

Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg GmbH · Osterende 68 · 21734 Oederquart

Herrn
Heino Schween
Brookhornsweg 11
27624 Kührstedt-Alfstedt

Bearbeiter: Kai Kühlcke-Schmoldt
Telefon: 04779 92 500 13
Telefax: 04779 92 500 29
E-Mail: kai.ks@ing-oldenburg.de
Unser
Zeichen: Projekt Nr. 23005

Oederquart, 8. März 2023

Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 236 „Agrarhof Brookhornsweg“, Sondergebiet Heutrocknungsanlage

hier: Stellungnahme zu den Staubimmissionen aus der Heutrocknung, Lagerung und der Fahrzeugbewegungen

Sehr geehrter Herr Schween,

Sie planen, auf Ihrem Betrieb am Standort „Brookhornsweg 11“ in 27624 Kührstedt-Alfstedt in der Flur 3 auf dem Flurstück 82 im Landkreis Cuxhaven den Bau einer Heutrocknungsanlage mit der zugehörigen Lagerung und der Auslieferung. Die baulichen Anlagen sollen sich innerhalb des geplanten Bebauungsplans Nr. 236 „Agrarhof Brookhornsweg“ befinden. Neben der Heutrocknung mit den Nebenanlagen soll auch ein Betriebsleiterwohnhaus in dem Plangebiet realisiert werden.

Nachfolgend soll untersucht werden, ob es an diesem Ort durch das Vorhaben zu einem Überschreiten der zulässigen Staub-Richtwerte gemäß TA-Luft 2021 kommen könnte.

Die Ortsbesichtigung des fraglichen Standortes auf dem Betrieb fand durch Frau M.Sc. Kristina Meyer zum Felde und Frau B.Sc. Saskia Heihoff von der Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg GmbH am 18. Januar 2023 statt.

Vorhaben:

Es ist geplant, eine Heutrocknungsanlagen (BE 1) mit den entsprechenden Nebenanlagen genehmigen zu lassen. Für die Erzeugung der warmen Trocknungsluft wird die Abwärme der nördlich gelegenen Biogasanlage genutzt. Bei der Trocknungsanlage handelt es sich um eine Ballentrocknungsanlage, in der ganze Groß- und Kleinballen getrocknet werden. Daher wird kein loses Heu angeliefert und getrocknet.

Neben der Heutrocknung- und Lagerung ist geplant, Stroh in den Hallen (BE 1 und 2) zu lagern. Das Heu und Stroh werden am Standort gelagert und bei Bedarf auf LKW und landwirtschaftliche Fahrzeuge verladen und an die Endkunden ausgeliefert.

Neben den technischen Anlagen und den Lagerhallen ist zusätzlich geplant, ein Wohnhaus im südlichen Teilbereich des B-Planes zu errichten (BE 3).

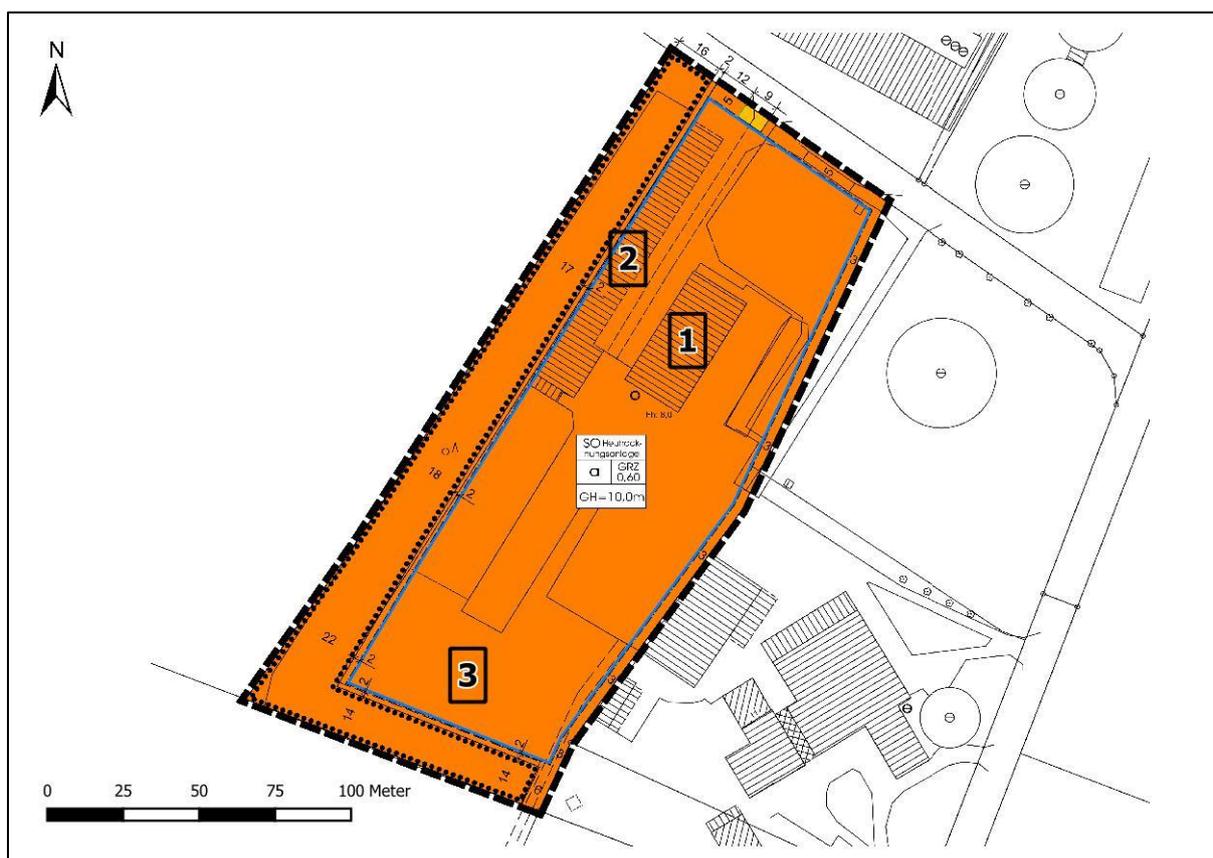


Abb. 1: Lage der Betriebseinheiten innerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans.

Verfahrensbeschreibung:

Auf dem Betriebsgelände befinden sich zwei Lagerhallen. In der östlichen Halle Nr. 1 befindet sich neben der Heutrocknungsanlage selber noch ein Bereich in dem trockene Heuballen gelagert werden. Das Heu wird durch die Sonne und den Wind auf den gemähten Flächen vorgetrocknet. Wenn das Heu

auf der Weide weitestgehend getrocknet ist, wird es gepresst und dann in Großballen auf Anhänger zur Hofstelle gefahren. Da es jedoch nicht zu jedem Mähzeitpunkt gesichert ist, dass das Heu trocken genug ist um lagerfähig zu sein, werden die Heuballen bei Bedarf mit der Heutrocknung nachgetrocknet. Die Heuballen werden hierzu von den Fahrzeugen abgeladen und chargenweise getrocknet. Bei der Heubereitung fallen die Staubemissionen im Wesentlichen beim Trocknungsvorgang auf der Weide (Heu wenden) und bei Pressen der Ballen an. Diese zwei Vorgänge finden auf den landwirtschaftlichen Flächen und nicht auf dem Betriebsgelände statt.

Nachdem das Heu und auch das Stroh auf den Flächen in Großballen gepresst wird, wird es auf Transportanhänger gestapelt und dann zum Betriebsgelände gefahren. Dort werden die Ballen dann mit dem Rad- oder Frontlader abgeladen und in die Hallen gestapelt. Bei diesen Verladevorgängen entstehen aus dem Heu selber keine Staubemissionen, da die Ballen stark gepresst sind und somit keine Lösung von Staub stattfindet. Ebenso entsteht bei der Trocknung des Heus kein Staub, da die Luft langsam durch die fest gepressten Ballen gedrückt wird und somit kein Staub entstehen kann.

Gleiches gilt für die Verladevorgänge von Stroh.

Staubemissionen entstehen bei den beschriebenen Vorgängen jedoch durch die Transportfahrzeuge. Der Bereich zwischen den Hallen 1 und 2 ist wasserdurchlässig mit Schotter befestigt. Dies bedeutet, dass sich auf diesen geschotterten Flächen an trockenen Tagen Staub bilden kann und durch die Fahrzeuge aufgewirbelt wird. Der Bereich südlich der Hallen und östlich der Halle 2 ist mit Beton oder Pflastersteinen befestigt. Hier entstehen durch die Fahrzeuge nur im untergeordneten Maße Staubemissionen.

Im Sinne einer worst-case-Annahme wird in den Staubberechnungen zunächst angenommen, dass alle Fahrflächen wasserdurchlässig mit Schotter befestigt sind.

Die Zufahrt der Transportfahrzeuge auf das Gelände erfolgt ausschließlich von Norden.

Im Folgenden sollen nun die potenziellen Staubemissionen aus den Fahrzeugbewegungen auf dem Betrieb ermittelt und ggf. bewertet werden.

Staubemissionen aus dem Fahrverkehr

Bei der Berechnung der Staubemissionen aus dem innerbetrieblichen Fahrzeugverkehr wird zwischen befestigten und unbefestigten Fahrwegen unterschieden. Im vorliegenden Fall werden die innerbetrieblichen Fahrwege, im Sinne einer worst-case-Annahme als unbefestigt (Schotter) angenommen. Da in der Realität die Hälfte der Fahrwege mit Pflastersteinen oder Beton befestigt sind, kommt es durch diese Annahme schon zu einer Überschätzung der tatsächlichen Situation. Die Staubemissionen, die

beim Befahren von unbefestigten Wegen entstehen, können nach Nr. 6.1 der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 unter Berücksichtigung von Niederschlägen und weiteren Minderungsmaßnahmen wie folgt abgeschätzt werden:

$$(1) \quad q_{uF} = k_{Kgv} \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \times \left(1 - \frac{p}{365}\right) \times (1 - k_M)$$

mit:

q_{uF}	=	Emissionsfaktor auf Grund von Fahrbewegungen auf unbefestigten Fahrwegen [g km ⁻¹ Fahrzeug ⁻¹]
k_{Kgv}	=	korngrößenabhängiger Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung [dimensionslos]; s. Tabelle 1, VDI 3790 Blatt 4
a, b	=	Exponenten [dimensionslos]; s. Tabelle 1, VDI 3790 Blatt 4
s	=	Feinkornanteil des Straßenmaterials [%]; s. Tabelle 2, VDI 3790 Blatt 4
W	=	mittlere Masse der Fahrzeugflotte [t]
p	=	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag
k_M	=	Kennzahl für die Wirksamkeit vom Emissionsminderungsmaßnahmen; s. Nr. 7.1, VDI 3790 Blatt 4

Bei der Berechnung der Emissionsfaktoren für den Fahrverkehr muss zwischen dem Verkehr für den An- und Abtransport von Heu und Stroh durch Fahrzeuge und dem innerbetrieblichen Transport durch den Radlader/Frontladerschlepper unterschieden werden.

Der An- und Abtransport soll je nach Bedarf mit zwei verschiedenen Fahrzeugen durchgeführt werden: Entweder wird Traktor-Anhänger-Gespänn mit einem mittleren Gewicht von ca. 15 t (Mittelwert aus einem Leergewicht von 12,5 t und einem Gesamtgewicht von 20 t) eingesetzt oder ein Sattelzug mit einem mittleren Gewicht von ca. 25 t (Mittelwert aus einem Leergewicht von ca. 15 t und einem Gesamtgewicht von 35 t). Es wird davon ausgegangen, dass mit jedem der beiden Transportfahrzeuge jeweils die Hälfte der Transportvorgänge vorgenommen wird. Die mittlere Masse der Fahrzeugflotte für die Transportvorgänge beträgt somit ca. 20 t.

Für die Fahrbewegungen des Radladers kann von einer mittleren Masse der Fahrzeugflotte von 8 t ausgegangen werden.

In beiden Fällen kann nach Tab. 2, VDI 3790 Blatt 4 von einem Feinkornanteil von 4,8 % (für Werkstraßen in der Sand- und Kiesverarbeitung) ausgegangen werden.

Nach Datenrecherche (<https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Bremerhaven/Klima/>) kann für den Raum Bremerhaven angenommen werden, dass es pro Jahr durchschnittlich 190 Tage mit Regenereignissen gibt. Die Angaben beziehen sich auf einen Schnitt der Jahre 2018 bis 2023. Im Sinne

einer worst-case-Anahme werden maximal 150 Regentage berücksichtigt. Im Sinne einer konservativen Abschätzung der Emissionen werden weitere Minderungsmaßnahmen, wie beispielsweise eine Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit, in der Berechnung der Emissionen nicht in Ansatz gebracht.

Es wird berücksichtigt, dass der Radlader/Frontlader durchschnittlich 10 Fahrten à 0,1 km pro Tag macht. Weiterhin wird angenommen, dass die Transportfahrzeuge im Mittel 1,5 Fahrten à 0,3 km pro Tag machen. Für einen Arbeitstag werden durchschnittlich 8 Arbeitsstunden berücksichtigt.

Somit ergeben sich unter Berücksichtigung der Gleichung (1) und der getroffenen Annahmen folgende Emissionsfaktoren für die einzelnen Staubfraktionen aus dem Fahrverkehr auf dem Gelände:

Tabelle 1: Berechnung der Emissionsfaktoren für den Verkehr auf unbefestigten Wegen

	Einheit	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀ ²⁾
k _{kgv} (gem. Tab. 1, VDI-RL 3790 Blatt 4)	[-]	42	422	1.381
a (gem. Tab. 1, VDI-RL 3790 Blatt 4)	[-]	0,9	0,9	0,7
b (gem. Tab. 1, VDI-RL 3790 Blatt 4)	[-]	0,45	0,45	0,45
Feinkornanteil s (gem. Tab 2, VDI-RL 3790 Blatt 4)	[%]	4,8		
Durchschnittliches Fahrzeuggewicht ¹⁾ (W)	[t]	20 (LKW) bzw. 8 (Radlader)		
Tage pro Jahr mit mind. 1 mm Niederschlag (p)	[d a ⁻¹]	150		
Kennzahl für Emissionsminderungsmaßnahmen (k _w)	[-]	-		
Emissionsfaktor Transportfahrzeuge	[g km ⁻¹ Fzg ⁻¹]	26	268	1.054
Emissionsfaktor Ladefahrzeuge	[g km ⁻¹ Fzg ⁻¹]	17	177	698

Legende:

¹⁾ Das durchschnittliche Fahrzeuggewicht W ergibt sich aus der Mittelung der Fahrzeuggewichte bei voller Beladung und bei Leerfahrt.

²⁾ Äquivalenz zu Gesamtstaub.

Mithilfe der Annahmen und den in Tabelle 2 berechneten Emissionsfaktoren lassen sich die Emissionsmassenströme für die Fahrwege wie folgt berechnen:

Tabelle 2: Emissionsmassenströme für den Fahrverkehr

	Einheit	Fahrwege Transport	Fahrwege Radlader
Länge Strecke	[km]	0,3	0,05
Anzahl Fahrten pro Tag	[-]	1,5	10
Emissionszeit	[h/d]	8	8
Emissionsfaktor PM30	[g km ⁻¹ Fzg ⁻¹]	1.054	698
Emissionsfaktor PM10	[g km ⁻¹ Fzg ⁻¹]	268	177
Emissionsfaktor PM2,5	[g km ⁻¹ Fzg ⁻¹]	26	17
Emissionsmassenstrom PM30	[g s ⁻¹]	0,0165	0,0121
Emissionsmassenstrom PM10	[g s ⁻¹]	0,0042	0,0031
Emissionsmassenstrom PM2,5	[g s ⁻¹]	0,0004	0,0003

In der Summe ergeben sich für das Vorhaben damit folgende Emissionsmassenströme bezogen auf die einzelnen Partikelfraktionen (s. Tab. 2):

- 0,0286 g s⁻¹ PM_U (PM30)
- 0,0073 g s⁻¹ PM₁₀
- 0,0007 g s⁻¹ PM_{2,5}

Bagatellmassenströme

Nach Nr. 4.6.1.1 und Tabelle 7 der TA Luft 2021 ist im Genehmigungsverfahren die Bestimmung der Immissionskenngößen für Staub nicht erforderlich, wenn die nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in Tabelle 7 der TA Luft 2021 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und die nicht nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 Prozent der in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Bagatellmassenströme für Staub, angelehnt an Nr. 4.6.1.1 und Tabelle 7 der TA Luft 2021

Schadstoff	Bagatellmassenstrom [kg h ⁻¹] für gefasste Quellen	Bagatellmassenstrom [kg h ⁻¹] für diffuse Quellen
PM _{ges}	1,0	0,10
PM ₁₀	0,8	0,08
PM _{2,5}	0,5	0,05

Nach Nr. 5.5.2.1 der TA Luft 2021 soll ein Schornstein mindestens eine Höhe von 10 m über der Flur und eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe bezogen auf eine Dachneigung von 20 ° haben sowie die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragen, um als gefasste Quelle zu gelten. Darüber hinaus muss die Schornsteinhöhe den Anforderungen der Nr. 5.5.2.2 und 5.5.2.3 genügen. Alle Quellen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, gelten nach allgemeiner Lesart als diffuse Quellen.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um diffuse Quellen.

Im Hinblick auf die Bagatellmassenströme ergibt sich für das Vorhaben damit Folgendes:

- Mit einem Emissionsmassenstrom in Höhe von 0,0286 g s⁻¹ PM_U bzw. 0,10 kg h⁻¹ PM_U wird der Bagatellmassenstrom in Bezug auf Gesamtstaub nicht überschritten.
- Mit einem Emissionsmassenstrom in Höhe von 0,0073 g s⁻¹ PM₁₀ bzw. 0,026 kg h⁻¹ PM₁₀ wird der Bagatellmassenstrom in Bezug auf PM₁₀ nicht überschritten.
- Mit einem Emissionsmassenstrom in Höhe von 0,0007 g s⁻¹ PM_{2,5} bzw. 0,0025 kg h⁻¹ PM_{2,5} wird der Bagatellmassenstrom in Bezug auf PM_{2,5} nicht überschritten.

Somit kann von einer Bestimmung der Immissionskenngößen für alle drei Staubfraktionen abgesehen werden, da die Bagatellmassenströme nicht überschritten werden. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der Ermittlung der Staubemissionen um eine worst-case-Annahme handelt, da alle Fahrwege als unbefestigt (Schotter) berücksichtigt wurden.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


i.A. (Dipl. Ing. (FH) agr. Kai Kühlcke-Schmoldt)