

**GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH**  
Lyoner Straße 25 · 60528 Frankfurt/Main  
Tel. +49-69 96 23 849-0 · Fax -19  
E-Mail office@gudconsult.de  
www.gudconsult.de

**Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige und Prüfsachverständige für Erd- und Grundbau**

**inter ((akustik**

**Interakustik GmbH**  
Dipl.-Ing. Hermann Meyer  
Geschäftsführer

Eichwaldstraße 19 · 61389 Schmittchen  
Tel. +49 6082 9299753 · Fax - 929271  
E-Mail meyer@interakustik.de

## Gutachten

### Prognose der Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen aus dem angrenzenden Schienenverkehr

#### Bebauungsplan in Ginsheim-Gustavsburg (Bauvorhaben: ehemaliges Bürgerhaus)

**Gutachten  
Beratung  
Planung  
Bauüberwachung**

Auftraggeber: Gemeinnützige Baugenossenschaft  
Mainspitze eG  
Bouguenais Allee 8  
65462 Ginsheim-Gustavsburg

Geschäftsführer und Prokuristen  
Dr.-Ing. Silke Appel  
Dr. rer. nat. Götz Hirschberg  
Dr.-Ing. Fabian Kirsch<sup>1</sup>  
Dr.-Ing. Jens Mittag<sup>1</sup>  
Dipl.-Ing. Univ. Nikolaus Schneider  
Dipl.-Ing. Kerstin Deterding (ppa.)<sup>4</sup>  
Dipl.-Ing. Hilmar Leonhardt (ppa.)  
Dr. techn. Bert Schädlich (ppa.)  
  
Senior-Partner  
Prof. Dr.-Ing. Kurt-M. Borchert<sup>2</sup>  
Dipl.-Ing. Hans L. Hebener  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter<sup>3</sup>  
em. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stavros Savidis

Bearbeiter: M.Sc. I. Schwellenbach  
Dr.-Ing. I.-K. Fontara  
Dr.-Ing. S. Appel

Frankfurt am Main, den 15.11.2023

Berichtsnummer: G 151/23

Dieser Bericht einschließlich Deckblatt und Revisionsseite umfasst 58 Seiten und 7 Anlagen.

\\GUDW8S4\Projekte\FFM Projekte\Gustav\_G151.23\BERICHTE-GUTACHTEN\G151.23.Gustav.GBMainspitze.Schw.Fo.docx

<sup>1</sup> Anerkannter Prüfsachverständiger für den Erd- und Grundbau.  
<sup>2</sup> von der IHK Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugruben, Injektionen und Bauwerksabdichtungen im Untergrund.  
<sup>3</sup> von der IHK Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gründungen, Wasserhaltungen, Erschütterungen im Baugrund.  
<sup>4</sup> EBA-Gutachter für Geotechnik bei Baumaßnahmen im Eisenbahnbau

**Revisionsblatt** für Bericht G 151/23

| Revision | Datum      | Bemerkung                                      | erstellt | geprüft /<br>freigegeben |
|----------|------------|------------------------------------------------|----------|--------------------------|
| 00       | 20.10.2023 | Ersterstellung                                 | Schw/Fo  | Si                       |
| 01       | 15.11.2023 | Einordnung als Wohngebiet<br>statt Mischgebiet | Schw/Fo  | Si                       |

| <b>INHALTSVERZEICHNIS1</b>                                     | <b>ZUSAMMENFASSUNG</b> |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                | <b>4</b>               |
| <b>2    UNTERLAGENVERZEICHNIS</b>                              | <b>6</b>               |
| <b>3    VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG</b>                  | <b>8</b>               |
| <b>4    BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</b>                             | <b>10</b>              |
| 4.1   Allgemeines                                              | 10                     |
| 4.2   Erschütterungsimmissionen                                | 10                     |
| 4.3   Sekundärluftschallimmissionen                            | 14                     |
| 4.3.1   24. BImSchV                                            | 14                     |
| 4.3.2   VDI 2719                                               | 15                     |
| 4.3.3   TA-Lärm                                                | 16                     |
| 4.3.4   VDI 2038-3                                             | 17                     |
| 4.4   Gutachterliche Empfehlung                                | 18                     |
| 4.4.1   Erschütterungsimmissionen                              | 18                     |
| 4.4.2   Sekundärluftschallimmissionen                          | 18                     |
| 4.5   Verkehrszahlen                                           | 20                     |
| <b>5    SCHWINGUNGSMESSUNGEN</b>                               | <b>22</b>              |
| 5.1   Ablauf der Messungen und Situation vor Ort               | 22                     |
| 5.2   Messapparatur                                            | 22                     |
| 5.3   Lage der Messpunkte                                      | 23                     |
| <b>6    AUSWERTUNG DER MESSERGEBNISSE</b>                      | <b>27</b>              |
| <b>7    PROGNOSEVERFAHREN</b>                                  | <b>30</b>              |
| 7.1   Prognose der Deckenschwingungen                          | 30                     |
| 7.2   Erschütterungsimmissionen                                | 31                     |
| 7.3   Sekundärluftschallimmissionen                            | 32                     |
| 7.4   Prognose der Emissionen in verschiedenen Abständen       | 34                     |
| <b>8    PROGNOSEERGEBNISSE UND BEWERTUNG</b>                   | <b>36</b>              |
| 8.1   Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden        | 36                     |
| 8.2   Sekundäre Luftschallimmissionen                          | 43                     |
| 8.3   Empfohlene Abstandverhältnisse für die geplante Bebauung | 48                     |
| <b>9    SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN</b>                | <b>54</b>              |
| <b>VERZEICHNIS DER ANLAGEN</b>                                 | <b>56</b>              |

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Auf dem Grundstück des ehemaligen Bürgerhauses in Ginsheim-Gustavsburg sollen ein Feuerwehrgebäude sowie Verwaltungs- und Wohngebäude entstehen. Südlich entlang des Grundstücks verkehren die Züge des Nah-, Fern und Güterverkehrs auf den Gleisen der Strecken 3520 und 3538 der Deutschen Bahn AG. Der minimale Abstand zum Grundstück beträgt ca. 17 m. Zudem befinden sich ebenfalls südlich gelegen, in einer Entfernung von ca. 80 m - 100 m, Gleise (Strecke 3532), die von Güterzügen befahren werden.

Ausgehend von den bei Nah-, Fern- und Güterzugverkehr registrierten Baugrundschrwingungen in oberflächennahen Schürfen auf dem Baugrundstück wurde eine Prognose der Schwingungs- und Sekundärluftschallimmissionen für die geplanten Neubauten vorgenommen. Die Prognoseberechnungen basieren auf einem Verfahren, welches in der Richtlinie 820.2050 der DB AG für die Immissionsabschätzung in Gebäuden an Schienenverkehrswegen empfohlen wird.

Die Bewertung der Prognoseergebnisse nach gültigen Normen und Vorschriften führt zu folgenden Ergebnissen:

### **Erschütterungsmissionen:**

Die Prognoseergebnisse bei Anregung durch den Nah-, Fern- und Güterzugverkehr auf den Gleisen südlich des Grundstücks zeigen mit maximalen Schwingstärken von  $KB_{Fmax} = 0,8$  deutliche Überschreitungen des oberen Anhaltswerts der DIN 4150-2 für die Nachtzeit von  $A_0 = 0,2$ . Auf Basis der abstandsabhängigen Amplitudenabnahme wird der nächtliche Anhaltswert auch für Gebäude im Norden des Grundstücks überschritten. Für das Feuerwehrgebäude, das im Osten des Grundstücks geplant ist, wird der obere Anhaltswert der DIN 4150-2 für Mischgebiete tagsüber im gesamten Plangebiet eingehalten, jedoch die Vorgabe für hohen Komfort in öffentlichen Gebäuden nach der VDI 2038-2 ( $KB_{Fmax} < 0,3$ ) deutlich überschritten.

### **Sekundärluftschallimmissionen:**

Durch die Anregung der Nah-, Fern- und Güterverkehrszüge werden im Süden des Plangebiets, bis ca. 35 m Entfernung zum nächstgelegenen Gleis, die gutachterlichen Empfehlungen der mittleren Maximalpegel des Sekundärluftschalls von 35 dB(A) in der Nacht nicht eingehalten.

**Weiteres Vorgehen:** Auf Basis der Prognoseergebnisse ist es notwendig, Maßnahmen zur Reduktion der Erschütterungsmissionen für die geplanten Gebäude auf dem gesamten Grundstück zu prüfen. Da das hier angewendete Prognoseverfahren eine „worst case“-Abschätzung der Immissionspegel darstellt, sollten für die Neubauten



zunächst weiterführende Untersuchungen anhand von strukturdynamischen Modellen vorgenommen werden. Die zu erstellenden Finite-Elemente-Modelle berücksichtigen die tatsächlich geplante Tragwerkskonstruktion und ermöglichen somit eine genauere, d.h. mit geringeren Sicherheitsfaktoren versehene Prognoseberechnung. Darüber hinaus kann nur unter Einbeziehung aller relevanten Randbedingungen eine effektive Dimensionierung von erforderlichen Minderungsmaßnahmen, wie z.B. zusätzliche Aussteifungen der Decken oder die Umsetzung einer (teilflächigen) elastischen Gebäudelagerung im Gründungsbereich, erfolgen.

Eine Reduktion der Sekundärluftschallimmissionen sollte anhand der strukturdynamischen Modellrechnungen für die südliche Gebäudereihe überprüft werden. Gegebenenfalls kommen Maßnahmen, wie die teil- oder vollflächige Lagerung der Gebäude, infrage.

Zusätzliche Empfehlungen zum weiteren Vorgehen sowie Hinweise hinsichtlich der Auslegung des Innenausbaus sind dem Abschnitt 9 zu entnehmen.

## **2            UNTERLAGENVERZEICHNIS**

- [U 1]    Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“ vom 06.03.2018
- [U 2]    DIN 4150-2 „Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ vom Juni 1999
- [U 3]    DIN 4150-3 „Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ vom Dezember 2016
- [U 4]    DIN 45672-2 „Schwingungsmessungen in der Umgebung von Schienenverkehrswegen, Auswerteverfahren“ vom September 1994
- [U 5]    DIN 45669-1 „Messung von Schwingungsimmissionen – Teil 1: Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen“ vom September 2010, mit Berichtigung 1 vom Dezember 2012
- [U 6]    VDI 2057, Blatt 3 „Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Ganzkörperschwingungen an Arbeitsplätzen in Gebäuden“, vom Juni 2006
- [U 7]    VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ vom August 1987
- [U 8]    Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04.02.1997
- [U 9]    Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anweisung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm) vom 26.08.1998
- [U 10]   Rüdiger Borgmann: „Schutz vor Erschütterungen und sekundärem Luftschall an Schienenverkehrswegen“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe „Umwelt und Verkehr“, Heft 147 (2001)
- [U 11]   Matthias Hintzsche: „Rechtliche Aspekte, Beurteilung von Erschütterungsimmissionen“, Getzner Werkstoffe, Seminar „Erschütterungen und Erschütterungsschutz – Bauen in der Umgebung von Bahnlinien“, Mai 2005
- [U 12]   VGH Baden-Württemberg, Urteil vom 6.4.2006, 5 S 847/05, Rz. 117-126

- [U 13] Deutsche Bahn AG: Richtlinie 820.2050 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall“ vom 15.09.2017
- [U 14] G. Volberg: „Tieffrequenter Luftschall in Gebäuden“, DAGA '80, München, 305-308
- [U 15] VDI 2038-1 „Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken bei dynamischen Einwirkungen, Untersuchungsmethoden und Beurteilungsverfahren der Baudynamik, Grundlagen – Methoden, Vorgehensweisen und Einwirkungen“ vom Juni 2012
- [U 16] VDI 2038-2 „Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken bei dynamischen Einwirkungen, Untersuchungsmethoden und Beurteilungsverfahren der Baudynamik, Schwingungen und Erschütterungen – Prognose, Messung, Beurteilung und Minderung“ vom Januar 2013
- [U 17] VDI 2038-3 „Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken bei dynamischen Einwirkungen Untersuchungsmethoden und Beurteilungsverfahren der Baudynamik, Sekundärer Luftschall – Grundlagen, Prognose, Messung, Beurteilung und Minderung“ vom November 2013
- [U 18] E-Mail vom 21.07.23 von Frau Ramona Ebel, Deutsche Bahn, im Anhang die Excel-Datenblätter mit den Zugzahlen für den Streckenverlauf Mainz Gustavsburg bis Mainz Bischofsheim Pbf für die Strecken 3538 (Horizont 2023 und 2030), 3520 (Horizont 2023 und 2030) sowie 3532 und 3532N (Horizont 2030)
- [U 19] E-Mail von Herrn Markus Zerrinius vom 12.07.2023, Betreff „AW: Schwingungsmessung in Ginsheim Gustavsburg“, Auskunft über Güterzugverkehr in KW 30 2023.
- [U 20] DIN 4150-1 „Erschütterungen im Bauwesen, Vorermittlung von Schwingungsgrößen“ vom Juni 2001
- [U 21] Empfehlungen des Arbeitskreises „Baudynamik“, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT), November 2018
- [U 22] VDI 3837 „Erschütterung in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren“ vom Januar 2013“
- [U 23] ONR 199005 „Berechnung des sekundären Luftschallpegels aus Schwingungsmessungen, Dezember 2008
- [U 24] Lageplan und Planungskonzept des Bauvorhabens „Ehemaliges Bürgerhaus“, Stand vom 19.04.2021

### 3 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Im Plangebiet des ehemaligen Bürgerhauses in der Herrmann-Löns-Allee in Ginsheim-Gustavsburg sollen ein Feuerwehrgebäude, ein Verwaltungsgebäude und mehrere Wohngebäude entstehen. Auf den betroffenen Grundstücken befinden sich derzeit noch Wohn- und Verwaltungsgebäude sowie eine Sporthalle und Parkflächen.

Unmittelbar südlich des Plangebiets befindet sich die dreigleisige Bahnstrecke Frankfurt-Mainz der Deutschen Bahn AG. Auf den Gleisen der Strecken 3520 und 3538 verkehren Fern-, Regional- und Güterzüge. Die Entfernung zwischen der Grundstücksgrenze und dem nächstgelegenen Gleis beträgt ca. 17 m. Zudem befinden sich weitere Gleise (Strecke 3532) in einer Entfernung zwischen 80 m und 100 m südlich des Grundstücks. Diese werden von Güterzügen befahren.



**Bild 3-1** Lageplan des BV „Ehemaliges Bürgerhaus“ mit der zukünftigen Bebauung [U 24]

Über den Baugrund werden die Erschütterungen aus dem Bahnverkehr auf Gründungen, tragende Wände und die Geschosdecken der geplanten Gebäude übertragen. Je nach Anregungscharakteristik und -intensität können Störungen durch spürbare Fußbodenschwingungen oder Körperschallabstrahlungen (Sekundärluftschallimmissionen) nicht ohne nähere Prüfung ausgeschlossen werden. In der hier vorgenommenen Begutachtung waren anhand von Messungen vor Ort die maßgeblichen Schwingungsanregungen zu ermitteln.

Das Ingenieurbüro GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH wurde von der Gemeinnützigen Baugenossenschaft Main Spitze eG beauftragt, ausgehend von den messtechnisch erfassten Emissionen Prognoseuntersuchungen zum Erschütterungs-

und Sekundärluftschalleintrag für das Grundstück bzw. die darauf geplante Bebauung vorzunehmen und diesen anhand vorhandener Normen und Richtlinien zu bewerten .

## 4 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

### 4.1 Allgemeines

Es wird hier vorausgeschickt, dass die Beurteilungsklassen zur Einschätzung der Relevanz der Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen im Allgemeinen projektspezifisch mit Einbeziehung der Projektbeteiligten, insbesondere des Bauherrn und unter Berücksichtigung des angestrebten Komfortniveaus, festzulegen sind. Grund für diese Vorgehensweise ist die Tatsache, dass weder bzgl. der Bewertung der Erschütterungsimmissionen noch hinsichtlich der Beurteilung der resultierenden Sekundärluftschallpegel verbindliche, rechtliche Regelwerke vorliegen.

Die Verwendung der TA-Lärm für die Beurteilung des tieffrequenten sekundären Luftschalls aus Schienenverkehrswegen beispielsweise wird in der Rechtsprechung unterschiedlich bewertet. Nach Auffassung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [U 10] und des Umweltbundesamtes Berlin [U 11] kann die TA-Lärm ohne Interpretationsschwierigkeiten auf den Sekundärluftschall aus unterirdischem Bahnverkehr angewendet werden. Dagegen hat der Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg [U 12] im Zusammenhang mit dem Planfeststellungsbeschluss für das Bahnprojekt Stuttgart 21 die Anwendung der TA-Lärm abgelehnt und auf die Anhaltswerte der 24. BImSchV verwiesen. Als Begründung wird angeführt, dass die TA-Lärm nach ihrem Wortlaut nur für Anlagen gilt, die dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) unterliegen, aber dort öffentliche Verkehrswege von der Anwendung des BImSchG ausdrücklich befreit sind.

Die VDI 2038-1 [U 15] streicht die Bedeutung der Begrenzung der Belästigung von Menschen hervor:

*Die Betroffenen – sei es als Personen selbst, sei es als Betreiber oder Nutzer empfindlicher Geräte und Anlagen – reagieren zunehmend sensibler und rechtsbewusster auf Beeinträchtigungen.*

Deshalb sollte eine Beurteilung der Immissionen auf aktuelles Normen- und Regelwerk zurückgreifen. In den nachfolgenden Abschnitten stellt die Herleitung der aufgeführten Anhalts- bzw. Richtwerte einen gutachterlichen Vorschlag auf der Basis einschlägiger Normen und Richtlinien dar.

### 4.2 Erschütterungsimmissionen

Eine bundesweit rechtsverbindliche Klärung der Frage, wann Erschütterungsimmissionen für bauliche Anlagen und Menschen in Gebäuden als schädliche oder

störende Einwirkungen anzusehen sind, existiert nicht. Im Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [U 1] wird jedoch auf die Norm DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ und auf die VDI 2057 „Einwirkungen mechanischer Schwingungen auf Menschen“ verwiesen. Im Streitfall ziehen Gerichte i.d.R. diese Normen zur Entscheidungsfindung heran.

Zur Beurteilung erschütterungsbedingter Belästigungen von Personen finden dementsprechend diese Normen und Richtlinien Anwendung. Während für die Bewertung von Schwingungen, die aus Industrieanlagen, Verkehr, Baustellen usw. von außen auf bzw. in nahegelegene Gebäude mit Wohnungen oder vergleichbar genutzten Räumen übertragen werden, die DIN 4150-2 verwendet wird, werden betriebsintern verursachte Schwingungen an Arbeitsplätzen im Allgemeinen nach der VDI 2057 bewertet.

Die im vorliegenden Fall interessierende Beurteilung nach DIN 4150-2 [U 2] erfordert einen Vergleich von messtechnisch oder durch Prognoseberechnungen für Fußböden ermittelten  $KB_{Fmax}$ -Werten mit Schwingstärke-Anhaltswerten  $A$  aus der Norm. Die Bestimmung der  $KB_{Fmax}$ -Werte erfolgt aus den Schwinggeschwindigkeiten  $v(t)$  durch:

- Frequenzbewertung:  $|H_{KB}(f)| = \frac{1}{\sqrt{1 + (f_0/f)^2}}$

mit:  $H_{KB}$  ... Amplitudenfrequenzgang  
 $f_0 = 5,6 \text{ Hz}$  ... Grenzfrequenz d. Hochpasses  
 $f = 1 \dots 80 \text{ Hz}$  ... Frequenz

- Berechnung gleitender Effektivwerte des bewerteten Erschütterungssignals mit einer Zeitkonstante  $\tau = 0,125 \text{ s}$ :

$$KB_F(t) = \sqrt{\frac{1}{\tau} \int_0^t e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} v(\xi)^2 d\xi}$$

- Ermittlung der Taktmaxima aus den gleitenden Effektivwerten,  $KB_{FTi} = \max(KB_F(t))$  für Zeittakte  $i$  mit jeweils  $T = 30 \text{ s}$  Dauer, und Bestimmung der maximalen, bewerteten Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  als Maximum aus allen  $KB_{FTi}$ -Werten.

Sofern der Wert  $KB_{Fmax}$  die unteren Anhaltswerte  $A_u$  nicht überschreitet, gilt die Norm als eingehalten und erhebliche Störungen gelten als ausgeschlossen. Werden die oberen Anhaltswerte  $A_o$  überschritten, so gelten die Normanforderungen als nicht eingehalten. Liegt  $KB_{Fmax}$  zwischen  $A_u$  und  $A_o$ , so ist aus dem quadratischen Mittelwert der Taktmaximalwerte  $KB_{FTi}$  der Taktmaximal-Effektivwert  $KB_{FTm}$  zu bilden. Dieser wird im vorliegenden Gutachten gemäß Anhang A der DIN 4150-2 auf die Anzahl der Vorbeifahrten und nicht auf eine bestimmte Teilzeit bezogen. Aus dem Taktmaximal-Effektivwert ist unter Berücksichtigung des Verhältnisses der Schwingungseinwirkungszeit  $T_e$  zu einer Beurteilungszeit  $T_r$  (tags von 6 bis 22 Uhr, nachts von 22 bis 6 Uhr, ggf. zusätzliche Berücksichtigung von Ruhezeiten) eine Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$  zu errechnen. Diese nach der Beziehung

$$KB_{FTr} = KB_{FTm} \sqrt{T_e / T_r}$$

ermittelte Größe ist einem zulässigen Wert  $A_r$  gegenüberzustellen. Im Regelfall sind mehrere Zugkategorien  $j$ , die auf unterschiedlichen Gleisen verkehren, berücksichtigen, sodass der Taktmaximal-Effektivwert  $KB_{FTm,j}$  je Zugkategorie bestimmt und  $KB_{FTr}$  nach Formel A.3 in Anhang A der DIN 4150-2 bestimmt wird.

Die Anhaltswerte  $A_u$ ,  $A_o$  und  $A_r$  für die Tagzeit (6 bis 22 Uhr) und die Nachtzeit (22 bis 6 Uhr) sind in der Tabelle 1 der Norm [U 2] und nachfolgend in der Tabelle 4-1 aufgelistet.

Überschreitungen um 15% liegen nach Abschnitt 5.4 und Anhang C (C.3.3 und C.5.4) der Norm [U 2] im Bereich der Messunsicherheiten.

Gemäß der Besprechung vom 07.11.2023 sollen die Grundstücke, auf denen die Wohnbebauung geplant wird, einem allgemeinen Wohngebiet zugeordnet werden. Demnach werden für die Beurteilung der Schwingungsimmissionen die Anhaltswerte der DIN 4150-2, Tabelle 1, Zeile 4 angewendet:

- |           |              |                        |              |
|-----------|--------------|------------------------|--------------|
| • tags:   | $A_u = 0,15$ | $A_o = 3$              | $A_r = 0,07$ |
| • nachts: | $A_u = 0,1$  | $A_o = 0,2 / 0,6^{1)}$ | $A_r = 0,05$ |

<sup>1)</sup> seltene Überschreitungen bis 0,6 bei oberirdischem Schienenverkehr sind nach Abschnitt 6.5.3.5 der Norm zulässig

Das Grundstück mit dem geplanten Gebäude der Feuerwehr wird als Gemeindebedarf ausgezeichnet. Die Beurteilung erfolgt daher weiterhin als Mischgebiet, sodass die Anhaltswerte der DIN 4150-2, Tabelle 1, Zeile 3, jedoch nur tagsüber, gelten:

- |         |             |           |             |
|---------|-------------|-----------|-------------|
| • tags: | $A_u = 0,2$ | $A_o = 5$ | $A_r = 0,1$ |
|---------|-------------|-----------|-------------|



**Tabelle 4-1 Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen (DIN 4150-2, Tab. 1 [U 2])**

| Zeile | Einwirkungsort                                                                                                                                                                                                                       | tags           |                |                | nachts         |                       |                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                      | A <sub>u</sub> | A <sub>o</sub> | A <sub>r</sub> | A <sub>u</sub> | A <sub>o</sub>        | A <sub>r</sub> |
| 1     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und ggf. ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber u. Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- u. Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vgl. Industriegebiete BauNVO, § 9). | 0,4            | 6              | 0,2            | 0,3            | 0,6                   | 0,15           |
| 2     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vgl. Gewerbegebiete BauNVO, § 8).                                                                                                              | 0,3            | 6              | 0,15           | 0,2            | 0,4 <sup>(1)</sup>    | 0,1            |
| 3     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vgl. Kerngebiete Bau-NVO, § 7, Mischgebiete BauNVO, § 6, Dorfgebiete BauNVO, § 5).                             | 0,2            | 5              | 0,1            | 0,15           | 0,3 <sup>(1)</sup>    | 0,07           |
| 4     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vgl. reines Wohngebiet Bau-NVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).                         | 0,15           | 3              | 0,07           | 0,1            | 0,2 <sup>(1,2)</sup>  | 0,05           |
| 5     | Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.                                                                                            | 0,1            | 3              | 0,05           | 0,1            | 0,15 <sup>(1,2)</sup> | 0,05           |

<sup>1)</sup> seltene Überschreitungen nachts bis A<sub>o</sub> = 0,6 für oberirdischen Schienenverkehr zulässig

<sup>2)</sup> seltene Überschreitungen nachts bis A<sub>o</sub> = 0,3 für unterirdischen Schienenverkehr zulässig

Darüber hinaus kann eine Beurteilung von Erschütterungsimmissionen auf Basis der Ausführungen der VDI 2038-2 [U 16], Tabellen 17 und 18, erfolgen. Demnach werden Wohngebäude der Bedeutungskategorie (BK) II und Bürogebäude der BK I zugeordnet. Für Gebäude der BK II sollte bei häufiger Erschütterungseinwirkung, wie es der Schienenverkehr nahe dem Baugrundstück darstellt, ein „Hoher Komfort“ gewährleistet werden. Die Tabelle 20 der Richtlinie ordnet den unterschiedlichen Komfortniveaus in Wohn- und Industriebauten KB<sub>Fmax</sub>-Werte, wie folgt, zu:

- Hoher Komfort:  $KB_{Fmax} < 0,2$
- Mittlerer Komfort:  $0,2 \leq KB_{Fmax} < 1,0$
- Geringer Komfort:  $1,0 \leq KB_{Fmax} \leq 2,5$

Gemäß diesen Angaben schuldet der Bauherr den Nutzern von Wohngebäuden zur Einhaltung der VDI 2038 eine Reduktion der Deckenschwingungen auf Werte von  $KB_{Fmax} < 0,2$ .

Für Gebäude der BK I bzw. für Bürogebäude sollte ein „Mittlerer Komfort“ gewährleistet werden. Die Tabelle 21 der Richtlinie ordnet den unterschiedlichen Komfortniveaus in öffentlichen Gebäuden  $KB_{Fmax}$ -Werte, wie folgt, zu:

- Hoher Komfort:  $KB_{Fmax} < 0,3$
- Mittlerer Komfort:  $0,3 \leq KB_{Fmax} < 1,0$
- Geringer Komfort:  $1,0 \leq KB_{Fmax} \leq 2,5$

Zur Einhaltung der VDI 2038 schuldet der Bauherr den künftigen Nutzern von Bürogebäuden eine Reduktion der Deckenschwingungen auf Werte von  $KB_{Fmax} < 1,0$ .

Ergänzend wird erwähnt, dass Schwingungen ab KB-Werten von ca. 0,1 bis 0,2 in ruhiger Umgebung bereits spürbar sind.

Auf eine Beurteilung der Erschütterungseinwirkung hinsichtlich einer Gefährdung der Bausubstanz kann an dieser Stelle verzichtet werden, da die gemessenen und prognostizierten Emissionspegel so klein sind, dass sie sehr deutlich unter allen Normanhaltswerten der DIN 4150-3 [U 3] liegen.

## 4.3 Sekundärluftschallimmissionen

### 4.3.1 24. BImSchV

Zur Beurteilung von sekundären Luftschallpegeln in Innenräumen infolge der Anregung aus dem umliegenden Bahnverkehr kann die 24. BImSchV [U 8] herangezogen werden. Daraus können für die Beurteilungspegel (Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  über die Beurteilungszeit, tags 16 h, nachts 8 h) folgende Anhaltswerte für Wohngebäude abgeleitet werden:

- Schlafräume (nachts): 30 dB(A)
- Wohnräume (tags): 40 dB(A).

Für Bürogebäude gelten hingegen folgende Anhaltswerte:

- Behandlungs- und Untersuchungsräume in Arztpraxen, Operationsräume, wissenschaftliche Arbeitsräume, Leseräume in Bibliotheken, Unterrichtsräume 40 dB(A)
- Konferenz- und Vortragsräume, Büroräume, allgemeine Laborräume 45 dB(A)
- Großraumbüros, Schalterräume 50 dB(A).

#### 4.3.2 VDI 2719

Darüber hinaus wird zur Beurteilung von Sekundärluftschallpegeln häufig auch die Richtlinie VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [U7] angewendet. In der Richtlinie werden, abhängig von der Raumnutzung, Anhaltswerte für Innenschallpegel genannt, auf deren Grundlage das notwendige Schalldämm-Maß für die Fenster errechnet werden kann. Geht man davon aus, dass der von den Raumbegrenzungsflächen abgestrahlte Sekundärluftschall nicht lauter sein soll als der von außen, durch die Fenster eindringende direkte Luftschall, so können die Anhaltswerte aus der Tabelle 6 der VDI 2719 für die Beurteilung von Sekundärluftschallpegeln angesetzt werden (siehe Tabelle 4-2).

Es ist zu beachten, dass die als Mindestanforderung zu bewertenden Obergrenzen der angegebenen Anhaltswerte-Spannen häufig als zu laut empfunden werden. Für Neubauten wird daher eher die Einhaltung der unteren Grenzen angestrebt. Zu erwähnen ist darüber hinaus, dass die VDI 2719 primären Luftschall behandelt, der direkt von außen über die Fenster eindringt, während der von schwingenden Raumbegrenzungsflächen ausgehende sekundäre Luftschall i.d.R. ein anderes, tieffrequenteres Spektrum beinhaltet.

**Tabelle 4-2 Anhaltswerte für Innenschallpegel nach VDI 2719**

| Raumart                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Anhaltswerte für A-bewertete             |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mittelungspegel<br>$L_{Aeq}$<br>in dB(A) | mittlere Maximalpegel<br>$L_{AFm}$<br>in dB(A) |
| <b>1. Schlafräume nachts</b> (in der lautesten Nachtstunde zwischen 22.00 - 06.00 Uhr)<br>1.1 in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten<br>1.2 in allen übrigen Gebieten                                                                                                               | 25 bis 30<br><br>30 bis 35               | 35 bis 40<br><br>40 bis 45                     |
| <b>2. Wohnräume tags</b><br>2.1 in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten<br>2.2 in allen übrigen Gebieten                                                                                                                                                                             | 30 bis 35<br><br>35 bis 40               | 40 bis 45<br><br>45 bis 50                     |
| <b>3. Kommunikations- u. Arbeitsräume:</b><br>3.1 Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Aulen, Kirchen<br>3.2 Büros für mehrere Personen<br>3.3 Großraumbüros, Gaststätten, Schalterräume, Läden | 30 bis 40<br><br>35 bis 45<br>40 bis 50  | 40 bis 50<br><br>45 bis 55<br>50 bis 60        |

#### 4.3.3 TA-Lärm

Als Rechtsgrundlage für die Beurteilung von Lärmsituationen steht darüber hinaus das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zur Verfügung. In der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BImSchG mit dem Titel „Technische Anweisung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm“ [U9] werden im Abschnitt 6.2 unabhängig von der Lage und Nutzung folgende Immissionsrichtwerte für Innenräume genannt:

- tags 35 dB(A)
- nachts 25 dB(A)

Die angegebenen Werte sind als Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  zu verstehen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen ( $L_{AFmax}$ ) dürfen die vorgenannten Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Für die hier zu beurteilende Bebauung würden sich aus der TA-Lärm [U 9] folgende Immissionsrichtwerte für den Innenraum-Schalldruckpegel aus sekundärem Luftschall ergeben:

- für Maximalpegel  $L_{AFmax}$  tags 45 dB(A), nachts 35 dB(A)
- für Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  tags 35 dB(A), nachts 25 dB(A)

Insbesondere die Anforderungen für die Nachtzeit (22-6 Uhr) für Wohngebäude sind hoch und in Gebieten mit angrenzendem Schienenverkehr oft nur mit erheblichem Aufwand zu gewährleisten.

#### 4.3.4 VDI 2038-3

Die VDI 2038-3 [U 17] erwähnt zur Beurteilung des sekundären Luftschalls u.a. die TA-Lärm, die VDI 2719 und die 24. BImSchV. Neben dem Hinweis auf die Unterschiede dieser Beurteilungsgrundlagen wird aufgezeigt:

*Insbesondere das in der 24. BImSchV nicht vorhandene Maximalpegelkriterium kann bei geringeren Zugzahlen zu sehr hohen zulässigen Pegeln des Einzelereignisses von 50 dB(A) oder mehr führen, was insbesondere bei einem niedrigen Grundgeräuschpegel problematisch werden kann.*

Aufgrund der Tatsache, dass in der deutschen Verkehrslärmbeurteilung auch sonst keine Maximalpegelkriterien angewandt werden, empfiehlt die VDI 2038-3:

*Wird ein Mittelungspegel herangezogen, sollte bei mehr als fünf Vorbeifahrten pro Nacht zusätzlich das Maximalpegelkriterium nach TA Lärm zur Anwendung kommen.*

Ein ähnliches Kriterium mit der Beurteilung eines mittleren A-bewerteten Maximalpegels der lautesten Zuggattung oder KFZ-Type findet sich auch in der österreichischen Norm ÖNORM S 9012.

#### 4.4 Gutachterliche Empfehlung

##### 4.4.1 Erschütterungsimmissionen

Die Vorgaben der DIN 4150-2 sind als Anerkannte Regeln der Technik und somit als verbindlich zu betrachten. Die Einhaltung der folgenden Anhaltswerte ist für die Wohngebäude somit nachzuweisen:

|         |              |                        |               |
|---------|--------------|------------------------|---------------|
| tags:   | $A_u = 0,15$ | $A_o = 3,0$            | $A_r = 0,07$  |
| nachts: | $A_u = 0,1$  | $A_o = 0,2 / 0,6^{1)}$ | $A_r = 0,05.$ |

<sup>1)</sup> seltene Überschreitungen bis 0,6 bei oberirdischem Schienenverkehr sind nach Abschnitt 6.5.3.5 der Norm zulässig

Darüber hinaus sollten die Erschütterungsimmissionen angelehnt an die Vorgaben der VDI 2038-2 dahingehend begrenzt werden, dass bei Wohngebäuden für Einzelereignisse ein Wert von  $KB_{Fmax} \leq 0,2$  mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird. Lediglich einzelne, seltene Überschreitungen dieses Anhaltswertes können zugelassen werden. Diese Bewertung deckt sich mit den Vorgaben der DIN 4150-2.

Für das Feuerwehrgebäude sind die folgenden Anhaltswerte der DIN 4150-2 einzuhalten:

|       |             |           |              |
|-------|-------------|-----------|--------------|
| tags: | $A_u = 0,2$ | $A_o = 5$ | $A_r = 0,1.$ |
|-------|-------------|-----------|--------------|

Für Bürogebäude gilt weiterhin, dass für eine hochwertige Nutzung die Erschütterungsimmissionen durch Einzelereignisse gemäß den Vorgaben der VDI 2038-2 begrenzt werden sollten, sodass ein Wert von  $KB_{Fmax} \leq 0,3$  mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird.

##### 4.4.2 Sekundärluftschallimmissionen

Die Vorgaben der 24. BImSchV und der VDI 2719 sind als Anerkannte Regeln der Technik zu verstehen und werden folglich zur Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen herangezogen. Die Einhaltung der Mittelungspegel nach der 24. BImSchV ist für schutzbedürftige Räume nachzuweisen. Die oberen der jeweils als Spanne genannten Anhaltswerte der VDI 2719 lassen sich somit als Mindestanforderung nach den Anerkannten Regeln der Technik ableiten.

Die Tabelle 4-3 enthält eine Zusammenstellung der zuvor beschriebenen Anhalts- und Richtwerte. Für das Bauvorhaben sind die oberen Grenzen der Spalte 3 der Tabelle und die Werte in der Spalte 4 als Mindestanforderungen zu betrachten (rot gekennzeichnet).

Aufgrund vorliegender Erfahrungen bei vielen, ähnlichen Projekten wird in der folgenden Begutachtung für das Bauvorhaben, vorbehaltlich weiterer Abstimmungen, das Ergebnis der Prognose im Hinblick auf die Einhaltung der Werte in Spalte 6 der Tabelle 4-3 überprüft.

**Tabelle 4-3 Gegenüberstellung von Anhalts-/Richtwerten für Sekundärluftschallpegel [dB(A)]**

| Beurteilungs-<br>pegel                      | Nutzung/Zeit                 | VDI 2719 | 24.<br>BlmSchV | TA Lärm          | empfohlene<br>Anhalts-/<br>Richtwerte |
|---------------------------------------------|------------------------------|----------|----------------|------------------|---------------------------------------|
| Maximalpegel<br>$L_{AFmax}$                 | Wohnen/Tagzeit               |          |                | 45               | 45                                    |
|                                             | Wohnen/Nachtzeit             |          |                | 35               | 40                                    |
| mittlerer<br>Maximalpegel<br>$L_{AFm}^{3)}$ | Wohnen/Tagzeit               | 40 – 50  |                |                  | 40                                    |
|                                             | Wohnen/Nachtzeit             | 35 – 45  |                |                  | 35                                    |
|                                             | Büro                         | 55       |                |                  | 40                                    |
|                                             | Gewerbeflächen <sup>3)</sup> | 50 - 60  |                |                  | 50                                    |
| Mittelungspegel<br>$L_{Aeq}$                | Wohnen/Tagzeit               | 30 - 40  | 40             | 35               | 35                                    |
|                                             | Wohnen/Nachtzeit             | 25 – 35  | 30             | 25 <sup>2)</sup> | 30 <sup>2)</sup>                      |
|                                             | Büro                         | 45       | 45             | 35               | 35                                    |
|                                             | Gewerbeflächen <sup>3)</sup> | 40 - 50  |                |                  | 40                                    |

<sup>1)</sup> je Verkehrsmittelkategorie und Gleis

<sup>2)</sup> lauteste Stunde nachts zwischen 22 Uhr und 6 Uhr

<sup>3)</sup> Gewerbeflächen ohne besondere Anforderungen (Ladenfläche, Gaststätten, etc.)

Die Mittelungs- und Maximalpegel orientieren sich an der TA-Lärm, berücksichtigen aber auch die schwierige Einhaltbarkeit des dort genannten Kriteriums in der Nacht.

Der Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  für die Nachtzeit sollte nicht nur im Mittel über die gesamte Nacht, sondern auch in der lautesten Stunde eingehalten werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass die komprimierte Vorbeifahrt vieler Züge z.B. in den späten Abend- oder frühen Morgenstunden in der Beurteilung Berücksichtigung findet. Das Heranziehen der vollen Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel deckt sich mit dem Vorgehen gemäß TA-Lärm, Abschnitt 6.4.

Eine endgültige Festlegung der Anforderungen hinsichtlich der Sekundärluftschallimmissionen ist in Absprache mit dem projektbeteiligten Bauakustiker / Bauphysiker im Zusammenhang mit dem angestrebten Komfortniveau, insbesondere bezüglich des Schallschutzes gegen Außenlärm, vorzunehmen.

## 4.5 Verkehrszahlen

Auf den Gleisen der Strecken 3538 und 3520 direkt südlich des Plangebiets in Ginsheim-Gustavsburg verkehren Regional-, Fern- und Güterzüge sowie S-Bahnen. Zudem werden die Schienen in der Verlängerung der Strecke 3532 zurzeit von sehr langsamen Güterzügen befahren (ggf. Rangiermanöver). In der Tabelle 4-4 sind die aktuellen Zugzahlen nach [U 18] für die jeweiligen Strecken aufgeführt. Die Tabelle 4-5 zeigt die prognostizierten Zugzahlen für den Horizont 2030 gemäß [U 18].

**Tabelle 4-4 Gesamtanzahl der Vorbeifahrten, Horizont 2023 nach [U 18]**

[illegible]



**Tabelle 4-5 Gesamtanzahl der Vorbeifahrten, Horizont 2030 nach [U 18]**

| Zeitraum                    | S-Bahn | ICE | RE/RB | IC | GZ | Lok |
|-----------------------------|--------|-----|-------|----|----|-----|
| <b>Strecke 3520</b>         |        |     |       |    |    |     |
| Tags<br>(6 bis 22 Uhr)      | 0      | 38  | 156   | 22 | 13 | 0   |
| Nachts<br>(22 bis 6 Uhr)    | 0      | 5   | 20    | 3  | 6  | 0   |
| Lauteste Stunde<br>(nachts) | -      | -   | -     | -  | -  | -   |
| <b>Strecke 3538</b>         |        |     |       |    |    |     |
| Tags<br>(6 bis 22 Uhr)      | -      | -   | -     | -  | 0  | 4   |
| Nachts<br>(22 bis 6 Uhr)    | -      | -   | -     | -  | 2  | 0   |
| Lauteste Stunde<br>(nachts) | -      | -   | -     | -  | -  | -   |
| <b>Strecke 3532N</b>        |        |     |       |    |    |     |
| Tags<br>(6 bis 22 Uhr)      | 0      | 0   | 63    | 0  | 2  | 0   |
| Nachts<br>(22 bis 6 Uhr)    | 0      | 0   | 9     | 0  | 2  | 0   |
| Lauteste Stunde<br>(nachts) | -      | -   | -     | -  | -  | -   |
| <b>Strecke 3532</b>         |        |     |       |    |    |     |
| Tags<br>(6 bis 22 Uhr)      | -      | -   | -     | -  | 5  | 2   |
| Nachts<br>(22 bis 6 Uhr)    | -      | -   | -     | -  | 1  | 2   |
| Lauteste Stunde<br>(nachts) | -      | -   | -     | -  | -  | -   |

Der Vergleich zwischen den aktuell verkehrenden Zügen und dem Horizont 2030 zeigt deutliche Unterschiede, insbesondere den S-Bahnverkehr betreffend. Dieser wird im Horizont 2030 nicht mehr aufgeführt. Stattdessen gibt es einen deutlichen Anstieg der verkehrenden Regionalzüge, die 2030 sowohl auf der Strecke 3520 als auch auf der Strecke 3532N fahren sollen. Unter der Annahme, dass die Gebäude auf dem zu untersuchenden Grundstück bereits vor 2030 fertiggestellt und in Benutzung sein sollen, werden beide Horizonte in der Beurteilung berücksichtigt.

## 5 SCHWINGUNGSMESSUNGEN

### 5.1 Ablauf der Messungen und Situation vor Ort

Die Schwingungsmessungen wurden in der Nacht vom 24.07.2023 auf den 25.07.2023 zwischen 21:00 Uhr und 06:30 Uhr auf dem Grundstück des ehemaligen Bürgerhauses in Ginsheim-Gustavsburg durchgeführt. Auf- und Abbau erfolgten vor bzw. nach dem genannten Zeitraum. Der Messzeitraum wurde aufgrund zuvor eingeholter Informationen [U 19] zu geplanten Vorbeifahrten von Güterzügen gewählt. Während dieses Zeitraums fanden im Umfeld der Messung auf den Nachbargrundstücken keine erschütterungsintensiven Arbeiten statt.

Den Vorgaben der DIN 4150-2 [U 2] und DIN 45 672 [U 4] entsprechend wurden vertikale und horizontale Schwinggeschwindigkeiten

$$v(t) = ds / dt \quad (s = \text{Schwingweg}, t = \text{Zeit})$$

gemessen. Jede Einzelmessung erfasste den vollständigen Schwingungsverlauf, vom Anschwellen der Schwingungsamplitude bei der Anregungsannäherung bis zum Abklingen nach der Überfahrt, an allen Messpunkten gleichzeitig.

Aufgrund der Dunkelheit während der Messung war es in der Regel nicht möglich festzustellen, auf welchen Gleis die Züge verkehrten.

### 5.2 Messapparatur

Es wurden zwei Messanlagen (MA) aufgebaut, um die Breite des Grundstücks abdecken zu können. Die eingesetzte Messapparatur bestand aus den folgenden Komponenten:

- elektrodynamische Geschwindigkeitssensoren SM-6/U-B & SM-6/H-B, 4.5 Hz, 375 ohm (Sensor Nederland BV) bzw. baugleiche HG-6 UB & HG-6 HB, 4.5 Hz, 375 ohm (HGS Products BV)
- Messverstärker GeoLin<sup>2</sup>-LED MS220/T16 mit Frequenzganglinearisierung „GL02“ und „GL01“ (J.E.T. Systemtechnik)
- 15-Bit A/D-Wandler-System µMUSYCS „my58“ und „my59“ (imc Berlin)
- Mess-PC (Notebook NB085 und NB106).

Alle Messsignale wurden analog wie folgt vorverstärkt, gefiltert und anschließend digitalisiert:

- Verstärkung: 250-fach
- Tiefpassfilter: Butterworth 2. Grades, 315 Hz (Eckfrequenz -3 dB: 394 Hz)
- Digitalisierung: Abtastfrequenz  $f_A = 1$  kHz.

Die Messeinrichtung gestattet die digitale Registrierung des zeitlichen Verlaufs der Schwinggeschwindigkeit im Frequenzbereich von ca. 1 Hz bis mindestens 315 Hz und ermöglicht eine sichere Aufzeichnung der hier interessierenden Schwingungssignale, entsprechend den Anforderungen der DIN 4150-2 [U 2].

Die für die Schwingungsmessungen eingesetzten Geräte entsprechen den Vorgaben für Schwingungsmesser nach DIN 45669-1 [U 5]. Auf Basis der zulässigen Abweichungen der Schwingungsmessgeräte können bei der Erfassung von Schwingungsgrößen messtechnisch bedingte Unsicherheiten bis zu 15% auftreten.

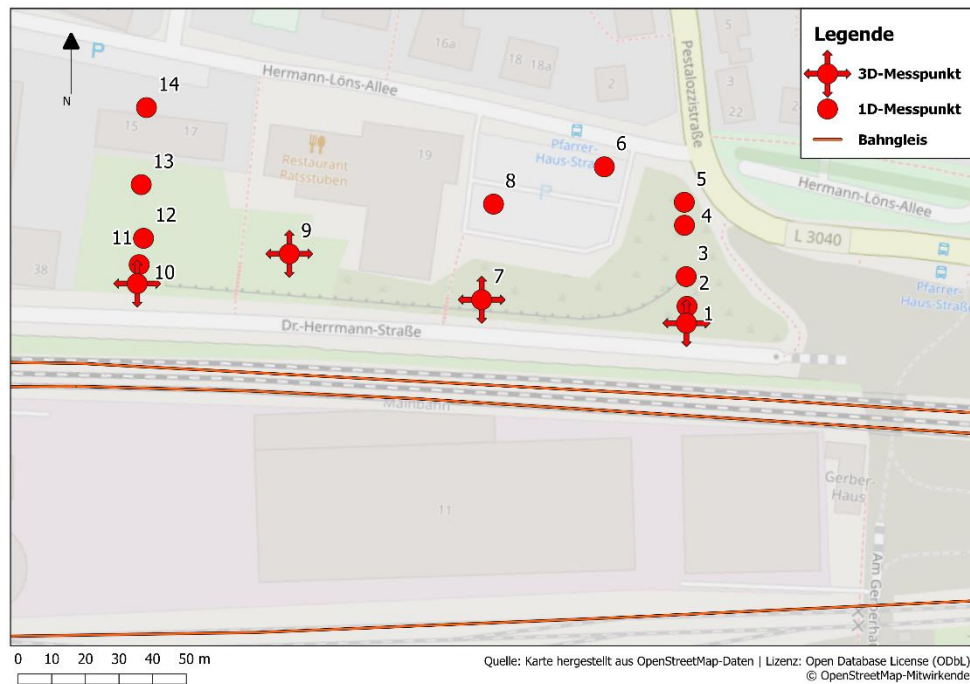
### **5.3 Lage der Messpunkte**

Die Schwingungssensoren wurden in unterschiedlichen Abständen zu den Gleisen auf dem Grundstück verteilt. Nach dem aktuellen Planungsstand [U 24] sollen die geplanten Gebäude maximal 1 Untergeschoss (Gründungstiefe von ca. 4 m unter GOK) aufweisen. Daher wurden die Aufnehmer im Boden, in ca. 50 cm tiefen Schürfen, auf Erdspeießen befestigt. Die Position der Messpunkte wurde mit einem GPS-Gerät eingelesen. Der Tabelle 5-1 sowie dem Bild 5-1, Bild 5-2 und Bild 5-3 können weitere Angaben zur Lage der Messpunkte entnommen werden.

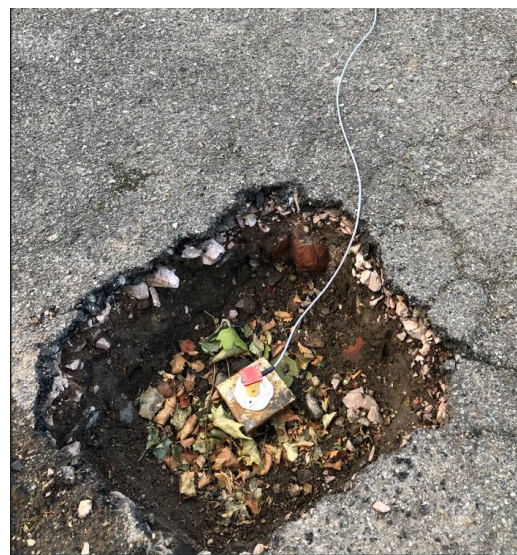
**Tabelle 5-1 Lage der Messpunkte**

| Messpunkt (Messkanal) | Orientierung <sup>1)</sup> | Abstand zum nächstgelegenen Gleis |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| MP1x,y,z              | 3D                         | 18,5 m                            |
| MP2z                  | vertikal                   | 24,0 m                            |
| MP3z                  | vertikal                   | 33,5 m                            |
| MP4z                  | vertikal                   | 48,0 m                            |
| MP5z                  | vertikal                   | 55,0 m                            |
| MP6z                  | vertikal                   | 63,5 m                            |
| MP7x,y,z              | 3D                         | 22,0 m                            |
| MP8z                  | vertikal                   | 50,5 m                            |
| MP9x,y,z              | 3D                         | 32,0 m                            |
| MP10x,y,z             | 3D                         | 21,5 m                            |
| MP11z                 | vertikal                   | 27,5 m                            |
| MP12z                 | vertikal                   | 35,5 m                            |
| MP13z                 | vertikal                   | 51,0 m                            |
| MP14z                 | vertikal                   | 74,0 m                            |

<sup>1)</sup>Die Orientierung der Aufnehmer bestimmt die Richtung der gemessenen Schwingungskomponente: vertikal = Vertikalkomponente (z), Horizontalkomponente quer zum Verlauf der Bahnstrecke (x), Horizontalkomponente parallel zum Verlauf der Bahnstrecke (y), 3D = Vertikalkomponente (z) und beide Horizontalkomponenten (x, y)



**Bild 5-1** Maßstabsgetreue Lage der Messpunkte auf dem Grundstück des ehemaligen Bürgerhauses



**Bild 5-2** Messpunkt MP7 (3D-Messpunkt) und Messpunkt MP8 (vertikaler Messpunkt)



**Bild 5-3** Links: Blick vom Plangebiet Richtung Süden auf die Schallschutzwand mit Teilausschnitt von Messprofil 2 mit MP10 und MP11. Rechts: Teilausschnitt von Messprofil 1 mit MP4 und MP5



## 6 AUSWERTUNG DER MESSERGEBNISSE

Für die weitere Bearbeitung wurden die folgenden Anregungssituationen mit der genannten Anzahl an Einzelmessungen (MA1/MA2) berücksichtigt:

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| • S-Bahn Richtung Osten                 | 15/15 Registrierungen |
| • S-Bahn Richtung Westen                | 16/16 Registrierungen |
| • RE/RB Richtung Osten                  | 14/13 Registrierungen |
| • RE/RB Richtung Westen                 | 8/8 Registrierungen   |
| • ICE Richtung Osten                    | 2/2 Registrierungen   |
| • ICE Richtung Westen                   | 4/4 Registrierungen   |
| • IC Richtung Osten                     | 1/1 Registrierung     |
| • IC Richtung Westen                    | 2/2 Registrierungen   |
| • GZ nah Richtung Osten                 | 2/2 Registrierungen   |
| • GZ nah Richtung Westen                | 2/2 Registrierungen   |
| • GZ fern Richtung Osten                | 2/2 Registrierungen   |
| • GZ fern Richtung Westen               | 6/5 Registrierungen   |
| • Überschneidung IC/ICE Richtung Osten  | 1/1 Registrierung     |
| • Überschneidung IC/ICE Richtung Westen | 2/2 Registrierung     |
| • Überschneidung ICE/S-Bahn             | 1/1 Registrierungen   |
| • Überschneidung RE/IC                  | 1/1 Registrierungen   |

Eine unterschiedliche Anzahl an Messungen bei manchen Zugkategorien ergab sich durch eine frühere Bereitstellung der MA1 im Vergleich zur MA2. Eine Zuweisung der Fahrten auf die einzelnen Gleise war aufgrund der eingeschränkten Sicht (Schallschutzwand und Dunkelheit) nicht möglich. Aus den Messwertregistrierungen wurden Signalabschnitte entnommen, in denen möglichst ausschließlich die einzelnen Fahrten registriert wurden. Die Zeitdauer dieser Signalauschnitte wurde mit  $T = 8,2$  s für S-Bahn-, Regionalbahn- und Lok-Vorbeifahrten festgelegt. Für vorbeifahrende ICEs und ICs wurde  $T = 16,4$  s und für Güterzugfahrten  $T = 32,8$  s gewählt, um möglichst die gesamte Vorbeifahrt zu berücksichtigen. Im Falle von Überschneidungen wurde abhängig vom Signal das Zeitfenster  $T = 8,2$  s (RE/IC) bzw.  $T = 16,4$  s (ICE/S-Bahn und ICE/IC) festgelegt. Exemplarisch ist je eine Schwingungsregistrierung für jede Verkehrssituation in der Anlage 2 als Zeitverlauf (Zeitabschnitt T in grün) mit den für die Zeitabschnitte berechneten linearen Amplitudenspektren dargestellt.

Für jeden ausgewerteten Zeitabschnitt T wurden die absoluten Maxima der gemessenen Schwinggeschwindigkeit ermittelt. Die Anlage 3 enthält eine Auflistung der Maximalwerte, die an den einzelnen Messpunkten registriert wurden. Ebenfalls angegeben sind die Höchstwerte und die arithmetisch gemittelten Maximalwerte aus allen ausgewerteten Zeitabschnitten je Verkehrssituation.

Entgegen den Erwartungen treten die höchsten Baugrundschrwingungen nicht an den Messpunkten mit den geringeren Abständen zu den Gleisen, sondern am Messpunkt MP3, der ca. 33 m von den nächstgelegenen Schienen entfernt liegt, auf. Die größte Amplitude der Schwinggeschwindigkeit in vertikaler Schwingrichtung wurde hier bei gleichzeitiger Vorbeifahrt eines ICs sowie eines ICEs, jeweils in Richtung Westen, mit  $v_{\max} = 0,43 \text{ mm/s}$  gemessen. Der zunächst beobachtete Anstieg der registrierten Schwingungsamplituden an den Messpunkten MP1 über MP2 zu MP3 kann durch Inhomogenitäten der Untergrundverhältnisse entstehen.

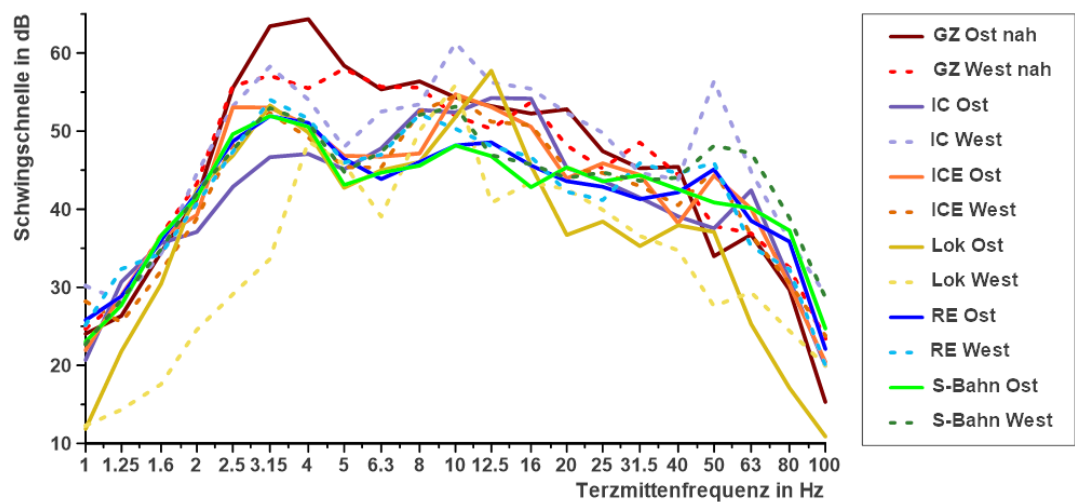
In horizontaler Schwingrichtung wurden die höchsten Amplituden mit  $v_{\max} = 0,2 \text{ mm/s}$  am MP7<sub>x</sub>, in ca. 22 m Entfernung zur Bahnstrecke, während der Vorbeifahrt eines ICs in Richtung Westen sowie eines Güterzuges in Richtung Osten gemessen.

Aus allen ausgewerteten Messungen wurden, für jede Verkehrssituation getrennt, die mittleren linearen Spektren sowie mittlere Terzspektren der Schwinggeschwindigkeit berechnet. Diese sind in der Anlage 4 dargestellt.

Das Bild 6-1 zeigt die mittleren Terzspektren aus den Registrierungen aller Anregungsarten, ausgenommen der Registrierungen von Vorbeifahrten weit entfernter Güterzüge auf der Strecke 3532 und der Überlagerungen aus gleichzeitigen Vorbeifahrten verschiedener Züge, am Beispiel des Messpunkts MP1<sub>z</sub>. Die höchsten Amplituden wurden von Güterzugfahrten in Richtung Osten im niederfrequenten Bereich um 4 Hz erzeugt.

Die Emissionen aus dem Schienenverkehr verteilen sich insgesamt breitbandig in einem Frequenzbereich zwischen ca. 2,5 Hz und 63 Hz. Die höchsten Amplituden weisen Frequenzanteile in der 4 Hz-Terz (insbesondere GZ-, IC-Verkehr) auf. Dies korreliert mit einer nicht identifizierbaren, regelmäßigen Störung, die auf den registrierten Zeitverläufen beider Messanlagen beobachtet werden konnte. Eine dadurch bedingte Überhöhung der ermittelten Schwingschnellen in diesem Frequenzbereich ist nicht ausgeschlossen. Desweiterhin wurden hohe Amplituden in der 10 Hz bzw. 12,5 Hz-Terz (IC- und Lok-Vorbeifahrten) sowie zwischen 50 Hz und 63 Hz beobachtet.





**Bild 6-1** Mittlere Terzspektrn der Schwinggeschwindigkeit aus den Registrierungen der verschiedenen Anregungsarten am Messpunkt 1<sub>z</sub>

## 7 PROGNOSEVERFAHREN

### 7.1 Prognose der Deckenschwingungen

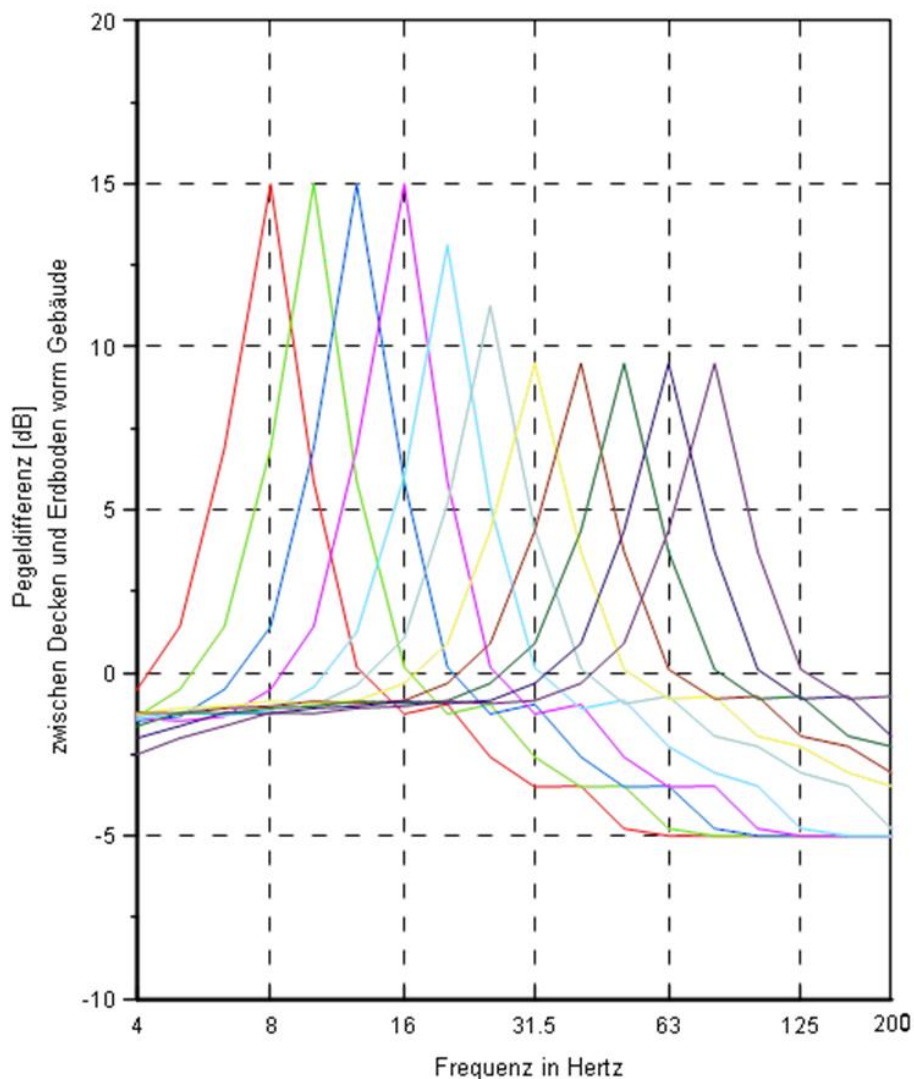
Aus den im Baugrund gemessenen Schwinggeschwindigkeiten können die Schwingstärken auf den Geschossdecken eines künftigen Bauwerks rechnerisch abgeschätzt werden. Beim Übergang vom Baugrund auf die Gründung und tragende Bauwerksteile sowie auf die Decken erfahren die Schwingungen frequenzabhängige Veränderungen. Während der Übergang vom Baugrund auf die Gründung i.d.R. mit einer Reduktion der Amplituden verbunden ist, sind auf den Deckenfeldern resonanzbedingte Verstärkungen zu erwarten.

Im Rahmen der vorliegenden Begutachtung waren die Beschaffenheit der künftigen Baukonstruktionen und ihre dynamischen Eigenschaften lediglich anhand pauschaler Ansätze zu berücksichtigen. Daher wurden für die Berechnung der Schwingungsübertragung vom Baugrund auf die Geschossdecken mittlere Übertragungsfunktionen angewendet. Die Unterlage [U 13] enthält empirisch ermittelte Übertragungsfunktionen für den Schwingungsübergang vom Baugrund auf Beton- oder Stahlbetondecken mit Resonanzüberhöhungen von 9,5 bis 15 dB (gemäß Unterlage [U 13]). Die Übertragungsfunktionen sind im Bild 7-1 dargestellt.

Diese Übertragungsfunktionen gelten für Deckenfelder in erster Linie als Reaktion auf vertikale Schwingungsanregungen. Resonanzüberhöhungen in horizontaler Richtung fallen bei Stahlbetonbauten i.d.R. deutlich niedriger aus, weshalb im Folgenden nur auf die Prognose der vertikalen Deckenschwingungen eingegangen wird.

Die aus den Signalausschnitten (Cuts) berechneten „fast“-bewerteten Max-Hold Terzspektren der Einzelmessungen an den vertikalen Messpunkten wurden mit den mittleren Übertragungsfunktionen Baugrund → Geschossdecke nach [U 13] beaufschlagt. Hieraus ergeben sich die resultierenden Deckenschwingungen. Um dabei die üblicherweise zu erwartenden Deckensteifigkeiten des Bauwerks einzubeziehen, wurden mehrere Übertragungsfunktionen angewendet, deren Maxima in den Terzbändern zwischen 8 Hz und 40 Hz liegen. Weitere Übertragungsfunktionen mit Maxima von 50 Hz bis 80 Hz decken die resonanzbedingten Verstärkungen, die vorrangig durch den Fußbodenaufbau, insbesondere bei der Verwendung von schwimmenden Estrichen, entstehen können, ab. Die Anlage 5.2 veranschaulicht den Rechenvorgang an zwei Beispielen.

Durch Anwendung dieses Verfahrens konnten alle in dem Gebäude möglicherweise auftretenden Deckeneigenfrequenzen und damit i.d.R. verbundene Resonanzeffekte innerhalb der Prognoseberechnung berücksichtigt werden.



**Bild 7-1** empirische Übertragungsfunktion Baugrund → Beton-Deckenaufbau nach [U 13]

Die Wahrnehmung der Deckenschwingung durch Personen erfolgt durch spürbare Erschütterungen des Fußbodens und hörbaren Sekundärluftschall (tieffrequentes Dröhnen des Schwingens von Raumbegrenzungsflächen). Die Bestimmung dieser Einwirkungsgrößen wird nachfolgend diskutiert.

## 7.2 Erschütterungsimmissionen

Zur Berechnung des KB-Wertes wird, wie im Abschnitt 4.2 erläutert, der KB-bewertete Maximalwert des Zeitverlaufes benötigt. Im Ergebnis des Prognoseverfahrens liegen jedoch nur die Terzspektren der Schwinggeschwindigkeit ohne Phaseninformationen vor. Eine Rücktransformation in den Zeitbereich ist nicht möglich.

Die Berechnung der KB-Werte erfolgt entsprechend den Ausführungen der DIN 4150-2 [U2] durch eine Frequenzbewertung der Schwinggeschwindigkeit auf den Deckenfeldern. Die Berechnung wird spektral für jede Einzelmessung und jedes ermittelte Deckenantwortspektrum durchgeführt. Der gesamte KB-Wert ergibt sich aus der energetischen Addition der spektralen KB-Werte:

$$KB = \sqrt{\sum_f KB(f)^2}$$

Die Maximalwerte der aus den Einzelmessungen berechneten KB-Werte stellen den  $KB_{Fmax}$ -Wert dar. Die quadratische Mittelung der  $KB_{Fmax}$ -Werte über die Einzelmessungen für jeden Messpunkt und jede mögliche anzunehmende Deckeneigenfrequenz ergibt die  $KB_{FTm}$ -Werte. Die ermittelten Prognosewerte ( $KB_{Fmax}$  und  $KB_{FTm}$ ) werden anhand der Anhaltswerte hinsichtlich erschütterungsbedingter Beeinträchtigungen von Personen nach DIN 4150-2 bewertet (siehe Abschnitt 4.2).

Nach der oben beschriebenen Verfahrensweise wurden aus den registrierten Messwerten im Baugrund Prognosewerte für die zu erwartenden Deckenschwingungen in dem geplanten Gebäude berechnet. Eine Zusammenfassung und eine Bewertung werden in Abschnitt 8 des vorliegenden Berichtes vorgenommen.

### 7.3 Sekundärluftschallimmissionen

Da ein direkter Zusammenhang zwischen der Schwingschnelle an den Raumbegrenzungsflächen (insbesondere auf den Fußböden und Decken) und abgestrahltem Luftschall besteht, lassen sich die sekundären Luftschallpegel aus den Summenpegeln  $L_{VA}$  der A-bewerteten Terzspektren der Schwingschnelle  $L_v$  ableiten.

Schätzwerte für den sekundären Luftschallpegel erhält man nach [U 14] über die Beziehung:

$$L_{pA}(f) = L_{vA}(f) + 10 \log(4 S/A) + 10 \log \sigma(f) \quad \text{in dB(A)} \quad (1)$$

mit:

$L_{pA}(f)$  = A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum

$L_{vA}(f)$  = A-bewerteter Schnellepegel der Raumbegrenzungsflächen in dB(A)  
bezogen auf  $5 \times 10^{-8}$  m/s

$S$  = Größe der schwingungserregten Fläche in  $m^2$

$A$  = Absorptionsvermögen des Raumes in  $m^2$

$\sigma(f)$  = Abstrahlgrad.

Aufgrund von Erfahrungswerten für raumakustische Verhältnisse können folgende Werte für  $S$ ,  $A$  und  $\sigma$  angesetzt werden:

$S \approx 2 \times \text{Grundrissfläche } G \text{ des Raumes}$

$A \approx 0,8 \times \text{Grundrissfläche } G \text{ des Raumes}$

$\sigma(f) = 1$  für Frequenzen  $> 63$  Hz, für tiefere Frequenzen erfolgt eine Absenkung.

In der Regel resultiert Formel (1) somit für Frequenzen ab ca. 63 Hz in einem um ca. 10 dB höheren Schalldruckpegel  $L_{pA}(f)$ , bezogen auf den zugrunde gelegten Schnellepegel  $L_{vA}(f)$ . In der ONR 199005:2008-12-01 [U 23] wird vereinfachend bei nur einer maßgebenden, schwingenden Raumbegrenzungsfläche (z.B. Fußboden) eine Differenz von 6 dB zwischen den zuvor genannten Schnelle- und Schalldruckpegeln angegeben, was im Vergleich zu Formel (1) in 4 dB geringeren Prognosepegeln für den Schalldruck resultiert. Dies ist insofern schlüssig, da bei Anregung im üblichen Eigenfrequenzbereich von Estrichen nicht von einer gleichzeitigen Schallabstrahlung des Estrichs und der darüber liegenden Decke auszugehen ist und eine Halbierung der Schallenergie im Raum einer Pegelminderung um ca. 3 dB entspricht. Dieser Effekt wird für die Terzfrequenzbänder ab einschließlich 63 Hz mit einer Reduktion der Prognosewerte aus Formel (1) um 3 dB berücksichtigt. In den Terzbändern 40 Hz und 50 Hz erfolgt eine geringere Anpassung der angesetzten Abstrahlkurve.

Für jede Einzelmessung und jeden Messpunkt wurden die „fast“-bewerteten Max-Hold Terzspektren im Frequenzbereich bis 250 Hz berechnet. Durch Anwendung der o.g. Übertragungsfunktionen, anschließender A-Bewertung und Raumschallkorrektur nach Formel (1) erhält man die Terzspektren für die Sekundärluftschallprognose. Die Summenpegel liefern Schätzwerte für die zu erwartenden Maximalpegel des

Sekundärluftschalls in Abhängigkeit von Deckeneigenfrequenzen. Eine Zusammenfassung und die Beurteilung der prognostizierten Sekundärluftschallpegel werden im Abschnitt 8.2 vorgenommen.

#### 7.4 Prognose der Emissionen in verschiedenen Abständen

Die durchgeführten Messungen der Baugrundschrwingungen bei Zugverkehr erfolgten anhand von zwei Messanlagen mit jeweils einem Profil, bei dem die Messpunkte in einer Reihe mit verschiedenen Abständen zu den Gleisen installiert wurden. Die Messpunkte MP1 bis MP5 im Osten des Grundstücks verteilen sich auf einen Abstand von ca. 18,5 m bis ca. 36,5 m zu den Schienen. Im Westen des Grundstücks werden Abstände von 21,5 m bis 74 m zum nächstgelegenen Gleis von den Messpunkten MP10 bis MP14 in einem Profil abgedeckt. Die Profile zueinander haben einen Abstand von etwa 160 m.

Zur Prognose der zu erwartenden Schwingungsimmisionen für Gebäude in verschiedenen Entfernungen zu den Gleisanlagen müssen unterschiedliche, die Amplitude im Baugrund berücksichtigende Lastfunktionen herangezogen werden. Die Verkehrsemissionen in verschiedenen Abständen können durch Beaufschlagung von Abnahmefaktoren, die anhand der vor Ort registrierten Baugrundschrwingungen entlang der Messprofile ermittelt wurden, rechnerisch abgeschätzt werden.

Nach [U 20] und [U 21] kann die frequenzabhängige entfernungsbedingte Amplitudenabnahme von Baugrundschrwingungen im homogenen Boden mit dem Ansatz

$$v = v_{ref} \left( \frac{R}{R_{ref}} \right)^{-n} e^{-\frac{2\pi D}{\lambda}(R-R_{ref})}$$

|                  |                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| mit: v           | Amplitude der Schwinggeschwindigkeit im Abstand R,                       |
| v <sub>ref</sub> | Amplitude der Schwinggeschwindigkeit im Bezugsabstand R <sub>ref</sub> , |
| n                | Exponent abhängig von Wellen-, Quellen- und Schwingungsart,              |
| D                | Dämpfungsgrad,                                                           |
| λ                | Wellenlänge,                                                             |

beschrieben werden. Unter Berücksichtigung typischer Bodenparameter für sandigen und schluffigen Boden und durch Kalibrierung mit den vor Ort gewonnenen maximalen Messdaten aller relevanten Zugkategorien wurden frequenzabhängige Amplitudenabnahmefunktionen für das Plangebiet ermittelt.

Für die Prognose der Immissionen in verschiedenen Abständen zum Bahngleis werden jeweils die maximalen Werte der mittleren Anregungsspektren aller relevanten Zugkategorien pro Terzmittenfrequenz verwendet.

In diesem Fall werden die mittleren Taktmaximal-Effektivwerte  $KB_{FTM}$  und die mittleren Maximalpegel  $\overline{L_{pA,max}}$  aus den mittleren Terzspektren prognostiziert. Aus den  $KB_{FTM}$ -Werten kann eine statistische Ermittlung der maximalen bewerteten Schwingstärken  $KB_{Fmax}$  entsprechend der Ausführungen der VDI 3837 [U 22] erfolgen:

$$KB_{Fmax} = c_m \cdot KB_{FTM}$$

wobei der Parameter  $c_m = 1,5$  beträgt.

## 8 PROGNOSEERGEBNISSE UND BEWERTUNG

### 8.1 Erschütterungseinwirkung auf Menschen in Gebäuden

Die Beurteilung der Geschossdeckenschwingungen hinsichtlich der Belästigung von Personen im Gebäude erfolgt auf der Grundlage der DIN 4150-2 [U 2]. Danach sind die prognostizierten maximalen bewerteten Schwingstärken  $KB_{Fmax}$  auf den Geschossdecken der geplanten Gebäude den in der Norm genannten Anhaltswerten  $A_u$  und  $A_o$  gegenüberzustellen (s. Abschnitt 4.2).

**Tabelle 8-1 Prognoseergebnisse für maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$**   
(Annahme der Deckeneigenfrequenzen  $8 \text{ Hz} \leq f_e \leq 80 \text{ Hz}$ ), Teil 1

| Messpunkt<br>(z-Komponente) | Abstand zum<br>Gleis 1 in m | maximale bewertete Schwingstärke $KB_{Fmax}$ aus der<br>Prognoseberechnung |                           |                         |                          |                       |                        | Anhalts-/ Richtwerte                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                             | S-Bahn<br>Richtung Osten                                                   | S-Bahn<br>Richtung Westen | RE/RB<br>Richtung Osten | RE/RB<br>Richtung Westen | ICE<br>Richtung Osten | ICE<br>Richtung Westen |                                                                                                                                                              |
| MP1                         | 18,5                        | 0,10                                                                       | 0,20                      | 0,12                    | 0,17                     | 0,14                  | 0,22                   | Für Wohn-<br>gebäude:<br><br>DIN 4150-2<br>$A_u / A_o$<br><br>Tagzeit<br>0,15/3,0<br><br>Nachtzeit:<br>0,1/0,2 <sup>1)</sup>                                 |
| MP2                         | 24,0                        | 0,11                                                                       | 0,24                      | 0,11                    | 0,21                     | 0,14                  | 0,31                   |                                                                                                                                                              |
| MP3                         | 33,5                        | 0,13                                                                       | 0,31                      | 0,19                    | 0,32                     | 0,21                  | 0,54                   |                                                                                                                                                              |
| MP4                         | 48,0                        | 0,12                                                                       | 0,13                      | 0,11                    | 0,14                     | 0,19                  | 0,22                   |                                                                                                                                                              |
| MP5                         | 55,0                        | 0,09                                                                       | 0,15                      | 0,12                    | 0,16                     | 0,13                  | 0,23                   |                                                                                                                                                              |
| MP6                         | 63,5                        | 0,10                                                                       | 0,18                      | 0,16                    | 0,21                     | 0,13                  | 0,30                   |                                                                                                                                                              |
| MP7                         | 22,0                        | 0,11                                                                       | 0,17                      | 0,16                    | 0,11                     | 0,20                  | 0,17                   | VDI 2038-2<br>$\leq 0,2$<br><br>für das<br>Feuerwehr-<br>gebäude:<br><br>DIN 4150-2<br>$A_u / A_o$<br><br>Tagzeit<br>0,2/5,0<br><br>VDI 2038-2<br>$\leq 0,3$ |
| MP8                         | 50,5                        | 0,03                                                                       | 0,07                      | 0,07                    | 0,06                     | 0,14                  | 0,07                   |                                                                                                                                                              |
| MP9                         | 32,0                        | 0,07                                                                       | 0,10                      | 0,12                    | 0,11                     | 0,18                  | 0,15                   |                                                                                                                                                              |
| MP10                        | 21,5                        | 0,09                                                                       | 0,12                      | 0,18                    | 0,12                     | 0,29                  | 0,18                   |                                                                                                                                                              |
| MP11                        | 27,5                        | 0,08                                                                       | 0,12                      | 0,18                    | 0,10                     | 0,30                  | 0,20                   |                                                                                                                                                              |
| MP12                        | 35,5                        | 0,10                                                                       | 0,13                      | 0,14                    | 0,12                     | 0,34                  | 0,19                   |                                                                                                                                                              |
| MP13                        | 51,0                        | 0,07                                                                       | 0,10                      | 0,08                    | 0,08                     | 0,09                  | 0,11                   |                                                                                                                                                              |
| MP14                        | 74,0                        | 0,04                                                                       | 0,05                      | 0,05                    | 0,08                     | 0,06                  | 0,09                   |                                                                                                                                                              |



Aus den Prognoseberechnungen mit den Terzspektren der Registrierungen einzelner Fahrten ergeben sich die in der Anlage 6 aufgelisteten und in der Tabelle 8-1, der Tabelle 8-2 und der Tabelle 8-3 zusammengestellten maximalen bewerteten Schwingstärken auf Geschossdecken  $KB_{Fmax}$ . Des Weiteren sind die Anhaltswerte der DIN 4150-2 in der rechten Spalte der genannten Tabellen für Wohngebäude und Büroräume eingetragen. Bei der Prognoseberechnung wurden mögliche Decken und Fußbodenresonanzen im Frequenzbereich  $8 \text{ Hz} \leq f_e \leq 80 \text{ Hz}$  berücksichtigt.

Aus dem Vergleich der  $KB_{Fmax}$ -Werte mit den Anhaltswerten für die Tagzeit in der rechten Spalte geht hervor, dass die prognostizierten Schwingstärken mit Werten bis 0,8 teilweise über dem unteren Anhaltswert  $A_u = 0,2$  der DIN 41502 für das Feuerwehrgebäude (Mischgebiet) und dem Richtwert der VDI 2038-2  $KB_{Fmax} \leq 0,3$  für Bürogebäude liegen. Der obere Anhaltswert  $A_o = 5,0$  für die Tagzeit bleibt eingehalten. Der normative Anhaltswert für den Nachtzeitraum für die Wohnhäuser  $A_o = 0,2$  wird infolge des Schienenverkehrs demgegenüber sehr deutlich überschritten, d.h. die Bedingungen der DIN 4150-2 werden nicht erfüllt.

Eine Abweichung der Amplituden im Westen und im Osten des Grundstücks kann durch verschiedene Randbedingungen hervorgerufen werden. Neben einem Abstand von ca. 160 m zwischen den Messpunkten MP1 und MP10, der Unterschiede im Untergrund nahelegt, befindet sich westlich des Grundstücks der Bahnhof von Ginsheim-Gustavsburg. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass Züge auf Höhe von MP1 - MP5 in der Regel höhere Geschwindigkeiten aufweisen als auf Höhe von MP10 – MP14, insbesondere wenn ein Halt im Bahnhof vorgesehen ist.

**Tabelle 8-2 Prognoseergebnisse für maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$**   
**(Annahme der Deckeneigenfrequenzen  $8 \text{ Hz} \leq f_e \leq 80 \text{ Hz}$ ), Teil 2**

| Messpunkt<br>(z-Komponente) | Abstand zum<br>Gleis 1 in m | maximale bewertete Schwingstärke $KB_{Fmax}$ aus der<br>Prognoseberechnung |                       |                          |                           |                           |                            | Anhalts-/ Richtwerte                                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                             | IC<br>Richtung Osten                                                       | IC<br>Richtung Westen | GZ nah<br>Richtung Osten | GZ nah<br>Richtung Westen | GZ fern<br>Richtung Osten | GZ fern<br>Richtung Westen |                                                                                                                              |
| MP1                         | 18,5                        | 0,13                                                                       | 0,43                  | 0,21                     | 0,18                      | 0,13                      | 0,08                       | Für Wohn-<br>gebäude:<br><br>DIN 4150-2<br>$A_u / A_o$<br><br>Tagzeit<br>0,15/3,0<br><br>Nachtzeit:<br>0,1/0,2 <sup>1)</sup> |
| MP2                         | 24,0                        | 0,12                                                                       | 0,60                  | 0,22                     | 0,21                      | 0,12                      | 0,07                       |                                                                                                                              |
| MP3                         | 33,5                        | 0,21                                                                       | 0,75                  | 0,25                     | 0,49                      | 0,08                      | 0,09                       |                                                                                                                              |
| MP4                         | 48,0                        | 0,23                                                                       | 0,33                  | 0,29                     | 0,16                      | 0,08                      | 0,07                       |                                                                                                                              |
| MP5                         | 55,0                        | 0,21                                                                       | 0,30                  | 0,28                     | 0,17                      | 0,11                      | 0,09                       |                                                                                                                              |
| MP6                         | 63,5                        | 0,12                                                                       | 0,39                  | 0,38                     | 0,22                      | 0,10                      | 0,07                       |                                                                                                                              |
| MP7                         | 22,0                        | 0,16                                                                       | 0,25                  | 0,34                     | 0,19                      | 0,12                      | 0,07                       |                                                                                                                              |
| MP8                         | 50,5                        | 0,12                                                                       | 0,06                  | 0,06                     | 0,03                      | 0,01                      | 0,02                       | für das<br>Feuerwehr-<br>gebäude:<br><br>DIN 4150-2<br>$A_u / A_o$<br><br>Tagzeit<br>0,2/5,0<br><br>VDI 2038-2<br>$\leq 0,3$ |
| MP9                         | 32,0                        | 0,18                                                                       | 0,20                  | 0,24                     | 0,14                      | 0,07                      | 0,06                       |                                                                                                                              |
| MP10                        | 21,5                        | 0,39                                                                       | 0,30                  | 0,24                     | 0,11                      | 0,10                      | 0,08                       |                                                                                                                              |
| MP11                        | 27,5                        | 0,40                                                                       | 0,39                  | 0,18                     | 0,12                      | 0,12                      | 0,09                       |                                                                                                                              |
| MP12                        | 35,5                        | 0,43                                                                       | 0,37                  | 0,21                     | 0,12                      | 0,10                      | 0,09                       |                                                                                                                              |
| MP13                        | 51,0                        | 0,19                                                                       | 0,12                  | 0,24                     | 0,16                      | 0,05                      | 0,09                       |                                                                                                                              |
| MP14                        | 74,0                        | 0,17                                                                       | 0,12                  | 0,12                     | 0,10                      | 0,04                      | 0,07                       |                                                                                                                              |

**Tabelle 8-3 Prognoseergebnisse für maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$**   
**(Annahme der Deckeneigenfrequenzen  $8 \text{ Hz} \leq f_e \leq 80 \text{ Hz}$ ), Teil 3**

| Messpunkt<br>(z-Komponente) | Abstand zum<br>Gleis 1 in m | maximale bewertete Schwingstärke $KB_{Fmax}$ aus der<br>Prognoseberechnung |                           |            |       |                       |                        | Anhalts-/ Richtwerte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                             | IC/ICE<br>west-ost                                                         | IC/ICE<br>Richtung Westen | ICE/S-Bahn | RE/IC | Lok<br>Richtung Osten | Lok<br>Richtung Westen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP1                         | 18,5                        | 0,17                                                                       | 0,40                      | 0,13       | 0,17  | 0,18                  | 0,15                   | <b>Für Wohn-<br/>gebäude:</b><br><br><b>DIN 4150-2</b><br>$A_u / A_o$<br><br>Tagzeit<br>0,15/3,0<br><br>Nachtzeit:<br>0,1/0,2 <sup>1)</sup><br><br><b>VDI 2038-2</b><br>$\leq 0,2$<br><br><b>für das<br/>Feuerwehr-<br/>gebäude:</b><br><br><b>DIN 4150-2</b><br>$A_u / A_o$<br><br>Tagzeit<br>0,2/5,0<br><br><b>VDI 2038-2</b><br>$\leq 0,3$ |
| MP2                         | 24,0                        | 0,15                                                                       | 0,57                      | 0,14       | 0,14  | 0,16                  | 0,16                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP3                         | 33,5                        | 0,22                                                                       | 0,80                      | 0,25       | 0,22  | 0,19                  | 0,22                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP4                         | 48,0                        | 0,10                                                                       | 0,32                      | 0,16       | 0,12  | 0,14                  | 0,16                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP5                         | 55,0                        | 0,10                                                                       | 0,33                      | 0,17       | 0,11  | 0,16                  | 0,13                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP6                         | 63,5                        | 0,10                                                                       | 0,42                      | 0,14       | 0,11  | 0,14                  | 0,15                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP7                         | 22,0                        | 0,18                                                                       | 0,25                      | 0,19       | 0,27  | 0,33                  | 0,22                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP8                         | 50,5                        | 0,04                                                                       | 0,04                      | 0,14       | 0,05  | 0,04                  | 0,03                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP9                         | 32,0                        | 0,13                                                                       | 0,14                      | 0,15       | 0,15  | 0,12                  | 0,13                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP10                        | 21,5                        | 0,16                                                                       | 0,20                      | 0,22       | 0,15  | 0,14                  | 0,12                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP11                        | 27,5                        | 0,15                                                                       | 0,21                      | 0,23       | 0,15  | 0,11                  | 0,13                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP12                        | 35,5                        | 0,15                                                                       | 0,19                      | 0,23       | 0,20  | 0,12                  | 0,15                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP13                        | 51,0                        | 0,11                                                                       | 0,13                      | 0,09       | 0,14  | 0,08                  | 0,09                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MP14                        | 74,0                        | 0,07                                                                       | 0,10                      | 0,06       | 0,06  | 0,03                  | 0,04                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Die generelle Annahme, dass mit höherer Entfernung zu den Erschütterungsquellen geringere Amplituden gemessen werden, trifft bei den hier erfassten Schwingstärken im Hinblick auf dem Messpunkt MP3 nicht zu. Dieser weist im Vergleich zu MP1 und MP2 höhere Werte auf. Ähnliches lässt sich am MP11 im Vergleich zu MP10 feststellen. Insgesamt sind die Werte an den gleisnächsten Messpunkten (MP1, MP7 und MP10) aber ähnlich und somit plausibel. Dementsprechend kann der beschriebene Effekt auf die vorliegenden, abweichenden Untergrundverhältnisse zurückzuführen sein.

Aus dem Vergleich der  $KB_{Fmax}$ -Werte mit den Anhaltswerten für das Feuerwehrgebäude geht hervor, dass der obere Anhaltswert  $A_o = 5,0$  für die Tagzeit sicher eingehalten wird. Mit  $KB_{Fmax}$  bis zu 0,8 wird der Anhaltswert für hohen Komfort in öffentlichen Gebäuden nach VDI 2038-2 dennoch deutlich überschritten.

Darüber hinaus wird im Bereich der Wohngebäude der obere Anhaltswert  $A_o = 0,3$  in der Nachtzeit bis zu einem Abstand von ca. 50 m zu den Bahnanlagen überschritten und es werden somit die Anforderung der Norm für schutzbedürftige Räume in Wohnungen nicht eingehalten.

Da vielfach der untere Anhaltswert  $A_u = 0,15$  (tags) bzw. 0,10 (nachts) der DIN 4150-2 durch die Anregung des Zugverkehrs überschritten wird, ist als weiteres Beurteilungskriterium die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FT}$  zu bestimmen und dem Anhaltswert  $A_r$  gegenüberzustellen.

Für den gesamten anliegenden Verkehr ergeben sich die Beurteilungs-Schwingstärken  $KB_{FT}$  nach der Gleichung

$$KB_{FT} = \sqrt{\sum_{\text{Verkehrssituation}} \frac{1}{T_r} \left( N_{\text{Verkehrssituation}} \cdot T_{e,\text{Verkehrssituation}} \cdot KB_{FTm,\text{Verkehrssituation}}^2 \right)}$$

mit  $T_r = 16 \text{ h} = 960 \text{ min}$  für die Tagzeit

$N_{\text{Verkehrssituation}}$  = die im Abschnitt 4.5 angegebenen Verkehrszahlen,

$T_{e,\text{Verkehrssituation}} = 30 \text{ s}$  für jede Zugvorbeifahrt gemäß den Vorgaben der DIN 4150-2.

In der Tabelle 8-4 sind die Werte für die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{FT}$  bei Schienenverkehr für die Tag- und Nachtzeit vor dem aktuellen Horizont 2023 aufgeführt. Um den Güterzugverkehr auf der Strecke 3532 für den Horizont 2023 zu berücksichtigen, für den es keine Zugzahlen gibt (s. Abschnitt 4.5), wurde eine einfache Aufschlagsrechnung unter Berücksichtigung der gemessenen Züge durchgeführt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Anzahl der gemessenen Fahrten der Anzahl der Fahrten in der Nacht entspricht und diese auf einen Zeitraum von 24 Stunden extrapoliert. Somit ergeben sich für den Tag 4 Fahrten in Richtung Osten bzw. 10 Fahrten in Richtung Westen. Zur Nachtzeit gehen 2 Fahrten in Richtung Osten und 6 in Richtung Westen in die Bewertung ein. Da die gemessenen Emissionen dieser Fahrzeugkategorie insgesamt gering ausfallen, ist der Einfluss klein, sodass auch deutliche Abweichungen von den hier angenommenen Zugzahlen keine wesentliche Änderung im Gesamtergebnis für die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FT}$  zur Folge hat.

Für die prognostizierten Zugzahlen im Jahr 2030 werden die Beurteilungs-Schwingstärken in Tabelle 8-5 aufgeführt. Der erst im Horizont 2030 verkehrende

Regionalverkehr auf der Strecke 3532N konnte messtechnisch nicht erfasst werden. Die Gleise befinden sich in einem größeren Abstand vom Grundstück als die Schienen der zurzeit von Regionalbahnen befahrenen und parallel verlaufenden Strecke 3520. Selbst unter dem konservativen Ansatz, dass alle im Jahr 2030 verkehrenden Regionalbahnen auf der zum Grundstück näher gelegenen Strecke verkehren, bleiben die ermittelten  $KB_{FTr}$ -Werte unterhalb der angesetzten Anhaltswerte.

Somit werden sowohl vor dem Horizont 2023 als auch vor dem Horizont 2030 die Anhaltswerte  $A_r = 0,05$  (nachts) und  $A_r = 0,07$  (tagsüber) der DIN 4150-2 mit prognostizierten  $KB_{FTr}$ -Werten von bis zu 0,09 am Tag (2030) und 0,06 in der Nacht (2023) an einem Messpunkt für Wohngebäude nicht eingehalten.

**Tabelle 8-4 Prognoseergebnisse für die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{FTr}$ ,  
Horizont 2023**

| Messpunkt | Abstand zum Gleis 1 in m | Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{FTr}$ aus der Prognoseberechnung |                                              | Anhalts-/ Richtwerte                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                          | Schienenverkehr tags<br>6:00 – 22:00 Uhr                         | Schienenverkehr nachts<br>22:00 bis 6:00 Uhr |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP1z      | 18,5                     | 0,04                                                             | 0,04                                         | <b>der DIN 4150-2<br/>Für Wohn-<br/>gebäude:<br/><math>A_r</math></b><br><br>Tagzeit<br><b>0,07</b><br><br>Nachtzeit:<br><b>0,05</b><br><br><b>für das<br/>Feuerwehr-<br/>gebäude:<br/><math>A_r</math></b><br><br><b>0,1</b> |
| MP2z      | 24,0                     | 0,05                                                             | 0,05                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP3z      | 33,5                     | 0,06                                                             | 0,06                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP4z      | 48,0                     | 0,04                                                             | 0,04                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP5z      | 55,0                     | 0,03                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP6z      | 63,5                     | 0,04                                                             | 0,04                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP7z      | 22,0                     | 0,04                                                             | 0,04                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP8z      | 50,5                     | 0,04                                                             | 0,04                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP9z      | 32,0                     | 0,03                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP10      | 21,5                     | 0,04                                                             | 0,04                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP11      | 27,5                     | 0,04                                                             | 0,04                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP12      | 35,5                     | 0,04                                                             | 0,04                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP13      | 51,0                     | 0,02                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP14      | 74,0                     | 0,02                                                             | 0,02                                         |                                                                                                                                                                                                                               |

**Tabelle 8-5 Prognoseergebnisse für die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{FTr}$ ,  
Horizont 2030**

| Messpunkt | Abstand zum Gleis 1 in m | Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{FTr}$ aus der Prognoseberechnung |                                              | Anhalts-/ Richtwerte                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                          | Schienenverkehr tags<br>6:00 – 22:00 Uhr                         | Schienenverkehr nachts<br>22:00 bis 6:00 Uhr |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP1z      | 18,5                     | 0,05                                                             | 0,03                                         | <b>der DIN 4150-2<br/>Für Wohn-<br/>gebäude:<br/><math>A_r</math></b><br><br>Tagzeit<br><b>0,07</b><br><br>Nachtzeit:<br><b>0,05</b><br><br><b>für das<br/>Feuerwehr-<br/>gebäude:<br/><math>A_r</math></b><br><br><b>0,1</b> |
| MP2z      | 24,0                     | 0,06                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP3z      | 33,5                     | 0,09                                                             | 0,05                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP4z      | 48,0                     | 0,05                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP5z      | 55,0                     | 0,04                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP6z      | 63,5                     | 0,05                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP7z      | 22,0                     | 0,05                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP8z      | 50,5                     | 0,05                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP9z      | 32,0                     | 0,04                                                             | 0,02                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP10      | 21,5                     | 0,06                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP11      | 27,5                     | 0,06                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP12      | 35,5                     | 0,06                                                             | 0,03                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP13      | 51,0                     | 0,03                                                             | 0,02                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
| MP14      | 74,0                     | 0,02                                                             | 0,01                                         |                                                                                                                                                                                                                               |

Im Ergebnis ist bzgl. der zu erwartenden Deckenschwingungen zu bewerten, dass im Plangebiet die Anforderungen der DIN 4150-2 für die Tagzeit für das Feuerwehrgebäude, im Osten des Plangebiets, erfüllt werden. Für die Wohngebäude werden hingegen die Anforderungen der DIN 4150-2 für die Nachtzeit, je nach Messprofil, bis zu einem Abstand von über 50 m (Osten) bzw. 65 m (Westen) zum Gleis nicht erfüllt. Außerdem werden die Richtwerte der DIN 4150-2 am MP3 auch am Tag im Horizont 2030 übertroffen.

## 8.2 Sekundäre Luftschallimmissionen

Die A-bewerteten Schwingschnellespektren  $L_{VA}$  ermöglichen die Berechnung von A-bewerteten Schalldruckpegeln  $L_{pA}$  in Gebäuden nach der im Abschnitt 7.3 angegebenen Beziehung (1). Die Anlage 7 enthält eine Auflistung dieser Schalldruckpegel, wie sie aus den Prognoseberechnungen mit den Terzspektren der einzelnen Fahrten ermittelt wurden. Bei den Berechnungen wurden mögliche Decken- und Fußbodenresonanzen im Frequenzbereich  $8 \text{ Hz} \leq f_e \leq 80 \text{ Hz}$  berücksichtigt.

In der Tabelle 8-6 werden die Prognosewerte für den mittleren Maximalpegel  $L_{AFm}$  den empfohlenen Richtwerten und den Mindestanforderungen nach den „Anerkannten Regeln der Technik“ gegenübergestellt (s. Abschnitt 4.4). Die in der Tabelle markierten Prognosepegel liegen über den Mindestanforderungen (rot) bzw. über den empfohlenen Richtwerten (orange) zur Tag- oder Nachtzeit.

Aus den gemessenen Schwingungsanregungen durch den Zugverkehr wurden Prognosepegel des Sekundärluftschalls ermittelt, die die Mindestanforderungen vollständig zur Tag- und Nachtzeit für mittlere Maximalpegel in Wohn- und Bürogebäuden einhalten.

Auch die gutachterlichen Empfehlungen werden ausgehend von den Emissionsdaten der meisten Messpunkte eingehalten. Leichte Überschreitungen am Tag treten nur an den gleisnächsten Punkten auf. Die empfohlenen Werte für mittlere Maximalpegel zur Nachtzeit werden hingegen an den gleisnächsten Messpunkten mit bis zu 8 dB(A) überschritten.

**Tabelle 8-6 Prognoseergebnisse für mittlere Maximalpegel des Sekundärluftschalls  $L_{AFm}$ ,  
Teil 1**

| Messpunkt        | Abstand zum Gleis 1 in m | mittlere Maximalpegel $L_{AFm}$ [dB(A)]<br>aus der Prognoseberechnung |                           |                         |                          |                 |                        | Mindestanforderungen<br>/empfohlene Richtwerte [dB(A)]                                                           |
|------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                          | S-Bahn<br>Richtung Osten                                              | S-Bahn<br>Richtung Westen | RE/RB<br>Richtung Osten | RE/RB<br>Richtung Westen | ICE<br>west-ost | ICE<br>Richtung Westen |                                                                                                                  |
| MP1 <sub>z</sub> | 18,5                     | 32,7                                                                  | 38,3                      | 33,8                    | 32,6                     | 32,5            | 31,0                   | <b>Wohnen:</b><br><br>Tagzeit:<br><b>50/40</b><br>Nachtzeit:<br><b>45/35</b><br><br><b>Büro:</b><br><b>55/40</b> |
| MP2 <sub>z</sub> | 24,0                     | 27,7                                                                  | 33,1                      | 28,8                    | 27,6                     | 29,6            | 25,6                   |                                                                                                                  |
| MP3 <sub>z</sub> | 33,5                     | 30,8                                                                  | 32,5                      | 31,2                    | 31,4                     | 31,8            | 32,2                   |                                                                                                                  |
| MP4 <sub>z</sub> | 48,0                     | 24,3                                                                  | 21,8                      | 20,7                    | 19,3                     | 22,3            | 19,6                   |                                                                                                                  |
| MP5 <sub>z</sub> | 55,0                     | 19,8                                                                  | 19,8                      | 19,0                    | 19,4                     | 20,5            | 19,7                   |                                                                                                                  |
| MP6 <sub>z</sub> | 63,5                     | 16,0                                                                  | 20,2                      | 22,6                    | 14,7                     | 16,6            | 15,4                   |                                                                                                                  |
| MP7 <sub>z</sub> | 22,0                     | 33,5                                                                  | 36,0                      | 31,2                    | 31,8                     | 29,7            | 30,3                   |                                                                                                                  |
| MP8 <sub>z</sub> | 50,5                     | 18,0                                                                  | 19,7                      | 18,3                    | 18,3                     | 20,1            | 15,3                   |                                                                                                                  |
| MP9              | 32,0                     | 28,8                                                                  | 29,9                      | 28,3                    | 28,3                     | 28,9            | 27,4                   |                                                                                                                  |
| MP10             | 21,5                     | 28,6                                                                  | 30,3                      | 29,4                    | 27,5                     | 28,2            | 27,8                   |                                                                                                                  |
| MP11             | 27,5                     | 25,7                                                                  | 27,3                      | 26,2                    | 27,3                     | 26,7            | 27,0                   |                                                                                                                  |
| MP12             | 35,5                     | 24,1                                                                  | 25,6                      | 25,0                    | 25,0                     | 25,5            | 25,5                   |                                                                                                                  |
| MP13             | 51,0                     | 15,9                                                                  | 15,0                      | 16,4                    | 12,4                     | 15,6            | 13,2                   |                                                                                                                  |
| MP14             | 74,0                     | 15,5                                                                  | 14,5                      | 13,0                    | 18,5                     | 12,3            | 11,7                   |                                                                                                                  |



**Tabelle 8-7 Prognoseergebnisse für mittlere Maximalpegel des Sekundärluftschalls  $L_{AFm}$ ,  
Teil 2**

| Messpunkt        | Abstand zum Gleis 1 in m | mittlere Maximalpegel $L_{AFm}$ [dB(A)]<br>aus der Prognoseberechnung |                       |                          |                           |                           |                            | empfohlene Richtwerte /<br>Mindestanforderungen [dB(A)]                                                          |
|------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                          | IC<br>ost-west                                                        | IC<br>Richtung Westen | GZ nah<br>Richtung Osten | GZ nah<br>Richtung Westen | GZ fern<br>Richtung Osten | GZ fern<br>Richtung Westen |                                                                                                                  |
| MP1 <sub>z</sub> | 18,5                     | 31,7                                                                  | 43,3                  | 27,4                     | 29,2                      | 16,7                      | 11,2                       | <b>Wohnen:</b><br><br>Tagzeit:<br><b>50/40</b><br>Nachtzeit:<br><b>45/35</b><br><br><b>Büro:</b><br><b>55/40</b> |
| MP2 <sub>z</sub> | 24,0                     | 29,3                                                                  | 35,1                  | 26,2                     | 24,1                      | 12,7                      | 10,4                       |                                                                                                                  |
| MP3 <sub>z</sub> | 33,5                     | 32,5                                                                  | 35,7                  | 31,5                     | 29,7                      | 12,9                      | 14,0                       |                                                                                                                  |
| MP4 <sub>z</sub> | 48,0                     | 22,1                                                                  | 23,1                  | 20,5                     | 21,7                      | 10,4                      | 11,3                       |                                                                                                                  |
| MP5 <sub>z</sub> | 55,0                     | 27,6                                                                  | 23,4                  | 20,5                     | 21,5                      | 16,0                      | 16,3                       |                                                                                                                  |
| MP6 <sub>z</sub> | 63,5                     | 15,3                                                                  | 22,9                  | 22,7                     | 20,2                      | 17,9                      | 7,5                        |                                                                                                                  |
| MP7 <sub>z</sub> | 22,0                     | 32,5                                                                  | 35,3                  | 34,7                     | 29,0                      | 14,1                      | 10,9                       |                                                                                                                  |
| MP8 <sub>z</sub> | 50,5                     | 21,3                                                                  | 21,8                  | 17,5                     | 20,6                      | 8,3                       | 6,7                        |                                                                                                                  |
| MP9              | 32,0                     | 40,9                                                                  | 34,8                  | 29,1                     | 25,8                      | 22,2                      | 17,0                       |                                                                                                                  |
| MP10             | 21,5                     | 35,5                                                                  | 34,6                  | 33,8                     | 27,8                      | 20,2                      | 17,2                       |                                                                                                                  |
| MP11             | 27,5                     | 35,6                                                                  | 31,6                  | 29,7                     | 27,8                      | 24,0                      | 21,7                       |                                                                                                                  |
| MP12             | 35,5                     | 33,1                                                                  | 29,4                  | 28,8                     | 25,2                      | 22,0                      | 21,1                       |                                                                                                                  |
| MP13             | 51,0                     | 23,7                                                                  | 18,7                  | 16,8                     | 17,0                      | 18,9                      | 11,6                       |                                                                                                                  |
| MP14             | 74,0                     | 20,2                                                                  | 16,3                  | 14,9                     | 17,5                      | 12,4                      | 9,4                        |                                                                                                                  |

**Tabelle 8-8 Prognoseergebnisse für mittlere Maximalpegel des Sekundärluftschalls  $L_{AFm}$ ,  
Teil 3**

| Messpunkt        | Abstand zum Gleis 1 in m | mittlere Maximalpegel $L_{AFm}$ [dB(A)]<br>aus der Prognoseberechnung |                           |            |       |                       |                        | empfohlene Richtwerte / Mindestanforderungen [dB(A)]                                                             |
|------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|-------|-----------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                          | IC/ICE<br>west-ost                                                    | IC/ICE<br>Richtung Westen | ICE/S-Bahn | RE/IC | Lok<br>Richtung Osten | Lok<br>Richtung Westen |                                                                                                                  |
| MP1 <sub>z</sub> | 18,5                     | 38,8                                                                  | 42,8                      | 37,3       | 30,4  | 23,0                  | 21,1                   | <b>Wohnen:</b><br><br>Tagzeit:<br><b>50/40</b><br>Nachtzeit:<br><b>45/35</b><br><br><b>Büro:</b><br><b>55/40</b> |
| MP2 <sub>z</sub> | 24,0                     | 35,2                                                                  | 34,2                      | 33,0       | 26,6  | 16,7                  | 16,6                   |                                                                                                                  |
| MP3 <sub>z</sub> | 33,5                     | 33,1                                                                  | 35,6                      | 34,5       | 29,1  | 22,1                  | 21,0                   |                                                                                                                  |
| MP4 <sub>z</sub> | 48,0                     | 22,9                                                                  | 23,2                      | 23,7       | 20,4  | 21,4                  | 11,1                   |                                                                                                                  |
| MP5 <sub>z</sub> | 55,0                     | 22,4                                                                  | 22,7                      | 23,4       | 20,6  | 22,6                  | 9,6                    |                                                                                                                  |
| MP6 <sub>z</sub> | 63,5                     | 16,0                                                                  | 18,7                      | 17,6       | 16,9  | 18,2                  | 8,1                    |                                                                                                                  |
| MP7 <sub>z</sub> | 22,0                     | 34,5                                                                  | 36,4                      | 34,2       | 32,8  | 21,8                  | 25,3                   |                                                                                                                  |
| MP8 <sub>z</sub> | 50,5                     | 22,4                                                                  | 24,0                      | 23,6       | 20,9  | 19,8                  | 6,7                    |                                                                                                                  |
| MP9              | 32,0                     | 34,2                                                                  | 34,8                      | 33,8       | 31,0  | 22,0                  | 21,1                   |                                                                                                                  |
| MP10             | 21,5                     | 31,3                                                                  | 35,6                      | 32,8       | 29,0  | 21,0                  | 23,3                   |                                                                                                                  |
| MP11             | 27,5                     | 29,6                                                                  | 32,3                      | 27,7       | 25,4  | 20,6                  | 21,5                   |                                                                                                                  |
| MP12             | 35,5                     | 25,3                                                                  | 29,3                      | 23,7       | 26,4  | 20,5                  | 16,3                   |                                                                                                                  |
| MP13             | 51,0                     | 16,1                                                                  | 17,2                      | 16,5       | 16,9  | 19,4                  | 6,3                    |                                                                                                                  |
| MP14             | 74,0                     | 15,1                                                                  | 14,8                      | 18,2       | 11,7  | 16,4                  | 5,7                    |                                                                                                                  |

Erwartungsgemäß zeigt sich bei fast allen Zugkategorien eine Abnahme der Prognosepegel mit zunehmender Entfernung von den Erschütterungsquellen.

Die wenigen Überschreitungen von 40 dB(A) treten vor allem bei Resonanzen im Frequenzbereich von 50 Hz auf. Die höchsten Amplituden treten an den Messpunkten auf, die am nächsten zum Gleisbett installiert waren.

Des Weiteren sind die Mittelungspegel  $L_m$  für den gesamten Schienenverkehr unter Ansatz der Einwirkungszeiten zu ermitteln. Sie ergeben sich aus der energetischen Mittelung nach

$$L_m = 10 \cdot \log \left[ \sum_{\text{Verkehrssituation}} \frac{1}{T_r} \left( N_{\text{Verkehrssituation}} \cdot T_{e,\text{Verkehrssituation}} \cdot 10^{\overline{L_{pA,max,Verkehrssituation}}/10} \right) \right]$$

mit:  $T_r = 16 \text{ h} = 57600 \text{ s}$  für die Tagzeit,

$N_{\text{Verkehrssituation}}$  = die im Abschnitt 4.5 angegebenen Verkehrsdaten,

$T_{e,\text{Verkehrssituation}} = 10 \text{ s}$  für jede Zugfahrt

Eine Übersicht über die prognostizierten Mittelungspegel und die einzuhaltenden Richtwerte (s. Abschnitt 4.4.2) enthält die Tabelle 8-9.

**Tabelle 8-9 Prognoseergebnisse für Mittelungspegel des Sekundärluftschalls  $L_m$ ,  
Horizont 2023**

| Messpunkt        | Abstand zum Gleis 1 in m | Mittelungspegel $L_m$ [dB(A)]<br>aus der Prognoseberechnung |                                     | Mindestanforderungen/<br>Empfehlungen<br>[dB(A)]                                                                                                          |
|------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                          | für die Tagzeit<br>(6-22 Uhr)                               | für die Nachtzeit<br>(6 und 22 Uhr) |                                                                                                                                                           |
| MP1 <sub>z</sub> | 18,5                     | 24,8                                                        | 23,3                                | <b>Wohnen:</b><br>Tagzeit<br>(6-22 Uhr):<br><b>40/35</b><br><br>Nachtzeit<br>(22-6 Uhr):<br><b>30<sup>2)</sup>/30</b><br><br><b>Büro:</b><br><b>45/35</b> |
| MP2 <sub>z</sub> | 24,0                     | 20,0                                                        | 18,0                                |                                                                                                                                                           |
| MP3 <sub>z</sub> | 33,5                     | 21,3                                                        | 18,9                                |                                                                                                                                                           |
| MP4 <sub>z</sub> | 48,0                     | 10,8                                                        | 9,1                                 |                                                                                                                                                           |
| MP5 <sub>z</sub> | 55,0                     | 8,5                                                         | 7,2                                 |                                                                                                                                                           |
| MP6 <sub>z</sub> | 63,5                     | 13,8                                                        | 10,4                                |                                                                                                                                                           |
| MP7 <sub>z</sub> | 22,0                     | 22,8                                                        | 21,0                                |                                                                                                                                                           |
| MP8 <sub>z</sub> | 50,5                     | 23,7                                                        | 22,2                                |                                                                                                                                                           |
| MP9 <sub>z</sub> | 32,0                     | 18,6                                                        | 18,2                                |                                                                                                                                                           |
| MP10             | 21,5                     | 18,6                                                        | 17,2                                |                                                                                                                                                           |
| MP11             | 27,5                     | 15,5                                                        | 14,5                                |                                                                                                                                                           |
| MP12             | 35,5                     | 14,1                                                        | 12,8                                |                                                                                                                                                           |
| MP13             | 51,0                     | 5,4                                                         | 3,7                                 |                                                                                                                                                           |
| MP14             | 74,0                     | 6,5                                                         | 4,2                                 |                                                                                                                                                           |

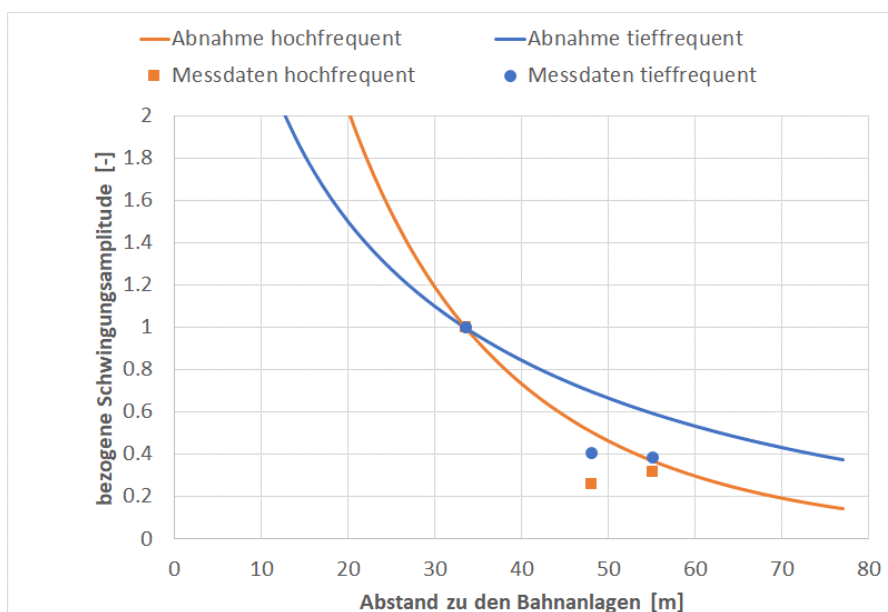
**Tabelle 8-10 Prognoseergebnisse für Mittelungspegel des Sekundärluftschalls  $L_m$ ,  
Horizont 2030**

| Messpunkt        | Abstand zum Gleis 1 in m | Mittelungspegel $L_m$ [dB(A)]<br>aus der Prognoseberechnung |                                                            | Mindestanforderungen/<br>Empfehlungen<br>[dB(A)]                                                                                                          |
|------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                          | für die Tagzeit<br>(6-22 Uhr)                               | für die Nachtzeit<br>(lauteste Stunde<br>zw. 6 und 22 Uhr) |                                                                                                                                                           |
| MP1 <sub>z</sub> | 18,5                     | 26,1                                                        | 20,3                                                       | <b>Wohnen:</b><br>Tagzeit<br>(6-22 Uhr):<br><b>40/35</b><br><br>Nachtzeit<br>(22-6 Uhr):<br><b>30<sup>2)</sup>/30</b><br><br><b>Büro:</b><br><b>45/35</b> |
| MP2 <sub>z</sub> | 24,0                     | 20,9                                                        | 15,3                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP3 <sub>z</sub> | 33,5                     | 22,8                                                        | 17,4                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP4 <sub>z</sub> | 48,0                     | 10,5                                                        | 5,4                                                        |                                                                                                                                                           |
| MP5 <sub>z</sub> | 55,0                     | 9,9                                                         | 5,0                                                        |                                                                                                                                                           |
| MP6 <sub>z</sub> | 63,5                     | 16,0                                                        | 10,6                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP7 <sub>z</sub> | 22,0                     | 23,0                                                        | 17,8                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP8 <sub>z</sub> | 50,5                     | 23,3                                                        | 17,9                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP9 <sub>z</sub> | 32,0                     | 19,8                                                        | 14,7                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP10             | 21,5                     | 20,3                                                        | 15,5                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP11             | 27,5                     | 17,4                                                        | 12,7                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP12             | 35,5                     | 16,0                                                        | 11,1                                                       |                                                                                                                                                           |
| MP13             | 51,0                     | 6,8                                                         | 1,8                                                        |                                                                                                                                                           |
| MP14             | 74,0                     | 7,9                                                         | 2,4                                                        |                                                                                                                                                           |

Aus der Gegenüberstellung in der Tabelle 8-9 und der Tabelle 8-10 ergibt sich, dass sowohl die Mindestanforderungen gemäß der 24. BImSchV in den geplanten Gebäuden als auch die gutachterlichen Empfehlungen, unabhängig von ihrem Standort auf dem Gelände, sowohl während des Tages als auch in der Nacht eingehalten werden.

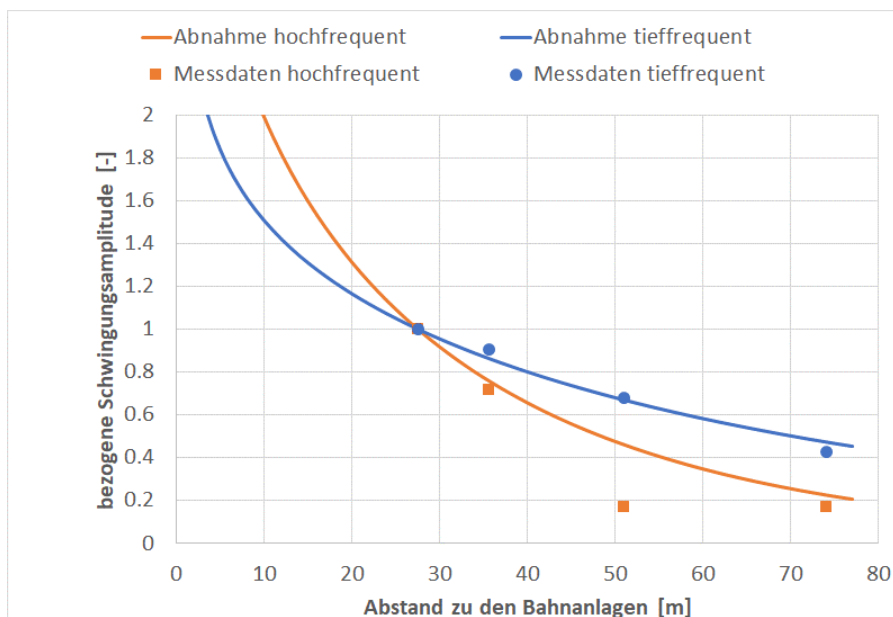
### 8.3 Empfohlene Abstandverhältnisse für die geplante Bebauung

Auf Grund der Größe des Grundstücks wurden die registrierten Schwinggeschwindigkeiten der beiden Profile (Profil 1: MP1 bis MP5, Profil 2: MP10 bis MP14) separat voneinander ausgewertet. Im Bild 8-2 sind die angewendeten Abnahmefunktionen exemplarisch für das Messprofil im Osten und für ausgewählte Frequenzbereiche dargestellt.



**Bild 8-1** Abstandabhängige Amplitudenabnahme der Freifeldanregung vom Messprofil 1 bestehend aus den Punkten MP3, MP4 und MP5 für hoch- und tieffrequente Anteile der Anregung.

Für das westliche Messprofil ist die Amplitudenabnahme mit der Entfernung im Bild 8-1 aufgeführt. In der Tabelle 8-11 sind jeweils die ermittelten Parameter der Abnahmefunktionen aufgeführt (s. Abschnitt 7.4).



**Bild 8-2** Abstandabhängige Amplitudenabnahme der Freifeldanregung vom Messprofil 2 bestehend aus den Punkten MP11, MP12 und MP13 und MP14 für hoch- und tieffrequente Anteile der Anregung.

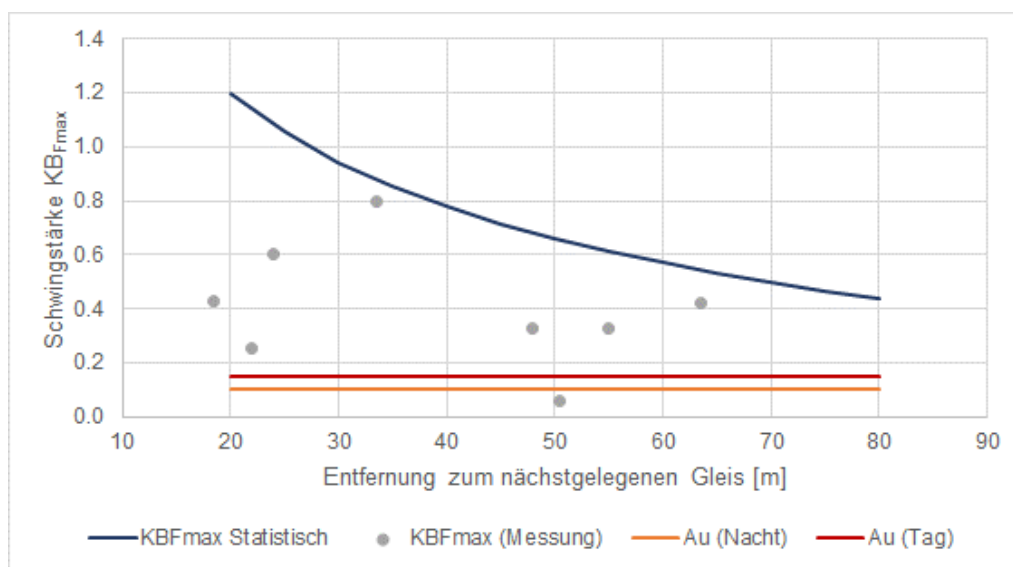
**Tabelle 8-11 Parameter zur Beschreibung der ermittelten Abnahmekurven**

|                                         | Profil 1     |              | Profil 2     |              |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                         | hochfrequent | tieffrequent | hochfrequent | tieffrequent |
| <b>Exponent n</b>                       | 0,4          | 0,4          | 0,2          | 0,2          |
| <b>Dämpfungsgrad D</b>                  | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         |
| <b>Wellenlänge <math>\lambda</math></b> | 3,4          | 8,5          | 3,4          | 10,6         |

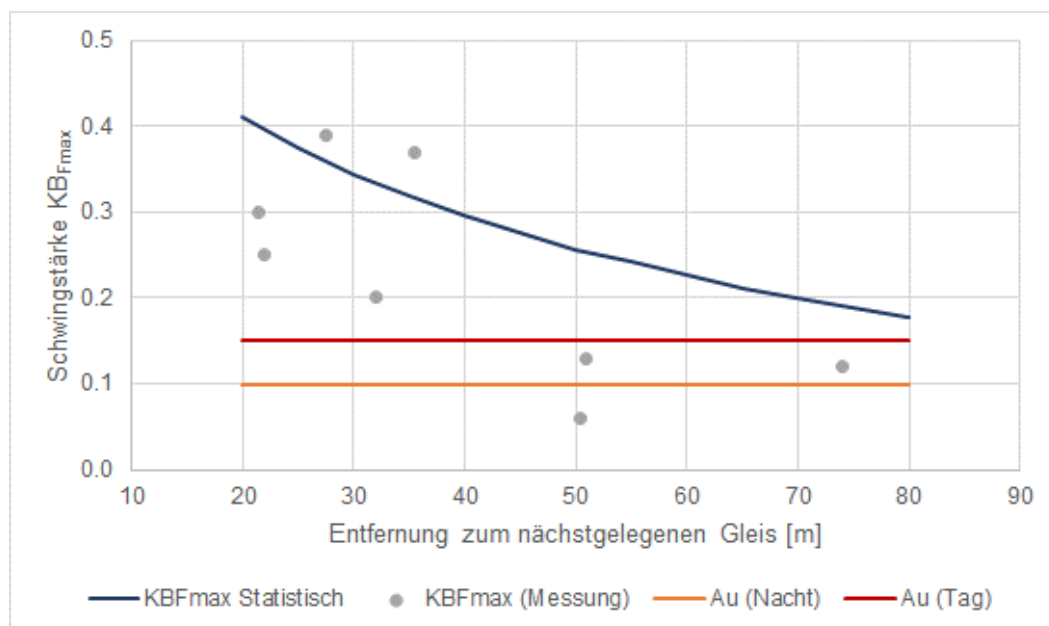
Für die tieffrequente Abnahme wurden Frequenzen bis 25 Hz, für die hochfrequente Abnahme Frequenzen ab 31,5 Hz betrachtet.

Aufgrund der möglicherweise unterschätzten Messwerte an den Messpunkten MP1, MP2 und MP10 wurden die registrierten Schwinggeschwindigkeiten dieser Messpunkte bei der Anpassung der Abnahmekurve nicht berücksichtigt. Als Basis für die Anregung wurde das quadratische Mittel der mittleren Terzspektren aus den kritischen Zugkategorien IC West und der Überschneidung IC/ICE West (s. Abschnitt 8.1) genutzt.

Auf Grundlage der ermittelten Abnahmefunktionen wurden theoretische mittlere Spektren berechnet, die für eine Prognose der  $KB_{FTm}$  – Werte und der mittleren Maximalpegel  $\overline{L_{pA,max}}$  genutzt wurden. Die nachfolgenden Ergebnisse zeigen die Abnahme der Schwingstärke (Bild 8-3 und Bild 8-4) sowie des mittleren Maximalpegels (Bild 8-5 und Bild 8-6) für die Profile 1 und 2. Zum Vergleich wurden jeweils die Prognosewerte der kritischen Zugkategorien (IC und Überschneidung IC/ICE, jeweils Richtung Westen) für die installierten Messpunkte in den Diagrammen mit dargestellt.



**Bild 8-3** Prognose über entfernungsbedingte Abnahme der maximalen Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  auf Grundlage der Messergebnisse von Profil 1

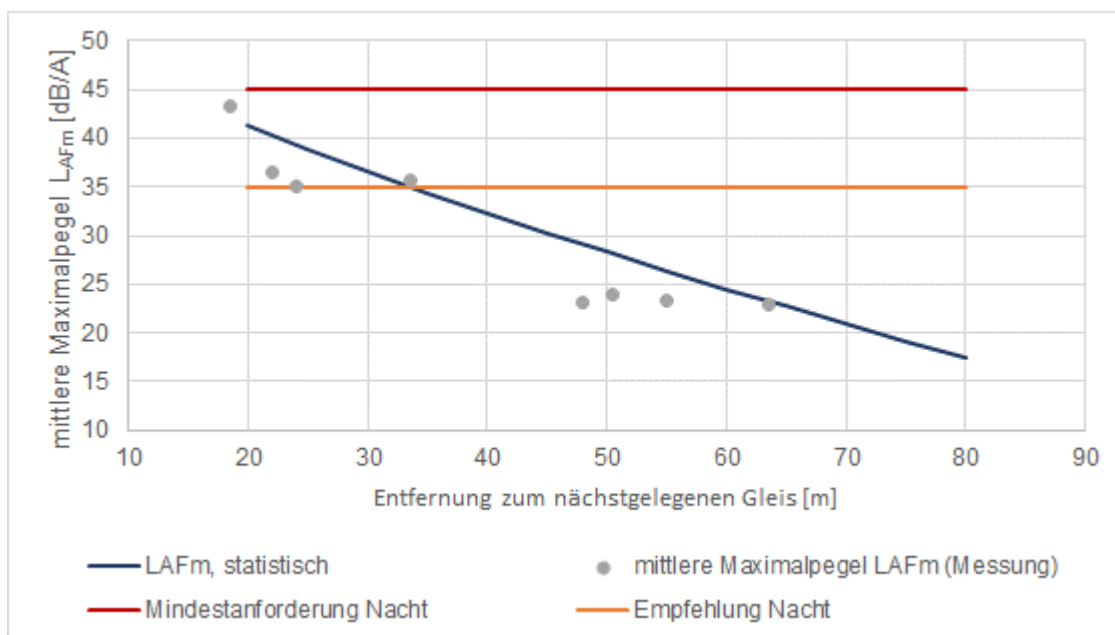


**Bild 8-4** Prognose über entfernungsbedingte Abnahme der maximalen Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  auf Grundlage der Messergebnisse von Profil 2

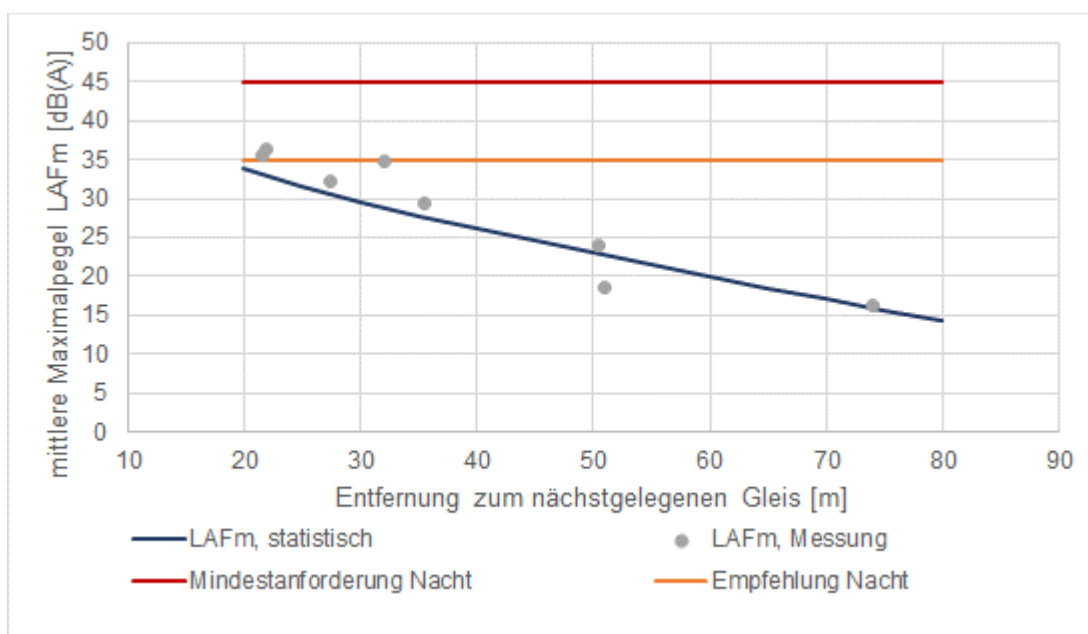
Die Prognose der statistischen maximalen Schwingstärken zeigt genauso wie die Prognose der  $KB_{Fmax}$ -Werte aus den Messergebnissen, dass im gesamten Plangebiet der obere Anhaltswert der DIN 4150-2 in der Tagzeit ( $KB_{Fmax} < 5,0$ ) sicher eingehalten wird und der Anhaltswert für hohen Komfort in öffentlichen Gebäuden nach VDI 2038-2 ( $KB_{Fmax} < 0,3$ ) für das Profil 1 (korreliert mit der Position des geplanten Feuerwehrgebäudes) in Gänze und für das Profil 2 bis ca. 40 m Entfernung zu den Gleisen teils deutlich überschritten wird. Für die Wohngebäude im östlichen Bereich des Plangebietes (Profil 2) wird der obere Anhaltswert der DIN 4150-2 in der Nachtzeit ( $KB_{Fmax} < 0,3$ ) somit ebenfalls erst ab einem Abstand von ca. 40 m zum nächstgelegenen Gleis eingehalten.

Die abstandsbedingte Abnahme der mittleren Maximalpegel des Sekundärluftschalls hingegen zeigt, wie auch in der Prognose (s. Abschnitt 8.2) für die einzelnen Messpunkte, dass die Mindestanforderungen der Tag- und Nachtzeit für Wohngebäude von 50 dB(A) bzw. 45 dB(A) auf dem gesamten Grundstück eingehalten werden.

Im Hinblick auf die gutachterlichen Empfehlungen zeigt die statistische Auswertung des Sekundärluftschalls über die Abnahmefunktion, dass diese ab ca. 35 m (Profil 1) bzw. 20 m (Profil 2) Entfernung zu den Gleisen eingehalten werden.



**Bild 8-5** Prognose über entfernungsbedingte Abnahme der mittleren Maximalpegel  $L_{AFm}$  auf Grundlage der Messergebnisse von Profil 1



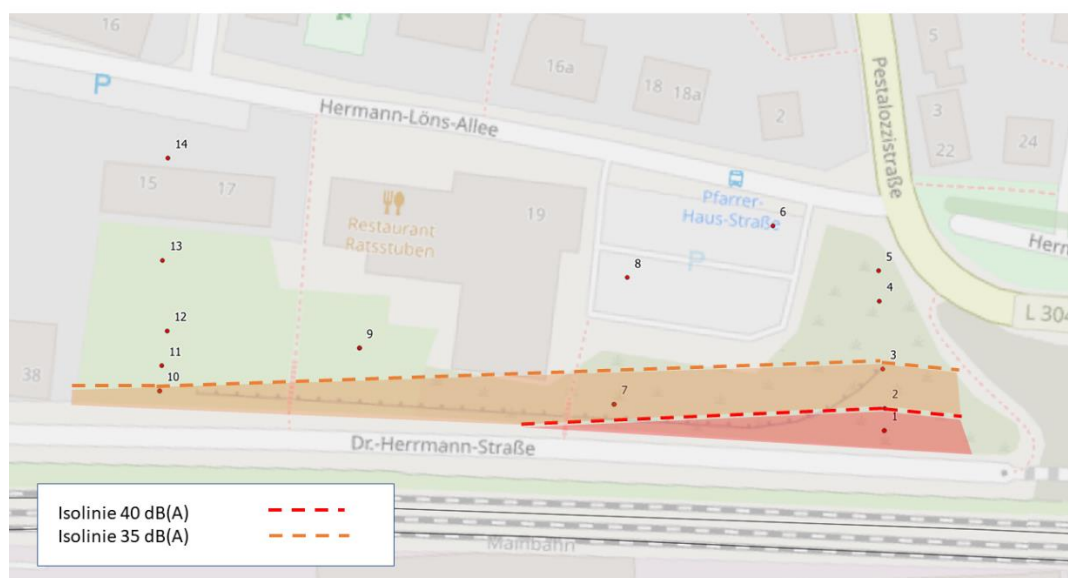
**Bild 8-6** Prognose über entfernungsbedingte Abnahme der mittleren Maximalpegel  $L_{AFm}$  auf Grundlage der Messergebnisse von Profil 2

Unter Berücksichtigung der vorgestellten Ergebnisse kann das Grundstück, wie in Bild 8-7 dargestellt, in drei Bereiche eingeteilt werden. Der rot hinterlegte Bereich kennzeichnet das Gebiet, in dem der mittlere Maximalpegel des Sekundärluftschalls den empfohlenen Richtwert von 40 dB(A) tagsüber nicht einhält. Im orangenen Bereich werden nur noch

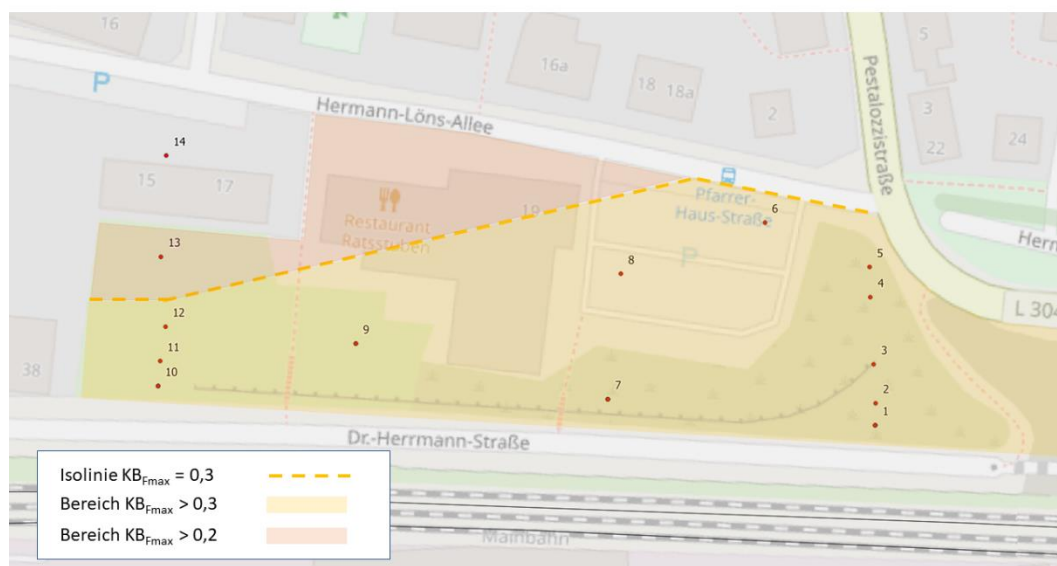


die empfohlenen Bedingungen zur Nachtzeit mit einem mittleren Maximalpegel von 35 dB(A) überschritten. Im nicht farblich markierten Bereich werden alle Vorgaben eingehalten.

Hinsichtlich der maximalen Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  wird im gelb hinterlegten Bereich im Bild 8-8 ein Wert  $\geq 0,3$  prognostiziert, was einer Überschreitung des Richtwertes der VDI 2038 für ein Bürogebäude entspricht. Die Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Gebäude in einem Wohngebiet  $A_0 = 0,2$  (nachts) sowie die Empfehlung der VDI 2038-2 von  $KB_{Fmax} \leq 0,2$  werden auf dem gesamten Grundstück nicht eingehalten.



**Bild 8-7** Ergebnisse der prognostizierten Sekundärluftschallpegel auf dem Plangebiet



**Bild 8-8** Ergebnisse der prognostizierten Erschütterungen auf dem Plangebiet

## 9 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Ausgehend von den gemessenen Baugrundschrwingungen wurden die Schwingstärken auf den Geschossdecken der zukünftigen Gebäude und die abgestrahlten Sekundärluftschallpegel prognostiziert. Zusätzlich wurde auf Grundlage von ermittelten Amplitudenabnahmen mit Entfernung zu den Gleisanlagen eine Prognose für das gesamte Plangebiet durchgeführt. Das angewendete Verfahren ermöglicht dabei lediglich eine überschlägige Vorabschätzung der Deckenschwingungen, ohne dass auf Details der Bauwerkskonstruktion eingegangen wird. Innerhalb der Prognoseberechnungen wird stets vom ungünstigsten Fall ausgegangen; d.h., es wurde angenommen, dass die dominierenden Frequenzen der Schwingungsemissionen mit den ersten Biegeeigenfrequenzen der Geschossdeckenfelder übereinstimmen (Resonanzfall). Eine Bewertung der Prognoseergebnisse auf Basis einschlägiger Normen und Vorschriften (DIN 4150-2 [U 2], 24. BImSchV [U 8], VDI 2719 [U 7] und TA-Lärm [U 9]) führt zu folgenden Ergebnissen:

- **Erschütterungsimmissionen:** Infolge des Schienenverkehrs sind in den geplanten Wohngebäuden im Plangebiet Deckenschwingungen zu erwarten, die die Anforderungen der DIN 4150-2 ("Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden") in allgemeinen Wohngebieten sowie den Richtwert der VDI 2038 nicht erfüllen, sondern teils deutlich überschreiten. Es werden maximale Schwingstärken mit  $KB_{Fmax} = 0,8$  prognostiziert. Die mit Hilfe von abgeleiteten Abnahmekurven ermittelten Prognosewerte für das gesamte Plangebiet zeigen, dass auch auf der den Gleisen abgewandten Grundstücksseite mit Überschreitungen des oberen Anhaltswertes für die Nachtzeit von  $A_0 = 0,2$  bzw. der Vorgabe von der VDI 2038-2 von  $KB_{Fmax} \leq 0,2$  (Wohnbebauung) zu rechnen ist. Dies bedeutet insbesondere bei ungünstigen Deckeneigenfrequenzen eine deutliche Spürbarkeit der Erschütterungen in den Gebäuden sowie ein Stören der Nachtruhe für die Anwohner. Für das Feuerwehrgebäude östlich des Plangebiets werden die Anforderungen der DIN 4150-2, ausgehend von einer Beurteilung nach einem Mischgebiet, eingehalten, es wird jedoch der Anhaltswert für hohen Komfort in öffentlichen Gebäuden nach VDI 2038-2 ( $KB_{Fmax} < 0,3$ ) deutlich überschritten.
- **Sekundärluftschallimmissionen:** Die prognostizierten Sekundärluftschallimmissionen aus dem Schienenverkehr überschreiten mit mittleren Maximalpegeln bis 43 dB(A) die Empfohlenen Richtwerte um bis zu 3 dB(A) am Tag und 8 dB(A) in der Nacht an gleisnahen Messpunkten. Die Prognoseergebnisse basierend auf der ermittelten Abnahmekurve zeigen, dass ab einer Entfernung von ca. 35 m zu dem nächstgelegenen Gleis die Richtwerte, insbesondere auch in der Nacht, eingehalten

werden. Die Mindestanforderungen an den sekundären Luftschall werden jedoch für alle Gebäude auf dem Grundstück erfüllt.

Aus der schwingungstechnischen Untersuchung samt Prognoseberechnung geht hervor, dass mit Erschütterungsimmissionen aus dem Schienenverkehr zu rechnen ist, die für Wohngebäude als deutlich zu hoch zu bewerten sind und nicht die Mindestanforderungen nach den Anerkannten Regeln der Technik einhalten. Dies gilt auch für Gebäude, die im nördlichen Teil des Grundstücks geplant werden.

Zur Minderung der Erschütterungseinträge in das Gebäude kommt eine Versteifung des Tragwerks bzw. ggf. eine Schwingungsentkoppelung mittels elastischer Materialien im Gründungsbereich infrage. Da das hier angewendete Prognoseverfahren eine „worst case“-Abschätzung der Immissionspegel darstellt, sollten für die Neubauten jedoch im zweiten Schritt zunächst weiterführende Untersuchungen vorgenommen werden. Für eine endgültige Beurteilung der zu erwartenden Immissionen und zur Dimensionierung der Minderungsmaßnahmen sind strukturdynamische Berechnungen unter Berücksichtigung der tatsächlich geplanten Tragwerkskonstruktion für das Gebäude durchzuführen. So ist ein Finite-Elemente-Modell des geplanten Bauwerkes aufzustellen, welches mit den gemessenen Schienenverkehrserschütterungen beaufschlagt wird. Auf diese Weise können die zu erwartenden Immissionspegel explizit für jeden Ort bzw. jeden Raum des Gebäudes prognostiziert sowie Maßnahmen zur Immissionsminderung effektiv rechnerisch untersucht und auch hinsichtlich der resultierenden Kosten optimierte Varianten erarbeitet werden.

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass beim Innenausbau möglichst keine zusätzliche Schallabstrahlung durch Resonanzeffekte entsteht. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Fußbodenaufbauten mit Resonanzen im Frequenzbereich der Schienenverkehrsanregungen zu einer maßgeblichen Erhöhung der Immissionen führen. Um diese Effekte zu verhindern, sollte die Abstimmfrequenz des Estrichs im Gebäude  $> 63$  Hz liegen. Die detaillierte Festlegung der Innenausbauten muss unter Beachtung der genannten Randbedingungen durch den Bauakustiker bzw. Bauphysiker erfolgen. Zudem zeigen die Terzspektren der verschiedenen Anregungsarten, dass die höchsten Amplituden zwischen 4 Hz und 12,5 Hz im tieffrequenten Bereich hervorgerufen werden. Es sollte demnach auf Deckeneigenfrequenzen  $> 20$  Hz in den Wohngebäuden geachtet werden.

Für ergänzende Hinweise und Erläuterungen stehen wir gern zur Verfügung.

  
Dr. Ing. S. Appel

  
i.A. M. Sc. I. Schwellenbach

## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

|                                                                  | Seiten-<br>anzahl |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1    Übersichtslageplan</b>                                   | <b>1</b>          |
| <b>2    Zeitverläufe und Spektren der Schwinggeschwindigkeit</b> |                   |
| 2.1   Güterzug Richtung Osten, fern                              | 4                 |
| 2.2   Güterzug Richtung Osten, nah                               | 4                 |
| 2.3   Güterzug Richtung Westen, fern                             | 4                 |
| 2.4   Güterzug Richtung Westen, nah                              | 4                 |
| 2.5   IC Richtung Osten                                          | 4                 |
| 2.6   IC Richtung Westen                                         | 4                 |
| 2.7   IC/ICE Richtung Osten                                      | 4                 |
| 2.8   IC/ICE Richtung Westen                                     | 4                 |
| 2.9   ICE Richtung Osten                                         | 4                 |
| 2.10   ICE Richtung Westen                                       | 4                 |
| 2.11   Lok Richtung Osten                                        | 4                 |
| 2.12   Lok Richtung Westen                                       | 4                 |
| 2.13   RE und RB Richtung Osten                                  | 4                 |
| 2.14   RE und RB Richtung Westen                                 | 4                 |
| 2.15   S-Bahn in Richtung Osten                                  | 4                 |
| 2.16   S-Bahn in Richtung Westen                                 | 4                 |
| <b>3    Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit</b>              |                   |
| 3.1   Güterzug Richtung Osten, fern                              | 2                 |
| 3.2   Güterzug Richtung Osten, nah                               | 2                 |
| 3.3   Güterzug Richtung Westen, fern                             | 2                 |
| 3.4   Güterzug Richtung Westen, nah                              | 2                 |
| 3.5   IC Richtung Osten                                          | 2                 |
| 3.6   IC Richtung Westen                                         | 2                 |
| 3.7   IC/ICE Richtung Osten                                      | 2                 |
| 3.8   IC/ICE Richtung Westen                                     | 2                 |
| 3.9   ICE Richtung Osten                                         | 2                 |
| 3.10   ICE Richtung Westen                                       | 2                 |
| 3.11   Lok Richtung Osten                                        | 2                 |
| 3.12   Lok Richtung Westen                                       | 2                 |
| 3.13   RE und RB Richtung Osten                                  | 2                 |
| 3.14   RE und RB Richtung Westen                                 | 2                 |

|          |                                                                 |   |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---|
| 3.15     | S-Bahn in Richtung Osten                                        | 2 |
| 3.16     | S-Bahn in Richtung Westen                                       | 2 |
| <b>4</b> | <b>Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit</b>             |   |
| 4.1      | Güterzug Richtung Osten, fern                                   | 4 |
| 4.2      | Güterzug Richtung Osten, nah                                    | 4 |
| 4.3      | Güterzug Richtung Westen, fern                                  | 4 |
| 4.4      | Güterzug Richtung Westen, nah                                   | 4 |
| 4.5      | IC Richtung Osten                                               | 4 |
| 4.6      | IC Richtung Westen                                              | 4 |
| 4.7      | IC/ICE Richtung Osten                                           | 4 |
| 4.8      | IC/ICE Richtung Westen                                          | 4 |
| 4.9      | ICE Richtung Osten                                              | 4 |
| 4.10     | ICE Richtung Westen                                             | 4 |
| 4.11     | Lok Richtung Osten                                              | 4 |
| 4.12     | Lok Richtung Westen                                             | 4 |
| 4.13     | RE und RB Richtung Osten                                        | 4 |
| 4.14     | RE und RB Richtung Westen                                       | 4 |
| 4.15     | S-Bahn in Richtung Osten                                        | 4 |
| 4.16     | S-Bahn in Richtung Westen                                       | 4 |
| <b>5</b> | <b>Prognose der Deckenschwingungen – Übertragungsfunktionen</b> |   |
| 5.1      | Übertragungsfunktionen                                          | 1 |
| 5.2      | Prognoserechenbeispiel                                          | 3 |
| <b>6</b> | <b>Prognoseergebnisse: Taktmaximalwerte der Schwingstärke</b>   |   |
| 6.1      | Güterzug Richtung Osten, fern                                   | 2 |
| 6.2      | Güterzug Richtung Osten, nah                                    | 2 |
| 6.3      | Güterzug Richtung Westen, fern                                  | 2 |
| 6.4      | Güterzug Richtung Westen, nah                                   | 2 |
| 6.5      | IC Richtung Osten                                               | 2 |
| 6.6      | IC Richtung Westen                                              | 2 |
| 6.7      | IC/ICE Richtung Osten                                           | 2 |
| 6.8      | IC/ICE Richtung Westen                                          | 2 |
| 6.9      | ICE Richtung Osten                                              | 2 |
| 6.10     | ICE Richtung Westen                                             | 2 |
| 6.11     | Lok Richtung Osten                                              | 2 |
| 6.12     | Lok Richtung Westen                                             | 2 |
| 6.13     | RE und RB Richtung Osten                                        | 2 |
| 6.14     | RE und RB Richtung Westen                                       | 2 |

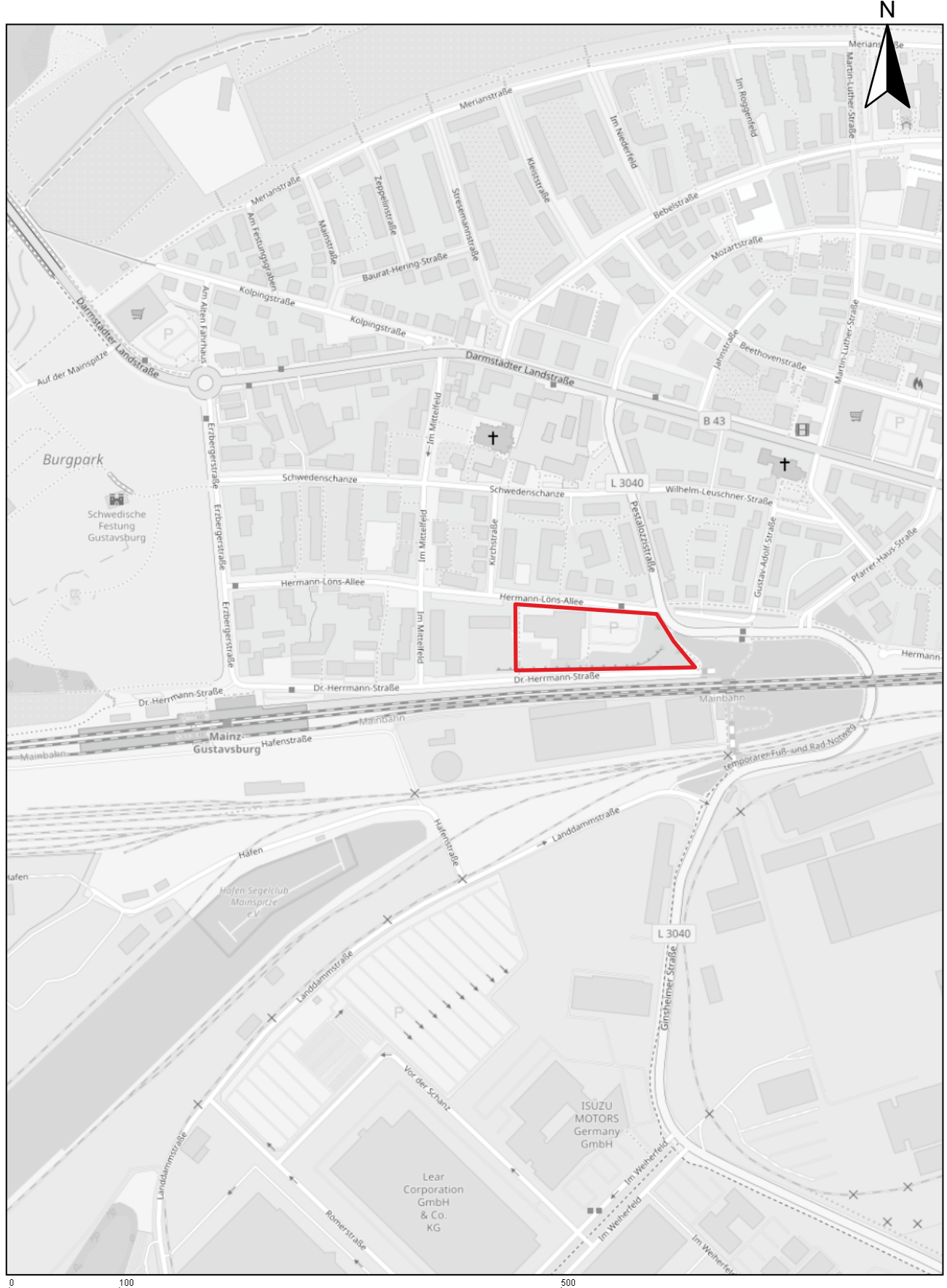
|      |                           |   |
|------|---------------------------|---|
| 6.15 | S-Bahn in Richtung Osten  | 2 |
| 6.16 | S-Bahn in Richtung Westen | 2 |

## **7 Prognoseergebnisse: sekundäre Luftschallpegel**

|      |                                |   |
|------|--------------------------------|---|
| 7.1  | Güterzug Richtung Osten, fern  | 2 |
| 7.2  | Güterzug Richtung Osten, nah   | 2 |
| 7.3  | Güterzug Richtung Westen, fern | 2 |
| 7.4  | Güterzug Richtung Westen, nah  | 2 |
| 7.5  | IC Richtung Osten              | 2 |
| 7.6  | IC Richtung Westen             | 2 |
| 7.7  | IC/ICE Richtung Osten          | 2 |
| 7.8  | IC/ICE Richtung Westen         | 2 |
| 7.9  | ICE Richtung Osten             | 2 |
| 7.10 | ICE Richtung Westen            | 2 |
| 7.11 | Lok Richtung Osten             | 2 |
| 7.12 | Lok Richtung Westen            | 2 |
| 7.13 | RE und RB Richtung Osten       | 2 |
| 7.14 | RE und RB Richtung Westen      | 2 |
| 7.15 | S-Bahn in Richtung Osten       | 2 |
| 7.16 | S-Bahn in Richtung Westen      | 2 |

## Übersicht

Maßstab: **~M 1:5000**



Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten / Lizenz: Open Database Licence (ODbL) „© Openstreetmap-Mitwirkende“

Datei: K:\\_FFM Projekte\Gustav\_G151.23\B-G\Anlagen\Core\G151.23\_A1\_ÜLP.cdr





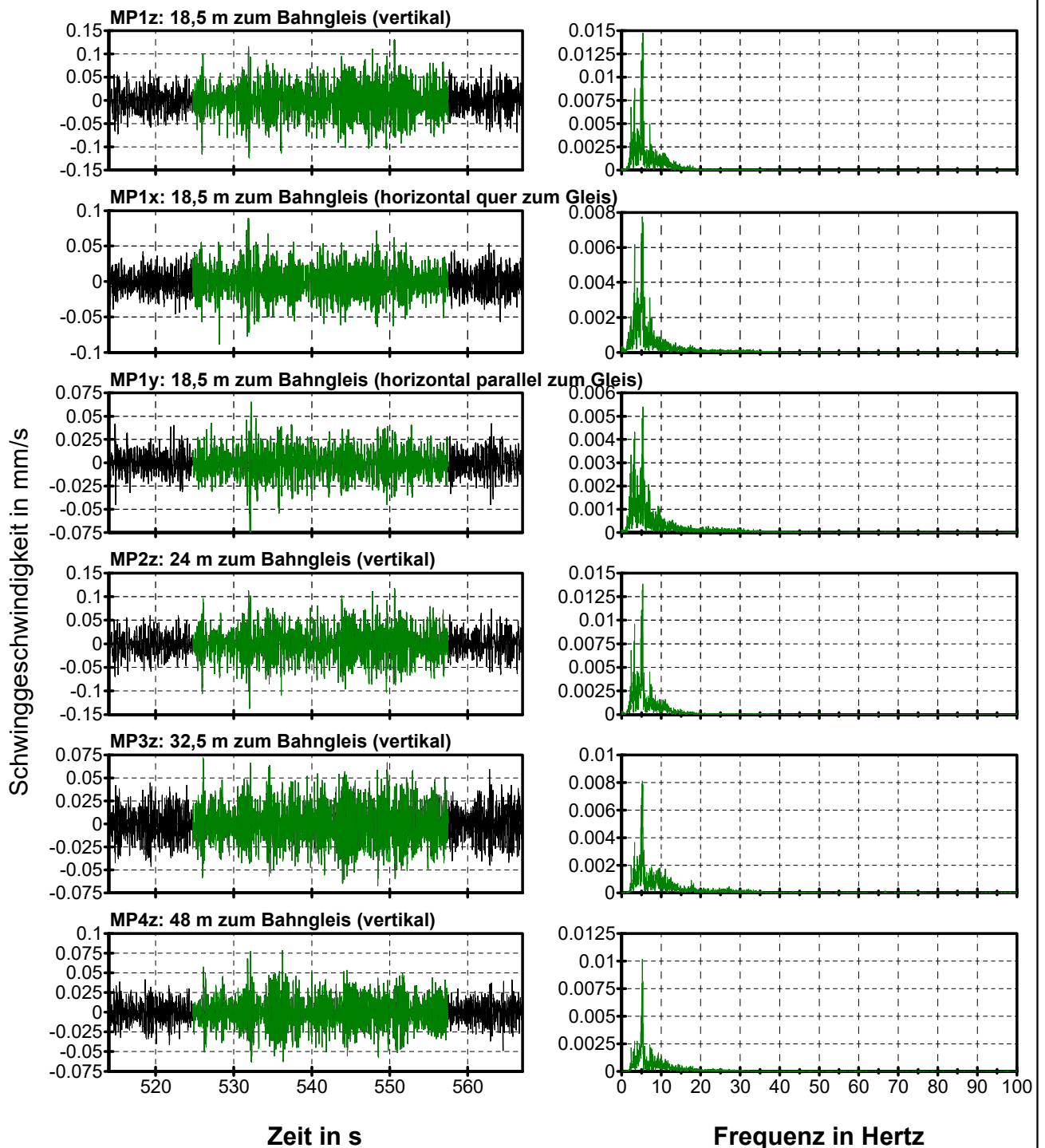
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, fern, Cut 2 (Messung M41)**





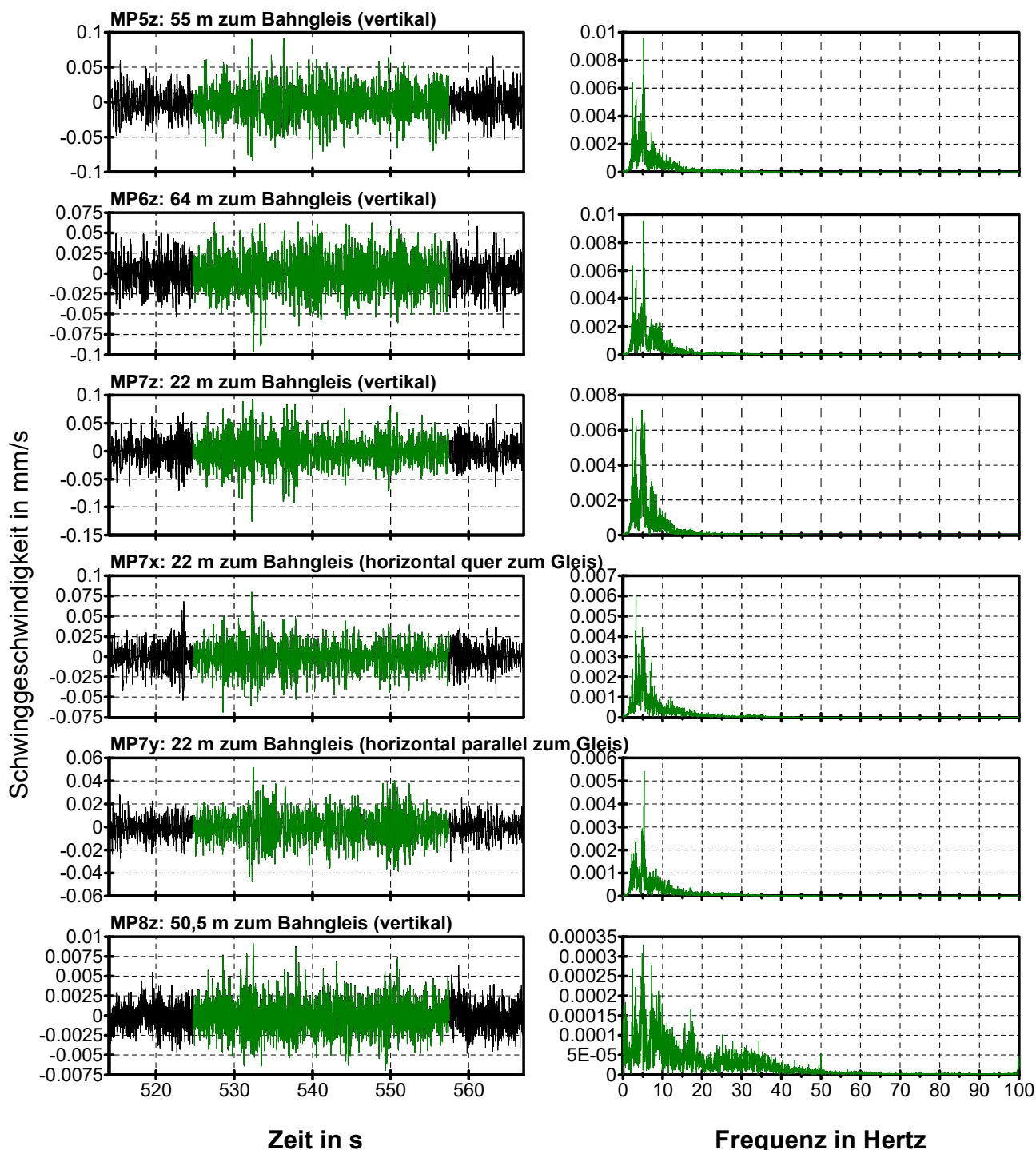
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, fern, Cut 2 (Messung M41)**



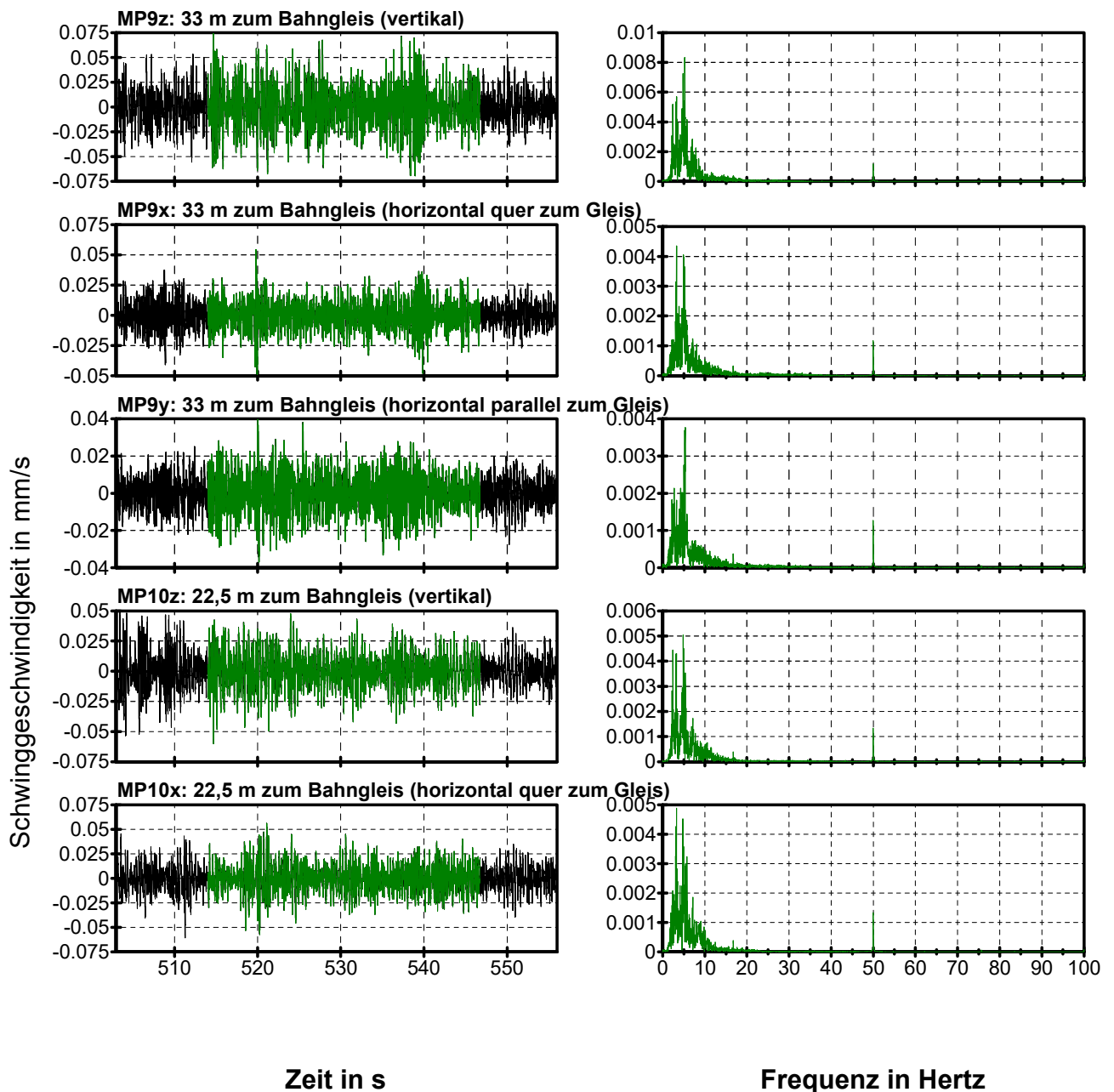
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, fern, Cut 2 (Messung M41)  
Messpunkte 9-10x**



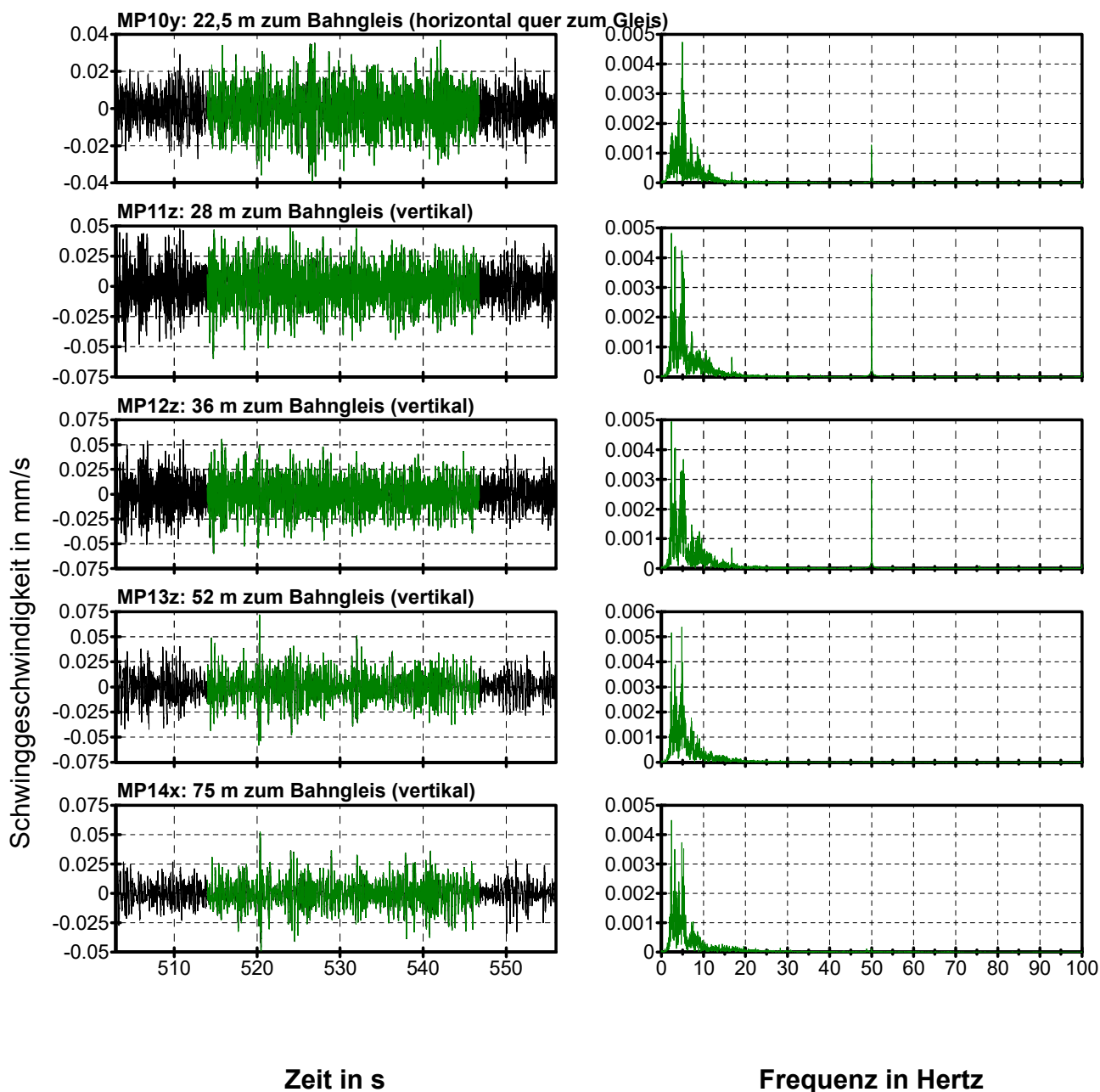
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, fern, Cut 2 (Messung M41)  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

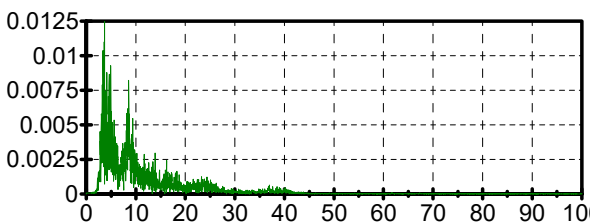
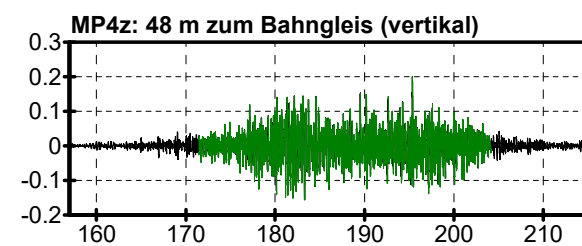
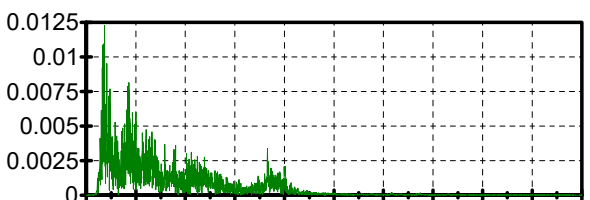
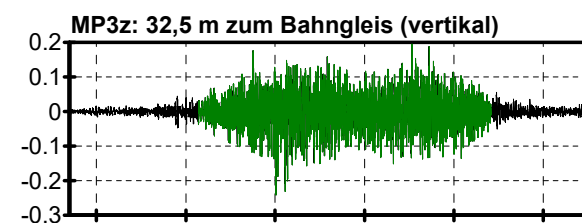
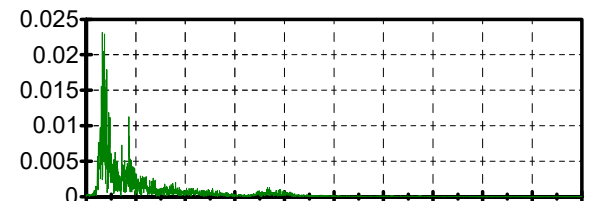
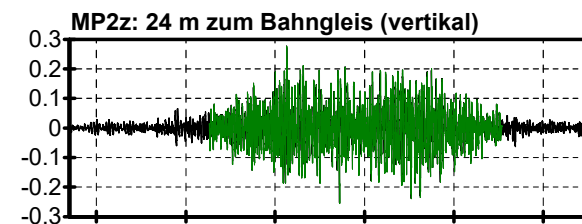
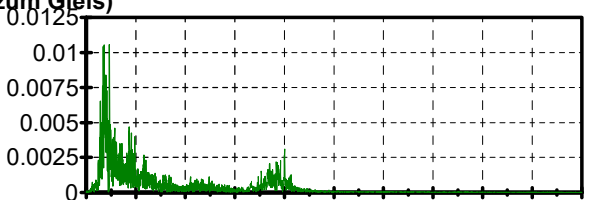
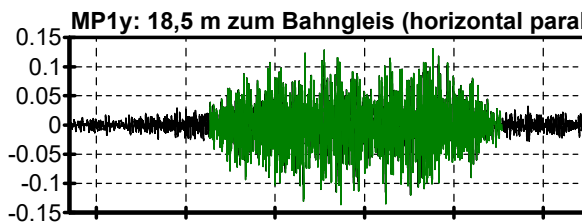
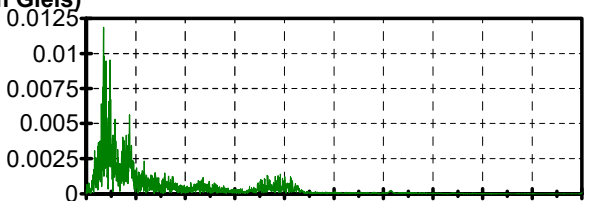
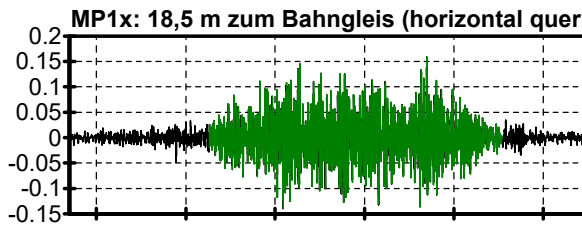
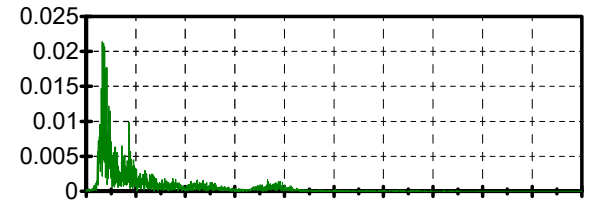
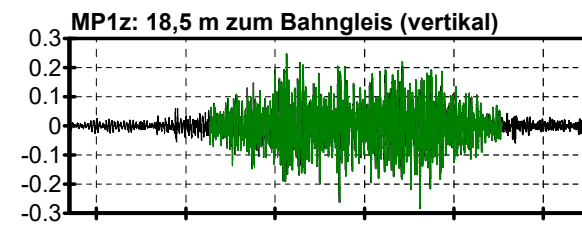
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, nah, Cut 1 (Messung M32)**



PROJEKT

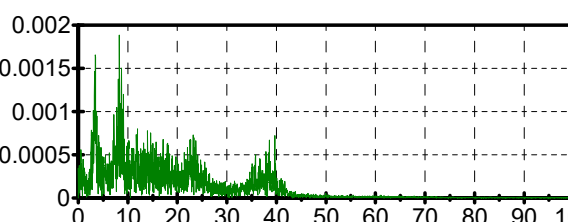
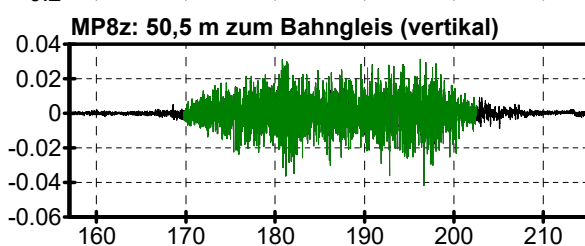
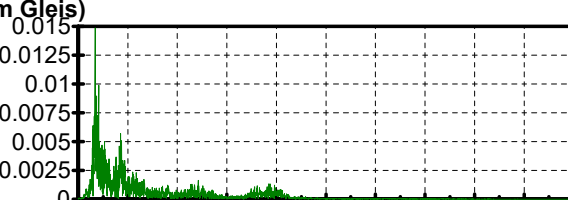
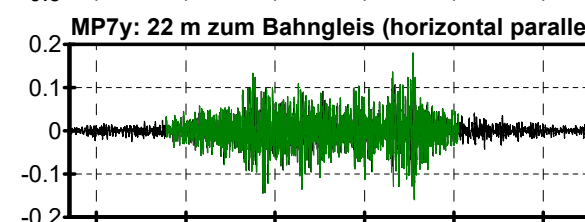
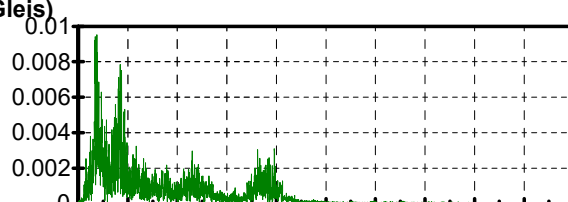
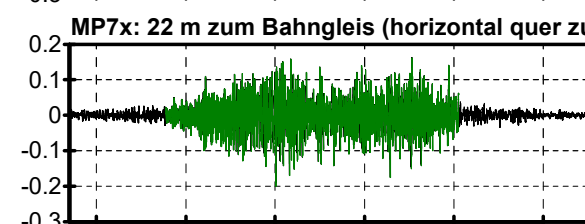
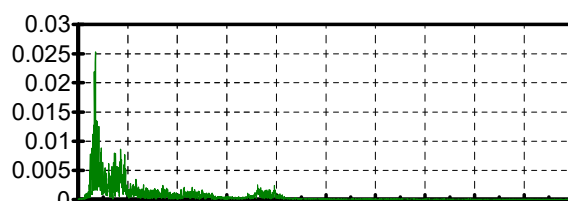
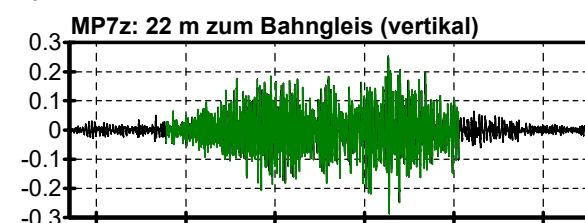
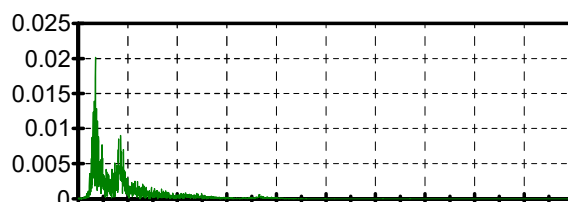
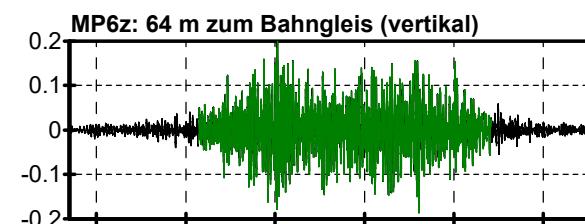
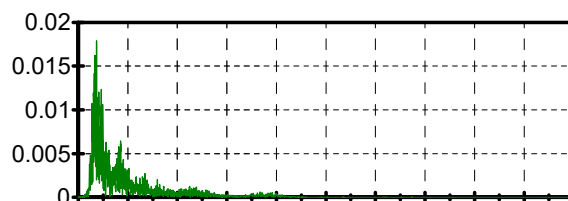
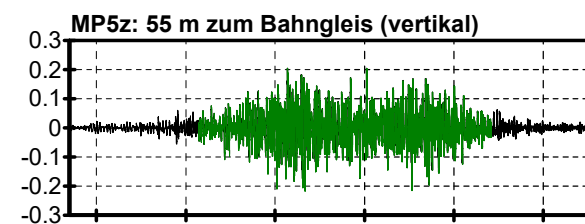
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, nah, Cut 1 (Messung M32)**



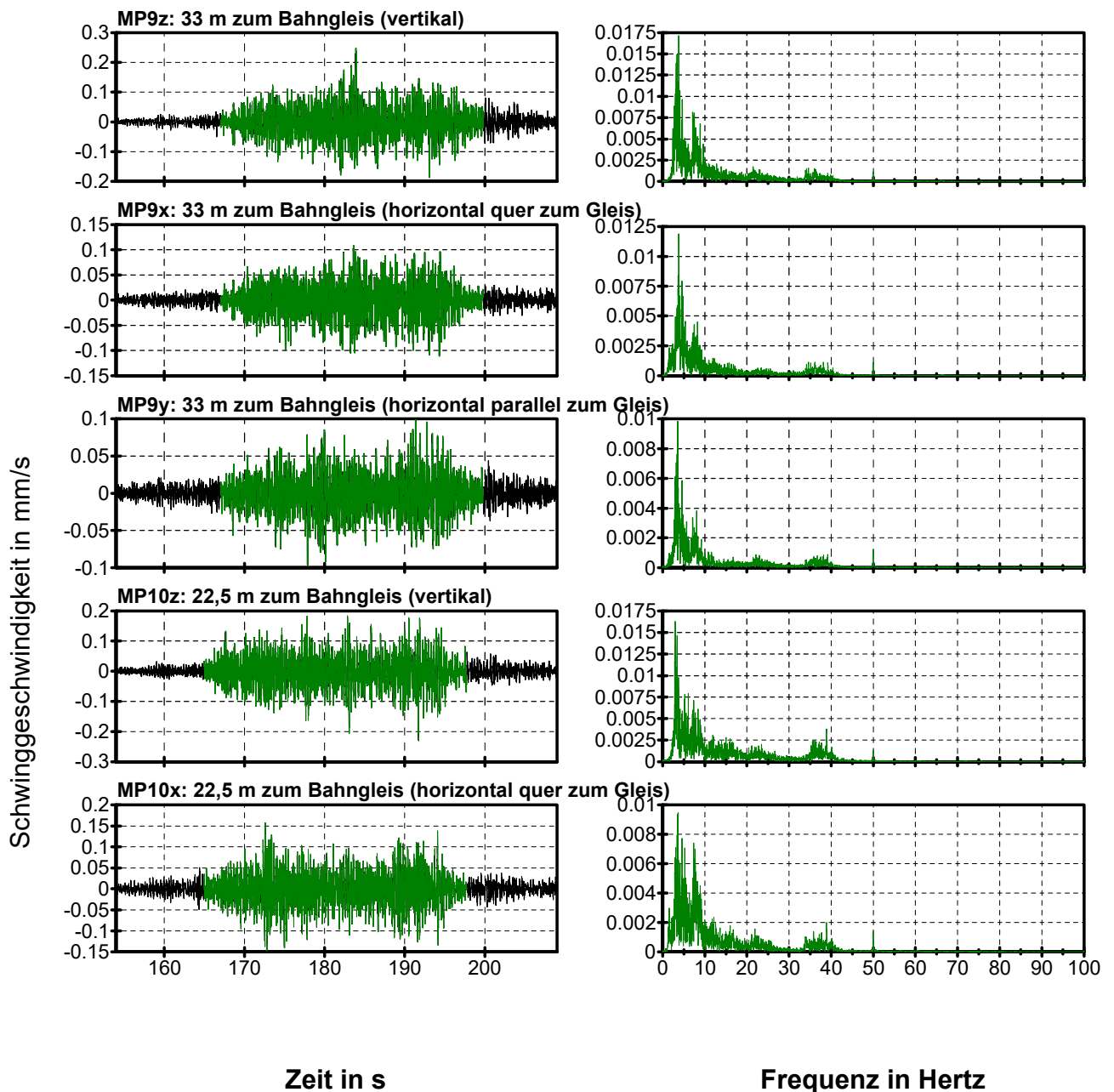
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, nah, Cut 1 (Messung M32)  
Messpunkte 9-10x**



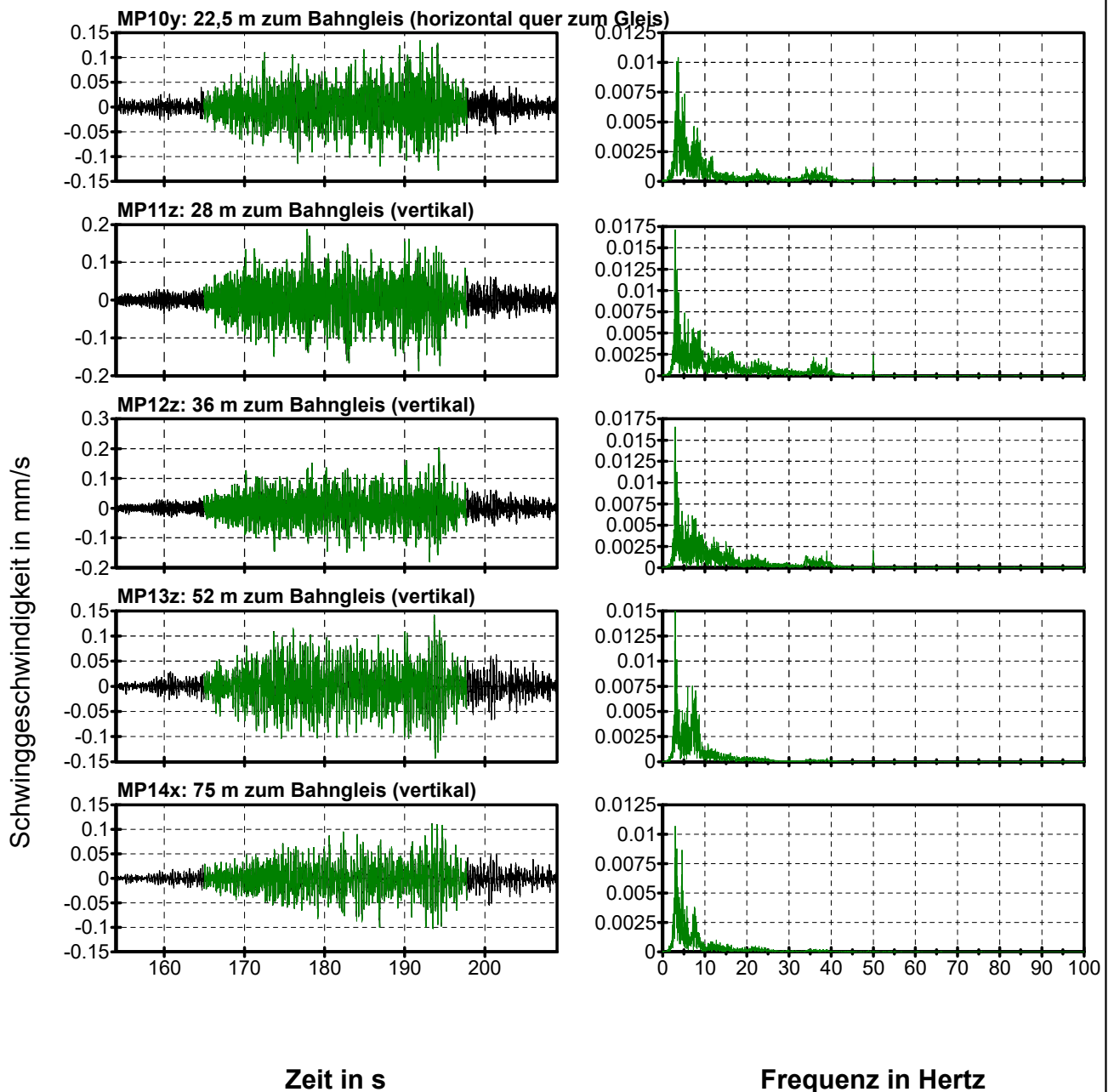
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, nah, Cut 1 (Messung M32)  
Messpunkte 10y-14**





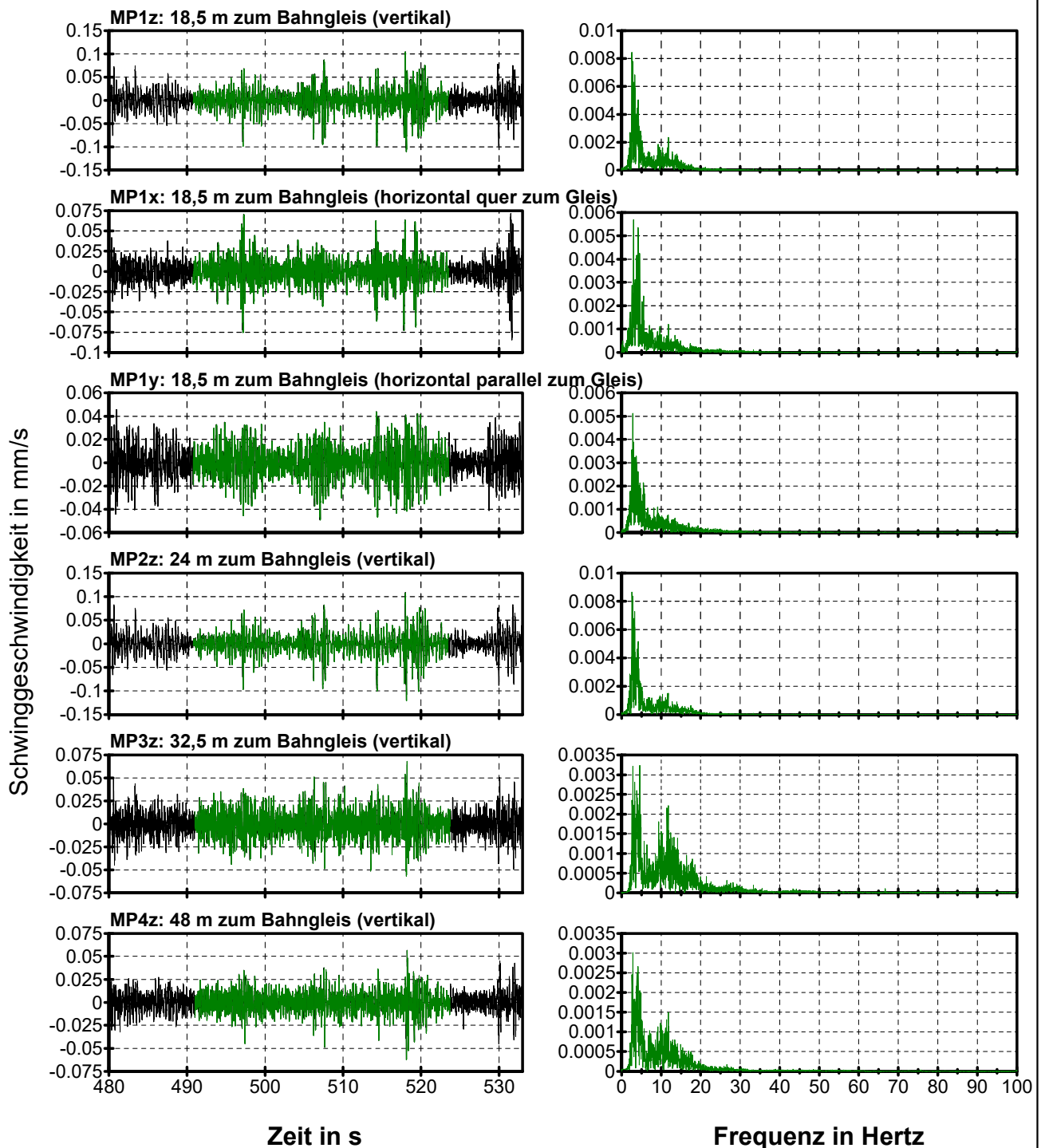
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern, Cut 6 (Messung M18)**





PROJEKT

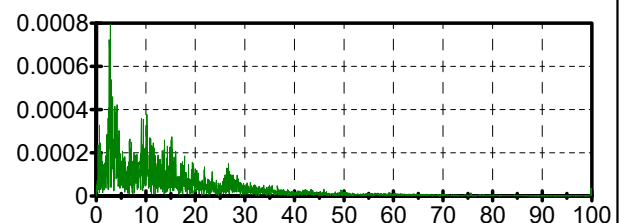
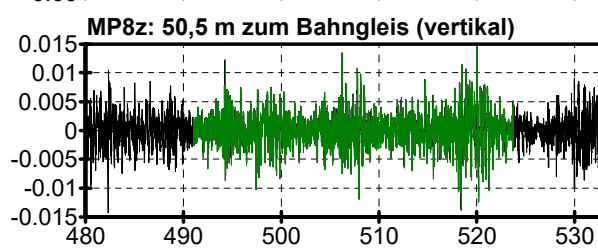
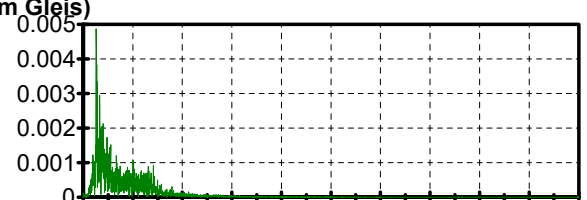
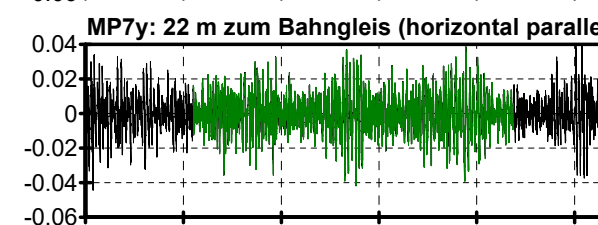
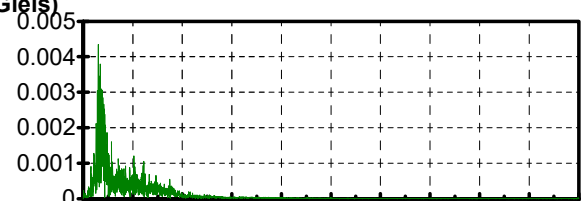
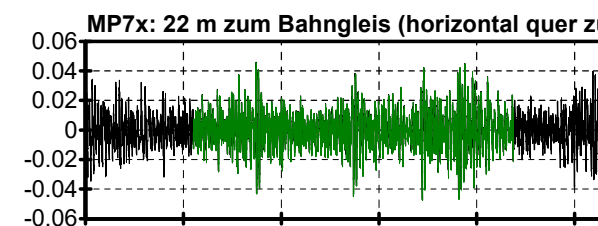
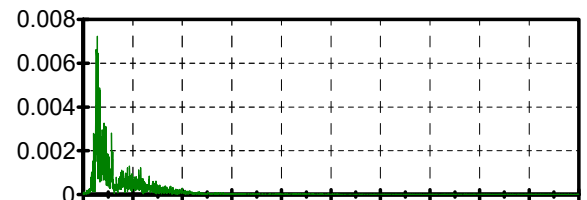
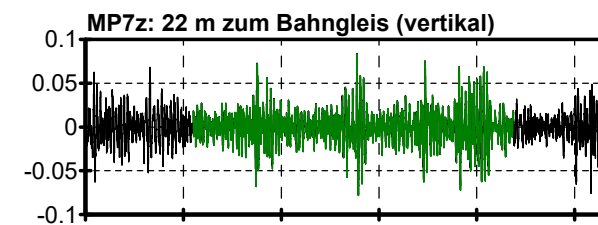
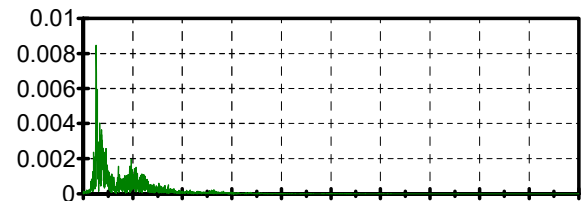
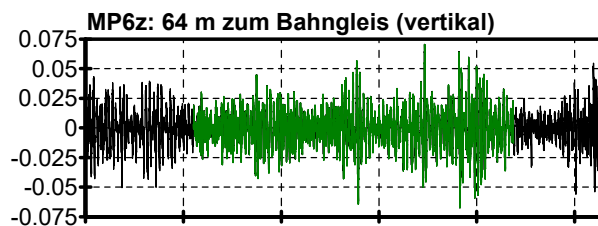
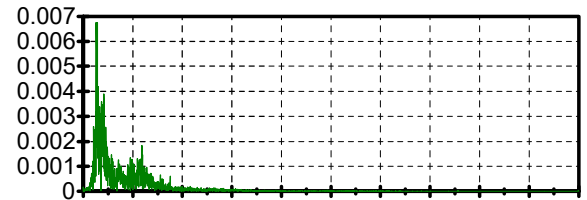
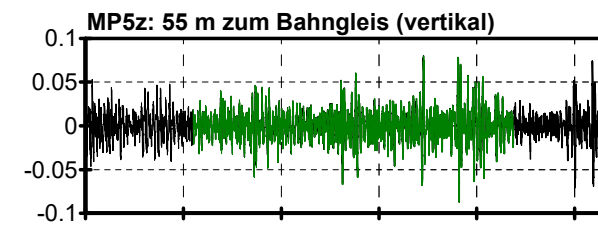
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern, Cut 6 (Messung M18)**



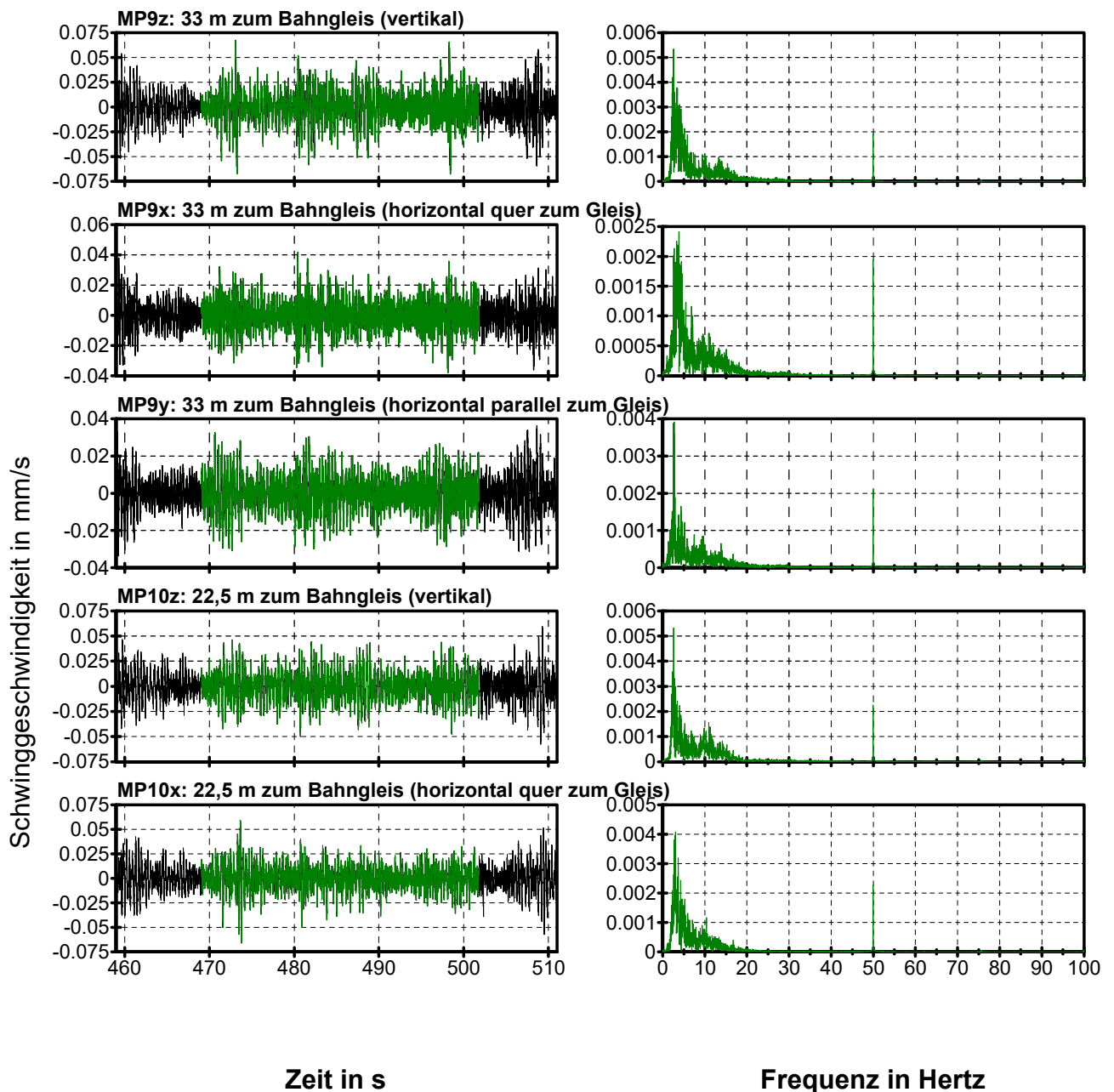
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern, Cut 5 (Messung M18)  
Messpunkte 9-10x**



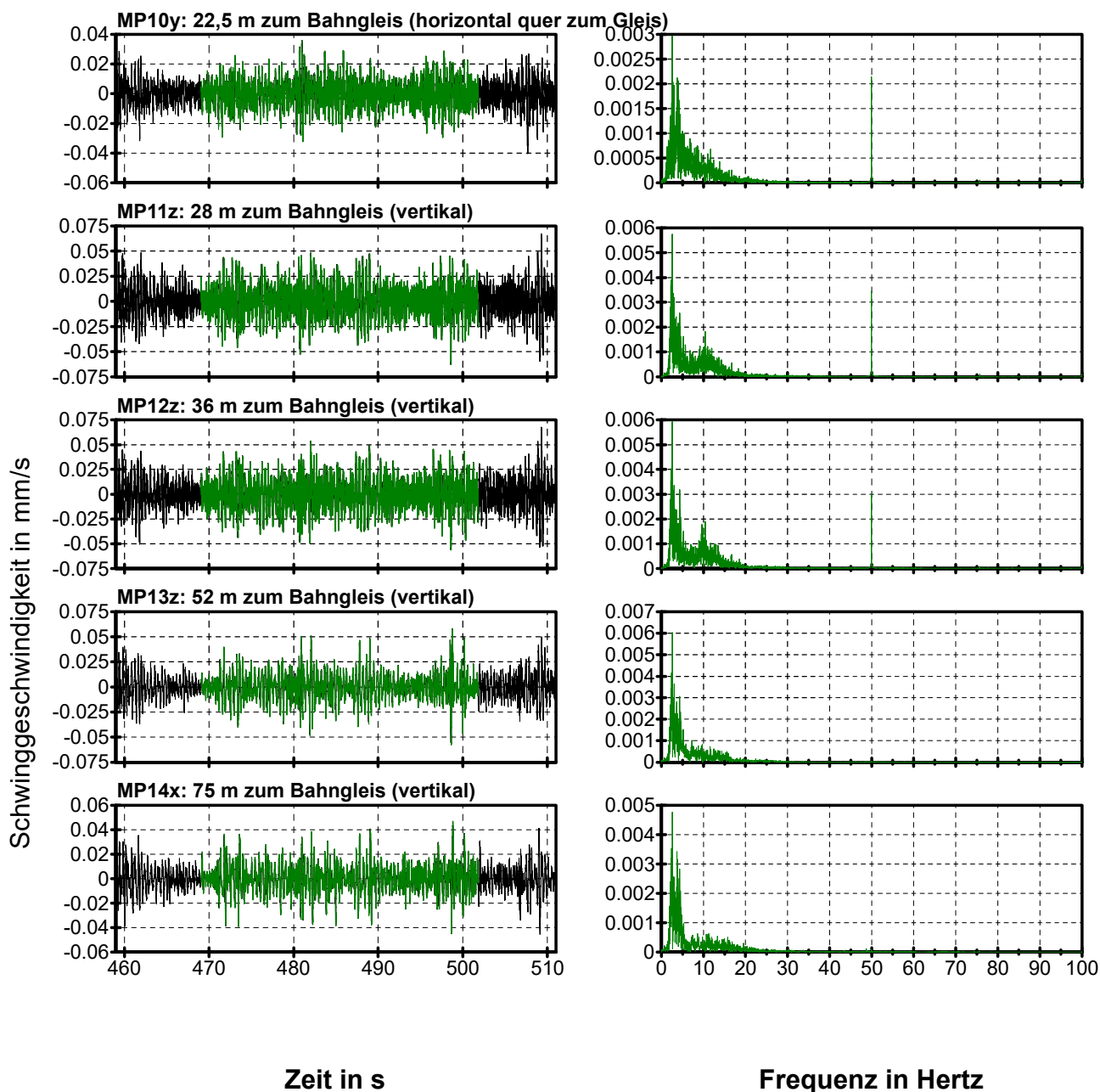
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern, Cut 5 (Messung M18)  
Messpunkte 10y-14**



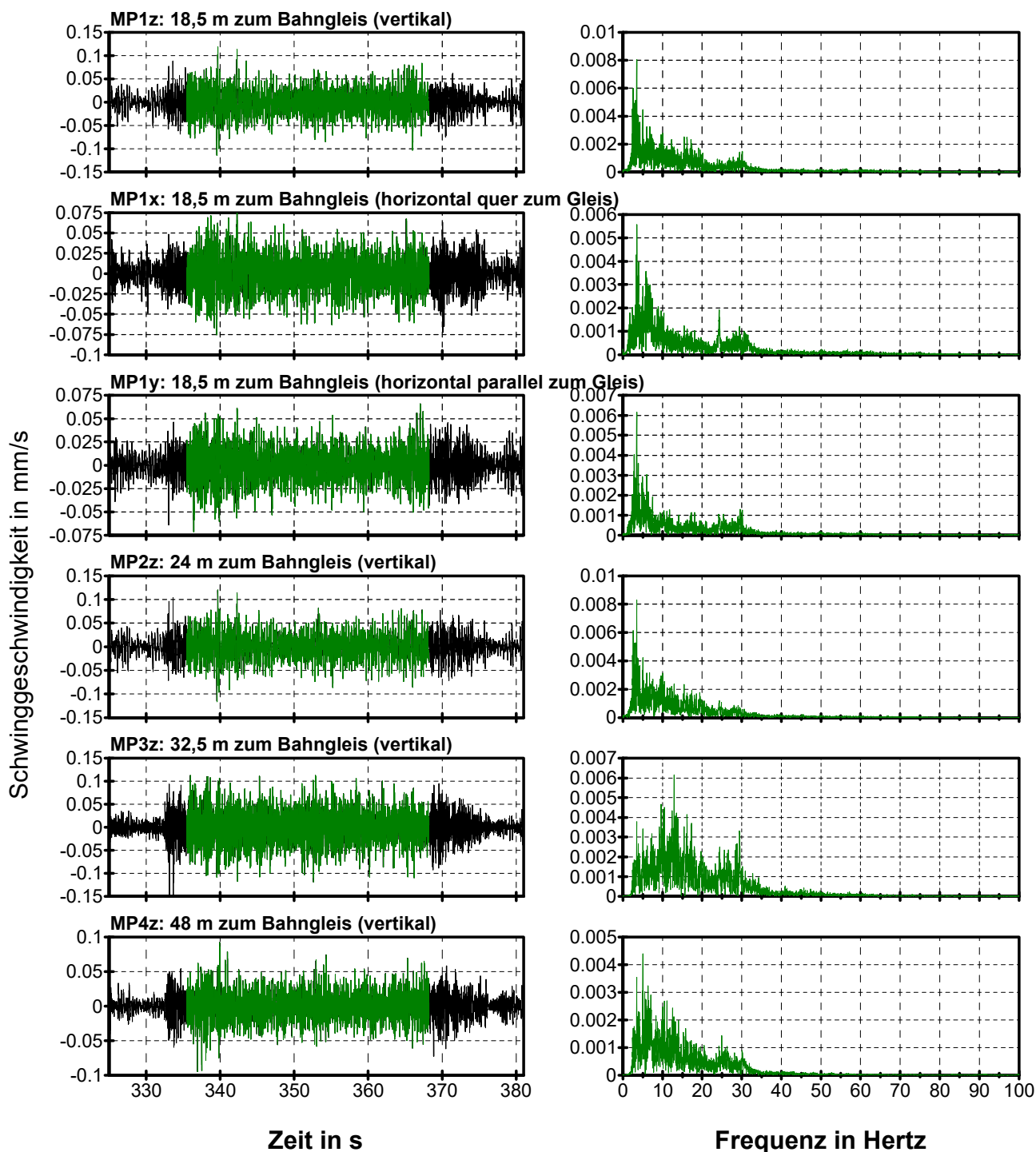
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, nah, Cut 2 (Messung M46)**



PROJEKT

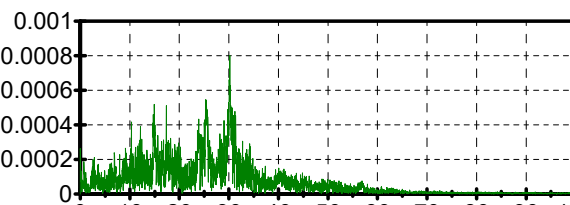
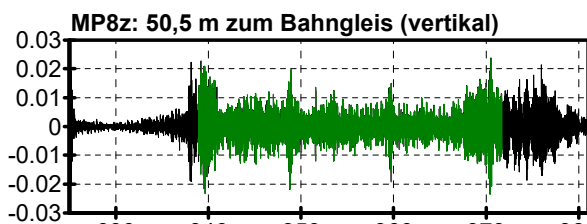
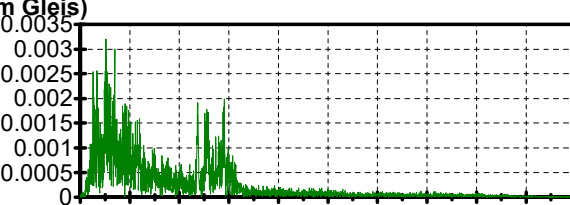
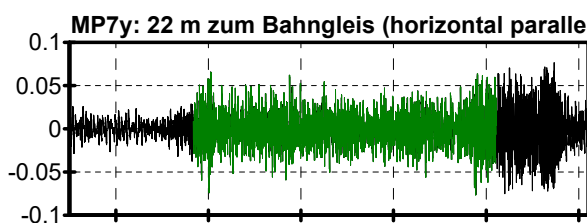
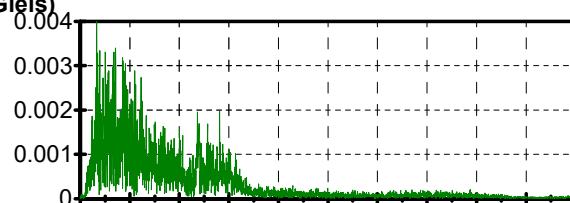
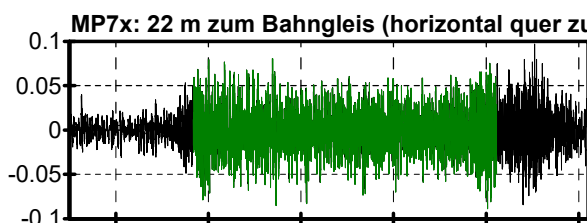
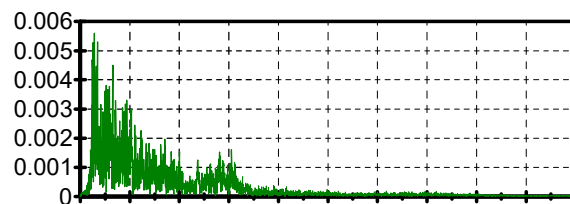
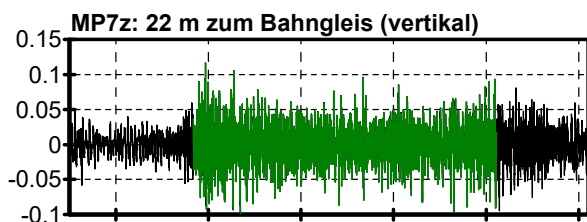
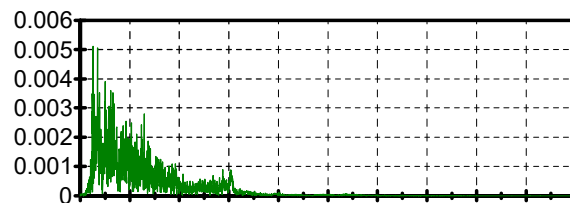
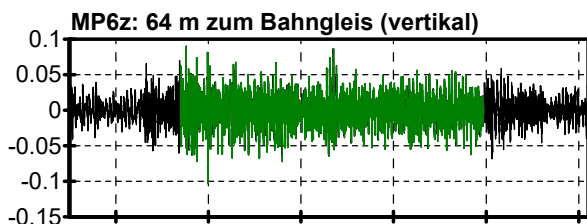
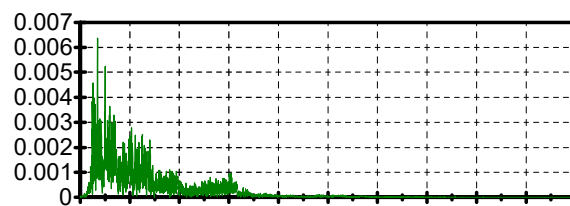
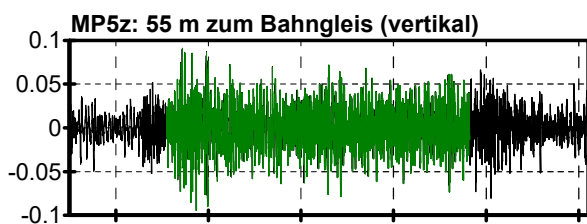
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, nah, Cut 2 (Messung M46)**



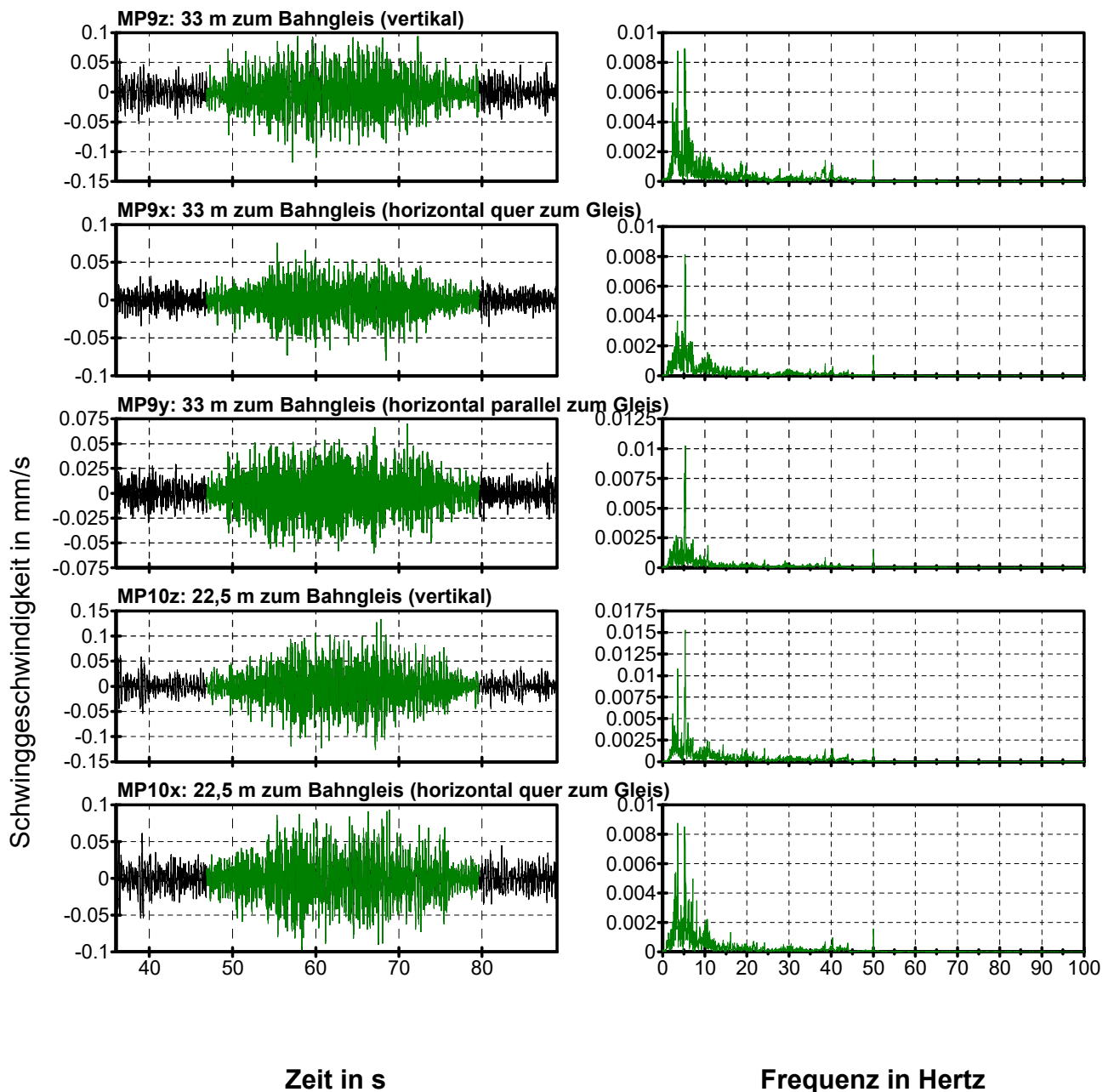
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, nah, Cut 2 (Messung M48)  
Messpunkte 9-10x**





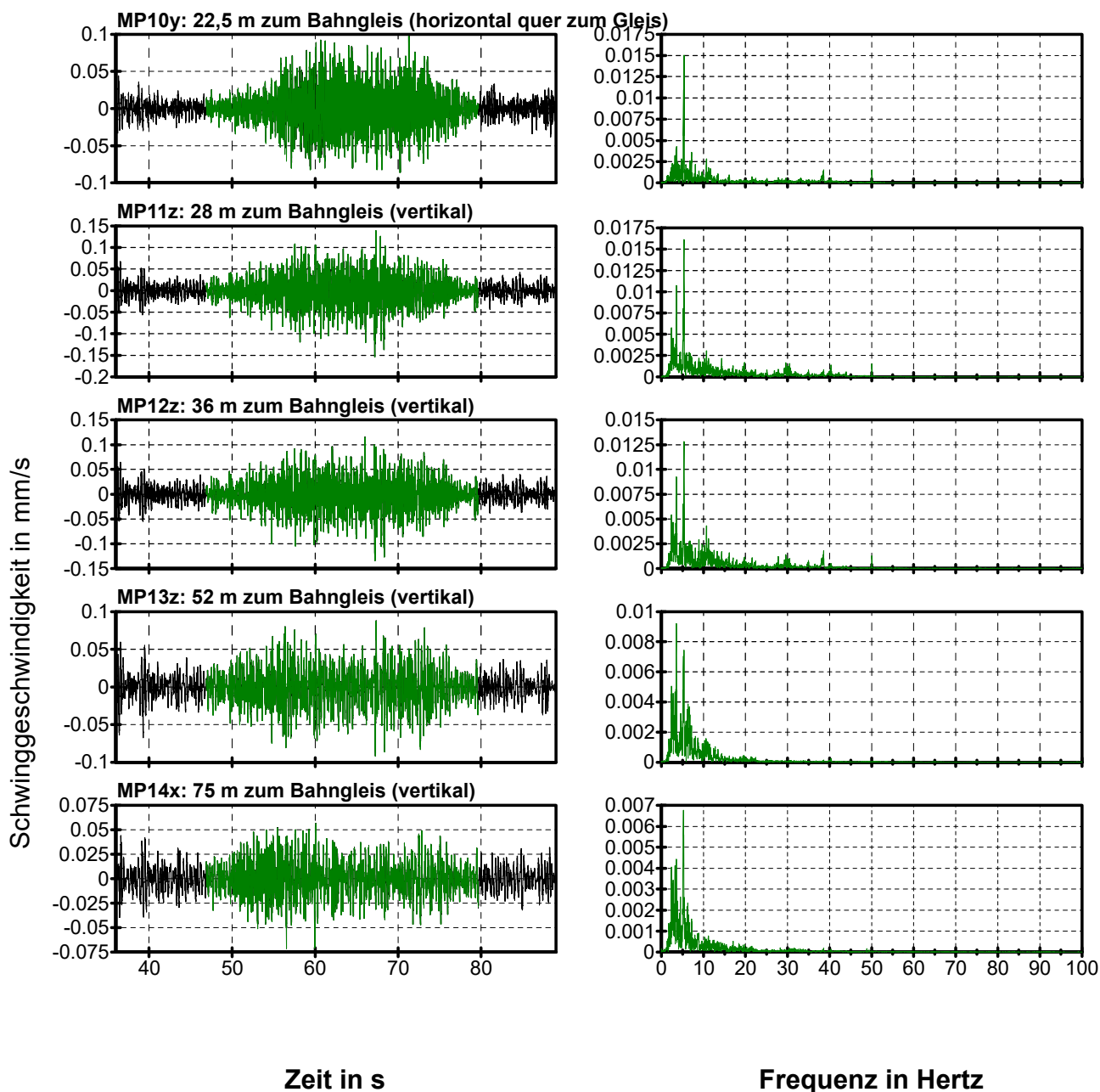
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, nah, Cut 2 (Messung M48)  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

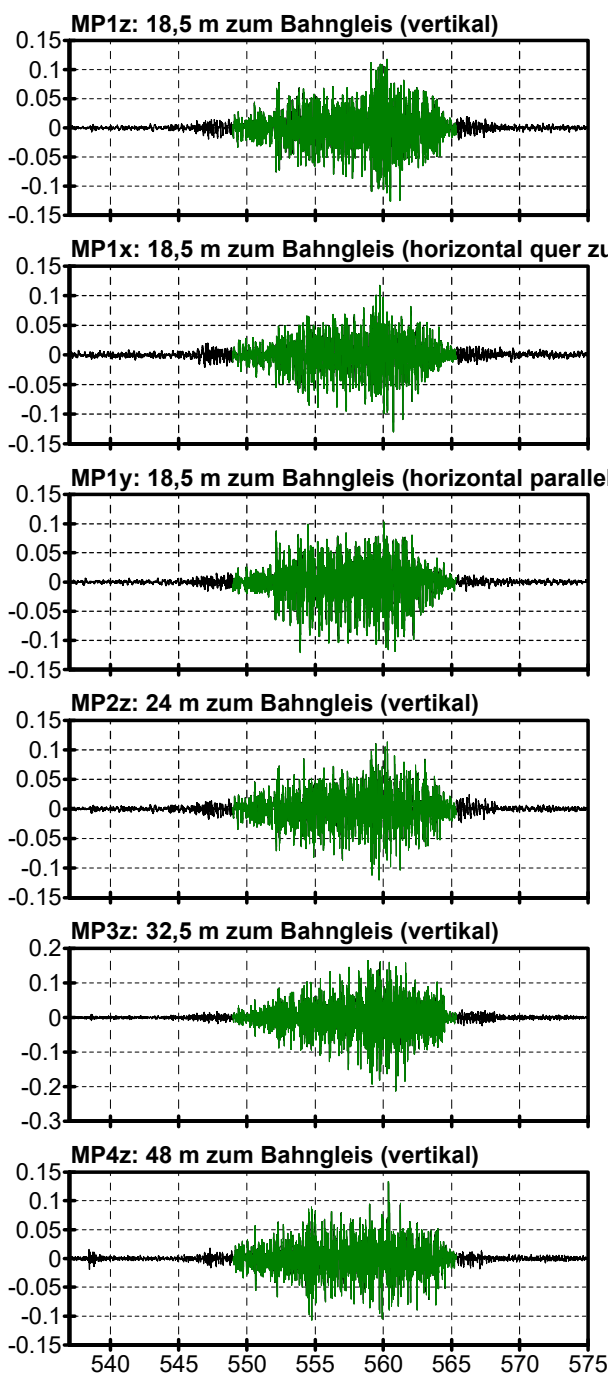
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

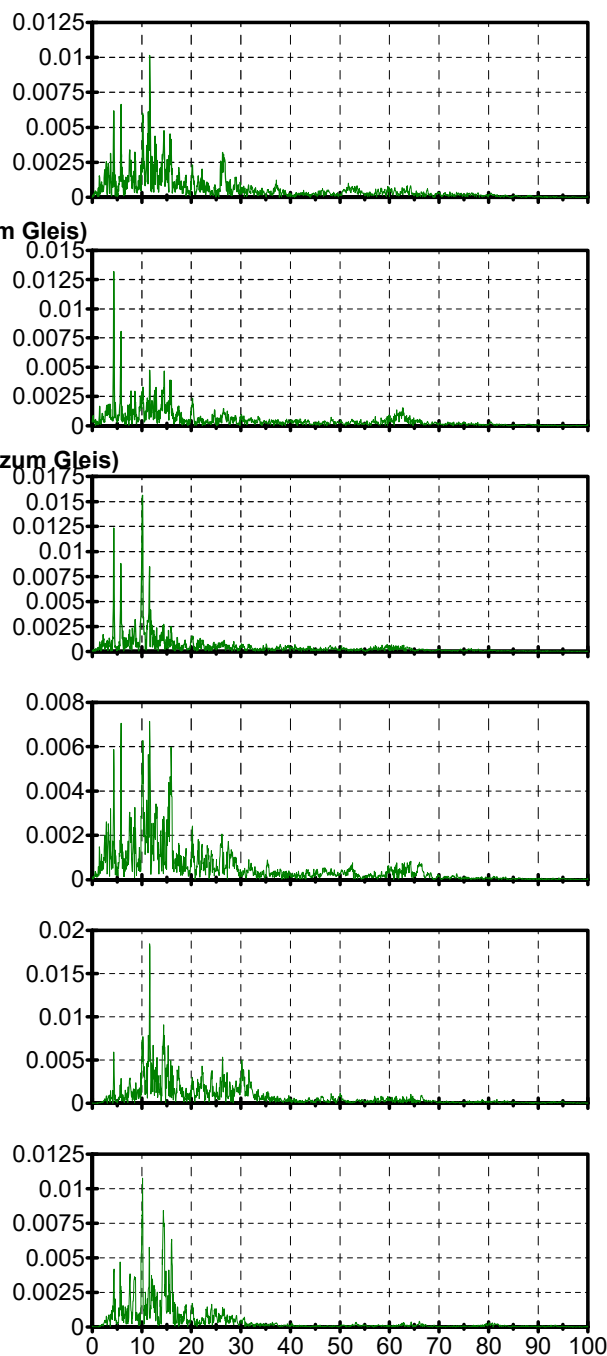
**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s



Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M30)**





PROJEKT

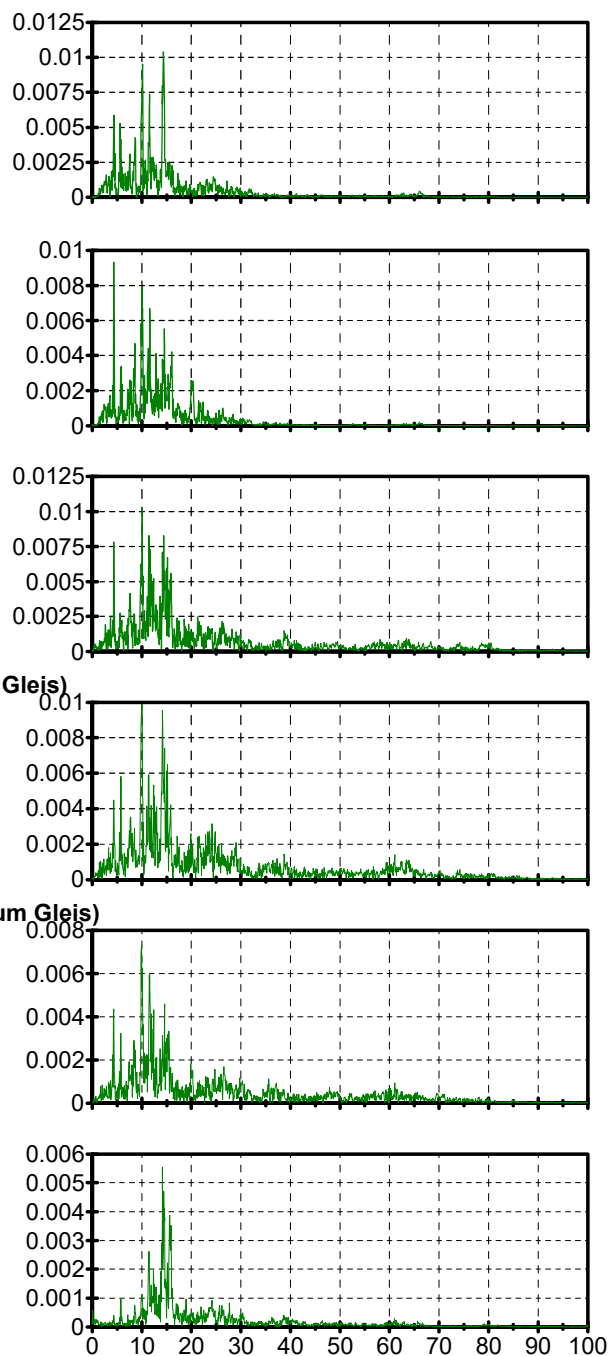
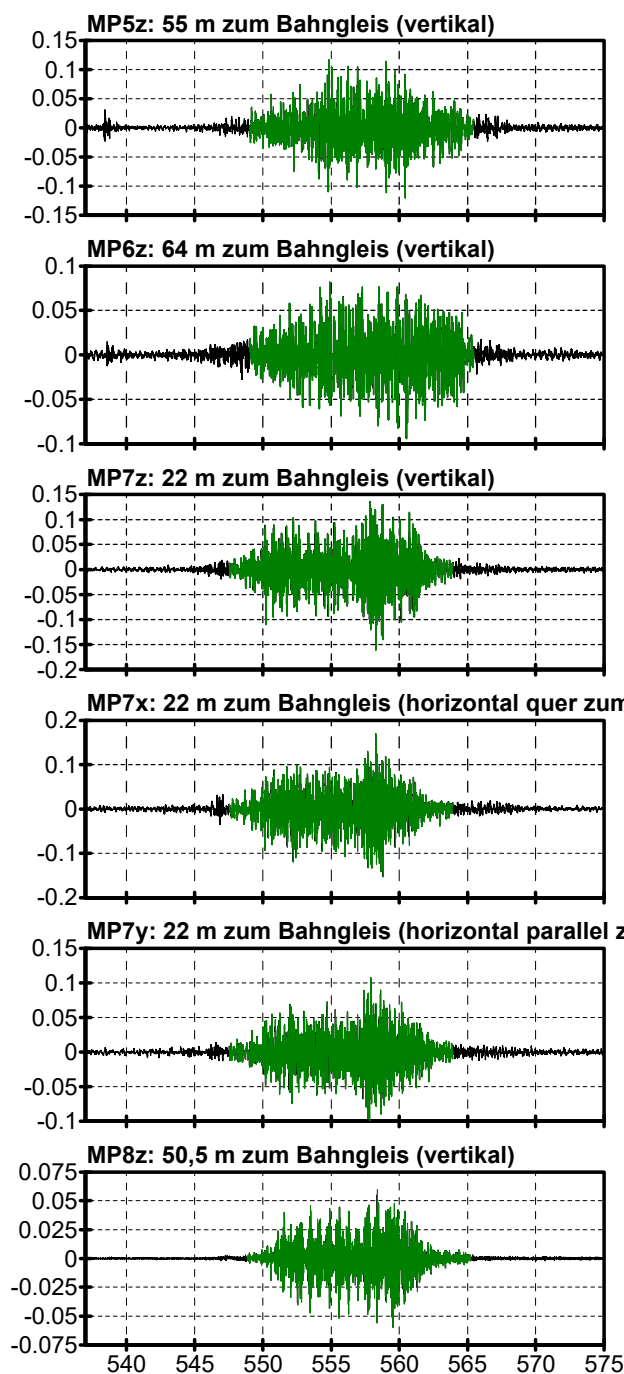
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M30)**



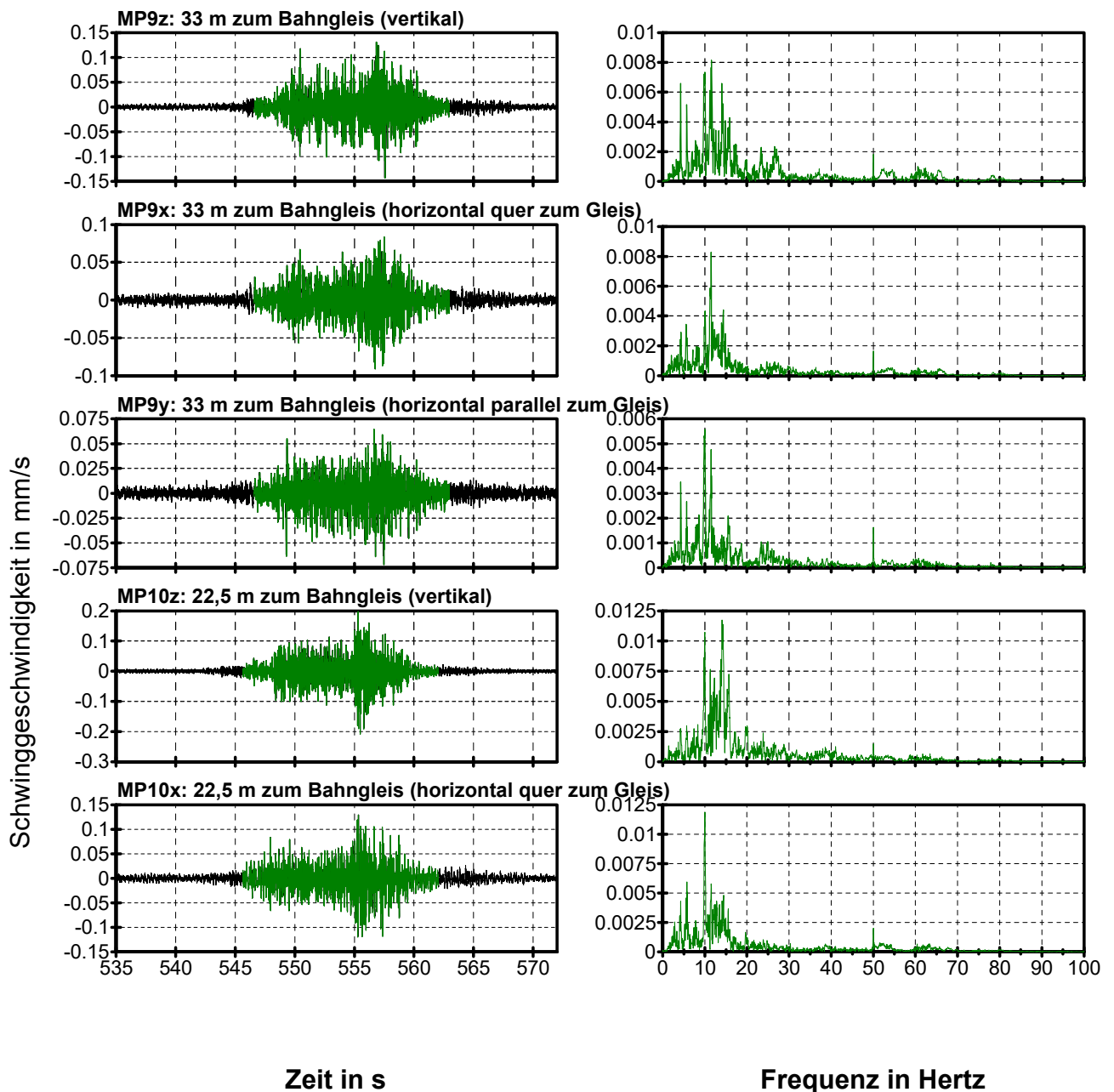
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M30)**  
**Messpunkte 9-10x**



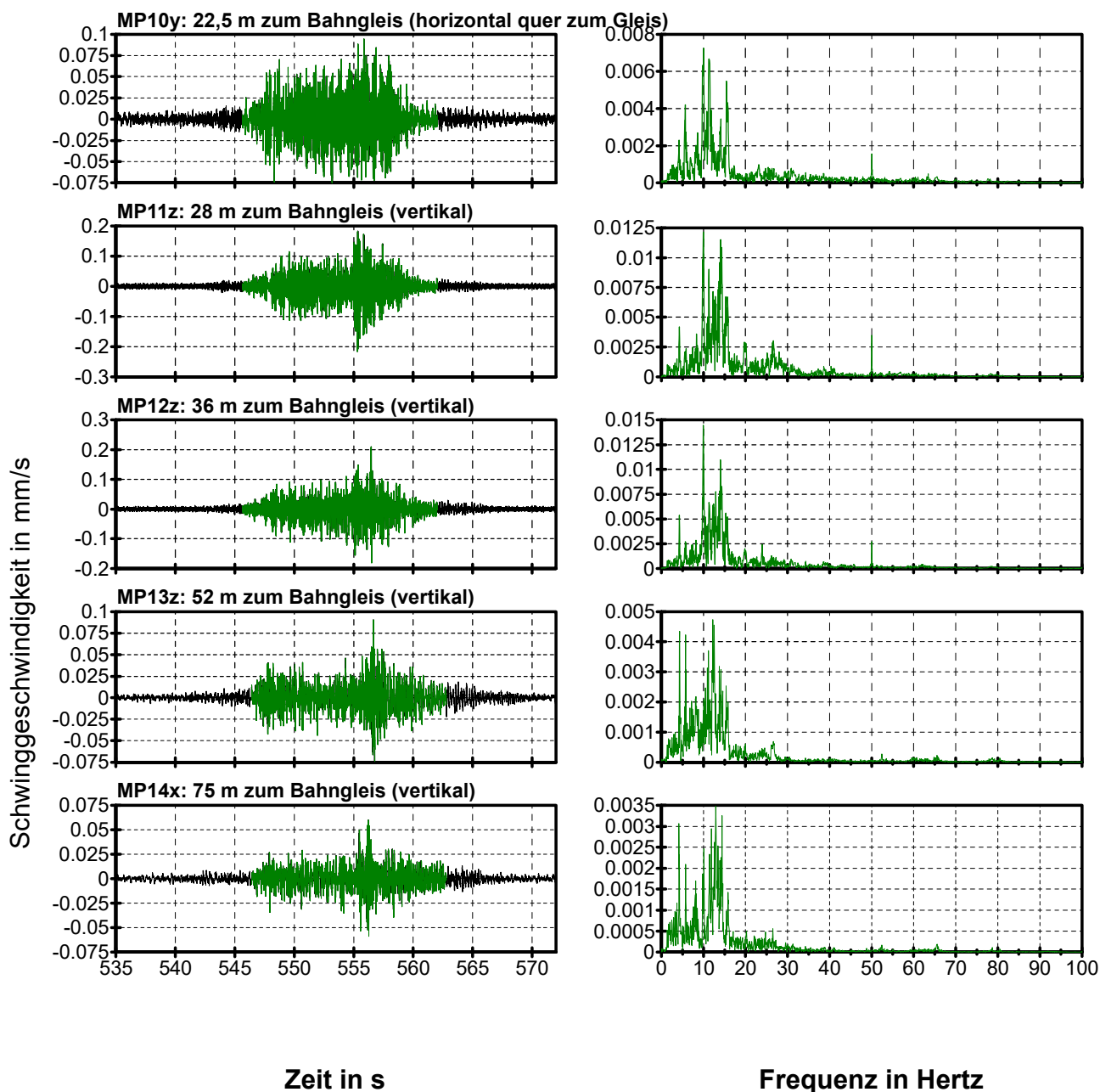
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M30)**  
**Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

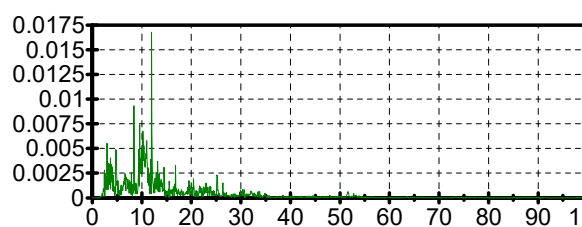
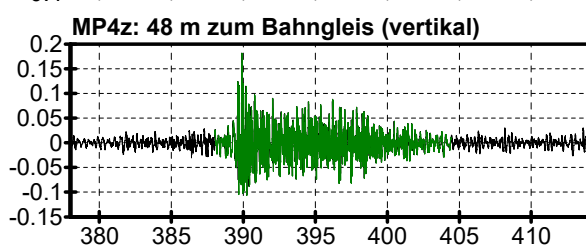
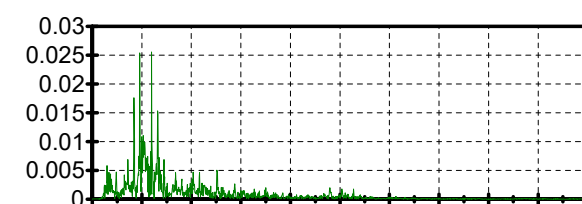
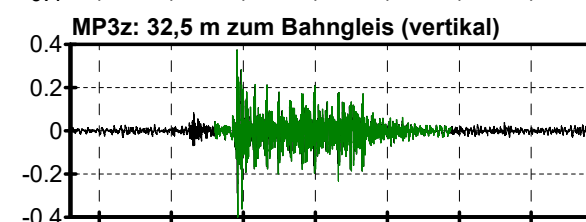
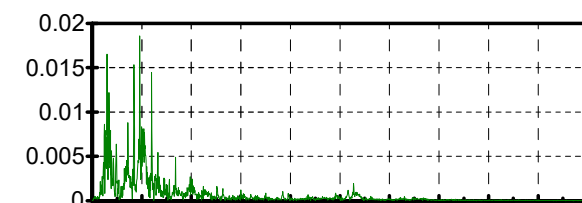
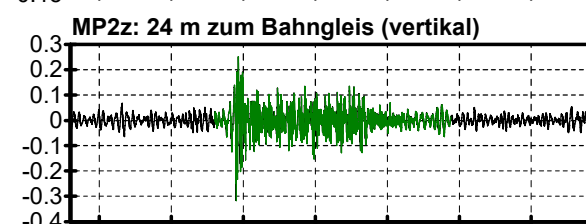
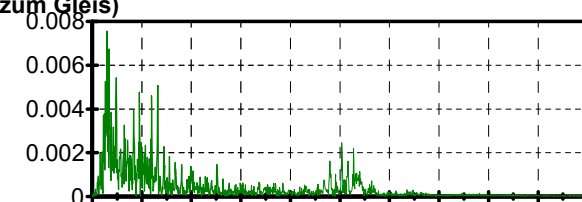
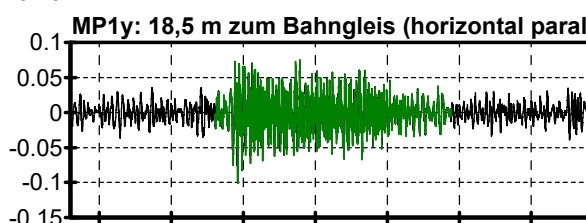
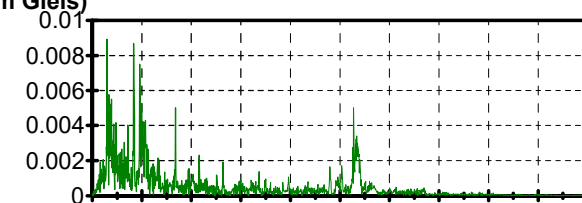
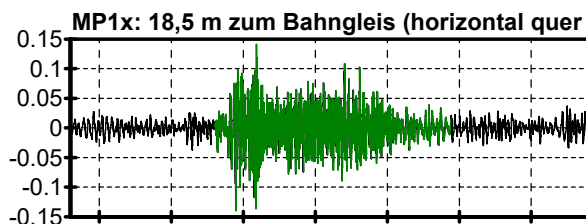
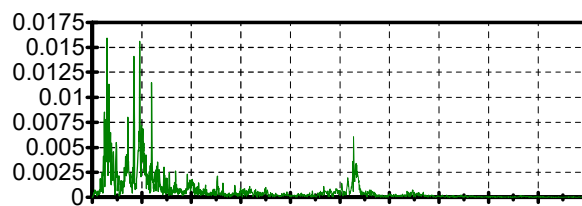
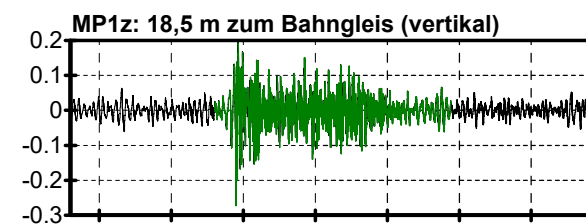
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung West, Cut 2 (Messung M49)**



PROJEKT

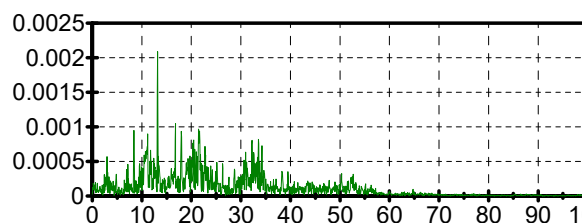
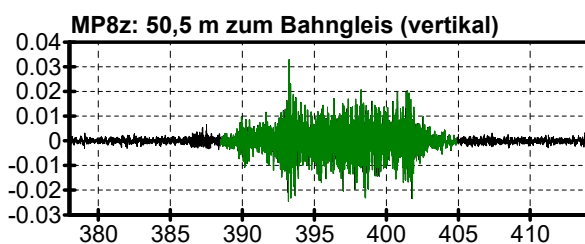
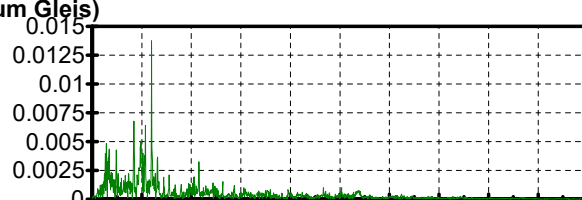
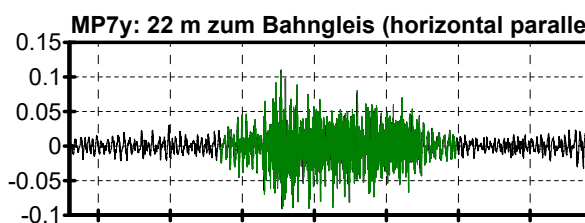
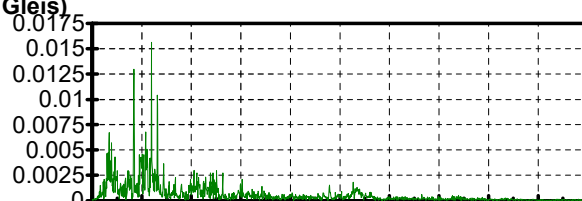
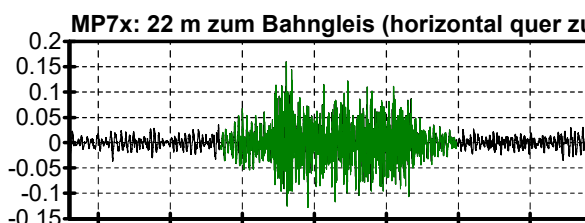
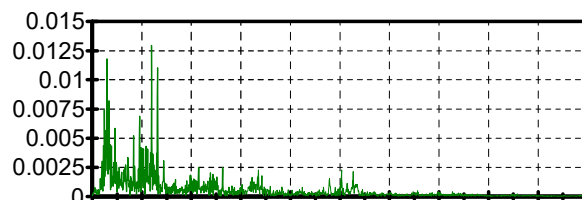
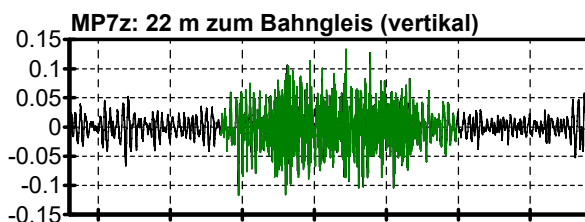
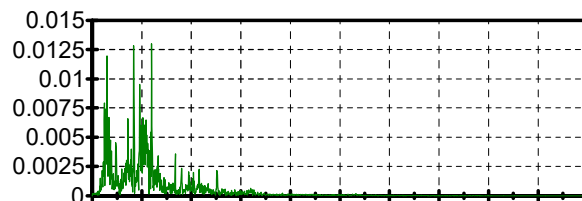
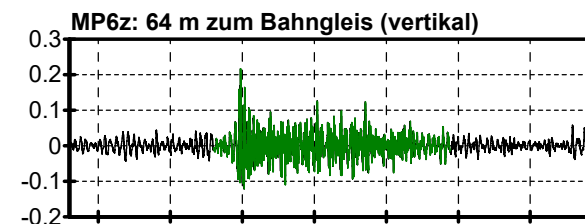
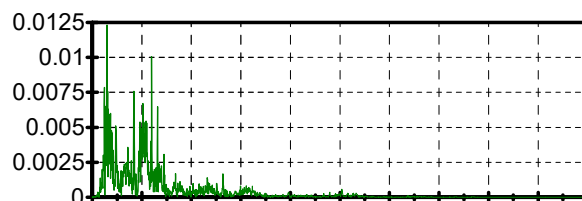
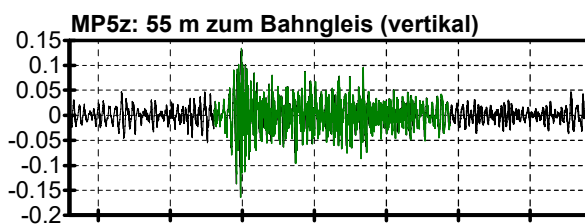
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung West, Cut 2 (Messung M49)**



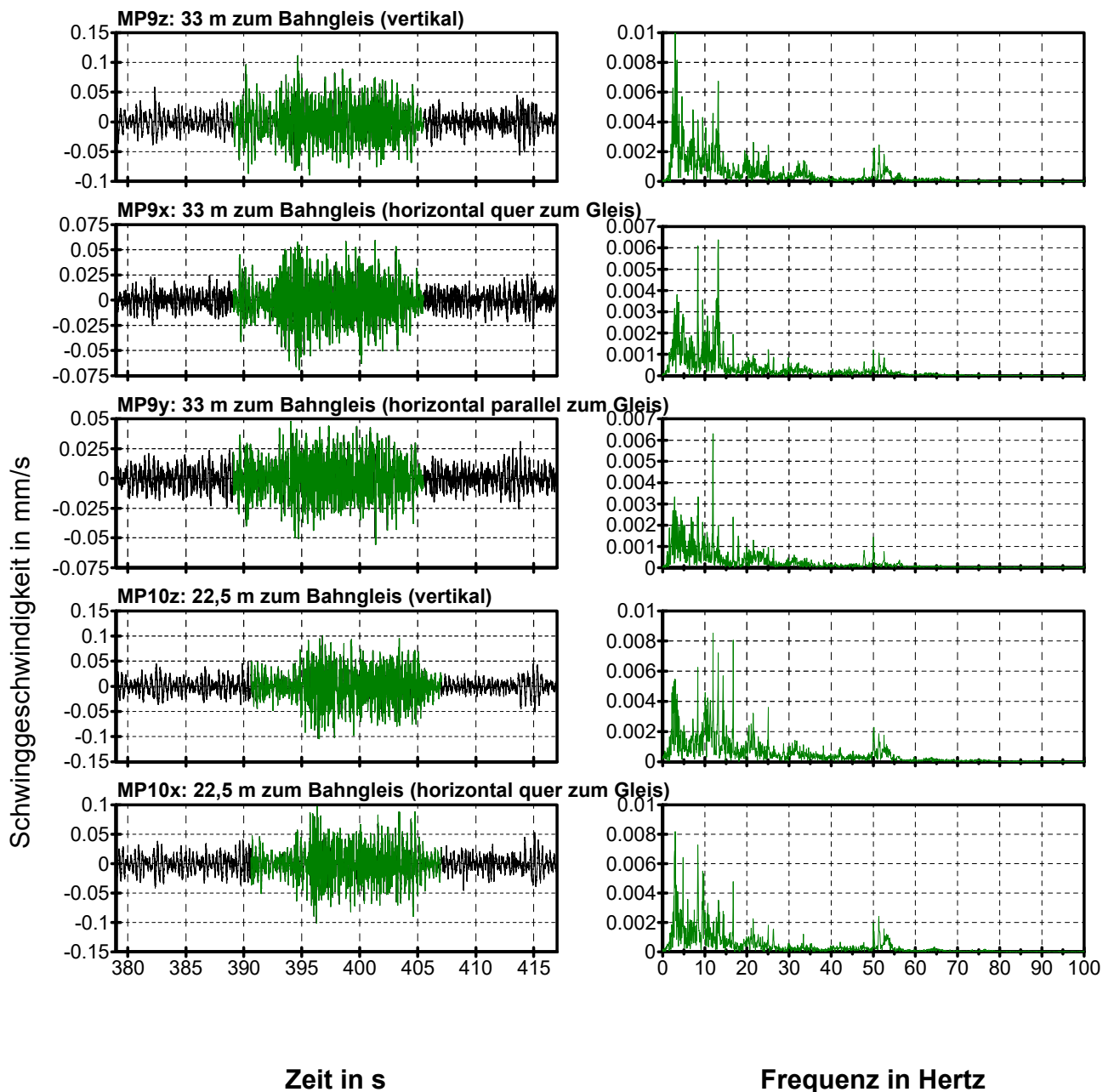
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung West, Cut 2 (Messung M49)  
Messpunkte 9-10x**



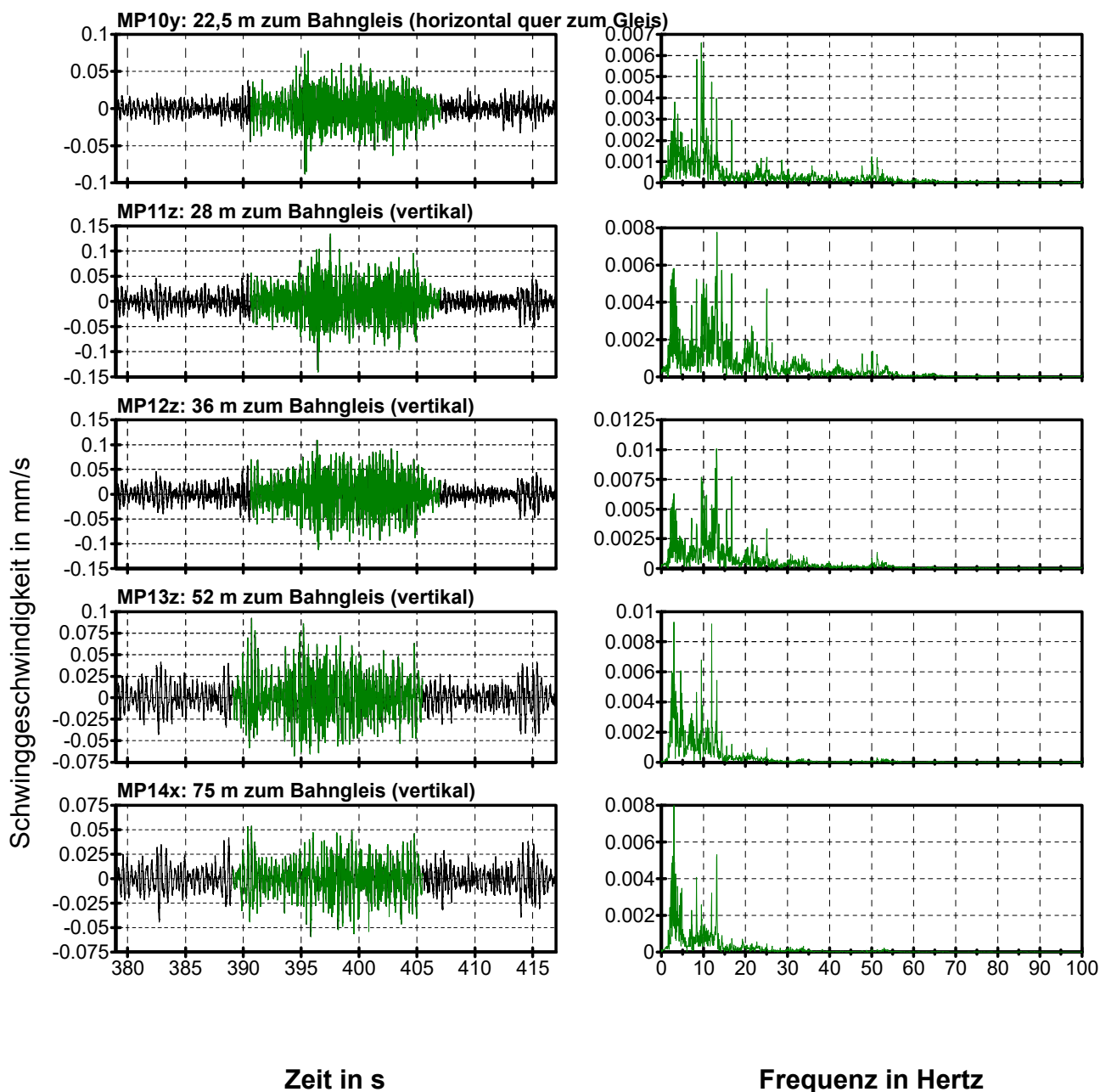
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung West, Cut 2 (Messung M49)  
Messpunkte 10y-14**





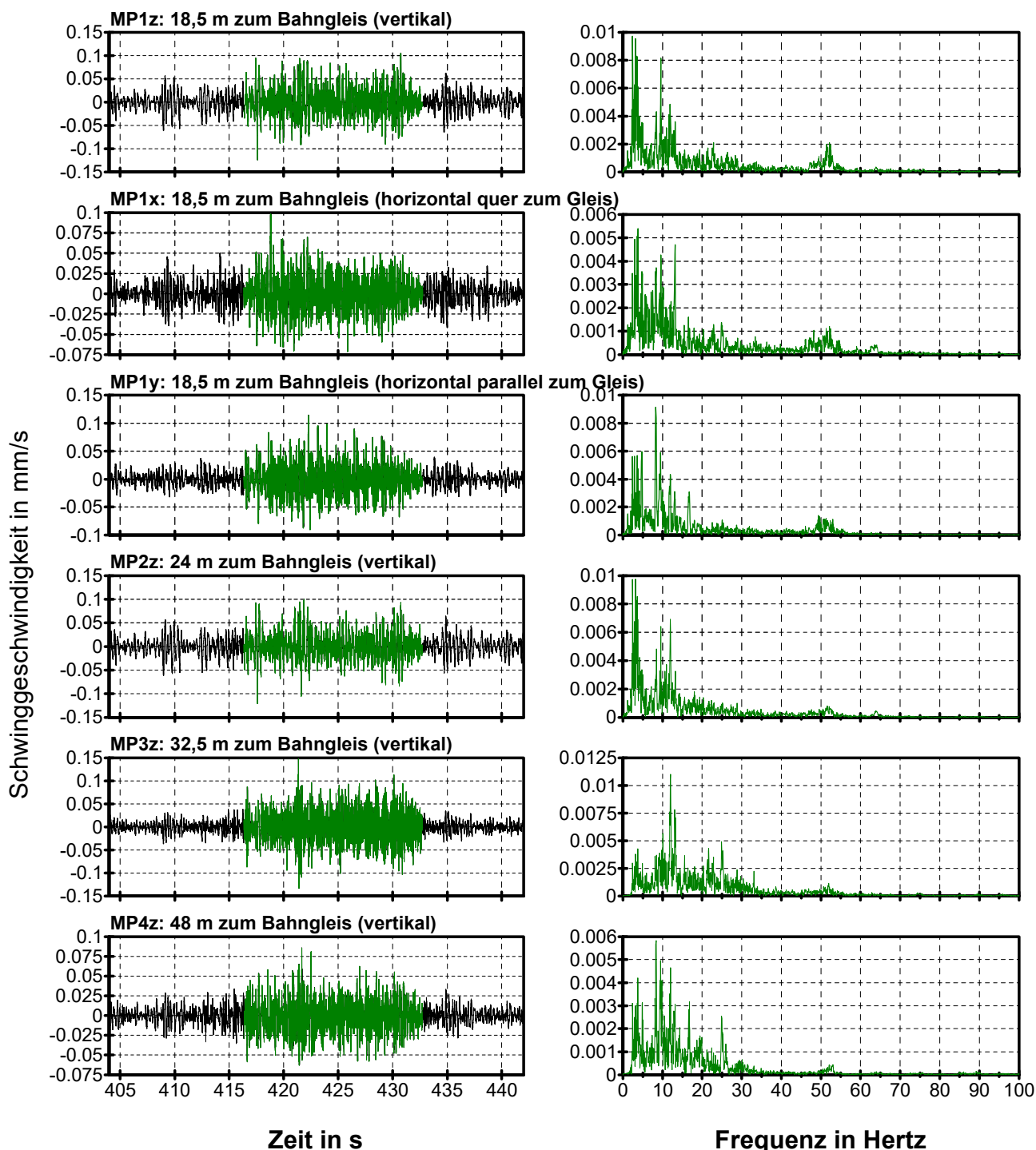
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M43)**





PROJEKT

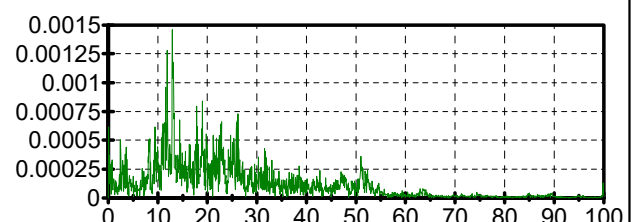
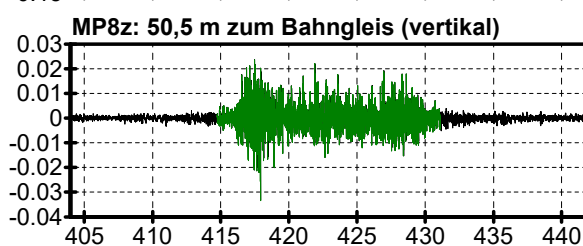
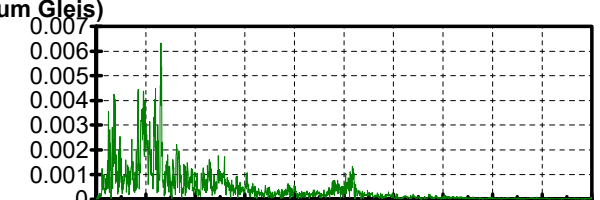
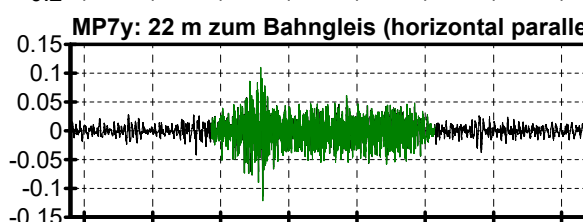
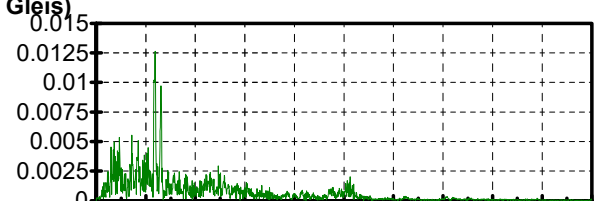
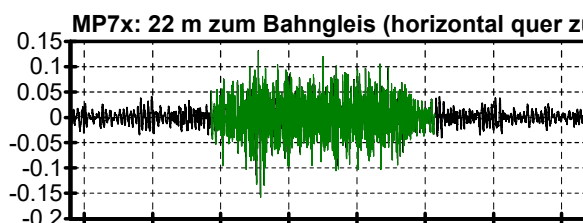
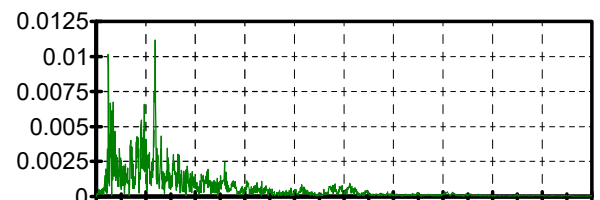
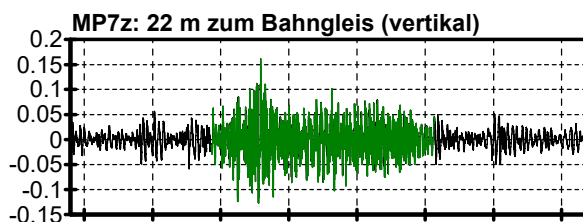
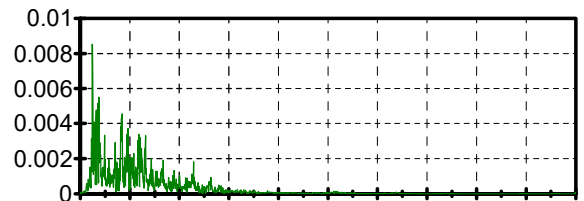
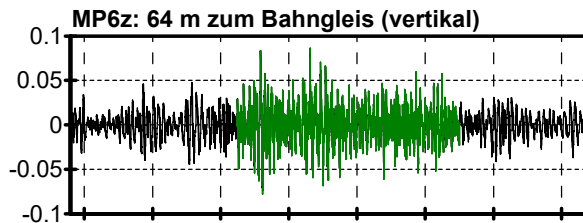
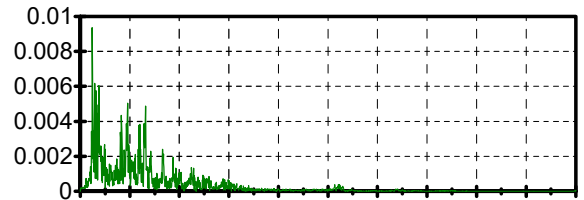
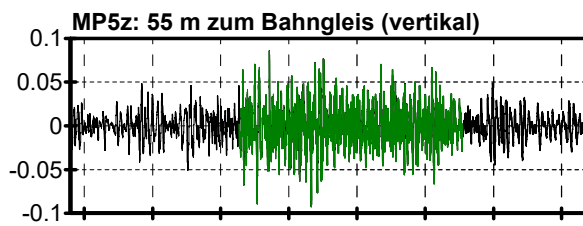
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M43)



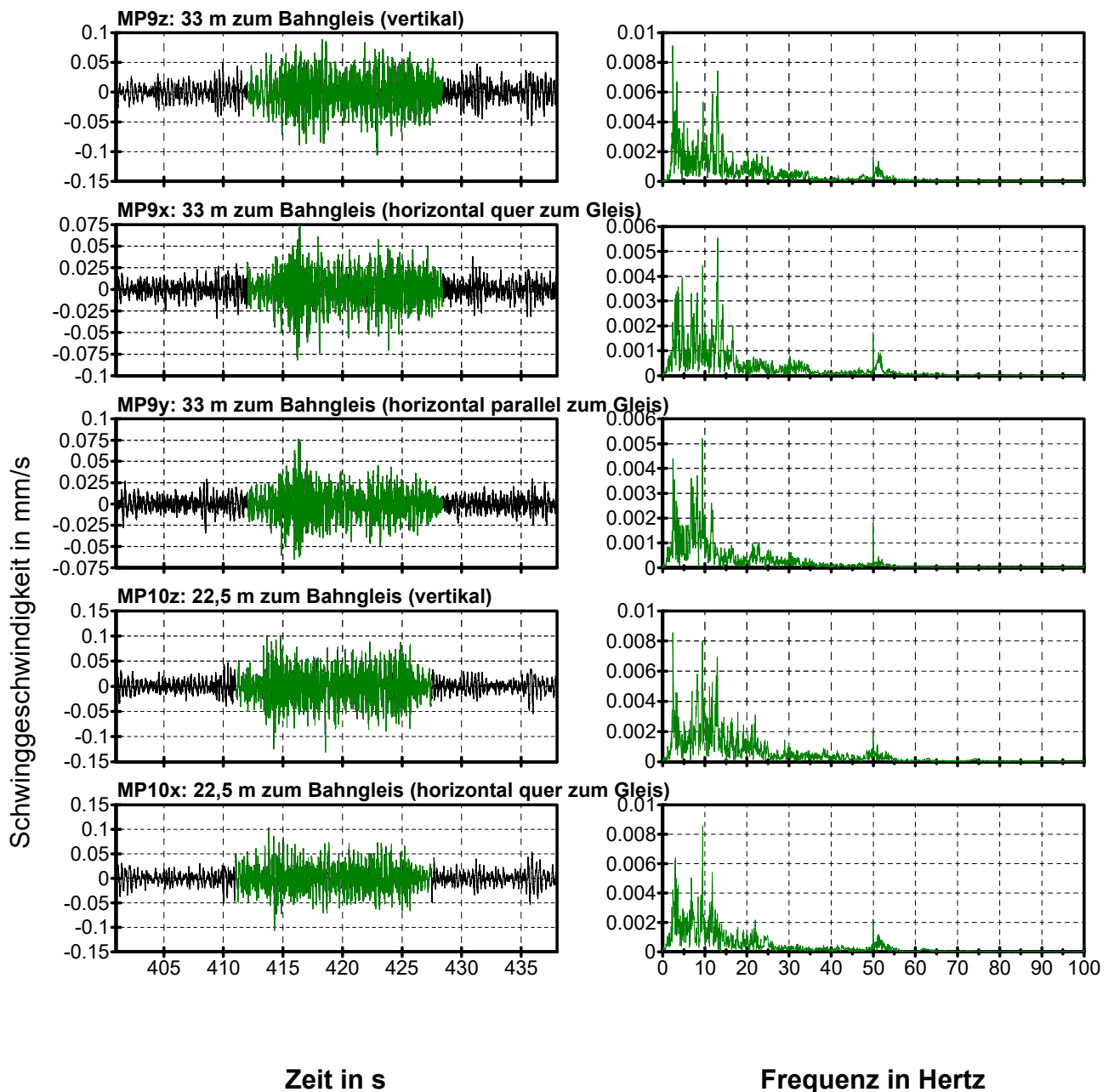
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M43)  
Messpunkte 9-10x**



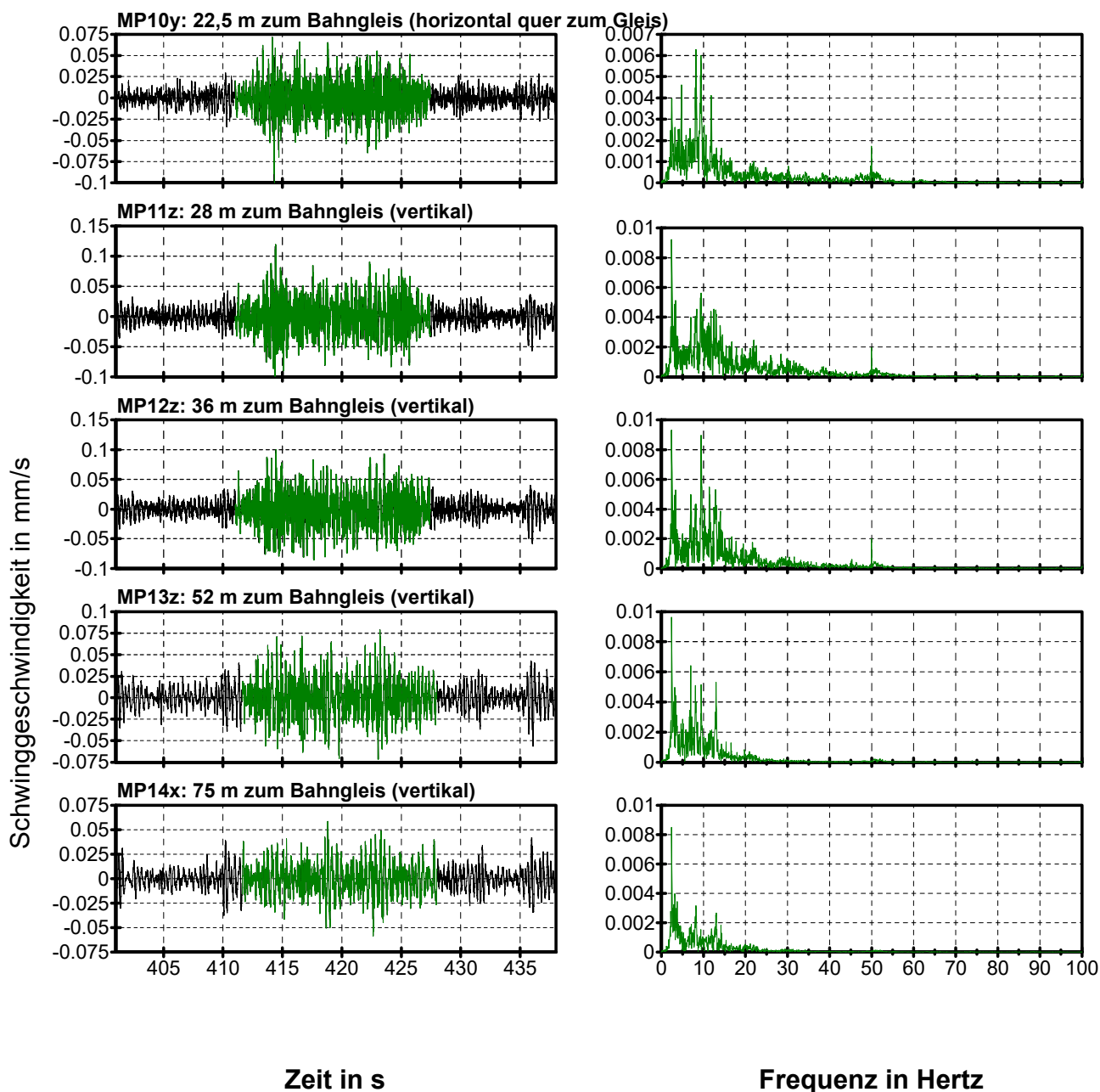
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost, Cut 1 (Messung M43)  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

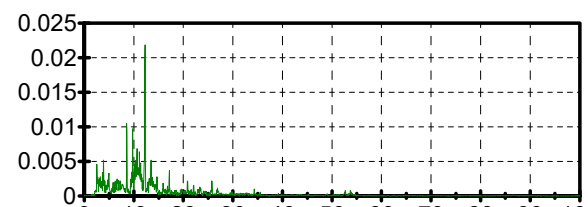
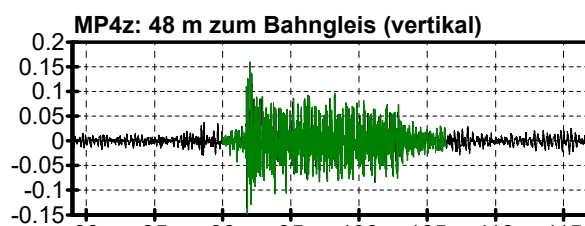
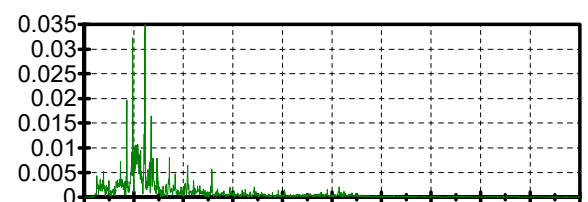
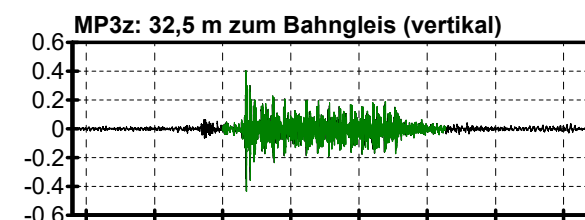
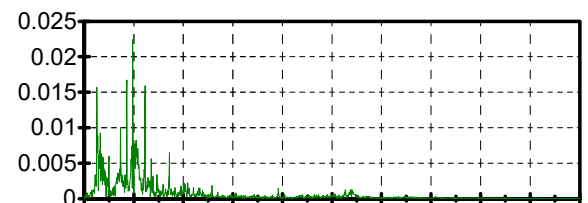
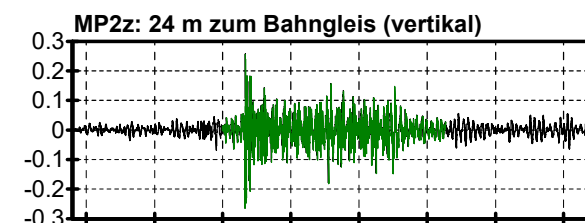
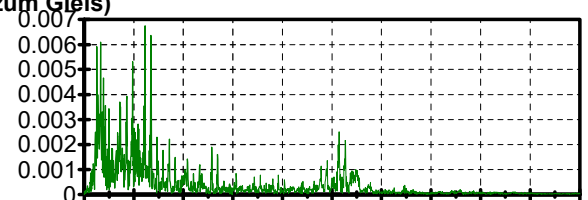
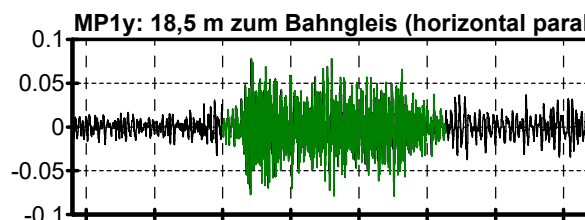
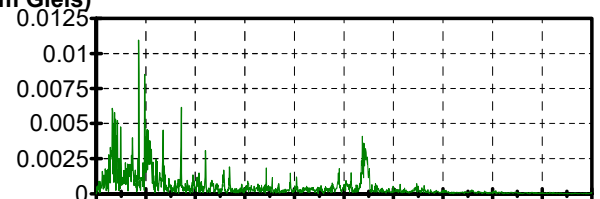
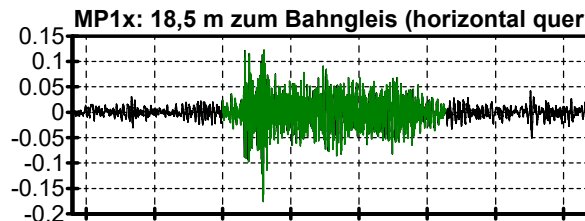
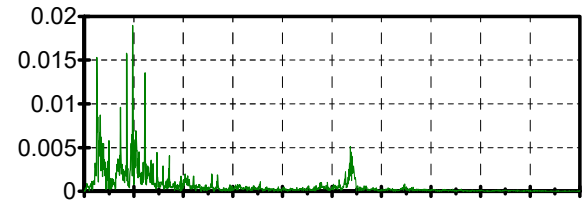
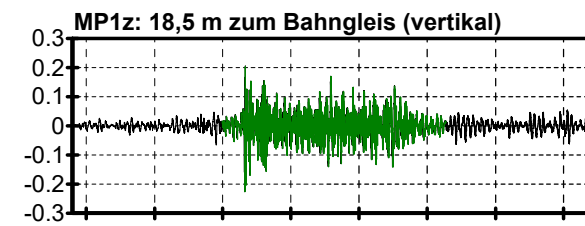
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West, Cut 1 (Messung M42)



PROJEKT

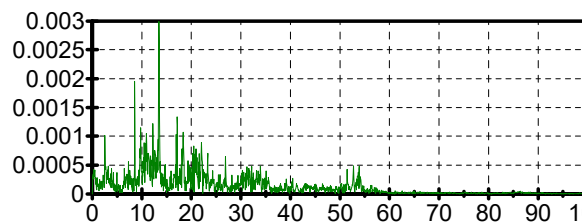
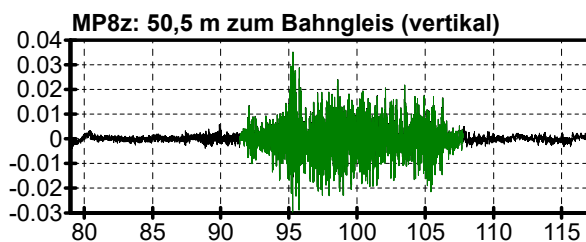
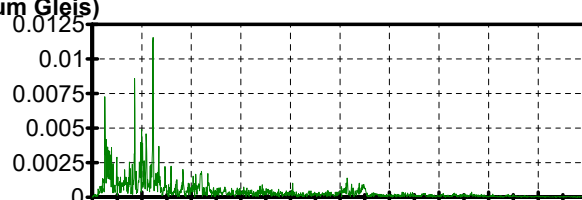
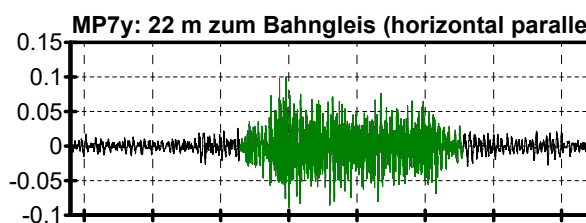
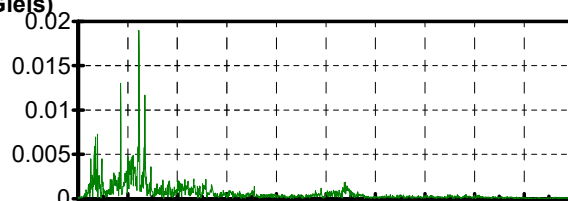
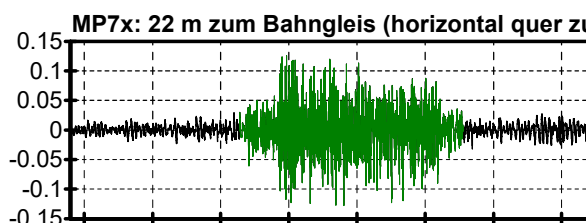
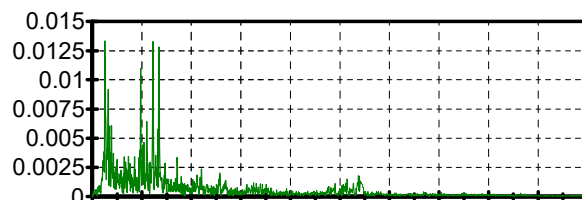
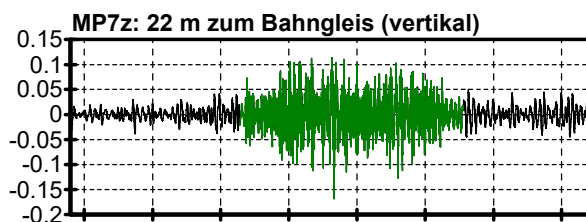
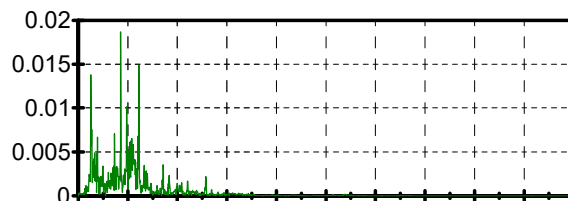
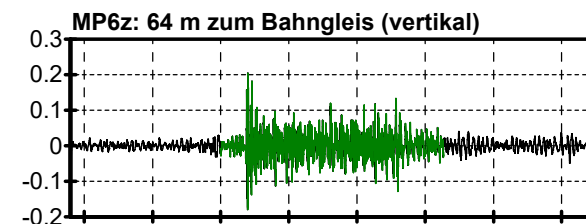
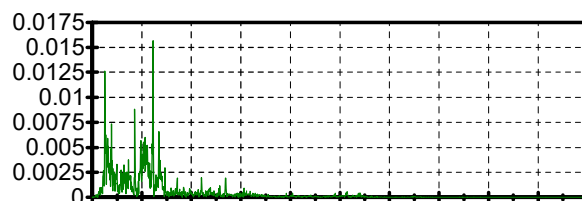
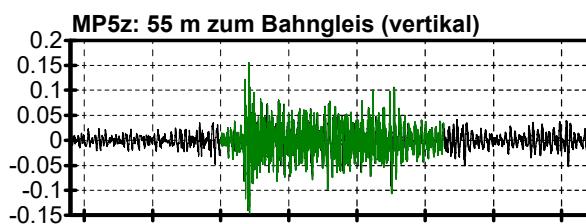
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West, Cut 1 (Messung M42)**



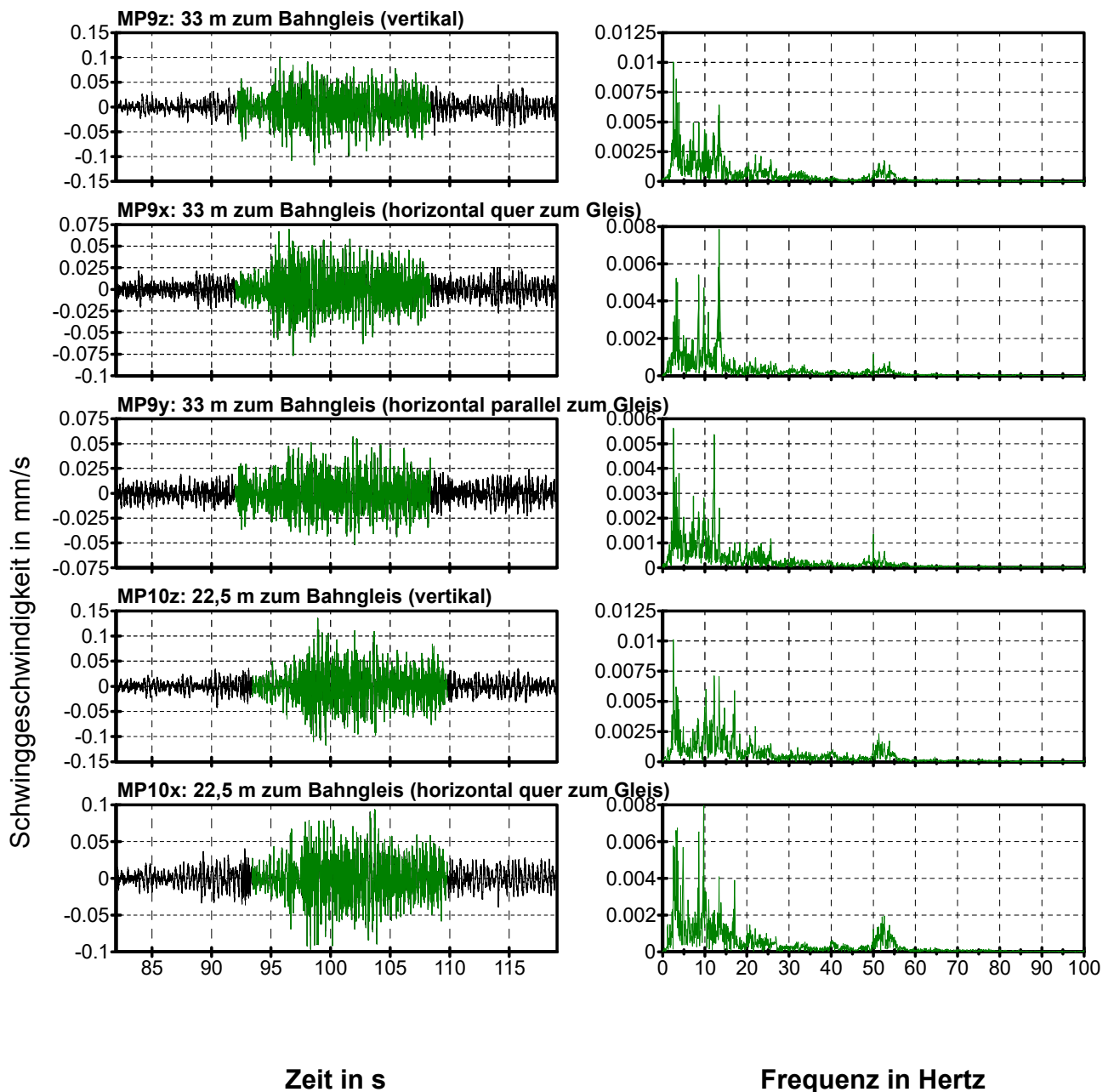
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West, Cut 1 (Messung M42)  
Messpunkte 9-10x**





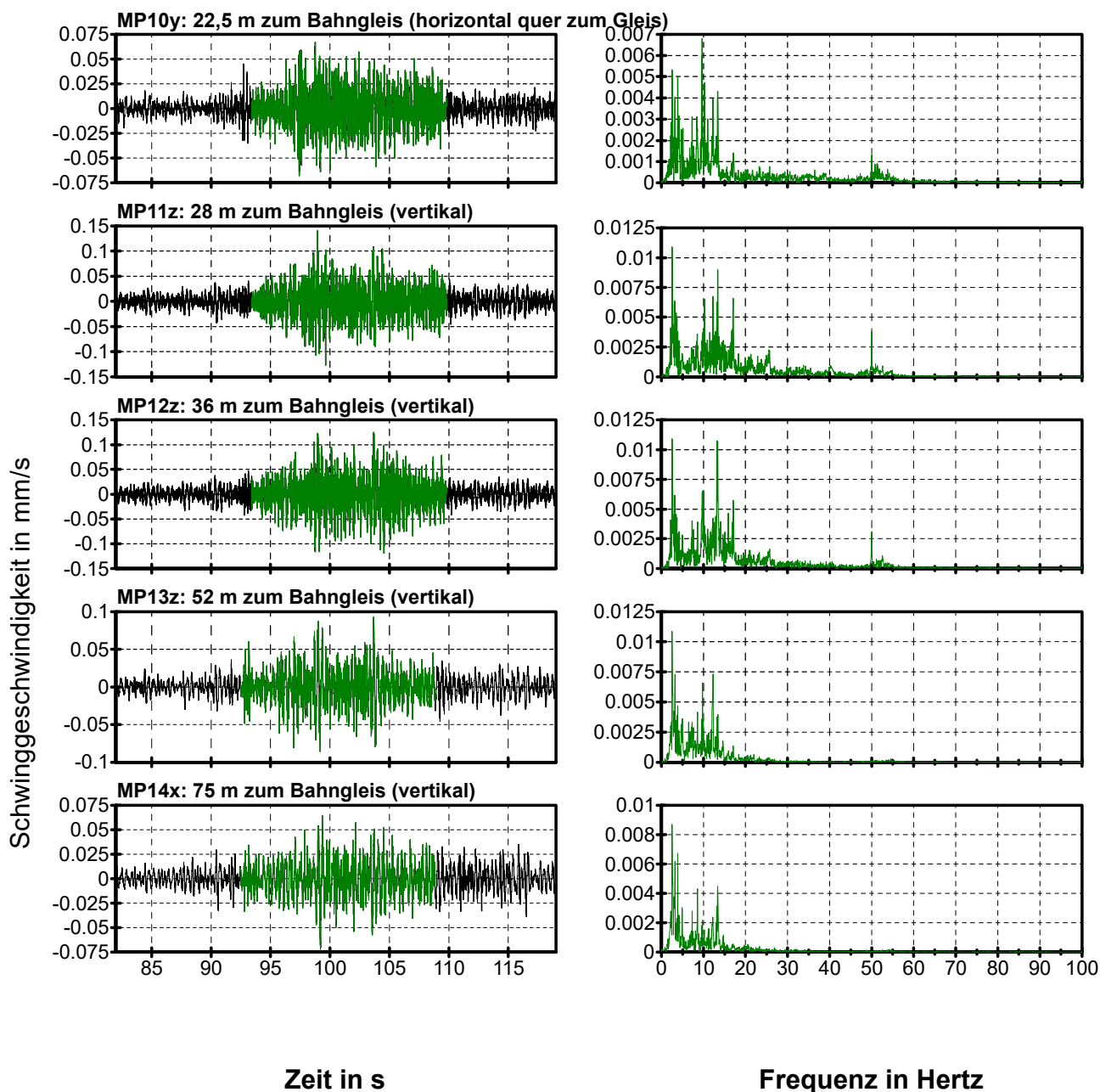
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West, Cut 1 (Messung M42)  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

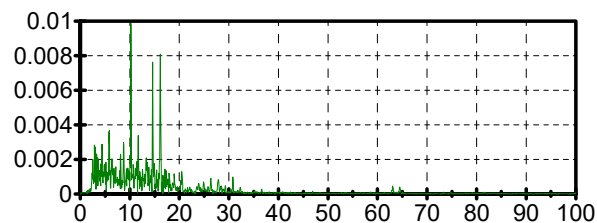
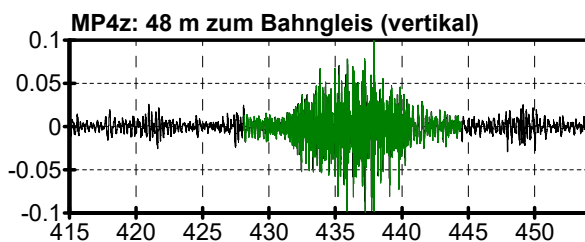
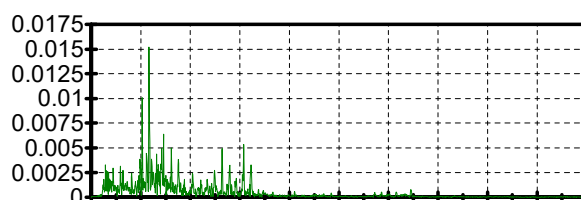
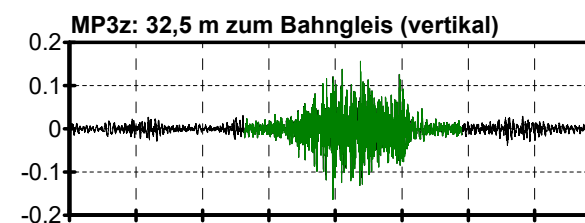
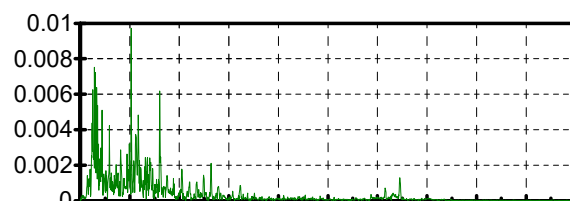
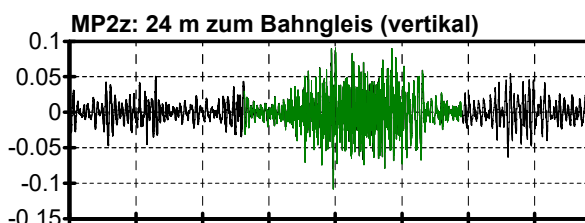
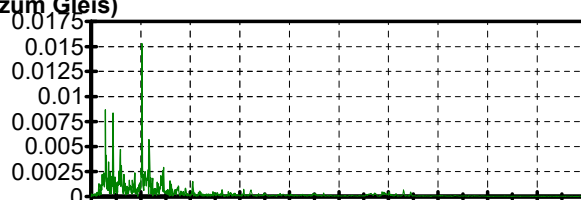
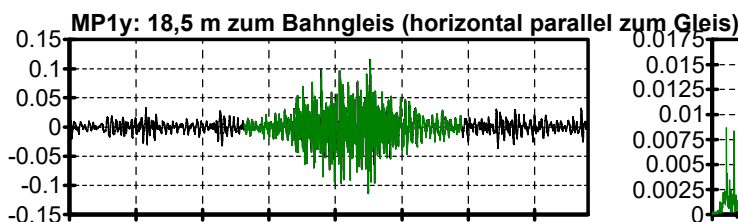
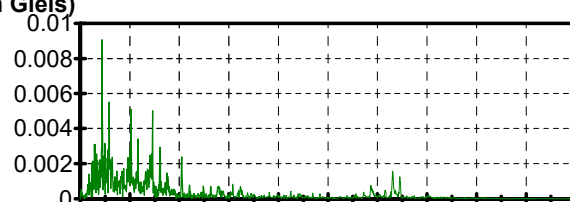
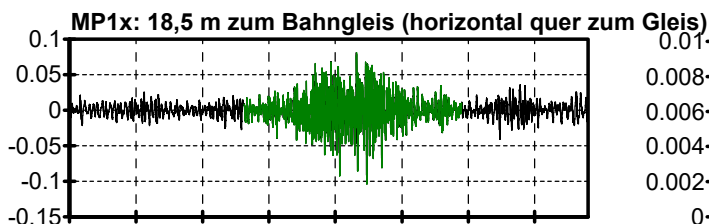
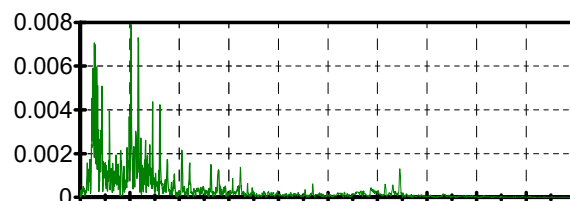
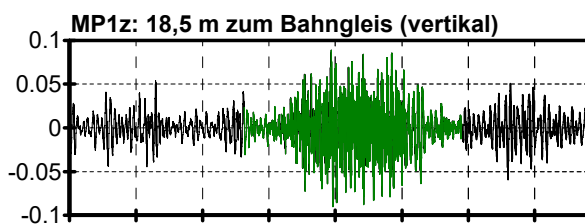
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung Ost, Cut 1 (Messung M17)





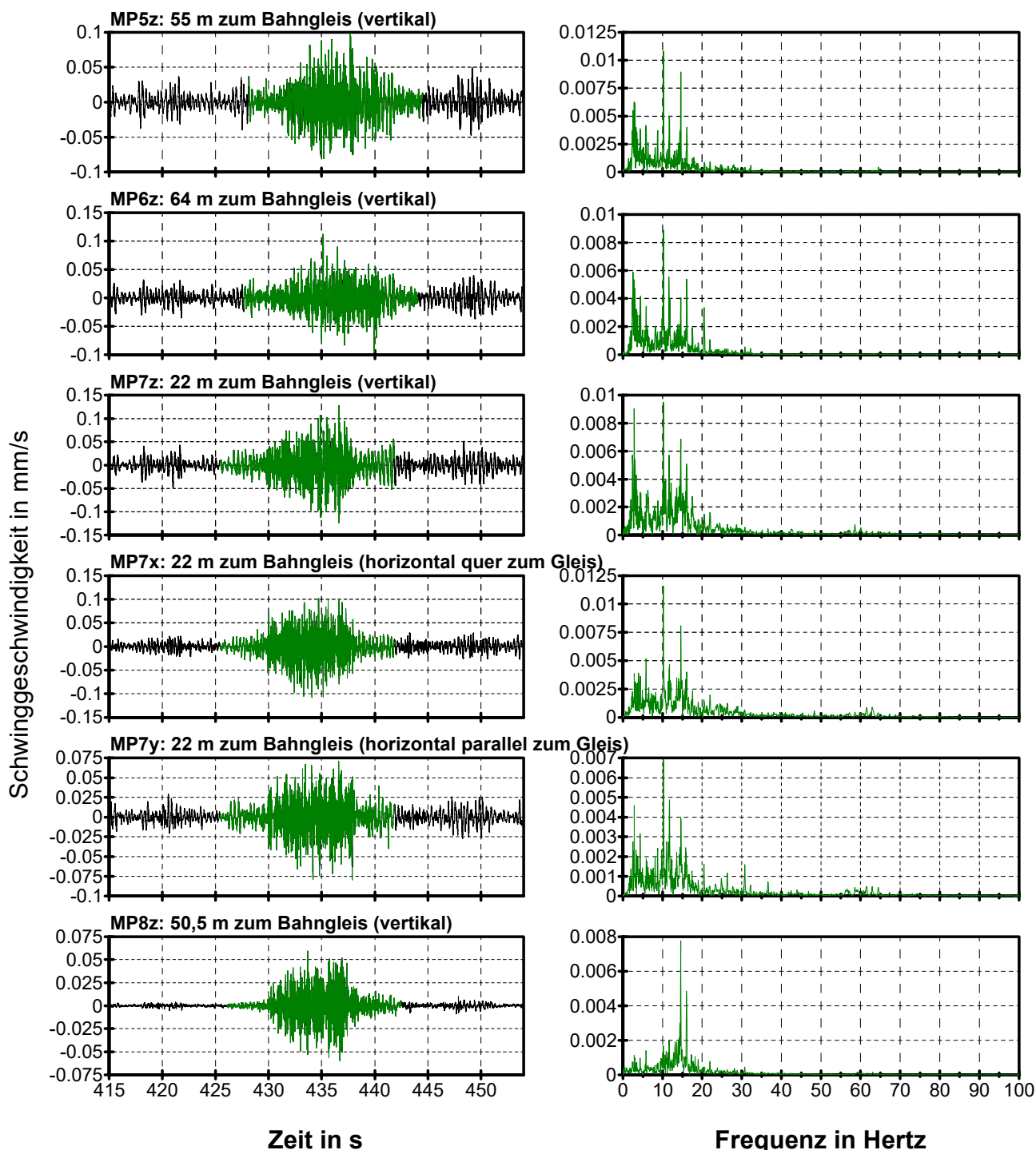
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung Ost, Cut 1 (Messung M17)**



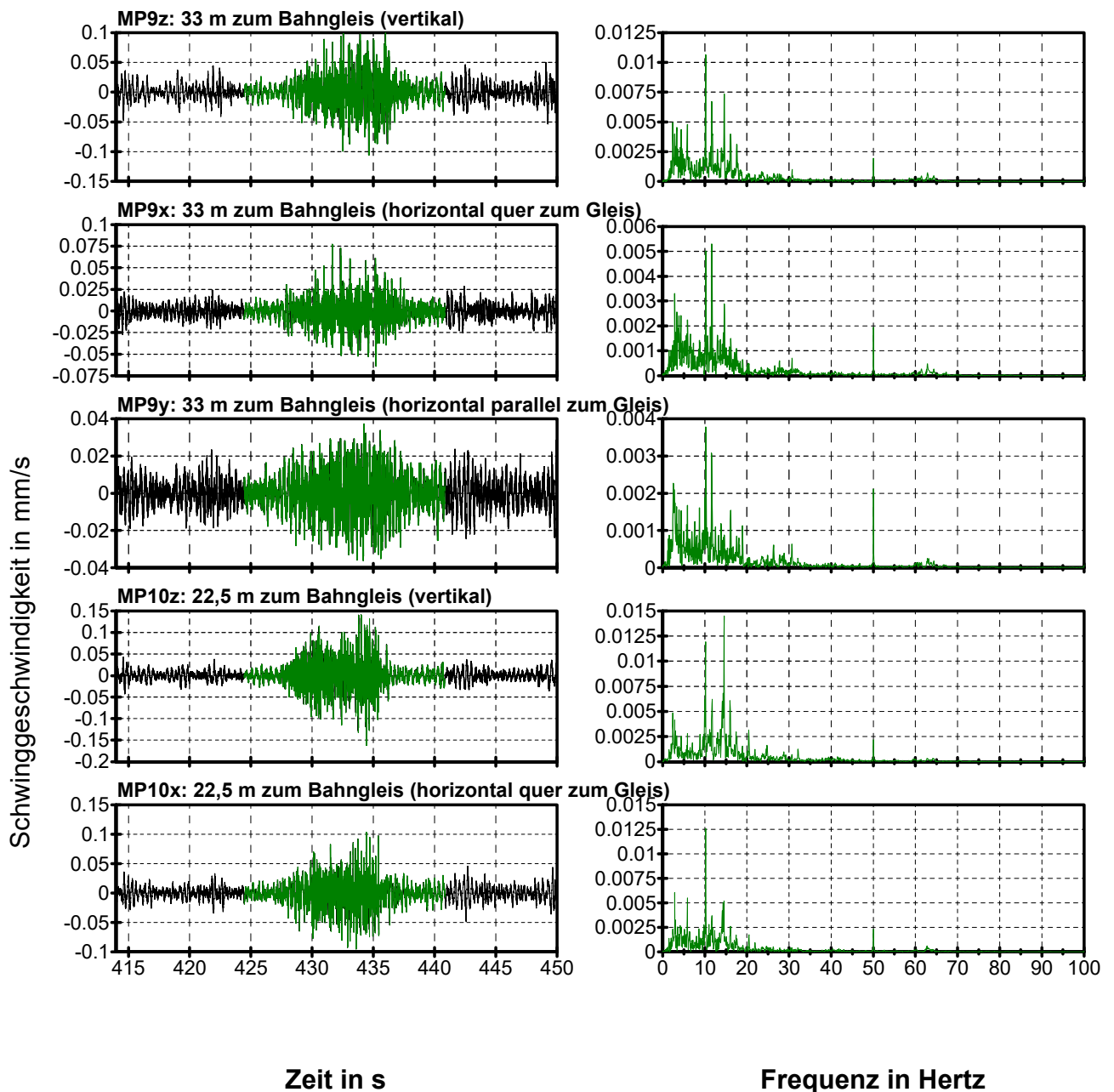
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**ICE Richtung Ost, Cut 1 (Messung M17)**  
**Messpunkte 9-10x**



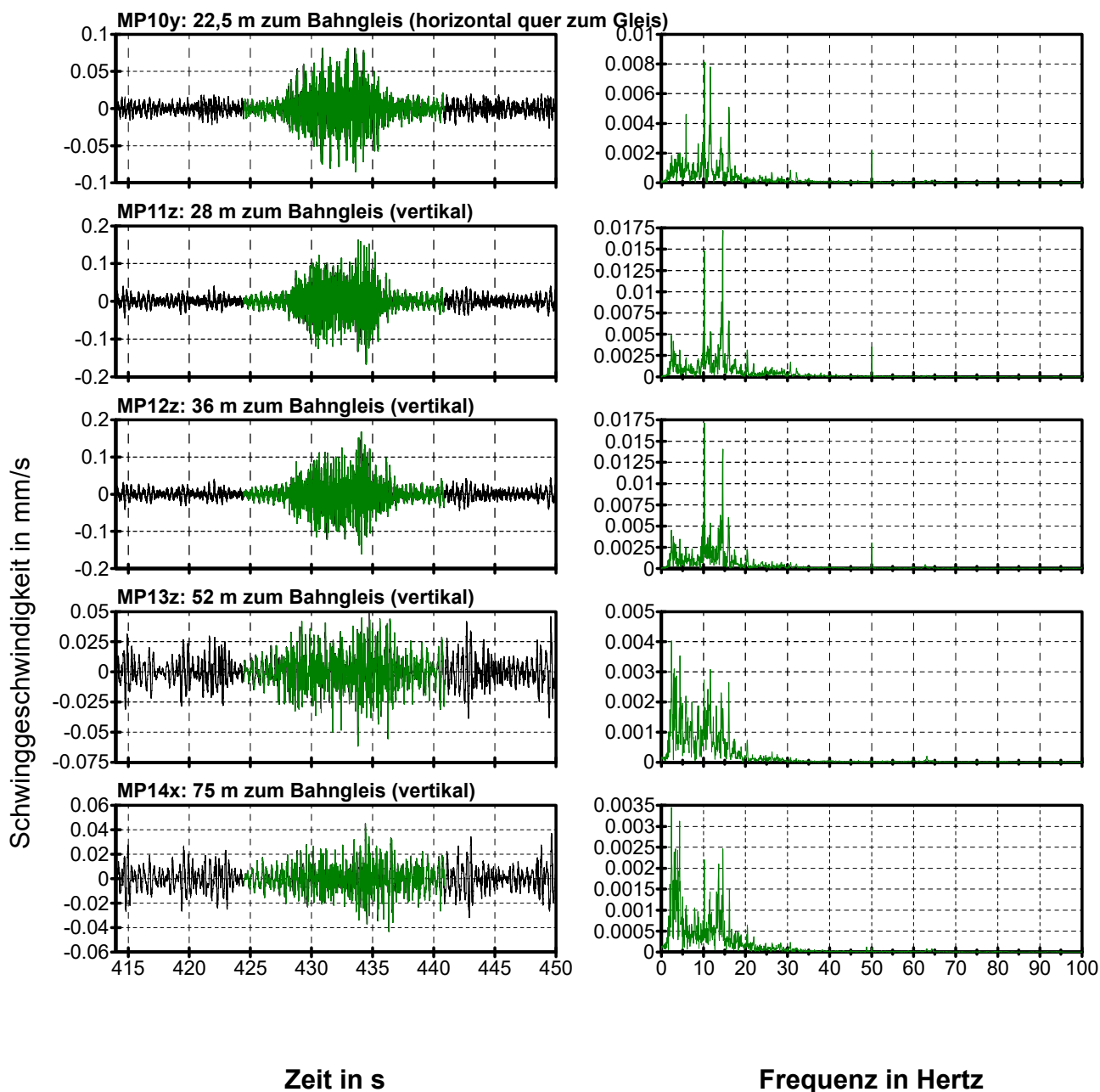
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung Ost, Cut 1 (Messung M17)  
Messpunkte 10y-14**



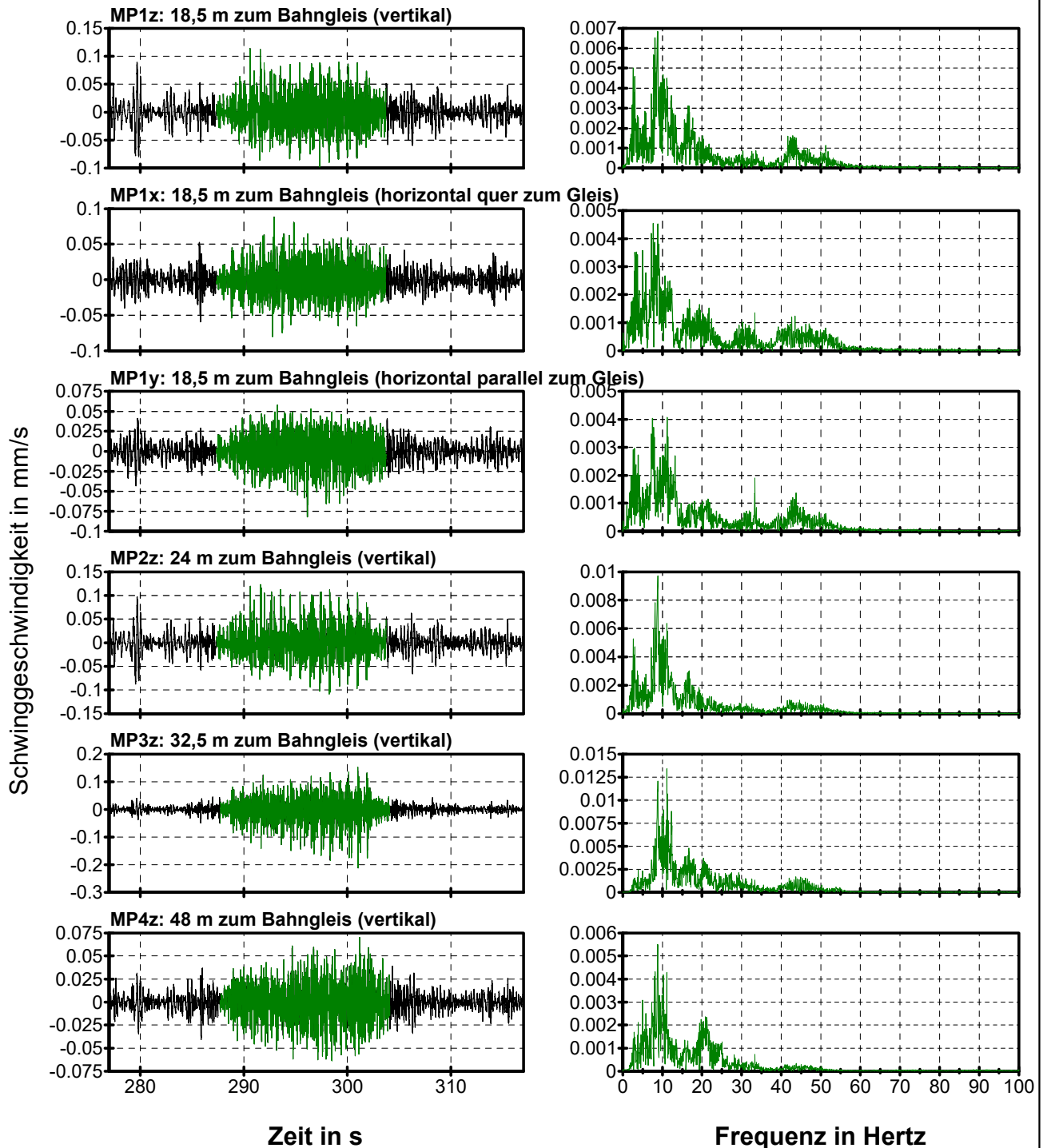
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung West, Cut 1 (Messung M10)**



PROJEKT

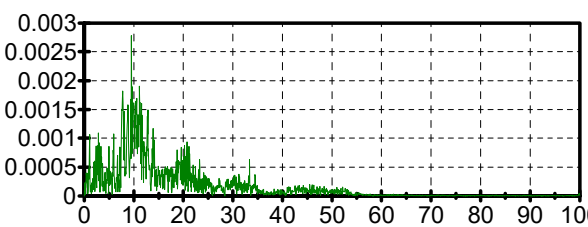
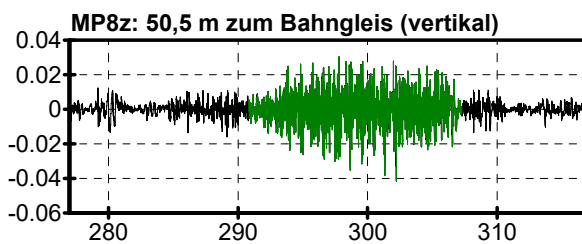
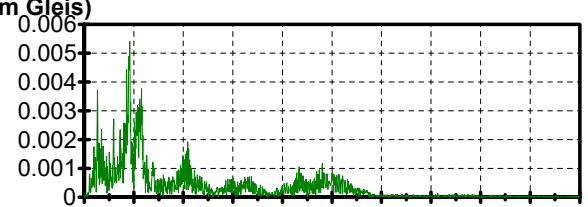
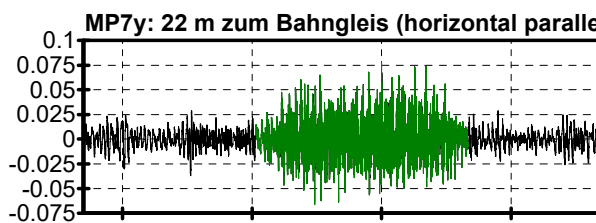
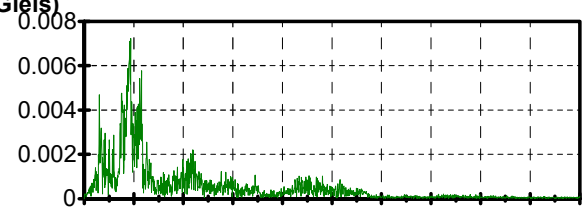
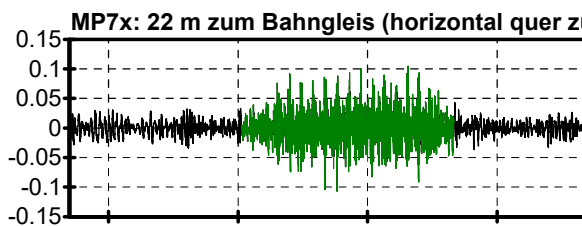
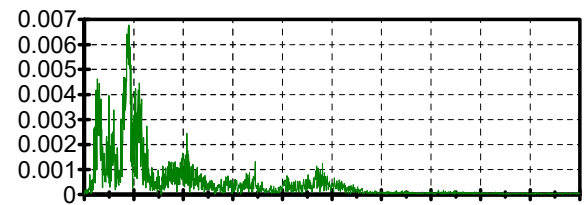
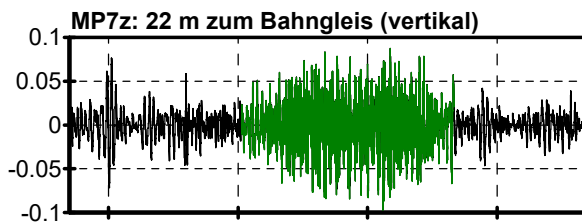
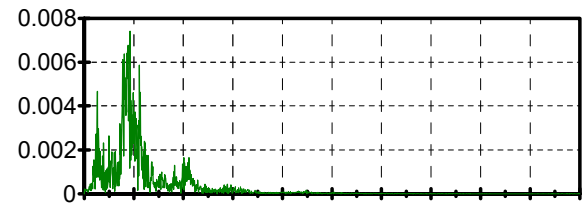
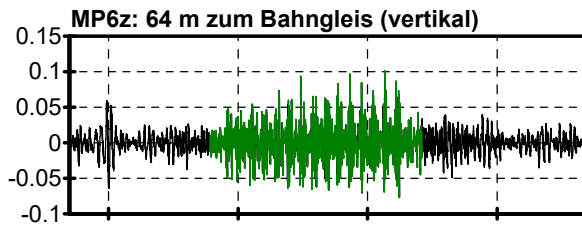
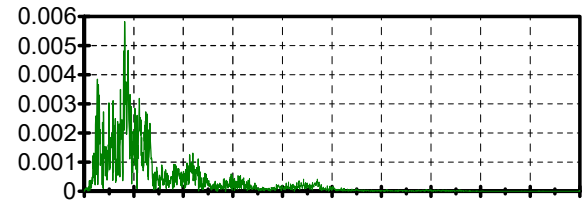
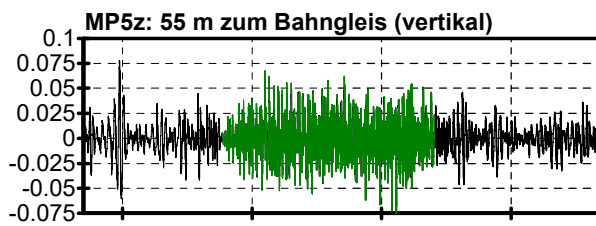
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung West, Cut 1 (Messung M10)**



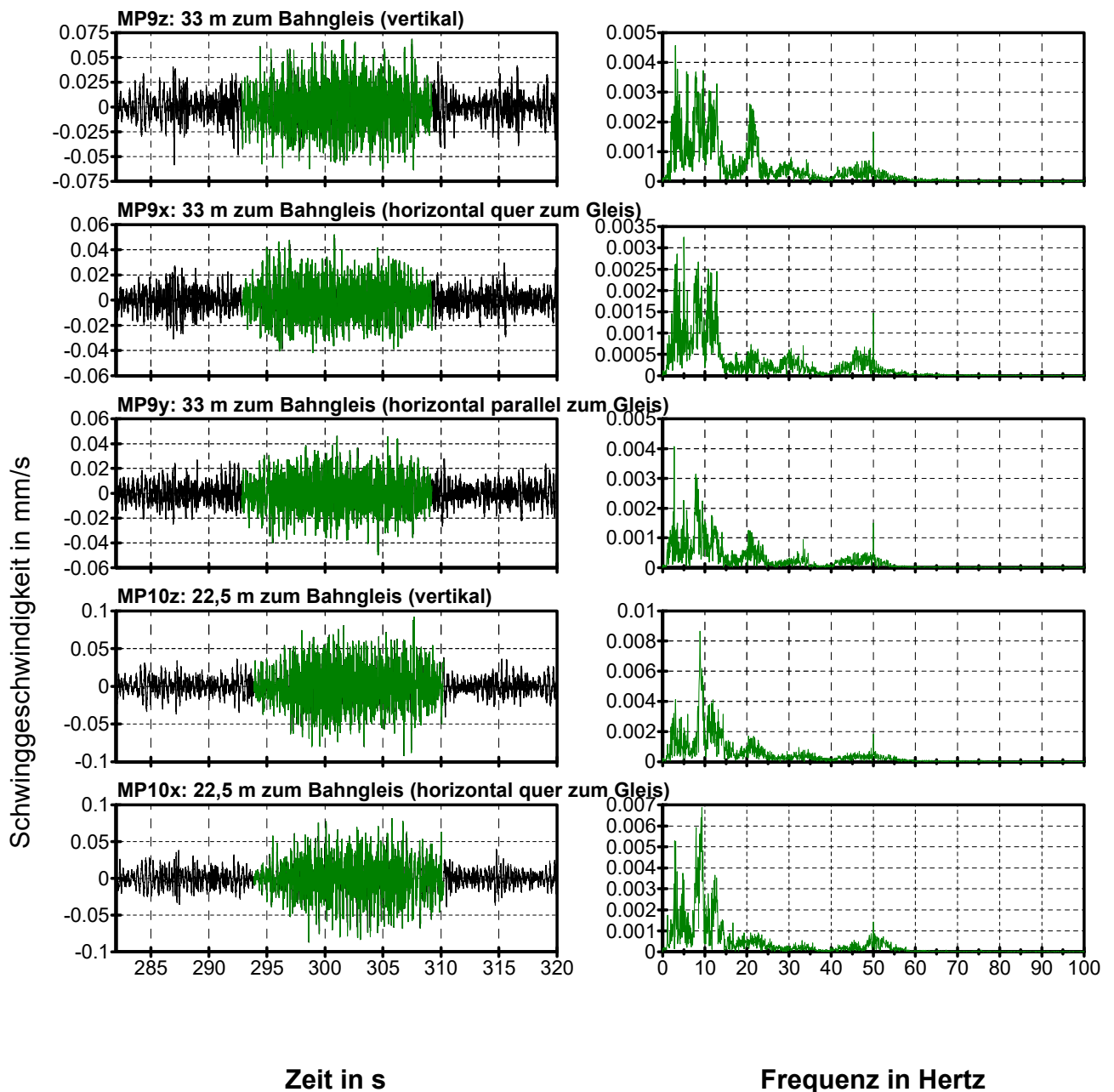
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung West, Cut 1 (Messung M10)  
Messpunkte 9-10x**





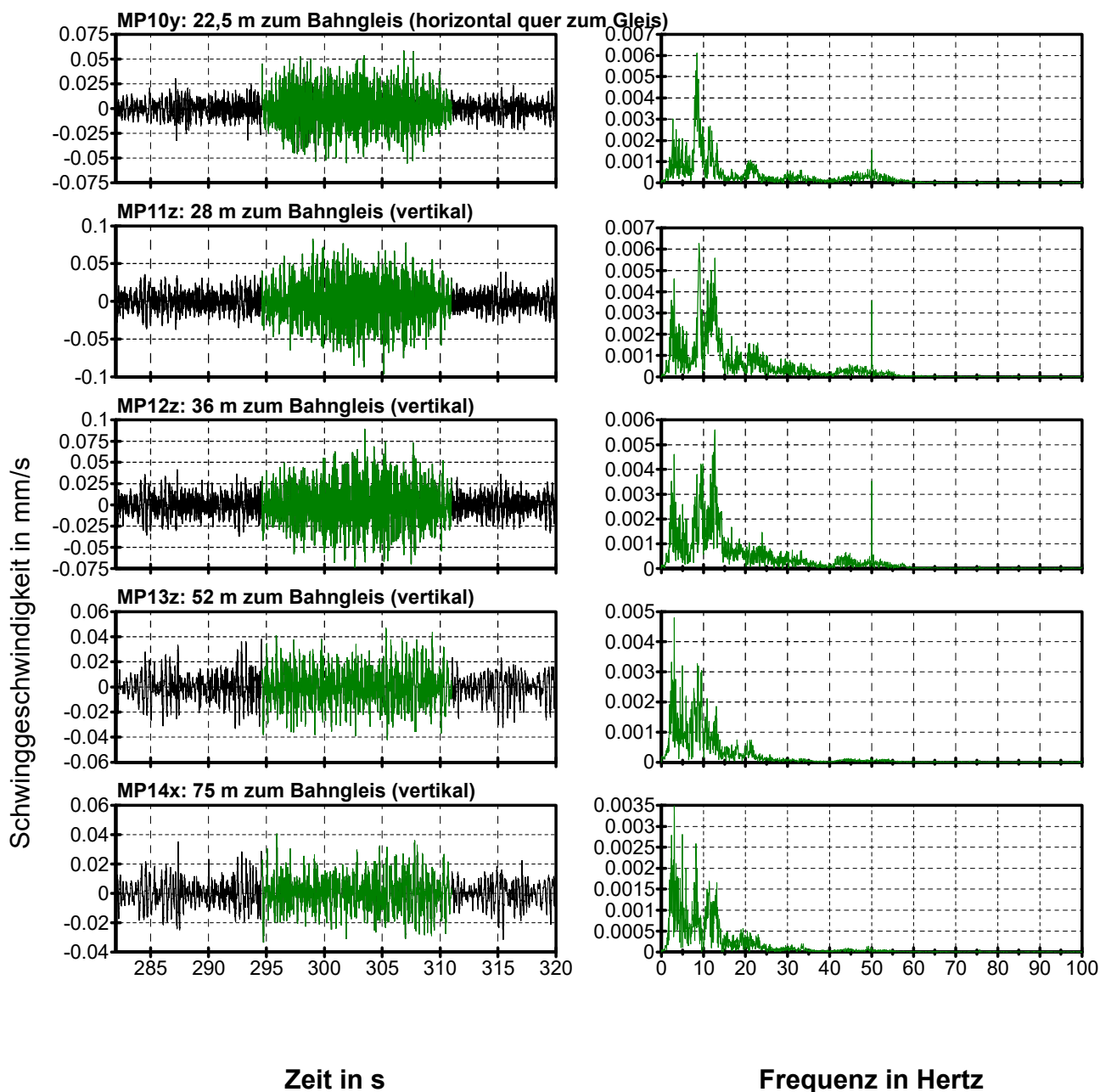
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**ICE Richtung West, Cut 1 (Messung M10)**  
**Messpunkte 10y-14**



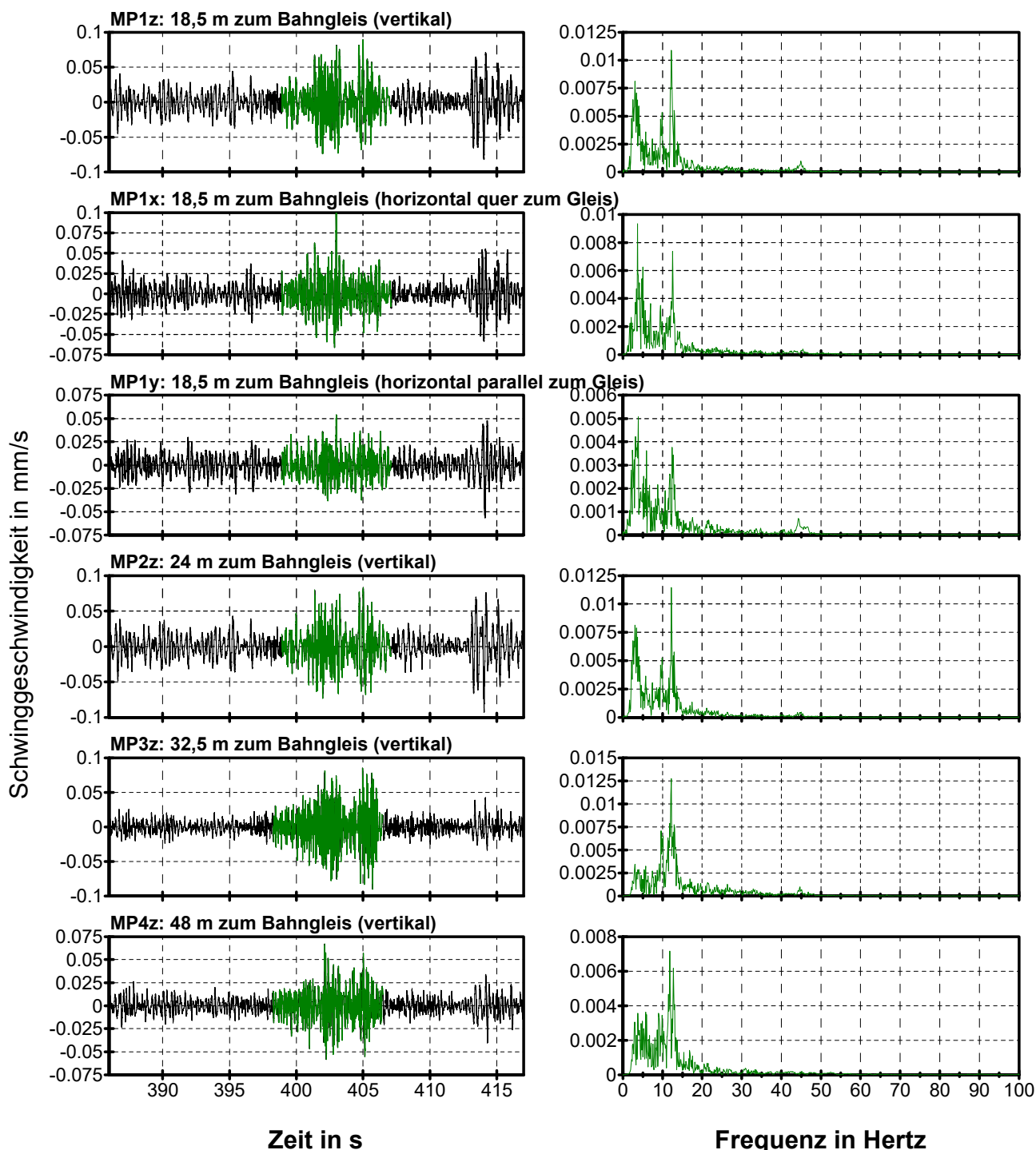
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Lok Richtung Ost, Cut 1 (Messung M48)**





PROJEKT

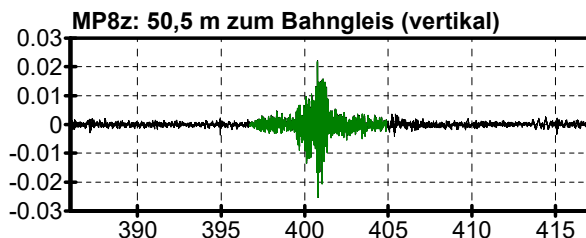
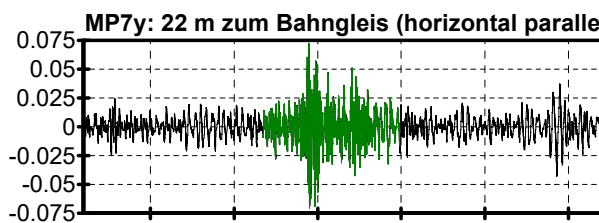
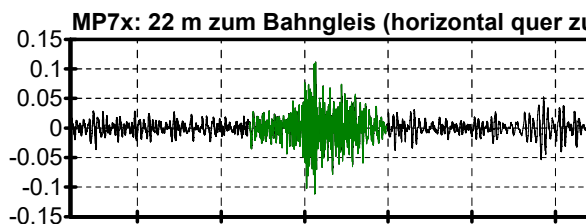
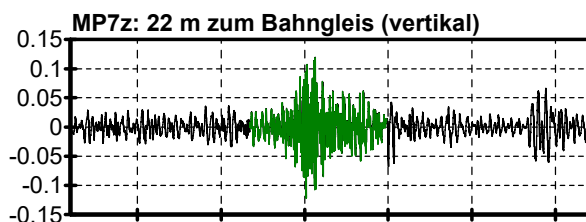
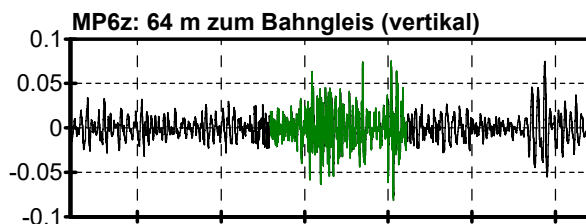
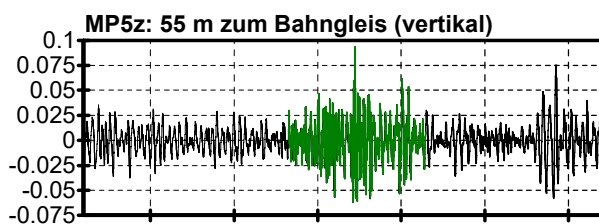
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

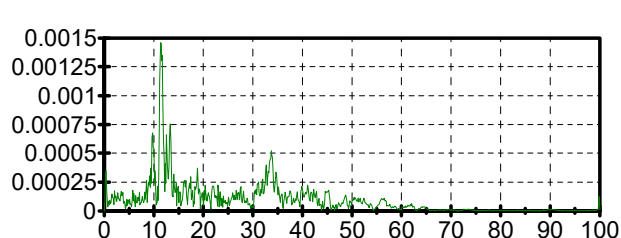
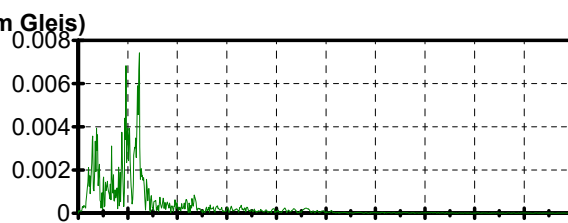
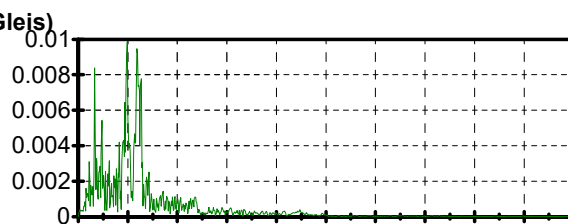
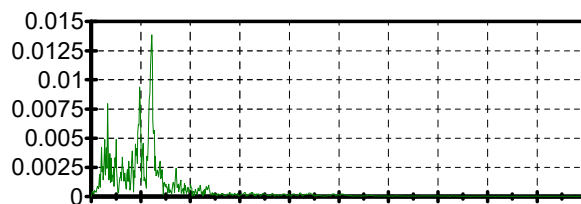
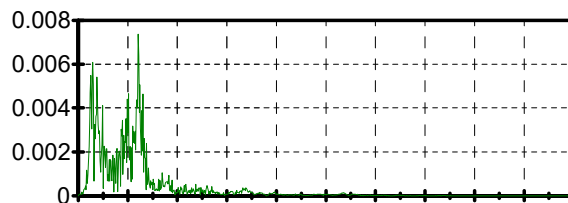
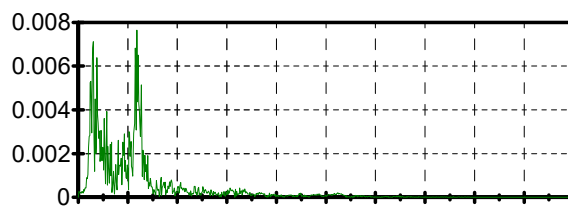
**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s



Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Lok Richtung Ost, Cut 1 (Messung M48)**



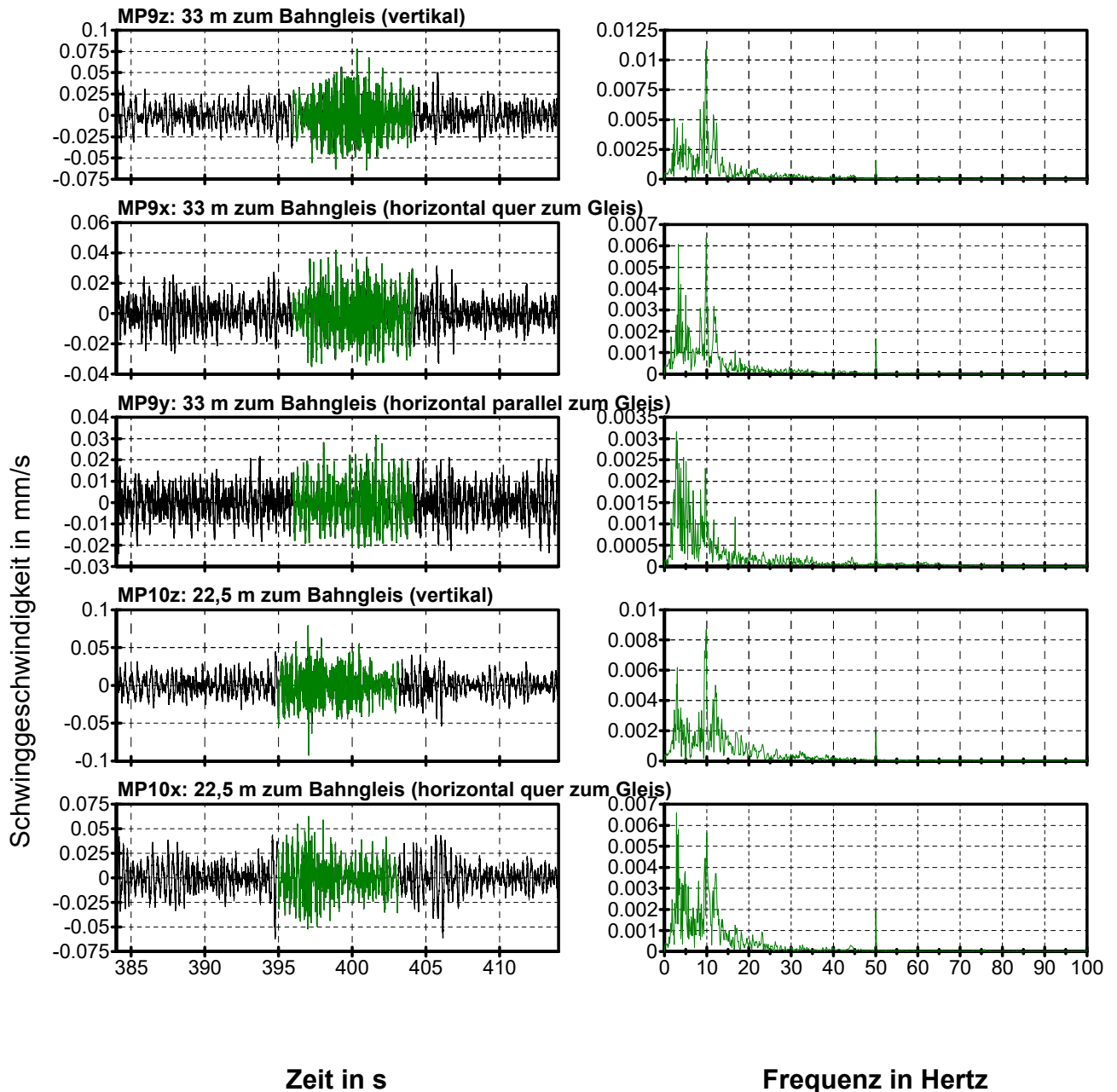
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**Lok Richtung Ost, Cut 1 (Messung M48)**  
**Messpunkte 9-10x**



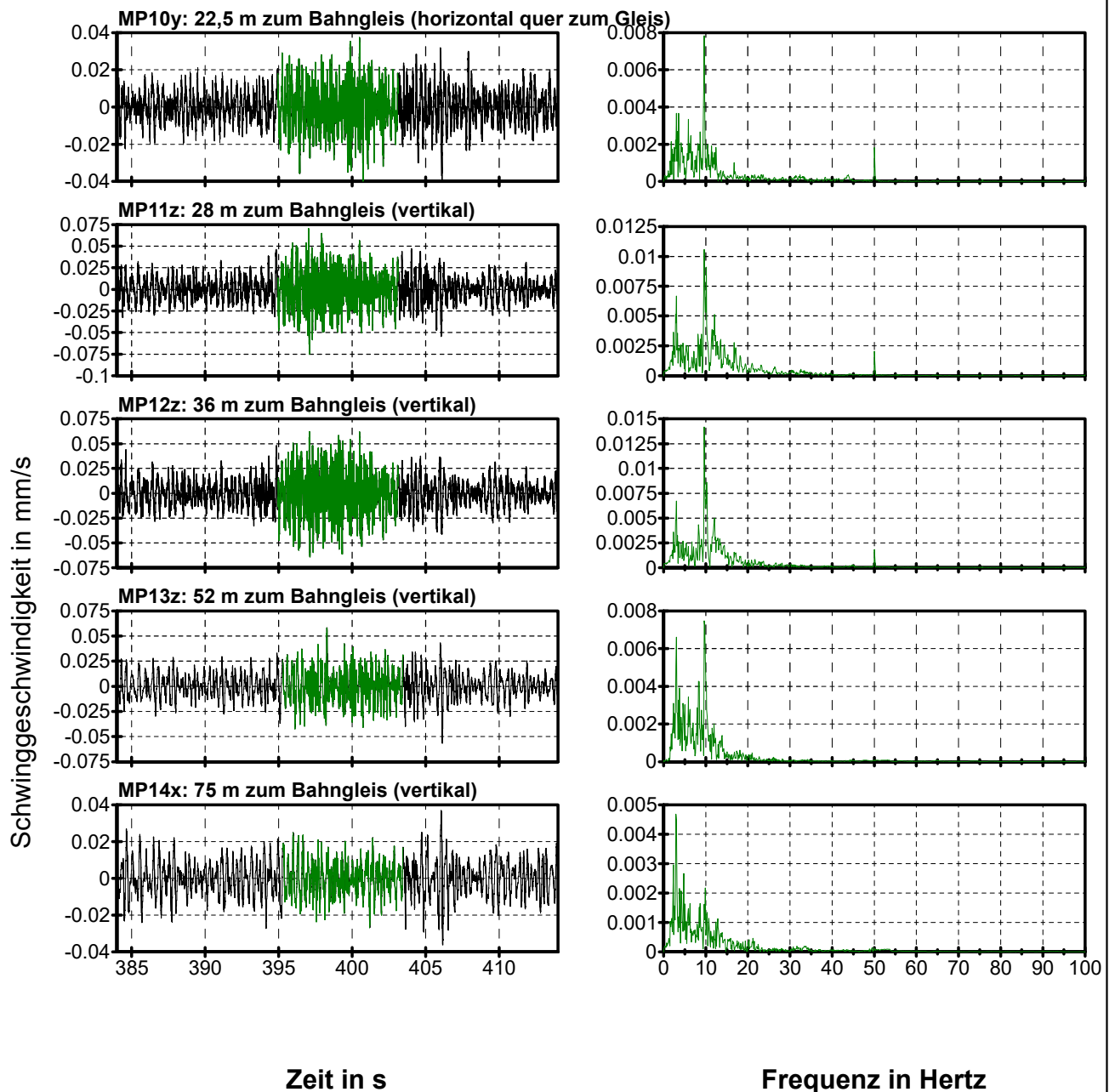
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**Lok Richtung Ost, Cut 1 (Messung M48)**  
**Messpunkte 10y-14**



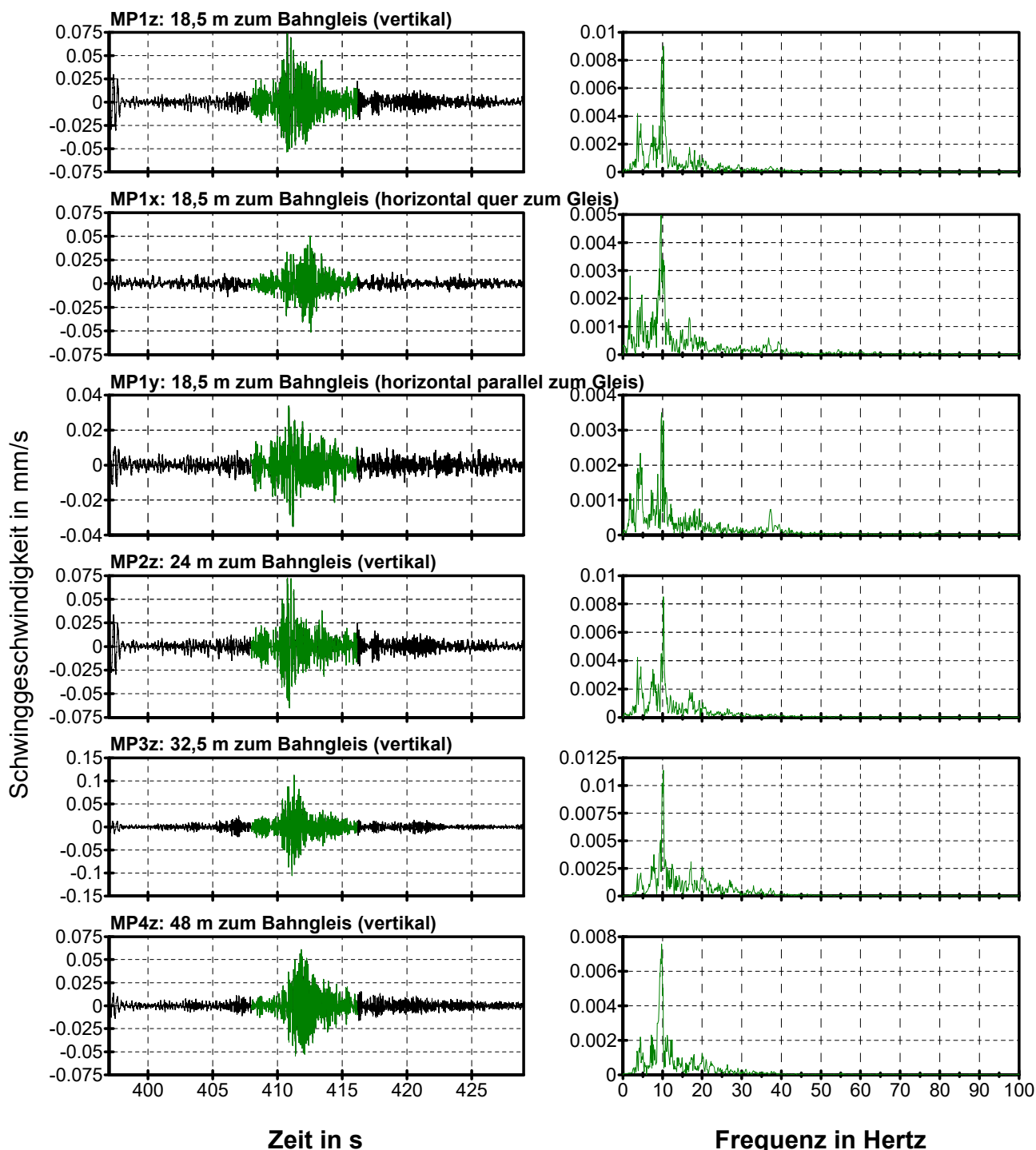
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Lok Richtung West, Cut 1 (Messung M5)**



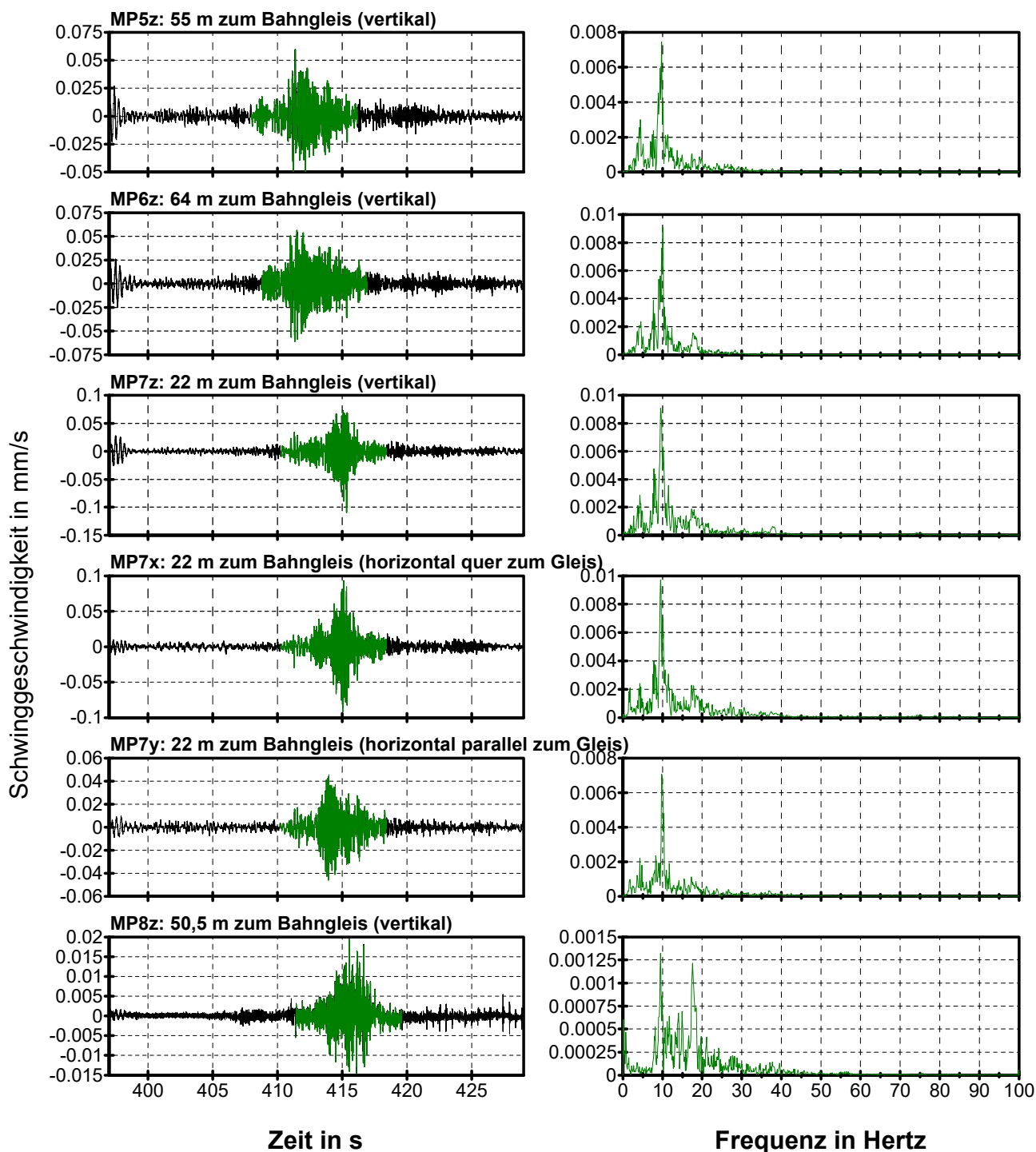
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Lok Richtung West, Cut 1 (Messung M5)**



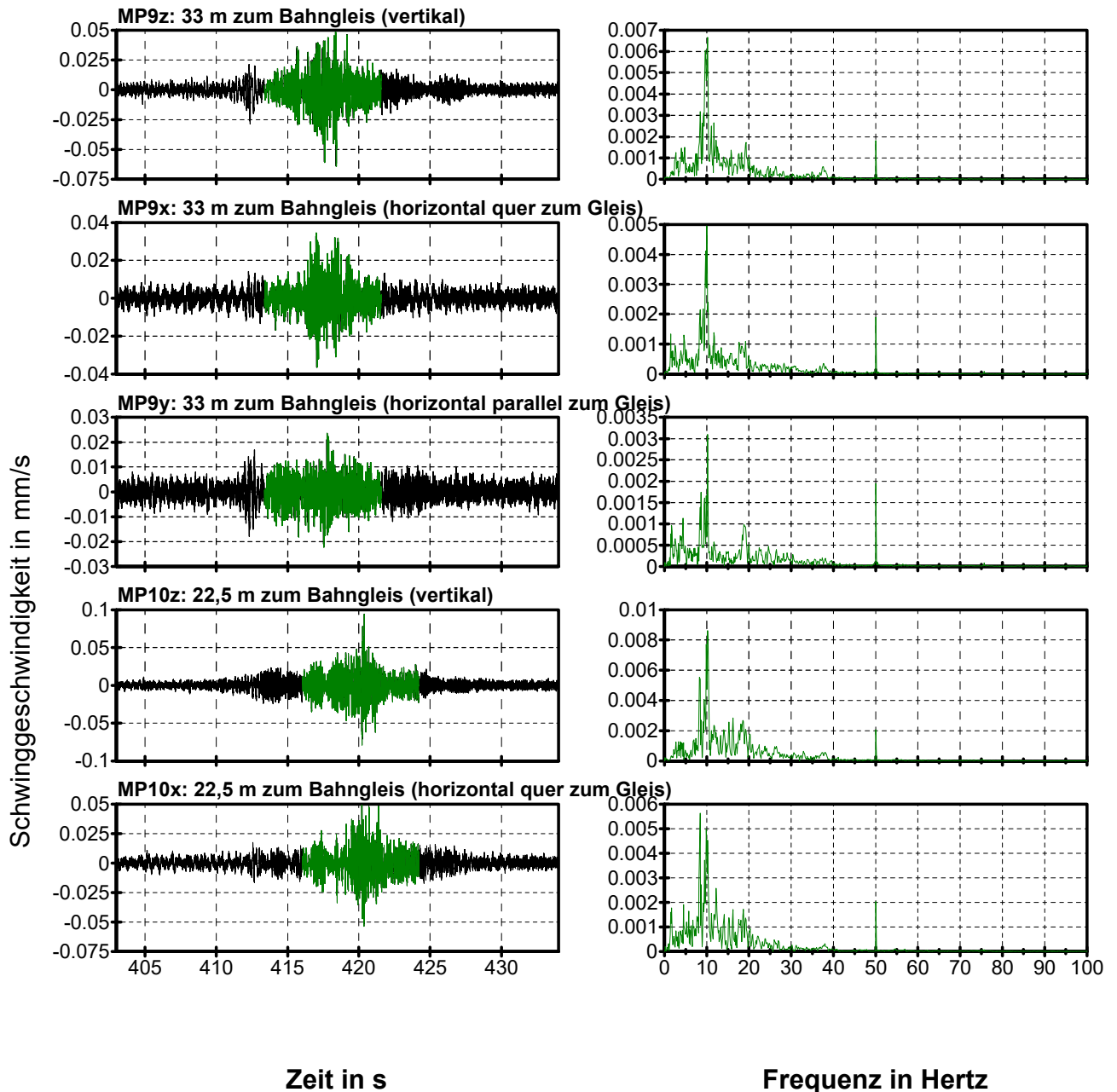
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**Lok Richtung West, Cut 1 (Messung M5)**  
**Messpunkte 9-10x**



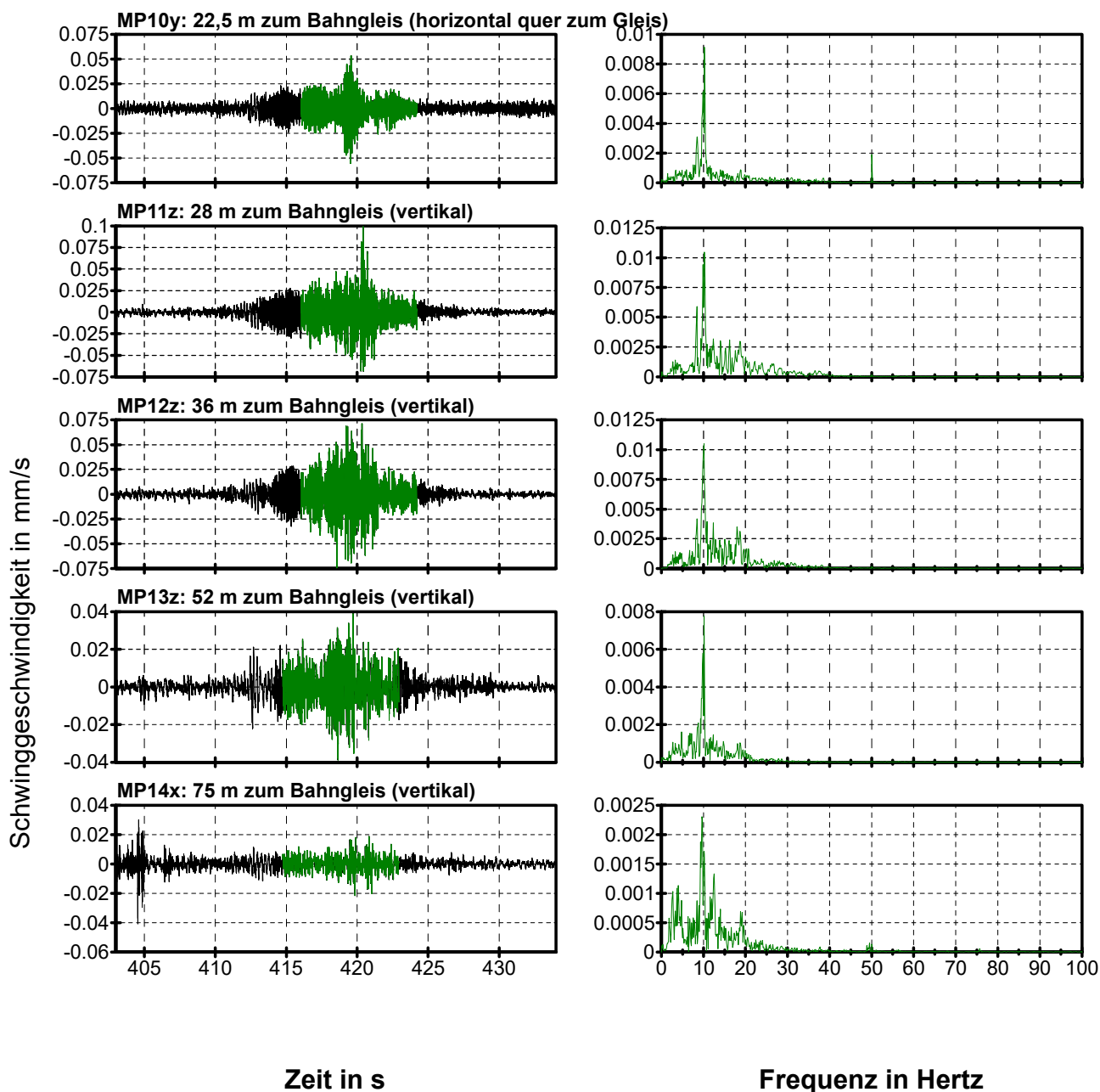
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**Lok Richtung West, Cut 1 (Messung M5)**  
**Messpunkte 10y-14**





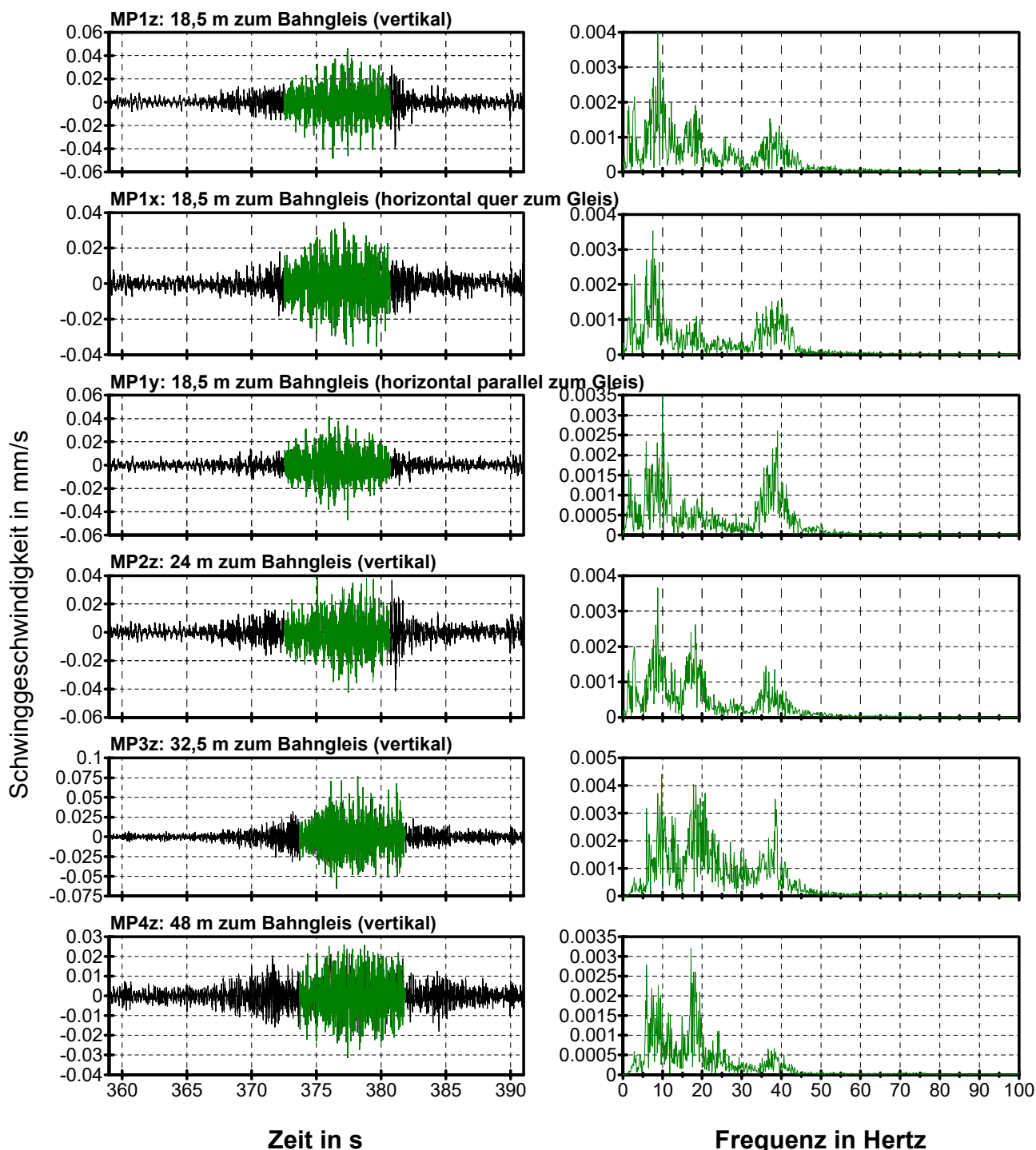
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung Ost, Cut 2 (Messung M5)**





PROJEKT

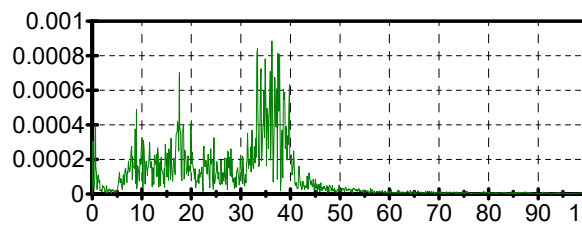
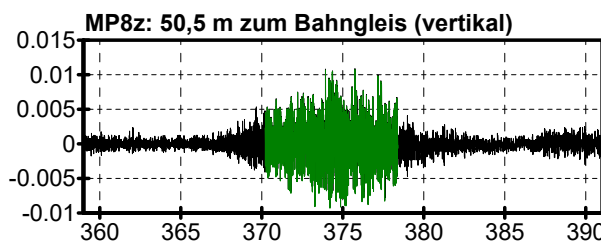
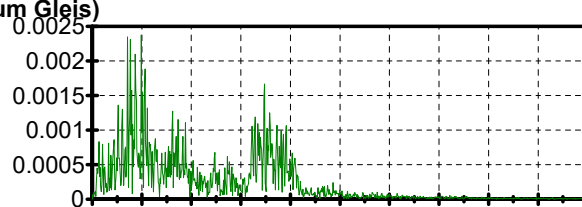
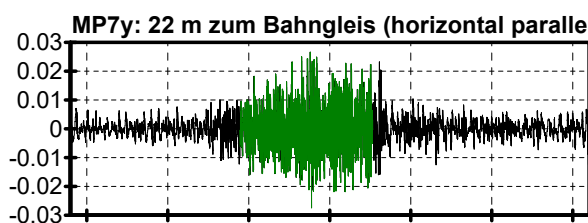
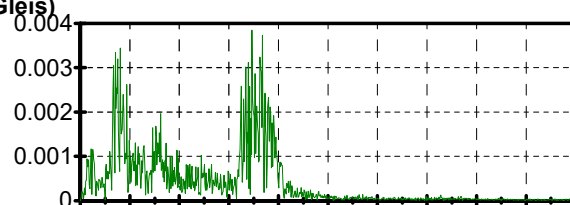
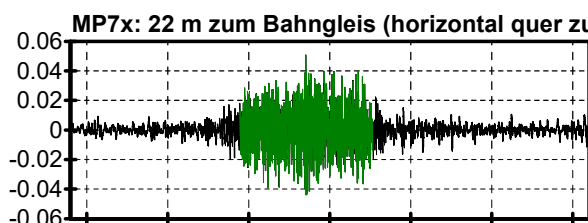
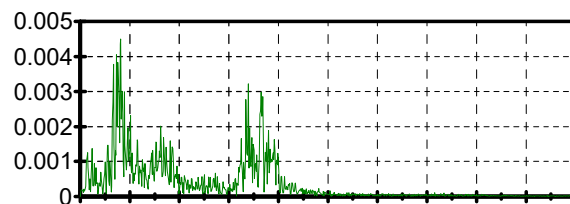
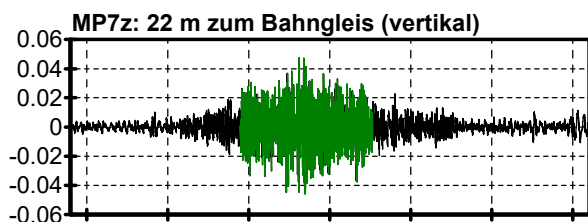
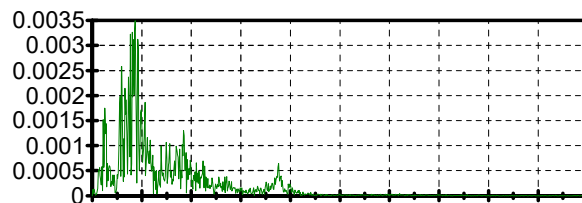
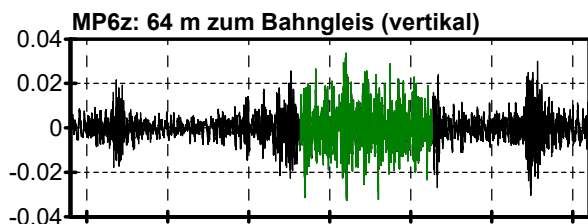
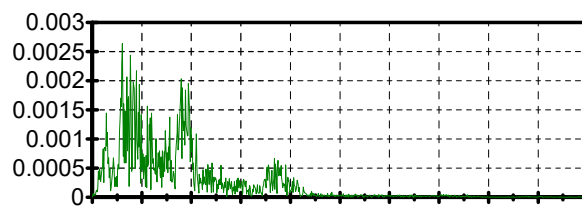
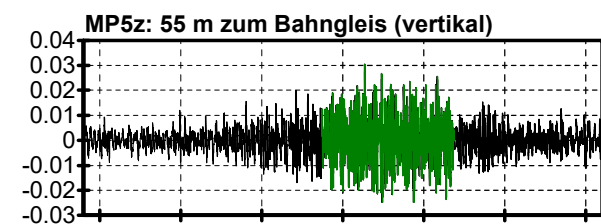
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung Ost, Cut 2 (Messung M5)**



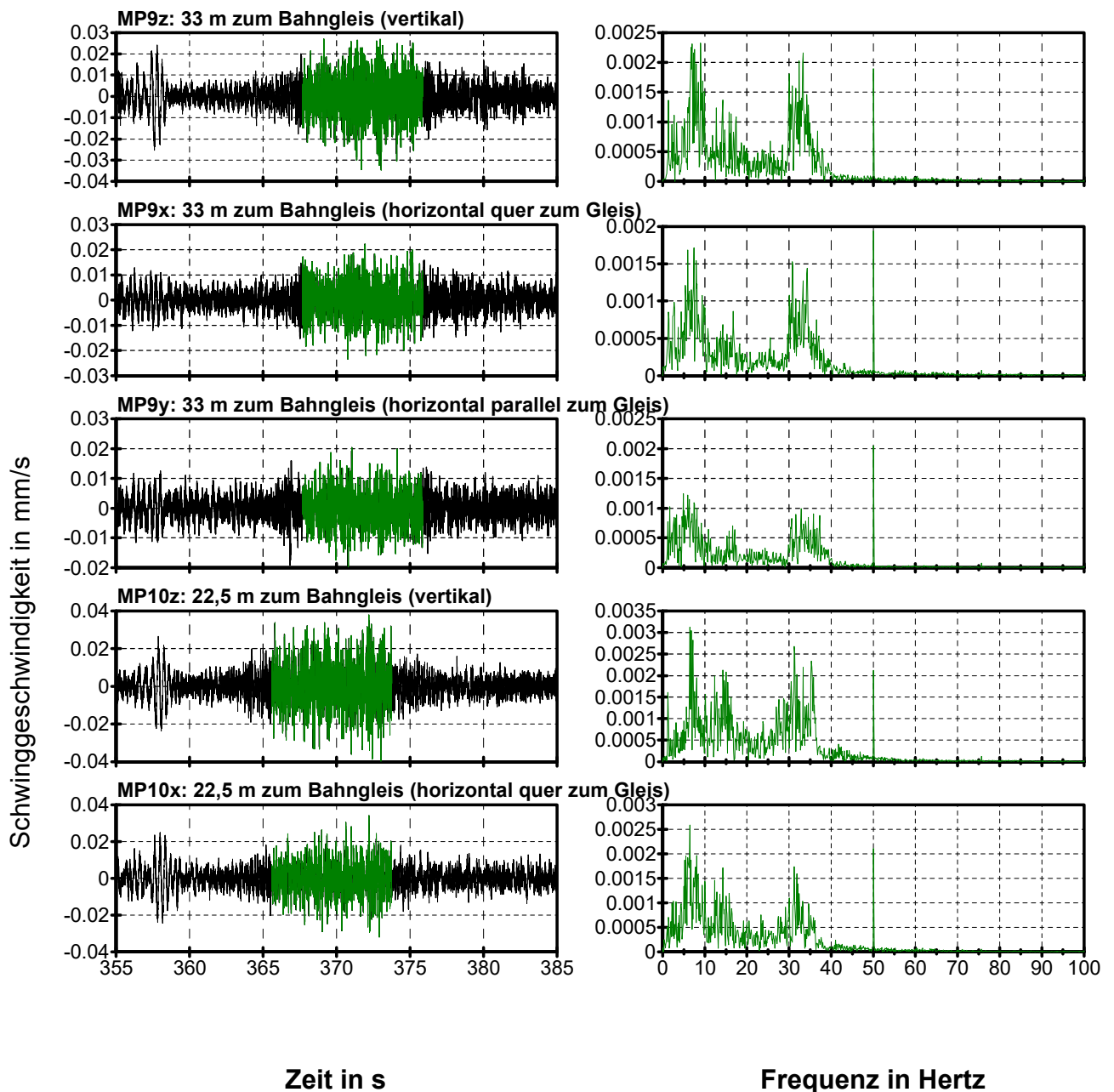
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung Ost, Cut 1 (Messung M5)  
Messpunkte 9-10x**



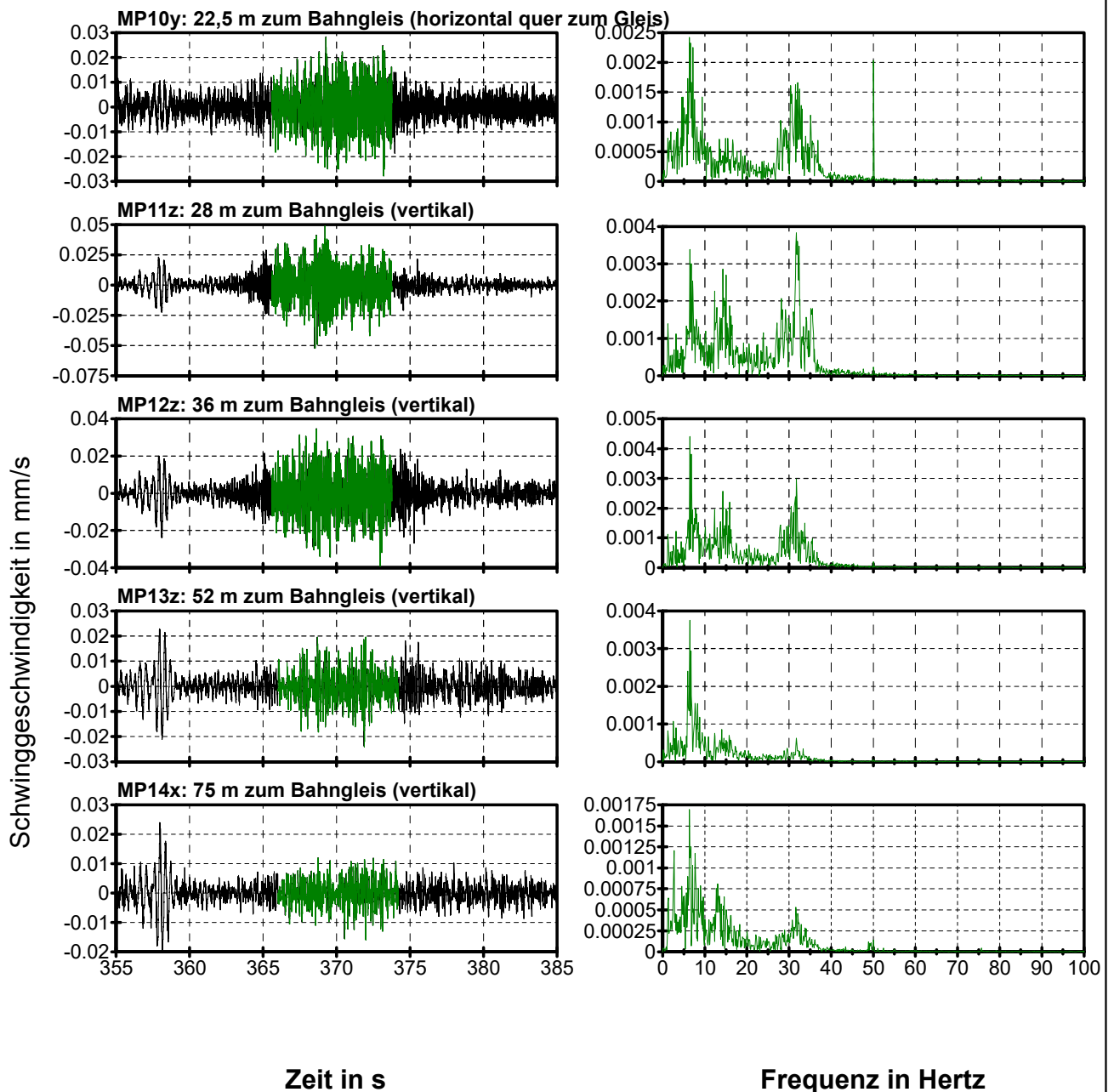
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung Ost, Cut 1 (Messung M5)  
Messpunkte 10y-14**



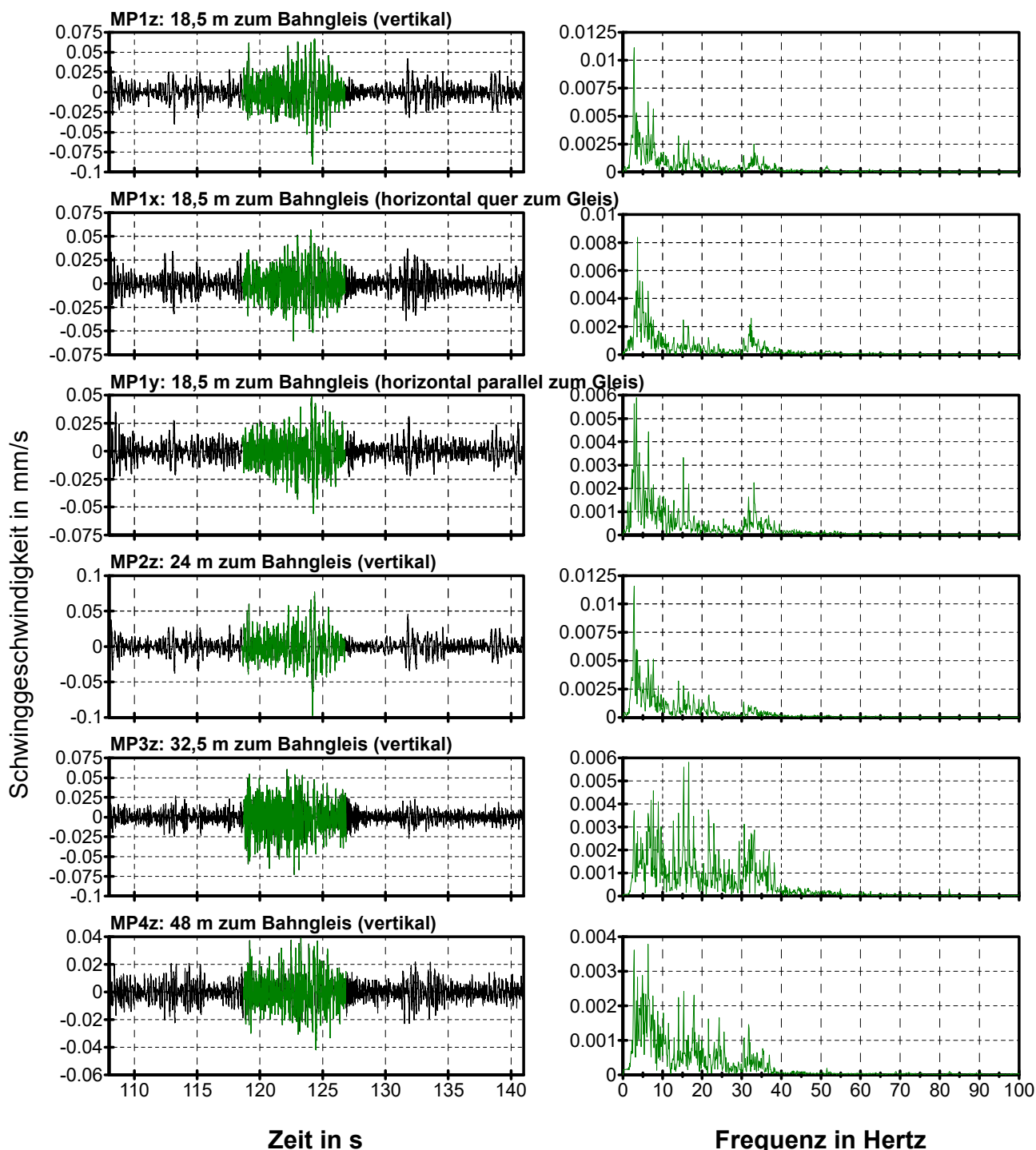
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung West, Cut 1 (Messung M4)**



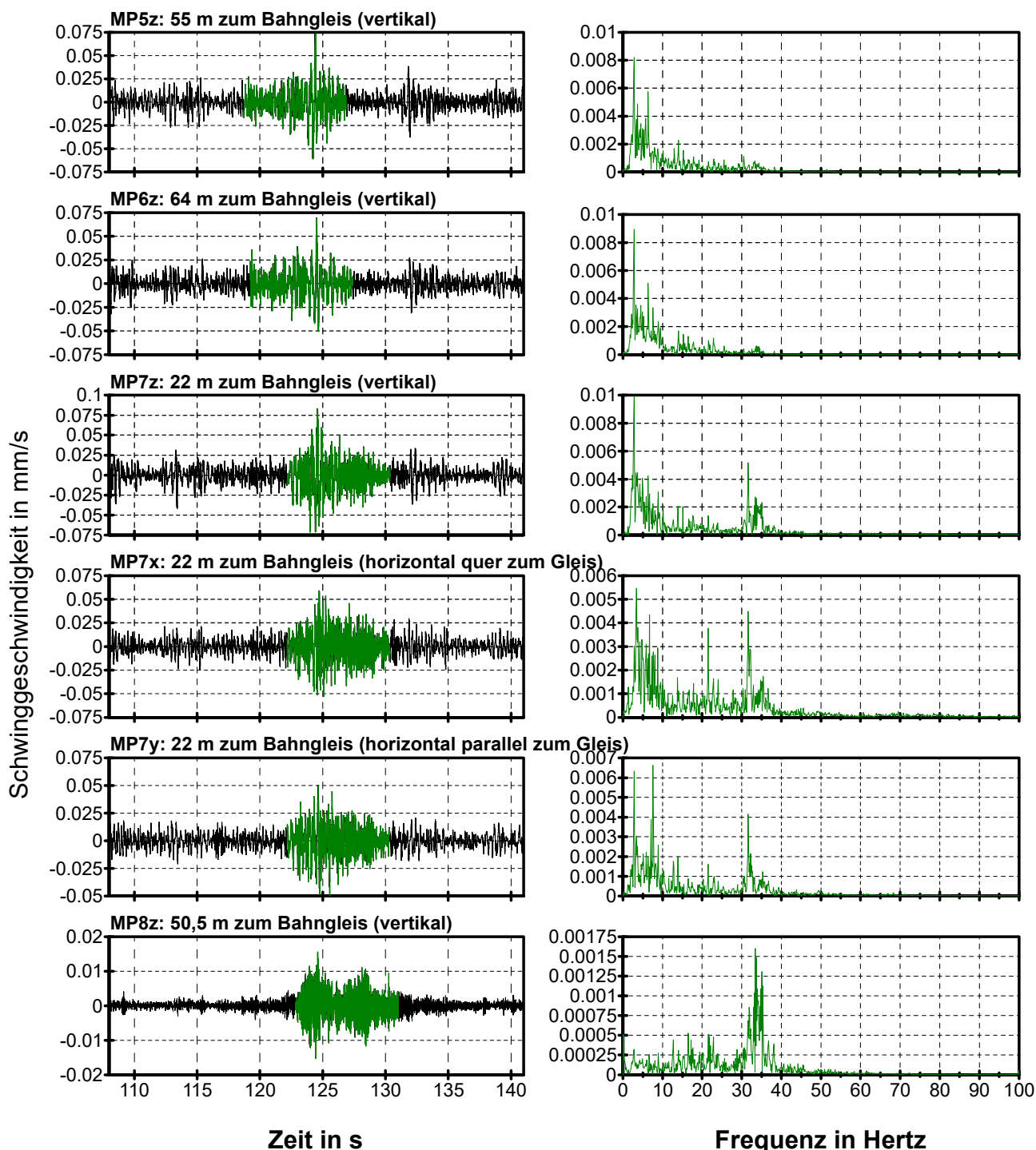
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung West, Cut 1 (Messung M4)**



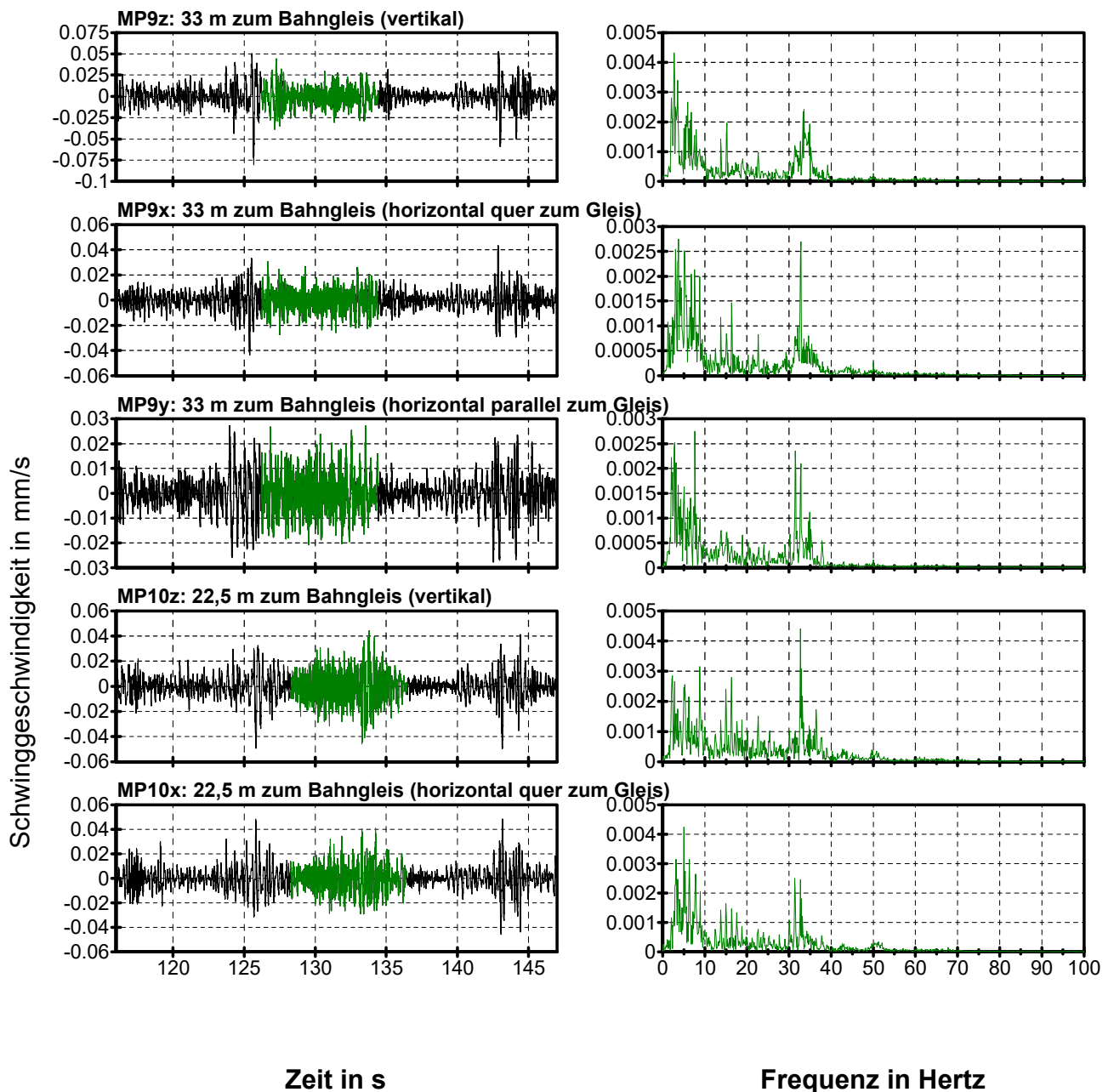
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung West, Cut 7 (Messung M4)  
Messpunkte 9-10x**





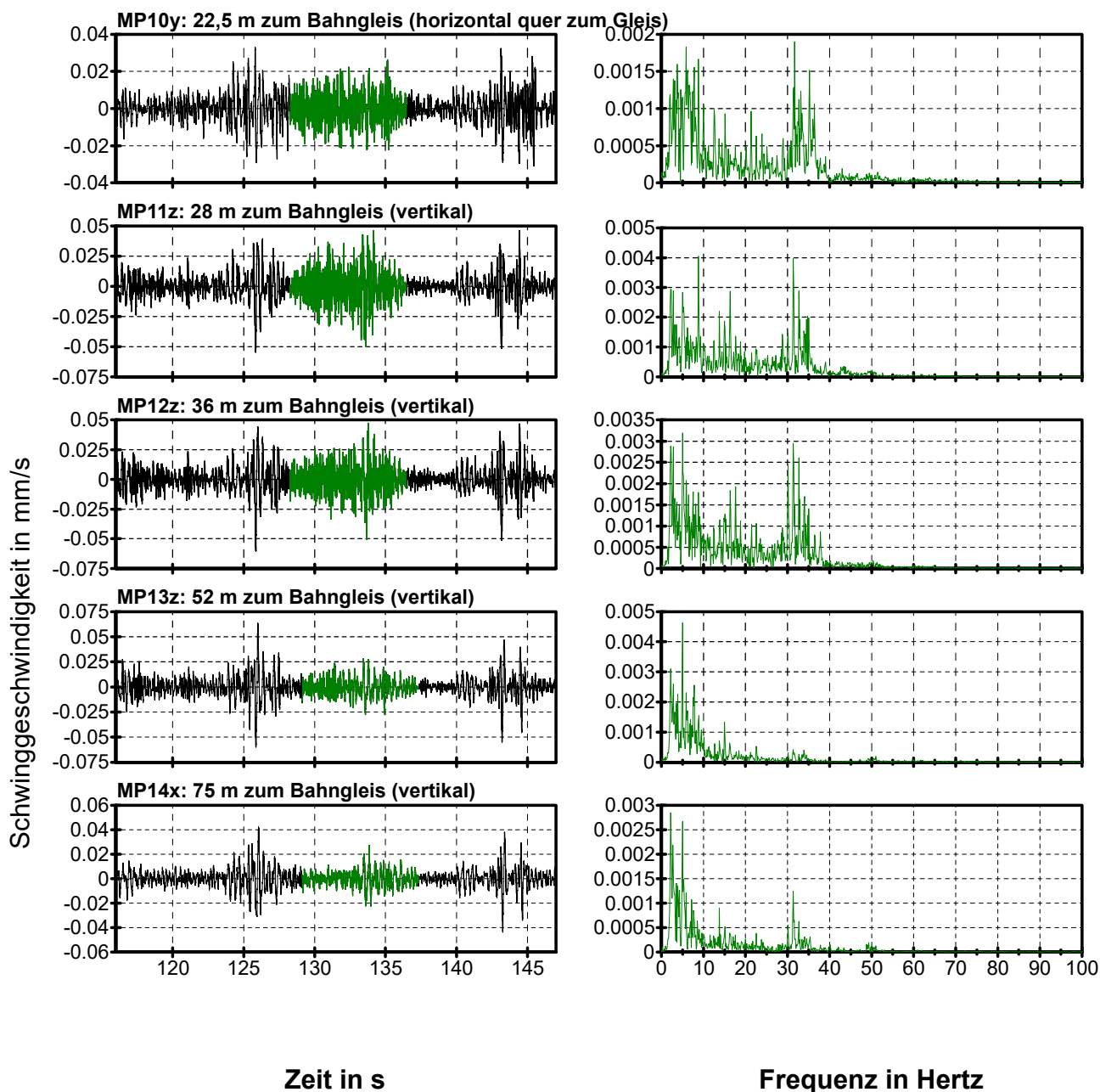
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**RE und RB Richtung West, Cut 7 (Messung M4)**  
**Messpunkte 10y-14**



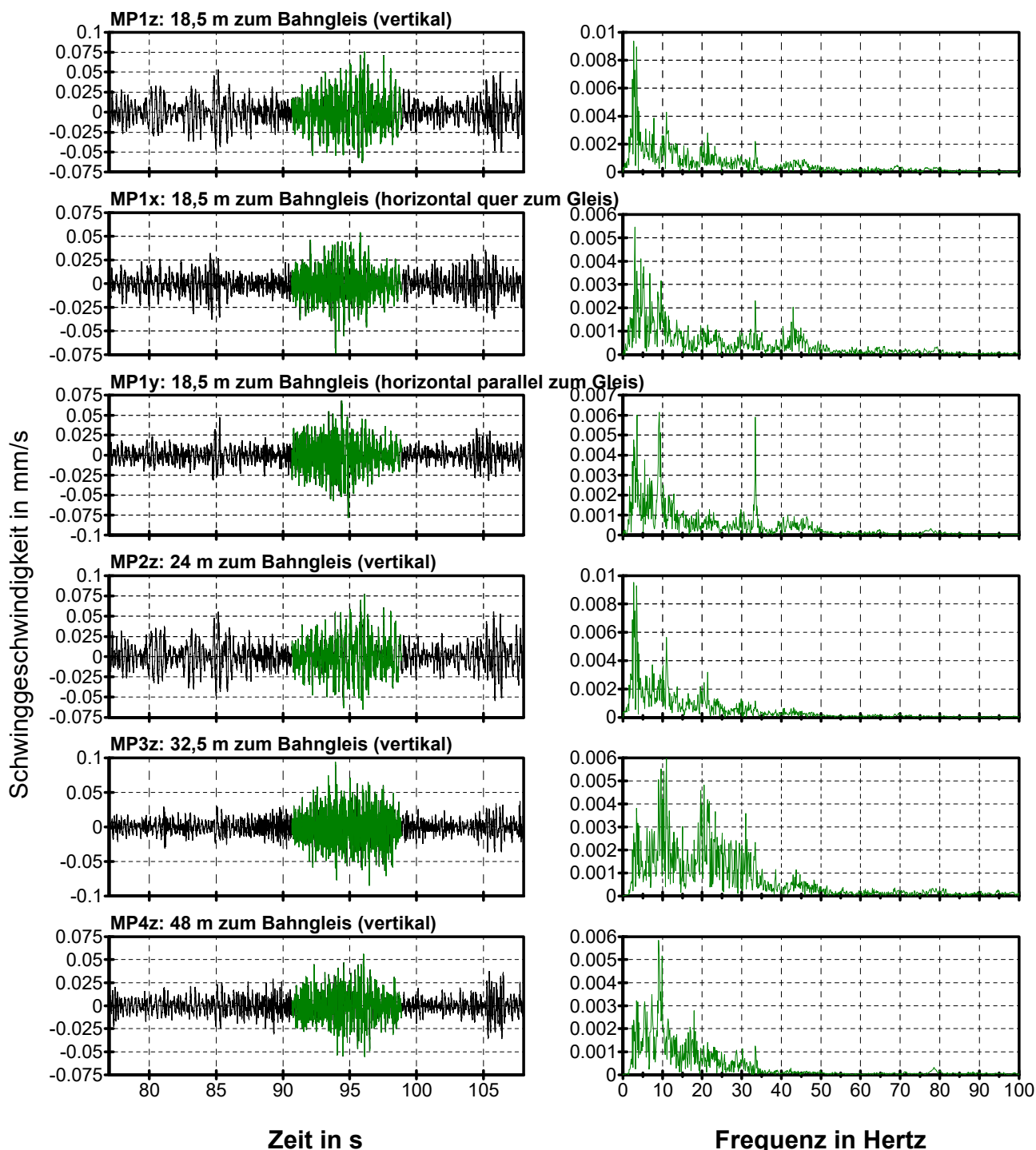
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung Ost, Cut 1 (Messung M7)**





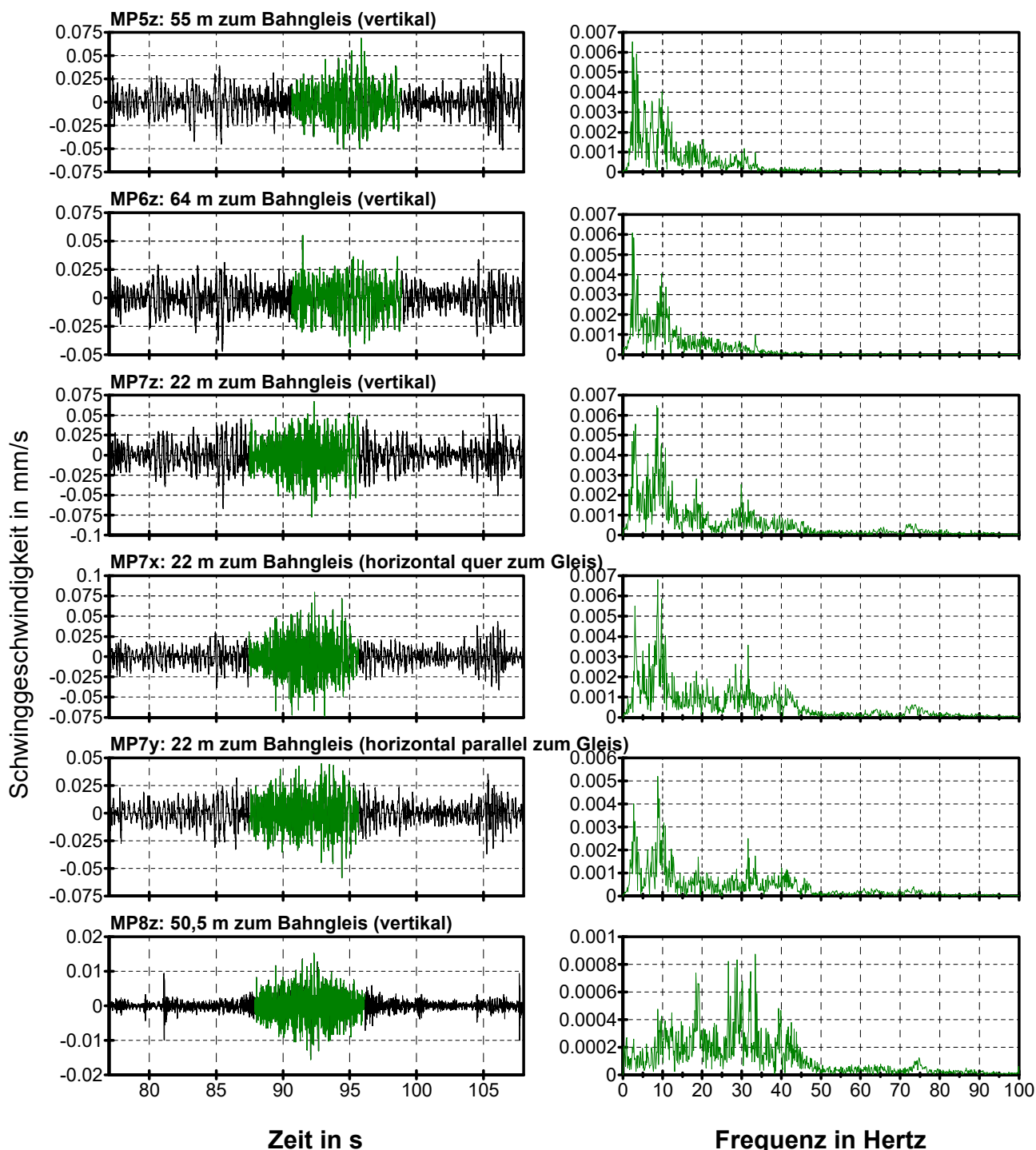
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung Ost, Cut 1 (Messung M7)**



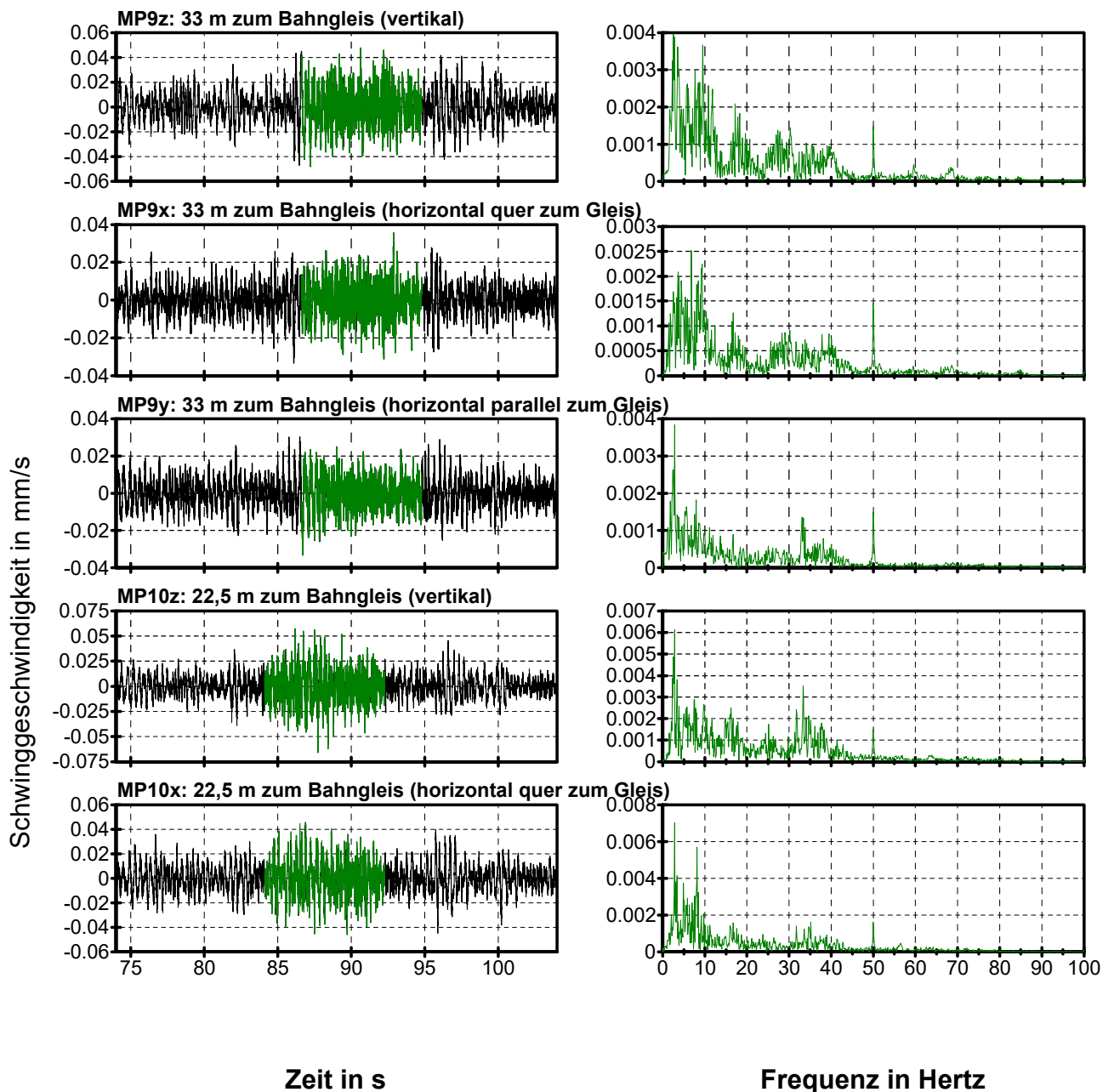
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung Ost, Cut 2 (Messung M7)  
Messpunkte 9-10x**



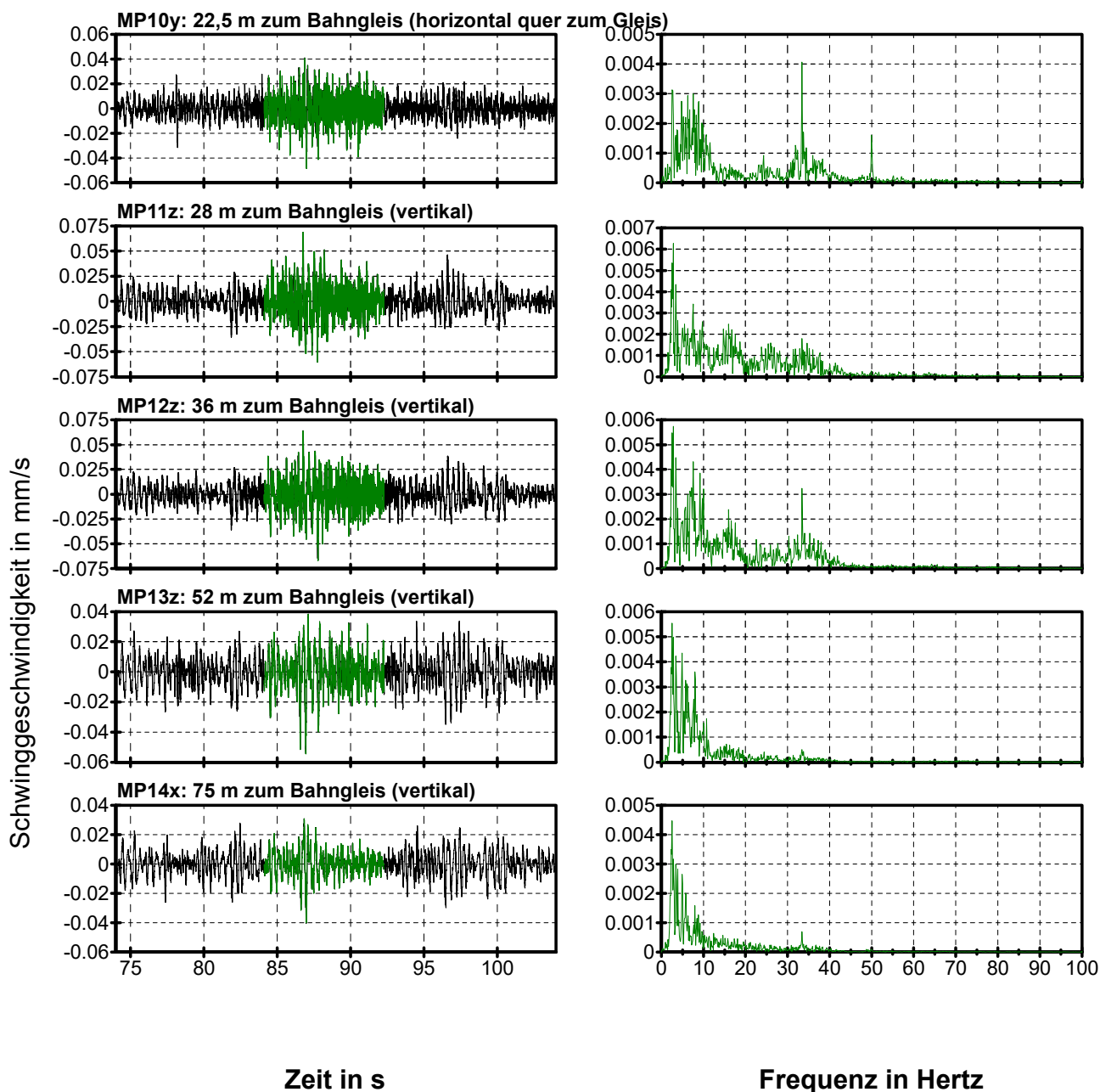
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung Ost, Cut 2 (Messung M7)  
Messpunkte 10y-14**



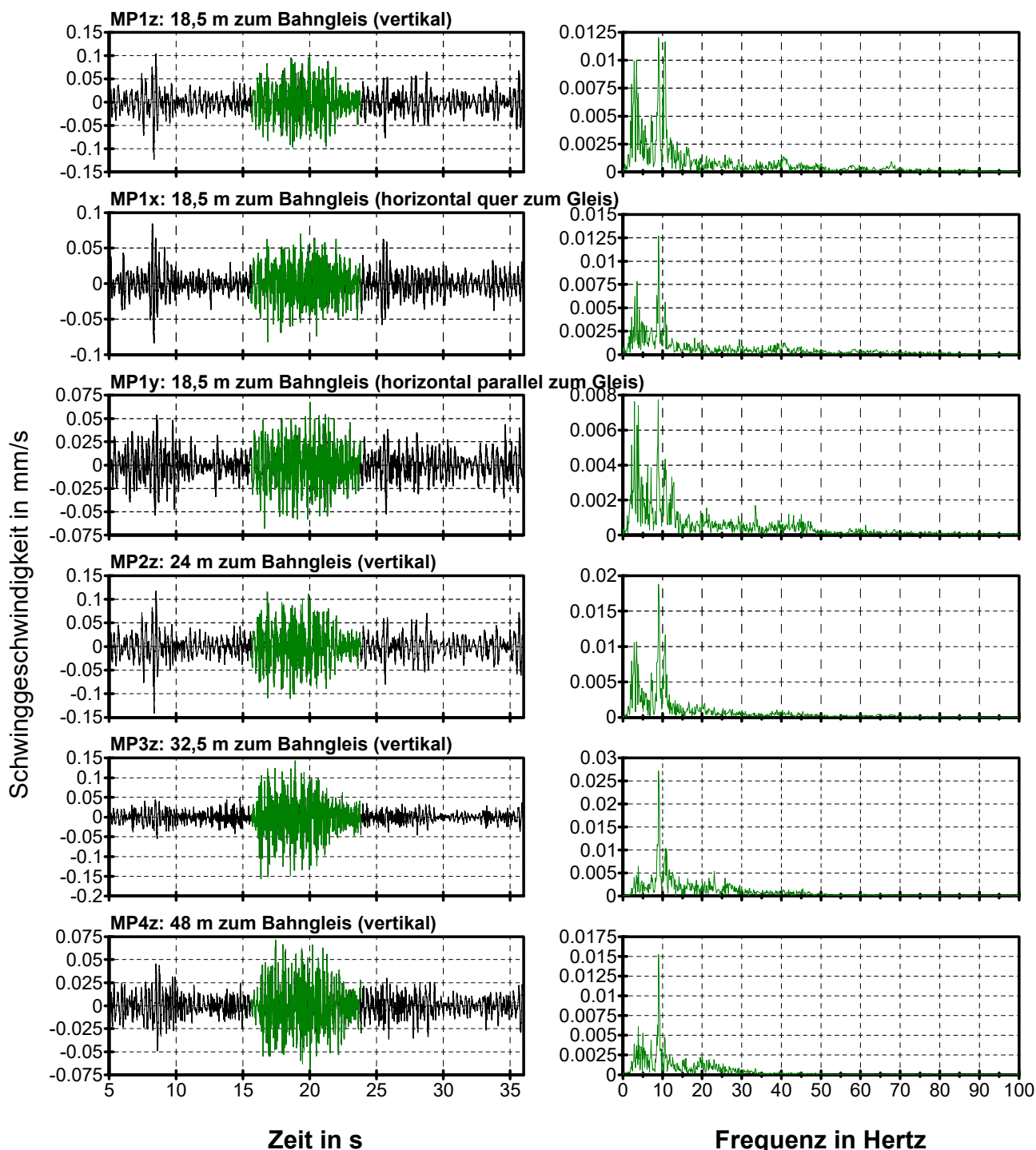
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung West, Cut 6 (Messung M17)**



PROJEKT

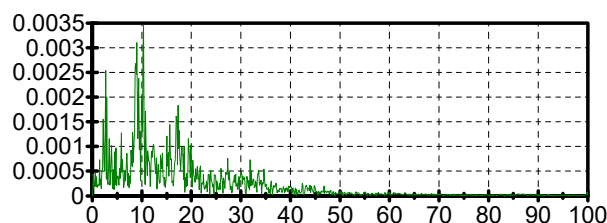
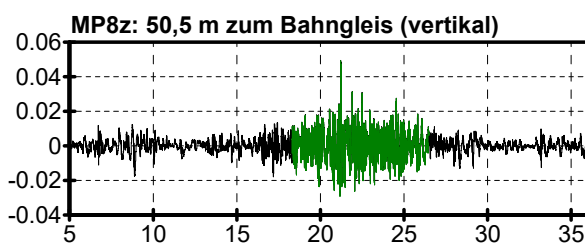
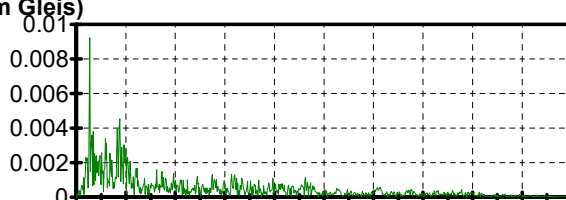
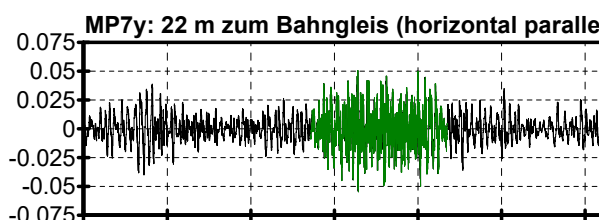
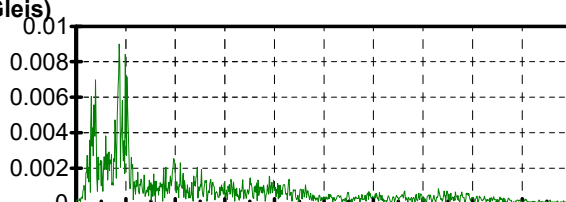
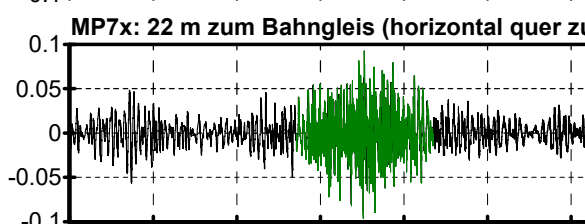
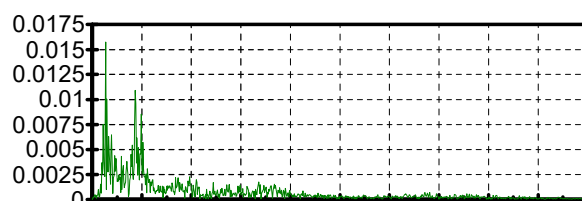
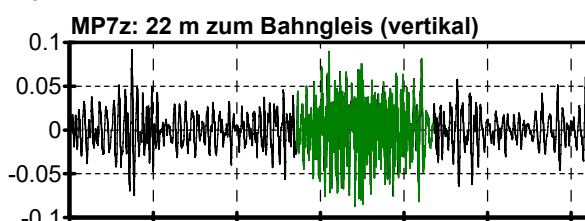
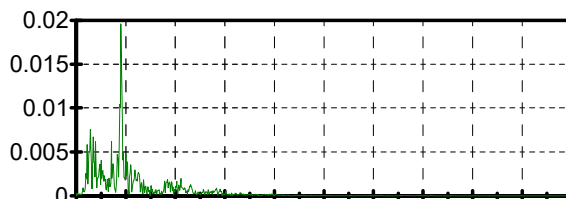
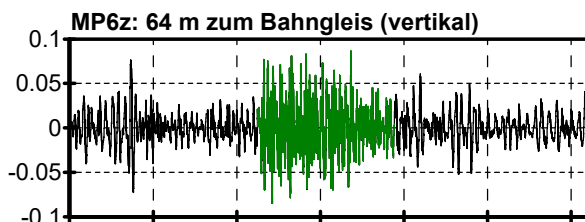
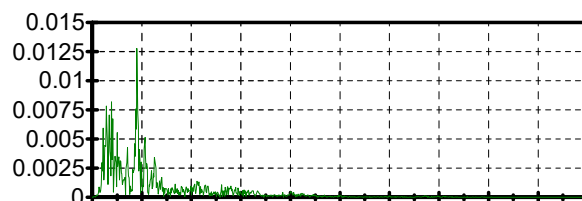
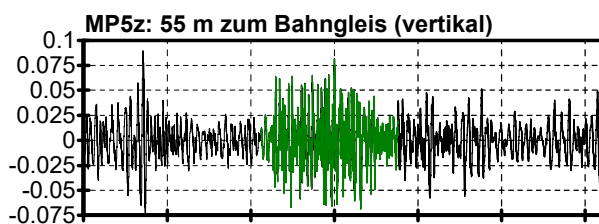
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Zeit in s

Frequenz in Hertz

**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung West, Cut 6 (Messung M17)**



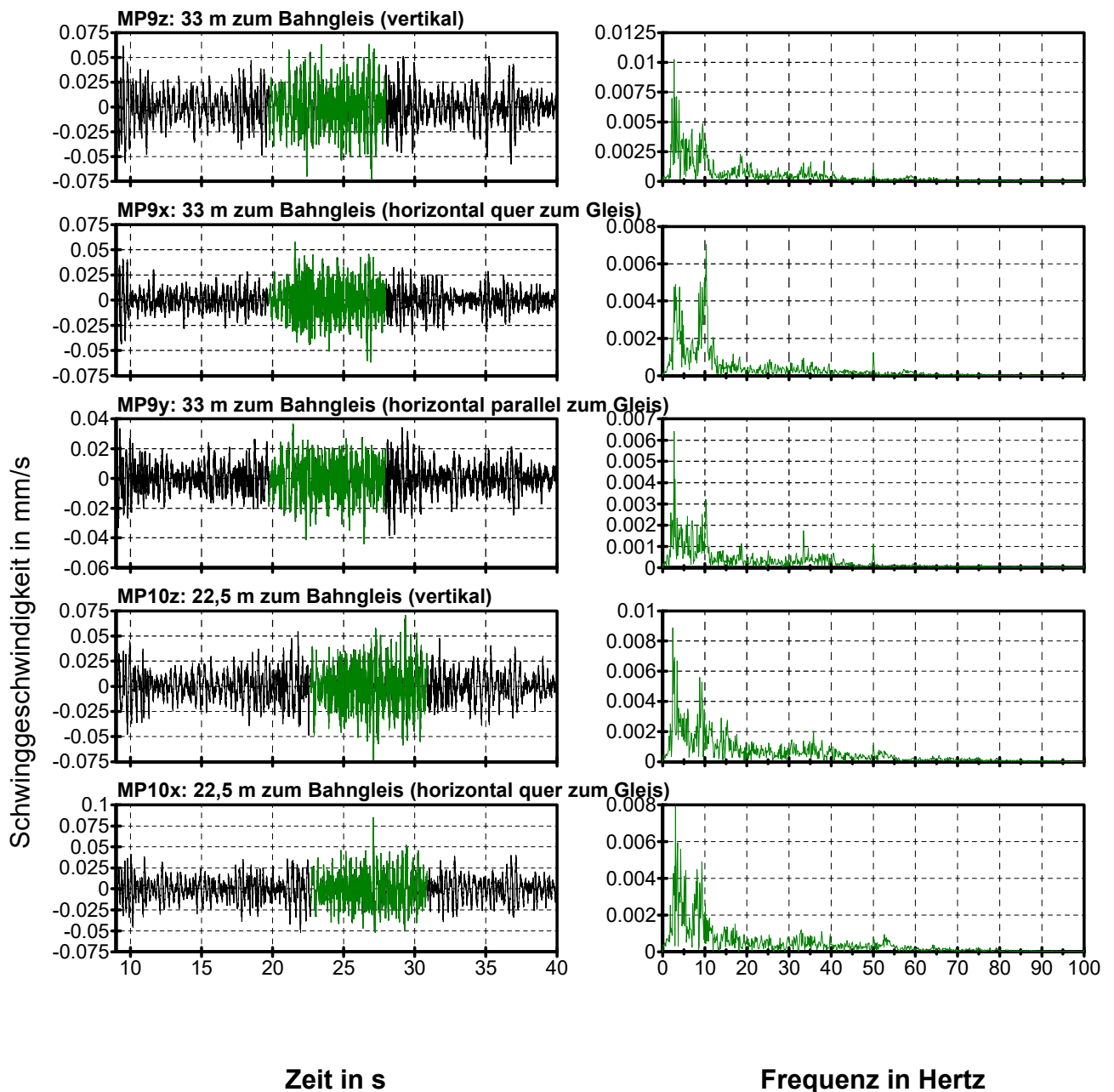
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

Zeitverläufe

Spektren



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung West, Cut 6 (Messung M17)  
Messpunkte 9-10x**





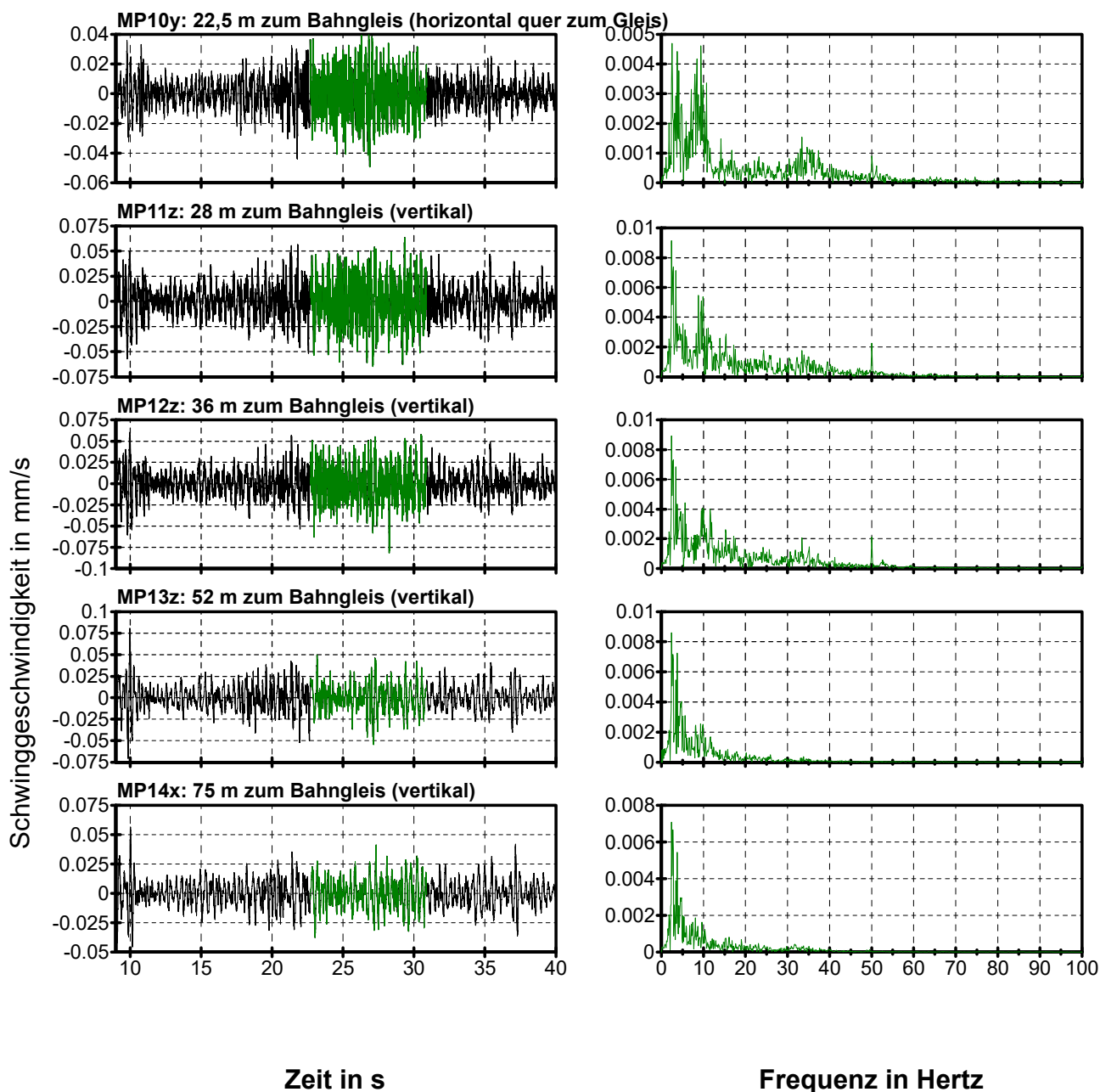
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**Zeitverläufe**

**Spektren**



**Zeitverläufe und Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung West, Cut 6 (Messung M17)  
Messpunkte 10y-14**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.09                                                                                 | 0.13 | 0.13 | 0.11   |
|           | MP1x | 0.08                                                                                 | 0.09 | 0.09 | 0.08   |
|           | MP1y | 0.06                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP2z | 0.09                                                                                 | 0.14 | 0.14 | 0.11   |
|           | MP3z | 0.06                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP4z | 0.04                                                                                 | 0.08 | 0.08 | 0.06   |
|           | MP5z | 0.07                                                                                 | 0.09 | 0.09 | 0.08   |
|           | MP6z | 0.08                                                                                 | 0.10 | 0.10 | 0.09   |
|           | MP7z | 0.09                                                                                 | 0.12 | 0.12 | 0.11   |
|           | MP7x | 0.06                                                                                 | 0.08 | 0.08 | 0.07   |
|           | MP7y | 0.04                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.05   |
|           | MP8z | 0.02                                                                                 | 0.01 | 0.02 | 0.01   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**Güterzug Richtung Ost, fern**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP9x  | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.05   |
|           | MP9y  | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP10z | 0.08                                                                                 | 0.06 | 0.08 | 0.07   |
|           | MP10x | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP10y | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP11z | 0.07                                                                                 | 0.06 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP12z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP13z | 0.06                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP14z | 0.04                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.05   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
Güterzug Richtung Ost, fern



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.28                                                                                 | 0.12 | 0.28 | 0.20   |
|           | MP1x | 0.16                                                                                 | 0.09 | 0.16 | 0.12   |
|           | MP1y | 0.14                                                                                 | 0.09 | 0.14 | 0.11   |
|           | MP2z | 0.28                                                                                 | 0.14 | 0.28 | 0.21   |
|           | MP3z | 0.24                                                                                 | 0.11 | 0.24 | 0.18   |
|           | MP4z | 0.20                                                                                 | 0.06 | 0.20 | 0.13   |
|           | MP5z | 0.22                                                                                 | 0.08 | 0.22 | 0.15   |
|           | MP6z | 0.20                                                                                 | 0.07 | 0.20 | 0.14   |
|           | MP7z | 0.29                                                                                 | 0.12 | 0.29 | 0.21   |
|           | MP7x | 0.20                                                                                 | 0.12 | 0.20 | 0.16   |
|           | MP7y | 0.18                                                                                 | 0.09 | 0.18 | 0.14   |
|           | MP8z | 0.04                                                                                 | 0.03 | 0.04 | 0.04   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**Güterzug Richtung Ost, nah**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.25                                                                                 | 0.11 | 0.25 | 0.18   |
|           | MP9x  | 0.11                                                                                 | 0.08 | 0.11 | 0.09   |
|           | MP9y  | 0.10                                                                                 | 0.05 | 0.10 | 0.08   |
|           | MP10z | 0.23                                                                                 | 0.12 | 0.23 | 0.18   |
|           | MP10x | 0.16                                                                                 | 0.10 | 0.16 | 0.13   |
|           | MP10y | 0.13                                                                                 | 0.06 | 0.13 | 0.10   |
|           | MP11z | 0.19                                                                                 | 0.11 | 0.19 | 0.15   |
|           | MP12z | 0.20                                                                                 | 0.12 | 0.20 | 0.16   |
|           | MP13z | 0.14                                                                                 | 0.08 | 0.14 | 0.11   |
|           | MP14z | 0.11                                                                                 | 0.07 | 0.11 | 0.09   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
Güterzug Richtung Ost, nah



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.13 | 0.11   |
|           | MP1x | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.10 | 0.08   |
|           | MP1y | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.06   |
|           | MP2z | 0.11                                                                                 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.12   |
|           | MP3z | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06   |
|           | MP4z | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP5z | 0.07                                                                                 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.08   |
|           | MP6z | 0.08                                                                                 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.07   |
|           | MP7z | 0.09                                                                                 | 0.07 | 0.08 | 0.11 | 0.11 | 0.08 | 0.11 | 0.09   |
|           | MP7x | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.06   |
|           | MP7y | 0.04                                                                                 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04   |
|           | MP8z | 0.01                                                                                 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**Güterzug Richtung West, fern**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP9x  | 0.04                                                                                 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04   |
|           | MP9y  | 0.03                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP10z | 0.05                                                                                 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP10x | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.06   |
|           | MP10y | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04   |
|           | MP11z | 0.05                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.06   |
|           | MP12z | 0.05                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.06   |
|           | MP13z | 0.06                                                                                 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.06   |
|           | MP14z | 0.04                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
Güterzug Richtung West, fern



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | 3    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.14                                                                                 | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.13   |
|           | MP1x | 0.12                                                                                 | 0.08 | 0.12 | 0.12 | 0.11   |
|           | MP1y | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP2z | 0.17                                                                                 | 0.12 | 0.14 | 0.17 | 0.14   |
|           | MP3z | 0.24                                                                                 | 0.12 | 0.12 | 0.24 | 0.16   |
|           | MP4z | 0.16                                                                                 | 0.09 | 0.09 | 0.16 | 0.12   |
|           | MP5z | 0.14                                                                                 | 0.09 | 0.11 | 0.14 | 0.11   |
|           | MP6z | 0.13                                                                                 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.12   |
|           | MP7z | 0.13                                                                                 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.12   |
|           | MP7x | 0.11                                                                                 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.10   |
|           | MP7y | 0.09                                                                                 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.08   |
|           | MP8z | 0.03                                                                                 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**Güterzug Richtung West, nah**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | 3    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.09                                                                                 | 0.12 | 0.11 | 0.12 | 0.10   |
|           | MP9x  | 0.06                                                                                 | 0.08 | 0.10 | 0.10 | 0.08   |
|           | MP9y  | 0.04                                                                                 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.05   |
|           | MP10z | 0.08                                                                                 | 0.13 | 0.09 | 0.13 | 0.10   |
|           | MP10x | 0.07                                                                                 | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.10   |
|           | MP10y | 0.06                                                                                 | 0.10 | 0.07 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP11z | 0.09                                                                                 | 0.15 | 0.08 | 0.15 | 0.11   |
|           | MP12z | 0.09                                                                                 | 0.13 | 0.10 | 0.13 | 0.11   |
|           | MP13z | 0.06                                                                                 | 0.09 | 0.11 | 0.11 | 0.09   |
|           | MP14z | 0.04                                                                                 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | 0.07   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
Güterzug Richtung West, nah



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.13                                                                                 | 0.13 | 0.13   |
|           | MP1x | 0.13                                                                                 | 0.13 | 0.13   |
|           | MP1y | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP2z | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP3z | 0.21                                                                                 | 0.21 | 0.21   |
|           | MP4z | 0.13                                                                                 | 0.13 | 0.13   |
|           | MP5z | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP6z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP7z | 0.16                                                                                 | 0.16 | 0.16   |
|           | MP7x | 0.17                                                                                 | 0.17 | 0.17   |
|           | MP7y | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP8z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**IC Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.14                                                                                 | 0.14 | 0.14   |
|           | MP9x  | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP9y  | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP10z | 0.21                                                                                 | 0.21 | 0.21   |
|           | MP10x | 0.13                                                                                 | 0.13 | 0.13   |
|           | MP10y | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP11z | 0.22                                                                                 | 0.22 | 0.22   |
|           | MP12z | 0.21                                                                                 | 0.21 | 0.21   |
|           | MP13z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP14z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
IC Richtung Ost



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.10                                                                                 | 0.27 | 0.27 | 0.19   |
|           | MP1x | 0.09                                                                                 | 0.14 | 0.14 | 0.11   |
|           | MP1y | 0.09                                                                                 | 0.10 | 0.10 | 0.09   |
|           | MP2z | 0.11                                                                                 | 0.32 | 0.32 | 0.21   |
|           | MP3z | 0.12                                                                                 | 0.40 | 0.40 | 0.26   |
|           | MP4z | 0.09                                                                                 | 0.18 | 0.18 | 0.13   |
|           | MP5z | 0.10                                                                                 | 0.16 | 0.16 | 0.13   |
|           | MP6z | 0.08                                                                                 | 0.22 | 0.22 | 0.15   |
|           | MP7z | 0.17                                                                                 | 0.13 | 0.17 | 0.15   |
|           | MP7x | 0.20                                                                                 | 0.16 | 0.20 | 0.18   |
|           | MP7y | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP8z | 0.04                                                                                 | 0.03 | 0.04 | 0.04   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**IC Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.14                                                                                 | 0.11 | 0.14 | 0.13   |
|           | MP9x  | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP9y  | 0.05                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP10z | 0.16                                                                                 | 0.10 | 0.16 | 0.13   |
|           | MP10x | 0.15                                                                                 | 0.10 | 0.15 | 0.13   |
|           | MP10y | 0.07                                                                                 | 0.09 | 0.09 | 0.08   |
|           | MP11z | 0.19                                                                                 | 0.14 | 0.19 | 0.16   |
|           | MP12z | 0.20                                                                                 | 0.11 | 0.20 | 0.15   |
|           | MP13z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP14z | 0.07                                                                                 | 0.06 | 0.07 | 0.06   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
IC Richtung West



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP1x | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP1y | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP2z | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP3z | 0.15                                                                                 | 0.15 | 0.15   |
|           | MP4z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP5z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP6z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP7z | 0.16                                                                                 | 0.16 | 0.16   |
|           | MP7x | 0.16                                                                                 | 0.16 | 0.16   |
|           | MP7y | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP8z | 0.03                                                                                 | 0.03 | 0.03   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
ICE oder IC Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP9x  | 0.08                                                                                 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP9y  | 0.08                                                                                 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP10z | 0.13                                                                                 | 0.13 | 0.13   |
|           | MP10x | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP10y | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP11z | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP12z | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP13z | 0.08                                                                                 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP14z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     |                                                          |                                      |
|                     |                                                          |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
ICE oder IC Richtung Ost



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.23                                                                                 | 0.17 | 0.23 | 0.20   |
|           | MP1x | 0.18                                                                                 | 0.12 | 0.18 | 0.15   |
|           | MP1y | 0.08                                                                                 | 0.10 | 0.10 | 0.09   |
|           | MP2z | 0.27                                                                                 | 0.19 | 0.27 | 0.23   |
|           | MP3z | 0.43                                                                                 | 0.25 | 0.43 | 0.34   |
|           | MP4z | 0.16                                                                                 | 0.12 | 0.16 | 0.14   |
|           | MP5z | 0.16                                                                                 | 0.12 | 0.16 | 0.14   |
|           | MP6z | 0.20                                                                                 | 0.15 | 0.20 | 0.18   |
|           | MP7z | 0.17                                                                                 | 0.14 | 0.17 | 0.15   |
|           | MP7x | 0.13                                                                                 | 0.14 | 0.14 | 0.14   |
|           | MP7y | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP8z | 0.04                                                                                 | 0.02 | 0.04 | 0.03   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
ICE oder IC Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.12                                                                                 | 0.11 | 0.12 | 0.11   |
|           | MP9x  | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP9y  | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP10z | 0.14                                                                                 | 0.12 | 0.14 | 0.13   |
|           | MP10x | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP10y | 0.07                                                                                 | 0.08 | 0.08 | 0.07   |
|           | MP11z | 0.14                                                                                 | 0.15 | 0.15 | 0.14   |
|           | MP12z | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP13z | 0.09                                                                                 | 0.07 | 0.09 | 0.08   |
|           | MP14z | 0.07                                                                                 | 0.05 | 0.07 | 0.06   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
ICE oder IC Richtung West



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.09                                                                                 | 0.13 | 0.13 | 0.11   |
|           | MP1x | 0.10                                                                                 | 0.07 | 0.10 | 0.09   |
|           | MP1y | 0.12                                                                                 | 0.08 | 0.12 | 0.10   |
|           | MP2z | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP3z | 0.16                                                                                 | 0.12 | 0.16 | 0.14   |
|           | MP4z | 0.10                                                                                 | 0.06 | 0.10 | 0.08   |
|           | MP5z | 0.10                                                                                 | 0.09 | 0.10 | 0.09   |
|           | MP6z | 0.11                                                                                 | 0.09 | 0.11 | 0.10   |
|           | MP7z | 0.13                                                                                 | 0.11 | 0.13 | 0.12   |
|           | MP7x | 0.11                                                                                 | 0.13 | 0.13 | 0.12   |
|           | MP7y | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP8z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.06   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**ICE Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.11                                                                                 | 0.12 | 0.12 | 0.11   |
|           | MP9x  | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP9y  | 0.04                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP10z | 0.16                                                                                 | 0.15 | 0.16 | 0.16   |
|           | MP10x | 0.10                                                                                 | 0.08 | 0.10 | 0.09   |
|           | MP10y | 0.09                                                                                 | 0.06 | 0.09 | 0.07   |
|           | MP11z | 0.17                                                                                 | 0.11 | 0.17 | 0.14   |
|           | MP12z | 0.17                                                                                 | 0.10 | 0.17 | 0.13   |
|           | MP13z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP14z | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.05   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
ICE Richtung Ost



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.11                                                                                 | 0.07 | 0.16 | 0.05 | 0.16 | 0.10   |
|           | MP1x | 0.09                                                                                 | 0.05 | 0.11 | 0.04 | 0.11 | 0.07   |
|           | MP1y | 0.08                                                                                 | 0.05 | 0.09 | 0.04 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP2z | 0.12                                                                                 | 0.07 | 0.18 | 0.05 | 0.18 | 0.10   |
|           | MP3z | 0.21                                                                                 | 0.07 | 0.31 | 0.07 | 0.31 | 0.17   |
|           | MP4z | 0.07                                                                                 | 0.05 | 0.12 | 0.04 | 0.12 | 0.07   |
|           | MP5z | 0.07                                                                                 | 0.05 | 0.14 | 0.04 | 0.14 | 0.08   |
|           | MP6z | 0.10                                                                                 | 0.06 | 0.13 | 0.03 | 0.13 | 0.08   |
|           | MP7z | 0.10                                                                                 | 0.07 | 0.14 | 0.05 | 0.14 | 0.09   |
|           | MP7x | 0.11                                                                                 | 0.06 | 0.14 | 0.05 | 0.14 | 0.09   |
|           | MP7y | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.08 | 0.07   |
|           | MP8z | 0.04                                                                                 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | 0.05 | 0.03   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**ICE Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.08   |
|           | MP9x  | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP9y  | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0.04   |
|           | MP10z | 0.09                                                                                 | 0.07 | 0.15 | 0.06 | 0.15 | 0.09   |
|           | MP10x | 0.09                                                                                 | 0.06 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP10y | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.07 | 0.05   |
|           | MP11z | 0.10                                                                                 | 0.08 | 0.13 | 0.06 | 0.13 | 0.09   |
|           | MP12z | 0.09                                                                                 | 0.07 | 0.12 | 0.06 | 0.12 | 0.08   |
|           | MP13z | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.07 | 0.02 | 0.07 | 0.04   |
|           | MP14z | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.04   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
ICE Richtung West



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP1x | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP1y | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.05   |
|           | MP2z | 0.08                                                                                 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP3z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP4z | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP5z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP6z | 0.08                                                                                 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP7z | 0.12                                                                                 | 0.12 | 0.12   |
|           | MP7x | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP7y | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP8z | 0.03                                                                                 | 0.03 | 0.03   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**Lok Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.08                                                                                 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP9x  | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP9y  | 0.03                                                                                 | 0.03 | 0.03   |
|           | MP10z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP10x | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP10y | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP11z | 0.08                                                                                 | 0.08 | 0.08   |
|           | MP12z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP13z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP14z | 0.03                                                                                 | 0.03 | 0.03   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**Lok Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP1x | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.05   |
|           | MP1y | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP2z | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP3z | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP4z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP5z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP6z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP7z | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.11   |
|           | MP7x | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP7y | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.05   |
|           | MP8z | 0.02                                                                                 | 0.02 | 0.02   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**Lok Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP9x  | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP9y  | 0.02                                                                                 | 0.02 | 0.02   |
|           | MP10z | 0.09                                                                                 | 0.09 | 0.09   |
|           | MP10x | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.05   |
|           | MP10y | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06   |
|           | MP11z | 0.10                                                                                 | 0.10 | 0.10   |
|           | MP12z | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07   |
|           | MP13z | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.04   |
|           | MP14z | 0.02                                                                                 | 0.02 | 0.02   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     |                                                          |                                      |
|                     |                                                          |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
Lok Richtung West



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.07                                                                                 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.13 | 0.05 | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.13 | 0.08   |
|           | MP1x | 0.06                                                                                 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.08 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP1y | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.10 | 0.06   |
|           | MP2z | 0.06                                                                                 | 0.04 | 0.08 | 0.09 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.11 | 0.08   |
|           | MP3z | 0.09                                                                                 | 0.08 | 0.10 | 0.13 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.13 | 0.08 | 0.13 | 0.09   |
|           | MP4z | 0.06                                                                                 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.07 | 0.05   |
|           | MP5z | 0.07                                                                                 | 0.03 | 0.06 | 0.09 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.05 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP6z | 0.05                                                                                 | 0.03 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.13 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.13 | 0.06   |
|           | MP7z | 0.09                                                                                 | 0.05 | 0.09 | 0.12 | 0.07 | 0.08 | 0.11 | 0.11 | 0.07 | 0.12 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.07 | 0.12 | 0.09   |
|           | MP7x | 0.08                                                                                 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.05 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.09 | 0.09 | 0.06 | 0.10 | 0.09 | 0.07 | 0.11 | 0.08   |
|           | MP7y | 0.06                                                                                 | 0.03 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.05   |
|           | MP8z | 0.03                                                                                 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.02   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
RE und RB Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.03                                                                                 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.06 | 0.11 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.11 | 0.07   |
|           | MP9x  | 0.02                                                                                 | 0.04 | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.05   |
|           | MP9y  | 0.02                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03   |
|           | MP10z | 0.04                                                                                 | 0.10 | 0.10 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.10 | 0.08   |
|           | MP10x | 0.03                                                                                 | 0.08 | 0.09 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.09 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP10y | 0.03                                                                                 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.05   |
|           | MP11z | 0.05                                                                                 | 0.09 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.11 | 0.05 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.11 | 0.07   |
|           | MP12z | 0.04                                                                                 | 0.08 | 0.10 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP13z | 0.02                                                                                 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.05   |
|           | MP14z | 0.02                                                                                 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.04   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     |                                                          |                                      |
|                     |                                                          |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
RE und RB Richtung Ost



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.09                                                                                 | 0.06 | 0.10 | 0.14 | 0.08 | 0.07 | 0.12 | 0.05 | 0.14 | 0.09   |
|           | MP1x | 0.06                                                                                 | 0.03 | 0.09 | 0.09 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP1y | 0.06                                                                                 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.08 | 0.05   |
|           | MP2z | 0.10                                                                                 | 0.07 | 0.12 | 0.14 | 0.09 | 0.09 | 0.12 | 0.06 | 0.14 | 0.10   |
|           | MP3z | 0.07                                                                                 | 0.08 | 0.16 | 0.10 | 0.11 | 0.10 | 0.19 | 0.08 | 0.19 | 0.11   |
|           | MP4z | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.07 | 0.09 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.09 | 0.05   |
|           | MP5z | 0.07                                                                                 | 0.04 | 0.07 | 0.12 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.12 | 0.06   |
|           | MP6z | 0.07                                                                                 | 0.04 | 0.09 | 0.10 | 0.06 | 0.06 | 0.10 | 0.04 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP7z | 0.08                                                                                 | 0.05 | 0.10 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.05 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP7x | 0.06                                                                                 | 0.04 | 0.11 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.11 | 0.05 | 0.11 | 0.07   |
|           | MP7y | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP8z | 0.02                                                                                 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.02   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
RE und RB Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.04                                                                                 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.10 | 0.04 | 0.10 | 0.06   |
|           | MP9x  | 0.02                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.04   |
|           | MP9y  | 0.02                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.05 | 0.03   |
|           | MP10z | 0.04                                                                                 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.11 | 0.05 | 0.11 | 0.06   |
|           | MP10x | 0.03                                                                                 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP10y | 0.02                                                                                 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0.03   |
|           | MP11z | 0.04                                                                                 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.09 | 0.05 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP12z | 0.04                                                                                 | 0.10 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.10 | 0.04 | 0.10 | 0.06   |
|           | MP13z | 0.02                                                                                 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.02 | 0.08 | 0.04   |
|           | MP14z | 0.01                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.04   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
RE und RB Richtung West



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.11 | 0.11 | 0.05 | 0.09 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.11 | 0.11 | 0.08   |
|           | MP1x | 0.07                                                                                 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.09 | 0.10 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.09 | 0.10 | 0.06   |
|           | MP1y | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.07   |
|           | MP2z | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.11 | 0.12 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.12 | 0.12 | 0.08   |
|           | MP3z | 0.09                                                                                 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.10 | 0.10 | 0.09   |
|           | MP4z | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP5z | 0.07                                                                                 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP6z | 0.06                                                                                 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.08 | 0.06   |
|           | MP7z | 0.08                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.07 | 0.09 | 0.06 | 0.12 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.08   |
|           | MP7x | 0.08                                                                                 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.09 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.10 | 0.08   |
|           | MP7y | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP8z | 0.02                                                                                 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.02   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**S-Bahn Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.07                                                                                 | 0.05 | 0.06 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP9x  | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04   |
|           | MP9y  | 0.04                                                                                 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03   |
|           | MP10z | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.10 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP10x | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.05   |
|           | MP10y | 0.04                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP11z | 0.07                                                                                 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.06   |
|           | MP12z | 0.06                                                                                 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.06   |
|           | MP13z | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.05 | 0.09 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 0.05   |
|           | MP14z | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.06 | 0.04   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
S-Bahn Richtung Ost



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |      | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP1z | 0.07                                                                                 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.09 | 0.12 | 0.11 | 0.09 | 0.07 | 0.10 | 0.14 | 0.10 | 0.12 | 0.07 | 0.14 | 0.10   |
|           | MP1x | 0.05                                                                                 | 0.07 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.11 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.11 | 0.09 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.11 | 0.08   |
|           | MP1y | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.09 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.09 | 0.06   |
|           | MP2z | 0.08                                                                                 | 0.09 | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.12 | 0.10 | 0.15 | 0.12 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.15 | 0.08 | 0.13 | 0.08 | 0.15 | 0.10   |
|           | MP3z | 0.11                                                                                 | 0.11 | 0.12 | 0.11 | 0.14 | 0.16 | 0.13 | 0.11 | 0.14 | 0.11 | 0.13 | 0.14 | 0.18 | 0.10 | 0.14 | 0.11 | 0.18 | 0.13   |
|           | MP4z | 0.05                                                                                 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.06   |
|           | MP5z | 0.05                                                                                 | 0.06 | 0.10 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.10 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP6z | 0.05                                                                                 | 0.07 | 0.10 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.10 | 0.08   |
|           | MP7z | 0.07                                                                                 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.07 | 0.04 | 0.11 | 0.08   |
|           | MP7x | 0.07                                                                                 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.08 | 0.14 | 0.13 | 0.09 | 0.09 | 0.06 | 0.14 | 0.08   |
|           | MP7y | 0.05                                                                                 | 0.04 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.05   |
|           | MP8z | 0.02                                                                                 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.02   |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)

MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  
MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]**  
**S-Bahn Richtung West**



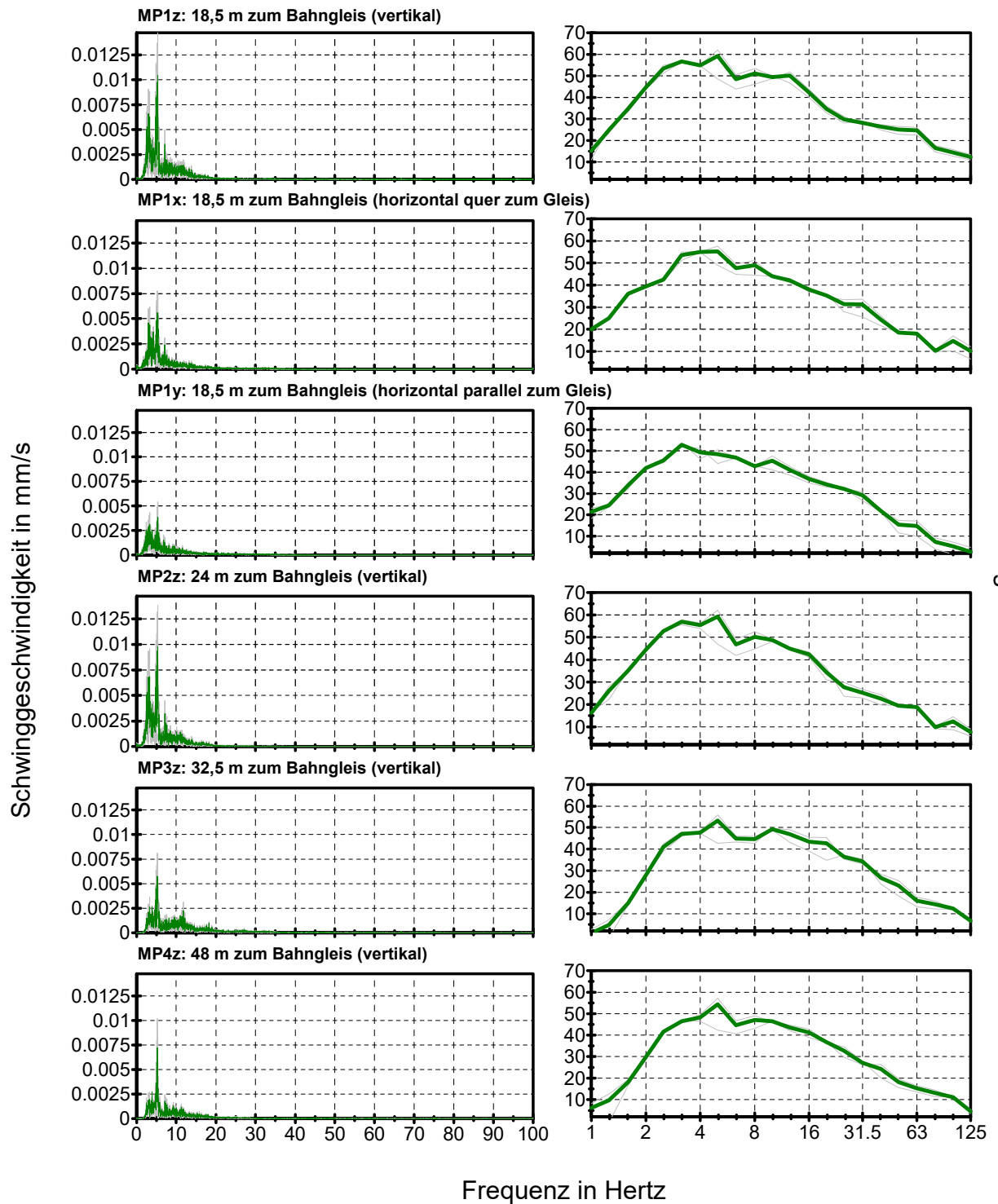
|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalwert aller Cuts / arithmet. Mittelwert der Cut-Maximalwerte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|           |       | 1                                                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | Max  | Mittel |
| Messpunkt | MP9z  | 0.07                                                                                 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.03 | 0.09 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.09 | 0.07   |
|           | MP9x  | 0.04                                                                                 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.05   |
|           | MP9y  | 0.03                                                                                 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0.04   |
|           | MP10z | 0.06                                                                                 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.11 | 0.10 | 0.06 | 0.09 | 0.05 | 0.11 | 0.07   |
|           | MP10x | 0.05                                                                                 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.03 | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.08 | 0.06   |
|           | MP10y | 0.03                                                                                 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.04   |
|           | MP11z | 0.04                                                                                 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.09 | 0.07 | 0.08 | 0.04 | 0.10 | 0.07   |
|           | MP12z | 0.06                                                                                 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.10 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.10 | 0.06   |
|           | MP13z | 0.03                                                                                 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.09 | 0.02 | 0.09 | 0.05   |
|           | MP14z | 0.02                                                                                 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.01 | 0.07 | 0.04   |

|                     |                                                          |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lage der Messpunkte | MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)                      | MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)     | MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal) |
|                     | MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis) |                                      |
|                     | MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)                   |                                      |
|                     | MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)  |                                      |
|                     | MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     | MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)                     |                                      |
|                     |                                                          |                                      |

Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit [mm/s]  
S-Bahn Richtung West

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren

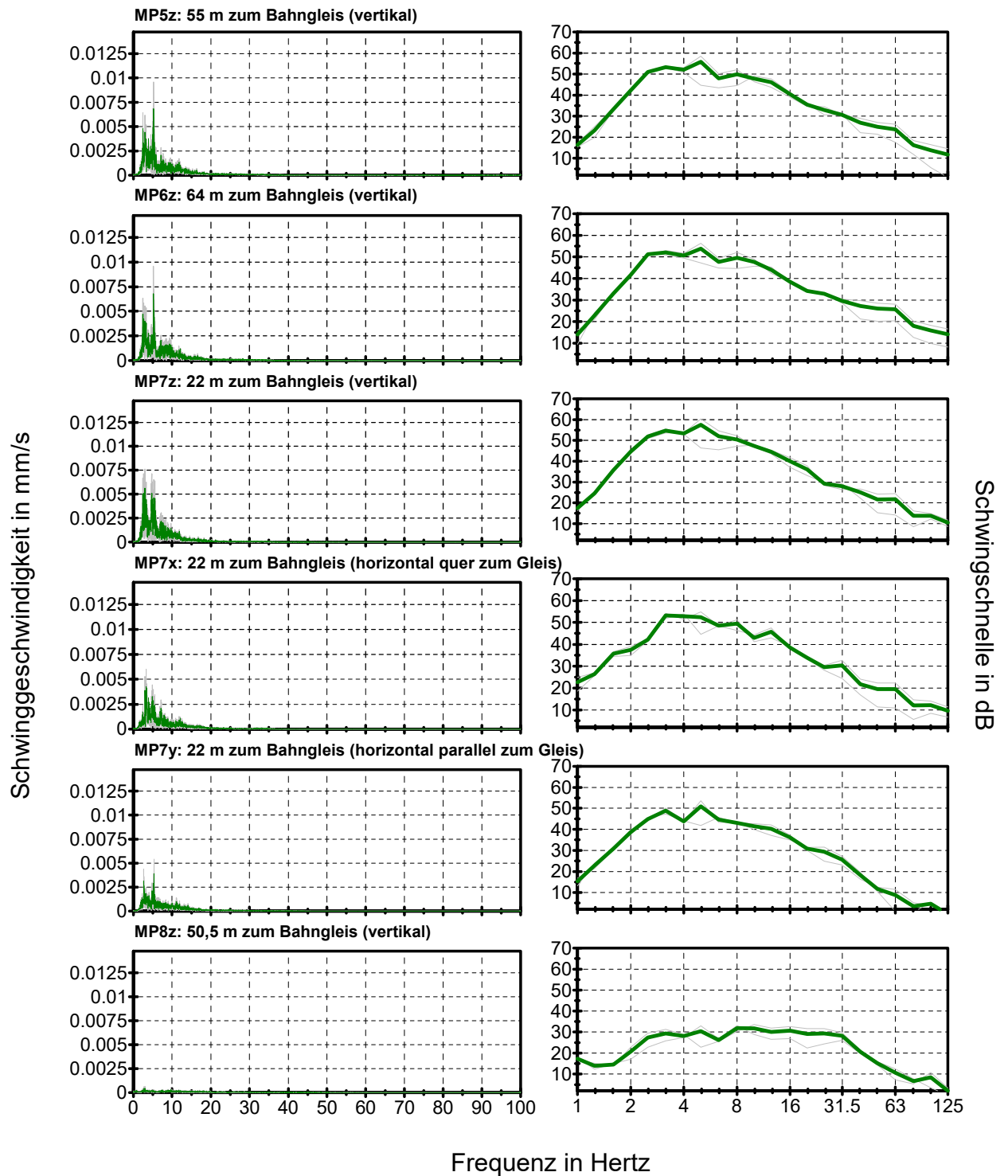


**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, fern  
Messpunkte 1-4**



## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, fern  
Messpunkte 5-8**





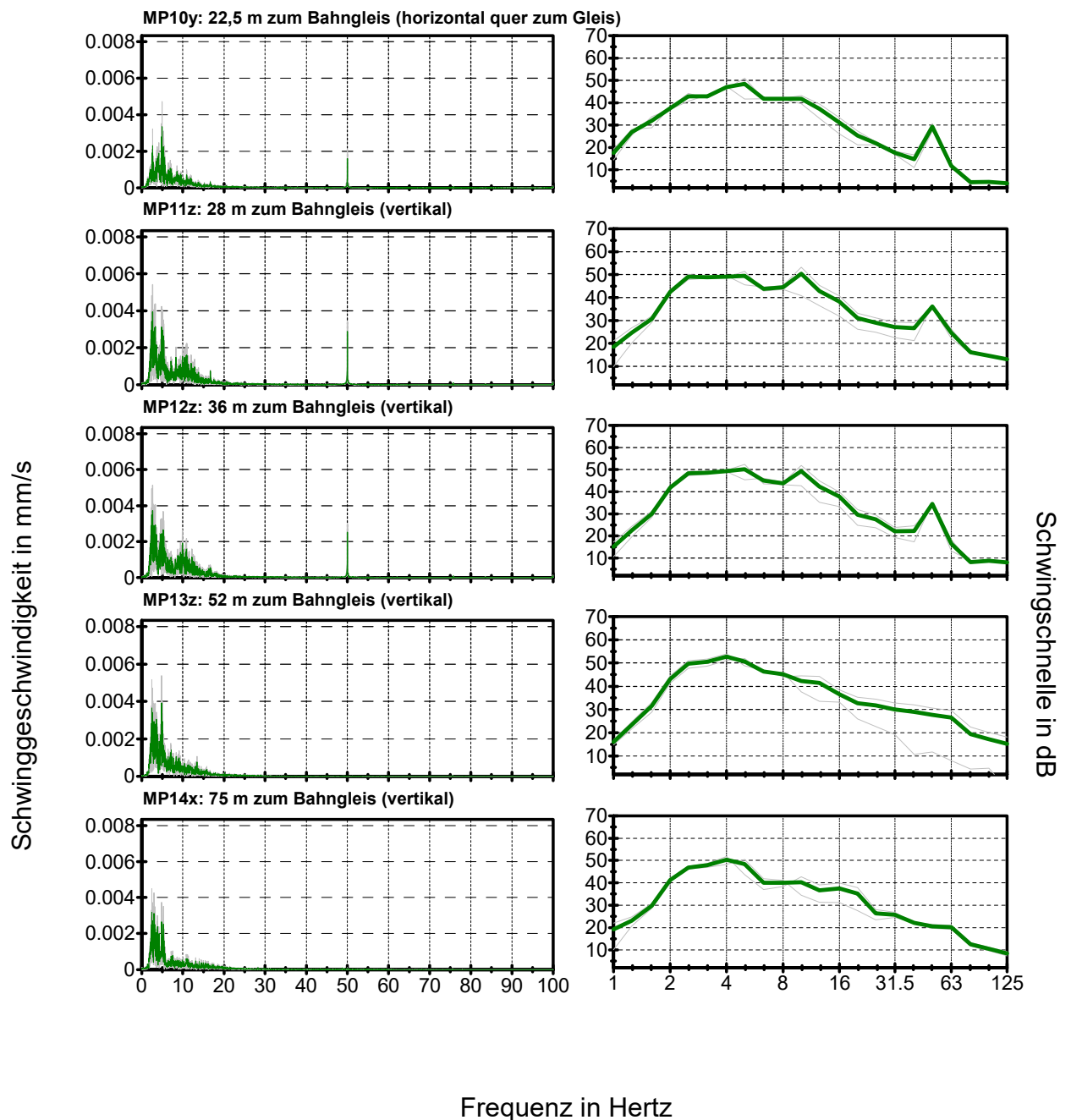
|        |     |
|--------|-----|
| Anlage | 4.1 |
|--------|-----|

# PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

|             |          |
|-------------|----------|
| Projekt-Nr. | G 151/23 |
|-------------|----------|

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, fern  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

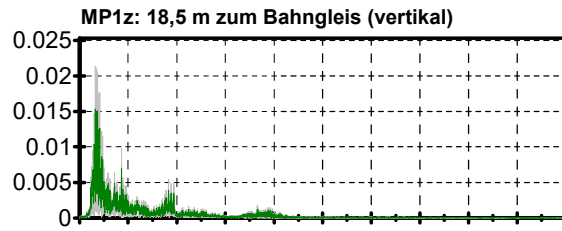
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

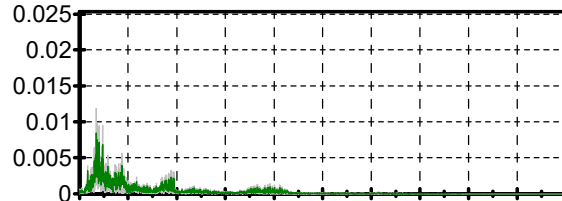
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

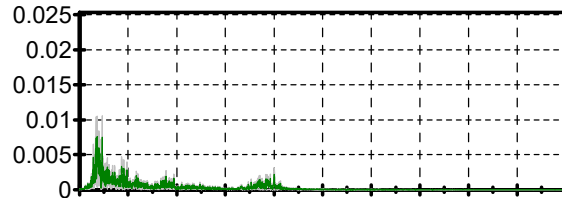
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



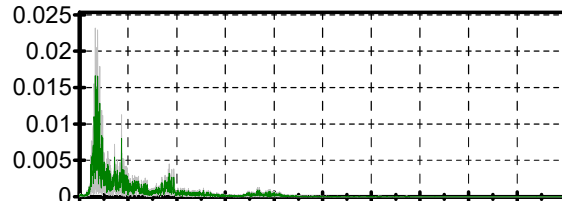
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



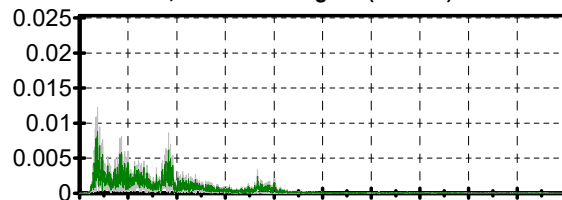
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



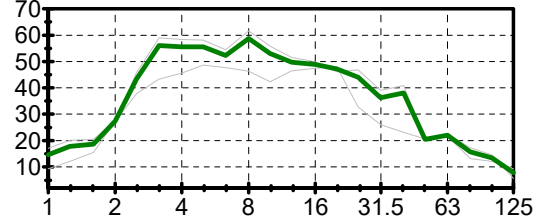
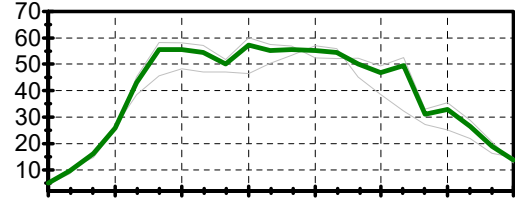
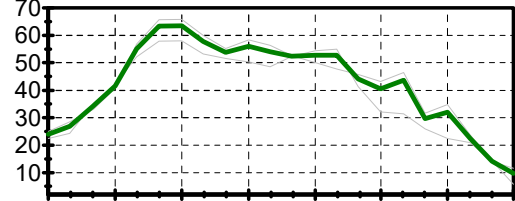
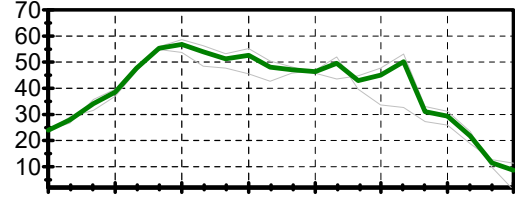
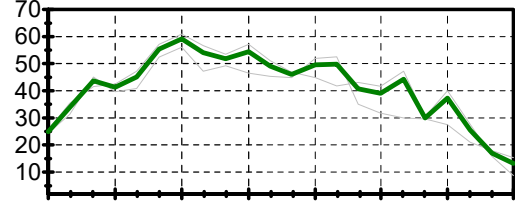
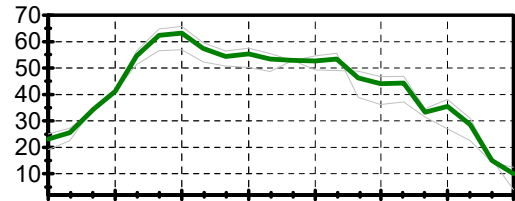
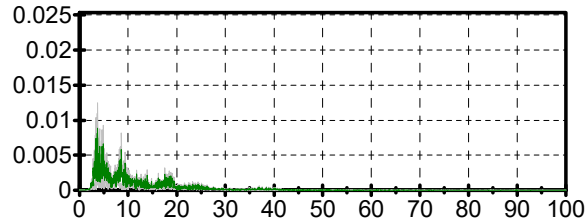
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwinggeschwindigkeit in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, nah  
Messpunkte 1-4**



PROJEKT

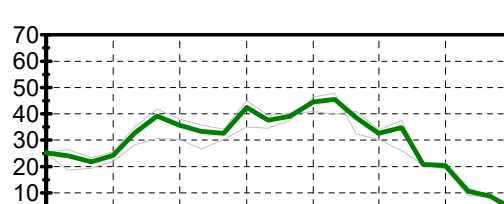
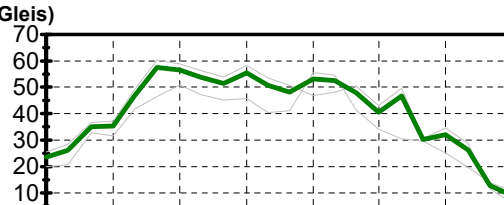
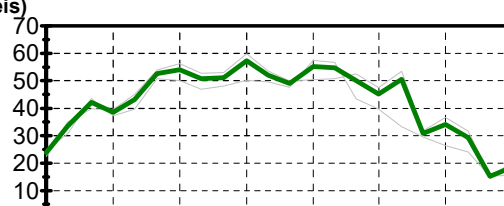
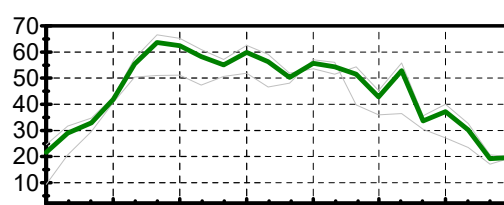
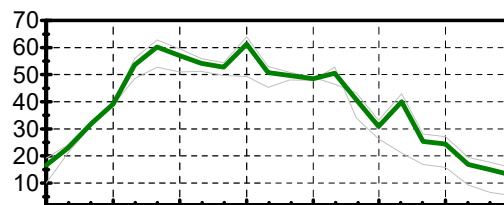
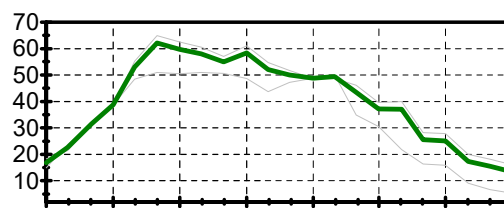
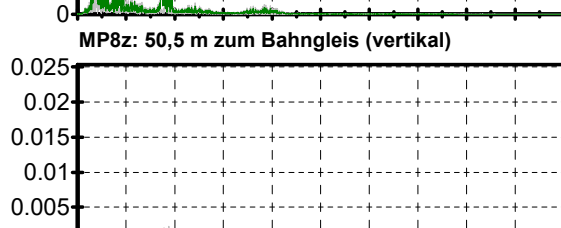
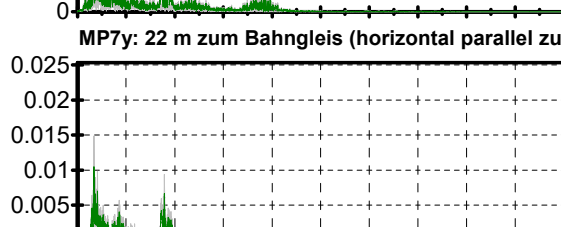
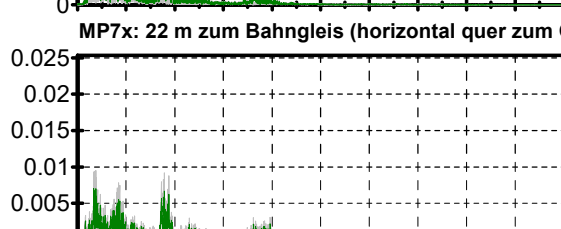
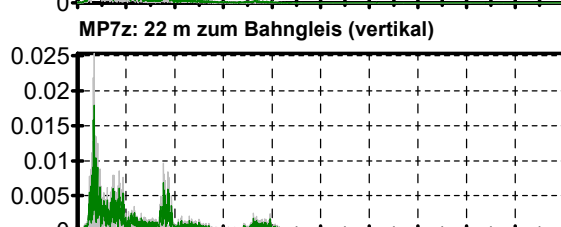
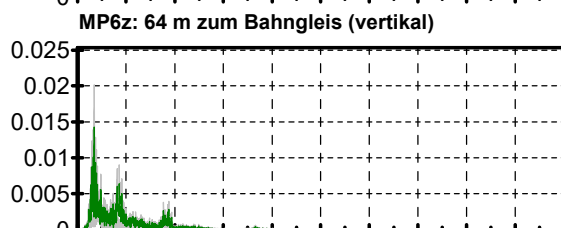
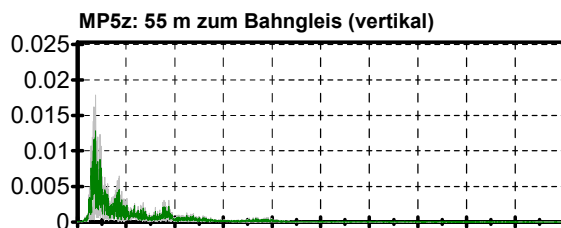
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



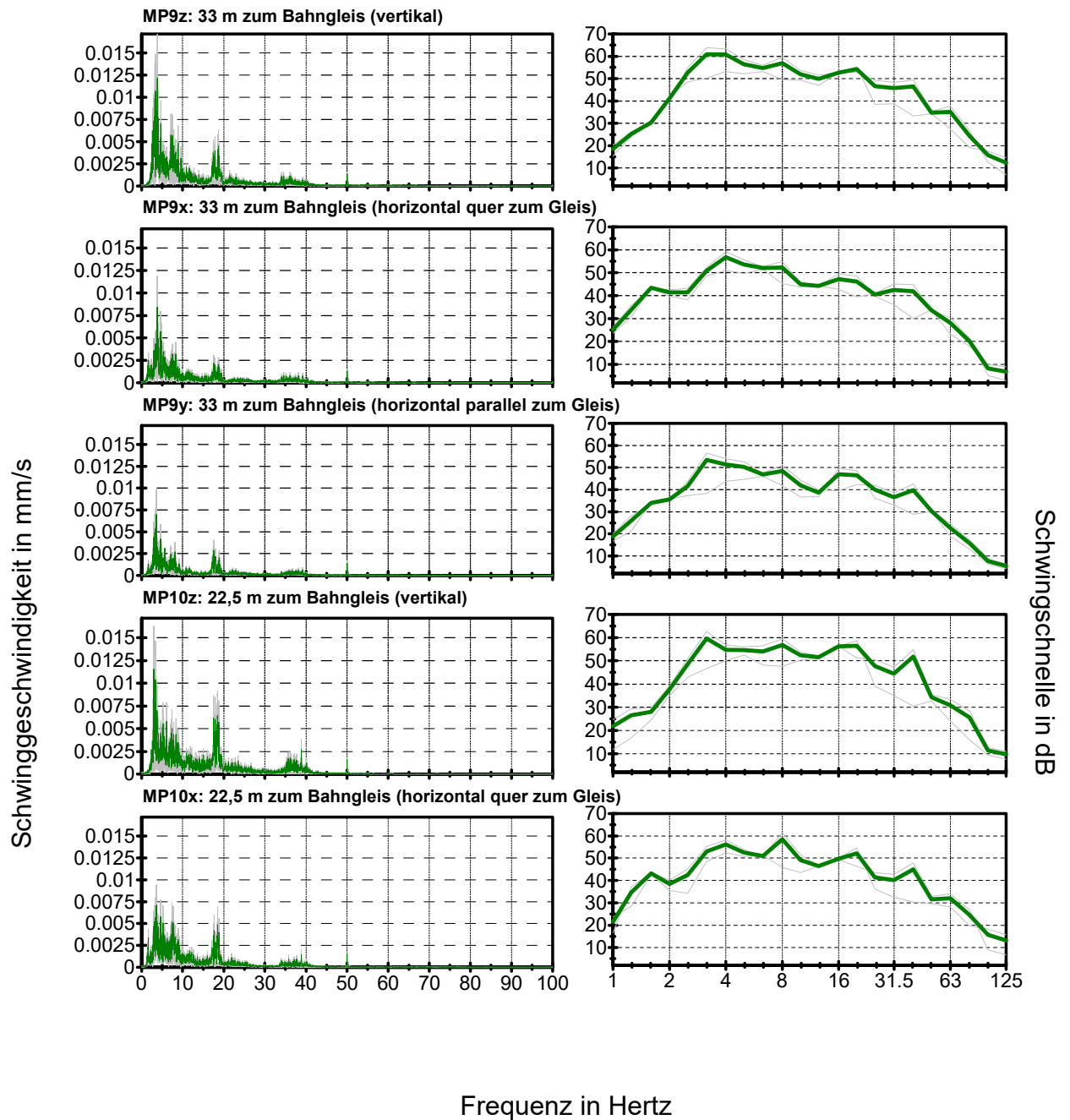
Schwingsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung Ost, nah  
Messpunkte 5-8**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren

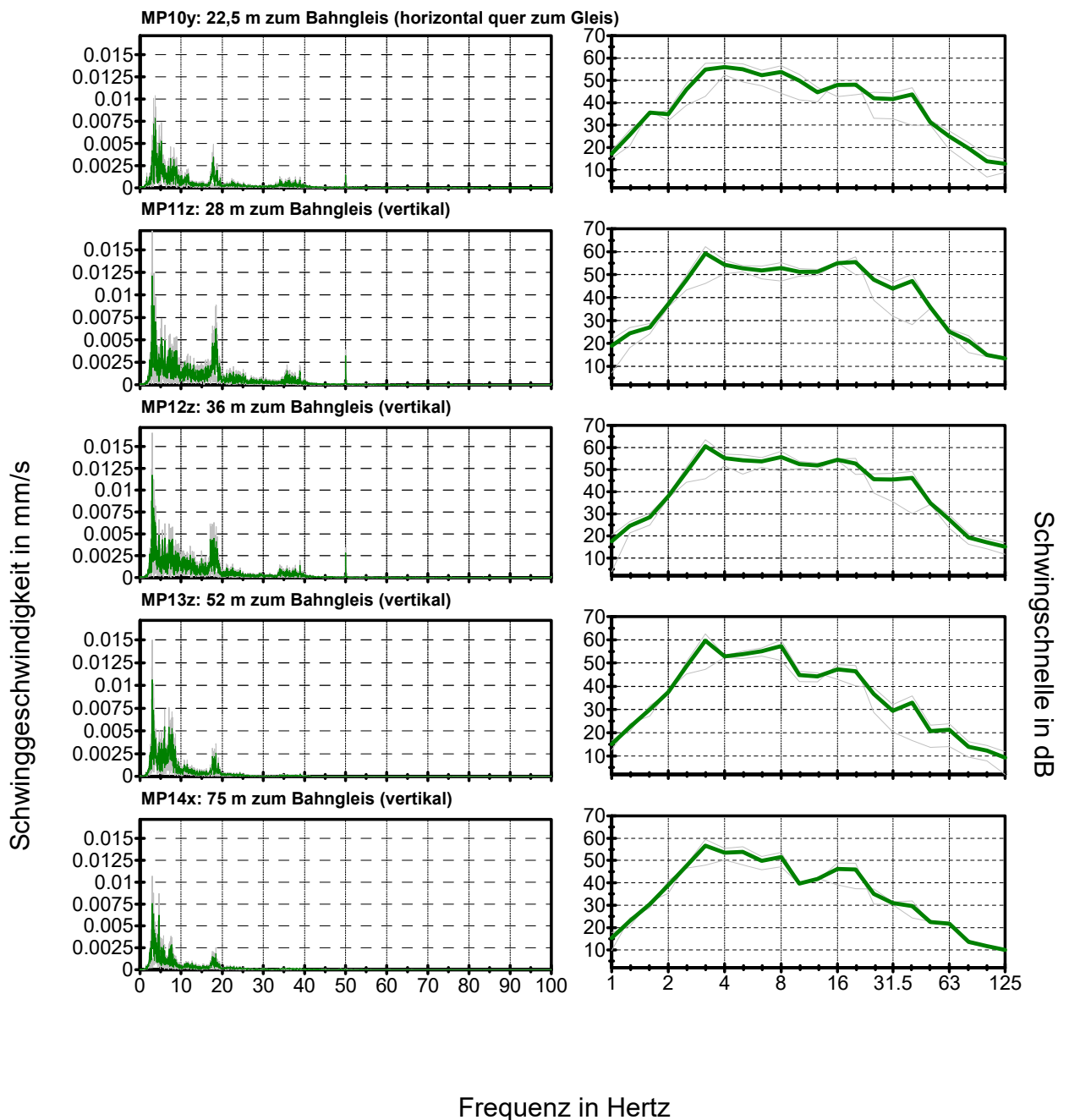


### Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit Güterzug Richtung Ost, nah Messpunkte 9-10x



## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



### Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit Güterzug Richtung Ost, nah Messpunkte 10y-14



PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

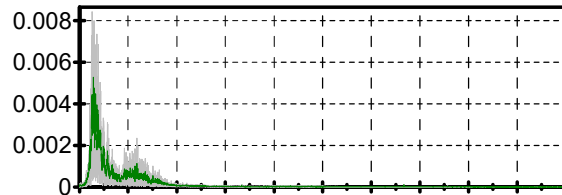
Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

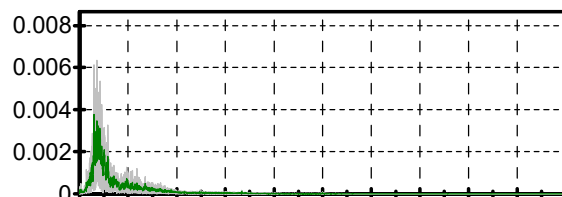
**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s

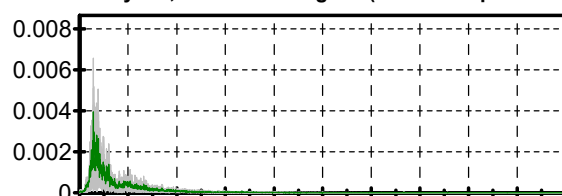
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)



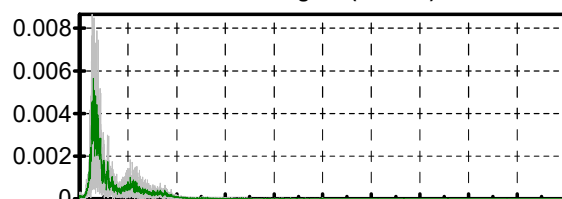
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



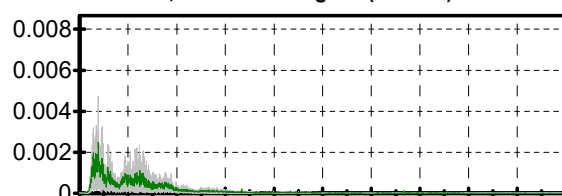
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



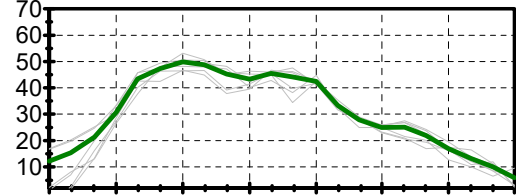
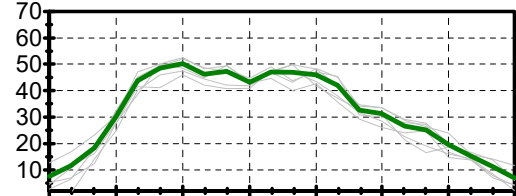
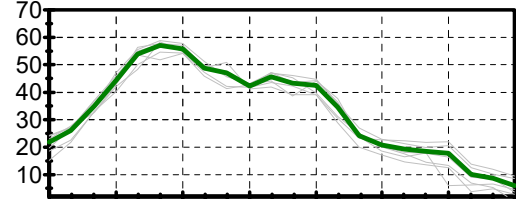
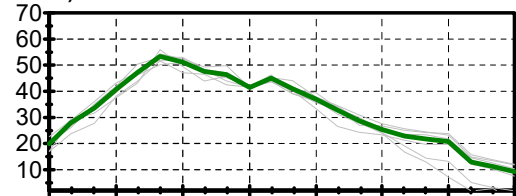
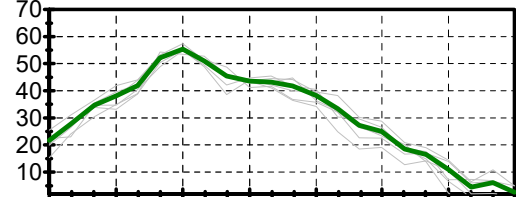
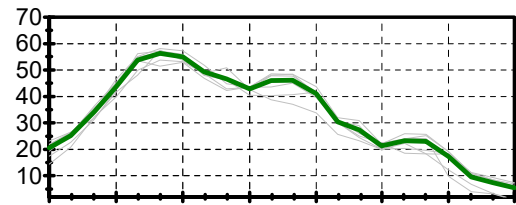
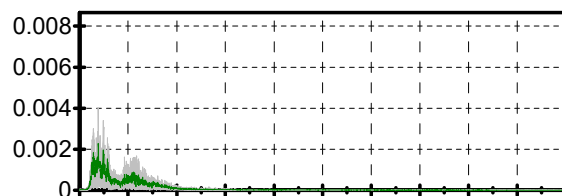
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwingungsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern  
Messpunkte 1-4**





PROJEKT

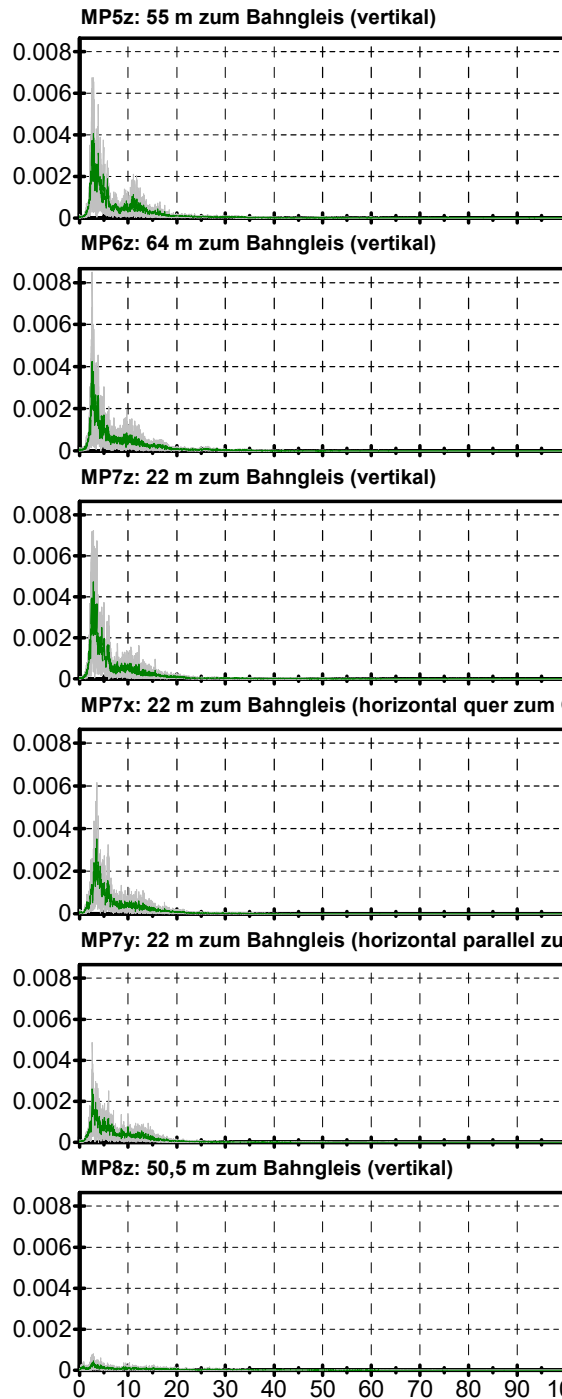
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

mittlere lineare Spektren

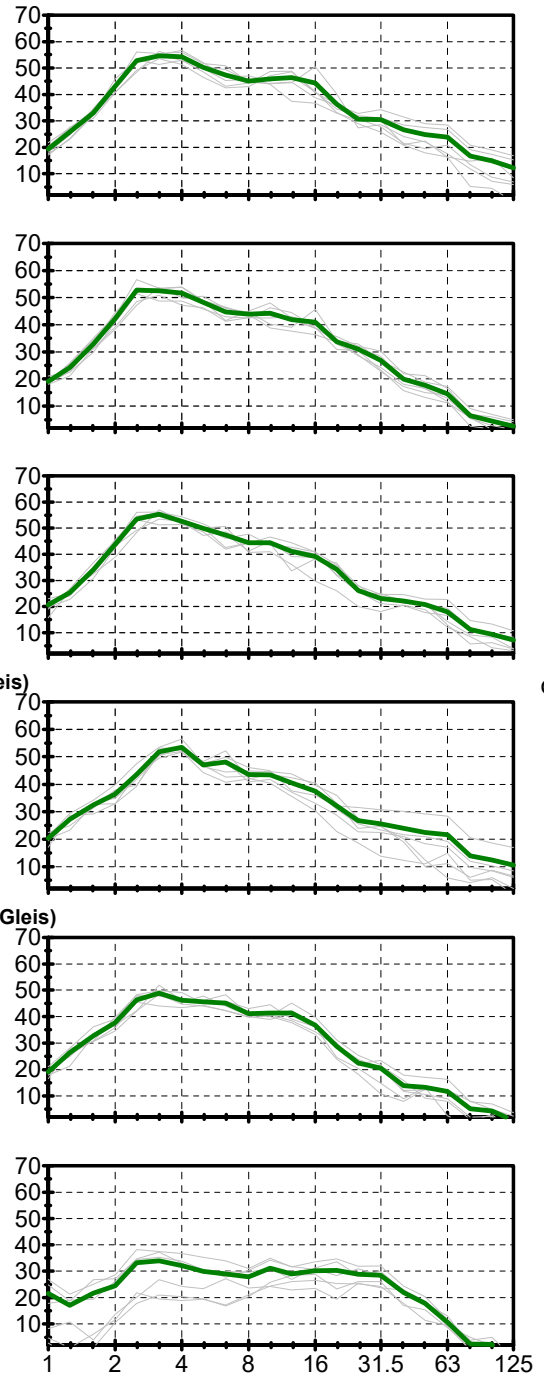
mittlere Terzspektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Frequenz in Hertz

Schwinggeschwindigkeit in dB



**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern  
Messpunkte 5-8**



PROJEKT

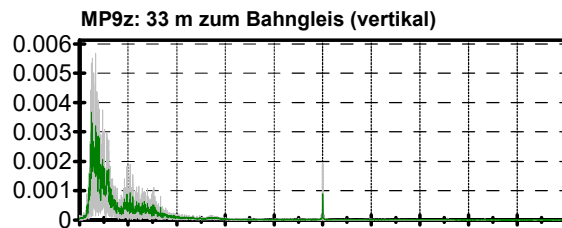
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

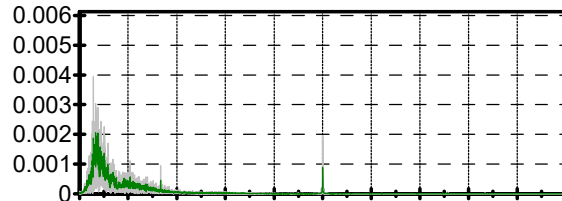
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

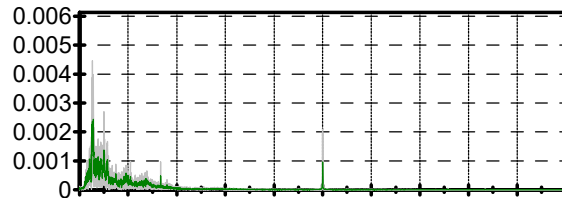
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



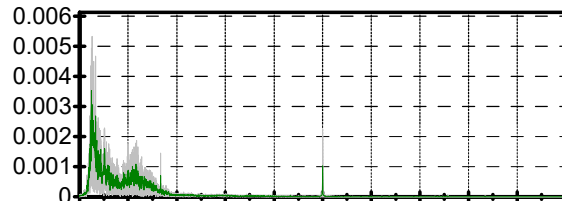
MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



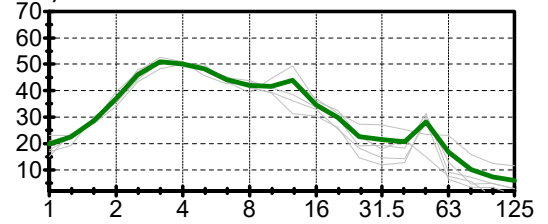
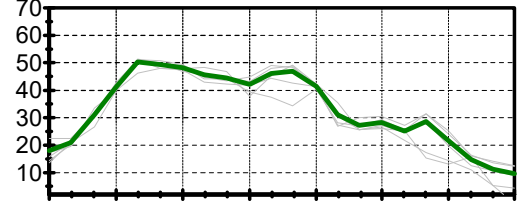
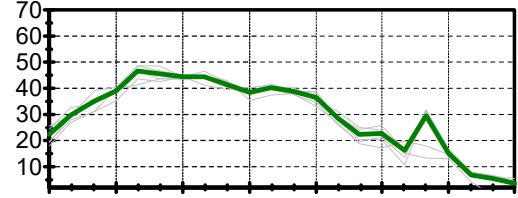
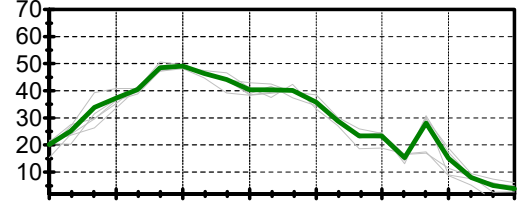
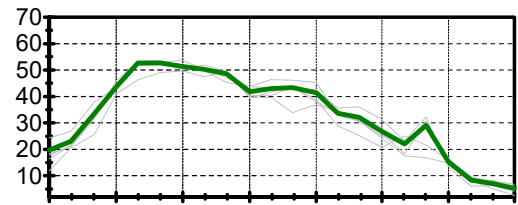
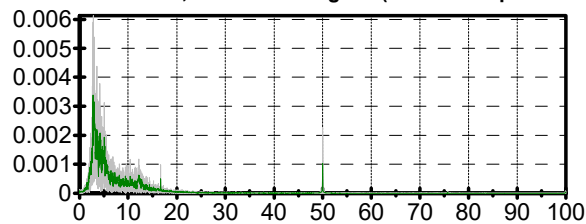
MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



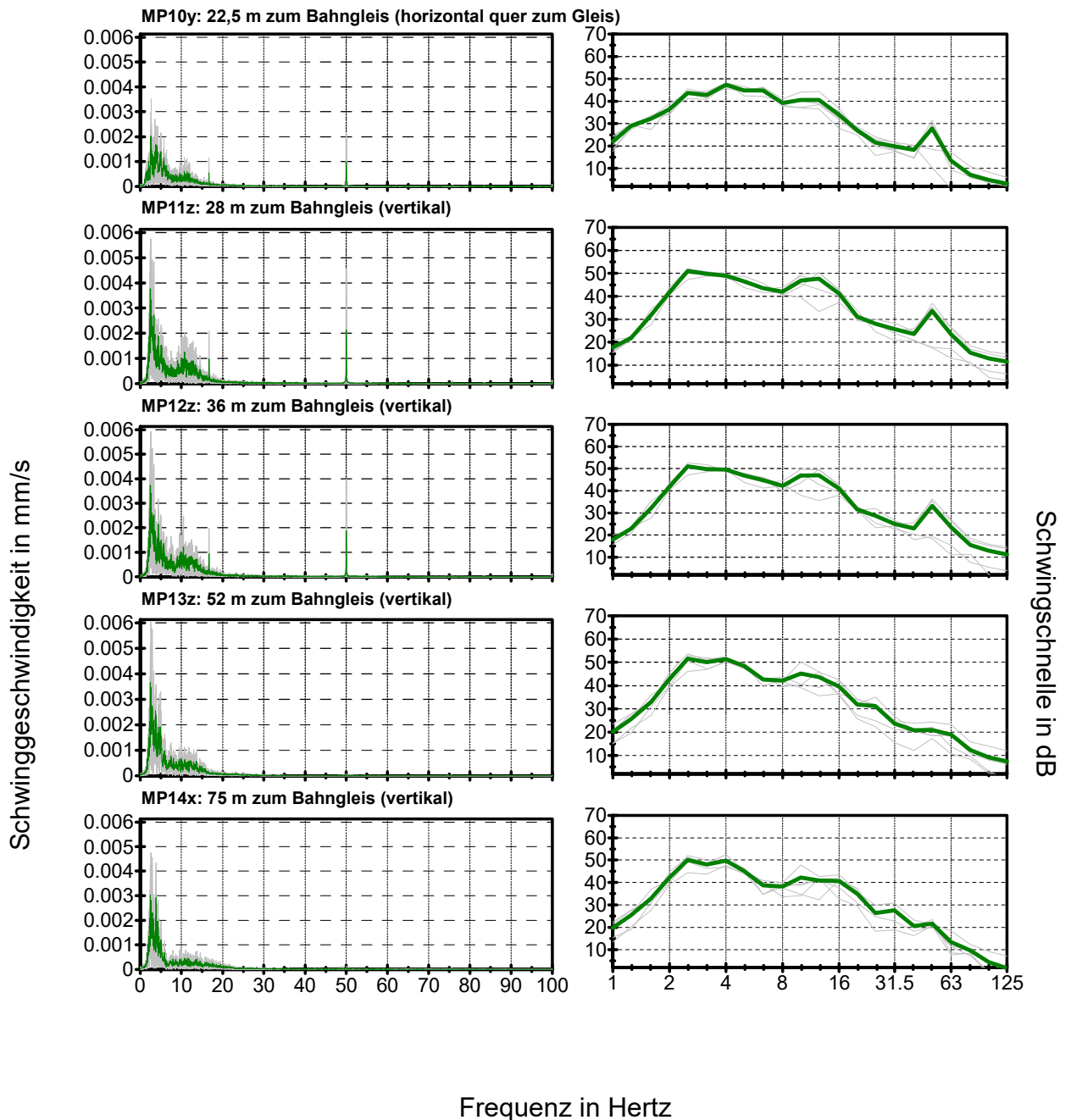
Schwinggeschwindigkeit in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern  
Messpunkte 9-10x**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, fern  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

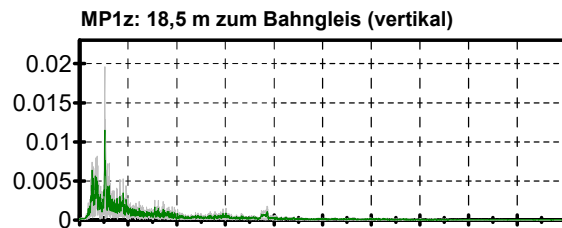
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

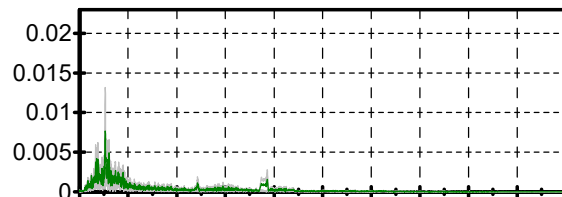
mittlere lineare Spektren

mittlere Terzspektren

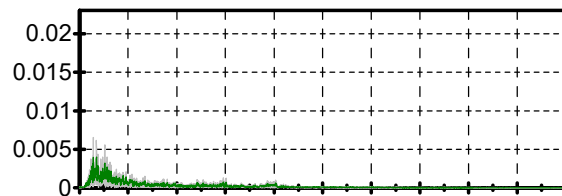
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



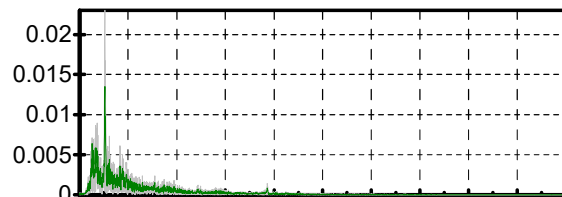
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



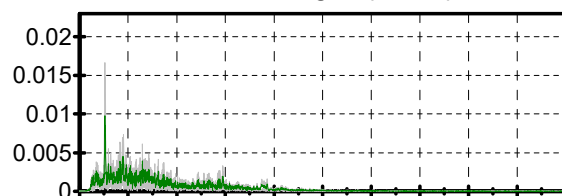
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



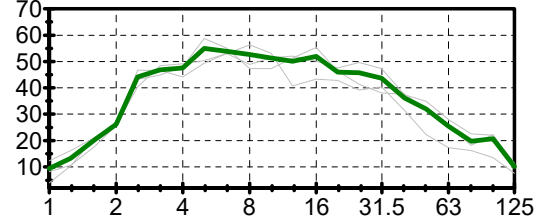
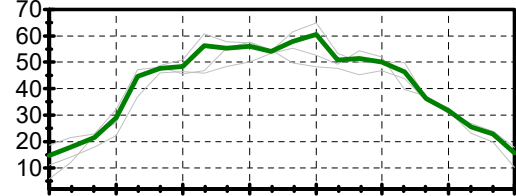
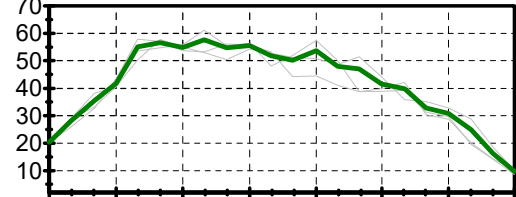
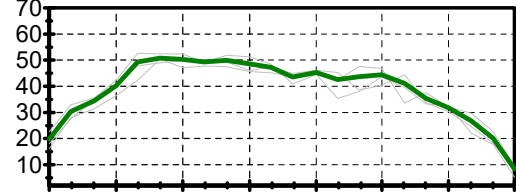
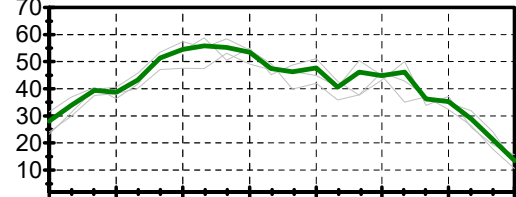
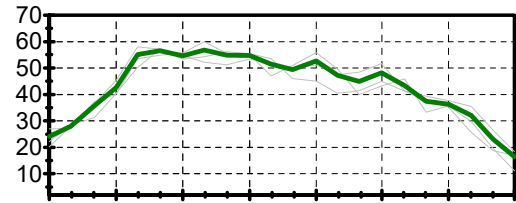
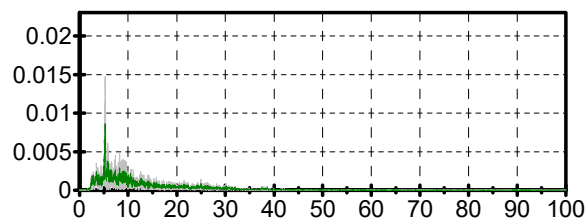
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwingungsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, nah  
Messpunkte 1-4**



PROJEKT

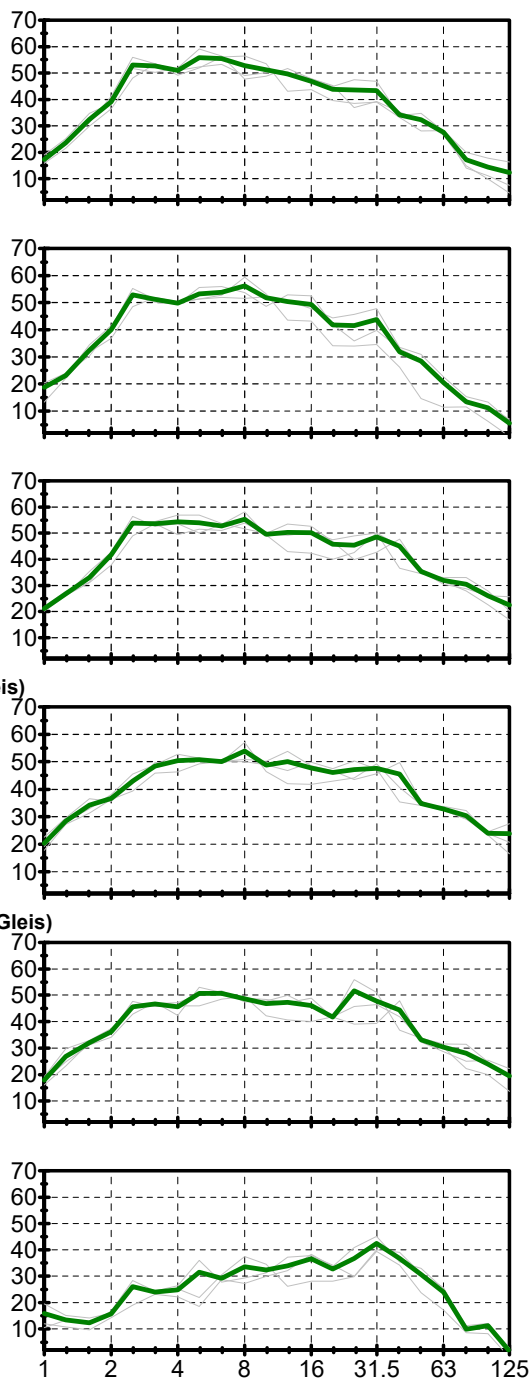
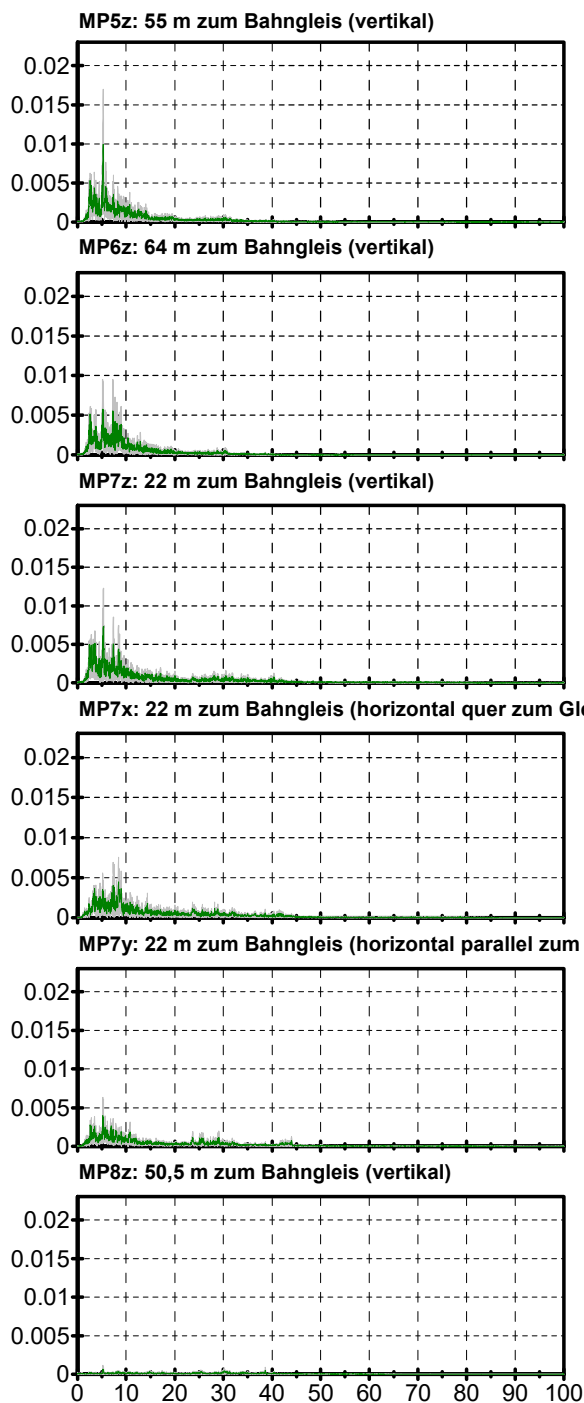
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



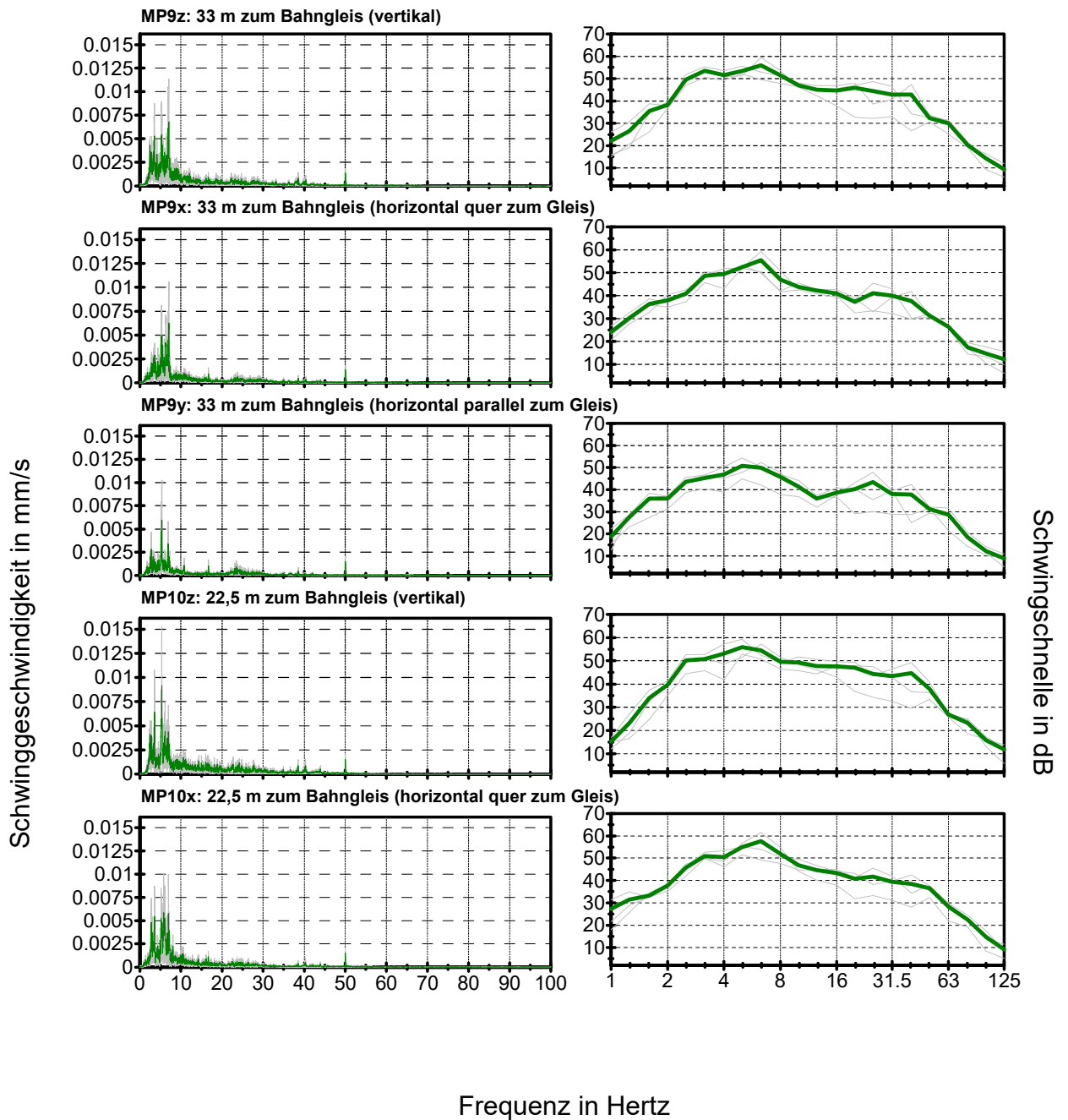
Schwingungsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, nah  
Messpunkte 5-8**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren

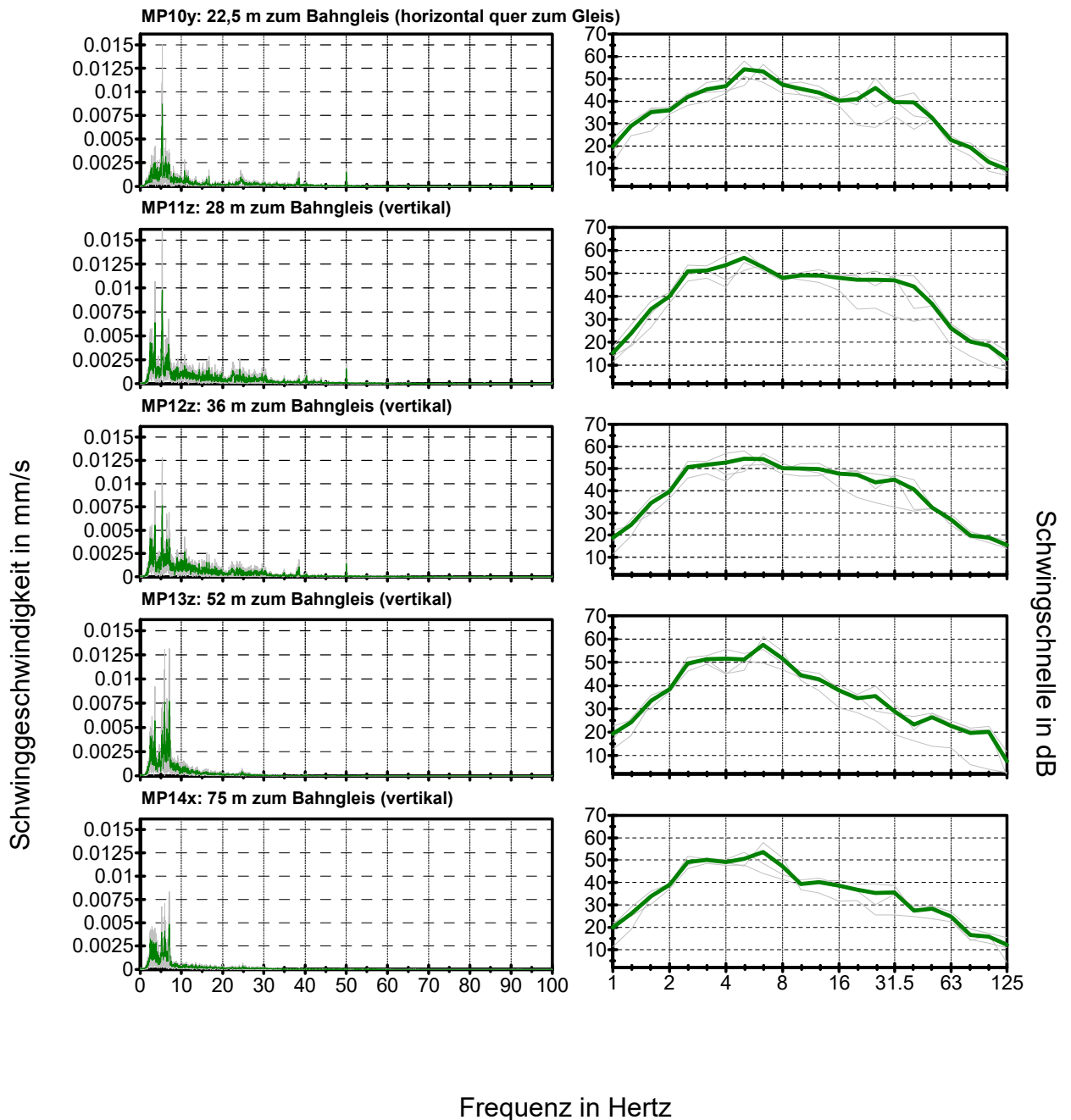


**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
Güterzug Richtung West, nah  
Messpunkte 9-10x**



## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



### Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit Güterzug Richtung West, nah Messpunkte 10y-14



PROJEKT

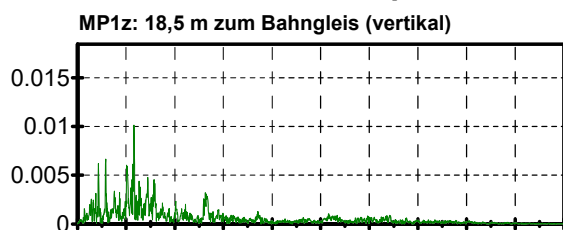
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

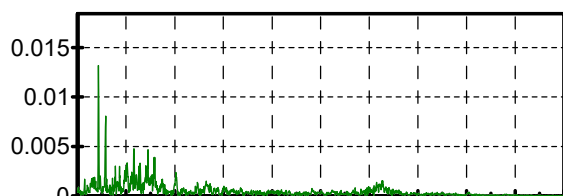
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

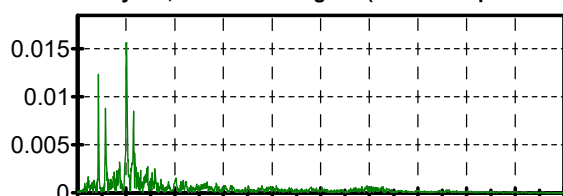
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



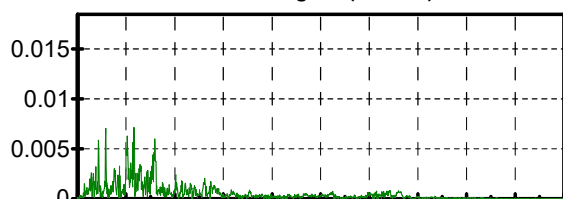
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



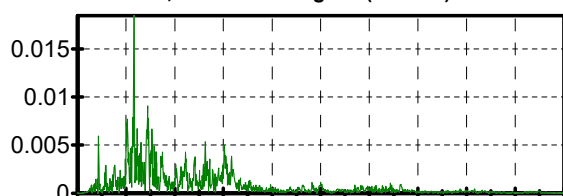
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



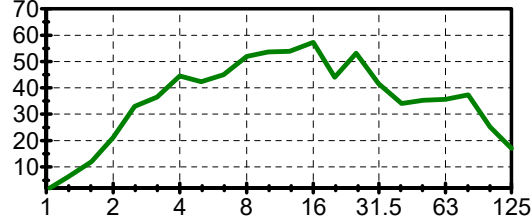
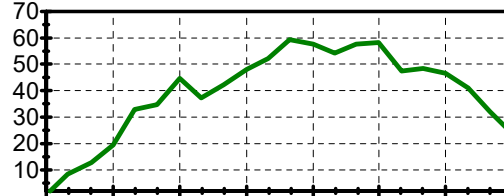
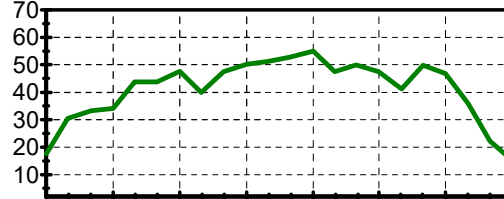
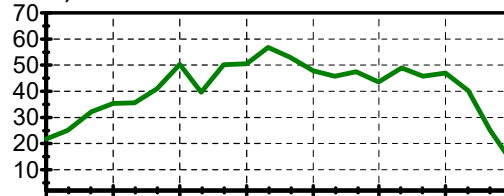
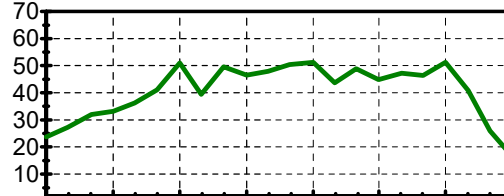
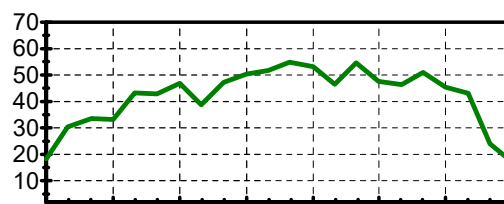
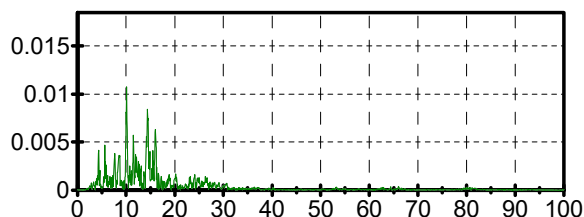
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwingschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**IC Richtung Ost**  
**Messpunkte 1-4**





PROJEKT

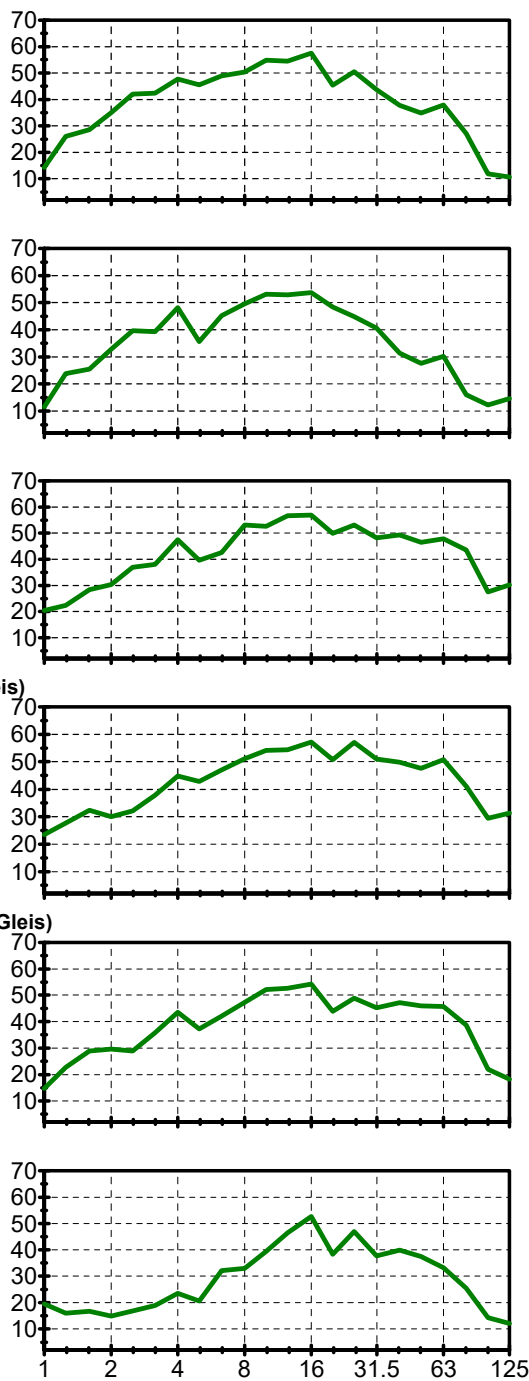
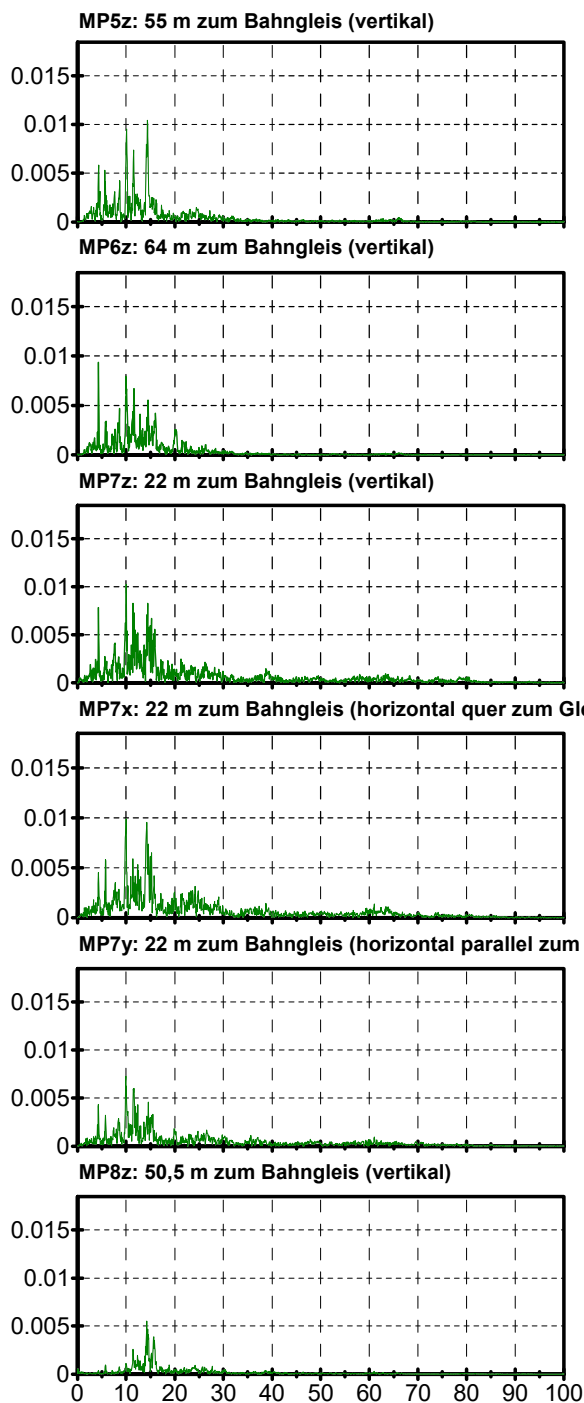
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

mittlere lineare Spektren

mittlere Terzspektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



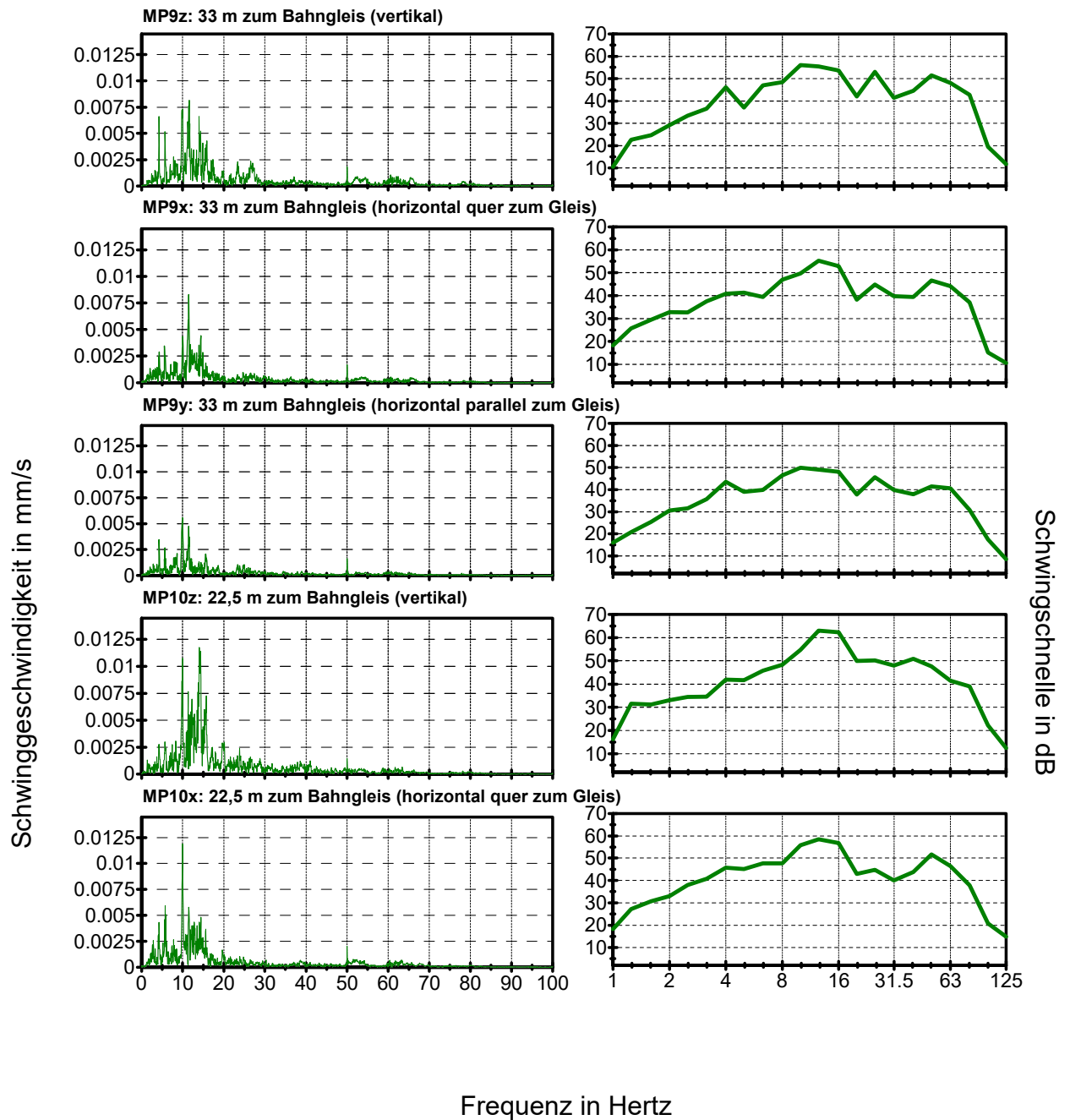
Schwingungsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung Ost  
Messpunkte 5-8

## mittlere lineare Spektren

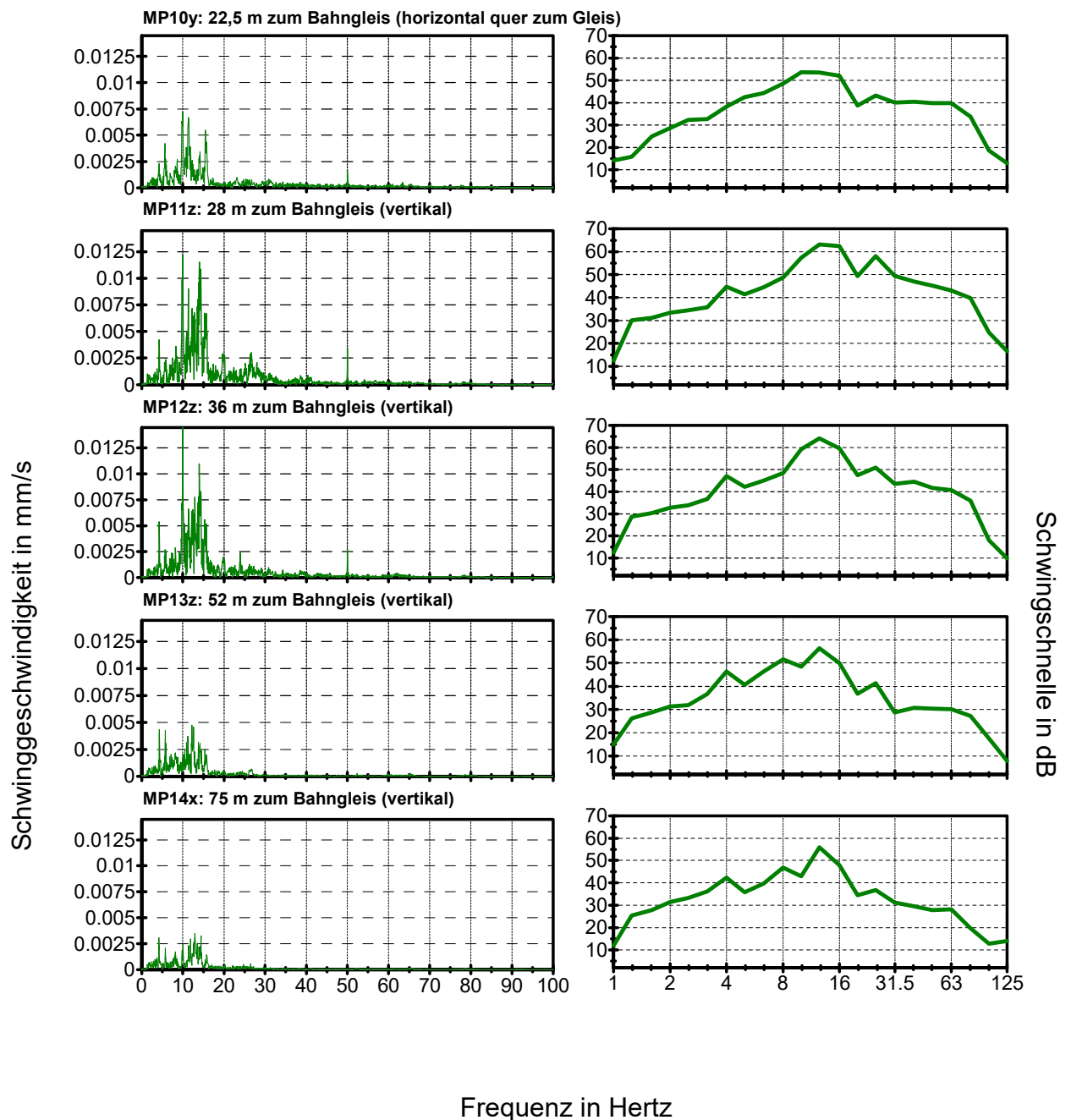
### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**IC Richtung Ost**  
**Messpunkte 9-10x**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**IC Richtung Ost**  
**Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

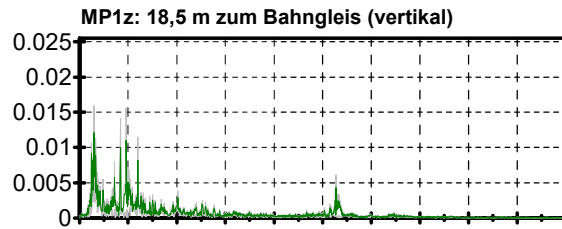
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

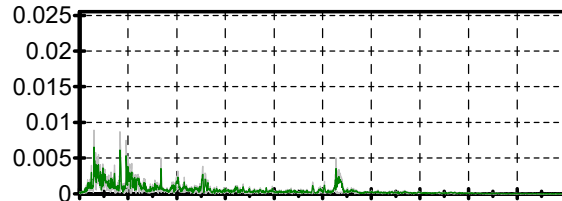
mittlere lineare Spektren

mittlere Terzspektren

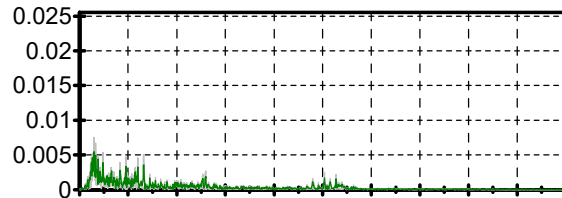
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



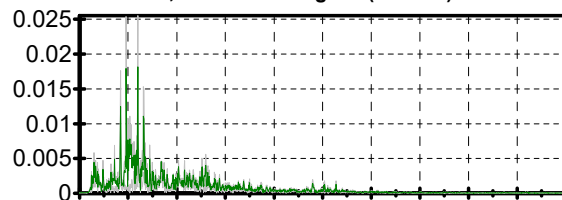
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



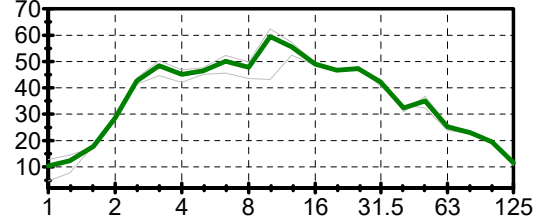
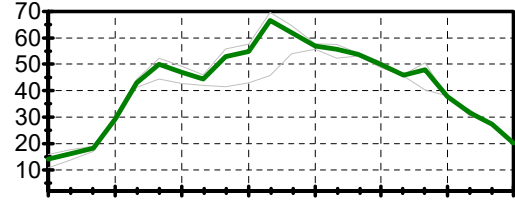
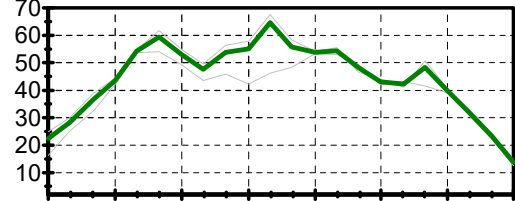
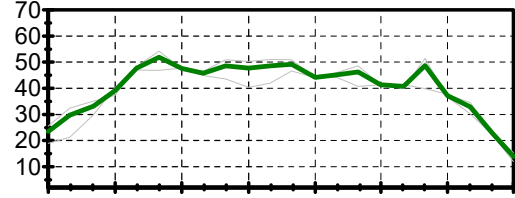
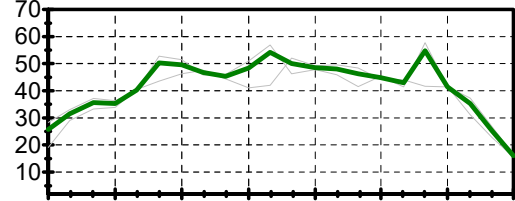
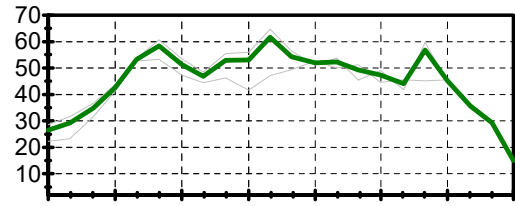
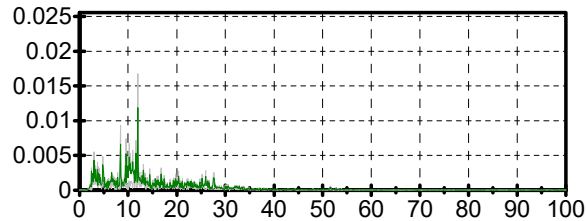
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwinggeschwindigkeit in dB

Frequenz in Hertz

Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
IC Richtung West  
Messpunkte 1-4



PROJEKT

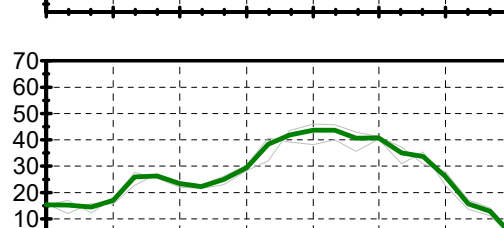
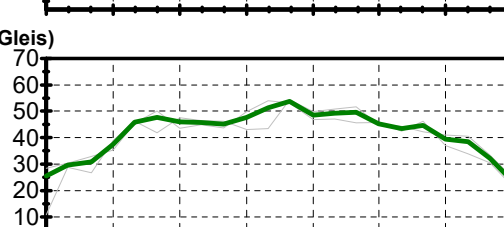
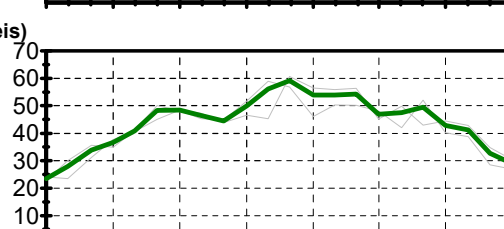
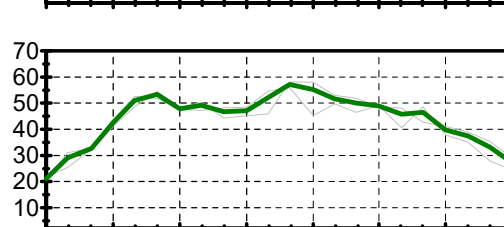
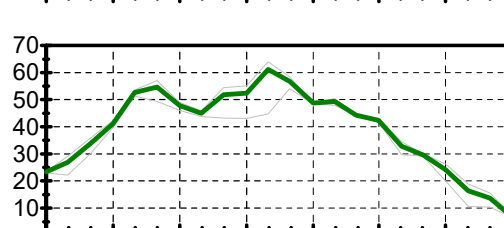
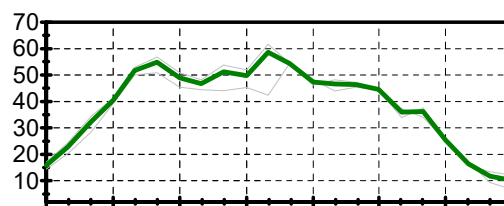
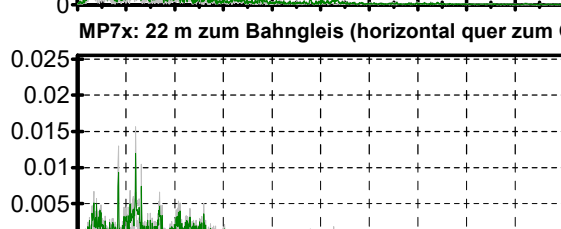
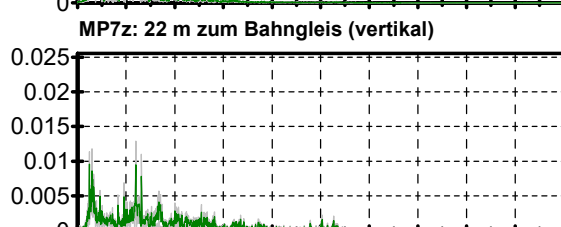
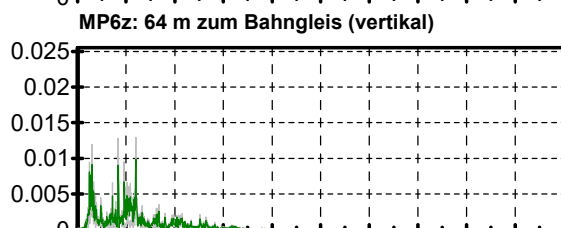
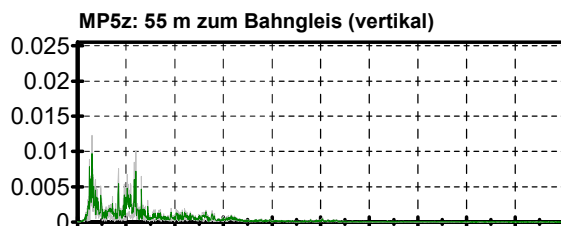
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

mittlere lineare Spektren

mittlere Terzspektren

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Schwinggeschwindigkeit in dB

Frequenz in Hertz

Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
IC Richtung West  
Messpunkte 5-8









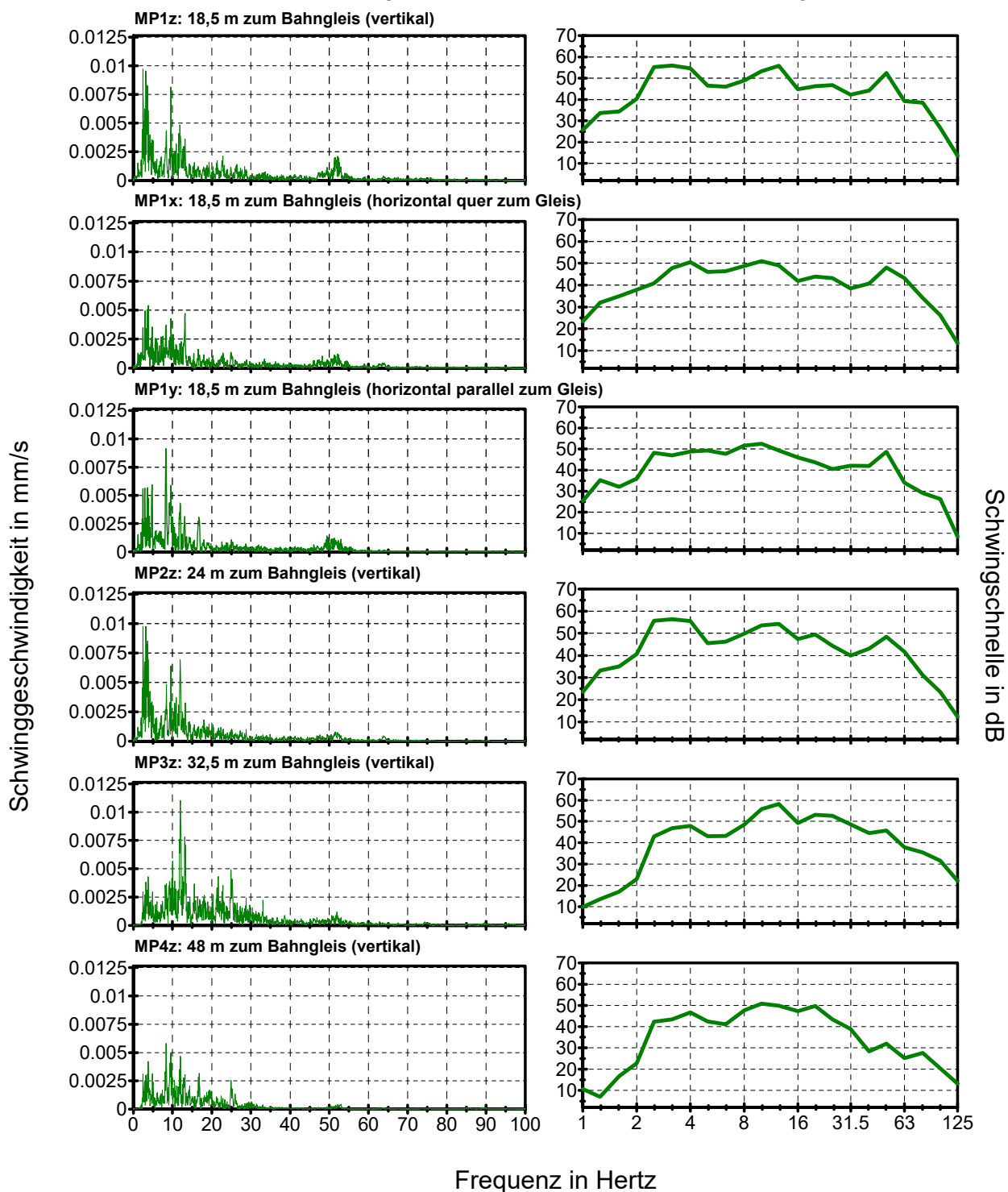
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

mittlere lineare Spektren

mittlere Terzspektren

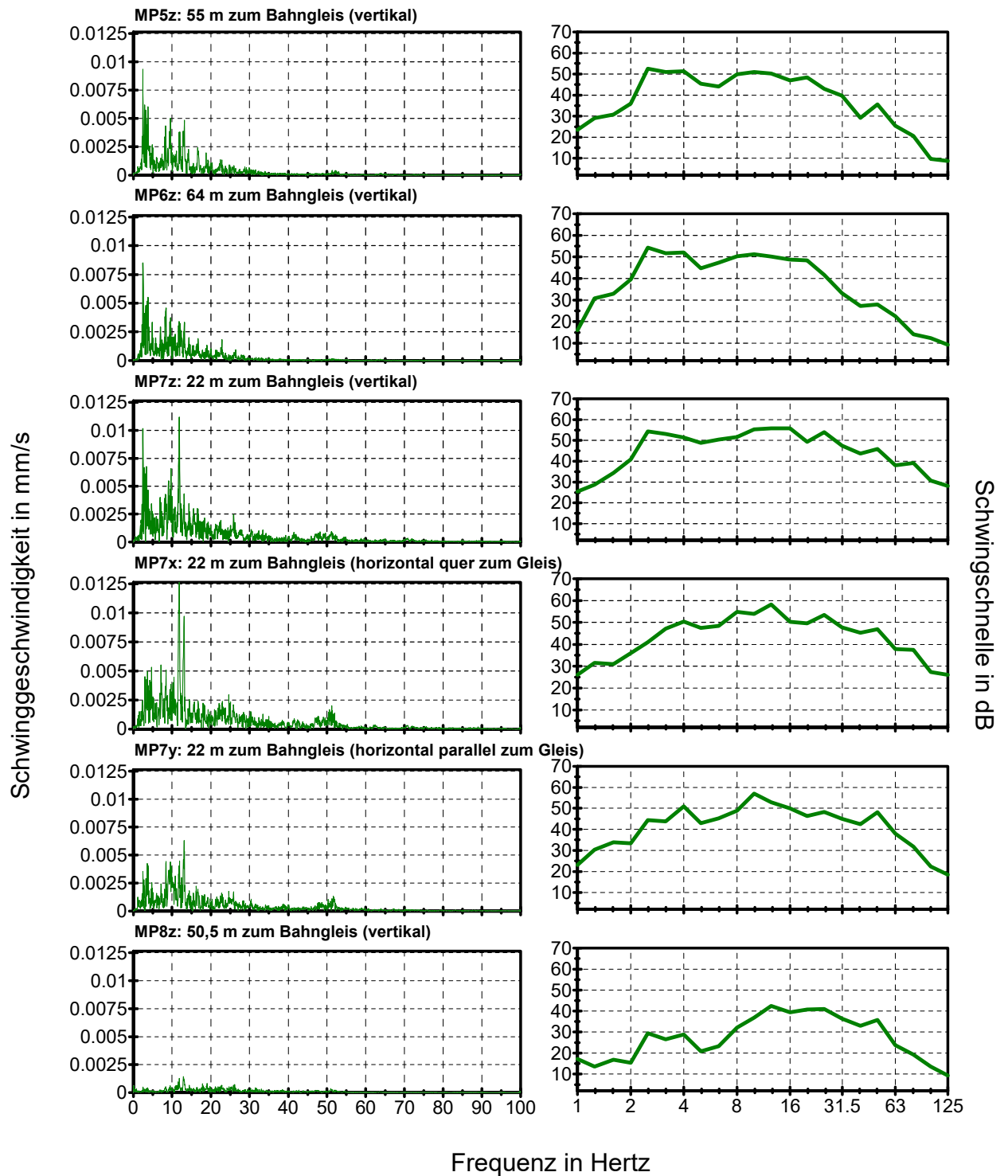


**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost  
Messpunkte 1-4**



## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost  
Messpunkte 5-8**



PROJEKT

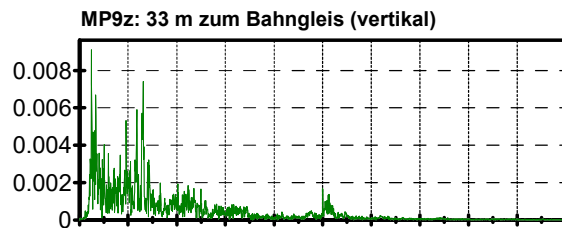
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

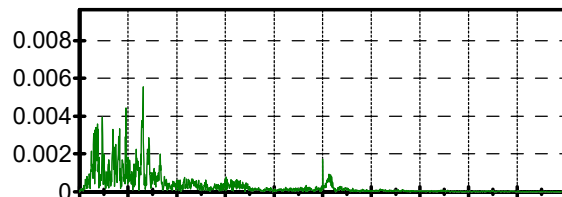
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

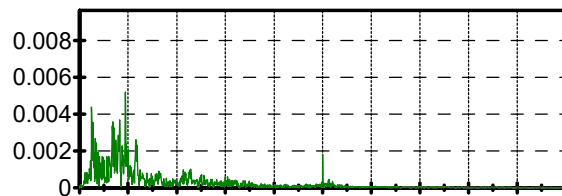
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



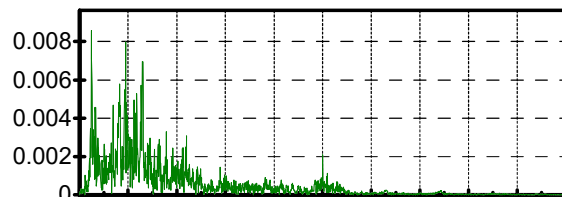
MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



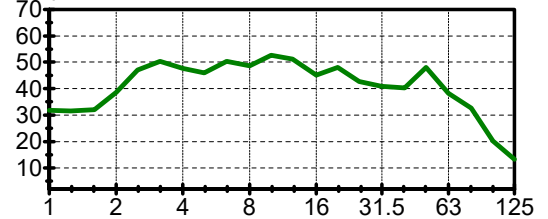
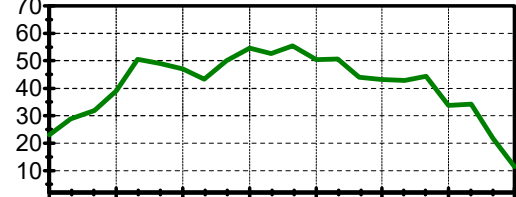
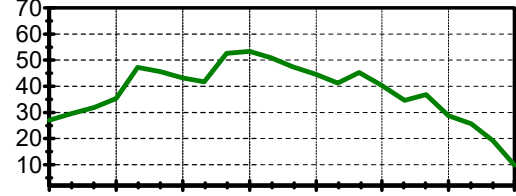
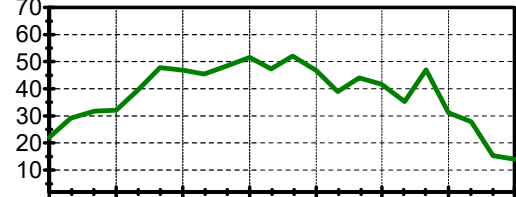
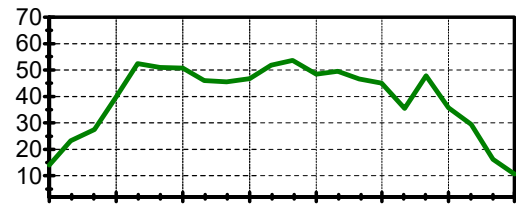
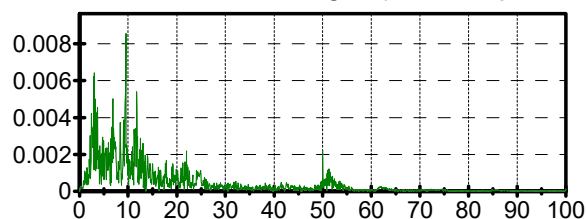
MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



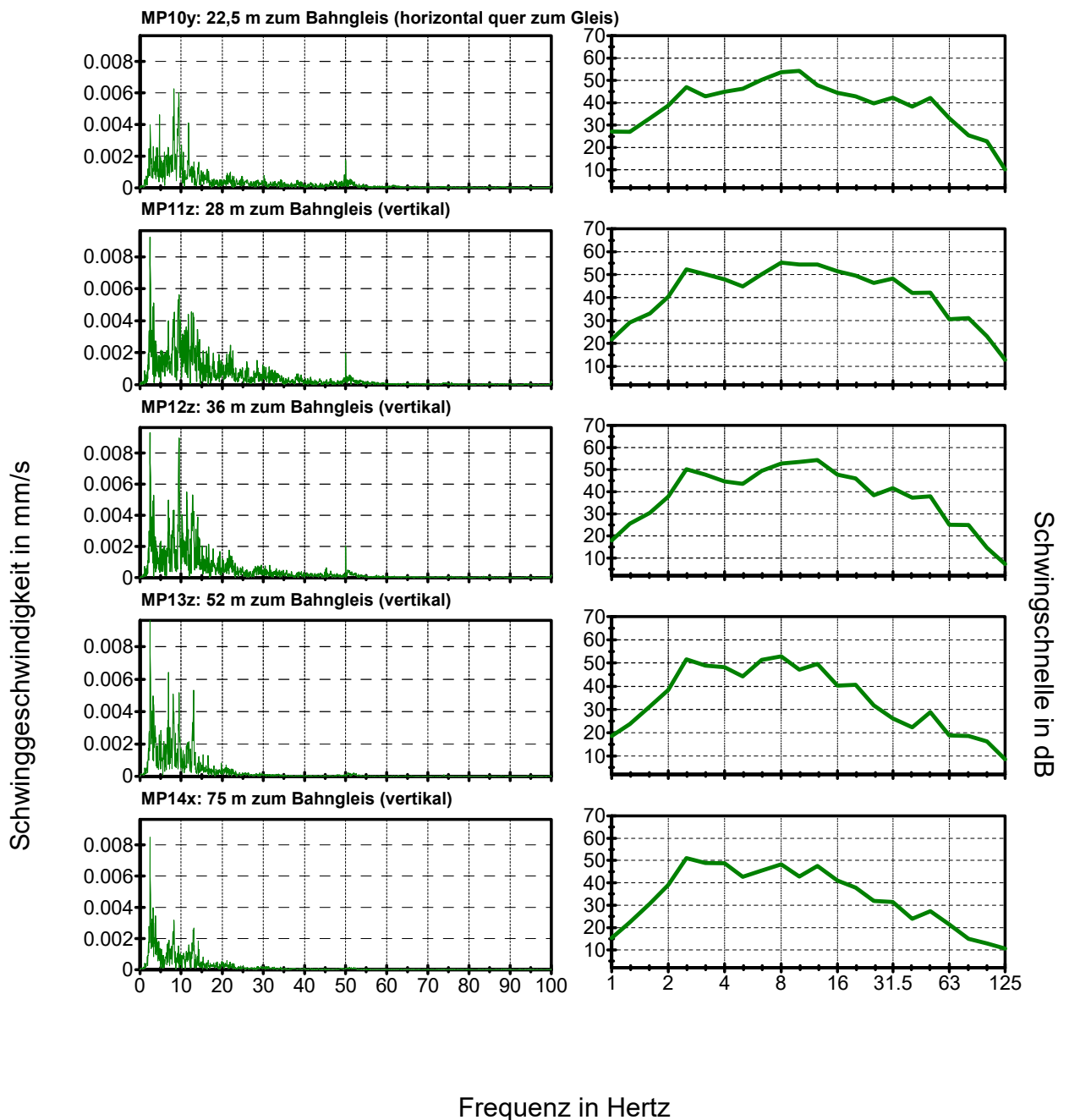
Schwingsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost  
Messpunkte 9-10x**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung Ost  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

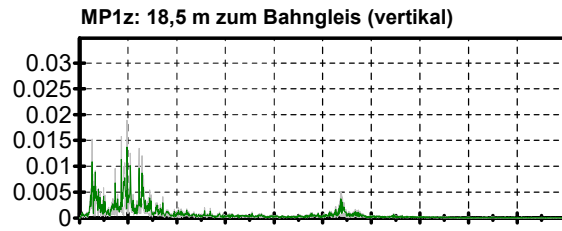
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

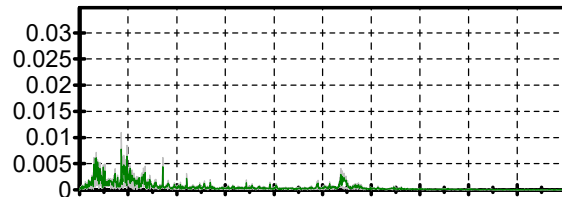
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

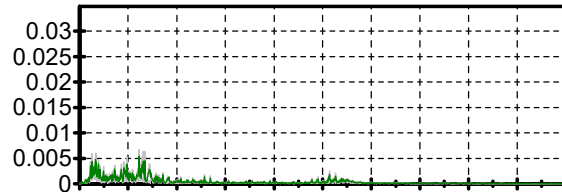
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



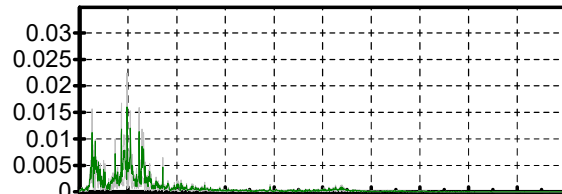
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



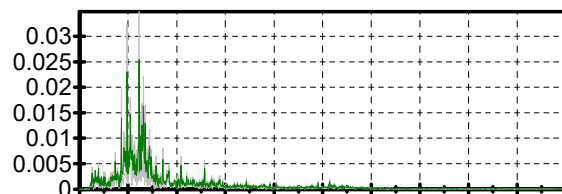
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



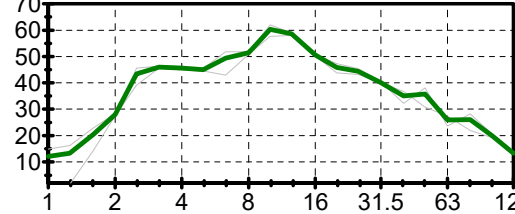
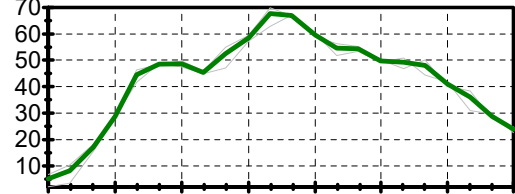
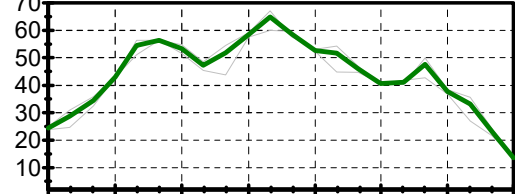
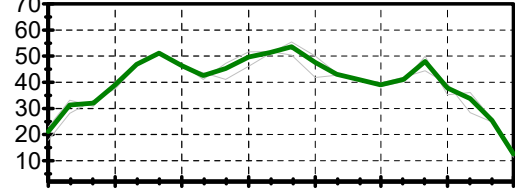
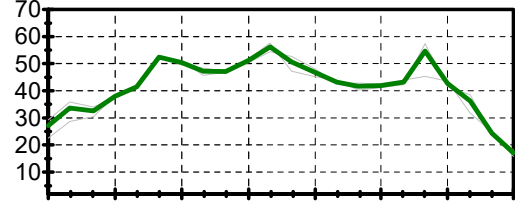
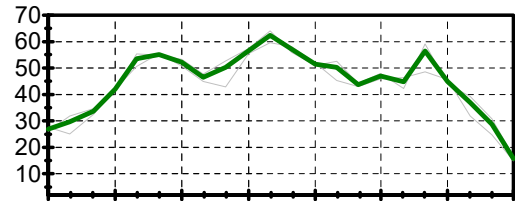
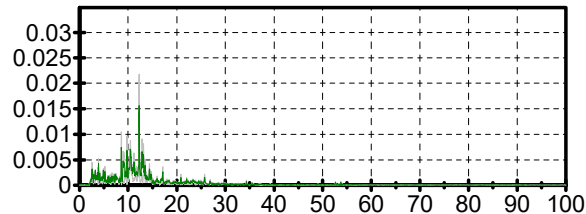
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwinggeschwindigkeit in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West  
Messpunkte 1-4**



PROJEKT

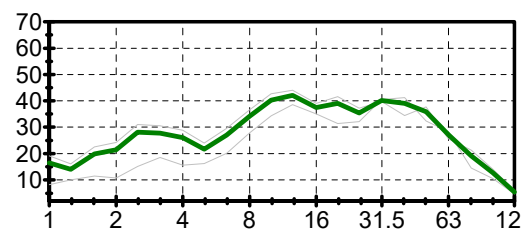
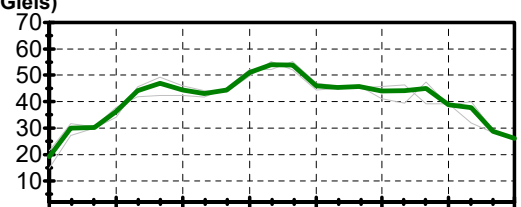
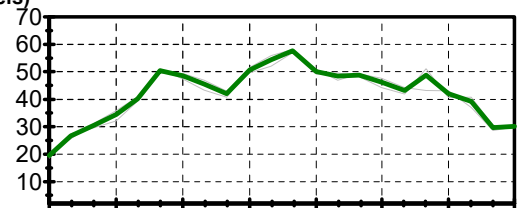
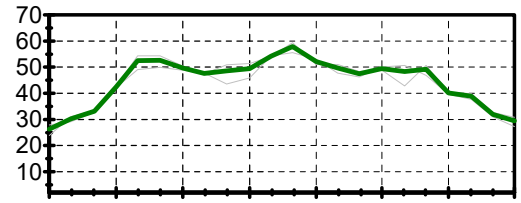
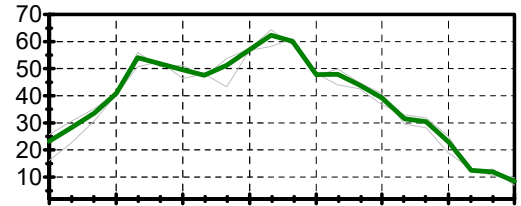
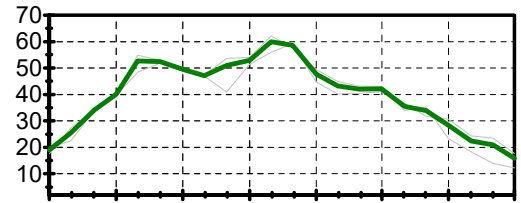
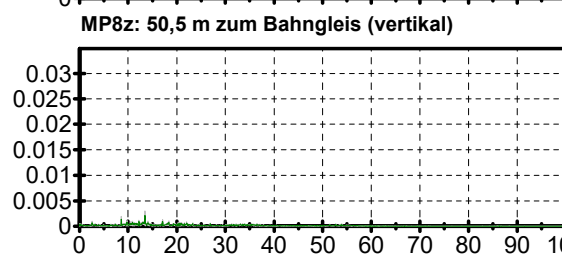
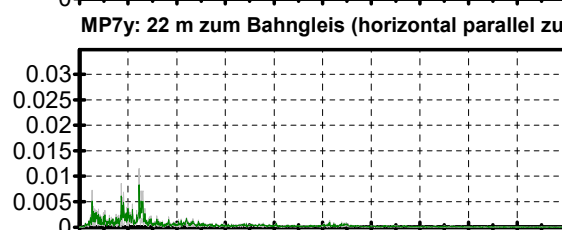
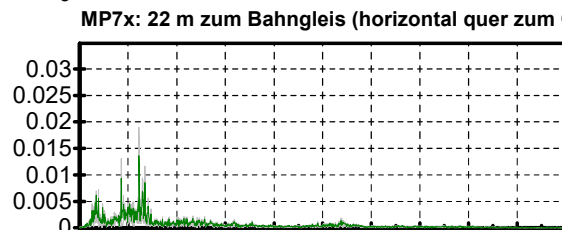
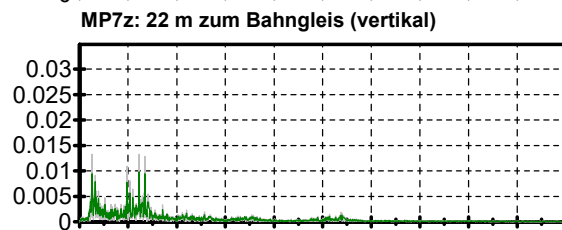
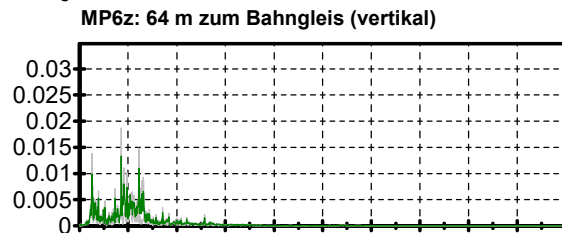
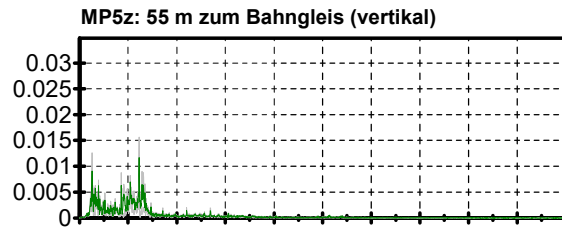
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



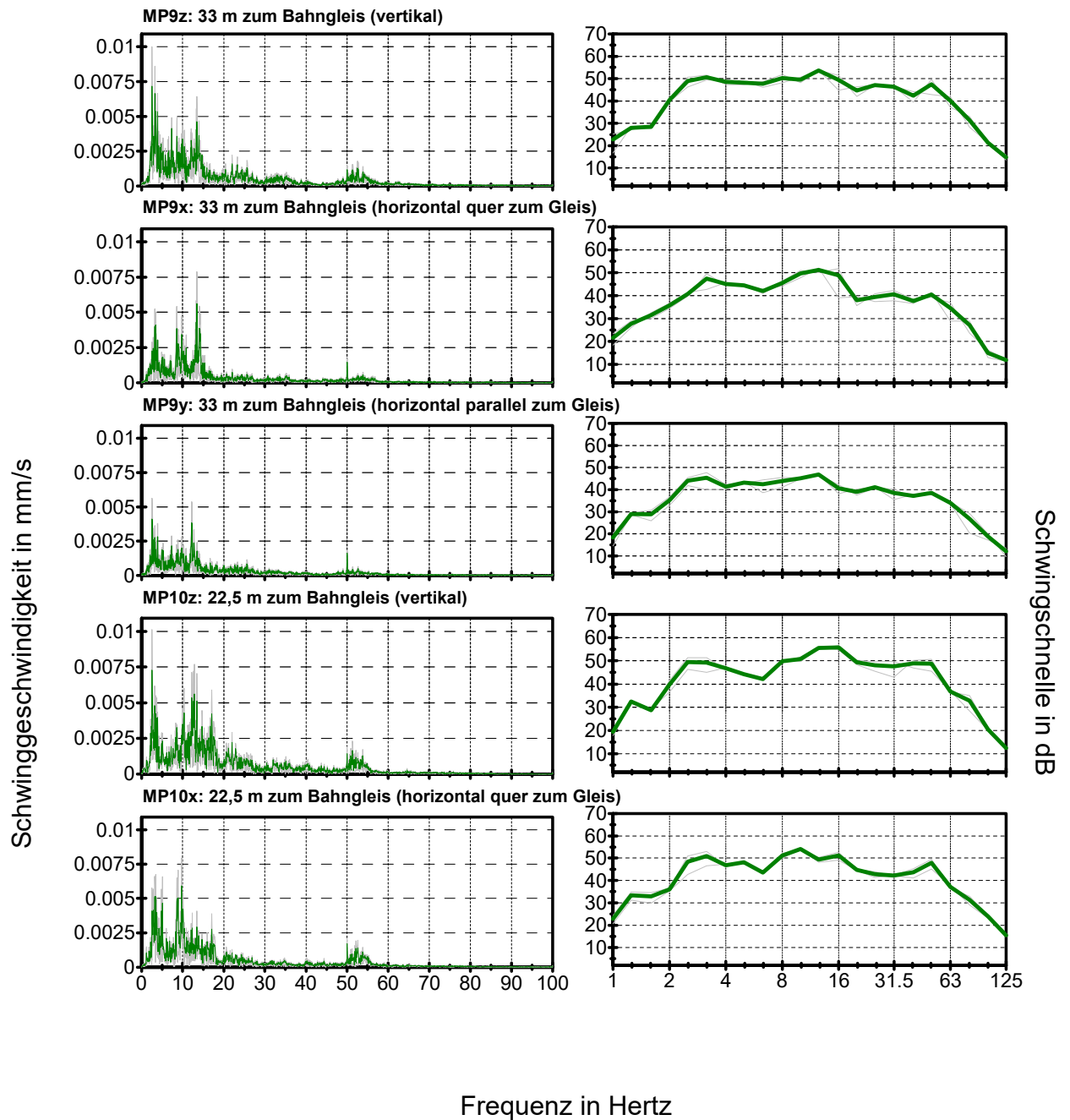
Schwingsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West  
Messpunkte 5-8**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West  
Messpunkte 9-10x**





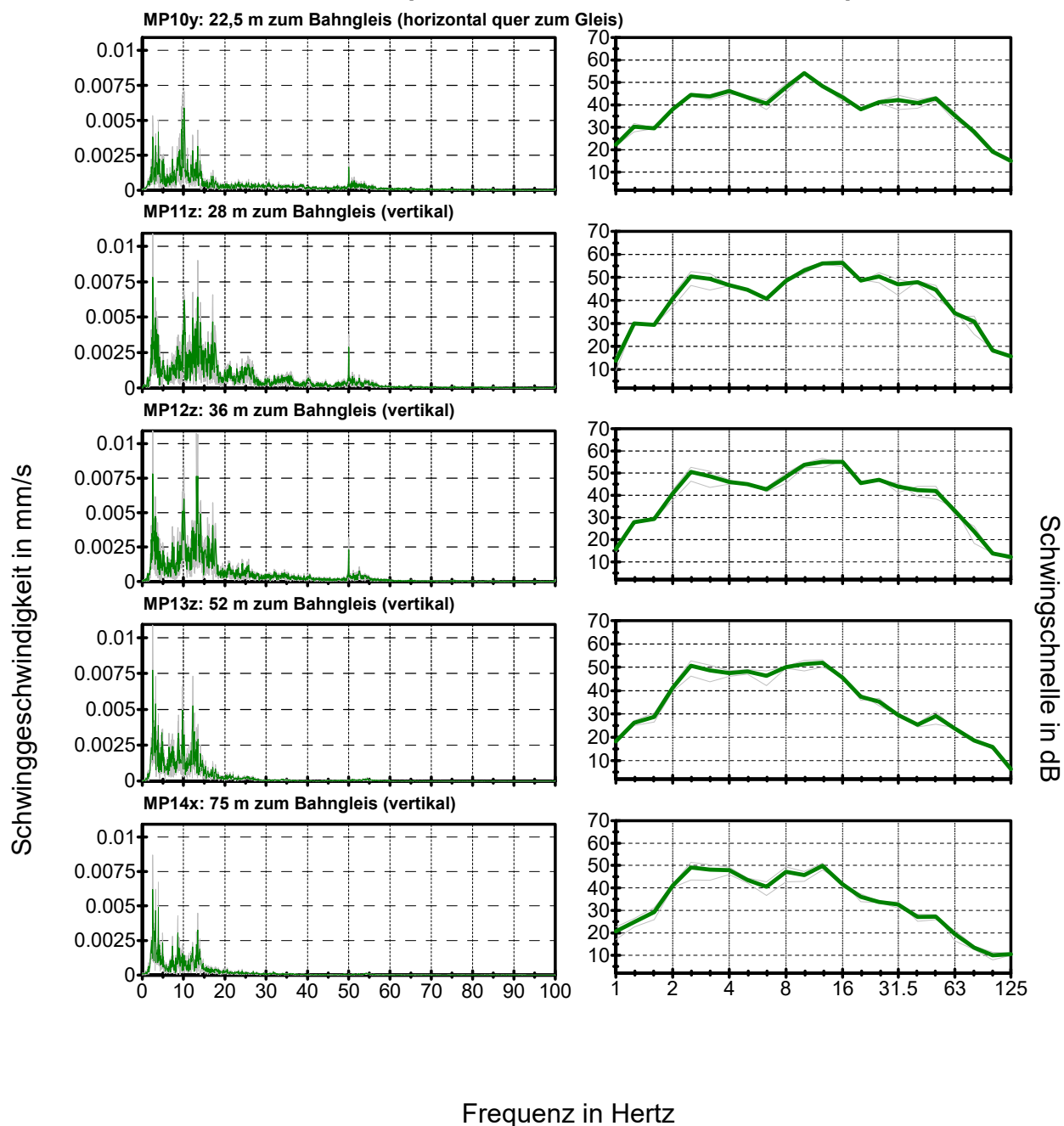
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
ICE oder IC Richtung West  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

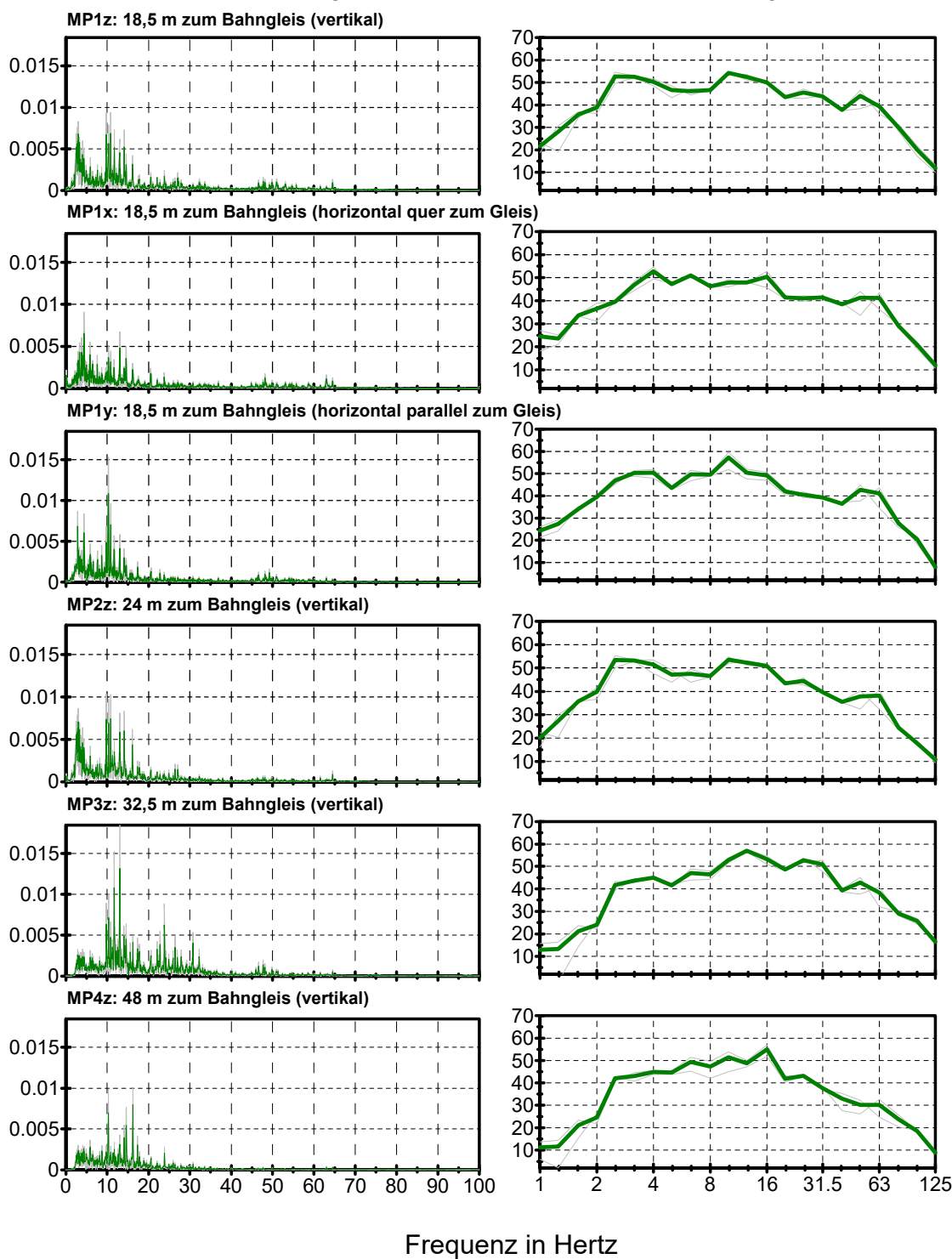
Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s

Schwingschnelle in dB



**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung Ost  
Messpunkte 1-4**





PROJEKT

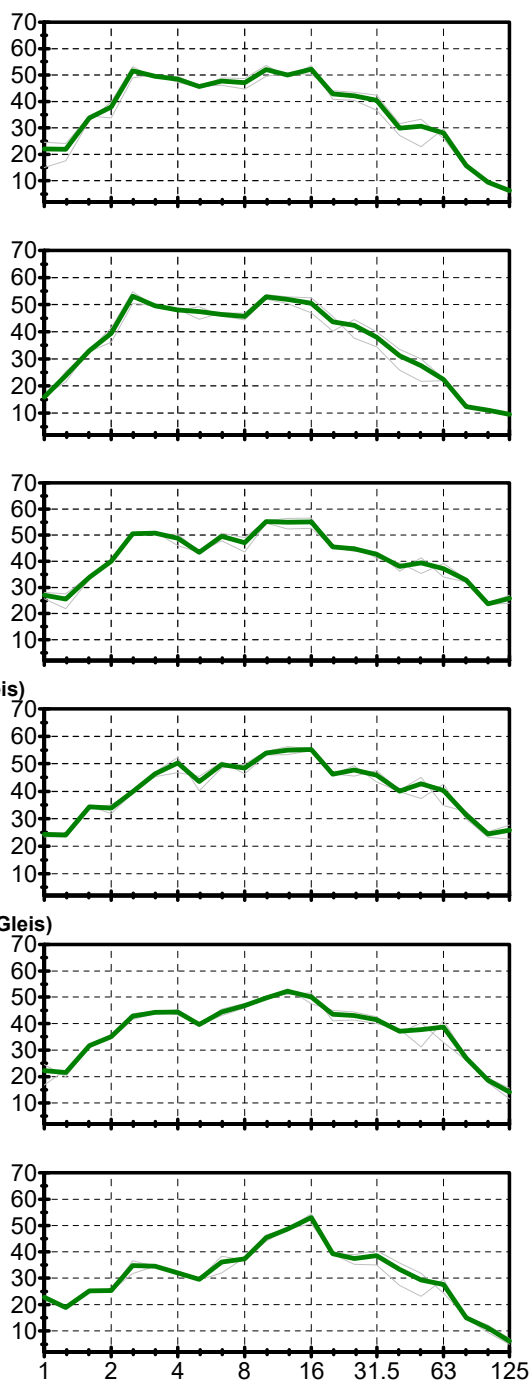
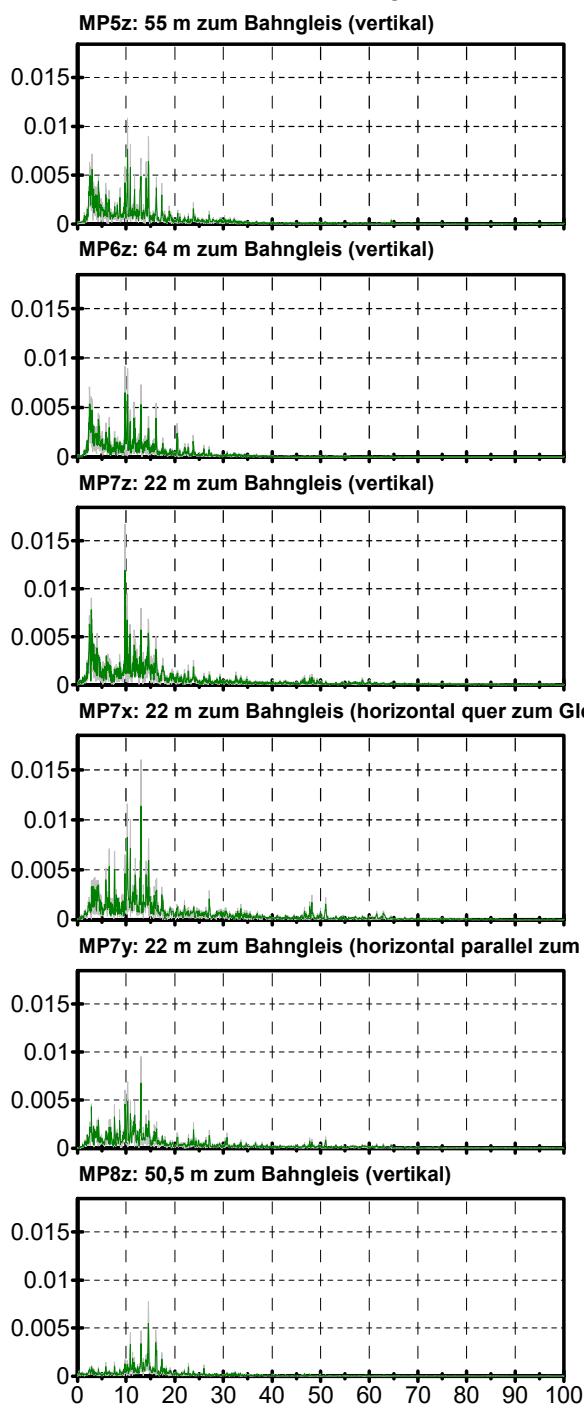
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



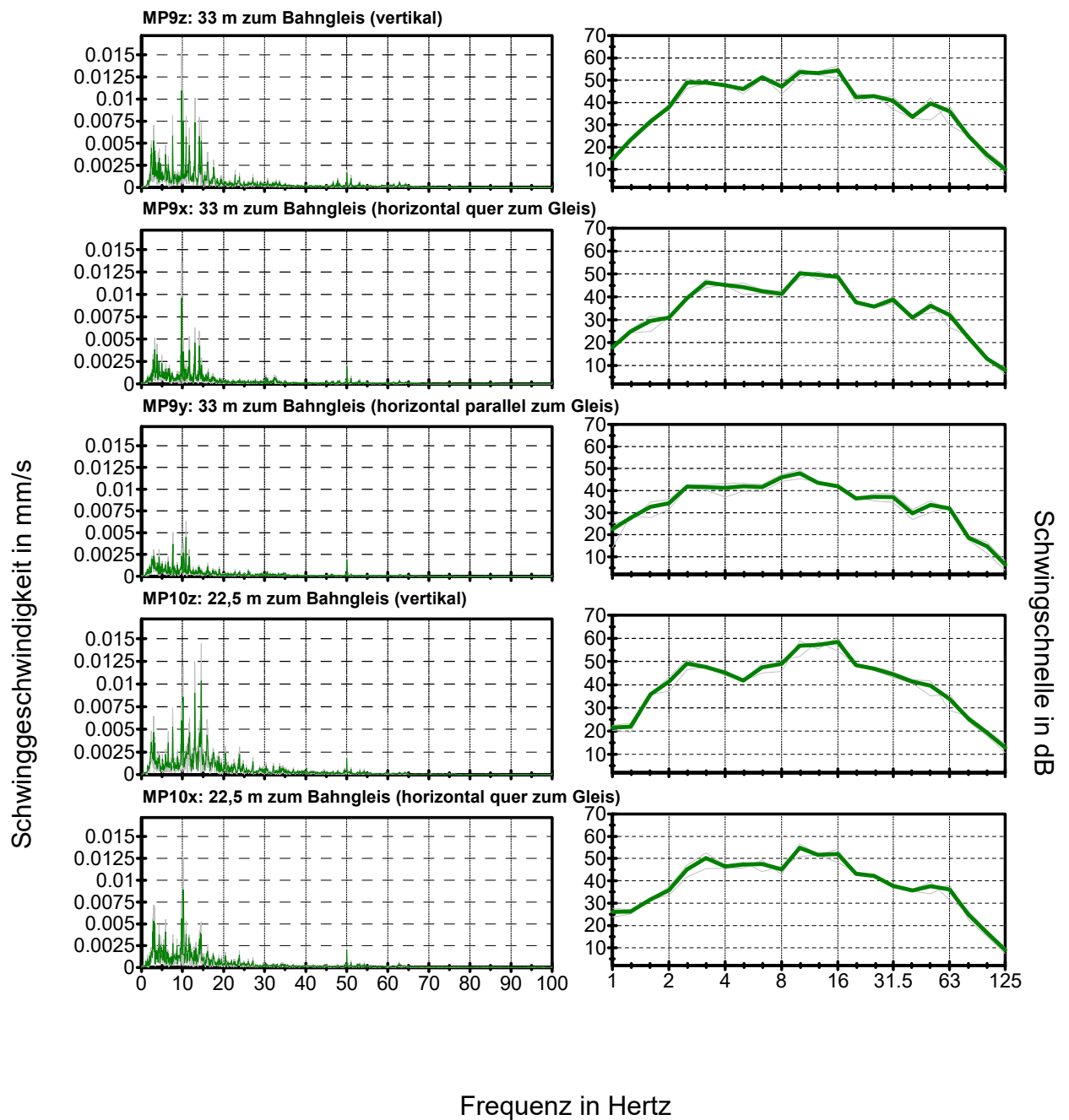
Schwingungsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung Ost  
Messpunkte 5-8**

## mittlere lineare Spektren

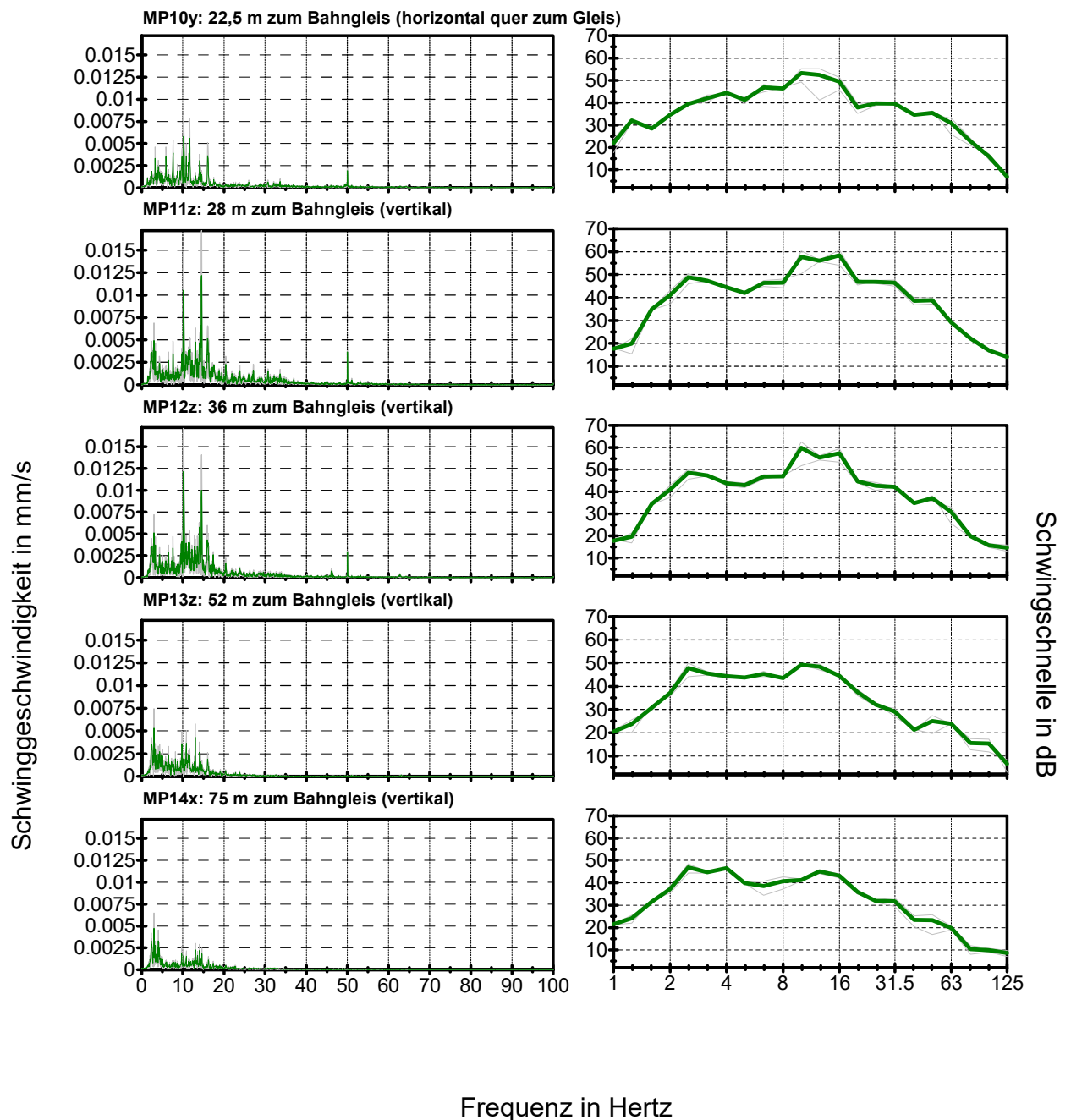
### mittlere Terzspektren



### Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit ICE Richtung Ost Messpunkte 9-10x

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
ICE Richtung Ost  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

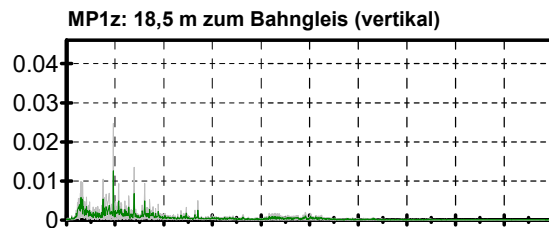
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

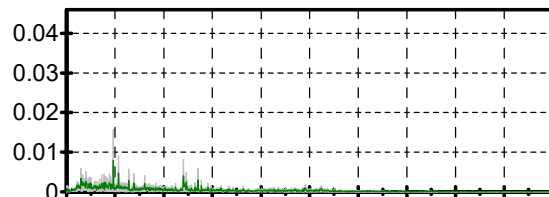
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

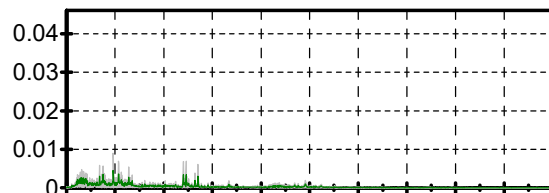
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



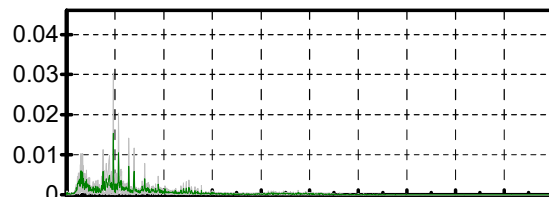
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



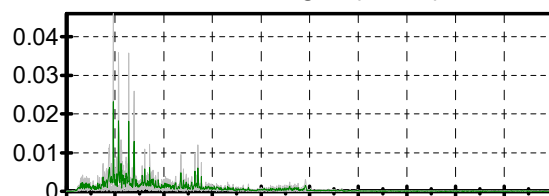
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



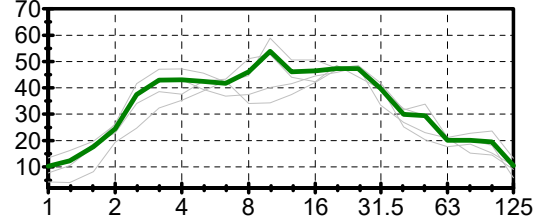
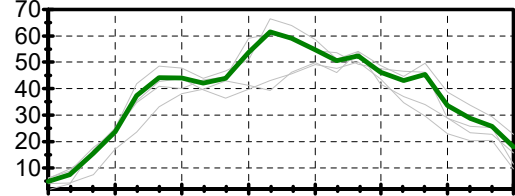
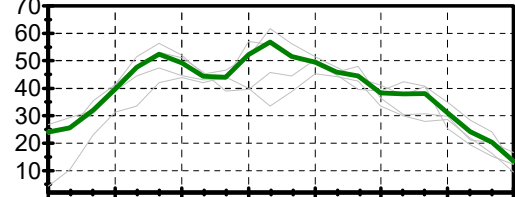
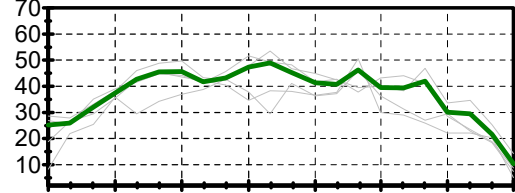
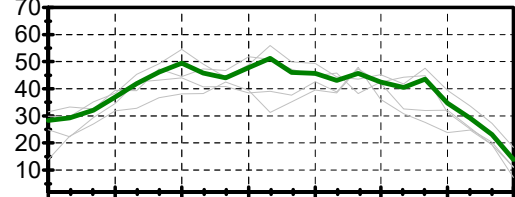
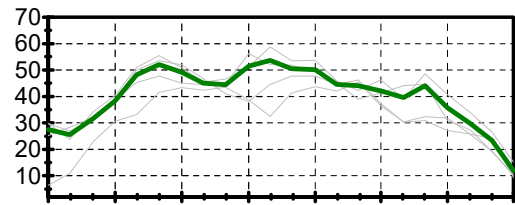
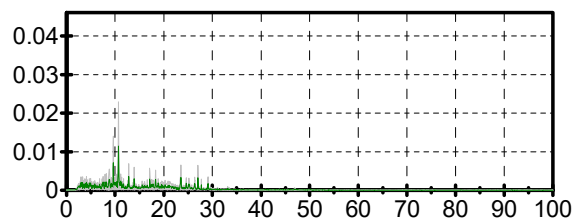
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwingsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung West  
Messpunkte 1-4**



PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

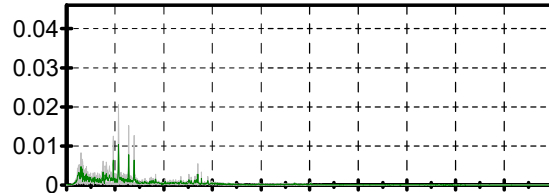
Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

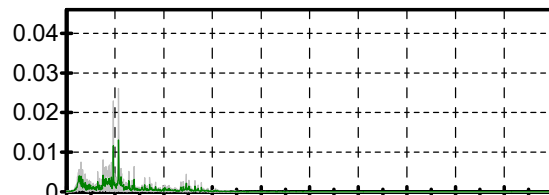
**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s

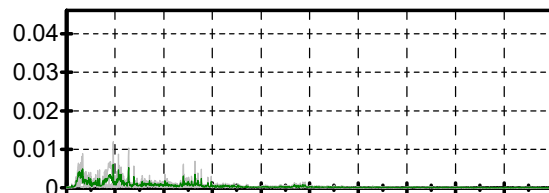
MP5z: 55 m zum Bahngleis (vertikal)



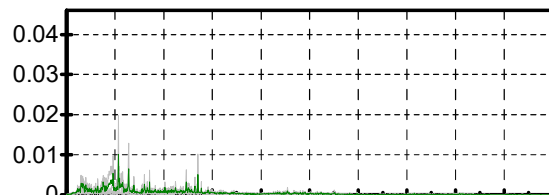
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)



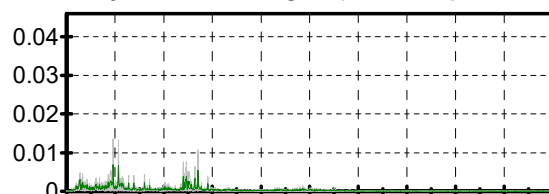
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)



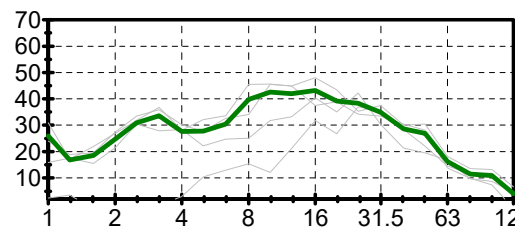
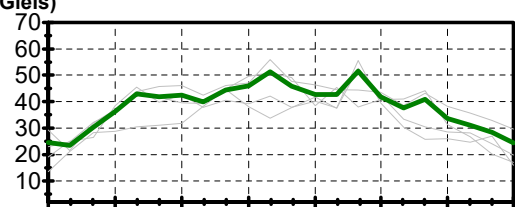
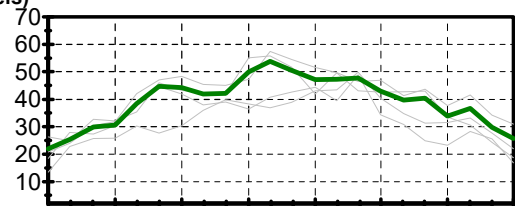
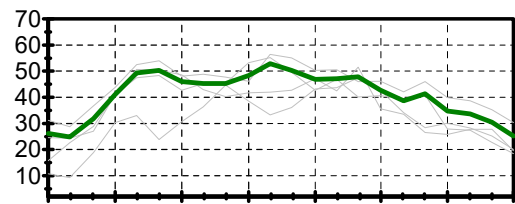
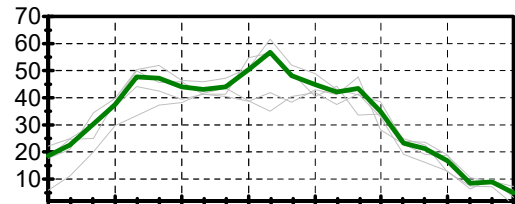
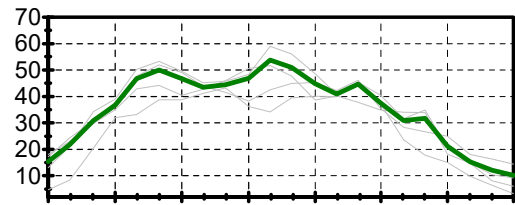
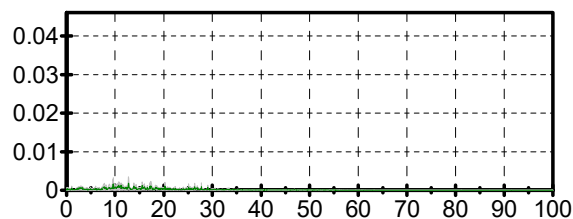
MP7x: 22 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



MP7y: 22 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwingungsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
ICE Richtung West  
Messpunkte 5-8**



PROJEKT

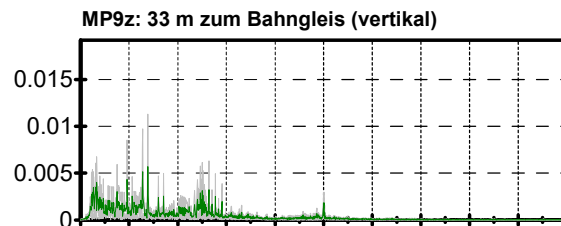
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

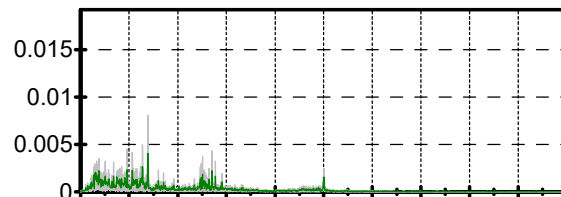
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

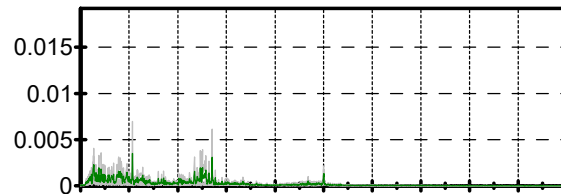
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



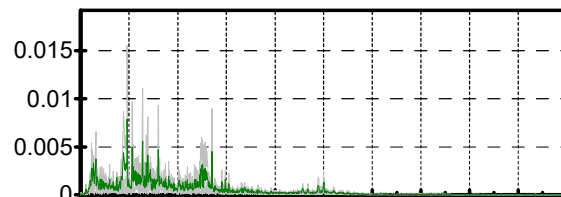
MP9x: 33 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



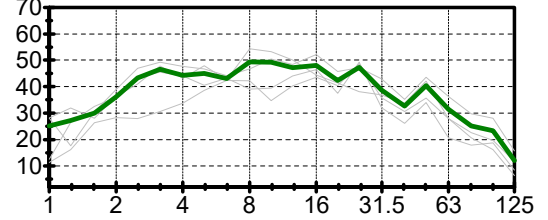
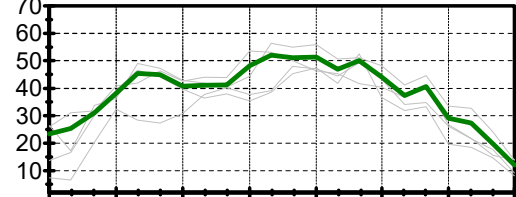
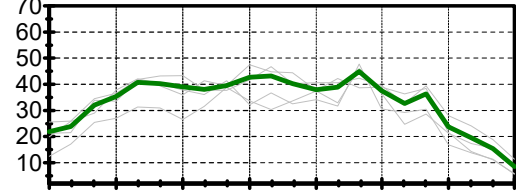
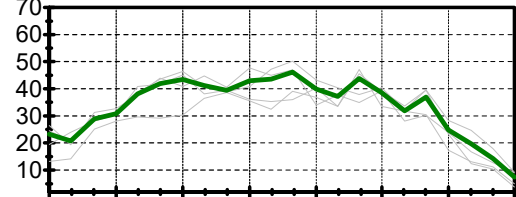
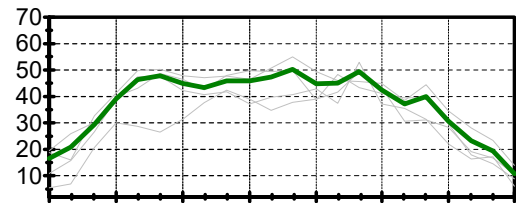
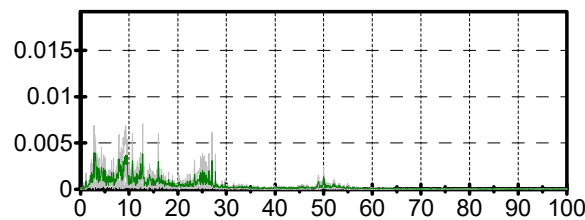
MP9y: 33 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP10x: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



Schwinggeschwindigkeit in dB

Frequenz in Hertz

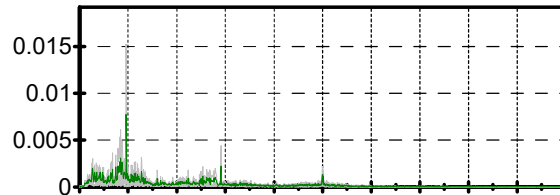
**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**ICE Richtung West**  
**Messpunkte 9-10x**



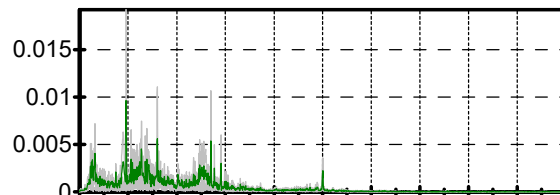
## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren

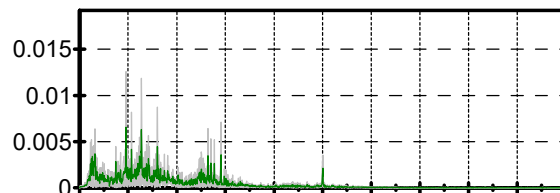
**MP10y: 22,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)**



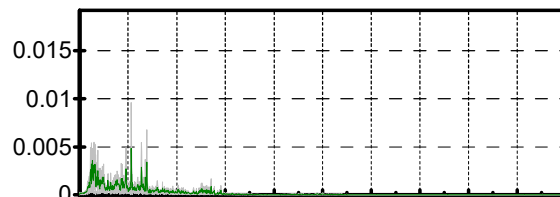
**MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)**



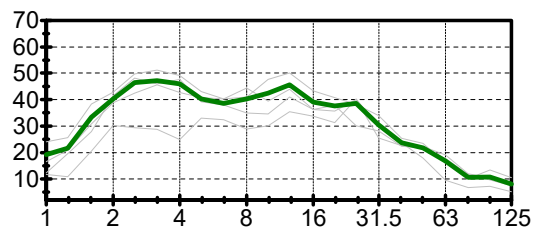
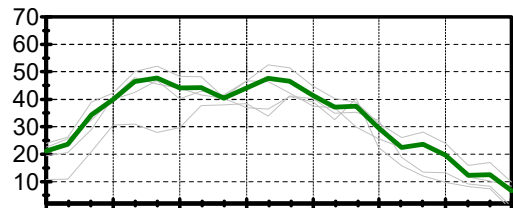
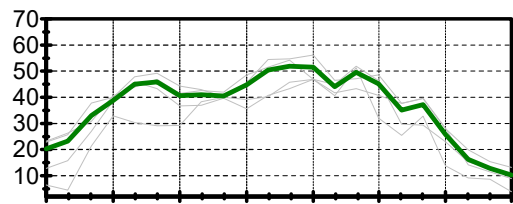
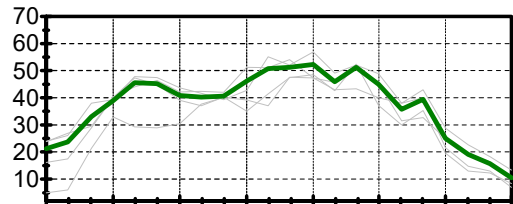
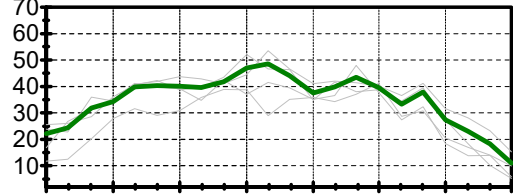
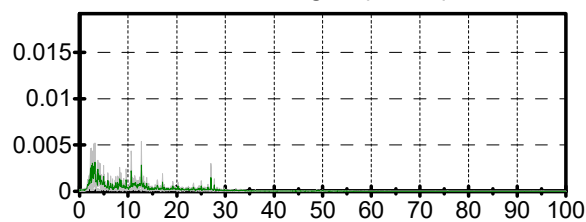
**MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)**



**MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)**



**MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)**



Schwinggeschwindigkeit in mm/s

Schwingschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**ICE Richtung West**  
**Messpunkte 10y-14**



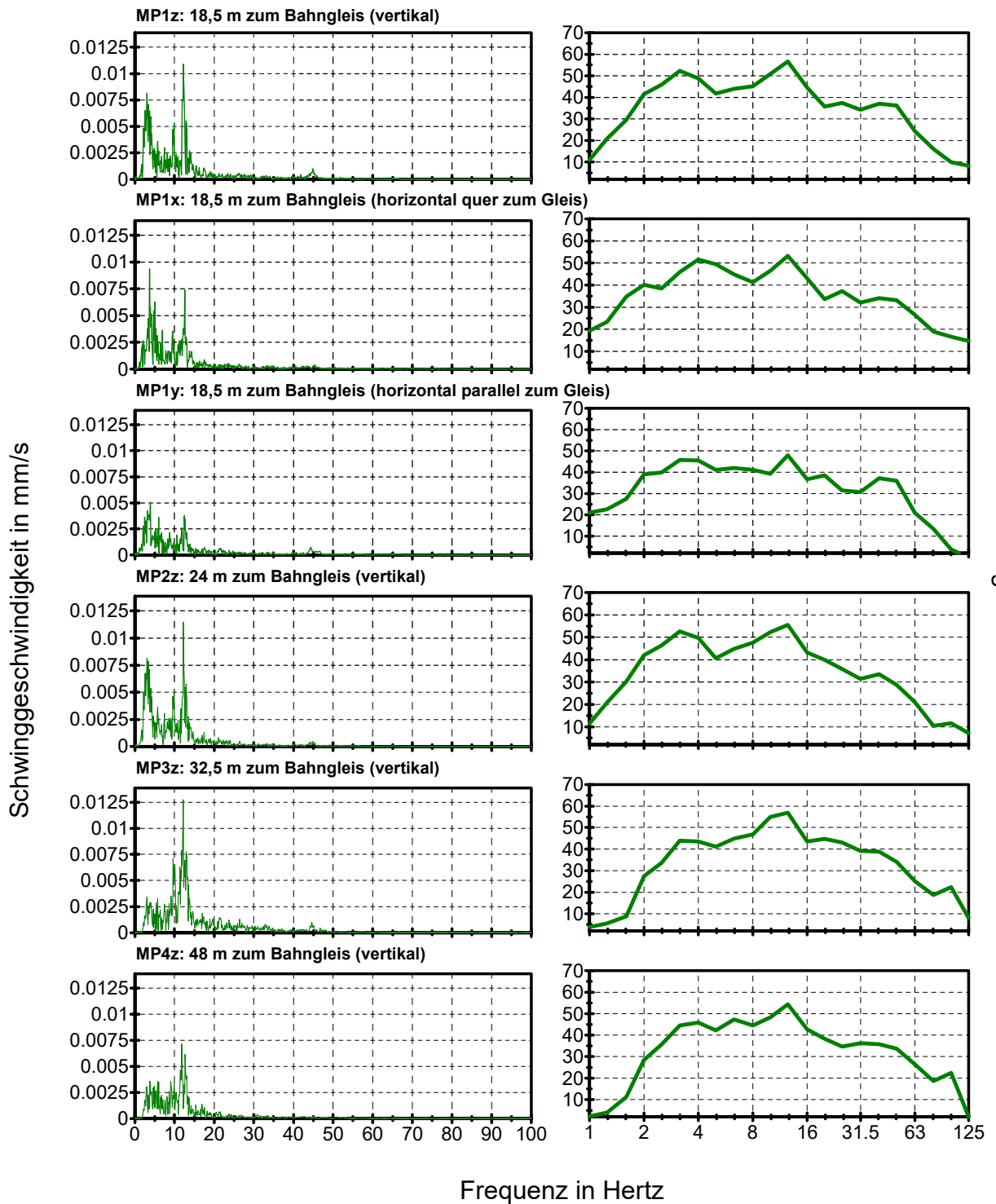
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

mittlere lineare Spektren

mittlere Terzspektren

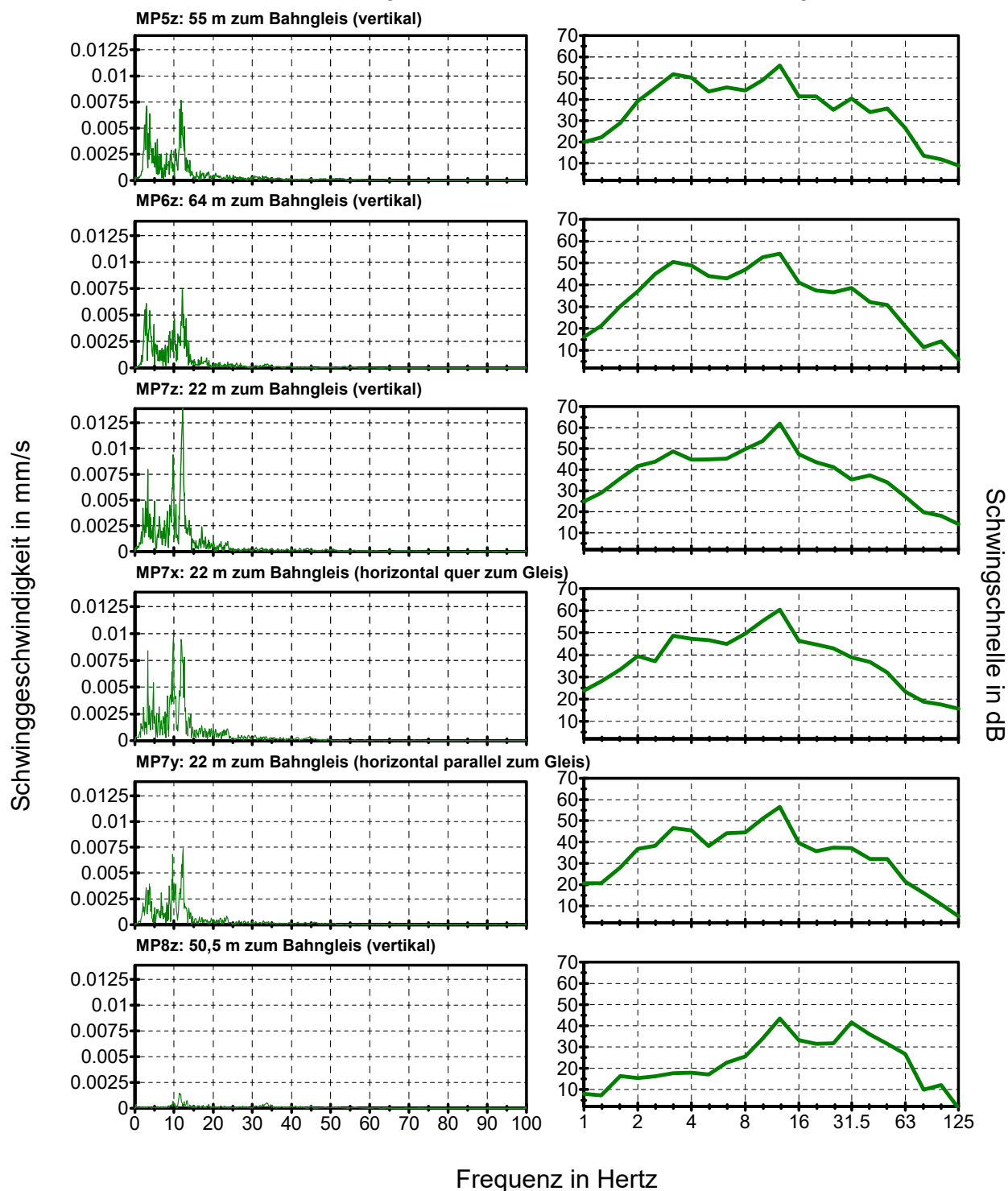


Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
Lok Richtung Ost  
Messpunkte 1-4



## mittlere lineare Spektren

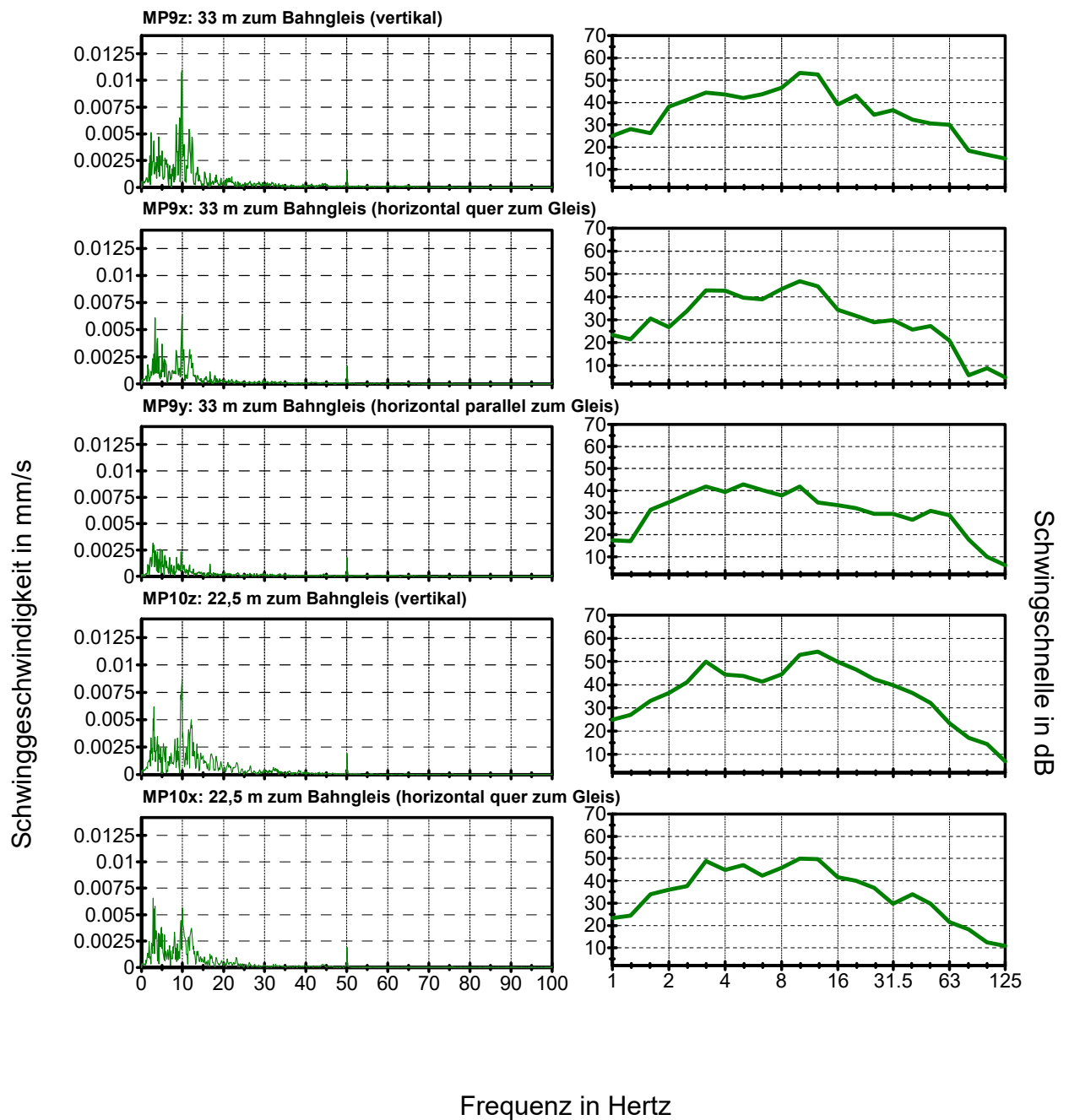
### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**Lok Richtung Ost**  
**Messpunkte 5-8**

## mittlere lineare Spektren

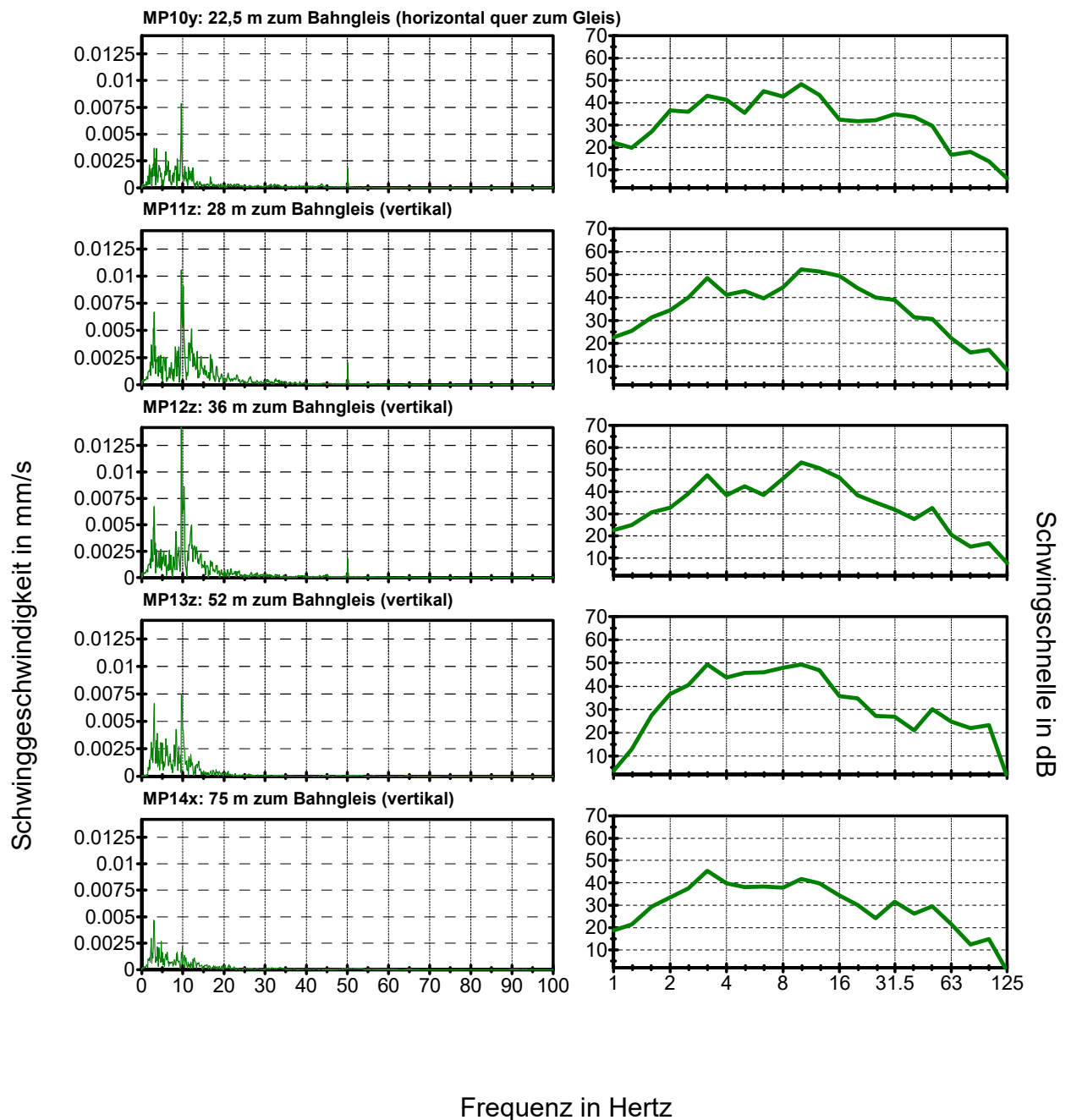
### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**Lok Richtung Ost**  
**Messpunkte 9-10x**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**Lok Richtung Ost**  
**Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

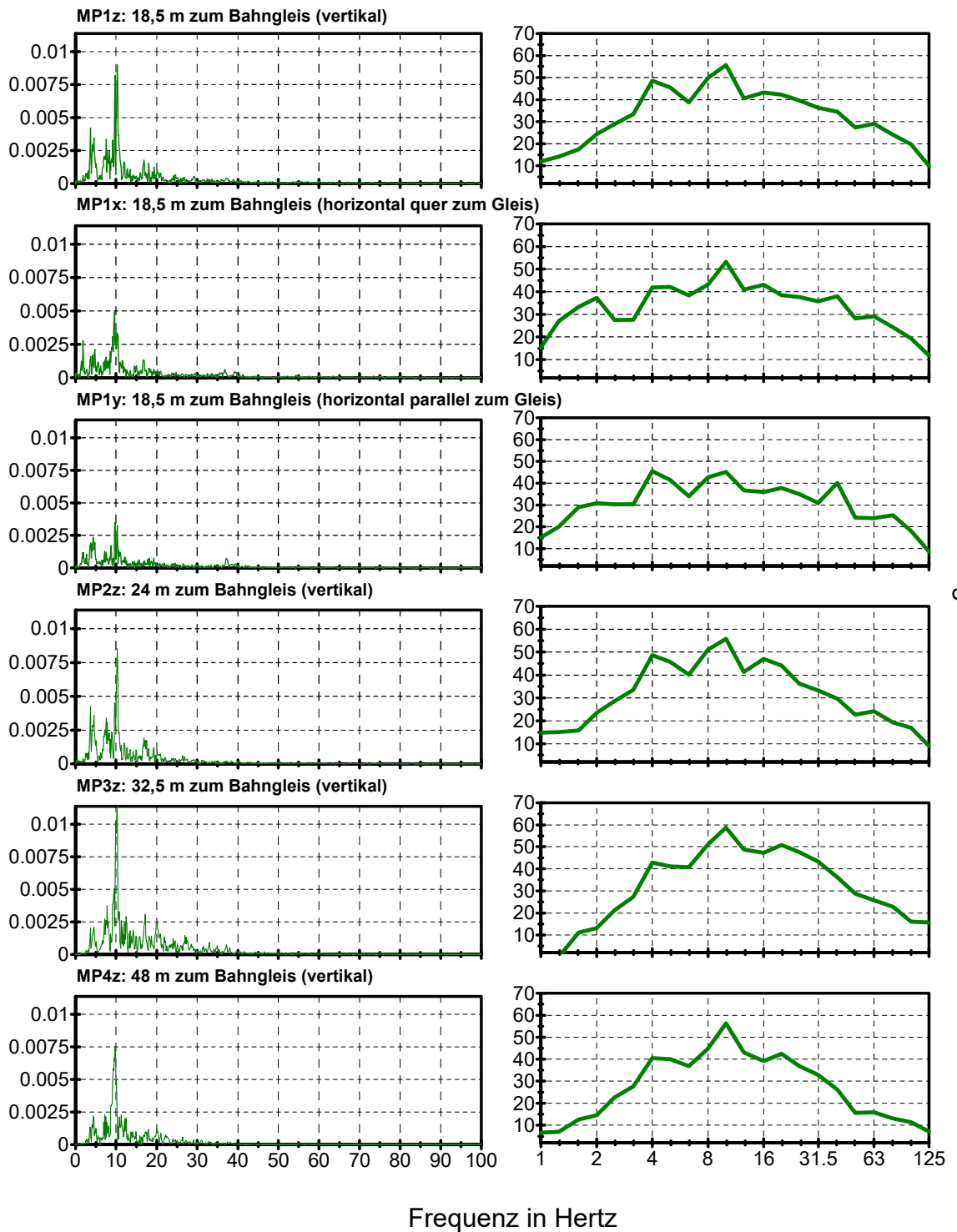
Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s

Schwinggeschwindigkeit in dB



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**Lok Richtung West**  
**Messpunkte 1-4**



PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

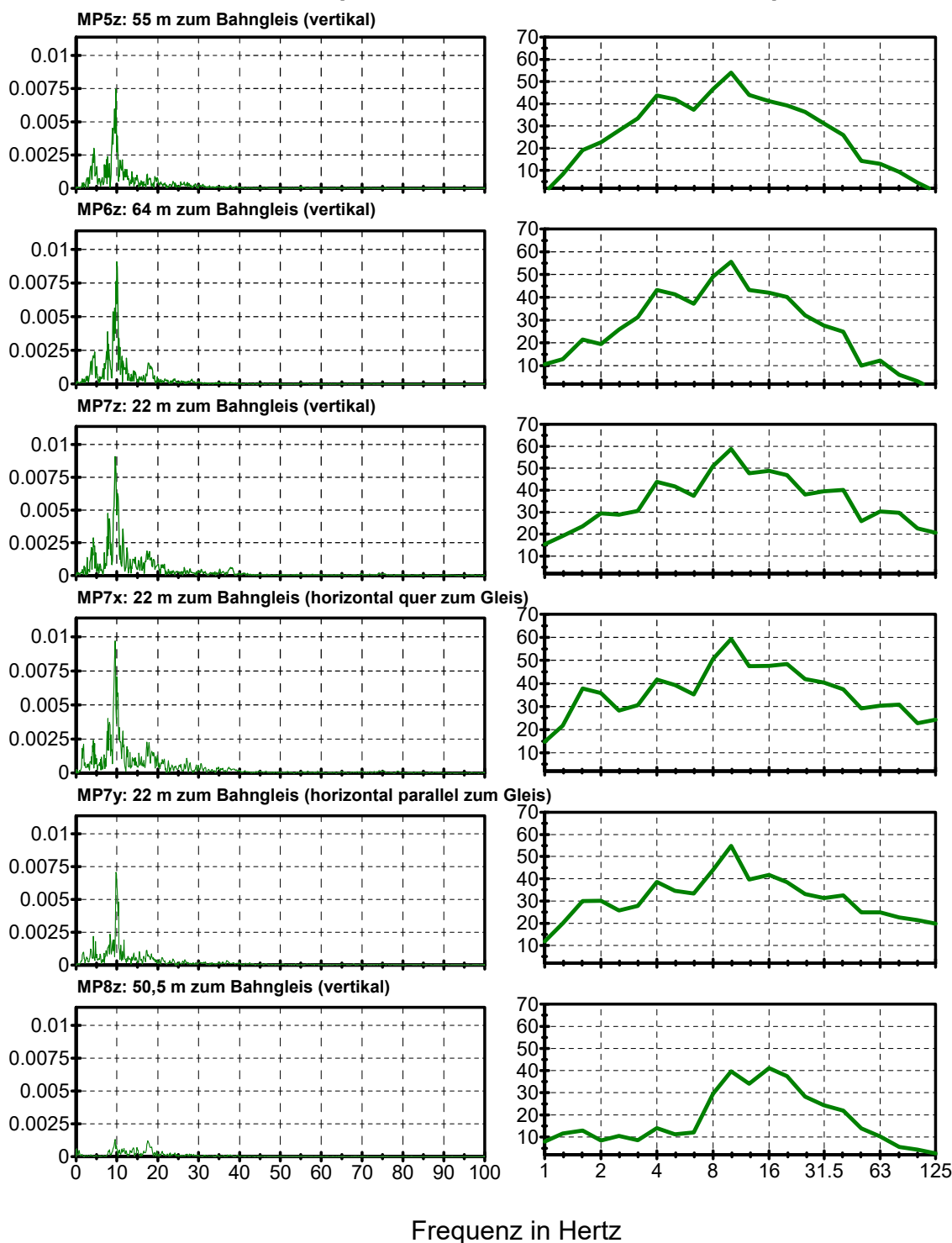
Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s

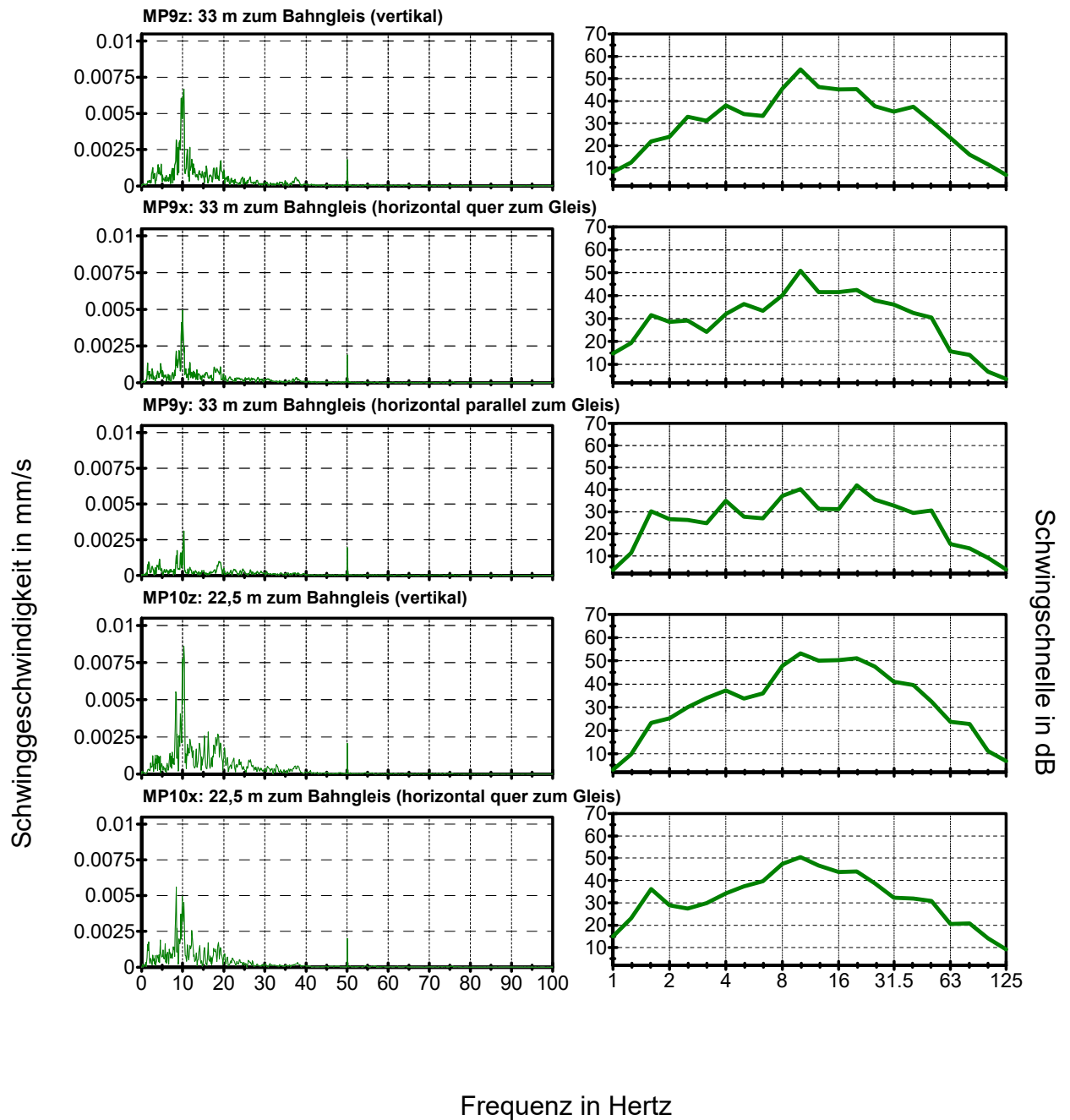
Schwingungsschnelle in dB



**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**Lok Richtung West**  
**Messpunkte 5-8**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**Lok Richtung West**  
**Messpunkte 9-10x**



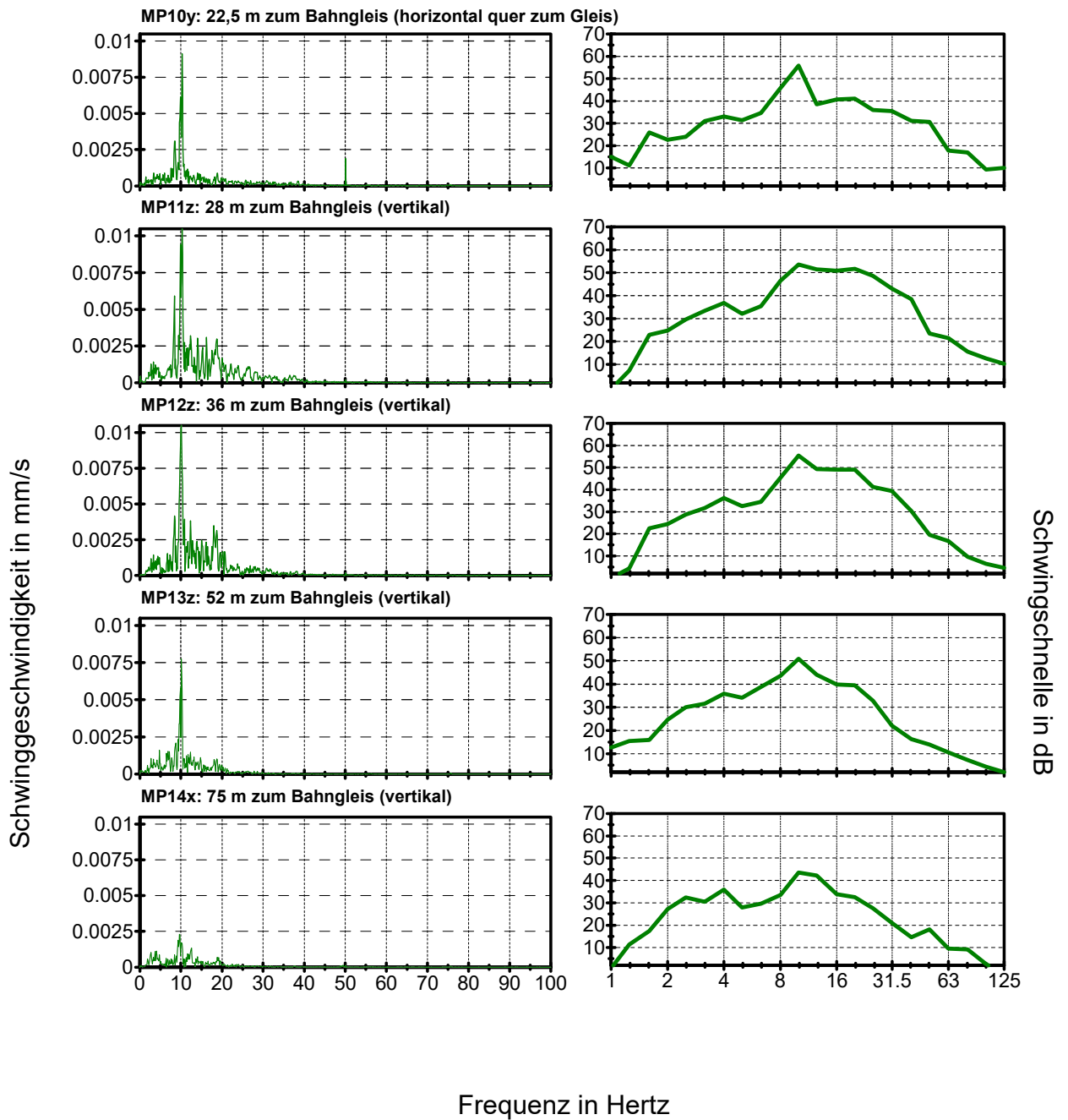
PROJEKT

Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit**  
**Lok Richtung West**  
**Messpunkte 10y-14**





PROJEKT

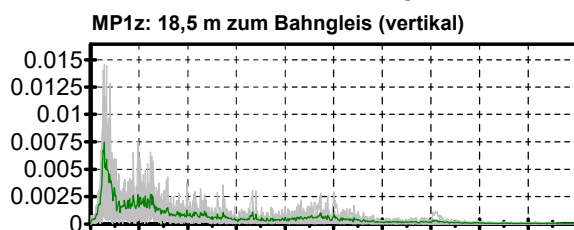
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

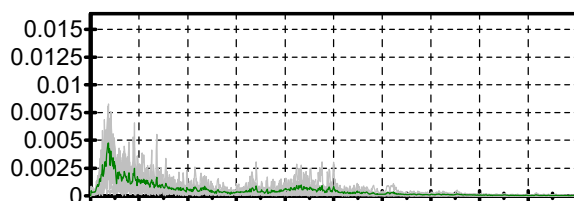
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

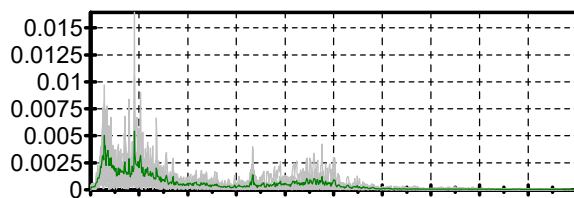
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



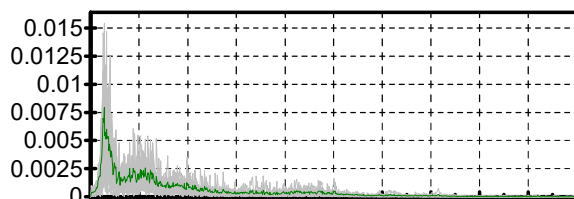
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



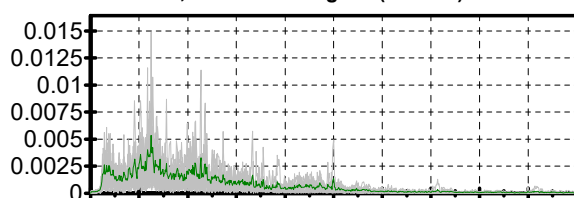
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



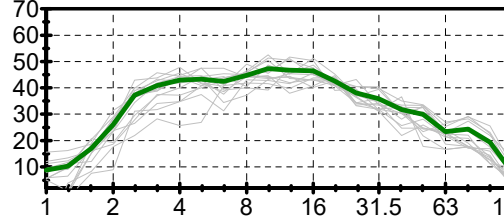
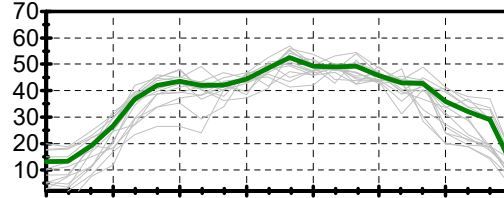
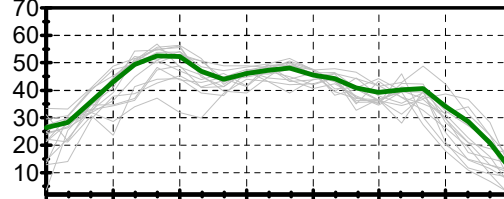
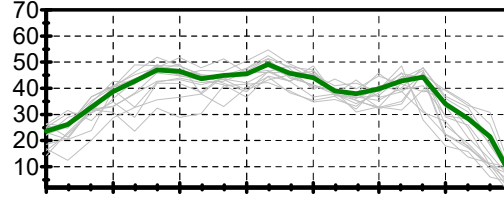
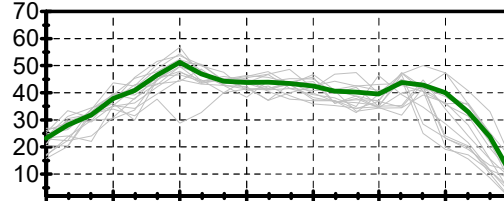
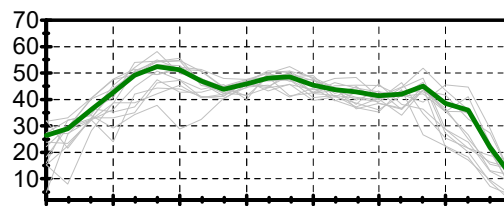
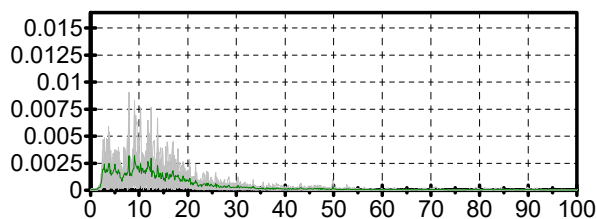
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwinggeschwindigkeit in dB

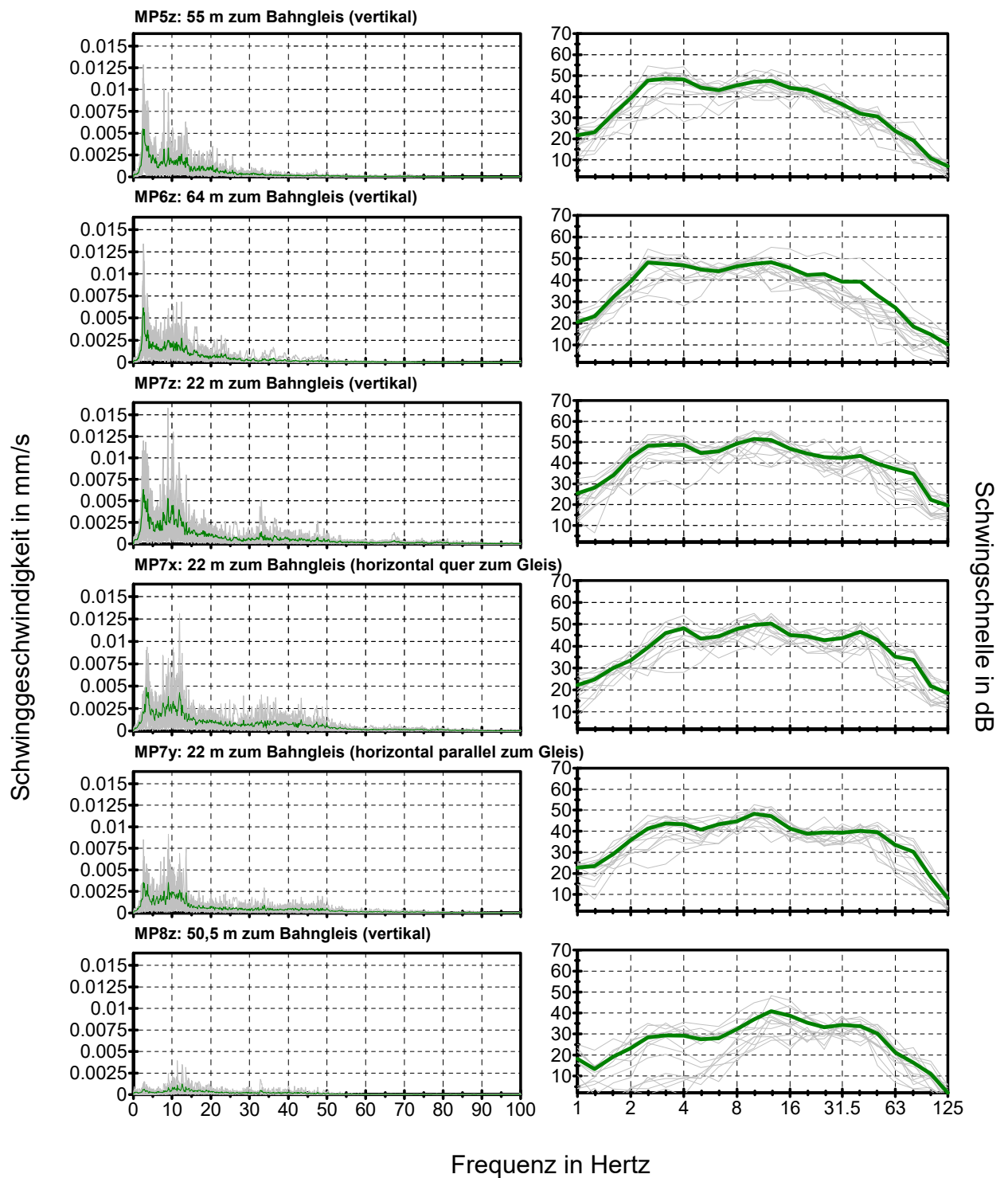
Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
RE und RB Richtung Ost  
Messpunkte 1-4**



## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren

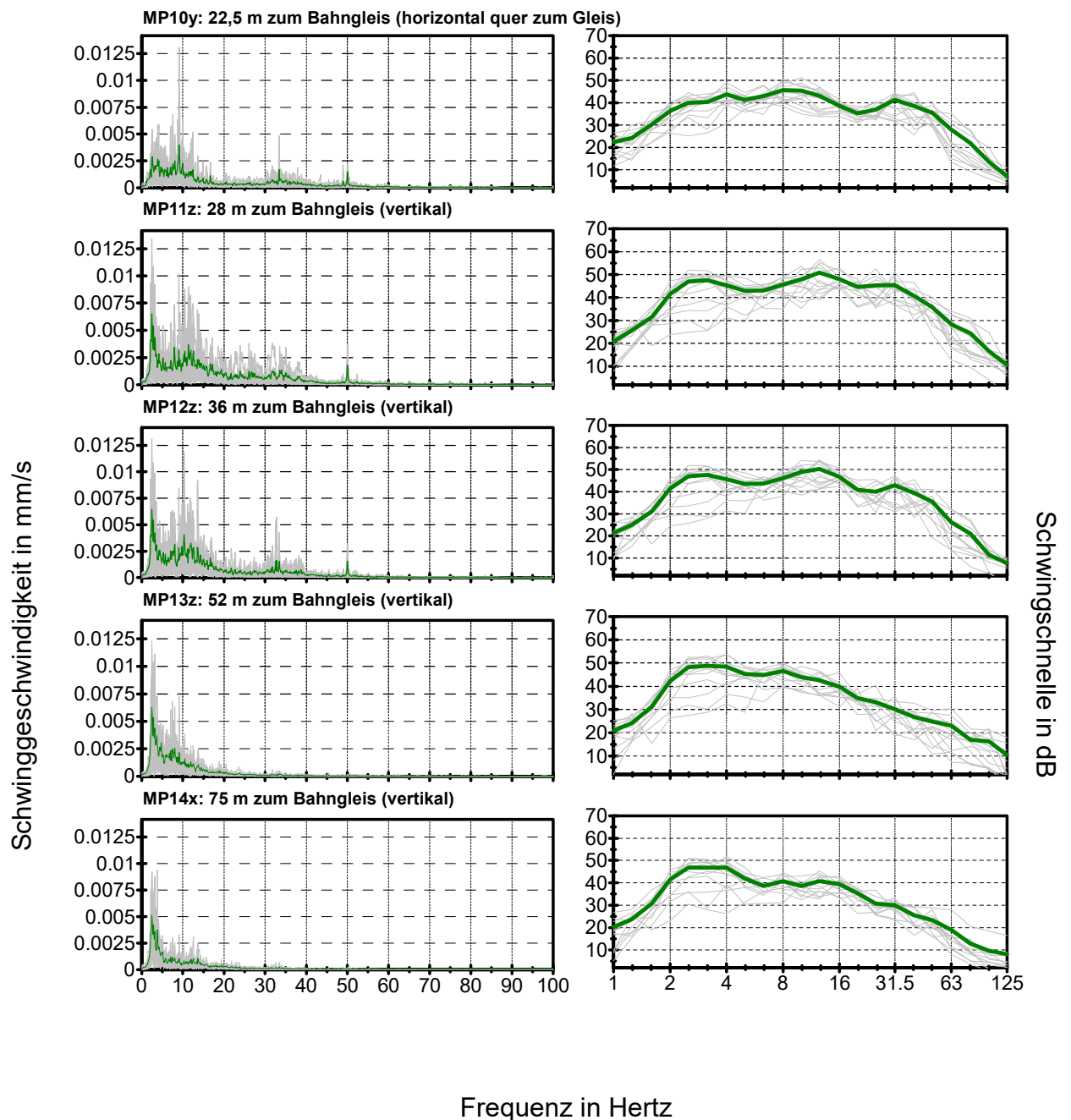


**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
RE und RB Richtung Ost  
Messpunkte 5-8**



## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
RE und RB Richtung Ost  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

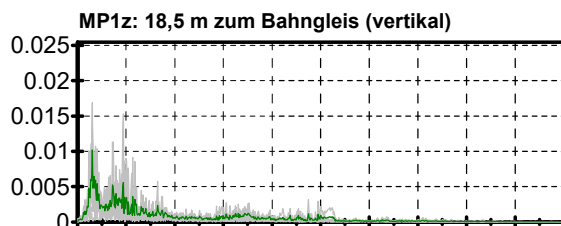
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

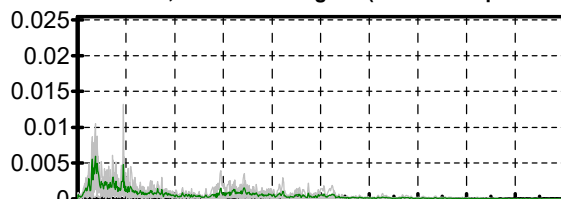
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

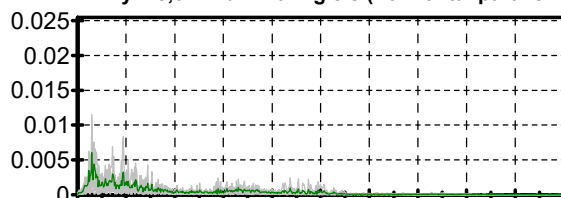
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



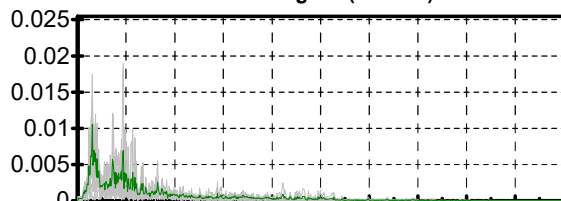
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



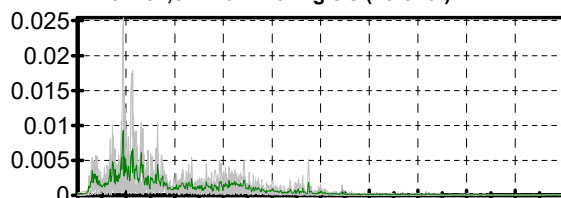
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



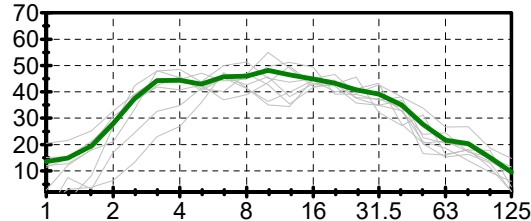
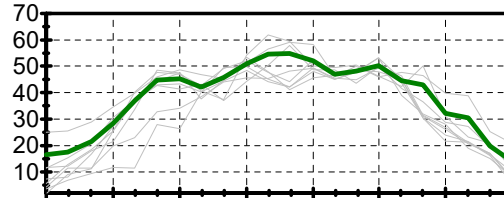
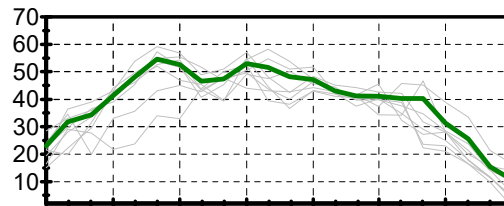
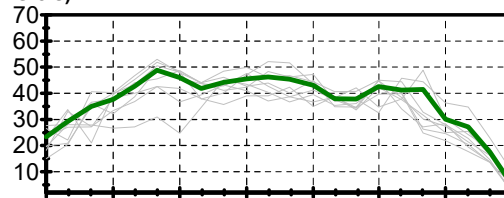
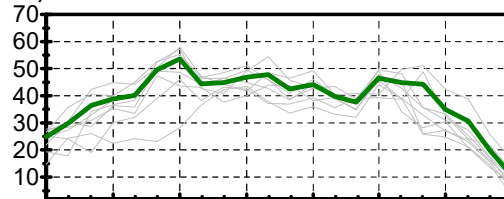
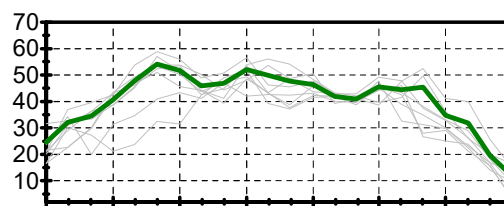
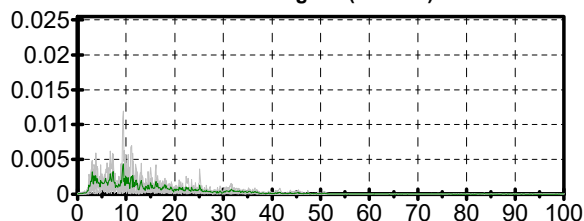
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwinggeschwindigkeit in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung West  
Messpunkte 1-4**



PROJEKT

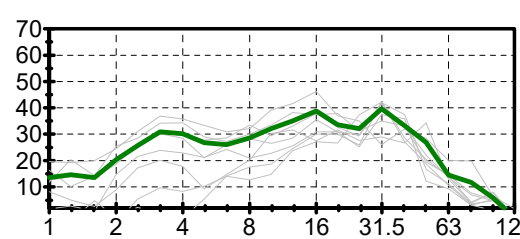
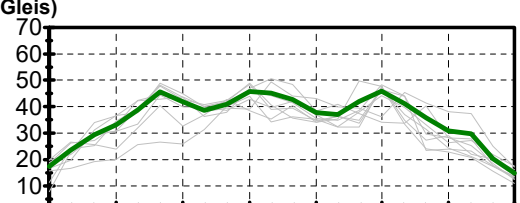
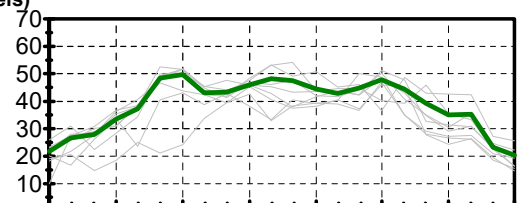
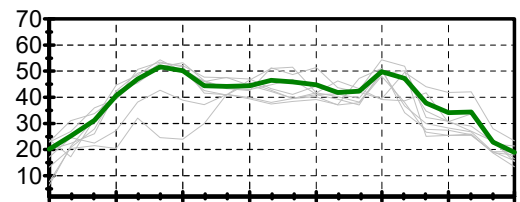
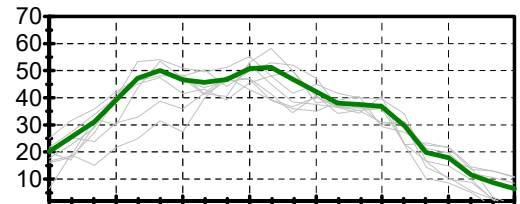
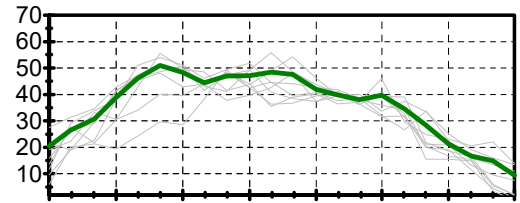
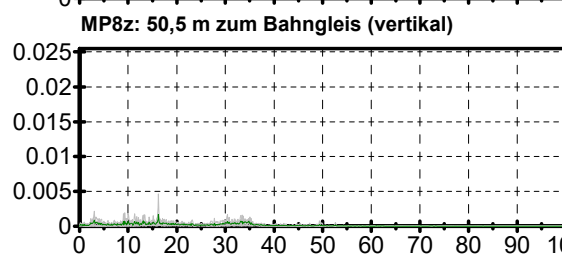
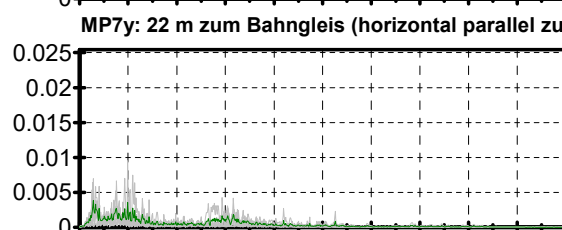
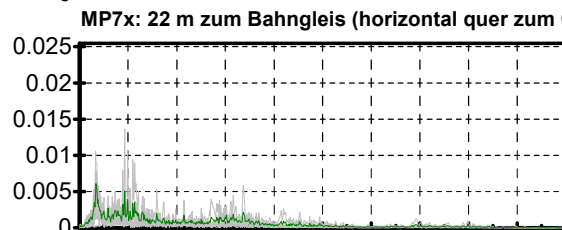
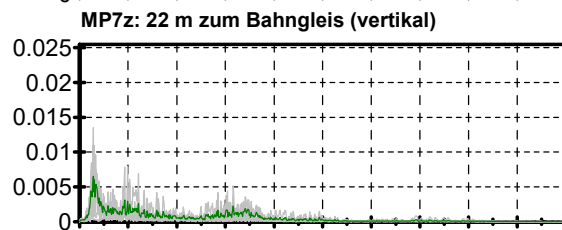
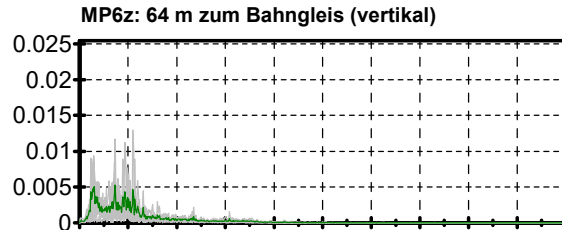
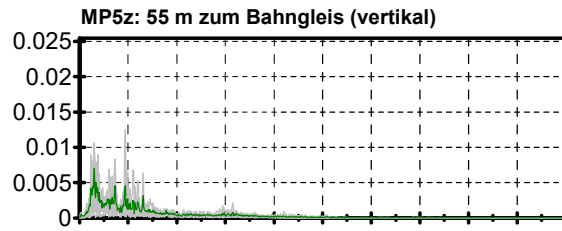
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Schwinggeschwindigkeit in dB

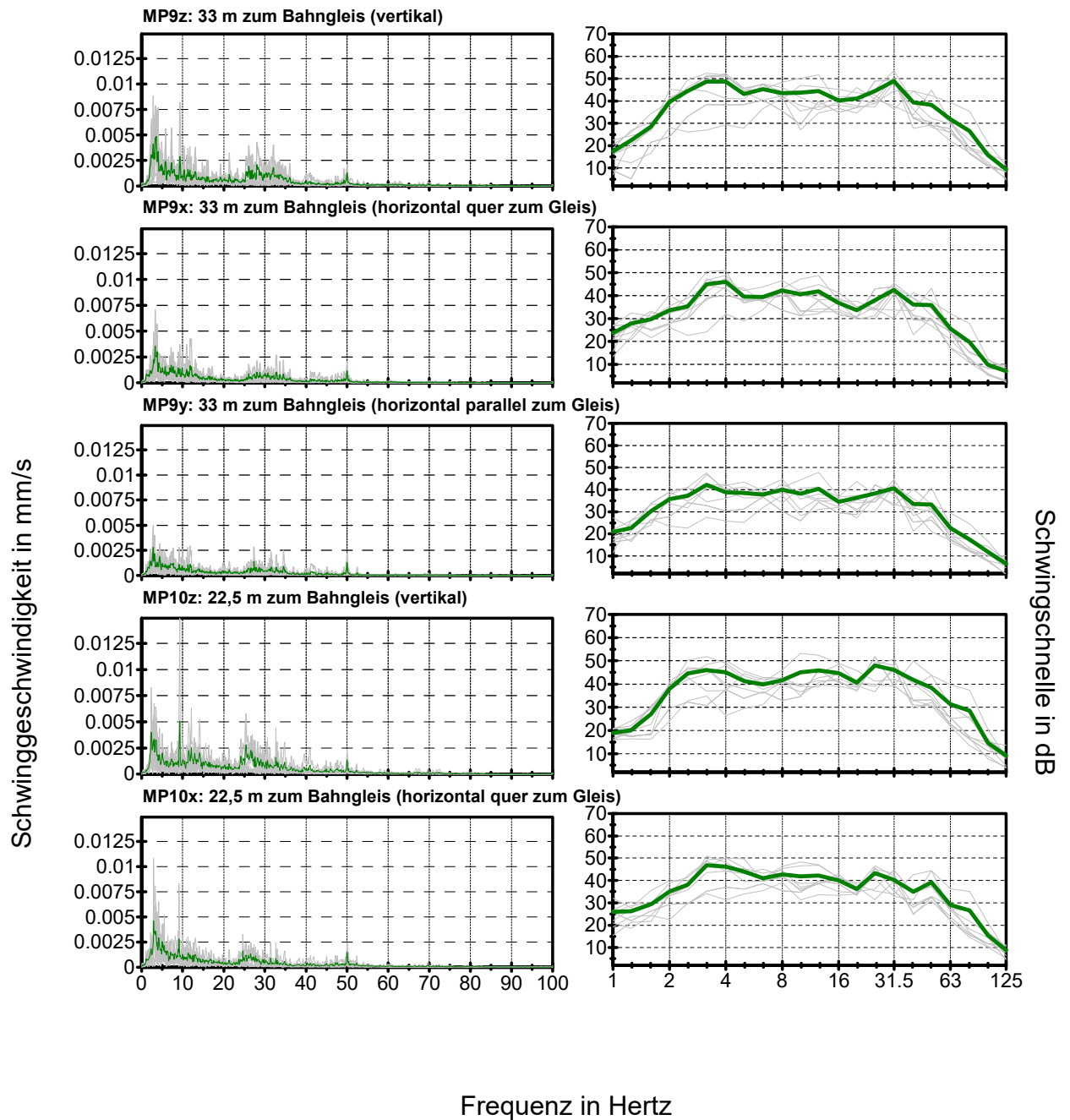
Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
RE und RB Richtung West  
Messpunkte 5-8**



## mittlere lineare Spektren

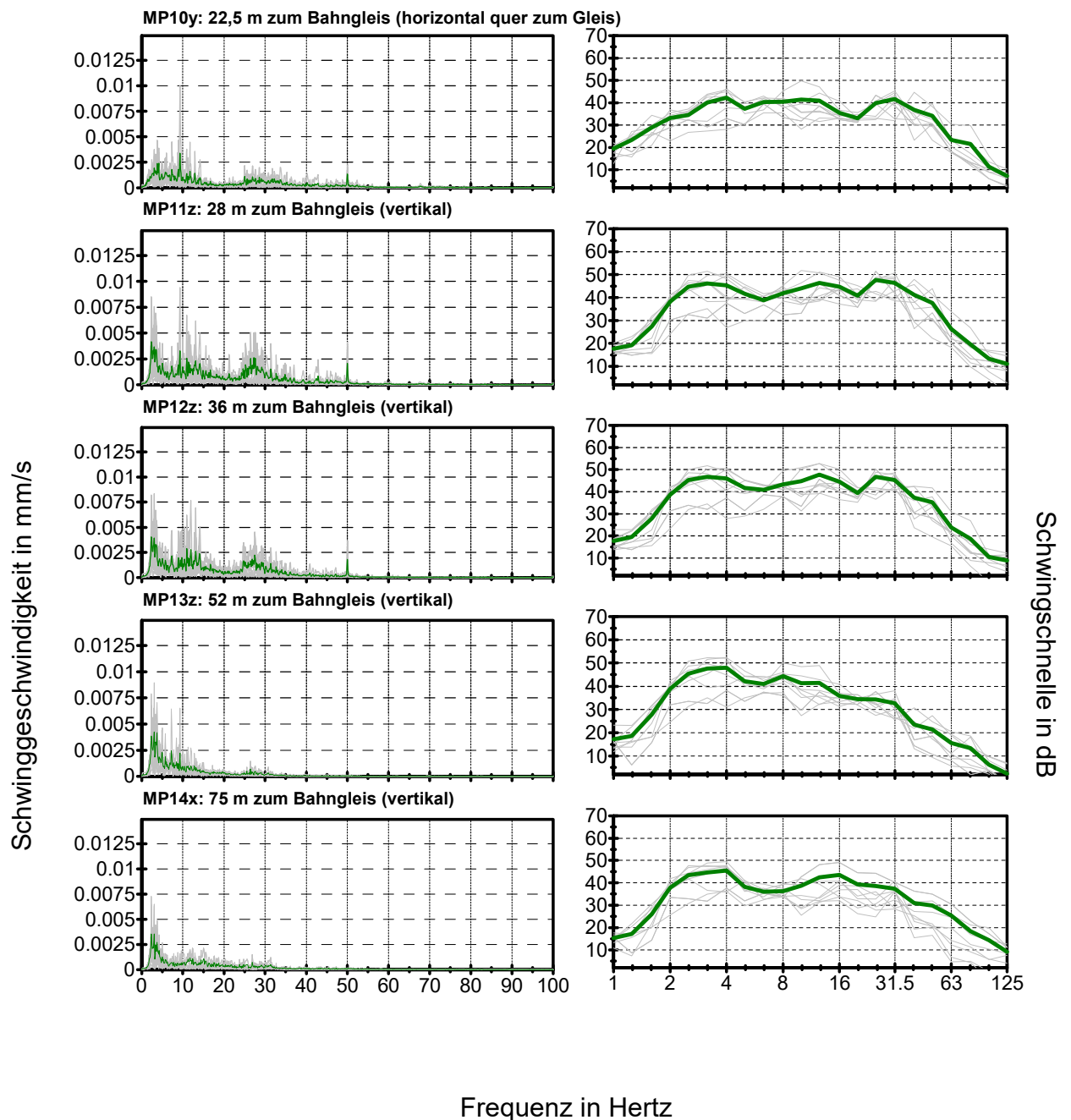
### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
RE und RB Richtung West  
Messpunkte 9-10x**

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



**Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit  
RE und RB Richtung West  
Messpunkte 10y-14**



PROJEKT

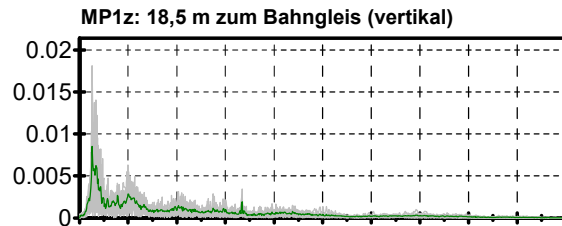
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

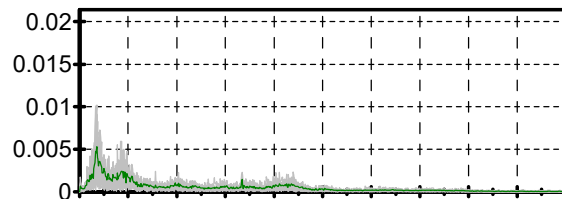
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

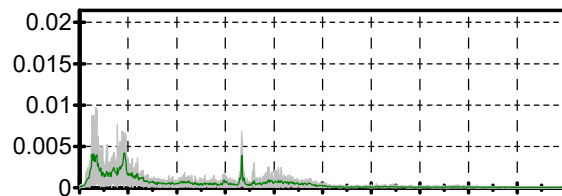
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



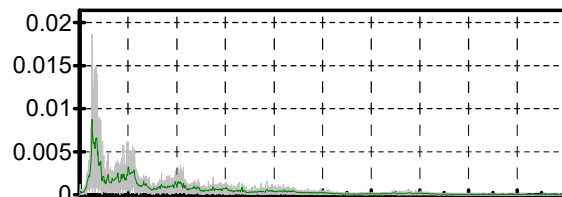
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



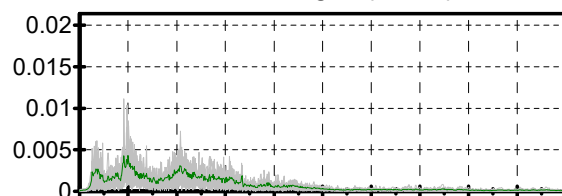
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



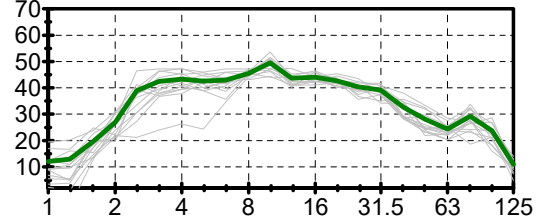
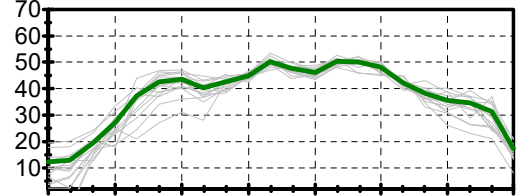
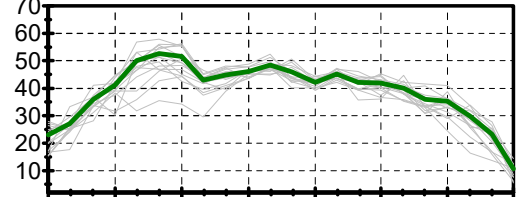
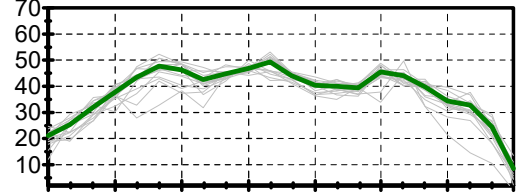
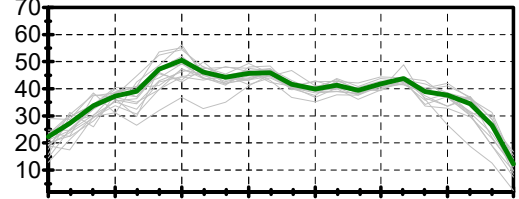
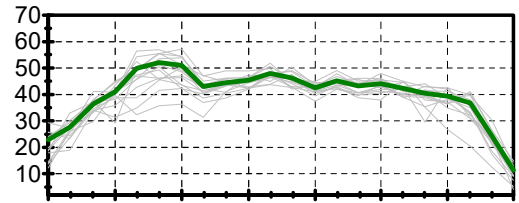
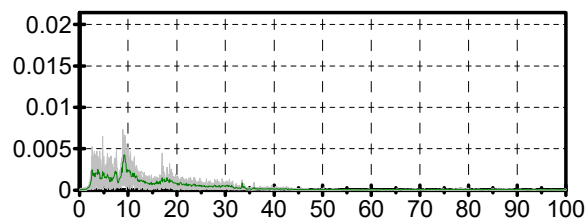
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwingungsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung Ost  
Messpunkte 1-4**





PROJEKT

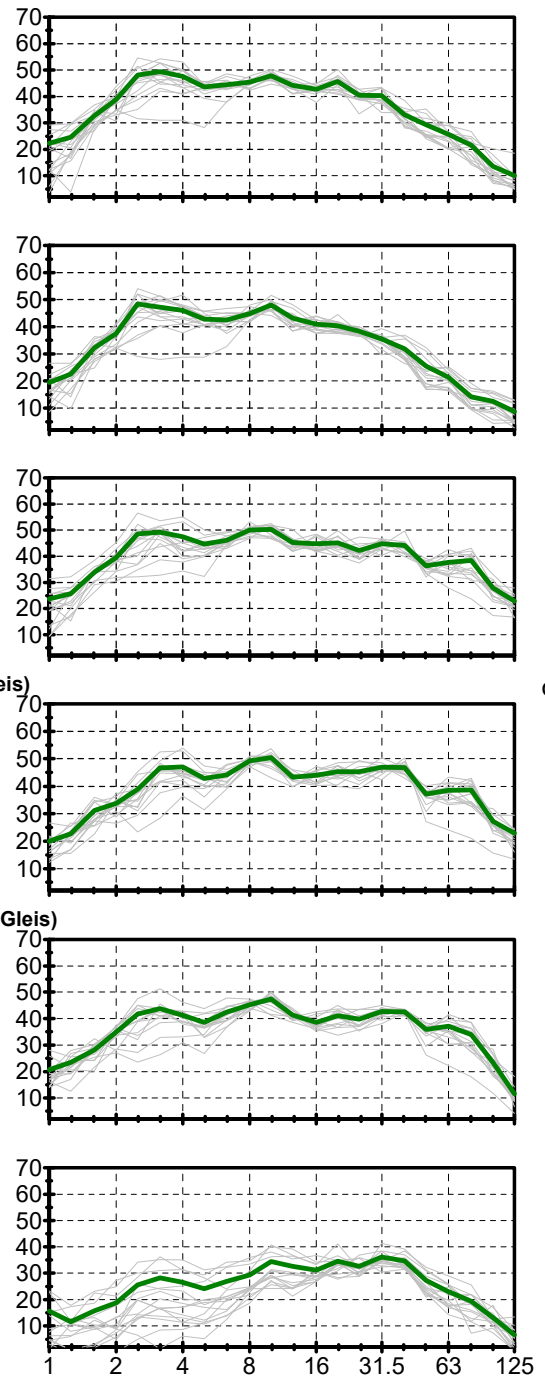
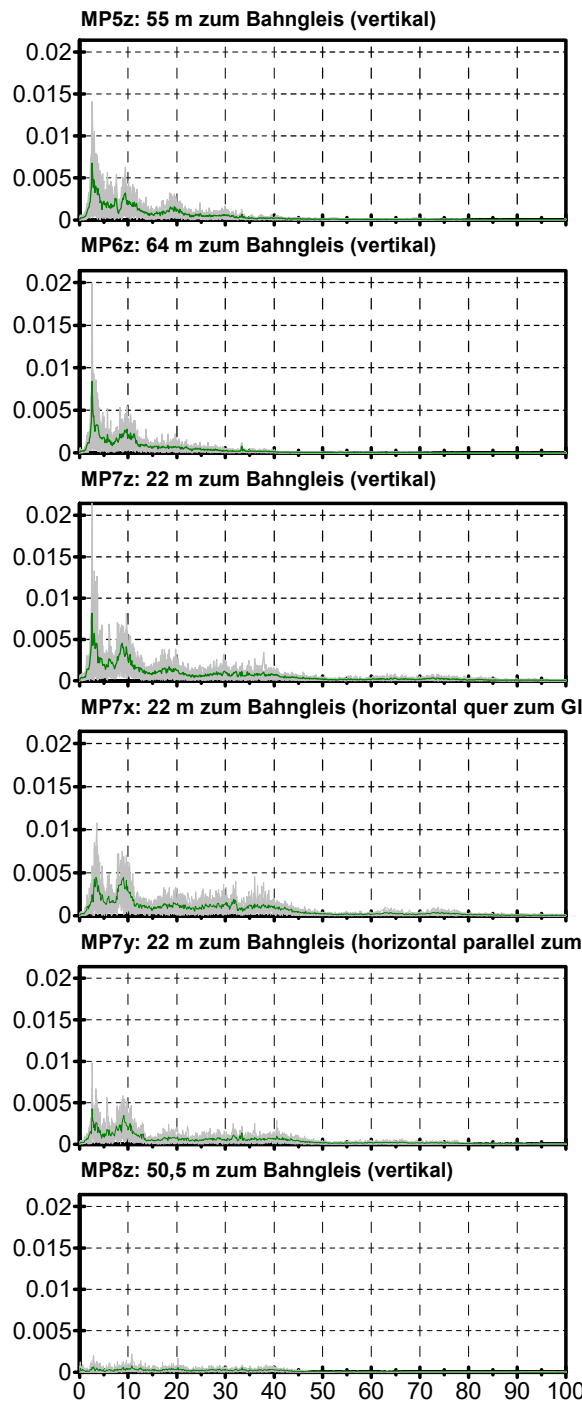
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Schwingungsschnelle in dB

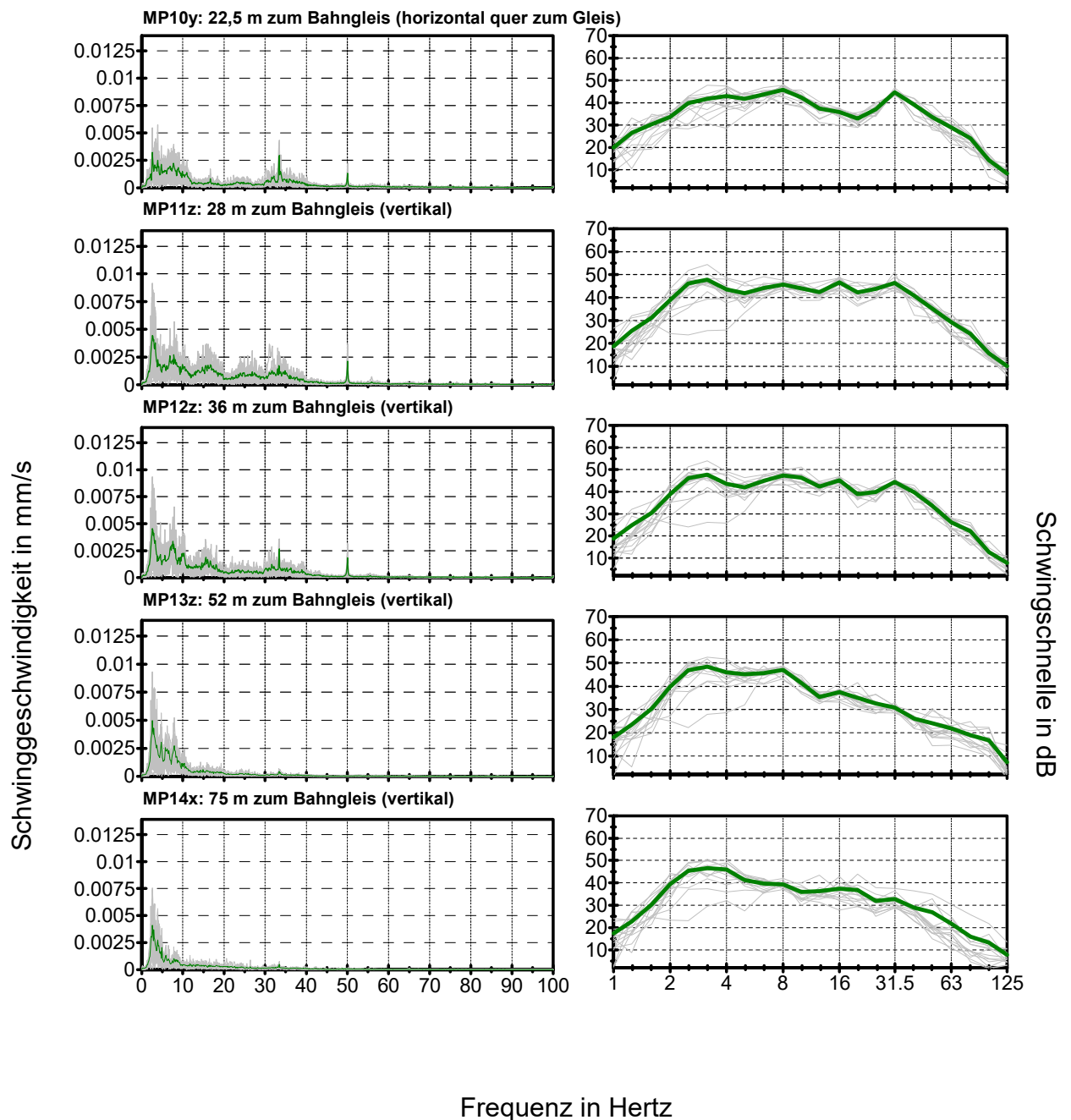
Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit  
S-Bahn Richtung Ost  
Messpunkte 5-8**



## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren



### Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit S-Bahn Richtung Ost Messpunkte 10y-14



PROJEKT

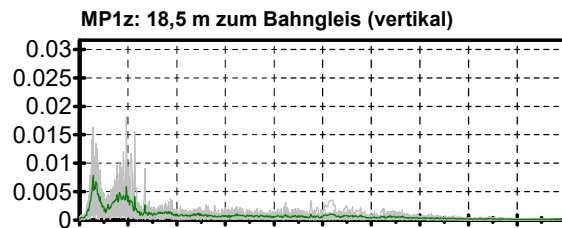
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

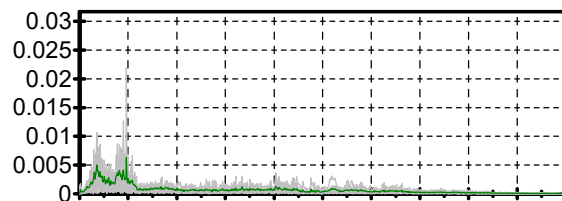
**mittlere lineare Spektren**

**mittlere Terzspektren**

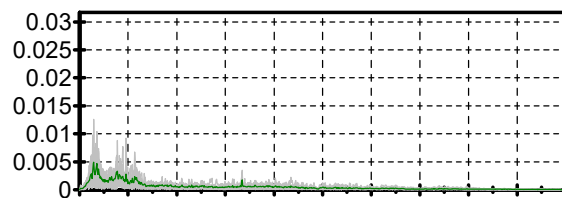
Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



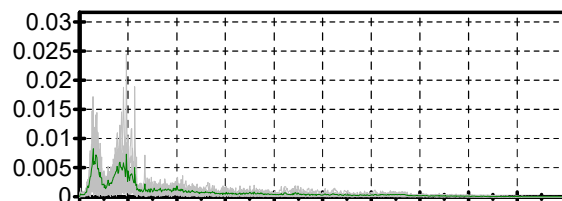
MP1x: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal quer zum Gleis)



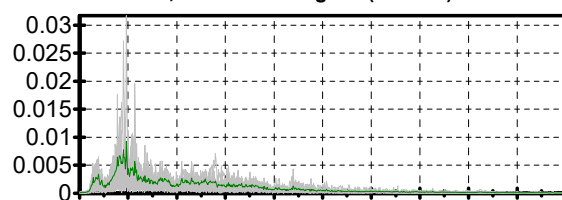
MP1y: 18,5 m zum Bahngleis (horizontal parallel zum Gleis)



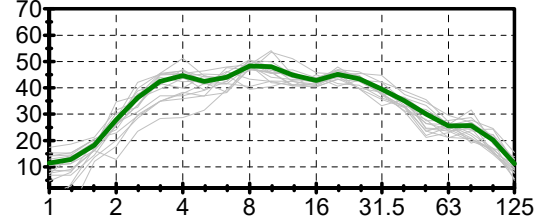
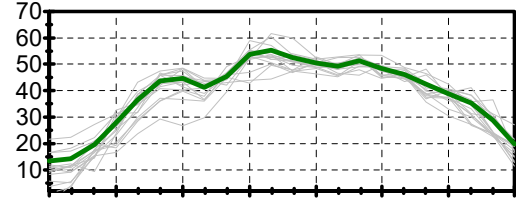
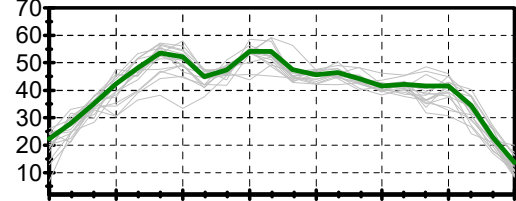
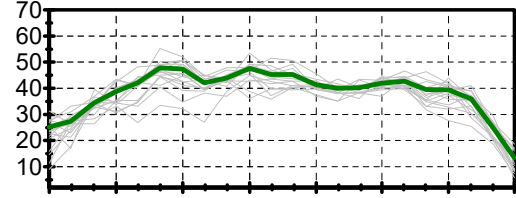
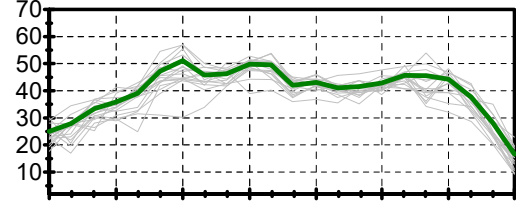
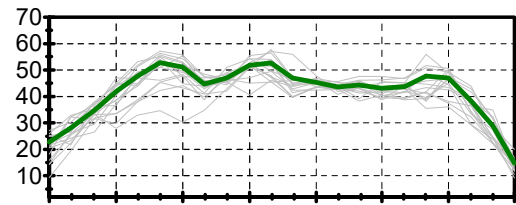
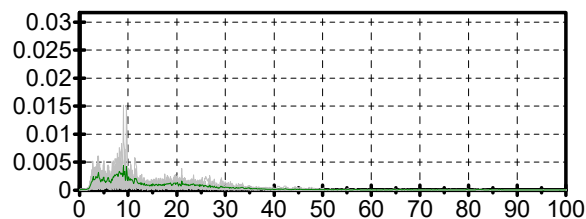
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)



MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)



MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)



Schwingsschnelle in dB

Frequenz in Hertz

**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**S-Bahn Richtung West**  
**Messpunkte 1-4**



PROJEKT

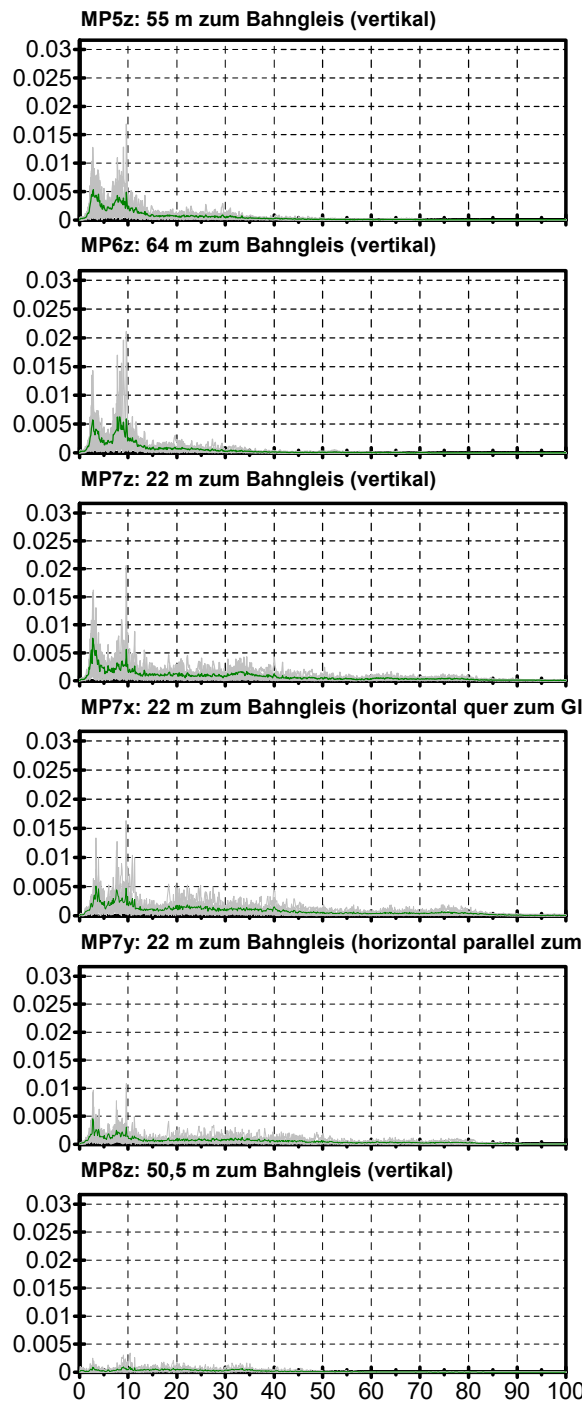
Schwingungstechnische Untersuchungen für das BV  
Ehemaliges Bürgerhaus in Ginsheim-Gustavsburg

Projekt-Nr. G 151/23

**mittlere lineare Spektren**

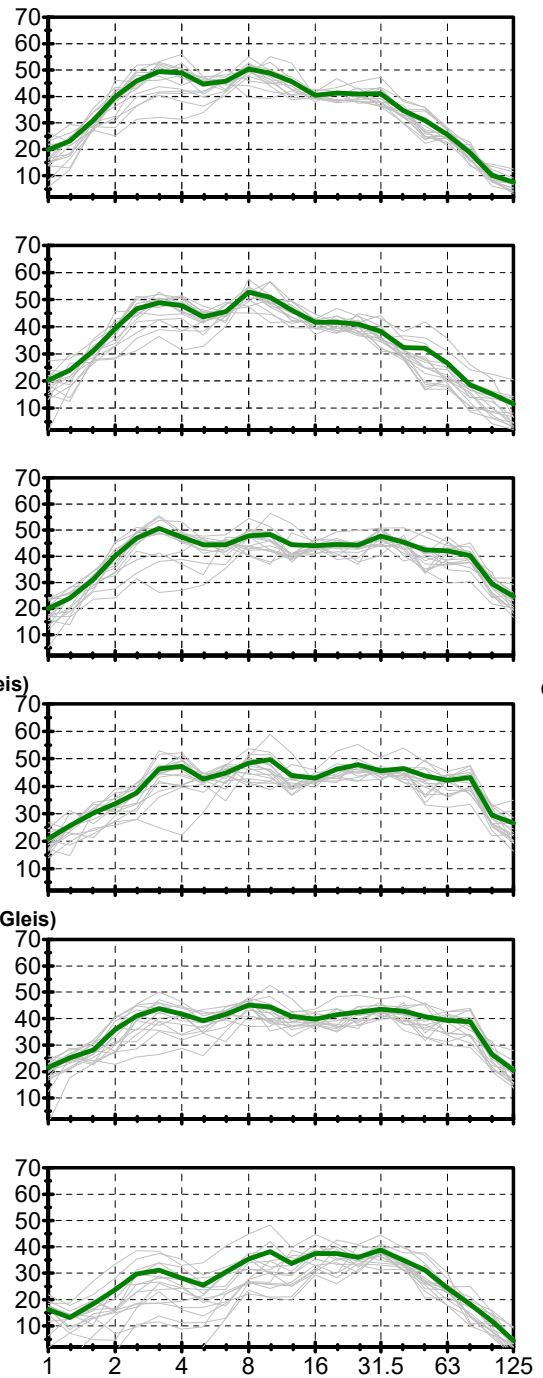
**mittlere Terzspektren**

Schwingungsgeschwindigkeit in mm/s



Frequenz in Hertz

Schwingungsschnelle in dB

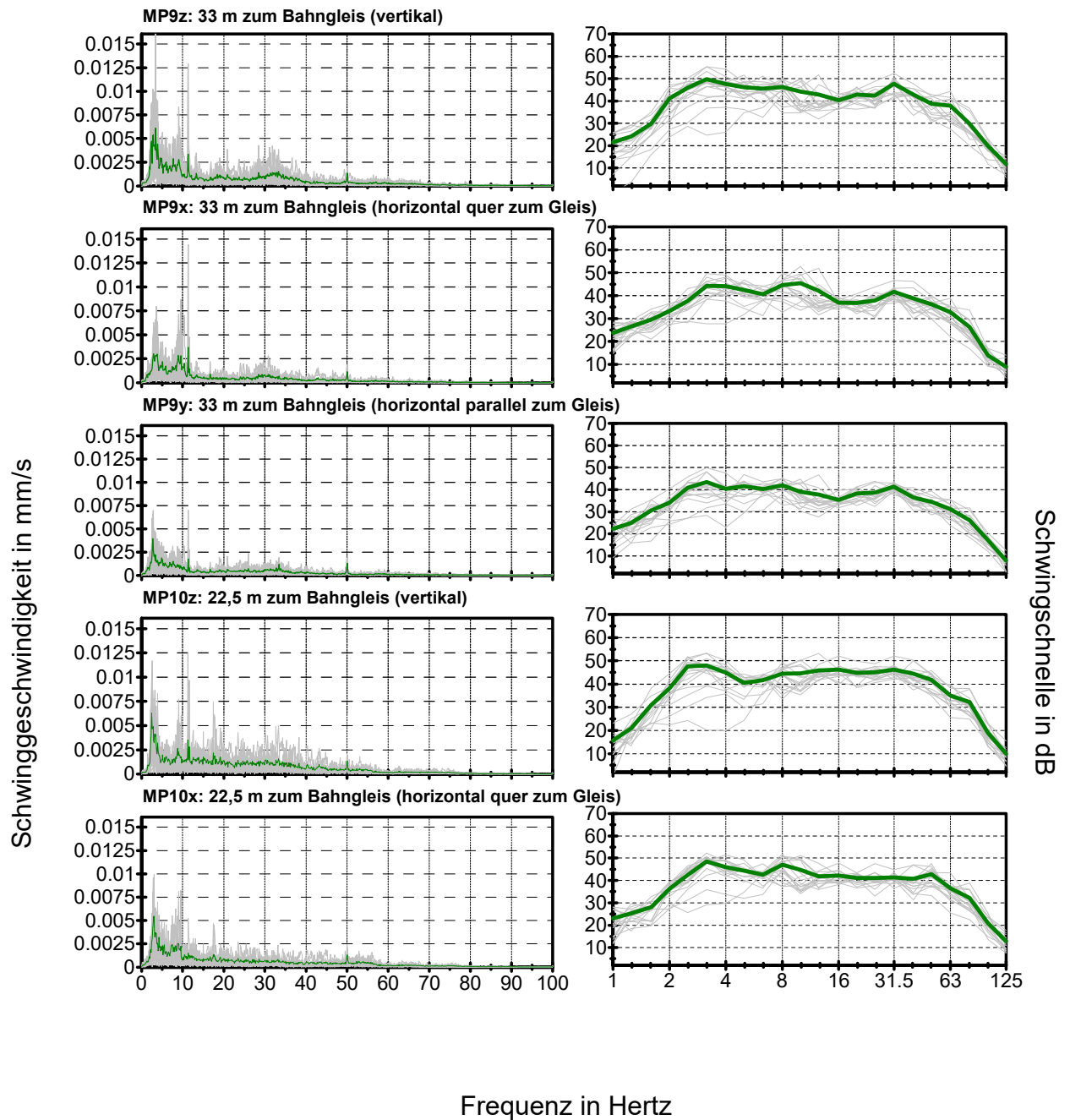


**Mittlere Spektren der Schwingungsgeschwindigkeit**  
**S-Bahn Richtung West**  
**Messpunkte 5-8**



## mittlere lineare Spektren

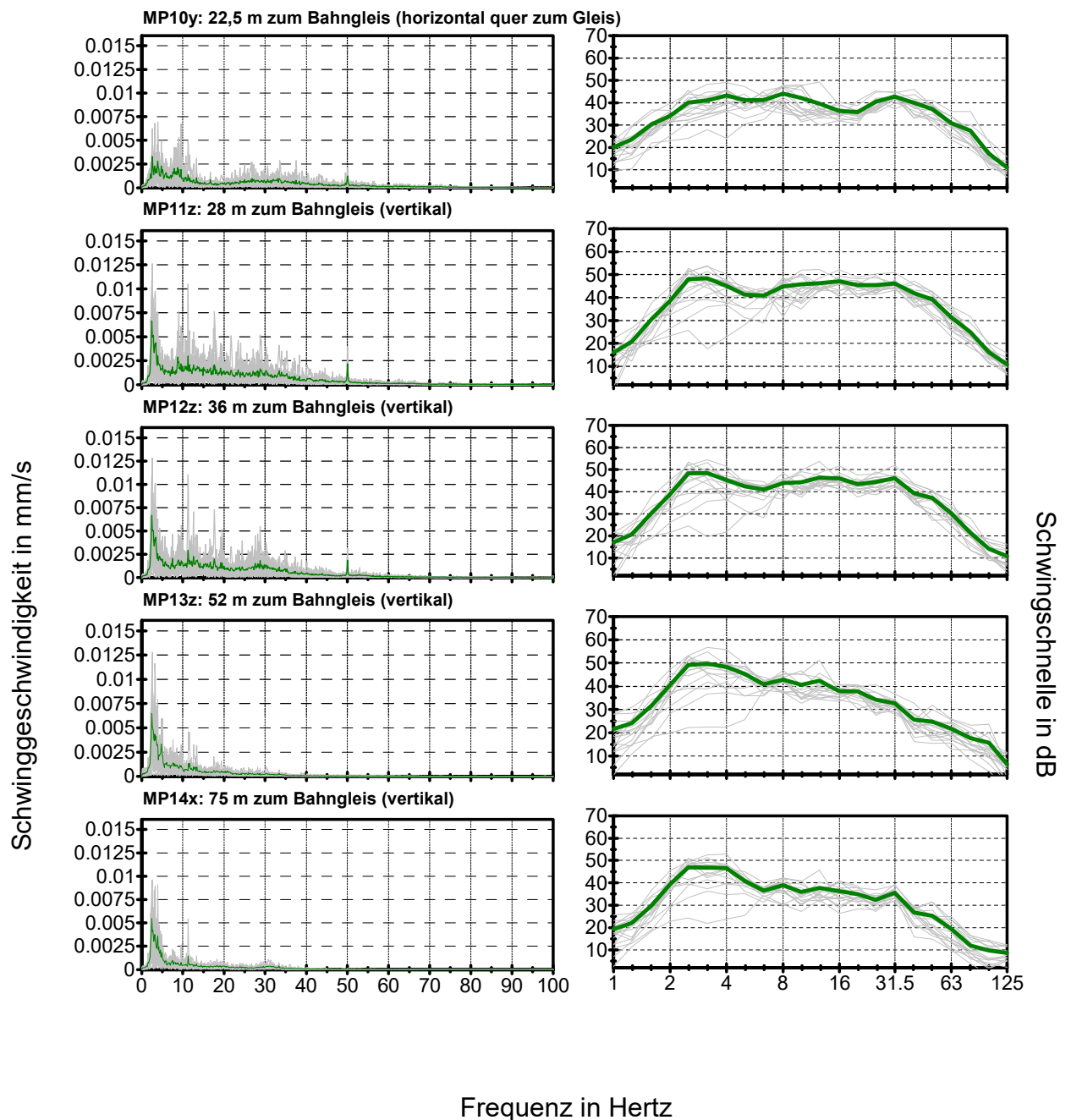
### mittlere Terzspektren



### Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit S-Bahn Richtung West Messpunkte 9-10x

## mittlere lineare Spektren

### mittlere Terzspektren

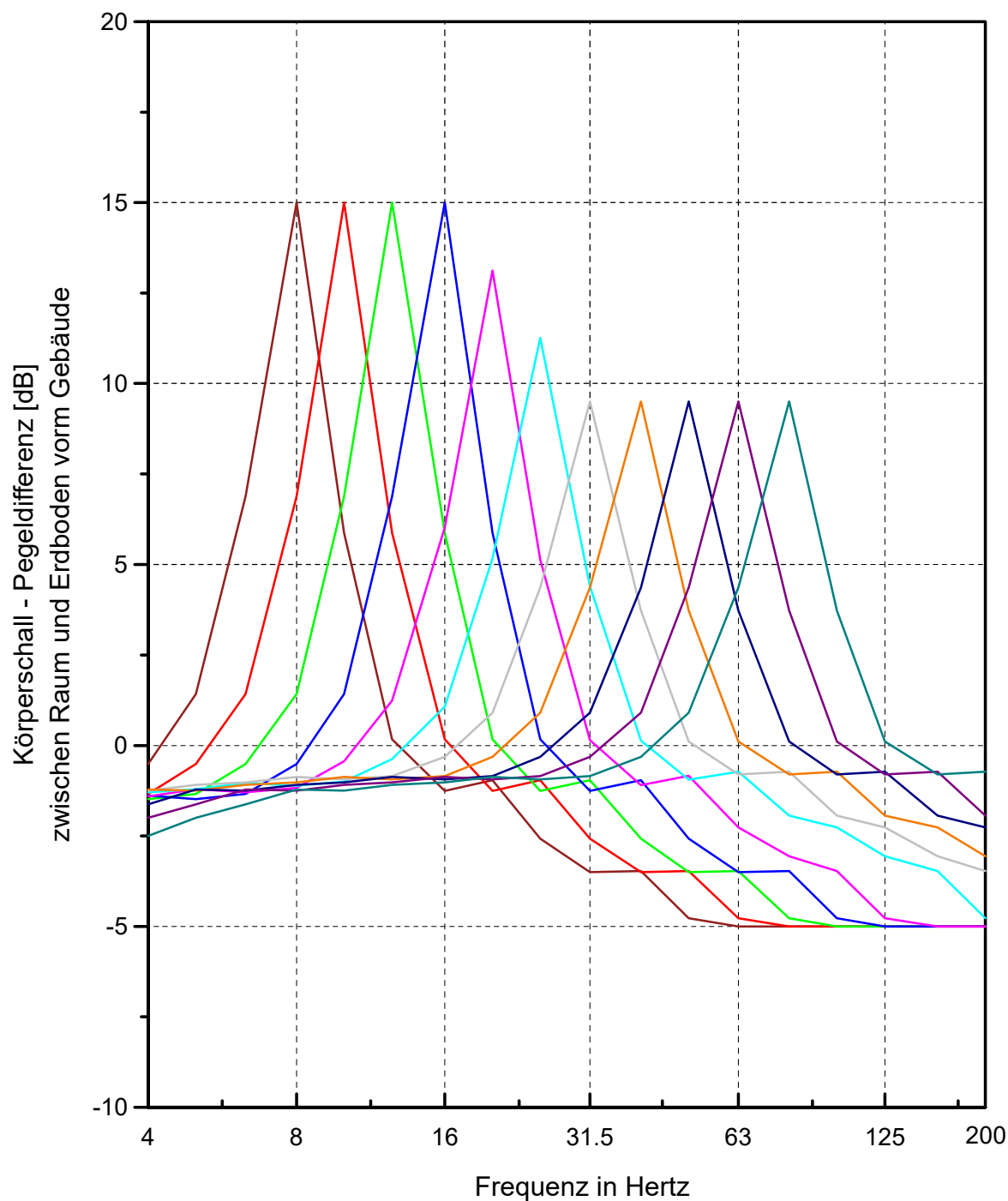


### Mittlere Spektren der Schwinggeschwindigkeit S-Bahn Richtung West Messpunkte 10y-14



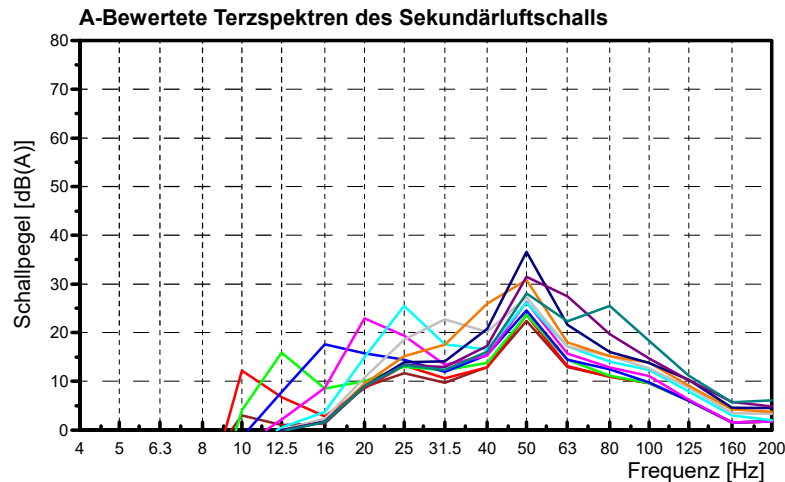
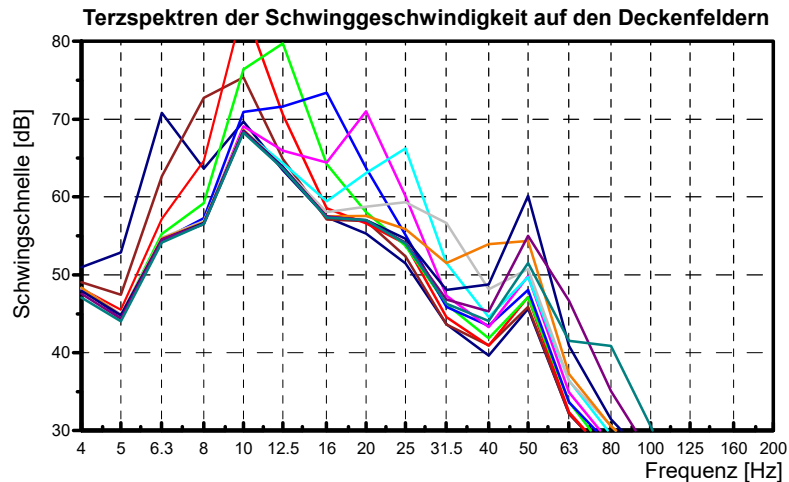
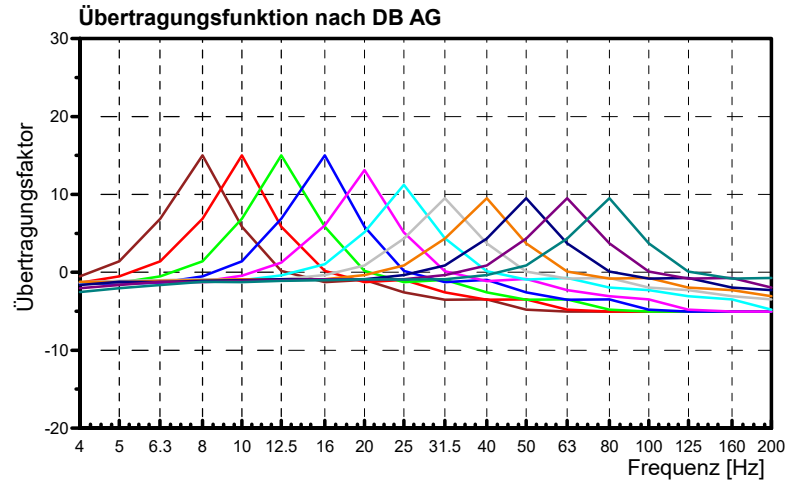
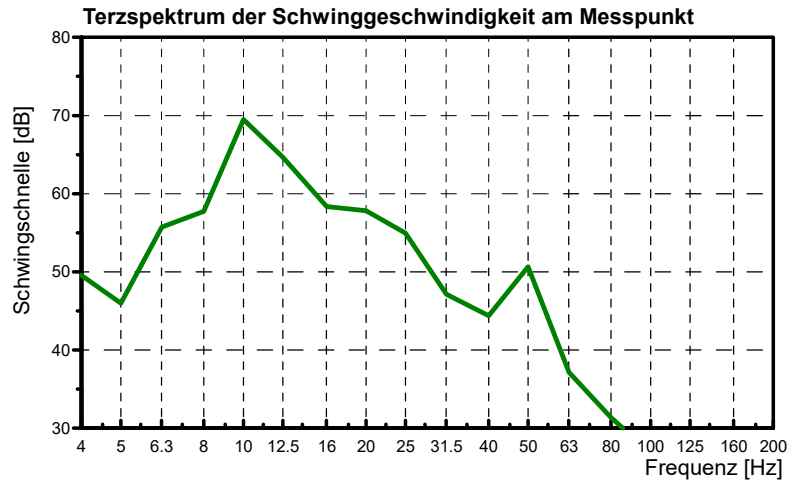
### Gebäudespezifische Übertragungsfunktion

#### Beton - Deckenaufbau



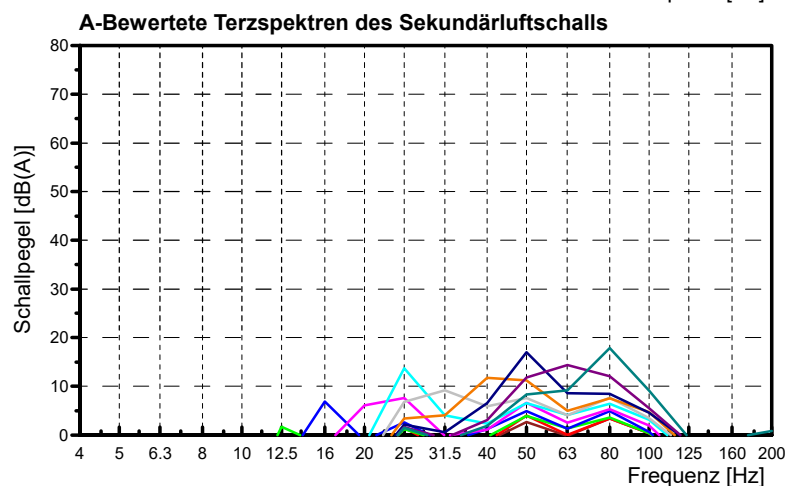
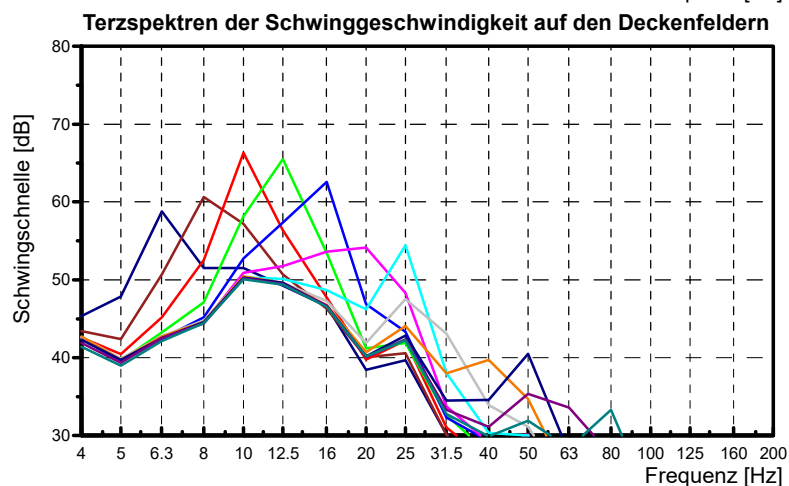
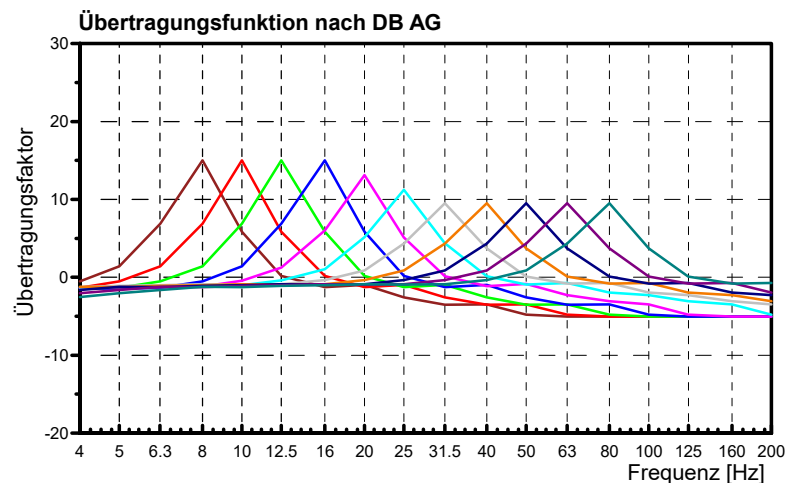
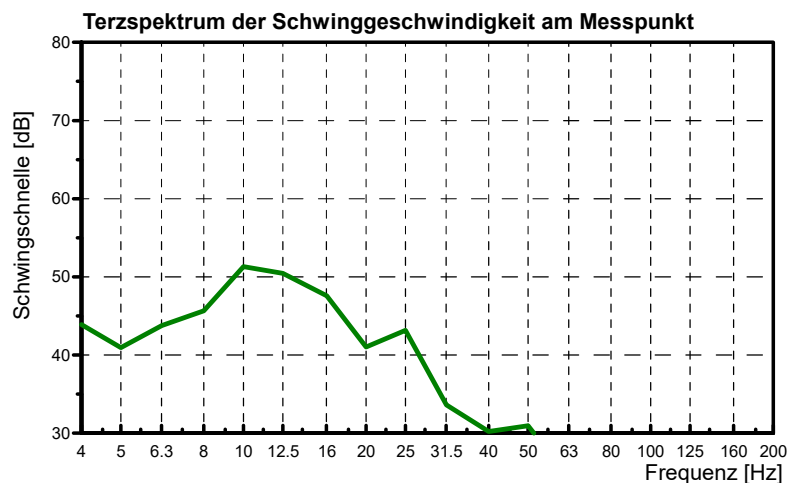
Quelle: Richtlinie 820.2050 der Deutsche Bahn AG (vom 15.09.2017)





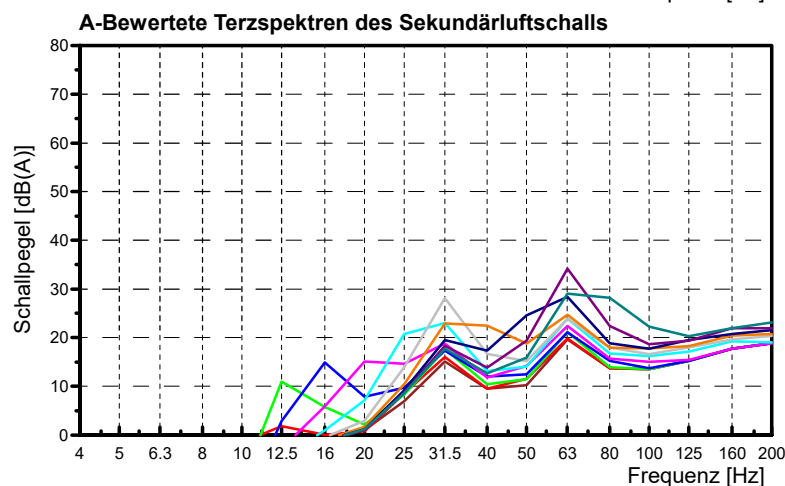
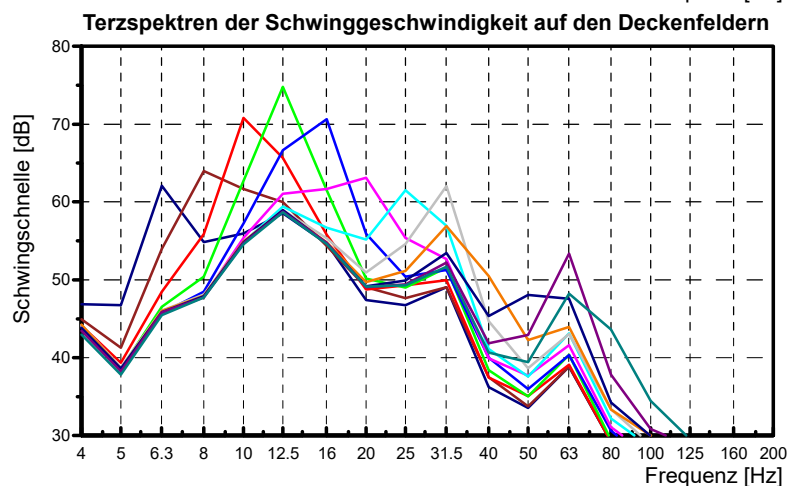
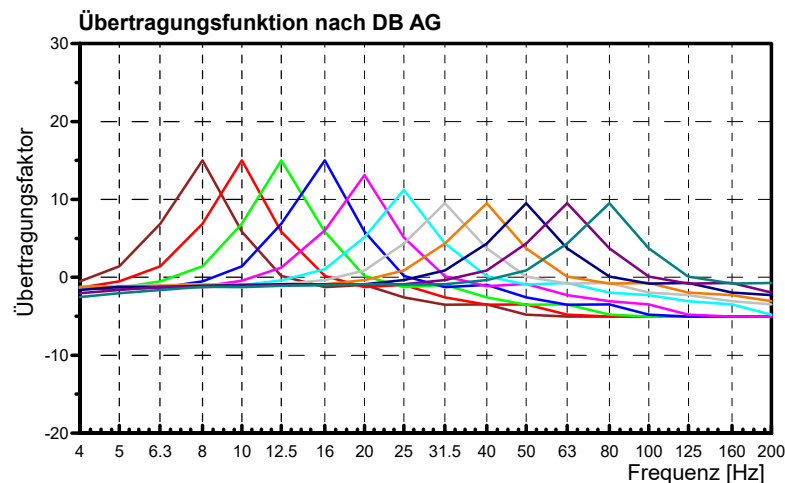
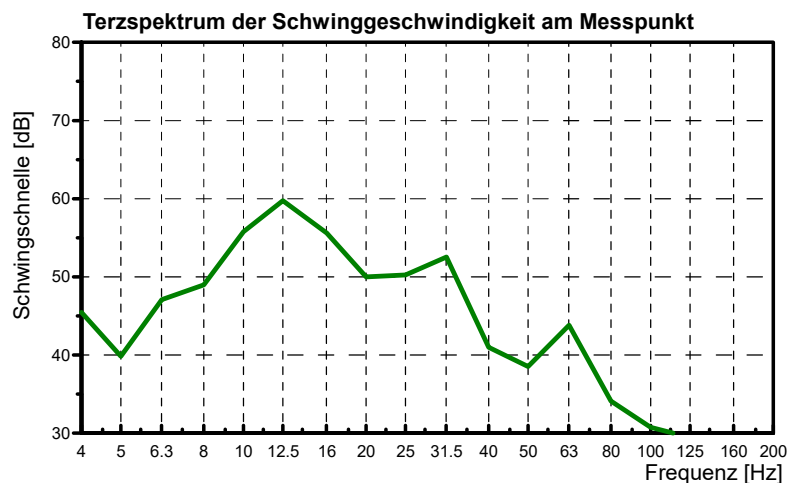
| Decken-eigenfrequenz (Hz) | KB <sub>Fmax</sub> | L <sub>pA,max</sub> [dB(A)] |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 8                         | 0.33               | 24.4                        |
| 10                        | 0.75               | 25.6                        |
| 12.5                      | 0.54               | 26.1                        |
| 16                        | 0.33               | 27.2                        |
| 20                        | 0.25               | 29.3                        |
| 25                        | 0.19               | 30.1                        |
| 31.5                      | 0.16               | 30.1                        |
| 40                        | 0.16               | 32.7                        |
| 50                        | 0.16               | 37.0                        |
| 63                        | 0.15               | 33.5                        |
| 80                        | 0.15               | 31.3                        |

**Prognose der Deckenschwingungen nach den Empfehlungen der DB AG**  
**Rechenvorgang mit dem Beispiel: IC Richtung West, Cut2, MP3z**



| Decken-eigenfrequenz (Hz) | KB <sub>Fmax</sub> | L <sub>pA,max</sub> [dB(A)] |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 8                         | 0.06               | 9.9                         |
| 10                        | 0.10               | 10.5                        |
| 12.5                      | 0.10               | 11.4                        |
| 16                        | 0.08               | 12.9                        |
| 20                        | 0.04               | 14.0                        |
| 25                        | 0.04               | 16.4                        |
| 31.5                      | 0.03               | 15.5                        |
| 40                        | 0.03               | 16.7                        |
| 50                        | 0.03               | 18.9                        |
| 63                        | 0.03               | 18.4                        |
| 80                        | 0.03               | 19.6                        |

**Prognose der Deckenschwingungen nach den Empfehlungen der DB AG**  
**Rechenvorgang mit dem Beispiel: RE und RB Richtung Ost, Cut4, MP4z**



| Decken-eigenfrequenz (Hz) | KB <sub>Fmax</sub> | L <sub>pA,max</sub> [dB(A)] |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 8                         | 0.10               | 25.7                        |
| 10                        | 0.18               | 25.9                        |
| 12.5                      | 0.27               | 26.6                        |
| 16                        | 0.20               | 26.9                        |
| 20                        | 0.11               | 27.8                        |
| 25                        | 0.10               | 29.7                        |
| 31.5                      | 0.09               | 31.4                        |
| 40                        | 0.07               | 30.7                        |
| 50                        | 0.07               | 32.1                        |
| 63                        | 0.07               | 35.4                        |
| 80                        | 0.06               | 33.5                        |

**Prognose der Deckenschwingungen nach den Empfehlungen der DB AG**  
**Rechenvorgang mit dem Beispiel: S-Bahn Richtung West, Cut2, MP3z**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.11                                                                         | 0.13 | 0.13        | 0.12       |
|           | MP2z | 0.07                                                                         | 0.12 | 0.12        | 0.10       |
|           | MP3z | 0.08                                                                         | 0.08 | 0.08        | 0.08       |
|           | MP4z | 0.06                                                                         | 0.08 | 0.08        | 0.07       |
|           | MP6z | 0.06                                                                         | 0.10 | 0.10        | 0.08       |
|           | MP7z | 0.07                                                                         | 0.12 | 0.12        | 0.10       |
|           | MP8z | 0.01                                                                         | 0.01 | 0.01        | 0.01       |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung Ost, fern**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.07                                                                         | 0.06 | 0.07        | 0.06       |
|           | MP10z | 0.10                                                                         | 0.05 | 0.10        | 0.08       |
|           | MP11z | 0.12                                                                         | 0.04 | 0.12        | 0.09       |
|           | MP12z | 0.10                                                                         | 0.04 | 0.10        | 0.08       |
|           | MP13z | 0.05                                                                         | 0.05 | 0.05        | 0.05       |
|           | MP14z | 0.04                                                                         | 0.03 | 0.04        | 0.04       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung Ost, fern**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.21                                                                         | 0.16 | 0.21        | 0.19       |
|           | MP2z | 0.22                                                                         | 0.16 | 0.22        | 0.19       |
|           | MP3z | 0.25                                                                         | 0.20 | 0.25        | 0.23       |
|           | MP4z | 0.29                                                                         | 0.07 | 0.29        | 0.21       |
|           | MP6z | 0.38                                                                         | 0.10 | 0.38        | 0.28       |
|           | MP7z | 0.34                                                                         | 0.20 | 0.34        | 0.28       |
|           | MP8z | 0.04                                                                         | 0.06 | 0.06        | 0.05       |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung Ost, nah**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.24                                                                         | 0.14 | 0.24        | 0.20       |
|           | MP10z | 0.24                                                                         | 0.20 | 0.24        | 0.22       |
|           | MP11z | 0.17                                                                         | 0.18 | 0.18        | 0.17       |
|           | MP12z | 0.21                                                                         | 0.16 | 0.21        | 0.19       |
|           | MP13z | 0.24                                                                         | 0.10 | 0.24        | 0.18       |
|           | MP14z | 0.12                                                                         | 0.08 | 0.12        | 0.10       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung Ost, nah**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.05                                                                         | 0.05 | 0.08 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.08        | 0.06       |
|           | MP2z | 0.05                                                                         | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.07        | 0.06       |
|           | MP3z | 0.05                                                                         | 0.07 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09        | 0.07       |
|           | MP4z | 0.05                                                                         | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.07        | 0.06       |
|           | MP6z | 0.06                                                                         | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.07        | 0.05       |
|           | MP7z | 0.05                                                                         | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.07        | 0.06       |
|           | MP8z | 0.01                                                                         | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02        | 0.01       |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung West, fern**





|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 0.05                                                                         | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06               | 0.05              |
|           | MP10z | 0.08                                                                         | 0.08 | 0.03 | 0.08 | 0.05 | 0.08               | 0.07              |
|           | MP11z | 0.09                                                                         | 0.08 | 0.03 | 0.09 | 0.05 | 0.09               | 0.07              |
|           | MP12z | 0.08                                                                         | 0.07 | 0.04 | 0.09 | 0.07 | 0.09               | 0.07              |
|           | MP13z | 0.05                                                                         | 0.05 | 0.04 | 0.09 | 0.04 | 0.09               | 0.06              |
|           | MP14z | 0.03                                                                         | 0.03 | 0.04 | 0.07 | 0.04 | 0.07               | 0.04              |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14z: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung West, fern**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | 3    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.18                                                                         | 0.12 | 0.16 | 0.18        | 0.15       |
|           | MP2z | 0.21                                                                         | 0.14 | 0.16 | 0.21        | 0.17       |
|           | MP3z | 0.49                                                                         | 0.17 | 0.19 | 0.49        | 0.32       |
|           | MP4z | 0.16                                                                         | 0.12 | 0.16 | 0.16        | 0.15       |
|           | MP6z | 0.13                                                                         | 0.12 | 0.22 | 0.22        | 0.16       |
|           | MP7z | 0.14                                                                         | 0.13 | 0.19 | 0.19        | 0.16       |
|           | MP8z | 0.02                                                                         | 0.03 | 0.02 | 0.03        | 0.02       |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung West, nah**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | 3    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.07                                                                         | 0.10 | 0.14 | 0.14        | 0.11       |
|           | MP10z | 0.08                                                                         | 0.11 | 0.11 | 0.11        | 0.10       |
|           | MP11z | 0.09                                                                         | 0.12 | 0.08 | 0.12        | 0.10       |
|           | MP12z | 0.09                                                                         | 0.12 | 0.12 | 0.12        | 0.11       |
|           | MP13z | 0.06                                                                         | 0.09 | 0.16 | 0.16        | 0.11       |
|           | MP14z | 0.04                                                                         | 0.05 | 0.10 | 0.10        | 0.07       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Güterzug Richtung West, nah**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.16                                                                         | 0.16        | 0.16       |
|           | MP2z | 0.16                                                                         | 0.16        | 0.16       |
|           | MP3z | 0.26                                                                         | 0.26        | 0.26       |
|           | MP4z | 0.20                                                                         | 0.20        | 0.20       |
|           | MP6z | 0.14                                                                         | 0.14        | 0.14       |
|           | MP7z | 0.21                                                                         | 0.21        | 0.21       |
|           | MP8z | 0.12                                                                         | 0.12        | 0.12       |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
IC Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.17                                                                         | 0.17        | 0.17       |
|           | MP10z | 0.39                                                                         | 0.39        | 0.39       |
|           | MP11z | 0.40                                                                         | 0.40        | 0.40       |
|           | MP12z | 0.43                                                                         | 0.43        | 0.43       |
|           | MP13z | 0.18                                                                         | 0.18        | 0.18       |
|           | MP14z | 0.16                                                                         | 0.16        | 0.16       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
IC Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.13                                                                         | 0.43 | 0.43        | 0.32       |
|           | MP2z | 0.14                                                                         | 0.60 | 0.60        | 0.44       |
|           | MP3z | 0.18                                                                         | 0.76 | 0.76        | 0.55       |
|           | MP4z | 0.11                                                                         | 0.33 | 0.33        | 0.25       |
|           | MP6z | 0.13                                                                         | 0.41 | 0.41        | 0.30       |
|           | MP7z | 0.23                                                                         | 0.17 | 0.23        | 0.21       |
|           | MP8z | 0.06                                                                         | 0.03 | 0.06        | 0.05       |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
IC Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.20                                                                         | 0.12 | 0.20        | 0.17       |
|           | MP10z | 0.30                                                                         | 0.17 | 0.30        | 0.24       |
|           | MP11z | 0.39                                                                         | 0.20 | 0.39        | 0.31       |
|           | MP12z | 0.36                                                                         | 0.20 | 0.36        | 0.29       |
|           | MP13z | 0.12                                                                         | 0.13 | 0.13        | 0.12       |
|           | MP14z | 0.12                                                                         | 0.08 | 0.12        | 0.10       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
IC Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.17                                                                         | 0.17        | 0.17       |
|           | MP2z | 0.15                                                                         | 0.15        | 0.15       |
|           | MP3z | 0.22                                                                         | 0.22        | 0.22       |
|           | MP4z | 0.10                                                                         | 0.10        | 0.10       |
|           | MP6z | 0.10                                                                         | 0.10        | 0.10       |
|           | MP7z | 0.18                                                                         | 0.18        | 0.18       |
|           | MP8z | 0.04                                                                         | 0.04        | 0.04       |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE oder IC Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.13                                                                         | 0.13        | 0.13       |
|           | MP10z | 0.16                                                                         | 0.16        | 0.16       |
|           | MP11z | 0.15                                                                         | 0.15        | 0.15       |
|           | MP12z | 0.15                                                                         | 0.15        | 0.15       |
|           | MP13z | 0.11                                                                         | 0.11        | 0.11       |
|           | MP14z | 0.07                                                                         | 0.07        | 0.07       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE oder IC Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.40                                                                         | 0.25 | 0.40        | 0.34       |
|           | MP2z | 0.57                                                                         | 0.27 | 0.57        | 0.45       |
|           | MP3z | 0.80                                                                         | 0.60 | 0.80        | 0.71       |
|           | MP4z | 0.32                                                                         | 0.22 | 0.32        | 0.28       |
|           | MP6z | 0.42                                                                         | 0.31 | 0.42        | 0.37       |
|           | MP7z | 0.25                                                                         | 0.17 | 0.25        | 0.21       |
|           | MP8z | 0.04                                                                         | 0.02 | 0.04        | 0.04       |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE oder IC Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.13                                                                         | 0.14 | 0.14        | 0.13       |
|           | MP10z | 0.18                                                                         | 0.20 | 0.20        | 0.19       |
|           | MP11z | 0.17                                                                         | 0.21 | 0.21        | 0.19       |
|           | MP12z | 0.19                                                                         | 0.17 | 0.19        | 0.18       |
|           | MP13z | 0.13                                                                         | 0.09 | 0.13        | 0.11       |
|           | MP14z | 0.10                                                                         | 0.07 | 0.10        | 0.08       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE oder IC Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.14                                                                         | 0.14 | 0.14        | 0.14       |
|           | MP2z | 0.13                                                                         | 0.14 | 0.14        | 0.14       |
|           | MP3z | 0.21                                                                         | 0.18 | 0.21        | 0.19       |
|           | MP4z | 0.19                                                                         | 0.11 | 0.19        | 0.16       |
|           | MP6z | 0.13                                                                         | 0.11 | 0.13        | 0.12       |
|           | MP7z | 0.20                                                                         | 0.14 | 0.20        | 0.17       |
|           | MP8z | 0.14                                                                         | 0.10 | 0.14        | 0.12       |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.18                                                                         | 0.15 | 0.18        | 0.17       |
|           | MP10z | 0.29                                                                         | 0.23 | 0.29        | 0.26       |
|           | MP11z | 0.30                                                                         | 0.17 | 0.30        | 0.24       |
|           | MP12z | 0.34                                                                         | 0.15 | 0.34        | 0.26       |
|           | MP13z | 0.08                                                                         | 0.09 | 0.09        | 0.08       |
|           | MP14z | 0.06                                                                         | 0.05 | 0.06        | 0.05       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.16                                                                         | 0.07 | 0.22 | 0.05 | 0.22        | 0.14       |
|           | MP2z | 0.18                                                                         | 0.09 | 0.31 | 0.05 | 0.31        | 0.19       |
|           | MP3z | 0.29                                                                         | 0.08 | 0.54 | 0.09 | 0.54        | 0.31       |
|           | MP4z | 0.11                                                                         | 0.05 | 0.22 | 0.06 | 0.22        | 0.13       |
|           | MP6z | 0.17                                                                         | 0.05 | 0.30 | 0.04 | 0.30        | 0.18       |
|           | MP7z | 0.15                                                                         | 0.07 | 0.17 | 0.05 | 0.17        | 0.12       |
|           | MP8z | 0.05                                                                         | 0.03 | 0.07 | 0.01 | 0.07        | 0.05       |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.09                                                                         | 0.08 | 0.15 | 0.06 | 0.15        | 0.10       |
|           | MP10z | 0.12                                                                         | 0.08 | 0.18 | 0.07 | 0.18        | 0.12       |
|           | MP11z | 0.14                                                                         | 0.08 | 0.20 | 0.08 | 0.20        | 0.13       |
|           | MP12z | 0.14                                                                         | 0.07 | 0.19 | 0.08 | 0.19        | 0.13       |
|           | MP13z | 0.06                                                                         | 0.03 | 0.11 | 0.03 | 0.11        | 0.07       |
|           | MP14z | 0.04                                                                         | 0.03 | 0.09 | 0.02 | 0.09        | 0.05       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
ICE Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.18                                                                         | 0.18        | 0.18       |
|           | MP2z | 0.16                                                                         | 0.16        | 0.16       |
|           | MP3z | 0.19                                                                         | 0.19        | 0.19       |
|           | MP4z | 0.14                                                                         | 0.14        | 0.14       |
|           | MP6z | 0.14                                                                         | 0.14        | 0.14       |
|           | MP7z | 0.33                                                                         | 0.33        | 0.33       |
|           | MP8z | 0.04                                                                         | 0.04        | 0.04       |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Lok Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.12                                                                         | 0.12        | 0.12       |
|           | MP10z | 0.14                                                                         | 0.14        | 0.14       |
|           | MP11z | 0.11                                                                         | 0.11        | 0.11       |
|           | MP12z | 0.12                                                                         | 0.12        | 0.12       |
|           | MP13z | 0.08                                                                         | 0.08        | 0.08       |
|           | MP14z | 0.03                                                                         | 0.03        | 0.03       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Lok Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |      | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP1z | 0.15                                                                         | 0.15        | 0.15       |
|           | MP2z | 0.16                                                                         | 0.16        | 0.16       |
|           | MP3z | 0.22                                                                         | 0.22        | 0.22       |
|           | MP4z | 0.16                                                                         | 0.16        | 0.16       |
|           | MP6z | 0.15                                                                         | 0.15        | 0.15       |
|           | MP7z | 0.22                                                                         | 0.22        | 0.22       |
|           | MP8z | 0.03                                                                         | 0.03        | 0.03       |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Lok Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |             |            |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|           |       | 1                                                                            | $KB_{Fmax}$ | $KB_{FTm}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 0.13                                                                         | 0.13        | 0.13       |
|           | MP10z | 0.12                                                                         | 0.12        | 0.12       |
|           | MP11z | 0.13                                                                         | 0.13        | 0.13       |
|           | MP12z | 0.15                                                                         | 0.15        | 0.15       |
|           | MP13z | 0.09                                                                         | 0.09        | 0.09       |
|           | MP14z | 0.04                                                                         | 0.04        | 0.04       |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
Lok Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 0.08                                                                         | 0.05 | 0.09 | 0.10 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.12               | 0.08              |
|           | MP2z | 0.08                                                                         | 0.05 | 0.10 | 0.11 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.11               | 0.08              |
|           | MP3z | 0.12                                                                         | 0.08 | 0.17 | 0.19 | 0.06 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.14 | 0.16 | 0.07 | 0.10 | 0.15 | 0.09 | 0.19               | 0.12              |
|           | MP4z | 0.10                                                                         | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.09 | 0.11 | 0.08 | 0.11 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.11               | 0.08              |
|           | MP6z | 0.07                                                                         | 0.07 | 0.06 | 0.10 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.07 | 0.10 | 0.16 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.16               | 0.08              |
|           | MP7z | 0.11                                                                         | 0.06 | 0.15 | 0.14 | 0.07 | 0.11 | 0.16 | 0.11 | 0.13 | 0.15 | 0.06 | 0.11 | 0.16 | 0.11 | 0.16               | 0.12              |
|           | MP8z | 0.04                                                                         | 0.01 | 0.07 | 0.06 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.07               | 0.03              |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
RE und RB Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 0.03                                                                         | 0.08 | 0.10 | 0.05 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.12 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.12               | 0.08              |
|           | MP10z | 0.04                                                                         | 0.16 | 0.14 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.14 | 0.14 | 0.06 | 0.06 | 0.18 | 0.12 | 0.06 | 0.18               | 0.11              |
|           | MP11z | 0.06                                                                         | 0.15 | 0.13 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.12 | 0.14 | 0.07 | 0.05 | 0.18 | 0.12 | 0.06 | 0.18               | 0.11              |
|           | MP12z | 0.04                                                                         | 0.14 | 0.14 | 0.05 | 0.10 | 0.08 | 0.13 | 0.12 | 0.06 | 0.06 | 0.14 | 0.09 | 0.06 | 0.14               | 0.10              |
|           | MP13z | 0.03                                                                         | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08               | 0.06              |
|           | MP14z | 0.02                                                                         | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.05               | 0.04              |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14z: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
RE und RB Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 0.07                                                                         | 0.09 | 0.13 | 0.16 | 0.08 | 0.11 | 0.17 | 0.05 | 0.17               | 0.12              |
|           | MP2z | 0.08                                                                         | 0.10 | 0.15 | 0.17 | 0.09 | 0.13 | 0.21 | 0.05 | 0.21               | 0.13              |
|           | MP3z | 0.08                                                                         | 0.08 | 0.25 | 0.12 | 0.21 | 0.11 | 0.32 | 0.09 | 0.32               | 0.18              |
|           | MP4z | 0.05                                                                         | 0.05 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.06 | 0.14 | 0.05 | 0.14               | 0.08              |
|           | MP6z | 0.06                                                                         | 0.06 | 0.12 | 0.14 | 0.09 | 0.10 | 0.21 | 0.04 | 0.21               | 0.11              |
|           | MP7z | 0.05                                                                         | 0.04 | 0.11 | 0.09 | 0.07 | 0.06 | 0.11 | 0.06 | 0.11               | 0.08              |
|           | MP8z | 0.02                                                                         | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.06               | 0.03              |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
RE und RB Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 0.05                                                                         | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.11 | 0.06 | 0.11               | 0.06              |
|           | MP10z | 0.05                                                                         | 0.08 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.12 | 0.07 | 0.12               | 0.07              |
|           | MP11z | 0.05                                                                         | 0.10 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.10 | 0.07 | 0.10               | 0.07              |
|           | MP12z | 0.05                                                                         | 0.12 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.12 | 0.06 | 0.12               | 0.07              |
|           | MP13z | 0.02                                                                         | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.02 | 0.08               | 0.04              |
|           | MP14z | 0.02                                                                         | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.08 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.08 | 0.08               | 0.05              |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14z: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
RE und RB Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 0.08                                                                         | 0.07 | 0.07 | 0.04 | 0.09 | 0.09 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.10 | 0.09 | 0.10               | 0.07              |
|           | MP2z | 0.08                                                                         | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.11 | 0.10 | 0.11               | 0.08              |
|           | MP3z | 0.09                                                                         | 0.09 | 0.09 | 0.13 | 0.08 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 | 0.11 | 0.13               | 0.09              |
|           | MP4z | 0.08                                                                         | 0.09 | 0.09 | 0.12 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.12               | 0.08              |
|           | MP6z | 0.08                                                                         | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.10 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.10               | 0.07              |
|           | MP7z | 0.09                                                                         | 0.08 | 0.09 | 0.11 | 0.08 | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.07 | 0.10 | 0.11 | 0.10 | 0.08 | 0.06 | 0.09 | 0.11               | 0.09              |
|           | MP8z | 0.01                                                                         | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.03               | 0.02              |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
S-Bahn Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 0.07                                                                         | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.07               | 0.06              |
|           | MP10z | 0.07                                                                         | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.09 | 0.09               | 0.06              |
|           | MP11z | 0.08                                                                         | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.08               | 0.06              |
|           | MP12z | 0.07                                                                         | 0.07 | 0.06 | 0.10 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.10               | 0.07              |
|           | MP13z | 0.06                                                                         | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.07               | 0.06              |
|           | MP14z | 0.04                                                                         | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.04               | 0.03              |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14z: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
S-Bahn Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |      | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 0.09                                                                         | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.14 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.18 | 0.10 | 0.11 | 0.07 | 0.19 | 0.07 | 0.13 | 0.09 | 0.20               | 0.13              |
|           | MP2z | 0.13                                                                         | 0.12 | 0.15 | 0.11 | 0.16 | 0.23 | 0.12 | 0.13 | 0.21 | 0.12 | 0.13 | 0.08 | 0.24 | 0.05 | 0.13 | 0.13 | 0.24               | 0.15              |
|           | MP3z | 0.11                                                                         | 0.14 | 0.12 | 0.10 | 0.15 | 0.27 | 0.16 | 0.13 | 0.22 | 0.13 | 0.16 | 0.13 | 0.31 | 0.08 | 0.15 | 0.12 | 0.31               | 0.17              |
|           | MP4z | 0.07                                                                         | 0.08 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | 0.13 | 0.06 | 0.09 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.12 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.13               | 0.08              |
|           | MP6z | 0.08                                                                         | 0.13 | 0.10 | 0.08 | 0.13 | 0.17 | 0.11 | 0.11 | 0.18 | 0.09 | 0.11 | 0.05 | 0.17 | 0.06 | 0.13 | 0.10 | 0.18               | 0.12              |
|           | MP7z | 0.06                                                                         | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.13 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.17 | 0.04 | 0.08 | 0.05 | 0.17               | 0.08              |
|           | MP8z | 0.03                                                                         | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.07               | 0.03              |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
S-Bahn Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / maximale bewertete Schwingstärke / Taktmaximaleffektivwert |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                   |
|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|
|           |       | 1                                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | KB <sub>Fmax</sub> | KB <sub>FTm</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 0.06                                                                         | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.10 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.10               | 0.07              |
|           | MP10z | 0.05                                                                         | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.12 | 0.12 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.12               | 0.07              |
|           | MP11z | 0.06                                                                         | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.09 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.06 | 0.12 | 0.12 | 0.06 | 0.09 | 0.05 | 0.12               | 0.08              |
|           | MP12z | 0.05                                                                         | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.11 | 0.13 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.13               | 0.07              |
|           | MP13z | 0.03                                                                         | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.10 | 0.03 | 0.06 | 0.02 | 0.10               | 0.05              |
|           | MP14z | 0.02                                                                         | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.05               | 0.03              |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Taktmaximalwerte der Schwingstärke  
S-Bahn Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 18.1                                                    | 14.8 | 18.1               | 16.7                 |
|           | MP2z | 10.4                                                    | 14.2 | 14.2               | 12.7                 |
|           | MP3z | 13.6                                                    | 12.2 | 13.6               | 12.9                 |
|           | MP4z | 11.4                                                    | 9.0  | 11.4               | 10.4                 |
|           | MP6z | 12.6                                                    | 20.3 | 20.3               | 17.9                 |
|           | MP7z | 16.4                                                    | 8.6  | 16.4               | 14.1                 |
|           | MP8z | 7.1                                                     | 9.3  | 9.3                | 8.3                  |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
Güterzug Richtung Ost, fern**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 24.6                                                    | 16.5 | 24.6               | 22.2                 |
|           | MP10z | 21.2                                                    | 19.0 | 21.2               | 20.2                 |
|           | MP11z | 23.8                                                    | 24.1 | 24.1               | 24.0                 |
|           | MP12z | 21.7                                                    | 22.2 | 22.2               | 22.0                 |
|           | MP13z | 21.9                                                    | 2.5  | 21.9               | 18.9                 |
|           | MP14z | 11.5                                                    | 13.1 | 13.1               | 12.4                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
Güterzug Richtung Ost, fern**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 29.8                                                    | 21.6 | 29.8               | 27.4                 |
|           | MP2z | 28.6                                                    | 20.8 | 28.6               | 26.2                 |
|           | MP3z | 34.3                                                    | 21.9 | 34.3               | 31.5                 |
|           | MP4z | 23.0                                                    | 14.1 | 23.0               | 20.5                 |
|           | MP6z | 24.9                                                    | 18.0 | 24.9               | 22.7                 |
|           | MP7z | 37.6                                                    | 22.2 | 37.6               | 34.7                 |
|           | MP8z | 19.4                                                    | 13.8 | 19.4               | 17.5                 |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
Güterzug Richtung Ost, nah**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 31.7                                                    | 22.2 | 31.7               | 29.1                 |
|           | MP10z | 36.5                                                    | 24.4 | 36.5               | 33.8                 |
|           | MP11z | 32.1                                                    | 23.7 | 32.1               | 29.7                 |
|           | MP12z | 31.3                                                    | 22.0 | 31.3               | 28.8                 |
|           | MP13z | 18.4                                                    | 14.4 | 18.4               | 16.8                 |
|           | MP14z | 15.0                                                    | 14.7 | 15.0               | 14.9                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**Güterzug Richtung Ost, nah**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 10.2                                                    | 10.8 | 6.3  | 11.1 | 12.7 | 13.2 | 13.2               | 11.2                 |
|           | MP2z | 5.7                                                     | 14.0 | 6.6  | 7.1  | 9.4  | 12.6 | 14.0               | 10.4                 |
|           | MP3z | 11.9                                                    | 10.5 | 12.9 | 14.4 | 16.4 | 15.4 | 16.4               | 14.0                 |
|           | MP4z | 8.8                                                     | 9.4  | 12.2 | 12.1 | 11.2 | 12.8 | 12.8               | 11.3                 |
|           | MP6z | 5.9                                                     | 6.7  | 4.1  | 6.1  | 9.6  | 9.7  | 9.7                | 7.5                  |
|           | MP7z | 6.8                                                     | 14.9 | 9.5  | 11.7 | 8.8  | 9.0  | 14.9               | 10.9                 |
|           | MP8z | 6.3                                                     | 5.6  | 2.6  | 7.1  | 9.2  | 6.9  | 9.2                | 6.7                  |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
Güterzug Richtung West, fern**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 10.0                                                    | 7.3  | 18.8 | 18.5 | 19.6 | 19.6               | 17.0                 |
|           | MP10z | 8.2                                                     | 10.9 | 19.9 | 17.5 | 19.5 | 19.9               | 17.2                 |
|           | MP11z | 9.6                                                     | 7.9  | 24.9 | 23.2 | 23.0 | 24.9               | 21.7                 |
|           | MP12z | 8.2                                                     | 7.2  | 24.3 | 23.2 | 22.0 | 24.3               | 21.1                 |
|           | MP13z | 5.2                                                     | 11.3 | 15.5 | 10.7 | 9.6  | 15.5               | 11.6                 |
|           | MP14z | 7.4                                                     | 7.7  | 10.2 | 11.3 | 9.1  | 11.3               | 9.4                  |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14z: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
Güterzug Richtung West, fern**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | 3    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 28.2                                                    | 31.2 | 27.1 | 31.2               | 29.2                 |
|           | MP2z | 24.3                                                    | 25.2 | 22.1 | 25.2               | 24.1                 |
|           | MP3z | 32.0                                                    | 28.7 | 26.7 | 32.0               | 29.7                 |
|           | MP4z | 20.9                                                    | 24.3 | 17.2 | 24.3               | 21.7                 |
|           | MP6z | 17.3                                                    | 23.9 | 11.5 | 23.9               | 20.2                 |
|           | MP7z | 29.9                                                    | 28.8 | 28.2 | 29.9               | 29.0                 |
|           | MP8z | 21.6                                                    | 21.7 | 17.1 | 21.7               | 20.6                 |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
Güterzug Richtung West, nah**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | 3    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 23.6                                                    | 29.3 | 18.9 | 29.3               | 25.8                 |
|           | MP10z | 23.8                                                    | 31.5 | 21.2 | 31.5               | 27.8                 |
|           | MP11z | 25.3                                                    | 31.4 | 19.8 | 31.4               | 27.8                 |
|           | MP12z | 23.3                                                    | 27.8 | 22.8 | 27.8               | 25.2                 |
|           | MP13z | 17.9                                                    | 19.2 | 5.7  | 19.2               | 17.0                 |
|           | MP14z | 17.1                                                    | 19.3 | 14.7 | 19.3               | 17.5                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
Güterzug Richtung West, nah**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |      | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP1z | 38.6                                                    | 38.6        | 38.6          |
|           | MP2z | 38.2                                                    | 38.2        | 38.2          |
|           | MP3z | 38.5                                                    | 38.5        | 38.5          |
|           | MP4z | 32.1                                                    | 32.1        | 32.1          |
|           | MP6z | 21.5                                                    | 21.5        | 21.5          |
|           | MP7z | 39.6                                                    | 39.6        | 39.6          |
|           | MP8z | 25.4                                                    | 25.4        | 25.4          |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
IC Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |       | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 40.0                                                    | 40.0        | 40.0          |
|           | MP10z | 35.6                                                    | 35.6        | 35.6          |
|           | MP11z | 35.5                                                    | 35.5        | 35.5          |
|           | MP12z | 32.7                                                    | 32.7        | 32.7          |
|           | MP13z | 22.8                                                    | 22.8        | 22.8          |
|           | MP14z | 19.6                                                    | 19.6        | 19.6          |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
IC Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 36.7                                                    | 45.9 | 45.9               | 43.3                 |
|           | MP2z | 31.0                                                    | 37.2 | 37.2               | 35.1                 |
|           | MP3z | 30.2                                                    | 37.0 | 37.0               | 34.8                 |
|           | MP4z | 20.4                                                    | 23.6 | 23.6               | 22.3                 |
|           | MP6z | 18.4                                                    | 20.2 | 20.2               | 19.4                 |
|           | MP7z | 35.2                                                    | 35.2 | 35.2               | 35.2                 |
|           | MP8z | 20.7                                                    | 22.0 | 22.0               | 21.4                 |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
IC Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 33.8                                                    | 36.5 | 36.5               | 35.3                 |
|           | MP10z | 33.6                                                    | 35.5 | 35.5               | 34.6                 |
|           | MP11z | 31.7                                                    | 31.4 | 31.7               | 31.5                 |
|           | MP12z | 28.1                                                    | 30.1 | 30.1               | 29.2                 |
|           | MP13z | 20.4                                                    | 16.7 | 20.4               | 18.9                 |
|           | MP14z | 17.5                                                    | 14.9 | 17.5               | 16.4                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
IC Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |      | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP1z | 38.8                                                    | 38.8        | 38.8          |
|           | MP2z | 35.2                                                    | 35.2        | 35.2          |
|           | MP3z | 33.1                                                    | 33.1        | 33.1          |
|           | MP4z | 22.9                                                    | 22.9        | 22.9          |
|           | MP6z | 16.0                                                    | 16.0        | 16.0          |
|           | MP7z | 34.5                                                    | 34.5        | 34.5          |
|           | MP8z | 22.4                                                    | 22.4        | 22.4          |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
ICE oder IC Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |       | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 34.2                                                    | 34.2        | 34.2          |
|           | MP10z | 31.3                                                    | 31.3        | 31.3          |
|           | MP11z | 29.6                                                    | 29.6        | 29.6          |
|           | MP12z | 25.3                                                    | 25.3        | 25.3          |
|           | MP13z | 16.1                                                    | 16.1        | 16.1          |
|           | MP14z | 15.1                                                    | 15.1        | 15.1          |

**Lage der Messpunkte**  
MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
ICE oder IC Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 45.2                                                    | 37.1 | 45.2               | 42.8                 |
|           | MP2z | 36.3                                                    | 29.9 | 36.3               | 34.2                 |
|           | MP3z | 36.9                                                    | 33.7 | 36.9               | 35.6                 |
|           | MP4z | 24.9                                                    | 20.4 | 24.9               | 23.2                 |
|           | MP6z | 18.0                                                    | 19.3 | 19.3               | 18.7                 |
|           | MP7z | 37.5                                                    | 34.9 | 37.5               | 36.4                 |
|           | MP8z | 24.4                                                    | 23.6 | 24.4               | 24.0                 |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
ICE oder IC Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 36.0                                                    | 33.1 | 36.0               | 34.8                 |
|           | MP10z | 37.2                                                    | 32.8 | 37.2               | 35.6                 |
|           | MP11z | 33.6                                                    | 30.5 | 33.6               | 32.3                 |
|           | MP12z | 30.9                                                    | 26.9 | 30.9               | 29.3                 |
|           | MP13z | 18.1                                                    | 16.2 | 18.1               | 17.2                 |
|           | MP14z | 14.3                                                    | 15.2 | 15.2               | 14.8                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
ICE oder IC Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 31.9                                                    | 33.0 | 33.0               | 32.5                 |
|           | MP2z | 31.2                                                    | 27.0 | 31.2               | 29.6                 |
|           | MP3z | 31.8                                                    | 31.7 | 31.8               | 31.8                 |
|           | MP4z | 23.8                                                    | 20.1 | 23.8               | 22.3                 |
|           | MP6z | 14.3                                                    | 18.2 | 18.2               | 16.6                 |
|           | MP7z | 30.5                                                    | 28.8 | 30.5               | 29.7                 |
|           | MP8z | 20.3                                                    | 19.9 | 20.3               | 20.1                 |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**ICE Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 29.2                                                    | 28.6 | 29.2               | 28.9                 |
|           | MP10z | 27.5                                                    | 28.8 | 28.8               | 28.2                 |
|           | MP11z | 25.6                                                    | 27.6 | 27.6               | 26.7                 |
|           | MP12z | 25.7                                                    | 25.3 | 25.7               | 25.5                 |
|           | MP13z | 15.1                                                    | 16.1 | 16.1               | 15.6                 |
|           | MP14z | 10.5                                                    | 13.6 | 13.6               | 12.3                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**ICE Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 31.3                                                    | 22.2 | 35.2 | 23.5 | 35.2               | 31.0                 |
|           | MP2z | 27.6                                                    | 22.0 | 27.9 | 20.2 | 27.9               | 25.6                 |
|           | MP3z | 32.9                                                    | 22.1 | 36.2 | 25.4 | 36.2               | 32.2                 |
|           | MP4z | 17.8                                                    | 19.0 | 21.5 | 19.0 | 21.5               | 19.6                 |
|           | MP6z | 11.2                                                    | 18.5 | 15.4 | 12.9 | 18.5               | 15.4                 |
|           | MP7z | 27.7                                                    | 24.5 | 35.0 | 24.5 | 35.0               | 30.3                 |
|           | MP8z | 15.3                                                    | 13.5 | 17.6 | 13.2 | 17.6               | 15.3                 |

**Lage der Messpunkte**  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
ICE Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 26.6                                                    | 24.1 | 31.2 | 21.9 | 31.2               | 27.4                 |
|           | MP10z | 27.6                                                    | 23.7 | 31.5 | 22.9 | 31.5               | 27.8                 |
|           | MP11z | 27.1                                                    | 24.2 | 29.8 | 24.8 | 29.8               | 27.0                 |
|           | MP12z | 26.9                                                    | 22.7 | 26.9 | 24.4 | 26.9               | 25.5                 |
|           | MP13z | 12.4                                                    | 11.2 | 16.6 | 9.3  | 16.6               | 13.2                 |
|           | MP14z | 10.9                                                    | 12.0 | 12.2 | 11.6 | 12.2               | 11.7                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**ICE Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |      | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP1z | 23.0                                                    | 23.0        | 23.0          |
|           | MP2z | 16.7                                                    | 16.7        | 16.7          |
|           | MP3z | 22.1                                                    | 22.1        | 22.1          |
|           | MP4z | 21.4                                                    | 21.4        | 21.4          |
|           | MP6z | 18.2                                                    | 18.2        | 18.2          |
|           | MP7z | 21.8                                                    | 21.8        | 21.8          |
|           | MP8z | 19.8                                                    | 19.8        | 19.8          |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**Lok Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |       | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 22.0                                                    | 22.0        | 22.0          |
|           | MP10z | 21.0                                                    | 21.0        | 21.0          |
|           | MP11z | 20.6                                                    | 20.6        | 20.6          |
|           | MP12z | 20.5                                                    | 20.5        | 20.5          |
|           | MP13z | 19.4                                                    | 19.4        | 19.4          |
|           | MP14z | 16.4                                                    | 16.4        | 16.4          |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**Lok Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |      | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP1z | 21.1                                                    | 21.1        | 21.1          |
|           | MP2z | 16.6                                                    | 16.6        | 16.6          |
|           | MP3z | 21.0                                                    | 21.0        | 21.0          |
|           | MP4z | 11.1                                                    | 11.1        | 11.1          |
|           | MP6z | 8.1                                                     | 8.1         | 8.1           |
|           | MP7z | 25.3                                                    | 25.3        | 25.3          |
|           | MP8z | 6.7                                                     | 6.7         | 6.7           |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**Lok Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |             |               |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|           |       | 1                                                       | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmax,m}$ |
| Messpunkt | MP9z  | 21.1                                                    | 21.1        | 21.1          |
|           | MP10z | 23.3                                                    | 23.3        | 23.3          |
|           | MP11z | 21.5                                                    | 21.5        | 21.5          |
|           | MP12z | 16.3                                                    | 16.3        | 16.3          |
|           | MP13z | 6.3                                                     | 6.3         | 6.3           |
|           | MP14z | 5.7                                                     | 5.7         | 5.7           |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**Lok Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 31.1                                                    | 25.4 | 30.2 | 38.4 | 28.3 | 34.4 | 39.5 | 35.5 | 31.7 | 30.4 | 23.9 | 30.9 | 33.0 | 32.7 | 39.5               | 33.8                 |
|           | MP2z | 27.8                                                    | 21.3 | 23.8 | 35.6 | 27.6 | 29.0 | 32.1 | 28.8 | 26.2 | 24.7 | 21.1 | 26.6 | 27.2 | 25.9 | 35.6               | 28.8                 |
|           | MP3z | 31.5                                                    | 29.9 | 28.6 | 35.9 | 25.3 | 30.4 | 34.3 | 31.7 | 27.2 | 29.0 | 25.9 | 29.8 | 32.6 | 30.7 | 35.9               | 31.2                 |
|           | MP4z | 24.2                                                    | 18.5 | 17.4 | 19.6 | 15.6 | 19.4 | 24.4 | 22.6 | 16.4 | 16.0 | 16.5 | 20.3 | 23.8 | 19.4 | 24.4               | 20.7                 |
|           | MP6z | 14.1                                                    | 14.7 | 9.6  | 17.2 | 17.2 | 20.4 | 18.3 | 15.1 | 11.6 | 15.1 | 32.9 | 18.1 | 16.7 | 16.2 | 32.9               | 22.6                 |
|           | MP7z | 34.7                                                    | 29.7 | 28.0 | 34.7 | 28.6 | 28.2 | 35.7 | 32.4 | 27.2 | 26.5 | 23.5 | 26.2 | 32.8 | 27.3 | 35.7               | 31.2                 |
|           | MP8z | 19.2                                                    | 18.0 | 13.1 | 21.2 | 15.8 | 17.1 | 16.2 | 13.5 | 17.1 | 16.4 | 15.0 | 20.9 | 21.7 | 19.9 | 21.7               | 18.3                 |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
RE und RB Richtung Ost**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 21.8                                                    | 28.9 | 31.6 | 21.6 | 31.3 | 28.0 | 25.8 | 30.6 | 21.8 | 28.1 | 30.5 | 25.2 | 26.8 | 31.6               | 28.3                 |
|           | MP10z | 24.2                                                    | 27.0 | 32.4 | 24.2 | 33.5 | 29.2 | 22.7 | 26.3 | 26.4 | 31.3 | 27.5 | 25.7 | 33.5 | 33.5               | 29.4                 |
|           | MP11z | 27.0                                                    | 19.7 | 28.3 | 26.3 | 27.7 | 25.2 | 23.8 | 24.8 | 23.7 | 26.6 | 26.8 | 25.3 | 29.0 | 29.0               | 26.2                 |
|           | MP12z | 22.1                                                    | 19.3 | 28.5 | 24.5 | 25.4 | 24.7 | 23.1 | 23.4 | 23.8 | 25.9 | 23.8 | 25.3 | 27.7 | 28.5               | 25.0                 |
|           | MP13z | 11.8                                                    | 12.0 | 16.1 | 16.9 | 22.3 | 15.2 | 10.4 | 19.7 | 10.8 | 10.7 | 16.3 | 17.5 | 11.6 | 22.3               | 16.4                 |
|           | MP14z | 9.4                                                     | 10.3 | 12.8 | 10.3 | 11.4 | 10.2 | 8.7  | 20.1 | 9.8  | 11.4 | 8.8  | 14.4 | 12.2 | 20.1               | 13.0                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14z: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
RE und RB Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 23.2                                                    | 24.9 | 38.9 | 30.3 | 26.7 | 27.9 | 35.9 | 24.0 | 38.9               | 32.6                 |
|           | MP2z | 18.5                                                    | 21.1 | 32.5 | 24.6 | 22.5 | 22.1 | 32.8 | 21.8 | 32.8               | 27.6                 |
|           | MP3z | 26.5                                                    | 29.5 | 34.3 | 28.8 | 26.6 | 27.4 | 36.3 | 29.2 | 36.3               | 31.4                 |
|           | MP4z | 17.1                                                    | 16.7 | 22.7 | 20.9 | 15.6 | 18.9 | 18.3 | 19.6 | 22.7               | 19.3                 |
|           | MP6z | 12.3                                                    | 13.9 | 13.8 | 16.9 | 12.9 | 14.3 | 14.5 | 16.9 | 16.9               | 14.7                 |
|           | MP7z | 26.3                                                    | 24.5 | 37.1 | 34.1 | 30.1 | 32.0 | 28.5 | 27.1 | 37.1               | 31.8                 |
|           | MP8z | 17.9                                                    | 18.1 | 16.3 | 19.9 | 15.4 | 17.9 | 20.5 | 18.2 | 20.5               | 18.3                 |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
RE und RB Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 25.9                                                    | 31.6 | 29.5 | 27.5 | 25.8 | 26.3 | 24.4 | 31.1 | 25.8 | 31.6               | 28.3                 |
|           | MP10z | 23.4                                                    | 33.1 | 26.7 | 25.1 | 23.4 | 24.5 | 23.6 | 30.2 | 23.4 | 33.1               | 27.5                 |
|           | MP11z | 24.2                                                    | 30.7 | 27.3 | 28.3 | 23.7 | 25.5 | 24.2 | 30.4 | 23.7 | 30.7               | 27.3                 |
|           | MP12z | 22.3                                                    | 29.1 | 25.4 | 25.4 | 22.5 | 24.5 | 23.9 | 25.0 | 22.5 | 29.1               | 25.0                 |
|           | MP13z | 10.0                                                    | 14.5 | 14.1 | 12.7 | 9.3  | 11.0 | 12.1 | 14.4 | 9.3  | 14.5               | 12.4                 |
|           | MP14z | 12.2                                                    | 9.2  | 16.9 | 16.8 | 22.8 | 12.4 | 12.3 | 19.5 | 22.8 | 22.8               | 18.5                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14z: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)  
RE und RB Richtung West**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 33.6                                                    | 31.4 | 30.9 | 35.1 | 29.0 | 34.6 | 30.6 | 28.8 | 33.3 | 33.5 | 27.0 | 32.3 | 30.4 | 35.2 | 35.5 | 35.5               | 32.7                 |
|           | MP2z | 26.2                                                    | 26.6 | 26.8 | 28.7 | 25.0 | 28.6 | 26.2 | 24.0 | 29.5 | 28.5 | 26.6 | 26.2 | 25.1 | 32.4 | 27.5 | 32.4               | 27.7                 |
|           | MP3z | 30.7                                                    | 29.0 | 29.4 | 31.4 | 27.0 | 33.2 | 30.2 | 27.0 | 31.2 | 32.5 | 27.2 | 28.6 | 30.1 | 32.6 | 34.4 | 34.4               | 30.8                 |
|           | MP4z | 28.2                                                    | 20.9 | 22.5 | 23.7 | 19.3 | 23.2 | 22.2 | 19.5 | 23.7 | 25.3 | 20.3 | 22.1 | 26.8 | 27.1 | 26.8 | 28.2               | 24.3                 |
|           | MP6z | 12.7                                                    | 12.8 | 11.6 | 15.6 | 14.3 | 17.3 | 11.8 | 14.2 | 18.8 | 17.5 | 18.8 | 14.1 | 14.4 | 20.4 | 13.1 | 20.4               | 16.0                 |
|           | MP7z | 34.7                                                    | 30.5 | 29.3 | 29.6 | 27.1 | 36.8 | 30.1 | 28.8 | 30.6 | 35.0 | 31.5 | 32.8 | 35.5 | 35.5 | 37.7 | 37.7               | 33.5                 |
|           | MP8z | 17.5                                                    | 16.0 | 14.6 | 15.2 | 14.0 | 18.0 | 15.6 | 16.5 | 20.0 | 18.9 | 21.8 | 16.7 | 15.6 | 22.0 | 16.4 | 22.0               | 18.0                 |

Lage der Messpunkte  
MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**S-Bahn Richtung Ost**





|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 28.5                                                    | 27.3 | 26.1 | 27.8 | 23.9 | 30.3 | 27.0 | 25.0 | 28.5 | 29.2 | 29.3 | 26.3 | 27.4 | 29.5 | 34.4 | 34.4               | 28.8                 |
|           | MP10z | 29.6                                                    | 27.9 | 28.2 | 31.8 | 27.9 | 28.7 | 28.2 | 28.8 | 26.5 | 27.5 | 27.8 | 25.1 | 27.9 | 29.9 | 28.9 | 31.8               | 28.6                 |
|           | MP11z | 23.6                                                    | 25.1 | 25.5 | 27.8 | 24.0 | 26.6 | 23.4 | 25.4 | 23.1 | 26.8 | 25.5 | 27.3 | 24.5 | 27.1 | 25.8 | 27.8               | 25.7                 |
|           | MP12z | 22.7                                                    | 24.0 | 25.1 | 26.5 | 24.7 | 24.9 | 23.4 | 24.0 | 22.8 | 24.1 | 24.2 | 23.4 | 23.3 | 22.9 | 22.7 | 26.5               | 24.1                 |
|           | MP13z | 12.2                                                    | 15.2 | 14.8 | 14.7 | 18.4 | 19.9 | 10.0 | 11.7 | 18.2 | 13.8 | 15.3 | 19.4 | 15.0 | 12.6 | 13.1 | 19.9               | 15.9                 |
|           | MP14z | 23.1                                                    | 9.8  | 11.3 | 12.2 | 9.3  | 12.9 | 8.1  | 12.0 | 19.4 | 9.7  | 12.0 | 18.3 | 10.8 | 15.5 | 8.7  | 23.1               | 15.5                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**S-Bahn Richtung Ost**



|           |      | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |      | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP1z | 29.6                                                    | 27.8 | 37.3 | 42.5 | 39.0 | 35.7 | 40.7 | 35.9 | 40.2 | 31.7 | 34.6 | 40.8 | 35.3 | 41.6 | 38.2 | 37.4 | 42.5               | 38.3                 |
|           | MP2z | 25.9                                                    | 25.7 | 30.8 | 37.3 | 35.5 | 28.6 | 35.8 | 30.0 | 33.3 | 26.5 | 32.9 | 36.5 | 29.8 | 33.3 | 34.4 | 32.2 | 37.3               | 33.1                 |
|           | MP3z | 29.3                                                    | 28.3 | 29.4 | 34.8 | 36.0 | 31.2 | 32.2 | 29.2 | 33.0 | 28.0 | 33.9 | 34.6 | 31.8 | 33.0 | 33.8 | 31.7 | 36.0               | 32.5                 |
|           | MP4z | 16.9                                                    | 19.7 | 20.0 | 19.7 | 26.1 | 20.2 | 17.5 | 19.3 | 21.2 | 19.6 | 22.2 | 23.0 | 23.8 | 23.3 | 24.0 | 21.9 | 26.1               | 21.8                 |
|           | MP6z | 28.9                                                    | 24.2 | 16.6 | 15.7 | 15.4 | 13.7 | 12.9 | 14.3 | 17.6 | 16.7 | 12.8 | 19.1 | 16.1 | 21.5 | 14.7 | 13.0 | 28.9               | 20.2                 |
|           | MP7z | 32.5                                                    | 26.4 | 34.0 | 37.4 | 39.7 | 35.1 | 38.5 | 31.7 | 36.9 | 33.6 | 36.6 | 38.6 | 36.4 | 31.3 | 37.0 | 32.6 | 39.7               | 36.0                 |
|           | MP8z | 17.5                                                    | 22.9 | 14.1 | 19.8 | 17.6 | 16.9 | 16.4 | 15.0 | 16.0 | 17.5 | 17.6 | 24.3 | 18.1 | 24.7 | 20.3 | 17.5 | 24.7               | 19.7                 |

Lage der Messpunkte

MP1z: 18,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP2z: 24 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP3z: 32,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP4z: 48 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP6z: 64 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP7z: 22 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP8z: 50,5 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**S-Bahn Richtung West**



|           |       | Cut-Bezeichnung / Maximalpegel / mittlerer Maximalpegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |                      |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|----------------------|
|           |       | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | L <sub>pAmax</sub> | L <sub>pAmax,m</sub> |
| Messpunkt | MP9z  | 26.7                                                    | 25.7 | 26.8 | 29.3 | 32.4 | 31.7 | 35.1 | 27.1 | 26.2 | 25.6 | 25.8 | 31.3 | 29.0 | 28.3 | 33.5 | 25.4 | 35.1               | 29.9                 |
|           | MP10z | 25.7                                                    | 24.1 | 26.9 | 32.6 | 31.3 | 30.4 | 31.2 | 28.1 | 27.8 | 26.5 | 27.0 | 33.3 | 32.6 | 31.6 | 33.4 | 28.2 | 33.4               | 30.3                 |
|           | MP11z | 22.6                                                    | 23.8 | 24.0 | 30.2 | 27.7 | 25.5 | 28.4 | 26.8 | 25.0 | 25.2 | 26.0 | 30.4 | 26.9 | 29.0 | 30.2 | 25.1 | 30.4               | 27.3                 |
|           | MP12z | 23.9                                                    | 22.2 | 20.9 | 28.3 | 24.4 | 25.0 | 28.2 | 24.6 | 24.0 | 25.5 | 24.0 | 29.0 | 25.0 | 26.7 | 26.3 | 22.7 | 29.0               | 25.6                 |
|           | MP13z | 10.5                                                    | 13.2 | 10.1 | 12.7 | 16.4 | 13.9 | 11.5 | 9.9  | 14.6 | 18.4 | 11.5 | 16.4 | 15.0 | 20.5 | 17.1 | 8.8  | 20.5               | 15.0                 |
|           | MP14z | 11.6                                                    | 15.0 | 10.1 | 10.3 | 13.7 | 12.0 | 17.0 | 11.5 | 15.8 | 18.7 | 10.3 | 15.4 | 10.3 | 18.3 | 14.6 | 10.7 | 18.7               | 14.5                 |

Lage der Messpunkte

MP9z: 33 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP10z: 22,5 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP11z: 28 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP12z: 36 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP13z: 52 m zum Bahngleis (vertikal)  
MP14x: 75 m zum Bahngleis (vertikal)

**Prognoseergebnisse aus den einzelnen Messungen: Sekundärluftschallpegel in dB(A)**  
**S-Bahn Richtung West**