

# **BALANCE ENVITEC** **Bio-LNG**

**Berechnung der erforderlichen Mindestschornsteinhöhe  
nach TA Luft**

**für das Vorhaben  
„(Bio)Erdgas-Verflüssigungsanlage Blumberg“**

**Vorhabenträger:** BALANCE EnviTec Bio-LNG GmbH & Co. KG  
Birkholzer Straße 19G  
16356 Ahrensfelde

**Verfasser:** GfBU-Consult  
Gesellschaft für Umwelt- und Managementberatung mbH  
Mahlsdorfer Straße 61b  
15366 Hoppegarten / OT Hönow

**Projektnummer:** 2022\_C142

05.04.2023

---

## **1 Veranlassung**

Die BALANCE EnviTec Bio-LNG GmbH & Co. KG plant am Standort Blumberg, die Errichtung einer Bio-Erdgas-Verflüssigungsanlage, auch „LNG-Anlage“ genannt. Dies umfasst alle notwendigen Geräte zur Vorbehandlung und Verflüssigung von Erdgas aus dem Netz sowie die Zwischenlagerung von Bio-LNG und die Auspeisung an Tankfahrzeuge.

Für die emissionsrelevanten Anlagenkomponenten werden im Sinne einer „worst case“-Betrachtung maximale Emissionskennwerte angenommen, die auf Herstellerangaben bzw. auf Erfahrungen mit vergleichbaren Anlagen basieren. Die Emissionskennwerte stellen Mindestanforderungen dar und sind als Vorgaben für die weiteren Planungen zu betrachten.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens soll die Mindestschornsteinhöhe einer Dampfkesselanlage berechnet werden.

## 2 Methodik

In Nr. 5.5 TA Luft sind Festlegungen zur Ableitung von Abgasen über Schornsteine getroffen. Abgase sind so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird.

Die Bestimmung der erforderlichen Schornsteinhöhe erfolgt dabei in zwei Schritten:

- Ermittlung der gebäudebedingten Schornsteinhöhe
- Ermittlung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe

Der Einbezug der Gebäudehöhe sowie der umliegenden Umgebung sollen eine ungestörte Abströmung und Verteilung der Abluft gewährleisten. Die Ermittlung unter Einbezug der Emissionen dient zur Gewährleistung einer ausreichenden Verdünnung in Abhängigkeit der Schädlichkeit der Inhaltsstoffe.

Die nach TA Luft bestimmte erforderliche Schornsteinhöhe wird auf eine volle Meterzahl gerundet. Die nach Nr. 5.5.2 TA Luft bestimmte Schornsteinhöhe ist die erforderliche Bauhöhe. Sie darf durch die tatsächliche Bauhöhe um maximal 10 Prozent überschritten werden.

### 2.1 Anforderungen an die Mindestschornsteinhöhe unter Berücksichtigung des Gebäudes

Gemäß Nr. 5.5.2.1 TA Luft soll die Lage und Höhe der Schornsteinmündung den Anforderungen der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017) genügen. Somit ist bei der Bestimmung der erforderlichen Höhe zu berücksichtigen, dass der Schornstein eine Mindesthöhe von 10 m über Flur hat, den Dachfirst um 3 m überragt und die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragt. Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen; die Schornsteinhöhe soll jedoch das 2-fache der Gebäudehöhe nicht übersteigen.

### 2.2 Ermittlung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe

Die Vorgaben zur Bestimmung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe sind in Nr. 5.5.2.2 TA Luft enthalten. Die Schornsteinhöhe ergibt sich unter Berücksichtigung folgender Eingangsgrößen:

- Innendurchmesser des Schornsteins ( $d$ ) oder der äquivalente Innendurchmesser der Querschnittfläche in m,
- Geschwindigkeit des Abgases ( $v$ ) in der Schornsteinmündung in m/s
- Temperatur des Abgases ( $t$ ) in °C an der Schornsteinmündung,
- Wasserbeladung ( $x$ ) (kg Wasserdampf und Flüssigwasser pro kg trockener Luft) des Abgases in der Schornsteinmündung in kg/kg

## Berechnung der Mindestschornsteinhöhe

---

- Emissionsmassenstrom des emittierten luftverunreinigenden Stoffes (Q) in kg/h,
- Faktor (S-Wert) für die Schornsteinhöhenbestimmung gemäß Anhang 6 TA Luft.

Für die Bestimmung der maßgeblichen Schornsteinhöhe ist dabei für den Luftschadstoff vorzunehmen, für den sich der höchste Q/S-Wert ergibt.

Wenn sich im Umfeld des geplanten Schornsteines weitere Emissionsquellen befinden, sind diese nach Nr. 5.5.2.1 Abs. 4 in die Berechnung mit einzubeziehen. Bestehende Schornsteine sind bei der Überlagerung mit dem halben Emissionsmassenstrom zu berücksichtigen.

### **2.3 Ermittlung der Schornsteinhöhe unter Berücksichtigung der Bebauung und des Bewuchses sowie in unebenem Gelände**

In Fällen, in denen die geschlossene vorhandene oder nach einem Bebauungsplan zulässige Bebauung oder der geschlossene Bewuchs mehr als 5 Prozent der Fläche des Inneren eines Kreises um den Schornstein mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe beträgt, wird die nach Nummer 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe um einen entsprechenden Zusatzbetrag erhöht. Als Radius dieses Beurteilungsgebietes ist mindestens 150 m zu wählen.

Bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe ist eine unebene Geländeform zu berücksichtigen, wenn der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen liegt und sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20 Grad breiten Richtungssektor größer als 15 Grad ist. In diesem Fall soll die Schornsteinhöhe so weit erhöht werden, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15 Grad ist.

### **2.4 Sonderfallprüfung**

Eine ausreichende Verdünnung und ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung kann durch die VDI 3781 Blatt 4 (2017-07) sichergestellt werden. Diese Richtlinie definiert erforderliche Mindestanforderungen an die Ableitung von Abgasen und ist entsprechend einer Empfehlung des LAI als Erkenntnisquelle zur Schornsteinhöhenberechnung nach Nr. 5.5.2.1 und 5.5.2.2 der TA Luft heranzuziehen. Im Falle von großflächigen Industriegebäuden kann die Norm jedoch zu unverhältnismäßig hohen Schornsteinen führen. Für diesen Fall ist gemäß VDI 3781 Blatt 4 Punkt 5.4 eine Sonderfallprüfung vorgesehen.

### 3 Bestimmung der Mindestschornsteinhöhe der Anlage

Im Rahmen des (Bio)Erdgas-Verflüssigungsanlage wurde die Schornsteinhöhe für den Dampfkessel bestimmt. Die Quelldata sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Bezeichnung	Volumenstrom [m <sup>3</sup> /h] <sub>tr,0°C</sub>	Temperatur [°C]	Durchmesser [m]	Abgasgeschwindigkeit [m/s]
Dampfkessel	1.500	120	0,25	12,22

#### Gebäudebedingte Schornsteinhöhe

Die Ermittlung der gebäudebedingten Schornsteinhöhe erfolgt nach VDI 3781 Blatt 4 [1]. Zur Berechnung und Visualisierung der notwendigen Schornsteinhöhe wird das Programm WinSTACC (Version 1.0.6.0) der Firma Lohmeyer GmbH & Co. KG verwendet.

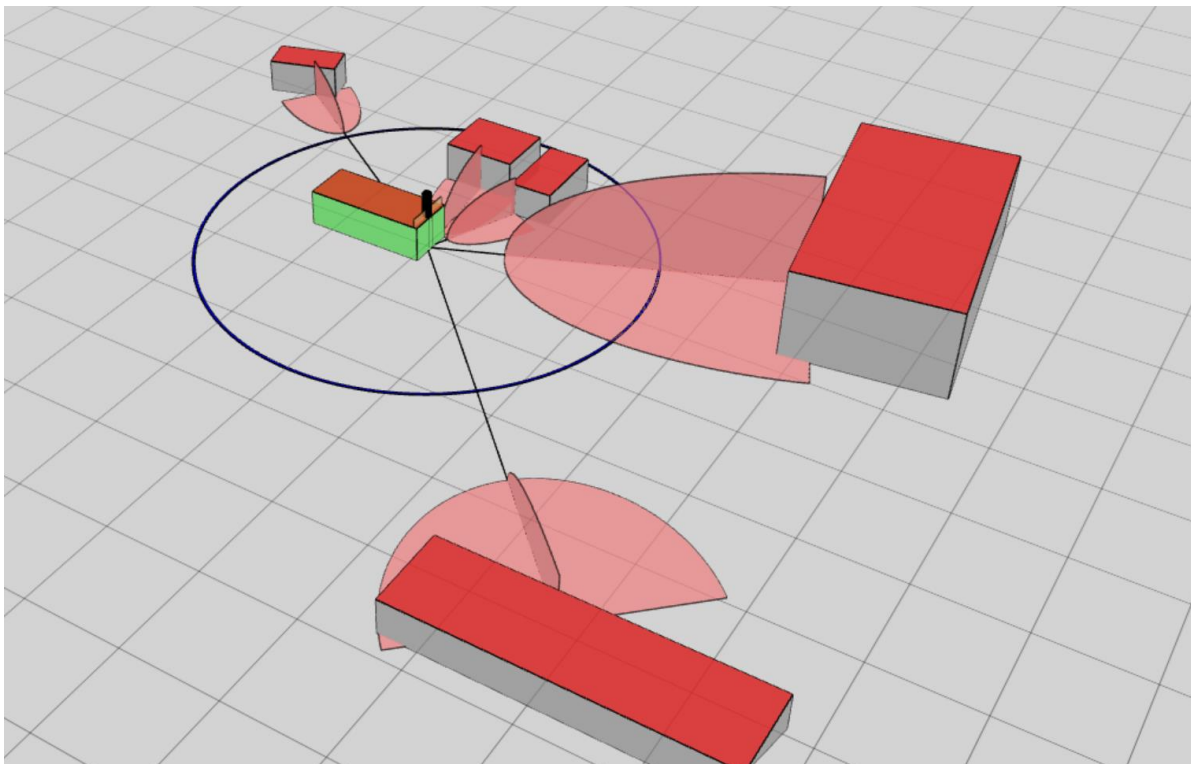


Abbildung 3-1: Grafik WINSTACC – Einfluss der umliegenden Gebäude

Die gebäudebedingte Schornsteinhöhe beträgt gemäß WinSTACC 10,5 m (Protokoll-Datei siehe Anhang 1).

Ergeben sich unterschiedliche Höhen durch die einzelnen Berechnungsverfahren, so ist die größte Höhe zu wählen und auf volle Meter zu runden.

### Emissionsbedingte Schornsteinhöhe

Die Ermittlung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe erfolgt unter Verwendung des Tools besmin in der Version 1.0.1. Der für die Berechnung der Schornsteinhöhe erforderliche Q/S-Wert in der Tabelle 3-1 zu entnehmen. Es werden dabei diejenigen Parameter berücksichtigt, für die ein S-Wert in der TA Luft vorgegeben ist.

Tabelle 3-1: Emissionsrelevante Parameter der Quelle

Parameter	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ]	Massenstrom Q [kg/h]	S-Faktor	Q/S
PM <sub>10</sub>	10	0,015	0,08	0,19
NO <sub>x</sub>	200	0,3	0,1	<b>3,00</b>
CO	80	0,12	7,5	0,02
SO <sub>x</sub>	35	0,053	0,14	0,38

Maßgeblich ist der höchste Q/S-Wert. Dies ist für den NO<sub>x</sub> der Fall. Die erforderliche Schornsteinhöhe nach TA Luft (H') beträgt emissionsbedingt 6,0 m. Das Berechnungsprotokoll ist Anhang 2 zu entnehmen.

### Bebauung und Bewuchs

Die Kriterien zur Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs treffen im vorliegenden Fall nicht zu.

### Berechnete Mindestschornsteinhöhe:

Ergeben sich unterschiedliche Höhen durch die einzelnen Berechnungsverfahren, so ist die größte Höhe zu wählen und auf volle Meter zu runden. Im vorliegenden Fall ergibt sich die größte Schornsteinhöhe gebäudebedingt.

Es ist somit eine Mindestschornsteinhöhe von **11 m** zu wählen.

---

## 4 Zusammenfassung

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens (Bio)Erdgas-Verflüssigungsanlage Blumberg wurde die Mindestschornsteinhöhe der Dampfkesselanlage berechnet.

Es konnte nachgewiesen werden, dass eine Mindestschornsteinhöhe für die Dampfkesselanlage von 11 m erforderlich ist.

Bei ordnungsgemäßem Betrieb der Anlage ist unter Berücksichtigung der im Gutachten dargestellten Bedingungen zum Bearbeitungszeitraum davon auszugehen, dass

- die von der Anlage ausgehenden Luftschadstoff- und Geruchsemissionen keine schädlichen Umwelteinwirkungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorrufen können und
- Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftschadstoff- und Geruchsemissionen dieser Anlage getroffen ist.

Hoppegarten, 05.04.2023

GfBU-Consult

Gesellschaft für Umwelt- und

Managementberatung mbH



---

M. Sc. Paul Kahlert

---

## 5 Quellenverzeichnis

- [1] VDI 3781 Blatt 4, Umweltmeteorologie: Ableitbedingungen für Abgase Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen, Juli 2017



# Anhang 1

## Anhang\_1\_WinStacc.log

\*\*\*\*\* WinSTACC - Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase

\*\*\*\*\*

Programmversion = 1.0.6.0

dll-Version = 1.0.4.5

### [Start]

Datum Rechnung = 05.04.2023 14:11

Steuerdatei = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI\_Input.ini

Längenangaben = Meter

Winkelangaben = Grad

Leistungsangaben = Kilowatt

### [EmittierendeAnlage]

Anlagentyp = Feuerungsanlage

Brennstoff = flüssig

Nennwärmeleistung\_Q\_N = 1500

Feuerungswärmeleistung\_Q\_F = 1500

### [Einzelgebäude]

Länge\_l = 20

Breite\_b = 8

Traufhöhe\_H\_Traufe = 6

Firsthöhe\_H\_First = 6

Dachform = Flachdach

HorizontalerAbstandMündungFirst\_a = 3.8

### [VorgelagertesGebäude1]

Länge\_l = 12

Breite\_b = 10

Traufhöhe\_H\_Traufe = 6.6

Firsthöhe\_H\_First = 6.6

Dachform = Flachdach

H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein

HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0

WinkelGebäudeMündung\_beta = 84

AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 19.5

Hanglage = nein

HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0

GeschlosseneBauweise = nein

### [VorgelagertesGebäude2]

Länge\_l = 13

Breite\_b = 7

Traufhöhe\_H\_Traufe = 5.6

Firsthöhe\_H\_First = 5.6

Dachform = Flachdach

H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein

HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0

WinkelGebäudeMündung\_beta = 24

AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 17.3

Anhang\_1\_WinStacc.log

Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude3]

Länge\_l = 12  
Breite\_b = 6  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 5.8  
Firsthöhe\_H\_First = 5.8  
Dachform = Flachdach  
H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 53  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 53.2  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude4]

Länge\_l = 48  
Breite\_b = 13  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 5.8  
Firsthöhe\_H\_First = 5.8  
Dachform = Flachdach  
H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 46  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 82.9  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude5]

Länge\_l = 45  
Breite\_b = 25  
Traufhöhe\_H\_Traufe = 15  
Firsthöhe\_H\_First = 15  
Dachform = Flachdach  
H\_2V\_mit\_H\_A1F\_begrenzen = nein  
HöheObersteFensterkante\_H\_F = 0  
WinkelGebäudeMündung\_beta = 76  
AbstandGebäudeMündung\_l\_A = 60.2  
Hanglage = nein  
HöhendifferenzZumEinzelgebäude\_Delta\_h = 0  
GeschlosseneBauweise = nein

[Ergebnis]

H\_M - Mündungshöhe über First = 4.5  
----- Mündungshöhe über Grund = 10.5

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

# Anhang 2

Anhang\_2\_besmin.log

2023-03-30 14:28:10 BESMIN Version 1.0.1

IBJpluris Version 3.1.6

Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb
Stickstoffdioxid	0,1	3,00E-01	0,3	12,2	120	0,0000	6,0
Partikel	0,08	1,50E-02	0,3	12,2	120	0,0000	6,0
Kohlenmonoxid	7,5	1,20E-01	0,3	12,2	120	0,0000	6,0
Schwefeldioxid	0,14	5,25E-02	0,3	12,2	120	0,0000	6,0