

Ingenieurgesellschaft  
BBP Bauconsulting mbH

Wolfener Str. 36 · 12681 Berlin  
Tel. 030 936923-11 · [bbp@baucon.de](mailto:bbp@baucon.de)



**08571/5/05/2**

Messbericht -  
Erschütterungen Bahnverkehr

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 66  
„Mädchenviertel  
Stadtteil Hohen Neuendorf“

Auftraggeber: Stadt Hohen Neuendorf  
Vergabestelle  
Oranienburger Straße 2  
16540 Hohen Neuendorf

Der Bericht umfasst 48 Seiten Text  
und 7 Anlagen, bestehend aus 50 Seiten

Berlin: 15.11.2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Krawczack'.

**Dr.-Ing. Lothar Krawczack**  
Leiter des Fachbereichs Bauphysik/  
Leiter der Messstelle

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'O. Buttler'.

**Oliver Buttler, M. Sc.**  
Bearbeiter  
Mitarbeiter der Messstelle

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen	5
3	Beschreibung des Vorhabens und der Situation	6
3.1	Vorhandene Bebauung	6
3.2	Untersuchte Gebiete und Messorte	6
3.3	Schieneverkehr Deutsche Bahn AG	7
4	Anforderungen	9
4.1	Erschütterungsschutz von Gebäuden	9
4.1.1	Kurzzeitige Erschütterungen	9
4.1.2	Dauererschütterungen	10
4.2	Erschütterungsschutz von Personen	11
4.2.1	Beurteilungsparameter	11
4.2.2	Berechnung der Beurteilungsgrößen	12
5	Messungen	15
5.1	Messablauf	15
5.2	Verwendete Messgeräte	15
5.3	Messbedingungen, Messparameter, Messpunkte je Messort	16
5.3.1	Messort 1	16
5.3.2	Messort 2	19
5.3.3	Messort 3	22
5.4	Messergebnisse	25
5.4.1	Maximale Schwinggeschwindigkeiten am Messort 1	26
5.4.2	Maximale Schwinggeschwindigkeiten am Messort 2	27
5.4.3	Maximale Schwinggeschwindigkeiten am Messort 3	28
5.5	Auswertung und Beurteilung	30
5.5.1	Frequenzanalyse	31
5.5.2	Beurteilung in Bezug auf das Gebäude	31
5.5.3	Bewertete Schwingstärke zum Schutz von Personen	34
5.5.4	Berechnung der Beurteilungsschwingstärke	39
6	Schwingungsprognose für die Einwirkung auf Personen in den geplanten Gebäuden	41
7	Einfluss der Abweichungen vom Bahnregelbetrieb auf die Messergebnisse	42
8	Zusammenfassende Aussagen und Auswirkungen für den B-Plan44	
9	Grundsätzliche Maßnahmen zur Verhinderung von Erschütterungsresonanzen von Geschossdecken	46
10	Zusammenfassung	47

## **Anlagen**

### **Anlage 1: Lageplan, Übersicht, Angabe der Messorte 1 bis 3**

### **Anlage 2: Zeitverlauf der Schwinggeschwindigkeiten**

Anlage 2.1: Messort 1 – 27.07.2022

Anlage 2.2: Messort 2 – 27.07.2022

Anlage 2.3: Messort 2 – 01.09.2022

Anlage 2.4: Messort 3 – 13.10.2022

### **Anlage 3: Terz-Spektren der stärksten Anregungen pro Strecke**

Anlage 3.1 – Anlage 3.19: Analyse diverser Einzelzugvorbeifahrten

### **Anlage 4: Zeitverlauf und KB-Bewertung pro Strecke**

Anlage 4.1: Messort 1 – 27.07.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3

Anlage 4.2: Messort 1 – 27.07.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6

Anlage 4.3: Messort 2 – 27.07.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3

Anlage 4.4: Messort 2 – 27.07.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6

Anlage 4.5: Messort 2 – 01.09.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3

Anlage 4.6: Messort 2 – 01.09.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6

Anlage 4.7: Messort 3 – 13.10.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3

Anlage 4.8: Messort 3 – 13.10.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6

### **Anlage 5: Berechnung der Beurteilungsschwingstärken**

Anlage 5.1: Messort 1 – 27.07.2022 – Tag

Anlage 5.2: Messort 1 – 27.07.2022 – Nacht

Anlage 5.3: Messort 3 – 13.10.2022 – Tag

Anlage 5.4: Messort 3 – 13.10.2022 – Nacht

### **Anlage 6: Zugbelegung nach Angabe der Deutschen Bahn AG**

Anlage 6.1: Strecke 6087

Anlage 6.2: Strecke 6091

Anlage 6.3: Strecke 6030

Anlage 6.4: Strecke 6088

Anlage 6.5: Strecke 6089

### **Anlage 7: Lageplan, Übersicht, Angabe relevanter Bereiche für den Erschütterungsschutz**

## **1 Aufgabenstellung**

Im April 2018 hat die Stadt Hohen Neuendorf die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 66 „Mädchenviertel, Stadtteil Hohen Neuendorf“ eingeleitet. Übergeordnetes Ziel des Bebauungsplans ist die Sicherung einer nachhaltigen und geordneten städtebaulichen Entwicklung, die den besonderen Charakter und die städtebaulichen Qualitäten im Plangebiet bewahrt. Bauliche Verdichtungen sollen auf ein städtebaulich vertretbares Maß begrenzt werden.

Zur Klärung der erschütterungstechnischen Anforderungen im Rahmen des Planverfahrens hat die Stadt Hohen Neuendorf eine erschütterungstechnische Untersuchung beauftragt, um das Erfordernis von eventuellen Erschütterungsmaßnahmen durch den angrenzenden Schienenverkehr zu bewerten. Hierfür sollen an drei unterschiedlichen Messorten im gesamten Plangebiet Erschütterungsmessungen erfolgen. Diese Messungen sollen Rückschlüsse auf resultierende kurzzeitige Erschütterungen zulassen, welche durch Zugvorbeifahrten auf den angrenzenden Schienenwegen im gesamten Plangebiet auftreten.

Die Ergebnisse dieser Messungen werden mit den Anforderungen nach DIN 4150-2 [2] und -3 [3] verglichen. Im Falle von Überschreitungen der Vorgaben zum Erschütterungsschutz sind Maßnahmen für einen Erschütterungsschutz an entsprechenden Neubauten im Plangebiet notwendig.

Alle Bestandsgebäude im Bebauungsplan Nr. 66 haben Bestandsschutz und sind nicht von den Ergebnissen dieses Berichtes betroffen.

## 2 Grundlagen

- [1] DIN 4150  
Erschütterungen im Bauwesen  
Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen.  
Juni 2001
  
- [2] DIN 4150  
Erschütterungen im Bauwesen  
Teil 2: Einwirkung auf Menschen in Gebäuden.  
Juni 1999
  
- [3] DIN 4150  
Erschütterungen im Bauwesen  
Teil 3. Einwirkung auf bauliche Anlagen.  
Dezember 2016
  
- [4] Leitlinie Zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungs-  
immissionen (Erschütterungs-Leitlinie)  
Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucher-  
schutz vom 17.05.2005  
Amtsblatt für Brandenburg – Nr. 23 vom 15.06.2005
  
- [5] Änderung der Leitlinie zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Er-  
schütterungsimmissionen (Erschütterungs-Leitlinie), Bekanntmachung des Mi-  
nisteriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 27.03.2012
  
- [6] DIN 45 669  
Messung von Schwingungsimmissionen  
Teil 2: Messverfahren  
Ausgabe Juni 2005
  
- [7] VDI 3837  
Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen  
Spektrales Prognoseverfahren  
Januar 2013
  
- [8] Planungsunterlagen  
Entwurf Bebauungsplan Nr. 66 „Mädchenviertel, Stadtteil Hohen Neuendorf“,  
Arbeitsstand: Dezember 2021

### **3 Beschreibung des Vorhabens und der Situation**

#### **3.1 Vorhandene Bebauung**

Das zu betrachtende Gebiet betrifft das Stadtviertel „Mädchenviertel“ der Stadt Hohen Neuendorf. Der aktuelle Planentwurf zum Bebauungsplan Nr. 66 [8] beinhaltet insgesamt vier Reine Wohngebiete (WR), drei allgemeine Wohngebiete (WA) und ein Mischgebiet (MI). Hierbei ist zu beachten, dass die jeweiligen Gebiete verschiedene Anzahlen von einzelnen Baugebieten aufweisen. Dies bedeutet im Detail:

- WR 1 besitzt insgesamt 9 einzelne Baugebiete
- WR 2 besitzt insgesamt 18 einzelne Baugebiete
- WR 3 besitzt insgesamt 8 einzelne Baugebiete
- WR 4 besitzt insgesamt 2 einzelne Baugebiete
- WA 1 besitzt insgesamt 5 einzelne Baugebiete
- WA 2 besitzt insgesamt 4 einzelne Baugebiete
- WA 3 besitzt insgesamt ein Baugebiet
- MI besitzt insgesamt 3 einzelne Baugebiete.

Die Gesamtanzahl aller Baugebiete im B-Plan 66 beläuft sich somit auf 50 Gebiete. Anlage 1.1 zeigt eine Übersicht über den gesamten Bebauungsplan 66 „Mädchenviertel“.

#### **3.2 Untersuchte Gebiete und Messorte**

Nach erfolgter Absprache bei einer Ortsbesichtigung zusammen mit dem Auftraggeber (AG) am 23.06.2022 wurde sich dazu entschieden, alle im B-Plan 66 vorkommenden Bahnstrecken anhand von drei exemplarischen Messorten zu untersuchen. Jeder einzelne Messort ist in Anlage 1.1 angegeben. Aus organisatorischer und planerischer Sicht war es leider nicht möglich, die Erschütterungsmessungen in vorhandenen Bestandsgebäuden durchzuführen. Der Hauptgrund hierfür war vor allem das Nichtmitwirken vorhandener Grundstückseigentümer. Aus diesem Grund musste sich bei der Wahl der Messorte auf Flächen begrenzt werden, welche sich zu diesem Zeitpunkt im Besitz der Stadt Hohen Neuendorf befanden. Die gewählten Messorte sind im Folgenden aufgelistet:

##### **Messort 1:**

Einfahrt zum Grundstück Anton-Saefkow-Straße 16, 16540 Hohen Neuendorf.

**Messort 2:**

Teilfläche nördlich des Grundstücks Puschkinallee 43, 16540 Hohen Neuendorf

**Messort 3:**

Flurstück 1389 südlich des Grundstücks Puschkinallee 50, 16540 Hohen Neuendorf

### **3.3 Schienenverkehr Deutsche Bahn AG**

Die entscheidende Erschütterungsquelle ist der Schienenverkehr. Das gesamte Plangebiet wird von diversen Schienenwegen umgeben und teilweise durchkreuzt. Im Norden und Westen des Plangebiets verlaufen mehrere Bahntrassen in unmittelbarer Entfernung zu geplanten Baugrenzen. Die zur Übersicht eingeführten Planausschnitte 1 und 2 (Anlage 1.1) werden ebenfalls durch eine Bahntrasse der Deutschen Bahn AG geteilt. Für die Bewertung der resultierenden Erschütterungen werden alle Schienenwege mit der prognostizierten Verkehrsstärke für das Jahr 2030 berücksichtigt.

Im Folgenden wird auf die für jeden Messort relevanten Schienenwege eingegangen und es erfolgt eine tabellarische Übersicht über den auf den Strecken prognostizierten Schienenverkehr für das Jahr 2030 der jeweiligen Bahnstrecken je Messort.

Messort 1 betrifft die Bahnstrecke 6087. Dieser Schienenweg befindet sich südlich des Messortes und besteht aus zwei Gleisen. Dabei fahren die Züge auf dem dem Messort näherliegendem Gleis in Richtung Bahnhof Hohen Neuendorf West. Der Zugverkehr auf dem fernen Gleis führt hingegen in Richtung Bergfelde. Weiterhin ist anzumerken, dass laut Prognosedaten aus dem Jahr 2030 auf dieser Strecke ausschließlich Güterzugverkehr vorherrscht. Der Bahnkörper liegt auf derselben Geländehöhe wie das Grundstück Anton-Saefkow-Straße 16 am Messort 1.

Messort 2 betrifft die Bahnstrecke 6091. Dieser Schienenweg befindet sich östlich des Messortes und besteht lediglich aus einem Gleis auf dem in beide Richtungen (Birkenwerder bzw. Bergfelde) Bahnverkehr vorherrscht. Laut Prognosedaten 2030 verkehren auf dieser Strecke Intercity-Züge, Regionalzüge und Güterzüge. Der Bahnkörper liegt etwa 3 m tiefer als die Geländehöhe des Grundstücks Puschkinallee 43 am Messort 2.

Tabelle 3.1: Strecke 6087 (Messort 1) und Strecke 6091 (Messort 2) - Zugverkehr für beide Richtungen

Prognose 2030	Strecke 6087		Strecke 6091	
	Messort 1: Einfahrt Anton-Saefkow-Str. 16		Messort 2: Teilfläche nördlich Puschkinallee 43	
Zugart	Tag	Nacht	Tag	Nacht
GZ-E	11	7	10	5
IC-E	-	-	16	0
RV-E	-	-	24	4
RV-VT	-	-	24	4
<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>13</b>

Messort 3 betrifft die Bahnstrecken 6030, 6088 und 6089. Alle Schienenwege befinden sich westlich des Messortes. Dabei bestehen die Strecken 6030 und 6088 aus jeweils zwei Gleisen und die Strecke 6089 aus einem Gleis. Insgesamt haben somit fünf parallelverlaufende Gleise einen Einfluss auf den Messort 3. Auf der Strecke 6030, welche am weitesten vom Messort 3 entfernt liegt, verkehren ausschließlich S-Bahnen der Deutschen Bahn AG. Auf dem dem Messort naheliegendem Gleis bewegt sich der Zugverkehr in Richtung Birkenwerder, auf dem fernen Gleis Richtung Hohen Neuendorf West. Auf der Strecke 6088, welche die nächstgelegenen Gleise zum Messort beinhaltet, verkehren Güterzüge und Regionalbahnen. Während der Messdurchführung wurde beobachtet, dass auf diesen beiden Gleisen die Zugvorbeifahrten jeweils in beide Richtungen erfolgten. Die Strecke 6089 beinhaltet, wie bereits erwähnt, lediglich ein Gleis auf dem in beide Richtungen (Birkenwerder und Hohen Neuendorf West) Züge verkehren. Diese Strecke liegt genau in der Mitte zwischen den Strecken 6030 und 6088. Laut Prognosedaten aus dem Jahr 2030 verkehren auf dieser Strecke Güterzüge und Regionalzüge. Die Bahnkörper der Strecken 6088 und 6089 liegen etwa 2 m tiefer als die Geländehöhe des Flurstücks 1389 am Messort 3. Der Bahnkörper der Strecke 6030 befindet sich ca. auf einer ähnlichen Höhe wie die Geländehöhe des Flurstücks 1389.

Tabelle 3.2: Strecken 6030, 6088 und 6089 (Messort 3) - Zugverkehr für jeweils beide Richtungen

Prognose 2030	Messort 3: Puschkinallee 50					
	Strecke 6030		Strecke 6088		Strecke 6089	
Zugart	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
GZ-E	-	-	7	4	6	4
IC-E	-	-	-	-	-	-
RV-E	-	-	24	4	-	-
RV-VT	-	-	24	4	-	-
RB-ET	-	-	-	-	30	2
S-Bahn	192	39	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>192</b>	<b>39</b>	<b>55</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>6</b>

Die vollständigen Daten mit Erklärungen sind in Anlage 6 enthalten. Dort sind ebenfalls die Abkürzungen für die Zugarten erklärt.

## **4 Anforderungen**

Die Anforderungen an den Erschütterungsschutz werden in DIN 4150 [1], [2], [3] festgelegt. Dort wird zwischen dem Schutz von Gebäuden und dem Schutz von Personen, die sich in Gebäuden aufhalten, unterschieden.

Die Vorgaben aus DIN 4150 wurden in die Brandenburgische Erschütterungs-Leitlinie [4], verlängert durch [5], übernommen und dort mit einem höheren Verbindlichkeitsgrad festgelegt.

### **4.1 Erschütterungsschutz von Gebäuden**

Die Anforderungen an den Schutz baulicher Anlagen vor Erschütterungen ergeben sich nach der DIN 4150-3 [3]. Dabei wird zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen unterschieden.

Kurzzeitige Erschütterungen sind „Erschütterungen, deren Häufigkeit nicht ausreicht, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen, und deren zeitliche Abfolge nicht geeignet ist, um in der betroffenen Struktur Resonanz zu erzeugen. ...

Dauererschütterungen sind alle Erschütterungen, auf die die Definition der kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft.“ (Zitat aus [3]).

Für beide Arten von Erschütterungen werden in [3] Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  zur Beurteilung der Wirkung auf Bauwerke festgelegt.

„Werden diese Anhaltswerte eingehalten, so treten Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes, deren Ursachen auf Erschütterungen zurückzuführen wären, nach den bisherigen Erfahrungen nicht auf. Werden trotzdem Schäden beobachtet, so ist davon auszugehen, dass andere Ursachen für diese Schäden maßgebend sind.“ (Zitat aus [3]).

Bei der Festlegung der Anhaltswerte wird zwischen verschiedenen Gebäudearten unterschieden.

#### **4.1.1 Kurzzeitige Erschütterungen**

Die Wirkung kurzzeitiger Erschütterungen wird auf der Fundamentebene und auf der obersten Deckenebene unterschiedlich beurteilt. Auf der Fundamentebene werden

alle drei Ausbreitungsrichtungen erfasst und es werden zusätzlich unterschiedliche Frequenzbereiche betrachtet.

Auf der obersten Deckenebene wird nur die Schwinggeschwindigkeit in horizontaler Richtung betrachtet. Eine Unterscheidung nach Frequenzen findet nicht statt.

Die Angaben für Wohngebäude sind im Folgenden zusammengefasst.

Tabelle 4.1: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  nach DIN 4150-3, Tabelle 1, zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke:

	Fundament/Frequenzen, horizontal, vertikal			Oberste Decken- ebene horizontal
Gebäudeart	1 Hz - 10 Hz	10 Hz - 50 Hz	50 Hz - 100 Hz	alle Frequenzen
Wohngebäude	5 mm/s	5 - 15 mm/s	15 - 20 mm/s	15 mm/s

Da das Gebäude noch nicht gebaut ist, kann nur eine Untersuchung auf der Fundament-Ebene stattfinden.

#### 4.1.2 Dauererschütterungen

Die Wirkung von Dauererschütterungen wird nur auf der obersten Deckenebene betrachtet. Eine Unterscheidung nach Frequenzen wird nicht vorgenommen. Der Schienenverkehr ist nicht als Dauererschütterung zu betrachten. Damit sind die folgenden Angaben nur zur Orientierung aufgeführt.

Tabelle 4.2: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  nach DIN 4150-3, Tabelle 1, zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Bauwerke:

	Oberste Deckenebene, alle Frequenzen	
Gebäudeart	vertikal	horizontal
Wohngebäude	10 mm/s	5 mm/s

## 4.2 Erschütterungsschutz von Personen

Der Erschütterungsschutz von Personen ist sensibler, als der Schutz von Gebäuden.

### 4.2.1 Beurteilungsparameter

Der Schutz von Personen regelt sich nach DIN 4150-2 [2]. Hierfür sind folgende Beurteilungsgrößen definiert:

- die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$
- die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$ .

Diese werden mit den Anhaltswerten  $A$  für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nach Tabelle 1 aus [2] verglichen. Die Anhaltswerte werden entsprechend der Gebietseinstufung des Einwirkungsorts für Tag und Nacht festgelegt. Im vorliegenden Plangebiet befinden sich sowohl Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete als auch Mischgebiete. Die durchgeführten Messungen wurden allerdings lediglich in Bereichen vorgenommen, in denen später Reine Wohngebiete festgelegt werden sollen. Vollständigkeitshalber werden die Anhaltswerte für jedes der drei vorkommenden Gebietseinstufungen dargelegt. Diese lauten wie folgt:

Tabelle 4.3: Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten sowie Mischgebieten

Zeile	Einwirkungsort nach BauNVO	Tag			Nacht		
		$A_u$	$A_o$	$A_r$	$A_u$	$A_o$	$A_r$
3	Kern-, Dorf-, Mischgebiete	0,2	5,0	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Allgemeine und Reine Wohngebiete	0,15	3,0	0,07	0,1	0,2	0,05

Diese Anhaltswerte werden, zahlenmäßig unverändert, in der Erschütterungsleitlinie [4],[5] auf den Status von Immissionsrichtwerten angehoben. Diese dürfen entsprechend der vorliegenden Nutzung um maximal 15% überschritten werden.

Bei oberirdischem Schienenverkehr ist nach der brandenburgischen Leitlinie [4] der obere Anhaltswert  $A_o$  nachts, unabhängig von der Gebietseinstufung auf 0,6 anzuhoben.

Für oberirdischen Schienenverkehr des Öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV) werden die Anhaltswerte  $A_u$  und  $A_r$  nach DIN 4150-2 um den Faktor 1,5 angehoben.

Damit ändern sich die Angaben in Tabelle 4.3 wie folgt.

Tabelle 4.4: Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen des oberirdischen Schienenverkehrs in allgemeinen Wohngebieten

Zeile	Einwirkungsort nach BauNVO/ Verkehrsart	Tag			Nacht		
		$A_u$	$A_o$	$A_r$	$A_u$	$A_o$	$A_r$
1	Allgemeine und Reine Wohngebiete/ ÖPNV	<b>0,22</b>	<b>3,0</b>	<b>0,11</b>	<b>0,15</b>	<b>0,6</b>	<b>0,075</b>
2	Allgemeine und Reine Wohngebiete/ Fern- und Güterverkehr	<b>0,15</b>	<b>3,0</b>	<b>0,07</b>	<b>0,1</b>	<b>0,6</b>	<b>0,05</b>

Für eine bessere Übersicht wird auf die Angaben der angepassten Anhaltswerte für Mischgebiete verzichtet.

Die Beurteilungsgrößen sind mit den Anhaltswerten  $A$  nach Tabelle 4.4 zu vergleichen. Dabei ist im ersten Schritt die jeweils größte der bewerteten Schwingstärken  $KB_{Fmax}$  mit den Anhaltswerten  $A_u$  und  $A_o$  zu vergleichen.

- Ist  $KB_{Fmax}$  kleiner oder gleich  $A_u$ , ist die Anforderung nach DIN 4150, Teil 2 eingehalten.
- Ist  $KB_{Fmax}$  größer als  $A_o$ , ist die Anforderung nicht eingehalten.
- Ist  $KB_{Fmax}$  größer als  $A_u$ , jedoch kleiner als  $A_o$ , so ist für kurzzeitig oder selten auftretende Einwirkungen die Anforderung eingehalten.
- Für häufige Einwirkungen, bei denen  $KB_{Fmax}$  größer als  $A_u$ , jedoch kleiner als  $A_o$  ist, muss zusätzlich die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$  berechnet werden. Diese muss kleiner oder gleich dem Anhaltswert  $A_r$  sein, damit die Anforderungen eingehalten sind.

#### 4.2.2 Berechnung der Beurteilungsgrößen

Die Berechnung dieser Größen erfolgt durch eine Frequenzbewertung aus dem Zeitsignal der Schwinggeschwindigkeit mit anschließender Bildung des gleitenden Effektivwerts. Die Vorgehensweise bei der Berechnung ist im Folgenden aufgeführt.

Die  $KB$ -Bewertung berechnet man als

$$KB = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{v_{\max}}{\sqrt{1 + (f_0/f)^2}} \quad (4.1)$$

Darin bedeuten:

$f$	Frequenz, in Hz
$f_0$	5,6 Hz (Grenzfrequenz des Hochpasses)
$v_{\max}$	maximale Schwingschnelle, in mm/s
$KB$	Schwingstärke, dimensionslos

Die bewertete Schwingstärke  $KB_F(t)$  ist der gleitende Effektivwert des  $KB$ -bewerteten Erschütterungssignals:

$$KB_F(t) = \sqrt{\frac{1}{\tau} \int_{\xi=0}^t e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} KB^2(t-\xi) d\xi} \quad (4.2)$$

Darin bedeuten:

$\xi$	Integrationsvariable
$\tau$	Zeitkonstante: 125 ms

Der höchste Wert der bewerteten Schwingstärke ist die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{F\max}$ .

Zur Bildung des Taktmaximalwertes  $KB_{FTi}$  wird die Messzeit in Takte von 30 s eingeteilt. Jedem dieser Takte wird der darin erreichte Maximalwert der bewerteten Schwingstärke  $KB_F(t)$  zugeordnet. Mit dem Index  $i$  werden die Takte nummeriert.

Der Taktmaximal-Effektivwert wird für  $N$  Takte mit einer Taktdauer von 30 s berechnet als:

$$KB_{FTm} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N KB_{FTi}^2} \quad (4.3)$$

Die Beurteilungsschwingstärke wird für den jeweiligen Beurteilungszeitraum berechnet. Die Beurteilungszeiten sind wie folgt definiert:

Tag: 06.00 bis 22.00 Uhr;      Nacht: 22.00 bis 06.00 Uhr.

Innerhalb des Beurteilungszeitraums Tag sind folgende Zeiten als Ruhezeiten festgelegt:

Werktag: 06.00 bis 07.00 Uhr und 19.00 bis 22.00 Uhr

Sonn- und Feiertag: 06.00 bis 22.00 Uhr.

Unter Beachtung dieser Definitionen ergibt sich die Beurteilungsschwingstärke als:

$$KB_{FTr} = \sqrt{\frac{1}{T_r} \cdot (T_{e1} \cdot KB_{FTm1}^2 + 2T_{e2} \cdot KB_{FTm2}^2)} \quad (4.4)$$

Darin bedeuten:

$T_r$	Beurteilungszeit (tags 16h, nachts 8h)
$T_{e1}$	die Einwirkungszeit außerhalb von Ruhezeiten
$T_{e2}$	die Einwirkungszeit während der Ruhezeiten
$KB_{FTm1}$	Taktmaximal-Effektivwert außerhalb der Ruhezeiten
$KB_{FTm2}$	Taktmaximal-Effektivwert während der Ruhezeiten

Bei der Beurteilung der Erschütterungen durch Straßen- und Schienenverkehr entfällt die Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung während der Ruhezeiten.

Anstelle der Einwirkzeiten wird beim Schienenverkehr mit der Zahl der belegten Takte gerechnet. Diese entspricht meist der Zahl der Züge; lange Züge können auch mehr als einen Takt belegen. Die einzelnen Zugarten werden in sog. Schichten aufgeteilt. Weiterhin ist es möglich, auch die einzelnen Gleise nochmals in Schichten aufzuteilen. Die Beurteilungsschwingstärke ergibt sich dann als:

$$KB_{FTr} = \sqrt{\frac{1}{N_r} \sum_{i=1}^L M_j \cdot KB_{FTm,j}^2} \quad (4.5)$$

Darin bedeuten:

$N_r$	Anzahl der 30-s-Takte im Beurteilungszeitraum
	tags: $N_r = 1.920$ (16 h)
	nachts: $N_r = 960$ (8 h)
$L$	Anzahl der untersuchten Schichten
$M_j$	Anzahl der durch die Schicht $j$ während der Beurteilungszeit belegten Takte
$KB_{FTm,j}$	Taktmaximal-Effektivwert für die Schicht $j$

Dieses Auswertungsverfahren wird hier angewendet.

## 5 Messungen

### 5.1 Messablauf

Die Messungen fanden an den in Abschnitt 3.2 beschriebenen Messorten (vgl. auch Anlage 1.1) an unterschiedlichen Tagen statt. Die Messdauer variierte dabei von Messdurchlauf zu Messdurchlauf. Eine Übersicht über die erfolgten Messungen wird in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 5.1: Übersicht mit Details zu den Messdurchläufen

Messtag:	27.07.2022	27.07.2022	01.09.2022	13.10.2022
Messzeit:	11.00 - 15.15 Uhr	15.47 - 19.00 Uhr	14:56 - 18:26 Uhr	17:00 - 20:30Uhr
Messort: [1, 2 oder 3 nach Anlage 1.1]	[1]: Einfahrt zum Grundstück Anton-Saefkow-Straße 16	[2]: Teilfläche nördlich des Grundstücks Puschkinallee 43	[2]: Teilfläche nördlich des Grundstücks Puschkinallee 43	[3]: Flurstück 1389 südlich des Grundstücks Puschkinallee 50
Messdurchführende:	O. Buttler, M. Sc.	O. Buttler, M. Sc.	O. Buttler, M. Sc. L-M. Ernst, B. Sc.	O. Buttler, M. Sc. L-M. Ernst, B. Sc.

### 5.2 Verwendete Messgeräte

Folgende Messgeräte wurden verwendet:

Tabelle 5.2: Gerätekonfiguration: Messsystem MEDA zur Messung und Analyse von Schwingungen

Gerät/Typ	Hersteller	Geräte-Nummer	Datum Werkskalibrierung
Schwingungsaufnehmer SM6-3D 3-kanalig, Klasse 1	Wölfel Messsysteme Software	2711-135	19.11.2021
Schwingungsaufnehmer SM6-3D 3-kanalig, Klasse 1	Wölfel Messsysteme Software	2711-136	19.11.2021
AD-Wandler, 8-kanalig WMS-USB8D	Wölfel Messsysteme Software	15A00A1	
MEDA Messversion, 9-kanalig, Vers. 2019	Wölfel Messsysteme Software	S08/481-2	
Laptop			

Diese Gerätekonfiguration entspricht DIN 45669 [6].

### 5.3 Messbedingungen, Messparameter, Messpunkte je Messort

Die Durchführung der Messungen konnte aufgrund von Bauarbeiten an den Bahnstrecken nicht bei normalem Zugverkehr erfolgen! An allen Strecken waren vorübergehende Langsamfahrzeichen (vgl. Abbildung 5-1) oder temporäre festverbaute Absperrungen (rot-weiße Holme) entlang der Schienenwege angebracht (vgl. Abbildung 5-5 und Abbildung 5-3). Diese Sicherheitsmaßnahmen, welche in der Regel immer zur Anwendung kommen, wenn Gleisbauarbeiten stattfinden, beeinflussen den vorherrschenden Bahnverkehr in seinem normalen Fahrverhalten, was vor allem in einer verringerten Geschwindigkeit der vorbeifahrenden Züge resultiert.

#### 5.3.1 Messort 1



Abbildung 5-1: Strecke 6087 am 27.07.2022 am Messort 1 (Anton-Saefkow-Str. 16) – links: Blickrichtung Bergfelde / rechts: Blickrichtung Hohen Neuendorf West mit Langsamfahrzeichen (Lf 1) für vorübergehende Langsamfahrstelle

Abbildung 5-1 zeigt die Messbedingungen am Messort 1 auf der Strecke 6087. Während der Messzeit wurden insgesamt 8 Zugvorbeifahrten aufgenommen. Davon waren 6 Zugvorbeifahrten Güterzüge mit unterschiedlicher Beladung, eine Einzel-Lokomotive und ein Gleisbaufahrzeug. Eine Liste der Zugvorbeifahrten mit Angabe der Zugart, der Uhrzeit und der Fahrtrichtung ist in nachfolgender Tabelle angegeben.

Tabelle 5.3: Während der Messung am 27.07.2022 für die Strecke 6087 am Messort 1 erfasste Züge

Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung	Zugart	Anmerkung
11:46	6087/ nah/ Hohen Neuendorf West	GZ-E	langsame Fahrt
12:19	6087/ nah/ Hohen Neuendorf West	Gleisbaufahrzeug	normale Geschw. (1x Lok + 1x Wagon)
13:03	6087/ fern/ Bergfelde	GZ-E	-
13:26	6087/ nah/ Hohen Neuendorf West	GZ-E	teilweise ohne Beladung
14:02	6087/ fern/ Bergfelde	GZ-E	langsame Fahrt
14:08	6087/ fern/ Bergfelde	GZ-E	ohne Beladung
14:29	6087/ nah/ Hohen Neuendorf West	Einzel-Lok	-
15:08	6087/ fern/ Bergfelde	GZ-E	kurzer Zug

Die Spalte „Anmerkungen“ enthält dabei Hinweise für einzelne Zugvorbeifahren von Seiten des Bearbeiters dieses Berichtes. Weiterhin konnte eine außerplanmäßige Befragung der Anwohner aus der Anton-Saefkow-Str. 16 erfolgen. Die Aussagen werden lediglich zur Information stichpunktartig aufgelistet:

- Zugverkehr total unterschiedlich von Tag zu Tag
  - manchmal mehrere Züge pro Stunde („alle 10 min“)
  - manchmal kein Zug stundenlang
- Züge fahren manchmal sehr langsam, manchmal sehr schnell
- Problematisch ist der Luftschall (abh. von der Beladung der Züge)
- Erschütterungen nicht stark zu merken
- werden hin und wieder wach durch Lautheit, weniger durch Erschütterungen
- seitdem die Gleisbetten erneuert wurden → generelle Verbesserung der Situation (subjektiver Eindruck).

Am Messort 1 wurde die Messung mit zwei Messaufnehmern durchgeführt. Die Messaufnehmer wurden wie folgt positioniert:

- Aufnehmer 1 (Kan. 1 – 3): Im Boden vergraben, Abstand zu nahem Gleis ca. 7,5 m
- Aufnehmer 2 (Kan. 4 – 6): Im Boden vergraben, Abstand zu nahem Gleis ca. 17,5 m.

Die Koordinaten der Messaufnehmer wurden wie folgt definiert:

- x-Richtung: parallel zu den Gleisen
- y-Richtung: quer zu den Gleisen
- z-Richtung: nach oben (vertikal)

Abbildung 5-2 zeigt die Anordnung der Messaufnehmer während der Messdurchführung am Messort 1.

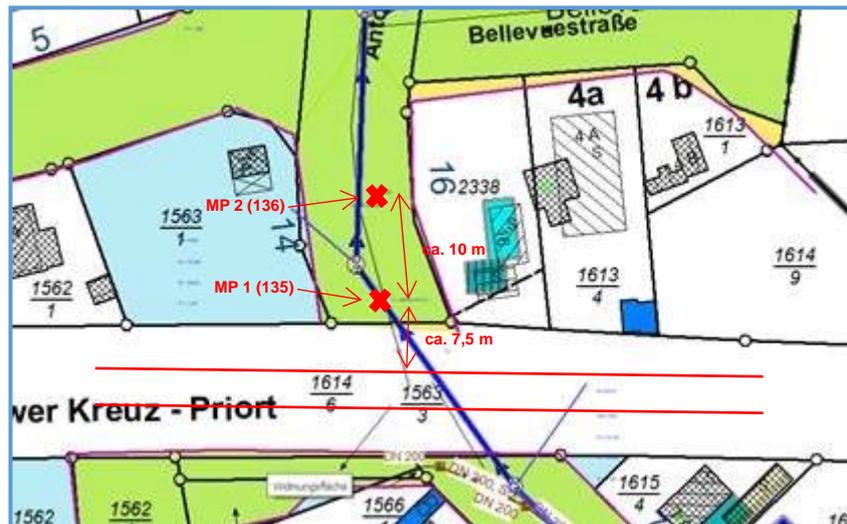


Abbildung 5-2: Anordnung der Messpositionen (MP) für beide Messaufnehmer am Messort 1 (Anton-Saefkow-Str. 16)

Messgröße war die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  in mm/s. Die Dauer der aufgezeichneten Messreihe betrug 254 min, wobei immer alle drei Messkanäle je Messaufnehmer parallel aufgezeichnet wurden. Die Bandbreite betrug 400 Hz bei einer oberen Grenzfrequenz der Messaufnehmer von 315 Hz.

### 5.3.2 Messort 2



Abbildung 5-3: Strecke 6091 am 27.07.2022 am Messort 2 (Teilfläche nördlich des Grundstücks Puschkinallee 43) –  
links: Blickrichtung Birkenwerder/ rechts: Blickrichtung Bergfelde mit festen Absperrungen (rot-weiße Holme) als Sicherheitsmaßnahme im Gleisbau. Dieselbe Situation wurde auch am 2. Messtag (01.09.2022) vorgefunden.

Abbildung 5-3 zeigt die Messbedingungen am Messort 2 auf der Strecke 6091. Während der Messzeit wurden insgesamt 9 Zugvorbeifahrten am 27.07.2022 und 19 Zugvorbeifahrten am 01.09.2022 aufgenommen. Davon wurden unterschiedlichste Zugarten ermittelt. Eine Liste der Zugvorbeifahrten mit Angabe der Zugart, der Uhrzeit und der Fahrtrichtung ist in nachfolgenden Tabellen angegeben.

Tabelle 5.4: Während der Messung am 27.07.2022 für die Strecke 6091 am Messort 2 erfasste Züge

Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung	Zugart	Anmerkung
15:59	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	IC-E	-
16:07	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-E	-
16:13	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-VT	-
16:51	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	GZ-E	-
17:04	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-E	-
17:12	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-VT	-
17:58	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	IC-E	-
18:03	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-E	-
18:11	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-VT	-

Tabelle 5.5: Während der Messung am 01.09.2022 für die Strecke 6091 am Messort 1 erfasste Züge

Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung	Zugart	Anmerkung
15:06	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-E	-
15:16	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-VT	-
15:37	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	RV-VT	-
15:51	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	RV-E	-
15:59	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	IC-E	-
16:02	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	IC-E	-
16:08	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-E	-
16:17	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-VT	-
16:36	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	RV-VT	-
16:58	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	RV-E	-
17:05	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-E	-
17:11	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-VT	-
17:15	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	GZ-E	sehr langsame Fahrt
17:52	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	RV-E	-
17:59	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	IC-E	-
18:02	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	IC-E	-
18:07	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-E	-
18:11	6091/ nur 1 Gleis/ Bergfelde	RV-VT	-
18:17	6091/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RV-VT	-

Die Spalten „Anmerkungen“ enthalten dabei Hinweise für einzelne Zugvorbeifahren von Seiten des Bearbeiters dieses Berichtes. Dabei bedeuten Zeilen in denen keine Anmerkung erfolgt ist nicht, dass der Zugverkehr in regulärem Betrieb (normale Geschwindigkeiten der Züge) stattgefunden hat. Dies kann von Seiten des Bearbeiters nicht eingeschätzt werden, da an beiden Messtagen die in Abbildung 5-3 zu erkennende Situation mit fester Absperrung vorlag. Ob die Vorbeifahrten an den entsprechenden Messtagen bei regulären Zuggeschwindigkeiten stattgefunden haben oder nicht, kann nur vermutet werden. Aus Sicht des Bearbeiters bestehen jedoch Zweifel, dass es sich um reguläre Zuggeschwindigkeiten während der Messungen handelte. Diese Zweifel stützen sich vor allem auf Hinweise verschiedener Anwohner.

Am Messort 2 wurden an beiden Messtagen (27.07. und 01.09.2022) zwei Messaufnehmer verwendet. Die Messaufnehmer wurden an beiden Messtagen identisch positioniert:

- Aufnehmer 1 (Kan. 1 – 3): Im Boden vergraben, Abstand zum Gleis ca. 6 m (Höhenunterschied: ca. 3 m)
- Aufnehmer 2 (Kan. 4 – 6): Im Boden vergraben, Abstand zum Gleis ca. 11 m (Höhenunterschied: ca. 3 m)

Die Koordinaten der Messaufnehmer wurden wie folgt definiert:

- x-Richtung: parallel zum Gleis
- y-Richtung: quer zum Gleis
- z-Richtung: nach oben (vertikal)

Abbildung 5-4 zeigt die Anordnung der Messaufnehmer während der Messdurchführungen am Messort 2.



Abbildung 5-4: Anordnung der Messpositionen (MP) für beide Messaufnehmer am Messort 2 (Teilfläche nördlich Puschkinallee 43)

Messgröße war die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  in mm/s. Die Dauer der aufgezeichneten Messreihe betrug 193 min am Messtag 27.07.2022 bzw. 210 min am Messtag 01.09.2022, wobei immer alle drei Messkanäle je Messaufnehmer parallel aufgezeichnet wurden. Die Bandbreite betrug 400 Hz bei einer oberen Grenzfrequenz der Messaufnehmer von 315 Hz.

### 5.3.3 Messort 3

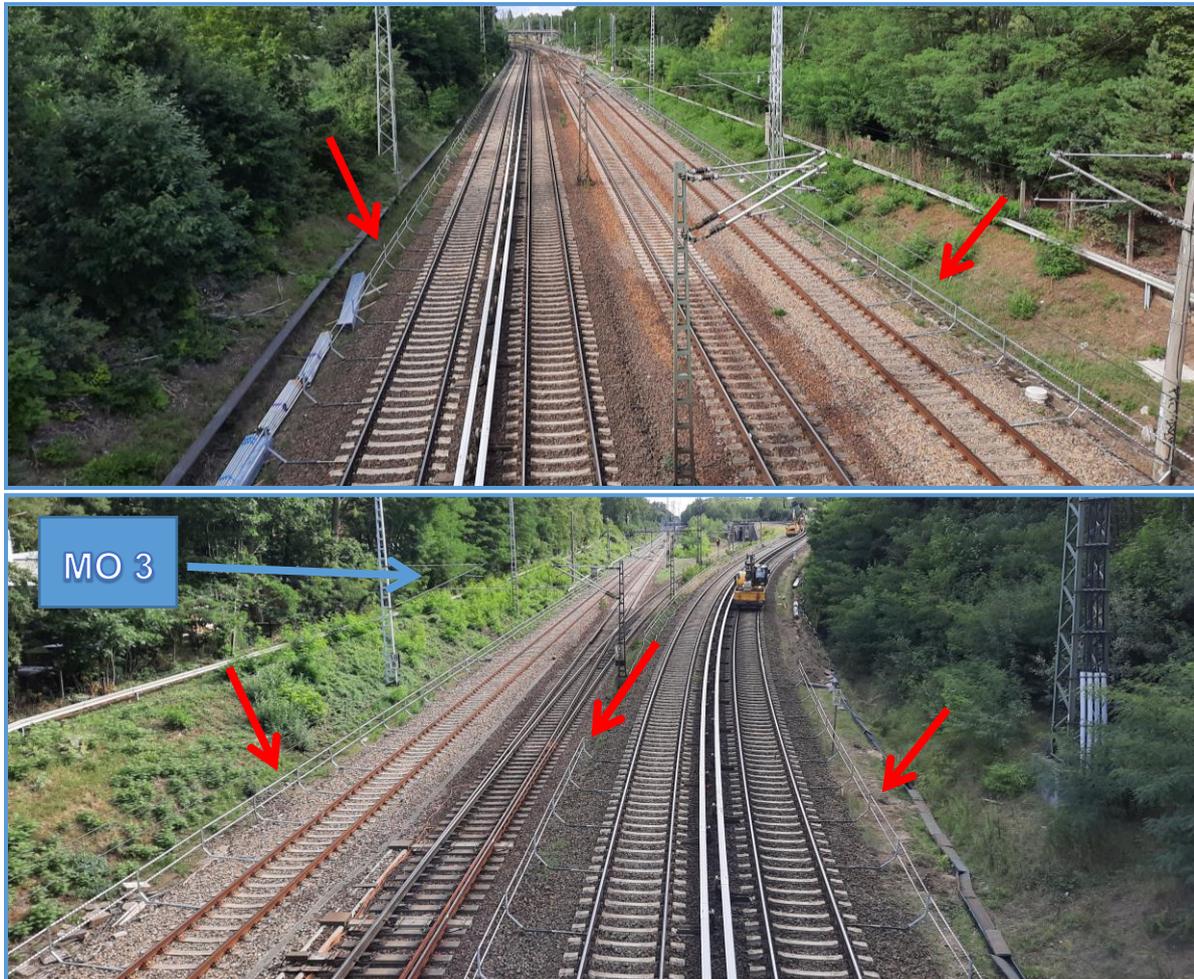


Abbildung 5-5: Strecke 6030, 6089 und 6088 am 01.09.2022 am Messort 3 (Flurstück 1389 südlich des Grundstücks Puschkinallee 50 – ungefährer Standort in blauer Pfeil) –

oben: Blickrichtung Birkenwerder/ unten: Blickrichtung Hohen Neuendorf mit festen Absperrungen (rot-weiße Holme) als Sicherheitsmaßnahme im Gleisbau.

Dieselbe Situation wurde auch am 3. Messtag (13.10.2022) vorgefunden.

Abbildung 5-5 zeigt die Messbedingungen für den 3. Messort auf den Strecken 6030, 6089 und 6088. Dabei wurde das Foto von der Brücke Zühlsdorfer Str. aufgenommen. Während der Messzeit wurden 22 Zugvorbeifahrten auf der Strecke 6030, 7 Zugvorbeifahrten auf der Strecke 6088 und 12 Zugvorbeifahrten auf der Strecke 6089 aufgenommen. Dabei wurden unterschiedlichste Zugarten ermittelt. Eine Liste der Zugvorbeifahrten mit Angabe der Zugart, der Uhrzeit und der Fahrtrichtung ist in nachfolgenden Tabellen angegeben.

*Hinweis: Aufgrund der Vielzahl der Züge „S-Bahn Berlin“ auf der Strecke 6030 wurden diese Züge lediglich bis ca. 19:00 Uhr notiert.*

Tabelle 5.6: Während der Messung am 13.10.2022 für die Strecke 6030 am Messort 3 erfasste Züge

Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung	Zugart	Anmerkung
17:24	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
17:25	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
17:27	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
17:28	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	normale Fahrt
17:32	6030/ fern/ Birkenwerder	S Berlin	normale Fahrt
17:42	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
17:44	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
17:45	6030/ nah/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
17:55	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
18:03	6030/ nah/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
18:04	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
18:05	6030/ nah/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
18:12	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	normale Fahrt
18:22	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
18:25	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
18:28	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
18:33	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
18:42	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
18:46	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt
18:55	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
18:58	6030/ nah/ Birkenwerder	S Berlin	langsame Fahrt
19:02	6030/ fern/ Hohen Neuendorf	S Berlin	langsame Fahrt

Tabelle 5.7: Während der Messung am 13.10.2022 für die Strecke 6088 am Messort 3 erfasste Züge

Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung	Zugart	Anmerkung
18:02	6088/ fern/ Hohen Neuendorf	IC-E	langsame Fahrt
18:35	6088/ fern/ Hohen Neuendorf	RV-VT	normale Fahrt
18:49	6088/ nah/ Hohen Neuendorf	GZ-E	langsame Fahrt
19:12	6088/ fern/ Hohen Neuendorf	GZ-E	normale Fahrt
19:34	6088/ fern/ Hohen Neuendorf	RV-VT	normale Fahrt
20:04	6088/ fern/ Hohen Neuendorf	IC-E	normale Fahrt
20:13	6088/ fern/ Hohen Neuendorf	RV-E	normale Fahrt

Tabelle 5.8: Während der Messung am 13.10.2022 für die Strecke 6089 am Messort 3 erfasste Züge

Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung	Zugart	Anmerkung
17:22	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	RB-ET	langsame Fahrt
17:34	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	RB-ET	normale Fahrt
17:49	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	RB-ET	normale Fahrt
17:50	6089/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RB-ET	sehr langsame Fahrt
18:08	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	GZ-E	langsame Fahrt
18:21	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	RB-ET	sehr langsame Fahrt
18:40	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	GZ-E	langsame Fahrt
18:50	6089/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RB-ET	sehr langsame Fahrt
19:05	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	GZ-E	normale Fahrt
19:21	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	RB-ET	sehr langsame Fahrt
19:49	6089/ nur 1 Gleis/ Birkenwerder	RB-ET	sehr langsame Fahrt
20:22	6089/ nur 1 Gleis/ Hohen Neuendorf West	RB-ET	sehr langsame Fahrt

Die Spalte „Anmerkungen“ enthält dabei Hinweise für einzelne Zugvorbeifahren von Seiten des Bearbeiters dieses Berichtes. Dabei bedeuten Zeilen in denen „normale Fahrt“ angegeben wird nicht, dass der Zugverkehr in regulärem Betrieb (normale Geschwindigkeiten der Züge) stattgefunden hat. Dies kann von Seiten des Bearbeiters nicht eingeschätzt werden, da an beiden Messtagen die in Abbildung 5-5 zu erkennende Situation mit fester Absperrung vorlag. Der Unterschied bei den Anmerkungen zwischen einer „normalen Fahrt“ und einer „langsamen Fahrt“ entspricht lediglich dem subjektiven Eindruck der Messingenieure vor Ort. Aus Sicht des Bearbeiters bestehen jedoch Zweifel, dass es sich um reguläre Zuggeschwindigkeiten während der Messungen handelte. Diese Zweifel stützen sich vor allem auf Hinweise der Anwohner der Puschkinallee 50. Eine Befragung der Anwohner aus der Puschkinallee 50 ergab folgende Anmerkungen. Diese Aussagen werden lediglich zur Information stichpunktartig aufgelistet:

- Züge fahren tagsüber mit normaler Geschwindigkeit, abends und nachts eher mit überhöhter Geschwindigkeit
- Erschütterungen sind im Wohnhaus zu merken, dabei im Obergeschoss mehr als im Erdgeschoss
- Es kommt vor, dass das Geschirr in den Schränken anfängt zu klirren
- Während der Messung am 13.10.2022 sind die vorbeifahrenden Züge eher langsam gefahren, dies entspricht nicht dem „Normalfall“.

Am Messort 3 wurde die Messung mit zwei Messaufnehmern durchgeführt. Die Messaufnehmer wurden wie folgt positioniert:

- Aufnehmer 1 (Kan. 1 – 3): Im Boden vergraben, Abstand zu nahem Gleis ca. 13,5 m (Höhenunterschied: ca. 2 m)

- Aufnehmer 2 (Kan. 4 – 6): Im Boden vergraben, Abstand zu nahem Gleis ca. 23,5 m (Höhenunterschied: ca. 2 m)

Die Koordinaten der Messaufnehmer wurden wie folgt definiert:

- x-Richtung: parallel zu den Gleisen
- y-Richtung: quer zu den Gleisen
- z-Richtung: nach oben (vertikal)

Abbildung 5-6 zeigt die Anordnung der Messaufnehmer während der Messdurchführungen am Messort 2.

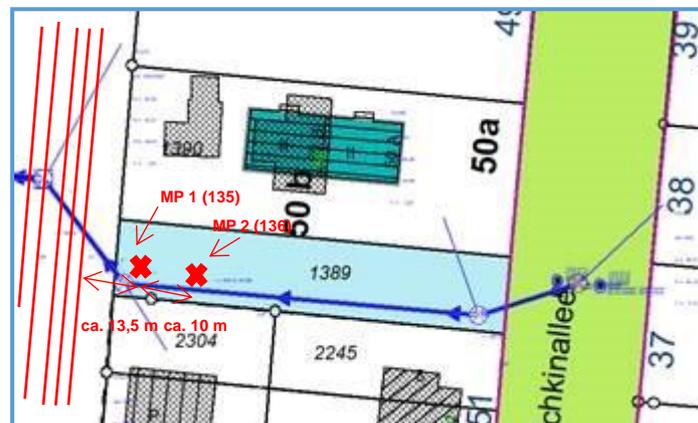


Abbildung 5-6: Anordnung der Messpositionen (MP) für beide Messaufnehmer am Messort 3 (Flurstück 1389 südlich Puschkinallee 50)

Messgröße war die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  in mm/s. Die Dauer der aufgezeichneten Messreihe betrug 148 min, wobei immer alle drei Messkanäle je Messaufnehmer parallel aufgezeichnet wurden. Die Bandbreite betrug 400 Hz bei einer oberen Grenzfrequenz der Messaufnehmer von 315 Hz.

## 5.4 Messergebnisse

In den nachfolgenden Kapiteln sind in verschiedenen Tabellen die maximalen Schwinggeschwindigkeiten aller Züge je Messort in beiden Richtungen für die jeweiligen Messzeiten auf allen Messkanälen angegeben.

### 5.4.1 Maximale Schwinggeschwindigkeiten am Messort 1

Tabelle 5.9 zeigt die Ergebnisse für die Strecke 6087. Zur Übersicht sind alle Züge auf dem zum Messort fernen Gleis grau markiert. Weiterhin sind zur Orientierung die höchsten Anregungen eines jeden Messaufnehmers gelb markiert und diejenigen Zugvorbeifahrten fett gedruckt, welche die höchsten Anregungen hervorrufen.

Tabelle 5.9: Maximale Schwinggeschwindigkeiten der Züge auf der Strecke 6087

Strecke 6087 / Messtag 27.07.2022									
Uhrzeit	Zugart	Richtung	v [mm/s]						Anmerkungen während der Messung
			Kan 1 z	Kan 2 x	Kan 3 y	Kan 4 z	Kan 5 x	Kan 6 y	
11:46	GZ-E	Hohen Neuendorf West	0,51	0,62	0,40	0,26	0,30	0,23	langsame Fahrt
12:19	<b>Gleisbaufahrzeug</b>	Hohen Neuendorf West	<b>1,02</b>	0,85	0,99	0,29	0,21	0,23	normale Geschw. (1x Lok + 1x Wagon)
13:03	<b>GZ-E</b>	Bergfelde	0,49	<b>0,57</b>	0,41	0,29	0,25	0,23	-
13:26	<b>GZ-E</b>	Hohen Neuendorf West	<b>1,11</b>	1,01	0,86	0,51	1,00	0,86	teilweise ohne Beladung
14:02	GZ-E	Bergfelde	0,22	0,25	0,24	0,14	0,13	0,17	langsame Fahrt
14:08	GZ-E	Bergfelde	0,27	0,30	0,27	0,23	0,22	0,24	ohne Beladung
14:29	Einzel-Lok	Hohen Neuendorf West	0,74	0,38	0,54	0,28	0,17	0,23	-
15:08	<b>GZ-E</b>	Bergfelde	<b>0,44</b>	0,37	0,42	0,29	0,26	0,27	kurzer Zug
Strecke 6087 (fernes Gleis)									
höchster Wert pro Messaufnehmer									

Die zugehörigen Zeitverläufe für alle Kanäle zeigt Anlage 2.1. Aufgrund der Vielzahl an Daten wurden die dargestellten Zeitverläufe auf den Zeitraum 11:45 bis 15:09 Uhr begrenzt, da nur in diese Zeit vorbeifahrender Zugverkehr registriert wurde.

Aus obiger Tabelle und Anlage 2 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Alle Zugvorbeifahrten sind deutlich erkennbar. Unterschiede zwischen beiden Fahrtrichtungen erkennt man nicht.
- Die maximalen Anregungen für den Messpunkt 1 und den Messpunkt 2 sind für alle Vorbeifahrten in alle Kanalrichtungen (x, y, z) gleichmäßig verteilt.
- Es lassen sich keine eindeutigen Tendenzen hinsichtlich der Messkanäle erkennen.

*Anmerkung:* Alle hier getätigten Aussagen beziehen sich auf den Zugverkehr, wie er während der Messdurchführung stattgefunden hat. Das heißt, bei vermutlich verringerten Zuggeschwindigkeiten, welche temporär vom Regelverkehr abweichen.

## 5.4.2 Maximale Schwinggeschwindigkeiten am Messort 2

Tabelle 5.10 zeigt die Ergebnisse für die Strecke 6091 für beide Messtage. Die Strecke besteht aus lediglich einem Gleis. Zur Übersicht sind alle Züge Richtung Bergfelde grau markiert. Weiterhin sind zur Orientierung die höchsten Anregungen eines jeden Messaufnehmers gelb markiert und diejenigen Zugvorbeifahrten fett gedruckt, welche die höchsten Anregungen hervorrufen.

Tabelle 5.10: Maximale Schwinggeschwindigkeiten der Züge auf der Strecke 6091

Strecke 6091 / Messtag 27.07.2022									
Uhrzeit	Zugart	Richtung	v [mm/s]						Anmerkungen während der Messung
			Kan 1	Kan 2	Kan 3	Kan 4	Kan 5	Kan 6	
			z	x	y	z	x	y	
15:59	IC-E	Birkenwerder	1,08	0,62	0,80	0,31	0,21	0,44	-
16:07	RV-E	Birkenwerder	1,37	0,68	1,24	0,48	0,30	0,55	-
16:13	RV-VT	Birkenwerder	1,03	0,46	0,58	0,34	0,23	0,42	-
<b>16:51</b>	<b>GZ-E</b>	Bergfelde	<b>3,94</b>	1,07	2,16	0,64	0,57	1,31	-
<b>17:04</b>	<b>RV-E</b>	Birkenwerder	<b>3,36</b>	1,23	1,70	0,55	0,50	1,24	-
17:12	RV-VT	Birkenwerder	0,78	0,40	0,44	0,18	0,16	0,31	-
17:58	IC-E	Birkenwerder	1,24	0,62	0,94	0,35	0,25	0,58	-
18:03	RV-E	Birkenwerder	1,48	1,02	1,34	0,53	0,36	0,67	-
18:11	RV-VT	Birkenwerder	0,68	0,29	0,49	0,19	0,14	0,28	-
Strecke 6091 / Messtag 01.09.2022									
15:06	RV-E	Birkenwerder	1,22	0,66	1,21	0,72	0,48	0,92	-
15:16	RV-VT	Birkenwerder	0,86	0,43	0,78	0,37	0,40	0,65	-
<b>15:37</b>	<b>RV-VT</b>	Bergfelde	<b>1,89</b>	0,97	1,88	0,74	0,62	0,67	-
<b>15:51</b>	<b>RV-E</b>	Bergfelde	1,66	1,25	<b>2,13</b>	0,61	0,68	1,53	-
15:59	IC-E	Birkenwerder	0,84	0,56	0,89	0,39	0,36	0,75	-
16:02	IC-E	Bergfelde	0,77	0,54	0,97	0,33	0,42	0,74	-
<b>16:08</b>	<b>RV-E</b>	Birkenwerder	1,09	0,87	<b>1,28</b>	0,46	0,52	1,16	-
16:17	RV-VT	Birkenwerder	0,65	0,40	0,67	0,21	0,27	0,50	-
16:36	RV-VT	Bergfelde	0,79	0,41	0,91	0,27	0,35	0,50	-
16:58	RV-E	Bergfelde	1,14	0,49	1,12	0,48	0,39	0,78	-
17:05	RV-E	Birkenwerder	1,67	1,19	1,97	0,58	0,75	1,29	-
17:11	RV-VT	Birkenwerder	0,59	0,43	0,57	0,28	0,25	0,44	-
17:15	GZ-E	Bergfelde	0,46	0,50	0,65	0,30	0,31	0,41	sehr langsame Fahrt
17:52	RV-E	Bergfelde	1,26	0,91	1,19	0,51	0,47	0,73	-
17:59	IC-E	Birkenwerder	1,03	0,63	0,97	0,39	0,37	0,86	-
18:02	IC-E	Bergfelde	0,88	0,64	0,84	0,40	0,53	0,80	-
18:07	RV-E	Birkenwerder	1,40	1,01	1,38	0,52	0,69	0,80	-
18:11	RV-VT	Bergfelde	0,69	0,39	0,64	0,37	0,36	0,46	-
<b>18:17</b>	<b>RV-VT</b>	Birkenwerder	1,42	1,21	<b>1,63</b>	0,45	0,72	0,67	-
Richtung Bergfelde									
höchster Wert pro Messaufnehmer									

Die zugehörigen Zeitverläufe für alle Kanäle zeigt Anlage 2.2 für den Messtag 27.07.2022 und Anlage 2.3 für den Messtag 01.09.2022. Aufgrund der Vielzahl an Daten wurden die dargestellten Zeitverläufe auf den Zeitraum 15:58 bis 18:12 Uhr (27.07.2022 - Anlage 2.2) bzw. 15:04 bis 18:19 (01.09.2022 - Anlage 2.3) begrenzt, da nur in diese Zeit vorbeifahrender Zugverkehr registriert wurde.

Aus obiger Tabelle und Anlage 2.2 bzw. 2.3 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Alle Zugvorbeifahrten sind deutlich erkennbar. Unterschiede zwischen beiden Fahrtrichtungen erkennt man nicht.
- Die Anregungen für den Messpunkt 1 sind für alle Zugvorbeifahrten in z- (Kanal 1) bzw. y-Richtung (Kanal 3) am größten.
- Die Anregungen für den Messpunkt 2 sind für den Großteil der Zugvorbeifahrten in y-Richtung (Kanal 6) am größten.
- Die maximalen Anregungen für den Messpunkt 1 und den Messpunkt 2 sind für alle Vorbeifahrten in alle Kanalrichtungen (x, y, z) gleichmäßig verteilt.
- Es lassen sich eindeutige Tendenzen hinsichtlich der Messkanäle (vor allem am Messpunkt 2) erkennen.

*Anmerkung:* Alle hier getätigten Aussagen beziehen sich auf den Zugverkehr, wie er während der Messdurchführung stattgefunden hat. Das heißt, bei vermutlich verringerten Zuggeschwindigkeiten, welche temporär vom Regelverkehr abweichen.

### 5.4.3 Maximale Schwinggeschwindigkeiten am Messort 3

In Tabelle 5.11 bis Tabelle 5.13 sind die Ergebnisse für die Strecken 6088, 6089 und 6030 zu erkennen. Zur Übersicht sind alle Züge auf dem zum Messort fernen Gleis grau markiert (Strecke 6030 und 6088). Die Strecke 6089 besteht aus lediglich einem Gleis. Hier sind alle Züge Richtung Birkenwerder zur Übersicht grau markiert. Weiterhin sind zur Orientierung die höchsten Anregungen eines jeden Messaufnehmers gelb markiert und diejenigen Zugvorbeifahrten fett gedruckt, welche die höchsten Anregungen für die jeweilige Strecke hervorrufen.

Die zugehörigen Zeitverläufe für alle Kanäle zeigt Anlage 2.4. Aufgrund der Vielzahl von Daten wurden die dargestellten Zeitverläufe auf den Zeitraum 17:20 bis 20:23 Uhr begrenzt, da nur in dieser Zeit vorbeifahrender Zugverkehr registriert wurde.

Tabelle 5.11: Maximale Schwinggeschwindigkeiten der Züge auf der Strecke 6088

Strecke 6088 / Messtag 13.10.2022									Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	Richtung	v [mm/s]						
			Kan 1 z	Kan 2 x	Kan 3 y	Kan 4 z	Kan 5 x	Kan 6 y	
18:02	IC-E	Hohen Neuendorf	0,38	0,36	0,41	0,30	0,31	0,26	langsame Fahrt
18:35	RV-VT	Hohen Neuendorf	0,30	0,33	0,31	0,19	0,17	0,19	normale Fahrt
18:49	GZ-E	Hohen Neuendorf	0,50	0,40	0,36	0,29	0,24	0,33	langsame Fahrt
19:12	GZ-E	Hohen Neuendorf	0,43	0,41	0,58	0,40	0,33	0,34	normale Fahrt
19:34	RV-VT	Hohen Neuendorf	0,25	0,22	0,28	0,23	0,17	0,20	normale Fahrt
20:04	IC-E	Hohen Neuendorf	0,31	0,32	0,34	0,25	0,24	0,24	normale Fahrt
20:13	RV-E	Hohen Neuendorf	0,46	0,47	0,48	0,37	0,45	0,44	normale Fahrt
Strecke 6088 (nahes Gleis)									
höchster Wert pro Messaufnehmer									

Aus obiger Tabelle und Anlage 2.4 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Alle Zugvorbeifahrten sind deutlich erkennbar. Unterschiede zwischen beiden Fahrtrichtungen erkennt man nicht.
- Die Anregungen für den Messpunkt 1 sind für den Hauptteil der Zugvorbeifahrten in y-Richtung (Kanal 3) am größten.
- Die maximalen Anregungen für den Messpunkt 2 sind für alle Vorbeifahrten in alle Kanalrichtungen (x, y, z) nahezu gleichmäßig verteilt.
- Für den Messpunkt 1 lässt eine Tendenz in die y-Richtung der stärksten Anregungen erkennen. Für den Messpunkt 2 lässt sich keine eindeutige Tendenz erkennen.

Tabelle 5.12: Maximale Schwinggeschwindigkeiten der Züge auf der Strecke 6089

Strecke 6089 / Messtag 13.10.2022									Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	Richtung	v [mm/s]						
			Kan 1	Kan 2	Kan 3	Kan 4	Kan 5	Kan 6	
			z	x	y	z	x	y	
17:22	RB-ET	Hohen Neuendorf West	0,13	0,14	0,12	0,10	0,11	0,11	langsame Fahrt
17:34	RB-ET	Hohen Neuendorf West	0,41	0,29	0,30	0,24	0,22	0,20	normale Fahrt
<b>17:49</b>	<b>RB-ET</b>	Hohen Neuendorf West	<b>0,64</b>	0,55	0,52	0,37	0,47	<b>0,47</b>	normale Fahrt
17:50	RB-ET	Birkenwerder	0,12	0,17	0,13	0,11	0,10	0,10	sehr langsame Fahrt
18:08	GZ-E	Hohen Neuendorf West	0,38	0,38	0,36	0,30	0,30	0,33	langsame Fahrt
18:21	RB-ET	Hohen Neuendorf West	0,14	0,11	0,12	0,09	0,10	0,13	sehr langsame Fahrt
<b>18:40</b>	<b>GZ-E</b>	Hohen Neuendorf West	0,40	<b>0,44</b>	0,37	<b>0,44</b>	0,33	0,34	langsame Fahrt
18:50	RB-ET	Birkenwerder	0,16	0,13	0,14	0,11	0,12	0,13	sehr langsame Fahrt
<b>19:05</b>	<b>GZ-E</b>	Hohen Neuendorf West	<b>0,57</b>	0,51	0,44	<b>0,36</b>	0,35	0,30	normale Fahrt
19:21	RB-ET	Hohen Neuendorf West	0,16	0,14	0,15	0,13	0,12	0,14	sehr langsame Fahrt
19:49	RB-ET	Birkenwerder	0,13	0,13	0,15	0,10	0,10	0,13	sehr langsame Fahrt
20:22	RB-ET	Hohen Neuendorf West	0,15	0,13	0,13	0,12	0,11	0,15	sehr langsame Fahrt
Richtung Birkenwerder									
höchster Wert pro Messaufnehmer									

Aus obiger Tabelle und Anlage 2.4 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Alle Zugvorbeifahrten sind deutlich erkennbar. Unterschiede zwischen beiden Fahrtrichtungen erkennt man nicht.
- Die Anregungen für den Messpunkt 1 sind für den Hauptteil der Zugvorbeifahrten in z- (Kanal 1) und x-Richtung (Kanal 2) am größten.
- Die Anregungen für den Messpunkt 2 sind für alle Zugvorbeifahrten in z- (Kanal 4) bzw. y-Richtung (Kanal 6) am größten.
- Es lassen sich keine eindeutigen Tendenzen hinsichtlich der Messkanäle erkennen.

Tabelle 5.13: Maximale Schwinggeschwindigkeiten der Züge auf der Strecke 6030

Strecke 6030 / Messtag 13.10.2022									Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	Richtung	$v$ [mm/s]						
			Kan 1	Kan 2	Kan 3	Kan 4	Kan 5	Kan 6	
			z	x	y	z	x	y	
17:24	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,10	0,12	0,13	0,10	0,10	0,11	langsame Fahrt
17:25	S Berlin	Birkenwerder	0,12	0,13	0,10	0,09	0,11	0,10	langsame Fahrt
17:27	S Berlin	Birkenwerder	0,13	0,15	0,13	0,11	0,10	0,11	langsame Fahrt
17:28	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,13	0,15	0,16	0,11	0,15	0,12	normale Fahrt
17:32	S Berlin	Birkenwerder	0,14	0,15	0,15	0,11	0,12	0,12	normale Fahrt
<b>17:42</b>	<b>S Berlin</b>	Hohen Neuendorf	0,14	<b>0,18</b>	0,16	<b>0,11</b>	0,10	0,11	langsame Fahrt
17:44	S Berlin	Birkenwerder	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	langsame Fahrt
17:45	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,10	0,11	0,11	0,09	0,11	0,09	langsame Fahrt
17:55	S Berlin	Birkenwerder	0,12	0,01	0,11	0,10	0,09	0,09	langsame Fahrt
18:03	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,11	0,14	0,11	0,10	0,10	0,10	langsame Fahrt
<b>18:04</b>	<b>S Berlin</b>	Birkenwerder	0,17	<b>0,17</b>	0,15	0,13	<b>0,14</b>	0,12	langsame Fahrt
18:05	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,11	0,14	0,10	0,08	0,11	0,11	langsame Fahrt
18:12	S Berlin	Birkenwerder	0,13	0,16	0,13	0,13	0,12	0,14	normale Fahrt
18:22	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,11	0,12	0,14	0,11	0,10	0,09	langsame Fahrt
18:25	S Berlin	Birkenwerder	0,10	0,10	0,09	0,11	0,08	0,10	langsame Fahrt
<b>18:28</b>	<b>S Berlin</b>	Hohen Neuendorf	<b>0,16</b>	0,14	0,12	0,11	<b>0,12</b>	0,10	langsame Fahrt
18:33	S Berlin	Birkenwerder	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,12	langsame Fahrt
18:42	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,14	0,17	0,14	0,13	0,11	0,12	langsame Fahrt
18:46	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,11	0,13	0,14	0,10	0,09	0,10	langsame Fahrt
18:55	S Berlin	Birkenwerder	0,12	0,13	0,11	0,12	0,10	0,10	langsame Fahrt
18:58	S Berlin	Birkenwerder	0,12	0,13	0,13	0,12	0,09	0,10	langsame Fahrt
19:02	S Berlin	Hohen Neuendorf	0,10	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	langsame Fahrt
Strecke 6030 (nahes Gleis)									
höchster Wert pro Messaufnehmer									

Aus obiger Tabelle und Anlage 2.4 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Alle Zugvorbeifahrten sind nur schwach ausgeprägt erkennbar. Unterschiede zwischen beiden Fahrtrichtungen erkennt man nicht.
- Die Anregungen für den Messpunkt 1 sind für den Hauptteil der Zugvorbeifahrten in x-Richtung (Kanal 2) am größten.
- Die maximalen Anregungen für den Messpunkt 2 sind für alle Vorbeifahrten in alle Kanalrichtungen (x, y, z) nahezu gleichmäßig verteilt.
- Es lassen sich keine eindeutigen Tendenzen hinsichtlich der Messkanäle erkennen.

## 5.5 Auswertung und Beurteilung

Um eine Beurteilung in Bezug auf eine mögliche Gefährdung des Gebäudes durchführen zu können, müssen zunächst die Anregungsfrequenzen ermittelt werden.

### 5.5.1 Frequenzanalyse

Die Frequenzanalyse wurde für die zwei bis drei stärksten Anregungen pro Schienengleis (Insgesamt 19 Züge) mit dem Programm MEDA für alle Messkanäle durchgeführt. Damit ergeben sich insgesamt 19 Frequenzanalysen. Die Ergebnisse sind in Anlage 3 dargestellt. Dabei beziehen sich die Anlagen auf folgende Stecken im Detail:

- Anlage 3.1/ 3.3 → Strecke 6087 Richtung Hohen Neuendorf West (nahes Gleis)
- Anlage 3.2/ 3.4 → Strecke 6087 Richtung Bergfelde (fernes Gleis)
- Anlage 3.5/ 3.7/ 3.8 → Strecke 6091 Richtung Bergfelde (1 Gleis)
- Anlage 3.6/ 3.9/ 3.10 → Strecke 6091 Richtung Birkenwerder (1 Gleis)
- Anlage 3.11 → Strecke 6088 Richtung Hohen Neuendorf (nahes Gleis)
- Anlage 3.12/ 3.13 → Strecke 6088 Richtung Hohen Neuendorf (fernes Gleis)
- Anlage 3.14 – 3.16 → Strecke 6089 Richtung Hohen Neuendorf West (1 Gleis)
- Anlage 3.17/ 3.19 → Strecke 6030 Richtung Hohen Neuendorf (fernes Gleis)
- Anlage 3.18 → Strecke 6030 Richtung Birkenwerder (fernes Gleis)

Dabei erkennt man die stärksten Erregerfrequenzen in Bezug auf den entsprechenden Schienenwegen bei:

- Strecke 6087 (nahes Gleis) → **ca. 25 bis 63 Hz**
- Strecke 6087 (fernes Gleis) → **ca. 25 bis 40 Hz**
- Strecke 6091 (1 Gleis) → **ca. 31,5 bis 50 Hz**
- Strecke 6088 (nahes Gleis) → **ca. 25 Hz**
- Strecke 6088 (fernes Gleis) → **ca. 10 bis 50 Hz**
- Strecke 6089 (1 Gleis) → **ca. 10 bis 50 Hz**
- Strecke 6030 (nahes Gleis) → **ca. 25 Hz**
- Strecke 6030 (fernes Gleis) → **ca. 10 bis 63 Hz.**

### 5.5.2 Beurteilung in Bezug auf das Gebäude

In den folgenden Tabellen sind die größten erfassten Schwinggeschwindigkeiten pro Gleis und Strecke zusammengestellt und mit dem zulässigen Anhaltswert für Gebäude im Frequenzbereich zwischen 1 - 10 Hz, 10 - 50 Hz bzw. 50 - 100 Hz verglichen.

Tabelle 5.14: Beurteilung der maximalen Schwinggeschwindigkeiten für die Strecke 6087

Strecke 6087									
Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung/ Zugart (Anlage)	Kanal	$v_{max}$ mm/s	Terzfrequenz			$v_{zul}$		
				1	2	3	1 - 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100 Hz
				Hz	Hz	Hz	mm/s	mm/s	mm/s
12:19	6087/ nah/ Hohen Neuendorf West/ Gleisbaufahrzeug (Anlage 3.1)	1	1,02	63	20	80	-	5 - 15	15 - 20
13:03	6087/ fern/ Bergfelde/ GZ-E (Anlage 3.2)	2	0,57	25	31,5	10	-	5 - 15	-
13:26	6087/ nah/ Hohen Neuendorf West/ GZ-E (Anlage 3.3)	1	1,11	25	31,5	1,25	5	5 - 15	-
15:08	6087/ fern/ Bergfelde/ GZ-E (Anlage 3.4)	1	0,44	40	16	12,5	-	5 - 15	-

Die zulässige maximale Schwinggeschwindigkeit zum Schutz von Gebäuden für die Strecke 6087 ist um den **Faktor 4,5 unterschritten**.

Tabelle 5.15: Beurteilung der maximalen Schwinggeschwindigkeiten für die Strecke 6091

Strecke 6091									
Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung/ Zugart	Kanal	$v_{max}$ mm/s	Terzfrequenz			$v_{zul}$		
				1	2	3	1 - 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100 Hz
				Hz	Hz	Hz	mm/s	mm/s	mm/s
<b>Messung: 27.07.2022</b>									
16:51	6091/ 1 Gleis/ Bergfelde/ GZ-E	1	3,94	50	10	40	-	5 - 15	-
17:04	6091/ 1 Gleis/ Birkenwerder/ RV-E	1	3,36	50	40	63	-	5 - 15	15 - 20
<b>Messung: 01.09.2022</b>									
15:37	6091/ 1 Gleis/ Bergfelde/ RV-VT	1	1,89	125	50	160	-	-	15 - 20
15:51	6091/ 1 Gleis/ Bergfelde/ RV-E	3	2,13	31,5	40	50	-	5 - 15	-
16:08	6091/ 1 Gleis/ Birkenwerder/ RV-E	3	1,28	50	40	31,5	-	5 - 15	-
18:17	6091/ 1 Gleis/ Birkenwerder/ RV-VT	2	1,63	160	50	40	-	5 - 15	15 - 20

Die zulässige maximale Schwinggeschwindigkeit zum Schutz von Gebäuden für die Strecke 6091 ist ca. um den **Faktor 1,2 unterschritten**.

Tabelle 5.16: Beurteilung der maximalen Schwinggeschwindigkeiten für die Strecke 6088

Strecke 6088									
Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung/ Zugart	Kanal	$v_{max}$	Terzfrequenz			$v_{zul}$		
				1	2	3	1 - 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100 Hz
			mm/s	Hz	Hz	Hz	mm/s	mm/s	mm/s
18:49	6088/ nah/ Hohen Neuendorf/ GZ-E	1	0,50	25	8	16	5	5 - 15	-
		6	0,33	25	8	16	5	5 - 15	-
19:12	6088/ fern/ Hohen Neuendorf/ GZ-E	3	0,58	10	50	40	5	5 - 15	-
		4	0,40	10	12,5	8	5	5 - 15	-
20:13	6088/ fern/ Hohen Neuendorf/ RV-E	3	0,48	50	10	20	5	5 - 15	-
		5	0,45	50	10	8	5	5 - 15	-

Die zulässige maximale Schwinggeschwindigkeit zum Schutz von Gebäuden für die Strecke 6088 ist ca. um den **Faktor 8,6 unterschritten**.

Tabelle 5.17: Beurteilung der maximalen Schwinggeschwindigkeiten für die Strecke 6089

Strecke 6089									
Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung/ Zugart	Kanal	$v_{max}$	Terzfrequenz			$v_{zul}$		
				1	2	3	1 - 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100 Hz
			mm/s	Hz	Hz	Hz	mm/s	mm/s	mm/s
17:49	Hohen Neuendorf West/ GZ-E	1	0,64	50	63	8	-	5 - 15	15 - 20
		6	0,47	50	10	16	-	5 - 15	-
18:40	Hohen Neuendorf West/ GZ-E	2	0,44	40	10	8	5	5 - 15	-
		4	0,44	10	40	8	5	5 - 15	-
19:05	Hohen Neuendorf West/ GZ-E	1	0,57	31,5	5	10	-	5 - 15	-
		4	0,36	10	12,5	40	5	5 - 15	-

Die zulässige maximale Schwinggeschwindigkeit zum Schutz von Gebäuden für die Strecke 6089 ist ca. um den **Faktor 7,8 unterschritten**.

Tabelle 5.18: Beurteilung der maximalen Schwinggeschwindigkeiten für die Strecke 6030

Strecke 6030									
Uhrzeit	Strecke/ Gleis/ Richtung/ Zugart	Kanal	$v_{max}$	Terzfrequenz			$v_{zul}$		
				1	2	3	1 - 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100 Hz
			mm/s	Hz	Hz	Hz	mm/s	mm/s	mm/s
17:42	6030/ fern/ Hohen Neuendorf/ S Berlin	2	0,18	63	40	31,5	-	5 - 15	15 - 20
		4	0,11	10	63	80	5	-	15 - 20
18:04	6030/ nah/ Birkenwerder/ S Berlin	2	0,17	25	31,5	63	-	5 - 15	15 - 20
		5	0,14	25	16	31,5	-	5 - 15	-
18:28	6030/ fern/ Hohen Neuendorf/ S Berlin	1	0,16	10	63	31,5	-	5 - 15	15 - 20
		5	0,12	31,5	10	20	-	5 - 15	-

Die zulässige maximale Schwinggeschwindigkeit zum Schutz von Gebäuden für die Strecke 6030 ist ca. um den **Faktor 27,7 unterschritten**.

Somit halten alle maximalen Schwinggeschwindigkeiten auf allen Strecken die zulässigen Anhaltswert für Gebäude der DIN 4150-3 [3] für kurzzeitige Erschütterungen ein.

### 5.5.3 Bewertete Schwingstärke zum Schutz von Personen

Die folgende Auswertung erfolgt für alle erfassten Züge und alle Messkanäle (z-, x-, und y-Koordinaten).

Die *KB*-Bewertung ist in Anlage 4 dargestellt. Dabei beziehen sich die Anlagen auf die jeweiligen Strecken im Detail:

- Anlage 4.1/ 4.2 → Strecke 6087 – Messtag: 27.07.2022
- Anlage 4.3/ 4.4 → Strecke 6091 – Messtag: 27.07.2022
- Anlage 4.5/ 4.6 → Strecke 6091 – Messtag: 01.09.2022
- Anlage 4.7/ 4.8 → Strecken 6089/ 6088 / 6030 – Messtag: 13.10.2022

Die erste Zeile enthält jeweils das *KB*-bewertete Zeitsignal für die Messkanäle 1 bis 3 (d.h. MP 1) bzw. für die Messkanäle 4 bis 6 (d.h. MP2). Die zweite Zeile enthält den Beurteilungsparameter  $KB_F(t)$ . Die Berechnung der *KB*-Bewertung erfolgte durch die Auswertungs-Software des Messsystems MEDA. In der vierten Zeile wird der Takt-Maximalwert  $KB_{FTm}$  im 30s-Takt gebildet. Die vierte Zeile zeigt die acht höchsten Maximalwerte  $KB_{F,max}$  als Zahlenwert an.

In den *KB*-bewerteten Zeitsignalen und besonders in der Darstellung des Takt-Maximal-Wertes  $KB_{FTm}$  erkennt man deutlich die vorbeifahrenden Züge. Die Ergebnisse für die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{F,max}$  der einzelnen Züge sind in der folgenden Tabellen zusammengefasst. Zusätzlich sind die Anhaltshaltswerte  $A_u$  und  $A_o$  für Tag und Nacht angegeben. Die Erläuterungen erfolgen im Folgenden streckenweise.

Tabelle 5.19: Bewerteten Schwingstärke  $KB_{F,max}$  für die Strecke 6087 am Messort 1

Strecke 6087 / Messung 27.07.2022												Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	Tag		Nacht		
		z-1	x-1	y-1	z-2	x-2	y-2	$A_u$	$A_o$	$A_u$	$A_o$	
11:46	GZ-E	0,18	0,26	0,12	0,14	0,15	0,10	0,15	3,00	0,10	0,60	langsame Fahrt
12:19	Gleisbaufahrzeug	0,35	0,19	0,22	0,10	0,06	0,09	0,15	3,00	0,10	0,60	normale Geschw. (1x Lok + 1x Wagon)
13:03	GZ-E	0,15	0,21	0,15	0,12	0,09	0,08	0,15	3,00	0,10	0,60	-
13:26	GZ-E	0,22	0,23	0,25	0,12	0,10	0,10	0,15	3,00	0,10	0,60	teilweise ohne Beladung
14:02	GZ-E	0,08	0,10	0,08	0,07	0,05	0,05	0,15	3,00	0,10	0,60	langsame Fahrt
14:08	GZ-E	0,10	0,14	0,09	0,08	0,08	0,08	0,15	3,00	0,10	0,60	ohne Beladung
14:29	Einzel-Lok	0,21	0,17	0,22	0,14	0,08	0,08	0,15	3,00	0,10	0,60	-
15:08	GZ-E	0,21	0,15	0,18	0,15	0,09	0,10	0,15	3,00	0,10	0,60	kurzer Zug

Bei der Bewertung für die Strecke 6087 zeigen sich folgende Ergebnisse:

- Keiner der Werte erreicht den oberen Anhaltswert  $A_o$  für Schienenverkehr für den Tag oder für die Nacht.

- Der untere Anhaltswert  $A_u$  für den Tag wird am Messpunkt 1 größtenteils überschritten (orangene Markierung).
- Der untere Anhaltswert  $A_u$  für die Nacht wird am Messpunkt 1 größtenteils, am Messpunkt 2 seltener überschritten (gelbe und orangene Markierungen).

Da die Werte für  $KB_{Fmax}$  über den unteren Anhaltswerten für Tag und die Nacht liegen, kann eine endgültige Aussage zur Auswirkung auf Personen erst getroffen werden, wenn im nächsten Schritt die Beurteilungsschwingstärke berechnet wird (Abschnitt 5.5.4). Dort geht auch die gesamte Anzahl der Zugfahrten in die Berechnung ein.

Tabelle 5.20: Bewerteten Schwingstärke  $KB_{F,max}$  für die Strecke 6091 am Messort 2

Strecke 6091 / Messung 27.07.2022												Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	$KB_{Fmax}$	Tag		Nacht		
		z-1	x-1	y-1	z-2	x-2	y-2	$A_u$	$A_o$	$A_u$	$A_o$	
15:59	IC-E	0,56	0,28	0,31	0,11	0,07	0,17	0,15	3,00	0,10	0,60	-
16:07	RV-E	0,66	0,28	0,50	0,16	0,10	0,23	0,22	3,00	0,15	0,60	-
16:13	RV-VT	0,39	0,15	0,23	0,10	0,07	0,13	0,22	3,00	0,15	0,60	-
16:51	GZ-E	2,27	0,44	1,07	0,23	0,28	0,73	0,15	3,00	0,10	0,60	-
17:04	RV-E	1,83	0,55	0,89	0,18	0,18	0,58	0,22	3,00	0,15	0,60	-
17:12	RV-VT	0,34	0,14	0,20	0,06	0,04	0,12	0,22	3,00	0,15	0,60	-
17:58	IC-E	0,61	0,24	0,36	0,11	0,07	0,21	0,15	3,00	0,10	0,60	-
18:03	RV-E	0,72	0,32	0,52	0,17	0,12	0,28	0,22	3,00	0,15	0,60	-
18:11	RV-VT	0,24	0,11	0,17	0,06	0,04	0,09	0,22	3,00	0,15	0,60	-
Strecke 6091 / Messung 01.09.2022												
15:06	RV-E	0,42	0,22	0,46	0,21	0,15	0,41	0,22	3,00	0,15	0,60	-
15:16	RV-VT	0,31	0,18	0,31	0,14	0,13	0,22	0,22	3,00	0,15	0,60	-
15:37	RV-VT	0,36	0,22	0,33	0,13	0,16	0,21	0,22	3,00	0,15	0,60	-
15:51	RV-E	0,67	0,45	0,81	0,23	0,25	0,64	0,22	3,00	0,15	0,60	-
15:59	IC-E	0,33	0,27	0,41	0,13	0,14	0,40	0,15	3,00	0,10	0,60	-
16:02	IC-E	0,34	0,19	0,32	0,12	0,15	0,36	0,15	3,00	0,10	0,60	-
16:08	RV-E	0,43	0,31	0,48	0,17	0,15	0,46	0,22	3,00	0,15	0,60	-
16:17	RV-VT	0,22	0,16	0,26	0,07	0,08	0,22	0,22	3,00	0,15	0,60	-
16:36	RV-VT	0,27	0,15	0,27	0,12	0,10	0,17	0,22	3,00	0,15	0,60	-
16:58	RV-E	0,33	0,18	0,36	0,14	0,15	0,33	0,22	3,00	0,15	0,60	-
17:05	RV-E	0,55	0,31	0,62	0,22	0,25	0,47	0,22	3,00	0,15	0,60	-
17:11	RV-VT	0,20	0,13	0,18	0,08	0,08	0,16	0,22	3,00	0,15	0,60	-
17:15	GZ-E	0,16	0,17	0,21	0,10	0,11	0,15	0,15	3,00	0,10	0,60	sehr langsame Fahrt
17:52	RV-E	0,42	0,22	0,36	0,17	0,17	0,30	0,22	3,00	0,15	0,60	-
17:59	IC-E	0,35	0,30	0,44	0,13	0,15	0,43	0,15	3,00	0,10	0,60	-
18:02	IC-E	0,35	0,20	0,33	0,14	0,15	0,38	0,15	3,00	0,10	0,60	-
18:07	RV-E	0,38	0,32	0,48	0,15	0,18	0,44	0,22	3,00	0,15	0,60	-
18:11	RV-VT	0,25	0,14	0,22	0,14	0,11	0,18	0,22	3,00	0,15	0,60	-
18:17	RV-VT	0,30	0,27	0,39	0,12	0,14	0,26	0,22	3,00	0,15	0,60	-

Bei der Bewertung für die Strecke 6091 zeigen sich folgende Ergebnisse:

- An beiden Messtagen wurden an beiden Messpunkten die oberen Anhaltswerte für die Nacht überschritten (rote Markierung).

Da die Werte für  $KB_{Fmax}$  über den oberen Anhaltswerten für die Nacht liegen, ist die Anforderung an die DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] nicht erfüllt!

Tabelle 5.21: Bewerteten Schwingstärke  $KB_{F,max}$  für die Strecke 6088 am Messort 3

Strecke 6088 / Messung 13.10.2022												Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	$KB_{Fmax}$			$KB_{Fmax}$			Tag		Nacht		
		z-1	x-1	y-1	z-2	x-2	y-2	$A_u$	$A_o$	$A_u$	$A_o$	
18:02	IC-E	0,16	0,16	0,17	0,12	0,13	0,09	0,15	3,00	0,10	0,60	langsame Fahrt
18:35	RV-VT	0,11	0,10	0,09	0,08	0,06	0,06	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt
18:49	GZ-E	0,23	0,19	0,14	0,11	0,09	0,15	0,15	3,00	0,10	0,60	langsame Fahrt
19:12	GZ-E	0,19	0,17	0,19	0,15	0,14	0,13	0,15	3,00	0,10	0,60	normale Fahrt
19:34	RV-VT	0,09	0,09	0,10	0,07	0,06	0,07	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt
20:04	IC-E	0,12	0,12	0,11	0,09	0,08	0,10	0,15	3,00	0,10	0,60	normale Fahrt
20:13	RV-E	0,19	0,17	0,18	0,13	0,17	0,16	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt

Bei der Bewertung für die Strecke 6088 zeigen sich folgende Ergebnisse:

- Keiner der Werte erreicht den oberen Anhaltswert  $A_o$  für Schienenverkehr für den Tag oder für die Nacht.
- Der untere Anhaltswert  $A_u$  für den Tag wird am Messpunkt 1 mehrmals, am Messpunkt 2 nur selten überschritten (orangene Markierung).
- Der untere Anhaltswert  $A_u$  für die Nacht wird am Messpunkt 1 und am Messpunkt 2 größtenteils überschritten (gelbe und orangene Markierungen).

Da die Werte für  $KB_{Fmax}$  über den unteren Anhaltswerten für Tag und die Nacht liegen, kann eine endgültige Aussage zur Auswirkung auf Personen erst getroffen werden, wenn im nächsten Schritt die Beurteilungsschwingstärke berechnet wird (Abschnitt 5.5.4). Dort geht auch die gesamte Anzahl der Zugfahrten in die Berechnung ein.

Tabelle 5.22: Bewerteten Schwingstärke  $KB_{F,max}$  für die Strecke 6089 am Messort 3

Strecke 6089 / Messung 13.10.2022												Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	Tag		Nacht		
		z-1	x-1	y-1	z-2	x-2	y-2	$A_u$	$A_o$	$A_u$	$A_o$	
17:22	RB-ET	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
17:34	RB-ET	0,12	0,10	0,11	0,09	0,08	0,08	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt
17:49	RB-ET	0,25	0,21	0,19	0,16	0,18	0,18	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt
17:50	RB-ET	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	sehr langsame Fahrt
18:08	GZ-E	0,14	0,13	0,13	0,16	0,10	0,13	0,15	3,00	0,10	0,60	langsame Fahrt
18:21	RB-ET	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	sehr langsame Fahrt
18:40	GZ-E	0,15	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,15	3,00	0,10	0,60	langsame Fahrt
18:50	RB-ET	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	sehr langsame Fahrt
19:05	GZ-E	0,16	0,21	0,16	0,13	0,12	0,11	0,15	3,00	0,10	0,60	normale Fahrt
19:21	RB-ET	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,06	0,22	3,00	0,15	0,60	sehr langsame Fahrt
19:49	RB-ET	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	sehr langsame Fahrt
20:22	RB-ET	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,22	3,00	0,15	0,60	sehr langsame Fahrt

Bei der Bewertung für die Strecke 6089 zeigen sich folgende Ergebnisse:

- Keiner der Werte erreicht den oberen Anhaltswert  $A_o$  für Schienenverkehr für den Tag oder für die Nacht.
- Der untere Anhaltswert  $A_u$  für den Tag wird am Messpunkt 1 mehrmals, am Messpunkt 2 lediglich einmal überschritten (orangene Markierung).
- Der untere Anhaltswert  $A_u$  für die Nacht wird am Messpunkt 1 und am Messpunkt 2 mehrmals überschritten (gelbe und orangene Markierungen).

Da die Werte für  $KB_{F,max}$  über den unteren Anhaltswerten für Tag und die Nacht liegen, kann eine endgültige Aussage zur Auswirkung auf Personen erst getroffen werden, wenn im nächsten Schritt die Beurteilungsschwingstärke berechnet wird (Abschnitt 5.5.4). Dort geht auch die gesamte Anzahl der Zugfahrten in die Berechnung ein.

Tabelle 5.23: Bewerteten Schwingstärke  $KB_{F,max}$  für die Strecke 6030 am Messort 3

Strecke 6030 / Messung 13.10.2022												Anmerkungen während der Messung
Uhrzeit	Zugart	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	$KB_{F,max}$	Tag		Nacht		
		z-1	x-1	y-1	z-2	x-2	y-2	$A_u$	$A_o$	$A_u$	$A_o$	
17:24	S Berlin	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
17:25	S Berlin	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
17:27	S Berlin	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
17:28	S Berlin	0,05	0,06	0,05	0,04	0,06	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt
17:32	S Berlin	0,06	0,05	0,06	0,04	0,04	0,05	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt
17:42	S Berlin	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
17:44	S Berlin	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
17:45	S Berlin	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
17:55	S Berlin	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:03	S Berlin	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:04	S Berlin	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:05	S Berlin	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:12	S Berlin	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	normale Fahrt
18:22	S Berlin	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:25	S Berlin	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:28	S Berlin	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:33	S Berlin	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:42	S Berlin	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:46	S Berlin	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:55	S Berlin	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
18:58	S Berlin	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt
19:02	S Berlin	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,22	3,00	0,15	0,60	langsame Fahrt

Bei der Bewertung für die Strecke 6030 zeigen sich folgende Ergebnisse:

- Keiner der Werte erreicht den oberen Anhaltswert  $A_o$  für Schienenverkehr für den Tag oder für die Nacht.
- Der untere Anhaltswert  $A_u$  für den Tag und für die Nacht wird am Messpunkt 1 und Messpunkt 2 in keinem Fall überschritten.

Da die Werte für  $KB_{F,max}$  in keinem Fall über den unteren Anhaltswerten für den Tag oder für die Nacht liegen, ist die Anforderung an die DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] für die Strecke 6089 erfüllt!

#### 5.5.4 Berechnung der Beurteilungsschwingstärke

Die Berechnungen der Beurteilungsschwingstärken erfolgen lediglich für die Strecken 6087 (Messort 1), 6088 und 6089 (Messort 3). Die Strecke 6091 (Messort 2) konnte die oberen Anhaltwerte nach DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] nicht einhalten und erfüllt somit nicht deren Anforderungen. Die Strecke 6030 hingegen (Messort 3) überschreitet nicht die unteren Anhaltwerte nach DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] und erfüllt damit deren Anforderungen (vgl. Abschnitt 5.5.3).

Die Berechnung der Beurteilungsschwingstärke wurde für den Tag und die Nacht anhand der in der gesamten Messzeit erfassten Zugfahrten ausgeführt und anschließend auf die nach Angaben der Deutschen Bahn AG für das Jahr 2030 angegebenen Zugzahlen für beide Beurteilungszeiträume hochgerechnet.

Für die Berechnung der Beurteilungsschwingstärke ist die Anzahl der belegten Takte durch die vorbeifahrenden Züge von Bedeutung. Diese wurden anhand der erfassten Vorbeifahrten selektiert. Grundlage hierfür bildeten die vom Programm während der Messung berechneten Takt-Maximal-Werte im 30s-Takt, die für alle Messkanäle als Zahlenwerte abgelegt wurden.

Die Beurteilungsschwingstärke wird aus dem Taktmaximal-Effektivwert  $KB_{FTm}$  nach dem speziellen Verfahren für Schienenverkehr nach DIN 4150-2 [2], Anhang C.8, hier Gl. (4.5), berechnet. Dabei werden die erfassten Vorbeifahrten den vorgegebenen 30s-Takten zugeordnet.

Die Berechnung erfolgt anhand der erfassten Züge und wird unter Bezugnahme auf die Anzahl der Züge auf die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht umgerechnet. Dabei belegt jeder Zug abhängig von seiner Geschwindigkeit und seiner Länge unterschiedliche Takte. Züge des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) belegen in der Regel nur einen Takt. Fernverkehrszüge (FV) und Güterverkehr (GV) belegen bis zu drei Takte. Wie viele unterschiedliche Takte jeder Zug während der durchgeführten Messungen belegt hat, ist in Anlage 5 in den Spalten „Zugart“ zu erkennen. Insgesamt werden zwei Schichten untersucht. Dabei erfolgt die Einteilung in:

1. Schicht: RB / ÖPNV (RV-E, RB-ET, RV-VT)
2. Schicht: FV + GV (IC-E, Lok (einzeln), Gleisbaufahrzeug, GZ-E)

In den Anlagen 5.1 und 5.2 werden die Berechnungen für die Strecke 6087 für den Messort 1 durchgeführt.

In den Anlagen 5.3 und 5.4 werden die Berechnungen für die Strecken 6089 und 6088 für den Messort 3 durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Berechnungen erhält man folgende Beurteilungsschwingstärken für die jeweiligen Messorte.

Tabelle 5.24: Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT_r}$  der Strecke 6087 am Messort 1

Richtung	$KB_{FT_r}$		$KB_{FT_r}$		$A_r$		$A_r$	
	Messposition 1		Messposition 2		Anhaltswert - ÖPNV		Anhaltswert - FV + GV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
z	0,014	0,016	0,008	0,009	0,11	0,075	0,07	0,05
x	0,014	0,015	0,007	0,007	0,11	0,075	0,07	0,05
y	0,012	0,014	0,006	0,007	0,11	0,075	0,07	0,05

Die berechneten Beurteilungsschwingstärken halten in der Geländeebene die Anhaltswerte für Tag und Nacht ein. Dies gilt für Zugarten ÖPNV und FV + GV. Anzumerken ist jedoch, dass auf dieser Strecke ausschließlich Güterbahnverkehr vorherrscht. Damit kann die Aussage getroffen werden, dass auf der Geländeebene unter der Berücksichtigung der vorgefundenen Messbedingungen am Messort 1 (vgl. Abschnitt 5.3.1) keine Erschütterungen vorhanden sind, die für Personen unzulässig hoch sind.

Tabelle 5.25: Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT_r}$  der Strecken 6089 und 6088 am Messort 3

Richtung	$KB_{FT_r}$		$KB_{FT_r}$		$A_r$		$A_r$	
	Messposition 1		Messposition 2		Anhaltswert - ÖPNV		Anhaltswert - FV + GV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
z	0,025	0,018	0,018	0,014	0,11	0,075	0,07	0,05
x	0,023	0,018	0,018	0,013	0,11	0,075	0,07	0,05
y	0,024	0,017	0,019	0,013	0,11	0,075	0,07	0,05

Die berechneten Beurteilungsschwingstärken halten in der Geländeebene die Anhaltswerte für Tag und Nacht ein. Dies gilt für Zugarten ÖPNV und FV + GV. Damit kann die Aussage getroffen werden, dass auf der Geländeebene unter der Berücksichtigung der vorgefundenen Messbedingungen am Messort 3 (vgl. Abschnitt 5.3.3) keine Erschütterungen vorhanden sind, die für Personen unzulässig hoch sind.

## 6 Schwingungsprognose für die Einwirkung auf Personen in den geplanten Gebäuden

In einem letzten Schritt muss prognostiziert werden, wie die Erschütterungen auf geplante Gebäude und die darin wohnenden Personen wirken.

Für die Prognose von Körperschallimmissionen existiert jedoch kein allgemein gültiges Verfahren.

Nach DIN VDI 3837 [7] beinhaltet das primäre Immissionssystem das Übertragungsverhalten der Bodenerschütterungen auf das Gebäudefundament. Zunächst findet bei der Einleitung der Schwingungen in das Fundament, im Zusammenhang mit der Masse des Gebäudes eine Reduzierung der Schwinggeschwindigkeiten statt und damit auch eine Reduktion der frequenz- und zeitbewerteten Größen  $KB_{Fmax}$  und  $KB_{FTr}$ .

Im sekundären Immissionssystem, der Weiterleitung der Erschütterungen vom Fundament über die Gebäudewände auf die Decken, werden Schwingungen in der Regel verstärkt. Die größten Schwingungen sind im Resonanzbereich der Gebäudedecken zu erwarten.

Die durch die Messung ermittelten Beurteilungsschwingstärken werden daher zum Zweck der Prognose **mit einem Faktor von 2,5** multipliziert, um die mögliche Verstärkung der Schwingungen im Gebäude ausreichend zu berücksichtigen.

Tabelle 6.1: Prognostizierte Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FTr}$  in geplanten Gebäuden auf Grundlage der bei der Messdurchführung vorgefundenen Messbedingungen für die Strecke 6087 am Messort 1

Richtung	$KB_{FTr}$		$KB_{FTr}$		$A_r$		$A_r$	
	Messposition 1		Messposition 2		Anhaltswert - ÖPNV		Anhaltswert - FV + GV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
z	0,014	0,016	0,008	0,009	0,11	0,075	0,07	0,05
x	0,014	0,015	0,007	0,007	0,11	0,075	0,07	0,05
y	0,012	0,014	0,006	0,007	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose z</b>	<b>0,035</b>	<b>0,040</b>	<b>0,020</b>	<b>0,023</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose x</b>	<b>0,034</b>	<b>0,038</b>	<b>0,017</b>	<b>0,019</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose y</b>	<b>0,030</b>	<b>0,034</b>	<b>0,015</b>	<b>0,017</b>	0,11	0,075	0,07	0,05

Die mit dem Faktor 2,5 beaufschlagten Beurteilungsschwingstärken halten die Anhaltswerte für den Fern- bzw. Güterverkehr für den Tag und für die Nacht **unter der Berücksichtigung der vorgefundenen Messbedingungen** ein.

Tabelle 6.2: Prognostizierte Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FTr}$  in geplanten Gebäuden auf Grundlage der bei der Messdurchführung vorgefundenen Messbedingungen für die Strecken 6088 und 6089 am Messort 3

Richtung	$KB_{FTr}$		$KB_{FTr}$		$A_r$		$A_r$	
	Messposition 1		Messposition 2		Anhaltswert - ÖPNV		Anhaltswert - FV + GV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
z	0,025	0,018	0,018	0,014	0,11	0,075	0,07	0,05
x	0,023	0,018	0,018	0,013	0,11	0,075	0,07	0,05
y	0,024	0,017	0,019	0,013	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose z</b>	<b>0,063</b>	<b>0,046</b>	<b>0,045</b>	<b>0,034</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose x</b>	<b>0,058</b>	<b>0,044</b>	<b>0,045</b>	<b>0,032</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose y</b>	<b>0,059</b>	<b>0,042</b>	<b>0,047</b>	<b>0,033</b>	0,11	0,075	0,07	0,05

Die mit dem Faktor 2,5 beaufschlagten Beurteilungsschwingstärken halten die Anhaltswerte für Schienenverkehr des ÖPNV und für den Fern- bzw. Güterverkehr für den Tag und für die Nacht **unter der Berücksichtigung der vorgefundenen Messbedingungen** ein.

## 7 Einfluss der Abweichungen vom Bahnregelbetrieb auf die Messergebnisse

Wie bei der Beschreibung der Messbedingungen in Abschnitt 5.3 bereits erwähnt, herrschte eine Abweichung vom Regelbetrieb auf allen untersuchten Strecken, aufgrund von vorübergehende Langsamfahrstufen oder festen Absperrungen entlang einzelner Bahnstrecken, vor. Diese Abweichungen resultieren in erster Linie in reduzierten Zuggeschwindigkeiten auf den Strecken und haben einen direkten Einfluss auf die während der Messdurchführung ermittelten Erschütterungseinträge und mit hoher Wahrscheinlichkeit auch auf die ermittelten Anregungsfrequenzen (vgl. Abschnitt 5.5.1 bzw. Anlage 3).

Um eine Näherung dieses Einflusses auf die aufgenommenen Messergebnisse abschätzen zu können, bestehen weiterhin zwei Probleme:

1. Es ist nicht bekannt, wie hoch die Abweichung der Geschwindigkeiten während der Messungen im Vergleich zu den Geschwindigkeiten im Regelbetrieb war.
2. Dem Bearbeiter dieses Berichtes ist keine zuverlässige Quelle bekannt, welche Auskunft darüber gibt, wie sich der Einfluss der Geschwindigkeit von Zugver-

kehr, auf Erschütterungseinträge ins Erdreich verhält. Eine im Fachbereich übliche Annahme besagt, dass bei der doppelten Zuggeschwindigkeit, sich ebenso die maximale Schwinggeschwindigkeit verdoppelt.

Unter Verwendung dieser Informationen werden nachfolgend rein theoretische Annahmen für eine Schätzung des Einflusses einer erhöhten Zuggeschwindigkeit auf der Strecke 6087 am Messort 1 und den Strecken 6088 bzw. 6089 getroffen.

Dabei wird angenommen, dass alle Züge während der Messdurchführungen lediglich mit einem Drittel der Geschwindigkeiten im Vergleich zum Regelbetrieb gefahren sind. Weiterhin wird angenommen, dass eine Erhöhung der Zuggeschwindigkeiten um den Faktor 3, ebenso eine Verdreifachung der durch die Messungen aufgenommenen maximalen Schwinggeschwindigkeiten bedeutet.

Über den Einfluss der erhöhten Zuggeschwindigkeiten auf die ermittelten Anregungsfrequenzen (Abschnitt 5.5.1 bzw. Anlage 3) kann keine Aussage getroffen werden.

Die Endergebnisse dieser Annahmen sind in den nachfolgenden Tabellen zu erkennen:

Tabelle 7.1: Prognostizierte Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FT_r}$  in geplanten Gebäuden auf Grundlage der Annahme einer Geschwindigkeitserhöhung der Züge um den Faktor 3 für die Strecke 6087 am Messort 1

Richtung	$KB_{FT_r}$		$KB_{FT_r}$		$A_r$		$A_r$	
	Messposition 1		Messposition 2		Anhaltswert - ÖPNV		Anhaltswert - FV + GV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
z	0,042	0,048	0,024	0,027	0,11	0,075	0,07	0,05
x	0,041	0,046	0,020	0,022	0,11	0,075	0,07	0,05
y	0,036	0,041	0,018	0,020	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose z</b>	<b>0,105</b>	<b>0,119</b>	<b>0,060</b>	<b>0,068</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose x</b>	<b>0,102</b>	<b>0,115</b>	<b>0,050</b>	<b>0,056</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose y</b>	<b>0,090</b>	<b>0,101</b>	<b>0,045</b>	<b>0,051</b>	0,11	0,075	0,07	0,05

Die mit dem Faktor 2,5 beaufschlagten und mit dem Faktor 3 erhöhten Beurteilungsschwingstärken halten die Anhaltswerte für Schienenverkehr für den Fern- bzw. Güterverkehr für den Tag und für die Nacht **unter der Berücksichtigung der angestellten Annahmen** nicht ein.

Tabelle 7.2: Prognostizierte Beurteilungsschwingstärken  $KB_{FTr}$  in geplanten Gebäuden auf Grundlage der Annahme einer Geschwindigkeitserhöhung der Züge um den Faktor 3 für die Strecken 6088 und 6089 am Messort 3

Richtung	$KB_{FTr}$		$KB_{FTr}$		$A_r$		$A_r$	
	Messposition 1		Messposition 2		Anhaltswert - ÖPNV		Anhaltswert - FV + GV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
z	0,076	0,055	0,055	0,041	0,11	0,075	0,07	0,05
x	0,070	0,053	0,054	0,038	0,11	0,075	0,07	0,05
y	0,071	0,051	0,056	0,040	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose z</b>	<b>0,189</b>	<b>0,137</b>	<b>0,136</b>	<b>0,103</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose x</b>	<b>0,175</b>	<b>0,133</b>	<b>0,135</b>	<b>0,096</b>	0,11	0,075	0,07	0,05
<b>Prognose y</b>	<b>0,178</b>	<b>0,127</b>	<b>0,141</b>	<b>0,100</b>	0,11	0,075	0,07	0,05

Die mit dem Faktor 2,5 beaufschlagten und mit Faktor 3 erhöhten Beurteilungsschwingstärken halten die Anhaltswerte für Schienenverkehr des ÖPNV und für den Fern- bzw. Güterverkehr für den Tag und für die Nacht **unter der Berücksichtigung der angestellten Annahmen** nicht ein.

## 8 Zusammenfassende Aussagen und Auswirkungen für den B-Plan

Der vorliegende Bericht kann aufgrund der vorherrschenden Messbedingungen während der Messdurchführung lediglich einen empfehlenden Charakter aufweisen.

Anhand der durch die Messungen gewonnenen Ergebnisse, können folgende Aussagen getätigt werden, welche sich auf nur einzelne Teilflächen im Bebauungsplan 66 „Mädchenviertel“ der Stadt Hohen Neuendorf beziehen (vgl. markierte Bereiche in Anlage 7):

Durch die angestellten Messungen kann davon ausgegangen werden, dass Maßnahmen zum Erschütterungsschutz für Neubauten in Wohngebieten direkt an der Bahnstrecke 6091 realisiert werden müssen. Bereits bei verringerten Geschwindigkeiten der vorbeifahrenden Züge wurden für diese Strecke die oberen Anhaltswerte nach DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden überschritten (vgl. Tabelle 5.20). Dabei betrifft dieses Gebiet lediglich Grundstücke im nordöstlichen Teil des Reinen Wohngebiets WR 1 im Planausschnitt 1 direkt an der Bahnstrecke 6091.

Die Strecke 6030 im westlichen Teil des B-Plans 66 (sowohl Planausschnitt 1 als auch Planausschnitt 2) hat keinen Einfluss auf die Entscheidung von Maßnahmen für den Erschütterungsschutz für geplante Neubauten. Auf dieser Strecke verkehren

ausschließlich Züge der S-Bahn Berlin, deren hervorgerufene Erschütterungseinträge nicht ausreichen, die unteren Anhaltwerte nach DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden zu überschritten (vgl. Tabelle 5.23).

Die Anhaltwerte zum Schutz von Gebäuden nach DIN 4105-3 [3] sind unter Berücksichtigung der vorherrschenden Messbedingungen für alle untersuchten Strecken eingehalten.

Weitere verlässliche und geltende Aussagen können nicht getroffen werden. Alle weiteren Angaben zu eventuellen Maßnahmen beruhen lediglich auf Vermutungen durch Annahmen des Bearbeiters dieses Berichtes. Diese sind:

Die Messung für die Strecke 6087, welche den B-Plan 66 in den Planausschnitt 1 und den Planausschnitt 2 teilt, ergab unter den vorherrschenden Messbedingungen mit verringerten Geschwindigkeiten des Bahnverkehrs die Einhaltung der Anforderungen nach DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden. Mit dem Ansatz von erhöhten Zuggeschwindigkeiten werden diese Anforderungen jedoch nicht erfüllt. Somit kann zum jetzigen Zeitpunkt keine verlässliche Aussage über die Anwendung erforderlicher Erschütterungsmaßnahmen für geplante Neubauten getroffen werden.

Dieselben Aussagen lassen sich auf die Strecken 6088 und 6089 ausweiten. Diese Strecken verlaufen gemeinsam mit der Strecke 6030 parallel zur westlichen Grenze des Bebauungsplans 66. Bei vorherrschenden Messbedingung ergaben die Messungen mit verringerten Geschwindigkeiten des Bahnverkehrs die Einhaltung der Anforderungen nach DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden. Mit dem Ansatz von erhöhten Zuggeschwindigkeiten werden diese Anforderungen jedoch nicht erfüllt. Somit können zum jetzigen Zeitpunkt auch für diese Strecken keine verlässlichen Aussagen über die Anwendung erforderlicher Erschütterungsmaßnahmen für geplante Neubauten getroffen werden.

Die in diesem Abschnitt getroffenen Aussagen werden für eine bessere Übersicht nochmal in Anlage 7 zusammengefasst.

Durch die vorliegende Situation der anhaltenden Bauarbeiten auf den in diesem Bericht betrachteten Bahnstrecken, welche vermutlich erst im Jahr 2024 abgeschlossen sein werden, muss eine erneute Prüfung der Notwendigkeit von Erschütterungsmaßnahmen bei geltendem Regelbetrieb des Bahnverkehrs in entsprechenden Einzelfall-Überprüfungen bei geplanten Neubauvorhaben erfolgen.

## **9 Grundsätzliche Maßnahmen zur Verhinderung von Erschütterungsresonanzen von Geschossdecken**

Im Folgenden werden grundsätzliche Empfehlungen aufgezeigt, durch deren Umsetzung verhindert werden kann, dass sich Erschütterungen als Resonanzen im Gebäude ausbreiten. Wiederum können diese Aussagen lediglich auf die Messdurchführungen bei vorherrschenden Messbedingungen (verringerte Geschwindigkeiten) beziehen.

Die Anregungsfrequenz der Züge auf der Strecke 6087 liegt in einem Bereich von ca. 25 bis 63 Hz. Die Anregungsfrequenzen der Züge auf den Strecken 6088 und 6089 liegen in einem Bereich von ca. 8 Hz bis 63 Hz.

Die Geschossdecken müssen daher so dimensioniert werden, dass deren Eigenfrequenzen entweder um den Faktor 1,4 unter 25 Hz (Strecke 6087) bzw. 8 Hz (Strecken 6088 und 6089) oder um den Faktor 1,4 über 63 Hz liegen.

Eigenfrequenzen von Holzbalkendecken liegen nach Kenntnis des Bearbeiters bei ca. 20 Hz und fallen somit genau in den angesprochenen Resonanzbereich. Die Verwendung einer Holzbalkendecke wäre somit nicht ratsam.

Massivdecken aus Beton mit einer Dicke von 15 cm und einem schwimmenden Estrich von 5 cm mit einer dynamischen Steifigkeit von  $30 \text{ MN/m}^3$  für die Trittschallunterlage liegen bei einer Resonanzfrequenz des schwimmenden Estrichs von ca. 100 Hz. Eine solche Ausführung würde die obige Bedingung erfüllen.

Dies sollte durch die ausführende Planungsfirma nochmals überprüft werden. Eine Eigenfrequenz von ca. 90 Hz sollte nicht unterschritten werden.

Eine weitere generelle Maßnahme zum Schutz für Erschütterungen in Gebäuden ist eine elastische Lagerung des Fundaments der Neubauten. Hierbei sind bei der Umsetzung alle drei Koordinatenrichtungen zu beachten (x, y, z,). Außerdem müssen diese elastischen Lagerungen auf die entsprechenden Anregungsfrequenzen abgestimmt sein. Es sollte also eine entsprechende Fachplanungsfirma für die Dimensionierung solcher Lager in die Planungen eingebunden sein.

## 10 Zusammenfassung

Für geplante Neubauten von Einfamilienhäusern im Bebauungsplan 66 „Mädchenviertel“ der Stadt Hohen Neuendorf [8] wurden exemplarisch Erschütterungsmessungen an drei verschiedenen Messorten durchgeführt.

Alle wesentlichen Aussagen zur Auswertung der Messungen sind in Abschnitt 8 dieses Berichtes zusammengefasst und werden an dieser Stelle stichpunktartig wiederholt:

- Der Erschütterungseintrag durch die Bahnstrecke 6087 erfüllt die Anforderungen der DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden bei nachweislich verringerten Zuggeschwindigkeiten während der Messung. Es wurden Annahmen getroffen, welche eine Erhöhung der Zuggeschwindigkeiten berücksichtigen. Mit der Berücksichtigung dieser Annahmen werden die Anforderungen nach [2] bzw. [5] nicht erfüllt.
- Der Erschütterungseintrag durch die Bahnstrecke 6091 erfüllt die Anforderungen der DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden nicht. Für geplante Neubauten im nordöstlichen Bereich des Reinen Wohngebiets WR 1 im Planausschnitt 1 müssen somit Maßnahmen zum Erschütterungsschutz geplant werden.
- Der Erschütterungseintrag durch die Bahnstrecke 6030, auf welcher ausschließlich Bahnverkehr der S-Bahn Berlin vorherrscht, erfüllt die Anforderungen der DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden.
- Der Erschütterungseintrag durch die Strecken 6088 und 6089 erfüllt die Anforderungen der DIN 4150-2 [2] bzw. der Brandenburgischen Leitlinie [5] zum Schutz von Personen in Gebäuden bei nachweislich verringerten Zuggeschwindigkeiten während der Messung. Es wurden Annahmen getroffen, welche eine Erhöhung der Zuggeschwindigkeiten berücksichtigen. Mit der Berücksichtigung dieser Annahmen werden die Anforderungen nach [2] bzw. [5] nicht erfüllt.
- Die Anhaltwerte zum Schutz von Gebäuden nach DIN 4105-3 [3] sind unter Berücksichtigung der vorherrschenden Messbedingungen für alle untersuchten Strecken eingehalten.

Die Anregungsfrequenzen des Bahnverkehrs liegen auf jeder Strecke zum größten Teil in einem ähnlichen Bereich zwischen 10 und 63 Hz (vgl. Abschnitt 5.5.2).

Es wurden Hinweise zur Dimensionierung der Geschosdecken gegeben, durch welche die Ausbildung von Deckenresonanzen verhindert werden kann. Weiterhin wurden auf die Möglichkeit der Verwendung von entsprechenden elastischen Lagerungen für

die Fundamente hingewiesen. Diese Hinweise sollte beachtet und bei geplanten Bauvorhaben erneut überprüft werden.

Es sind zusätzliche Baumaßnahmen an Fundamenten oder an Gebäuden zum Schutz gegen Erschütterungen durch den Bahnverkehr maßgebend. Diese Aussage bezieht sich allein auf zukünftig geplante Einfamilienhäuser, welche in dem folgenden Bereich errichtet werden:

- Grundstücke im nordöstlichen Bereich des Reines Wohngebiets WR 1 im Plan-ausschnitt 1 direkt an der Bahnstrecke 6091 (vgl. Anlage 7)

Zum jetzigen Zeitpunkt können keine zuverlässigen Aussagen bezüglich Maßnahmen von zusätzlichen Baumaßnahmen an Fundamenten oder an Gebäuden für alle weiteren Strecken getroffen werden. Anlage 7 zeigt die Bereiche, in welchen es aus Sicht des Bearbeiters sinnvoll erscheint, weitere Messungen durchzuführen, wenn folgende Bedingungen gegeben sind:

1. Es herrscht Bahnverkehr im Regelbetrieb vor, d.h. die Züge verkehren bei realistischen Zuggeschwindigkeiten.
2. Zukünftige Bauvorhaben in den angegebenen Bereichen (Anlage 7) geplant werden. Somit kann auch der exakte Standort eines geplanten Neubaus berücksichtigt werden.

*Abschließender Hinweis:*

*Mit Einhaltung der Anhaltswerte zum Schutz von Personen ist sichergestellt, dass die auftretenden Erschütterungen im Gebäude für Personen, die sich darin aufhalten, nicht schädlich sind. Trotzdem ist es möglich, dass die Vorbeifahrten einzelner Züge spürbar bleiben. Diese Erschütterungen treten dann aber so selten und in so geringer Intensität auf, dass sie für Personen nicht schädlich sind.*

## 08571/5/05/2

### Erschütterungsmessung

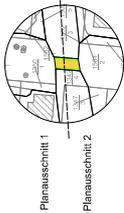
## Anlagenverzeichnis

<b>Anlage 1:</b>	<b>Lageplan, Übersicht, Angabe der Messorte 1 bis 3</b>
<b>Anlage 2:</b>	<b>Zeitverlauf der Schwinggeschwindigkeiten</b>
Anlage 2.1:	Messort 1 – 27.07.2022
Anlage 2.2:	Messort 2 – 27.07.2022
Anlage 2.3:	Messort 2 – 01.09.2022
Anlage 2.4:	Messort 3 – 13.10.2022
<b>Anlage 3:</b>	<b>Terz-Spektren der stärksten Anregungen pro Strecke</b>
Anlage 3.1 –	
Anlage 3.19:	Analyse diverser Einzelzugvorbeifahrten
<b>Anlage 4:</b>	<b>Zeitverlauf und KB-Bewertung pro Strecke</b>
Anlage 4.1:	Messort 1 – 27.07.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3
Anlage 4.2:	Messort 1 – 27.07.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6
Anlage 4.3:	Messort 2 – 27.07.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3
Anlage 4.4:	Messort 2 – 27.07.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6
Anlage 4.5:	Messort 2 – 01.09.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3
Anlage 4.6:	Messort 2 – 01.09.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6
Anlage 4.7:	Messort 3 – 13.10.2022 – Messposition 1 – Kanal 1, 2 und 3
Anlage 4.8:	Messort 3 – 13.10.2022 – Messposition 2 – Kanal 4, 5 und 6
<b>Anlage 5:</b>	<b>Berechnung der Beurteilungsschwingstärken</b>
Anlage 5.1:	Messort 1 – 27.07.2022 – Tag
Anlage 5.2:	Messort 1 – 27.07.2022 – Nacht
Anlage 5.3:	Messort 3 – 13.10.2022 – Tag
Anlage 5.4:	Messort 3 – 13.10.2022 – Nacht
<b>Anlage 6:</b>	<b>Zugbelegung nach Angabe der Deutschen Bahn AG</b>
Anlage 6.1:	Strecke 6087
Anlage 6.2:	Strecke 6091
Anlage 6.3:	Strecke 6030
Anlage 6.4:	Strecke 6088
Anlage 6.5:	Strecke 6089
<b>Anlage 7:</b>	<b>Lageplan, Übersicht, Angabe relevanter Bereiche für den Erschütterungsschutz</b>

**BEBAUUNGSPLAN NR. 66 "MÄDCHENVIERTEL, STADTTTEIL HOHEN NEUENDORF"**

**PLANZEICHNUNG**

**Nebenzeichnung 1** M 1:1.000  
Straßenverkehrsfläche unterhalb der Bahnüberführung

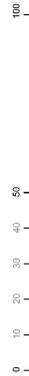


**Messort 2**  
(Bahnstrecke: 6091)

**Messort 3**  
(Bahnstrecken:  
6030/ 6088/ 6089)

**Messort 1**  
(Bahnstrecke: 6087)

Maßstab 1 : 2.000 (im Original)



**Übersichtsplan**  
Geltungsbereich mit Aufteilung in Planabschnitt 1 und 2

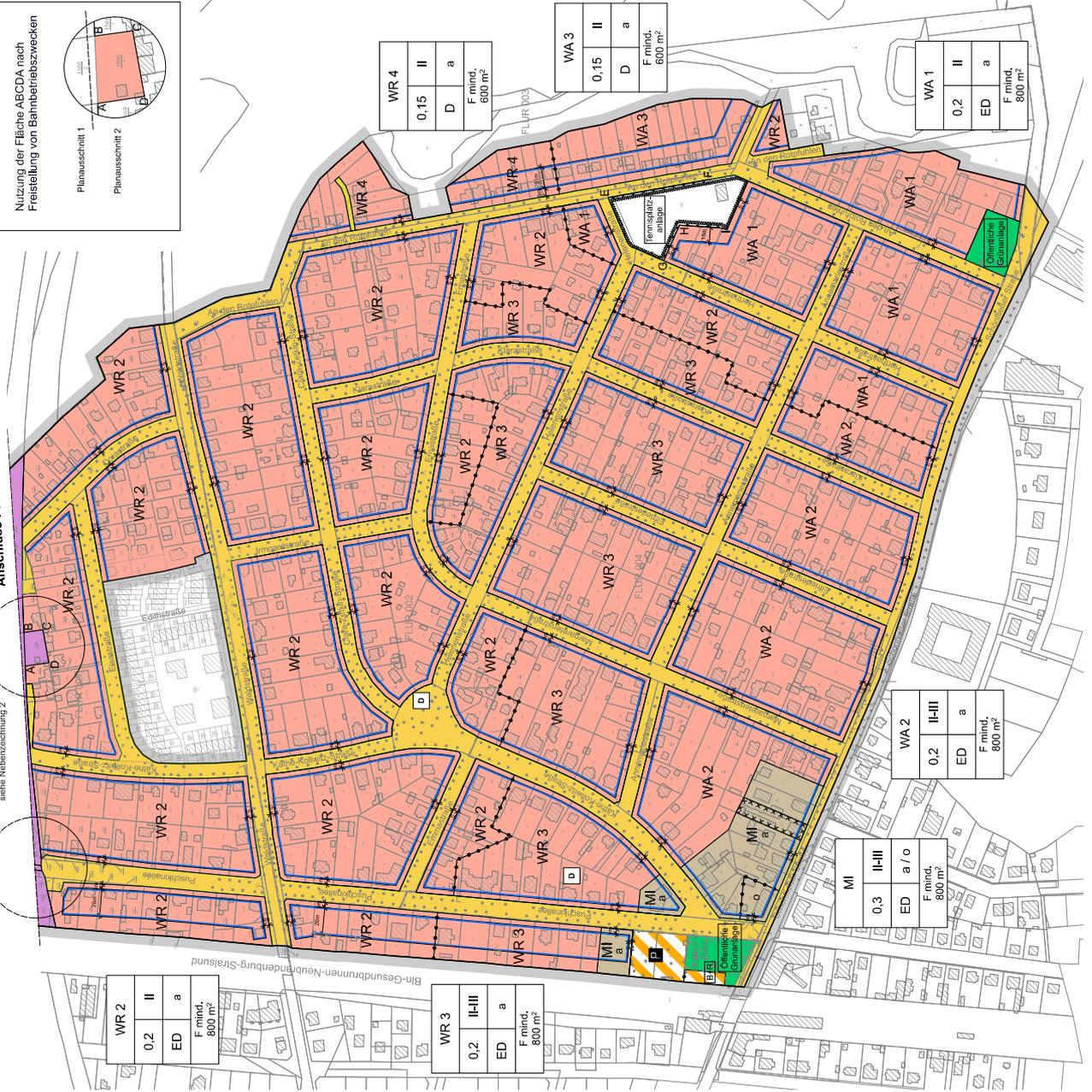
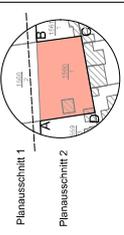


Unterführung der Bahnhalle  
siehe Nebenzeichnung 1

Nutzung der Fläche ABCDA  
nach Freistellung von Bahnbetriebszwecken  
siehe Nebenzeichnung 2

**Anschluss Planabschnitt 1**

**Nebenzeichnung 2** M 1:1.000  
Nutzung der Fläche ABCDA nach Freistellung von Bahnbetriebszwecken



WR 2
0,2
II
ED
a
F mind. 800 m <sup>2</sup>

WR 3
0,2
II-III
ED
a
F mind. 800 m <sup>2</sup>

MI
0,3
II-III
a / o
F mind. 800 m <sup>2</sup>

WA 2
0,2
II-III
ED
a
F mind. 800 m <sup>2</sup>

WR 4
0,15
II
D
a
F mind. 600 m <sup>2</sup>

WA 3
0,15
II
D
a
F mind. 600 m <sup>2</sup>

WA 1
0,2
II
ED
a
F mind. 800 m <sup>2</sup>

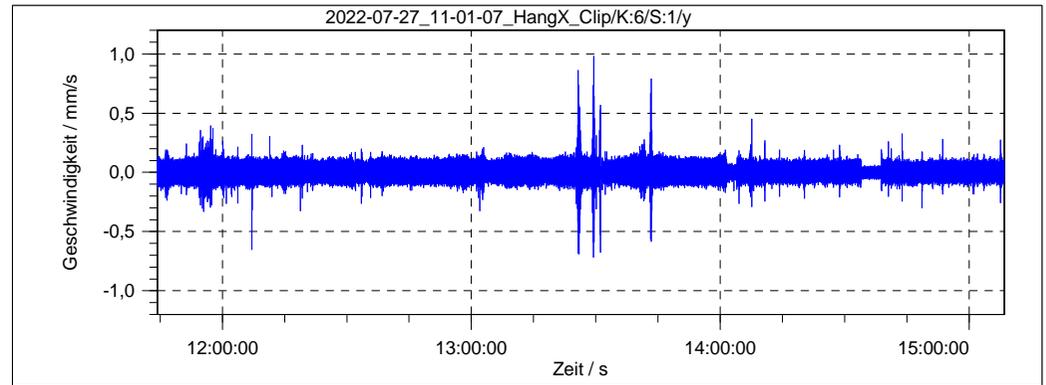
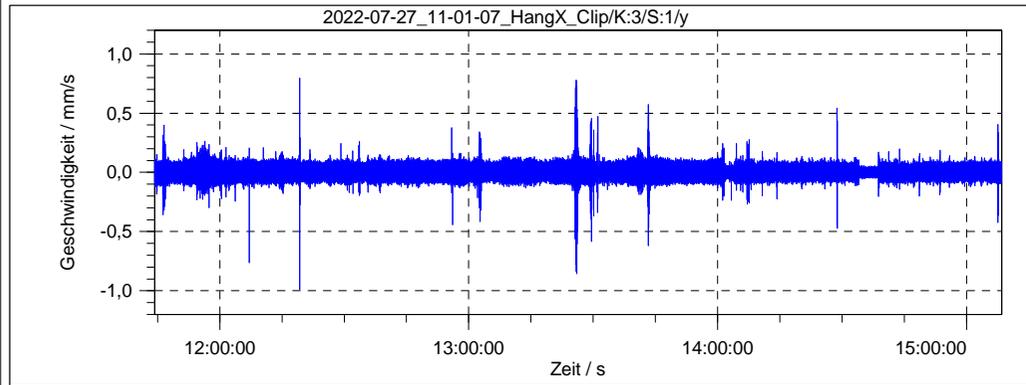
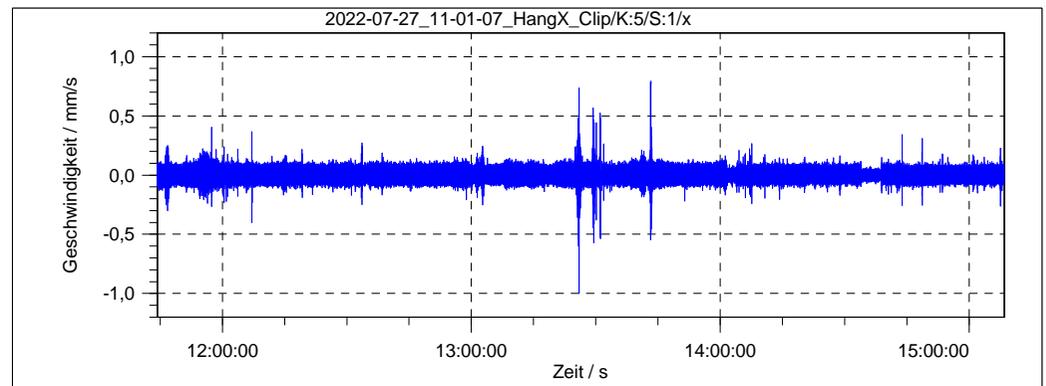
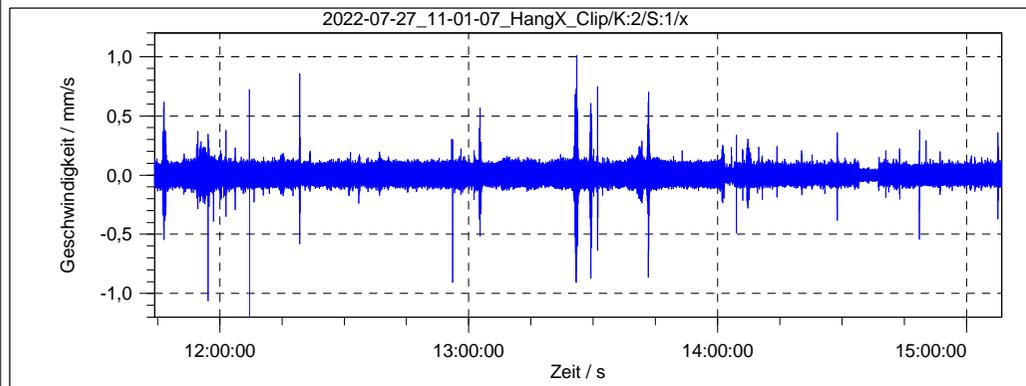
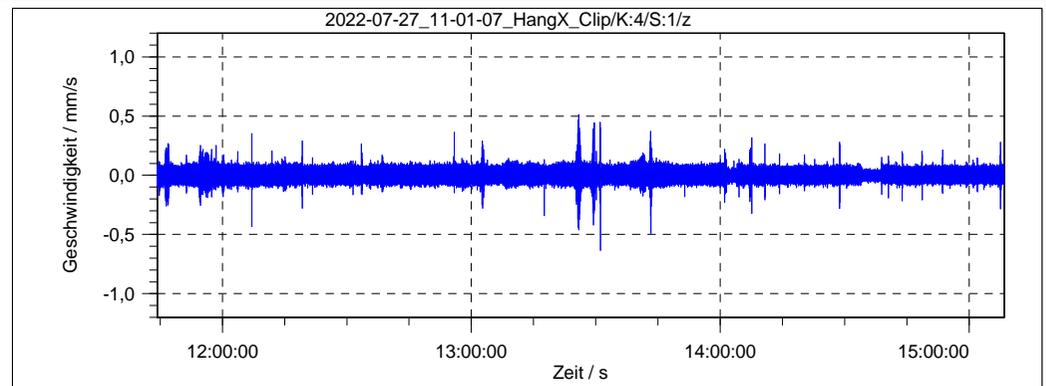
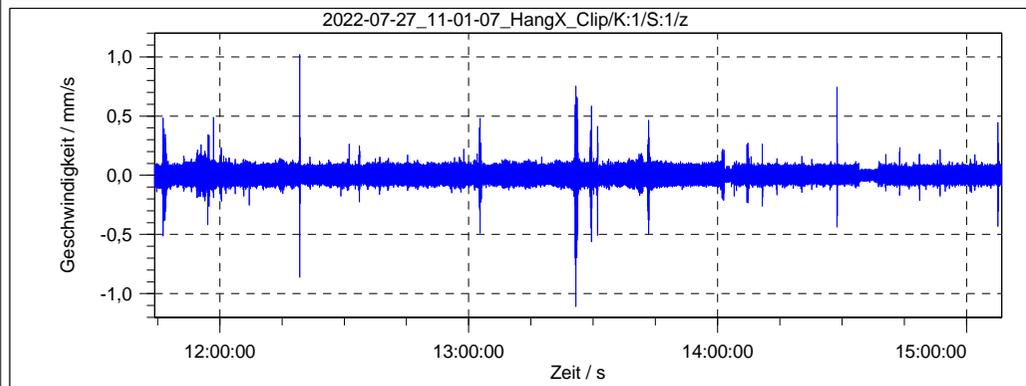
- Flurgrenze, Flurnummer
- Hausnummer mit Hausnummer, Nebengebäude
- Flurstücksgröße und -nummer
- Straßenkürzel

**Planunterlage:**  
ALKIS © GeoBasis-DE/LGB (2020) dl-de/bv-2-0  
ergänzt durch ALK-Daten, Stadt Hohen-Neuendorf 2020

Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Anton-Saefkow-Str. 16  
BU  
27.07.2022  
11:01 - 15:15 Uhr  
135 - im Erdreich - nah (ca. 7,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (ca. 17,5 m vom nahem Gleis)

Anlage 2.1



Projekt: 08571

Bearbeiter:

Datum:

Zeit:

Kan. 1-3:

Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43

BU

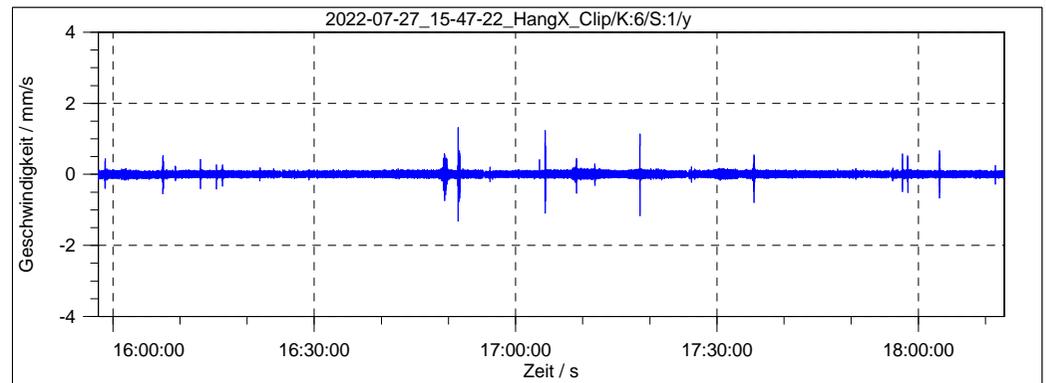
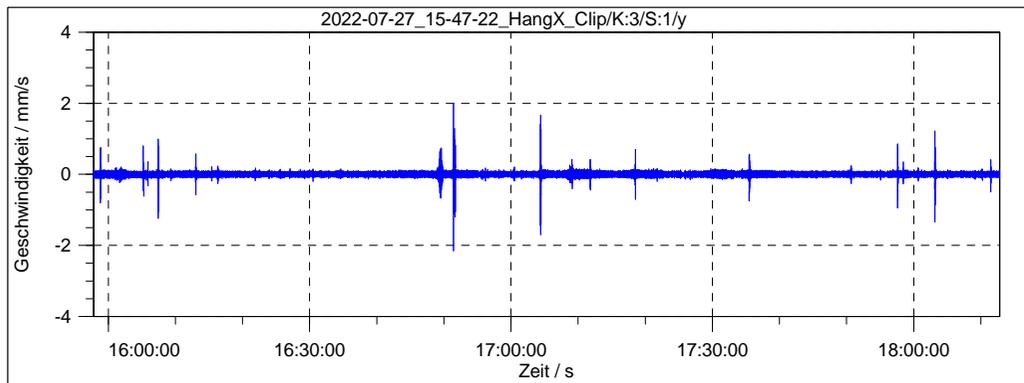
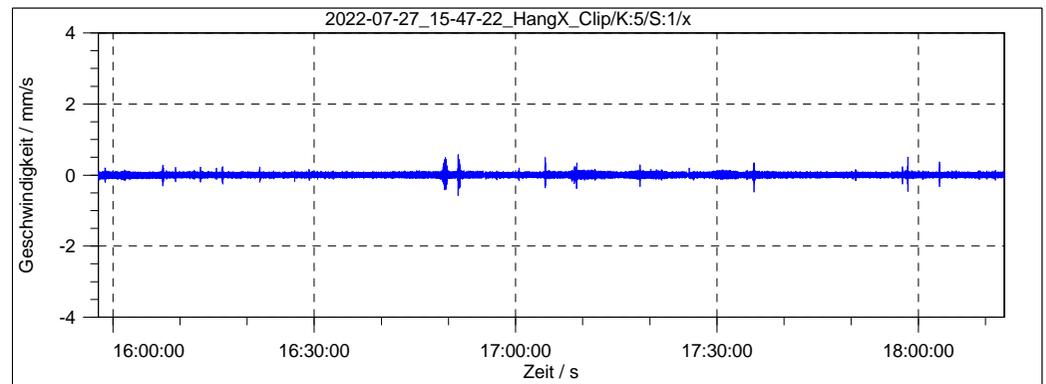
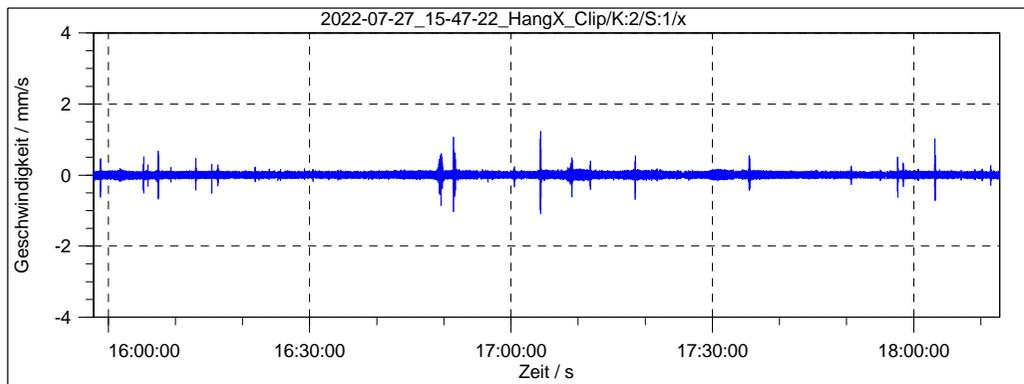
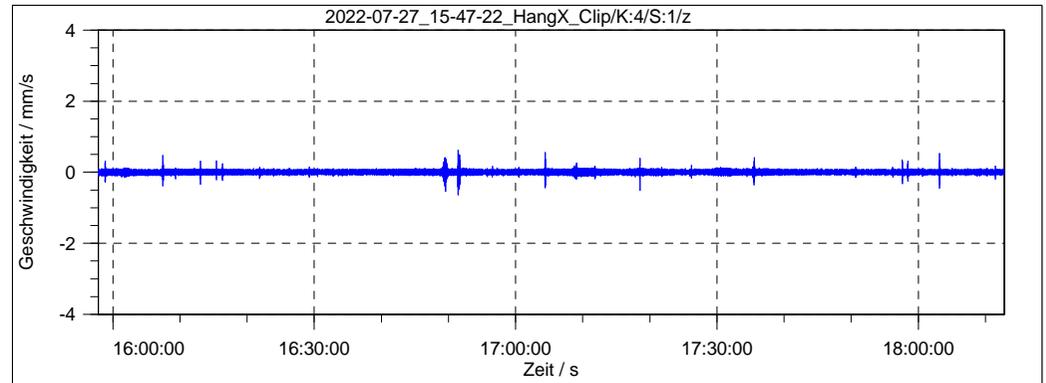
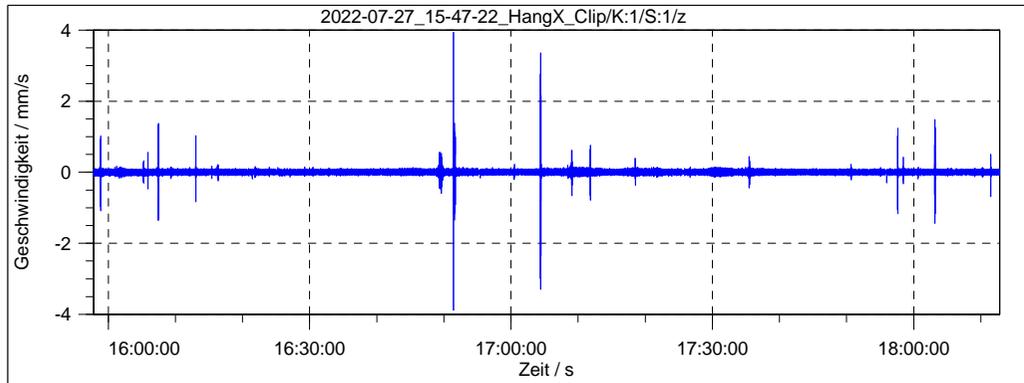
27.07.2022

15:47 - 19:00 Uhr

135 - im Erdreich - nah (ca. 6 m vom Gleis)

136 - im Erdreich - fern (ca. 11 m vom Gleis)

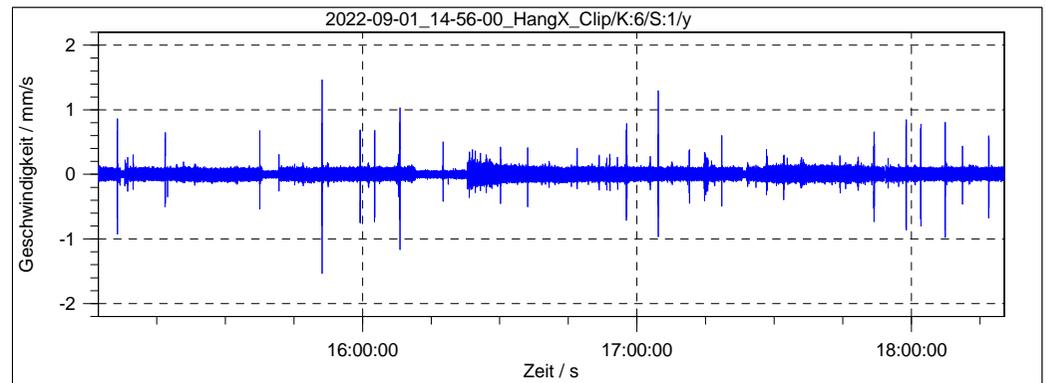
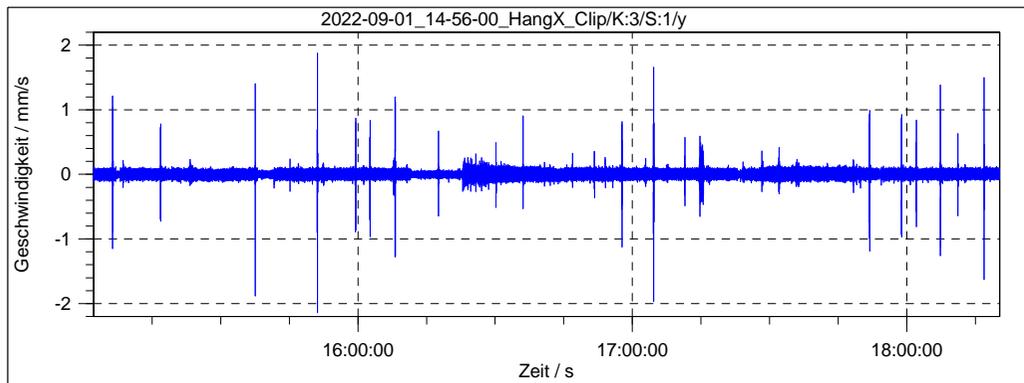
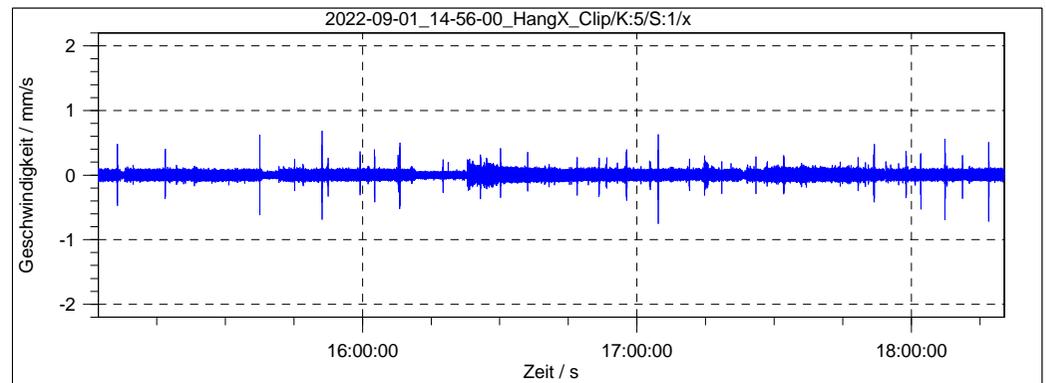
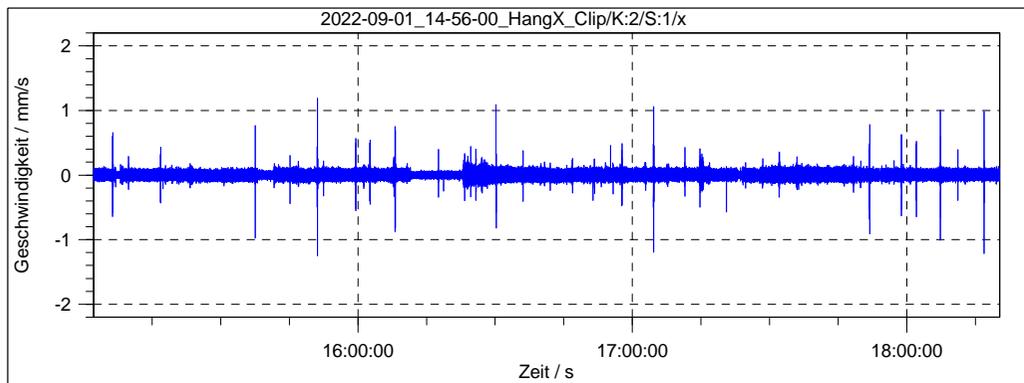
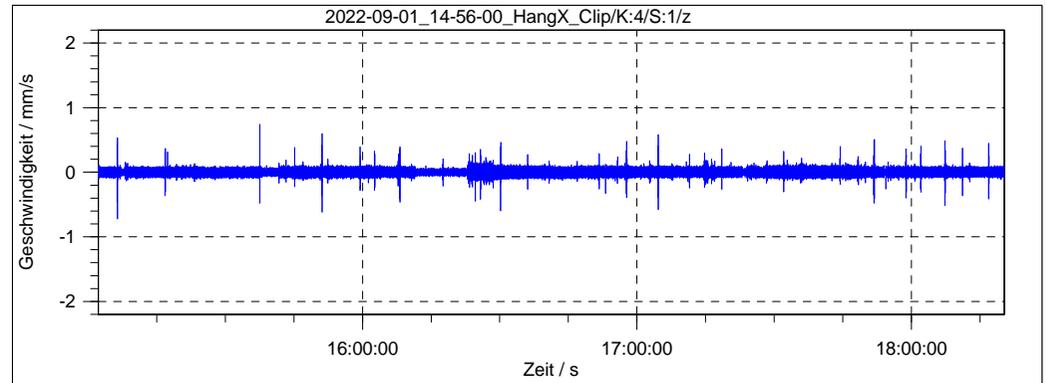
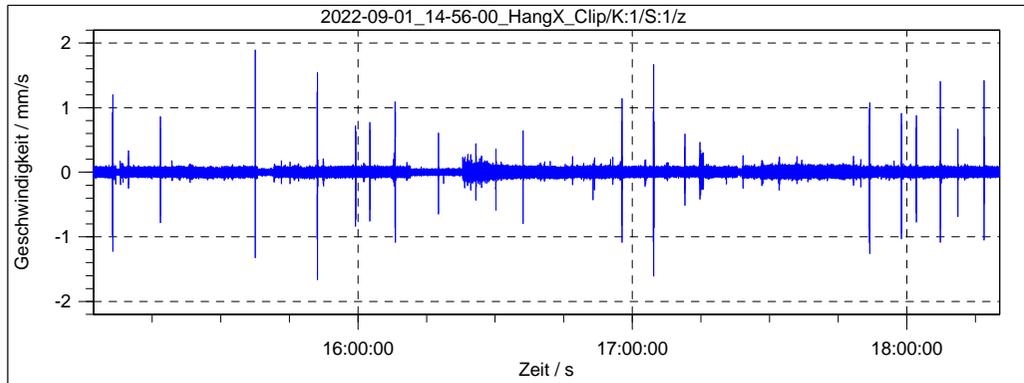
Anlage 2.2



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
BU  
01.09.2022  
14:56 - 18:26 Uhr  
135 - im Erdreich - nah (ca. 6 m vom Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (ca. 11 m vom Gleis)

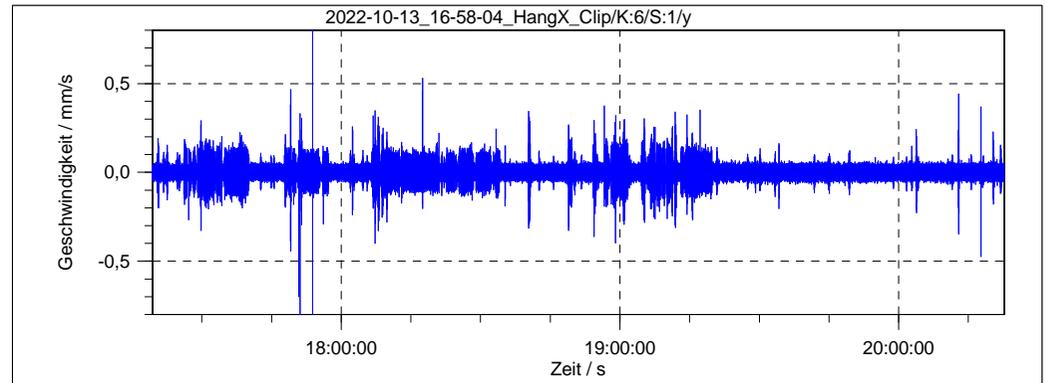
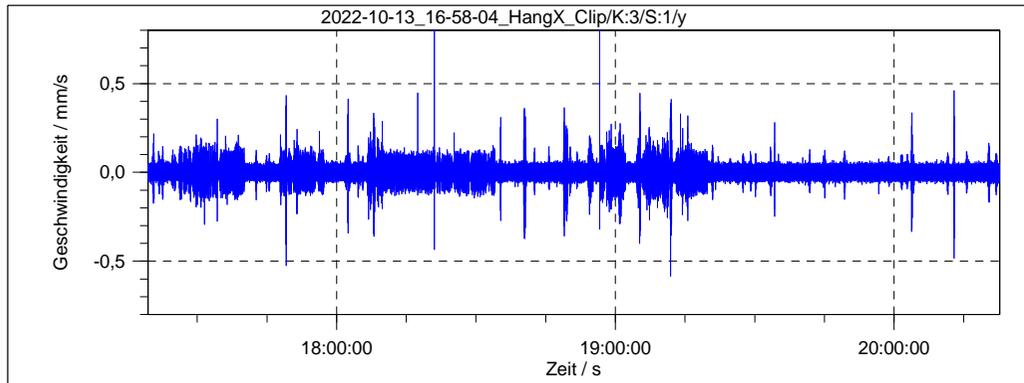
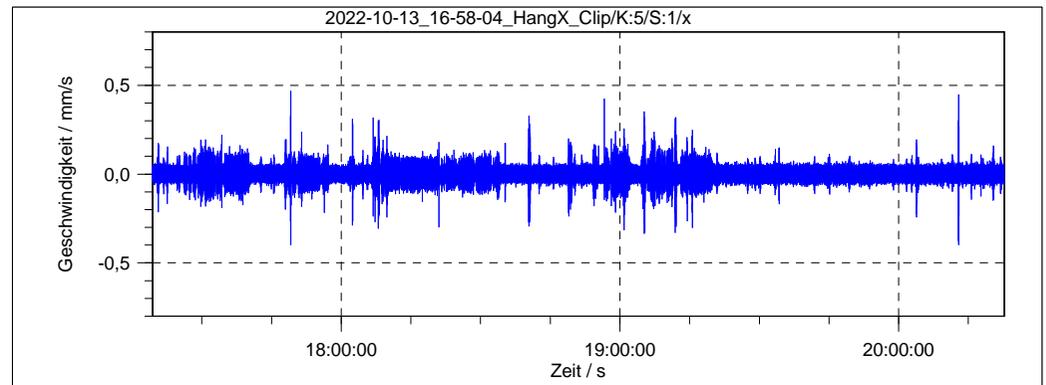
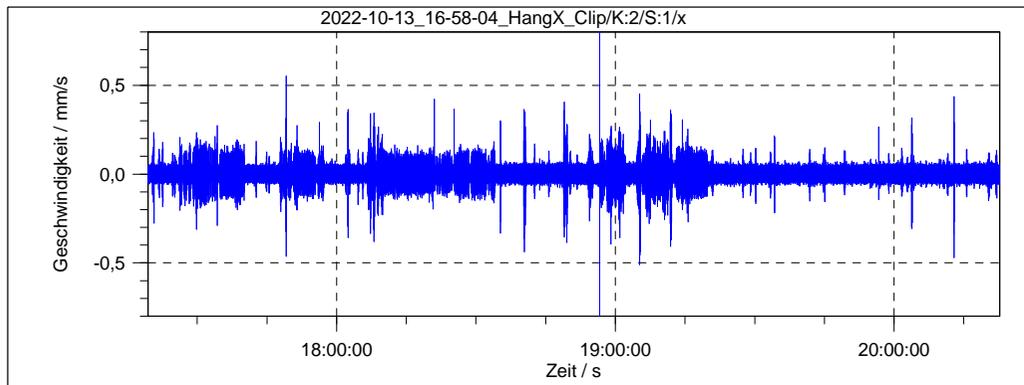
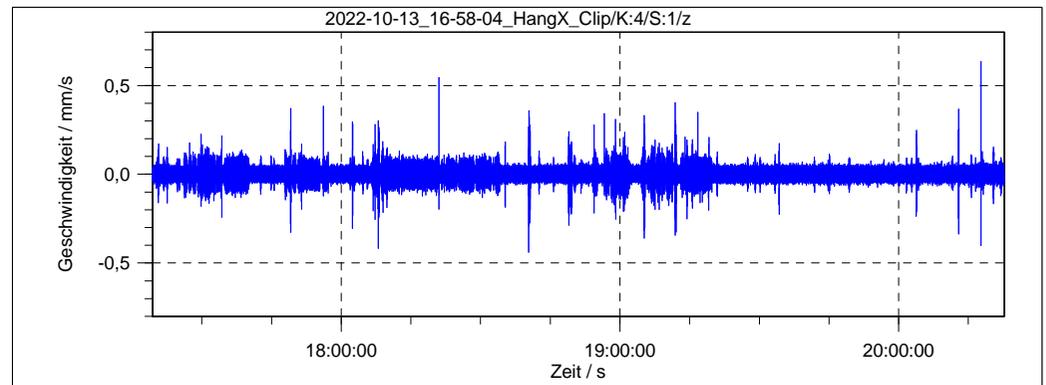
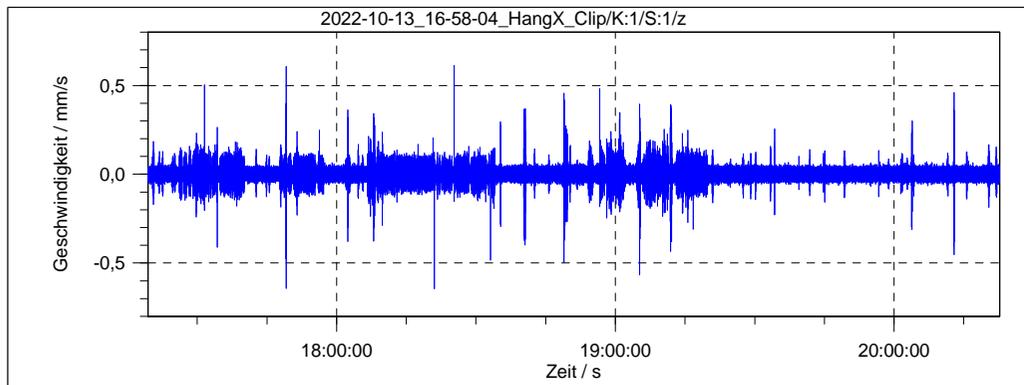
Anlage 2.3



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschikinallee 50  
BU  
13.10.2022  
17:58 - 20:26 Uhr  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

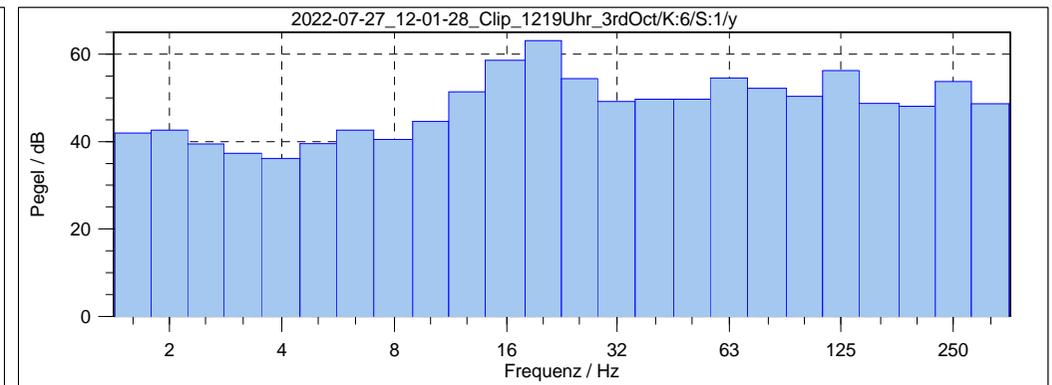
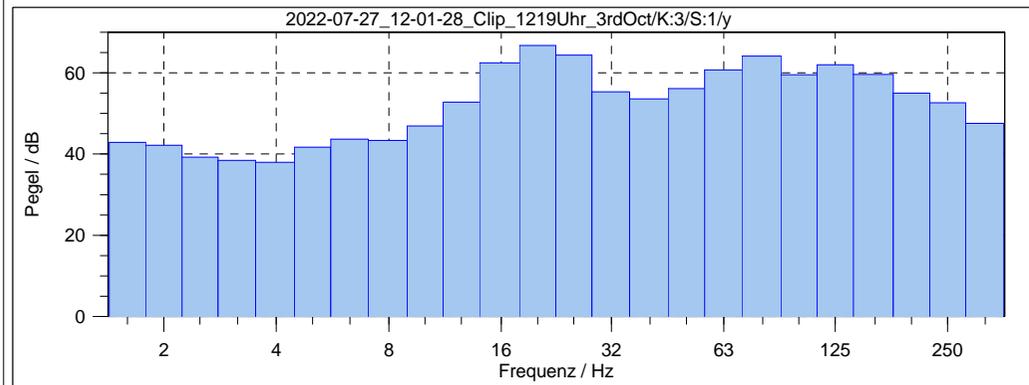
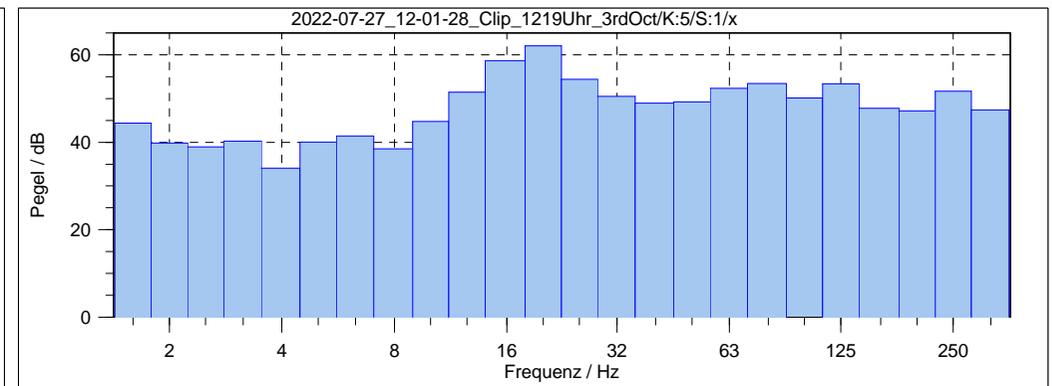
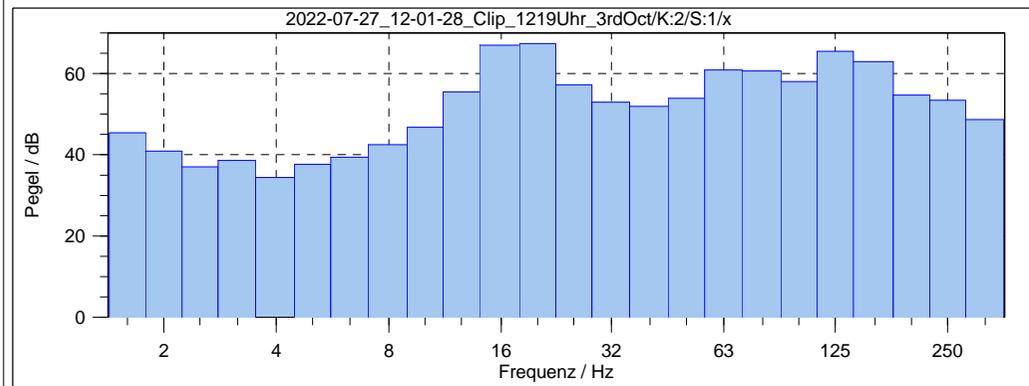
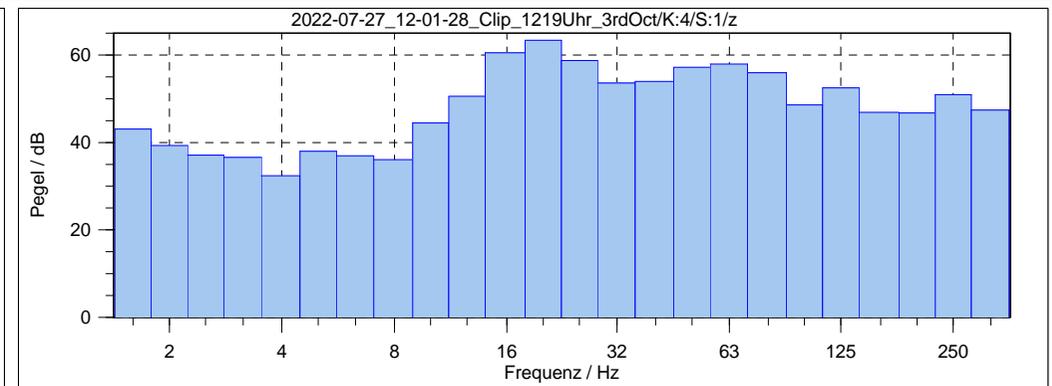
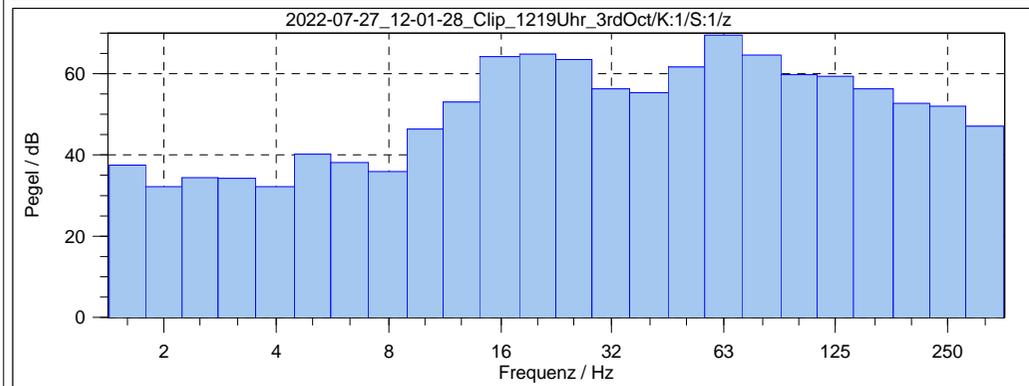
Anlage 2.4



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Anton-Saefkow-Str. 16  
BU  
27.07.2022  
12:19 / 6087 / Gleisbaufahrzeug  
135 - im Erdreich - nah (7,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (17,5 m vom nahem Gleis)

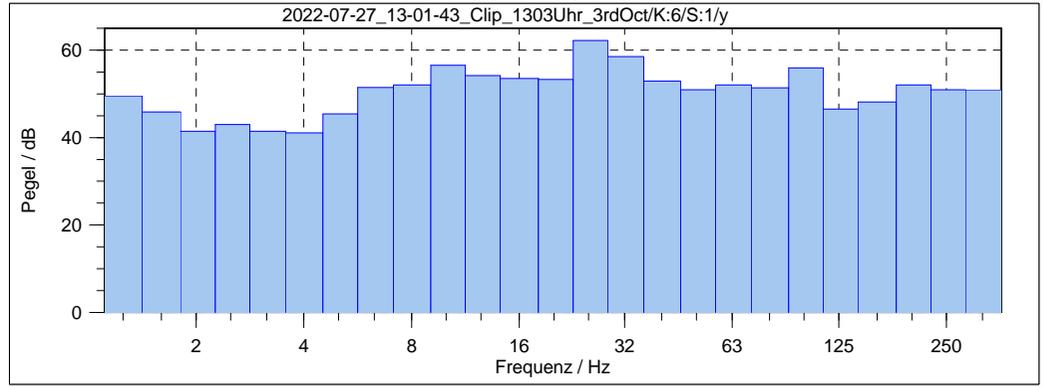
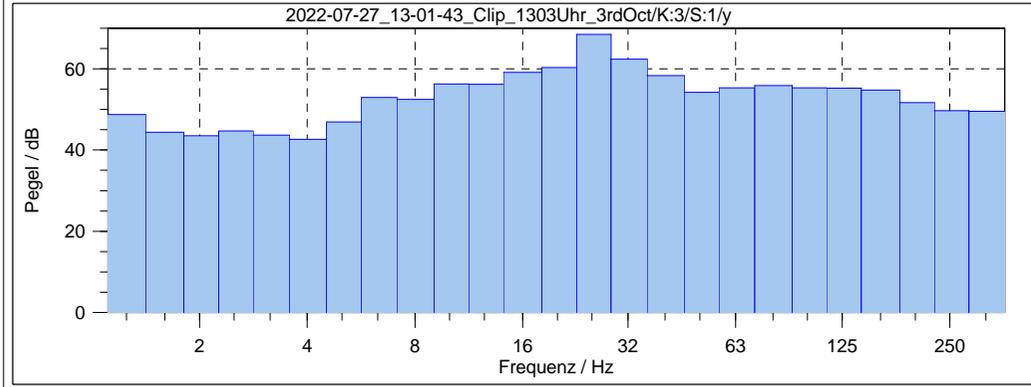
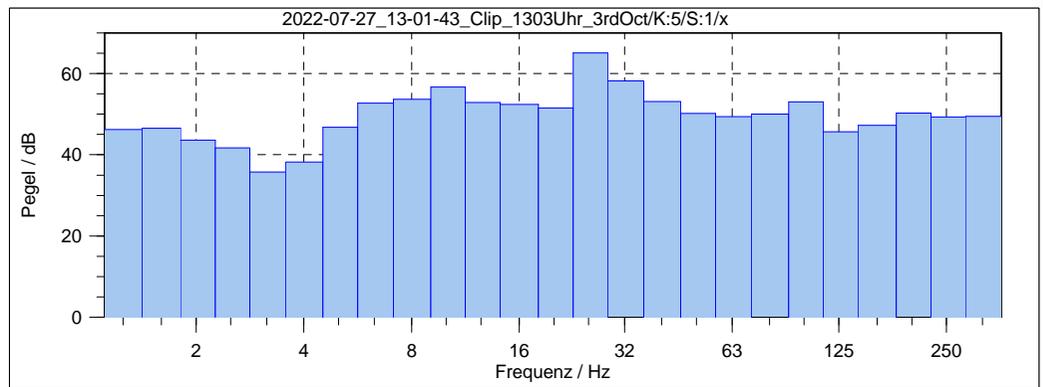
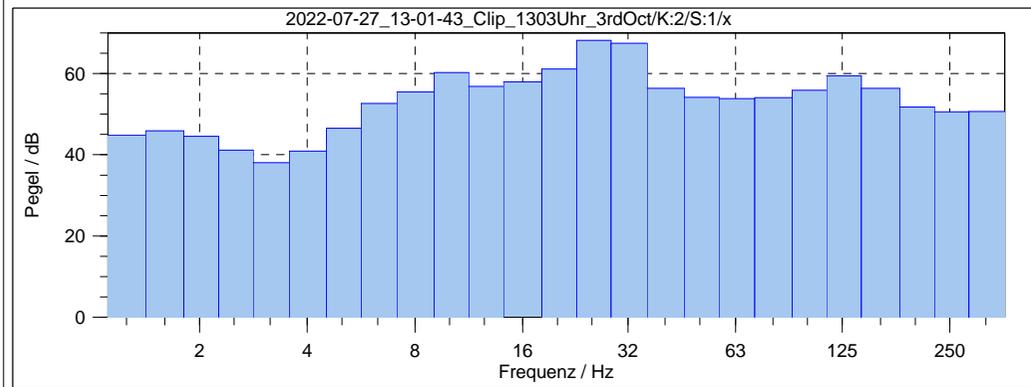
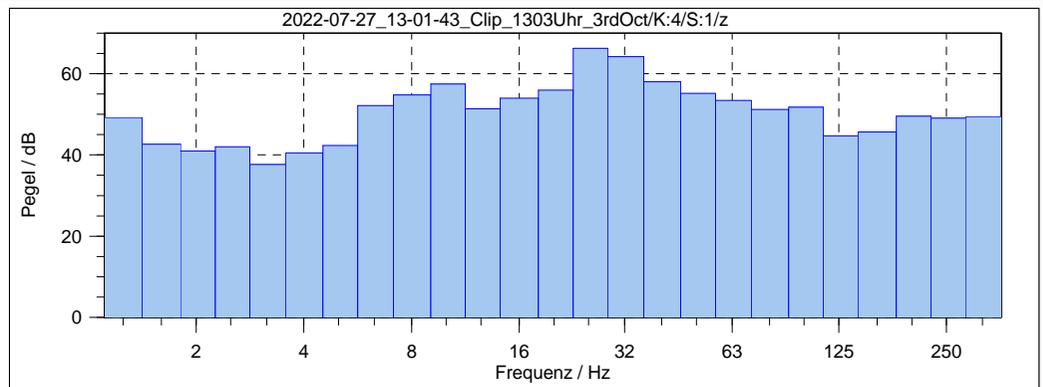
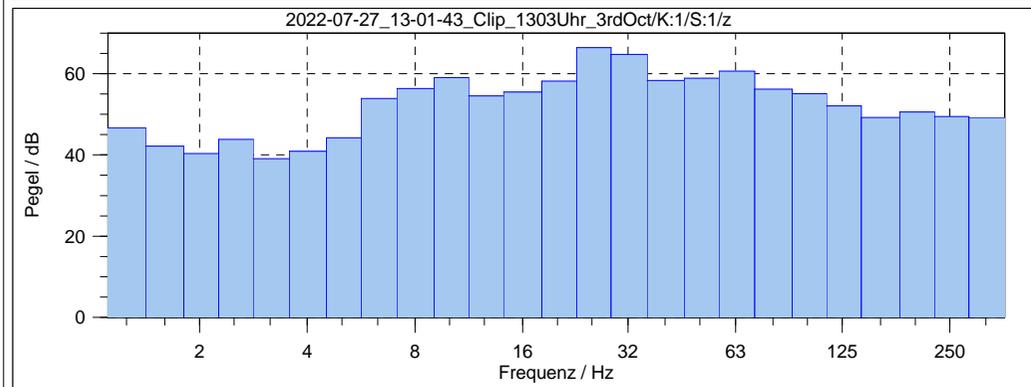
Anlage 3.1



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Anton-Saefkow-Str. 16  
BU  
27.07.2022  
13:03 / 6087 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (7,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (17,5 m vom nahem Gleis)

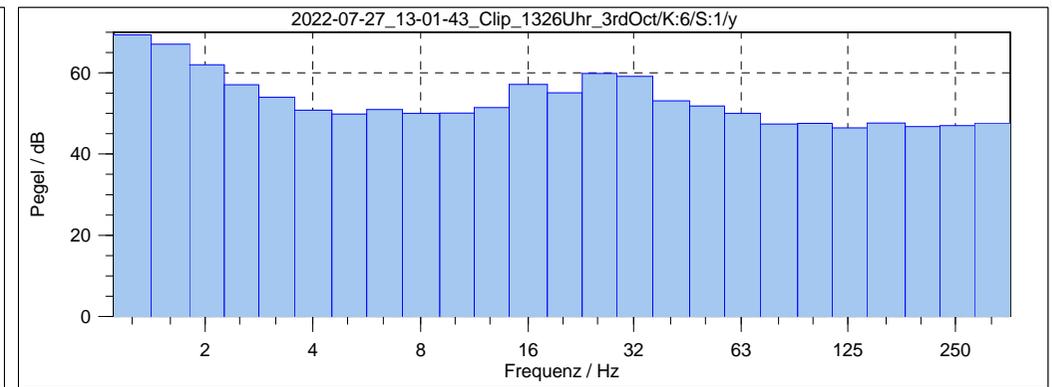
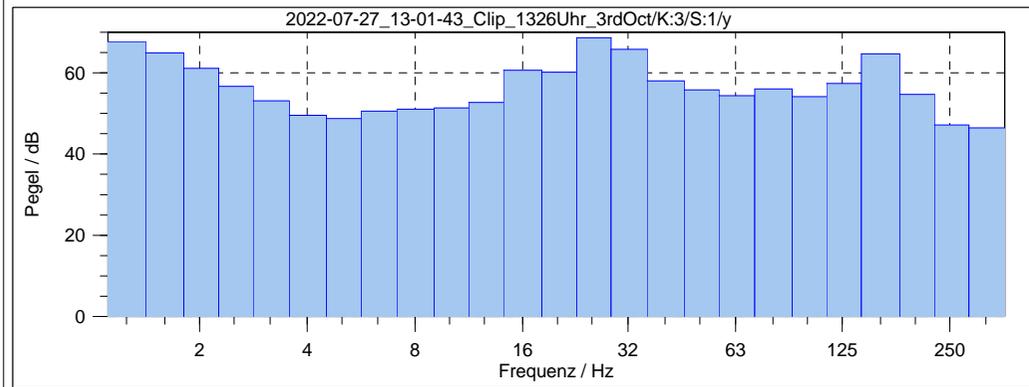
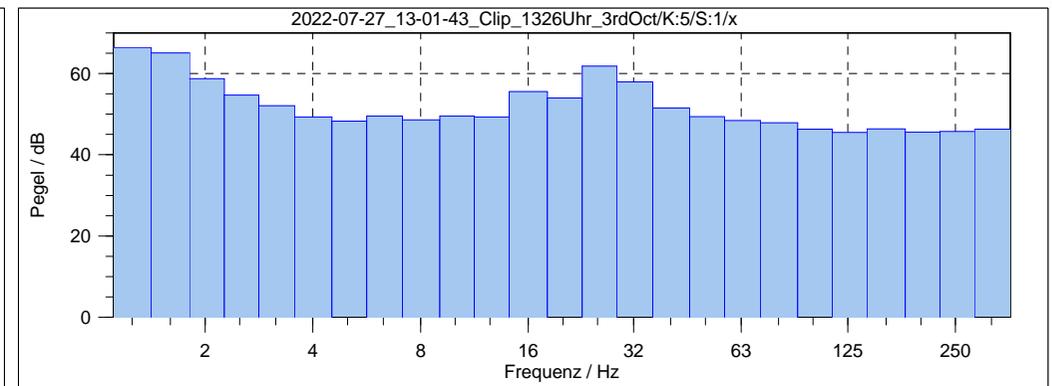
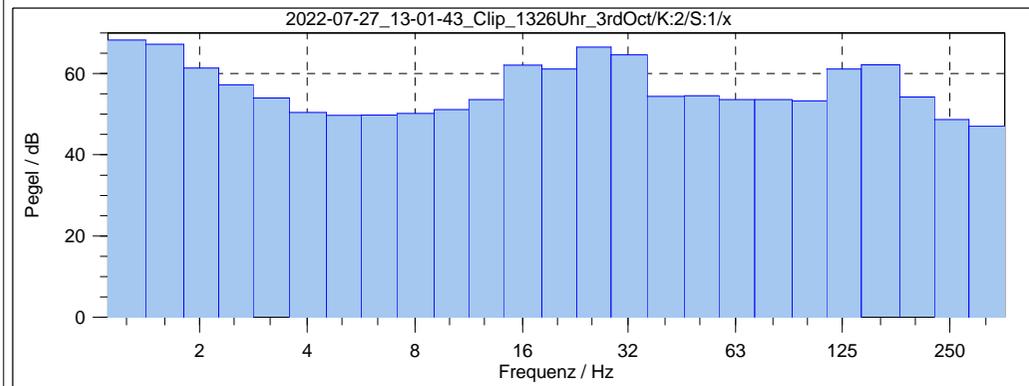
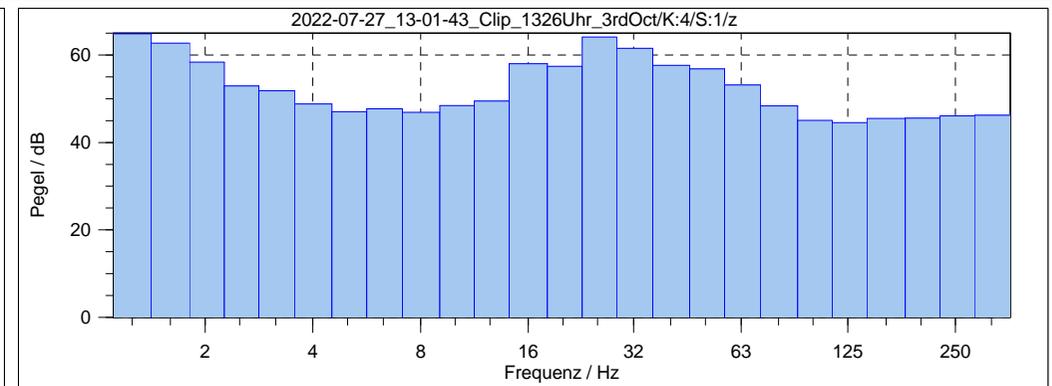
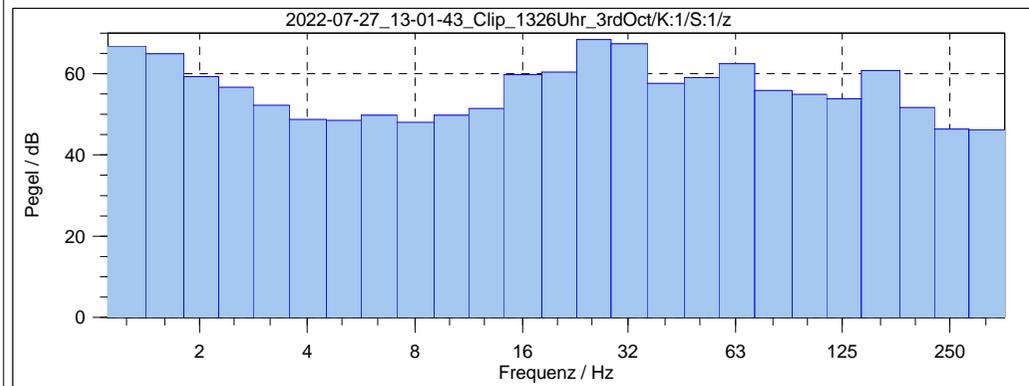
Anlage 3.2



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Anton-Saefkow-Str. 16  
BU  
27.07.2022  
13:26 / 6087 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (7,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (17,5 m vom nahem Gleis)

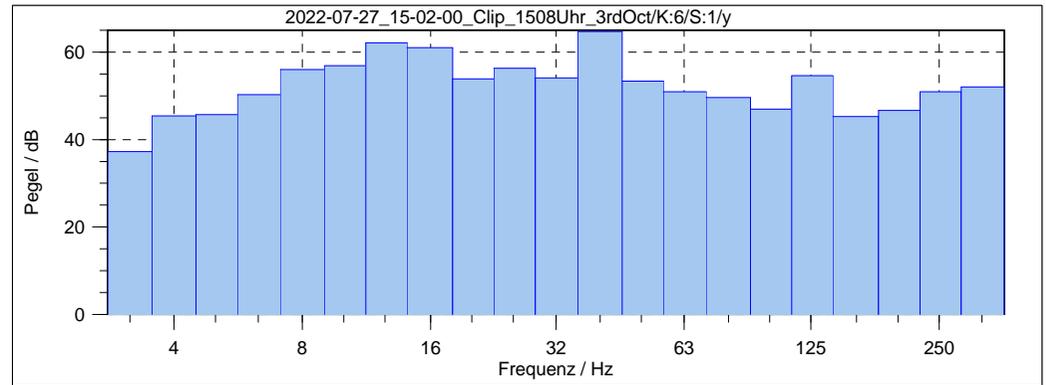
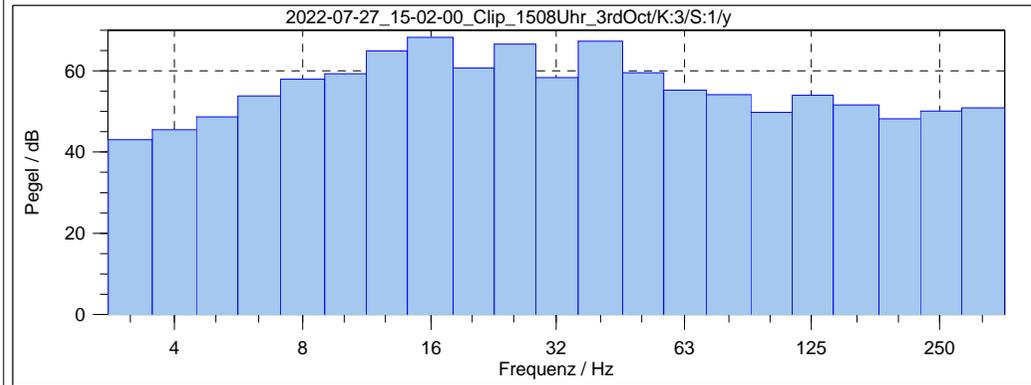
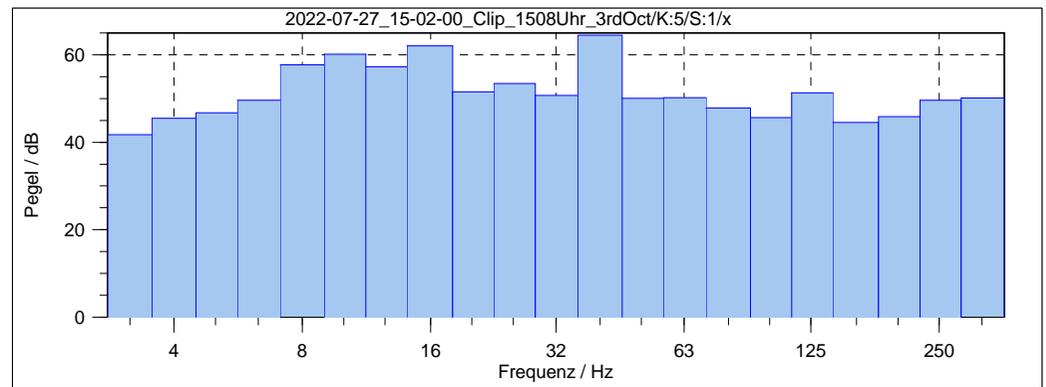
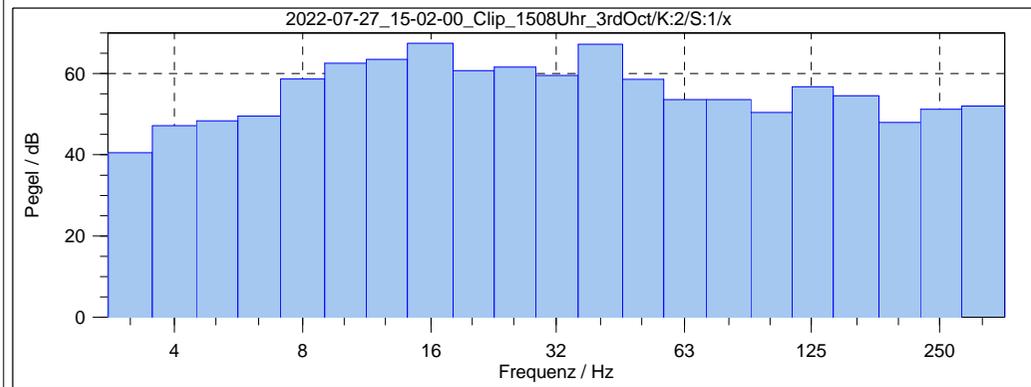
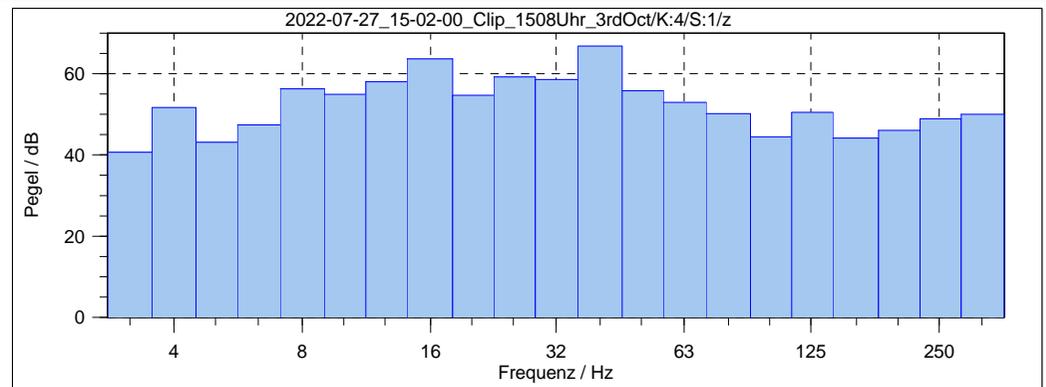
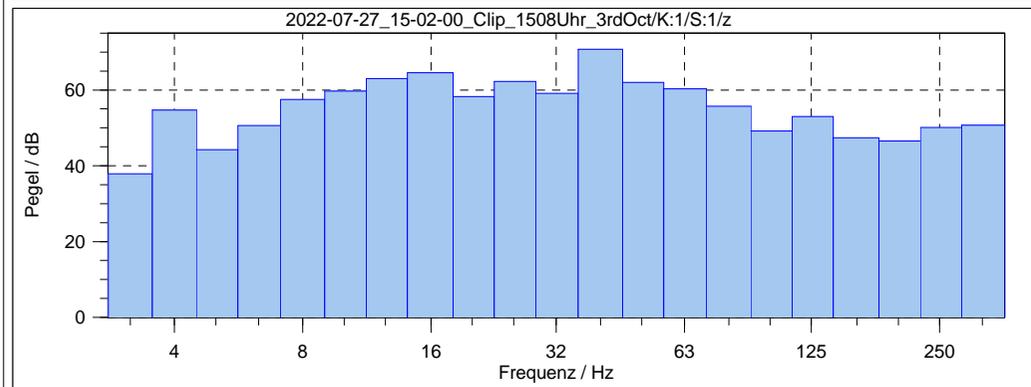
Anlage 3.3



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Anton-Saefkow-Str. 16  
BU  
27.07.2022  
15:08 / 6087 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (7,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (17,5 m vom nahem Gleis)

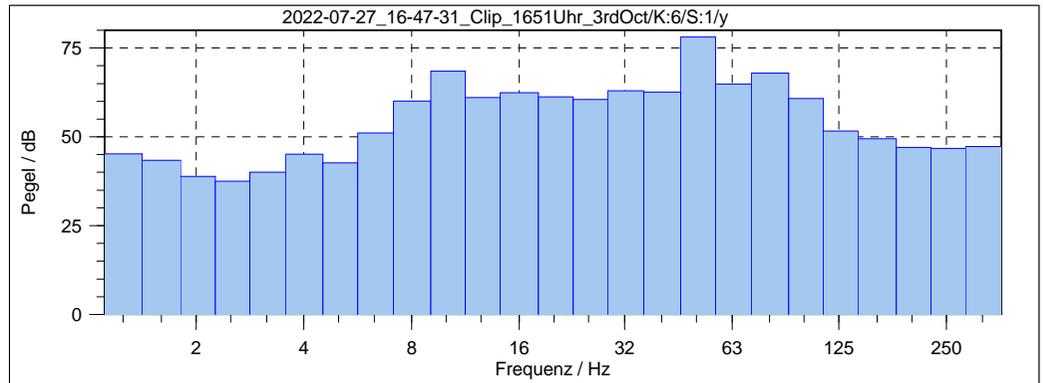
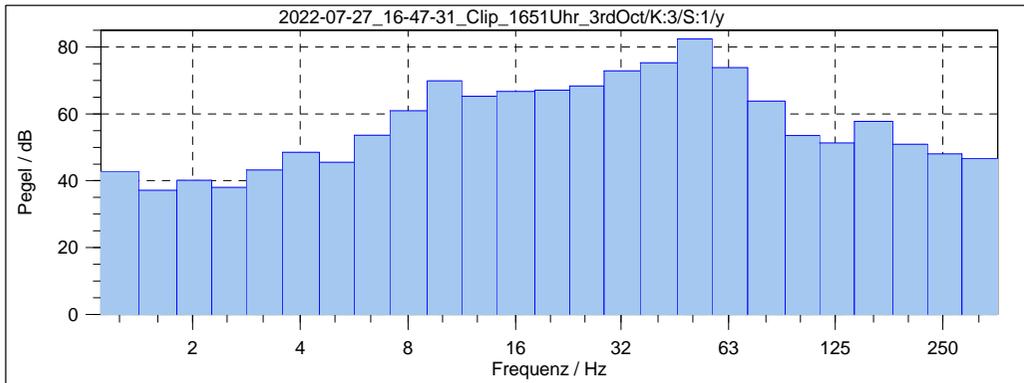
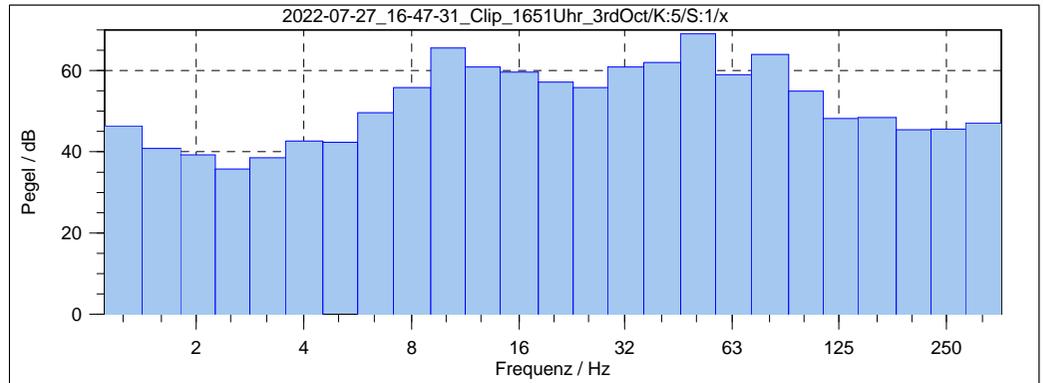
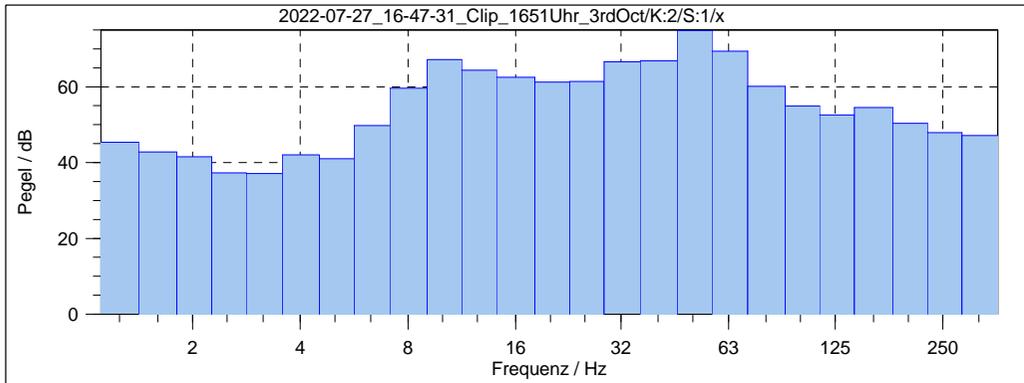
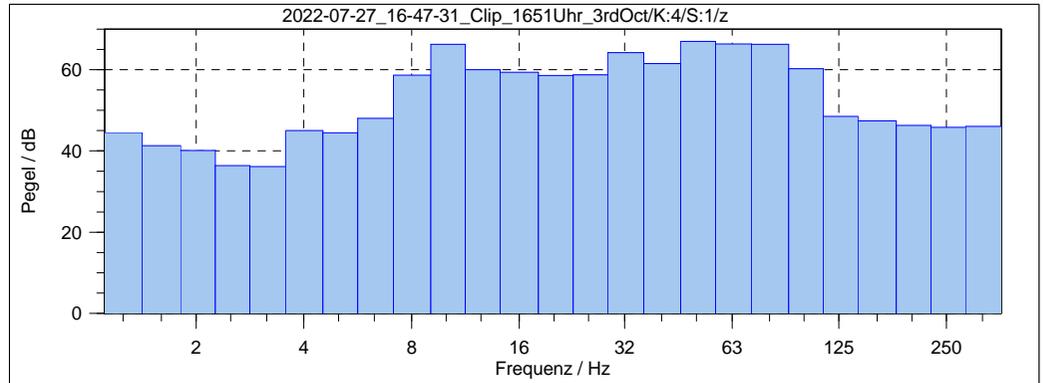
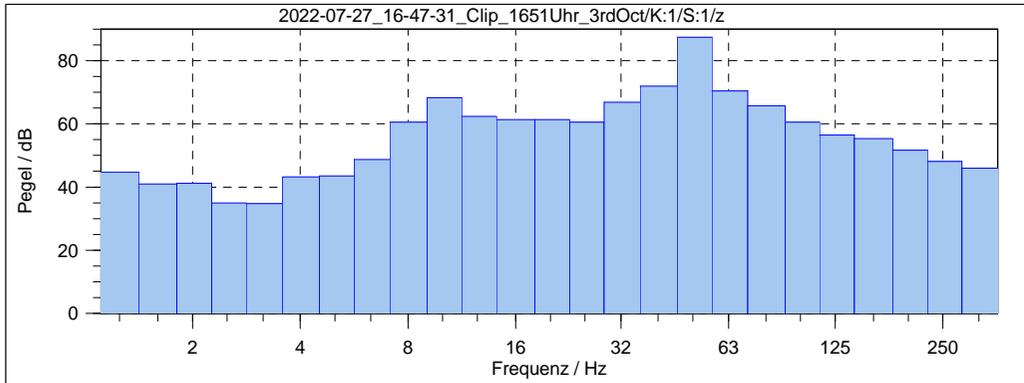
Anlage 3.4



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
BU  
27.07.2022  
16:51 / 6091 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (6 m vom Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (11 m vom Gleis)

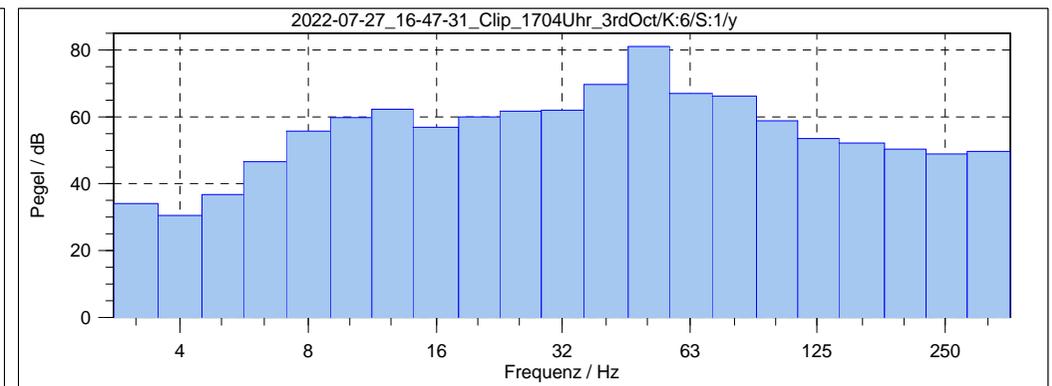
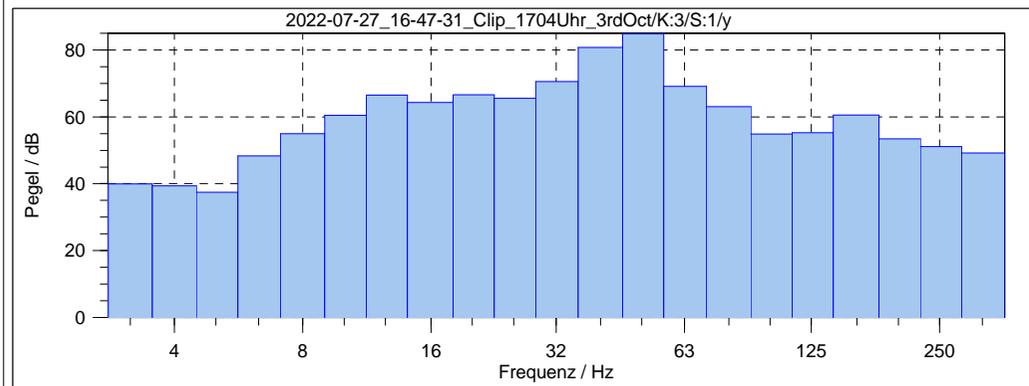
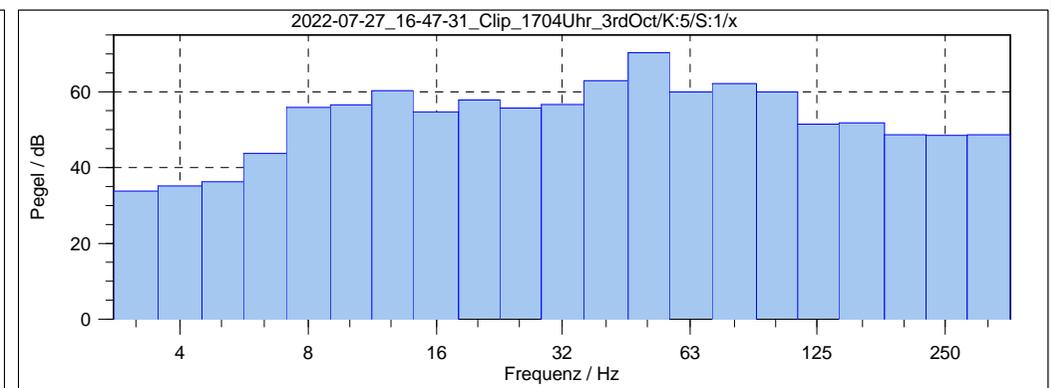
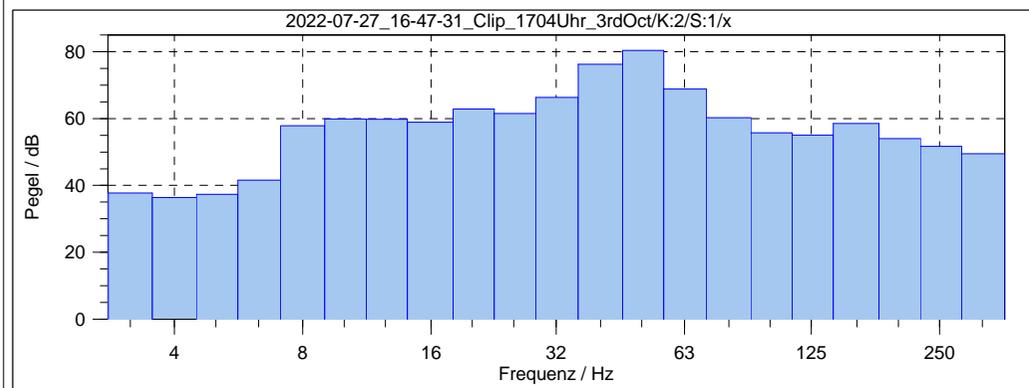
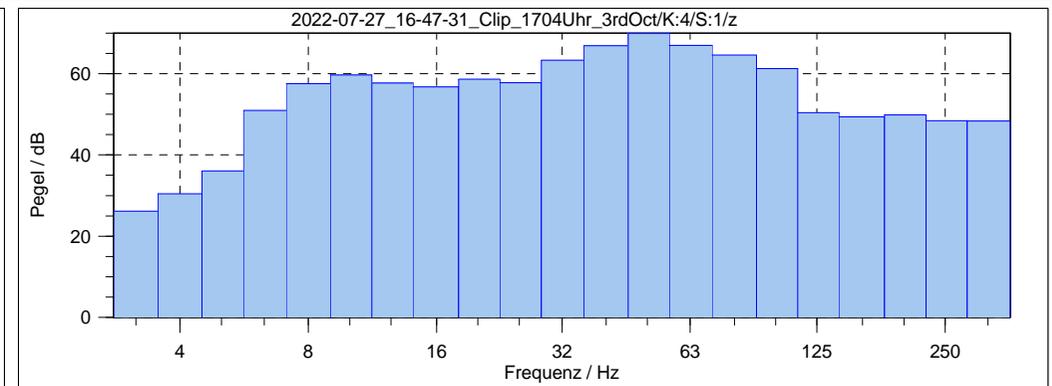
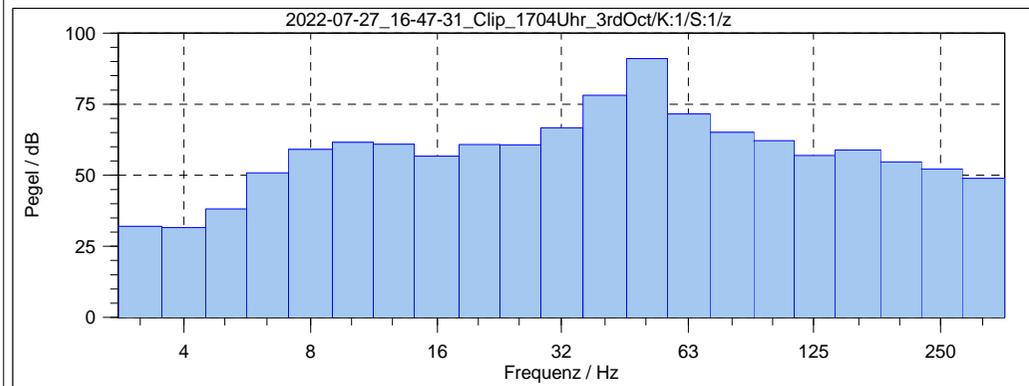
Anlage 3.5



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
BU  
27.07.2022  
17:04 / 6091 / RV-E  
135 - im Erdreich - nah (6 m vom Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (11 m vom Gleis)

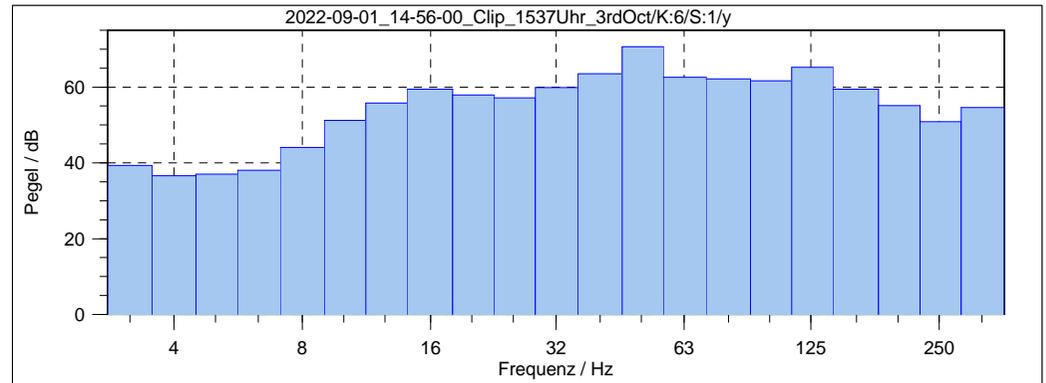
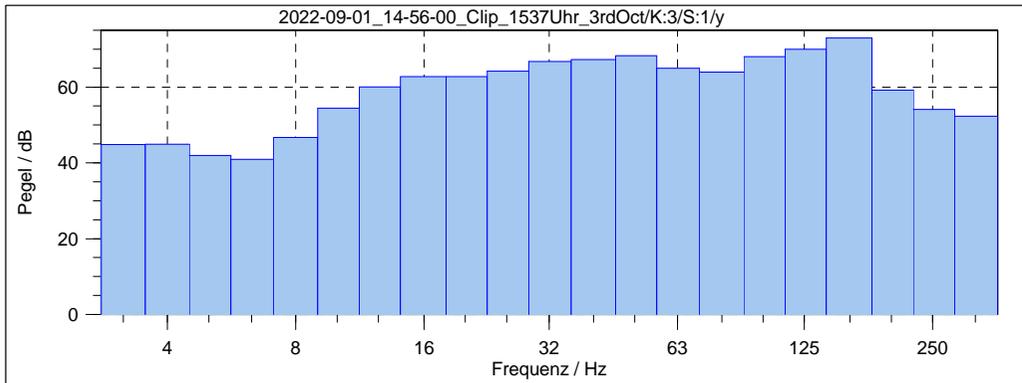
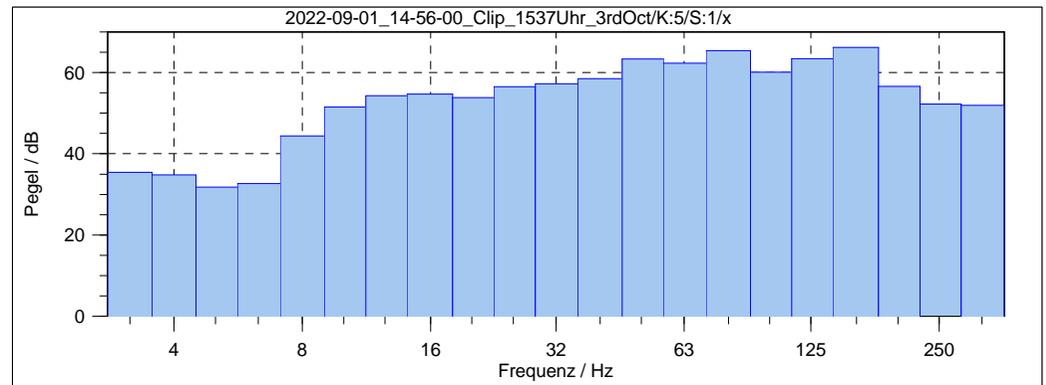
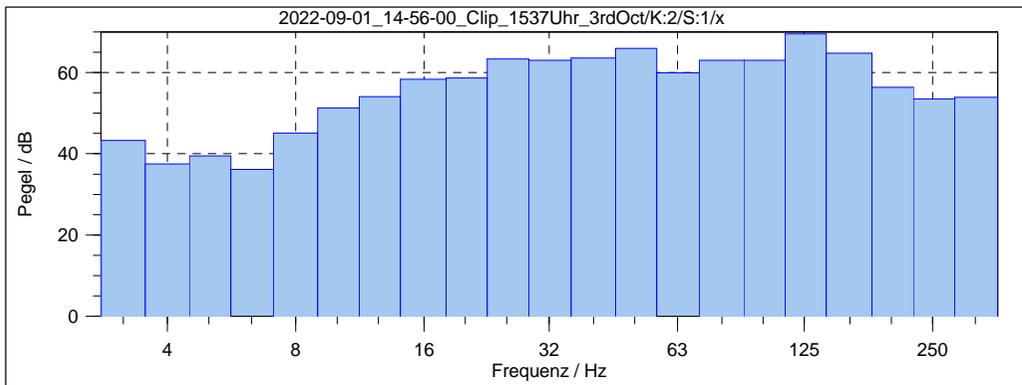
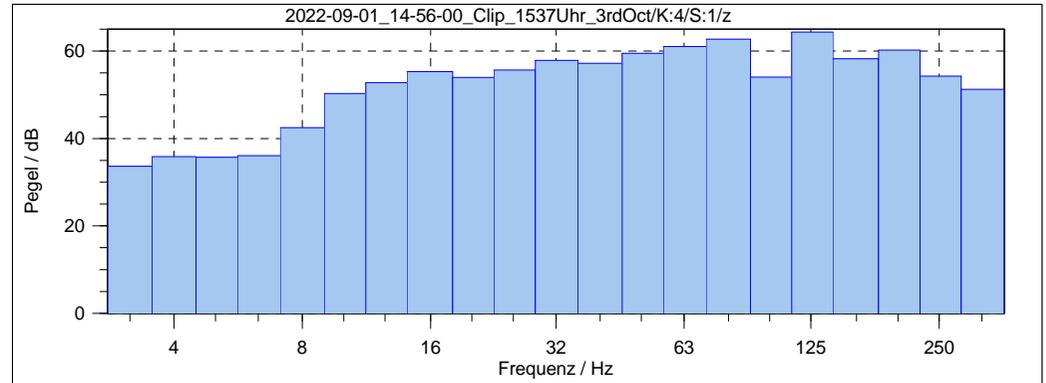
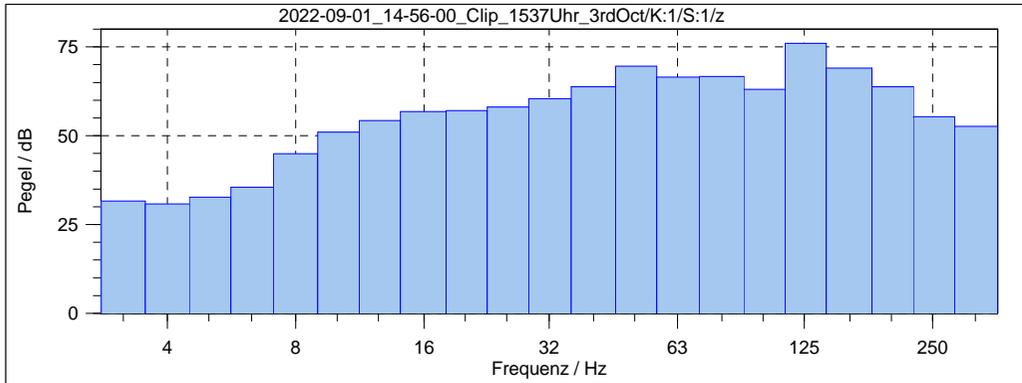
Anlage 3.6



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
BU  
01.09.2022  
15:37 / 6091 / RV-VT  
135 - im Erdreich - nah (6 m vom Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (11 m vom Gleis)

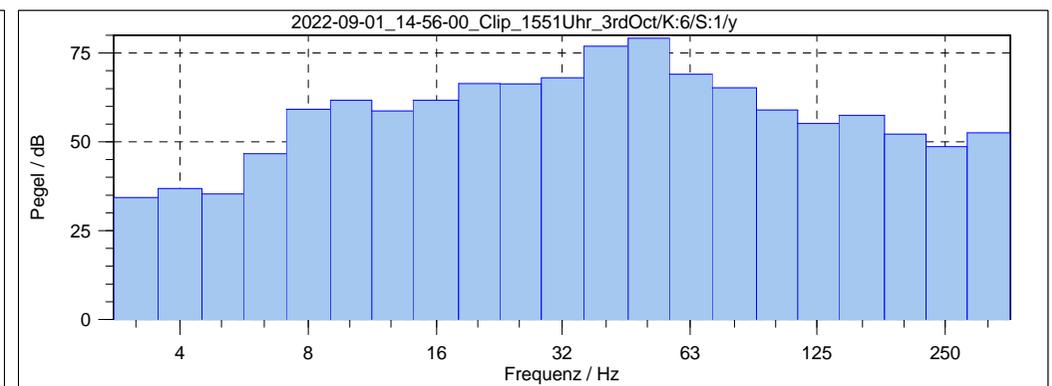
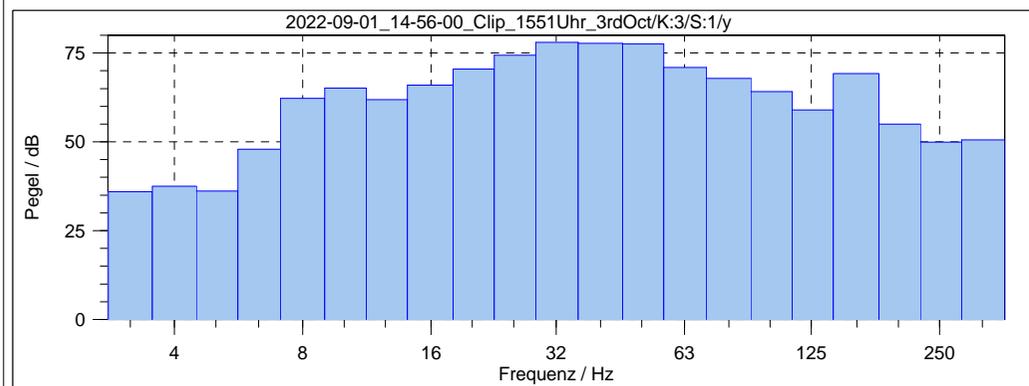
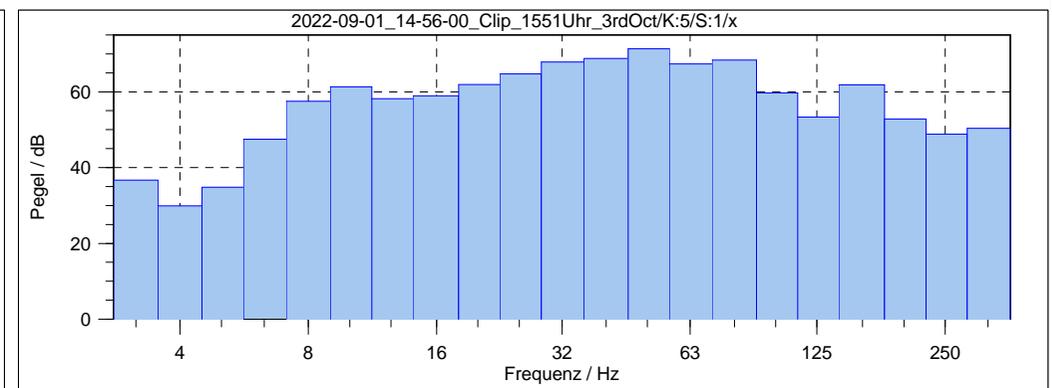
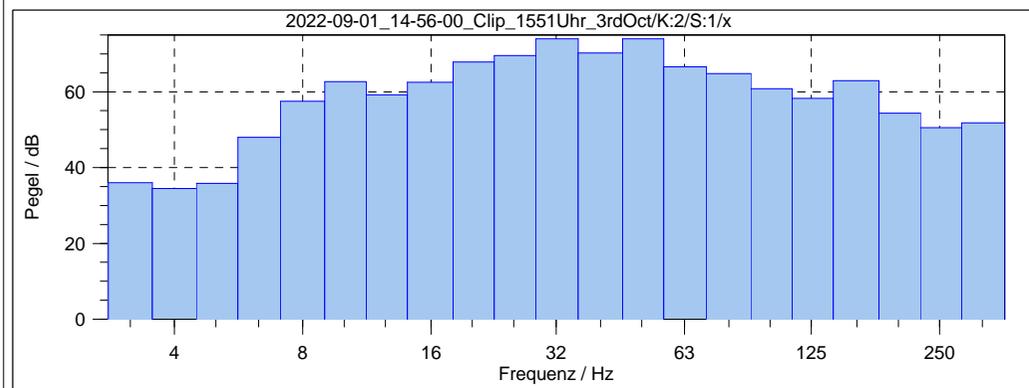
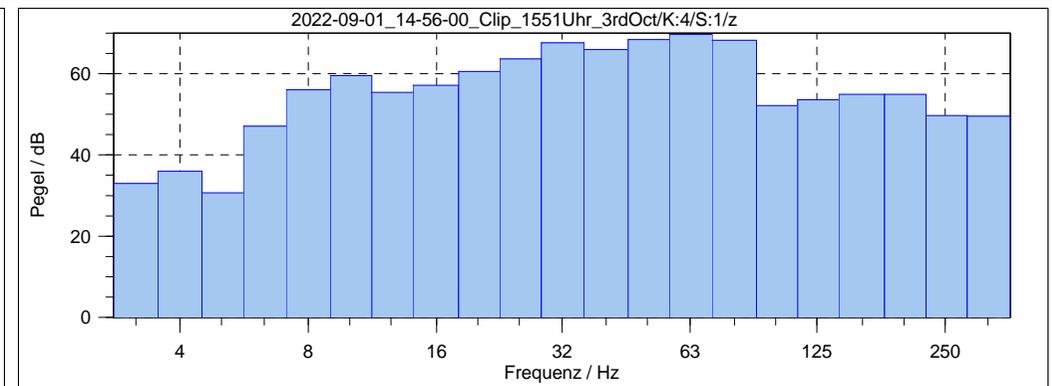
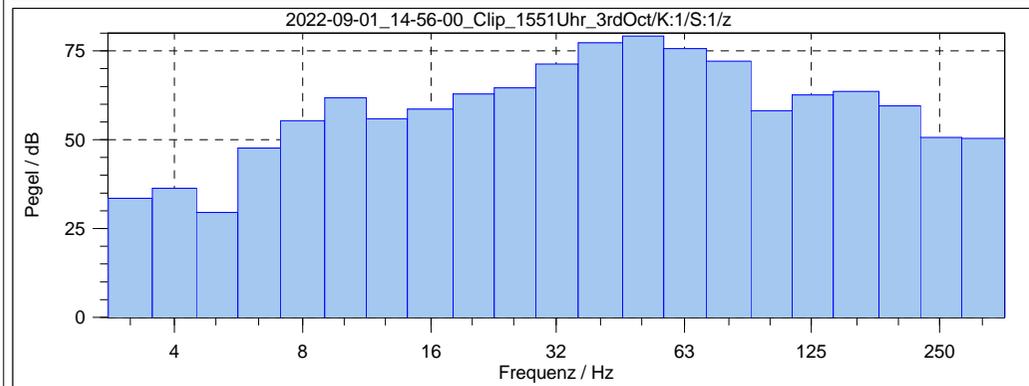
Anlage 3.7



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
BU  
01.09.2022  
15:51 / 6091 / RV-E  
135 - im Erdreich - nah (6 m vom Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (11 m vom Gleis)

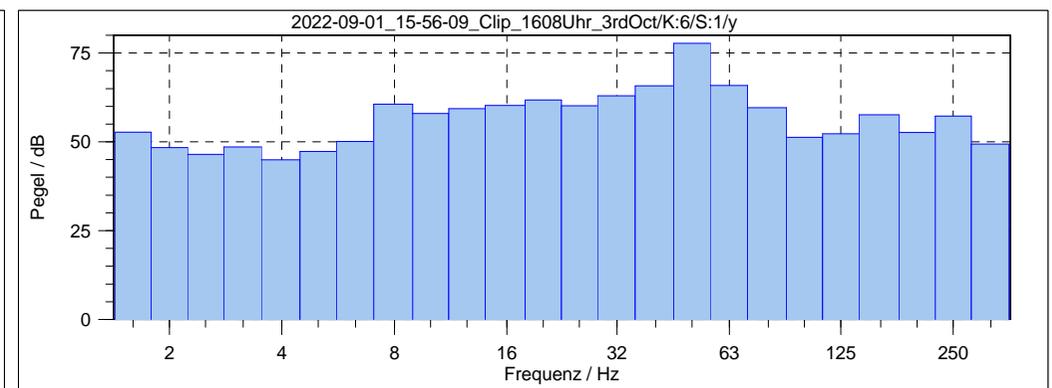
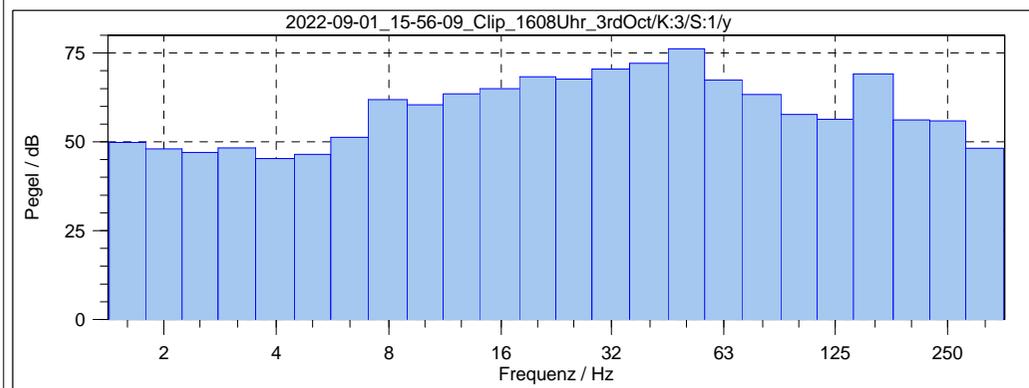
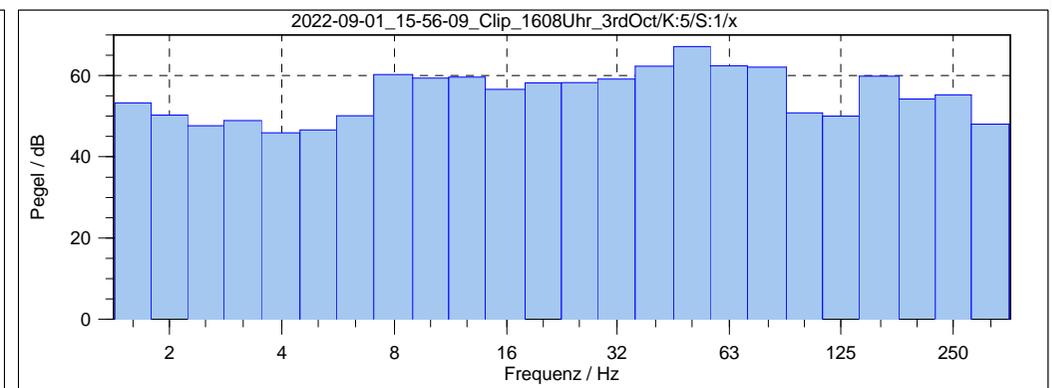
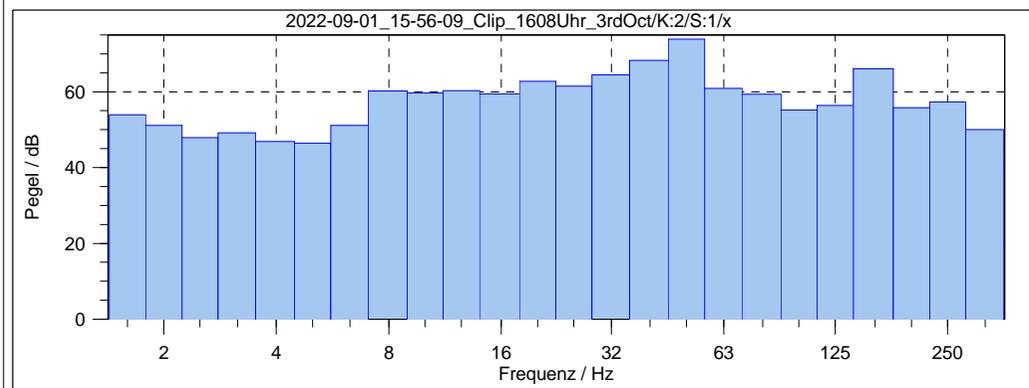
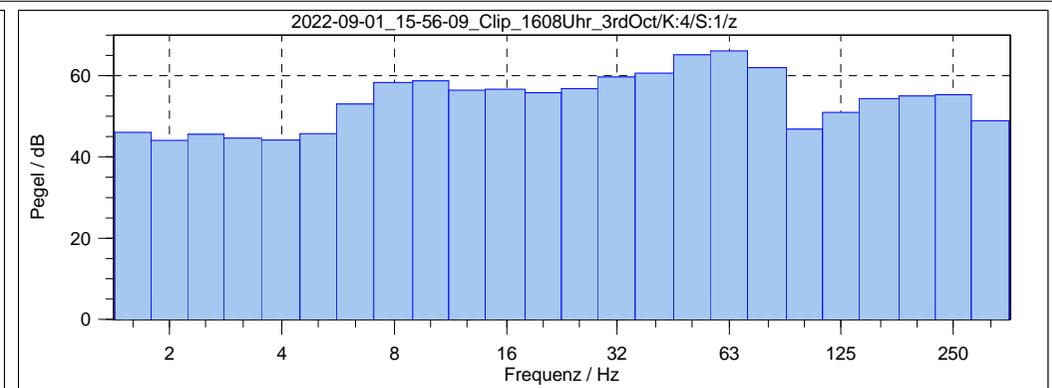
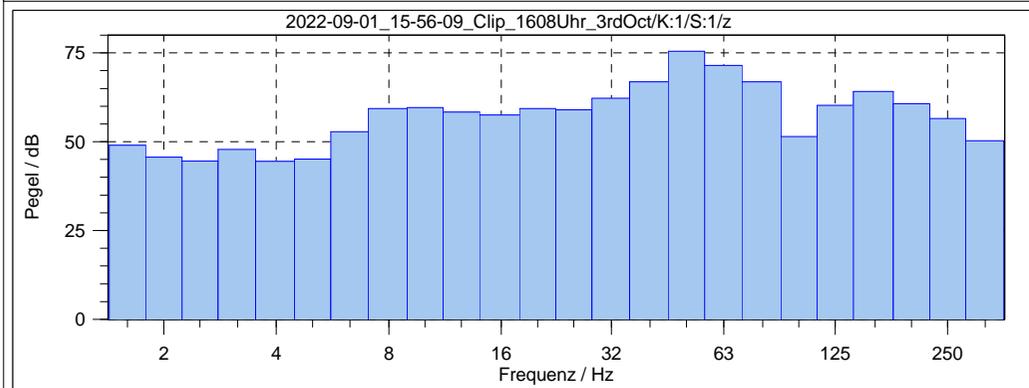
Anlage 3.8



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
BU  
01.09.2022  
16:08 / 6091 / RV-E  
135 - im Erdreich - nah (6 m vom Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (11 m vom Gleis)

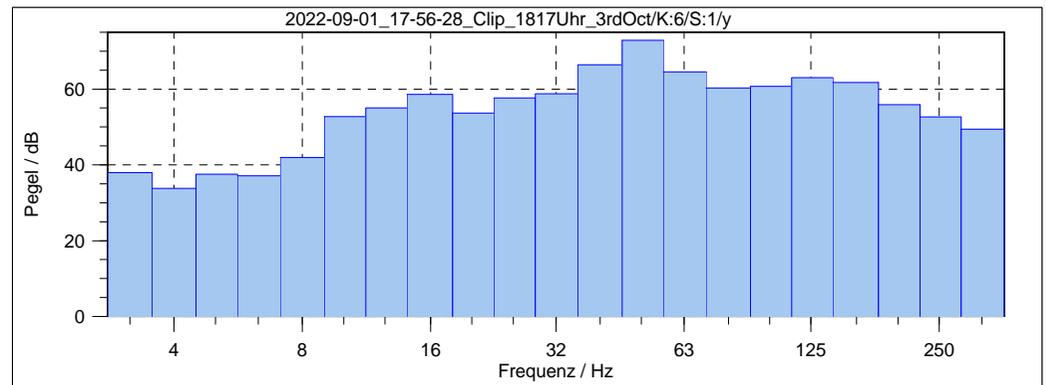
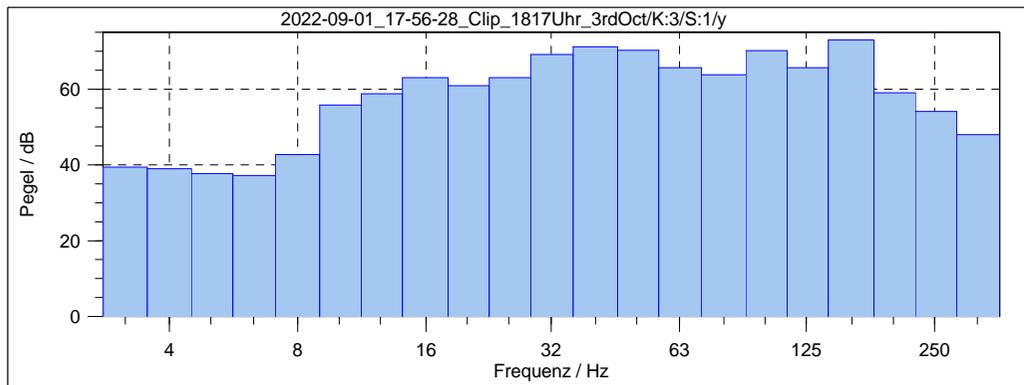
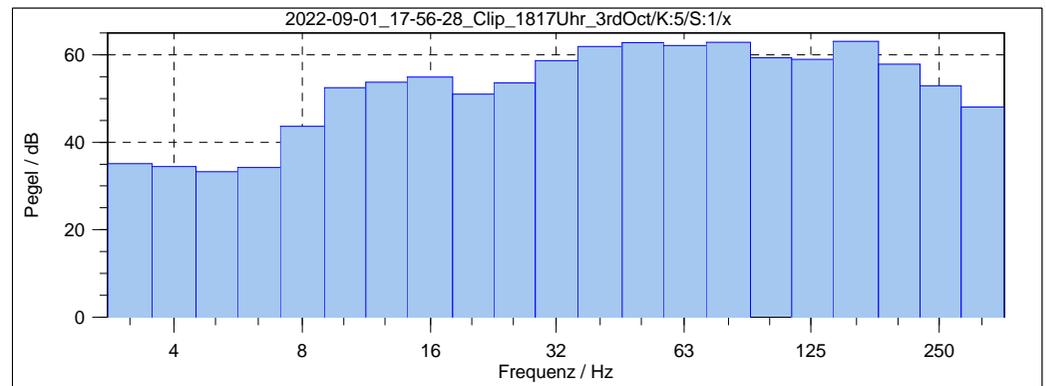
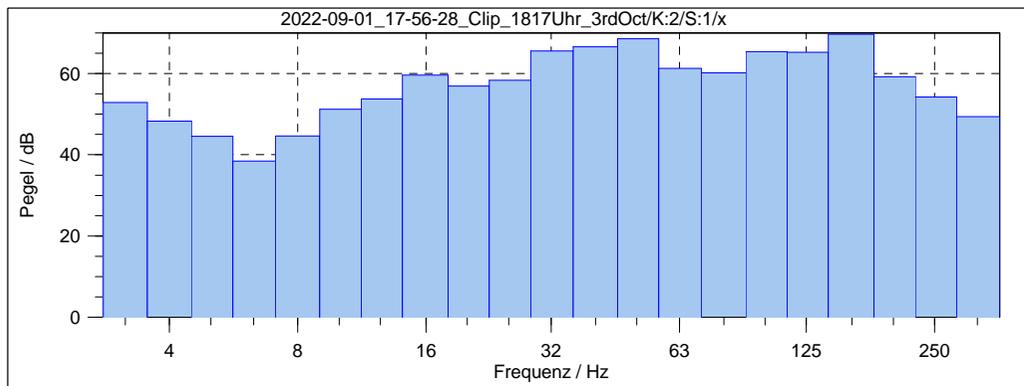
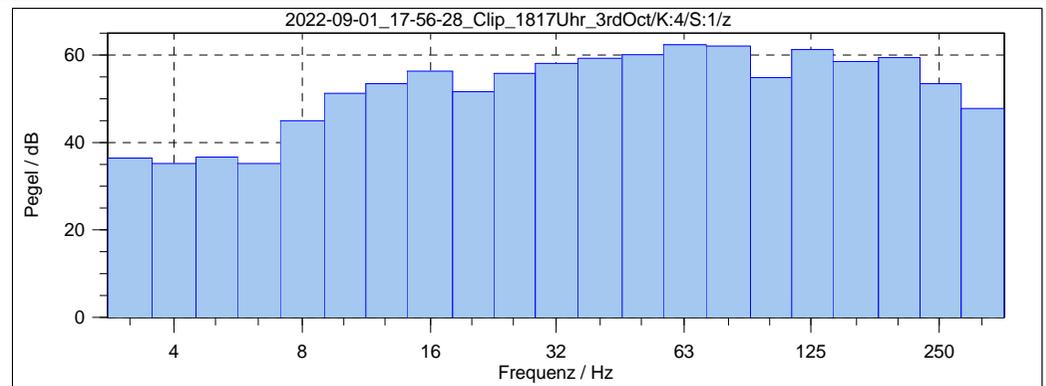
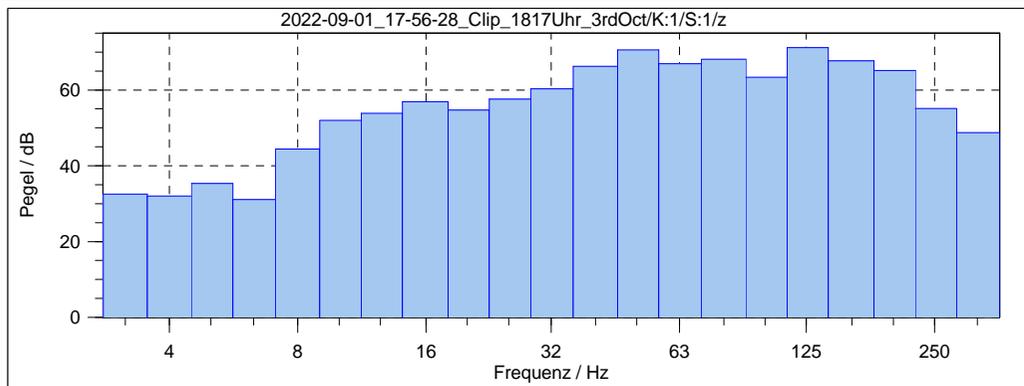
Anlage 3.9



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
BU  
01.09.2022  
18:17 / 6091 / RV-VT  
135 - im Erdreich - nah (6 m vom Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (11 m vom Gleis)

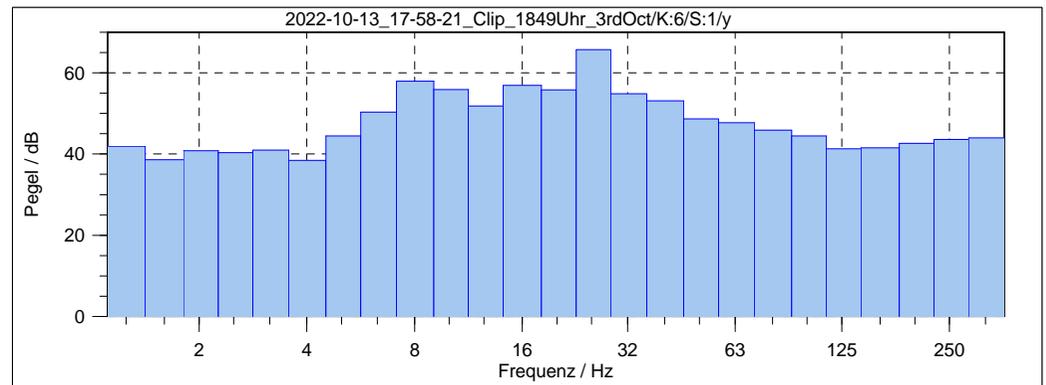
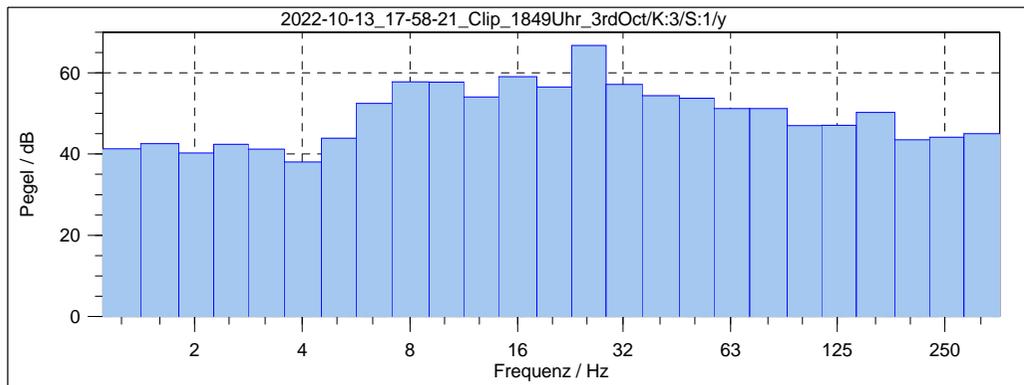
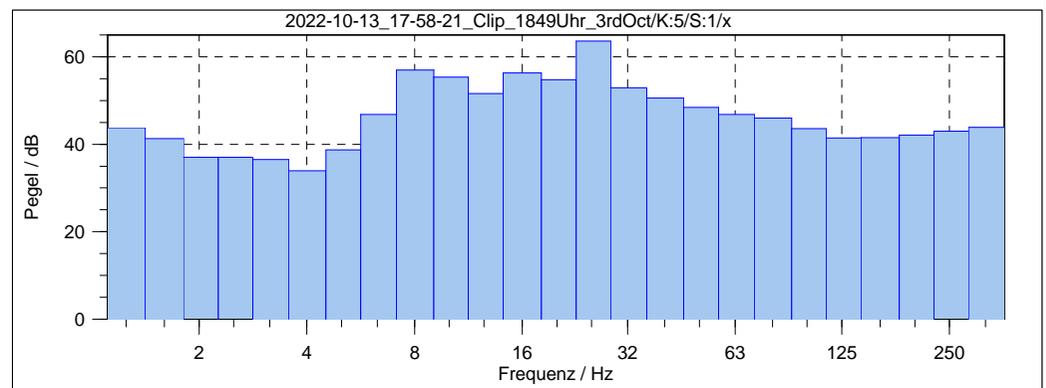
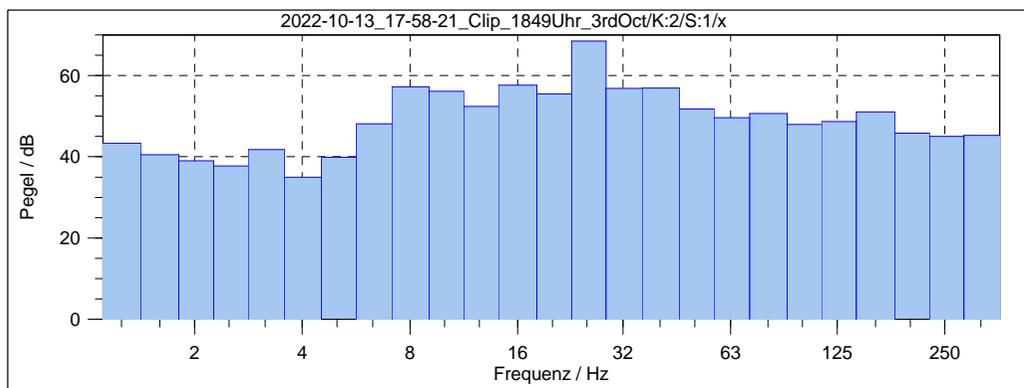
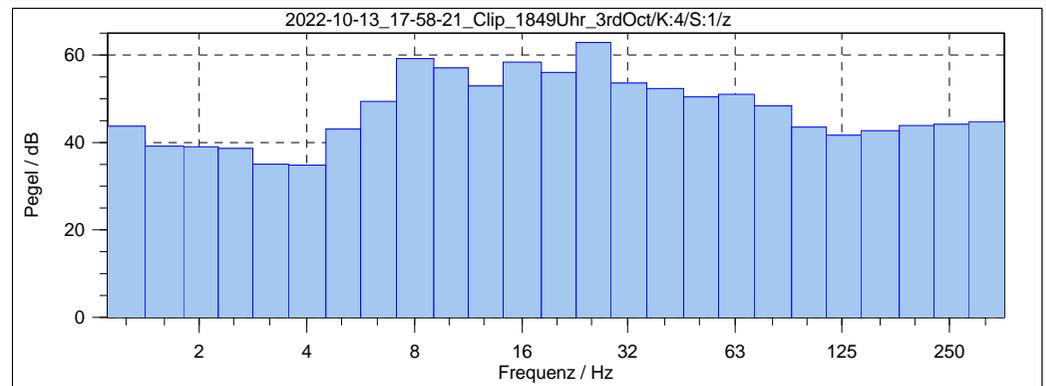
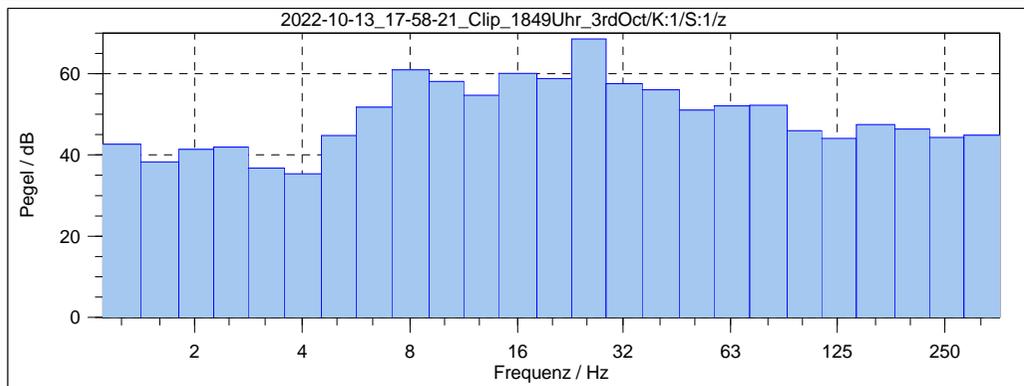
Anlage 3.10



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
18:49 / 6088 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

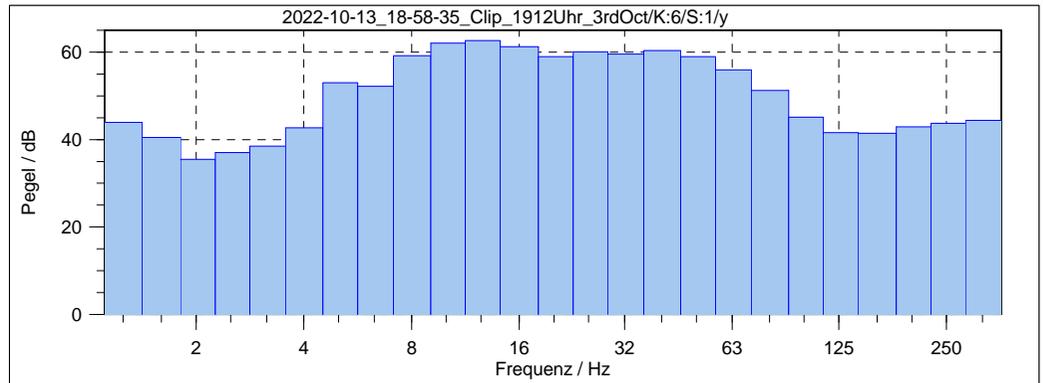
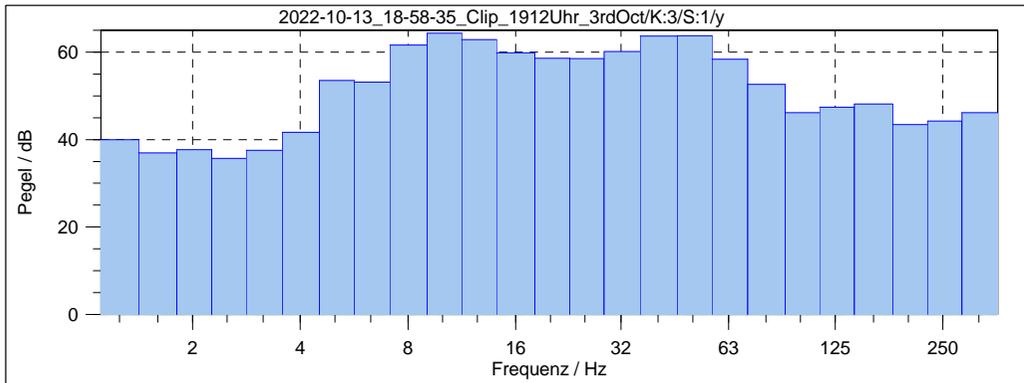
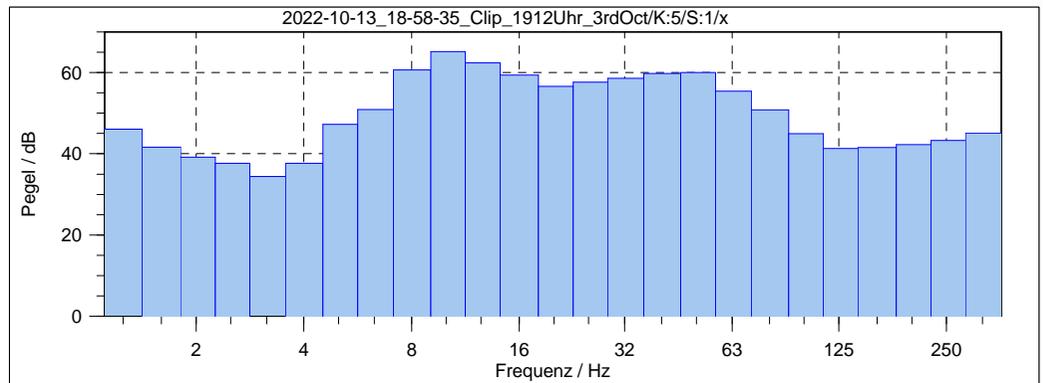
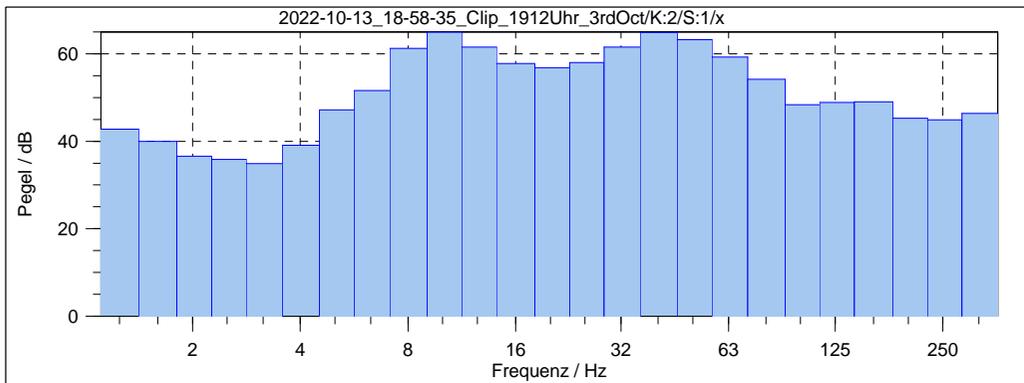
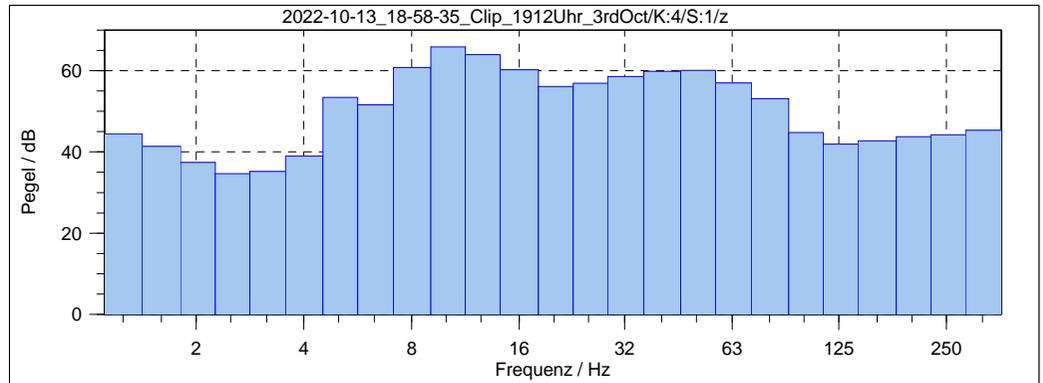
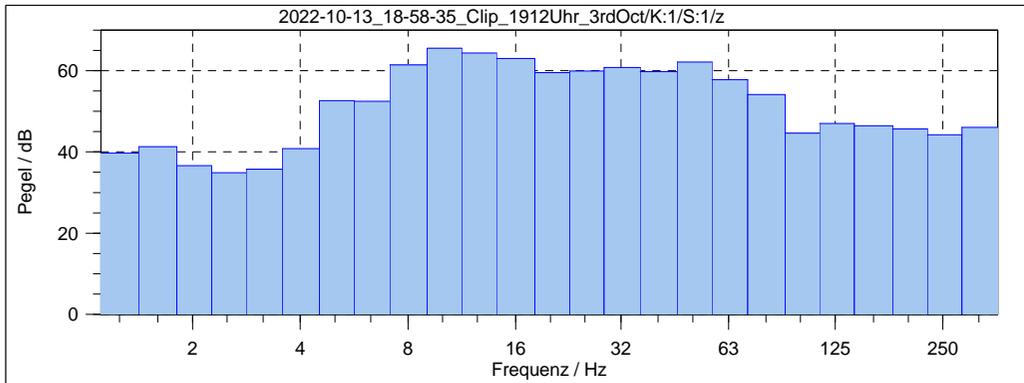
Anlage 3.11



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
19:12 / 6088 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

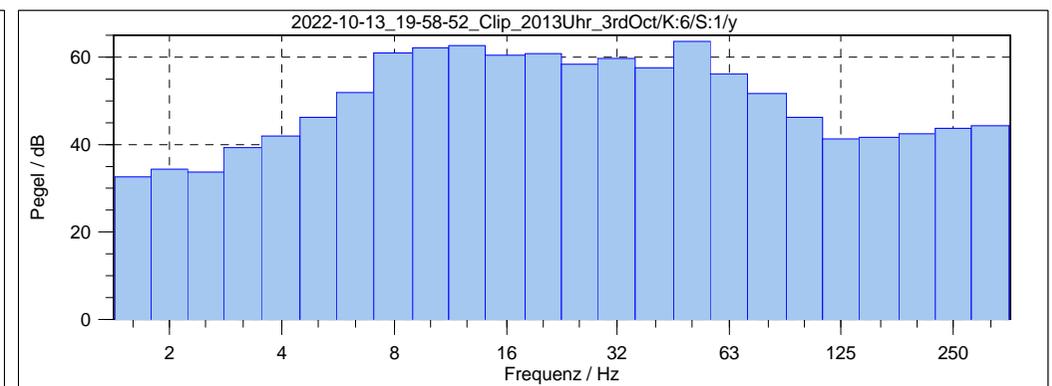
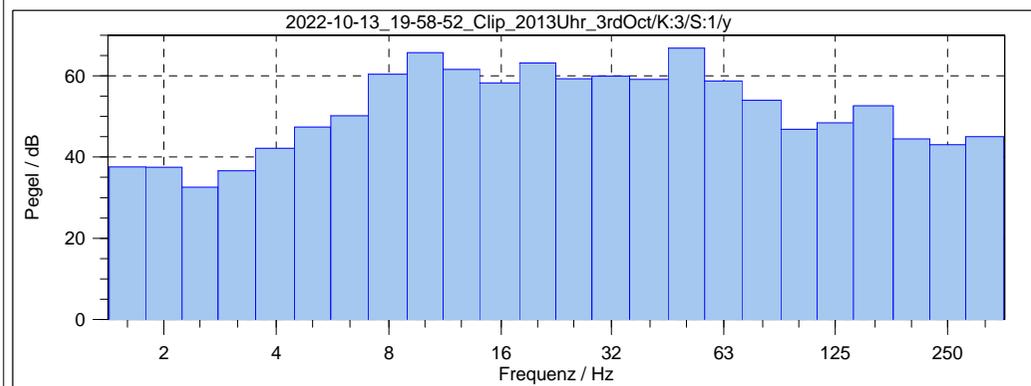
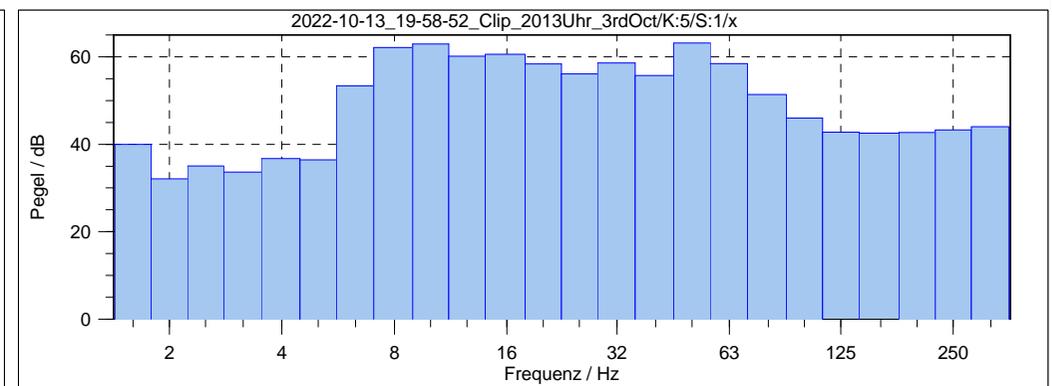
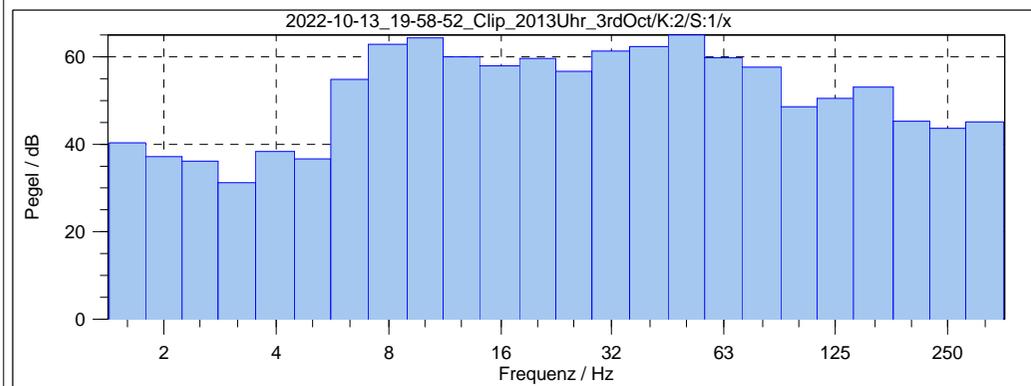
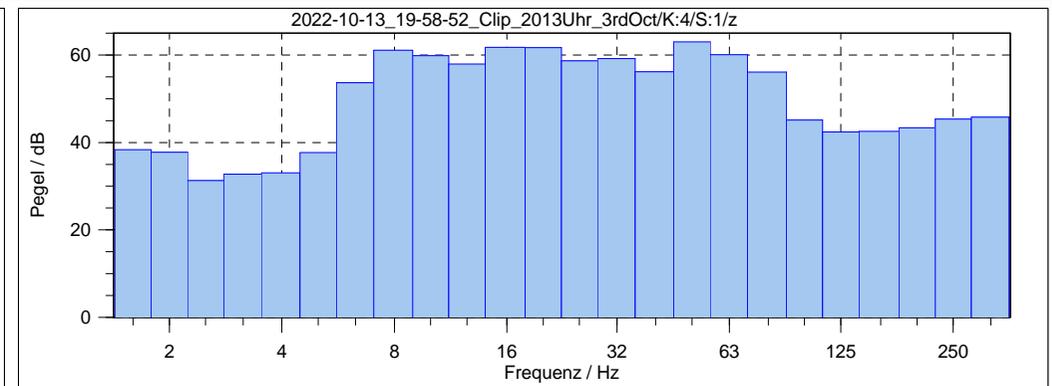
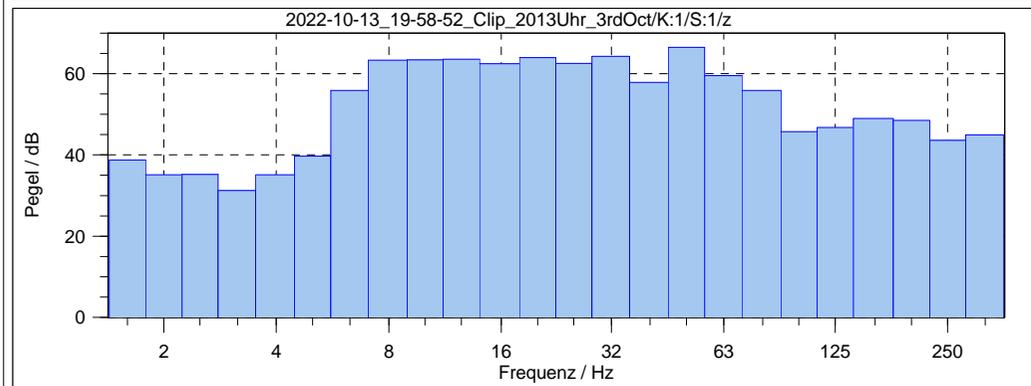
Anlage 3.12



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
20:13 / 6088 / RV-E  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

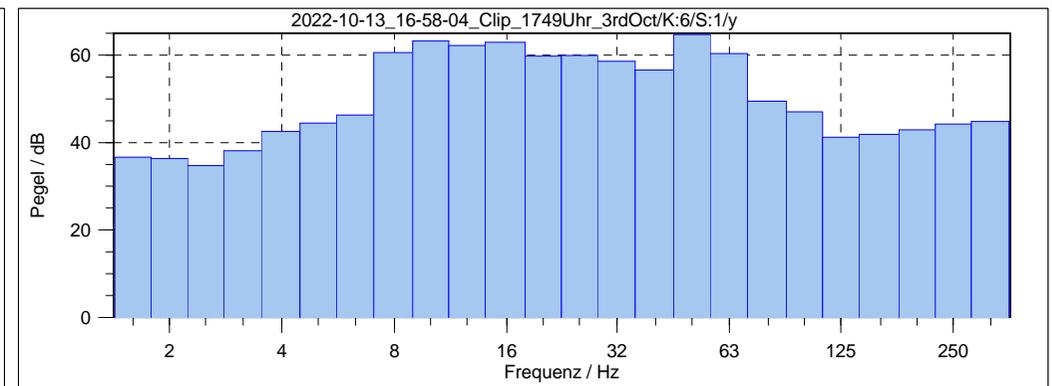
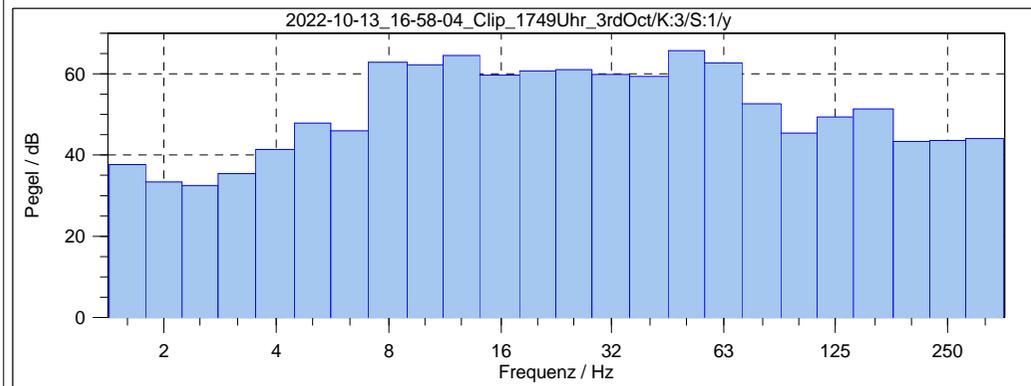
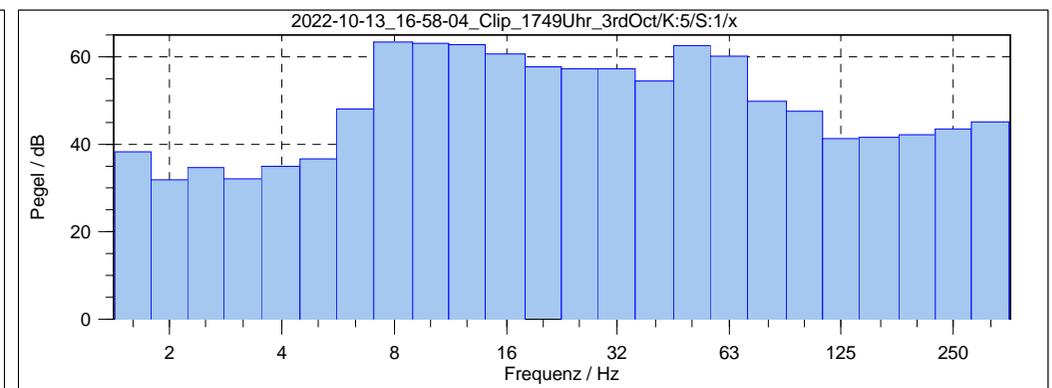
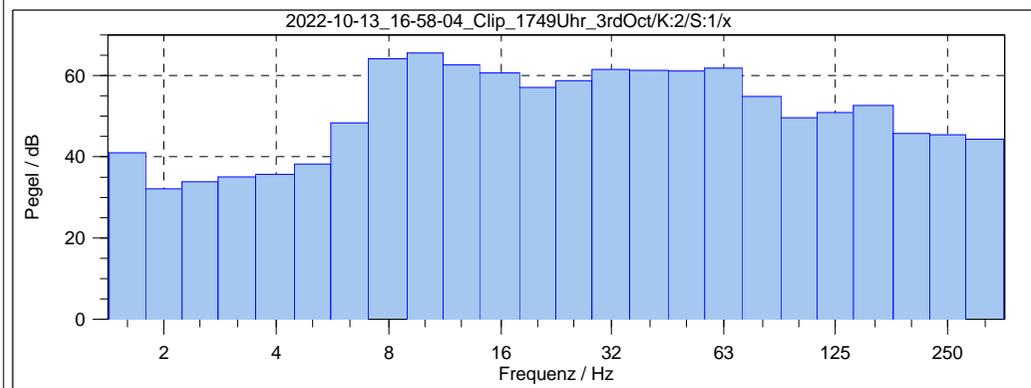
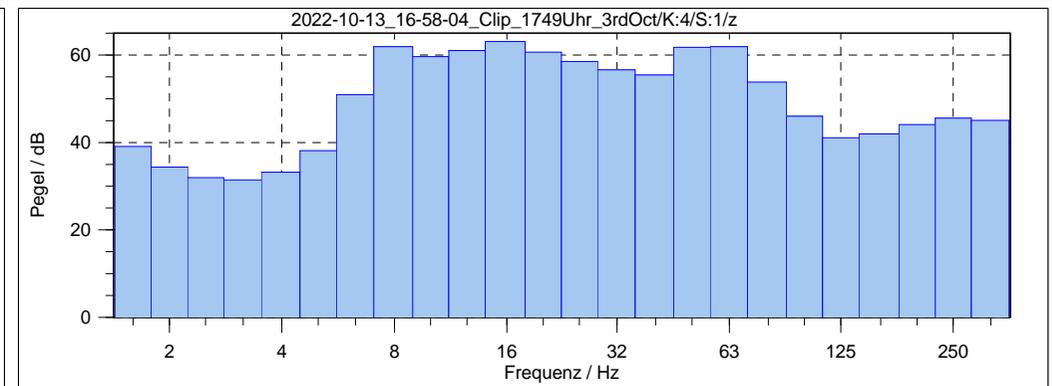
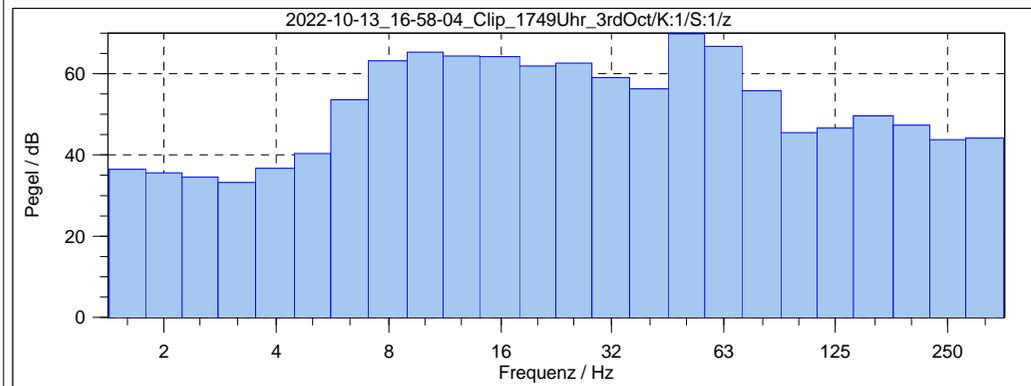
Anlage 3.13



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
17:49 / 6089 / RB-ET  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

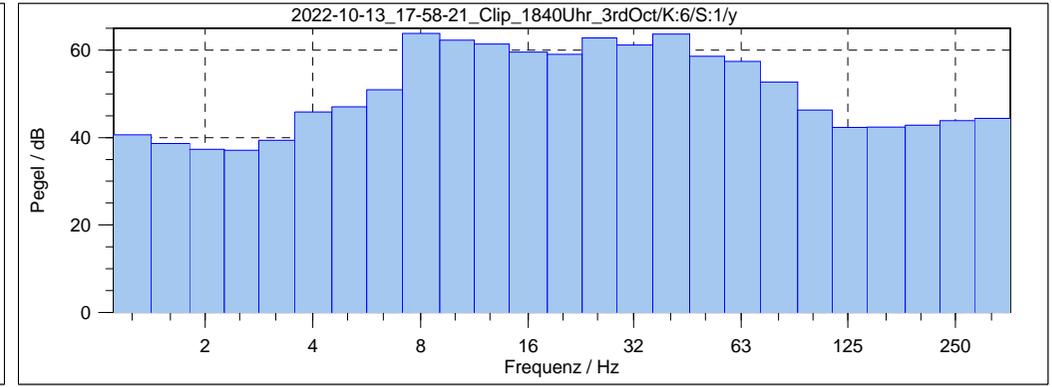
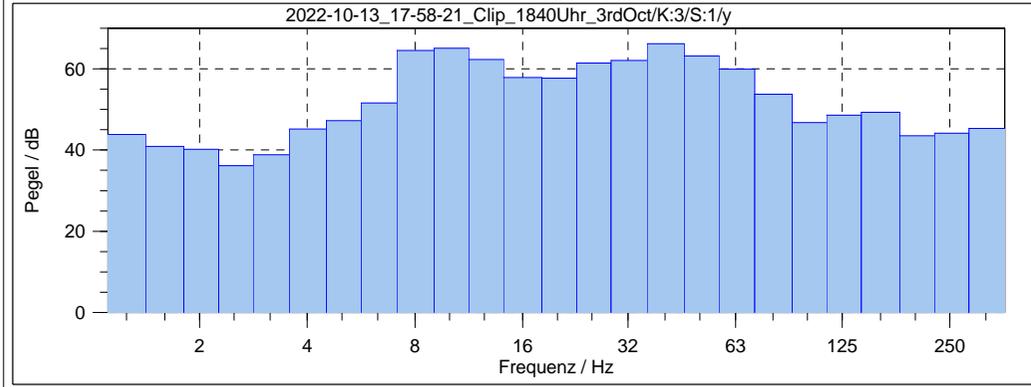
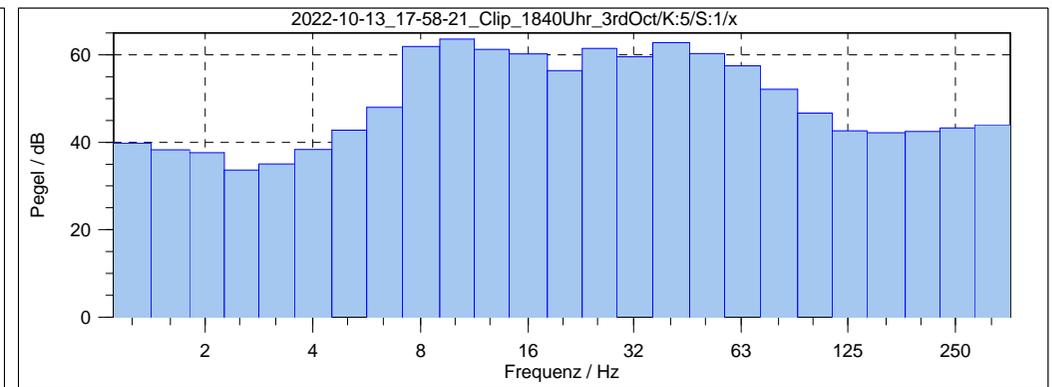
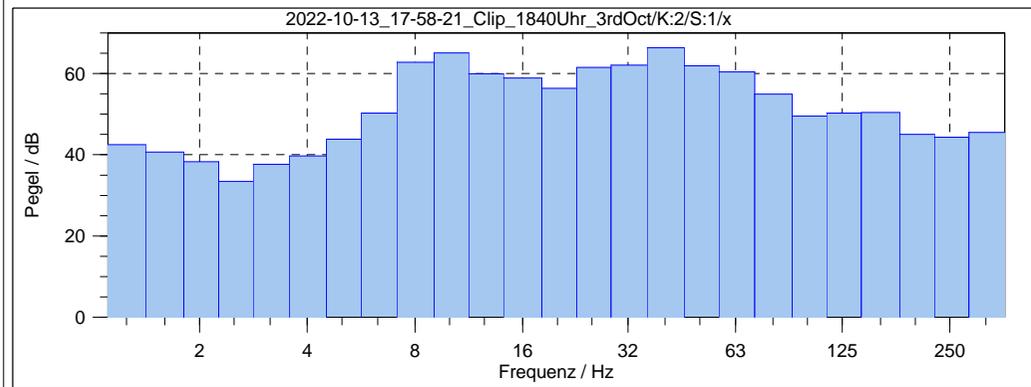
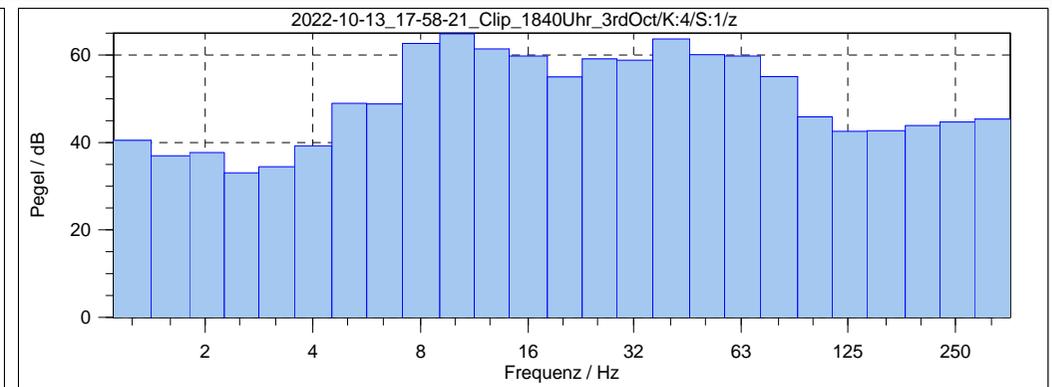
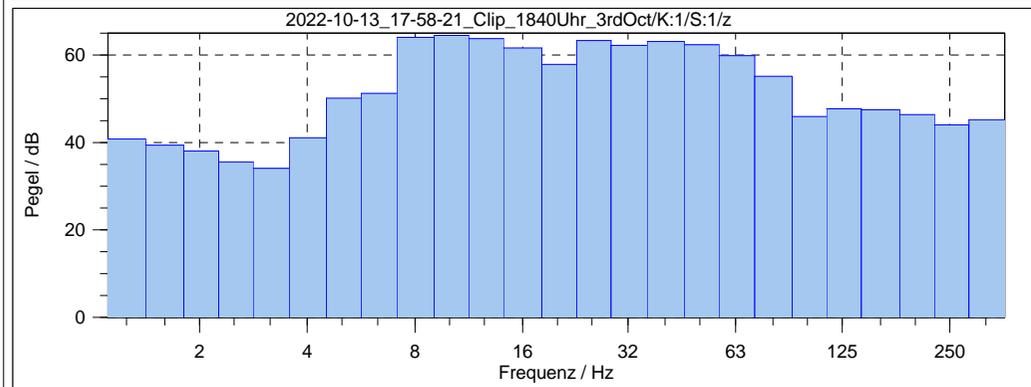
Anlage 3.14



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
18:40 / 6089 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

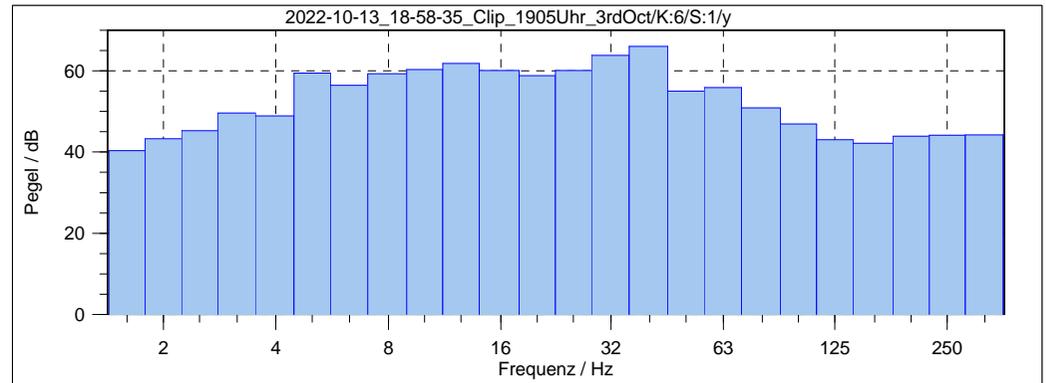
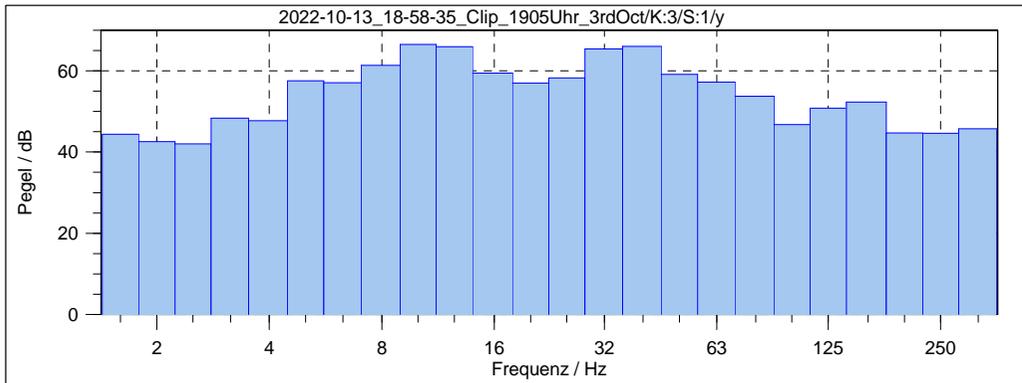
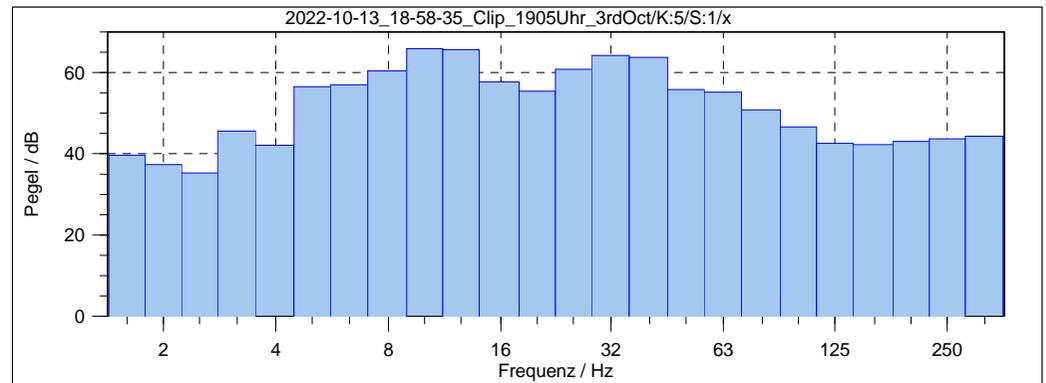
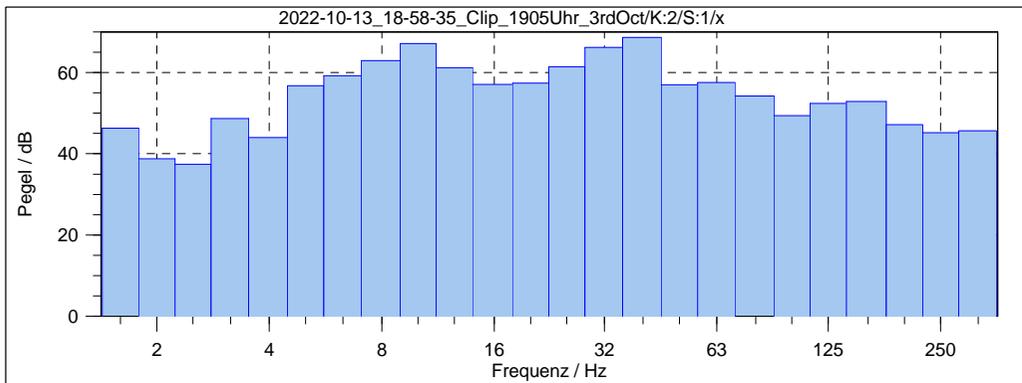
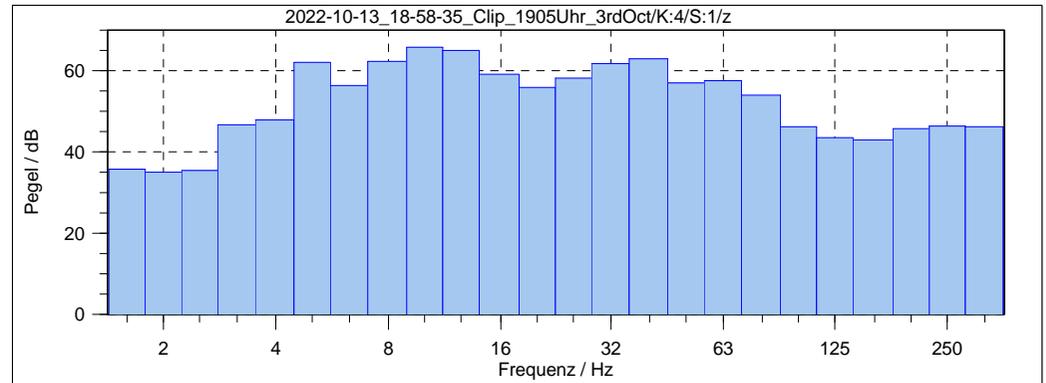
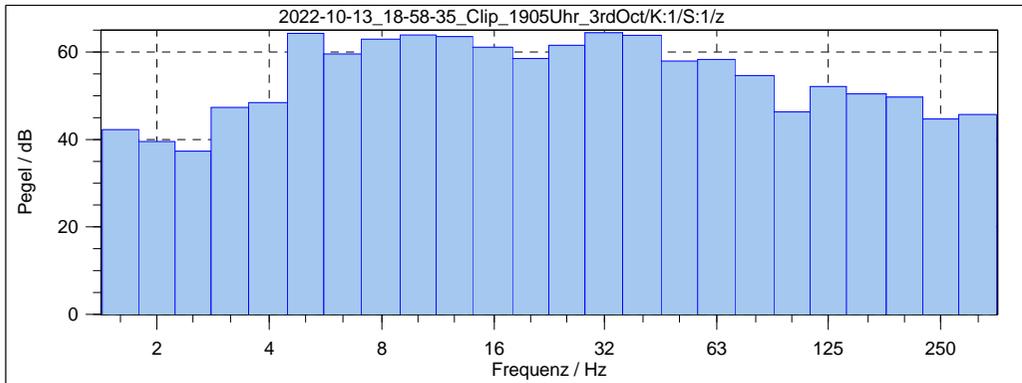
Anlage 3.15



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
19:05 / 6089 / GZ-E  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

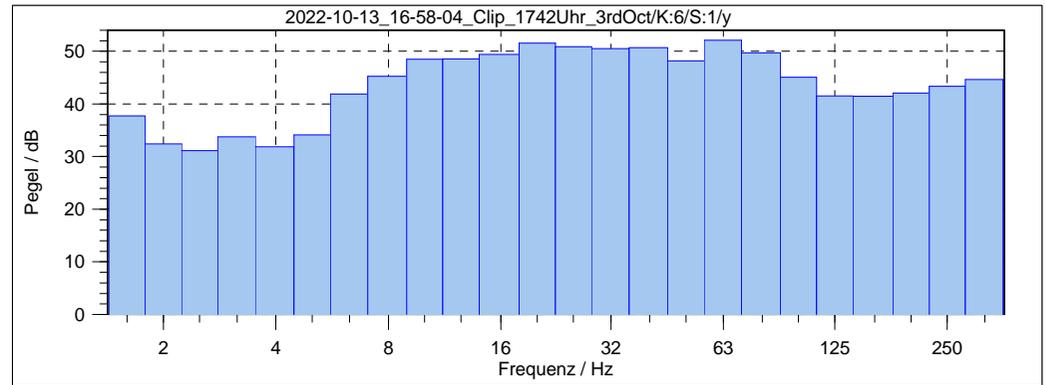
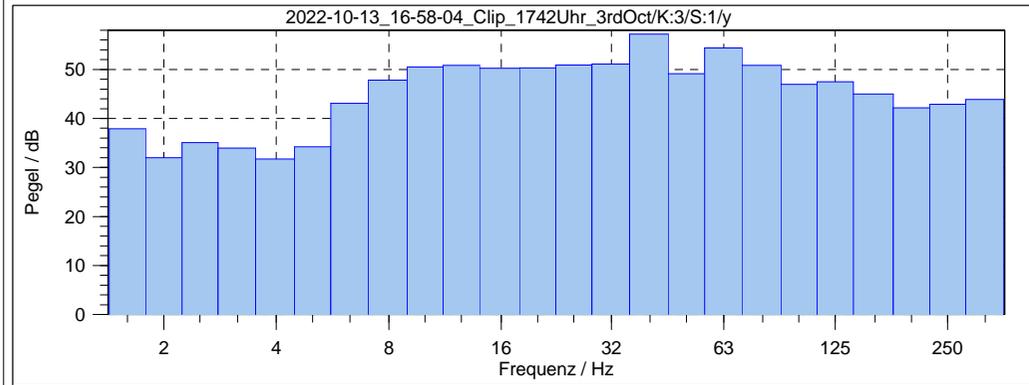
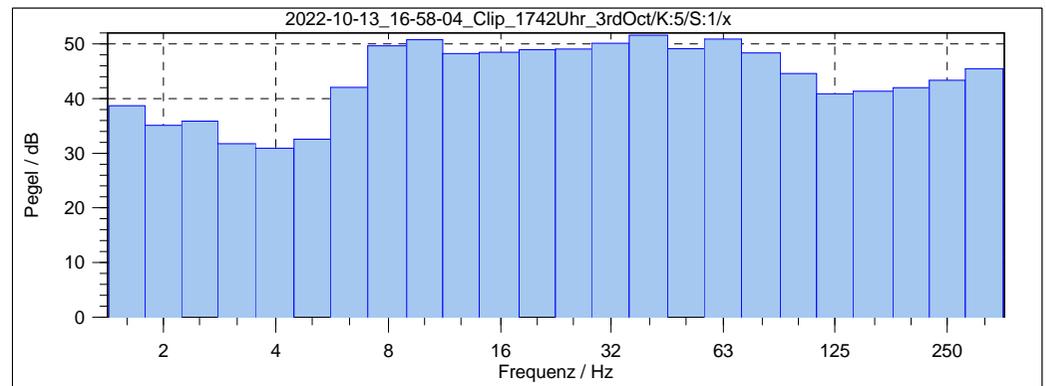
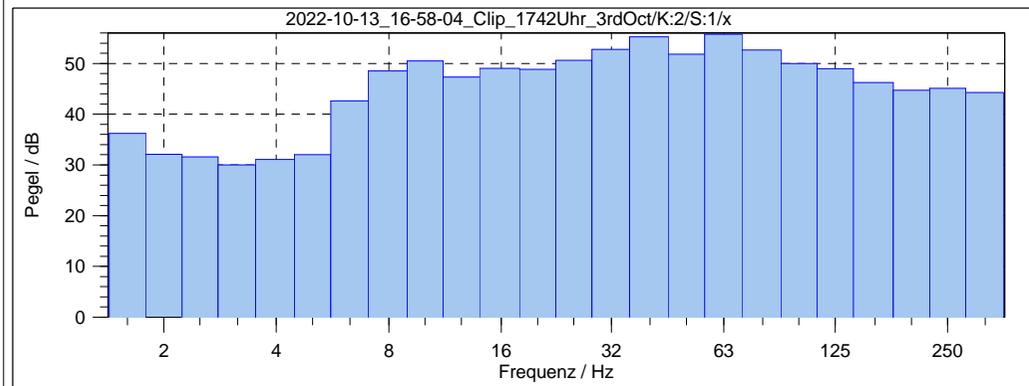
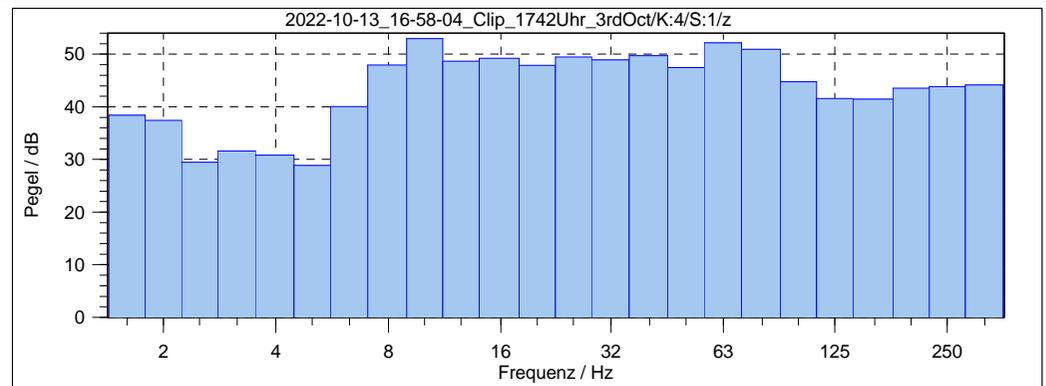
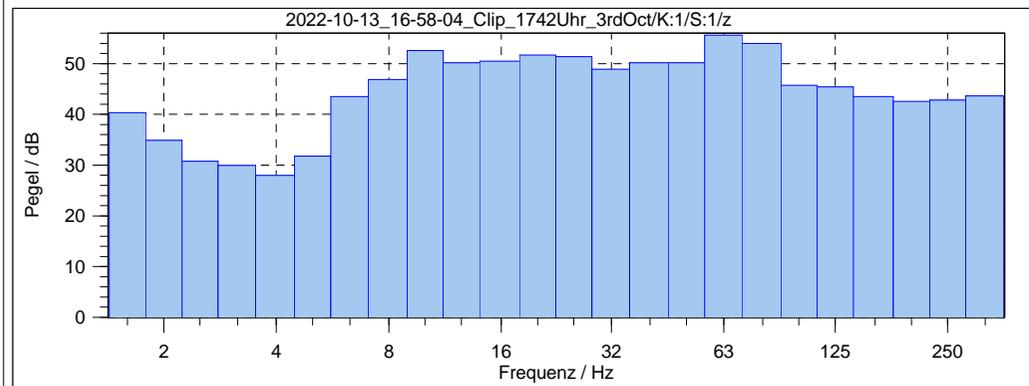
Anlage 3.16



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
17:42 / 6030 / S-Berlin  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

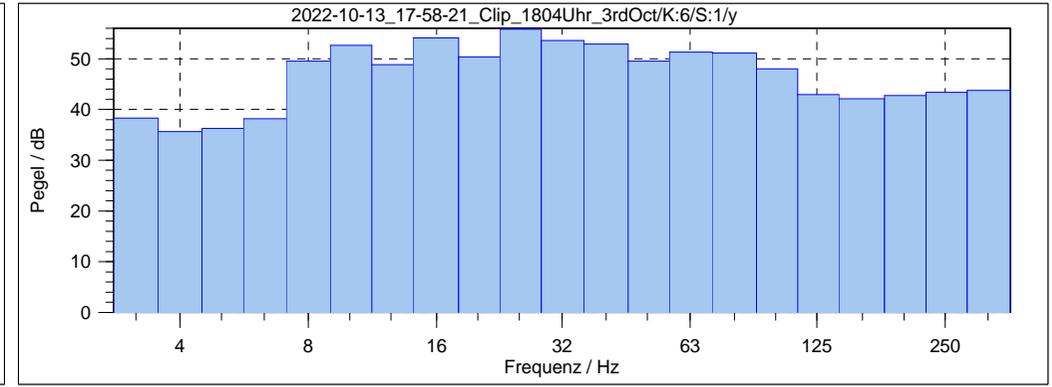
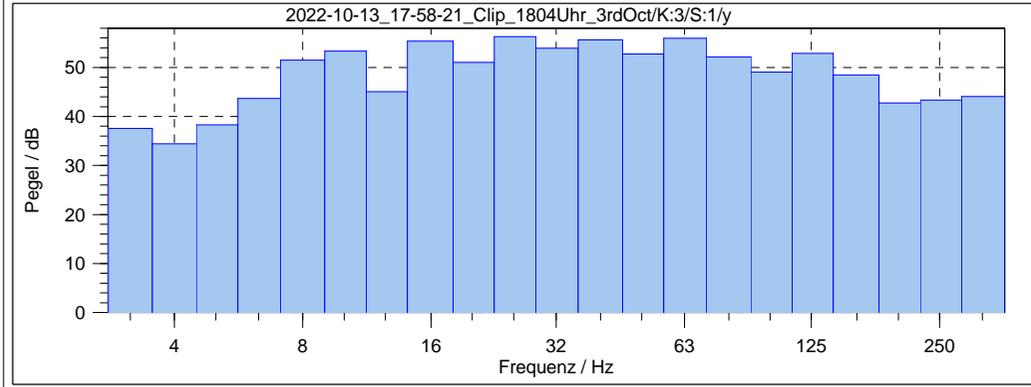
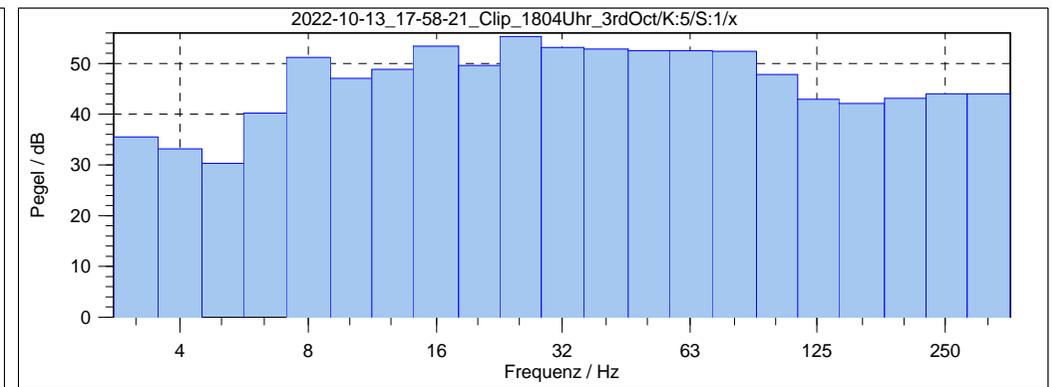
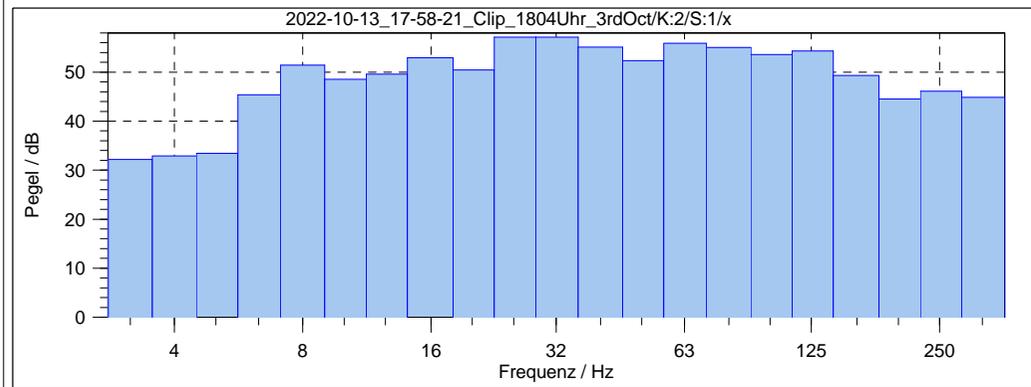
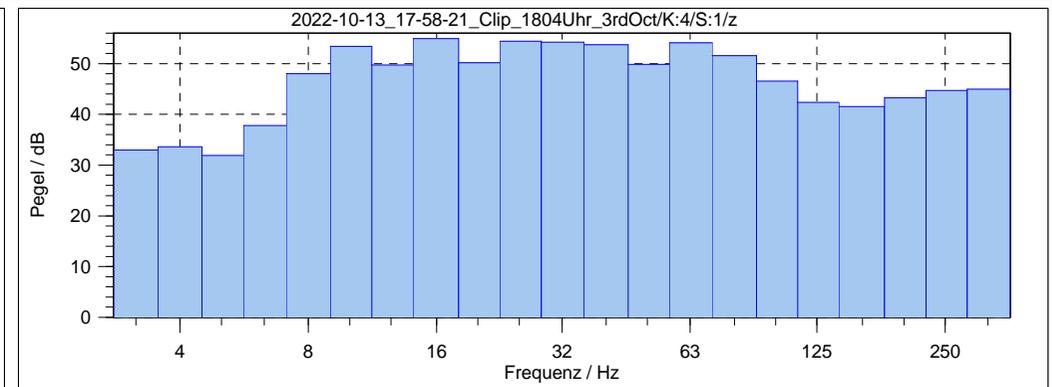
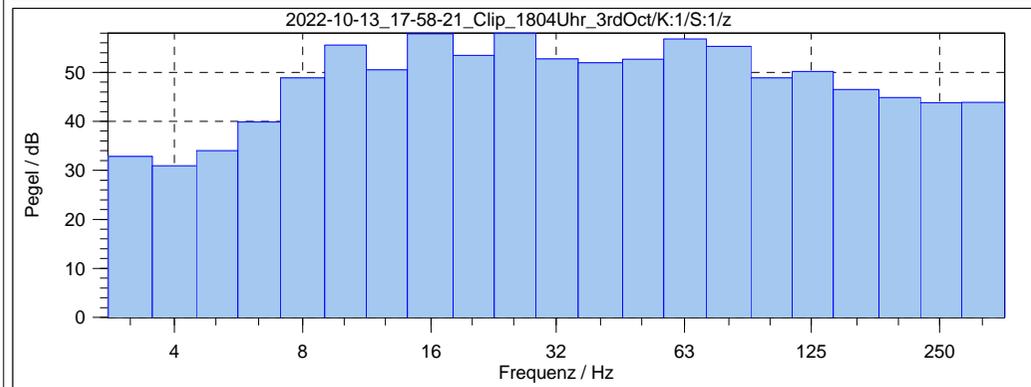
Anlage 3.17



Projekt: 08571  
Bearbeiter:  
Datum:  
Zeit/Strecke/Zug:  
Kan. 1-3:  
Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
BU  
13.10.2022  
18:04 / 6030 / S-Berlin  
135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

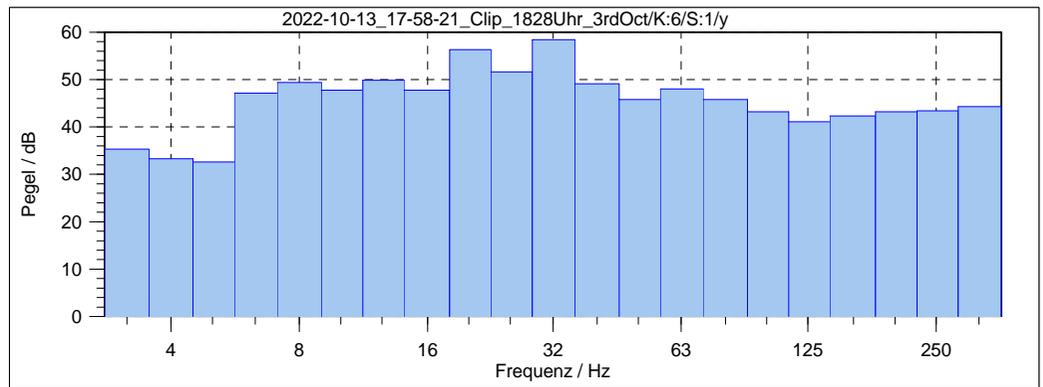
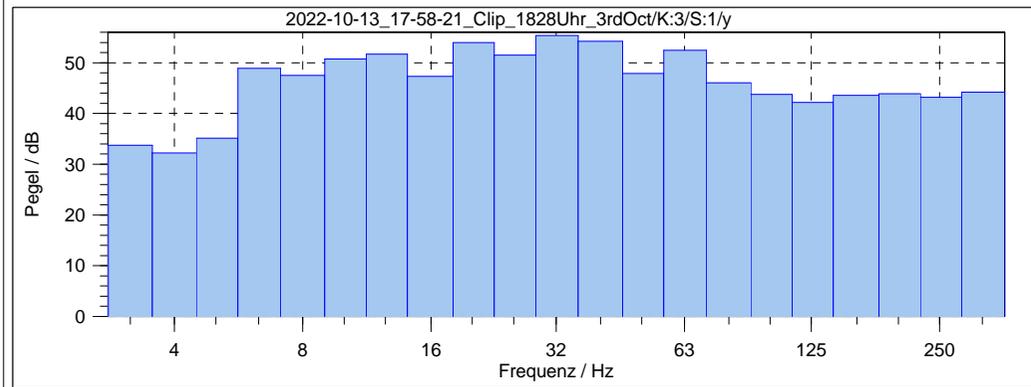
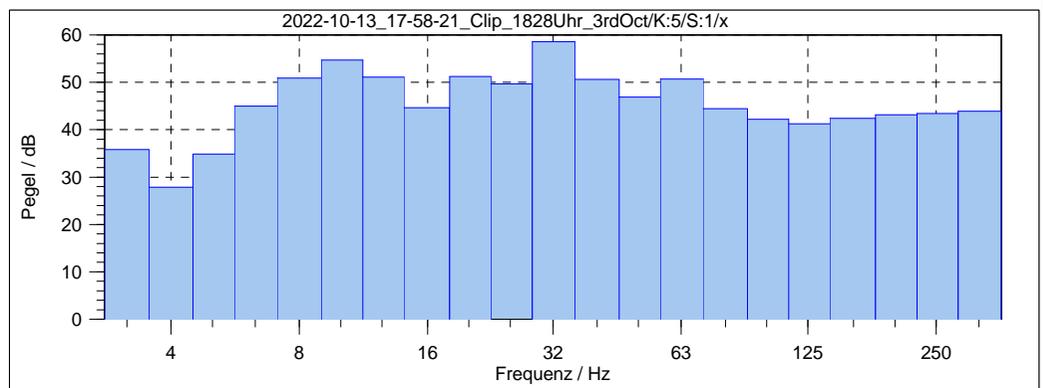
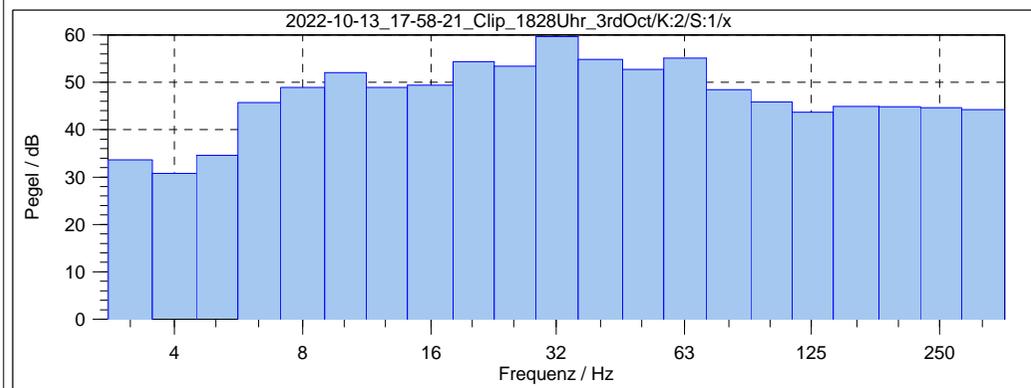
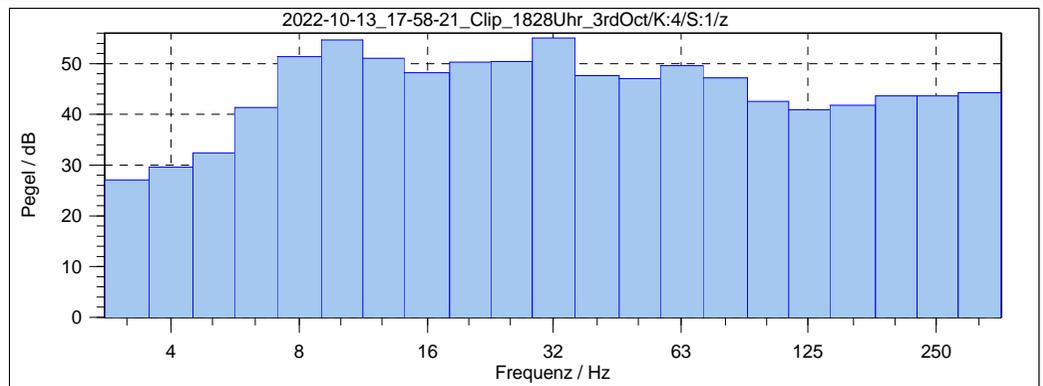
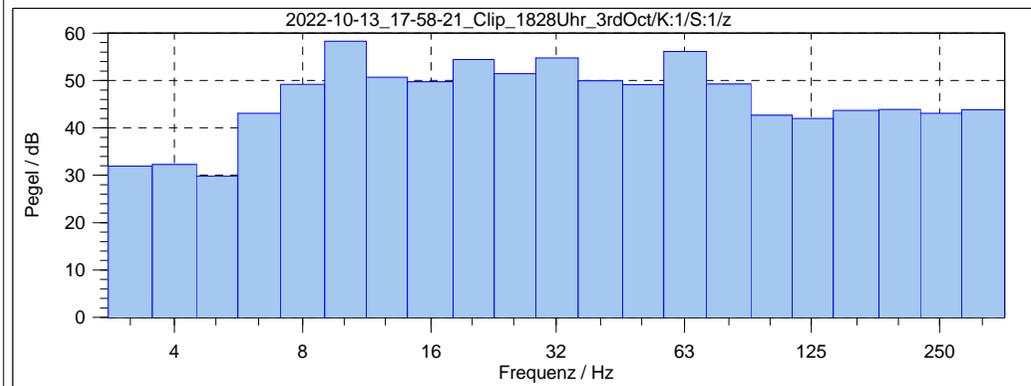
Anlage 3.18



Projekt: 08571  
 Bearbeiter:  
 Datum:  
 Zeit/Strecke/Zug:  
 Kan. 1-3:  
 Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 50  
 BU  
 13.10.2022  
 18:28 / 6030 / S-Berlin  
 135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)  
 136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)

Anlage 3.19



Projekt: 08571

Erschütterung Bahnverkehr - Anton-Saefkow-Str. 16

Bearbeiter:

BU

Datum:

27.07.2022

Zeit:

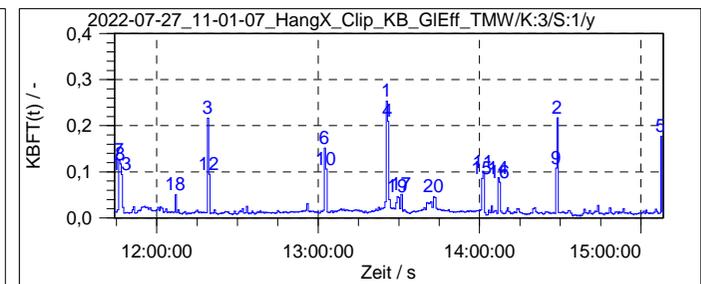
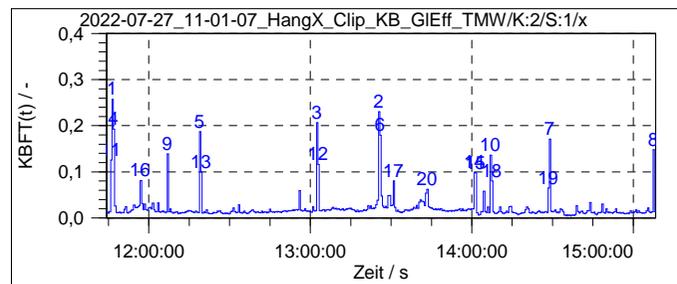
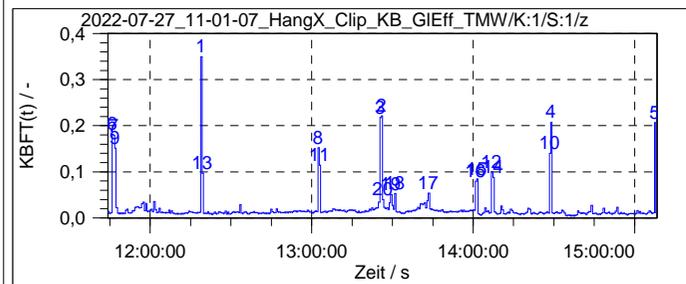
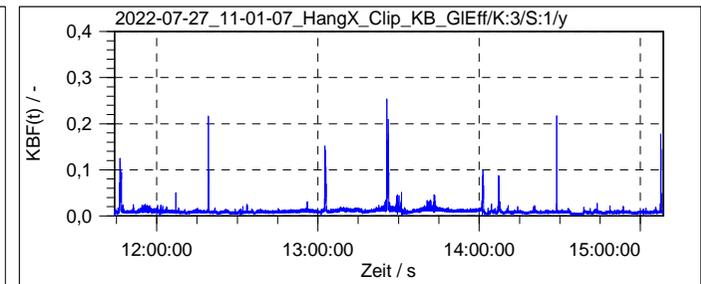
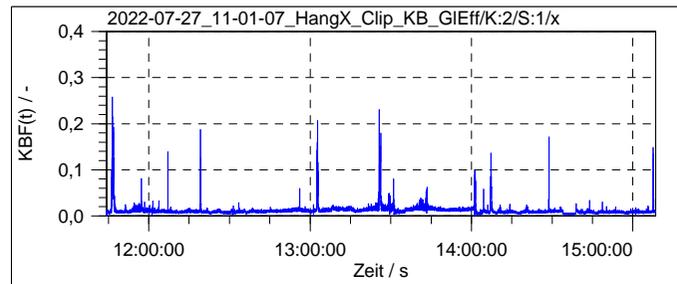
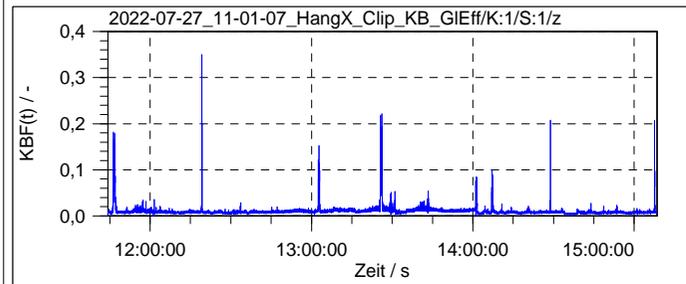
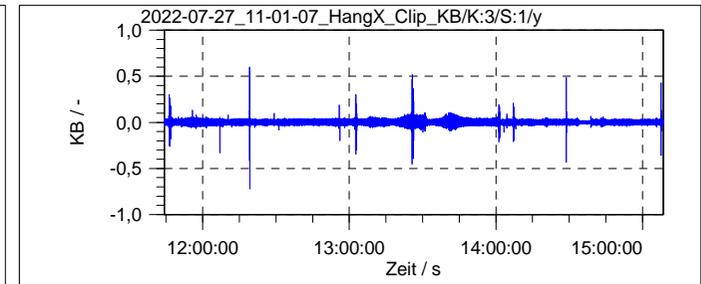
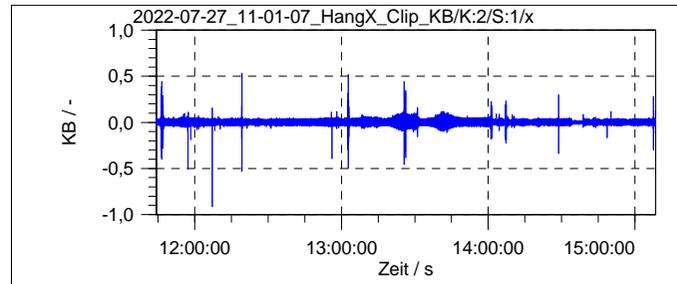
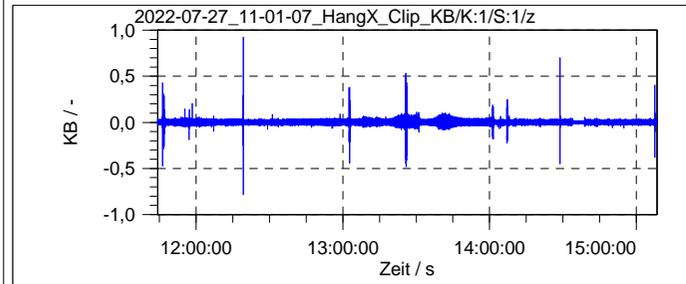
11:01 - 15:15 Uhr

Kan. 1-3:

135 - im Erdreich - nah (ca. 7,5 m vom nahem Gleis)

Kan. 4-6:

136 - im Erdreich - fern (ca. 17,5 m vom nahem Gleis)



2022-07-27\_11-01-07\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:1/S:1/z

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 12:18:49,000	0,3496
2	2022.07.27 13:25:49,000	0,2213
3	2022.07.27 13:25:19,000	0,2177
4	2022.07.27 14:28:49,000	0,2076
5	2022.07.27 15:07:19,000	0,2066
6	2022.07.27 11:45:49,000	0,1812
7	2022.07.27 11:46:19,000	0,1785
8	2022.07.27 13:02:19,000	0,1524

2022-07-27\_11-01-07\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:2/S:1/x

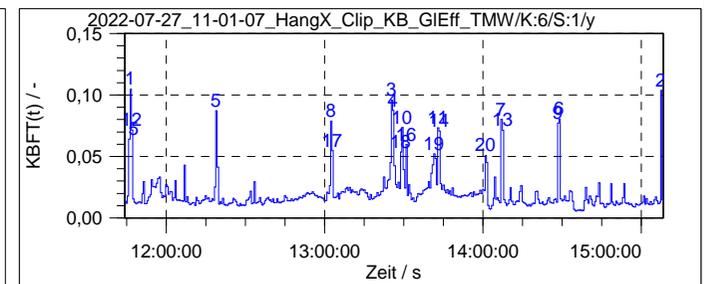
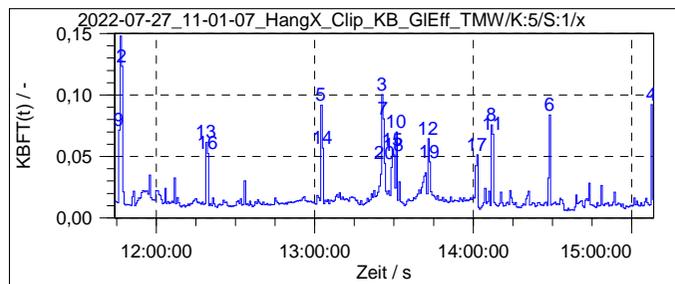
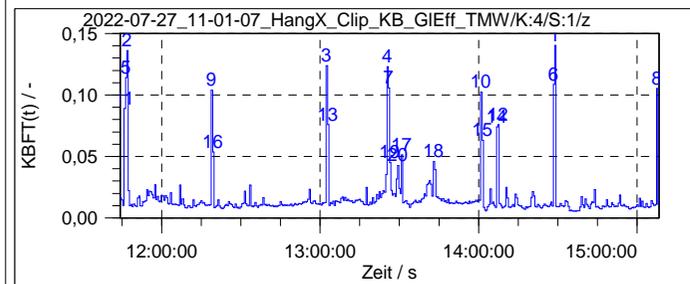
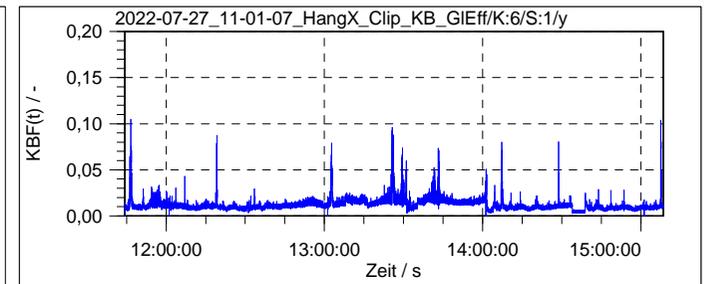
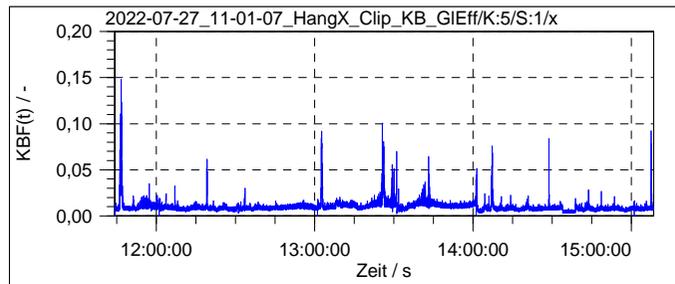
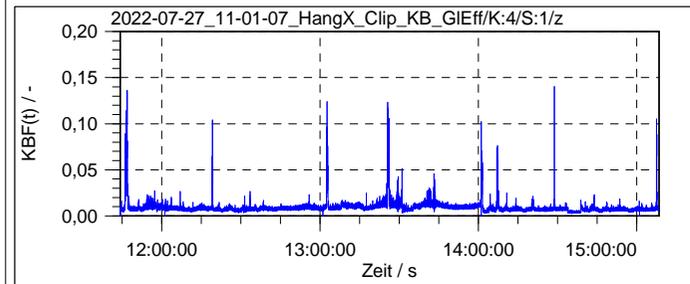
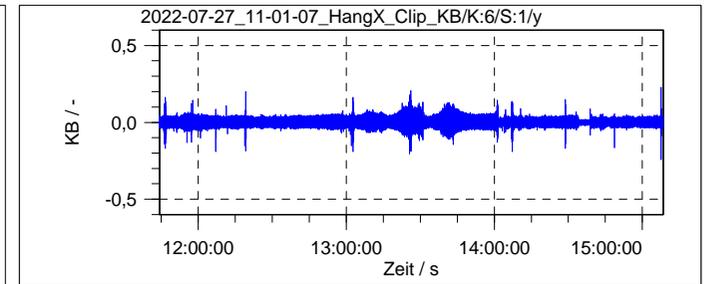
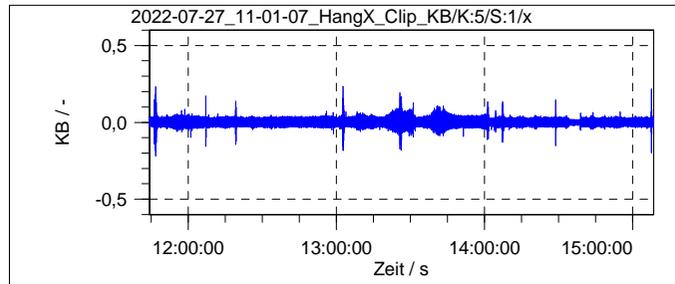
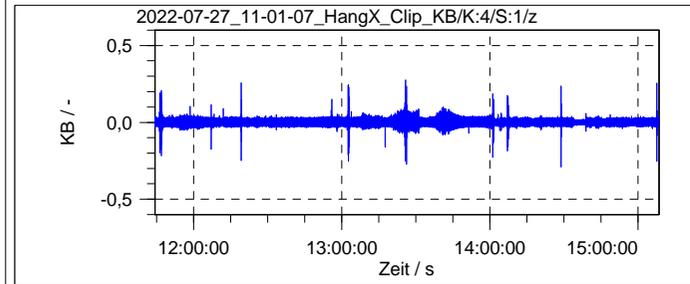
Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 11:46:19,000	0,2574
2	2022.07.27 13:25:19,000	0,2306
3	2022.07.27 13:02:19,000	0,2069
4	2022.07.27 11:46:49,000	0,1923
5	2022.07.27 12:18:49,000	0,1873
6	2022.07.27 13:25:49,000	0,1796
7	2022.07.27 14:28:49,000	0,1713
8	2022.07.27 15:07:19,000	0,1478

2022-07-27\_11-01-07\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:3/S:1/y

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 13:25:19,000	0,2531
2	2022.07.27 14:28:49,000	0,2168
3	2022.07.27 12:18:49,000	0,2162
4	2022.07.27 13:25:49,000	0,2092
5	2022.07.27 15:07:19,000	0,1770
6	2022.07.27 13:02:19,000	0,1515
7	2022.07.27 11:45:49,000	0,1249
8	2022.07.27 11:46:19,000	0,1174

Projekt: 08571  
 Bearbeiter:  
 Datum:  
 Zeit:  
 Kan. 1-3:  
 Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Anton-Saefkow-Str. 16  
 BU  
 27.07.2022  
 11:01 - 15:15 Uhr  
 135 - im Erdreich - nah (ca. 7,5 m vom nahem Gleis)  
 136 - im Erdreich - fern (ca. 17,5 m vom nahem Gleis)



2022-07-27\_11-01-07\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:4/S:1/z

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 14:28:49,000	0,1402
2	2022.07.27 11:46:49,000	0,1361
3	2022.07.27 13:02:19,000	0,1239
4	2022.07.27 13:25:19,000	0,1231
5	2022.07.27 11:46:19,000	0,1141
6	2022.07.27 14:28:19,000	0,1086
7	2022.07.27 13:25:49,000	0,1056
8	2022.07.27 15:07:19,000	0,1052

2022-07-27\_11-01-07\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:5/S:1/x

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 11:46:19,000	0,1480
2	2022.07.27 11:46:49,000	0,1233
3	2022.07.27 13:25:19,000	0,1004
4	2022.07.27 15:07:19,000	0,0922
5	2022.07.27 13:02:19,000	0,0916
6	2022.07.27 14:28:49,000	0,0837
7	2022.07.27 13:25:49,000	0,0807
8	2022.07.27 14:06:49,000	0,0757

2022-07-27\_11-01-07\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:6/S:1/y

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 11:46:19,000	0,1047
2	2022.07.27 15:07:19,000	0,1036
3	2022.07.27 13:25:19,000	0,0959
4	2022.07.27 13:25:49,000	0,0875
5	2022.07.27 12:18:49,000	0,0872
6	2022.07.27 14:28:49,000	0,0803
7	2022.07.27 14:06:49,000	0,0801
8	2022.07.27 13:02:19,000	0,0787

Projekt: 08571

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43

Bearbeiter:

BU

Datum:

27.07.2022

Zeit:

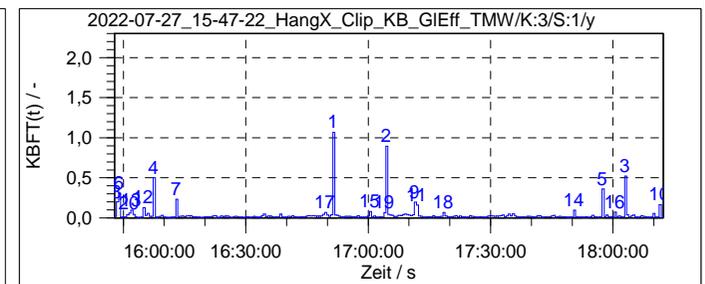
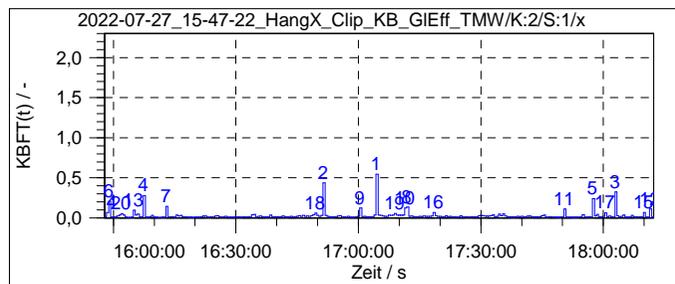
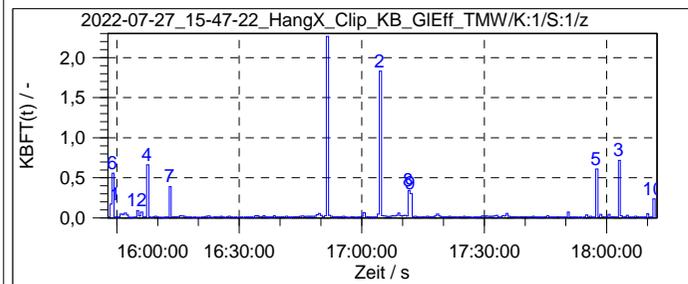
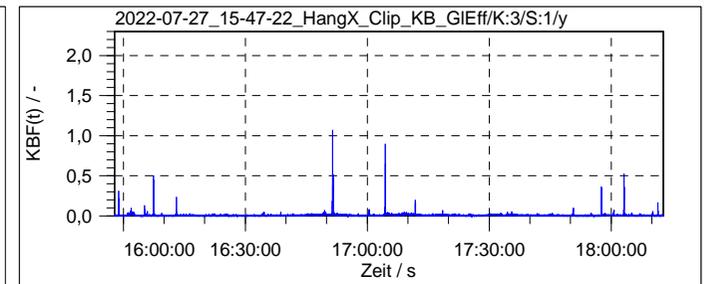
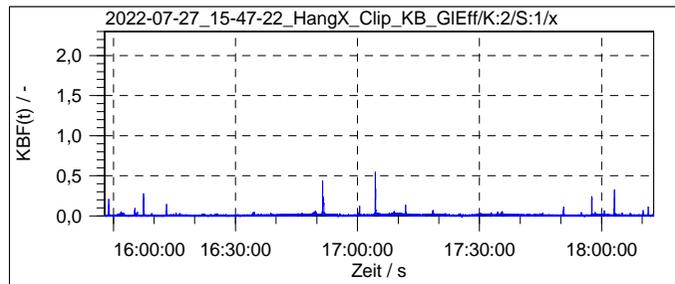
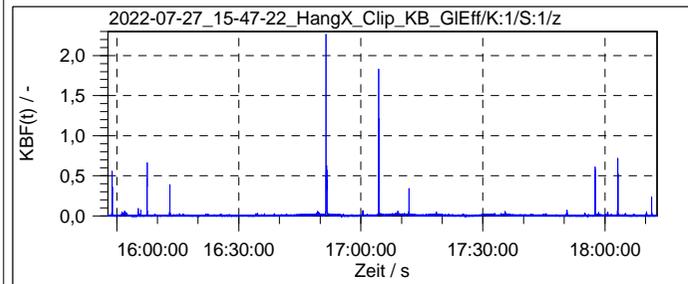
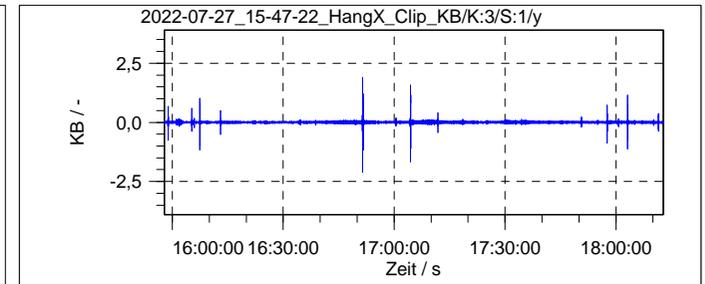
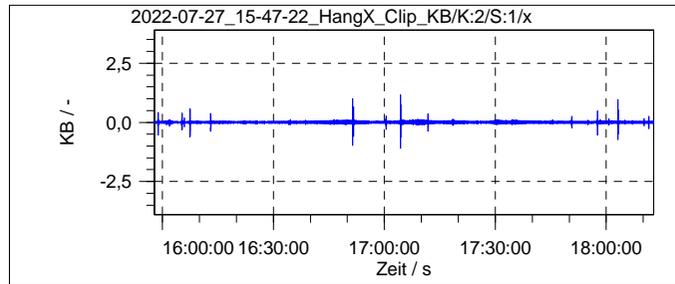
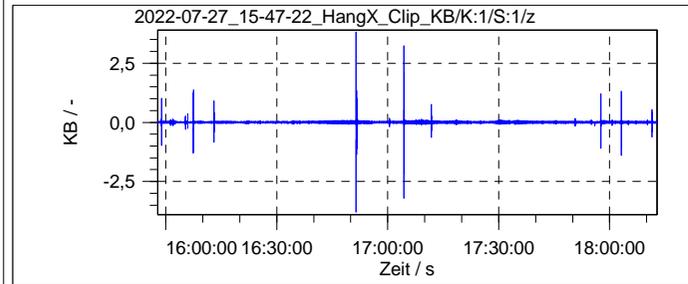
15:47 - 19:00 Uhr

Kan. 1-3:

135 - im Erdreich - nah (ca. 6 m vom Gleis)

Kan. 4-6:

136 - im Erdreich - fern (ca. 11 m vom Gleis)



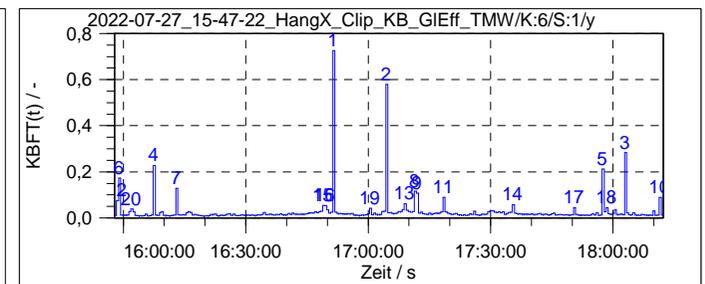
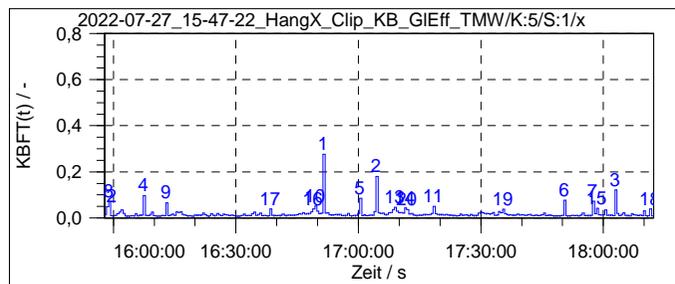
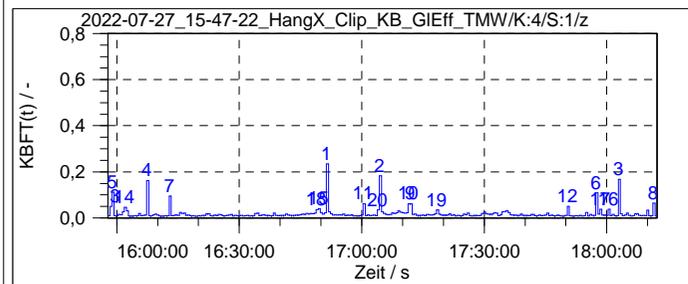
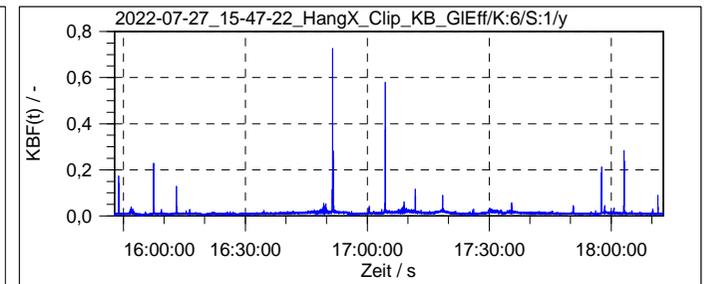
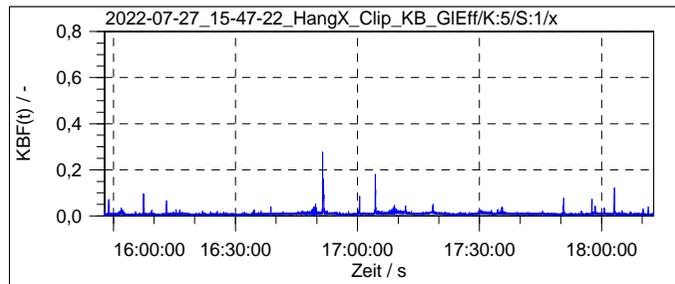
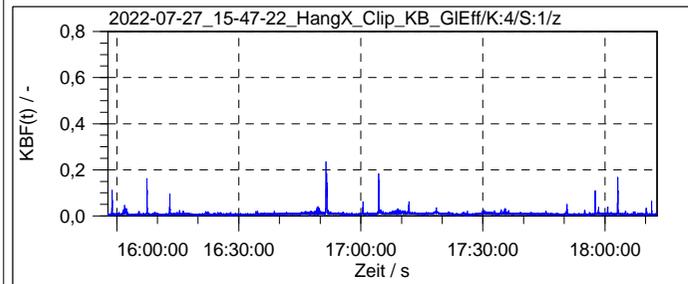
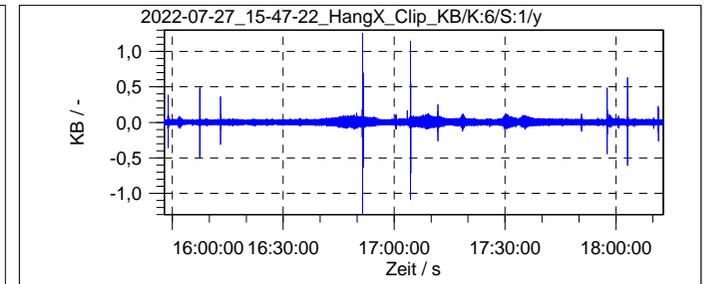
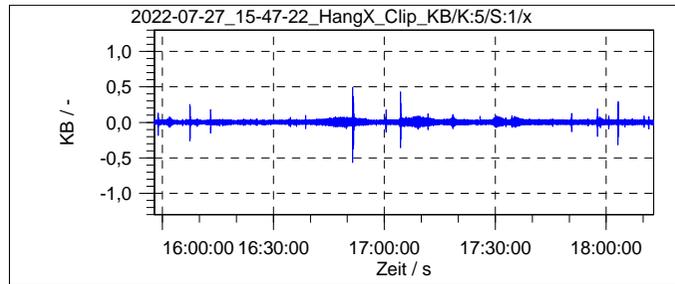
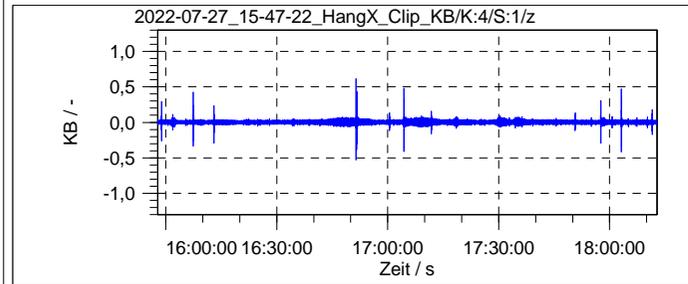
Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 16:51:20,000	2,2651
2	2022.07.27 17:04:20,000	1,8292
3	2022.07.27 18:02:50,000	0,7197
4	2022.07.27 16:07:20,000	0,6619
5	2022.07.27 17:57:20,000	0,6111
6	2022.07.27 15:58:50,000	0,5566
7	2022.07.27 16:12:50,000	0,3906
8	2022.07.27 17:11:20,000	0,3421

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 17:04:20,000	0,5478
2	2022.07.27 16:51:20,000	0,4394
3	2022.07.27 18:02:50,000	0,3238
4	2022.07.27 16:07:20,000	0,2758
5	2022.07.27 17:57:20,000	0,2420
6	2022.07.27 15:58:50,000	0,2076
7	2022.07.27 16:12:50,000	0,1458
8	2022.07.27 17:11:50,000	0,1352

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 16:51:20,000	1,0674
2	2022.07.27 17:04:20,000	0,8937
3	2022.07.27 18:02:50,000	0,5218
4	2022.07.27 16:07:20,000	0,5037
5	2022.07.27 17:57:20,000	0,3618
6	2022.07.27 15:58:50,000	0,3096
7	2022.07.27 16:12:50,000	0,2317
8	2022.07.27 15:58:20,000	0,2014

Projekt: 08571  
 Bearbeiter:  
 Datum:  
 Zeit:  
 Kan. 1-3:  
 Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43  
 BU  
 27.07.2022  
 15:47 - 19:00 Uhr  
 135 - im Erdreich - nah (ca. 6 m vom Gleis)  
 136 - im Erdreich - fern (ca. 11 m vom Gleis)



2022-07-27\_15-47-22\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:4/S:1/z

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 16:51:20,000	0,2346
2	2022.07.27 17:04:20,000	0,1830
3	2022.07.27 18:02:50,000	0,1673
4	2022.07.27 16:07:20,000	0,1620
5	2022.07.27 15:58:50,000	0,1115
6	2022.07.27 17:57:20,000	0,1083
7	2022.07.27 16:12:50,000	0,0955
8	2022.07.27 18:11:20,000	0,0647

2022-07-27\_15-47-22\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:5/S:1/x

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 16:51:20,000	0,2761
2	2022.07.27 17:04:20,000	0,1801
3	2022.07.27 18:02:50,000	0,1209
4	2022.07.27 16:07:20,000	0,0969
5	2022.07.27 17:00:20,000	0,0849
6	2022.07.27 17:50:20,000	0,0764
7	2022.07.27 17:57:20,000	0,0727
8	2022.07.27 15:58:50,000	0,0709

2022-07-27\_15-47-22\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:6/S:1/y

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.07.27 16:51:20,000	0,7254
2	2022.07.27 17:04:20,000	0,5793
3	2022.07.27 18:02:50,000	0,2830
4	2022.07.27 16:07:20,000	0,2278
5	2022.07.27 17:57:20,000	0,2125
6	2022.07.27 15:58:50,000	0,1727
7	2022.07.27 16:12:50,000	0,1291
8	2022.07.27 17:11:20,000	0,1155

Projekt: 08571

Bearbeiter:

Datum:

Zeit:

Kan. 1-3:

Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43

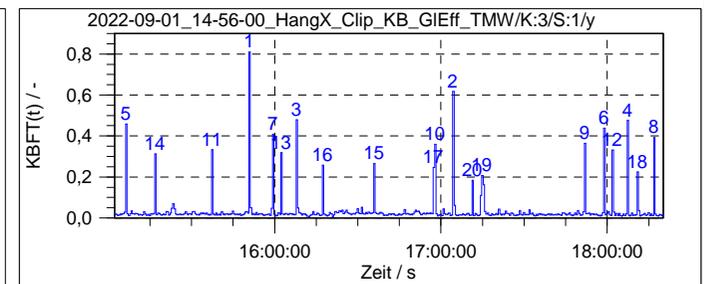
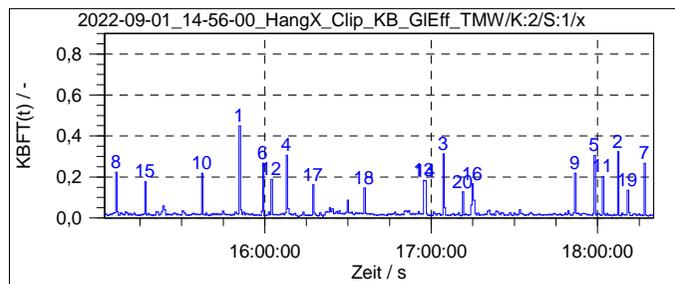
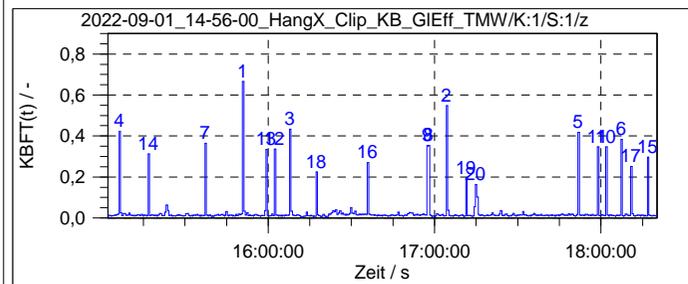
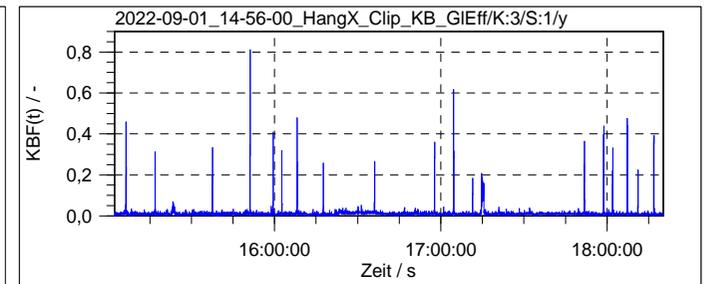
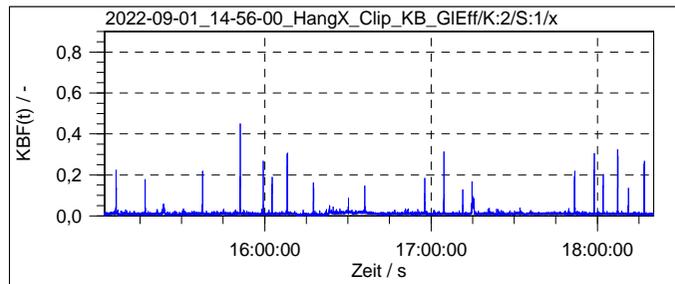
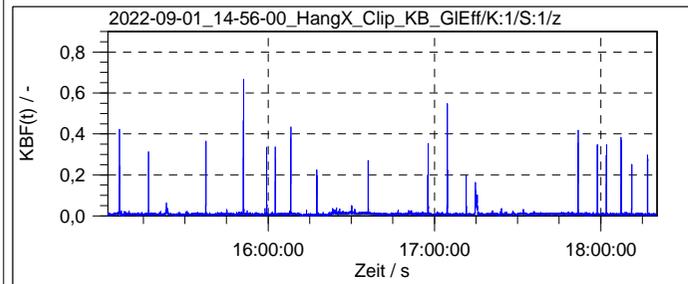
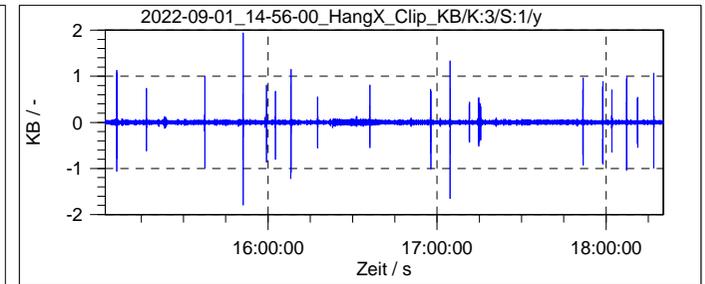
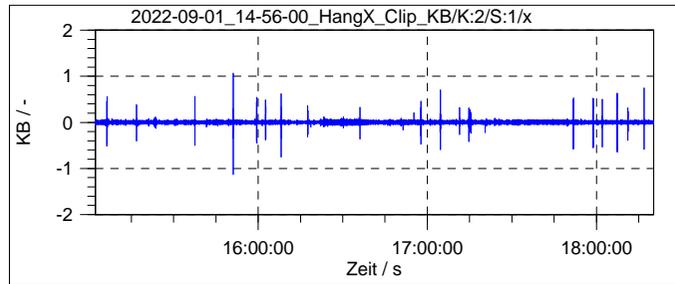
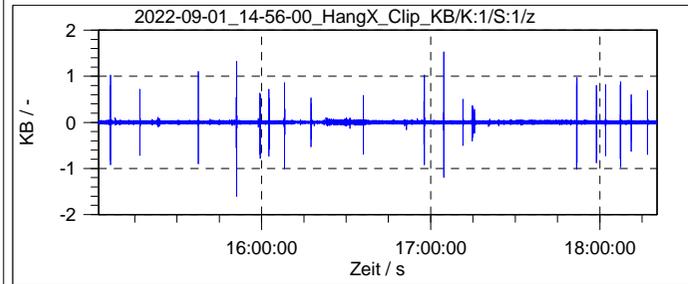
BU

01.09.2022

14:56 - 18:26 Uhr

135 - im Erdreich - nah (ca. 6 m vom Gleis)

136 - im Erdreich - fern (ca. 11 m vom Gleis)



Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.09.01 15:50:44,000	0,6665
2	2022.09.01 17:04:14,000	0,5480
3	2022.09.01 16:07:44,000	0,4336
4	2022.09.01 15:06:14,000	0,4229
5	2022.09.01 17:51:44,000	0,4184
6	2022.09.01 18:07:14,000	0,3825
7	2022.09.01 15:37:14,000	0,3645
8	2022.09.01 16:57:44,000	0,3535

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.09.01 15:50:44,000	0,4492
2	2022.09.01 18:07:14,000	0,3231
3	2022.09.01 17:04:14,000	0,3120
4	2022.09.01 16:07:44,000	0,3056
5	2022.09.01 17:58:44,000	0,3040
6	2022.09.01 15:59:14,000	0,2675
7	2022.09.01 18:16:44,000	0,2667
8	2022.09.01 15:06:14,000	0,2227

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.09.01 15:50:44,000	0,8109
2	2022.09.01 17:04:14,000	0,6178
3	2022.09.01 16:07:44,000	0,4789
4	2022.09.01 18:07:14,000	0,4753
5	2022.09.01 15:06:14,000	0,4589
6	2022.09.01 17:58:44,000	0,4380
7	2022.09.01 15:59:14,000	0,4090
8	2022.09.01 18:16:44,000	0,3922

Projekt: 08571

Bearbeiter:

Datum:

Zeit:

Kan. 1-3:

Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschkinallee 43

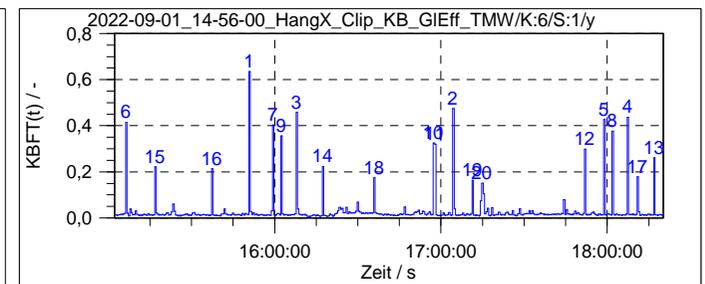
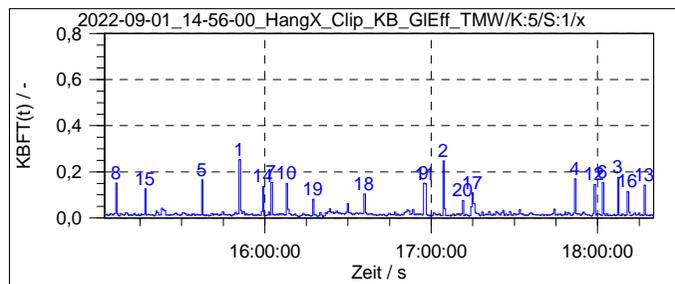
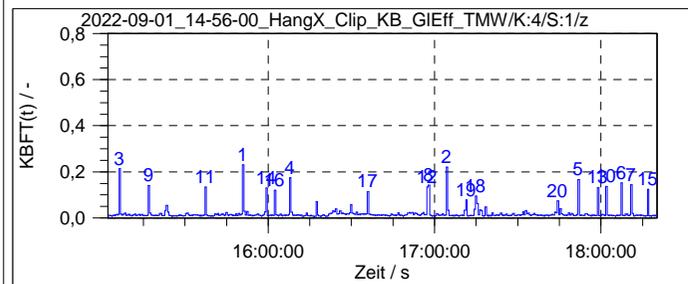
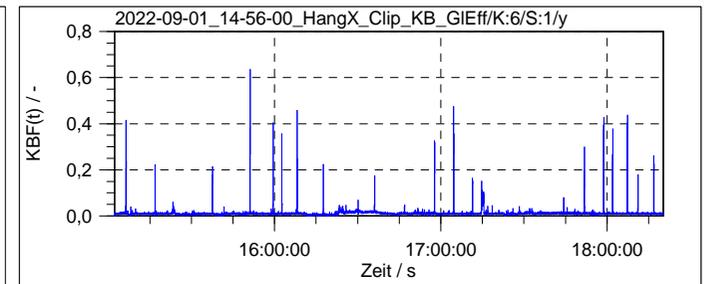
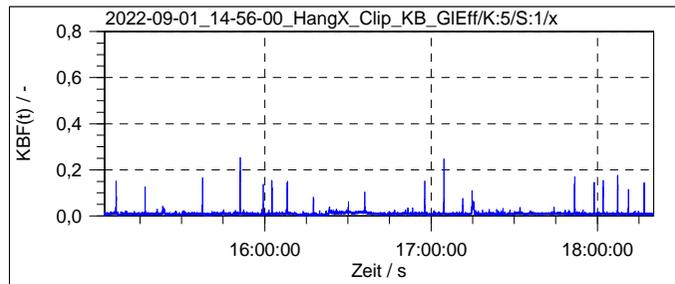
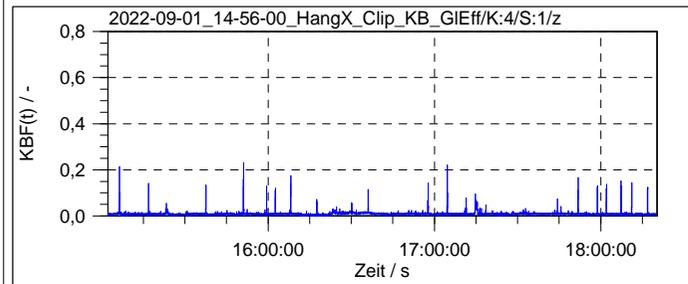
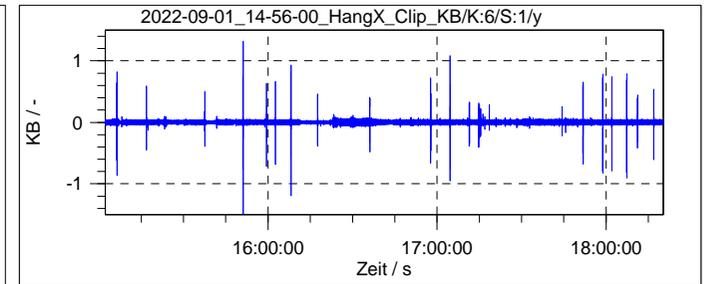
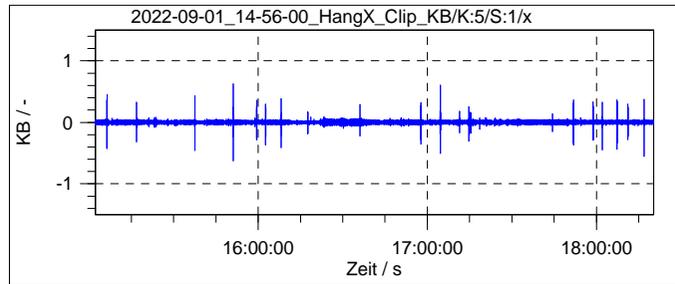
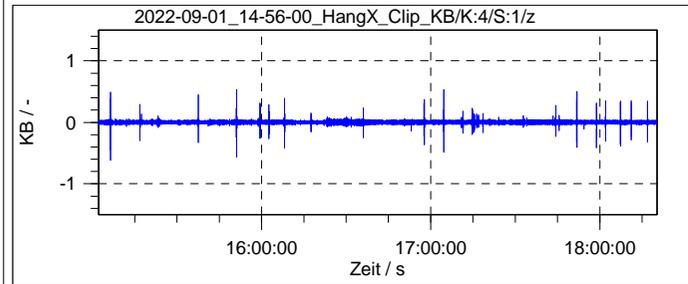
BU

01.09.2022

14:56 - 18:26 Uhr

135 - im Erdreich - nah (ca. 6 m vom Gleis)

136 - im Erdreich - fern (ca. 11 m vom Gleis)



2022-09-01\_14-56-00\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:4/S:1/z

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.09.01 15:50:44,000	0,2304
2	2022.09.01 17:04:14,000	0,2200
3	2022.09.01 15:06:14,000	0,2137
4	2022.09.01 16:07:44,000	0,1746
5	2022.09.01 17:51:44,000	0,1668
6	2022.09.01 18:07:14,000	0,1522
7	2022.09.01 18:10:44,000	0,1443
8	2022.09.01 16:57:44,000	0,1430

2022-09-01\_14-56-00\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:5/S:1/x

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.09.01 15:50:44,000	0,2521
2	2022.09.01 17:04:14,000	0,2468
3	2022.09.01 18:07:14,000	0,1761
4	2022.09.01 17:51:44,000	0,1687
5	2022.09.01 15:37:14,000	0,1646
6	2022.09.01 18:01:44,000	0,1535
7	2022.09.01 16:02:14,000	0,1531
8	2022.09.01 15:06:14,000	0,1507

2022-09-01\_14-56-00\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:6/S:1/y

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.09.01 15:50:44,000	0,6357
2	2022.09.01 17:04:14,000	0,4741
3	2022.09.01 16:07:44,000	0,4581
4	2022.09.01 18:07:14,000	0,4367
5	2022.09.01 17:58:44,000	0,4276
6	2022.09.01 15:06:14,000	0,4147
7	2022.09.01 15:59:14,000	0,4037
8	2022.09.01 18:01:44,000	0,3769

Projekt: 08571

Bearbeiter:

Datum:

Zeit:

Kan. 1-3:

Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschikinallee 50

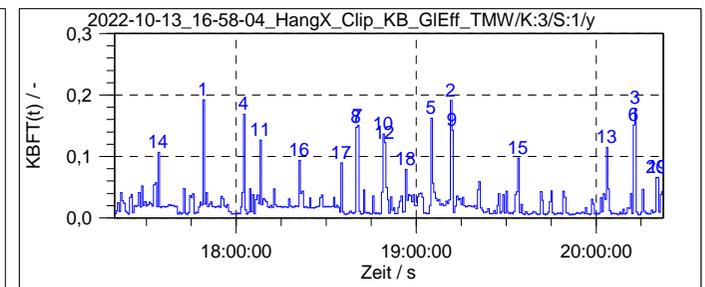
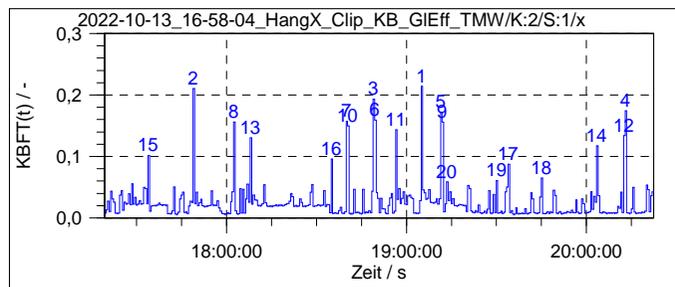
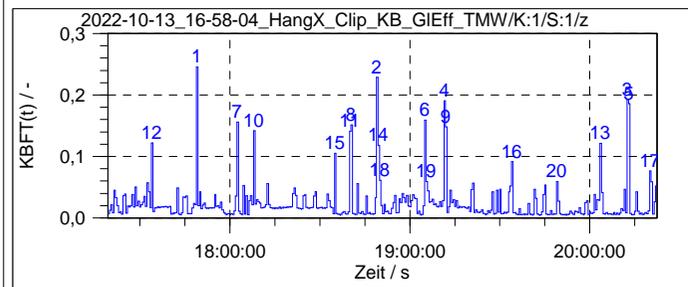
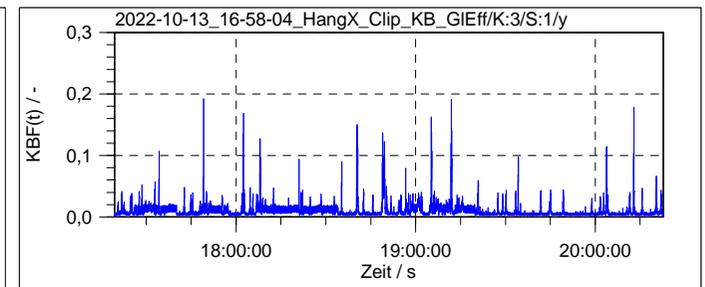
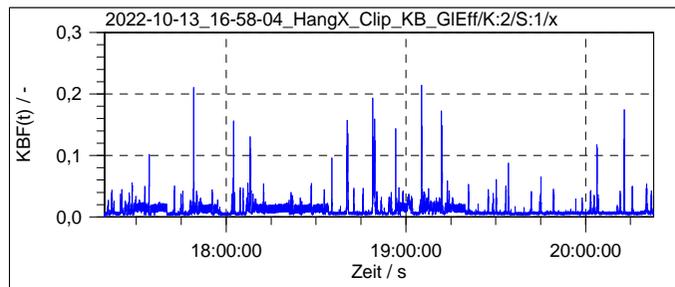
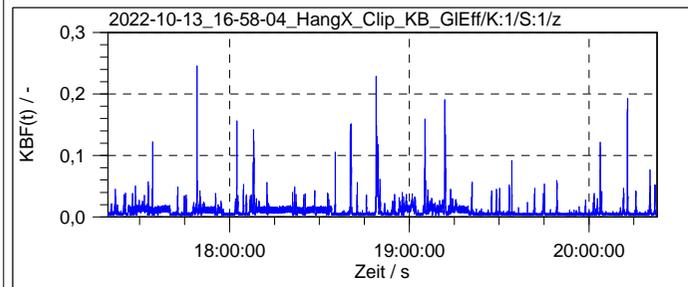
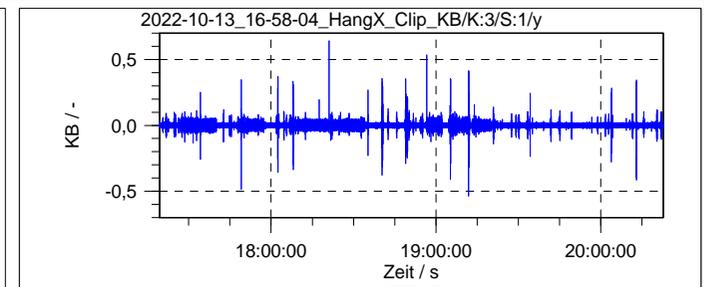
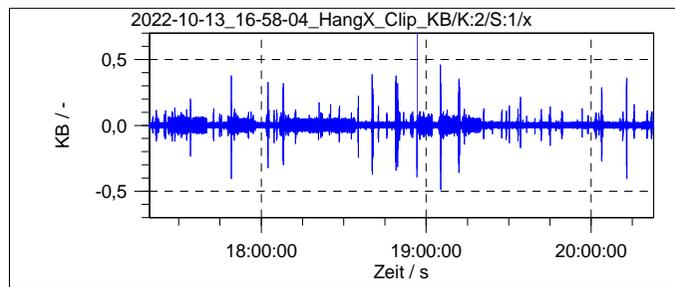
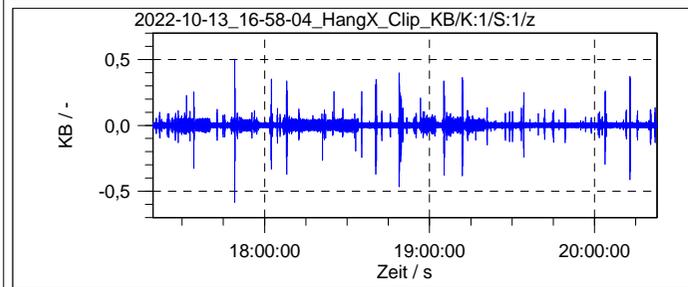
BU

13.10.2022

17:58 - 20:26 Uhr

135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)

136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)



2022-10-13\_16-58-04\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:1/S:1/z

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.10.13 17:48:54,000	0,2455
2	2022.10.13 18:48:54,000	0,2288
3	2022.10.13 20:12:24,000	0,1927
4	2022.10.13 19:11:24,000	0,1905
5	2022.10.13 20:12:54,000	0,1860
6	2022.10.13 19:04:54,000	0,1591
7	2022.10.13 18:02:24,000	0,1561
8	2022.10.13 18:40:24,000	0,1513

2022-10-13\_16-58-04\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:2/S:1/x

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.10.13 19:04:54,000	0,2140
2	2022.10.13 17:48:54,000	0,2102
3	2022.10.13 18:48:54,000	0,1934
4	2022.10.13 20:12:54,000	0,1741
5	2022.10.13 19:11:24,000	0,1723
6	2022.10.13 18:49:24,000	0,1590
7	2022.10.13 18:39:54,000	0,1573
8	2022.10.13 18:02:24,000	0,1561

2022-10-13\_16-58-04\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:3/S:1/y

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.10.13 17:48:54,000	0,1921
2	2022.10.13 19:11:24,000	0,1912
3	2022.10.13 20:12:54,000	0,1786
4	2022.10.13 18:02:24,000	0,1686
5	2022.10.13 19:04:54,000	0,1623
6	2022.10.13 20:12:24,000	0,1513
7	2022.10.13 18:40:24,000	0,1502
8	2022.10.13 18:39:54,000	0,1475

Projekt: 08571

Bearbeiter:

Datum:

Zeit:

Kan. 1-3:

Kan. 4-6:

Erschütterung Bahnverkehr - Puschikinallee 50

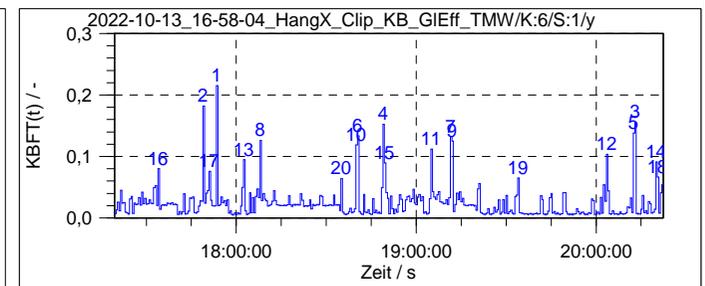
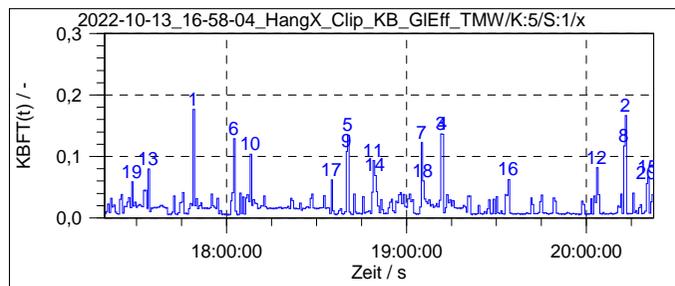
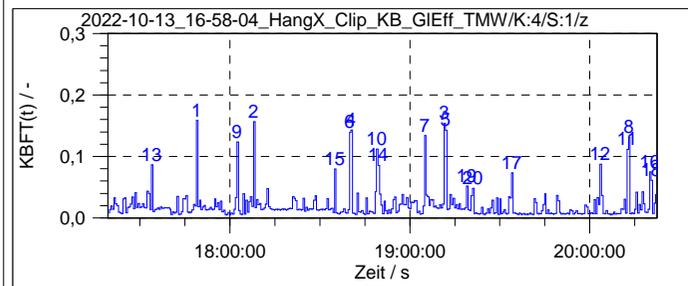
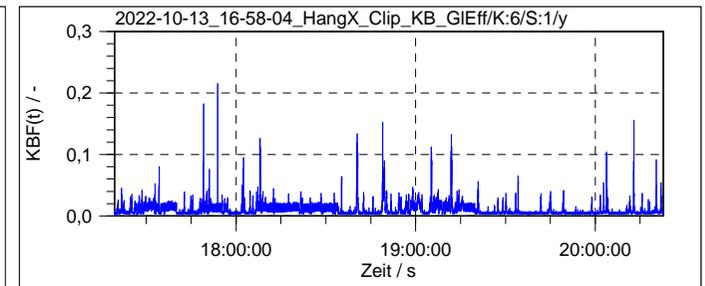
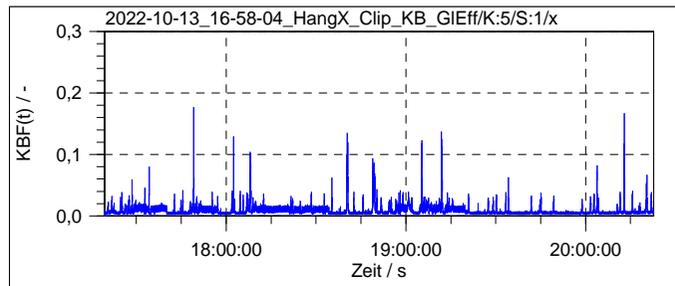
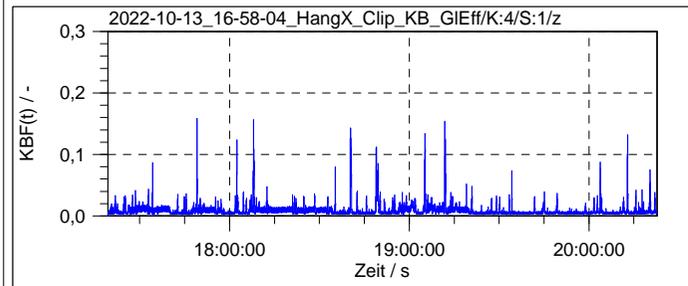
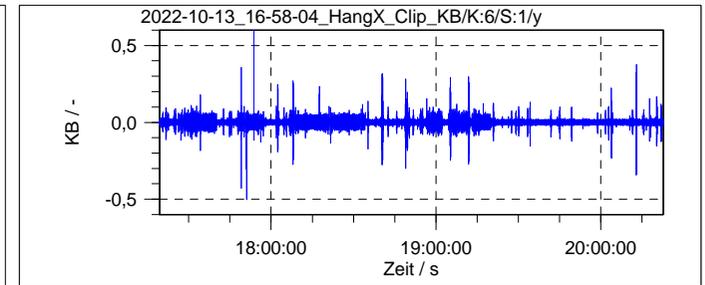
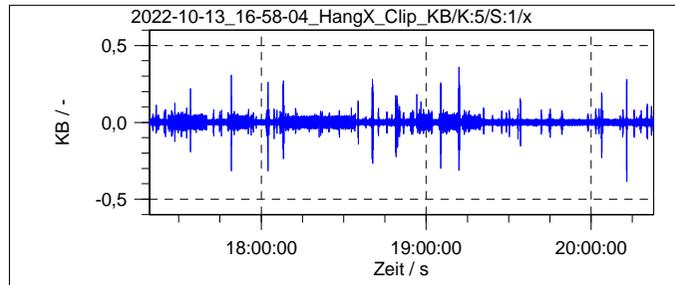
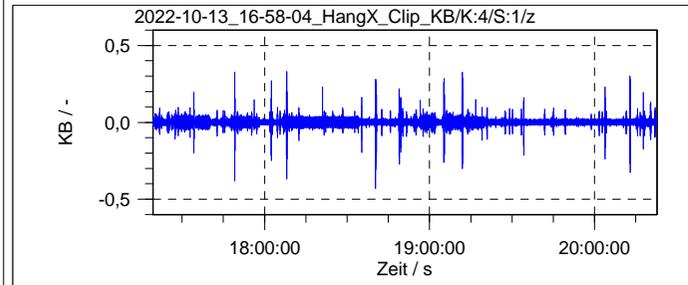
BU

13.10.2022

17:58 - 20:26 Uhr

135 - im Erdreich - nah (13,5 m vom nahem Gleis)

136 - im Erdreich - fern (23,5 m vom nahem Gleis)



2022-10-13\_16-58-04\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:4/S:1/z

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.10.13 17:48:54,000	0,1587
2	2022.10.13 18:07:54,000	0,1565
3	2022.10.13 19:11:24,000	0,1541
4	2022.10.13 18:40:24,000	0,1432
5	2022.10.13 19:11:54,000	0,1423
6	2022.10.13 18:39:54,000	0,1394
7	2022.10.13 19:04:54,000	0,1340
8	2022.10.13 20:12:54,000	0,1318

2022-10-13\_16-58-04\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:5/S:1/x

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.10.13 17:48:54,000	0,1762
2	2022.10.13 20:12:54,000	0,1664
3	2022.10.13 19:11:24,000	0,1368
4	2022.10.13 19:11:54,000	0,1359
5	2022.10.13 18:40:24,000	0,1346
6	2022.10.13 18:02:24,000	0,1289
7	2022.10.13 19:04:54,000	0,1226
8	2022.10.13 20:12:24,000	0,1171

2022-10-13\_16-58-04\_HangX\_Clip\_KB\_GIEff\_TMW/K:6/S:1/y

Nr.:	Zeit s	KBFT(t)
1	2022.10.13 17:53:24,000	0,2153
2	2022.10.13 17:48:54,000	0,1821
3	2022.10.13 20:12:54,000	0,1554
4	2022.10.13 18:48:54,000	0,1526
5	2022.10.13 20:12:24,000	0,1382
6	2022.10.13 18:40:24,000	0,1336
7	2022.10.13 19:11:24,000	0,1324
8	2022.10.13 18:07:54,000	0,1261

**Berechnung der Beurteilungs-Schwingstärke**

Auswertung für den Tag

Nur Zugvorbeifahrten

Strecke 6087 / Messort 1 Messposition: 1		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ	
	27.07.2022		Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 2	x	Kanal 2	x	Kanal 4	x	Kanal 3	y	Kanal 3	y	Kanal 3	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
1	11:45:57		0,19	0,036			0,19	0,036	0,18	0,032			0,18	0,032	0,13	0,017			0,13	0,017
2	11:46:27	GZ-E	0,18	0,032			0,18	0,032	0,26	0,068			0,26	0,068	0,13	0,017			0,13	0,017
3	11:46:57		0,12	0,014			0,12	0,014	0,19	0,036			0,19	0,036	0,03	0,001			0,03	0,001
4	12:19:29	Gleisbaufahrzeug	0,38	0,144			0,38	0,144	0,25	0,063			0,25	0,063	0,26	0,068			0,26	0,068
5	13:02:43		0,12	0,014			0,12	0,014	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017
6	13:03:13	GZ-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,22	0,048			0,22	0,048	0,15	0,023			0,15	0,023
7	13:26:13		0,22	0,048			0,22	0,048	0,24	0,058			0,24	0,058	0,26	0,068			0,26	0,068
8	13:26:43	GZ-E	0,22	0,048			0,22	0,048	0,18	0,032			0,18	0,032	0,18	0,032			0,18	0,032
9	14:01:43		0,09	0,008			0,09	0,008	0,10	0,010			0,10	0,010	0,10	0,010			0,10	0,010
10	14:02:13	GZ-E	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,09	0,008			0,09	0,008
11	14:07:43		0,10	0,010			0,10	0,010	0,14	0,020			0,14	0,020	0,09	0,008			0,09	0,008
12	14:08:13	GZ-E	0,03	0,001			0,03	0,001	0,04	0,002			0,04	0,002	0,05	0,003			0,05	0,003
13	14:29:13	Einzel-Lok	0,22	0,048			0,22	0,048	0,18	0,032			0,18	0,032	0,22	0,048			0,22	0,048
14	15:08:13	GZ-E	0,21	0,044			0,21	0,044	0,15	0,023			0,15	0,023	0,18	0,032			0,18	0,032
Summe				0,482		0,000		0,482		0,449		0,000		0,449		0,351		0,000		0,351
Takte belegt			14		0		14		14		0		14		14		0		14	
KBFTm^2	Messzeit			0,034		0,000		0,034		0,032		0,000		0,032		0,025		0,000		0,025
KBFTm	Messzeit			0,186		0,000		0,186		0,179		0,000		0,179		0,158		0,000		0,158
Tag	belegte Takte			0		0		11		11		0		11		11		0		11
	Takte			1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920
Mj*KBFTm^2				0,38		0,00		0,38		0,35		0,00		0,35		0,28		0,00		0,28
KBFTr,Tag				0,014		0,000		0,014		0,014		0,000		0,014		0,012		0,000		0,012
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070

Summe(Mj*KBFTm^2)
KBFTr,Tag
Ar, Tag

→  
→  
→

0,38
0,014
0,070

0,35
0,014
0,070

0,28
0,012
0,070

Strecke 6087 / Messort 1		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ	
Messposition: 2			Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 6	y	Kanal 6	y	Kanal 6	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
	27.07.2022																			
1	11:45:57		0,09	0,008			0,09	0,008	0,07	0,005			0,07	0,005	0,07	0,005			0,07	0,005
2	11:46:27	GZ-E	0,14	0,020			0,14	0,020	0,15	0,023			0,15	0,023	0,11	0,012			0,11	0,012
3	11:46:57		0,12	0,014			0,12	0,014	0,10	0,010			0,10	0,010	0,04	0,002			0,04	0,002
4	12:19:29	Gleisbaufahrzeug	0,11	0,012			0,11	0,012	0,07	0,005			0,07	0,005	0,09	0,008			0,09	0,008
5	13:02:43		0,10	0,010			0,10	0,010	0,08	0,006			0,08	0,006	0,07	0,005			0,07	0,005
6	13:03:13	GZ-E	0,12	0,014			0,12	0,014	0,09	0,008			0,09	0,008	0,08	0,006			0,08	0,006
7	13:26:13		0,12	0,014			0,12	0,014	0,12	0,014			0,12	0,014	0,11	0,012			0,11	0,012
8	13:26:43	GZ-E	0,11	0,012			0,11	0,012	0,08	0,006			0,08	0,006	0,10	0,010			0,10	0,010
9	14:01:43		0,10	0,010			0,10	0,010	0,05	0,003			0,05	0,003	0,05	0,003			0,05	0,003
10	14:02:13	GZ-E	0,06	0,004			0,06	0,004	0,05	0,003			0,05	0,003	0,05	0,003			0,05	0,003
11	14:07:43		0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006
12	14:08:13	GZ-E	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002
13	14:29:13	Einzel-Lok	0,14	0,020			0,14	0,020	0,09	0,008			0,09	0,008	0,08	0,006			0,08	0,006
14	15:08:13	GZ-E	0,11	0,012			0,11	0,012	0,09	0,008			0,09	0,008	0,1	0,010			0,10	0,010
Summe				0,158		0,000		0,158		0,107		0,000		0,107		0,090		0,000		0,090
Takte belegt			14		0		14		14		0		14		14		0		14	
KBFTm^2	Messzeit			0,011		0,000		0,011		0,001		0,000		0,008		0,001		0,000		0,006
KBFTm	Messzeit			0,106		0,000		0,106		0,087		0,000		0,087		0,080		0,000		0,080
Tag	belegte Takte		11		0		11		11		0		11		11		0		11	
	Takte		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920	
Mj*KBFTm^2				0,12		0,00		0,12		0,08		0,00		0,08		0,07		0,00		0,07
KBFTr,Tag				0,008		0,000		0,008		0,007		0,000		0,007		0,006		0,000		0,006
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070

Summe(Mj*KBFTm^2)	→
KBFTr,Tag	→
Ar, Tag	→

0,12
0,008
0,070

0,08
0,007
0,070

0,07
0,006
0,070

**Berechnung der Beurteilungs-Schwingstärke**

Auswertung für die Nacht

Nur Zugvorbeifahrten

Strecke 6087 / Messort 1 Messposition: 1		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ	
	27.07.2022		Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 2	x	Kanal 2	x	Kanal 4	x	Kanal 3	y	Kanal 3	y	Kanal 3	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
1	11:45:57		0,19	0,036			0,19	0,036	0,18	0,032			0,18	0,032	0,13	0,017			0,13	0,017
2	11:46:27	GZ-E	0,18	0,032			0,18	0,032	0,26	0,068			0,26	0,068	0,13	0,017			0,13	0,017
3	11:46:57		0,12	0,014			0,12	0,014	0,19	0,036			0,19	0,036	0,03	0,001			0,03	0,001
4	12:19:29	Gleisbaufahrzeug	0,38	0,144			0,38	0,144	0,25	0,063			0,25	0,063	0,26	0,068			0,26	0,068
5	13:02:43		0,12	0,014			0,12	0,014	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017
6	13:03:13	GZ-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,22	0,048			0,22	0,048	0,15	0,023			0,15	0,023
7	13:26:13		0,22	0,048			0,22	0,048	0,24	0,058			0,24	0,058	0,26	0,068			0,26	0,068
8	13:26:43	GZ-E	0,22	0,048			0,22	0,048	0,18	0,032			0,18	0,032	0,18	0,032			0,18	0,032
9	14:01:43		0,09	0,008			0,09	0,008	0,10	0,010			0,10	0,010	0,10	0,010			0,10	0,010
10	14:02:13	GZ-E	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,09	0,008			0,09	0,008
11	14:07:43		0,10	0,010			0,10	0,010	0,14	0,020			0,14	0,020	0,09	0,008			0,09	0,008
12	14:08:13	GZ-E	0,03	0,001			0,03	0,001	0,04	0,002			0,04	0,002	0,05	0,003			0,05	0,003
13	14:29:13	Einzel-Lok	0,22	0,048			0,22	0,048	0,18	0,032			0,18	0,032	0,22	0,048			0,22	0,048
14	15:08:13	GZ-E	0,21	0,044			0,21	0,044	0,15	0,023			0,15	0,023	0,18	0,032			0,18	0,032
Summe				0,351		0,000		0,482		0,245		0,000		0,449		0,351		0,000		0,351
Takte belegt				14		0		14		14		0		14		14		0		14
KBFTm^2 Messzeit				0,034		0,000		0,034		0,032		0,000		0,032		0,025		0,000		0,025
KBFTm Messzeit				0,186		0,000		0,186		0,179		0,000		0,179		0,158		0,000		0,158
Tag belegte Takte				7		0		7		7		0		7		7		0		7
Takte				960		960		960		960		960		960		960		960		960
Mj*KBFTm^2				0,24		0,00		0,24		0,22		0,00		0,22		0,18		0,00		0,18
KBFTr, Tag				0,016		0,000		0,016		0,015		0,000		0,015		0,014		0,000		0,014
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070

Summe(Mj*KBFTm^2)
KBFTr, Tag
Ar, Tag

→  
→  
→

0,24
0,016
0,070

0,22
0,015
0,070

0,18
0,014
0,070

Strecke 6087 / Messort 1		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ	
Messposition: 2			Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 6	y	Kanal 6	y	Kanal 6	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
1	11:45:57	GZ-E	0,09	0,008			0,09	0,008	0,07	0,005			0,07	0,005	0,07	0,005			0,07	0,005
2	11:46:27		0,14	0,020			0,14	0,020	0,15	0,023			0,15	0,023	0,11	0,012			0,11	0,012
3	11:46:57		0,12	0,014			0,12	0,014	0,10	0,010			0,10	0,010	0,04	0,002			0,04	0,002
4	12:19:29	Gleisbaufahrzeug	0,11	0,012			0,11	0,012	0,07	0,005			0,07	0,005	0,09	0,008			0,09	0,008
5	13:02:43	GZ-E	0,10	0,010			0,10	0,010	0,08	0,006			0,08	0,006	0,07	0,005			0,07	0,005
6	13:03:13		0,12	0,014			0,12	0,014	0,09	0,008			0,09	0,008	0,08	0,006			0,08	0,006
7	13:26:13	GZ-E	0,12	0,014			0,12	0,014	0,12	0,014			0,12	0,014	0,11	0,012			0,11	0,012
8	13:26:43		0,11	0,012			0,11	0,012	0,08	0,006			0,08	0,006	0,10	0,010			0,10	0,010
9	14:01:43	GZ-E	0,10	0,010			0,10	0,010	0,05	0,003			0,05	0,003	0,05	0,003			0,05	0,003
10	14:02:13	GZ-E	0,06	0,004			0,06	0,004	0,05	0,003			0,05	0,003	0,05	0,003			0,05	0,003
11	14:07:43		0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006
12	14:08:13	GZ-E	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002
13	14:29:13	Einzel-Lok	0,14	0,020			0,14	0,020	0,09	0,008			0,09	0,008	0,08	0,006			0,08	0,006
14	15:08:13	GZ-E	0,11	0,012			0,11	0,012	0,09	0,008			0,09	0,008	0,1	0,010			0,1	0,010
Summe				0,158		0,000		0,158		0,107		0,000		0,107		0,090		0,000		0,090
Takte belegt				14		0		14		14		0		14		14		0		14
KBFTm^2				0,011		0,000		0,011		0,008		0,000		0,008		0,008		0,000		0,006
KBFTm				0,106		0,000		0,106		0,087		0,000		0,087		0,080		0,000		0,080
Tag				7		0		7		7		0		7		7		0		7
Tag				belegte Takte		0		7		7		0		7		7		0		7
Tag				Takte		960		960		960		960		960		960		960		960
Mj*KBFTm^2				0,08		0,00		0,08		0,05		0,00		0,05		0,04		0,00		0,04
KBFTr, Tag				0,009		0,000		0,009		0,007		0,000		0,007		0,007		0,000		0,007
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070

Summe(Mj*KBFTm^2)	→
KBFTr, Tag	→
Ar, Tag	→

0,08
0,009
0,070

0,05
0,007
0,070

0,04
0,007
0,070

**Berechnung der Beurteilungs-Schwingstärke**

Auswertung für den Tag

Nur Zugvorbeifahrten

Strecken 6089 u. 6088 / Messort 3 Messposition: 1		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ	
	13.10.2022		Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 2	x	Kanal 2	x	Kanal 4	x	Kanal 3	y	Kanal 3	y	Kanal 3	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
<b>Strecke 6089</b>																				
1	17:21:34	RB-ET	0,05	0,003	0,05	0,003			0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002		
2	17:34:04	RB-ET	0,13	0,017	0,13	0,017			0,11	0,012	0,11	0,012			0,11	0,012	0,11	0,012		
3	17:49:04	RB-ET	0,25	0,063	0,25	0,063			0,21	0,044	0,21	0,044			0,20	0,040	0,20	0,040		
4	17:50:04	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
5	18:08:04	GZ-E	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017	0,13	0,017			0,13	0,017
6	18:21:04	RB-ET	0,07	0,005	0,07	0,005			0,05	0,003	0,05	0,003			0,18	0,032	0,18	0,032		
7	18:21:34		0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
8	18:40:34	GZ-E	0,15	0,023			0,15	0,023	0,16	0,026			0,16	0,026	0,15	0,023			0,15	0,023
9	18:50:04	RB-ET	0,06	0,004	0,06	0,004			0,04	0,002	0,04	0,002			0,05	0,003	0,05	0,003		
10	18:50:34		0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
11	19:05:36	GZ-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,22	0,048			0,22	0,048	0,16	0,026			0,16	0,026
12	19:21:06	RB-ET	0,06	0,004	0,06	0,004			0,05	0,003	0,05	0,003			0,06	0,004	0,06	0,004		
13	19:49:36	RB-ET	0,06	0,004	0,06	0,004			0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002		
14	20:22:22	RB-ET	0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
<b>Strecke 6088</b>																				
15	18:02:34	IC-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,16	0,026			0,16	0,026	0,17	0,029			0,17	0,029
16	18:35:04	RV-VT	0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,06	0,004	0,06	0,004		
17	18:35:34		0,11	0,012	0,11	0,012			0,11	0,012	0,11	0,012			0,10	0,010	0,10	0,010		
18	18:49:04	GZ-E	0,23	0,053			0,23	0,053	0,19	0,036			0,19	0,036	0,14	0,020			0,14	0,020
19	18:49:34		0,13	0,017			0,13	0,017	0,16	0,026			0,16	0,026	0,12	0,014			0,12	0,014
20	19:12:06	GZ-E	0,19	0,036			0,19	0,036	0,17	0,029			0,17	0,029	0,19	0,036			0,19	0,036
21	19:12:36		0,14	0,020			0,14	0,020	0,14	0,020			0,14	0,020	0,11	0,012			0,11	0,012
22	19:34:36	RV-VT	0,09	0,008	0,09	0,008			0,09	0,008	0,09	0,008			0,10	0,010	0,10	0,010		
23	20:04:22	IC-E	0,12	0,014			0,12	0,014	0,12	0,014			0,12	0,014	0,12	0,014			0,12	0,014
24	20:13:22	RV-E	0,19	0,036	0,19	0,036			0,18	0,032	0,18	0,032			0,18	0,032	0,18	0,032		
Summe				0,305		0,169		0,233		0,377		0,133		0,241		0,344		0,156		0,191
Takte belegt			24		15		9		24		15		9		24		15		9	
KBFTm^2	Messzeit			0,017		0,011		0,026		0,015		0,009		0,027		0,014		0,010		0,021
KBFTm	Messzeit			0,130		0,106		0,161		0,125		0,094		0,164		0,120		0,102		0,145
Tag	belegte Takte		91		78		13		91		78		13		91		78		13	
	Takte		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920	
Mj*KBFTm^2				1,53		0,88		0,34		1,42		0,69		0,35		1,31		0,81		0,28
KBFT <sub>tr</sub> , Tag				0,028		0,021		0,013		0,027		0,019		0,013		0,026		0,021		0,012
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070

Summe(Mj*KBFTm^2)
KBFT <sub>tr</sub> , Tag
Ar, Tag

→  
→  
→

1,22
0,025
0,070

1,04
0,023
0,070

1,09
0,024
0,070

Strecken 6089 u. 6088 / Messort 3		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ			
Messposition: 2	13.10.2022		Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 6	y	Kanal 6	y	Kanal 6	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
<b>Strecke 6089</b>																						
1	17:21:34	RB-ET	0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,05	0,003	0,05	0,003				
2	17:34:04	RB-ET	0,09	0,008	0,09	0,008			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006				
3	17:49:04	RB-ET	0,16	0,026	0,16	0,026			0,18	0,032	0,18	0,032			0,18	0,032	0,18	0,032				
4	17:50:04	RB-ET	0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002				
5	18:08:04	GZ-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,10	0,010			0,10	0,010	0,13	0,017			0,13	0,017		
6	18:21:04	RB-ET	0,07	0,005	0,07	0,005			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002				
7	18:21:34	RB-ET	0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002				
8	18:40:34	GZ-E	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017	0,13	0,017			0,13	0,017		
9	18:50:04	RB-ET	0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002				
10	18:50:34	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002				
11	19:05:36	GZ-E	0,14	0,020			0,14	0,020	0,12	0,014			0,12	0,014	0,11	0,012			0,11	0,012		
12	19:21:06	RB-ET	0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,06	0,004	0,06	0,004				
13	19:49:36	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002				
14	20:22:22	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,05	0,003	0,05	0,003				
<b>Strecke 6088</b>																						
15	18:02:34	IC-E	0,12	0,014			0,12	0,014	0,13	0,017			0,13	0,017	0,10	0,010			0,10	0,010		
16	18:35:04	RV-VT	0,06	0,004	0,06	0,004			0,06	0,004	0,06	0,004			0,06	0,004	0,06	0,004				
17	18:35:34	RV-VT	0,08	0,006	0,08	0,006			0,06	0,004	0,06	0,004			0,07	0,005	0,07	0,005				
18	18:49:04	GZ-E	0,11	0,012			0,11	0,012	0,09	0,008			0,09	0,008	0,15	0,023			0,15	0,023		
19	18:49:34	GZ-E	0,09	0,008			0,09	0,008	0,09	0,008			0,09	0,008	0,09	0,008			0,09	0,008		
20	19:12:06	GZ-E	0,15	0,023			0,15	0,023	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017		
21	19:12:36	GZ-E	0,11	0,012			0,11	0,012	0,10	0,010			0,10	0,010	0,09	0,008			0,09	0,008		
22	19:34:36	RV-VT	0,08	0,006	0,08	0,006			0,06	0,004	0,06	0,004			0,07	0,005	0,07	0,005				
23	20:04:22	IC-E	0,09	0,008			0,09	0,008	0,08	0,006			0,08	0,006	0,10	0,010			0,10	0,010		
24	20:13:22	RV-E	0,13	0,017	0,13	0,017			0,17	0,029	0,17	0,029			0,16	0,026	0,16	0,026				
Summe				0,221		0,083		0,142		0,201		0,089		0,110		0,215		0,096		0,122		
Takte belegt			24		15		9		24		15		9		24		15		9			
KBFTm^2	Messzeit			0,005		0,006		0,016		0,005		0,006		0,012		0,005		0,006		0,014		
KBFTm	Messzeit			0,097		0,074		0,126		0,097		0,077		0,111		0,095		0,080		0,116		
Tag	belegte Takte		91		78		13		91		78		13		91		78		13			
	Takte		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920		1920			
Mj*KBFTm^2				0,85		0,43		0,21		0,76		0,46		0,16		0,82		0,50		0,18		
KBFTr, Tag				0,021		0,015		0,010		0,020		0,016		0,009		0,021		0,016		0,010		
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		

Summe(Mj*KBFTm^2)
KBFTr, Tag
Ar, Tag

→  
→  
→

0,64
0,018
0,070

0,62
0,018
0,070

0,67
0,019
0,070

**Berechnung der Beurteilungs-Schwingstärke**

Auswertung für die Nacht

Nur Zugvorbeifahrten

Strecken 6089 u. 6088 / Messort 3		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ	
Messposition: 1	13.10.2022		Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 1	z	Kanal 2	x	Kanal 2	x	Kanal 4	x	Kanal 3	y	Kanal 3	y	Kanal 3	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
<b>Strecke 6089</b>																				
1	17:21:34	RB-ET	0,05	0,003	0,05	0,003			0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002		
2	17:34:04	RB-ET	0,13	0,017	0,13	0,017			0,11	0,012	0,11	0,012			0,11	0,012	0,11	0,012		
3	17:49:04	RB-ET	0,25	0,063	0,25	0,063			0,21	0,044	0,21	0,044			0,20	0,040	0,20	0,040		
4	17:50:04	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
5	18:08:04	GZ-E	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017	0,13	0,017			0,13	0,017
6	18:21:04	RB-ET	0,07	0,005	0,07	0,005			0,05	0,003	0,05	0,003			0,18	0,032	0,18	0,032		
7	18:21:34		0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
8	18:40:34	GZ-E	0,15	0,023			0,15	0,023	0,16	0,026			0,16	0,026	0,15	0,023			0,15	0,023
9	18:50:04	RB-ET	0,06	0,004	0,06	0,004			0,04	0,002	0,04	0,002			0,05	0,003	0,05	0,003		
10	18:50:34		0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
11	19:05:36	GZ-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,22	0,048			0,22	0,048	0,16	0,026			0,16	0,026
12	19:21:06	RB-ET	0,06	0,004	0,06	0,004			0,05	0,003	0,05	0,003			0,06	0,004	0,06	0,004		
13	19:49:36	RB-ET	0,06	0,004	0,06	0,004			0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002		
14	20:22:22	RB-ET	0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
<b>Strecke 6088</b>																				
15	18:02:34	IC-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,16	0,026			0,16	0,026	0,17	0,029			0,17	0,029
16	18:35:04	RV-VT	0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006			0,06	0,004	0,06	0,004		
17	18:35:34		0,11	0,012	0,11	0,012			0,11	0,012	0,11	0,012			0,10	0,010	0,10	0,010		
18	18:49:04	GZ-E	0,23	0,053			0,23	0,053	0,19	0,036			0,19	0,036	0,14	0,020			0,14	0,020
19	18:49:34		0,13	0,017			0,13	0,017	0,16	0,026			0,16	0,026	0,12	0,014			0,12	0,014
20	19:12:06	GZ-E	0,19	0,036			0,19	0,036	0,17	0,029			0,17	0,029	0,19	0,036			0,19	0,036
21	19:12:36		0,14	0,020			0,14	0,020	0,14	0,020			0,14	0,020	0,11	0,012			0,11	0,012
22	19:34:36	RV-VT	0,09	0,008	0,09	0,008			0,09	0,008	0,09	0,008			0,10	0,010	0,10	0,010		
23	20:04:22	IC-E	0,12	0,014			0,12	0,014	0,12	0,014			0,12	0,014	0,12	0,014			0,12	0,014
24	20:13:22	RV-E	0,19	0,036	0,19	0,036			0,18	0,032	0,18	0,032			0,18	0,032	0,18	0,032		
Summe				0,403		0,169		0,233		0,374		0,133		0,241		0,347		0,156		0,191
Takte belegt			24		15		9		24		15		9		24		15		9	
KBFTm^2	Messzeit			0,011		0,011		0,026		0,010		0,009		0,027		0,012		0,010		0,021
KBFTm	Messzeit			0,130		0,106		0,161		0,125		0,094		0,164		0,120		0,102		0,145
Tag	belegte Takte				10		8		10		8		8		10		8		8	
	Takte		960		960		960		960		960		960		960		960		960	
Mj*KBFTm^2				0,30		0,11		0,21		0,28		0,09		0,21		0,26		0,10		0,17
KBFT <sub>Tr</sub> , Tag				0,018		0,011		0,015		0,017		0,010		0,015		0,016		0,010		0,013
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070

Summe(Mj*KBFTm^2)
KBFT <sub>Tr</sub> , Tag
Ar, Tag

→  
→  
→

0,32
0,018
0,070

0,30
0,018
0,070

0,27
0,017
0,070

Strecken 6089 u. 6088 / Messort 3 Messposition: 2		Zugart	alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ		alle Schichten		Schicht 1: RB		Schicht 2: GZ	
	13.10.2022		Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 4	z	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 5	x	Kanal 6	y	Kanal 6	y	Kanal 6	y
Takt	Zeit		KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2	KBFTi	KBFTi^2
<b>Strecke 6089</b>																				
1	17:21:34	RB-ET	0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,05	0,003	0,05	0,003		
2	17:34:04	RB-ET	0,09	0,008	0,09	0,008			0,08	0,006	0,08	0,006			0,08	0,006	0,08	0,006		
3	17:49:04	RB-ET	0,16	0,026	0,16	0,026			0,18	0,032	0,18	0,032			0,18	0,032	0,18	0,032		
4	17:50:04	RB-ET	0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002		
5	18:08:04	GZ-E	0,16	0,026			0,16	0,026	0,10	0,010			0,10	0,010	0,13	0,017			0,13	0,017
6	18:21:04	RB-ET	0,07	0,005	0,07	0,005			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
7	18:21:34		0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002		
8	18:40:34	GZ-E	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017	0,13	0,017			0,13	0,017
9	18:50:04		0,03	0,001	0,03	0,001			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002		
10	18:50:34	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002		
11	19:05:36	GZ-E	0,14	0,020			0,14	0,020	0,12	0,014			0,12	0,014	0,11	0,012			0,11	0,012
12	19:21:06	RB-ET	0,05	0,003	0,05	0,003			0,04	0,002	0,04	0,002			0,06	0,004	0,06	0,004		
13	19:49:36	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,03	0,001	0,03	0,001			0,04	0,002	0,04	0,002		
14	20:22:22	RB-ET	0,04	0,002	0,04	0,002			0,04	0,002	0,04	0,002			0,05	0,003	0,05	0,003		
<b>Strecke 6088</b>																				
15	18:02:34	IC-E	0,12	0,014			0,12	0,014	0,13	0,017			0,13	0,017	0,10	0,010			0,10	0,010
16	18:35:04	RV-VT	0,06	0,004	0,06	0,004			0,06	0,004	0,06	0,004			0,06	0,004	0,06	0,004		
17	18:35:34		0,08	0,006	0,08	0,006			0,06	0,004	0,06	0,004			0,07	0,005	0,07	0,005		
18	18:49:04		0,11	0,012			0,11	0,012	0,09	0,008			0,09	0,008	0,15	0,023			0,15	0,023
19	18:49:34	GZ-E	0,09	0,008			0,09	0,008	0,09	0,008			0,09	0,008	0,09	0,008			0,09	0,008
20	19:12:06		0,15	0,023			0,15	0,023	0,14	0,020			0,14	0,020	0,13	0,017			0,13	0,017
21	19:12:36	GZ-E	0,11	0,012			0,11	0,012	0,10	0,010			0,10	0,010	0,09	0,008			0,09	0,008
22	19:34:36	RV-VT	0,08	0,006	0,08	0,006			0,06	0,004	0,06	0,004			0,07	0,005	0,07	0,005		
23	20:04:22	IC-E	0,09	0,008			0,09	0,008	0,08	0,006			0,08	0,006	0,10	0,010			0,10	0,010
24	20:13:22	RV-E	0,13	0,017	0,13	0,017			0,17	0,029	0,17	0,029			0,16	0,026	0,16	0,026		
Summe				0,225		0,083		0,142		0,201		0,089		0,110		0,215		0,096		0,122
Takte belegt			24		15		9		24		15		9		24		15		9	
KBFTm^2	Messzeit			0,009		0,006		0,016		0,008		0,006		0,012		0,009		0,006		0,014
KBFTm	Messzeit			0,095		0,074		0,126		0,091		0,077		0,111		0,091		0,080		0,116
Tag	belegte Takte		16		10		8		16		10		8		16		10		8	
	Takte		960		960		960		960		960		960		960		960		960	
Mj*KBFTm^2				0,17		0,06		0,13		0,15		0,06		0,10		0,16		0,06		0,11
KBFTTr,Tag				0,013		0,008		0,011		0,012		0,008		0,010		0,013		0,008		0,011
Ar, Tag				0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070		0,070

Summe(Mj*KBFTm^2)
KBFTTr,Tag
Ar, Tag

→  
→  
→

0,18
0,014
0,070

0,16
0,013
0,070

0,17
0,013
0,070

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6087**

Abschnitt Schönfließ West bis Hohen Neuendorf West

Bereich

von\_km 13,6 bis\_km 15,4

**Prognose 2030**

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	8	6	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	1	1	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	2	0	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10						
	11	7	Summe beider Richtungen										

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h
13,0	16,0	160

**BüG**

(Besonders überwachtes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

**v\_max\_Zug:** bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

**VzG:** Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

**Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl** (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselttriebzug

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6091**

Abschnitt Birkenwerder bis Schönfließ West

Bereich

von\_km 1,9 bis\_km 2,6

**Prognose 2030**

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	5	3	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	1	0	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10						
IC-E	16	0	200	7-Z5-A4	1	9-Z5	9						
RV-E	24	4	160	7-Z5 A4	1	9-Z5	5						
RV-VT	24	4	120	6-A6	2								
	74	13	Summe beider Richtungen										

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h
0,0	2,5	100

**BüG**

(Besonders überwachtes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

**v\_max\_Zug:** bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

**VzG:** Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselloktriebzug

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6030**

Abschnitt Berlin-Frohnau bis Berlin Hohen Neuendorf

Bereich

von\_km 16,0 bis\_km 17,2

**Prognose 2030**

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
S BERLIN	192	39	80	5-Z2-A8	4								
	192	39	Summe beider Richtungen										

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h
14,1	16,3	90
16,3	22,3	90

**BüG**

(Besonders überwachtes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

v\_max\_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienenngleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselloktriebzug

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6030**

Abschnitt Hohen Neuendorf bis Birkenwerder

Bereich

von\_km 17,2 bis\_km 19,6

**Prognose 2030**

**Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015**

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
S BERLIN	192	52	80	5-Z2-A8	4								
S BERLIN*	96	40	80	5-Z2-A8	4								
	288	92	Summe beider Richtungen										

6010

\* Der Endpunkt der S8 Hohen Neuendorf bzw. Birkenwerder (ggf. Durchbindung von S75) ist aktuell noch in Klärung. Es wird von einem Endpunkt in Birkenwerder ausgegangen, dementsprechend sind die Zugzahlen ausgewiesen.

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h
14,1	16,3	90
16,3	22,3	90

**BüG**

(Besonders überwachtes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

v\_max\_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienenngleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Diesellok

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6088**

Abschnitt Hohen Neuendorf Streckenwechsel bis Birkenwerder

Bereich

von\_km 17,1 bis\_km 18,8

**Prognose 2030**

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	7	4	100	7-Z5 A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
RV-E	24	4	120	7-Z5 A4	1	9-Z5	5								
RV-VT	24	4	120	6-A6	2										
	55	12	Summe beider Richtungen												

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h
17,1	26,4	120

**BüG**

(Besonders überwachtes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

v\_max\_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselloktriebzug

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6088**

Abschnitt Hohen Neuendorf Streckenwechsel bis Birkenwerder

Bereich

von\_km 18,8 bis\_km 19,1

**Prognose 2030**

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	7	4	100	7-Z5 A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
RV-E	24	4	120	7-Z5 A4	1	9-Z5	5						
RV-VT	24	4	120	6-A6	2								
GZ-E	6	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
RB-ET	30	2	160	5-Z5-A10	1								
	91	18	Summe beider Richtungen										

6089

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h
17,1	26,4	120

**BüG**

(Besonders überwachtes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

v\_max\_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienenngleiche BÜ und enge Gleisradialen sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselttriebzug

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6088**

Abschnitt Hohen Neuendorf Streckenwechsel bis Birkenwerder

Bereich

von\_km 19,1 bis\_km 19,6

**Prognose 2030**

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	7	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
RV-E	24	4	120	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
RV-VT	24	4	120	6-A6	2								
GZ-E	6	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
RB-ET	30	2	160	5-Z5-A10	1								6089
GZ-E	5	3	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	1	0	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10						
IC-E	16	0	200	7-Z5-A4	1	9-Z5	9						6091
RV-E	24	4	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
RV-VT	24	4	120	6-A6	2								
	165	31	Summe beider Richtungen										

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h

**BüG**

(Besonders überwachtes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

**v\_max\_Zug:** bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

**VzG:** Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienenngleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselttriebzug

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 6089**

Abschnitt Birkenwerder bis Hohen Neuendorf West

Bereich

von\_km 0,2 bis\_km 1,4

**Prognose 2030**

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	6	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
RB-ET	30	2	160	5-Z5-A10	1								
	36	6	Summe beider Richtungen										

**VzG**

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

von km	bis km	km/h
0,2	2,7	100

**BüG**

(Besonders überwachtetes Gleis)

von km	bis km
--	--

**Erläuterungen und Legende**

**1. Geschwindigkeiten**

**v\_max\_Zug:** bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

**VzG:** Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v\_max\_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

**2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**

Nummer der Fz-Kategorie + Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 + Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

**3. Brücken**

Für Brücken, schienenngleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

**4. Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

**5. Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET = Elektrotriebzug
- VT = Dieselttriebzug

**BEBAUUNGSPLAN NR. 66 "MÄDCHENVIERTEL, STADTTTEIL HOHEN NEUENDORF"**

**PLANZEICHNUNG**

**Nebenzeichnung 1** M 1:1.000  
Straßenverkehrsfläche unterhalb der Bahnhüberührung

**Erschütterungsmaßnahmen notwendig.**  
(Bahnstrecke: 6091)

**Erschütterungsmaßnahmen im Einzelfall erneut bei Regelbetrieb überprüfen!**  
(Bahnstrecken: 6030/ 6088/ 6089)

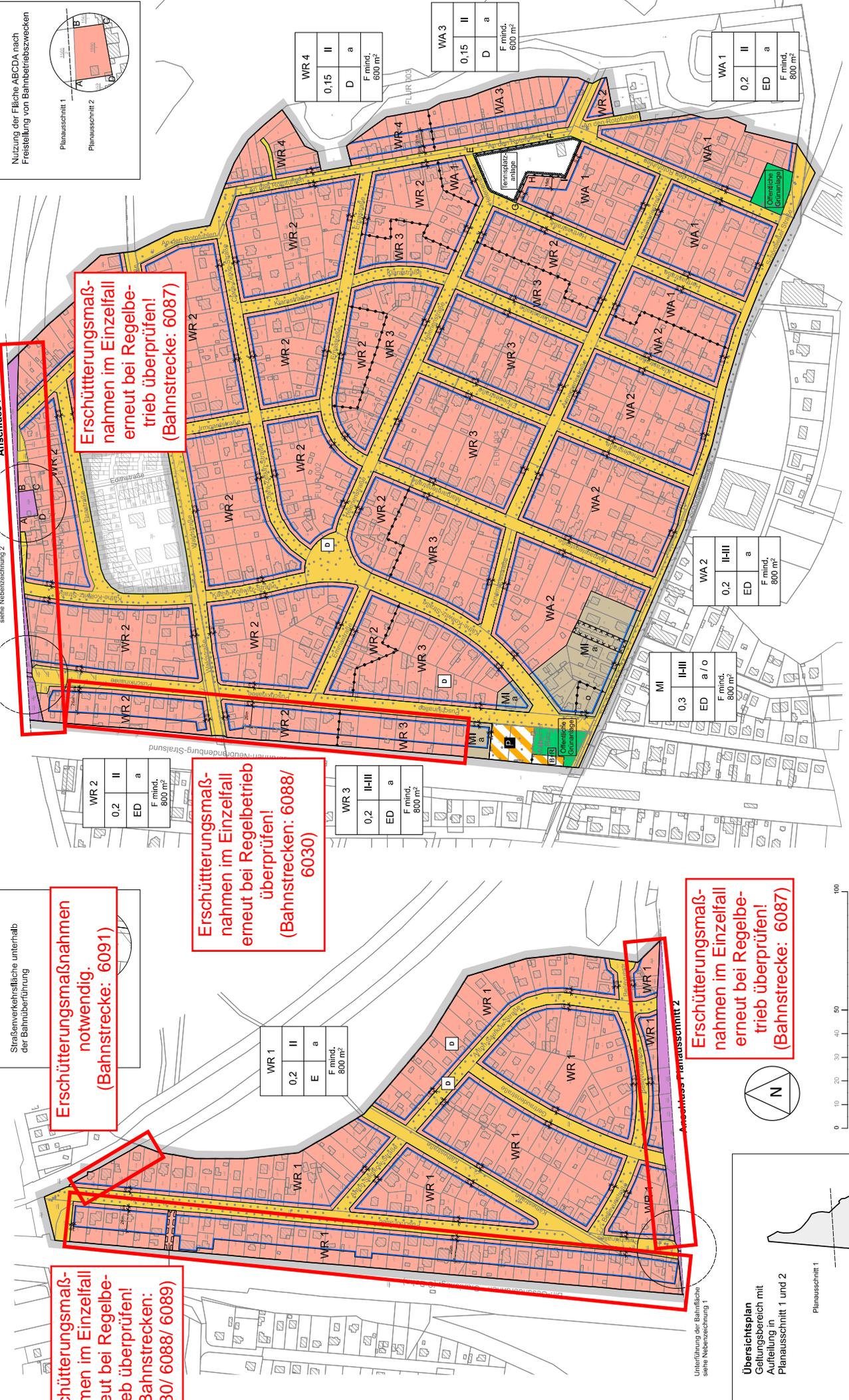
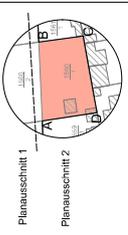
**Erschütterungsmaßnahmen im Einzelfall erneut bei Regelbetrieb überprüfen!**  
(Bahnstrecken: 6088/ 6030)

**Erschütterungsmaßnahmen im Einzelfall erneut bei Regelbetrieb überprüfen!**  
(Bahnstrecke: 6087)

**Nutzung der Fläche ABCDA nach Freistellung von Bahnbetriebszwecken**  
siehe Nebenzeichnung 2

**Anschluss Planausschnitt 1**

**Nebenzeichnung 2** M 1:1.000  
Nutzung der Fläche ABCDA nach Freistellung von Bahnbetriebszwecken



WR 2
0,2
II
ED
a
F. mind. 800 m <sup>2</sup>

WR 3
0,2
II-III
ED
a
F. mind. 800 m <sup>2</sup>

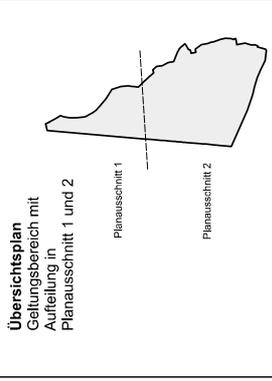
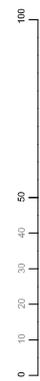
WR 4
0,15
II
D
a
F. mind. 600 m <sup>2</sup>

WA 3
0,15
II
D
a
F. mind. 600 m <sup>2</sup>

WA 2
0,2
II-III
ED
a
F. mind. 800 m <sup>2</sup>

MI
0,3
II-III
a / o
F. mind. 800 m <sup>2</sup>

WA 1
0,2
II
ED
a
F. mind. 800 m <sup>2</sup>



**Übersichtsplan**  
Geltungsbereich mit Aufteilung in Planausschnitt 1 und 2

- Fluggrenze, Flurnummer
- Hausnummern mit Hausnummer, Nebengebäude
- Flurstücksgrenze und -nummer
- Straßenblatts

**Planunterlage:**  
ALKIS © GeoBasis-DE/LGB (2020) dl-de/by-2-0  
ergänzt durch ALK-Daten, Stadt Hohen-Neuendorf 2020