

ERSCHÜTTERUNGSTECHNISCHER BERICHT NR. LE16330.1/01

zu einem geplanten Wohngebiet nördlich
des Betriebes Zimmerermeister Volker Hedder an der Poststraße 20 in 29553 Bienenbüttel

Auftraggeber:

Gemeinde Bienenbüttel
Marktplatz 1
29553 Bienenbüttel

Bearbeiter:

David Lockhorn, M. Sc.

Datum:

20.05.2021



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

- GERÄUSCHE**
- ERSCHÜTTERUNGEN**
- BAUPHYSIK**

Zusammenfassung

Die Gemeinde Bienenbüttel plant die Aufstellung des Bebauungsplanes "Poststraße-Nord" in 29553 Bienenbüttel. Das Plangebiet befindet sich nördlich des Betriebes Zimmerermeister Volker Hedder an der Poststraße 20.

Auf Anforderung der Gemeinde Bienenbüttel ist durch eine erschütterungstechnische Untersuchung zu beurteilen, ob die Anforderungen der DIN 4150 in Verbindung mit der Erschütterungsrichtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz sowie dem Niedersächsisches Ministerialblatt innerhalb des Plangebietes erfüllt werden.

Grundlage hierfür sind Messungen von Erschütterungsimmissionen während repräsentativer Sägewerksarbeiten. Diese wurden sowohl im Bereich des Sägewerkes auf einem Fundament im Bereich der Sägegatter sowie am Fundament des dem Betrieb zugehörigen Wohnhauses als auch auf dem Grundstück des vorgesehenen Bebauungsplanes "Poststraße-Nord" im Freifeld durchgeführt. Darüber hinaus fließen Erfahrungswerte der zu erwartenden Schwingungsübertragung vom Freifeld auf das Fundament und vom Fundament auf Beton-Geschosstrenndecken von Wohngebäuden in die Beurteilung mit ein.

Die vorliegende Untersuchung hat ergeben, dass die durch den betrachteten Betrieb zu erwartenden Erschütterungsimmissionen im Plangebiet auf einem Niveau liegen, bei dem gemäß den vorliegenden Erkenntnissen und den Anforderungen der o. g. Richtlinien in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden.

Voraussetzung hierfür ist, dass die Geschosstrenndecken der geplanten Gebäude als massive Stahlbetondecken ausgeführt werden und Holzbalkendecken zumindest in einem Abstand von weniger als 100 m zur südlichen Plangebietsgrenze nicht zugelassen werden. Diese Einschränkung ist in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes aufzunehmen.

Die zu erwartenden Erschütterungsimmissionen sind darüber hinaus nicht dazu geeignet, schädigende Auswirkungen auf Gebäudesubstanzen in Hinblick auf eine Verminderung des Gebrauchswertes, wie z. B. Rissen in Gebäuden etc., zu verursachen.

Nachfolgende erschütterungstechnische Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Bericht besteht aus 18 Seiten und 3 Anlagen.

Lingen (Ems), den 20.05.2021

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Geräusche · Erschütterungen · Bauphysik
Heckenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 70
Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche und Erschütterungen
(Gruppen V und VI)

geprüft durch:



i. A. Dipl.-Ing. Andreas Silies (Fachlicher Mitarbeiter)

erstellt durch:



i. A. David Lockhorn, M. Sc. (Projektleiter)

Geschäftsleitung:



INHALTSVERZEICHNIS

1	Situation und Aufgabenstellung	6
2	Beurteilungsgrundlagen.....	7
2.1	Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden.....	7
2.2	Einwirkungen auf bauliche Anlagen	9
3	Messung der Erschütterungsimmissionen	11
3.1	Örtliche Gegebenheiten und Auswahl Messposition	11
3.2	Messergebnisse	12
4	Prognose der zu erwartenden Erschütterungen auf den Geschosstrenndecken.....	13
4.1	Ansatz für die Prognose.....	13
4.2	Einwirkung auf Menschen in Gebäuden.....	13
4.3	Einwirkung auf die Gebäudesubstanz.....	14
5	Beurteilung und Diskussion der Ergebnisse.....	15
6	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur	16
7	Anlagen	18

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen [2].....	7
Tabelle 2	Anhaltswerte für die Einwirkung der Dauererschütterungen auf Gebäude gemäß DIN 4150-3 Tabelle 4, Zeile 2 [3]	10
Tabelle 3	maximale bewertete Schwingstärke KB_{FTmax} und maximale Schwinggeschwindigkeiten $v_{i,max}$	12
Tabelle 4	Prognostizierte maximale bewertete Schwingstärke KB_{FTmax} im Bereich der Geschosstrenndecken innerhalb des Plangebietes	13

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Bienenbüttel plant die Aufstellung des Bebauungsplanes "Poststraße-Nord" in 29553 Bienenbüttel [7]. Das Plangebiet befindet sich nördlich des Betriebes Zimmerermeister Volker Hedder an der Poststraße 20. Anlage 1 zeigt den entsprechenden städtebaulichen Entwurf.

Auf Anforderung der Gemeinde Bienenbüttel ist durch eine erschütterungstechnische Untersuchung zu beurteilen, ob die Anforderungen der DIN 4150 [2; 3] in Verbindung mit der Erschütterungsrichtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz [4] sowie dem Niedersächsisches Ministerialblatt [5] innerhalb des Plangebietes erfüllt werden.

Grundlage hierfür sind Messungen von Erschütterungsimmissionen während repräsentativer Sägewerksarbeiten. Diese wurden sowohl im Bereich des Sägewerkes auf einem Fundament im Bereich der Sägegatter sowie am Fundament des dem Betrieb zugehörigen Wohnhauses als auch auf dem Grundstück des vorgesehenen Bebauungsplanes "Poststraße-Nord" im Freifeld durchgeführt. Neben den Messungen während des Sägebetriebes unter verschiedenen Bedingungen (verschiedene Hölzer sowie Leerlauf) wurden auch die durch das Fallen eines Baumstammes auf den Boden auftretenden Erschütterungen gemessen, wie sie bei der Anlieferung von Baumstämmen auftreten können.

Durch Prognoseberechnungen ist die Erschütterungssituation in Gebäuden abzuschätzen, die an den Baugrenzen entstehen können, die dem Betrieb Zimmerermeister Volker Hedder am nächsten gelegen sind. Es ist zu prüfen, ob diese Werte den o. g. Anforderungen entsprechen. Zur Bestimmung der für eine Beurteilung erforderlichen Kennwerte werden die durchgeführten Messungen genutzt.

Die Ergebnisse der erschütterungstechnischen Untersuchung sind in Form eines gutachtlichen Berichtes darzustellen.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

In der DIN 4150 Teil 2 [2] und der Erschütterungsrichtlinie des Landes Niedersachsen [4] werden Anhaltswerte für die Einwirkung von Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden angegeben.

Es werden Anforderungen und Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden.

Die nachfolgende Tabelle dokumentiert die Anhaltswerte für Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind. Da im Plangebiet ein Allgemeines Wohngebiet (WA) geplant ist, sind im vorliegenden Fall die Anhaltswerte der Zeile 4 der Tabelle 1 aus [2] anzuwenden.

Tabelle 1 Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen [2]

Zeile	Einwirkungsort	tags			nachts		
		A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Wohngebiet BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05

In Klammern ist das Gebiet der Baunutzungsverordnung BauNVO angegeben, das in der Regel den Immissionsorten der jeweiligen Zeile aus [2] entspricht. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkungen vorgenommen ist, die Gebietseinteilung der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.

Zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen sind so genannte KB_F -Werte zu erfassen. Insbesondere ist der höchste - je Ereignis auftretende - Erschütterungswert KB_{Fmax} zu erfassen. Ist dieser KB_{Fmax} -Wert kleiner als oder gleich dem unteren Anhaltswert A_u , so sind die Anforderungen der Norm erfüllt. Ist dieser KB_{Fmax} -Wert größer als der obere Anhaltswert A_o , so sind die Anforderungen der Norm nicht erfüllt.

Ist der KB_{Fmax} -Wert größer als der untere Anhaltswert A_u und kleiner als oder gleich dem oberen Anhaltswert A_o , so ist entsprechend der Norm in besonderen Fällen über einen Taktmaximal-Effektivwert die so genannte Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} zu bilden und mit dem Anhaltswert A_r zu vergleichen.

Bei dem Takt-Maximalpegelverfahren ergibt sich der Taktmaximal-Effektivwert demnach durch den Zusammenhang:

$$KB_{FTm} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N KB_{FTi}^2} \quad (1)$$

Die Einzelereignisse KB_{FTi} sind dabei die höchsten KB-Werte je 30-Sekunden-Takt. Bei der Bildung des Taktmaximal-Effektivwertes sind Werte von $KB_{FTi} \leq 0,1$ mit dem Wert 0 einzusetzen. Jedoch gehen auch diese Takte in die Anzahl der Takte N ein.

Die Beurteilungsschwingstärke über den Tageszeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr bzw. über den Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr ergibt sich dann gemäß dem folgenden Zusammenhang:

$$KB_{FTTr} = \sqrt{\frac{1}{T_r} \cdot \sum_j T_{e,j} \cdot KB_{FTm,j}^2} \quad (2)$$

mit

T_r = die Beurteilungszeit (tags 16 h, nachts 8 h)

$T_{e,j}$ = die zu berücksichtigenden Teileinwirkungszeiten

$KB_{FTm,j}$ = die Taktmaximal-Effektivwerte, die für die Teileinwirkungszeiten $T_{e,j}$ repräsentativ sind

Erschütterungseinwirkungen während der Ruhezeiten führen in Wohnungen zu erhöhten Störwirkungen. Gemäß DIN 4150-2 [2] umfassen die Ruhezeiten werktags die Zeiten von 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr sowie von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr und sonn- sowie feiertags den Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Bei der Ermittlung der Beurteilungs-Schwingstärke wird dies dadurch berücksichtigt, dass diese Zeiten mit dem Faktor 2 gewichtet werden. Dies bedeutet, dass die Teileinwirkungszeiten $T_{e,j}$ innerhalb der Ruhezeiten in Gleichung (2) zusätzlich mit dem Faktor 2 zu multiplizieren sind.

Falls nur eine Teileinwirkungszeit zu berücksichtigen ist, so vereinfacht sich diese Gleichung zu:

$$KB_{FTr} = KB_{FTm} \cdot \sqrt{\frac{T_e}{T_r}} \quad (3)$$

Gemäß 6.5.1 der Norm DIN 4150-2 [2] gilt bei selten auftretenden und nur kurzzeitig einwirkenden Erschütterungen bis zu 3 Ereignissen je Tag, z. B. Sprengerschütterungen, die Anforderung als eingehalten, wenn die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem oberen Anhaltswert A_o ist. Die Ermittlung von KB_{FTr} und der Vergleich mit A_r entfällt.

Im vorliegenden Fall sind zumindest die Erschütterungen, welche bei Anlieferungen durch das Fallen der Baumstämme auf den Boden auftreten können, mit maximal 3 Anlieferungen am Tag als selten auftretend und kurzzeitig einwirkend anzusehen, wodurch bei Betrachtung dieser Erschütterungsquelle die Einhaltung des oberen Anhaltswertes A_o ausreicht.

2.2 Einwirkungen auf bauliche Anlagen

In dem Niedersächsischen Ministerialblatt [5] und in der DIN 4150, Teil 3 [3] werden Anhaltswerte für die Einwirkung von Erschütterungen auf bauliche Anlagen genannt, bei deren Unterschreitung nicht mit einer Verminderung des Gebrauchswertes von Bauwerken zu rechnen ist. Treten Überschreitungen dieser Anhaltswerte auf, so folgt daraus nicht unbedingt, dass Schäden auftreten. Tabelle 2 zeigt die Anhaltswerte für Dauererschütterungen für die Gebäudeart Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten.

Bei Unterschreitung dieser Anhaltswerte, die sich jeweils auf die maximale Schwinggeschwindigkeit $v_{i,max}$ in mm/s beziehen, sind keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes zu erwarten.

Tabelle 2 Anhaltswerte für die Einwirkung der Dauererschütterungen auf Gebäude gemäß DIN 4150-3 Tabelle 4, Zeile 2 [3]

Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v_{i,max}$ in mm/s	
	Oberste Deckenebene, horizontal (i = x, y), alle Frequenzen	Decken, vertikal (i = z), alle Frequenzen
Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	10

Die DIN 4150 Teil 3 [3] unterscheidet zwischen Anhaltswerten für kurzzeitige Erschütterungen und Dauererschütterungen, wobei für Dauererschütterungen niedrigere Anhaltswerte gelten.

Kurzzeitige Erschütterungen sind so definiert, dass die Häufigkeit ihres Auftretens nicht ausreicht, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen, und deren zeitliche Abfolge und Dauer nicht geeignet sind, um in der betroffenen Struktur eine wesentliche Vergrößerung der Schwingungen durch Resonanzerscheinungen zu erzeugen. Für alle sonstigen Erschütterungen sind die Anhaltswerte für Dauererschütterungen heranzuziehen.

Im vorliegenden Fall ist der Sägebetrieb als Dauererschütterung heranzuziehen, wohingegen die Erschütterungen durch das Auftreffen von Baumstämmen auf dem Boden während der Anlieferung als kurzzeitige Erschütterungen gelten.

3 Messung der Erschütterungsimmissionen

Am 07.05.2021 wurden Erschütterungsimmissionen bei verschiedenen Betriebszuständen der Sägegatter (verschiedene Hölzer und Leerlauf) sowie einer simulierten Baumstammanlieferung durchgeführt. Für die Auswertungen wurden die Messungen mit den jeweils höchsten hervorgerufenen Erschütterungsimmissionen an den verschiedenen Messpunkten herangezogen.

3.1 Örtliche Gegebenheiten und Auswahl Messposition

Im Rahmen der Messungen wurden zunächst die Erschütterungen bei Betrieb der Sägegatter im Nahbereich der Quelle sowie im Wohnhaus des Betreibers aufgenommen.

Östlich des Gebäudes mit den Sägegattern befindet sich unmittelbar angrenzend das alte Kesselhaus. Hier wurde auf dem Fundament ein Messpunkt (MP1) eingerichtet, welcher triaxial alle Raumrichtungen erfasst. Außerdem wurde auf dem Fundament des Wohnhauses des Betreibers im Keller im Bereich der südöstlichen Gebäudeecke ein weiterer triaxialer Schwingungsaufnehmer aufgestellt (MP2).

Durch die hierzu durchgeführten Voruntersuchungen wurde zunächst das Quellsignal erfasst und die Einwirkung auf das Fundament des naheliegenden Wohnhauses des Betreibers ermittelt.

In einem zweiten Schritt wurden dann Messpositionen im Freifeld im Bereich des Plangebietes eingerichtet. Hierfür wurde ein Messpunkt mit triaxialem Schwingungsaufnehmer ca. 20 Meter von der Poststraße entfernt (dies entspricht dem ungefähren Abstand der zukünftigen Baugrenzen von der Straße, MP3) und ein weiterer triaxialer Sensor ca. 40 Meter von der Poststraße entfernt (MP4) im südöstlichen Bereich des Plangebietes aufgestellt. Aufgrund der Bodenbeschaffenheit wurden für die Anbindung der Sensoren an das Erdreich Erdspieße verwendet.

Um bei der Auswertung das Erschütterungssignal hervorgerufen durch den Sägewerksbetrieb vom vorbeifahrenden Straßenverkehr unterscheiden zu können, wurde ein vertikaler Sensor im Nahbereich der Straße in den dort festen Untergrund gedrückt (MP5).

Die Lage der Messpunkte MP1 bis MP5 ist der Anlage 1 zu entnehmen.

3.2 Messergebnisse

Bei der Erschütterungsanregung durch die Sägegatter (horizontales und vertikales Sägegatter) hat sich gezeigt, dass insbesondere im Bereich des Fundamentes des Betreiberwohnhauses die vertikale Erschütterungskomponente, maßgeblich hervorgerufen durch das vertikale Sägegatter, relevant ist. Daher beziehen sich alle folgenden Schwinggeschwindigkeiten auf die vertikale Komponente der jeweiligen Sensoren, da diese die mit der größten Relevanz ist.

Tabelle 3 zeigt die bewertete maximale Schwingstärke und die maximalen Schwinggeschwindigkeiten für die Messungen mit den jeweils höchsten Anregungen. In Anlage 3 sind die jeweiligen ermittelten maximalen bewerteten Schwingstärken KB_{FTmax} dargestellt.

Die erste Spalte der zugehörigen Tabellen enthält die Kanalnummer (MP1 bzw. MP3: 1, 2 = X, Y horizontal; 3 = Z vertikal; MP2 bzw. MP4: 4, 5 = X, Y horizontal; 6 = Z vertikal; MP5: 8 = Z vertikal). Anlage 2 zeigt die Zeitverläufe und die Frequenzspektren der Messungen.

Tabelle 3 maximale bewertete Schwingstärke KB_{FTmax} und maximale Schwinggeschwindigkeiten $v_{i,max}$

Ifd. Nr.	Messung	Erschütterungsquelle	Maximale Schwinggeschwindigkeit $v_{i,max}$ in mm/s					Maximale Bewertete Schwingstärke KB_{FTmax}				
			MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
1	14	Sägegatter	1,36	0,16	-	-	-	0,56	0,07	-	-	-
2	19	Straßenverkehr	-	-	0,06	0,04	0,39	-	-	0,03	0,02	0,13
3	23	Sägegatter	-	-	0,05	0,06	0,09	-	-	0,03	0,03	0,04
4	25	fallender Baumstamm	-	-	0,60	0,29	1,47	-	-	0,25	0,14	0,62

4 Prognose der zu erwartenden Erschütterungen auf den Geschosstrenndecken

4.1 Ansatz für die Prognose

Bei der Übertragung von Erschütterungen vom Gelände in ein Gebäudefundament sind aufgrund von Impedanzsprüngen und Phasenverschiebungen - gemäß den vorliegenden Erfahrungen - Verluste der Schwingungsenergie um ca. 50 % zu erwarten [1]. Bei der Übertragung von Erschütterungen vom Gebäudefundament auf die Geschosstrenndecken ist für massive Stahlbetondecken erfahrungsgemäß mit einer Resonanzüberhöhung von 300 % zu rechnen [6]. Diese Werte werden in der nachfolgenden Prognose herangezogen. Da Holzbalkendecken neben einer tieferen Resonanzfrequenz auch ein deutlich ausgeprägteres Schwingungsverhalten aufweisen, ist bei ihnen eine deutlich höhere Resonanzüberhöhung zu erwarten. Von ihrer Verwendung ist daher in der Nähe von Erschütterungsquellen abzuraten.

4.2 Einwirkung auf Menschen in Gebäuden

Die zu erwartenden maximalen bewertenden Schwingstärken im Bereich der Geschosstrenndecken an den Messpunkten MP3 und MP4 innerhalb des Plangebietes sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Prognostizierte maximale bewertete Schwingstärke KB_{FTmax} im Bereich der Geschosstrenndecken innerhalb des Plangebietes

Ifd. Nr.	Messung	Erschütterungsquelle	Maximale Bewertete Schwingstärke KB_{FTmax}	
			MP3	MP4
2	19	Straßenverkehr	0,04	0,03
3	23	Sägegatter	0,04	0,04
4	25	fallender Baumstamm	0,38	0,21

Die Ergebnisse der Tabelle 4 zeigen, dass die durch den Sägebetrieb hervorgerufenen maximalen bewerteten Schwingstärken KB_{FTmax} innerhalb des Plangebietes grundsätzlich in derselben Größenordnung liegen wie die maximalen bewerteten Schwingstärken KB_{FTmax} hervorgerufen durch den vorbeifahrenden Verkehr.

Der untere Anhaltswert A_u der DIN4150-2 [2] von 0,15 tags bzw. 0,1 nachts wird hierbei durch den Betrieb der Sägegatter deutlich eingehalten. Eine Bestimmung der Beurteilungsschwingstärke KB_{FT} nach Gleichung (2) ist nicht erforderlich.

Für den Fall der im Rahmen von Anlieferungen auftretenden Erschütterungen durch auf den Boden fallende Baumstämme ist im Sinne der DIN4150-2 [2] von selten auftretenden, kurzzeitigen Erschütterungen auszugehen und somit die maximale bewerteten Schwingstärke KB_{FTmax} für diesen Fall direkt mit dem oberen Anhaltswert A_o der DIN4150-2 [2] von 3 tags bzw. 0,15 nachts zu vergleichen. Da keine Anlieferungen im Nachtzeitraum zu erwarten sind, wird in diesem Fall der obere Anhaltswert deutlich unterschritten.

4.3 Einwirkung auf die Gebäudesubstanz

Die höchste während der Messungen ermittelte Schwinggeschwindigkeit $v_{i,max}$ an den Messpunkten MP3 und MP4 im Bereich des Plangebietes betrug 0,6 mm/s. Mit dem Ansatz aus Abschnitt 4.1 ergibt sich daraus auf den Geschosstrenndecken ein maximaler Wert von unter 1 mm/s, wodurch der niedrigste Anhaltswert der DIN 4150-3 [3] für Dauererschütterungen von $v_{i,max} = 5$ mm/s horizontal und 10 mm/s vertikal in allen Messungen deutlich unterschritten wird. Eine schädigende Einwirkung von Erschütterungen auf Gebäude im Sinne der Verminderung des Gebrauchswertes ist also sicher auszuschließen.

5 Beurteilung und Diskussion der Ergebnisse

Wie die erschütterungstechnische Untersuchung ergeben hat, unterschreiten die zu erwartenden maximalen bewerteten Schwingstärken KB_{FTmax} die angegebenen erschütterungstechnischen Anhaltswerte A_u bzw. A_o für seltene auftretende, kurzzeitige Erschütterungen der DIN 4150, Teil 2 [2]. Somit sind bei Beachtung einer entsprechenden Bauausführung keine störenden oder erheblich belästigenden Erschütterungsimmissionen im geplanten Gebäude zu erwarten.

Aufgrund der bei Holzbalkendecken bzw. Holzständerbauweise unter Umständen deutlich höher zu erwartenden Resonanzüberhöhung können auf Basis überschlägiger Berechnungen Holzbalkendecken erst ab einem Abstand von ca. 100 Metern zur südlichen Plangebietsgrenze zugelassen werden und bis zur quer verlaufenden Planstraße A [7] sind Stahlbetondecken textlich festzusetzen.

Die insgesamt zu erwartenden Erschütterungsimmissionen durch den betrachteten Betrieb sind aufgrund der festgestellten geringen maximalen Schwinggeschwindigkeiten von höchstens 0,6 mm/s im Freifeld dagegen auch künftig bei weitem nicht dazu geeignet, schädigende Auswirkungen auf Gebäudesubstanzen in Hinblick auf eine Verminderung des Gebrauchswertes, wie z. B. Rissen in Gebäuden etc., zu verursachen.

6 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation werden folgende Normen, Richtlinien, Verordnungen und Unterlagen herangezogen:

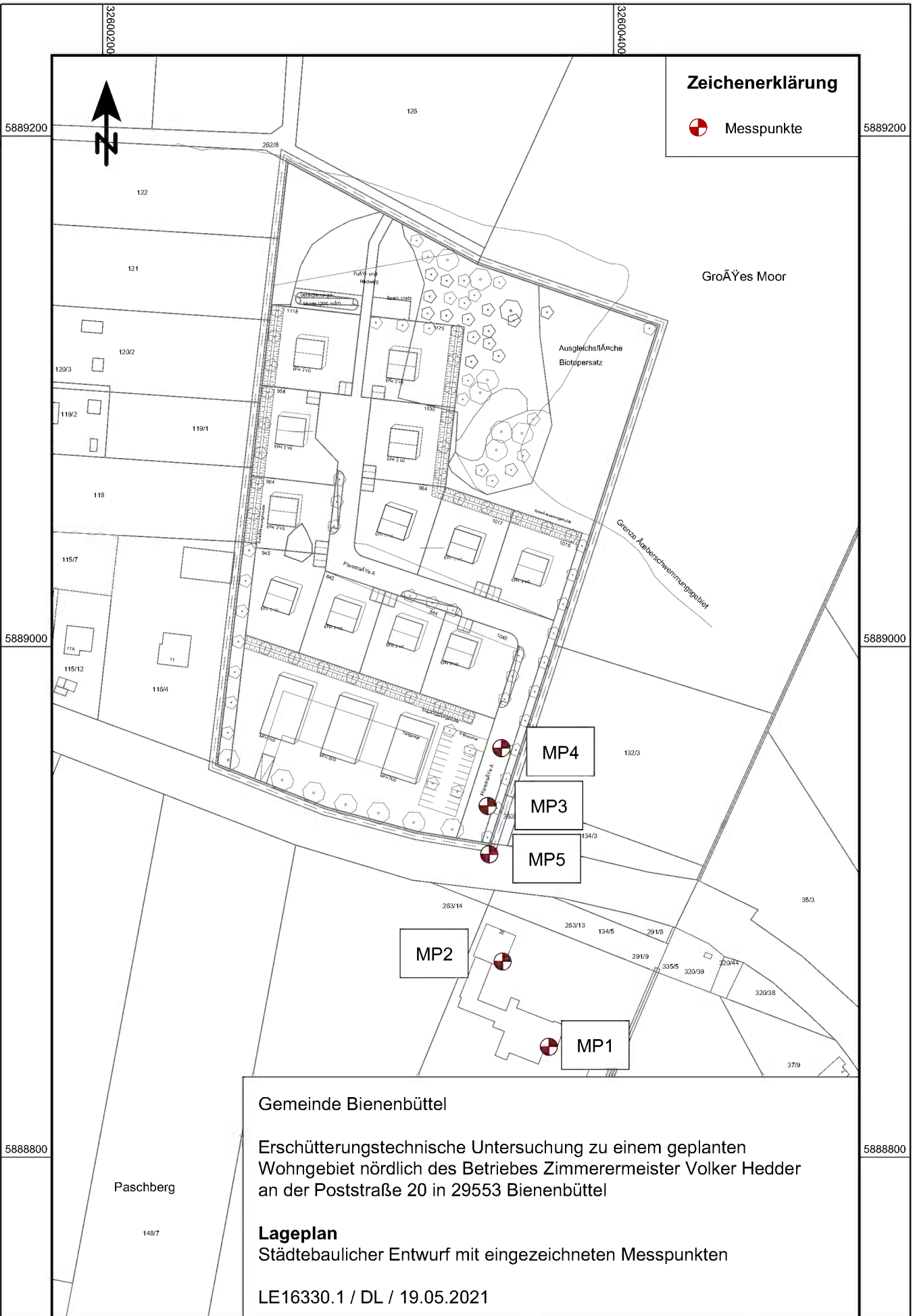
	Literatur	Beschreibung	Datum
[1]	DIN 4150, Teil 1	Erschütterungen im Bauwesen - Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen	Juni 2001
[2]	DIN 4150, Teil 2	Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden	Juni 1999
[3]	DIN 4150, Teil 3	Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen	Dezember 2016
[4]	Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen (Erschütterungsrichtlinie)	Erschütterungsrichtlinie, herausgegeben vom Länderausschuss für Immissions- schutz mit Stand vom 06.03.2018	06.03.2018
[5]	Niedersächsisches Ministerialblatt	Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen, herausgegeben vom Niedersächsischen Umweltministerium	26.03.2009
[6]	LIS-Bericht Nr. 107 Ausgabe 92	Durchführung von Immissionsprognosen für Schwingungs- und Körperschalleinwirkungen	1992

Zusätzliche Beurteilungs- grundlagen	Beschreibung	Datum
[7] Planungsbüro PATT	Städtebaulicher Entwurf zum Bebauungsplan "Poststraße-Nord" der Gemeinde Bienenbüttel und weitere Informationen zum Bebauungsplan	März bis April 2021

7 Anlagen

- Anlage 1: Lageplan mit städtebaulichem Entwurf und Messpunkten
- Anlage 2: Zeitverläufe und Frequenzspektren der gemessenen Erschütterungen
- Anlage 3: Auswertetabellen ($v_{i, \max}$, $KB_{F_{\max}}$) aus dem Messsystem Beitzler 9808U

Anlage 1: Lageplan mit städtebaulichem Entwurf und Messpunkten



Zeichenerklärung

⊕ Messpunkte

Gemeinde Bienenbüttel

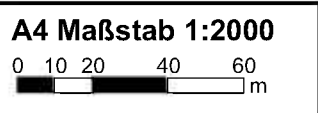
Erschütterungstechnische Untersuchung zu einem geplanten Wohngebiet nördlich des Betriebes Zimmerermeister Volker Hedder an der Poststraße 20 in 29553 Bienenbüttel

Lageplan
 Städtebaulicher Entwurf mit eingezeichneten Messpunkten

LE16330.1 / DL / 19.05.2021

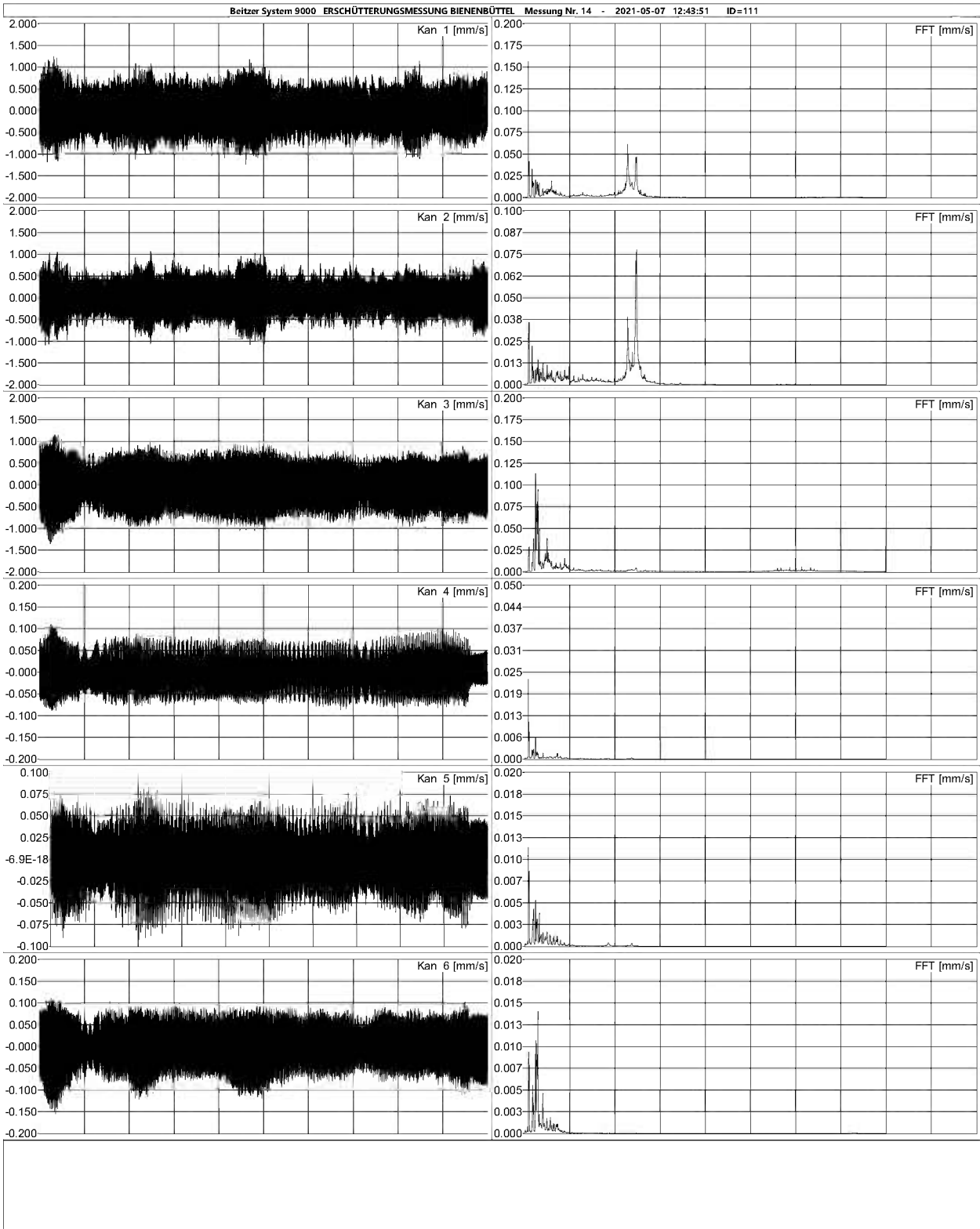


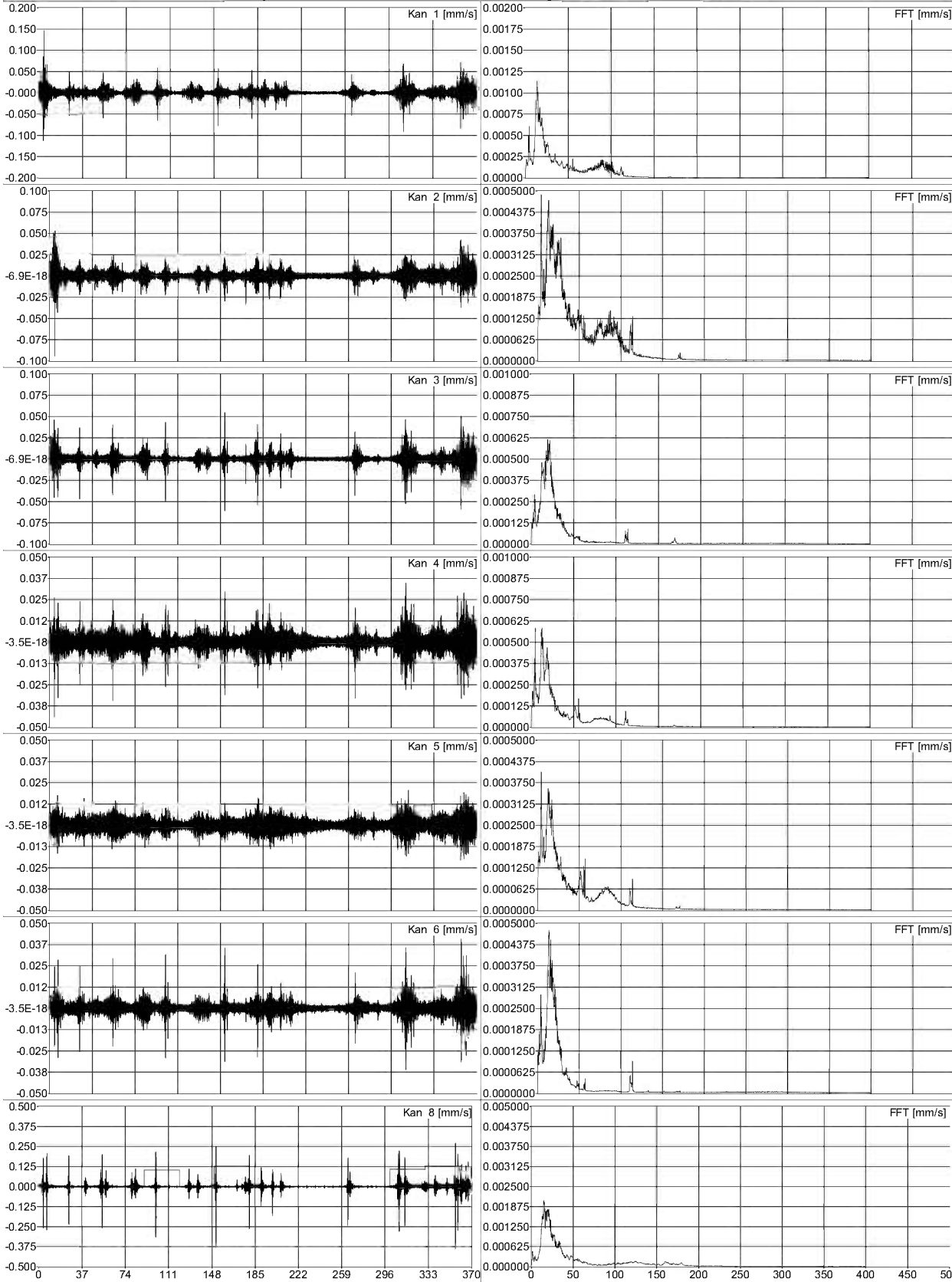
ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
 Hessenweg 38
 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

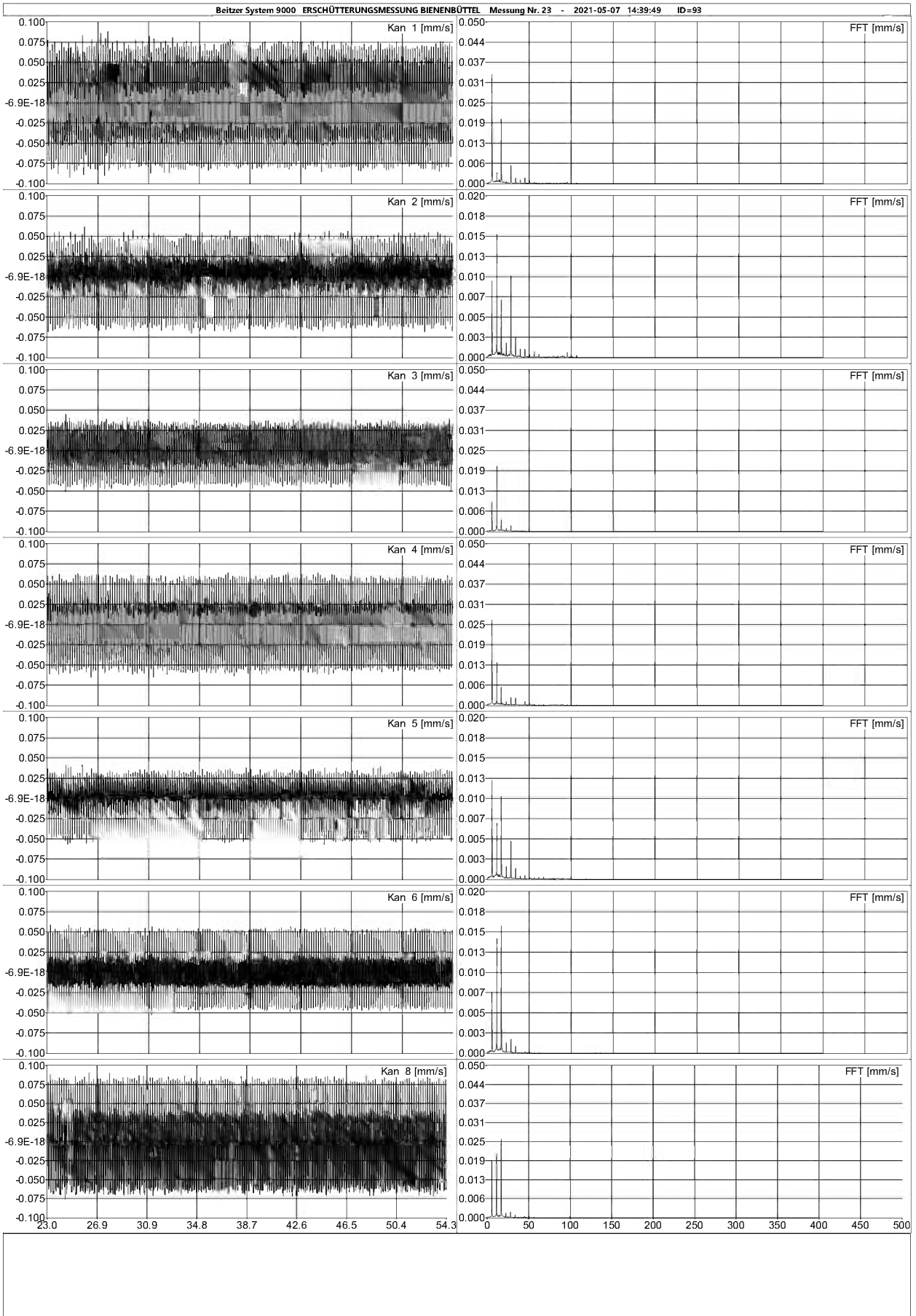


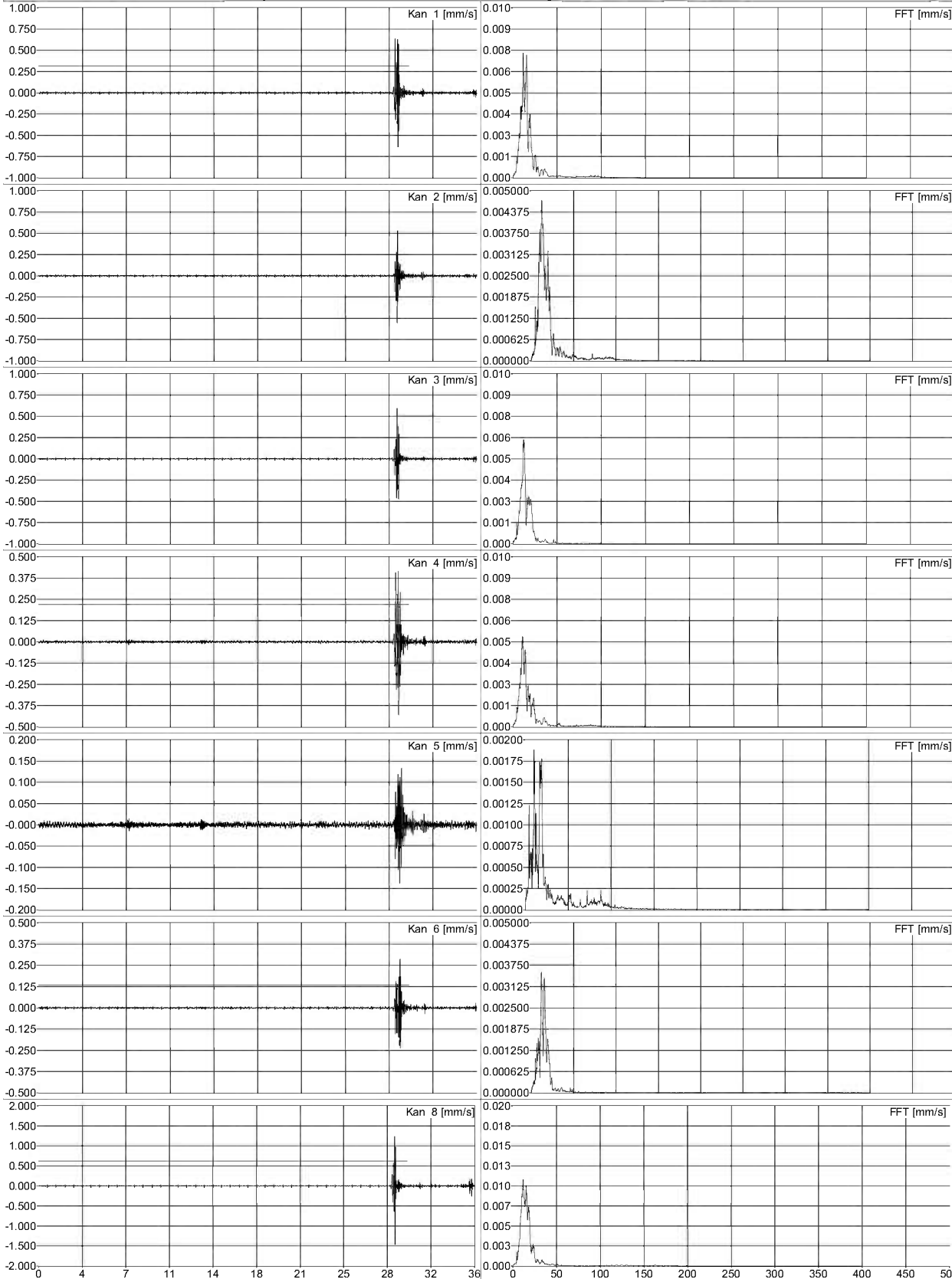
Anlage 1

Anlage 2: Zeitverläufe und Frequenzspektren der gemessenen Erschütterungen









Anlage 3: Auswertetabellen ($v_{i, \max}$, $KB_{F\max}$) aus dem Messsystem Beitzer 9808U

	unbewertet		KB	frequenzbewertet			Flags	VA	Messpunkt
	peak			F-max	F-Tm	r. m. s.			
1	1,240	mm/s		0,296	0,257	0,180		40,0	
2	1,090	mm/s		0,321	0,242	0,146		40,0	
3	1,357	mm/s		0,557	0,410	0,277		40,0	
4	0,110	mm/s		0,045		0,022		40,0	
5	0,093	mm/s		0,034		0,018		40,0	
6	0,155	mm/s		0,065		0,033		40,0	

Startzeit = 0 sec

Auswertelänge = 313,0 sec

FFT-Zeitfenster: Hanning

	unbewertet		KB	frequenzbewertet			Flags	VA	Messpunkt
	peak			F-max	F-Tm	r. m. s.			
1	0,146	mm/s		0,037		0,005		8,00	
2	0,094	mm/s		0,018		0,003		8,00	
3	0,061	mm/s		0,026		0,004		8,00	
4	0,044	mm/s		0,016		0,003		8,00	
5	0,021	mm/s		0,010		0,002		8,00	
6	0,041	mm/s		0,017		0,002		8,00	
8	0,388	mm/s		0,128	0,068	0,012		8,00	

Startzeit = 0 sec

Auswertelänge = 369,5 sec

FFT-Zeitfenster: Rechteck

	unbewertet		KB	frequenzbewertet			Flags	VA	Messpunkt
	peak			F-max	F-Tm	r. m. s.			
1	0,092	mm/s		0,041		0,034		8,00	
2	0,070	mm/s		0,026		0,021		8,00	
3	0,051	mm/s		0,025		0,020		8,00	
4	0,065	mm/s		0,032		0,025		8,00	
5	0,057	mm/s		0,021		0,016		8,00	
6	0,059	mm/s		0,027		0,021		8,00	
8	0,090	mm/s		0,041		0,035		8,00	

Startzeit = 23,0 sec Auswertelänge = 31,3 sec

FFT-Zeitfenster: Rechteck

	unbewertet		KB	frequenzbewertet			Flags	VA	Messpunkt
	peak			F-max	F-Tm	r. m. s.			
1	0,639	mm/s		0,316		0,031		8,00	
2	0,551	mm/s		0,252		0,021		8,00	
3	0,595	mm/s		0,253		0,024		8,00	
4	0,429	mm/s		0,220		0,022		8,00	
5	0,138	mm/s		0,067		0,008		8,00	
6	0,287	mm/s		0,136		0,014		8,00	
8	1,468	mm/s		0,620		0,051		8,00	

Startzeit = 0 sec Auswertelänge = 35,5 sec

FFT-Zeitfenster: Rechteck