



Unterlage 19.4.2

Eingangsdaten Prognose

Untersuchungskorridor

Schwingungstechnik und
Erschütterungen im
Bauwesen

baudyn.de

Messung
Berechnung
Beratung
Gutachten

Projekt 2015302
Inhalt ABS / NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ)
PFA 4 Oldenburg in Holstein, Göhl
Untersuchung zu betriebsbedingten Erschütterungsimmissionen
Prognose Untersuchungskorridor PFA 4
Dokument 19.4.2 2019-01-25-2015302-N1-2-PE

Auftraggeber Arbeitsgemeinschaft FBQ
c/o Trüper Gondesen Partner (TGP)
An der Untertrave 17, 23552 Lübeck

Vorhabenträger DB Netz AG
Hammerbrookstraße 44, 20097 Hamburg

Anmerkung Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen

Seitenanzahl 21

Datum 25.01.2018
baudyn GmbH



Dipl.-Ing. Marc Oliver Rosenquist
- Geschäftsführer baudyn GmbH

baudyn GmbH
Baudynamik &
Strukturmonitoring

Alsterdorfer Straße 245
D-22297 Hamburg
Germany
Fon +49 40 54 80 291-00
Fax +49 40 54 80 291-29

www.baudyn.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. M.O. Rosenquist
Dr.-Ing. K. Holtzendorff

Sitz der Gesellschaft
Hamburg HRB 110933

USt-IdNr.: DE266720694

Inhaltsverzeichnis

1 Überblick Strecke 1100 PFA 4.....3

2 Randbedingungen.....4

2.1 Betriebsprogramm und für die Prognose verwendete Emissionen.....4

2.1.1 Prognose-Nullfall.....4

2.1.2 Prognose-Planfall.....4

2.2 Zuglängen.....5

3 Emissionen.....6

3.1 Messungen.....6

3.1.1 Vergleichsmessung Müssen: Emissionen 8 m.....6

3.1.1.1 LvFmax: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC.....6

3.1.1.2 LvFeq: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC.....7

3.1.2 Messungen MO 4.2 Schulgarten 5: Emissionen 8 m.....8

3.1.2.1 LvFmax: LINT 41, IC3 (DSB).....8

3.1.2.2 LvFeq: LINT 41, IC3 (DSB).....9

3.1.3 Differenzpegel zwischen Vergleichsmessung Müssen und MO 4.2 Schulgarten 5.....10

3.1.3.1 LINT 41 100 km/h in 8 m.....10

3.1.3.2 Differenzpegel - Deltaspektrum.....11

3.2 Emissionen für Prognose.....12

3.2.1 Emissionen 8 m: Delta-Spektrum angewendet auf Vergleichsmessung Müssen.....12

3.2.1.1 LvFmax: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC.....12

3.2.1.2 LvFeq: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC.....13

3.3 Ausbreitung für Prognose.....14

3.3.1 Erschütterungsausbreitung MO 4.2 Schulgarten 5.....14

3.3.1.1 Verwendete Terzschnellepegel: LINT 41 100 km/h.....14

3.3.1.2 Ausbreitungsparameter n: ermittelt durch terzweise Regression.....15

3.3.1.3 Beispielhafte Anwendung des Ausbreitungsparameters n auf 17 m Messpunkt....16

4 Gebäudespezifische Übertragungsfunktionen Gelände-Stockwerksdecke.....17

4.1 Übertragungsfunktionen Gebäudekategorie A-4.....17

4.2 Übertragungsfunktionen Gebäudekategorie B-4.....19

5 Wirksamkeit Maßnahmen.....21

1 Überblick Strecke 1100 PFA 4



2 Randbedingungen

2.1 Betriebsprogramm und für die Prognose verwendete Emissionen

2.1.1 Prognose-Nullfall

Prognose 0-Fall						
Zugart-	Anzahl Züge		v km/h	Emissionen für Prognose		
	Tag	Nacht		Zuggattung	gemessen bei km/h	gerechnet auf km/h
RV-VT	16	4	100	LINT 41 MO Schulgarten 5	100	100
IC-V	4	0	100	IC Vgl.msg. Müssen Delta-Spektrum Schulgarten 5 angew.	120	100
IC-VT	14	0	100	IC 3 (DSB) MO Schulgarten 5	100	100

2.1.2 Prognose-Planfall

Prognose 2030						
Zugart-	Anzahl Züge		v km/h	Emissionen für Prognose		
	Tag	Nacht		Zuggattung	gemessen bei km/h	gerechnet auf km/h
GZ-E	38	17	100	GZ-E Vgl.msg. Müssen Delta-Spektrum Schulgarten 5 angew.	100	100
GZ-E	10	5	120	GZ-E Vgl.msg. Müssen Delta-Spektrum Schulgarten 5 angew.	100	120
RV-ET	16	4	160	DS Vgl.msg. Müssen Delta-Spektrum Schulgarten 5 angew.	140	160
IC-E	27	1	160	IC Vgl.msg. Müssen Delta-Spektrum Schulgarten 5 angew.	200	160

Quelle Betriebsprogramm:

E-Mail DB Netz AG vom 21.11.2017:

171121_Strecke 1100_Planfall 0 Bad Schwartau - Puttgarden.xlsx

171121_Strecke 1100_Planfall 2030_Bad Schwartau - Puttgarden.xlsx

(Geschwindigkeiten Prognose 0-Fall für Hg 100 km/h und Prognose 2025 für Hg 160 km/h angepasst)

2.2 Zuglängen

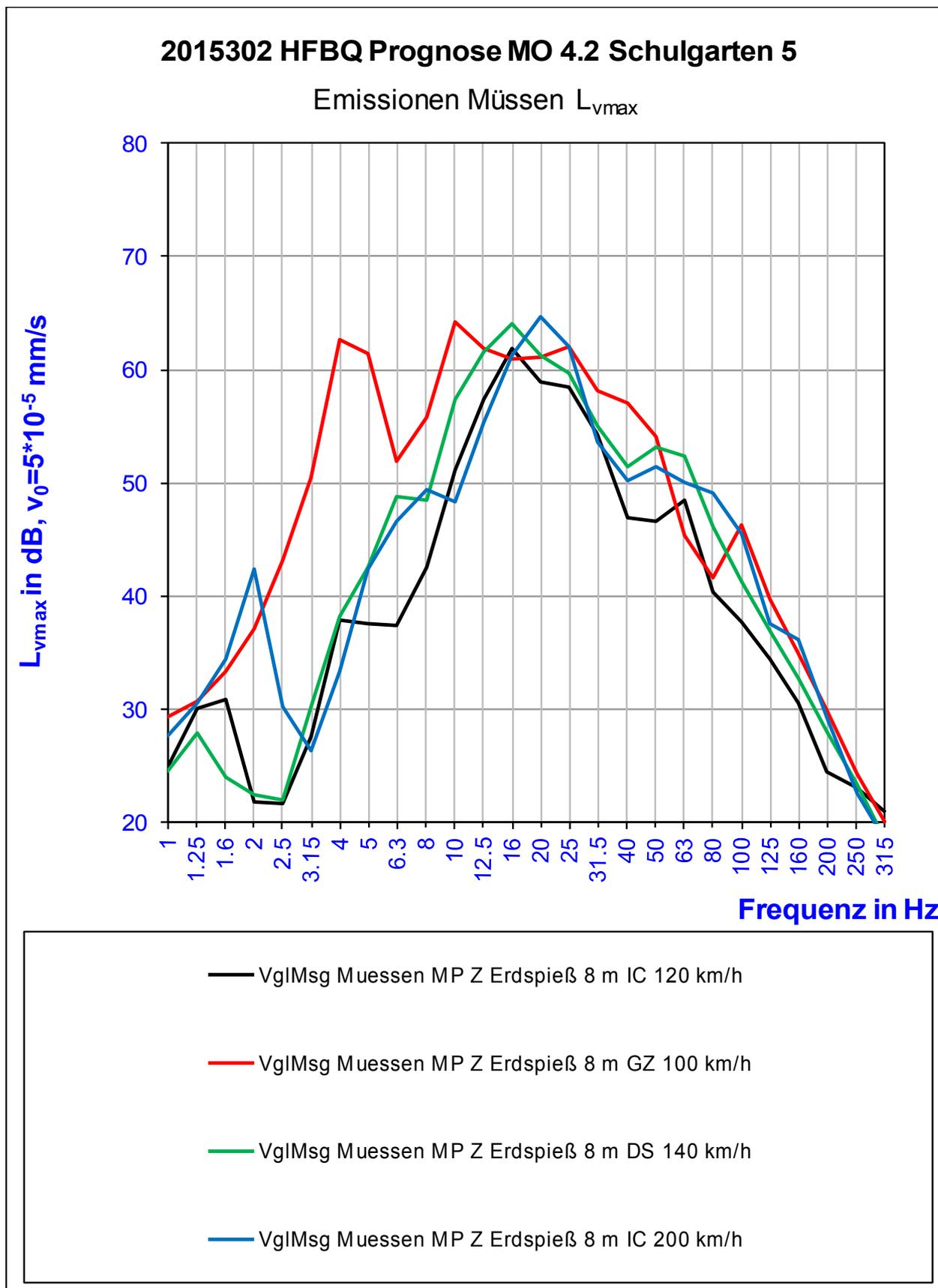
Zuglängen abgeleitet aus Angaben zum Betriebsprogramm E-Mail von DB Netz AG vom 21.11.2017		
Nullfall		
Zugart	Einheiten und Längen	Zuglänge
RV-VT (LINT 41)	Triebwagen 1 zweiteilige Einheit je 42 m	42 m
RV-VT (LINT 41)	Triebwagen 2 zweiteilige Einheiten je 42 m	84 m
RV-VT (LINT 41)	Triebwagen 3 zweiteilige Einheiten je 42 m	126 m
IC-V	1 Lok 16 m + 8 Waggons je 27 m	232 m
IC-VT (IC3 DSB)	2 Einheiten je 2 Triebwagen je 21 m und 1 Mittelwagen 18 m	120 m
RV-E	1 Lok 16 m + 7 Waggons je 27 m	205 m
Planfall		
Zugart	Einheiten und Längen	Zuglänge
GZ-E	1 Lok + 37 Güterwaggons max. 835 m	835 m
RV-ET (Doppelstock)	Triebwagen 2 zweiteilige Einheiten je 2 Wagen von 26.5 m	106 m
IC-E	1 Lok 16 m + 8 Waggons je 27 m	232 m
GZ-V	1 Lok 16 m + 26 Güterwaggons je 22 m	610 m
RV-VT (LINT 41)	Triebwagen 3 zweiteilige Einheiten je 42 m	126 m

3 Emissionen

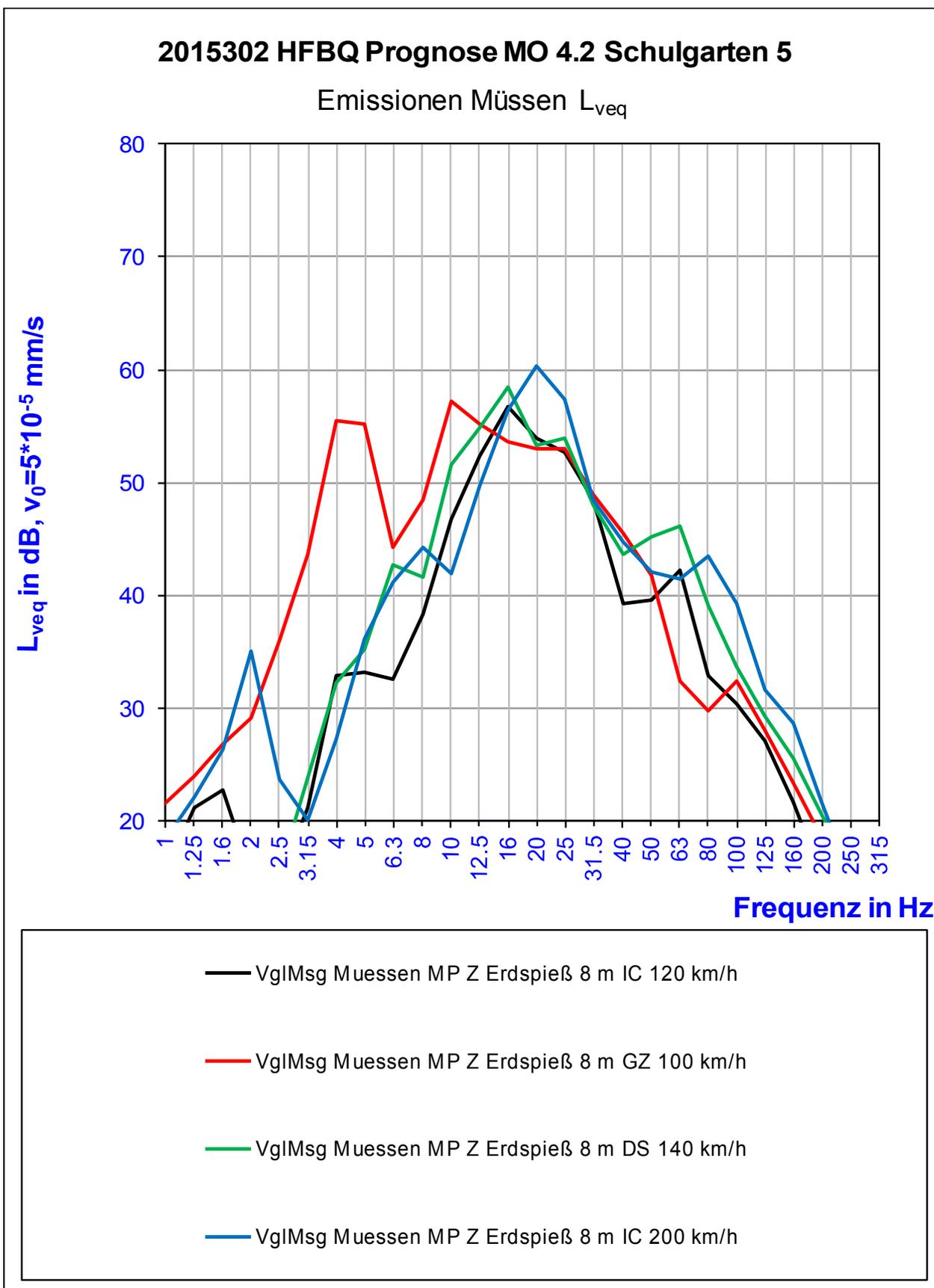
3.1 Messungen

3.1.1 Vergleichsmessung Müssen: Emissionen 8 m

3.1.1.1 LvFmax: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC

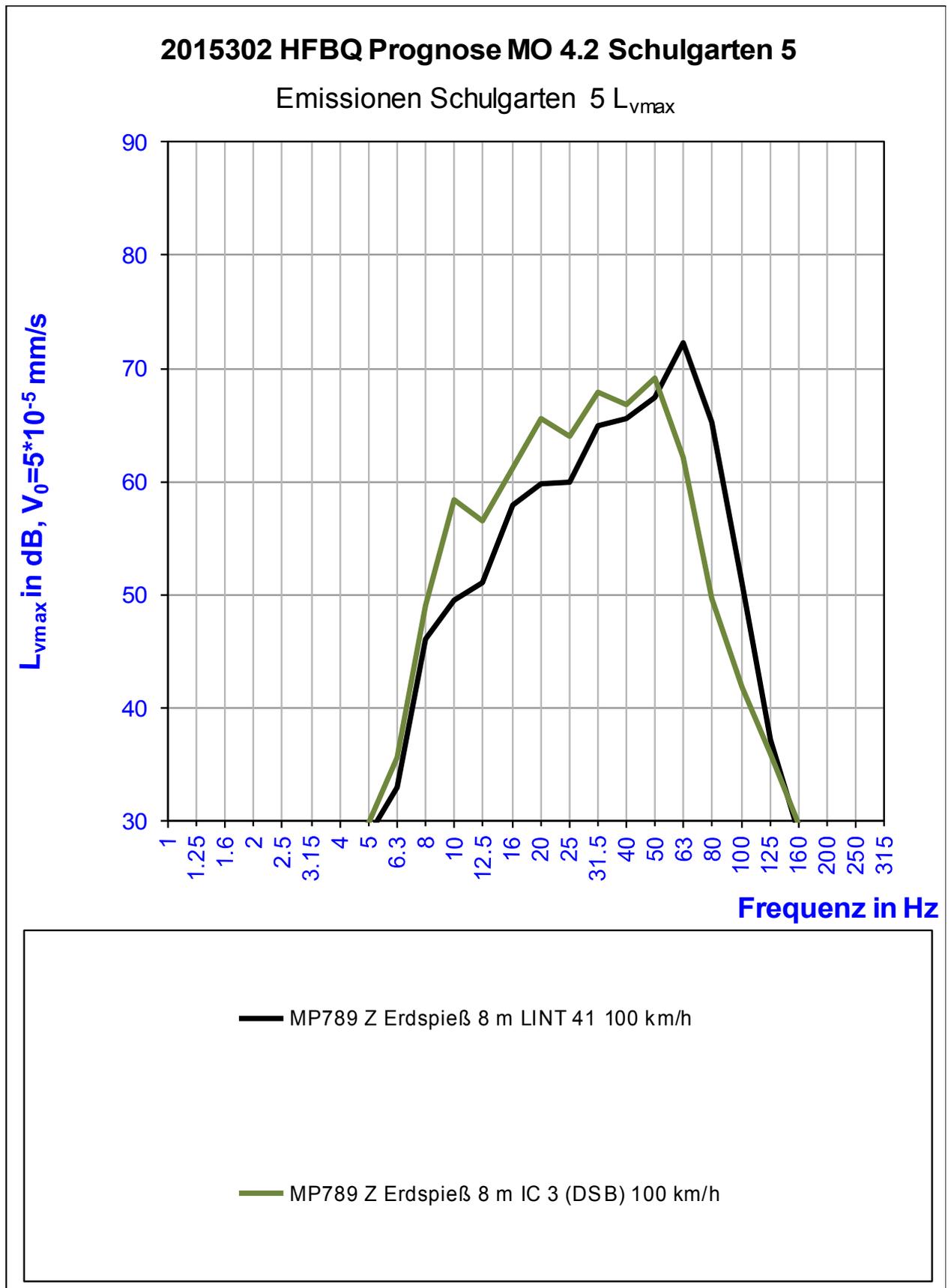


3.1.1.2 LvFeq: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC



3.1.2 Messungen MO 4.2 Schulgarten 5: Emissionen 8 m

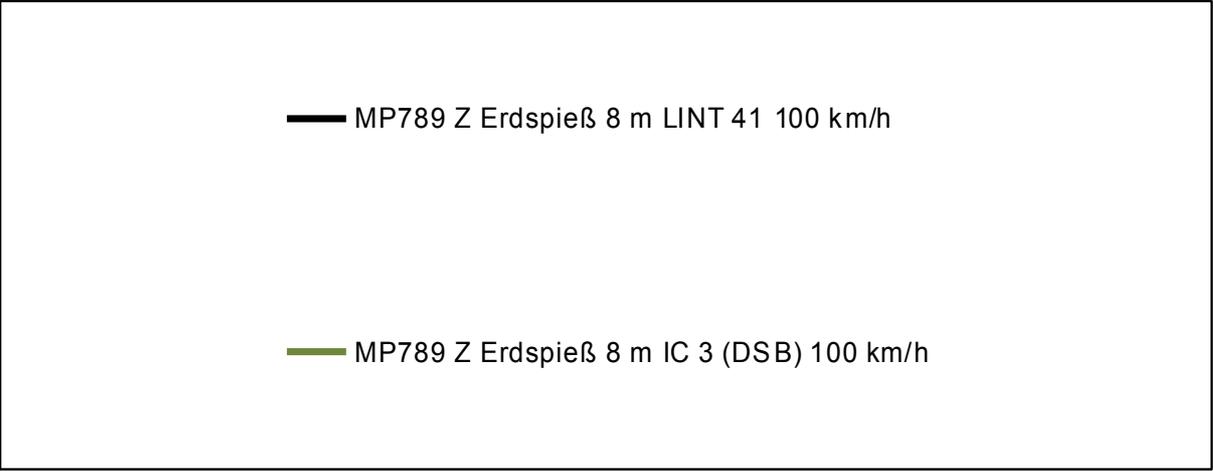
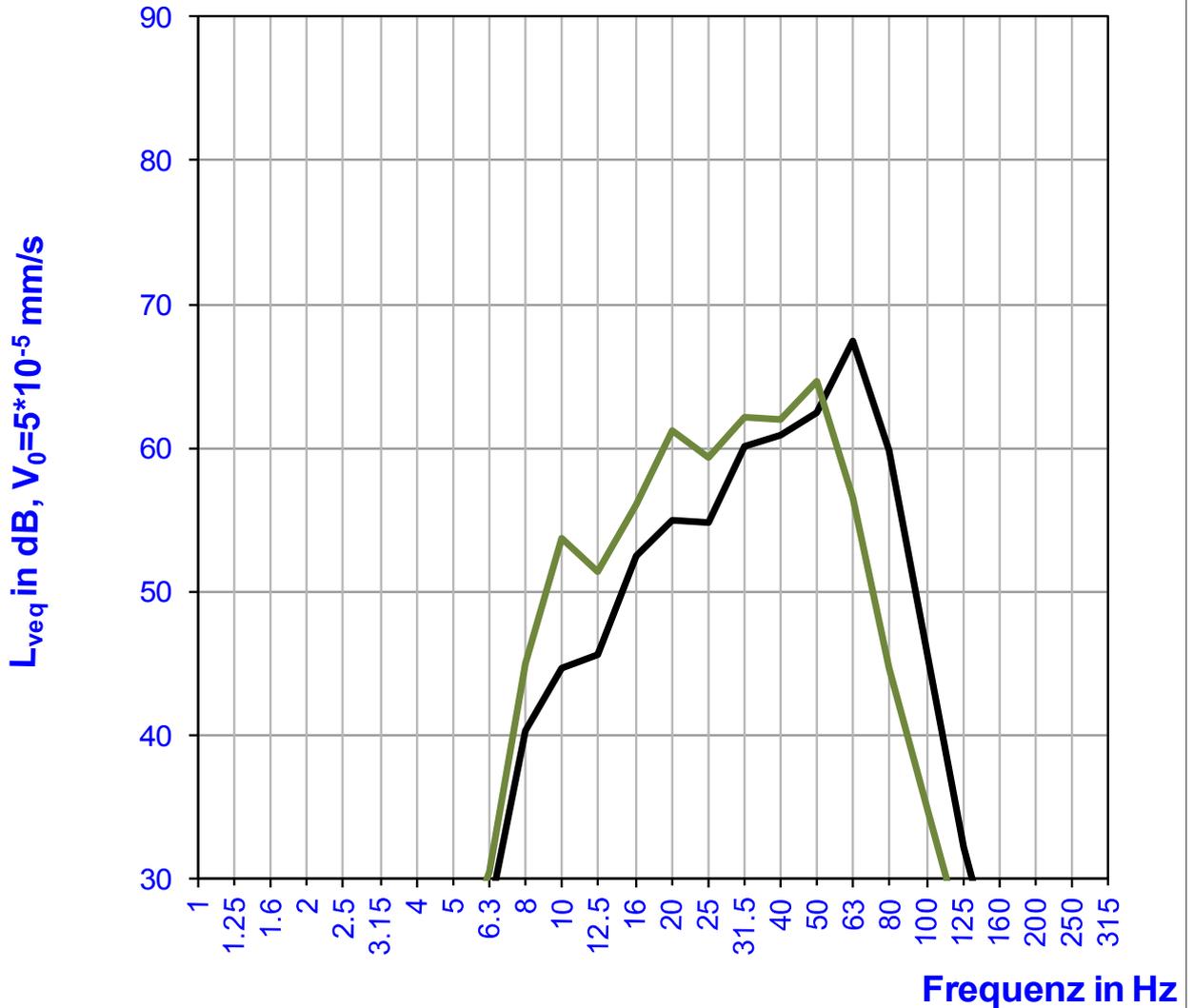
3.1.2.1 LvFmax: LINT 41, IC3 (DSB)



3.1.2.2 LvFeq: LINT 41, IC3 (DSB)

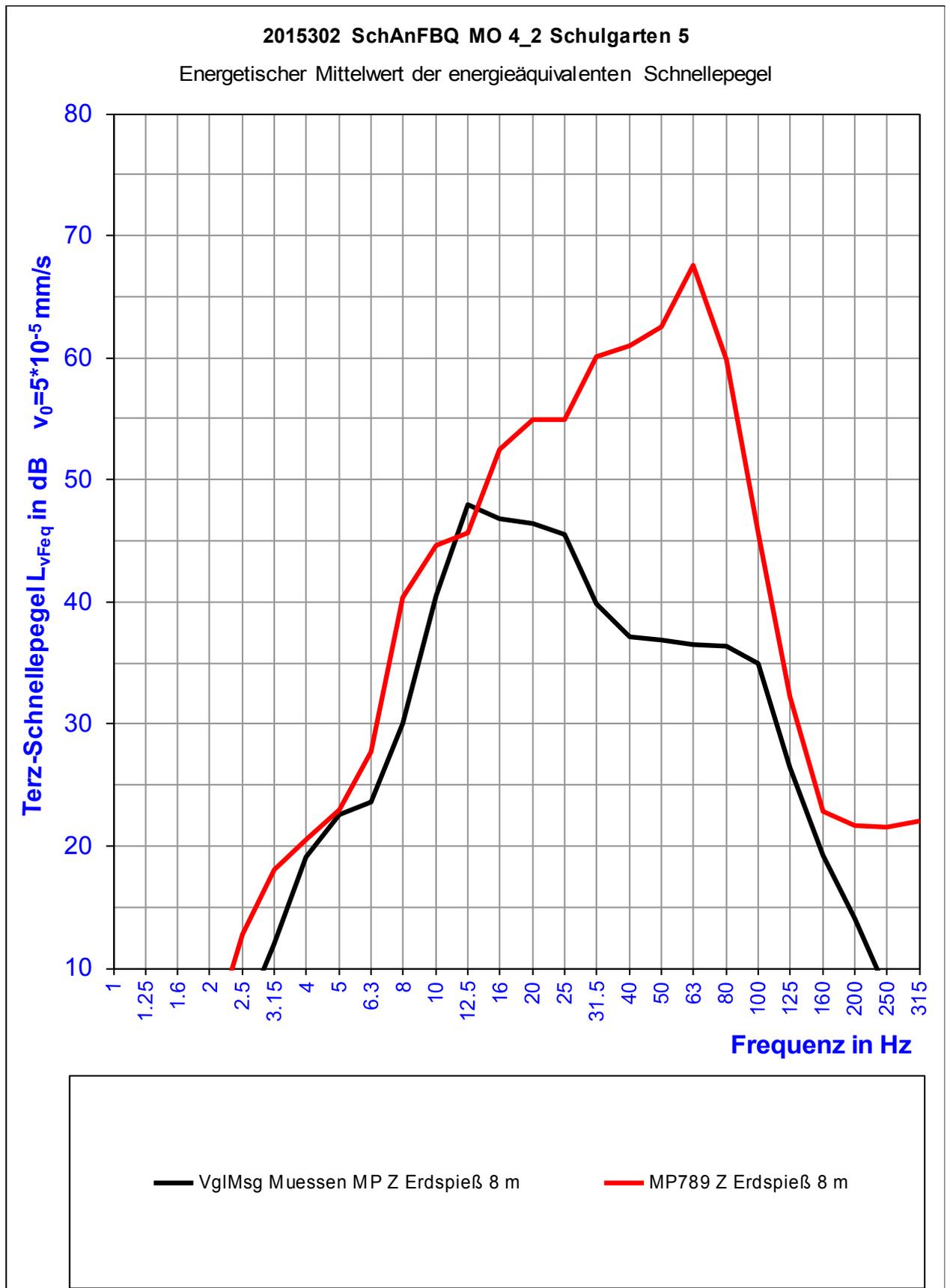
2015302 HFBQ Prognose MO 4.2 Schulgarten 5

Emissionen Schulgarten 5 L_{veq}

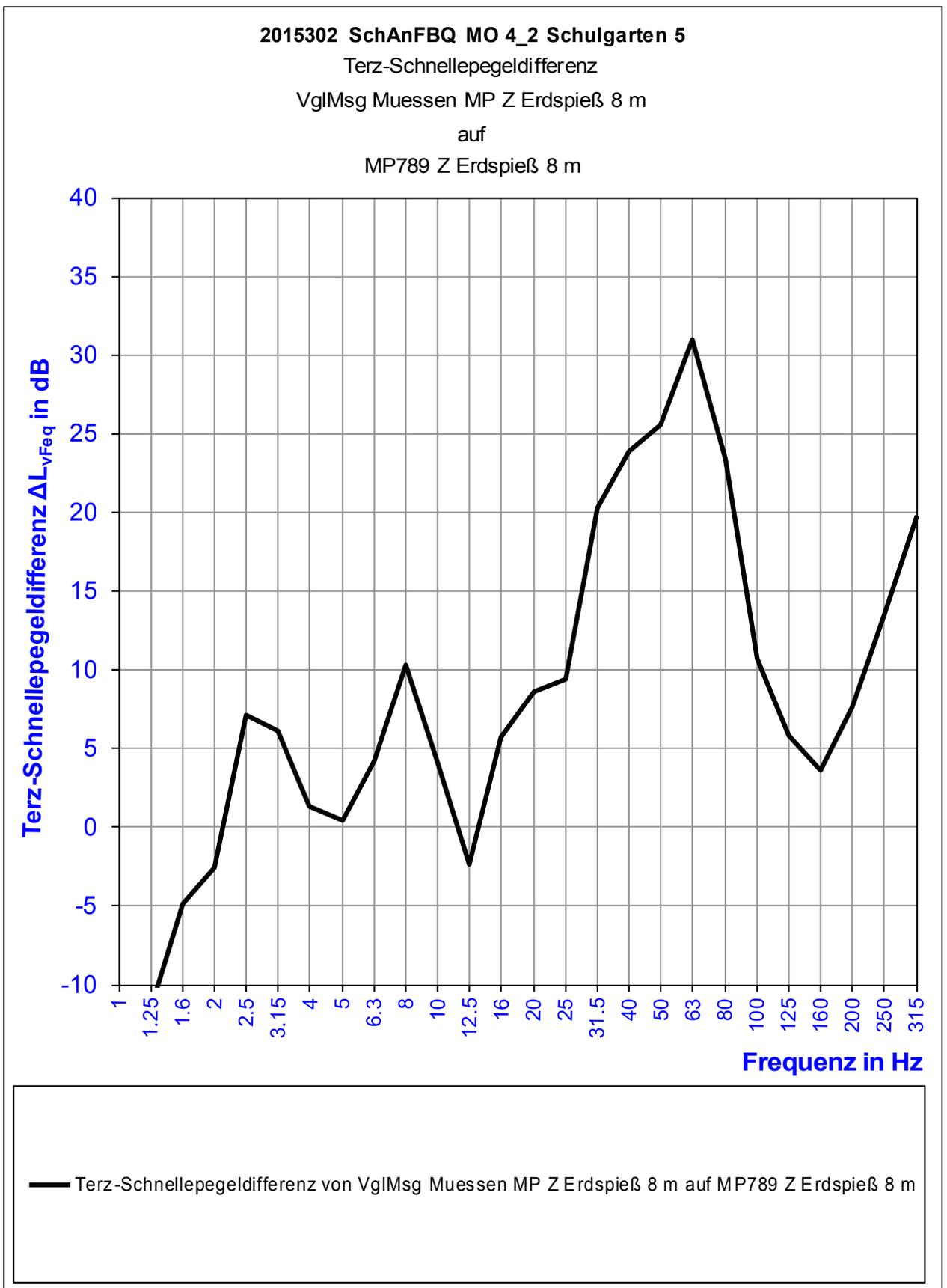


3.1.3 Differenzpegel zwischen Vergleichsmessung Müssen und MO 4.2 Schulgarten 5

3.1.3.1 LINT 41 100 km/h in 8 m



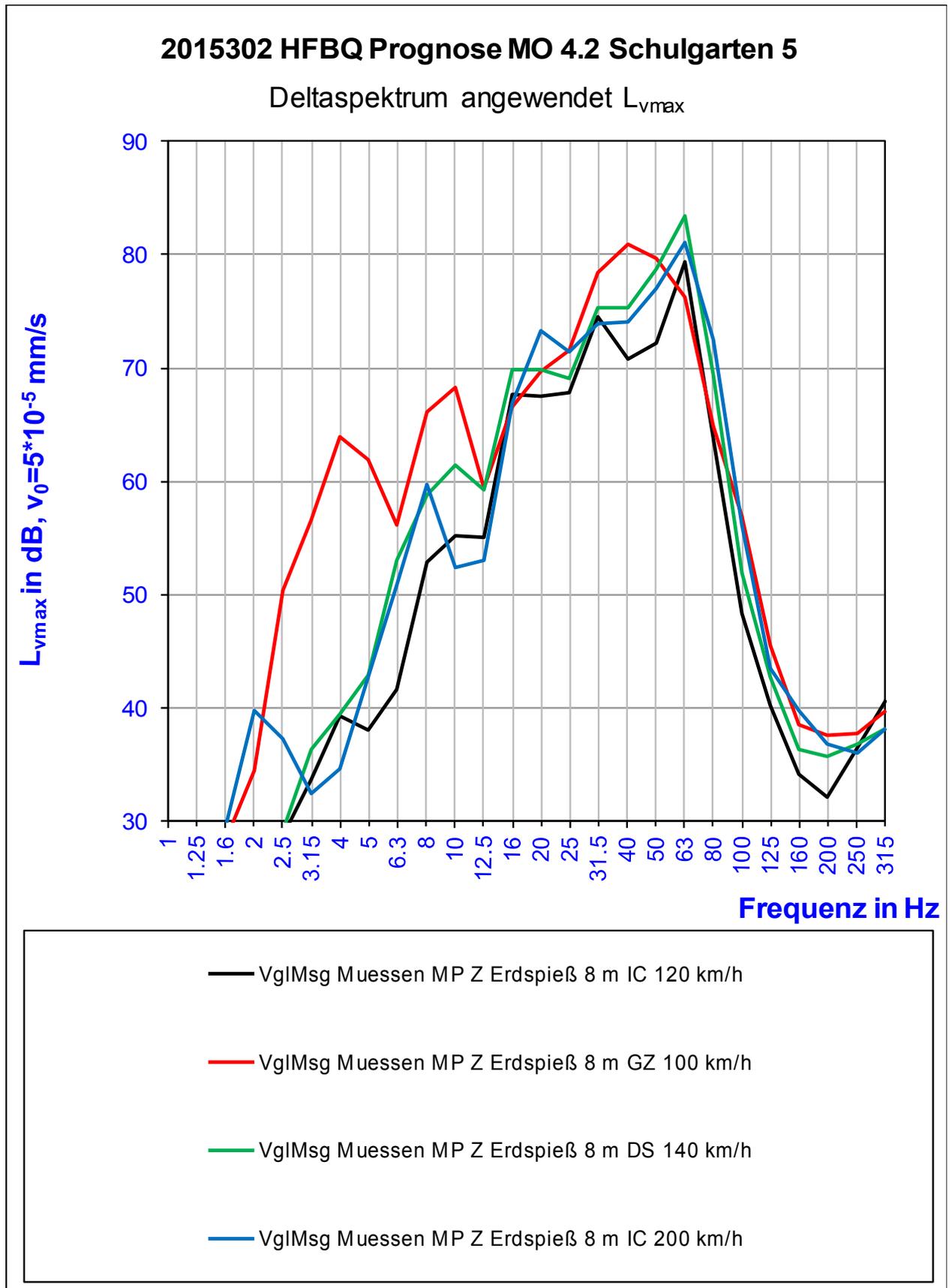
3.1.3.2 Differenzpegel - Deltaspektrum



3.2 Emissionen für Prognose

3.2.1 Emissionen 8 m: Delta-Spektrum angewendet auf Vergleichsmessung Müssen

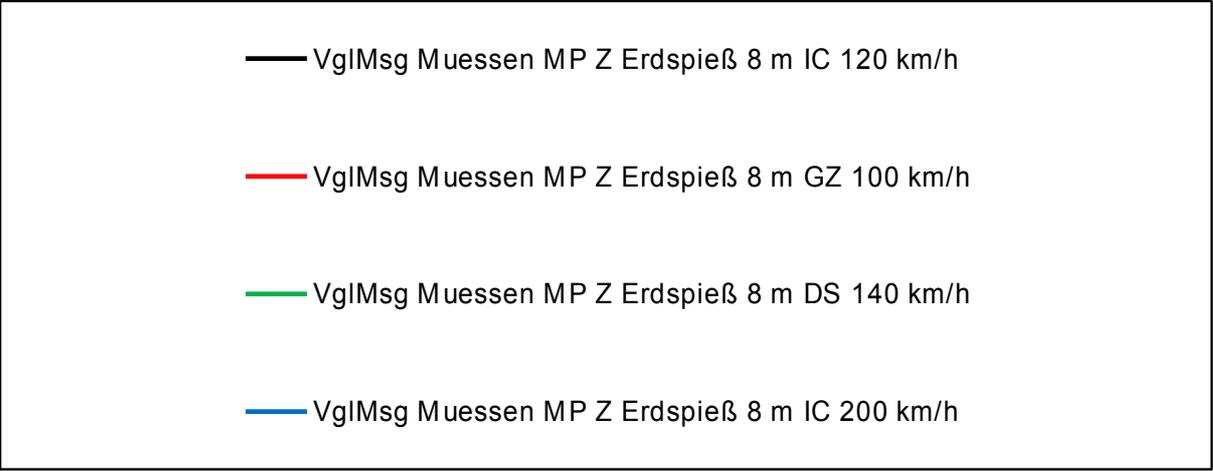
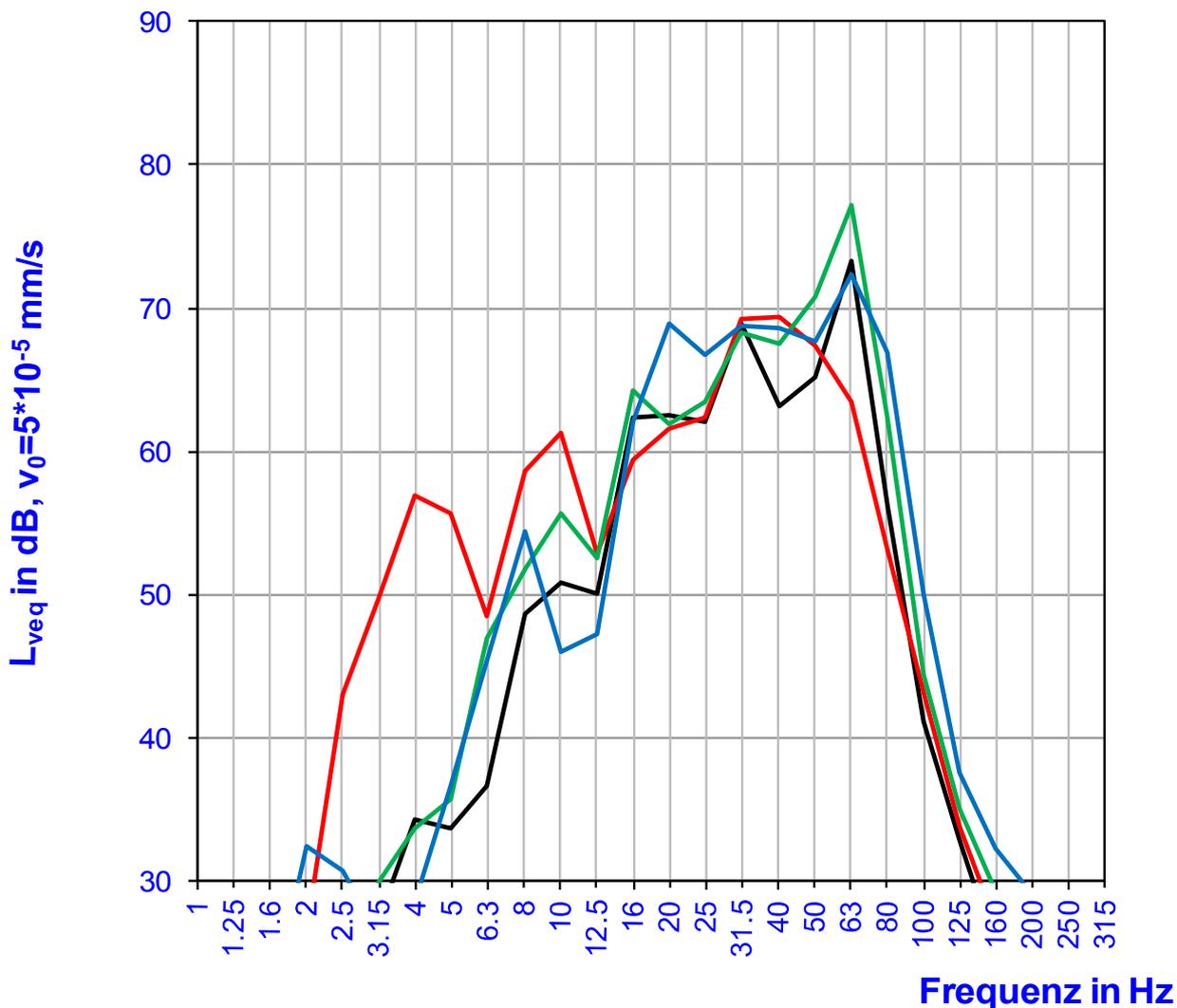
3.2.1.1 LvFmax: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC



3.2.1.2 LvFeq: Güterzug (GZ), Doppelstockwagen (DS), IC

2015302 HFBQ Prognose MO 4.2 Schulgarten 5

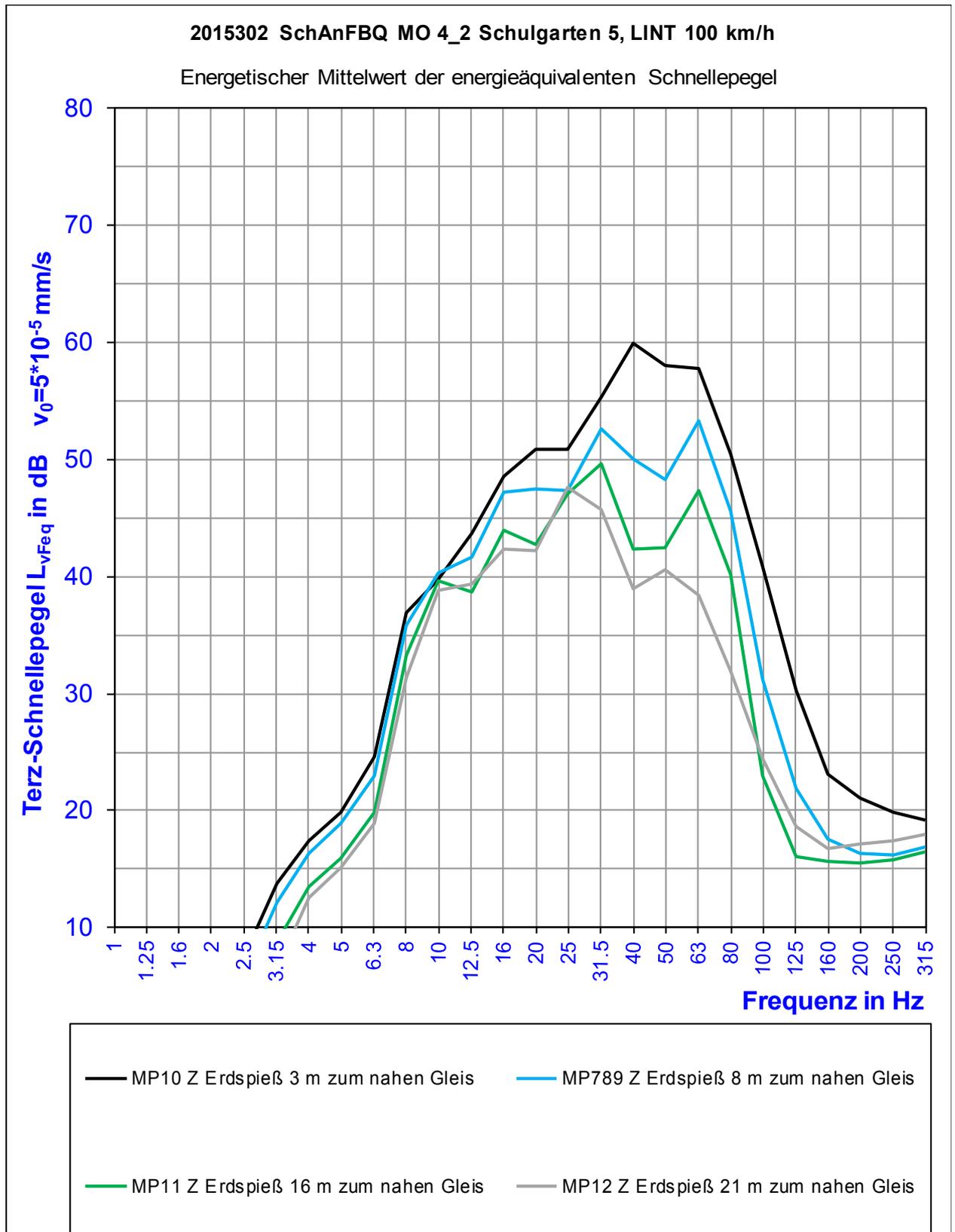
Deltaspektrum angewendet L_{veq}



3.3 Ausbreitung für Prognose

3.3.1 Erschütterungsausbreitung MO 4.2 Schulgarten 5

3.3.1.1 Verwendete Terzschnellepegel: LINT 41 100 km/h

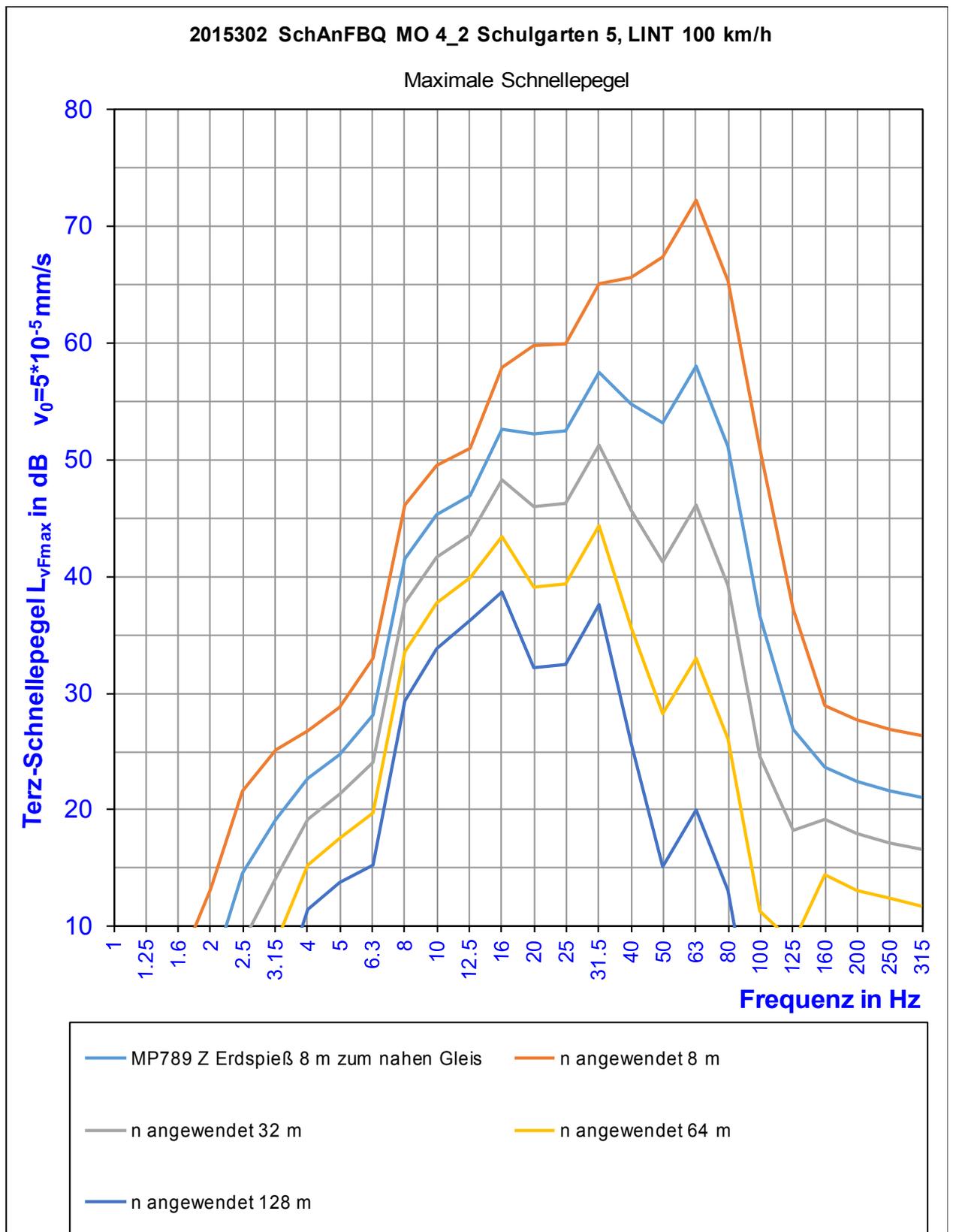


3.3.1.2 Ausbreitungsparameter n: ermittelt durch terzweise Regression

Terzmittenfreq	n
1	-1.230
1.25	-1.377
1.6	-1.463
2	-1.138
2.5	-1.082
3.15	-0.912
4	-0.636
5	-0.621
6.3	-0.736
8	-0.692
10	-0.653
12.5	-0.614
16	-0.802
20	-1.146
25	-1.143
31.5	-1.140
40	-1.655
50	-2.169
63	-2.170
80	-2.171
100	-2.198
125	-1.578
160	-0.807
200	-0.807
250	-0.807
315	-0.807

Aufgrund einer Abweichung vom Mittelwert mit einem Faktor kleiner als 0.5 oder größer als 2 wurden die ermittelten n für die Terzen 10 Hz, 25 Hz, 40 Hz, 63 Hz durch den Mittelwert der benachbarten Terzen, und für die Frequenzen 200 Hz-315 Hz durch den Wert von 160 Hz ersetzt

3.3.1.3 Beispielhafte Anwendung des Ausbreitungsparameters n auf 17 m Messpunkt



4 Gebäudespezifische Übertragungsfunktionen Gelände-Stockwerksdecke

4.1 Übertragungsfunktionen Gebäudekategorie A-4

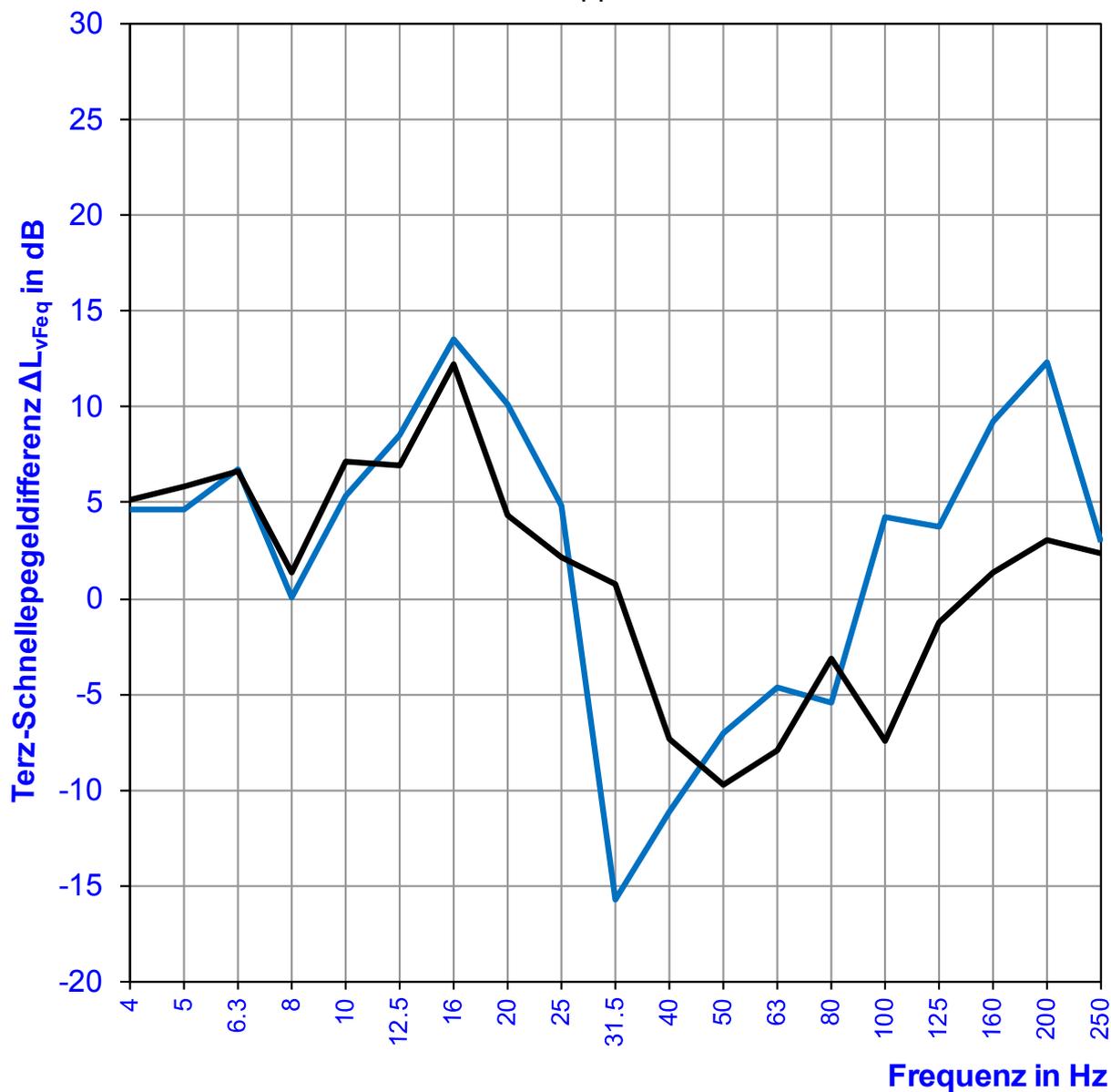
In der Gebäudekategorie A-4 sind Wohngebäude zusammengefasst, bei denen es sich augenscheinlich um gering ausgesteifte Gebäude zum Beispiel mit Natur- oder Mauerwerksgründung handelt. Diese Gebäude können im Erdgeschoss über Steinkappen- oder Stahlsteindecken sowie Holzbalkendecken verfügen, während die Obergeschosse über Holzbalkendecken verfügen.

PFA	Strecke 1100 Bau - km	Adresse	Mess- objekt	Gebäu- deart	Stockwerksdecken (Fußbodenebene)	Verwendete Übertragungsfunktionen
4	155,026	Schulgarten 5, 23758 Göhl	4.2	EFH	Holzbalken (EG, DG)	MP2 Z 1.OG Wohnzimmer MP5 Z 2.OG Wohnzimmer

Terz-Schnellepegeldifferenz Gelände - Stockwerksdecke

für Wohngebäude der Kategorie A-4

Holzbalkendecken und Steinkappen- oder Stahlsteindecken



MO4.2 MP2 Z 1.OG Wohnzimmer

MO4.2 MP5 Z 2.OG Wohnzimmer

4.2 Übertragungsfunktionen Gebäudekategorie B-4

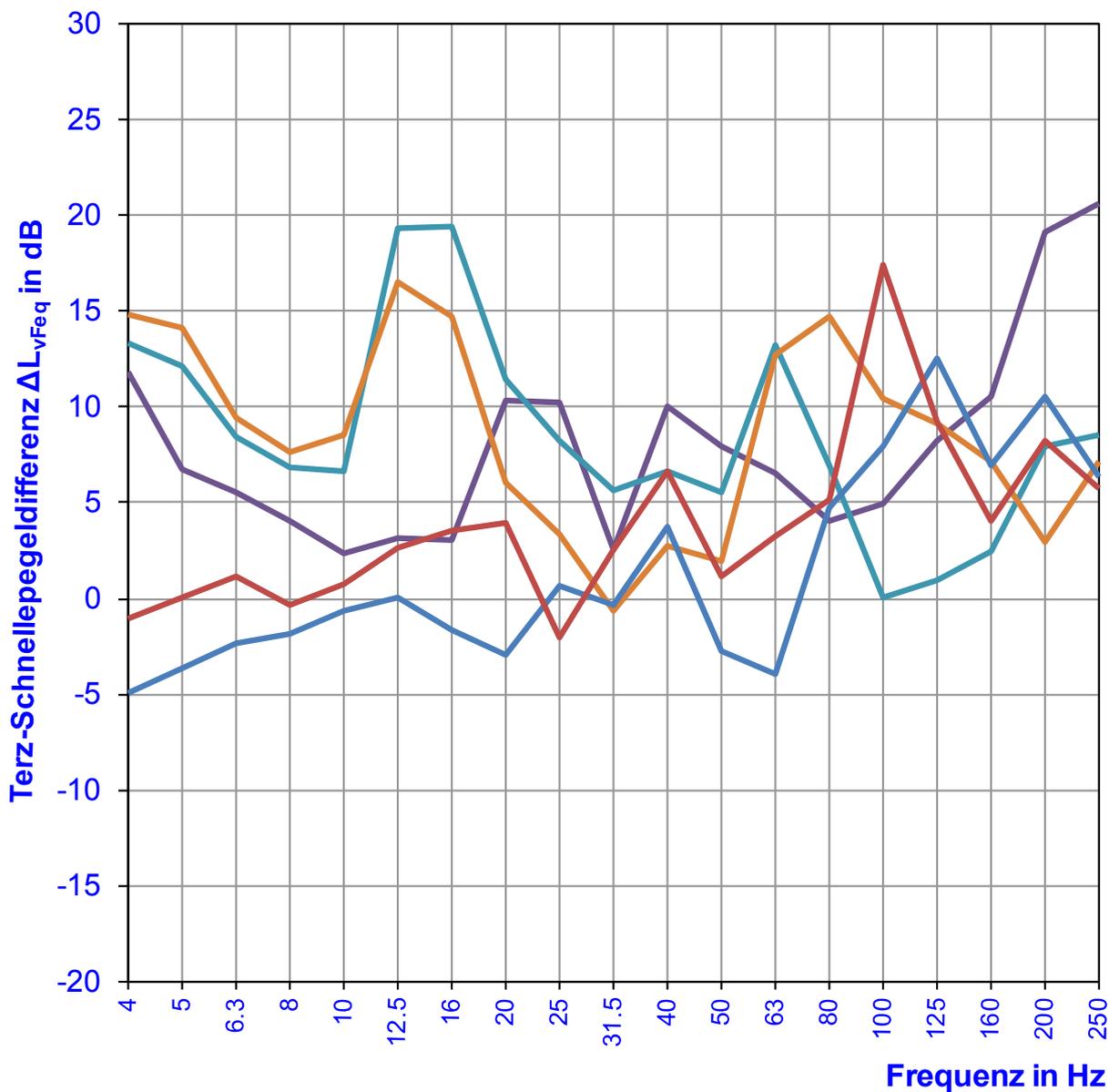
In der Gebäudekategorie B-4 sind Wohngebäude zusammengefasst, bei denen es sich augenscheinlich um Gebäude mit Holzbalken- und Betondecken handelt. Diese können über Stampf- oder Stahlbetongründungen verfügen.

PFA	Strecke 1100 Bau - km	Adresse	Mess- objekt	Gebäudeart	Stockwerksdecken (Fußbodenebene)	Verwendete Übertragungsfunktionen
4	152,725	Meiereiweg 3, 23758 Oldenburg in Holstein	4.1	Doppel- haushälfte	Beton (EG) Holzbalken (DG)	MP2 Z EG Wohnzimmer MP3 Z DG Ankleidezimmer MP4 Z DG Gästezimmer
4	152,810	Göhler Str. 36A, 23758 Oldenburg in Holstein	4.3	EFH	Beton (EG) Holzbalken (DG)	MP2 Z EG Wohnzimmer MP3 Z DG Schlafzimmer

Terz-Schnellepegeldifferenz Gelände - Stockwerksdecke

für Wohngebäude der Kategorie B-4

Holzbalkendecken und Betondecken



MO4.1 MP2 Z 1.OG Wohnzimmer

MO4.1 MP3 Z DG Ankleidezimmer

MO4.1 MP4 Z DG Gästezimmer

MO4.3 MP2 Z EG Wohnzimmer

MO4.3 MP3 Z DG Schlafzimmer

5 Wirksamkeit Maßnahmen

