



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Prüfbericht zum Erlaubnis Antrag nach §18 BetrSichV Prüfbericht zum Planungskonzept

Auftraggeber:

Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Böblingen
Musberger Sträßle 11
71032 Böblingen

Aufstellungs- und Betriebsort / Betreiber:

Zweckverband Klärschlammverwertung Böblingen
Musberger Sträßle 11
71032 Böblingen

Antragsteller:

Zweckverband **RMHKW** Böblingen
Musberger Sträßle 11
71032 Böblingen

Gegenstand der Prüfung: Dampfkesselanlage zur Erzeugung von Heißdampf nach § 18 Absatz 1 Nummer 1 der Betriebssicherheitsverordnung

Herstellnummer: noch nicht bekannt

Interne Bezeichnung: Dampfkesselanlage (Betriebseinheit BE03)

Zeitraum der Prüfung: Oktober 2023

Grundlage der Prüfung: §18 (3) Betriebssicherheitsverordnung bezüglich

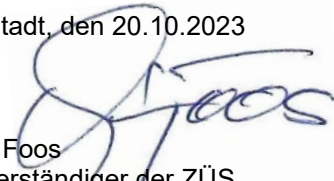
- Gefahrenfeld Druck und
- Gefahrenfeld Brand- und Explosion

Art der Prüfung: Technische Prüfung eines Planungskonzeptes zum Erlaubnis Antrag im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens

Ergebnis der Prüfung:

Die vorliegende Prüfung durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH in ihrer Eigenschaft als zugelassene Überwachungsstelle nach BetrSichV Anhang 2 Abschnitt 1 Nr. 1 hat ergeben, dass o. g. Anlage bei Einhaltung der in diesem Prüfbericht genannten Auflagenvorschläge sowie unter Berücksichtigung ergänzender Maßgaben und Auflagenvorschläge im Rahmen des abschließenden Erlaubnisverfahrens grundsätzlich erlaubnisfähig ist.

Filderstadt, den 20.10.2023


Achim Foos
Sachverständiger der ZÜS
Niederlassung Stuttgart, Abteilung Anlagensicherheit



Datum: 20.10.2023

Unsere Zeichen:
IS-AN3-STG/afo

Auftragsnummer:
600136214

Dokument:
RBB - Prüfbericht §18
Planungskonzept_2023-10-20.docx

Das Dokument besteht aus
16 Seiten.
Seite 1 von 16

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.



Industrie Service

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung / Vorhaben	3
2. Zur Beurteilung herangezogene Vorschriften	4
3. Zur Beurteilung vorliegende Unterlagen	5
4. Anlagenbeschreibung.....	7
5. Beurteilung der Anlage und Stellungnahme.....	10
Annex 1: Wesentliche Bestandteile der Dampfkesselanlage	11
Annex 2: Auflagenvorschläge	13
Annex 3: Hinweise.....	15



1. Aufgabenstellung / Vorhaben

Der Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Böblingen (ZVRBB) betreibt für die Landkreise Böblingen, Calw, Freudenstadt und Rottweil sowie die Landeshauptstadt Stuttgart seit 1999 das Restmüllheizkraftwerk (RMHKW) in Böblingen am Standort Musberger Sträßle 11 in 71032 Böblingen. Der ZVRBB plant nun die Errichtung einer Klärschlammverwertungsanlage (KSVA) für mechanisch entwässerten Klärschlamm am gleichen Standort. In der KSVA sollen die Klärschlämme des Zweckverbandes Klärschlammverwertung Böblingen thermisch verwertet werden.

Hierbei ist die Dampfkesselanlage mit den zugehörigen Feuerungsanlagen entsprechend §18 Abs. 1 (1) BetrSichV erlaubnispflichtig. Da für die Dampfkesselanlage u.a. der Hersteller und die konkrete Druckteilauslegung für den Dampferzeuger sowie die Ausführung der sicherheitstechnischen Einrichtungen jedoch noch nicht feststehen, können die für den Erlaubnisantrag gemäß §18 BetrSichV erforderlichen Detailangaben gemäß dem Leitfaden LV 49 z. Zt. nicht getätigt werden. Für die Aufstellung, Errichtung und den geplanten Betrieb der neuen Dampfkesselanlage wurde die TÜV SÜD Industrie Service GmbH vom Antragsteller daher beauftragt, auf Basis der Planungskonzeption einen Konzept-Prüfbericht in Anlehnung an § 18 (3) Betriebssicherheitsverordnung für den Antrag auf die erste Teilgenehmigung gemäß § 8 BImSchG auf Errichtung einer Klärschlammverwertungsanlage am Musberger Sträßle 11 zu erstellen.

Nachfolgend wurde anhand der eingereichten Unterlagen und bei einem Ortstermin geprüft, ob die Anforderungen des § 18 der Betriebssicherheitsverordnung auf Basis der derzeitigen Planungskonzeption erfüllt werden können, d.h. ob die Dampfkesselanlage grundsätzlich erlaubnisfähig ist.

Die Prüfung bezieht sich auf die in Annex 1 beschriebene Anlage.

Zur Durchführung der Prüfung wurden der TÜV SÜD Industrie Service GmbH als zugelassene Überwachungsstelle Antragsunterlagen gemäß Punkt 3 dieses Prüfberichts eingereicht. Weiterhin liegt der Antragstext gem. §8-BImSchG auf Errichtung der KSVA vor. Entsprechend beziehen sich alle folgenden Aussagen auf den darin wiedergegebenen Planungsstand.



2. Zur Beurteilung herangezogene Vorschriften

- Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen (ÜAnlG)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung-BetrSichV)
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV)
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), insbesondere
 - TRBS 1111, Gefährdungsbeurteilung
 - TRBS 1115 Teil 1, Cybersicherheit für sicherheitsrelevante Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen
 - TRBS 1201 Teil 2, Prüfungen und Kontrollen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck
 - TRBS 2141, Gefährdungen durch Dampf und Druck
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere
 - TRGS 720; Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre - Allgemeines -
 - TRGS 722; Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
 - TRGS 800; Brandschutzmaßnahmen
- Technische Regeln und Normen, insbesondere
 - DIN EN 12952 – Wasserrohrkessel, insbesondere
 - Teil 7: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel
 - Teil 8: Anforderungen an Feuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe für den Kessel
 - Teil 10: Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung
 - Teil 12: Anforderungen an die Speisewasser- und Kesselwasserqualität
 - Teil 13: Anforderungen an Rauchgasreinigungsanlagen
 - Teil 14: Anforderungen an Rauchgas-DENOX-Anlagen, die flüssiges Ammoniak und Ammoniakwasserlösung einsetzen
 - Teil 16: Anforderungen an Rost- und Wirbelschichtfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe für den Kessel

Weitere technische Regeln und Normen, welche als Erkenntnisquelle herangezogen wurden

- Vereinbarung Dampfkessel V-DK 007 / 2014-10 Richtlinie für die Aufstellung von Dampfkesselanlagen – Druckentlastungsflächen



3. Zur Beurteilung vorliegende Unterlagen

Zeichnungsnr., Dokumentnr., Bezeichnung
Lageplan: <ul style="list-style-type: none"> KBB-BLD010-1-4Uxx-0000-4 -Lageplan - 01
Aufstellungspläne: <ul style="list-style-type: none"> KBB-BLH021-1-4Uxx-0000-4-Aufstellungsplan Ebene 0,00 m - 02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0006-4-Aufstellungsplan Ebene +6,12 m – 02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0011-4 -Aufstellungsplan Ebene +10,80 m - +8,00 m-02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0017-4-Aufstellungsplan Ebene +16,56 m - 02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0021-4-Aufstellungsplan Ebene +21,24 m - 02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0032-4-Aufstellungsplan Ebene +25,92 m - 02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0032-4-Aufstellungsplan Ebene +32,04 m - 02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0036-4-Aufstellungsplan Ebene +36,00 m - 02 KBB-BLH021-1-4Uxx-0904-4-Aufstellungsplan Ebene -3,96 m - 02 KBB-BLH023-1-4Uxx-0007-4-Aufstellungsplan Schnitt O07 - 01 KBB-BLH023-1-4Uxx-0015-4-Aufstellungsplan Schnitt O15 - 01 KBB-BLH023-1-4Uxx-0021-4-Aufstellungsplan Schnitt O21 & Schnitt O33 - 01
Ansichten <ul style="list-style-type: none"> KBB-CLH024-1-4Uxx-0E00-4-Objektplan Ansicht Ost - 01 KBB-CLH024-1-4Uxx-0N00-4-Objektplan Ansicht Nord - 01 KBB-CLH024-1-4Uxx-0S00-4-Objektplan Ansicht Süd - 01 KBB-CLH024-1-4Uxx-0W00-4-Objektplan Ansicht West - 01
Verfahrensfließbilder <ul style="list-style-type: none"> KBB-MFB020-1-4EAx-0001-4-01 Klärschlamm Lagerung KBB-MFB020-1-4ENH-0001-4-01 Klärschlamm Trocknung KBB-MFB020-1-4HHx-0001-4-02 Feuerung KBB-MFB020-1-4HAX-0001-4-02 Kessel KBB-MFB020-1-4Qxx-0001-4-01 Dosierstation und Probenahme KBB-MFB020-1-4Lxx-0001-4-01 Wasser-Dampf-Kreis KBB-MFB020-1-4MAx-0001-4-01 Turbine KBB-MFB020-1-4PCx-0001-4-01 Kühlwassersystem-1 KBB-MFB020-1-4Rxx-0001-4-01 Abgasreinigung 1 KBB-MFB020-1-4Rxx-0002-4-01 Abgasreinigung 2 KBB-MFB020-1-4RUx-0001-4-01 Brüdenkondensatbehandlung KBB-MFB020-1-4GCx-0001-4-01 VE-Wasseranlage KBB-MFB020-1-4QEA-0001-4-01 Druckluftanlage KBB-MFB020-1-4QNA-0001-4-01 Staubsaugeranlage KBB-MFB020-1-4Gxx-0001-4-01 Wasserver- und -entsorgung KBB-MFB020-1-4xxx-0001-3-01 Legende
Medien, Schnittstellen: <ul style="list-style-type: none"> KBB-BMA010-Schnittstellenliste VT-04 - Medienschnittstellen zum Bestand KBB-BMA010-Steckbrief Schnittstelle HKW03+11 Ammoniakwasser-02 KBB-BMA010-Steckbrief Schnittstelle HKW04 VE-Wasser-02 KBB-BMA010-Steckbrief Schnittstelle HKW05 Erdgas-02 KBB-BMA010-Steckbrief Schnittstelle HKW07 Heizöl-02 KBB-BMA010-Steckbrief Schnittstelle HKW08 Kondensat WDK-02 KBB-BMA010-Steckbrief Schnittstelle HKW09 ND-Dampf-02
Elektro- und Leittechnik-Schemata <ul style="list-style-type: none"> KBB-EFA010, Rev. 06 Prinzipschaltbild Stromversorgung KBB-EFA010, Rev. 03 Prinzipschema Leittechnik



Industrie Service

Gutachten

- 232301_Index 0_KSVA Böblingen_Brandschutzkonzept_2023-10-11
- Schornsteinhöhenberechnung Bericht Nr. M174202/02, 11.09.2023
- AwSV-Gutachten, M174940/01 Version 2, 29.09.2023 (Entwurf)
- Gutachten zur Anlagensicherheit M174941/01 Version 2, 15.08.2023
- Explosionsschutzkonzept, M174575/01, 04.10.2023



4. Anlagenbeschreibung

Der getrocknete Klärschlamm, der aus der Betriebseinheit BE02 - Klärschlamm Trocknung stammt, wird dem Wirbelschichtofen zugeführt. Durch die Wirbelschicht wird eine vollständige Verbrennung des getrockneten Klärschlammes bei einer Verbrennungstemperatur von 850°C bis ca. 900 °C ermöglicht. Das dabei erzeugte Abgas wird in einen nachgeschalteten Abhitzeessel geleitet. Dieser nutzt die Hitze des Abgases zur Erzeugung von Wasserdampf, der wiederum in einer nachgelagerten Anlage, Betriebseinheit BE 04 – Wasser-Dampf-Kreislauf, zur Erzeugung von Strom und Fernwärme genutzt wird.

Die Betriebseinheit BE 03 – Feuerung und Kessel setzt sich im Kern aus den nachstehenden Teilsystemen zusammen:

- Wirbelschichtfeuerung
- Luftvorwärmung
- Anfahrbrenner und Zusatzfeuerung
- Bettmaterialsystem
- Abhitzeessel
- Speisewasser- und Kondensatsystem
- Gasversorgungssystem/ Heizölsystem
- Probenahmestation

Auslegungsanforderungen

Die Auslegung sowohl der Feuerung als auch des Kessels basiert auf dem Auslegungslastfall mit einer Feuerungswärmeleistung von 11,2 MW. Dieser Lastfall mit dem entsprechenden Durchsatz für getrockneten Klärschlamm bestimmt die Größe des Ofens. Über die sich aus diesem Klärschlamm durchsatz mit dem entsprechenden Heizwert verbundene Freisetzung an Wärmeleistung wird der Durchmesser des Düsenbodens dimensioniert. Auslegungskennzahl hierfür ist die thermische Leistung des Wirbelbettes, die unter 1 MW/m² liegen sollte. Die Ofenhöhe und die Höhe des Steigschachts nach der Feuerung werden durch die Abgasgeschwindigkeit und die notwendige Abgasverweilzeit bestimmt.

Die Basis für die Auslegung des Kessels ist die mit dem Abgas aus dem Ofen in den Kessel eingetragene Wärmeleistung. Ausgeführt wird der Kessel als konventioneller 1-Zug Kessel, ausgestattet mit Vorwärmer, Verdampfer, Überhitzer und Economiser.

Zur Auslegung der mit dem Ofen und dem Kessel in Verbindung stehenden, durchsatzabhängigen Aggregate (z. B. Speisewasser- und Kondensatpumpen) wird der Lastpunkt im Turbinenbypass mit Betrieb mit RMHKW-Dampf und mit Wärmepumpe bei maximalem Klärschlamm durchsatz gewählt.

Technische Hauptparameter

Die technischen Hauptkenndaten der BE 03 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Parameter	Einheit	Wert
Feuerungswärmeleistung	MW	11,2
Klärschlamm durchsatz	MgTR/h	4,5
Temperatur Frischdampf	°C	450
Druck Frischdampf	bar(a)	65
Massenstrom Frischdampf	Mg/h	13,1

Örtliche Lage

Die Feuerung und der Kessel erstreckt sich zwischen den Achsen N23 und N54 sowie O00 und O22. Die Anlagenkomponenten stehen verteilt über mehrere Ebenen zwischen den Höhenkoten +0.00 m und +32,04 m.



Druckentlastungsflächen

In der östlichen Außenfassade wird das Fensterband mit einer Fläche von ca. 10 m² als Druckentlastungsfläche für den Dampfkessel ausgewiesen. Entsprechend dem Merkblatt VDK-007 ist diese Fläche unter dem Ansatz von 1/6 der projizierten Kesselgrundfläche von ca. 12 m² (3,4 m x 3,4 m) zzgl. einer umlaufenden 2 m breiten Projektionsfläche als Mindest-Entlastungsfläche ausreichend. Die Ausführung des Fensterbandes erfolgt in Einscheibensicherheitsglas (ESG-Verglasung), um Gefährdungen durch Glassplitter o.ä. zu vermeiden.

Wirbelschichtfeuerung

Die Wirbelschichtfeuerung besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Wurfbeschicker
- Wirbelschichtofen

Verfahrensbeschreibung

Der Klärschlamm wird über zwei Förderschnecken direkt aus den beiden Trocknern zu den beiden Wurfbeschickern gefördert. Die Auslegung der Wurfbeschicker erfolgt für den Fall mit 1-Trockner-Betrieb und wird für einen maximalen Durchsatz von 100 % des Gesamtdurchsatzes ausgelegt. Bei den Wurfbeschickern handelt es sich um wassergekühlte, rotierende Paddel, die den Klärschlamm gleichmäßig über den Querschnitt des Ofens oberhalb des Bettes verteilen. Die Wurfbeschicker laufen mit konstanter Drehzahl, sodass sie nicht in die Regelung der Klärschlammaufgabe eingebunden sind. Die zwei Wurfbeschicker werden in einem Winkel von ca. 90° zueinander angeordnet.

Der Wirbelschichtofen besteht aus einem Gewölbe, an das die Brennkammer angeschlossen ist. Darüber liegt der Boden mit Düsen, über dem die austretende Luft das Sandbett in einem Schwebезustand hält. Über dem Düsenboden entsteht durch die von unten einströmende Verbrennungsluft das Wirbelbett als Mischung aus Luft und Sand, in dem die Verbrennung des eingebrachten Klärschlammes stattfindet. Darüber folgt das Freeboard, das der Homogenisierung und Nachverbrennung der Abgase dient. Der zylindrische Ofenschacht (das Freeboard) ist auf den Wirbelbettbereich aufgesetzt.

Im Freeboard beträgt die Temperatur mindesten 850 °C bei Einhaltung der Mindestverweilzeit. Der Ofenschacht ist im Wesentlichen mit Eindüsen für Sekundärluft und nicht kondensierbaren Brüden ausgestattet. Durch die Sekundärlufteindüsung oberhalb der Brüdeneindüsung wird sichergestellt, dass im Ofen eine optimale Luft- und Temperaturverteilung vorliegt. Über dem Freeboard ist ein Steigschacht angeschlossen, der die heißen Abgase zum Kessel leitet. Der Ofen- Steigschacht und die adiabate Brennkammer sind ausgemauert.

Anfahrbrenner und Zusatzfeuerung

Das System besteht im Wesentlichen aus den folgenden Hauptaggregaten:

- Brennkammerbrenner
- Brennstofflanzen

Verfahrensbeschreibung

Der Anfahr- bzw. Brennkammerbrenner wird in Betrieb genommen, um den Ofen gezielt an- und abzufahren. Der Anfahrbrenner wird mit Heizöl oder Erdgas betrieben und dient beim Anfahren dazu, das Wirbelbett für die Freigabe der Schlammzugabe aufzuheizen. Sobald im Wirbelbett die Mindesttemperatur für eine sichere Zündung des Brennstoffes Erdgas/Heizöl (z.B. 650 °C) erreicht wird, erfolgt die Zuführung über die Lanzen und der Anfahrbrenner wird zurückgefahren.

Die Versorgung KSA mit Erdgas oder Heizöl erfolgt aus dem RMHKW. Gefördert werden die Brennstoffe über Rohrleitungen, die auf der Fußgänger- und Rohrbrücke zwischen den beiden Anlagen verlegt sind.

Die Zusatzfeuerung wird eingesetzt, um die Temperatur im Wirbelbett anzuheben, wenn die Mindesttemperatur von 850 °C durch die Klärschlammverbrennung allein nicht eingehalten werden kann. Dabei werden Brennstoffe (Erdgas oder Heizöl) und Spülluft durch geeignete Lanzen in den Ofen geleitet. Die Lanzen sorgen für eine gleichmäßige Verteilung des Brennstoffs im Ofen.

Wesentliche messtechnische Ausstattung

Die Regelgröße für den Brennerbetrieb ist die Ofentemperatur. Die Messung dieser Temperatur bewirkt die Freigabe für die Klärschlammaufgabe ab einer Ofentemperatur von 850 °C. Die Messstelle befindet sich dabei im Ofenkopf etwas unter dem Ofendach. Bei Unterschreitung der Mindesttemperatur von 850°C,



wird die Zusatzfeuerung zur Erhöhung der Temperatur in Betrieb genommen und die Klärschlammaufgabe wird verriegelt.

Abhitzeessel

Der Kessel ist als Einzugsessel vorgesehen, der von oben nach unten vom Abgas durchströmt wird. Von oben ist der Kessel über eine Umlenkung an den Steigschacht über dem Wirbelschichtofen angebunden. Das Abgas wird am Austritt aus dem Ofen über den Kessel auf eine bestimmte Temperatur abgekühlt. Die Abkühlung des Abgases erfolgt durch Berührungsheizflächen, die als Überhitzer-, Verdampfer- und Economisierbündel im Kessel übereinander angeordnet sind.

Wasser-Dampf-Kreislauf

Im Wasser-Dampf-Kreislauf bestehend aus dem Turbosatz, der Wärmepumpe mit vorgeschalteter Abgaskondensation, der Fernwärmeauskopplung, und den Notkühlern, wird der im Kessel erzeugte Frischdampf genutzt. Die thermische Energie des Frischdampfs wird in der Dampfturbine zur Stromerzeugung genutzt. Ein Teilstrom des Abdampfs aus der Turbine wird zur Speisewasservorwärmung genutzt, der Rest wird durch den Überschusskondensator kondensiert. Der Überschusskondensator gibt die Kondensationswärme an den FW-Zwischenkreis ab. Außerdem wird die Energie aus der Kondensation des heißen Abgasstroms mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gehoben und an den FW-Zwischenkreis abgegeben. Schließlich wird die Wärme aus dem FW-Zwischenkreis an der Fernwärmeübergabestation an das FW-Netz abgegeben. Durch die Notkühler wird jederzeit die Abnahme der Abwärme des FW-Zwischenkreis als Wärmesenke sichergestellt.

Abgasreinigung

Der abgekühlte Abgasstrom durchläuft nach dem Dampferzeuger die Abgasreinigung, bestehend aus Elektrofilter, Reaktor, Gewebefilter, Katalysator und Ammoniakwäscher sowie dem nachgeschalteten Abgaskondensator und Emissionsmesssystem. Mittels des Elektrofilters wird die Flugasche aus dem Abgasstrom abgetrennt und in zwei über der Durchfahrt stehenden Aschesilos gefördert. Im Reaktor werden durch Zudosierung von Natriumhydrogencarbonat und Adsorbens die sauren Schadgase und Schwermetalle im Abgas abgeschieden. Reststaub und Reaktionssalze (Reststoffe) aus dem Reaktor werden im Gewebefilter abgetrennt und in das Reststoffsilo, das über der Durchfahrt positioniert ist, gefördert. Der Katalysator zur selektiven katalytischen Reduktion (SCR) reduziert die Stickoxidemissionen durch die katalytische Reaktion von zudosiertem Ammoniak in Form von Ammoniakwasser mit den Stickoxiden des Abgases. Im Ammoniakwäscher kann bei Spitzen überschüssiges Ammoniak abgeschieden werden. Der gereinigte Abgasstrom wird über den Saugzug, einen Schalldämpfer, eine ca. 200 m lange Abgasleitung und den Schornstein als Reingas in die Atmosphäre abgeführt. Über das Emissionsmesssystem wird die Einhaltung der erforderlichen Grenzwerte kontrolliert und dokumentiert.



5. Beurteilung der Anlage und Stellungnahme

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach Bundes-Immissionsschutzgesetz ist u.a. auch die Erlaubnis der Dampfkesselanlage als überwachungsbedürftige Anlage entsprechend §18 Betriebssicherheitsverordnung zu erteilen. Überwachungsbedürftig ist der Dampferzeuger sowie die Nebeneinrichtungen einschließlich der Feuerungsanlagen und Brennstoffversorgung.

Druckgeräte wie der Dampferzeuger, Druckbehälter und Rohrleitungen sowie ggf. Baugruppen müssen hinsichtlich der grundlegenden Sicherheitsanforderungen den Anhang I der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU erfüllen und einem Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen werden.

Für die Beschaffenheit und die Bereitstellung von Dampfkesselanlagen lässt die Druckgeräterichtlinie (DGRL) z.B. die Anwendung der europäischen, harmonisierten Normen der Reihe DIN EN 12952 für Wasserrohrkessel oder auch - unter Berücksichtigung der grundlegenden Anforderungen des Anhang 1 - andere Normen zu. Der Dampferzeuger fällt nach der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU in die Kategorie IV.

Aufgrund des Inhalts sowie des maximal zulässigen Betriebsdrucks erhält der Dampfkessel nach der BetrSichV eine Prüfung vor Inbetriebnahme und wiederkehrende Prüfungen, nämlich äußere-, innere- und Festigkeitsprüfungen durch den Sachverständigen der ZÜS.

Am 11.10.2023 fand eine Ortsbesichtigung des Aufstellungsortes durch den Sachverständigen der ZÜS, Dipl.-Ing. Achim Foos statt. Es sind keine weiteren zu beachtenden Wechselwirkungen aufgefallen, die nicht bereits in den vorliegenden Planungsunterlagen dargestellt sind.

Die eingereichten Antragsunterlagen gemäß Punkt 3 wurden gemäß BetrSichV unter Anwendung der Prüfgrundlagen nach Punkt 2 geprüft. Der vorliegende Planungsstand lässt durchaus erkennen, dass die Aufstellung, Bauart und die Betriebsweise der Anlage den Anforderungen der BetrSichV sowie den mit geltenden Vorschriften entsprechen können.

Für die zu errichtenden Anlagenbereiche innerhalb der neuen Gebäude liegt ein Brandschutzkonzept vor, welches u.a. bereits grundsätzliche Angaben zur Beurteilung der möglichen Fluchtwege enthält.

Die in den Textbeschreibungen und Verfahrensfließbildern enthaltenen Informationen lassen dem Planungsstand entsprechend erkennen, dass die vorgesehenen sicherheitstechnischen Maßnahmen unabhängig von der noch festzulegenden Detaillösung geeignet sein können und die Dampfkesselanlage bei Einhaltung der Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 4 sicher betrieben werden kann. Eine Gefahrenanalyse liegt diesbezüglich noch nicht vor.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegen Detailunterlagen aufgrund laufender Vergabeverfahren noch nicht vor. Die vorliegenden Unterlagen reichen jedoch für die Erstellung der Konzeptstellungnahme aus und lassen die grundsätzliche Erlaubnisfähigkeit nach BetrSichV erkennen. Aus dem gegenwärtigen Planungsstand lassen sich auch bereits einige wesentliche Vorschläge zu Auflagen, die wir unter Annex 2 aufgelistet haben, ableiten.

Für die Erstellung des abschließenden Prüfberichts entsprechend §18 BetrSichV Nummer 1 für die Errichtung und den Betrieb der Dampfkesselanlage benötigen wir noch weitere Unterlagen. Diese haben wir unter Annex 3 zusammen mit weiteren Hinweisen aufgenommen.



Annex 1: Wesentliche Bestandteile der Dampfkesselanlage

Der Umfang der Dampfkesselanlage wird durch die TRBS 2141 Nr. 2 (11) definiert. Detaillierte technische Daten des geplanten Dampferzeugers liegen noch nicht vor. Die wesentlichen grundsätzlichen Angaben entsprechend dem derzeitigen Planungsstand sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Kessel

Bauart:	Naturumlauf-Einzug-Kessel
Anzahl:	1
Hersteller:	Derzeit noch nicht bekannt
Herstellnummer:	Derzeit noch nicht bekannt
Herstelljahr:	Derzeit noch nicht bekannt
max. zulässiger Druck (PS):	$\geq P_B$
zulässiger Betriebsdruck (P_B):	65 bar am FD-Austritt
max. zulässige Temperatur (TS):	$\geq T_B$
zulässige Betriebstemperatur (T_B):	450 °C am FD-Austritt
zul. Dampferzeugung:	13,1 t/h
Heizfläche:	Derzeit noch nicht bekannt
Betriebsweise:	Beaufsichtigt, von zentraler Leitwarte

Unabsperrbare Überhitzer

	ÜH 1	ÜH 2
Herstellnummer(n):	Teil des Kessels, d.h. keine eigene Herstellnummer	
Heizfläche in m ²	Derzeit noch nicht bekannt	Derzeit noch nicht bekannt

Unabsperrbare Abgaswasservorwärmer des Kessels

	ECO 1	ECO 2
Herstellnummer(n):	Teil des Kessels, d.h. keine eigene Herstellnummer	
Heizfläche in m ²	Derzeit noch nicht bekannt	Derzeit noch nicht bekannt



Feuerung

Feuerungsart:	Stationäre Wirbelschicht
Brennstoff:	Klärschlamm
Brennstoffzuführung	Wurfbeschicker (2 Stück)
Zulässige Feuerungswärmeleistung:	11,2 MW
Durchsatz (Auslegung):	4,5 MgTR/h

Feuerungsart:	1 Anfahrbrönnner (bivalent) 2 Zusatzbrönnner/Lanzen (bivalent)
Brennstoff:	Erdgas / HEL
Feuerungswärmeleistung:	8 MW (Anfahr- und Zusatzbrönnner insgesamt)
Zulässiger Gasdurchsatz:	Derzeit noch nicht bekannt
Zulässiger Öldurchsatz:	Derzeit noch nicht bekannt

Aufstellung und Rauchgasabführung

Aufstellung:	Errichtung
Erdbebenzone:	1
Schornstein:	1-züggig, wird neu errichtet
Schornstein Höhe über Gelände:	55 m
Schornstein obere lichte Weite:	Derzeit noch nicht bekannt
Rauchgasreinigungsanlage:	Elektrofilter, Reaktor, Gewebefilter, Katalysator und Ammoniakwäscher



Annex 2: Auflagenvorschläge

1. Für die Kesselanlage ist im Rahmen der Erstellung des Prüfberichts für die Errichtung und Betrieb entspr. §18 BetrSichV detaillierte Erlaubnisunterlagen einzureichen. Die erforderlichen Unterlagen haben wir in Annex 3 - Hinweise aufgelistet.
2. Die baulichen Einrichtungen der Kesselanlage müssen den baurechtlichen Anforderungen genügen.
3. Die Fluchtwege aus dem Kesselaufstellungsraum müssen den Anforderungen der aktuellen ASR A2.3 „Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ genügen. Alle im Rettungsweg liegende Türen müssen in Fluchtrichtung aufschlagen.
4. Sämtliche zum Kessel gehörenden Ausrüstungsteile und deren Anlagenkomponenten müssen leicht und gefahrlos bedient werden können. Die Bereiche, die zur Bedienung und Wartung der Kesselanlage begangen werden müssen, müssen eine freie Höhe von mindestens 2 m und eine freie Breite von mindestens 1 m haben. Die freie Breite kann durch einzelne Kesselarmaturen bis auf 0,8 m eingengt werden. In den übrigen Bereichen genügt eine Durchgangsbreite von mindestens 0,5 m.
5. Die Kesselanlage ist im Bereich der Armaturen und Sicherheitseinrichtungen sowie auf den Rettungswegen ausreichend zu beleuchten. Für die Rettungswege und deren Ausgänge muss eine Notbeleuchtung vorhanden sein.
6. In Räumen, aus denen die Verbrennungsluft für die Feuerung angesaugt wird, dürfen keine größeren Unterdrücke als 0,5 mbar entstehen. Im Rettungsweg liegende Türen müssen sich von innen leicht öffnen lassen und in Fluchtrichtung aufschlagen. Der Nachweis ist bei Vollast zu erbringen.
7. Das Speise- und Kesselwasser muss der DIN EN 12952 entsprechen sowie für den Anforderungen der bestehenden Anlage (RMHKW) genügen. Darüber hinaus sind die Hinweise des Herstellers zu beachten.
8. Vor jeder Inbetriebnahme einer Feuerung muss sichergestellt sein, dass sich in den Rauchgaszügen und Abgasreinigungsanlagen bis zum Schornsteineintritt kein zündfähiges Gasgemisch befindet. Hierzu sind die Rauchgaszüge ausreichend zu durchlüften. Als ausreichende Durchlüftung gilt ein dreifacher Luftwechsel.
9. Alle Rohrleitungen, Verteiler und Abgaskanäle, deren Wandungstemperatur über 70 °C liegt, sind im Verkehrsbereich mit einem wirksamen Berührungsschutz zu versehen.
10. Entleerungsleitungen müssen gegen Rückstoßkräfte ausreichend gesichert werden und sind zur Vermeidung von Wassersäcken möglichst kurz und mit Gefälle zu verlegen. Die Ausmündungen müssen so enden, dass Personen nicht gefährdet werden.
11. Für Sicherheitsventile ist der Nachweis der ausreichenden Abblaseleistung ggfs. über einen Warmtest/Abblaseversuch vorzulegen, weiterhin sind Einstellbescheinigungen mit Bestätigung durch eine zugelassene Überwachungsstelle oder einer notifizierten Stelle vorzulegen.
12. Die Abblaseleitungen von Sicherheitsventilen sowie die Entlüftungs- und Entleerungsleitungen müssen gefahrlos und beobachtbar ausmünden und sind so zu verlegen, dass sich in ihnen keine Flüssigkeit ansammeln kann. Die Verlegung muss so erfolgen, dass selbst bei ungünstigen Witterungsverhältnissen ein Einfrieren sicher ausgeschlossen werden kann.
13. Die wichtigsten Armaturen der Kesselanlage müssen ihrem Verwendungszweck entsprechend dauerhaft und gut lesbar gekennzeichnet sein. Die Befestigung der Schilder muss so erfolgen, dass diese z. B. auch bei der Entfernung von Isolierungen nicht vertauscht werden können.
14. Die Gasinstallation ist gemäß TRGS 722, Abschnitt 2.4.3.2 auf Dauer technisch dicht und den technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Gasversorgungsunternehmers auszuführen und zu betreiben.
15. Die Sicherheit der Dampfkesselanlage gegen Ausdampfen bei Ausfall der externen Energieversorgung (Schwarzfall) ist nachzuweisen.



16. Die Entleerung von ammoniakwasserführenden Behältern und Rohrleitungssystemen ist in der Regel durch Abfahren des Ammoniakwassers während des Betriebes der Kesselanlage über die DENOX-Anlage erfolgen. Sofern dies nicht möglich ist, muss die Entleerung der jeweiligen Abschnitte über andere Systeme schadlos erfolgen oder fachgerecht abgesaugt werden.
17. Die für den Betrieb der Rauchgasreinigungsanlage erforderliche Fläche zum Abfüllen, Lagern und Aufbereitung von wassergefährdenden Stoffen ist entsprechend WHG/AwSV herzustellen und vor Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen zu prüfen.
18. Der Dampfererzeuger ist in geeigneter Weise in eine übergeordnete Gefahrenabschaltung einzubeziehen. Für das Abschalten der gesamten Anlage, insbesondere der Brennstoffzufuhr, ist ein Gefahrenschalter (Not-Aus) an ungefährdeter Stelle, außerhalb des Kesselaufstellungsbereiches, leicht zugänglich und möglichst auf dem Fluchtweg anzubringen. Die Schaltung muss nach DIN EN 50156, Teil 1 fehlersicher ausgeführt sein.
19. Die elektrischen Betriebsmittel und sicherheitstechnischen Einrichtungen sind deutlich und dauerhaft in Übereinstimmung mit den Bezeichnungen im Stromlaufplan zu kennzeichnen.
20. Die Anlage ist nach Stromlaufplänen auszuführen, die vom Sachverständigen geprüft und in Ordnung befunden worden sind. Aus den Schaltungsunterlagen müssen der Aufbau und die Wirkungsweise der elektrischen Ausrüstung, soweit diese auf die Sicherheit der Kesselanlage Einfluss hat, eindeutig ersichtlich sein, wobei die Bestimmungen der DIN EN 50156 zu beachten sind. Eventuelle Prüfvermerke des Sachverständigen sind zu beachten.

Zusätzlich ist für das Gefahrenfeld „Explosionsschutz“ zu beachten:

- /1/ Das Explosionsschutzkonzept muss zur Inbetriebnahme der Anlage noch mit der tatsächlichen Ausführung abgeglichen werden und zu einem Explosionsschutzdokument des Arbeitgebers weiterentwickelt werden. Dabei sind eventuelle Anforderungen aus Bedienungsanleitungen der Komponenten und Baugruppen zu berücksichtigen und ggf. auch die Gefährdungsbeurteilung des Explosionsschutzkonzepts anzupassen.
- /2/ Wiederkehrende Prüfungen sind gemäß Vorgaben aus der Gefährdungsbeurteilung bzw. gemäß § 16 und Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV spätestens wie folgt erforderlich:
 - a) alle 6 Jahre Prüfung der Explosionssicherheit nach Anhang 2 Abschnitt 3 Absatz 5.1 BetrSichV
 - b) alle 3 Jahre Prüfung der technischen Explosionsschutzmaßnahmen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Absatz 5.2 BetrSichV
 - c) jährliche Prüfung von Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen und Inertisierungseinrichtungen (sofern zutreffend) nach Anhang 2 Abschnitt 3 Absatz 5.3 BetrSichV.



Annex 3: Hinweise

Für die Erstellung des Prüfberichts nach § 18 BetrSichV zu Errichtung und Betrieb werden insbesondere noch folgende Unterlagen benötigt:

- (1) Die unter Punkt 3 aufgeführten Unterlagen in aktueller Form
- (2) Beschreibung der Kesselanlage einschließlich Economiser und Überhitzer sowie die Angabe von technischen und organisatorischen Maßnahmen, welche den sicheren Betrieb gewährleisten, anhand den zutreffenden VdTÜV-Beiblättern (z.B. DE, AUE, AWV, BDE, AOL, FAB, LAB, FGA, LGA, FOE, LOE)
- (3) Beschreibung der Flucht und Rettungswege, Fluchtwegeplan
- (4) Maßstäbliche Zeichnung des Dampfererzeugers einschließlich Abgaswege (Übersichtszeichnungen mit Hauptabmessungen)
- (5) Konkrete R&I-Fließbilder des Dampfererzeugers sowie Brennstoff-Luft-Rauchgasweg mit Darstellung aller sicherheitsrelevanten Schutzfunktionen
- (6) Eine vollständige Beschreibung der sicherheitsgerichteten Abschaltfunktionen vom Sensor bis zum Aktor, z.B. in Form einer Abschaltmatrix oder Logikplänen

Sofern noch weitere Unterlagen für die detaillierte Beurteilung erforderlich werden, behalten wir uns eine Nachforderung vor.

Allgemeine Hinweise

Entsprechend der BetrSichV ist eine Gefährdungsbeurteilung durch den Betreiber für die Anlage zu erstellen. Für ggf. auszuweisende Ex-Zonen ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen.

Die Anlage ist als überwachungsbedürftige Anlage einzustufen und damit einer Prüfung vor Inbetriebnahme durch die zugelassene Überwachungsstelle zu unterziehen.

Des Weiteren sind mittels einer sicherheitstechnischen Bewertung die erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen zu ermitteln. Die ordnungsgemäße Ermittlung der Prüf Fristen ist durch die zugelassene Überwachungsstelle zu überprüfen.

Ergänzende Hinweise hinsichtlich notwendiger Anforderungen an die Beschaffenheit und das Inverkehrbringen des Dampfkessels nach der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU bzw. nach Druckgeräteverordnung, über die spätestens bis zur Prüfung vor Inbetriebnahme die entsprechenden Nachweise vorzulegen bzw. zu führen sind

1. Wenn die Montage und die Installation mechanischer Ausrüstungsteile und elektrischer Einrichtungen des Kessels durch andere Hersteller als durch den Hersteller des Kessels erfolgen, müssen auch diese anderen Hersteller die Anforderungen der Druckgeräterichtlinie einhalten.
2. Die Ausrüstung muss der DIN EN 12952-7 entsprechen. Die Feuerungen und die Brennstoffversorgung müssen der DIN EN 12952-8 und DIN EN 12952-16 entsprechen.
3. Die Sicherheitssteuerkreise der Kessel- und Brennersteuerung müssen den Anforderungen der DIN EN 50156-1 entsprechen. Die Übereinstimmung der Sicherheitssteuerkreise der Anlage mit den Anforderungen der DIN EN 50156-1 muss durch eine entsprechende Prüfung der funktionalen Sicherheit nachgewiesen werden.



Industrie Service

4. Die Eignung der sicherheitstechnisch relevanten Bauteile/Baugruppen für die Regelung und Steuerung ist nachzuweisen. Hierzu sind die technischen Dokumentationen (Datenblätter) der Hersteller sowie die Konformitätsnachweise vorzulegen. Sofern die betreffenden Bauteile/Baugruppen bereits von zugelassenen Prüfstellen einer Prüfung unterzogen wurden, genügt hier die Angabe der vergebenen Kennzeichen (z.B. VdTÜV, DVGW usw.).

Sofern Bauteile nur mit SIL-Einstufung ohne Bauteilkennzeichen oder Eignungsnachweis in sicherheitsgerichteten Abschaltungen eingesetzt werden, so sind diese Abschaltketten zweikanalig auszuführen.