



**Beschreibung der
Holzgasanlage mit Trocknungsanlage
Anwesen Preiserlenweg 2, 63654 Büdingen**

als Containeranlage mit einer Leistung von 150 kW elektrisch.

Vorwort

Auf dem Preiserlenweg 2, 63654 Büdingen soll die Philosophie der Nachhaltigkeit durch die Anordnung einer Biomasse Strom- und Warmegewinnung unterstrichen werden und ein Schritt in Richtung Unabhängigkeit gegangen werden. Es ist geplant eine Holzgas-BHKW-Anlage zu errichten, die sowohl in der Stromerzeugung als auch in der Wärmerzeugung einen wesentlichen Anteil der Grundlast übernehmen kann.

Das Anwesen liegt südlich von Rinderbügen, angrenzend an einen landwirtschaftlichen Betrieb mit Biogasanlage.





Einordnung des Antrags:

Die hier angedachte Anlage wird bezüglich deren Genehmigung im Baurecht gesehen. Die Anlage hat eine Feuerungswärmeleistung von deutlich unter 1MW und ist deshalb nicht in der 4. BImSchV anzusiedeln.

Allgemein

Hiermit wird bestätigt, dass die gesamte Anlage geplant und gebaut ist gemäß der Maschinenrichtlinie mit CE Kennzeichnung und den einschlägigen Normen.

Holzaufbereitung/Anlieferung

Herstellen und montieren eines 40' Containers mit Schubbodentrockner, Fördertechnik auf das Sieb. 2 Stck. 20' Container mit Linearschwingsieb mit Trennung in Unterkorn, Nutzkorn und Überkorn. Austragseinrichtung aus der Nutzkornsiebbox mit Fördertechnik bis zur Reaktorschleuse.

Die gesamte Förder- und Siebtechnik ist von ihrer Leistungsfähigkeit abgestimmt auf die nachfolgend beschriebene Holzvergasungsanlage, die Laufzeiten sind bemessen mit ca. 30% der Laufzeit der Vergasungsanlage selbst. Die Beschickung des Schubbodentrockners erfolgt mittels Radlader.

Das Überkorn wird nach dem Siebvorgang über ein Rutschrohr in Bigbags eingeleitet. Der Austrag der Feinanteile erfolgt ebenfalls in Bigbags.

Um die Staubemission zu vermeiden ist das System geschlossen zu halten und darf nur für Wartungs- und Reparaturzwecke geöffnet werden. Der Schubbodencontainer wird mit Warmluft über Kanäle aus dem/den BHKW Containern versorgt. Die Abluft aus dem Schubbodencontainer erfolgt über Staubfilter mit handelsüblichen Filtermatten.

Die Größe des Schubbodens ist so ausgelegt, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb die Wärme ausreichend ist um Hackschnitzel beliebiger Feuchte auf unter 10% Restfeuchte zu trocknen. Eine Feuchtemessung im laufenden Betrieb ist nicht vorgesehen und nicht notwendig. Für den ersten Startvorgang bei leerer Fördertechnik müssen trockene Hackschnitzel zugekauft werden. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Anlage leergefahren werden sollte.

Eine regelmäßige Feuchtemessung erfolgt stichprobenartig manuell durch den Anlagenbetreiber und wird im Betriebstagebuch vermerkt. Abweichungen und Unregelmäßigkeiten werden durch Eingriff in die Steuerung oder entsprechende Wartung geregelt.

Gaserzeugung / Gasreinigung / BHKW

Herstellen und montieren von einer Holzvergasungslinie in zwei übereinanderstehenden 40' Containern mit einer elektrischen Höchstleistung von 150kW_{el}. Herstellen und montieren einer Brennstoffschleuse, Reaktor, Hochtemperaturfilter mit Ascheaustrag, Heißgaskühler mit Rückkühlung in die Nutzkornsiebbox unter dem Sieb, Kondensationskühler, Gaskühler mit Rückkühlung in den Lagerbunker zur Holzvortrocknung und Sicherheitsfilter, sowie die Verrohrung der gesamten Gasstrecke. Enthalten ist ebenfalls je eine vollautomatische Notfackel mit Stützfeuerung. Der Ascheaustrag erfolgt jeweils geschlossen in nicht brennbare Gebinde. Die Gebindegröße liegt bei jeweils ca. 200l.

Die gesamte Gasstrecke ist ständig im Unterdruck, somit ist ein Gasaustritt nicht möglich.

Herstellen und montieren eines Gas-BHKW's, abgestimmt auf die Leistung von 150kW_{el}. Dies beinhaltet die Gasstrecke zum Gasmischer, Motor-Generatoreinheit, thermische Regelung Motorkühlkreislauf, Wärmetauscher Motorkühlwasser, Abgasbank mit Abgasführung bis einschließlich Oxidationskatalysator, Schalldämpfer und Abgasrohr über Dach. Das BHKW ist ein auf Holzgas umgebautes Aggregat (Otto - Zwölfzylinder).

Unter dem Motor ist eine Ölauffangwanne im Sinne des WHG aufgestellt, welche das Ölvolume vollständig aufnehmen kann und über die Grundrissabmessungen des Motors hinausgeht.

Gaszusammensetzung:

- ca. 18 – 20% H₂
- ca. 25 - 30% CO
- < 2,5% CH₄

Katalysator:

Die Überwachung des Katalysators erfolgt durch Temperaturmessung vor und nach dem Katalysator. Sollte die Differenz in Form einer Temperaturerhöhung nach dem Kat 20K überschreiten, so wird die Anlage abgestellt.

Notfackel

Herstellen, und montieren je einer vollautomatischen, stützgasbefeuchten Notfackel zur Minimierung der Emissionen bei außerplanmäßigen (im Falle von Störungen) Abfahrvorgängen.

Die Notfackel beinhaltet ein Mehrfach-Rückbrandsicherungssystem und ist SPS gesteuert.

Die Fackel wird benötigt um ein geruchfreies Anfahren der Anlage aus dem kalten Zustand zu gewährleisten, sowie für ein geruch- und emissionsarmes Abfahren der Anlage bei außerplanmäßigen Abfahrvorgängen, zum Beispiel bei einer Trennung durch den übergeordneten Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz).

Die Fackel verfügt über einen Dauerzündtrafo ohne Flammüberwachung. Zum einen wäre eine temperaturabhängige Flammüberwachung zu träge, eine optische bei der nahezu unsichtbaren Flamme nicht zuverlässig. Die Fackel ist in der Lage die maximal entstehende Gasmenge zu verbrennen.

SPS / Sensorik / Verdrahtung

Herstellen und montieren von für die Steuerung der Anlage notwendigen Sensorik, SPS sowie Schaltschrank und Verdrahtung der Anlage. Bei der SPS, sowie der Sensorik handelt es sich um qualitativ hochwertige Markenprodukte (z.B. B&R, Eaton). Die Steuerung beinhaltet die Software, die Visualisierung und den Onlinezugriff.

Die Leistung beinhaltet die Verdrahtung innerhalb der Anlage, die Leistungsgrenze endet jeweils stromeingangsseitig im Schaltschrank, sowie einspeiseseitig am Leistungsschalter Generator.

Trockner

Die Trocknung und Veredelung von Holzhackschnitzeln erfolgt gemäß Position "Holzaufbereitung". Hier wird insbesondere darauf geachtet, dass die Lufttemperaturen der Trocknungsluft nicht über 60°C erfolgen um Geruchsbildung zu verhindern. Des Weiteren wird darauf geachtet, dass die Luftausströmungsgeschwindigkeiten so gering sind, dass es zu keinem Staubmitriss in die Luftströmung kommt. Die Abluft erfolgt jedoch über Filter.

Emissionen Luft

Die Genehmigung der Anlage erfolgt nach Baurecht, da die Feuerungswärmeleistung unter 1 MW liegt.

Ermittlung der Feuerungswärmeleistung bei Nennlast:

Feuerungswärmeleistung:

der auf den unteren Heizwert bezogene Wärmehalt des Brennstoffs, der einer Feuerungsanlage im Dauerbetrieb je Zeiteinheit zugeführt werden kann;

Somit ergibt sich folgender Ansatz:

Durchsatz der Anlage je Std.: 150 kg

Mittlerer Heizwert bei Eingang in den Vergaser mit einer Feuchte von ca. 10%, und einer Mischung aus verschiedenen Holzarten

Feuchte 0%	840 + 1130 + 700 = 2.670, 2.670 : 3 = 890 kWh / SRM
Feuchte 18%	820 + 1100 + 690 = 2.610, 2.610 : 3 = 870 kWh / SRM
Mittel	880 kWh/ SRM,
Umrechnung	1 SRM = ca. 250 kg

Heizwert je Std. 880 kWh / 250 kg = 3,52 kWh / kg somit 150kg x 3,52kwh/kg= **352 kW**

Quelle:

Hackschnitzel: Heizwert in Abhängigkeit vom Wassergehalt

Wassergehalt w	0 %	15 %	20 %	30 %	50 %
Feuchte u	0 %	18 %	25 %	43 %	100 %
Heizwert Nadelholz [kWh/srm]	840	820	815	800	730
Heizwert Laubholz (hart) [kWh/srm]	1130	1100	1090	1060	970
Heizwert Laubholz (weich) [kWh/srm]	700	690	680	665	610

Merkblatt 12 Der Energiegehalt von Holz und seine Bewertung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Stand Juli 2014, Seite 3; Für die Tabelle wurden gerundete und gemittelte Werte der verschiedenen Holzarten aus dem Merkblatt von 2007 verwendet

Bezüglich der Emissionen Abgas greift die Regelung der VDI 3461. Folgende Grenzwerte werden unterschritten:

- CO 0,3 g/m³
- NO₂ 0,75 g/m³
- Formaldehyd 10 mg/m³
- Benzol 1 mg/m³
- Benzo(a)pyren 50 µg/m³

Emission Lärm

Als Basis der Bemessung des maximalen Schallpegels gilt hier die TA Lärm, 6.1.b. (Gewerbegebiet GE). Diese sieht am Tag maximal 65 dB(A) ,nachts maximal 50 dB(A) vor. Diese Werte werden unterschritten. Die Anlage ist so aufgebaut, dass die vorgelagerte Fördertechnik nur tagsüber in Betrieb ist. der Schubboden unterschreitet jedoch die maximalen 50 dB(A). Maßgeblich für die Schalldämmung der Container ist der Emissionswert der Motoren. Diese emittieren jeweils ca. 92 dB. Diese Schallemission wird durch die geschlossene Bauweise stark gedämmt. Die Abgasführung erfolgt mit Mehrfach-Schalldämpfer über Dach und wird die geforderten 50 dB unterschreiten.

Rohstoff

Zum Einsatz kommen ausschließlich naturbelassene Holzhackschnitzel gemäß Biomasse-Verordnung, Die Herkunft, Mengen, Qualität, Verbrauch sowie Anlieferdaten werden im Brennstofftagebuch protokolliert.

Betriebsstörungen:

Die möglichen Betriebsstörungen lassen sich in zwei Kategorien einteilen. Einmal in den Bereich der Materialzuführung und zum anderen in den Vergasungsprozeß, mit Filterung und BHKW. Bei der Materialzuführung kann es ausschließlich zu rein mechanischen oder elektrischen Störungen kommen. Die Auswirkungen können im Extremfall zu einer Unterversorgung der Anlage führen und somit zu einem Herunterfahren des Vergasers. Die Maßnahmen zur Verhinderung liegen hier in sorgfältiger Wartung der gesamten Mechanik und in einer sorgfältigen Qualitätssicherung der Hackschnitzel. Durch die automatische Steuerung und Überwachung mittels SPS besteht eine sehr hohe Ausfallsicherheit.

Eine Anlagenstörung in diesem Bereich hätte weder auf die Arbeitnehmer, noch auf die Nachbarschaft, noch auf die Allgemeinheit Auswirkungen.

Bei einer möglichen Störung würde in jedem Fall die Steuerung der Anlage ein sofortiges Abfahren des Vergasers bewirken und die Anlage abschalten. Im Bereich des BHKW kann es zu mechanischen Störungen oder zu einem Motorschaden kommen, aber auch hier würde die Steuerung die Anlage sofort abschalten. Auswirkungen auf die Arbeitnehmer, die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit bestehen nicht.

Zielsetzung ist es, durch gut geschultes fachkundiges Personal, durch sorgfältige Wartung eine durchgehende Einsatzbereitschaft zu gewährleisten. Not-Aus Taster sind ausreichend und gut zugänglich vorgesehen. Ein Zugriff Unbefugter ist durch die geschlossene Bauweise nahezu ausgeschlossen. Die Personalschulung erfolgt im Rahmen der Anlagenmontage und Inbetriebnahme durch Mitarbeiter der Terra-Tec.

Arbeitssicherheit / Sozialräume

Die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen und Verordnungen bilden die Grundlage der Tätigkeiten. Eine Gefährdungsanalyse wird nach Montage der Anlage erstellt und mit der Wartungs- und Bedienungsanleitung an den Betreiber übergeben. Es gibt an der Anlage keine dauerhaften Arbeitsplätze.

Maschineneinhausung BHKW

Der Innenraum der Einhausung des Blockheizkraftwerkes ist ein abgesperrter Bereich, der nur durch eingewiesenes Personal betreten werden darf. Aufgrund der hohen Schallemission des Motors muss in diesem Bereich mit persönlicher Schutzausrüstung gearbeitet werden, wobei anzumerken ist, dass dieser Bereich nur kurzzeitig betreten werden muss, um Sichtkontrollen an dem Aggregat durchzuführen. Nahezu alle Überwachungsarbeiten können von außerhalb der Einhausung durchgeführt werden.

Explosionsschutz

In der kompletten Anlage gibt es keine Ex-Zonen. Ein Explosionsschutz-Dokument liegt der Wartungs- und Bedienungsanleitung bei.

Betriebszeiten

Die Betriebszeiten sind 24/7

Raumlüftung

- Reaktoraufstellraum: Be- und Entlüftung über Zwangsbelüftung, thermostatisch geregelt
- BHKW-Aufstellraum: Be- und Entlüftung über Zwangsbelüftung, thermostatisch geregelt schallgedämpft
- Hackschnitzellager: Belüftung über Gebläse zur Hackschnitzeltrocknung, Entlüftung ins Freie über Filter

Frischöl / Altöl / Kondensat / Wasserwirtschaft / Abfall

Das für die Motoren notwendige Frischöl und Altöl wird in dafür zulässigen Behältern auf entsprechend zugelassenen Auffangwannen gelagert. Die maximale Lagermenge von Frischöl und Altöl beläuft sich auf jeweils 2 Gebinde mit je 200l, somit maximal 400l.

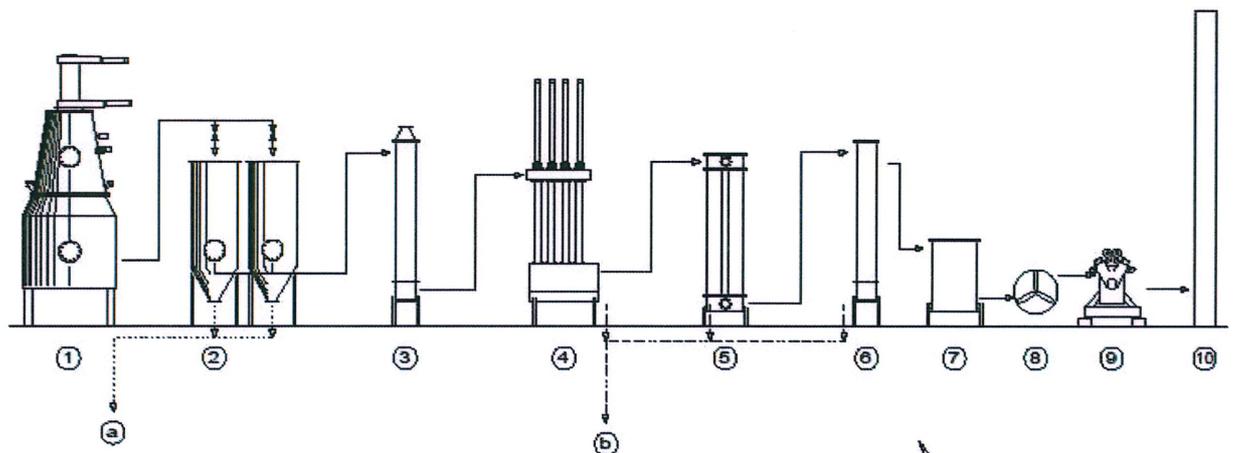
Wie bereits oben beschrieben ist unter jedem Motor eine Ölauffangwanne, die mindestens die Grundrissprojektion abdeckt, angeordnet, die in der Lage ist, jeweils den vollen Ölinhalt aufzunehmen, so, dass im Falle einer Havarie das Öl aufgefangen werden kann.

Abfälle, wie Altöl, Ölfilter, Ölbindemittel, ölige Lappen oder Tücher etc. werden jeweils auch auf den Auffangwannen gelagert und von dort fachgerecht entsorgt.

Asche als Filterasche	AVVNr.	10 01 03
Motoröl	AVVNr.	13 02 05
Ölfiler	AVVNr.	16 01 07
Öbindemittel	AVVNr.	15 02 03
Kondensat	AVVNr.	16 10 02

Anlagen:

- Fließbild Holzgasanlage
- Beschreibung zum Fließbild
- Datenblatt Fackel



Beschreibung Fließbild

1	Reaktor	Druckverlust ca. 150 - 350 mmWS Gasaustritt ca. 500 - 600°C
2	Heißgasfilter	Druckverlust ca. 100 - 700 mmWS Gaseintritt 500 - 600°C Gasaustritt ca. 250 - 350°C Austrag von Asche über Schnecken und Doppelschleuse Filter einzeln pneumatisch absperrbar
3	Heißgaskühler	Druckverlust ca. 20 - 50 mmWS Gaseintritt 250 - 350°C Gasaustritt ca. 120 - 140°C Rückkühlung über Luft, Wärmenutzung zur Hackgutnachtrocknung im Tagesbehälter

- | | | |
|----|------------------------|---|
| 4 | Kondensationsreinigung | Druckverlust ca. 50 - 80 mmWS
Gaseintritt 120 - 140°C
Gasaustritt ca. 60 - 70°C
Rückkühlung über Wasser, Wärmenutzung zur
Hackschnitzelvortrocknung im Lagerbunker
Kondensataustrag über Pumpe zu
Kondensataufbereitung |
| 5 | Gaskühler | Druckverlust ca. 100 - 150 mmWS
Gaseintritt 60 - 70°C
Gasaustritt ca. 25 - 40°C
Rückkühlung über Wasser, Wärmenutzung zur
Hackschnitzelvortrocknung im Lagerbunker
Kondensataustrag über Pumpe zu
Kondensataufbereitung |
| 6 | Kondensatfalle | Druckverlust ca. 50 - 80 mmWS
Gaseintritt 25 - 40°C
Gasaustritt ca. 25 - 40°C
Kondensataustrag über Pumpe zu
Kondensataufbereitung |
| 7 | Sicherheitsfilter | Druckverlust ca. 100 - 150 mmWS
Gaseintritt 25 - 40°C
Gasaustritt ca. 25 - 40°C |
| 8 | Gebläse | Seitenkanalverdichter, 4,5 kW, max. 600 m ³ /h, max.
2.100 mmWS, geregelt über FU |
| 9 | BHKW | gemäß Datenblatt |
| 10 | Auspuff | ca. 2m über Dach |

Datenblatt Notfackel WGS 150

Die automatische Notfackel dient der Emissionsminderung einer Holzgasanlage bei An- und Abfahrbetrieb.

- Gasdurchsatz Holzgas ca. 50 - 250 m³/h
- Stützgas Flüssiggas
- Rückbrandsicherung zwei-fach
- Rückbrandsicherungsprinzip I Klappen, schwerkraftbetätigt
- Rückbrandsicherungsprinzip II Flammsieb
- Zündung Zündelektroden / Dauerzündtrafo
- Steuerung SPS, zeitverzögerte Abschaltung
- Schallpegel 78 dB(A)
- Aufstellort außerhalb von Gebäuden,
**auf ausreichenden Abstand zu brennbaren
Bauteilen ist zu achten, insbesondere oberhalb
der Fackel**

Unter dem Kondensatablass der Fackel wird ein Auffangbehälter angeordnet.

! Vorsicht, bei Tag oder Helligkeit ist die Holzgasflamme unsichtbar!