



MESSBERICHT - ERSCHÜTTERUNGEN

Vorhaben:

Projekt „Stuttgart 21“: Umbau des Bahnknotens Stuttgart,
Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg,
Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenanbindung

Planfeststellungsabschnitt:

Planfeststellungsabschnitt 1.1
Talquerung mit neuem Hauptbahnhof
Bahn-km -0,4-42,0 bis Bahn-km +0,4+32,0

Untersuchungsumfang:

Messtechnische Erfassung und Überwachung von Schwingungs-
einwirkungen aus den Bauarbeiten im Immissionsbereich IB-E1
„Sängerstraße“
(Messpunkt IB-E1, Sängerstraße 6, 70182 Stuttgart)

Messzeitraum:

05.11.2019 bis 12.11.2019 (KW 45)

bearbeitet durch:

KREBS+KIEFER FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885 383
Telefax (06151) 885 220

E-Mail: info-kkf@kuk.de
www.kuk.de

Bericht Nr.: **19978009-AME-1_81**

Datum: **04.12.2019**

Auftraggeber:

**DB Projekt
Stuttgart – Ulm GmbH
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart**

Sachbearbeiter:

Dipl.-Phys. Andreas Malizki

Qualitätskontrolle:

André Kaminski B.Eng.

Umfang des Dokumentes:

Textteil: 5 Seiten

Anhang 1: 2 Seiten

Anhang 2: 2 Seiten

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|-----------------------------------------|----------|
| 1 | Sachverhalt und Aufgabenstellung | 3 |
| 2 | Messergebnisse | 3 |

Anhänge

| | |
|------------|------------------------------------|
| Anhang 1.1 | graphische Darstellung |
| Anhang 1.2 | statistische Auswertung |
| Anhang 2.1 | statistische Auswertung (Tabellen) |
| Anhang 2.2 | statistische Auswertung (Grafiken) |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| EBA | Eisenbahnbundesamt |
| IB | Immissionsbereich |
| f | Frequenz [Hz] |
| Hz | Hertz, Schwingung je Sekunde |
| KW | Kalenderwoche |
| v / v(t) | Schwingschnelle [mm/s] |
| v _{max} | maximale Schwingschnelle in [mm/s] |
| v _{max,mittel} | Mittelwert der Maximalen Schwingschnellen in [mm/s] |
| X;x | 1. Koordinate in der Ebene |
| Y;y | 2. Koordinate in der Ebene |
| Z;z | 3. Koordinate senkrecht zur Ebene |

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Der vorliegende Messbericht dient der Dokumentation von Erschütterungsimmissionsmessungen zur Überwachung von Erschütterungseinwirkungen aus den Bauarbeiten im Planfeststellungsabschnitt 1.1 (Talquerung mit neuem Hauptbahnhof) des Bauvorhabens „Umbau des Bahnknotens Stuttgart, Projekt Stuttgart 21“ für den Zeitraum vom 05.11.2019 bis 12.11.2019 (KW 45) im Immissionsbereich IB-E1 „Sängerstraße“. Der entsprechende Messort befindet sich am Fundament des Gebäudes Sängerstraße 6 in 70182 Stuttgart. Angaben zu Sachverhalt und Aufgabenstellung, zu den Bearbeitungsgrundlagen sowie zur Messdurchführung finden sich im Bericht Nr. 97712-AME-1_1 vom 31.03.2015.

2 Messergebnisse

In **Anhang 1.1** sind die ermittelten Messdaten für die Kalenderwoche getrennt nach den Messkanälen graphisch dargestellt. Die rote Linie zeigt den definierten Hauptalarmwert, die orange Linie den Voralarmwert und die schwarze Linie die registrierten Messwerte.

In **Anhang 1.2** findet sich die statistische Auswertung der vorliegenden Messungen. In der oberen Hälfte sind der Tagesmittelwert, der in den 4-minütigen Zeitintervallen aufgetretene Spitzenwert der Schwingschnelle mit der Standardabweichung, sowie der Tagesmaximalwert tabellarisch angegeben. Die letzte Zeile der Tabelle beschreibt die Mittelwerte und Maximalwerte der gesamten Woche. In der unteren Hälfte der Seite befinden sich die graphischen Darstellungen der Mittelwerte für die vorliegende Messung. In dem oberen Diagramm wird der Mittelwert plus Standardabweichung und in dem unteren Diagramm der Maximalwert für den jeweiligen Tag dargestellt.

In **Anhang 2.1** ist die letzte Zeile der Tabelle aus Anhang 1.2 nochmals aufgeführt. Dort werden der Mittelwert des Jahres 2015 und die Messwerte für alle Wochen der Messjahre 2016 bis 2018 sowie für das aktuelle Messjahr 2019 dargestellt. Diese Liste wird entsprechend dem Messkonzept PfA 1.1 fortgeschrieben.

In **Anhang 2.2** findet sich die graphische Darstellung der Mittelwerte für den bisher verstrichenen Messzeitraum. Auf die Darstellung der Maximalwerte wurde verzichtet, da hieraus keine Aussage über die Tendenz der Schwingungsimmissionen abzuleiten ist. Die ausgewiesenen Mittelwerte zeigen, ob die Schwingungsimmissionen im Vergleich zu den Vorwochen zu- oder abgenommen haben.

Da das Gebäude derzeit unterfahren wird, wird aktuell, abweichend von dem Messkonzept, dauerhaft gemessen.

Wie aus dem Anhang 1.2 zu entnehmen ist, wurde die maximale Schwingungsschnelle am Gebäudefundament in horizontaler Y-Richtung mit

$$v_{\max} = 0,582 \text{ mm/s}$$

registriert. Diese Schwinggeschwindigkeit unterschreitet den Anhaltswert gemäß **DIN 4150-3** von

$$v_i = 5,0 \text{ mm/s}$$

um mehr als den Faktor 8. Der höchste Mittelwert aller Maximalwerte im 4-Minuten-Takt wurde ebenfalls in horizontaler Y-Richtung festgestellt. Er beträgt

$$v_{\max, \text{mittel}} = 0,072 \text{ mm/s.}$$

Mögliche Gebäudeschäden im Sinne der **DIN 4150-3** infolge der durchgeführten Bautätigkeiten auf der S21-Baustelle können somit ausgeschlossen werden.



Dipl.-Phys. Peter Fritz



Dipl.-Phys. Andreas Malizki

ANHANG

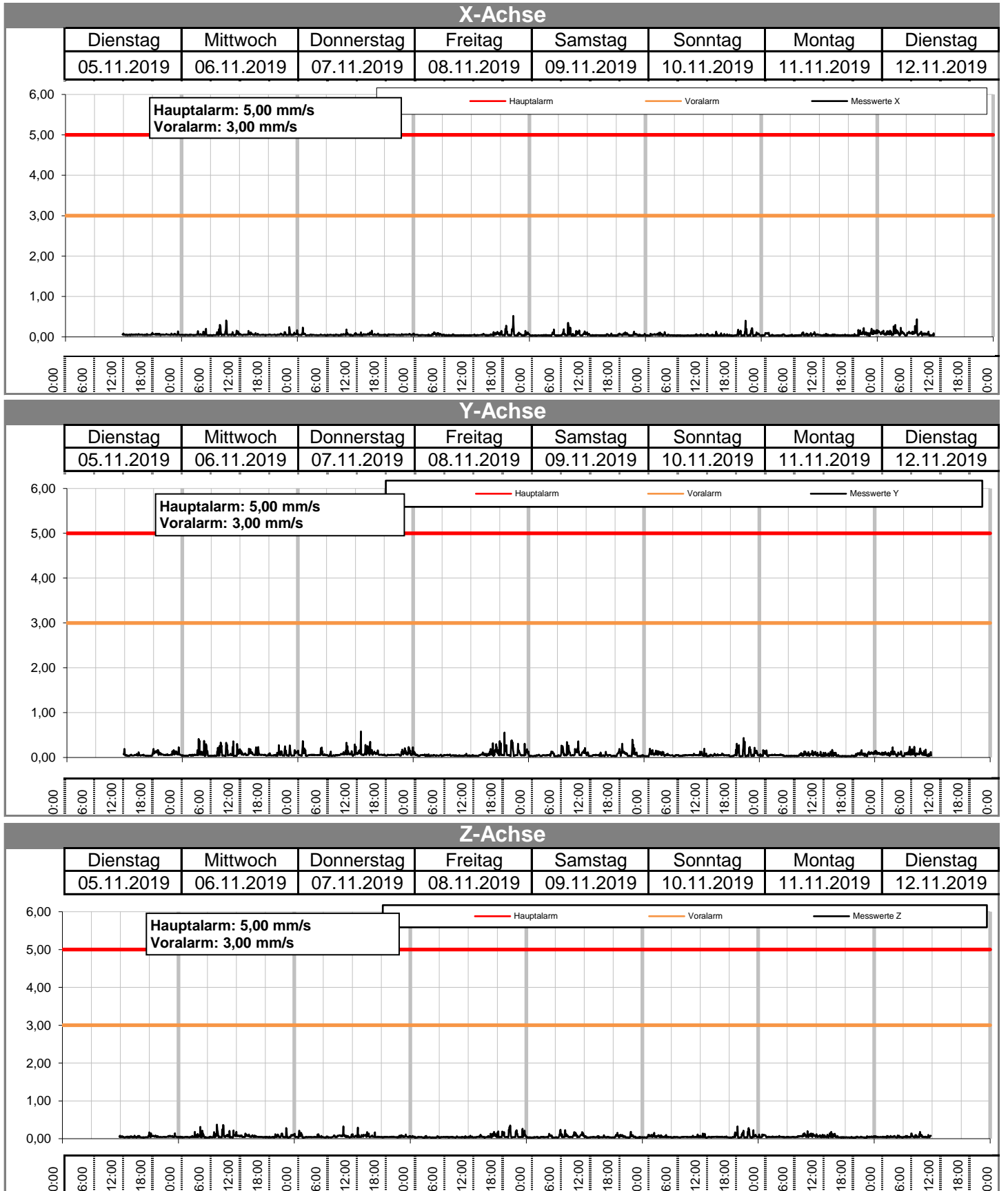
Grafische Darstellung der Messwerte

Messzeitraum: von 05.11.2019 bis 12.11.2019

\\da\bauphysik\B_Projekte\1997\19978009_DBPSU_IB21_Messkonzept\1PFA_1-1\B-S1_Sangerstrae_6\B-Erschutterungen\A-Messdaten\2019\kw45\19978009-AME-1_81-2019-KW_45.xls\Statistik_J

Angaben zum Immissionsort

Messposition: Kellergeschoss
Objektadresse: Sangerstrae 6, 70182 Stuttgart



Statistische Auswertung

Zeitraum vom **05.11.2019** bis **12.11.2019**

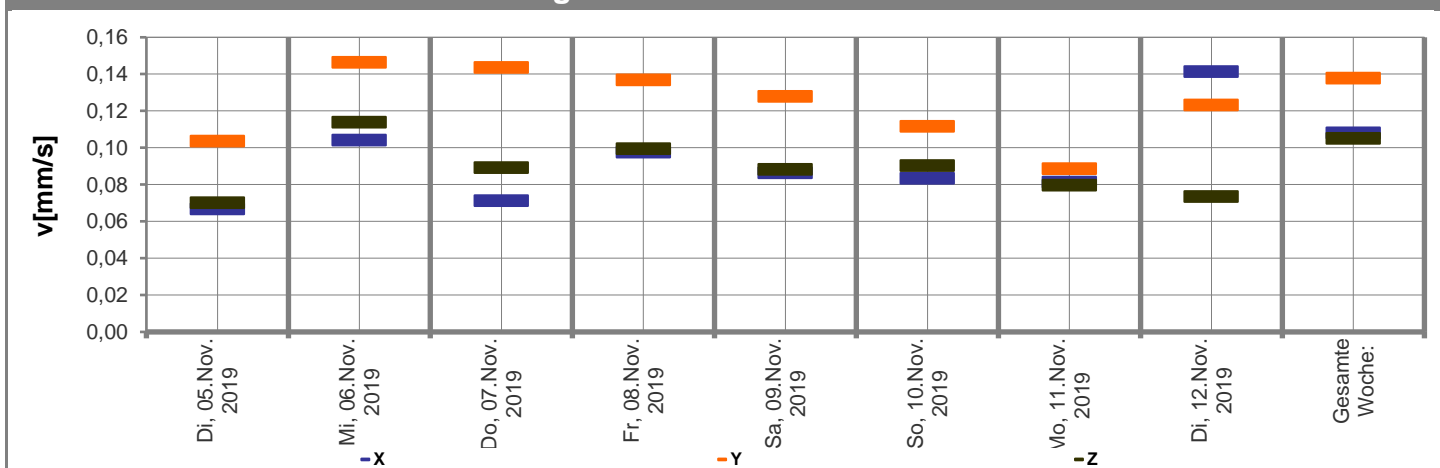
K:\da\bauphysik\B_Projekte\1997\19978009_DBPSU_IB21_Messkonzept\PFA_1-1\B-S1_Sangerstrae_6\B-Erschutterungen\A-Messdaten\2019\kw45\19978009-AME-1_81-2019-KW_45.xls\Statistik_J

Angaben zum Imissionsort

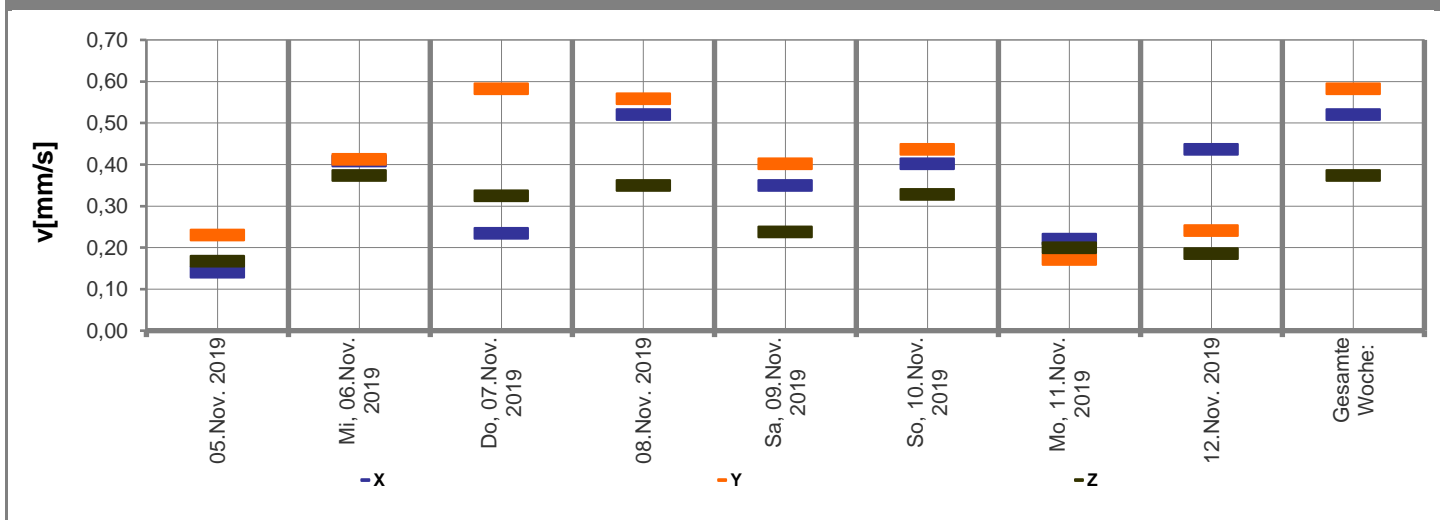
Messposition: Kellergeschoss
Objektadresse: Sangerstrae 6, 70182 Stuttgart

| KW 45 | Statistische Werte der registrierten Schwinggeschwinden in [mm/s] | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | X | | | Y | | | Z | | |
| Datum | MW | MAX | Stabw | MW | MAX | Stabw | MW | MAX | Stabw |
| Di, 05.Nov. 2019 | 0,055 | 0,140 | 0,011 | 0,068 | 0,230 | 0,036 | 0,051 | 0,167 | 0,019 |
| Mi, 06.Nov. 2019 | 0,063 | 0,408 | 0,041 | 0,081 | 0,412 | 0,065 | 0,065 | 0,373 | 0,049 |
| Do, 07.Nov. 2019 | 0,053 | 0,234 | 0,018 | 0,084 | 0,582 | 0,059 | 0,058 | 0,324 | 0,031 |
| Fr, 08.Nov. 2019 | 0,056 | 0,520 | 0,041 | 0,072 | 0,558 | 0,065 | 0,056 | 0,349 | 0,043 |
| Sa, 09.Nov. 2019 | 0,053 | 0,349 | 0,034 | 0,071 | 0,401 | 0,057 | 0,054 | 0,237 | 0,034 |
| So, 10.Nov. 2019 | 0,050 | 0,401 | 0,034 | 0,064 | 0,436 | 0,047 | 0,055 | 0,328 | 0,035 |
| Mo, 11.Nov. 2019 | 0,052 | 0,220 | 0,029 | 0,059 | 0,171 | 0,030 | 0,054 | 0,199 | 0,025 |
| Di, 12.Nov. 2019 | 0,090 | 0,436 | 0,051 | 0,084 | 0,241 | 0,040 | 0,052 | 0,185 | 0,022 |
| Gesamte Woche: | 0,057 | 0,520 | 0,036 | 0,072 | 0,582 | 0,054 | 0,056 | 0,373 | 0,035 |

Mittelwerte mit Standardabweichung uber den Messzeitraum



Maximalwerte uber den Messzeitraum



Statistische Auswertung

Zeitraum von 2015 bis 2018 - KW 48

\\kuk\dab\bauphysik\B_Projekte\1997\19978009_DBPSU_IB21_Messkonzept\PFA_1-1\B-S1_Sangerstrae_6\B-Erschutterungen\A-Messdaten\2019\kw45\19978009-AME-1_81-2019-KW_45.xls]Stat

Angaben zum Imissionsort

Messposition: Kellergeschoss
Objektadresse: Sangerstrae 6, 70182 Stuttgart

| Jahr | KW | X-Achse v [mm/s] | | | Y-Achse v [mm/s] | | | Z-Achse v [mm/s] | | |
|------|----|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|
| | | MW | MAX | Stabw | MW | MAX | Stabw | MW | MAX | Stabw |
| 2015 | MW | 0,031 | 0,353 | 0,009 | 0,030 | 0,569 | 0,013 | 0,032 | 0,552 | 0,011 |
| 2016 | 01 | 0,027 | 0,151 | 0,008 | 0,017 | 0,164 | 0,009 | 0,012 | 0,101 | 0,008 |
| 2016 | 07 | 0,054 | 0,460 | 0,036 | 0,053 | 0,495 | 0,032 | 0,049 | 0,439 | 0,029 |
| 2016 | 12 | 0,019 | 0,542 | 0,015 | 0,017 | 0,734 | 0,020 | 0,019 | 0,266 | 0,009 |
| 2016 | 15 | 0,022 | 0,385 | 0,020 | 0,032 | 0,476 | 0,029 | 0,027 | 0,378 | 0,024 |
| 2016 | 18 | 0,021 | 0,210 | 0,012 | 0,024 | 0,236 | 0,019 | 0,022 | 0,228 | 0,015 |
| 2016 | 21 | 0,017 | 0,190 | 0,018 | 0,033 | 0,392 | 0,029 | 0,025 | 0,280 | 0,023 |
| 2016 | 30 | 0,047 | 0,157 | 0,007 | 0,050 | 0,115 | 0,009 | 0,048 | 0,157 | 0,008 |
| 2016 | 33 | 0,018 | 0,172 | 0,007 | 0,018 | 0,078 | 0,009 | 0,019 | 0,092 | 0,008 |
| 2016 | 36 | 0,033 | 0,129 | 0,006 | 0,038 | 0,157 | 0,011 | 0,039 | 0,380 | 0,011 |
| 2016 | 39 | 0,039 | 0,764 | 0,026 | 0,063 | 1,932 | 0,063 | 0,043 | 0,363 | 0,023 |
| 2016 | 45 | 0,017 | 0,085 | 0,009 | 0,025 | 0,176 | 0,017 | 0,024 | 0,179 | 0,014 |
| 2016 | 49 | 0,067 | 1,507 | 0,139 | 0,059 | 0,495 | 0,041 | 0,056 | 0,715 | 0,073 |
| 2017 | 03 | 0,056 | 0,624 | 0,034 | 0,053 | 1,378 | 0,089 | 0,046 | 0,778 | 0,047 |
| 2017 | 07 | 0,045 | 0,178 | 0,014 | 0,040 | 0,209 | 0,018 | 0,044 | 0,129 | 0,012 |
| 2017 | 22 | 0,055 | 0,150 | 0,012 | 0,071 | 0,230 | 0,018 | 0,055 | 0,188 | 0,020 |
| 2017 | 25 | 0,043 | 0,108 | 0,009 | 0,071 | 0,185 | 0,015 | 0,045 | 0,178 | 0,015 |
| 2017 | 28 | 0,050 | 0,150 | 0,010 | 0,058 | 0,244 | 0,017 | 0,050 | 0,300 | 0,021 |
| 2017 | 37 | 0,046 | 0,108 | 0,007 | 0,052 | 0,192 | 0,014 | 0,043 | 0,122 | 0,010 |
| 2017 | 46 | 0,048 | 0,143 | 0,008 | 0,050 | 0,140 | 0,007 | 0,040 | 0,140 | 0,008 |
| 2018 | 03 | 0,039 | 0,136 | 0,006 | 0,047 | 0,094 | 0,009 | 0,043 | 0,230 | 0,008 |
| 2018 | 04 | 0,046 | 0,080 | 0,006 | 0,063 | 0,098 | 0,009 | 0,049 | 0,098 | 0,007 |
| 2018 | 09 | 0,074 | 0,258 | 0,012 | 0,071 | 0,345 | 0,020 | 0,068 | 0,255 | 0,013 |
| 2018 | 13 | 0,058 | 0,181 | 0,012 | 0,056 | 0,262 | 0,016 | 0,052 | 0,188 | 0,011 |
| 2018 | 16 | 0,055 | 0,244 | 0,015 | 0,072 | 0,307 | 0,022 | 0,059 | 0,227 | 0,015 |
| 2018 | 19 | 0,056 | 0,098 | 0,007 | 0,049 | 0,101 | 0,006 | 0,045 | 0,091 | 0,006 |
| 2018 | 22 | 0,056 | 0,157 | 0,006 | 0,054 | 0,199 | 0,007 | 0,040 | 0,126 | 0,006 |
| 2018 | 25 | 0,042 | 0,199 | 0,009 | 0,063 | 0,178 | 0,015 | 0,058 | 0,150 | 0,010 |
| 2018 | 28 | 0,047 | 1,479 | 0,030 | 0,050 | 1,461 | 0,033 | 0,057 | 1,148 | 0,026 |
| 2018 | 31 | 0,046 | 0,133 | 0,010 | 0,049 | 0,171 | 0,016 | 0,057 | 0,202 | 0,014 |
| 2018 | 40 | 0,037 | 0,324 | 0,010 | 0,035 | 0,349 | 0,017 | 0,037 | 0,310 | 0,016 |
| 2018 | 44 | 0,038 | 0,223 | 0,011 | 0,041 | 0,237 | 0,015 | 0,038 | 0,255 | 0,013 |
| 2018 | 48 | 0,040 | 0,192 | 0,009 | 0,044 | 0,220 | 0,014 | 0,044 | 0,255 | 0,010 |
| 2019 | 02 | 0,060 | 0,136 | 0,006 | 0,040 | 0,143 | 0,009 | 0,037 | 0,331 | 0,010 |
| 2019 | 05 | 0,043 | 0,181 | 0,008 | 0,045 | 0,342 | 0,013 | 0,049 | 0,889 | 0,019 |
| 2019 | 08 | 0,036 | 0,059 | 0,005 | 0,041 | 0,080 | 0,010 | 0,038 | 0,066 | 0,007 |
| 2019 | 11 | 0,047 | 0,112 | 0,007 | 0,041 | 0,087 | 0,010 | 0,054 | 0,098 | 0,008 |
| 2019 | 12 | 0,047 | 0,129 | 0,007 | 0,040 | 0,084 | 0,009 | 0,052 | 0,101 | 0,008 |
| 2019 | 13 | 0,042 | 0,195 | 0,008 | 0,043 | 0,105 | 0,011 | 0,053 | 0,129 | 0,008 |
| 2019 | 16 | 0,036 | 0,122 | 0,009 | 0,034 | 0,073 | 0,008 | 0,041 | 0,143 | 0,007 |
| 2019 | 19 | 0,033 | 0,084 | 0,005 | 0,050 | 0,119 | 0,010 | 0,039 | 0,073 | 0,007 |
| 2019 | 23 | 0,032 | 0,143 | 0,005 | 0,025 | 0,206 | 0,010 | 0,031 | 0,136 | 0,007 |
| 2019 | 26 | 0,028 | 0,133 | 0,008 | 0,032 | 0,220 | 0,014 | 0,027 | 0,126 | 0,009 |
| 2019 | 36 | 0,035 | 0,171 | 0,009 | 0,041 | 0,167 | 0,012 | 0,041 | 0,143 | 0,010 |
| 2019 | 43 | 0,042 | 0,227 | 0,016 | 0,056 | 0,544 | 0,024 | 0,044 | 0,216 | 0,018 |
| 2019 | 44 | 0,064 | 0,691 | 0,036 | 0,069 | 0,732 | 0,048 | 0,051 | 0,579 | 0,030 |
| 2019 | 45 | 0,057 | 0,520 | 0,036 | 0,072 | 0,582 | 0,054 | 0,056 | 0,373 | 0,035 |

2015 MW Mittelwert bzw. Maximalwert im Jahr 2015

Statistische Auswertung

Graphische Darstellung

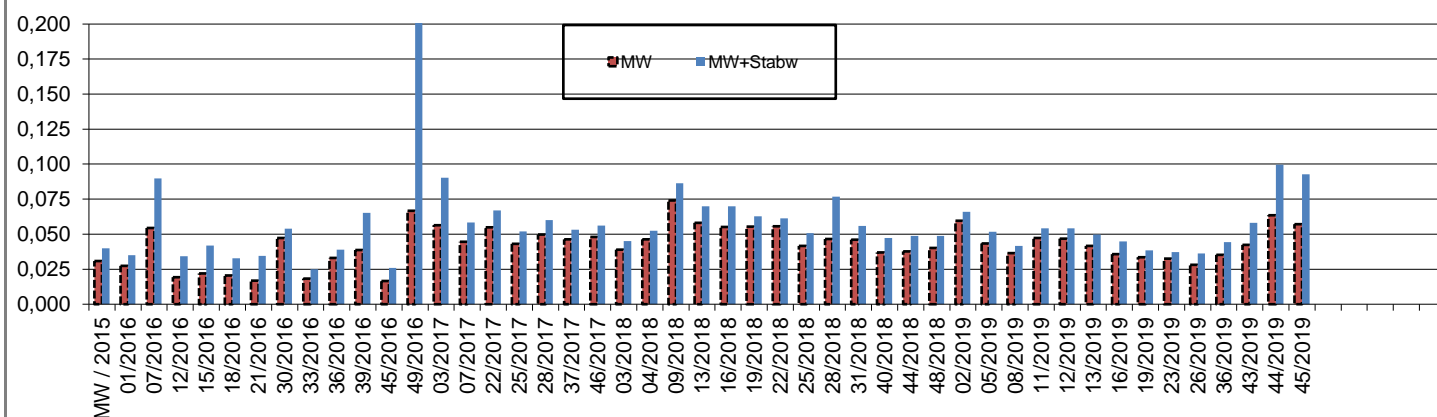
\\kuk\dabauphysik\B_Projekte\1997\19978009_DBPSU_IB21_Messkonzept\PFA_1-1\B-S1_Sangerstrae_6\B-Erschutterungen\A-Messdaten\2019\kw45[19978009-AME-1_81-2019-KW_45.xls]Statist

Angaben zum Imissionsort

Messposition: Kellergeschoss
Objektadresse: Sangerstrae 6, 70182 Stuttgart

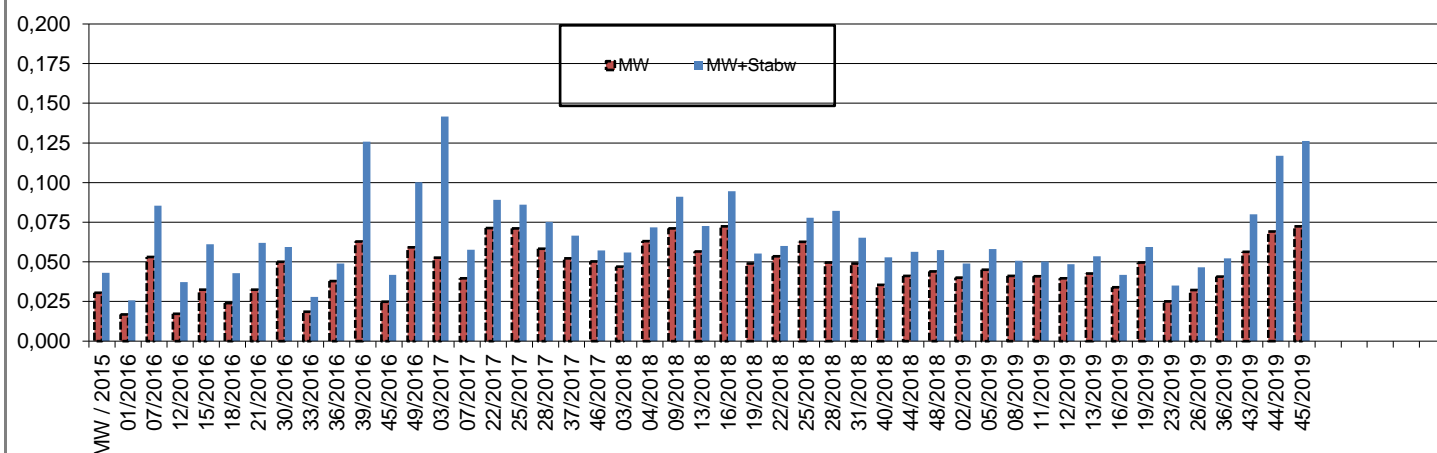
X-Achse v in [mm/s]

Mittelwerte (MW) und Mittelwert mit Standardabweichung (MW + Stabw)



Y-Achse v in [mm/s]

Mittelwerte (MW) und Mittelwert mit Standardabweichung (MW + Stabw)



Z-Achse v in [mm/s]

Mittelwerte (MW) und Mittelwert mit Standardabweichung (MW + Stabw)

