

Gemeinde Simmelsdorf
Nürnberger Straße 16
91245 SIMMELSDORF

Messstelle n. § 26 BImSchG
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH
Nibelungenstraße 35
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30
Fax 09 21 - 75 74 34 3
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

se-14.7942-b02

28.04.2015

**GEMEINDE SIMMELSDORF,
BEBAUUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNGSPLAN
EHEMALIGES ALBFLORGELÄNDE**

Erschütterungstechnische Untersuchungen

Bericht-Nr.: 14.7942-b02

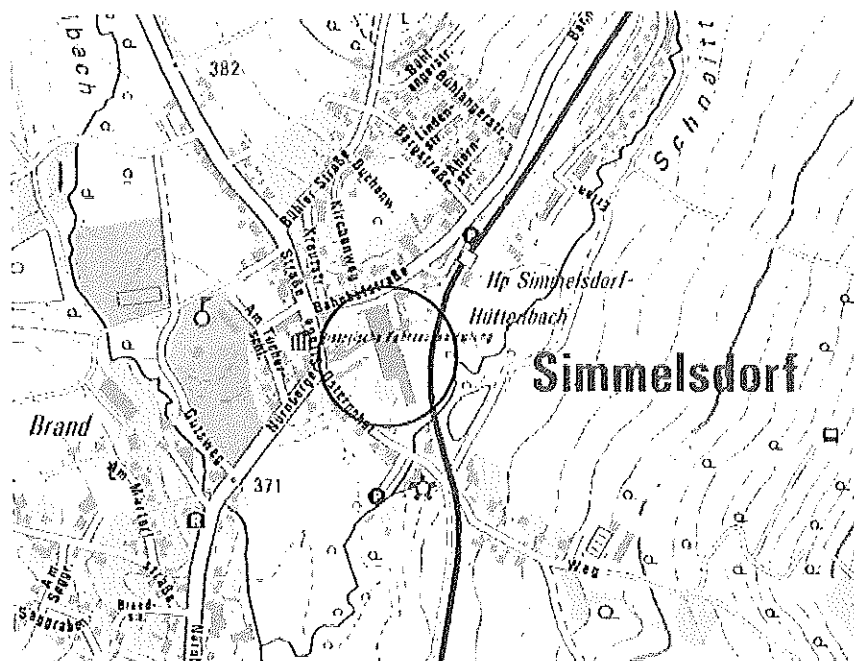
Bearbeitet von: M. Hofmann
Dr. G. Seidl

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Unterlagen	4
3.	Beurteilungsgrundlagen	5
4.	Durchführung der Messungen	8
4.1	Messmethodik	8
4.2	Messzeit und Messort	9
4.3	Messgeräte	12
4.4	Gemessene Zugvorbeifahrten	12
5.	Messergebnisse	13
6.	Prognose der Schwingungsimmissionen	13
6.1	Allgemeines	13
6.2	KB-Werte	14
7.	Zusammenfassung	17

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Simmelsdorf plant die Aufstellung eines Bebauungsplans für ein bisher unbeplantes, aber gewerblich bebautes Gebiet in Simmelsdorf /2.1/. Das Gebiet grenzt im Osten an die Bahnlinie Nürnberg – Simmelsdorf an, die in etwa 150 m Entfernung vom Plangebiet am Bahnhof Simmelsdorf-Hüttenbach endet, im Norden führt die Bahnhofstraße vorbei (s. Abb.1). Weiterhin sind westlich des Plangebietes ehemalige gewerbliche Nutzungen vorhanden. Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

Abbildung 1: *Auszug aus dem Baubauungsplan mit Gründungsplan (Entwurf) der Gemeinde Simmelsdorf /2.1/*



Gemäß § 1 Abs. (6), Ziff. 7, Baugesetzbuch, sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. In Anlehnung daran, wird durch die Nähe der geplanten Wohnungen zu der Bahnlinie Nürnberg – Simmelsdorf auch die Durchführung von Untersuchungen bezüglich der von der Schienenstrecke ausgehenden Erschütterungseinwirkungen auf Menschen erforderlich. Dabei wird der Erschütterungsschutz von Menschen in Gebäuden in der Praxis durch die DIN 4150, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 3: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, konkretisiert /2.2/.

Um möglichen Konflikten von der Erschütterungsentwicklung her vorzubeugen, wird u. a. die Erstellung eines Erschütterungsgutachtens für notwendig erachtet. Insbesondere sollen dabei die von der Bahnlinie Nürnberg – Simmelsdorf auf Menschen einwirkenden Erschütterungseinwirkungen prognostiziert werden, um daraus erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen für den Erschütterungsschutz im Hinblick auf die künftige Nutzung abzuleiten.

Die IBAS Ingenieurgesellschaft wurde beauftragt, Erschütterungsmessungen gemäß DIN 45672-2 /2.3/ in Verbindung mit DIN 45669-2 /2.4/ durchzuführen und deren Ergebnisse auf Grundlage der einschlägigen Normen und Richtlinien /2.2/ zu beurteilen.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Erschütterungsmessungen zusammen.

2. Unterlagen

Die nachstehend aufgeführten Unterlagen wurden zur Bearbeitung verwendet:

- 2.1 Gemeinde Simmelsdorf, Bebauungsplan mit Grünordnungsplan, Stand 28.04.2015, TEAM 4 - Landschafts- und Ortsplanung, E-Mail vom 29.04.2015;
- 2.2 DIN 4150-2, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999;
- 2.3 DIN 45672-2, Schwingungsmessungen in der Umgebung von Schienenverkehrswegen, Teil 2: Auswerteverfahren, Juli 1995;
- 2.4 DIN 45669-2, Messung von Schwingungsimmissionen, Teil 2: Messverfahren, Juni 2005;
- 2.5 VDI-Richtlinie 2057, Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Blatt 3: Beurteilung, Mai 1987;

- 2.6 Ortstermin mit Einrichtung der Messstellen, IBAS GmbH, vom 25.03. 2015;
- 2.7 Angaben zur Frequentierung Schiene, Strecke 5925, Bereich Simmelsdorf, Deutsche Bahn AG, E-Mail vom 26.03.2015;
- 2.8 Abstimmung bzgl. der Zugänglichkeit des zu untersuchenden Geländes, TEAM 4 - Landschafts- und Ortsplanung, E-Mail vom 23.03.2015;
- 2.9 Abstimmung bzgl. der Zugänglichkeit des zu untersuchenden Geländes, Riedel Immobilien Consulting, IBAS Ingenieurgesellschaft mbH, Telefonat vom 25.03.2015;
- 2.10 DIN 4150-1, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001;
- 2.11 DIN 45669-1, Messung von Schwingungsimmissionen – Teil 1: Schwingungsmesser, Anforderungen, Prüfung, Juni 1995;
- 2.12 G. Müller und M. Möser (Hrsg.), Taschenbuch der Technischen Akustik, Kapitel 17.3.2, Springer, Berlin, 2004;
- 2.13 W. Haupt (Hrsg.), Bodendynamik, Kapitel 3.3.2, Vieweg, Braunschweig, 1986;
- 2.14 J.A. Studer, J. Laue und M.G. Koller, Bodendynamik, Kapitel 5.1.1, Springer, Berlin, 2007.

3. Beurteilungsgrundlagen

Anforderungen zum Erschütterungsschutz

Für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen ist die DIN 4150, Teil 2 /2.2/, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, anzuwenden.

Nach /2.2/ gelten in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung folgende Anhaltswerte für die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} (A_u , A_o) und für die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} (A_r).

Tabelle 1: Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen durch Schienenverkehr nach DIN 4150, Teil 2

Zeile	Einwirkungsort	Tags			Nachts		
		A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vgl. Industriegebiete BauNVO, § 9)	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vgl. Gewerbegebiete BauNVO, § 8)	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vgl. Kerngebiete BauNVO § 7, Mischgebiete BauNVO § 6, Dorfgebiete BauNVO, § 5).	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet BauNVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z. B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05
In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkungen vorgenommen ist, die Gebiets-einteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.							

Ist die ermittelte maximale Schwingstärke KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem unteren Anhaltswert A_u , so ist die Anforderung der DIN 4150, Teil 2, eingehalten. Ist dies nicht der Fall, ist bei Erschütterungen durch Schienenverkehr die Beurteilungsschwingstärke mit dem Anhaltswert A_r zu vergleichen. Aufgrund der vorgesehenen Nutzung der geplanten Gebäude als Wohngebäude, wird auf einen Anhaltswert nachtsüber von $A_r=0,05$ abgestellt. Der entsprechende Bereich ist in Tabelle 1 hervorgehoben worden.

"
"
"
"
b
"
"
"
"
"
"

“

IBAS · Ingenieurgesellschaft für Bauphysik, Akustik und Schwingungstechnik mbH · 95444 Bayreuth

4. Durchführung der Messungen

4.1 Messmethodik

Um die Schwingungseinwirkungen auf Menschen (KB_{Fmax} und KB_{FTr} -Werte) in den geplanten Wohngebäuden auf dem ehemaligen Albflor-Betriebsgelände in Simmelsdorf zu bestimmen, wurden an zwei Messpunkten innerhalb und außerhalb der Umzäunung des Betriebsgeländes die Schwinggeschwindigkeiten der durch die Zugvorbeifahrten (in beiden Richtungen) auf der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Bahnlinie 5925 Neunkirchen am Sand – Simmelsdorf verursachten Erschütterungen gemessen /2.6/ (vgl. Abb. 2).

Abbildung 2: Vorbeifahrt eines Regionalzuges (Bahnlinie 5925) am ehemaligen Albflorgelände in Simmelsdorf /2.6/



An den Messpunkten erfolgte die Aufzeichnung der Messsignale getriggert, jeweils vor und nach den einzelnen Zugvorbeifahrten, was eine effiziente Trennung der eigentlichen Erschütterungssignale (z.B. aufgrund von Erschütterungen aus dem Straßenverkehr) von möglichen Störsignalen erlaubt. Außerdem führten beide Messsysteme durchgängig Hintergrundaufzeichnungen durch, bei denen jede Sekunde die maximalen Absolutwerte der einzelnen erfassten Komponenten der Schwinggeschwindigkeiten gespeichert worden sind.

Bei den Messsignalen, die im Zusammenhang mit den einzelnen Zugvorbeifahrten aufgenommen wurden, ist jeweils ein Zeitintervall im Bereich der maximalen Erschütterungseinwirkungen aufgezeichnet worden. Anschließend erfolgte eine spektrale Auftrennung des Zeitsignals über einen Terzfilter im Frequenzbereich von 3,15 Hz bis 250 Hz gemäß DIN 45672-2 /2.3/. Aus den gefilterten Zeitverläufen der einzelnen Frequenzen wurde der gleitende Effektivwert gebildet und das Maximum dieses Effektivwert-Zeitverlaufes innerhalb des Messzeitraumes (Taktmaximalwert KB_{FTI}) bestimmt. Somit wurde für jede einzelne Zugvorbeifahrt ein Max-Hold-Terzspektrum im Frequenzbereich zwischen 3,15 Hz und 250 Hz berechnet.

Bei der Auswertung wurde ausschließlich die vertikale Schwingrichtung (z) untersucht, da bei der Einleitung und Ausbreitung von durch Schienenverkehr induzierten Schwingungen innerhalb von Gebäuden die horizontalen Schwingungskomponenten erfahrungsgemäß nur von untergeordneter Bedeutung sind.

Zur Bestimmung der Beurteilungsschwingstärken KB_{FTT} (zur Nachtzeit), wurden die Taktmaximalwerte KB_{FTI} der Vorbeifahrten der Regionalbahnen energetisch gemittelt und über die Zugzahlen /2.7/ daraus die effektiven KB_{FTT} -Werte berechnet.

4.2 Messzeit und Messort

Die Erschütterungsmessungen fanden in Abstimmung mit Herrn Bauernschmitt (TEAM 4 - Landschafts- und Ortsplanung) /2.8/ und Herrn Riedel (Riedel Immobilien Consulting) /2.9/ Form von Dauermessungen am 25.03.2015, Messbeginn ca. 17:40 Uhr, bis 26.03.2015, Messende ca. 8:20 Uhr, statt.

Auf dem zu untersuchenden Gelände wurden an den Messpunkten MP1 und MP2 je eine Schwingungsmesssystem installiert, die sich, in westlicher Richtung und in einer Flucht liegend, in einer Entfernung von ca. 8 m (MP1) und 16 m (MP2) von der Gleismitte (Nahfeld, vgl. /2.10/) befanden. Die Zuordnung und Lage der zwei Messpunkte in den Probeschürfungen kann dem Lageplan der Anlage 1 entnommen werden.

Bei dem in 8 m Entfernung von der Gleismitte entfernten Messpunkt MP1, wurde der Schwingungssensor, entsprechend der DIN 45669-2 /2.4/ mit Erdspeissen an den Boden gekoppelt (siehe Abbildung 3).

*Abbildung 3: Platzierung des Schwingungsmesssystems bei MP1
(Blickrichtung nach Süden)*



Der Messpunkt MP1 lag ca. 2 m außerhalb der Umzäunung des ehemaligen Albflorgeländes auf der ungefähren Grundstücksgrenze des Plangebietes (vgl. /2.1/) und stellt somit einen ersten maßgeblichen Einwirkungsort der vom Zugbetrieb ausgehenden Erschütterungen dar.

Bei dem 16 m von der Gleismitte entfernten Messpunkt MP2 innerhalb der Umzäunung des Albflorgeländes wurde der Schwingungsaufnehmer auf dem aus Pflastersteinen bestehenden Untergrund aufgestellt (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Platzierung des Schwingungsmesssystems bei MP2
(Blickrichtung nach Osten)



Die Messpunkte MP1 und MP2 lagen ca. 18 m (MP1) bzw. 10 m (MP2) vom westlich gelegenen Fabrikgebäude entfernt (vgl. Anhang).

Da die Gebäude in der "Albflor" - Variante 1 bis ca. 4 m an die Grundstücksgrenzen heranreichen (vgl. /2.1/), was einer Entfernung von 12 m von der Gleismitte entspricht, sind die an beiden Messpunkten (MP 1 und MP 2) gemessenen Schwinggeschwindigkeiten für die Abschätzung der in den geplanten Gebäuden zu erwartenden Erschütterungsimmissionen von Belang.

4.3 Messgeräte

Für die Messungen wurden die folgenden Messgeräte eingesetzt, wobei von dem Datenrecorder des Typs MR 2002 sowohl die vertikale Schwingrichtung (z) als auch die horizontalen Richtungen (x und y) erfasst wurden.

Tabelle 2: Verwendete Messgeräte

Gerät	Hersteller	Typ
Schnelleaufnehmer	SYSCOM	MS2003+
Datenrecorder	SYSCOM	MR2002

Das SYSCOM-Messsystem und die Software für Datenerfassung und Auswertung entsprechen den Anforderungen an ein Klasse 1 - Gerät /2.11/ gemäß den allgemeinen Anforderungen der DIN 45669-1 (Abs. 5.1) und den Einzelanforderungen der DIN 45669-1 (Abs. 5.2.1 bis Abs. 5.2.5). Die Messtechnik entspricht der in der DIN 45669 geforderten Klasse 1. Die Auswertung erfolgte unter anderem mittels der Auswertesoftware MEDA.¹

4.4 Gemessene Zugvorbeifahrten

Bei MP1 und MP2 wurden während der Messzeit insgesamt 16 (MP1) bzw. 9 (MP2) Zugvorbeifahrten messtechnisch erfasst. Von den bei MP1 registrierten Zügen fuhren auf der Strecke 5925 jeweils acht in Nord- und in Süd-Richtung.

Zur Bestimmung der effektiven KB_{Fmax} - und KB_{FTr} -Werte wurden für MP1 und MP2 jeweils sämtliche erfassten Züge ausgewertet.

¹ Wölfel Messsysteme GmbH, Version 2014-2

5. Messergebnisse

In den Anlagen sind die für sämtliche Zugvorbeifahrten bei MP1 und MP2 ermittelten mittleren Schwinggeschwindigkeiten mit der Zeitbewertung "Fast" als Max-Hold-Terzspektrum dargestellt. Die errechneten Spektren weisen für beide Messpunkte eine gute Übereinstimmung und, entsprechend der Schwellenabstandsfrequenz /2.12/, insbesondere ein maßgebendes Maximum in der 12 Hz - 20 Hz-Terz auf.

Ferner ist in den Spektren eine Differenz (ca. 9 dB) zwischen den bei MP1 und MP2 gemessenen mittleren maximalen Schwinggeschwindigkeiten zu bemerken, wie sie bei Eisenbahnzügen als Erschütterungsquelle (siehe /2.10/) abstandsbedingt im Nahfeld zu erwarten ist (vgl. /2.13/ und /2.14/).

6. Prognose der Schwingungsmissionen

6.1 Allgemeines

Aufgrund der komplexen Ausbreitungsverhältnisse von Erschütterungen bzw. Schwingungen kann es bei den gemessenen bzw. abgeschätzten bahnbezogenen Emissionswerten durch Verstärkungserscheinungen (z. B. durch Resonanzen) zu Störungen empfindlicher Nutzungen kommen. Dies ist entscheidend von der Gebäudekonstruktion abhängig.

Allgemeine Rechenverfahren, die als Grundlage zur Prognose von Schwingungsmissionen herangezogen werden können, existieren noch nicht.

Als Grundlage der Prognoseberechnungen wurden deshalb Erfahrungswerte aus statistischen Untersuchungen des schwingungstechnischen Verhaltens von Gebäuden angesetzt.

Bei der Prognose der Schwingungsimmissionen wurde die Reaktion des Gebäudes auf die einwirkenden Erschütterungen betrachtet. Hierzu sind Annahmen über das Schwingverhalten der einzelnen Bauteile erforderlich. Im Einzelnen wurden Korrekturen für

- den Übergang Erdreich-Fundament,
- die Erschütterungsübertragung im Gebäude,
- die Übertragung auf die Geschossdecken,
- das Schwingverhalten schwimmender Estriche,

berücksichtigt.

Die Korrekturwerte wurden frequenzabhängig zu den ermittelten Schnellepegeln addiert. Die Prognose erfolgte zudem für Gebäude mit unterschiedlichen Decken-/Estricheigenfrequenzen.

Bei der Ermittlung der Beurteilungsgrößen wurden zudem die aus den Max-Hold-Terzspektren der einzelnen Vorbeifahrten gewonnen KB-Werte energetisch gemittelt.

6.2 KB-Werte

Bei der Prognose der KB-Werte wurden für die bei MP1 und MP2 gemessenen Schnellesignale jeweils eine gleitende Effektivwertbildung mit der Zeitkonstante "Fast" (125 ms) durchgeführt. Danach wurde für jede einzelne Zugvorbeifahrt der Taktmaximalwert KB_{FTi} berechnet und über die Regionalzüge energetisch gemittelt, um die zugehörigen effektiven maximalen Schwingstärken KB_{Fmax} zu erhalten. Da die derart ermittelten KB_{Fmax} -Werte sowohl bei MP1 als auch bei MP2 den unteren Anhaltswert von $A_u = 0,15$ tags bzw. $A_u = 0,1$ nachts überschreiten, ist unter Zugrundlegung der Zugzahlen /2.7/ anschließend aus den KB_{Fmax} -Werten für die Tag- und Nachtzeiten die Beurteilungsschwingstärke KB_{FT} gebildet worden, die als Beurteilungsgröße diene.

Unter Berücksichtigung typischer Eigenfrequenzen von Decken (farblich markiert) sind in der Nacht höchstens folgende effektiven KB_{FT} -Werte bei der Vorbeifahrt der Züge zu erwarten. Da der geplante Estrichaufbau nicht endgültig festgelegt ist, stellen die in den nachfolgenden Tabellen 3 und 4 angeführten Berechnungsergebnisse die Werte dar, die sich im ungünstigsten Fall ergeben.

Tabelle 3: Prognostizierte Beurteilungsschwingstärken KB_{FT} bei MP1 nachts

KB_{FT}		Estricheigenfrequenz [Hz]							Maximum
		ohne	40	50	63	80	100	125	
Deckeneigenfrequenz [Hz]	9 bis 11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	11 bis 14	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	14 bis 18	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	18 bis 22	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	22 bis 28	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	28 bis 36	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
	36 bis 45	0,01	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,05
	45 bis 56	0,01	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04
	56 bis 71	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03
Maximum		0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05

Tabelle 4: Prognostizierte Beurteilungsschwingstärken KB_{FTr} bei MP2 nachts

KB_{FTr}		Estricheigenfrequenz [Hz]							Maximum
		ohne	40	50	63	80	100	125	
Deckeneigenfrequenz [Hz]	9 bis 11	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	11 bis 14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	14 bis 18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	18 bis 22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	22 bis 28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	28 bis 36	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	36 bis 45	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	45 bis 56	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	56 bis 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Anhand der geplanten Nutzung der Gebäude als Wohngebäude, wurden in den Tabellen die KB_{FTr} -Werte nur für die Nachtzeit aufgeführt. Wie den Kombinationen der in der Tabellen 3 und 4 aufgelisteten Estrich- und Deckeneigenfrequenzen zu entnehmen ist, wird von den Beurteilungsschwingstärken der Anhaltswert nachts von $A_r = 0,05$ für Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind, wie er für die geplanten Gebäude auf dem ehemaligen Albflorgelände in Simmelsdorf anzuwenden ist, ohne Zusatzmaßnahmen im Bereich der üblichen Eigenfrequenzen der Decken bei allen aufgeführten Estricheigenfrequenzen eingehalten.

Darüber hinaus nehmen im gesamten relevanten Frequenzbereich die tagsüber maximal zu erwartenden KB_{FTr} -Werte bei MP1 und MP2 höchstens die Werte 0,10 (MP1) und 0,03 (MP2) an, so dass der zugehörigen untere Anhaltswert für die maximal zulässigen Beurteilungsschwingstärken von $A_u = 0,15$ am Tag ebenfalls gut eingehalten bzw. unterschritten wird.

Insgesamt sind daher schwingungsmindernde Maßnahmen, z. B. der Einbau einer elastischen Lagerung im geplanten Gebäude, nicht nötig.

7. Zusammenfassung

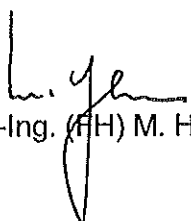
Die Gemeinde Simmelsdorf plant die Aufstellung eines Bebauungsplans für ein bisher unbeplantes, aber gewerblich bebautes Gebiet in Simmelsdorf. Das Gebiet grenzt im Osten an die Bahnlinie Nürnberg – Simmelsdorf an, die in etwa 150 m Entfernung vom Plangebiet am Bahnhof Simmelsdorf-Hüttenbach endet, im Norden führt die Bahnhofstraße vorbei. Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

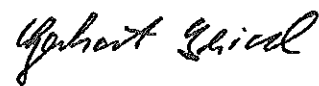
Um möglichen Konflikten durch auf Menschen in den geplanten Gebäuden einwirkende Schienenverkehrserschütterungen vorzubeugen, wurden an Messpunkten erschütterungstechnische Messungen durchgeführt und eine Prognose für die dort zu erwartenden Erschütterungsimmissionen erstellt.

Die Auswertung der Messdaten hat dabei ergeben, dass zwar der untere Anhaltswert von $A_u = 0,1$ (nachts) für Deckeneigenfrequenzen im Bereich von 11 Hz - 45 Hz überschritten wird, die Beurteilungsschwingstärke KB_{FT} aber an allen Messpunkten für typische Deckeneigenfrequenzen durchwegs unterhalb des Anhaltswertes von $A_r = 0,05$ liegt und damit die Anforderung aus der Norm DIN 4150-2 **eingehalten ist**.

Für Wohngebäude in üblicher Bauausführung mit Stahlbetondecken besteht somit keine Notwendigkeit zur Anwendung passiver Maßnahmen zum Erschütterungsschutz.

IBAS GmbH


Dipl.-Ing. (FH) M. Hofmann


Dr. rer. nat. G. Seidl

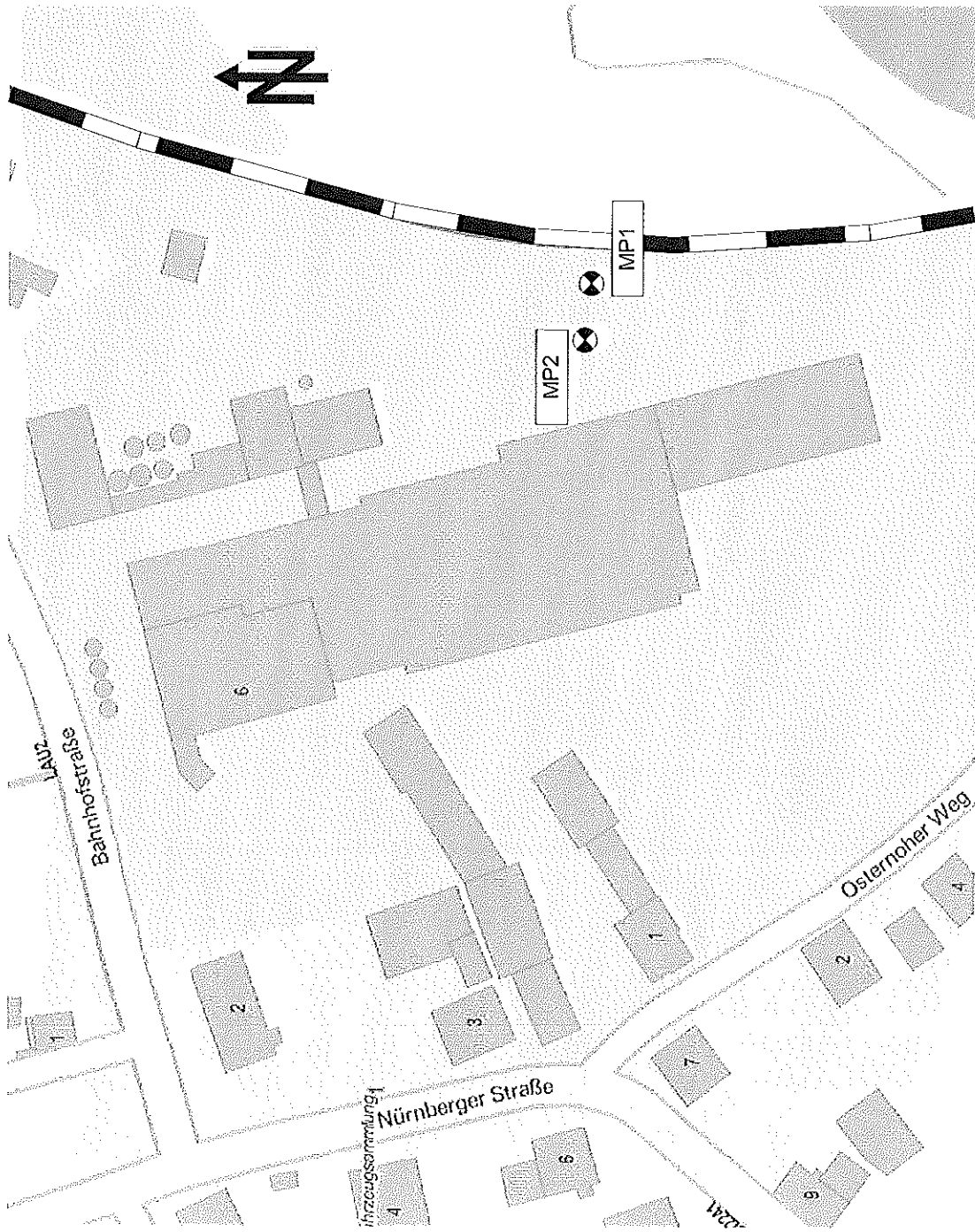
Auftrag: 14.7942 Anlage: 1.0
Projekt: Abflorgelände
Schwingungsmessungen
Ort: SIMMELSDORF

Lageplan Messpunkte

Legende
— Schiene
⊗ Immissionspunkt



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
147942/02_Ablorg.cmx, 28.04.15
Version 4.5.148 (32 Bit)



Albflorgelände / Simmelsdorf

Erschütterungsmessungen vom 25.-26.03.2015

Lineare Schnellepegel re. $5 \cdot 10^{-8}$ m/s

MP1, 25.03.2015

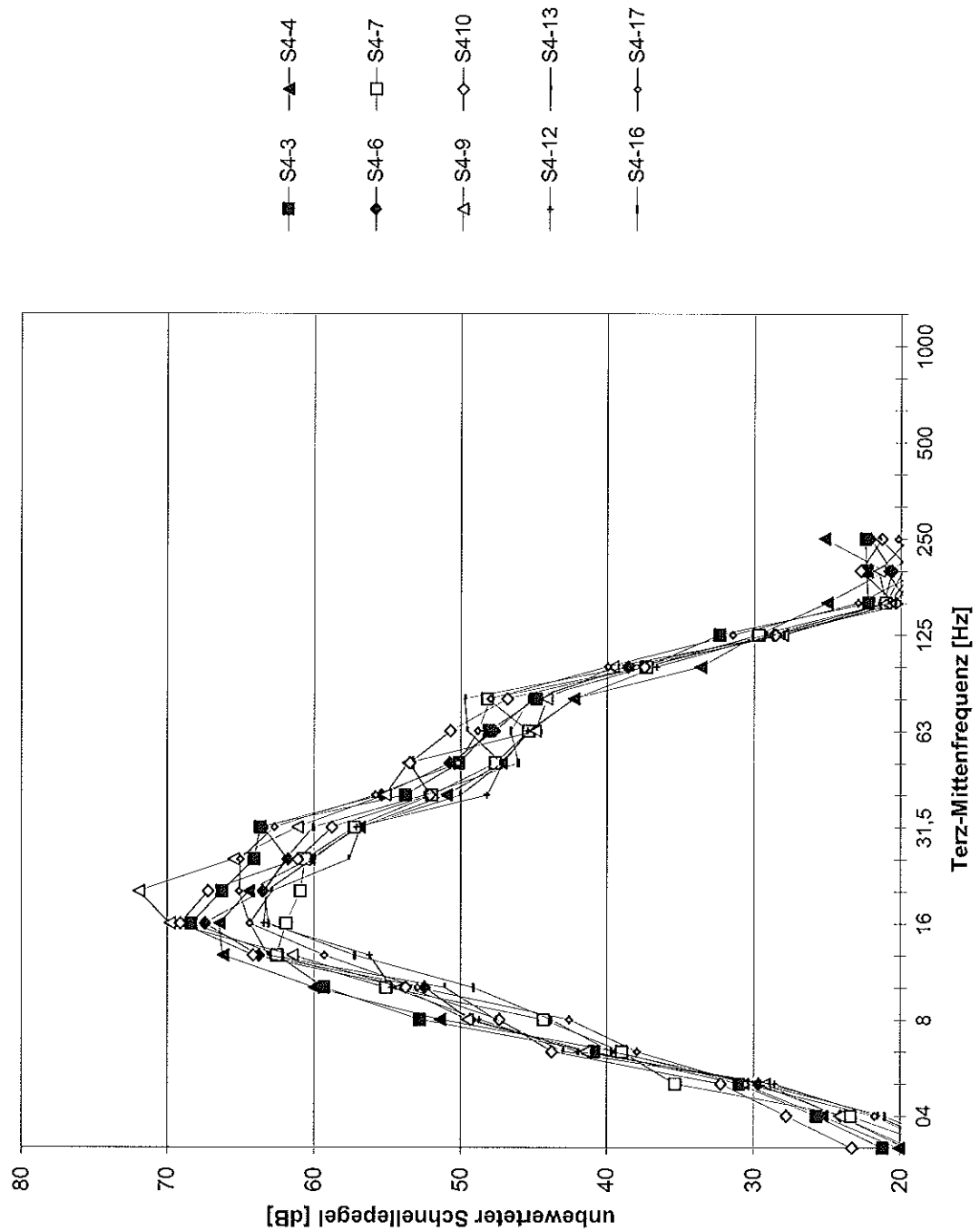
Spektrum	Terz-Mittenfrequenz [Hz]																
	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125
S4-3	21.2	25.8	31	40.9	52.8	59.3	62.5	68.4	66.3	64.1	63.7	53.8	50.1	48.1	44.8	37.4	32.4
S4-4	20.1	25.3	30.7	39.3	51.4	60.0	66.2	66.5	64.5	60.3	56.9	51	47.2	45.3	42.3	33.6	29.8
S4-6	19.2	24.1	29.7	41.2	49.4	52.5	63.8	67.4	63.5	61.8	63.5	55.4	50.8	47.7	45.0	38.6	28.7
S4-7	17.1	23.4	35.4	39.0	44.3	55.1	62.6	61.9	60.9	60.6	57.3	52	47.7	45.4	48.2	37.3	29.7
S4-9	19.5	24.2	29.3	41.5	49.6	54.1	61.5	69.8	72.0	65.5	61.1	55.2	53.6	44.9	44.1	39.6	28.1
S4-10	23.3	27.8	32.3	43.8	47.4	53.8	64.1	69.1	67.2	61.1	58.8	52.1	53.5	50.7	46.8	37.5	28.6
S4-12	16.5	21.6	28.6	42.0	48.7	54.7	56.2	63.4	63.2	60.1	57.1	48.2	47.1	45.4	42.2	36.6	28.8
S4-13	16.5	21.5	28.9	43.0	47.6	51.1	63.1	64.4	62.9	57.6	56.9	50.0	47.2	49.5	49.7	38.5	29.2
S4-16	15.7	21.1	29.6	39.7	43.8	49.1	57.2	63.1	63.4	62.0	60.0	52.4	46.1	46.6	45.3	38.2	28
S4-17	17.0	21.8	30.6	37.9	42.6	53.0	59.3	64.4	65.1	65.0	62.7	55.9	50.2	48.8	48.0	40.0	31.5

Auftrag: 14.7942 Anlage: 2.1
 Projekt: Albflorgelände Simmelsdorf
 Ort: Simmelsdorf

- S4-3: 25.03.2015 18:01
- S4-4: 25.03.2015 18:09
- S4-6: 25.03.2015 19:03
- S4-7: 25.03.2015 19:09
- S4-9: 25.03.2015 19:56
- S4-10: 25.03.2015 20:04
- S4-12: 25.03.2015 20:56
- S4-13: 25.03.2015 21:04
- S4-16: 25.03.2015 22:58
- S4-17: 25.03.2015 23:05

Auftrag: 14.7942 Anlage: 2.2
 Projekt: Albflorgelände Simmelsdorf
 Ort: Simmelsdorf

MP1, 25.03.2015



Erschütterungsmessungen vom 25.-26.03.2015

Lineare Schnellepegel re. $5 \cdot 10^{-8}$ m/s

MP1, 26.03.2015

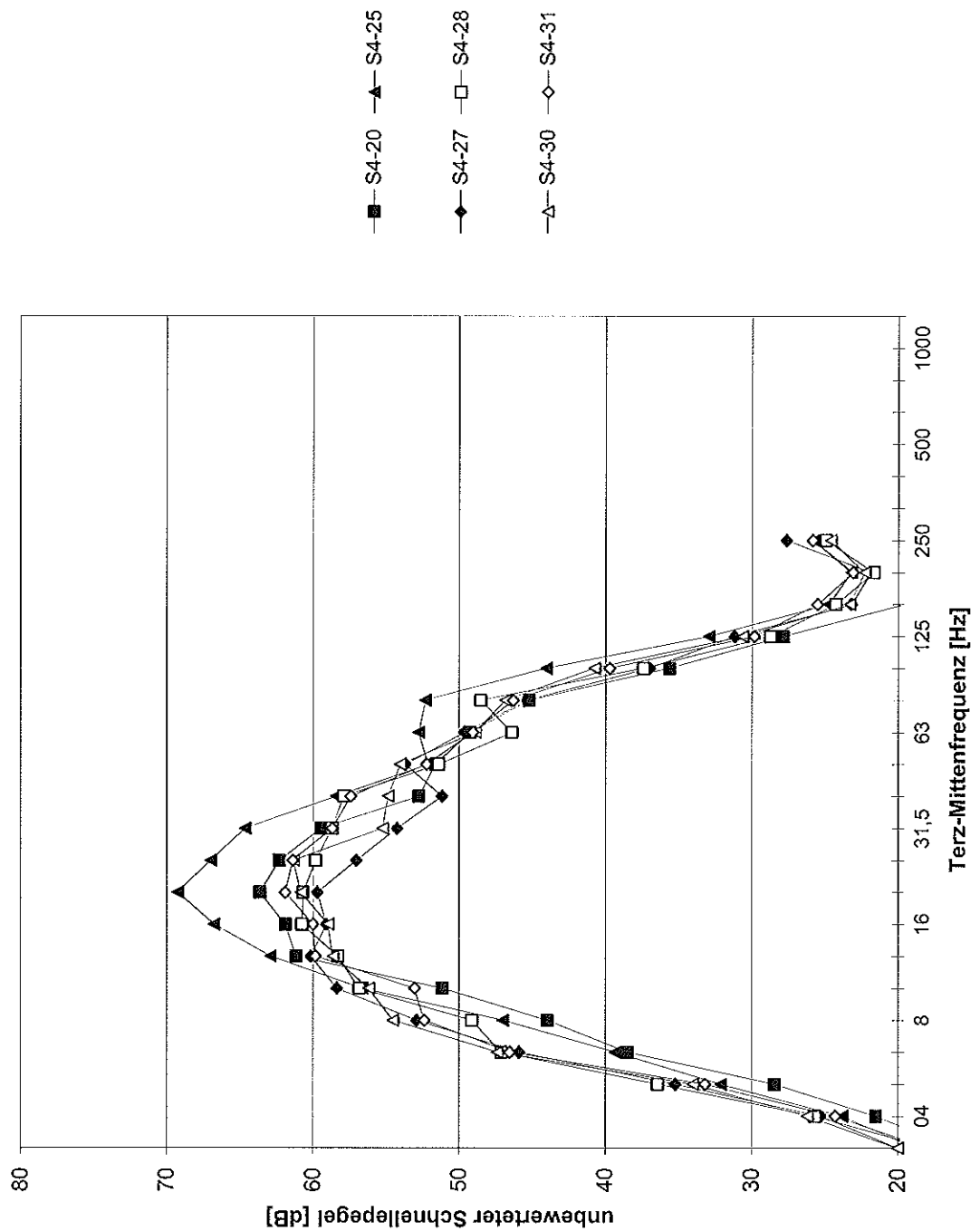
Terz-Mittelfrequenz [Hz]																											
Spektrum	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
S4-20	16,0	21,5	28,5	38,5	44,0	51,1	61,2	61,9	63,7	62,3	59,4	52,8	51,6	49,3	45,2	35,7	27,9	19,6	19,7	16,2							
S4-25	18,7	23,8	32,1	39,3	47	56,7	62,9	66,8	69,3	67	64,7	58,4	52,1	52,8	52,3	44,0	32,9	24,8	23,2	25,8							
S4-27	20,0	25,3	35,2	45,9	52,9	58,4	60,2	59,1	59,7	57,0	54,3	51,2	53,7	49,6	45,4	37	31,2	23,2	21,9	27,6							
S4-28	17,8	25,7	36,4	47,1	49,1	56,8	58,3	60,8	60,7	59,8	58,7	57,9	51,4	46,4	48,5	37,4	28,8	24,3	21,7	25,0							
S4-30	20,0	26,2	34,0	47,4	54,5	56,2	58,6	59,0	60,8	61,4	55,3	54,9	54,1	48,9	46,8	40,8	30,6	23,3	22,3	24,6							
S4-31	17,9	24,3	33,2	46,5	52,4	53,1	59,8	60	61,9	61,4	58,7	57,4	52,2	49,1	46,3	39,7	29,9	25,5	23,1	25,9							

Auftrag: 14.7942 Anlage:2.3
Projekt: Albflorgelände Simmelsdorf
Ort: Simmelsdorf

S4-20: 26.03.2015 01:12
S4-25: 26.03.2015 05:05
S4-27: 26.03.2015 05:56
S4-28: 26.03.2015 06:04
S4-30: 26.03.2015 06:51
S4-31: 26.03.2015 06:59

Auftrag: 14.7942 Anlage: 2.4
 Projekt: Albflorgelände Simmelsdorf
 Ort: Simmelsdorf

MP1, 26.03.2015



Albflorgelände / Simmelsdorf

Erschütterungsmessungen vom 25.-26.03.2015

Lineare Schnellepegel re. $5 \cdot 10^{-8}$ m/s

MP2, 25.-26.03.2015

Terz-Mittenfrequenz [Hz]																											
Spektrum	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
S12-2	16,5	21,4	26,8	36,1	48,8	56,4	60,2	56,2	53,0	46,0	45,1	37,3	34,9	27,1	26,5	20,0	22,1	23,0	20,5	30,9							
S12-3	13,8	19,2	26,4	38,3	47,8	50,9	57,0	57,7	50,5	51,8	54,2	43,4	37,9	31,1	29,2	21,1	18,7	20,0	20,7	27,3							
S12-5	14,1	19,2	25,9	36,4	49,1	52,0	56,2	60,0	57,8	50,7	49,9	42,7	41,0	30,6	31,8	22,5	18,3	19,9	19,4	23,9							
S12-6	18,7	25,9	30,7	42,6	46,4	49,9	59,8	59,0	57,0	48,6	46,6	42,0	40,3	29,7	30,5	22,3	20,1	20,8	18,3	26,4							
S12-10	10,9	17,5	26,3	37,4	41,9	44,4	55,1	54,7	51,8	53	53,3	42,9	34,5	30,8	31,2	21,8	19,0	18,8	16,3	22,6							
S12-11	14,1	18,4	25,9	35,5	41,4	48,1	52,5	54,4	51	52,8	45,8	37,8	33,3	29,3	25,0	19,1	17,7	17,8	17,3	23,4							
S12-18	13,3	19,1	29,4	37,1	46,0	53,0	57,3	57,7	54,9	55,0	52,0	44,5	39,4	37,3	34,5	25,7	21,0	19,6	19,1	33,3							
S12-20	16,8	24,9	34,8	45,8	49,5	53,7	55,3	50,0	49,1	45,4	45,3	43,7	37,1	29,1	25,1	20,2	19,7	25,2	18,8	33,0							
S12-22	19,0	24,9	32,2	46,6	54,9	53,6	53,8	53,3	49,0	47,1	44,6	43,1	44,1	32,7	26,6	22,1	22,3	23,6	21,6	34,0							

Auftrag: 14.7942 Anlage:2.5
 Projekt: Albflorgelände Simmelsdorf
 Ort: Simmelsdorf

S12-2: 25.03.2015 18:09
 S12-3: 25.03.2015 19:03
 S12-5: 25.03.2015 19:56
 S12-6: 25.03.2015 20:04
 S12-10: 25.03.2015 22:58
 S12-11: 25.03.2015 23:05
 S12-18: 26.03.2015 05:05
 S12-20: 26.03.2015 06:05
 S12-22: 26.03.2015 06:51

Auftrag: 14.7942 Anlage: 2.6
 Projekt: Albflorgelände Simmelsdorf
 Ort: Simmelsdorf

MP2, 25.-26.03.2015

