Geräuschquellenkataster:
Mess- und datentechnische Erfassung der vorhandenen Emissionsquellen der *Holzmühle Westerkamp GmbH*

(Anhang zum schalltechnischen Gutachten Nr. 2993-17-b-svg-mos)

Projekt Nr.: 3131-17-a-mos

Oldenburg, 11. Oktober 2017

Auftraggeber: Gemeinde Visbek
Rathausplatz 1
49429 Visbek

Ausführung: Dipl.-Ing. (FH) Monika Siepmann
Tel. 0441-57061-14
siepmann@itap.de,

Berichtsumfang: 35 Seiten Bericht inkl. Anhang

INSTITUT FÜR TECHNISCHE UND ANGEWANDTE PHYSIK GMBH

Messstelle nach §29b BImSchG
für Geräusche und Erschütterungen

Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025

Telefon
(0441) 570 61 0

Fax
(0441) 570 61 10

Email
info@itap.de

Postanschrift
Marie-Curie-Straße 8
26129 Oldenburg

Geschäftsführer
Dr. Manfred Schultz-von Glahn
Dipl. Phys. Hermann Remmers
Dr. Michael Alexander Bellmann

Sitz
Marie-Curie-Straße 8
26129 Oldenburg
Amtsgericht Oldenburg
HRB: 12 06 97

Bankverbindung
Raiffeisenbank Oldenburg
IBAN:DE80280602280080088000
BIC: GENODEF1OL2
Commerzbank
IBAN: DE70280400460405655200
BIC: COBADEFFXXX

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1. Einleitung / Aufgabenstellung 3

2. Schallpegelmessungen an den betrieblichen Geräuschquellen 3

3. Qualität der Messergebnisse 5

4. Kataster der Geräuschquellen 6

Anhang A: Verwendete Regelwerke, Unterlagen, Daten und Hilfsmittel 10

Anhang B.1: Wetterdaten am Dienstag, 29.08.2017 in Visbek (Quelle: [13]) 12

Anhang B.2: Wetterdaten am Freitag, 22.09.2017 in Visbek (Quelle: [13]) 13

Anhang C: Stromverbrauch des Betriebes am 29.08. und an anderen Betriebstagen (Quelle: [17]) 14

Anhang D: Geräuschquellen der *Holzmühle Westerkamp GmbH* 15

Anhang E: Darstellung der gemessenen Geräuschquellen im Modell 34

1. Einleitung / Aufgabenstellung

Die *itap – Institut für technische und angewandte Physik GmbH* ist von der *Gemeinde Visbek* beauftragt worden, im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung die Emissionsquellen auf dem Betriebsgelände der *Holzmühle Westerkamp GmbH* (im Weiteren mit *Holzmühle* bezeichnet in der Bauerschaft Norddöllen anhand von Schallpegelmessungen zu ermitteln und daraus ein Geräuschquellenkataster zu erstellen. Die festgestellten Geräuschquellen mit den jeweiligen Emissionsdaten werden dann in ein digitales Geländemodell eingebettet, in dem mittels Schallausbreitungsberechnungen eine Prognose der resultierenden Geräusch-immissionen an der Wohnbebauung in der Umgebung des Betriebes gebildet werden kann.

Der vorliegende Messbericht dient als Anhang zum schalltechnischen Gutachten Nr. 2993-17 und beinhaltet alle am 29.08.2017 und am 22.09.2017 auf dem Gelände der *Holzmühle* durchgeführten Schalldruckpegelmessungen und die daraus ermittelten Schallleistungs-pegel *(*Anhang D). Das Schallgutachten wiederum beinhaltet die Beschrei-bung des Schallausbreitungsmodells mit allen beurteilungsrelevanten Geräuschquellen sowie die Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung nach TA Lärm [2].

2. Schallpegelmessungen an den betrieblichen Geräuschquellen

Es fand eine Vorbesichtigung am 03.07.2017 und eine Begehung des Betriebsgeländes mit Kurzzeit-Schallpegelmessungen am 29.08.2017 und am 22.09.2017 statt [14][15]. Die technischen Anlagen befanden sich in einem repräsentativen Betriebszustand, d. h, die Produktionsanlagen liefen in einem ausgelasteten Betrieb. Dies ließ sich jeweils vor Ort erkennen und wird auch durch den vom Betrieb vorgelegten Nachweis des Stromverbrauchs vom 29.08.2017 deutlich (siehe Anhang C).

Die Ermittlung der Schallleistungspegel der unterschiedlichen Schallquellen erfolgt in Anlehnung an die DIN EN ISO 3747 [7] „Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen“ (vereinfachtes Hüllflächenverfahren) und an die DIN 45635-1 „Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren – Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen“ [8]. Beide Messverfahren entsprechen mindestens den Genauigkeitsklassen 2 und 3, sodass sie für den hier erforderlichen Unter-suchungsumfang geeignet sind. Zudem wurde das Immissionsprognoseprogramm IMMI zur Hilfe genommen, um die örtlichen Schallausbreitungsbedingungen auf dem Betriebsgelände nachbilden und berücksichtigen zu können.

Klimatische Bedingungen:

Gemäß [7] und [8] ist die Angabe der klimatischen Bedingungen während der Messungen nicht explizit erforderlich, da die Messungen im direkten Nahfeld der Schallquellen

stattfanden. Dadurch ist der Klimaeinfluss auf die Schallausbreitung vernachlässigbar. Trotzdem ist zu erwähnen, dass während der Vermessungen der (insbesondere hoch gelegenen) Geräuschquellen geeignete Wetter- und Windverhältnisse herrschten (sonnig, leicht bewölkt, trocken 13,7–23° C, schwacher Wind, siehe Anhang B.1 und B.2), so dass Störeinflüsse durch Windgeräusche oder Niederschlag ausgeschlossen werden konnten.

Fremdgeräuschkorrekturen:

Der Hintergrundgeräuschpegel lag oftmals mindestens 6 bis 10 dB (SNR – „Signal-Rausch-Abstand“) unterhalb des Betriebsgeräuschpegels (Anforderung gemäß Tabelle 1b in [8]). Fremdgeräuschkorrekturen waren in diesen Fällen demzufolge nicht erforderlich. Geräuschquellen, deren Betriebsgeräuschpegel deutlich weniger als 6 dB oberhalb des Hintergrundgeräuschpegels lagen, werden im Rahmen der Immissionsprognose nicht berücksichtigt, da deren Beitrag zum Gesamtgeräuschpegel als vernachlässigbar gering einzustufen ist.

Verwendete Geräte:

Handgehaltene Schallpegelmessungen:

- Schallpegelmesser der Genauigkeitsklasse „1“ gemäß [5] und [6]:
  Brüel & Kjaer Type 2270, SN 3002728
  1/2“ Messmikrofon: B&K Type 4189, SN 2850743;
  Eichung bis Ende 2018, durchgeführt vom Landesamt für Mess- und Eichwesen Berlin-Brandenburg
- Akustischer Kalibrator: B&K 4231, SN 2061514
- 10 m Mikrofonverlängerungskabel
- Kamera
- Sonstige Hilfsmittel, wie B&K Windschirm

Aufgezeichnete Messwerte:

- L_{eq} = Mittelungspegel,
- L_{min} = Minimalpegel,
- L_{max} = Spitzen- bzw. Maximalpegel,

Die Messwerte wurde mit der Zeitbewertung „fast“ und der Frequenzbewertung „A“ durchgeführt.

Bei der Messung wurde das Messintervall der Messsituation entsprechend gewählt (mind. 10 s und bis zu 2 min.). Zusätzlich wurde jeweils ein Terzspektrum ermittelt und abgespeichert, um Tonhaltigkeit nach der TA Lärm [2] zu beurteilen. Je nach Störwirkung im Nahfeld wird ein Zuschlag angesetzt.

Die Schallpegelmesseinrichtung wurde vor und nach den Dauerschallpegelmessungen mit dem Kalibrator kalibriert. Die Anzeige wies jeweils den korrekten Schallpegelwert von 93,9 dB(A) aus. Die Messpositionen befanden sich immer im Nahbereich der jeweiligen Geräuschquellen (1,0 m bis ca. 7,0 m), um eine hohe Messgenauigkeit zu erzielen, die für eine verlässliche Schallausbreitungsrechnung im Modell erforderlich ist.

3. Qualität der Messergebnisse

Gemäß A.3.5 der TA Lärm [2] ist im Rahmen der Untersuchung die Qualität der Ergebnisse zu bewerten. Die ermittelten Messergebnisse werden durch statistische Messunsicherheiten vom Typ B verschiedener Faktoren beeinflusst. Die folgende Tabelle 1 zeigt eine Auflistung der bei dieser Messung einflussnehmenden Größen:

Tabelle 1: *Auflistung der möglichen statistischen Fehler zur Ermittlung der Gesamtmess-unsicherheit.*

	Fehlergrenzen ±a	**Wahrscheinlicher Fehler** $U_B = \frac{a}{\sqrt{3}}$
akustischer Kalibrator	± 0,2 dB	0,12 dB
Schallpegelmesser	± 0,3 dB	0,17 dB
Messentfernung	± 0,1dB	0,06 dB
Luftimpedanz	± 0,2 dB	0,12 dB*
Fremdgeräuscheinflüsse	± 1,2 dB	0,69 dB

**) Der wahrscheinliche Fehler durch die Luftimpedanz entspricht hier einem Standardwert. Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, ist der klimatische Einfluss auf die Messergebnisse bei Messungen im akustischen Nahfeld der Geräuschquellen vernachlässigbar gering.*

Die **Gesamtmessunsicherheit U** bestimmt sich aus $U = \sqrt{\sum U_B^2}$.

Für die Messkette bestimmt sich daraus eine Messunsicherheit für die jeweils ermittelten Schalldruckpegel von **U = 0,73 dB(A)**.

Für Änderungen der Betriebsbedingungen und die daraus resultierende Streuung der gemessenen Schallpegel wird eine Messunsicherheit von 2 bis 3 dB(A) abgeschätzt (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

4. Kataster der Geräuschquellen

In Anhang D sind Datenblätter für alle auf dem Werksgelände durchgeführten Schallpegelmessungen an relevanten Geräuschquellen aufgelistet[1]. Für jede Geräuschquelle (GQ) ist ein Foto von der Messsituation aufgeführt. Alle Geräuschquellen, welche als beurteilungsrelevant eingestuft wurden und entsprechend in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt werden, sind zur Erstellung eines Quellenregisters in Anlehnung an die Reihenfolge und Bezeichnung der Messdateien des Pegelmessers mit Abkürzung „MP“ und aufsteigender Nummerierung betitelt (z. B.: „MP 10“). Zur Übersicht ist die Lage der beurteilungsrelevanten Geräuschquellen, die durch Messungen ermittelt wurden, in einem Lageplan in Anhang E dargestellt. In Abbildung 1 ist ein Übersichtsplan mit dem Betriebsgelände der *Holzmühle* zu finden.

In den Datenblättern sind für jede Schalldruckpegelmessung die gemessenen Schalldruckpegelwerte $\mathbf{L_{Aeq}}$, $\mathbf{L_{AFmin}}$, und der $\mathbf{L_{AFmax}}$ angegeben. Zusätzlich wird der nach DIN 45681 [9] ermittelte Tonalitätszuschlag $\mathbf{K_{TN}}$ **im Nahfeld** der Geräuschquellen angegeben. Die ermittelten Tonzuschläge sind grundsätzlich nicht auf immissionsrelevante Entfernungen übertragbar. Die immissionsseitigen Tonzuschläge $\mathbf{K_T}$ werden durch Hörproben in einem entfernten Abstand zu den relevanten Geräuschquellen in der unmittelbaren Umgebung der schützenswerten Wohnnutzung validiert. Weiterhin ist für jede Geräuschquelle jeweils das gemessene, unbewertete Terzpegelspektrum im Frequenzbereich zwischen 12,5 Hz und 10 kHz dargestellt.

Zur Ermittlung der Schallleistungspegel wurde das Immissionsprognoseprogramm IMMI zur Hilfe genommen. Es wurden damit sowohl die örtlichen Schallausbreitungsbedingungen, als auch die Merkmale der Quellen auf dem Betriebsgelände im Modell vereinfacht nachbildet (Punkt-, Linien- und Flächenschallquelle). Die Richtwirkung von Geräuschquellen wurde durch Abschirmelemente simuliert.

In Abbildung 2 ist ein Beispiel für ein Datenblatt zur Auflistung der durchgeführten Schallpegelmessungen dargestellt.

[1] Es wurden auch einige Halleninnenpegel gemessen. Diese werden im Schallgutachten beschrieben.

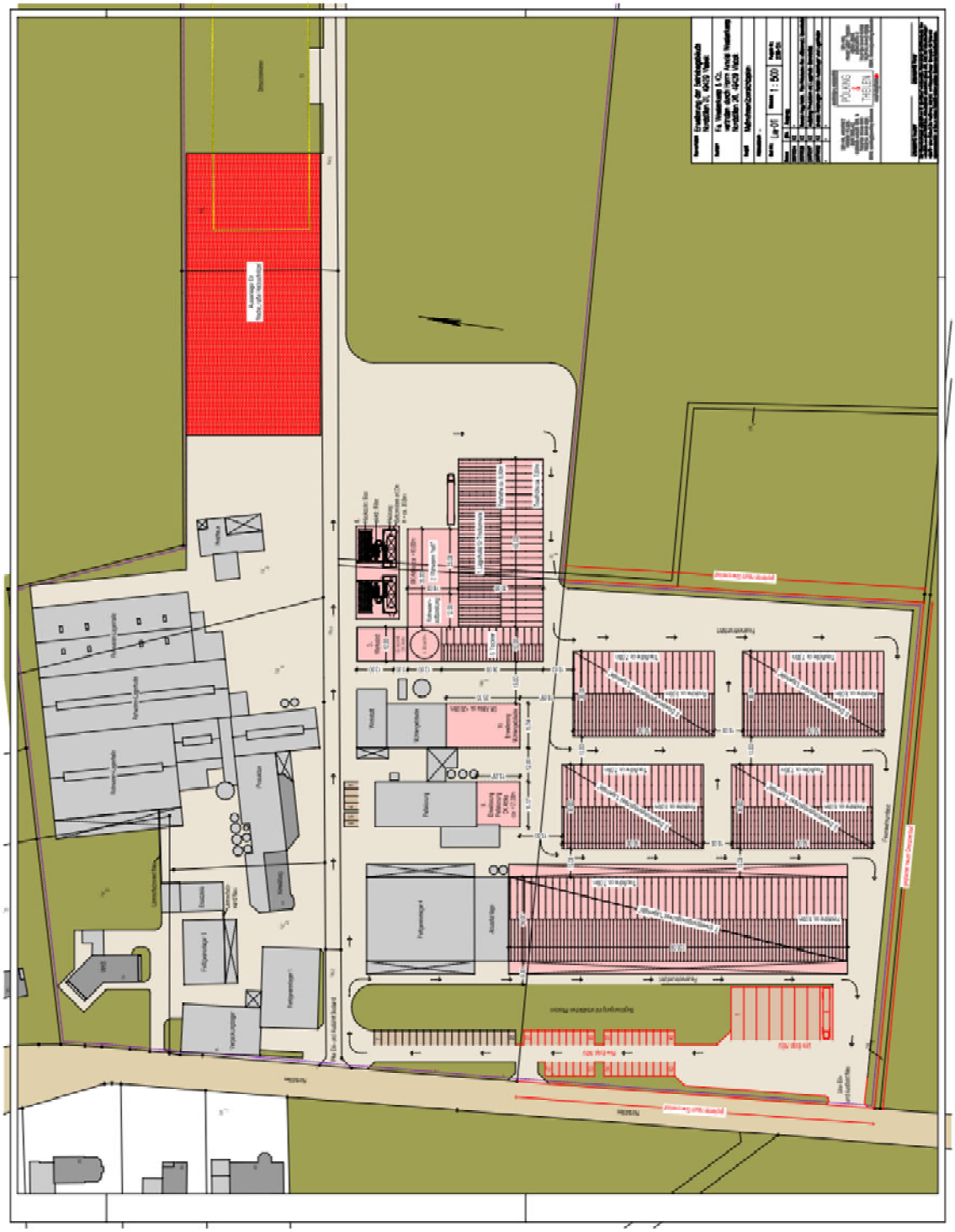


Abbildung 1: *Lageplan des bestehenden Betriebes der Holzmühle Westerkamp GmbH (grau unterlegt) und der zukünftigen betrieblichen Erweiterungen (rot/rosa dargestellt), Quelle [11].*

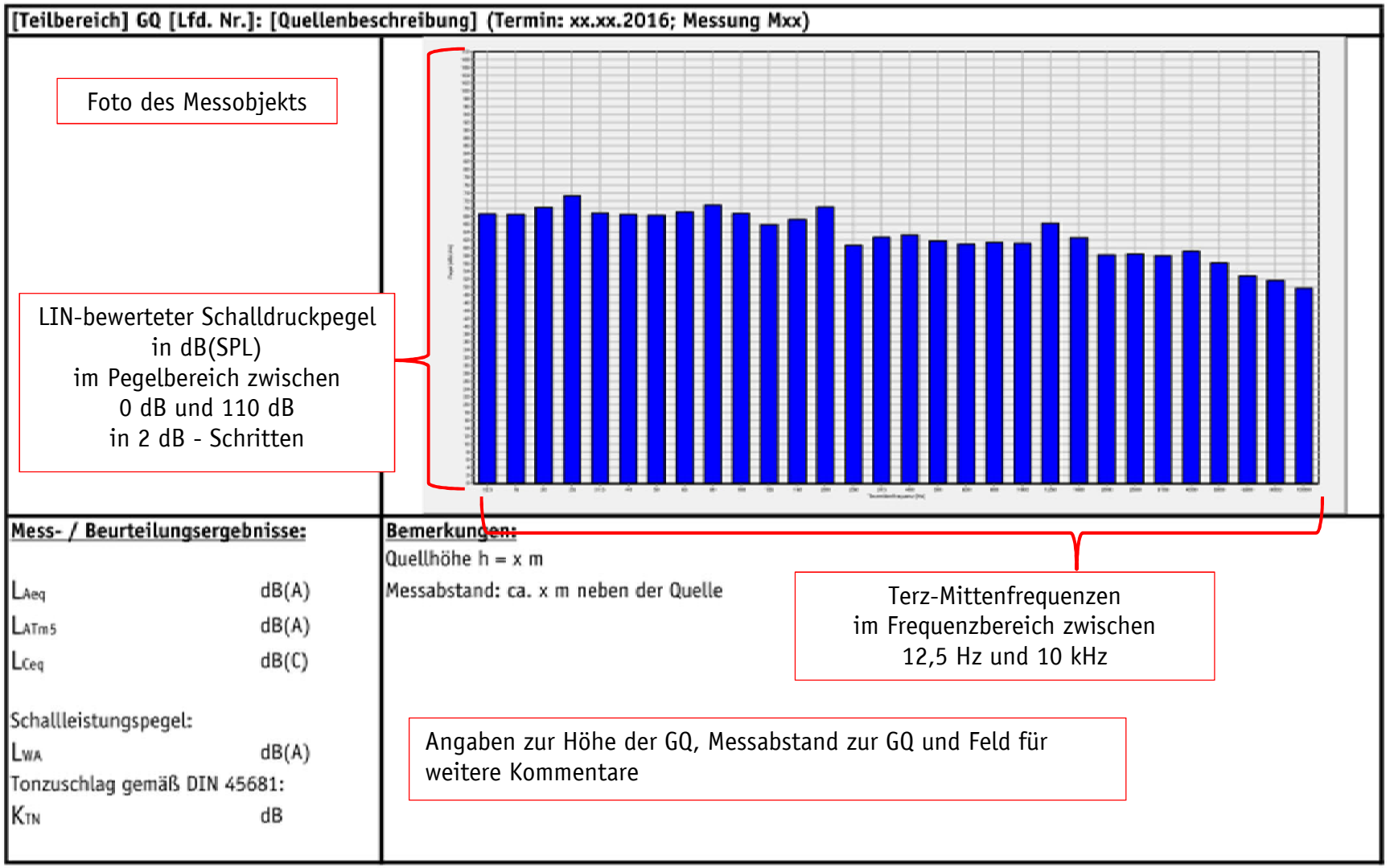


Abbildung 2: *Beispielhaftes Datenblatt zur Beschreibung einer Schalldruckpegelmessung.*

Grundlagen für die Untersuchungen sind die aufgeführten Dokumente und Unterlagen.

Oldenburg, 11. Oktober 2017

.....	itap GMBH Messstelle n. § 29b BImSchG	.....
Dipl.-Ing. (FH) Monika Siepmann		Dr. Manfred Schultz-von Glahn

Anhang

Anhang A: Verwendete Regelwerke, Unterlagen, Daten und Hilfsmittel

[1] **BImSchG:** „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz), in der aktuellen Fassung.

[2] **TA Lärm:** „Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-schutzgesetz“ (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26. August 1998, GMBI Nr. 26, S. 503ff.

[3] **DIN 45645-1**: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996.

[4] **DIN 45641**: Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990.

[5] **DIN EN 60651**: Schallpegelmesser, (IEC 651 : 1979 + A1: 1993), Mai 1994.

[6] **DIN EN 60804**: Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 60804: 1985 + A1:1989 + A2:1993); Deutsche Fassung EN 60804:1994 + A2:1994, Ausgabe: Mai 1994.

[7] **DIN EN ISO 3747**: „Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen- Verfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 zur Anwendung in situ in einer halligen Umgebung“, Beuth Verlag, März 2011.

[8] **DIN 45635-1**: „Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren – Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen“ , Beuth Verlag, April 1984.

[9] **DIN 45681**: „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräusch und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“, Beuth Verlag, März 2005.

[10] **IMMI Version 2016:** Behördlich anerkanntes Computerprogramm der Firma *Wölfel Monitoring Systems GmbH & Co. KG*, Höchberg, für die Erstellung der Lärmimmissionsprognosen.

[11] Lageplan des bestehenden Betriebes mit den geplanten Erweiterungen (Stand: 02.03.2017). Als pdf-Datei in der aktuellsten Version am 06.03.2017 per Email erhalten von Frau Abel, *NWP Planungsgesellschaft mbH*, Oldenburg und am 29.08.2017 von Herrn Westerkamp, *Holzmühle Westerkamp GmbH*.

[12] Wetterdaten für den 29.08.2017 und den 22.09.2017 im Bereich Visbek: http://www.proplanta.de/ Agrar-Wetter/Visbek+%28Kreis+Vechta%29_Rueckblick_29-08-2017(bzw. 22-09-2017)_AgrarWetter.html

[13] Lageplan des bestehenden Betriebes mit den geplanten Erweiterungen (Stand: 02.03.2017). Als pdf-Datei am 06.03.2017 per Email erhalten von Frau Abel, *NWP Planungsgesellschaft mbH*, Oldenburg sowie am 29.08.2017 von Herrn Westerkamp, *Holzmühle Westerkamp GmbH*.

[14] Betriebsbesichtigung am 03.07.2017 zur Vorbereitung der Emissionsmessung. Anwesende der *itap GmbH:* Dipl.-Ing. (FH) Heiko Ihde und Dipl.-Ing. (FH) Monika Siepmann. Begleitet von Herrn Suhling, Leiter Technik der *Holzmühle Westerkamp GmbH*.

[15] Betriebsbegehung und Emissionsmessungen am 29.08.2017 und am 22.09.2017, begleitet und informiert von Herrn Carsten Lüllmann, Betriebs- und Produktionsleiter der *Holzmühle Westerkamp GmbH*.

[16] Daten zum Stromverbrauch am 29.08.2017 und weiteren Betriebstagen im Vergleich. Erhalten per Email am 06.09.2017 von Herrn Sailer, *Holzmühle Westerkamp GmbH*.

Anhang B.1: Wetterdaten am Dienstag, 29.08.2017 in Visbek (Quelle: [12])

Wetterrückblick für Visbek (Kreis Vechta) am 29.08.2017

Datum	**29.08.2017** Dienstag	Datum	**29.08.2017** Dienstag
Uhrzeit	02.00 Uhr	Uhrzeit	05.00 Uhr
Temperatur	15 °C	Temperatur	14 °C
gefühlte Temperatur	nb	gefühlte Temperatur	nb
Luftdruck	1017 hPa	Luftdruck	1016 hPa
Wetterzustand		Wetterzustand	
relative Feuchte	82,1 %	relative Feuchte	82 %
Taupunkt	12 °C	Taupunkt	11 °C
Sichtweite	>10km	Sichtweite	>10km
Höhe der Wolkenuntergrenze	m	Höhe der Wolkenuntergrenze	m
Windrichtung		Windrichtung	
Windgeschwindigkeit	7,2 km/h	Windgeschwindigkeit	10,8 km/h
Datum	**29.08.2017** Dienstag	Datum	**29.08.2017** Dienstag
Uhrzeit	08.00 Uhr	Uhrzeit	11.00 Uhr
Temperatur	13,7 °C	Temperatur	22,3 °C
gefühlte Temperatur	nb	gefühlte Temperatur	nb
Luftdruck	1015,6 hPa	Luftdruck	1015,2 hPa
Wetterzustand		Wetterzustand	
relative Feuchte	82 %	relative Feuchte	64,3 %
Taupunkt	10,9 °C	Taupunkt	15,2 °C

Agrarwetter-Rückblick für Visbek (Kreis Vechta) am 29.08.2017

Sichtweite	40km	Sichtweite	40km
Höhe der Wolkenuntergrenze	Keine Angabe	Höhe der Wolkenuntergrenze	Keine Angabe
Windrichtung		Windrichtung	
Windgeschwindigkeit	7,2 km/h	Windgeschwindigkeit	7,2 km/h
Datum	**29.08.2017** Dienstag	Datum	**29.08.2017** Dienstag
Uhrzeit	14.00 Uhr	Uhrzeit	17.00 Uhr
Temperatur	26,6 °C	Temperatur	27,4 °C
gefühlte Temperatur	nb	gefühlte Temperatur	nb
Luftdruck	1013,6 hPa	Luftdruck	1012,5 hPa
Wetterzustand		Wetterzustand	
relative Feuchte	55 %	relative Feuchte	51 %
Taupunkt	16,7 °C	Taupunkt	16,3 °C
Sichtweite	35km	Sichtweite	30km
Höhe der Wolkenuntergrenze	1500 - 2000 m	Höhe der Wolkenuntergrenze	1500 - 2000 m
Windrichtung		Windrichtung	
Windgeschwindigkeit	10,8 km/h	Windgeschwindigkeit	10,8 km/h

Anhang B.2: Wetterdaten am Freitag, 22.09.2017 in Visbek (Quelle: [12])

Wetterrückblick für Visbek (Kreis Vechta) am 22.09.2017

Datum	**22.09.2017**	Datum	**22.09.2017**
Uhrzeit	02.00 Uhr	Uhrzeit	05.00 Uhr
Temperatur	9,1 °C	Temperatur	8,3 °C
gefühlte Temperatur	nb	gefühlte Temperatur	nb
Luftdruck	1020,9 hPa	Luftdruck	1020,4 hPa
Wetterzustand		Wetterzustand	
relative Feuchte	100 %	relative Feuchte	100 %
Taupunkt	9 °C	Taupunkt	8,1 °C
Sichtweite	3,5km	Sichtweite	6km
Höhe der Wolkenuntergrenze	Keine Angabe	Höhe der Wolkenuntergrenze	Keine Angabe
Windrichtung		Windrichtung	
Windgeschwindigkeit	0 km/h	Windgeschwindigkeit	3,6 km/h
Datum	**22.09.2017**	Datum	**22.09.2017**
Uhrzeit	08.00 Uhr	Uhrzeit	11.00 Uhr
Temperatur	8,7 °C	Temperatur	16 °C
gefühlte Temperatur	nb	gefühlte Temperatur	nb
Luftdruck	1020,2 hPa	Luftdruck	1020,7 hPa
Wetterzustand		Wetterzustand	
relative Feuchte	93,4 %	relative Feuchte	72 %
Taupunkt	8,4 °C	Taupunkt	11,1 °C
Sichtweite	4,5km	Sichtweite	10km

Agrarwetter-Rückblick für Visbek (Kreis Vechta) am 22.09.2017

Höhe der Wolkenuntergrenze	Keine Angabe	Höhe der Wolkenuntergrenze	Keine Angabe
Windrichtung		Windrichtung	
Windgeschwindigkeit	0 km/h	Windgeschwindigkeit	3,6 km/h
Datum	**22.09.2017**	Datum	**22.09.2017**
Uhrzeit	14.00 Uhr	Uhrzeit	17.00 Uhr
Temperatur	17,5 °C	Temperatur	18 °C
gefühlte Temperatur	nb	gefühlte Temperatur	nb
Luftdruck	1020,6 hPa	Luftdruck	1020,5 hPa
Wetterzustand		Wetterzustand	
relative Feuchte	63,4 %	relative Feuchte	59,2 %
Taupunkt	11,3 °C	Taupunkt	10,1 °C
Sichtweite	15km	Sichtweite	22km
Höhe der Wolkenuntergrenze	1500 - 2000 m	Höhe der Wolkenuntergrenze	1500 - 2000 m
Windrichtung		Windrichtung	
Windgeschwindigkeit	3,6 km/h	Windgeschwindigkeit	0 km/h

Anhang C: Stromverbrauch des Betriebes am 29.08. und an anderen Betriebstagen (Quelle: [16])

Gesamt Trafo 1-4

	Früh	Spät	Nacht	Tag
1.8	12.501	14.164	13.760	40.424
2.8	13.999	14.012	13.740	41.751
3.8	13.890	14.233	14.010	42.132
4.8	14.242	13.833	13.897	41.972
5.8	13.462	453	345	14.260
6.8	287	267	9.529	10.083
7.8	13.871	12.348	13.820	40.039
8.8	14.068	12.476	13.589	40.134
9.8	13.534	13.291	13.409	40.233
10.8	12.962	12.497	13.852	39.312
11.8	14.106	14.312	14.061	42.478
12.8	12.698	1.227	1.253	15.178
13.8	544	276	550	1.370
14.8	11.044	12.351	13.330	36.724
15.8	14.098	13.092	13.469	40.659
16.8	13.981	13.666	13.970	41.617
17.8	14.647	13.796	13.749	42.191
18.8	14.206	13.994	14.023	42.223
19.8	10.251	1.320	1.359	12.929
20.8	1.331	1.343	10.156	12.829
21.8	13.222	14.024	13.598	40.843
22.8	13.347	14.582	14.123	42.051
23.8	13.930	14.281	14.348	42.558
24.8	14.621	13.837	14.424	42.881
25.8	13.412	14.144	14.434	41.991
26.8	13.101	10.774	1.414	25.289
27.8	1.350	394	10.162	11.906
28.8	13.280	14.298	14.169	41.746
29.8	14.349	14.117	14.542	43.008
30.8	13.181	14.052	14.086	41.319
31.8	13.775	13.618	13.404	40.797
Gesamt	367.288	331.068	354.570	1.052.926

Verbrauch am 29.8.17

Anmerkung: Tag 06.00-06.00 Uhr

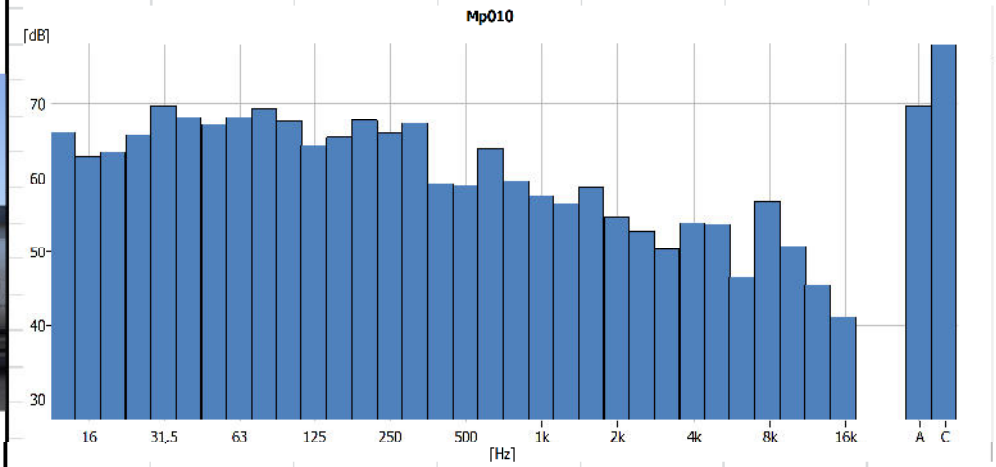
Stromverbrauch am 29.8.2017

	Trafo 1 KWh	Trafo 2 KWh	Trafo 3 KWh	Trafo 4 KWh
Ende 0:01 Uhr	10726828	7384329	7493734	3037312
Anfang 0:01 Uhr	10716506	7374582	7476793	3031497
Verbrauch in KWh	**10322**	**9747**	**16941**	**5815**

Gesamt am 29.8.17 von 0:00 bis 24:00 Uhr **42825 KWh**

Anhang D: Geräuschquellen der *Holzmühle Westerkamp GmbH*

MP10: Befüllen eines Lkw-Silotanks an der nördlichen Produktionshalle (Austragsschnecke der Silo Nr. 301 -303)



Mess- / Beurteilungsergebnisse:

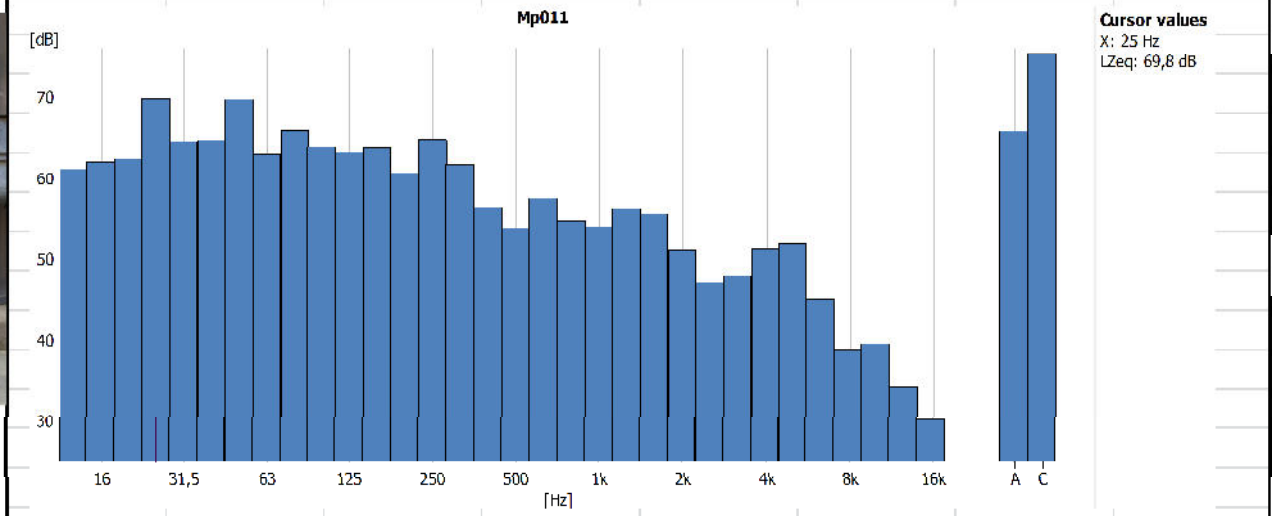
L_{Aeq}	69,7	dB(A)
L_{AFmin}	67,2	dB(A)
L_{AFmax}	76,3	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	0	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	95,3	dB(A)

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 6,0 m vor der Quelle

Höhe: ~ 4 m

MP11: Betrieb der horizontalen Austragsschnecke für Silo Nr. 301 - 303



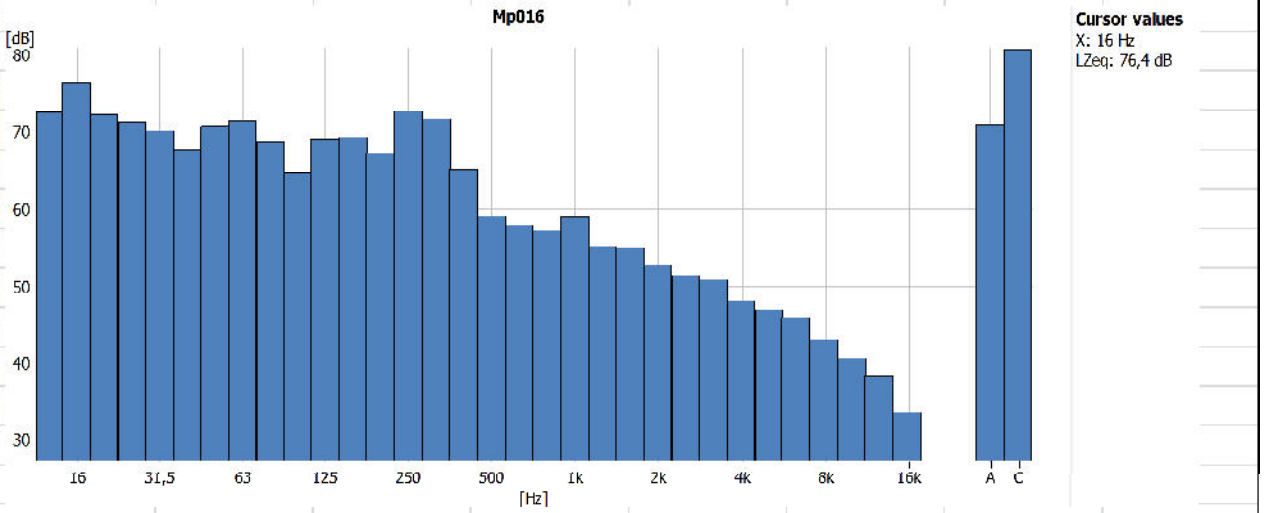
Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	65,7	dB(A)
L_{AFmin}	64,5	dB(A)
L_{AFmax}	72,7	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	3	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	85,4	dB(A)
L'_{WA}	75,2	dB(A) pro m

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 2,0 m vor der Röhre

MP16: Messung vor dem Tor des Schneidmühlengebäudes

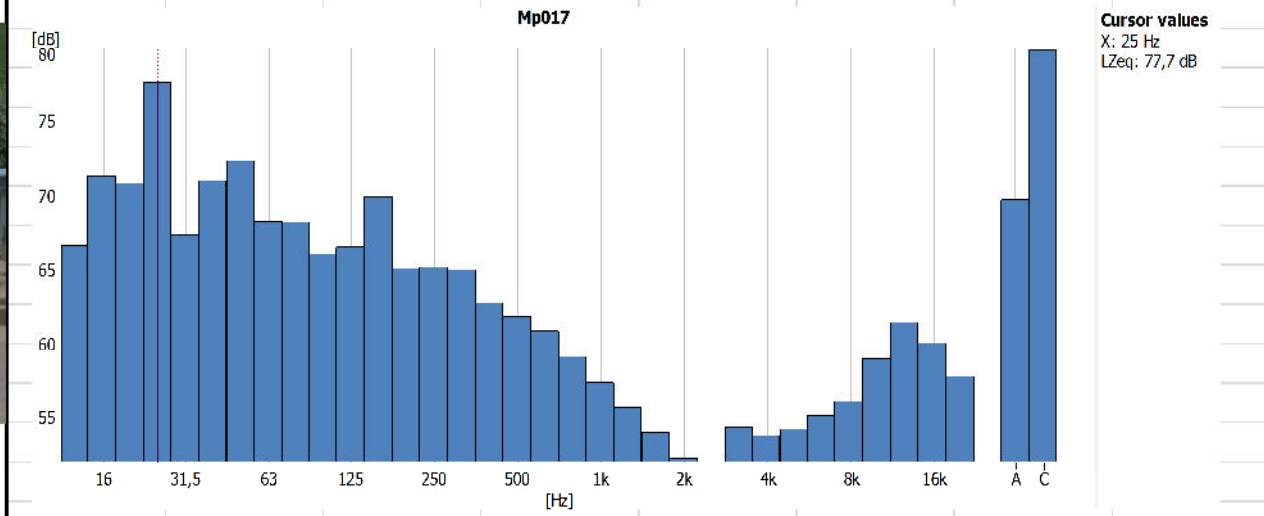


Mess- / Beurteilungsergebnisse:		
L_{Aeq}	70,9	dB(A)
L_{AFmin}	68,8	dB(A)
L_{AFmax}	72,6	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	0	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	87,5	dB(A)
L''_{WA}	75,3	dB(A) pro qm

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 2,0 m vor dem Tor

MP17: Messung des Bandtrockners



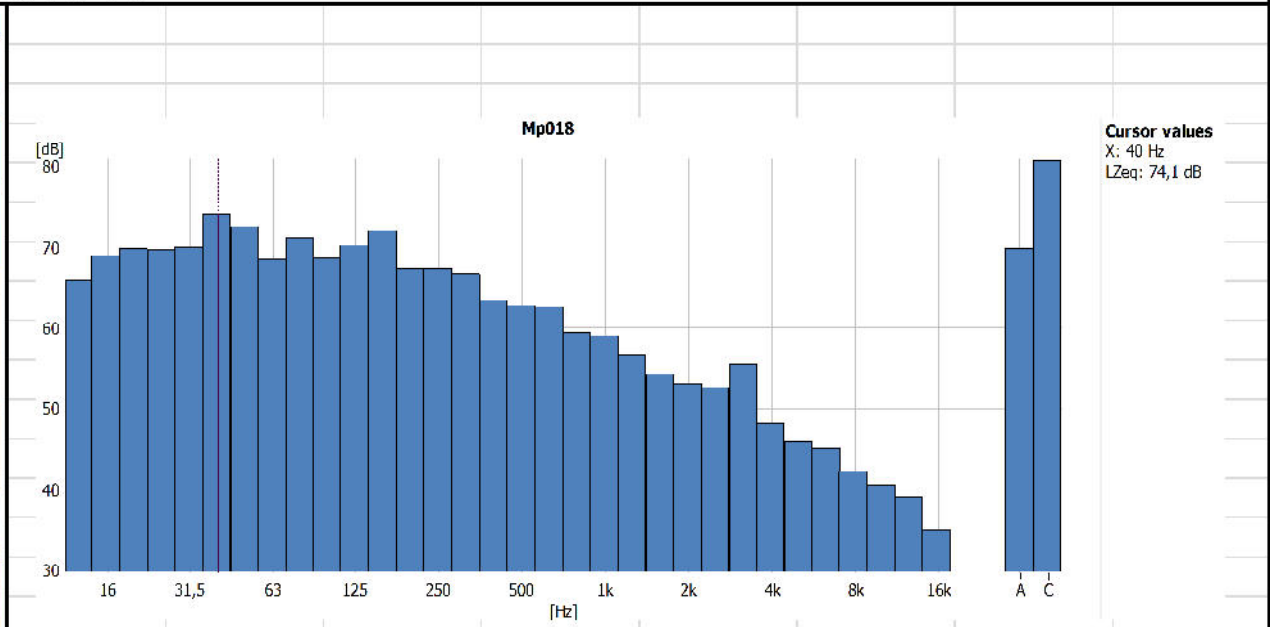
Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	69,7	dB(A)
L_{AFmin}	66,2	dB(A)
L_{AFmax}	76,8	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	3	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	83,7	dB(A)

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 2,0 m neben der Quelle, am Bandtrockner entlanggegangen

MP 18: Messung am Elevator des Bandtrockners



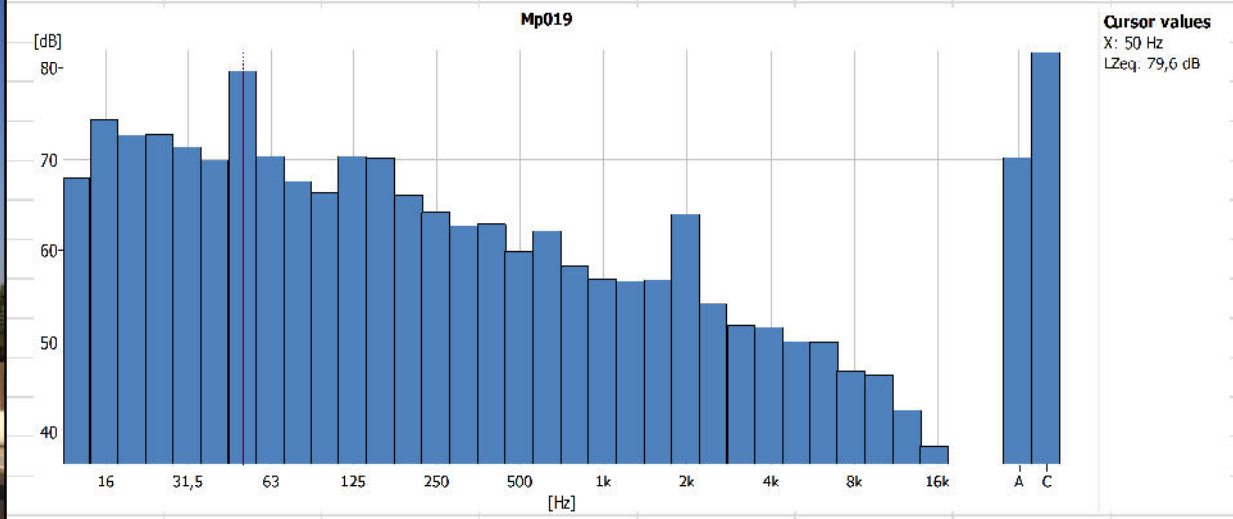
Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	69,9	dB(A)
L_{AFmin}	68,3	dB(A)
L_{AFmax}	71,6	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	0	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	81,2	dB(A)
L''_{WA}	73,2	dB(A) pro qm

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 2,0 m auf dem Podest des Bandtrockners

MP 19: Ansaugöffnung der Schneidmühle mit Schalldämpfer (auf Dach des Mühlengebäudes 1)



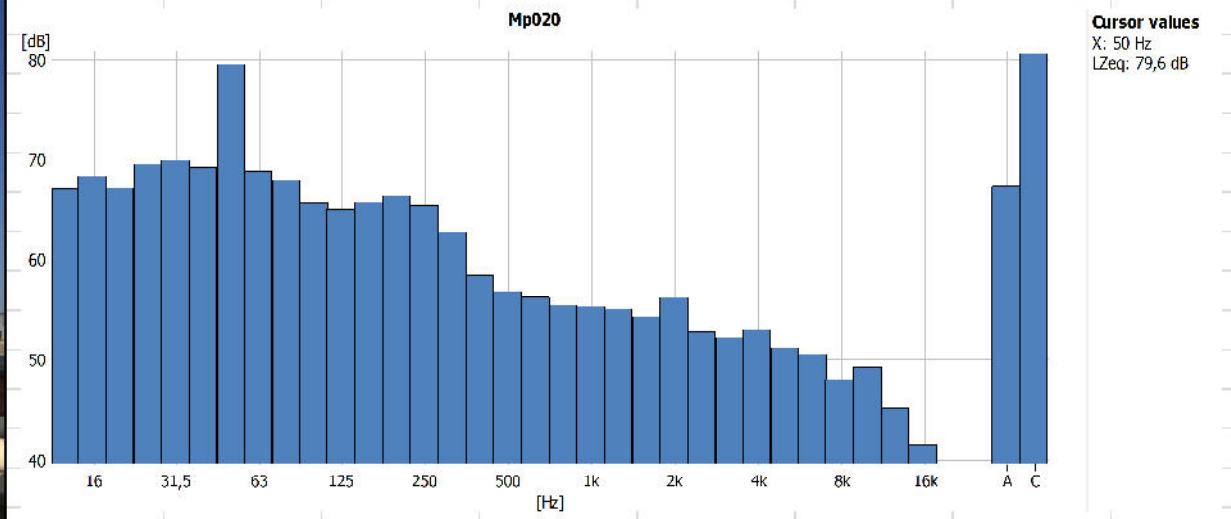
Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	70,3	dB(A)
L_{AFmin}	68,1	dB(A)
L_{AFmax}	72,8	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	3	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	82,3	dB(A)

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 1,0 m vor der Quelle

MP 20: Ventilator der Holzmühle 6 (Mahllinie 2) auf dem Mühlengebäude Nr. 1



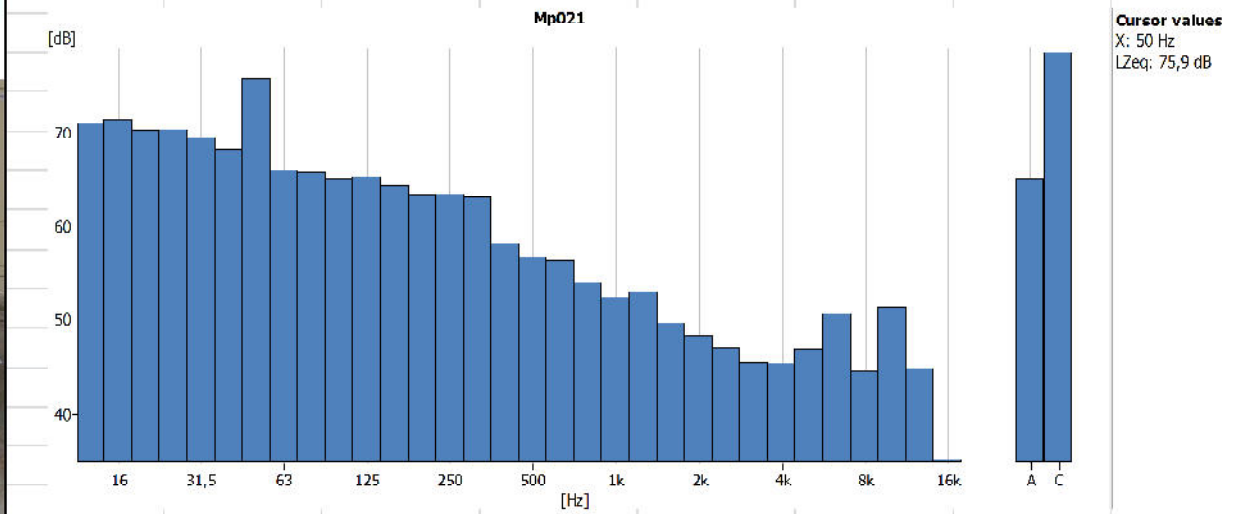
Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	67,4	dB(A)
L_{AFmin}	65,9	dB(A)
L_{AFmax}	72,7	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	3	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	80,6	dB(A)

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 2,0 m vor der Quelle

MP 21: Filteranlage mit Schalldämpfer (auf Dach des Mühlengebäudes Nr. 1)



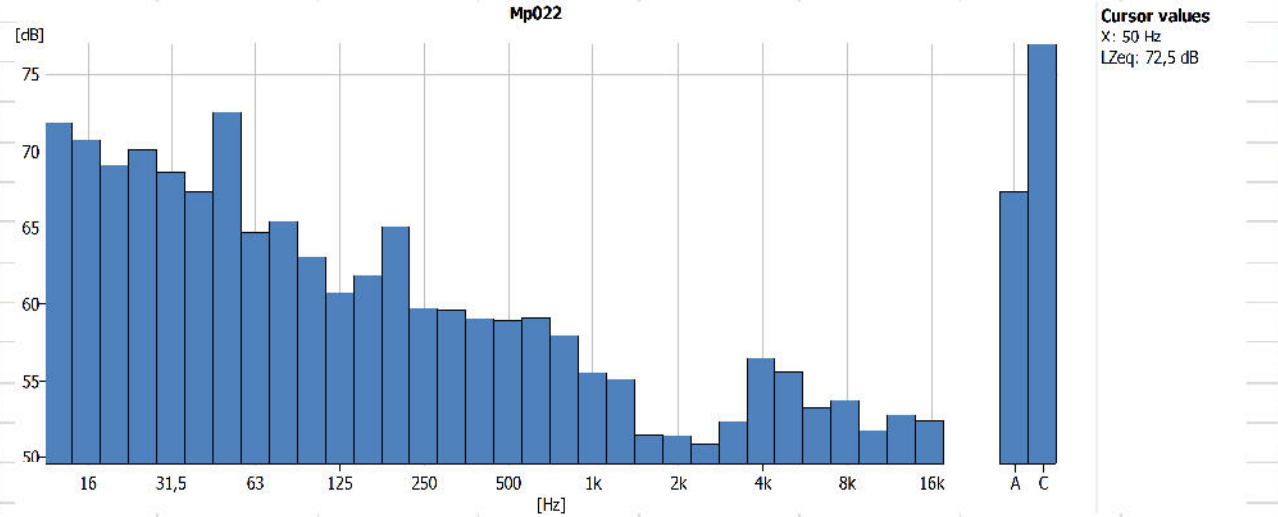
Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	65,1	dB(A)
L_{AFmin}	63,5	dB(A)
L_{AFmax}	69,7	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	3	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	78,6	dB(A)

Bemerkungen:

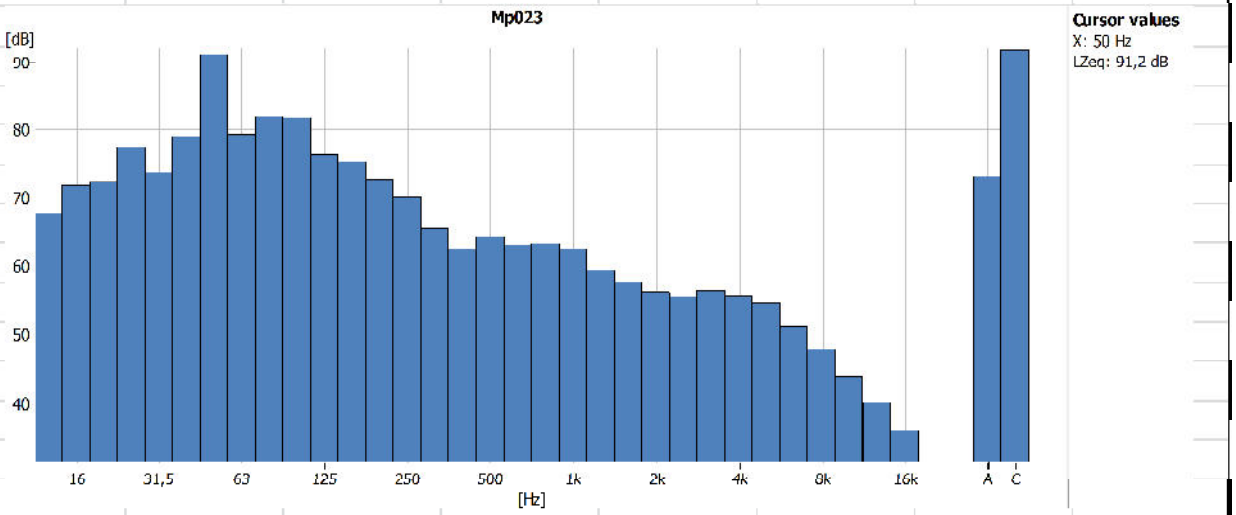
Messabstand: ca. 2,0 m vor der Quelle

MP 22: Hintergrundgeräuschmessung mit Sicht auf Technik und Filteranlage der Pelletierungslinie 1



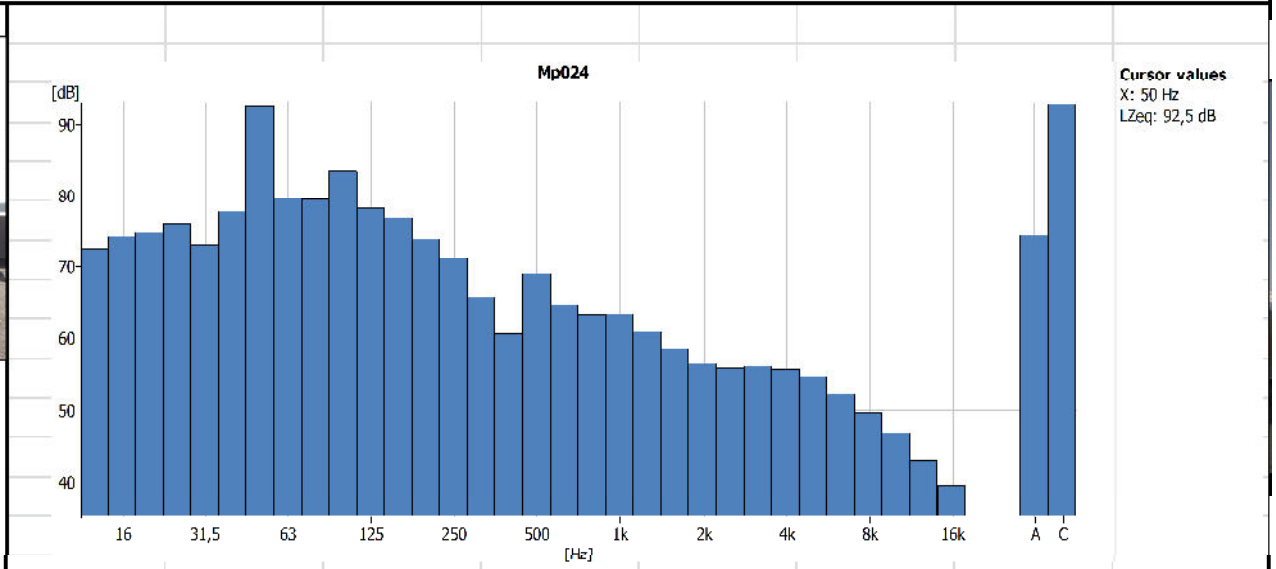
Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
L_{Aeq}	67,4	dB(A)	
L_{AFmin}	62,3	dB(A)	
L_{AFmax}	83,3	dB(A)	Hintergrundgeräuschmessung
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			
K_{TN}	0	dB	

MP 23: Messung auf Dach des Mühlengebäudes Nr. 2, westlich der Filteranlagen (Mühlen 11 bis 14)



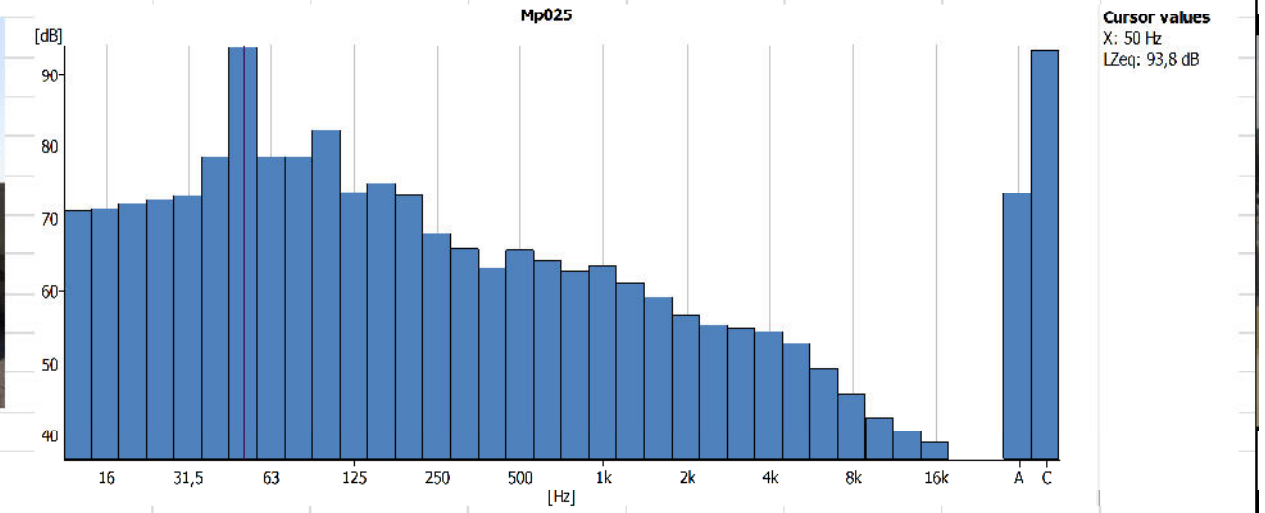
Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
			Messabstand: ca. 2 m westlich der Quellen mittig des Daches
L_{Aeq}	73,3	dB(A)	(etwa am roten Punkt)
L_{AFmin}	72,3	dB(A)	
L_{AFmax}	74,4	dB(A)	
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			Die Schallleistungspegel wurden in Verbindung mit den Messungen MP 24, 25 und MP 31-32 ermittelt.
K_{TN}	6	dB	
resultierender Schallleistungspegel:			
L_{WA}	89,5	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühlen 11 und 13
L_{WA}	89,0	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühle 12
L_{WA}	90,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 14

MP 24: Messung auf Dach des Mühlengebäudes Nr. 2, zwischen den vier Filteranlagen (Mühlen 11 bis 14)



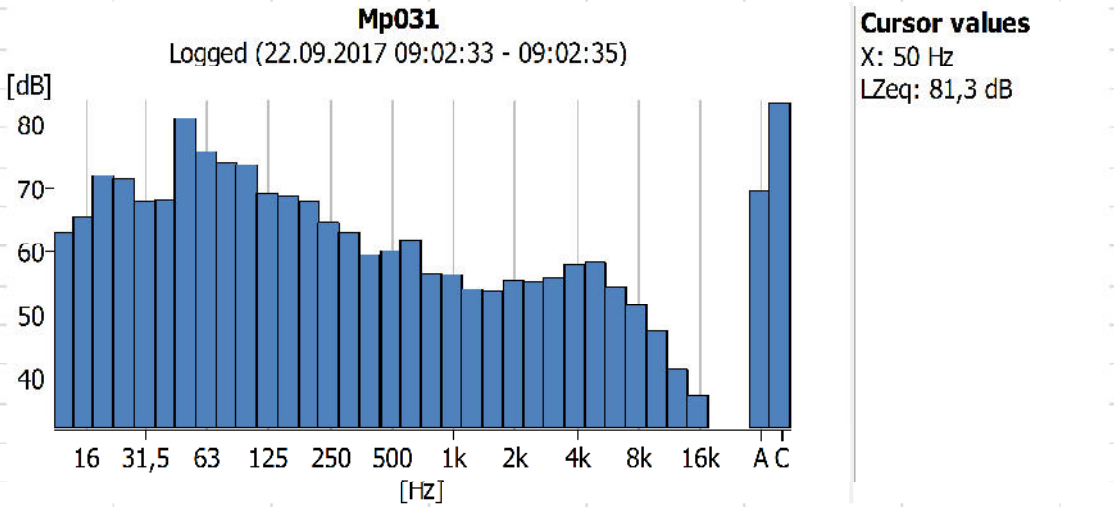
Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
			Messabstand: ca. 1,0 m neben den Quellen
L_{Aeq}	74,5	dB(A)	
L_{AFmin}	73,5	dB(A)	
L_{AFmax}	75,7	dB(A)	
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			Die Schallleistungspegel wurden in Verbindung mit den Messungen MP 23, 25 und MP 31-33 ermittelt.
K_{TN}	6	dB	
resultierender Schallleistungspegel:			
L_{WA}	89,5	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühlen 11 und 13
L_{WA}	89,0	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühle 12
L_{WA}	90,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 14

MP 25: Messung auf Dach des Mühlengebäudes Nr.2, östlich der Filteranlagen (an der Brüstung)



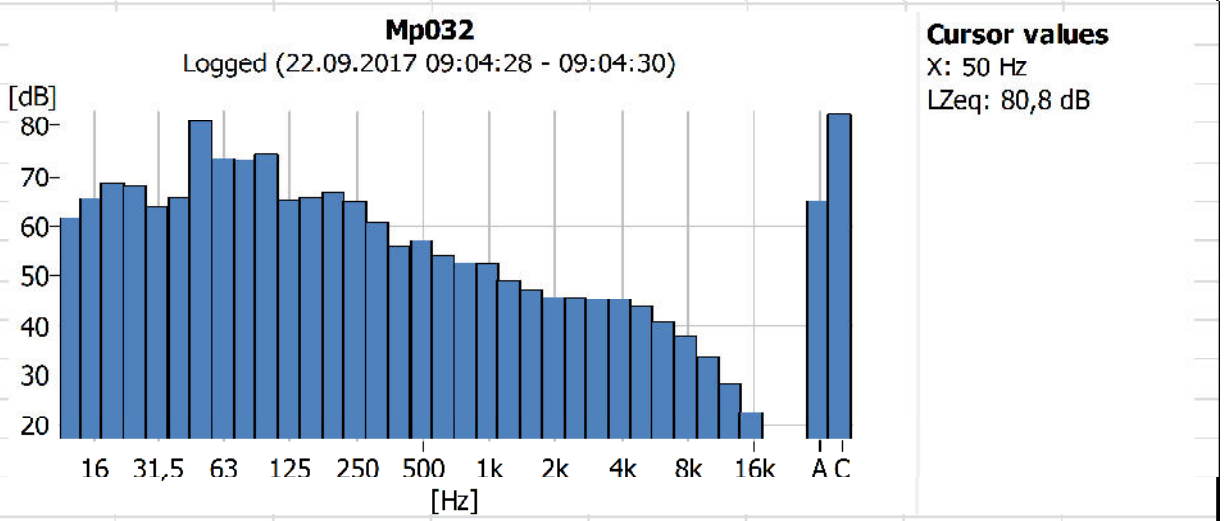
Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
			Messabstand: ca. 2,0 m neben den Quellen
L_{Aeq}	73,5	dB(A)	
L_{AFmin}	72,8	dB(A)	
L_{AFmax}	74,4	dB(A)	
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			Die Schallleistungspegel wurden in Verbindung mit den Messungen MP 23, 24 und MP 31-33 ermittelt.
K_{TN}	6	dB	
resultierender Schallleistungspegel:			
L_{WA}	89,5	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühlen 11 und 13
L_{WA}	89,0	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühle 12
L_{WA}	90	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 14

MP 31: Messung auf Dach des Mühlengebäudes Nr.2, auf Podest über den Filteranlagen der HM 11 und 12 in Richtung Norden



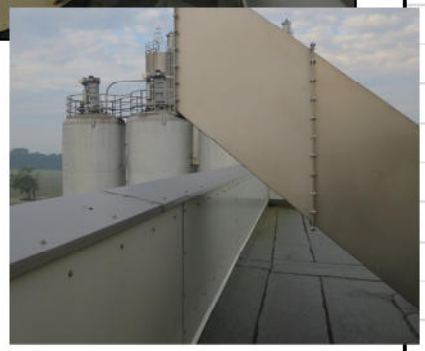
Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
			Messabstand: ca. 2 m von beiden Öffnungen entfernt, mittig zwischen beiden Siebanlagen,
L_{Aeq}	66,8	dB(A)	etwas erhöht auf dem Podest.
L_{AFmin}	64,6	dB(A)	Aspirationsgeräusch ist enthalten.
L_{AFmax}	78,2	dB(A)	
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			Die Schallleistungspegel wurden in Verbindung mit den Messungen MP 23-25 und MP 32+33 ermittelt.
K_{TN}	6	dB	
resultierender Schallleistungspegel:			
L_{WA}	89,5	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühlen 11 und 13
L_{WA}	89,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 12
L_{WA}	90,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 14

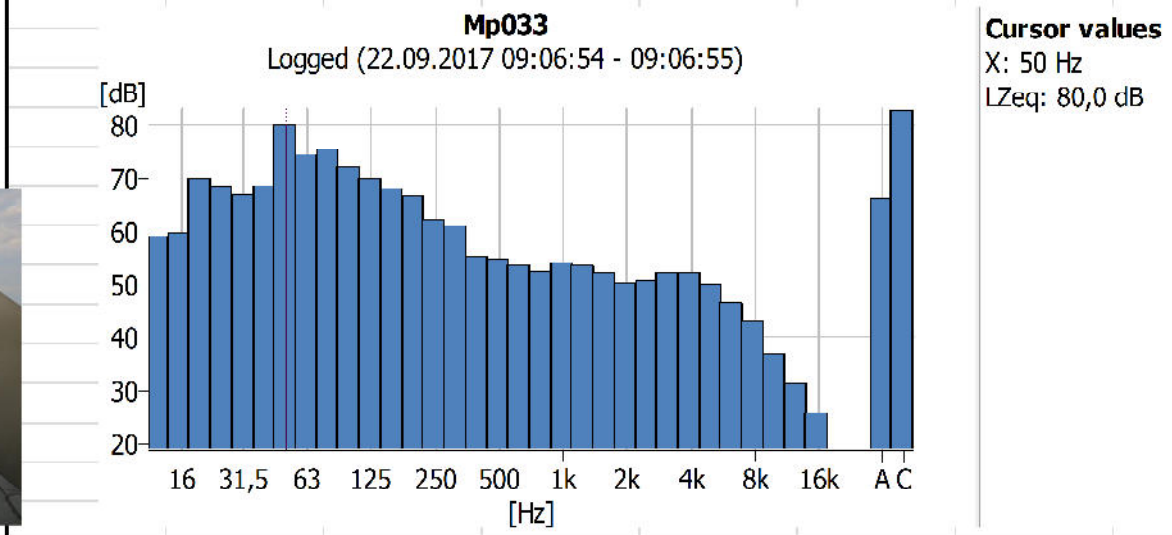
MP 32: Messung auf Dach des Mühlengebäudes Nr.2, an der Brüstung Richtung Norden nahe der westlichen Filteranlagenöffnung



Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
			Messabstand: ca. 1 m zur westlichen und ca. 2m zur östlichen Öffnung entfernt.
L_{Aeq}	65,6	dB(A)	
L_{AFmin}	64,2	dB(A)	*Aspirationsgeräusch ist enthalten.*
L_{AFmax}	71,2	dB(A)	
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			Die Schallleistungspegel wurden in Verbindung mit den Messungen MP 23-25 und MP 32+33 ermittelt.
K_{TN}	6	dB	
resultierender Schallleistungspegel:			
L_{WA}	89,5	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühlen 11 und 13
L_{WA}	89,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 12
L_{WA}	90,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 14

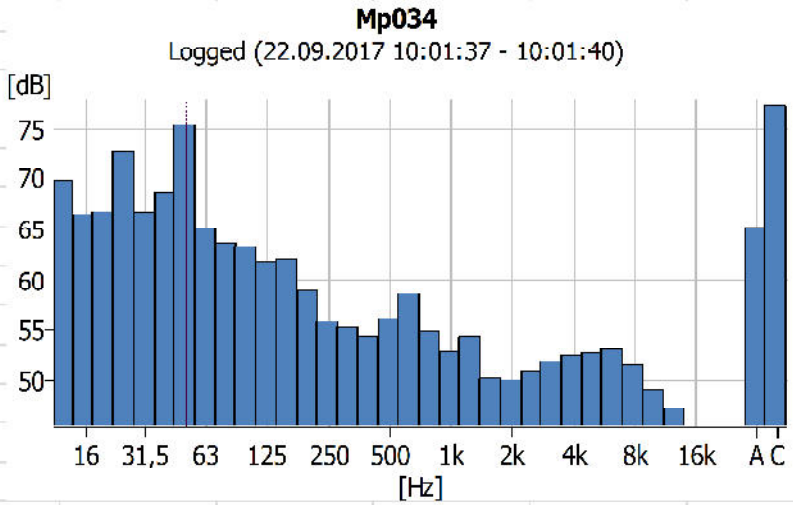
MP 33: Messung auf Dach des Mühlengebäudes Nr.2, an Brüstung in Richtung Süden zwischen den Luftöffnungen





Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
			Messabstand: ca. 1 m von jeder Öffnung entfernt, mittig zwischen beiden.
L_{Aeq}	66,1	dB(A)	
L_{AFmin}	65,0	dB(A)	Aspirationsgeräusch ist enthalten.
L_{AFmax}	67,1	dB(A)	
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			Die Schallleistungspegel wurden in Verbindung mit den Messungen MP23-25 und MP 31+32 ermittelt.
K_{TN}	6	dB	
resultierender Schallleistungspegel:			
L_{WA}	89,5	dB(A)	für die Filteranlagen der Mühlen 11 und 13
L_{WA}	89,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 12
L_{WA}	90,0	dB(A)	für die Filteranlage der Mühle 14

MP 34: Messung auf Dach des Pelletierungsgebäudes Nr. 1, südlich der Filteranlage



Cursor values
X: 50 Hz
LZeq: 75,5 dB

Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	66,3	dB(A)
L_{AFmin}	64,3	dB(A)
L_{AFmax}	77,0	dB(A)

Tonzuschlag gemäß DIN 45681:

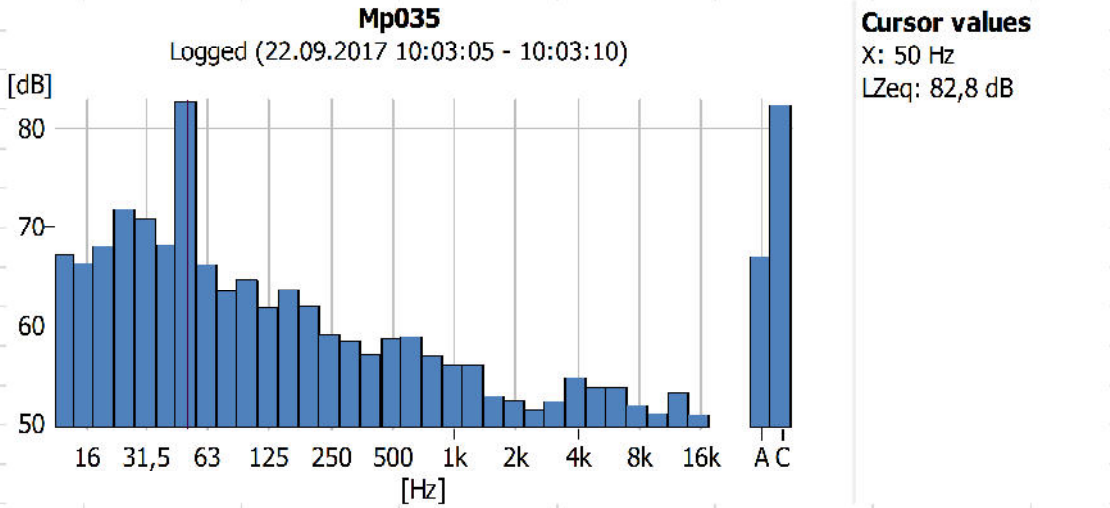
K_{TN}	3,0	dB

Bemerkungen:

Messabstand: 5 m von der Filteranlage entfernt.

Messung des Hintergrundgeräusches

MP 35: Messung auf Dach des Pelletierungsgebäudes Nr. 1, westlich der Filteranlage



Mess- / Beurteilungsergebnisse:

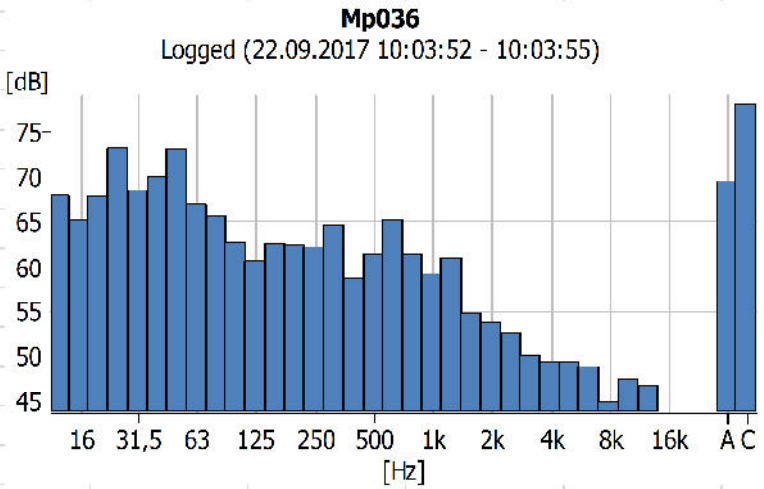
L_{Aeq}	68,7	dB(A)
L_{AFmin}	66,3	dB(A)
L_{AFmax}	79,9	dB(A)
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:		
K_{TN}	6	dB
resultierender Schallleistungspegel:		
L_{WA}	88,1	dB(A)

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 2 m westlich der Filteranlage und dem schallgedämpften Auslass der Pelletierungslinie

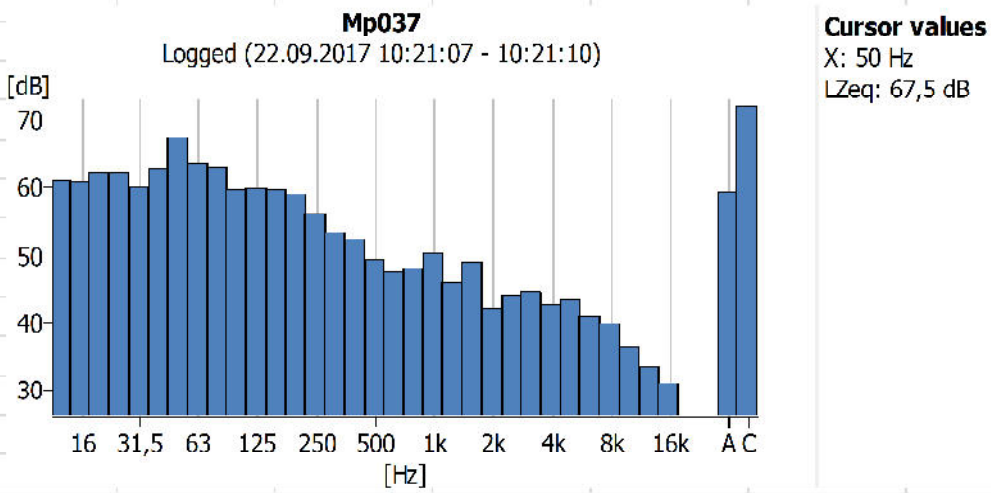
Der Schallleistungspegel wurde in Verbindung mit der Messung MP 36 ermittelt.

MP 36: Messung auf Dach des Pelletierungsgebäudes Nr. 1, östlich der Filteranlage



Mess- / Beurteilungsergebnisse:			**Bemerkungen:**
1			Messabstand: ca. 2 m östlich der Filteranlage
L_{Aeq}	72,6	dB(A)	
L_{AFmin}	67,5	dB(A)	Quietschen des Elevators ist mit aufgenommen worden.
L_{AFmax}	90,6	dB(A)	Aspirationsgeräusch ist ebenfalls enthalten.
Tonzuschlag gemäß DIN 45681:			
K_{TN}	0,0	dB	Der Schallleistungspegel wurde in Verbindung mit der Messung MP 35 ermittelt.
resultierender Schallleistungspegel:			
L_{WA}	88,1	dB(A)	

MP 37: Messung nordöstlich des Hochsilos am Mühlengebäude 2



Cursor values
X: 50 Hz
LZeq: 67,5 dB

Mess- / Beurteilungsergebnisse:

L_{Aeq}	59,4	dB(A)
L_{AFmin}	58,5	dB(A)
L_{AFmax}	61,5	dB(A)

Tonzuschlag gemäß DIN 45681:

K_{TN}	3,0	dB

Bemerkungen:

Messabstand: ca. 12 m von der Mitte des Hochsilos entfernt.

Hintergrundgeräuschmessung

Anhang E: Darstellung der gemessenen Geräuschquellen im Modell

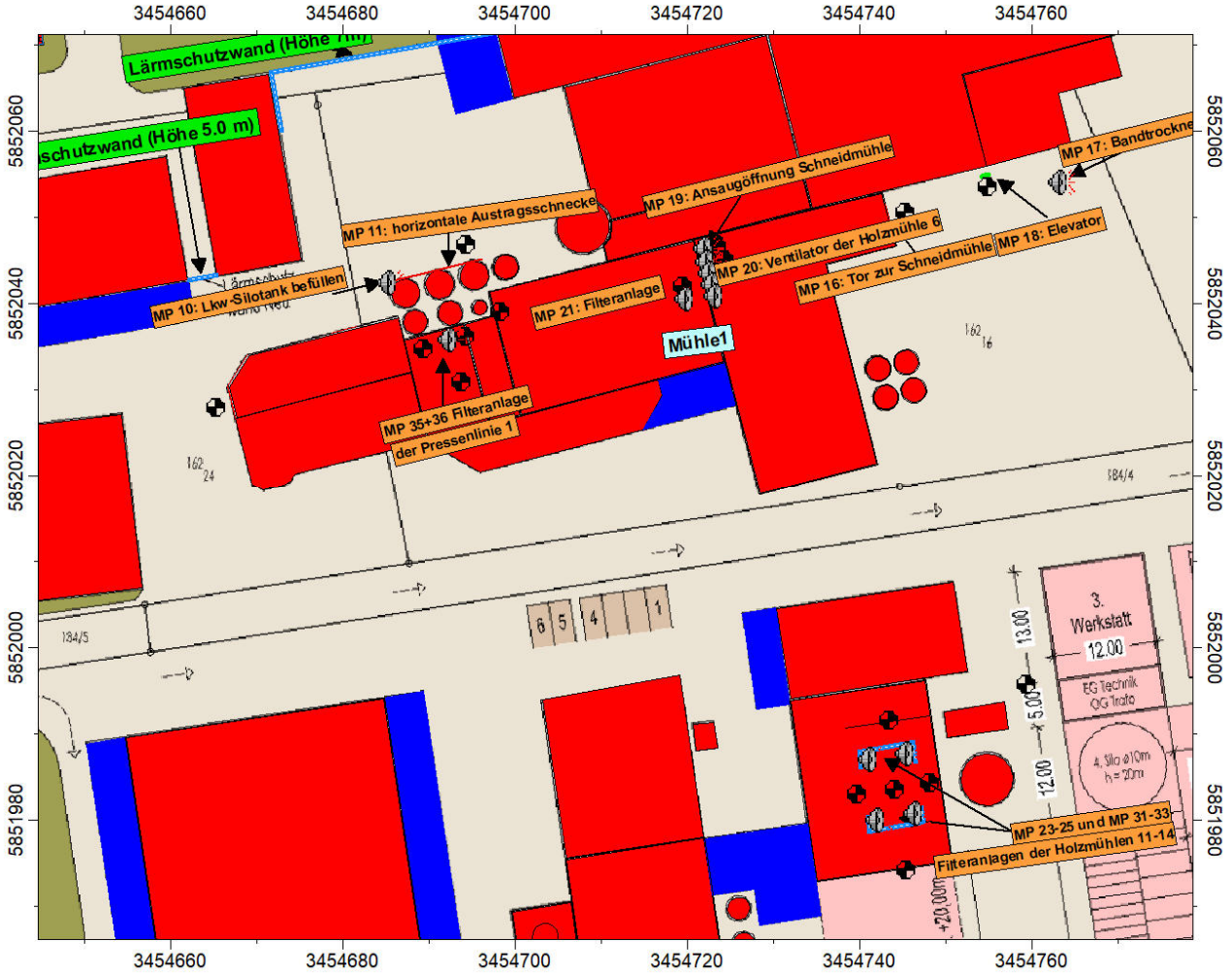


Abbildung E: *Übersichtsplan mit den im Außenbereich gemessenen Geräuschquellen der Holzmühle.*