

Bonk-Maire-Hoppmann GbR, Rostocker Straße 22, 30823 Garbsen

Fa. Windt & Schröder GbR

Moorweg 2

**21382 Brietlingen**

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe  
ö.b.v. Sachverständiger für  
Schallimmissionsschutz Ingenieurkammer  
Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause  
ö.b.v. Sachverständiger  
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude  
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch-Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk <sup>bis 1995, †2016</sup>

Dr.-Ing. Wolf Maire <sup>bis 2006</sup>

Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann <sup>bis 2013</sup>

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann <sup>bis 2019</sup>

Rostocker Straße 22  
30823 Garbsen

05137/8895-23

m.krause@bonk-maire-hoppmann.de

20. Juli 2023

Unser Zeichen: Dipl.-Phys. M. Krause  
23112 kr

### *Erschütterungstechnische Stellungnahme zur 1.Änderung Erweiterung GE Moorweg in Brietlingen*

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren,

im folgenden nehme ich zu der Frage Stellung, inwieweit durch den geplanten Betrieb auf der Fläche *Erweiterung GE Moorweg in Brietlingen* zu Beeinträchtigungen durch Erschütterungen in der angrenzenden Wohnbebauung zu erwarten sind.

Von den vorgesehenen Arbeiten im Erweiterungsbereich weist die möglicherweise betroffene Wohnbebauung einen Abstand von ca. 60 m auf. Bei den erschütterungsauslösenden Arbeiten handelt es sich um folgende Vorgänge:

- Abladen Sand und Mutterboden vom LKW (Dieser Vorgang ist erschütterungstechnisch als unkritisch einzustufen und wird daher nicht weiter bewertet)
- Abladen von 25 t Feldsteinen mit einem Gewicht von ca. 200 kg vom LKW
- Absetzen von Rollcontainer mit einem Gewicht von 2,5 t.

Hier steht die Bewertung der Erschütterungen auf die Wohnbebauung, hier insbesondere nach der DIN 4150 Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkung auf den Menschen im Gebäude“ im Vordergrund. Einwirkungen auf die bauliche Substanz im Sinne der DIN 4150, Teil 3 „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkung auf bauliche Anlagen“ der angrenzenden Wohnbebauung sind nicht zu erwarten.

Grundlage der Stellungnahme sind von uns durchgeführte Messung sowie rechnerische Abschätzungen, auf Grundlage von Angaben aus der Literatur.

Aufgrund fehlender gesetzlicher Grenzwerte gilt die DIN 4150, Teil 2, „Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ als Äußerung einschlägigen Sachwissens und als geeignete, wenn auch unverbindliche Grundlage für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen. Dieses Normblatt nennt Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen, bei deren Einhaltung nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist. Auf der Grundlage einer erschütterungstechnischen Untersuchung ist eine Beurteilung unter Bezug auf die Anhaltswerte der Norm durchzuführen. Die DIN 4150-2 stellt hierzu den aktuellen Kenntnisstand dar. Die Tabelle 1 der DIN 4150 Teil 2 enthält Anhaltswerte  $A$  der bewerteten Schwingstärke  $KB_F$ , die zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen geeignet sind.

Sie beziehen für Erschütterungen auf die beiden Beurteilungsgrößen:

- $A_u, A_o$  auf die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$ ,
- $A_r$ : auf die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{FTr}$ .

Im Hinblick auf die schutzwürdige Büronutzung wird zum Teil der Schutzanspruch eines reinen Wohngebietes ausgewiesen. Da die vorgesehenen Arbeiten nur tagsüber stattfinden, wird eine Beurteilung nur für den Tageszeitraum vorgenommen. Damit sind unter Berücksichtigung der DIN 4150, Teil 3 die folgenden Anhaltswerte nach Tabelle 1 Zeile 4 (WA) zu beachten:

tags		
$A_u$	$A_o$	$A_r$
0.15	3	0.07

Zur Beurteilung der KB-Werte sind die maximalen bewerteten Schwingstärken  $KB_{Fmax}$  mit den Anhaltswerten  $A_o$  (oberer Anhaltswert),  $A_u$  (unterer Anhaltswert) und  $A_r$  nach der folgenden Methodik zu vergleichen:

- ist  $KB_{Fmax} \geq A_o$ , so ist die Anforderung der Norm nicht eingehalten,
- ist  $KB_{Fmax} \leq A_u$ , so ist die Anforderung der Norm eingehalten,
- ist  $KB_{Fmax} > A_u$ , so sind die Anforderungen der Norm dann eingehalten, wenn die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$  nicht größer ist als der Anhaltswert  $A_r$ .

Für die vorstehend angegebenen Vorgänge sind folgende Werte für die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  zu erwarten.

### Abladen Feldsteine

Es ist davon auszugehen, dass die Feldsteine beim Abkippen nach und nach von der Ladefläche aus einer Fallhöhe von ca. 2 m auf den Boden auftreffen. Angenommen wird ein gleichzeitiges Auftreffen von 10 Feldsteinen entsprechend einem Gesamtgewicht von 2000 kg angenommen. Damit wird der ungünstigste Fall angenommen, da nicht davon auszugehen ist, dass 10 Feldsteine gleichzeitig auf den Boden auftreffen.

Bei dem Aufprall einer Masse wird Energie in den Boden eingeleitet. Diese Fallenergie  $E$  [kJ] ist von der Fallhöhe  $s$  [m] und dem Fallgewicht  $m$  [kg] wie folgt abhängig:

$$E = (g \cdot s \cdot m) / 1000 \quad (1)$$

$g$ : Erdbeschleunigung [ $m/s^2$ ];  $g = 9.81$  [ $m/s^2$ ],

Die maximal zu erwartende Schwinggeschwindigkeitsamplitude  $v_{i,max}$  [mm/s] am Fundament kann in Abhängigkeit von der eingeleiteten Energie  $E$  [kJ] und dem Abstand  $r$  [m] des Gebäudes von der Erschütterungsquelle nach folgender Formel (Institut für Bauforschung, Bericht Nr. 20):

$$v_{i,max} \text{ (Fundament)} = \frac{3.82 \cdot \sqrt{E}}{r} \quad (2)$$

abgeschätzt werden. Diese empirisch auf Grundlagen von Messungen ermittelte Prognoseformel wird üblicherweise zur Abschätzung der Erschütterungen von Schlagrammen eingesetzt.

Am Fundament der ca. 60 m entfernten Wohnbebauung ist damit ein Wert für die maximale Schwinggeschwindigkeit von

$$v_{i,max} = 0.4 \text{ mm/s}$$

zu erwarten. Maßgebend für die Einwirkung auf den Menschen sind hier die vertikalen Schwingungen der Geschosdecken, die etwa um einen Faktor 4 über dem Maximalwert am Fundament liegen. Für die vertikalen Schwingungen der Geschosdecken ergibt sich damit ein Wert für die maximale Schwinggeschwindigkeit von

$$v_{i,max} = 1.6 \text{ mm/s}$$

Der Maximalwert für die maximale bewertete Schwingstärken  $KB_{Fmax}$  wird nach dem in der DIN 4150, Teil 2 beschriebenen Näherungsverfahren damit zu

$$KB_{Fmax} = 1.2$$

ermittelt.

### Absetzen Container

Bei Messungen für eine vergleichbare Situation wurde beim Absetzen eines beladenen Container in 15 m Abstand am Fundament für die maximale bewertete Schwingstärke ein Wert von

$$KB_{F_{\max}} = 0.33$$

gemessen. Bei einer Entfernung von 60 m ergibt sich unter Berücksichtigung der abstandsbedingten Entfernung damit ein Wert von

$$KB_{F_{\max}} = 0.12$$

und damit für die Geschossdecken ein Wert von

$$KB_{F_{\max}} = 0.48.$$

Die ermittelten Werte liegen über dem unteren Anhaltswert  $A_u$ , damit ist die Beurteilungsschwingstärke zu berechnen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die beschriebenen Vorgänge im Zeitraum zwischen 7:00 – 19:00 Uhr stattfinden. Ruhezeiten sind damit bei der Berechnung der Beurteilungsschwingstärke nicht zu berücksichtigen.

Bei der Berechnung der Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FT}$  ist neben der maximalen bewerteten Schwingstärke die Anzahl der Vorgänge in dem Beurteilungszeitraum zu berücksichtigen.

Absetzen Container: 6 Vorgänge am Tag

Abladen Feldsteine: 2 Vorgänge am Tag.

Damit ergibt sich folgende Beurteilungsschwingstärke

$$KB_{FT} = 0.047.$$

Der Wert für die Beurteilungsschwingstärke liegt damit unter dem Anhaltswert  $A_r = 0.070$ . Der obere Anhaltswert für die maximale bewertete Schwingstärke von  $A_o$  wird von dem ermittelten Maximalwert nicht überschritten.

Die Anforderungen der DIN 4150, Teil 2 für reine Wohngebiete werden damit eingehalten. Erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne DIN 4150, Teil 2 der im Bereich des Wohngebietes durch den geplanten Betrieb auf der Fläche der Erweiterung des B-Plans können damit ausgeschlossen werden. Dabei ist aber darauf hinzuweisen, dass die Erschütterungen in der oben angegebenen Größenordnung möglicherweise spürbar sind. Schäden an dem Gebäude selbst sind bei diesen Werten mit Sicherheit auszuschließen.

Für etwaige Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



(Dipl. - Phys. M. Krause)