

TG Holzvergasanlagen

Technische Grundlage für die Beurteilung von Holzvergasanlagen

Impressum

Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
Stubenring 1, 1010 Wien
Wien, 2020. Stand: 5. November 2021

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundeskanzleramtes und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtssprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgehen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an gewerbetechnik@bmdw.gv.at.

Inhalt

Vorwort	1
1 Zielsetzung	2
2 Häufig verwendete Begriffe und Abkürzungen	3
2.1 Explosionsdruckfeste Gehäuse.....	3
2.2 Explosionsdruckstoßfeste Gehäuse.....	3
2.3 Explosionsgruppe	3
2.4 Temperaturklasse	4
3 Funktion Holzvergasungsanlagen	5
3.1 Funktion und Arbeitsweise.....	5
3.2 Holzgas.....	7
3.3 Wesentliche Anlagenteile und Prozessschritte	9
3.4 Reststoffe, Nebenprodukte	10
4 Einreichunterlagen	12
4.1 Pläne	12
4.2 Technische Beschreibungen	12
4.2.1 Allgemeines und Verfahrensbeschreibung	12
4.2.2 Maschinensicherheit	13
4.2.3 Bautechnik.....	13
4.2.4 Explosionsschutz.....	13
4.2.5 Luftschadstoffemissionen.....	13
4.2.6 Schallemissionen	14
4.2.7 Elektrotechnik.....	14
4.2.8 Abfälle.....	15
5 Technische Anforderungen	16
5.1 Maschinenbautechnische Anforderungen	16
5.2 Elektrotechnische Anforderungen	17
5.3 Bautechnische Anforderungen.....	17

5.4	Emissionstechnische Anforderungen	18
5.5	Brennstoff und Brennstofflagerung	19
5.6	Bandrocknungsanlagen	19
5.7	Gasfackel.....	20
5.8	Überdrucksicherung	21
5.9	Eignung des BHKW	22
5.10	Explosionsschutztechnische Entkoppelungen	22
5.11	Aufstellungserfordernisse an Holzvergasungs- und Gasverbrauchseinrichtung	23
5.11.1	Gemeinsame Aufstellung der Vergasungsanlage mit dem BHKW	23
5.11.2	Getrennte Aufstellung der Vergasungsanlage und des BHKW	24
5.12	Sicherheitstechnische Anforderungen inklusive Explosionsschutz	26
5.12.1	Explosionsschutzkonzept.....	26
5.12.2	R&I-Schema	27
5.12.3	Brandfrüherkennung	27
5.12.4	Inertisierung	27
5.12.5	Leckageüberwachung.....	28
5.12.6	Sicherheitsaspekte außerhalb der Konformitätserklärung	29
5.12.7	Persönliche Schutzausrüstung.....	29
6	Beurteilungsgrundlagen/Normen.....	30
6.1	Gesetze, Verordnungen und EU-Richtlinien.....	30
6.2	Normen zum Ex-Schutz.....	31
6.3	Normen zur Sicherheit von Maschinen	32
6.4	Normen für gastechnische Einrichtungen	32
6.5	Allgemeine Normen.....	33
6.6	Regeln der Technik	34
7	Anhang.....	35
7.1	Dichte und Heizwert von Hackschnitzeln	35
7.2	Konformitätserklärung	35

7.3	Explosionsschutz.....	39
7.4	Aktive Schutzeinrichtungen mit sicherheitstechnischen Funktionen	40
7.5	Auflagenvorschläge	40
7.5.1	Allgemeines	40
7.5.2	Luftschadstoffemissionen BHKW	40
7.5.3	Luftschadstoffemissionen Trocknung (z.B. Bandtrocknungsanlagen)	42
7.5.4	Explosionsschutz.....	43
7.5.5	Elektrotechnik und Blitzschutz	43
7.5.6	Gaswarneinrichtungen	44
7.5.7	Funktionale Sicherheit.....	44
	Tabellenverzeichnis.....	46
	Abbildungsverzeichnis.....	47
	Literaturverzeichnis.....	48

Vorwort

Die vorliegende Technische Grundlage wurde von den technischen Amtssachverständigen auf Grund ihrer Erfahrungen in gewerbebehördlichen Genehmigungsverfahren erarbeitet. Wo es als zweckdienlich schien, wurden auch externe Experten gehört bzw. mit Detailfragen befasst.

Die Technische Grundlage bietet eine Zusammenfassung des für die Beurteilung des Sachgebietes notwendigen Basiswissens und gibt eine Übersicht über etwaig auftretende Gefahren, Emissionen oder Beeinträchtigungen und zeigt mögliche Abhilfemaßnahmen auf. Sie reflektiert die vielfältigen Erfahrungen einer langjährigen Verwaltungspraxis und dient dem Schutz von Personen und dem Schutz der Umwelt.

Die Technische Grundlage stellt die zu manchen Fragen zum Teil auch unterschiedlichen Auffassungen der technischen Amtssachverständigen auf eine gemeinsame Basis und ist grundsätzlich als Maximalbetrachtung des gestellten Themas zu sehen. Die in der Technischen Grundlage enthaltenen Inhalte sind daher nicht unbedingt in jedem Fall gegeben und vorgeschlagene Abhilfemaßnahmen sind nicht überall im gesamten Umfang notwendig.

Andererseits können im Einzelfall vorliegende Umstände andere als in der Technischen Grundlage vorgesehene bzw. zusätzliche Maßnahmen rechtfertigen.

Es obliegt daher dem technischen Amtssachverständigen im gewerbebehördlichen Genehmigungsverfahren, den jeweils konkret vorliegenden Sachverhalt nach den Erfordernissen des Einzelfalles zu beurteilen.

Der Technischen Grundlage kommt kein verbindlicher Charakter zu. Der Inhalt der Technischen Grundlage basiert auf dem zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung im Arbeitskreis verfügbaren Wissen.

1 Zielsetzung

Die zunehmende Häufigkeit von Anträgen von Holzvergasungsanlagen war Anstoß zur Erstellung einer Technischen Grundlage für technische Sachverständige, um eine möglichst objektive und einheitliche Behandlung solcher Anlagen zu ermöglichen.

Diese Technische Grundlage befasst sich mit weitgehend standardisierten, zumindest seriennahen Holzvergasungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen zur Wärme- und Stromerzeugung.

Insbesondere sollen die Themenbereiche

- Funktionsweise
- Einreichunterlagen
- Anforderungen aus maschinenbautechnischer Sicht
- Anforderungen aus elektrotechnischer Sicht
- Anforderungen aus bautechnischer Sicht
- Anforderungen aus der Sicht der Luftreinhaltung
- Anforderungen aus sicherheitstechnischer Sicht inkl. Explosionsschutz

behandelt werden.

Sämtliche Ausführungen verstehen sich als unverbindliche Empfehlungen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Je nach Erfordernis des Einzelfalles können sich Abweichungen ergeben.

2 Häufig verwendete Begriffe und Abkürzungen

2.1 Explosionsdruckfeste Gehäuse

Eigenschaft von Behältern und Betriebsmitteln, die so gebaut sind, dass sie dem zu erwartenden Explosionsdruck standhalten, ohne sich bleibend zu verformen¹.

2.2 Explosionsdruckstoßfeste Gehäuse

Eigenschaft von Behältern und Betriebsmitteln, die so gebaut sind, dass sie dem zu erwartenden Explosionsdruck standhalten, ohne zu bersten, wobei jedoch bleibende Verformungen zulässig sind¹.

2.3 Explosionsgruppe

Die Einteilung von Gasen erfolgt aufgrund ihrer spezifischen Zündfähigkeit, die durch normierte Kennzahlen bestimmt wird.

Tabelle 1: Einteilung der Explosionsgruppen

Explosionsgruppen	Grenzsplattweite [maximum experimental safety gap (MESG)]	Zündstromverhältnis [minimum ignition current (MIC) ²]
IIA	> 0,9 mm	> 0,8
IIB	$0,5 \text{ mm} \leq \text{MESG} \leq 0,9 \text{ mm}$	$0,45 \leq \text{MIC} \leq 0,8$
IIC	< 0,5 mm	< 0,45

¹ ÖNORM EN 13237, 01.02.2013

² MIC: Verhältnis des Mindestzündstroms des untersuchten Gas-Luft-Gemisches oder Dampf-Luft-Gemisches zum Mindestzündstrom von Labormethan

Die Gefährlichkeit der Gase nimmt von Explosionsgruppe IIA nach IIC zu. Entsprechend steigen die Anforderungen an die Betriebsmittel. Betriebsmittel, die für die Explosionsgruppe IIC zugelassen sind, dürfen auch für alle anderen Explosionsgruppen verwendet werden.

2.4 Temperaturklasse

Die Temperaturklassen (Zündklassen) definieren Zündbereiche, nach denen brennbare Gase und brennbare Flüssigkeiten aufgrund ihrer spezifischen Zündtemperatur eingeteilt werden. Für brennbare Gase und brennbare Flüssigkeiten muss die Temperaturklasse in Abhängigkeit des Mediums festgelegt werden. Diese werden in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 2: Einteilung der Temperaturklassen

Temperaturklassen	Zündbereich	Zulässige Oberflächentemperatur
T1	> 450 °C	450 °C
T2	> 300 ... ≤ 450 °C	300 °C
T3	> 200 ... ≤ 300 °C	200 °C
T4	> 135 ... ≤ 200 °C	135 °C
T5	> 100 ... ≤ 135 °C	100 °C
T6	> 85 ... ≤ 100 °C	85 °C

3 Funktion Holzvergasungsanlagen

3.1 Funktion und Arbeitsweise

Holzvergasungsanlagen dienen der Vergasung von Holzbiomasse in einem Reaktor (Vergaser) und der nachgeschalteten Nutzung des Produktgases (Holzgas) in einer Verbrennungskraftmaschine (in der Regel in einem Gasmotor). Sie bieten eine technische Möglichkeit zur dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Form einer Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

Abbildung 1: Prozesskette einer Holzvergasungsanlage (Eigendarstellung)

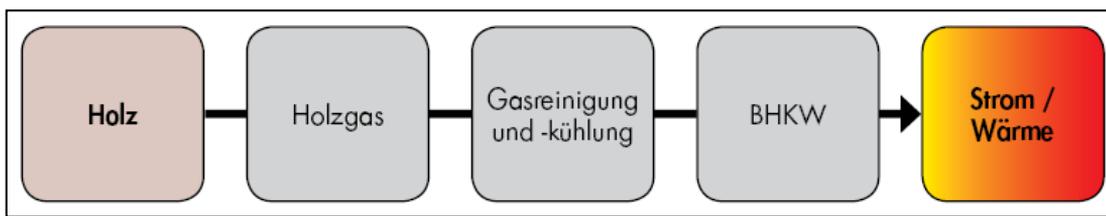
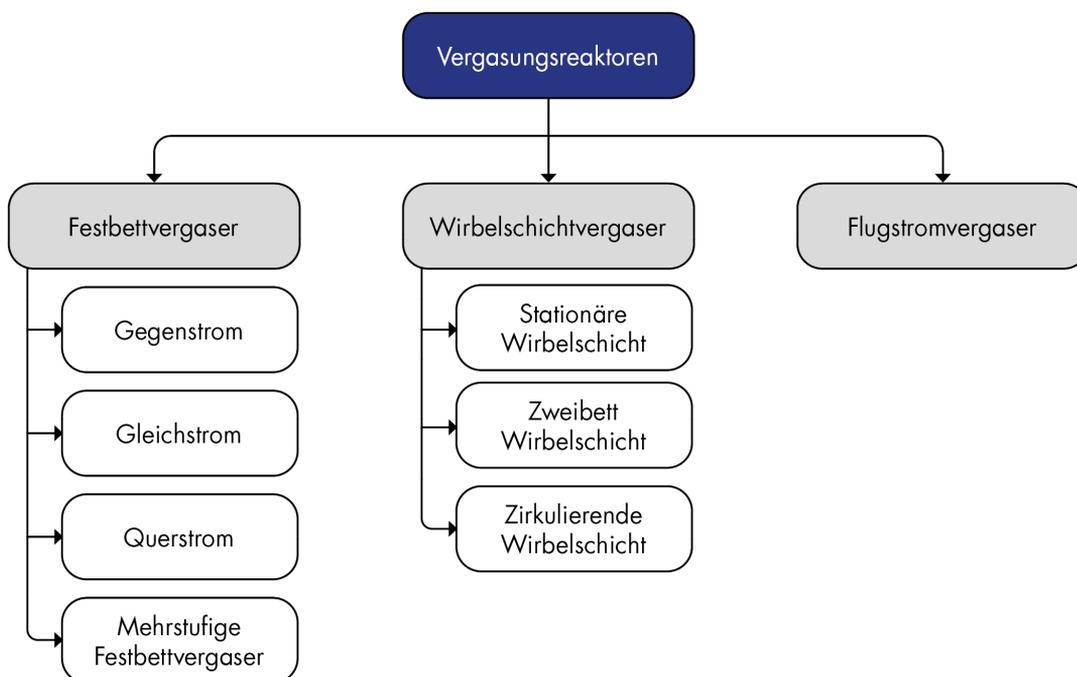


Abbildung 2: Arten von Vergasungsreaktoren (Eigendarstellung)

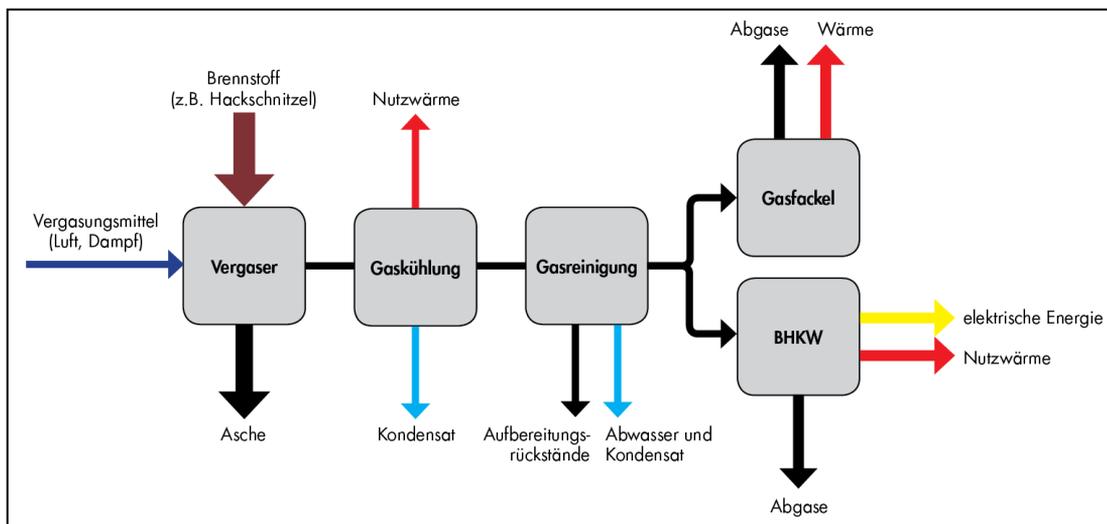


Die Effizienz von KWK-Anlagen wird maßgeblich an den Kennzahlen elektrischer Wirkungsgrad (als Quotient von elektrischer Leistung zu Brennstoffwärmeleistung) und Stromkennzahl (als Quotient von elektrischer Leistung zu thermischer Leistung) gemessen. Im Vergleich zu KWK-Technologien auf Basis von Feuerungsanlagen [z.B. bestehend aus Biomassefeuerung, Thermoölkessel und ORC-Anlage (Organic Rankine Cycle)] erreichen Holzvergasungsanlagen auch im niedrigen Leistungsbereich relativ hohe elektrische Leistungsausbeuten bei geringen anfallenden thermischen Leistungen, was eine Grundlasteinordnung in Nah- und Fernwärmenetzen erleichtert.

Die Anlagen können als Über- und/oder Unterdruckanlagen konzipiert und betrieben werden. Dadurch können sich für beide Betriebsweisen unterschiedliche Sicherheitsanforderungen hinsichtlich Sauerstoffeintritt oder Gasaustritt ergeben.

Da abhängig von der Vergasertechnologie unterschiedliche Wassergehalte im Brennstoff erforderlich sind, können keine allgemeingültigen Angaben zum Verhältnis zwischen Brennstoffeinsatz und Energieoutput gemacht werden. In manchen Anlagentypen können höhere Wassergehalte des Brennstoffes einen höheren Wasserstoffgehalt im Produktgas bewirken.

Abbildung 3: Beispielhaftes Schema einer Holzvergasungsanlage (Eigendarstellung)



3.2 Holzgas

Abbildung 4: Rohstoff, Holzhackgut bis kleines Stückholz (Eigendarstellung)



Das Holzgas verlässt den Reaktor mit einem von der Zusammensetzung des Gases bestimmten Heizwert und mit Verunreinigungen. In den nachfolgenden Schritten der Prozesskette kann die im Holzgas enthaltene fühlbare (sensible) Wärme als interne Prozesswärme, zur Brennstofftrocknung und/oder zur Fernwärmeversorgung genutzt werden. Nach verschiedenen Reinigungs- und Abkühlkonzepten wird das Holzgas trocken (heiß) und/oder nass gereinigt, um die Anforderungen zur Nutzung im Gasmotor zu erfüllen.

Tabelle 3: Holzgaszusammensetzung

Komponente	Einheit	Holzgas	Holzgas	Biogas ²	Erdgas ^{3,4}
		Vergasung mit Luft ¹	Vergasung mit Dampf ¹		
CO	Vol.-%	15-25	20-30	0	0
CO ₂	Vol.-%	12-25	12-25	30-55	0-1
H ₂	Vol.-%	6-20	30-45	0-1	0-4
CH ₄	Vol.-%	1-5	8-12	45-65	96-99
H ₂ O	Vol.-%	2-6	2-6	0-10	0
N ₂	Vol.-%	≤50	3-5	0-5	0-1
O ₂	Vol.-%	n.a.	n.a.	0-2	≤0,5
NH ₃	Vol.-%	n.a.	n.a.	0-1	0
H ₂ S	Vol.-%	n.a.	n.a.	0-2	0
NMVOC	Vol.-%	n.a.	n.a.	-	0,5-1,7

¹ H. Timmer, F. Leitner. Anlagensicherheit und Genehmigung von Biomassevergasungsanlagen - Leitfaden für Betreiber, Hersteller und Behörden, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2005

² Technische Grundlage für die Beurteilung von Biogasanlagen, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2017

³ Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach, ÖVGW G31: Erdgas in Österreich - Gasbeschaffenheit, 05.2001

⁴ Ergänzt um Grenzwerte für Anteile laut Tabelle 1 gemäß ÖVGW G31 [für H₂O als Taupunkt ≤ -8 °C bei 40 bar Druck, für NH₃ als „technisch frei“, für H₂S < 5 mg/m³ (für Gesamtschwefel tatsächlich < 2 mg/m³)] sowie Rechenwerte (für relative Dichte und Heizwert)

Tabelle 4: Holzgaseigenschaften

Komponente	Einheit	Holzgas Vergasung mit Luft ¹	Holzgas Vergasung mit Dampf ¹	Biogas ²	Erdgas ^{3,4}
Dichte	kg/m ³	n.a.	n.a.	ca. 1,22	0,73-0,76
relative Dichte	kg/m ³	n.a.	n.a.	ca. 1	0,56-0,58
Heizwert H _u ⁵	MJ/m ³	ca. 4,4	ca. 10,9	14-27	ca. 36
Brennwert H _o ⁶	MJ/m ³	n.a.	n.a.	n.a.	39,8-40,0
Ex-Bereich	Vol.-%	ca. 10-60	ca. 10-60	6-12	4,4-17

¹ H. Timmer, F. Leitner, Anlagensicherheit und Genehmigung von Biomassevergasungsanlagen - Leitfaden für Betreiber, Hersteller und Behörden, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2005

² Technische Grundlage für die Beurteilung von Biogasanlagen, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2017

³ Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach, ÖVGW G31: Erdgas in Österreich - Gasbeschaffenheit, 05.2001

⁴ Ergänzt um Rechenwerte (für relative Dichte und Heizwert)

⁵ Bezogen auf 273 K, 1013 hPa und 5 % O₂

⁶ Bezogen auf 273 K, 1013 hPa und 5 % O₂

3.3 Wesentliche Anlagenteile und Prozessschritte

Die thermochemische Umwandlung von fester Biomasse in rohes Holzgas findet im Vergasungsreaktor (Vergaser) statt. In kleinen Anlagen werden hauptsächlich Aufstrom- und Fallstromvergaser eingesetzt. Die Reihenfolge der Umwandlungsschritte von Biomasse, wie das Trocknen, die Pyrolyse, die partielle Oxidation und die Reduktion, hängt von der Art des Vergasers ab. In letzter Zeit wurden Konzepte entwickelt und umgesetzt, bei denen verschiedene Prozessschritte voneinander physisch getrennt sind, vor allem die Pyrolyse von der partiellen Oxidation. Der Hauptgrund für diese Trennung ist die Optimierung der einzelnen Schritte und die Minimierung der Teerentstehung.

Am Auslass enthält das Holzgas – abhängig von den Prozessbedingungen, dem Vergasertyp und der verwendeten Brennstoffqualität – unterschiedliche Gehalte folgender Bestandteile:

- gasförmige Hauptbestandteile: N₂, H₂, CO, CO₂, CH₄

- gasförmige Nebenbestandteile: flüchtige organische Verbindungen (VOC) wie Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole (BTEX), Phenole, Aldehyde und Ketone, organische Säuren, Stickstoff- und Schwefelverbindungen wie NH₃ bzw. H₂S
- Kondensate: Wasser, schwerflüchtige organische Verbindungen wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Form von Teer (zähflüssig bis fest)
- Feststoffpartikel: Asche (nichtflüchtige anorganische Verbindungen, im Wesentlichen Erdalkali- und Alkalimetalloxide) und Ruß

Die Reinigung und Konditionierung dieses Rohgases ist notwendig, um die Anforderungen bei seiner Nutzung als Kraftstoff (gemäß den Spezifikationen der Motorhersteller) auch bei veränderlichen Prozessbedingungen, Gaszusammensetzungen und insbesondere Gehalten an unerwünschten Inhaltsstoffen (Verunreinigungen) zu erfüllen.

Die folgenden Geräte zur Trocken- und/oder Nassreinigung sind gebräuchlich:

- Zyklone – primäre Entstaubung (vor der Gaskühlung)
- Heißgasfilter (z.B. mit Filterkerzen) – Feinentstaubung (vor der Gaskühlung)
- Gewebefiltersystem (Schlauchfilter) – Feinentstaubung (nach der Gaskühlung)
- weitere Filter (z.B. Festbettfilter wie Sandbett oder Aktivkoks-Filterbett, Elektrofilter)
- Kondensatabscheider
- Gaswäscher - Teer- und Staubentfernung mit flüssigen Agenzien Wasser, Öl, Emulsionen)

Die Konditionierung des Holzgases umfasst weiters die Einstellung stabiler Werte folgender Gasparameter: Temperatur, Heizwert, Feuchtigkeit sowie Eingangsdruck am Gasmotor. Verfügbare Motoren sind in der Regel nicht für den Betrieb mit Holzgas konzipiert; daher können Anpassungen von Vergaser und/oder Motor erforderlich sein.

3.4 Reststoffe, Nebenprodukte

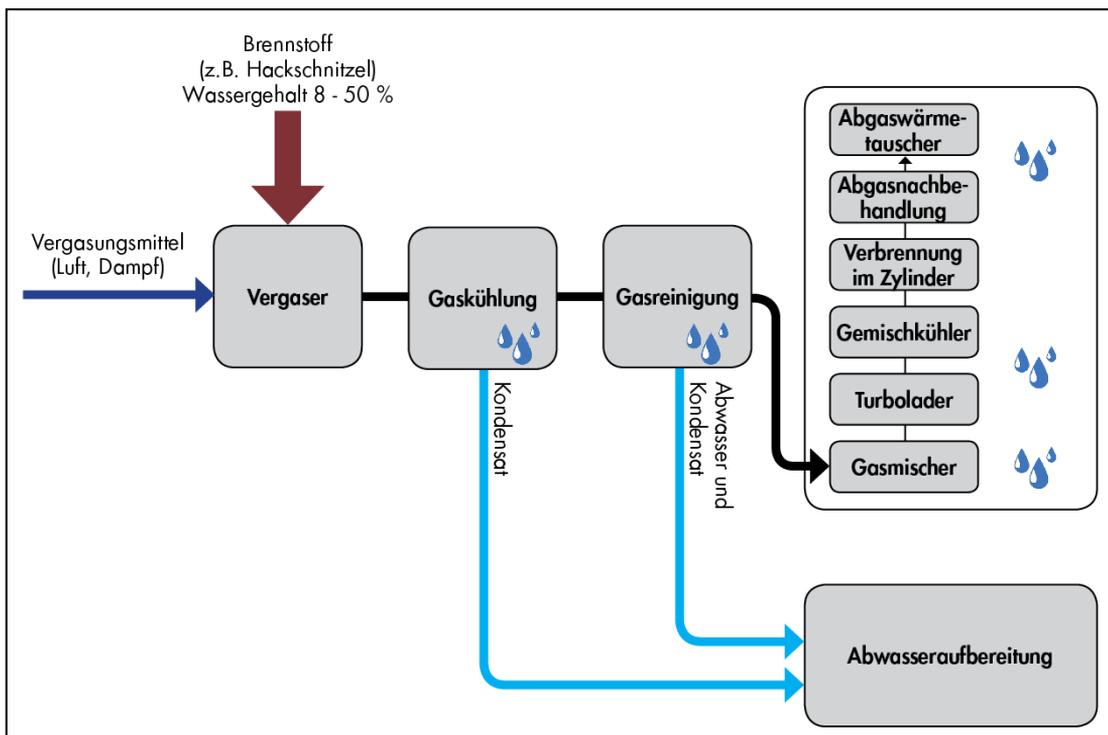
Im Betrieb von Holzvergasungsanlagen entstehen in der Gaskühlungs- und Gasreinigungsstrecke Rückstände. Dabei kann es sich um Stäube (einschließlich Asche und Ruß), Kondensate (einschließlich Teer), Schlämme aus der Gasreinigung, Abwasser aus der Gasreinigung sowie sonstige Rückstände aus Reinigung und Wartung handeln. Anfallende Rückstände enthalten im Wesentlichen Inhaltsstoffe des Produktgases, jedoch zumeist in höheren Konzentrationen auf Grund der Akkumulation (z.B. im Abwasser, in Waschmedien), was hinsichtlich gesundheits- und umweltgefährdender Eigenschaften besondere Vorkehrungsmaßnahmen erfordert.

Je nach Verbleib der festen und flüssigen Restprodukte sind wasserrechtliche und/oder abfallrechtliche Belange zu berücksichtigen. Die Rückstände der Vergasung (fest oder flüssig) können entweder innerbetrieblich thermisch verwertet, abhängig von der Qualität als Produkt (Holzkohle) verwertet oder müssen als Abfall fachgerecht entsorgt werden.

Anfallende Abwässer sind in der Regel vor allem durch die Schadstoffe Phenole, Cyanide und Kohlenwasserstoffe belastet und können ohne Vorreinigung nicht direkt oder indirekt eingeleitet werden. Wasserrechtlich sind die Anforderungen der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (AAEV) zu erfüllen.

Mögliche Quellen für Kondensate werden in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 5: Mögliche Quellen für Kondensate (Eigendarstellung)



4 Einreichunterlagen

Nachstehende Einreichunterlagen sind durch den Konsenswerber beizubringen. Inhaltliche Details finden sich in Abschnitt 5.

4.1 Pläne

- Lageplan der Anlage und deren Umgebung
- Planliche Darstellung der Gesamtanlage und wesentlicher Komponenten (technische Zeichnungen in Grund- und Aufriss mit erforderlichen Schnitten, Funktionsschemata, etc.), aus der auch die Leitungsführung, die eingebauten Sicherheitseinrichtungen, sowie sämtliche Emissionspunkte sowie Quellen von Abfällen und Kondensaten etc. ersichtlich sind
- Maschinenaufstellungspläne mit dazugehöriger Maschinenliste (Fabrikat, Type, Baujahr, elektrischer Anschlusswert)
- Ex-Zonen Pläne/Schutzzonenpläne
- R&I-Schema der Gesamtanlage (inkl. Angabe zu Temperaturen, Drücken etc.)
- 1-poliges Anlagenschema, aus dem die Anbindung an das öffentliche Netz hervorgeht.
- Brandschutzplan

4.2 Technische Beschreibungen

4.2.1 Allgemeines und Verfahrensbeschreibung

- Technische Daten der Anlage (Brennstoffverbrauch, Brennstoffspezifikation, Brennstofflagerung, Brennstoffaufbereitung, Brennstoffwärmeleistung, elektrische Leistung, etc.)
- Beschreibung der eingesetzten und anfallenden Stoffe (Zusatzbrennstoff, Angaben zur erwarteten Produktgaszusammensetzung, Aschen/feste Pyrolyserückstände, ausgefilterte Stoffe, Kondensate, Hilfsstoffe bei der Abgasreinigung)
- Technische Beschreibung (Funktionsbeschreibung) der gesamten Anlage (Brennstoffaustragung, Holzvergasungsanlage, BHKW, Abgasreinigung, Wärmeableitung)

- Betriebsvorschrift für die Anlage (Inbetriebnahme nach Abschaltungen und längeren Stillstandphasen; Normalbetrieb; Verhalten bei Auftreten von Störungen; Außerbetriebnahme)
- Technische Beschreibung der Maßnahmen bei An- und Abfahrvorgängen sowie bei Störfällen (z.B. Gasfackel, andere Maßnahmen bei BHKW-Ausfall, wie Weiterlaufen der Gasproduktion, Abschaltung der Brennstoffzufuhr oder Stickstoffflutung des Vergasers etc.)
- Beschreibung der Lüftungsmaßnahmen des Aufstellungsraumes

4.2.2 Maschinensicherheit

- Angaben zur Konformitätserklärung und deren Umfang
- Risikobeurteilung gemäß ÖNORM EN ISO 12100 (harmonisierte Fassung 2013) mit Darstellung der Maßnahmen zur Risikominderung von Gefahren für Leben, Gesundheit und Eigentum der Verwender der Anlage, falls für die gesamte Holzvergasungsanlage oder für die eigenständig zu betreibenden Einzelmaschinen keine EG-Konformitätserklärung in Verbindung mit einer CE-Kennzeichnung nach der MSV 2010 vorgelegt werden kann.

4.2.3 Bautechnik

- Bautechnische Beschreibung
- Brandschutz

4.2.4 Explosionsschutz

- Explosionsschutzkonzept

4.2.5 Luftschadstoffemissionen

- Emissionswerte von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken
- Lage, Höhe und Position von Abgasanlagen
- Lage, Höhe und Position von Fackelanlagen
- Angabe der Geruchsquellen und Frachten, sowie der geplanten Minimierungsmaßnahmen (z.B. Kapselung kondensat- und waschwasserführender Anlagenteile)
- Gasaustrittsmengen bei An- und Abfahrprozessen

4.2.6 Schallemissionen

- Schallemissionsdaten der Anlage (Schalleistung oder Schalldruck in definierter Entfernung, eventuell Richtcharakteristik, hervortretende Frequenzen)

4.2.7 Elektrotechnik

- Energieversorgung/-ableitung:
 - Angabe der elektrischen Nennleistung und der Engpassleistung der Anlage
 - Angabe der Betriebsart (Netzbetrieb oder Inselbetrieb)
 - Beschreibung des Einspeisepunktes und Regelung der Betriebsführung für die Energieerzeugungsanlage
 - Beschreibung der Eigentumsgrenze unter Angabe der Klemmpunktbezeichnungen
 - Beschreibung der Betriebsführungsgrenze (sofern abweichend von der Eigentumsgrenze)
 - Angabe zur technischen Leitung und Überwachung der Energieerzeugungsanlage
 - Angabe zum Netzentkupplungsschutz im Sinne der TOR (Technisch-organisatorischen Regeln) der E-Control
- Niederspannung:
 - Aufstellungsort des Niederspannungsverteilers und des Zählpunktes für die Einspeisung ins öffentliche Netz
 - Auswahl geeigneter elektrischer Betriebsmittel, insbesondere für Ex-Zonen
 - Beschreibung der Versorgung im Falle des Ausfalls der Stromversorgung zur Aufrechterhaltung für kritische Prozesse (z.B. Abfahren in gesicherten Zustand) und der Sicherheitstechnik [über die Steuerung, z.B. Prozessleittechnik (PLT), ausgelöste Sicherheitsfunktionen, Notlüftung, etc.]
 - Angaben zu einer allfälligen Notstrom- oder Ersatzstromversorgung und Angabe für welche Anlagenteile diese vorgesehen ist
- Erdung und Potentialausgleich:
 - Angaben zur Ausführung des Potentialausgleichs für betrieblich nicht unter Spannung stehende leitfähige Anlagenteile
 - Angabe, nach welcher Vorschrift die Erdungsanlage errichtet wurde
- Blitzschutz:
 - Angaben zum äußeren Blitzschutz (Errichtungsnorm und Blitzschutzklasse)
 - Angaben zum inneren Blitzschutz (Überspannungsschutzgeräte und Trennungsabstände)
- Notbeleuchtung:
 - Bei baulichen Anlagen: Angaben zur Notbeleuchtung für ein gesichertes Verlassen der Betriebsanlage (z.B. Fluchtwegorientierungsbeleuchtung nach TRVB E

102/2005, Sicherheitsbeleuchtung auf Rettungswegen nach ÖNORM EN 1838 bzw. OVE E 8101)

- Beschreibung der Nennbetriebsdauer und Art der Ersatzstromquelle (z.B. Einzelbatterieleuchten, Gruppen-, Zentralbatterieanlage)

4.2.8 Abfälle

- Abfallwirtschaftskonzept

5 Technische Anforderungen

Die angeführten technischen Anforderungen sollten in den Einreichunterlagen behandelt sein.

5.1 Maschinenbautechnische Anforderungen

Das "Inverkehrbringen" von Maschinen auf dem europäischen Binnenmarkt wird seit dem 29.12.2009 durch die Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen geregelt. Diese Richtlinie wurde in Österreich durch die Maschinen-Sicherheitsverordnung 2010 - MSV 2010, BGBl. II Nr. 282/2008 idgF., umgesetzt.

Wünschenswert und für den Betreiber vorteilhaft wäre, dass für die gesamte Holzvergasungsanlage (Fördertechnik, Vergaser, Rohrleitungen, BHKW, Austragungseinrichtungen, Gasfackel, Abgasreinigung, Inertisierung, etc.) eine Gesamt-Konformitätserklärung gemäß Anhang II.A der MSV 2010 ausgestellt wird.

Falls keine Gesamt-Konformitätserklärung gemäß Anhang II.A der MSV 2010 erstellt wird, ist für jede einzelne Komponente, welche von der Maschinenrichtlinie umfasst wird, eine Konformitätserklärung gemäß Anhang II.B der MSV 2010 vorzulegen. Weiters ist zu prüfen, ob zwischen den einzelnen Maschinen ein produktions- und sicherheitstechnischer Zusammenhang besteht. Wenn das der Fall ist, müssen eine Schnittstellenbewertung durchgeführt und eine diese Maschinenteile umfassende Konformitätserklärung gemäß Anhang II.A der MSV 2010 ausgestellt werden.

Die Übereinstimmung der Druckgeräte mit den Vorgaben der „Dualen Druckgeräteverordnung (DDGV)“ muss in Abhängigkeit des festgestellten Gefahrenpotentials durch eine Herstellererklärung oder durch eine Konformitätserklärung nachgewiesen werden. Mehrere Druckgeräte, die eine funktionale Einheit bilden, müssen bei Bedarf einer Baugruppenbewertung unterzogen werden.

5.2 Elektrotechnische Anforderungen

Bei Holzvergasungsanlagen sind die SNT Vorschriften gemäß aktueller Elektrotechnikverordnung (OVE E 8101, ÖVE/ÖNORM EN 60079-14 sowie sonstiger zutreffender Normen) einzuhalten.

Aufgrund des Wasserstoffanteils im Holzgas müssen die elektrischen Betriebsmittel in Ex-Bereichen im Regelfall geeignet für Explosionsgruppe IIC (bzw. IIB+H₂) und Temperaturklasse T1 ausgeführt werden³. Sollten elektrische Betriebsmittel anderer Explosionsgruppen verwendet werden, so ist eine explosionschutztechnische Untersuchung des Holzgases vorzunehmen.

5.3 Bautechnische Anforderungen

Bezugnehmend auf örtliche Gegebenheiten:

- Brandabschnitte
- Fluchtwege
- Bauliche Anforderungen auf Grund des Explosionsschutzkonzeptes
- Feuerwiderstandsklasse der Bauteile
- Löschwasserrückhaltevolumina

Die gesamte Holzvergasungsanlage (inkl. Brennstofflager und BHKW-Aufstellungsraum) ist als eigenständiger Brandabschnitt gegenüber benachbarten Bauwerken und angrenzenden Grundstücken auszuführen.

Darüber hinaus sind nachfolgende Unterbrandabschnitte einzurichten:

- Aufstellungsbereich für BHKW bzw. Holzvergasungsanlage
- Lagerräume für brennbare Stoffe (Altöllageraum, Brennstofflagerraum, usw.)

³ Gemäß Anhang H der OVE EN 60079-10-1 sollte für Gasgemische die Explosionsgruppe als IIC oder IIB+H₂ angenommen werden, wenn der Wasserstoffanteil in der Gasmischung 30 Vol.-% oder mehr beträgt. Für die Temperaturklasse sollte die niedrigste Zündtemperatur jeden Gases herangezogen werden, dessen Anteil 3 Vol.-% in der Mischung übersteigt.

5.4 Emissionstechnische Anforderungen

Zur Ableitung der Abgase aus Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken wird auf den entsprechenden Abschnitt in der in Überarbeitung stehenden „Technischen Grundlage Ausbreitungsrechnung“ und zu den Anforderungen an die Emissionsbegrenzung wird grundsätzlich auf die in Ausarbeitung stehende „Technische Grundlage Verbrennungsanlagen“ verwiesen.

Die Grenzwerte der Vereinbarung nach Art. 15a B-VG sind nur dann direkt (als Grenzwerte) anwendbar, wenn diese Vereinbarung im jeweiligen Landesrecht (meist Luftreinhalte- oder Heizungsanlagenrecht) umgesetzt wurde und diese Bestimmungen auf die jeweilige Holzvergasungsanlage anzuwenden sind (z.B. Verwendung zum Zweck der Raumwärmeerzeugung). In allen anderen Fällen sind diese Emissionsgrenzwerte als Richtwerte für den Stand der Technik anzusehen, sofern nicht bundesrechtliche Bestimmungen allein (also nicht kumulativ mit Landesrecht) Gültigkeit haben.

Im Einzelfall können aus Gründen des Immissionsschutzes zusätzliche Beschränkungen für die Emission relevanter Schadstoffe wie Stickstoffoxide, Formaldehyd, Benzol oder NMHC notwendig sein (siehe „Technische Grundlage Verbrennungsanlagen“).

Die Anforderungen an den erstmaligen Nachweis der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte und die wiederkehrenden Nachweise sind der Art. 15a B-VG-Vereinbarung, der Feuerungsanlagenverordnung 2019 oder der „Technischen Grundlage Verbrennungsanlagen“ zu entnehmen.

Emissionsrelevante Komponenten (z.B. Abgaskatalysator, Messsonden, Einrichtungen zur Produktgasreinigung) sind regelmäßig zu warten. Art und Häufigkeit dieser Wartungen sind in den Projektunterlagen zu beschreiben.

Emissionsmindernde Maßnahmen für die potentiellen Geruchsquellen (z.B. Reaktorschleusen, Kondensatbehälter, Motorabgas) sind nach dem Stand der Technik zu projektieren.

Bei der Aufstellung mehrerer Holzvergasereinheiten, deren Verbrennungsgase in einer gemeinsamen Abgasanlage münden, oder bei Anlagen, deren Verbrennungsgase über getrennte Abgasanlagen abgeführt werden, aber in einem engen räumlichen Zusammenhang stehen, müssen die Aggregationsregeln der jeweils geltenden Rechtsvorschriften berücksichtigt werden (siehe „Technische Grundlage Verbrennungsanlagen“).

5.5 Brennstoff und Brennstofflagerung

Für die Beurteilung der Brennstofflagerung und Brennstoffaustragung ist grundsätzlich die TRVB 118 H-Richtlinie als Stand der Technik heranzuziehen.

Hinweis: In diesem Zusammenhang ist auch auf die Einhaltung der „Versorgungsanforderungen“ an thermisch auslösende Lösch- und Rückbrandsicherungen zu achten. Jedenfalls sind etwaige Anforderungen des Herstellers (z.B. Mindestmenge und Verfügbarkeit an Löschwasser) bei der Auslegung zu berücksichtigen.

In den Einreichunterlagen ist der „Brennstoff“ nach folgenden Kriterien zu definieren:

- Art und Qualität des Brennstoffes (Fichte, Buche etc.)
- Stückgröße
- Staubanteil
- Feuchtigkeitsanteil

Bei Anlieferung, Lagerung, Brennstoffförderung und Vergasung von Hackgut oder Pellets mit erhöhtem Staubanteil (Partikelanteil bis 500 µm größer als 1 % der Gesamtbrennstoffmenge) sind zusätzlich die Belange des Explosionsschutzes zu berücksichtigen. Hierzu wird auf die VDI-Normenreihe 2263 verwiesen.

Bei der pneumatischen Förderung von Hackgut oder Pellets sind die Gefahren einer Staubexplosion zu berücksichtigen. Insbesondere sind Staubaufwirbelungen innerhalb der pneumatischen Fördersysteme und Lagerräume nicht auszuschließen. Gegebenenfalls sind konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen für geschlossene Brennstofflagerräume vorzusehen. Bei druckloser Einbringung des Hackguts in einen Brennstofflagerraum sind keine konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich. Eine drucklose Einbringung kann beispielsweise mit einem an die Förderleitung angeschlossenen Zyklon mit nachgeschalteter Zellenradschleuse oder über Förderschnecken erfolgen⁴.

5.6 Bandtrocknungsanlagen

Bei Warmluftbandtrocknungsanlagen sind primär die Brandgefahren zu berücksichtigen. Explosionsfähige Staubkonzentrationen können bei von oben durchströmten Bändern

⁴ J. Kurzthaler, R. Christanell, C. Lechner, S. Lechleitner, 2014

aufgrund der kleinen mechanischen Beanspruchung des Trocknungsgutes und der hohen umgewälzten Luftmengen nicht auftreten⁵.

Maßnahmen zur Hintanhaltung von Bränden können sein:

- Begrenzung der Prozesstemperatur inkl. Verwendung von Sicherheitstemperaturbegrenzern
- Verwendung von Kunststoffbändern mit eingewobenen Metalldrähten
- Entfernen von Staubablagerungen
- Installation von Sprinkler- und Brandlöschanlagen
- Überwachung der CO-Konzentration in der Abluft⁵

Für die Abluft der Bandtrocknungsanlage gilt derzeit ein Staubgrenzwert von 10 mg/m³, bezogen auf Normbedingungen (0 °C und 1013 hPa) und den gemessenen Sauerstoffgehalt in der verwendeten Trocknungsluft, als Stand der Technik. Eine zusätzliche Verdünnung mittels Falschlufte vor der Messstelle ist unzulässig. Die Messstelle muss der ÖNORM EN 15259 entsprechen und planlich dargestellt werden.

5.7 Gasfackel

Um bei nicht zündfähigen Gaszusammensetzungen oder bei Ausfall der regulären Gasverbrauchseinrichtung Emissionen unverbrannter und teils toxischer oder geruchsintensiver Gasbestandteile zu verhindern, kann insbesondere aus Sicht der Luftreinhaltung die Ausstattung der Anlage mit einer Gasfackel erforderlich sein.⁶ Ab einer Gesamt-Brennstoffwärmeleistung von 250 kW ist generell eine Gasfackel mit Stützflamme vorzusehen.

Unter 250 kW ist keine Gasfackel erforderlich, wenn zwischen einer betriebsmäßigen Ausblaseöffnung für Holzgas und den nächstgelegenen Nachbarn ein horizontaler Abstand von mindestens 40 m eingehalten wird. Liegen Immissionspunkte der Nachbarschaft höher als die Ausblaseöffnung, dann ist eine Ausbreitungsberechnung durchzuführen, bei welcher nachzuweisen ist, dass bei keinem Immissionspunkt eine CO-Konzentration von 60 ppm überschritten wird.

⁵ A. Heindl, 2016

⁶ Eine redundante Ausführung der Gasverbrauchsgeräte ist nicht ausreichend, da diese bei mangelhafter Gasqualität (insbesondere bei Anfahrvorgängen) nicht betrieben werden können.

Bei Errichtung einer Gasfackel sind folgende Sicherheitseinrichtungen (in Gasflussrichtung) zu installieren:

- a) Händisch betätigbare Absperreinrichtung
- b) Schnellschlussarmatur, welche die Gaszufuhr im Störfall selbsttätig unterbricht
- c) Flammendurchschlagsicherung (siehe Abschnitt 5.10)
- d) Selbsttätig wirkende Zündeinrichtung
- e) Flammenüberwachungseinrichtung

Bei Ausfall der Flamme ist die Anlage herunterzufahren und eine Alarmmeldung an gut hörbarer Stelle abzugeben. Die Mündung der Gasfackel ist mindestens 4 m über Niveau und mit einem horizontalen Mindestabstand von 5 m zu Bauwerken, Freileitungen bis 45 kV (hochrangige Netze erfordern die Beurteilung durch einen Spezialfachverständigen), Verkehrswegen und Lagerungen von brennbaren Stoffen und außerhalb definierter Ex-Zonen anzuordnen. Unabhängig von der Lage der Mündung der Gasfackel sind heiße Oberflächen (z.B. Flammrohr) bis zu einer Höhe von 2,7 m berührungssicher abzuschirmen.

Bei Verwendung einer Gasfackel mit Stützflammenfeuerung sind - abhängig vom Energieträger (Erdgas oder Flüssiggas) - die einschlägigen Normen und ÖVGW-Richtlinien als Stand der Technik anzuwenden. Auf Verfügbarkeit bzw. Lagervorrat an Stützgas zur Sicherstellung der Funktion der Gasfackel ist zu achten.

5.8 Überdrucksicherung

Lage und Mündungshöhe der Sicherheitsabblaseleitung sowie der Ansprechdruck der Überdrucksicherung sind in den Projektunterlagen zu beschreiben. Um die Mündung der Sicherheitsabblaseleitung ist eine Ex-Zone auszuweisen. Die Festlegung des explosionsgefährdeten Bereichs kann z.B. gemäß ÖNORM EN 60079-10 erfolgen.

Eine Gasfackel kann auch als Sicherheitsabblaseleitung verwendet werden, wenn steuerungstechnisch sichergestellt wird, dass nach Abblasevorgängen keine Zündung innerhalb eines definierten Zeitraums erfolgt. Falls eine Gasfackel als Sicherheitsabblaseeinrichtung verwendet wird, ist eine Ex-Zone im Umkreis um die Mündung der Gasfackel auszuweisen.

5.9 Eignung des BHKW

Hinsichtlich der Aufstellungsbedingungen und der bestimmungsgemäßen Verwendung für Maschinen (BHKW oder Holzvergasungsanlagen) wird auf die unter Punkt 5.1 beschriebenen Vorschriften über das Inverkehrbringen in der Maschinen-Sicherheitsverordnung 2010 - MSV 2010 (BGBl. II Nr. 282/2008 i.d.g.F.) verwiesen. Die Eignung des BHKW zum Einsatz für die Verwertung von Holzgas muss aus der Dokumentation des Herstellers der Maschine ableitbar sein.

5.10 Explosionsschutztechnische Entkoppelungen

Explosionsschutztechnische Entkoppelungen sind grundsätzlich vor den Gasverbrauchsgeräten (BHKW und Gasfackel) zu installieren.

Wird die Entkoppelung mittels Flammendurchschlagsicherungen realisiert, müssen diese aufgrund des Wasserstoffanteils im Holzgas im Regelfall für Medien der Explosionsgruppe IIC (bzw. IIB+H₂) geeignet sein. Sollten Flammendurchschlagsicherungen anderer Explosionsgruppen verwendet werden, so ist eine explosionsschutztechnische Untersuchung des Holzgases vorzunehmen.⁷

Eine explosionsschutztechnische Entkoppelung ist nicht erforderlich, wenn zuverlässig sichergestellt werden kann, dass in allen Betriebsphasen kein Sauerstoff im System vorhanden ist. Dies ist der Fall, wenn die Anlage im Überdruck betrieben wird und vor Anfahrvorgängen, bei Störfällen sowie bei Abfahrvorgängen inertisiert wird. Die Inertisierung muss auch bei Stromausfall funktionsfähig sein.

Weiters ist keine explosionsschutztechnische Entkoppelung erforderlich, wenn die gesamte Anlage zumindest druckstoßfest ausgeführt ist, wobei an den Schnittstellen immer eine explosionsschutztechnische Entkoppelung erforderlich ist, um Druckübertragungen in nicht druckstoßfeste Anlagenteile zu verhindern.

⁷ Gemäß Anhang H der OVE EN 60079-10-1 sollte für Gasgemische die Explosionsgruppe als IIC oder IIB+H₂ angenommen werden, wenn der Wasserstoffanteil in der Gasmischung 30 Vol.-% oder mehr beträgt. Für die Temperaturklasse sollte die niedrigste Zündtemperatur jeden Gases herangezogen werden, dessen Anteil 3 Vol.-% in der Mischung übersteigt.

5.11 Aufstellungserfordernisse an Holzvergasungs- und Gasverbrauchseinrichtung

Diese Anlagen dürfen nicht in Räumen oder an Stellen aufgestellt werden, von denen austretende Gase nicht ungehindert ins Freie abströmen (z.B. innen liegende Räume) und/oder mittels technischer Lüftungsanlage abgeleitet werden können. Weiters ist vom Freien aus mindestens ein Zugang zum Aufstellraum dieser Anlagen (inkl. BHKW) vorzusehen.

Die Vergasungsanlage und das BHKW sind in getrennten Aufstellungsräumen unterzubringen, wenn die Vergasungsanlage nur technisch dicht ausgeführt ist.

Die Not-Aus-Einrichtung des BHKW muss außerhalb des Aufstellungsraums an gut zugänglicher Stelle angebracht sein.

5.11.1 Gemeinsame Aufstellung der Vergasungsanlage mit dem BHKW

Aufstellungsräume für diese Anlagen müssen – sofern vom Hersteller nicht anders festgelegt – mit einer ständig wirksamen Querdurchlüftung ins Freie ausgestattet sein.

Der freie Mindestquerschnitt „A“ ergibt sich bei natürlicher Lüftung aus der Gleichung:

$$A = 10 P + 175$$

A ... freier Querschnitt in cm² (jeweils für Zu- und Abluft)

P ... maximale vom Generator abgegebene elektrische Leistung in kW

Der freie Querschnitt muss mindestens 1 % in Relation zur Bodenfläche des Aufstellungsraumes, jedoch mindestens 400 cm² je Öffnung betragen.

Alternativ ist eine ständig in Betrieb stehende mechanische Entlüftung des Aufstellraumes mit einem mindestens 2-fachen Luftwechsel pro Stunde möglich. Ist keine natürliche Lüftung vorhanden, so ist die Funktion der mechanischen Entlüftung zu überwachen und der Ausfall der Lüftung außerhalb des Raumes oder im Zugangsbereich optisch und akustisch gut wahrnehmbar zu signalisieren.

Weiters ist für den Aufstellungsraum der Anlagen eine Gaswarnanlage (CO) mit Auslösung von Sicherheitsfunktionen vorzusehen, sofern sich aus den Aufstellungsbedingungen des Herstellers nichts anderes ergibt.

Bei Ansprechen der Gaswarnanlage sind folgende Maßnahmen einzuleiten:

Tabelle 5: Auslösewerte der Gaswarneinrichtung und zugehörige Notmaßnahmen

Auslösewert in ppm CO	Maßnahmen
20	<ul style="list-style-type: none"> • Optischer und akustischer Alarm wird innerhalb und außerhalb des Aufstellungsraums ausgelöst. Der akustische Alarm darf quittierbar ausgeführt werden. • Eine mechanische Abluftanlage ist zu aktivieren, welche einen 5-fachen Luftwechsel pro Stunde im Aufstellungsraum sicherstellt. Der Abluftvolumenstrom muss mindestens 1000 m³/h betragen.
60	Maßnahmen des Voralarms bleiben aufrecht. Das akustische Signal muss sich vom Voralarm unterscheiden.
60-2000	Ein geregelter Anlagenstopp muss eingeleitet werden.
¹ Bei einer Raumluftkonzentration von 60 ppm CO müssen alle Personen den Überwachungsabschnitt verlassen, außer wenn diese mit entsprechender persönlicher Schutzausrüstung (schwerer Atemschutz) ausgerüstet sind.	

Gaswarnanlagen, Sicherheitseinrichtungen etc. müssen somit bis zum Erreichen eines sicheren Betriebszustandes auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung weiterfunktionieren.

5.11.2 Getrennte Aufstellung der Vergasungsanlage und des BHKW

Der Aufstellungsraum des BHKW muss mit einer ständig wirksamen Querdurchlüftung ins Freie ausgestattet sein.

Der freie Mindestquerschnitt „A“ ergibt sich bei natürlicher Lüftung aus der Gleichung:

$$A = 10 P + 175$$

A ... freier Querschnitt in cm² (jeweils für Zu- und Abluft)

P ... maximale vom Generator abgegebene elektrische Leistung in kW

Der Aufstellungsraum der Vergasungsanlage muss ebenfalls mit einer ständig wirksamen Querdurchlüftung ins Freie ausgestattet sein.

Der freie Querschnitt der Lüftungsöffnungen in den Aufstellungsräumen muss – sofern vom Hersteller nicht mehr gefordert wird – mindestens 1 % in Relation zur Bodenfläche des jeweiligen Aufstellungsraumes, jedoch mindestens 400 cm² je Öffnung betragen.

Alternativ kann die Durchlüftung für beide Räume durch eine ständig betriebene mechanische Entlüftung mit einem mindestens 2-fachen Luftwechsel pro Stunde erfolgen. Ist keine natürliche Lüftung vorhanden, so ist die Funktion der mechanischen Entlüftung zu überwachen und der Ausfall der Lüftung außerhalb des Raumes oder im Zugangsbereich optisch und akustisch gut wahrnehmbar zu signalisieren/anzuzeigen.

Weiters ist in beiden Räumen eine Gaswarnanlage (CO) mit Auslösung von Sicherheitsfunktionen vorzusehen, sofern sich aus den Aufstellungsbedingungen des Herstellers nichts anderes ergibt.

Bei Ansprechen der Gaswarnanlage sind folgende Maßnahmen einzuleiten:

Tabelle 6: Auslösewerte der Gaswarneinrichtung und zugehörige Notmaßnahmen

Auslösewert in ppm CO	Maßnahmen
20	<ul style="list-style-type: none"> • Optischer und akustischer Alarm wird innerhalb und außerhalb des Aufstellungsraums ausgelöst. Der akustische Alarm darf quittierbar ausgeführt werden. • Eine mechanische Abluftanlage ist zu aktivieren, welche einen 5-fachen Luftwechsel pro Stunde im Aufstellungsraum sicherstellt. Der Abluftvolumenstrom muss mindestens 1000 m³/h betragen.
60	Maßnahmen des Voralarms bleiben aufrecht. Das akustische Signal muss sich im Voralarm unterscheiden.
60-2000	<ul style="list-style-type: none"> • Ein geregelter Anlagenstopp muss eingeleitet werden. • Ein Magnetventil ist vor dem Eintritt in den BHKW-Aufstellungsraum zu schließen.
<p>¹ Bei einer Raumlufkonzentration von 60 ppm CO müssen alle Personen den Überwachungsabschnitt verlassen, außer wenn diese mit entsprechender persönlicher Schutzausrüstung (schwerer Atemschutz) ausgerüstet sind.</p>	

5.12 Sicherheitstechnische Anforderungen inklusive Explosionsschutz

5.12.1 Explosionsschutzkonzept

Abhängig von Bauart und Größe der Holzvergasungsanlage werden von den Herstellern unterschiedliche Explosionsschutzmaßnahmen vorgesehen.

Für die Ermittlung und Beurteilung der Explosionsgefahren der jeweiligen Holzvergasungsanlage ist im Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen ein Explosionsschutzkonzept vorzulegen. In diesem sind die primären, sekundären und tertiären Explosionsschutzmaßnahmen zu beschreiben. Die Ex-Zonen sind in Plänen darzustellen, welche folgenden Mindestinhalt aufweisen müssen:

- Darstellung der Rohrleitungsführung inkl. Absperreinrichtungen, Sicherheitszonen, Gefährdungsbereiche, Druckentlastungsbereiche in einem Lageplan, in welchem auch die Grundstücksgrenzen ersichtlich sind
- Darstellung der Notlüftung bzw. der Zu- und Abluftöffnungen des BHKW-Aufstellungsraumes zur Erzielung einer ausreichenden Querdurchlüftung des Raumes
- Darstellung der Gaswarnsensoren inkl. optischer und akustischer Alarmierungsbereiche
- Darstellung der Schnittstellen zum Bestand (z.B. anlagen- und bautechnisch)
- Darstellung der baulichen Ausführung einschließlich der Brandabschnitte

Werden vom Anlagenhersteller der Holzvergasungsanlage konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen vorgesehen, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen (Nachweise, Angaben des Herstellers):

- Druckstoßfeste Ausführung: Beschreibung der Schnittstellen und Entkoppelungsmaßnahmen
- Druckfeste Ausführung: Beschreibung der Schnittstellen und Entkoppelungsmaßnahmen
- Definierte Explosionsdruckentlastungsbereiche, Angabe von Gefährdungsbereichen im Freien
- Sonstige Forderungen des Herstellers zur gefahrlosen Ableitung von Explosionsüberdrücken

5.12.2 R&I-Schema

Für die Anlage ist ein R&I-Schema (Rohrleitungs- und Instrumentierungs-Schema) erforderlich, in welchem die technischen Daten (z.B. Nenndurchmesser, Drücke, Prozesstemperaturen, Medien, Volumina, Aggregatzustände) angeführt werden.

Aus diesen Angaben kann abgeleitet werden, ob im Störfall oder bei Undichtheiten am System vermehrt Holzgas in den Aufstellungsraum entweicht oder Sauerstoff aus der Luft in das System (Vergasungs-/Pyrolyseprozess) gelangt.

Bei Verwendung von Gasfiltern zur Gasreinigung wird beispielsweise auf die erforderliche Drucküberwachung mittels Differenzdruckmessung (am Filter) hingewiesen.

5.12.3 Brandfrüherkennung

Aufgrund neuerer technischer Entwicklungen können zusätzliche optische Detektionseinrichtungen (z.B. zur Früherkennung farbloser oder bläulicher Flammen oder Gasaustritt) an kritischen Stellen der Anlage eingesetzt werden.

5.12.4 Inertisierung

Die Inertisierung (z.B. mittels Stickstoff) stellt eine Maßnahme des primären Explosionsschutzes dar und ist eine aktive Schutzeinrichtung mit Sicherheitsfunktion. Die Sicherheitsfunktion besteht aus der Inertgasversorgung, der Sensorik (z.B. Drucküberwachung der Inertgasversorgung), der Auswerteeinheit und dem anzusteuernenden Ventil.

Bei der Inertisierung wird die Holzvergasungsanlage für das Anfahren, Abfahren und für den Stillsetzungsvorgang im Störfall mit Inertgas geflutet. Im Hinblick auf die sicherheitstechnische Ausführung der Inertisierungsanlage – sofern nicht integraler Bestandteil der Maschine und daher in der EG-Konformitätserklärung für die Holzvergasungsanlage gemäß Anhang IIA der RL 2006/42/EG angeführt – kann u.a. die ONR 2915281 – „Leitsätze für die Inertisierung zum Explosionsschutz“ als Stand der Technik herangezogen werden. Folgende sicherheitstechnische Überlegungen ergeben sich im Zusammenhang mit der Inertisierung:

- a) Ausreichende Dimensionierung des Inertgasvorlagebehälters
- b) Drucküberwachung des Inertgasvorlagebehälters (eventuell zusätzliche Darstellung im Prozessleitsystem)
- c) Gefahrlose Ableitung von austretendem Inertgas aus der Überdrucksicherung des Inertgasvorlagebehälters und aus der Mündung der Spülleitung

- d) Maßnahmen bei Ausfall der Energieversorgung zur Sicherstellung des kontrollierten Abfahrvorganges (z.B. Notstromversorgung oder stromlos „geöffnete Ausführung“ der Ventile mit automatischer Inertgasflutung und Stillsetzung der Anlage)
- e) Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen wie z.B. Druckgerätegesetz oder duale Druckgeräteverordnung, insbesondere hinsichtlich der Aufstellungsbedingungen

5.12.5 Leckageüberwachung

Zur Erkennung bzw. Detektion von Undichtheiten im System werden auch - herstellerabhängig - Sauerstoffüberwachungssysteme eingesetzt, insbesondere für jene Anlagentypen, die im Unterdruck betrieben werden. Hierzu wird u.a. auf ÖNORM EN 14756 - „Bestimmung der Sauerstoffgrenzkonzentration (SGK) für brennbare Gase und Dämpfe“ hingewiesen. Anlagenbereiche von Unterdrucksystemen, bei denen betriebsbedingt oder störungsbedingt mit Undichtheiten und Luftsauerstoffeintritt gerechnet werden kann, sind:

- a) Schleusenbereiche, Brennstoffaufgabe
- b) Luftfördergebläse, Steuereinrichtungen/-klappen zur Regelung der Luftsauerstoffzufuhr zum Reaktor/Vergaser
- c) Kondensatausschleusung
- d) Flanschverbindungen (Dichtungen)
- e) Messstellen, Revisionsöffnungen

Systeme zur Sauerstoffüberwachung werden im Vergasungsprozess in Verbindung mit Inertisierungskonzepten zum An-/Abfahren der Anlage eingesetzt. Welche Maßnahmen im konkreten Anwendungsfall – falls Luft in das Innere der Anlage eindringen kann (bei Unterdrucksystemen) – getroffen werden, ist im Projekt zu behandeln.

Die Eignung der Dichtungswerkstoffe von Armaturen, Ventilen etc. ist – sofern nicht vom Hersteller über die Risikobeurteilung oder über das Konformitätsbewertungsverfahren nach Maschinenrichtlinie (RL 2006/42/EG) abgedeckt – mittels Prüfzertifikaten und technischen Datenblättern nachzuweisen.

In diesem Zusammenhang ist im Projekt (z.B. Ex-Konzept) darzulegen, welche Maßnahmen getroffen werden, um austretendes Produktgas zu detektieren, und welche Maßnahmen nach Detektion von CO automatisch ausgelöst werden.

5.12.6 Sicherheitsaspekte außerhalb der Konformitätserklärung

Folgende Sicherheitsaspekte sind gegebenenfalls im Detail zu betrachten:

- Sicherheitslevel (SIL/Performancelevel) der einzelnen steuerungstechnischen Sicherheitsfunktionen, falls der Hersteller in der EG-Konformitätserklärung für die Gesamtmaschine (Holzvergasungsanlage) die beiden harmonisierten Normen ÖNORM EN ISO 13849-1 und ÖNORM EN ISO 13849-2 nicht angeführt hat
- Reaktorkopfüberwachung zur vorbeugenden Erkennung eines Durchbrandes mit entsprechenden Maßnahmen
- Schleusenraumüberwachung (Endlagenüberwachung der Schieber, CO-Detektion, Temperaturüberwachung etc.)
- Flammendurchschlagsicherung – in Fließrichtung gesehen – vor den Gasverbrauchseinrichtungen (BHKW und Gasfackel)
- Verschleißangaben, abrasive Vorgänge im System
- Löschwasserbereitstellung (Menge, Druck etc.)

5.12.7 Persönliche Schutzausrüstung

Gefährdungsbereiche (innerhalb und außerhalb des Gebäudes), in welchen mit CO-Austritt zu rechnen ist und die nicht mit stationären CO-Warngeräten ausgerüstet sind, dürfen nur mit mobilen CO-Warngeräten betreten werden. Insbesondere wird auf den Bereich der Ausblaseöffnung der Überdrucksicherung hingewiesen.

6 Beurteilungsgrundlagen/Normen

Die unter Punkt 6.1 angeführten Regelungen sind bei der Entscheidung nach welchen rechtlichen Grundlagen vorzugehen ist, zu beachten. Hinsichtlich einer allenfalls gegebenen IPPC-Relevanz von Holzvergasungsanlagen wird auf die Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU und die diesbezüglichen nationalen Vorschriften verwiesen. Bisher übliche Holzvergasungsanlagen werden zum Zweck der Strom- und Wärmeerzeugung verwendet und sind daher der Tätigkeit 1.4 b) gemäß Anhang I der Industrieemissionsrichtlinie zuzuordnen. Im Regelfall wird der in diesem Anhang definierte IPPC-Schwellenwert bei herkömmlichen Holzvergasungsanlagen nicht überschritten.

Die in den Punkten 6.2 bis 6.6 angeführten Normen und Regeln der Technik stellen Beispiele für häufig zur Konstruktion und für den Bau von Holzvergasungsanlagen und deren Bauteilen angewendeten Normen und technischen Regeln dar. Demnach ist die Aufzählung der in den Abschnitten 6.2 bis 6.6 genannten Normen und Regelwerke nicht als vollständig zu betrachten, sondern die Anwendbarkeit der zutreffenden Normen und Regeln der Technik ist stets im Einzelfall zu prüfen und zu beurteilen.

6.1 Gesetze, Verordnungen und EU-Richtlinien

- Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002), BGBl. I Nr. 102/2002, in der letztgültigen Fassung.
- Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994), BGBl. Nr. 194/1994, in der letztgültigen Fassung.
- Landesrechtliche Bestimmungen zur Begrenzung der Luftschadstoffemissionen.
- Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Neufassung).
- Richtlinie (EU) 2015/2193 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2015 zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft.
- Vereinbarung gemäß Art 15a B-VG über das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken.
- Verordnung der Bundesministerin für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort über die Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus Feuerungsanlagen in die Luft (Feuerungsanlagen-Verordnung 2019 - FAV 2019), BGBl. II Nr. 293/2019.

- Verordnung der Bundesministerin für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort über Sicherheit, Normalisierung und Typisierung elektrischer Betriebsmittel und elektrischer Anlagen (Elektrotechnikverordnung 2020 - ETV 2020), BGBl. II Nr. 308/2020.
- Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor explosionsfähigen Atmosphären und mit der die Bauarbeiter-schutzverordnung und die Arbeitsmittel-Verordnung geändert werden (Verordnung explosionsfähige Atmosphären - VEXAT), BGBl. II Nr. 309/2004.
- Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Sicherheit von Maschinen und von Sicherheitsbauteilen für Maschinen (Maschinen-Sicherheitsverordnung 2010 – MSV 2010), BGBl. II Nr. 282/2008.
- Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie über Lagerung, Abfüllung, Umfüllung und Verwendung von Flüssiggas (Flüssiggas-Verordnung 2002 - FGV), BGBl. II Nr. 446/2002.
- Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG. 1959), BGBl. Nr. 215/1959, in der letztgültigen Fassung.

6.2 Normen zum Ex-Schutz

- ÖNORM EN 1127-1, Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz, Teil 1: Grundlagen und Methodik
- ÖNORM EN 13237, Explosionsgefährdete Bereiche - Begriffe für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
- ÖNORM EN ISO 80079-36, Explosionsfähige Atmosphären - Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären - Grundlagen und Anforderungen
- ÖNORM EN 14491, Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen
- ÖNORM EN 14994, Schutzsysteme zur Druckentlastung von Gasexplosionen
- ÖNORM EN 15089, Explosions-Entkopplungssysteme
- ÖNORM EN 15233, Methodik zur Bewertung der funktionalen Sicherheit von Schutzsystemen für explosionsgefährdete Bereiche
- ÖVE/ÖNORM EN 50495, Sicherheitseinrichtungen für den sicheren Betrieb von Geräten im Hinblick auf Explosionsgefahren
- ÖVE/ÖNORM EN 60079-10-1, Explosionsfähige Atmosphäre, Teil 10-1: Einteilung der Bereiche - Gasexplosionsgefährdete Bereiche
- ÖVE/ÖNORM EN 60079-10-2, Explosionsfähige Atmosphäre, Teil 10-2: Einteilung der Bereiche - Staubexplosionsgefährdete Bereiche

- ÖVE/ÖNORM EN 60079-14, Explosionsfähige Atmosphäre, Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
- ÖVE/ÖNORM EN 60079-17, Explosionsfähige Atmosphäre, Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen
- ÖVE/ÖNORM EN 60079-29-1, Explosionsfähige Atmosphäre, Teil 29-1: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase
- ÖVE/ÖNORM EN 60079-29-2, Explosionsfähige Atmosphäre, Teil 29-2: Gasmessgeräte – Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Geräten für die Messung von brennbaren Gasen und Sauerstoff

6.3 Normen zur Sicherheit von Maschinen

- ÖNORM EN ISO 12100, Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
- ÖNORM EN ISO 13849-1, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
- ÖNORM EN ISO 13849-2, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 2: Validierung

6.4 Normen für gastechnische Einrichtungen

- ÖNORM M 7387-1, Zentrale Gasversorgungsanlagen, Teil 1: Gaszentralen mit Versandbehältern bis 1000 Liter Rauminhalt
- ÖNORM M 7387-2, Zentrale Gasversorgungsanlagen - Gaszentralen mit ortsfesten, oberirdischen Druckbehältern
- ÖNORM M 7387-3, Zentrale Gasversorgungsanlagen: Rohrleitungen zwischen Gasversorgungsanlagen und Entnahmestellen
- ÖVGW-Regelwerk G K
- ÖVGW-Regelwerk F G

6.5 Allgemeine Normen

- ÖNORM EN 13284-1, Emissionen aus stationären Quellen – Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen – Teil 1: manuelles gravimetrisches Verfahren
- ÖNORM EN 15259, Luftbeschaffenheit - Messung von Emissionen aus stationären Quellen - Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht
- ÖNORM EN 1838, Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung
- ÖNORM H 7510-2, Überprüfung von Heizungsanlagen - Teil 2: Einfache Überprüfung von Feuerungsanlagen und Verbrennungskraftmaschinen
- ÖNORM H 7510-3, Überprüfung von Heizungsanlagen - Teil 3: Umfassende Überprüfung von Feuerungsanlagen und Verbrennungskraftmaschinen
- ÖVE/ÖNORM EN 45544-4, Arbeitsplatzatmosphäre - Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe - Teil 4: Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung
- ÖVE/ÖNORM EN 50104, Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff - Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren
- ÖVE/ÖNORM EN 50172, Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- ÖVE/ÖNORM EN 50402, Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren oder toxischen Gasen und Dämpfen oder Sauerstoff – Anforderungen an die funktionale Sicherheit von ortsfesten Gaswarnsystemen
- ÖVE/ÖNORM EN 61511-1, Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an System, Hardware und Software
- ÖVE/ÖNORM EN 61511-2, Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 2: Anleitungen zur Anwendung des Teils 1
- ÖVE/ÖNORM EN 61511-3, Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie Teil 3: Anleitung für die Bestimmung der erforderlichen Sicherheits-Integritätslevel
- VDI 2263 Blatt 1, Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Untersuchungsmethoden zur Ermittlung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben
- VDI/VDE 2180 Blatt 1 – 6, Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT)

6.6 Regeln der Technik

- DGUV Regel 113-001, bisher BGR 104, vorherige ZH 1/10, Explosionsschutz-Regeln (EX-RL) mit Beispielsammlung
- DGUV Information 213-057, Merkblatt T 023, bisher BGI 518, vorherige ZH 1/8, Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz, Einsatz und Betrieb
- DGUV Information 213-056, Merkblatt T 021, bisher GBI 836, vorherige ZH 1/106, Gaswarneinrichtungen für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff, Einsatz und Betrieb
- Merkblatt T 055, bisher GBI/GUV-I 8617, Mess- und Warngeräte für den Explosionsschutz
- TRBS 2152/TRGS 720, Technische Regeln für Betriebssicherheit, Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Allgemeines
- TRBS 2152 Teil 1/TRGS 721, Technische Regeln für Betriebssicherheit, Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung
- TRBS 2152 Teil 2/TRGS 722, Technische Regeln für Betriebssicherheit, Gefahrstoffe, Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
- TRBS 2152 Teil 3, Technische Regeln für Betriebssicherheit, Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
- TRBS 2152 Teil 4, Technische Regeln für Betriebssicherheit, Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken
- TRGS 727, Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung
- TRVB 118 H, Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz, Automatische Holzfeuerungsanlagen

7 Anhang

7.1 Dichte und Heizwert von Hackschnitzeln

Tabelle 7: Dichte und Heizwert von Hackschnitzeln

Wassergehalt in %		0 %	15 %	20 %	30 %	50 %
Baumart/Dichte ¹⁾	Maßeinheit ²⁾	Heizwert in kWh				
Fichte/379 kg TM/fm	kg	5,20	4,32	4,03	3,44	2,26
Fichte/379 kg TM/fm	SRM HS	788	770	763	744	685
Kiefer/431 kg TM/fm	kg	5,20	4,32	4,02	3,44	2,26
Kiefer/431 kg TM/fm	SRM HS	896	876	867	846	779
Buche/558 kg TM/fm	kg	5,00	4,15	3,86	3,30	2,16
Buche/558 kg TM/fm	SRM HS	1116	1089	1078	1051	964
Eiche/571 kg TM/fm	kg	5,00	4,15	3,86	3,30	2,16
Eiche/571 kg TM/fm	SRM HS	1142	1115	1103	1075	987
Pappel/353 kg TM/fm	kg	5,00	4,15	3,86	3,30	2,16
Pappel/353 kg TM/fm	SRM HS	706	689	682	665	610

¹⁾ TM: Trockenmasse, fm: Festmeter

²⁾ SRM: Schüttraummeter, HS: Hackschnitzel

7.2 Konformitätserklärung

Der Begriff einer "Maschine" wird in § 2 Abs. 2 lit. a) der MSV 2010 definiert als "eine mit einem anderen Antriebssystem als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft ausgestattete oder dafür vorgesehene Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines bzw. eine beweglich ist und die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind; [...]".

Verwendungsfertige Holzvergasungsanlagen weisen jedenfalls eine bestimmte Anwendung auf (siehe Punkt 3.1 der vorliegenden Technischen Grundlage), enthalten jedoch

auch Bauteile bzw. Baugruppen, welche über keinen motorischen Antrieb verfügen und daher als unbeweglich anzusehen sind. Unbewegliche Bauteile bzw. Baugruppen ohne Antriebssystem erfüllen daher nicht die Definition einer "Maschine" gemäß § 2 Abs. 2 lit. a) der MSV 2010. Somit stellen einzelne Bauteile bzw. Baugruppen der gesamten Holzvergasungsanlage Maschinen dar, allenfalls andere Bauteile nicht. Aus den Bestimmungen der MSV 2010 ist nicht ableitbar, dass der Begriff einer "Maschine" auch auf Produkte (wie z.B. Rohrleitungen, Silos, Behälter oder Kessel usw.) ausgedehnt wird, welche diesem Begriff nicht entsprechen.

Die in eine Holzvergasungsanlage eingebaute Baugruppe eines Holzgasmotors in Verbindung mit einem Generator zur Erzeugung elektrischen Stroms erfüllt jedenfalls die Definition einer "Maschine" gemäß § 2 Abs. 2 lit. a) der MSV 2010. Ebenso sind Förderanlagen für das Hackgut (z.B. Förderschnecken), Zyklone zur Entstaubung des Rohgases und motorisch angetriebene Klappen sowie Gebläse zur Steuerung des Holzgases als einzelne "Maschinen" im Sinne der MSV 2010 anzusehen.

Zusammenfassend ist daher zu beachten, dass der Hersteller einer Maschine oder sein Bevollmächtigter gemäß Punkt 1 der allgemeinen Grundsätze von Anhang I der MSV 2010 die Grenzen der Maschine zu bestimmen hat, um nachfolgend die technischen Unterlagen (mit den Unterlagen über die Risikobeurteilung im Sinne der harmonisierten Norm EN ISO 12100 - Sicherheit von Maschinen, Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Risikobeurteilung und Risikominderung) zu erstellen.

Zur Beurteilung, wo die Grenzlinie zwischen der Maschine und anderen Bauteilen, welche nicht als "Maschine" gemäß § 2 Abs. 2 lit. a) der MSV 2010 anzusehen sind, gezogen wurde, ist zu beachten, dass diese Angabe vom Hersteller zweifelsfrei in der Betriebsanleitung und in der EG-Konformitätserklärung für die Maschine festgehalten werden muss.

Falls die gesamte Holzvergasungsanlage von ihrem Hersteller oder seinem Bevollmächtigten nicht als eine Summe eigenständig zu betreibender Einzelmaschinen betrachtet wird, sondern gemäß dem 4. Anstrich von § 2 Abs. 2 lit. a) der MSV 2010 als "eine Gesamtheit von Maschinen oder von unvollständigen Maschinen, die, damit sie zusammenwirken, so angeordnet und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren; [...]" angesehen wird, so ist dies ebenfalls zulässig. Demnach muss in der Betriebsanleitung sowie in der EG-Konformitätserklärung vom Hersteller zweifelsfrei angegeben werden, dass die Holzvergasungsanlage als eine einzige Gesamtmaschine (Summe von Einzelmaschinen) betrachtet wurde. Die Betrachtung der Holzvergasungsanlage als Gesamtheit von Maschinen wird im Regelfall zutreffend sein.

Die Bestimmungen von § 5 Abs. 1 der MSV 2010 sehen vor dem Inverkehrbringen und/oder der Inbetriebnahme jeder einzelnen zu betreibenden Maschine sowie jeder Gesamtheit von Maschinen für deren Hersteller oder seinen Bevollmächtigten folgende Verpflichtungen vor:

- Erfüllung der zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen durch die Konstruktion und die Bauweise der Maschine (Integration der Sicherheit durch Beseitigung oder Minimierung der Risiken gemäß Punkt 1.1.2.b von Anhang I der MSV 2010)
- Zusammenstellung der technischen Unterlagen
- Abfassung einer der Maschine beiliegenden Betriebsanleitung (in deutscher Sprache)
- Durchführung des zutreffenden Konformitätsbewertungsverfahrens
- Ausstellung einer der Maschine beiliegenden EG-Konformitätserklärung
- Anbringung einer CE-Kennzeichnung an einer repräsentativen Stelle der Maschine
- Anbringung eines Typenschilds (Kennzeichnung) an einer repräsentativen Stelle der Maschine gemäß Punkt 1.7.3 von Anhang I der MSV 2010

Als weitere Verpflichtung ist festzuhalten, dass nach Punkt 1 der allgemeinen Grundsätze von Anhang I der MSV 2010 der Hersteller einer Maschine dafür zu sorgen hat, dass eine Risikobeurteilung im Sinne der harmonisierten Norm ÖNORM EN ISO 12100 - Sicherheit von Maschinen, Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100) - durchgeführt wird. Demgemäß ist das Anführen der harmonisierten Norm ÖNORM EN ISO 12100 in der nach den Anforderungen von Anhang II.A der MSV 2010 auszuführenden EG-Konformitätserklärung für Maschinen geeignet, die Durchführung der Risikobeurteilung nachzuweisen.

Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass eine nach der MSV 2010 ausgestellte EG-Konformitätserklärung für die Gesamtanlage (Holzvergasungsanlage) oder die EG-Konformitätserklärungen für ihre als einzelne "Maschinen" einzustufenden Anlagenteile und ein Explosionsschutzdokument erst mit der Inbetriebnahme der Anlage vorhanden sein müssen. Für die maschinenbautechnische Beurteilung in einem Genehmigungsverfahren, welches bereits vor der Inbetriebnahme der Holzvergasungsanlage durchzuführen ist, ist in diesem Fall vom Konsenswerber eine Erklärung vorzulegen, dass die Anforderungen an die EG-Konformitätserklärung, das Typenschild, die CE-Kennzeichnung sowie die Betriebsanleitung gemäß den Bestimmungen der MSV 2010 erfüllt werden und die entsprechenden Unterlagen zur Einsichtnahme bereitgehalten werden.

In Erwägungsgrund 18 der Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen ist festgelegt, dass die Anwendung harmonisierter Normen durch den Hersteller einer Maschine grundsätzlich

freiwillig erfolgt. Werden jedoch harmonisierte Normen durch den Hersteller einer Maschine angewendet, so ist in § 7 Abs. 2 der MSV 2010 festgelegt, dass deren freiwillige Angabe in der EG-Konformitätserklärung der Maschine zur Vermutung der Konformität mit den zutreffenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen von Anhang I der MSV 2010 führt.

Wird hingegen vom Hersteller eine EG-Konformitätserklärung nach § 7 Abs. 1 der MSV 2010 ohne Angabe der umgesetzten harmonisierten Normen ausgestellt, so liegt in diesem Fall die Beweislast für die Übereinstimmung seiner Maschine mit den zutreffenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen von Anhang I der MSV 2010 beim Hersteller (Beweislastumkehr). Zutreffendenfalls hat dann der Hersteller der Behörde bei der sicherheitstechnischen Beurteilung der Maschine nachzuweisen, welche harmonisierten Normen er allenfalls angewendet hat oder der Hersteller hat ein Gutachten von einer nach § 14 MSV 2010 benannten Stelle (Baumusterprüfung nach Anhang IX der MSV 2010) vorzulegen.

Liegen für einzelne Maschinen, welche im Rahmen der gesamten Holzvergasungsanlage eigenständig betrieben werden können, u.a. eine CE-Kennzeichnung und eine EG-Konformitätserklärung vor, so sind diese einzelnen Maschinen jede für sich als konform mit den Bestimmungen der MSV 2010 anzusehen. An den Schnittstellen zwischen den Einzelmaschinen oder anderen Bauteilen, welche nicht als "Maschine" im Sinne der MSV 2010 anzusehen sind, bestehen jedoch mögliche Restrisiken. Diese Restrisiken müssen noch beurteilt werden, da die Sicherheit der gesamten Holzvergasungsanlage (Summe der Einzelmaschinen) nicht nur von der sicheren Konstruktion der einzelnen Maschinen, sondern auch von deren Schnittstellen untereinander bzw. zu anderen Bauteilen, welche nicht als "Maschine" im Sinne der MSV 2010 anzusehen sind, abhängt. Die für die Restrisiken durchzuführende Risikobeurteilung im Sinne der harmonisierten Norm ÖNORM EN ISO 12100 muss sich daher auf die Gefährdungen erstrecken, die sich an den Schnittstellen zwischen den einzelnen Maschinen oder zu anderen Bauteilen, welche nicht als "Maschine" im Sinne der MSV 2010 anzusehen sind, ergeben.

Im Einzelfall können Anlagenteile auch in den Anwendungsbereich der Druckgeräte-Richtlinie Nr. 2014/68/EU, umgesetzt als DDGV, fallen. Falls auf die Maschine auch andere Gemeinschaftsrichtlinien anzuwenden sind, welche ebenfalls die Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung vorsehen, so hat die EG-Konformitätserklärung der Maschine nach Punkt 4 von Anhang II Teil 1 Abschnitt A einen Satz zu enthalten, mit dem die Übereinstimmung mit anderen Richtlinien und/oder einschlägigen Bestimmungen, denen die Maschine entspricht, erklärt wird. Aus der EG-Konformitätserklärung für die Maschine muss

daher zu entnehmen sein, welchen anderen Richtlinien die Maschine neben der Richtlinie 2006/42/EG auch entspricht.

Dieser Hinweis auf andere angewendete Richtlinien ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn sich durch die Konzeption der Anlagen als Über- oder Unterdruckanlagen unterschiedliche Anforderungen (Dichtheit, Überwachung, Stoffkonzentrationen) in Bezug auf Personenschutz, Explosionsschutz oder Aufstellungsbedingungen ergeben.

7.3 Explosionsschutz

Zur Vermeidung von Explosionsgefahren und zur Begrenzung der Auswirkungen von Explosionen sind folgende Maßnahmen zu treffen (vgl. §§ 10-20 VEXAT, BGBl. II Nr. 309/2004 i.d.g.F.):

- a) Die Bildung von explosionsfähigen Atmosphären oder zumindest von explosionsgefährdeten Bereichen ist zu verhindern (primärer Explosionsschutz).
- b) Falls dies auf Grund der Art der Arbeitsvorgänge oder der Betriebsweise nicht möglich ist, sind wirksame Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen zu vermeiden (sekundärer Explosionsschutz).
- c) Falls dies nicht organisatorisch und technisch sicher möglich ist, sind Maßnahmen zu treffen, die die schädlichen Auswirkungen einer möglichen Explosion so begrenzen, dass die Gesundheit und Sicherheit von Personen gewährleistet wird (konstruktiver Explosionsschutz).

Die Bestimmungen der Verordnung explosionsfähige Atmosphären - VEXAT gelten als Stand der Technik und sind daher bei Holzvergasungsanlagen, unabhängig davon, ob Arbeitnehmer beschäftigt sind oder nicht, einzuhalten. Für diese Anlagen ist jedenfalls bis zur Inbetriebnahme ein (vorläufiges) Explosionsschutzdokument gemäß § 5 VEXAT zu erstellen und muss im Betrieb aufliegen. Als Hilfestellung dient auch das Regelwerk ONR-260305 „Explosionsschutz - Explosionsschutzdokument (ExSD) - Hilfestellung und Informationen“.

Das Explosionsschutzdokument ist auf aktuellem Stand zu halten. Als Grundlage für die Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes können u.a. die im Literaturverzeichnis angeführten Leitfäden zur Biomassevergasung als Stand der Technik verwendet werden.

7.4 Aktive Schutzeinrichtungen mit sicherheitstechnischen Funktionen

Für aktive Schutzeinrichtungen mit sicherheitstechnischen Funktionen (z.B. Inertisierung) ist der erforderliche Sicherheitsintegritätslevel (SIL) gemäß OVE EN 61511 [z.B. mittels LOPA (Layer of Protection Analyse) oder kalibriertem Risikograph] oder OVE Richtlinie R 24 bzw. der Performance Level (PL) gemäß ÖNORM EN ISO 13849 (z.B. mittels Risikograph) von einer fachkundigen Person zu bestimmen.

Für sämtliche Schutzeinrichtungen ist jeweils eine Sicherheitsspezifikation zu erstellen. Für jede Sicherheitsfunktion ist ein rechnerischer Nachweis zu führen, in welchem die Erreichung des erforderlichen Sicherheitsintegritätslevels bzw. Performance Levels bestätigt wird. Darüber hinaus ist das angesetzte Prüfintervall anzugeben. Vor der Inbetriebnahme ist im Zuge der Systemvalidierung nachweislich zu dokumentieren, dass die Sicherheitsfunktionen die Anforderungen in der Sicherheitsspezifikation erfüllen und die Schaltvorgänge spezifikationsgemäß ausgeführt werden. Die Dokumentation über die Erstprüfung ist in der Betriebsanlage aufzubewahren und auf Verlangen der Behörde zur Einsichtnahme vorzulegen.

7.5 Auflagenvorschläge

7.5.1 Allgemeines

1. Es ist eine Bestätigung vorzulegen, dass die Anlage gemäß den vorgelegten Einreichunterlagen und bescheidgemäß ausgeführt wurde.
2. Es ist eine Betriebsbeschreibung für das An- und Abfahren der Anlage zu erstellen und in der Betriebsanlage aufzubewahren.
3. Die Prüfbefunde über die erstmaligen und wiederkehrenden Prüfungen der Gasanlagen sind in der Betriebsanlage aufzubewahren und auf Verlangen der Behörde vorzulegen.

7.5.2 Luftschadstoffemissionen BHKW

4. Im Zuge der Inbetriebnahme ist die Repräsentativität der Probenahme und der Probenahmestelle gemäß ÖNORM EN 15259 zu überprüfen. Das Ergebnis und der Nach-

weis über die Eignung der Probenahmestelle zur Gewinnung repräsentativer Messergebnisse im Sinne der ÖNORM EN 15259 sind in einem Messbericht nach Punkt 5 zu dokumentieren.

5. Beim Regelbetrieb der BHKW-Motoren sind folgende Emissionsgrenzwerte bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand und einen Restsauerstoffgehalt von 15 % als Halbstundenmittelwerte einzuhalten:

- Kohlenstoffmonoxid (CO):	xxx mg/m ³
- Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂	xxx mg/m ³
- Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMHC)	xxx mg/m ³
- Benzol	xxx mg/m ³
- Formaldehyd	xxx mg/m ³

(Die Werte „xxx“ sind in Abhängigkeit der lokalen Verhältnisse festzulegen.)

6. Im Zuge der Inbetriebnahme bzw. Aufnahme des Regelbetriebs ist eine Abnahmemessung im Sinne einer umfassenden Überprüfung nach ÖNORM H 7510 – Teil 3 durchzuführen. Die Befunde und Messberichte sind der Behörde im Zuge der Fertigstellungsmeldung zu übermitteln. Die Abnahmemessung ist bei zwei Laststufen (Nennlast und 75% der Nennlast) durchzuführen, sofern die Anlage nicht nur bei einer Laststufe betrieben wird. Je Lastzustand sind innerhalb eines Zeitraumes von drei Stunden drei Messwerte zu ermitteln. Je Laststufe und Messwert hat die Messdauer mind. 30 min zu betragen und der Zeitraum zwischen den Messungen der Momentanwerte innerhalb der Messdauer darf höchstens 5 sec betragen (Abtastrate). Die gewonnenen Messwerte (Momentanwerte) sind in drei Beurteilungswerte jeweils als Halbstundenmittelwerte auf Normbedingungen und 15% Bezugssauerstoff umzurechnen. Die Bildung eines Mittelwertes bzw. eines Beurteilungswertes ist ausreichend, wenn die Messergebnisse innerhalb der ersten Messung konstant sind (Messdiagramm). Der Emissionsgrenzwert gilt als eingehalten, wenn die Beurteilungswerte (HMW) abzüglich der ermittelten Messunsicherheit den Emissionsgrenzwert nicht überschreiten. Die Ergebnisse sind dem Stand der Technik nach ÖNORM M 9413 in einem Messbericht zu dokumentieren und auf Verlangen der Behörde vorzulegen.
7. Das BHKW ist regelmäßig zu überwachen. Im Rahmen der jährlichen Überprüfung und Wartung sind Kontrollmessungen der CO- und NO_x-Emissionen gemäß ÖNORM H 7510-2 für eine einfache Überprüfung durchzuführen. Die jährlichen Kontrollmessungen sind in einem Prüfbericht nach Anhang C gemäß ÖNORM H 7510-2 zu dokumentieren und der Behörde auf Verlangen vorzulegen. Im Zuge der Kontrollmessungen ist die Funktionsfähigkeit des Oxidationskatalysators mittels Messung vor und nach dem Katalysator nachzuweisen.
8. Für Anlagen ab 1 MW: Die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte ist alle drei Jahre wiederkehrend gemäß ÖNORM H 7510-Teil 3 im Rahmen einer umfassenden Überprüfung nachzuweisen. Die Messung hat in den Lastzuständen zu erfolgen in denen das

BHKW überwiegend betrieben wird. Für die Messbedingungen und die Dokumentation der Messergebnisse gelten die Vorgaben für die Inbetriebnahmemessung.

9. Die Inbetriebnahmemessung und die wiederkehrenden umfassenden Messungen sind durch eine akkreditierte Stelle, im Rahmen des fachlich zutreffenden Umfangs ihrer Akkreditierung, oder Ziviltechniker im Rahmen ihrer Befugnisse vorzunehmen. Die Stellen haben validierte Analysemethoden anzuwenden und zumindest qualitätssichernde Maßnahmen bei der Durchführung der Emissionsmessungen zu berücksichtigen. Die Analysen sind von den beauftragten Stellen nachvollziehbar zu dokumentieren.
10. Betriebsstörungen und Ausfälle von Abgasreinigungsanlagen sind in einem Betriebs-tagebuch zu dokumentieren. Betriebsstörungen der Abgasreinigungsanlage sind unverzüglich zu beheben. Anderenfalls ist die Holzvergasungsanlage herunterzufahren und erst nach Behebung der Störung wieder in Betrieb zu nehmen.
11. Die BHKW-Motoren sind mit einem Betriebsstundenzähler auszustatten. Die jährlichen Betriebsstunden sind zusammen mit dem jährlichen Biomasseeinsatz zu dokumentieren. Die Ergebnisse dieser Dokumentation sind auf Verlangen der Behörde vorzulegen.

7.5.3 Luftschadstoffemissionen Trocknung (z.B. Bandtrocknungsanlagen)

12. Die Messplanung und die Messplätze sind in Anlehnung an ÖNORM EN 15259 durchzuführen und auszuwählen. Dafür ist der Behörde ein entsprechender Nachweis über die Eignung der Messstrecken und Messplätze vorzulegen.
13. Die im Abgasluftstrom enthaltenen staubförmigen Emissionen der Trocknungsanlage dürfen den Massenstrom von xxx kg/h und eine Massenkonzentration von 10 mg/m³ (bei xxx m³/h), bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand, nicht überschreiten. (Die Werte „xxx“ sind in Abhängigkeit der lokalen Verhältnisse festzulegen.)
14. Im Zuge der Inbetriebnahme ist eine Abnahmemessung durch eine akkreditierte Stelle, im Rahmen des fachlich zutreffenden Umfangs ihrer Akkreditierung, oder eines Ziviltechnikers im Rahmen der jeweiligen Befugnisse vorzunehmen. Die Messung der Staubkonzentrationen in der Abluft ist gemäß ÖNORM EN 13284-1 „Emissionen aus stationären Quellen – Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen – Teil 1: manuelles gravimetrisches Verfahren“ vorzunehmen. Die Messung ist mit einer Dauer von mindestens einer halben Stunde bei ungestörter Betriebsweise und maximalem Durchsatz durchzuführen. Die Rahmenbedingungen der Messung (Durchsatz, Wärmebedarf, Abluftleistung, Beschreibung des Zustandes des Trocknungsbandes nach Sichtkontrolle) und die Messergebnisse sind in einem Messbericht gemäß ÖNORM M 9413 zu dokumentieren. Der Emissionsgrenzwert gilt

als eingehalten, wenn der Beurteilungswert (HMW) abzüglich der ermittelten Messunsicherheit den Emissionsgrenzwert nicht übersteigt.

15. Die Einhaltung des Emissionsgrenzwertes für Staub ist alle fünf Jahre wiederkehrend nachzuweisen. Für die Messbedingungen und die Dokumentation der Messergebnisse gelten die Vorgaben für die Inbetriebnahmemessung.

7.5.4 Explosionsschutz

16. Bei einer explosionsschutztechnisch relevanten Änderung der Holzgaszusammensetzung ist eine neuerliche Ermittlung der explosionsschutztechnischen Kennzahlen durchzuführen und die gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen sind umzusetzen.

7.5.5 Elektrotechnik und Blitzschutz

17. Die von EN 60079-14 umfassten elektrischen Anlagen/Betriebsmittel sind gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60079-17 4.3 vor Inbetriebnahme von einer gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60079-17 4.2 qualifizierten Person auf den vorschriftsmäßigen Zustand überprüfen zu lassen. Das Ergebnis dieser Prüfung ist in einem Prüfbefund festzuhalten.
18. Die elektrischen Anlagen/Betriebsmittel in den explosionsgefährdeten Bereichen sind im Sinne der ÖVE/ÖNORM EN 60079-17 in Abständen von maximal einem Jahr [ESV 2012 § 9 (3) 2.] einer wiederkehrenden Prüfung zu unterziehen. Die übrigen elektrischen Anlagen sind im Abstand von längstens 3 Jahren [ESV 2012 § 9 (3) 1.] wiederkehrend überprüfen zu lassen.
19. Über die projekts- und ordnungsgemäße Ausführung der Blitzschutzanlage (unter Angabe der ausgeführten Blitzschutzklasse nach ÖVE/ÖNORM EN 62305), sowie deren Mängelfreiheit ist von einer befugten Fachkraft eine Bescheinigung zu erstellen. Im zugehörigen Blitzschutzplan sind die Ex-Zonen darzustellen.
20. Die Blitzschutzsysteme sind jährlich wiederkehrend überprüfen zu lassen. Über diese Überprüfungen durch einen hierzu Befugten ist ein Überprüfungsprotokoll ausstellen zu lassen und im Betrieb aufzubewahren. Aus diesem Überprüfungsprotokoll muss der mangelfreie Zustand gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-3, sowie die Schutzklasse hervorgehen. Weiters ist anzuführen, dass die Forderungen der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 Beiblatt 1 für Blitzschutzsysteme bei explosionsgefährdeten Bereichen eingehalten sind. Das Ergebnis der Prüfung ist in einem Prüfbefund festzuhalten, welcher in der Betriebsanlage aufzubewahren und auf Verlangen der Behörde vorzulegen ist.

7.5.6 Gaswarneinrichtungen

21. Die CO-Gaswarneinrichtungen sind nach Angaben des Herstellers bzw. einer fachkundigen Person zu positionieren, jedoch ist mindestens je Überwachungsabschnitt jeweils ein Sensor in Boden- und Deckennähe zu situieren.
22. Die CO-Gaswarneinrichtungen sind vor Inbetriebnahme von einer befähigten Person im Sinne der BG RCI Richtlinie T021 einer Erstprüfung zu unterziehen. Diese Prüfung hat eine Systemkontrolle zu umfassen:
 - Funktionskontrolle (Sichtkontrolle, Aufgabe von Null- und Prüfgas, Auslösung von Testfunktionen für Anzeigeelemente)
 - Kontrolle aller Sicherheitsfunktionen einschließlich der Auslösung von Schaltfunktionen
 - Kontrolle der Parametrierung (Einstellwerte) durch Soll-/Ist-Vergleich
 - Kontrolle der Melde- und RegistriereinrichtungenDas Ergebnis dieser Überprüfung ist in einem Prüfbefund zu dokumentieren. Aus dem Prüfbefund muss die eindeutige Zuordnung der Gasspürgeräte hervorgehen und die Mängelfreiheit der oben angeführten Punkte bestätigt werden.
23. Die CO-Gaswarneinrichtungen sind nach Angaben des Herstellers kalibrieren zu lassen. Darüber hinaus sind CO-Gaswarneinrichtungen nach Angaben des Herstellers, jedoch mindestens einmal jährlich einer Systemkontrolle zu unterziehen. Das Ergebnis dieser Überprüfungen ist in Prüfbefunden zu dokumentieren.

7.5.7 Funktionale Sicherheit

Wenn die Schutzeinrichtungen nicht ohnehin Bestandteil einer konformitätsbewerten Anlage sind, gilt folgendes:

24. Für die sicherheitsrelevanten Systeme sind die erforderlichen Sicherheitsintegritätslevel (SIL) bzw. Performance Level (PL) von einer fachkundigen Person festzulegen. Für aktive Schutzeinrichtungen mit sicherheitstechnischen Funktionen ist der erforderliche Sicherheitsintegritätslevel (SIL) gemäß ÖNORM EN 61511 (z.B. mittels LOPA oder kalibriertem Risikograph) bzw. der Performance Level (PL) gemäß ÖNORM EN 13849 (z.B. mittels Risikograph) zu bestimmen. Für sämtliche Schutzeinrichtungen ist jeweils eine Sicherheitsspezifikation zu erstellen. Für jede Sicherheitsfunktion ist ein rechnerischer Nachweis zu führen, in welchem die Erreichung des erforderlichen Sicherheitsintegritätslevels bzw. Performance Levels bestätigt wird. Darüber hinaus ist das angesetzte Prüfintervall anzugeben. Vor der Inbetriebnahme ist im Zuge der Systemvalidierung nachweislich zu dokumentieren, dass die Sicherheitsfunktionen die Anforderungen in der Sicherheitsspezifikation erfüllen und die Schaltvorgänge spezifikationsgemäß ausgeführt werden. Die Dokumentation über die Erstprüfung ist in

der Betriebsanlage aufzubewahren und auf Verlangen der Behörde zur Einsichtnahme vorzulegen.

25. Für die Sicherheitsfunktionen ist eine Betriebs- und Wartungsvorschrift zu erstellen, in welcher die Sicherheitsfunktionen detailliert beschrieben und Wartungsintervalle angeführt werden. Darüber hinaus sind Anweisungen zu erstellen, welche Angaben zu den Prüfvoraussetzungen, Prüfzielen, Prüf- und Hilfsmitteln und Prüfschritten enthalten.
26. Die wiederkehrenden Überprüfungen der Sicherheitsfunktionen sind in Prüfbescheinigungen zu dokumentieren, in der Betriebsanlage aufzubewahren und auf Verlangen der Behörde zur Einsichtnahme vorzulegen.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung der Explosionsgruppen	3
Tabelle 2: Einteilung der Temperaturklassen	4
Tabelle 3: Holzgaszusammensetzung	8
Tabelle 4: Holzgaseigenschaften	9
Tabelle 5: Auslösewerte der Gaswarneinrichtung und zugehörige Notmaßnahmen	24
Tabelle 6: Auslösewerte der Gaswarneinrichtung und zugehörige Notmaßnahmen	25
Tabelle 7: Dichte und Heizwert von Hackschnitzeln	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozesskette einer Holzvergasungsanlage (Eigendarstellung)	5
Abbildung 2: Arten von Vergasungsreaktoren (Eigendarstellung)	5
Abbildung 3: Beispielhaftes Schema einer Holzvergasungsanlage (Eigendarstellung)	6
Abbildung 4: Rohstoff, Holzhackgut bis kleines Stückholz (Eigendarstellung)	7
Abbildung 5: Mögliche Quellen für Kondensate (Eigendarstellung)	11

Literaturverzeichnis

ÖNORM EN 13237: Explosionsgefährdete Bereiche - Begriffe für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen. Ausgabe: 01.02.2013

H. Timmerer, F. Lettner: Anlagensicherheit und Genehmigung von Biomassevergasungsanlagen - Leitfaden für Betreiber, Hersteller und Behörden. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2005

Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend: Technische Grundlage für die Beurteilung von Biogasanlagen, 2017

Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach: ÖVGW G31: Erdgas in Österreich - Gasbeschaffenheit. 05.2001

J. Kurzthaler, R. Christanell, C. Lechner, S. Lechleitner: Merkblatt für die Sanierung von Spänesilos. 2014

A. Heindl: Praxisbuch Bandrocknung - Grundlagen, Anwendung, Berechnung. Springer Vieweg: Berlin Heidelberg. 2016

H. Timmerer, F. Lettner: Anlagensicherheit und Genehmigung von Biomassevergasungsanlagen - Leitfaden für Betreiber, Hersteller und Behörden. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. 2005

Fachportal Druckgeräte + Technische Sicherheit: [Online] 28.02.2019.
http://www.druckgeraete-online.de/seiten/atex/atex_produkat/atex_kennzahlen.htm

OVE EN 60079-10: Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 10-1: Einteilung der Bereiche - Gasexplosionsgefährdete Bereiche. Ausgabe: 01.11.2016

Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort

Stubenring 1, 1010 Wien

+43 1 711 00-0

gewerbetechnik@bmdw.gv.at

bmdw.gv.at