



Schwingungstechnik und
Erschütterungen im
Bauwesen

baudyn.de

Messung
Berechnung
Beratung
Gutachten

Mess- und Prognoseergebnisse

Projekt	2006469
Inhalt	B-Plan Nr. 65 Bahnhof Kaltenkirchen Block 3 Schienenverkehrserschütterungen

Prognose der Einwirkungen von Erschütterungen und sekundärem Luftschall auf Grundlage von Schwingungsmessungen auf dem Trog der in diesem Bereich unterirdisch verlaufenden AKN-Schienenverkehrsanlage mit AKN-Personenzug- und Railon-Güterzugverkehr mit einer Parametervariation möglicher Deckeneigenfrequenzen

Auftraggeber SBL Immobilien Wentorf AG
Zollstraße 5
21465 Wentorf

Über Architekturbüro Gruppe 3
Friedrich-Ebert-Straße 146
42117 Wuppertal

Ingenieurbüro
Dr. Kebe und
Dipl.-Ing. Rosenquist

Mühlenkamp 43
22303 Hamburg
Fon (040) 460 911 38
Fax (040) 460 911 39
Fon/Fax (0700) baudyn.de

www.baudyn.de

Vereins- und Westbank
BLZ 200 300 00
Konto 38 40 81

Anmerkung Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen
Seitenanzahl 141
Datum 28.08.2006

M.O. Rosenquist
Dipl.-Ing.



Dipl.-Ing. M.O. Rosenquist ist
von der Handelskammer
Hamburg öffentlich bestellt
und vereidigt als Sachverständiger
für Schwingungen und
Erschütterungen im Bauwe-
sen

Inhaltsverzeichnis

1 Messobjekt und Messpunkte.....	4
1.1 Lageplan B-Plangebiet, geplante Bebauung, AKN-Strecke und Messpunkte.....	4
1.2 Fotodokumentation.....	5
1.2.1 B-Plangebiet in Kaltenkirchen.....	5
1.2.2 AKN Bahnhof Kaltenkirchen.....	5
1.2.3 Gleis 2 AKN Richtung Neumünster.....	6
1.2.4 Messpunkte MQ1: MP01 ZX, MP02 Z, MP03 ZX	7
1.2.5 Messpunkte MQ2: MP04 Z, MP05 Z, MP06 Z	7
2 Messungen 2006496 Kaltenkirchen B-Plan 24.07.2006.....	8
2.1 AKN Zugverkehr	8
2.1.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen vmax fdom.....	8
2.1.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KBFmax.....	9
2.1.3 Messungen im Zeit und Frequenzbereich.....	10
2.2 Grunderschüttung und Straßenverkehr.....	16
2.2.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen vmax fdom.....	16
2.2.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KBFmax.....	18
3 Messungen 2006496 Kaltenkirchen B-Plan 3 21.08.2006.....	20
3.1 AKN Zugverkehr.....	20
3.1.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen vmax fdom.....	20
3.1.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KBFmax.....	21
3.1.3 Messungen im Zeit und Frequenzbereich.....	22
3.2 Güterzugverkehr.....	26
3.2.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen vmax fdom.....	26
3.2.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KBFmax.....	27
3.2.3 Messungen im Zeit und Frequenzbereich.....	28
3.3 Grunderschüttung und Straßenverkehr.....	30
3.3.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen vmax fdom.....	30
3.3.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KBFmax.....	31
4 Emissionsspektren.....	32
4.1 Ermittlung der Terzschnellepegel LvF in dB v0 = 5*10-8 m/s.....	32
4.1.1 AKN Zugverkehr Messquerschnitt 1.....	32
4.1.2 AKN Zugverkehr Messquerschnitt 2.....	43
4.1.3 Güterzugverkehr Messquerschnitt 1.....	54
4.1.4 Güterzugverkehr Messquerschnitt 2.....	56
4.2 Emissionsspektren: Mittlere Terzschnellepegel.....	58
4.2.1 AKN Zugverkehr.....	58
4.2.2 Güterzugverkehr.....	66
5 Prognose Schwingungen.....	74
5.1 Übertragungsfunktionen.....	74
5.1.1 Fundament – Decke.....	74
5.1.2 Stahlfeder-Dämpfer-Elemente: Elastische Lagerung 5 Hz D=0.125.....	74
5.1.3 Elastomer-Zwischenlage: Elastische Lagerung 8 Hz D=0.07.....	75
5.2 Prognose maximale Bewertete Schwingstärke KBFmax.....	76
5.2.1 AKN Zugverkehr.....	76

5.2.2 Güterzugverkehr.....	80
5.3 Prognose KBFTr.....	84
5.3.1 AKN Zugverkehr.....	84
5.3.2 Güterzugverkehr.....	92
5.4 Prognose mit elastischer Lagerung 5 Hz D=0.125 KBFmax.....	96
5.4.1 AKN Zugverkehr.....	96
5.4.2 Güterzugverkehr.....	98
5.5 Prognose mit elastischer Lagerung 5 Hz D=0.125 KBFTr.....	100
5.5.1 AKN Zugverkehr.....	100
5.5.2 Güterzugverkehr.....	104
5.6 Prognose elastische Lagerung 8 Hz D=0.07 KBFmax.....	106
5.6.1 AKN Zugverkehr.....	106
5.6.2 Güterzugverkehr.....	108
5.7 Prognose elastische Lagerung 8 Hz D=0.07 KBFTr.....	110
5.7.1 AKN Zugverkehr.....	110
5.7.2 Güterzugverkehr.....	114
5.8 Zugverkehrshäufigkeit wochentags.....	116
6 Prognose sekundärer Luftschall nach Said, Grütz, Garburg 2006.....	117
6.1 A-Bewertungskurve der Gehörempfindlichkeit.....	117
6.2 Verfahren: Ausgehend von Schnellepegel-Summen LvA 25 Hz bis 100 Hz.....	118
6.2.1 Holz- und Beton-Deckenaufbau; S-Bahn und Fernbahn.....	118
6.3 Prognose maximale Luftschallpegel LAFmax.....	119
6.3.1 AKN Zugverkehr.....	119
6.3.2 Güterzugverkehr.....	123
6.4 Prognose elastische Lagerung 5 Hz D=0.125.....	127
6.4.1 AKN Zugverkehr.....	127
6.4.2 Güterzugverkehr.....	129
6.5 Prognose elastische Lagerung 8 Hz D=0.07.....	131
6.5.1 AKN Zugverkehr.....	131
6.5.2 Güterzugverkehr.....	133
7 Anforderungen der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“.....	135
7.1 Teil 2 „Einwirkung auf Menschen in Gebäuden“.....	135
7.1.1 Tabelle 1: Gebietsabhängige Anforderungen.....	135
7.1.2 Anhang D: Erläuterung zur subjektiven Wahrnehmung.....	136
8 Anforderungen zum sekundären Luftschall.....	137
8.1 TA Lärm Abschnitt 6.2.....	137
8.2 Anhaltswerte nach VDI 2719.....	138
8.3 Werte nach DIN 4109 für Schall aus haustechnischen Anlagen.....	139
8.4 Kennwerte für Schallschutzstufen (SSt) nach DIN 4109-10.....	139
9 Messgeräte.....	140
9.1 Schwingungsmessapparatur.....	140
9.1.1 Abbildung.....	140
9.1.2 Technische Daten.....	141

1 Messobjekt und Messpunkte

1.1 Fotodokumentation

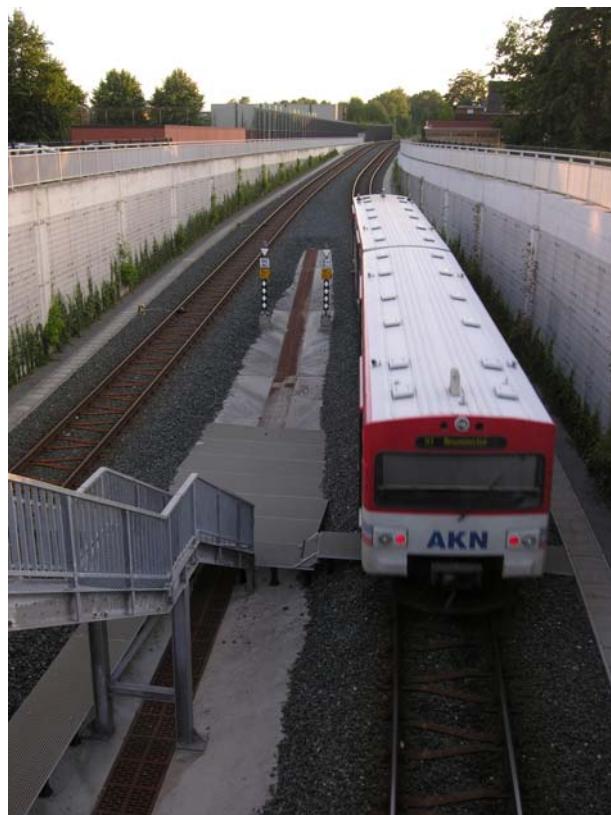
1.1.1 B-Plangebiet in Kaltenkirchen



1.1.2 AKN Bahnhof Kaltenkirchen



1.1.3 Gleis 2 AKN Richtung Neumünster



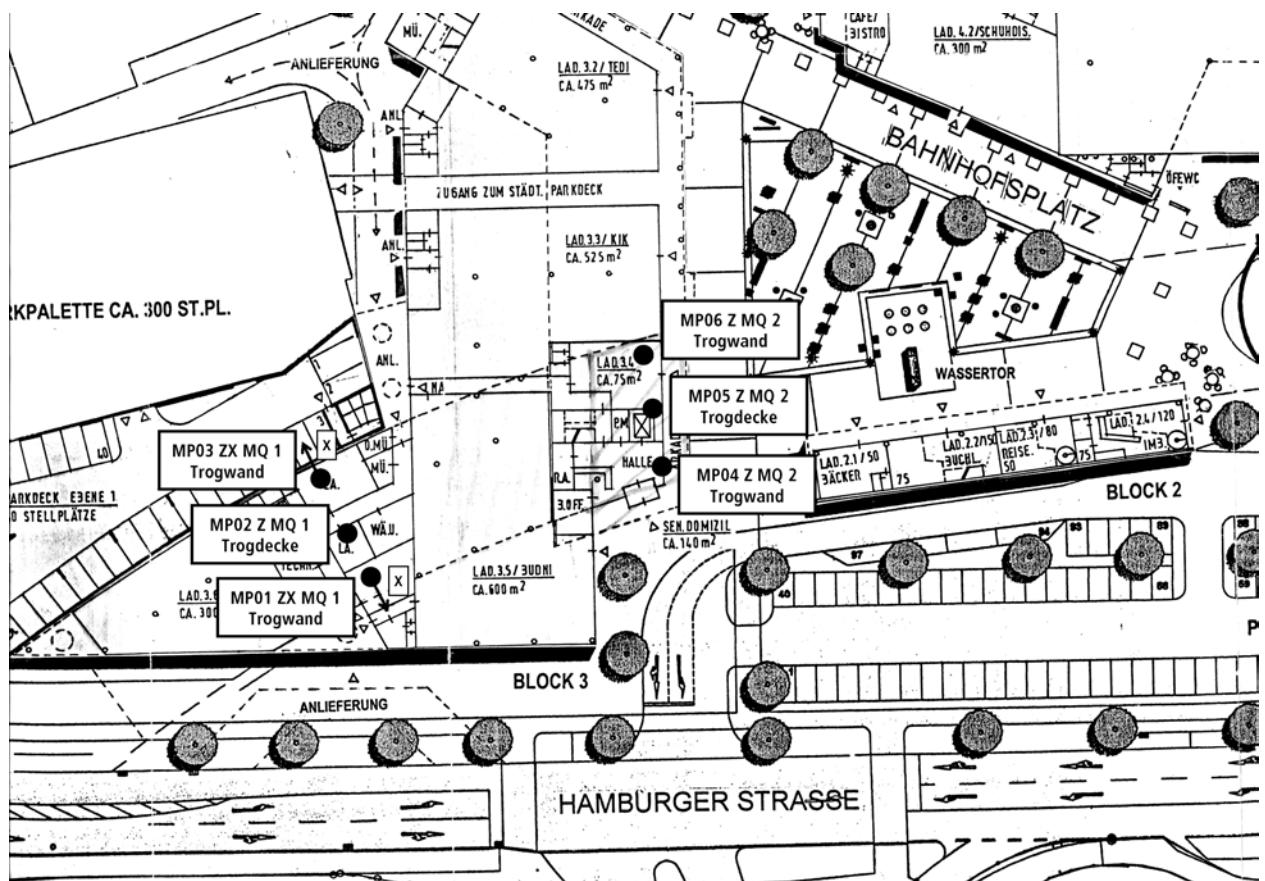
1.1.4 Messpunkte MQ1: MP01 ZX, MP02 Z, MP03 ZX



1.1.5 Messpunkte MQ2: MP04 Z, MP05 Z, MP06 Z



1.2 Lageplan B-Plangebiet, geplante Bebauung, AKN-Strecke und Messpunkte



2 Messungen 2006496 Kaltenkirchen B-Plan 24.07.2006

2.1 AKN Zugverkehr

2.1.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen v_{\max} f_{dom}

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan		GEMESSENE MAXIMALE SCHWINGGESCHWINDIGKEITEN UND DOMINIERENDE FREQUENZEN															
Nr.	Ereignis	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz
1	AKN -> Hmb Gl.2	0.075	13.3	0.126	13.8	0.079	9.3	0.078	12.0	0.103	12.8	0.052	11.3	0.025	12.0	0.022	9.8
2		0.08	75.8	0.151	75.8	0.11	72.5	0.105	75.8	0.16	140.3	0.158	75.5	0.153	75.8	0.24	75.8
6	AKN -> NMS Gl.1	0.063	15.8	0.082	62.8	0.095	63.0	0.083	62.8	0.122	140.5	0.069	62.0	0.076	63.0	0.115	62.0
10	AKN -> Hmb Gl.1	0.037	12.8	0.019	9.0	0.018	9.0	0.01	8.5	0.026	11.0	0.013	9.0	0.025	14.0	0.014	9.0
11	AKN -> Hmb Gl.1	0.074	12.3	0.122	62.0	0.115	63.8	0.105	63.8	0.192	138.0	0.133	62.8	0.113	63.0	0.138	62.8
22	AKN -> Hmb Gl.2	0.036	16.3	0.091	63.3	0.071	63.0	0.066	64.8	0.145	133.0	0.081	62.8	0.09	12.8	0.137	62.8
23	AKN -> NMS Gl.2	0.1	73.8	0.222	149.3	0.112	69.3	0.111	69.3	0.264	139.0	0.127	69.8	0.151	74.5	0.221	70.0
54	AKN -> NMS Gl.1	0.049	12.3	0.085	3.5	0.065	7.8	0.064	7.8	0.099	133.5	0.092	61.0	0.087	12.3	0.109	61.0
55		0.065	9.8	0.079	147.3	0.08	9.8	0.091	9.8	0.14	133.8	0.054	133.8	0.053	12.0	0.048	9.8
58	AKN -> Hmb Gl.1	0.128	74.0	0.232	147.8	0.111	74.5	0.108	75.3	0.153	128.0	0.14	73.5	0.11	75.5	0.186	75.5
60	AKN -> NMS Gl.2	0.136	73.3	0.335	145.3	0.141	68.5	0.134	73.3	0.217	73.5	0.158	68.3	0.16	73.3	0.231	68.3
64	AKN -> Hmb Gl.2	0.055	12.0	0.123	65.0	0.083	65.5	0.09	65.3	0.154	125.8	0.096	65.5	0.067	11.8	0.136	65.5
68	AKN -> Hmb Gl.1	0.12	12.3	0.103	146.0	0.097	12.3	0.077	10.5	0.106	125.3	0.076	77.3	0.075	12.3	0.102	78.0
69	AKN -> NMS Gl.2	0.103	72.0	0.377	141.0	0.172	71.3	0.107	71.0	0.203	124.8	0.134	72.5	0.121	72.5	0.195	71.0
72	AKN -> Hmb Gl.1	0.123	74.8	0.146	144.3	0.124	74.8	0.112	74.5	0.157	124.8	0.154	76.5	0.138	75.8	0.174	76.3
Fett:	v_{\max} bei f_{dom}	0.136	73.3	0.377	141.0	0.172	71.3	0.134	73.3	0.264	139.0	0.158	68.3	0.160	73.3	0.240	75.8
energetischer Mittelwert		0.089		0.180		0.104		0.094		0.159		0.111		0.105		0.154	
Minimaler Wert v_{\max}		0.036		0.019		0.018		0.010		0.026		0.013		0.025		0.014	
Maximaler Wert v_{\max}		0.136		0.377		0.172		0.134		0.264		0.158		0.160		0.240	

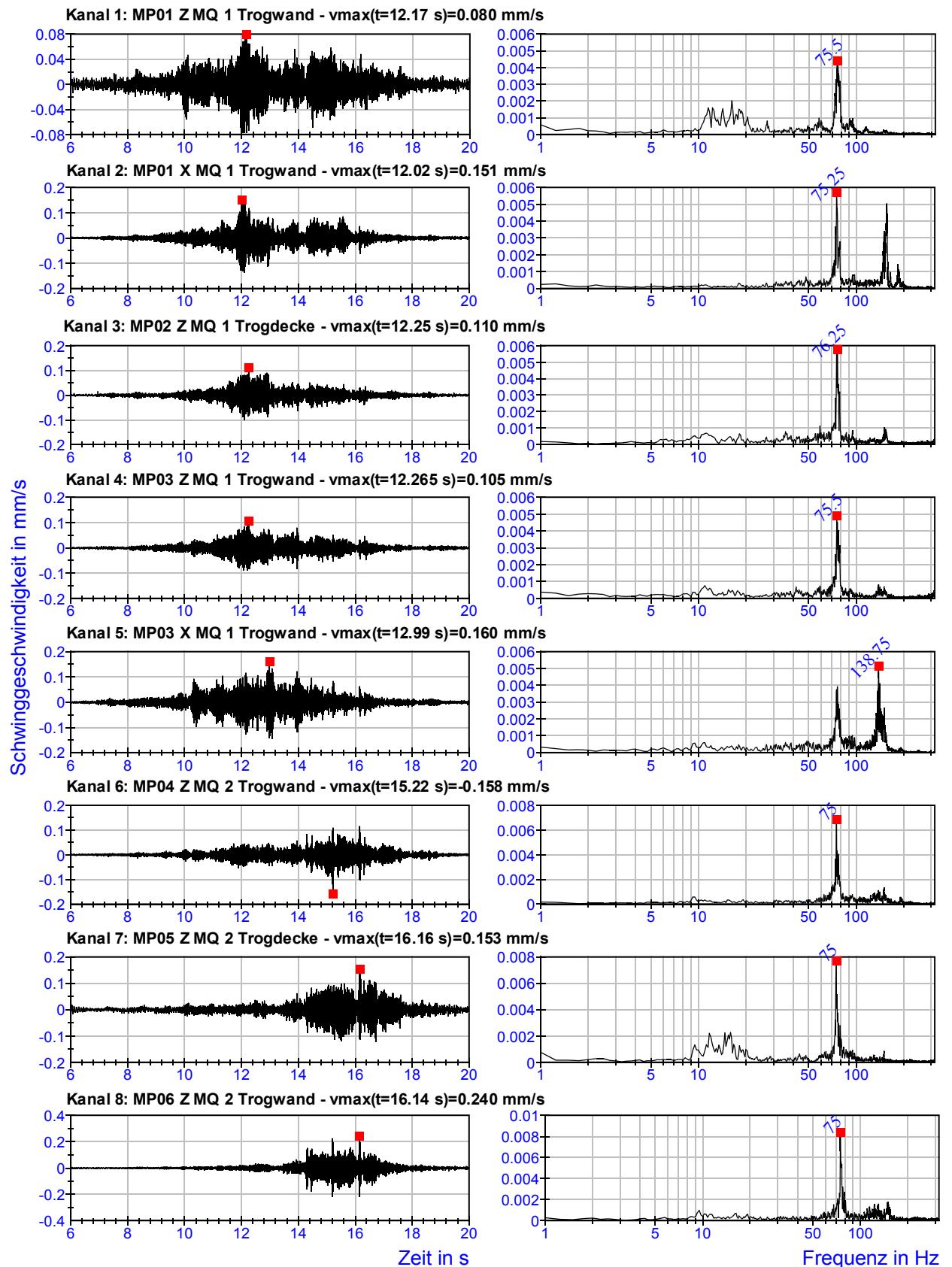
2.1.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung $KB_{F_{max}}$

2.1.3 Messungen im Zeit und Frequenzbereich

2.1.3.1 Messung 001-002: AKN -> Hamburg Gleis 2

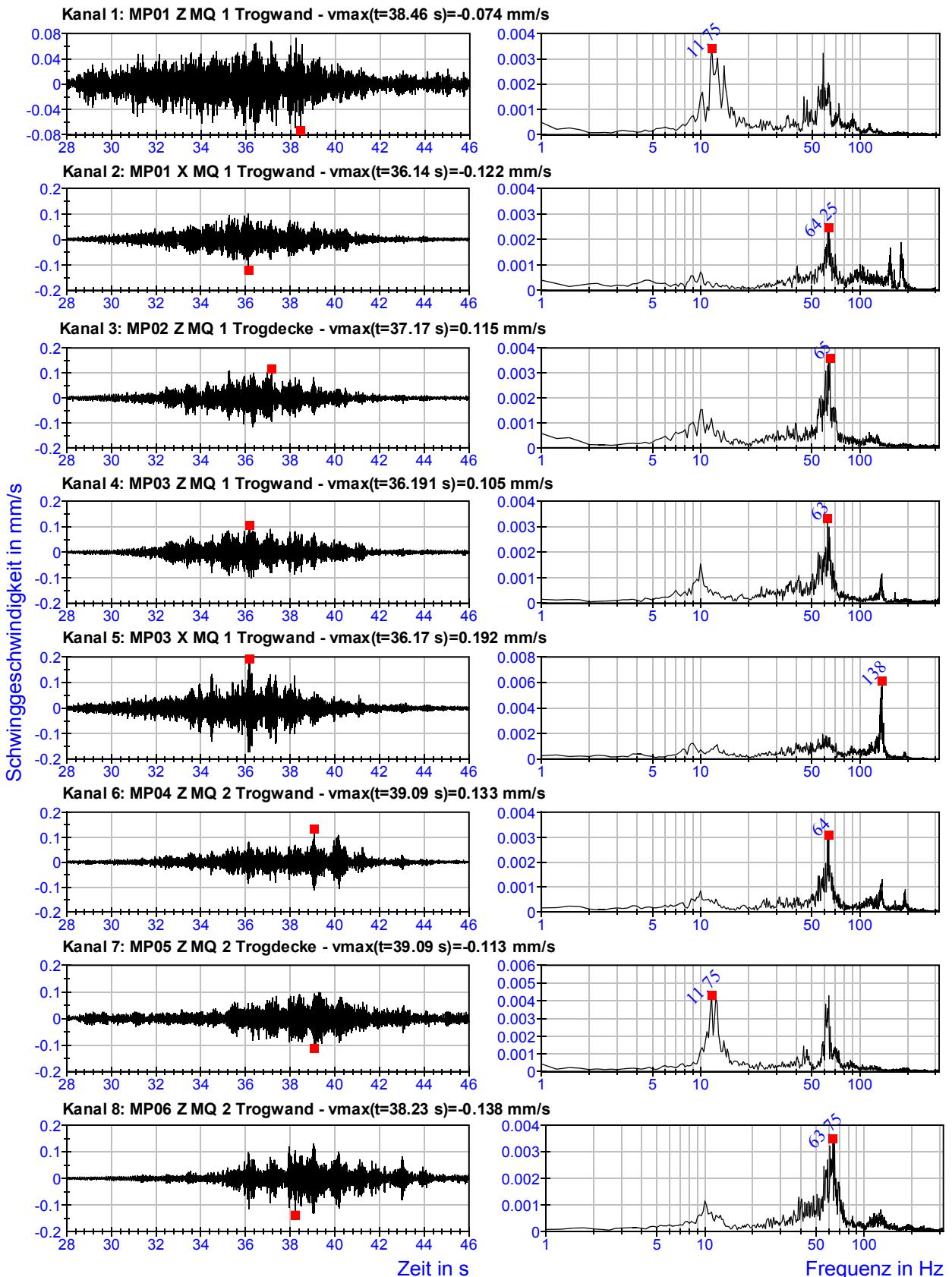
Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne001-002 24.7.2006 19:01:15

Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



2.1.3.2 Messung 010-011: AKN -> Hamburg Gleis 1

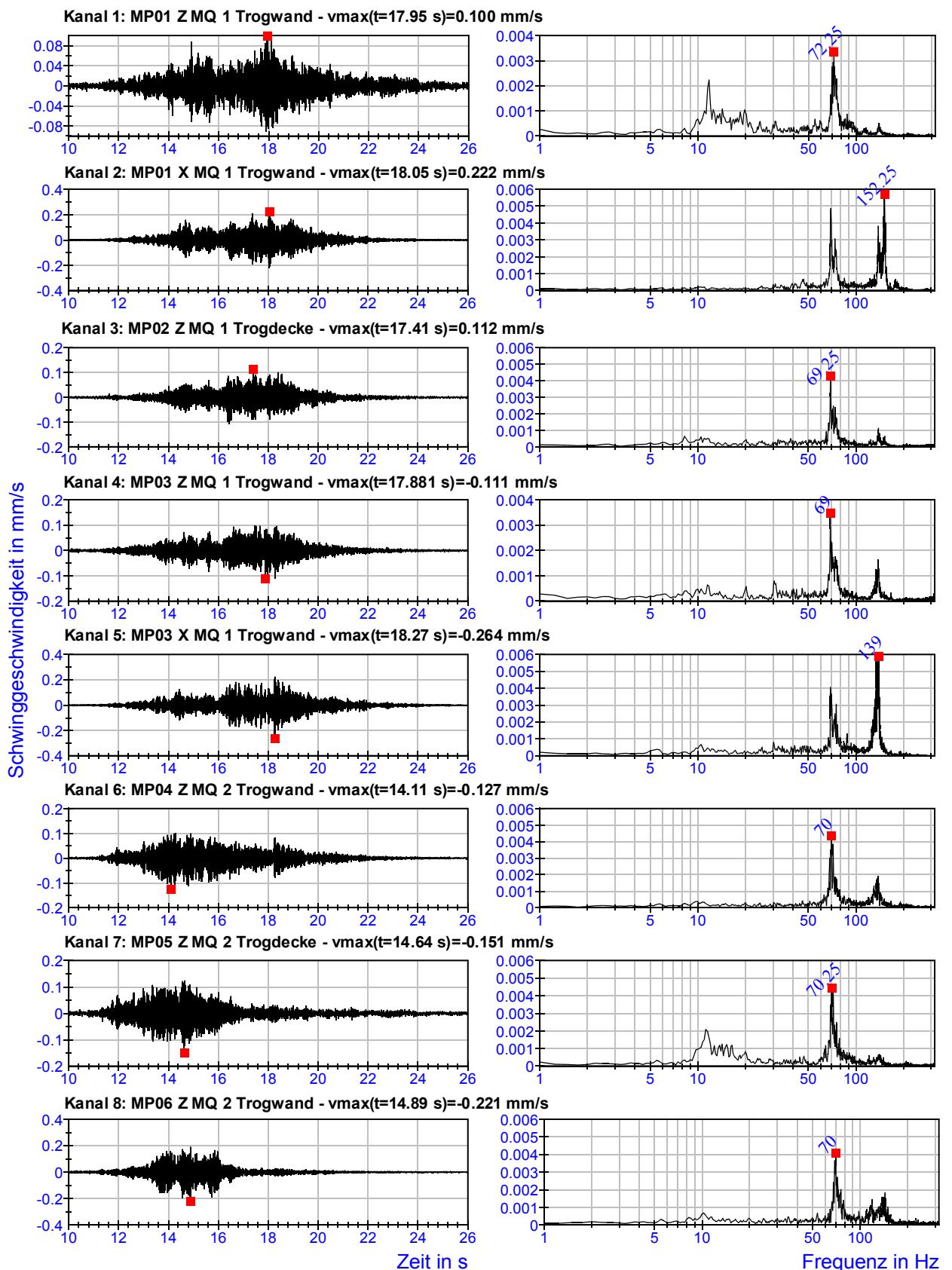
Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne010-011 24.7.2006 19:17:09
 Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



2.1.3.3 Messung 023: AKN -> Neumünster Gleis 2

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne023 24.7.2006 19:48:55

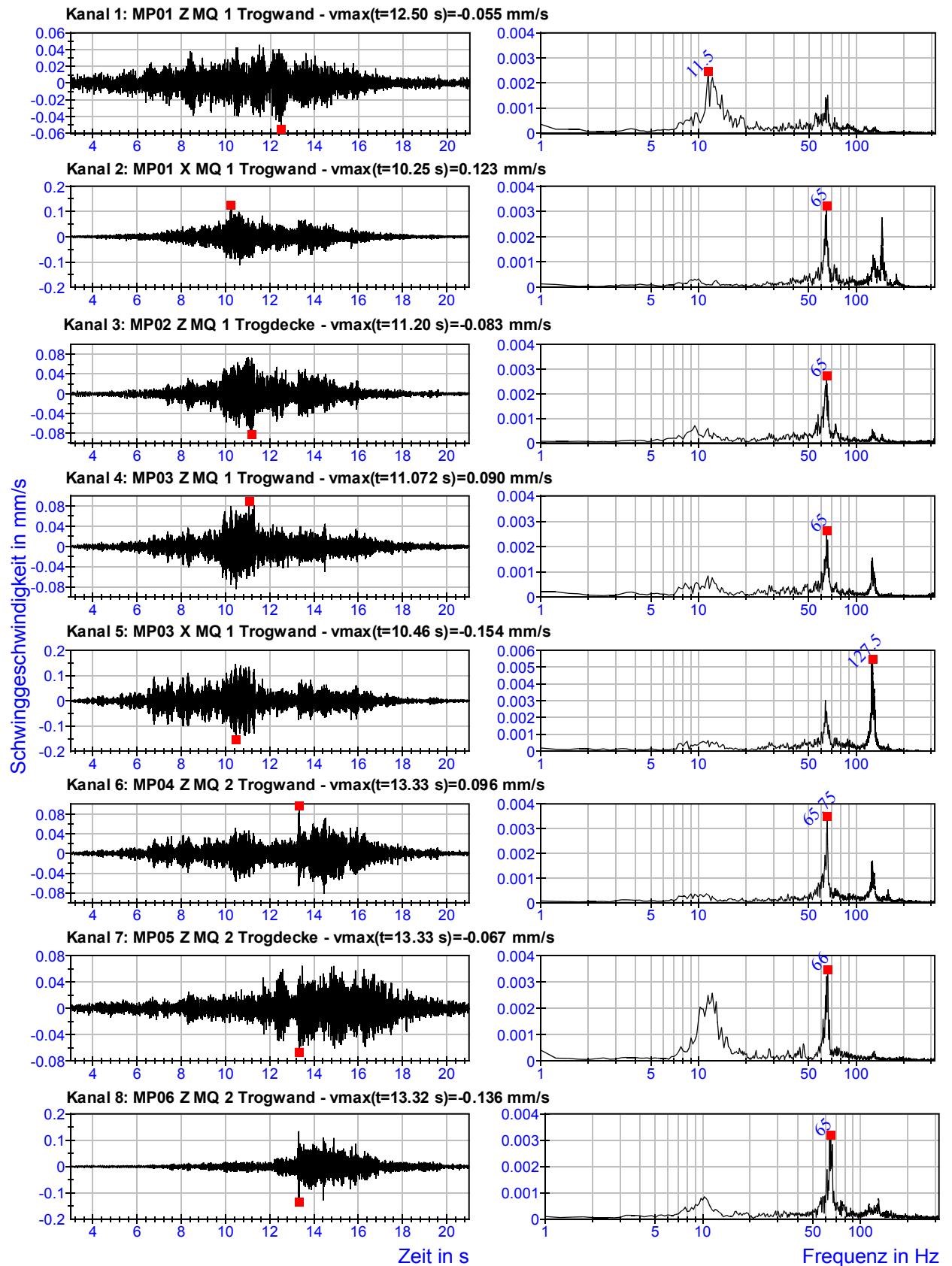
Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



2.1.3.4 Messung 064: AKN -> Hamburg Gleis 2

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne064 24.7.2006 21:03:28

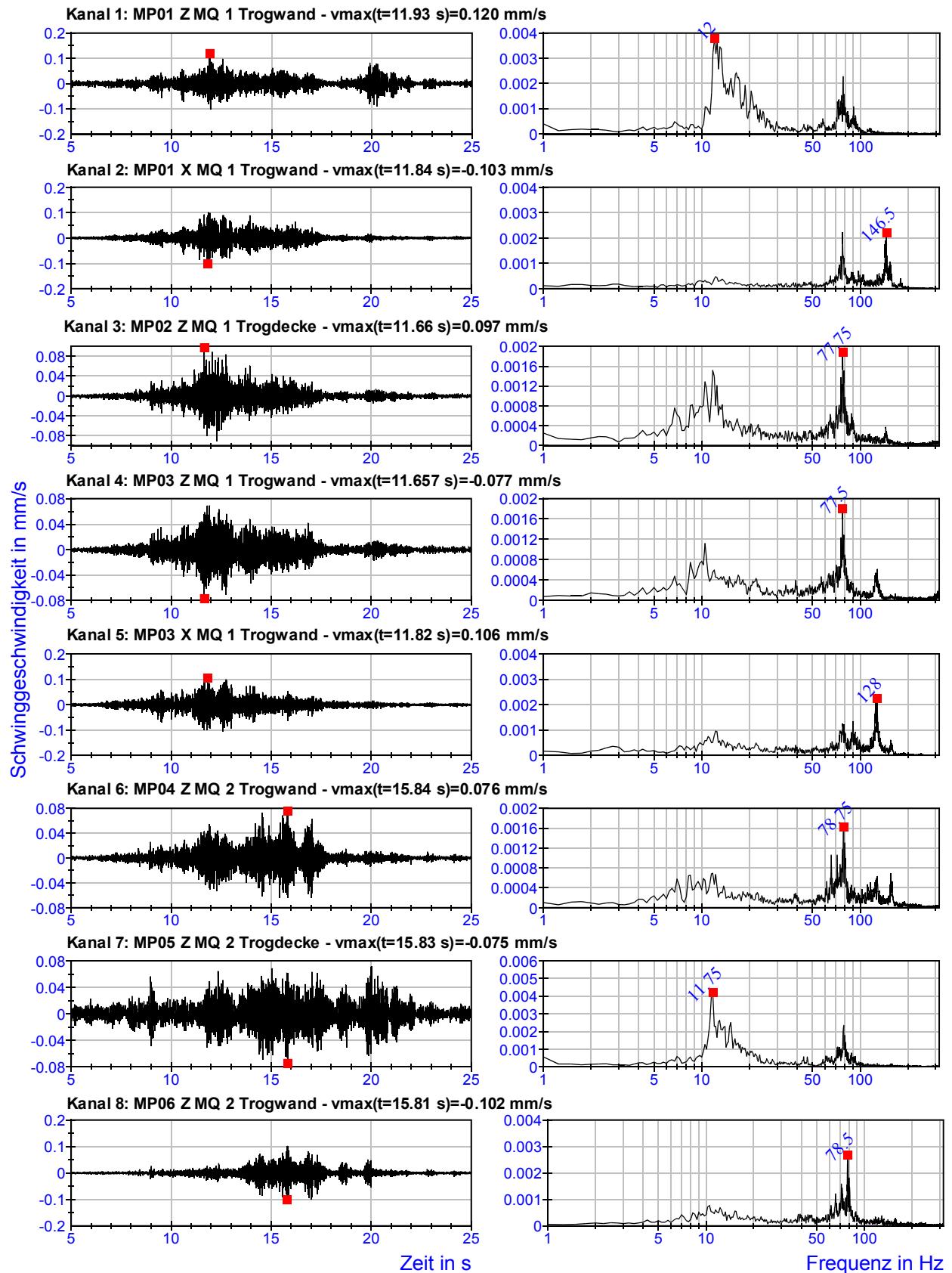
Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



2.1.3.5 Messung 068: AKN -> Hamburg Gleis 1

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne068 24.7.2006 21:45:47

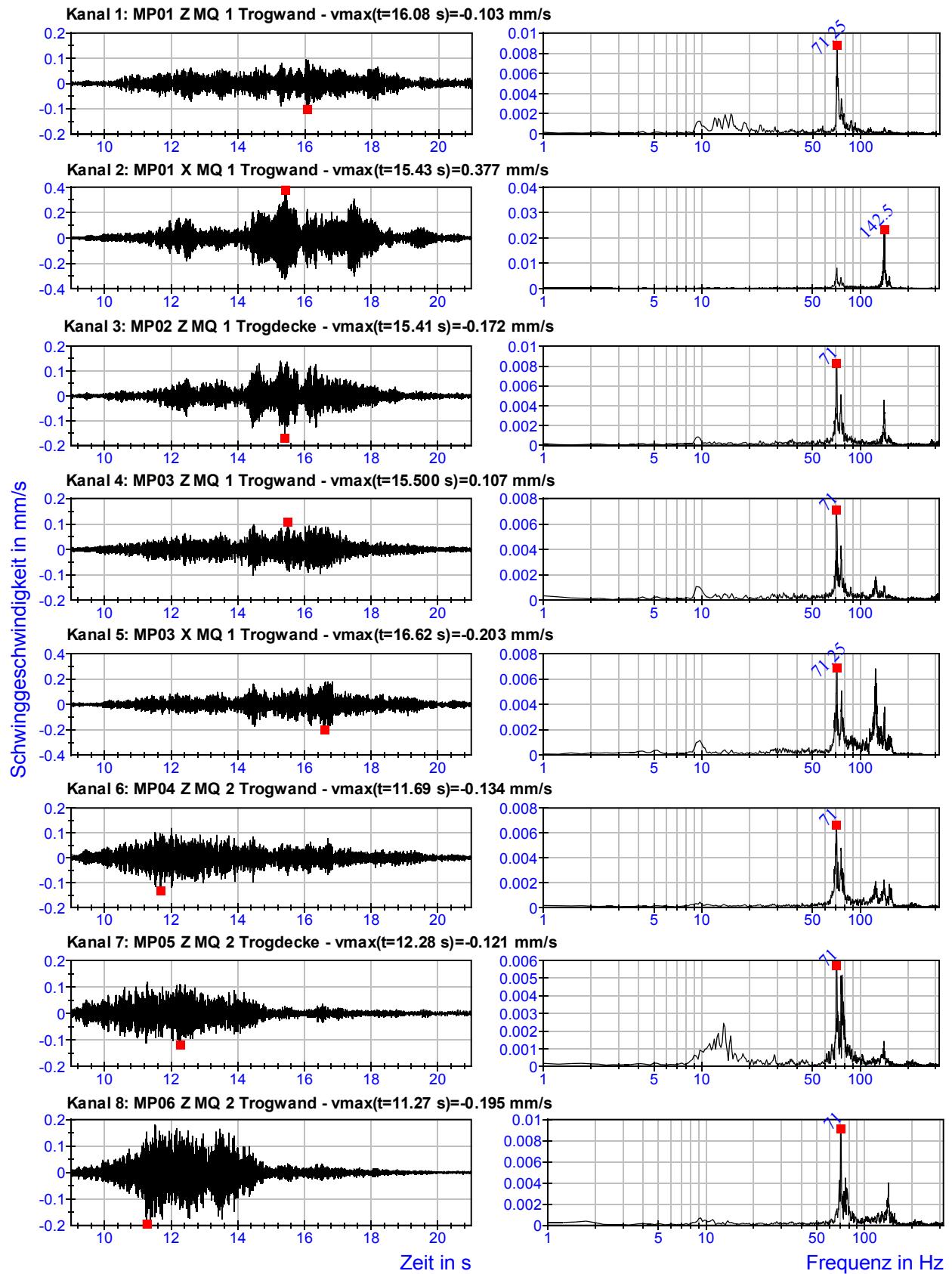
Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



2.1.3.6 Messung 069: AKN -> Neumünster Gleis 2

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne069 24.7.2006 22:02:54

Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



2.2 Grunderschüttung und Straßenverkehr

2.2.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen v_{\max} f_{dom}

GEMESSENE MAXIMALE SCHWINGGESCHWINDIGKEITEN UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																	
Nr.	Ereignis	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz
3	Grunderschüttung Straßenverkehr	0.022	14.8	0.006	14.8	0.009	10.0	0.009	9.5	0.015	14.8	0.006	9.5	0.021	12.0	0.013	6.8
4		0.027	16.0	0.004	14.8	0.015	13.8	0.006	10.0	0.011	13.3	0.009	17.0	0.028	13.8	0.008	17.0
5		0.017	11.8	0.014	10.5	0.013	11.5	0.01	11.5	0.012	9.0	0.011	12.5	0.026	11.5	0.041	10.8
7		0.025	55.0	0.005	12.8	0.009	9.8	0.006	8.3	0.008	13.0	0.009	11.5	0.019	13.3	0.008	9.5
8		0.029	15.0	0.005	11.5	0.011	11.5	0.005	11.8	0.005	11.8	0.013	5.5	0.02	15.0	0.013	9.3
9		0.019	12.0	0.005	186.5	0.011	10.0	0.007	12.0	0.015	15.0	0.006	10.8	0.018	12.0	0.007	10.5
12		0.017	12.5	0.003	10.8	0.01	8.3	0.007	8.3	0.006	13.0	0.006	10.8	0.021	12.0	0.009	10.5
13		0.046	14.0	0.007	8.8	0.026	11.3	0.016	9.0	0.02	11.5	0.015	9.5	0.049	11.5	0.018	9.5
14		0.034	12.3	0.019	49.3	0.019	9.5	0.022	9.5	0.063	138.3	0.031	9.5	0.044	12.0	0.049	10.5
15		0.088	13.0	0.018	9.0	0.025	8.5	0.015	10.0	0.037	136.3	0.016	9.0	0.054	13.0	0.015	9.0
16		0.026	17.5	0.017	157.0	0.013	9.3	0.015	9.0	0.019	138.0	0.02	60.0	0.031	11.8	0.036	73.0
17		0.019	14.3	0.005	15.0	0.008	7.8	0.008	11.8	0.008	14.0	0.006	9.3	0.023	15.0	0.007	15.0
18		0.018	12.3	0.006	11.3	0.006	10.3	0.009	12.0	0.013	136.8	0.004	9.3	0.014	18.3	0.006	9.5
19		0.017	16.0	0.003	3.0	0.01	8.8	0.007	9.0	0.005	11.3	0.007	9.0	0.018	12.0	0.008	5.3
20		0.022	11.5	0.008	155.3	0.011	11.5	0.007	11.3	0.006	11.8	0.007	11.5	0.014	12.0	0.007	9.8
21		0.025	12.3	0.012	3.3	0.008	9.5	0.008	12.0	0.009	136.0	0.006	3.3	0.019	13.0	0.008	10.5
24		0.013	13.8	0.004	10.8	0.005	8.0	0.005	8.0	0.003	14.8	0.003	10.8	0.014	16.5	0.004	9.0
25		0.023	14.0	0.006	10.8	0.009	9.0	0.013	8.0	0.006	14.5	0.005	10.8	0.018	16.5	0.008	10.8
26		0.019	12.3	0.004	8.0	0.007	8.0	0.008	8.0	0.009	12.3	0.004	10.5	0.013	13.8	0.009	9.0
27		0.025	12.3	0.017	9.0	0.014	7.8	0.021	10.8	0.016	15.0	0.007	9.3	0.024	12.3	0.008	9.0
28		0.016	12.5	0.002	10.5	0.007	8.0	0.005	8.0	0.005	4.3	0.005	10.5	0.017	12.0	0.006	9.8
29		0.012	12.0	0.003	8.0	0.006	8.0	0.005	8.0	0.005	13.5	0.005	10.8	0.014	12.0	0.005	10.8
30		0.019	14.3	0.003	10.8	0.009	10.5	0.008	13.8	0.007	13.8	0.008	10.8	0.017	14.0	0.009	10.5
31		0.024	12.0	0.003	10.8	0.007	8.0	0.008	8.0	0.005	3.0	0.006	10.8	0.019	12.8	0.008	10.8
32		0.019	12.3	0.004	10.8	0.008	8.0	0.005	8.0	0.006	12.8	0.007	10.8	0.015	12.5	0.006	10.8
33		0.013	12.3	0.003	10.8	0.007	8.0	0.007	8.3	0.016	134.5	0.005	10.8	0.02	12.0	0.007	10.8
34		0.03	12.3	0.003	10.8	0.013	11.5	0.008	12.3	0.005	11.5	0.008	10.8	0.029	12.5	0.008	12.5
35		0.021	12.5	0.003	12.5	0.014	8.3	0.006	8.0	0.005	12.5	0.007	10.5	0.019	13.8	0.009	10.5

GEMESSENE MAXIMALE SCHWINGGESCHWINDIGKEITEN UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																	
Nr.	Ereignis	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz								
36		0.017	14.0	0.005	10.8	0.008	8.0	0.008	8.0	0.006	13.3	0.006	10.8	0.016	12.5	0.008	10.0
37		0.027	12.3	0.004	8.0	0.011	8.0	0.007	8.0	0.005	16.8	0.008	10.8	0.02	15.0	0.009	10.8
38		0.014	13.0	0.003	10.8	0.005	8.0	0.004	8.0	0.006	4.3	0.002	10.5	0.009	12.8	0.003	8.0
39		0.011	12.5	0.005	7.8	0.005	7.8	0.004	7.8	0.004	4.3	0.003	7.8	0.013	11.8	0.004	4.0
40		0.044	14.3	0.007	7.8	0.002	7.8	0.011	7.8	0.01	15.3	0.013	7.8	0.031	14.3	0.013	7.8
41		0.016	7.8	0.003	7.8	0.011	7.8	0.006	7.8	0.004	4.3	0.007	7.8	0.018	12.8	0.007	7.8
42		0.033	11.8	0.005	7.8	0.014	7.8	0.009	7.8	0.006	11.8	0.01	11.5	0.029	11.8	0.009	7.8
43		0.035	12.5	0.004	7.8	0.007	7.8	0.01	12.3	0.006	12.3	0.005	7.8	0.023	12.8	0.008	7.8
44	Grunderschüttung Straßenverkehr	0.039	12.3	0.005	7.8	0.009	7.8	0.008	7.8	0.006	14.5	0.006	11.5	0.027	12.8	0.008	7.8
45		0.019	14.0	0.005	7.8	0.007	7.8	0.009	7.8	0.006	12.8	0.006	10.5	0.019	12.0	0.009	10.8
46		0.018	11.8	0.003	10.8	0.01	8.0	0.008	11.8	0.009	16.8	0.006	10.8	0.018	13.5	0.01	11.8
47		0.023	12.5	0.003	14.8	0.007	8.0	0.006	8.0	0.006	15.8	0.005	10.8	0.018	11.8	0.005	10.8
48		0.061	11.8	0.009	12.0	0.02	11.3	0.017	11.3	0.014	11.8	0.018	10.8	0.076	11.5	0.016	15.8
49		0.014	12.5	0.003	11.0	0.009	8.0	0.009	8.0	0.006	11.8	0.005	10.5	0.014	12.0	0.005	8.0
50		0.026	13.8	0.003	8.0	0.013	8.0	0.008	8.0	0.006	4.3	0.009	8.0	0.02	13.0	0.007	8.0
51		0.071	12.0	0.006	14.3	0.013	12.0	0.014	12.0	0.012	14.3	0.006	12.0	0.048	12.0	0.008	12.0
52		0.009	12.3	0.002	4.3	0.005	8.0	0.004	8.0	0.003	4.3	0.004	4.3	0.009	12.0	0.004	4.0
53		0.019	12.3	0.005	7.8	0.008	8.0	0.009	4.0	0.007	12.0	0.005	4.0	0.018	12.0	0.011	4.0
56	LKW Verkehr	0.126	13.8	0.025	13.0	0.092	4.0	0.059	4.0	0.024	13.0	0.066	4.0	0.16	12.8	0.058	4.0
57		0.092	12.3	0.013	12.5	0.057	12.3	0.03	10.3	0.012	13.3	0.037	12.5	0.113	12.8	0.035	10.0
59	unbek. Ereignis	0.095	12.5	0.016	12.5	0.052	10.8	0.029	10.5	0.017	12.3	0.041	11.0	0.102	12.8	0.035	10.8
61	LKW Verkehr	0.148	12.8	0.02	12.3	0.07	12.5	0.032	9.5	0.019	12.3	0.038	9.3	0.156	13.0	0.041	9.8
62		0.102	12.0	0.012	3.5	0.06	11.8	0.037	10.0	0.027	11.5	0.042	11.8	0.079	12.0	0.037	11.5
63	Grunderschüttung	0.07	12.3	0.012	11.5	0.048	9.8	0.026	11.3	0.018	11.3	0.033	7.8	0.093	12.8	0.033	10.5
65	LKW Verkehr, Schritte	0.073	12.5	0.01	12.3	0.025	12.5	0.015	11.5	0.011	11.5	0.019	12.3	0.046	12.5	0.022	8.5
66		0.074	12.5	0.013	8.8	0.048	8.8	0.033	8.8	0.018	12.0	0.033	9.0	0.085	12.5	0.029	9.0
67		0.082	13.5	0.011	17.0	0.047	12.5	0.022	12.5	0.017	17.0	0.024	13.3	0.077	13.3	0.026	13.3
70	LKW Verkehr	0.204	14.0	0.02	11.3	0.109	11.8	0.05	11.0	0.026	11.8	0.055	9.0	0.131	14.0	0.045	9.0
71		0.133	13.0	0.02	13.0	0.083	6.3	0.045	6.3	0.021	6.3	0.048	6.3	0.146	13.0	0.044	6.3
Fett:	V _{max} bei f _{dom}	0.204	14.0	0.025	13.0	0.109	11.8	0.059	4.0	0.063	138.3	0.066	4.0	0.160	12.8	0.058	4.0
	energetischer Mittelwert	0.057		0.010		0.031		0.018		0.015		0.020		0.055		0.021	
	Minimaler Wert v_max	0.009		0.002		0.005		0.004		0.003		0.002		0.009		0.003	
	Maximaler Wert v_max	0.204		0.025		0.109		0.059		0.063		0.066		0.160		0.058	

2.2.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KB_{Fmax}

GEMESSENE KB_{Fmax} WERTE UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																		
Nr.	Ereignis	Uhrzeit	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
			KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz
3	Grunderschüttung Straßenverkehr	19:01:35	0.011	14.8	0.001	14.8	0.004	10.0	0.004	9.5	0.003	14.8	0.003	9.5	0.010	12.0	0.004	6.8
4		19:01:47	0.014	16.0	0.001	14.8	0.007	13.8	0.003	10.0	0.002	13.3	0.004	17.0	0.015	13.8	0.004	17.0
5		19:02:00	0.008	11.8	0.004	10.5	0.005	11.5	0.003	11.5	0.003	9.0	0.004	12.5	0.010	11.5	0.016	10.8
7		19:02:23	0.009	55.0	0.001	12.8	0.003	9.8	0.003	8.3	0.003	13.0	0.002	11.5	0.007	13.3	0.003	9.5
8		19:02:35	0.015	15.0	0.001	11.5	0.005	11.5	0.002	11.8	0.002	11.8	0.003	5.5	0.010	15.0	0.003	9.3
9		19:05:32	0.009	12.0	0.001	186.5	0.002	10.0	0.003	12.0	0.003	15.0	0.001	10.8	0.010	12.0	0.003	10.5
12		19:21:39	0.009	12.5	0.001	10.8	0.004	8.3	0.003	8.3	0.002	13.0	0.003	10.8	0.010	12.0	0.003	10.5
13		19:22:03	0.024	14.0	0.003	8.8	0.013	11.3	0.008	9.0	0.009	11.5	0.007	9.5	0.026	11.5	0.009	9.5
14		19:22:33	0.018	12.3	0.006	49.3	0.009	9.5	0.007	9.5	0.012	138.3	0.009	9.5	0.020	12.0	0.014	10.5
15		19:23:03	0.041	13.0	0.003	9.0	0.013	8.5	0.007	10.0	0.008	136.3	0.007	9.0	0.025	13.0	0.006	9.0
16		19:23:54	0.010	17.5	0.005	157.0	0.005	9.3	0.005	9.0	0.004	138.0	0.006	60.0	0.013	11.8	0.012	73.0
17		19:24:40	0.010	14.3	0.001	15.0	0.004	7.8	0.004	11.8	0.003	14.0	0.003	9.3	0.013	15.0	0.003	15.0
18		19:25:09	0.007	12.3	0.001	11.3	0.003	10.3	0.004	12.0	0.003	136.8	0.002	9.3	0.008	18.3	0.003	9.5
19		19:25:36	0.010	16.0	0.001	3.0	0.004	8.8	0.003	9.0	0.002	11.3	0.003	9.0	0.009	12.0	0.003	5.3
20		19:26:22	0.010	11.5	0.001	155.3	0.005	11.5	0.003	11.3	0.002	11.8	0.003	11.5	0.007	12.0	0.003	9.8
21		19:26:51	0.011	12.3	0.002	3.3	0.004	9.5	0.003	12.0	0.003	136.0	0.002	3.3	0.009	13.0	0.003	10.5
24		19:53:01	0.006	13.8	0.001	10.8	0.002	8.0	0.002	8.0	0.001	14.8	0.001	10.8	0.008	16.5	0.002	9.0
25		19:53:28	0.011	14.0	0.002	10.8	0.004	9.0	0.005	8.0	0.003	14.5	0.002	10.8	0.009	16.5	0.003	10.8
26		19:53:58	0.011	12.3	0.001	8.0	0.003	8.0	0.003	8.0	0.002	12.3	0.002	10.5	0.007	13.8	0.002	9.0
27		19:54:28	0.012	12.3	0.003	9.0	0.007	7.8	0.009	10.8	0.005	15.0	0.004	9.3	0.012	12.3	0.004	9.0
28		19:54:58	0.008	12.5	0.001	10.5	0.004	8.0	0.002	8.0	0.002	4.3	0.002	10.5	0.009	12.0	0.003	9.8
29		19:55:28	0.006	12.0	0.001	8.0	0.002	8.0	0.002	8.0	0.002	13.5	0.002	10.8	0.007	12.0	0.003	10.8
30		19:55:58	0.010	14.3	0.001	10.8	0.004	10.5	0.004	13.8	0.003	13.8	0.003	10.8	0.009	14.0	0.004	10.5
31		19:56:28	0.012	12.0	0.001	10.8	0.004	8.0	0.003	8.0	0.002	3.0	0.003	10.8	0.010	12.8	0.003	10.8
32		19:56:58	0.008	12.3	0.001	10.8	0.004	8.0	0.002	8.0	0.002	12.8	0.003	10.8	0.007	12.5	0.003	10.8
33		19:57:28	0.006	12.3	0.001	10.8	0.003	8.0	0.003	8.3	0.004	134.5	0.002	10.8	0.010	12.0	0.004	10.8
34		19:57:58	0.017	12.3	0.001	10.8	0.006	11.5	0.004	12.3	0.002	11.5	0.004	10.8	0.014	12.5	0.004	12.5
35		19:58:28	0.011	12.5	0.001	12.5	0.005	8.3	0.003	8.0	0.002	12.5	0.003	10.5	0.010	13.8	0.004	10.5

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan																		
GEMESSENE KB _{Fmax} WERTE UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																		
Nr.	Ereignis	Uhrzeit	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
			KB _{Fmax}	Hz														
36	Grunderschüttung Straßenverkehr	19:58:58	0.009	14.0	0.001	10.8	0.004	8.0	0.004	8.0	0.003	13.3	0.003	10.8	0.009	12.5	0.003	10.0
37		19:59:28	0.013	12.3	0.001	8.0	0.005	8.0	0.003	8.0	0.002	16.8	0.003	10.8	0.011	15.0	0.004	10.8
38		19:59:58	0.006	13.0	0.001	10.8	0.002	8.0	0.001	8.0	0.001	4.3	0.001	10.5	0.004	12.8	0.001	8.0
39		20:00:28	0.006	12.5	0.001	7.8	0.002	7.8	0.001	7.8	0.001	4.3	0.001	7.8	0.006	11.8	0.002	4.0
40		20:00:58	0.024	14.3	0.003	7.8	0.008	7.8	0.005	7.8	0.005	15.3	0.005	7.8	0.014	14.3	0.006	7.8
41		20:01:28	0.008	7.8	0.001	7.8	0.004	7.8	0.002	7.8	0.002	4.3	0.003	7.8	0.009	12.8	0.003	7.8
42		20:01:58	0.016	11.8	0.002	7.8	0.007	7.8	0.004	7.8	0.003	11.8	0.005	11.5	0.015	11.8	0.004	7.8
43		20:02:28	0.021	12.5	0.001	7.8	0.003	7.8	0.004	12.3	0.002	12.3	0.002	7.8	0.013	12.8	0.003	7.8
44		20:02:58	0.017	12.3	0.002	7.8	0.004	7.8	0.004	7.8	0.003	14.5	0.003	11.5	0.015	12.8	0.004	7.8
45		20:03:28	0.011	14.0	0.001	7.8	0.003	7.8	0.004	7.8	0.003	12.8	0.003	10.5	0.010	12.0	0.004	10.8
46		20:03:58	0.010	11.8	0.001	10.8	0.004	8.0	0.004	11.8	0.004	16.8	0.002	10.8	0.009	13.5	0.004	11.8
47		20:04:28	0.011	12.5	0.001	14.8	0.003	8.0	0.002	8.0	0.003	15.8	0.002	10.8	0.009	11.8	0.002	10.8
48		20:04:58	0.031	11.8	0.003	12.0	0.010	11.3	0.009	11.3	0.008	11.8	0.009	10.8	0.039	11.5	0.009	15.8
49		20:05:28	0.008	12.5	0.002	11.0	0.004	8.0	0.004	8.0	0.003	11.8	0.002	10.5	0.008	12.0	0.002	8.0
50		20:05:58	0.011	13.8	0.001	8.0	0.006	8.0	0.003	8.0	0.003	4.3	0.004	8.0	0.011	13.0	0.004	8.0
51		20:06:28	0.038	12.0	0.003	14.3	0.006	12.0	0.007	12.0	0.005	14.3	0.003	12.0	0.026	12.0	0.004	12.0
52		20:06:58	0.004	12.3	0.001	4.3	0.002	8.0	0.002	8.0	0.001	4.3	0.002	4.3	0.004	12.0	0.002	4.0
53		20:07:28	0.008	12.3	0.001	7.8	0.003	8.0	0.004	4.0	0.003	12.0	0.002	4.0	0.010	12.0	0.004	4.0
56	LKW Verkehr	20:16:27	0.063	13.8	0.011	13.0	0.046	4.0	0.027	4.0	0.012	13.0	0.030	4.0	0.077	12.8	0.026	4.0
57	unbek. Ereignis	20:17:40	0.048	12.3	0.006	12.5	0.027	12.3	0.013	10.3	0.006	13.3	0.016	12.5	0.055	12.8	0.016	10.0
59		20:33:43	0.047	12.5	0.007	12.5	0.027	10.8	0.014	10.5	0.009	12.3	0.018	11.0	0.055	12.8	0.016	10.8
61	LKW Verkehr	20:58:28	0.080	12.8	0.009	12.3	0.036	12.5	0.016	9.5	0.009	12.3	0.020	9.3	0.083	13.0	0.020	9.8
62	Grunderschüttung LKW Verkehr, Schritte	21:01:47	0.051	12.0	0.005	3.5	0.032	11.8	0.019	10.0	0.013	11.5	0.021	11.8	0.042	12.0	0.018	11.5
63		21:02:11	0.034	12.3	0.005	11.5	0.022	9.8	0.013	11.3	0.009	11.3	0.015	7.8	0.046	12.8	0.015	10.5
65		21:07:42	0.040	12.5	0.004	12.3	0.011	12.5	0.008	11.5	0.005	11.5	0.007	12.3	0.026	12.5	0.010	8.5
66		21:27:17	0.037	12.5	0.005	8.8	0.023	8.8	0.015	8.8	0.007	12.0	0.016	9.0	0.044	12.5	0.013	9.0
67		21:34:19	0.048	13.5	0.004	17.0	0.021	12.5	0.010	12.5	0.008	17.0	0.012	13.3	0.039	13.3	0.012	13.3
70	LKW Verkehr	22:04:27	0.109	14.0	0.009	11.3	0.051	11.8	0.026	11.0	0.012	11.8	0.027	9.0	0.069	14.0	0.025	9.0
71	22:23:38	0.075	13.0	0.010	13.0	0.044	6.3	0.023	6.3	0.010	6.3	0.025	6.3	0.082	13.0	0.023	6.3	
Fett: max KB _{Fmax} bei f _{dom}			0.109	14.0	0.011	13.0	0.051	11.8	0.027	4.0	0.013	11.5	0.030	4.0	0.083	13.0	0.026	4.0
KB_Fmax																		
energetischer Mittelwert			0.030		0.004		0.015		0.009		0.005		0.009		0.029		0.009	
Stand.abw. (KB_Fmax)			0.023		0.003		0.013		0.006		0.003		0.008		0.022		0.007	
Minimaler Wert KB_Fmax			0.004		0.001		0.002		0.001		0.001		0.001		0.004		0.001	
Maximaler Wert KB_Fmax			0.109		0.011		0.051		0.027		0.013		0.030		0.083		0.026	

3 Messungen 2006496 Kaltenkirchen B-Plan 3 21.08.2006

3.1 AKN Zugverkehr

3.1.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen v_{\max} f_{dom}

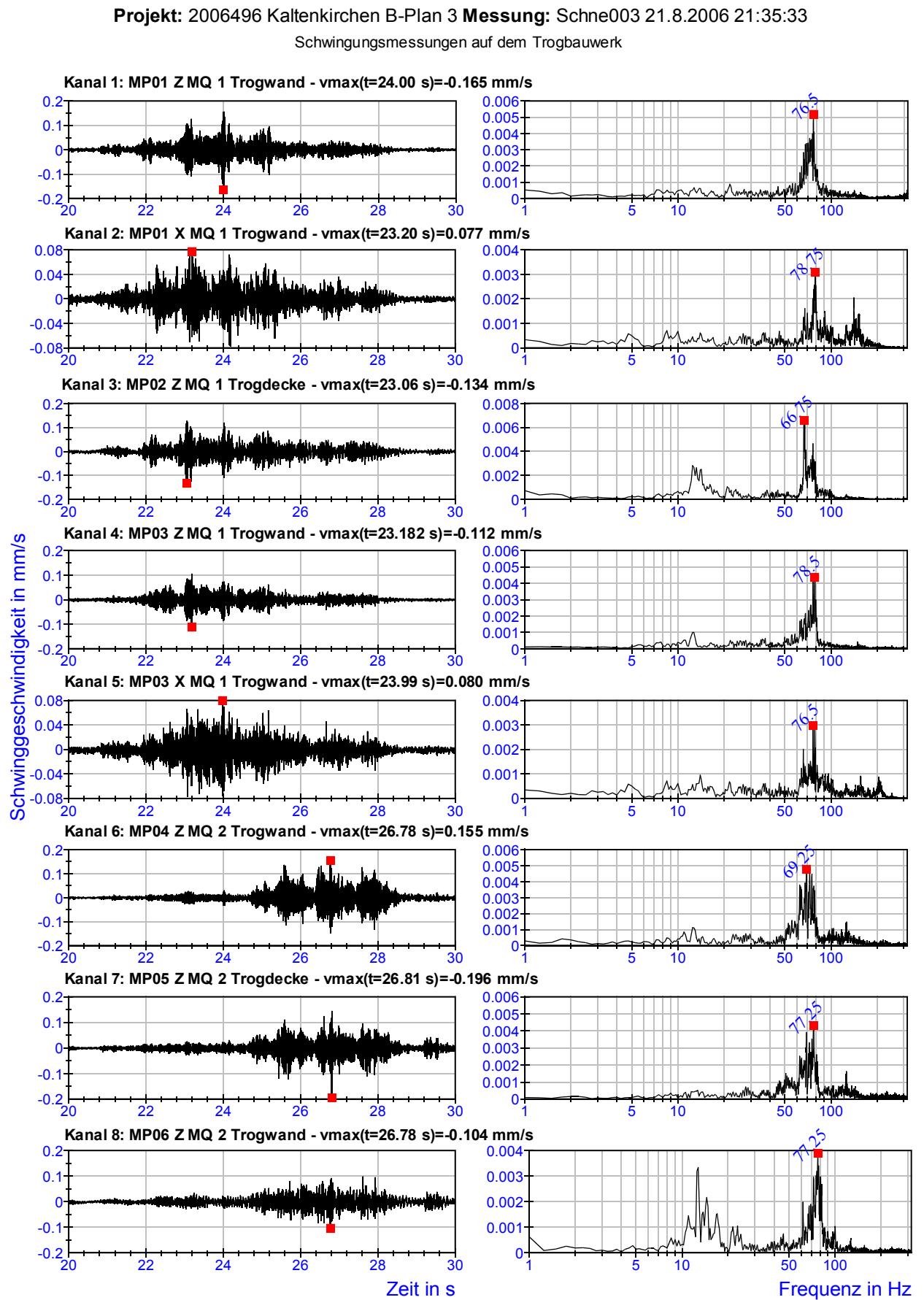
GEMESSENE MAXIMALE SCHWINGGESCHWINDIGKEITEN UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																	
Nr.	Ereignis	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz
3	AKN -> Hmb GI.1	0.165	76.5	0.077	78.8	0.134	67.5	0.112	78.8	0.08	76.5	0.155	72.8	0.196	77.3	0.104	12.8
8	AKN -> NMS GI.2	0.158	78.8	0.151	79.3	0.113	68.5	0.105	79.0	0.088	78.8	0.24	68.5	0.226	78.8	0.18	78.8
10	AKN -> Hmb GI.1	0.107	78.8	0.085	80.5	0.089	77.8	0.073	80.5	0.074	77.8	0.18	78.0	0.15	78.0	0.133	78.0
12	AKN -> NMS GI.2	0.164	70.3	0.154	70.3	0.122	69.0	0.112	74.8	0.089	70.3	0.241	73.5	0.305	74.5	0.148	73.5
13	AKN -> Hmb GI.1	0.122	73.5	0.082	149.3	0.082	66.5	0.07	72.3	0.077	71.3	0.202	71.0	0.145	71.0	0.106	75.5
14	AKN -> Hmb GI.1	0.111	77.0	0.083	80.5	0.114	77.0	0.072	76.3	0.075	78.5	0.162	78.5	0.158	78.5	0.106	78.5
Fett: v_{\max} bei f_{dom}		0.165	76.5	0.154	70.3	0.134	67.5	0.112	74.8	0.089	70.3	0.241	73.5	0.305	74.5	0.180	78.8
energetischer Mittelwert		0.140		0.111		0.111		0.093		0.081		0.200		0.205		0.132	
Minimaler Wert v_{\max}		0.107		0.077		0.082		0.070		0.074		0.155		0.145		0.104	
Maximaler Wert v_{\max}		0.165		0.154		0.134		0.112		0.089		0.241		0.305		0.180	

3.1.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung $KB_{F\max}$

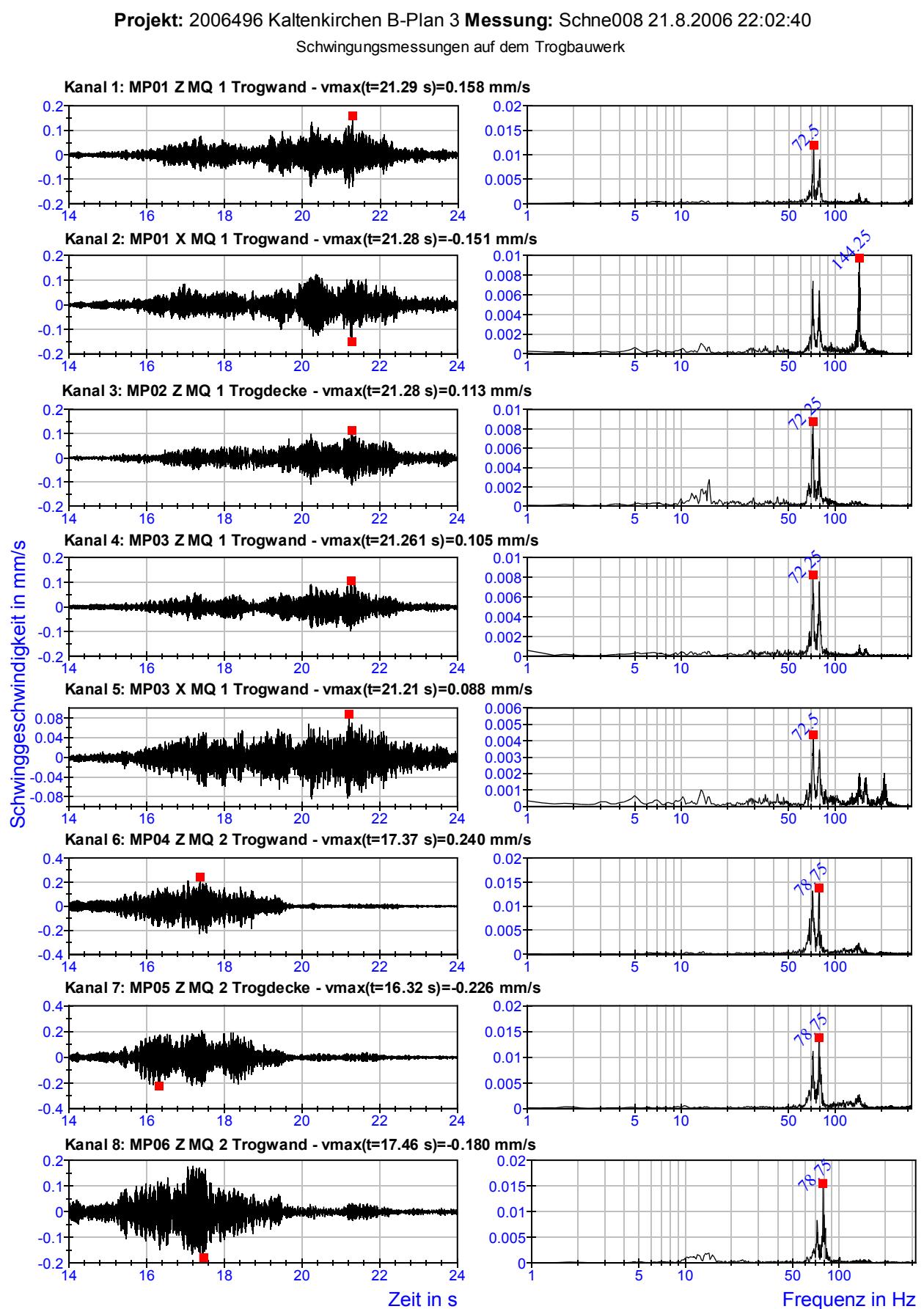
GEMESSENE $KB_{F\max}$ WERTE UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																			
Nr.	Ereignis	Uhrzeit	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8		
			$KB_{F\max}$	Hz	$KB_{F\max}$	Hz	$KB_{F\max}$	Hz	$KB_{F\max}$	Hz	$KB_{F\max}$	Hz	$KB_{F\max}$	Hz	$KB_{F\max}$	Hz	$KB_{F\max}$	Hz	
3	AKN -> Hmb Gl.1	21:35:33	0.064	76.5	0.022	78.8	0.050	67.5	0.041	78.8	0.030	76.5	0.050	72.8	0.047	77.3	0.035	12.8	
8	AKN -> NMS Gl.2	22:02:40	0.049	78.8	0.036	79.3	0.044	68.5	0.039	79.0	0.022	78.8	0.094	68.5	0.083	78.8	0.082	78.8	
10	AKN -> Hmb Gl.1	22:19:24	0.044	78.8	0.022	80.5	0.031	77.8	0.028	80.5	0.029	77.8	0.055	78.0	0.046	78.0	0.046	78.0	
12	AKN -> NMS Gl.2	23:22:26	0.059	70.3	0.037	70.3	0.048	69.0	0.045	74.8	0.023	70.3	0.091	73.5	0.083	74.5	0.059	73.5	
13	AKN -> Hmb Gl.1	23:40:17	0.046	73.5	0.020	149.3	0.031	66.5	0.027	72.3	0.022	71.3	0.053	71.0	0.032	71.0	0.028	75.5	
14	AKN -> Hmb Gl.1	23:49:15	0.039	77.0	0.022	80.5	0.036	77.0	0.027	76.3	0.018	78.5	0.046	78.5	0.042	78.5	0.043	78.5	
Fett: max $KB_{F\max}$ bei f_{dom}			0.064	76.5	0.037	70.3	0.050	67.5	0.045	74.8	0.030	76.5	0.094	68.5	0.083	74.5	0.082	78.8	
KB_FTm			Takte																
gemessen			6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Stand.abw. (KB_{FTm^2})			6	0.003	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.006	0.005	0.005	0.004						
KB_FTr			Takte Tr	Takte Te															
6-22 Uhr			1920	78	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
22-6 Uhr			960	13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
KB_Fmax																			
energetischer Mittelwert					0.051	0.028	0.041	0.035	0.024	0.068	0.059	0.052							
Stand.abw. (KB_{Fmax})					0.009	0.008	0.008	0.008	0.005	0.022	0.022	0.020							
Minimaler Wert KB_{Fmax}					0.039	0.020	0.031	0.027	0.018	0.046	0.032	0.028							
Maximaler Wert KB_{Fmax}					0.064	0.037	0.050	0.045	0.030	0.094	0.083	0.082							

3.1.3 Messungen im Zeit und Frequenzbereich

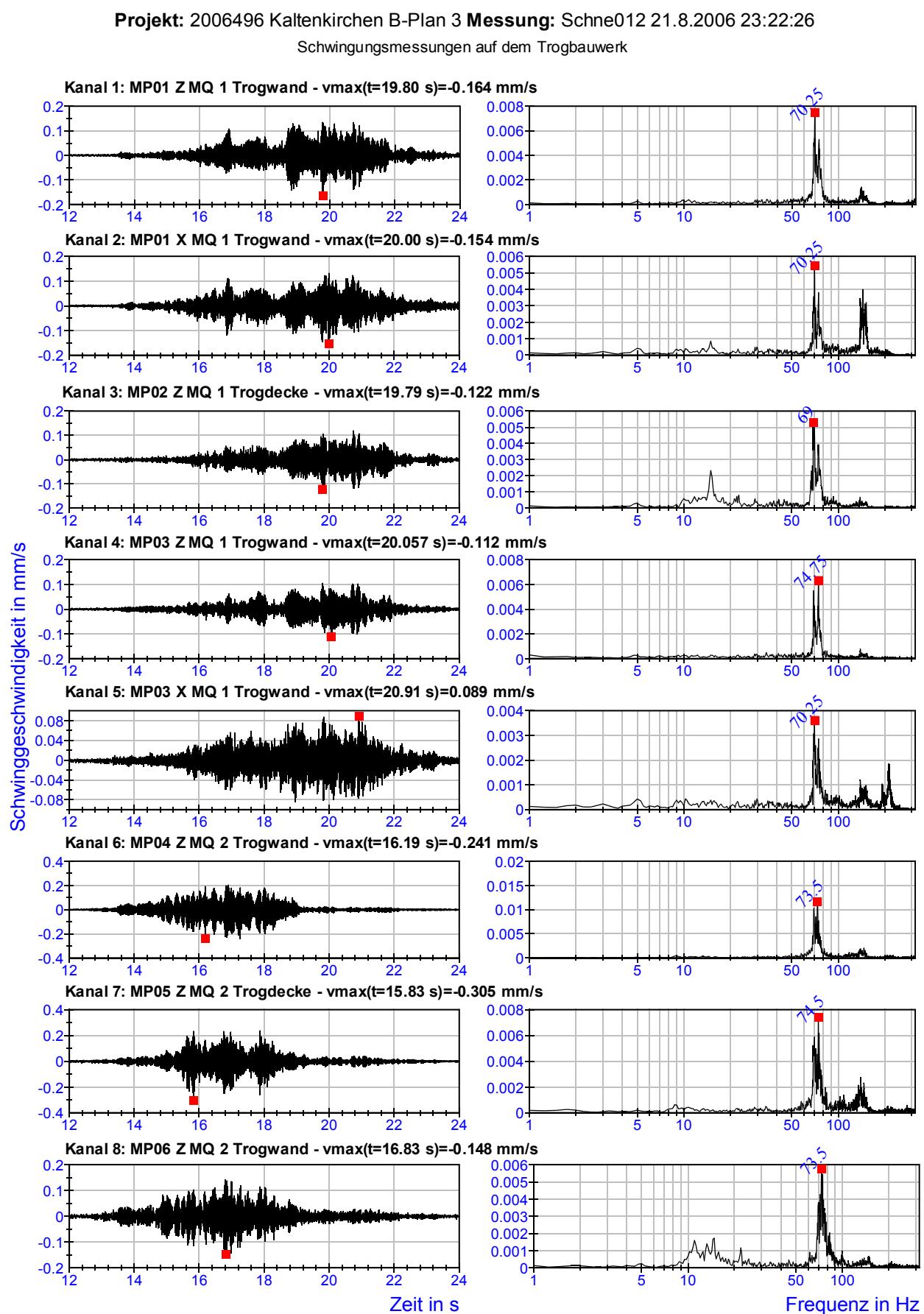
3.1.3.1 Messung 003: AKN -> Hamburg Gleis 1



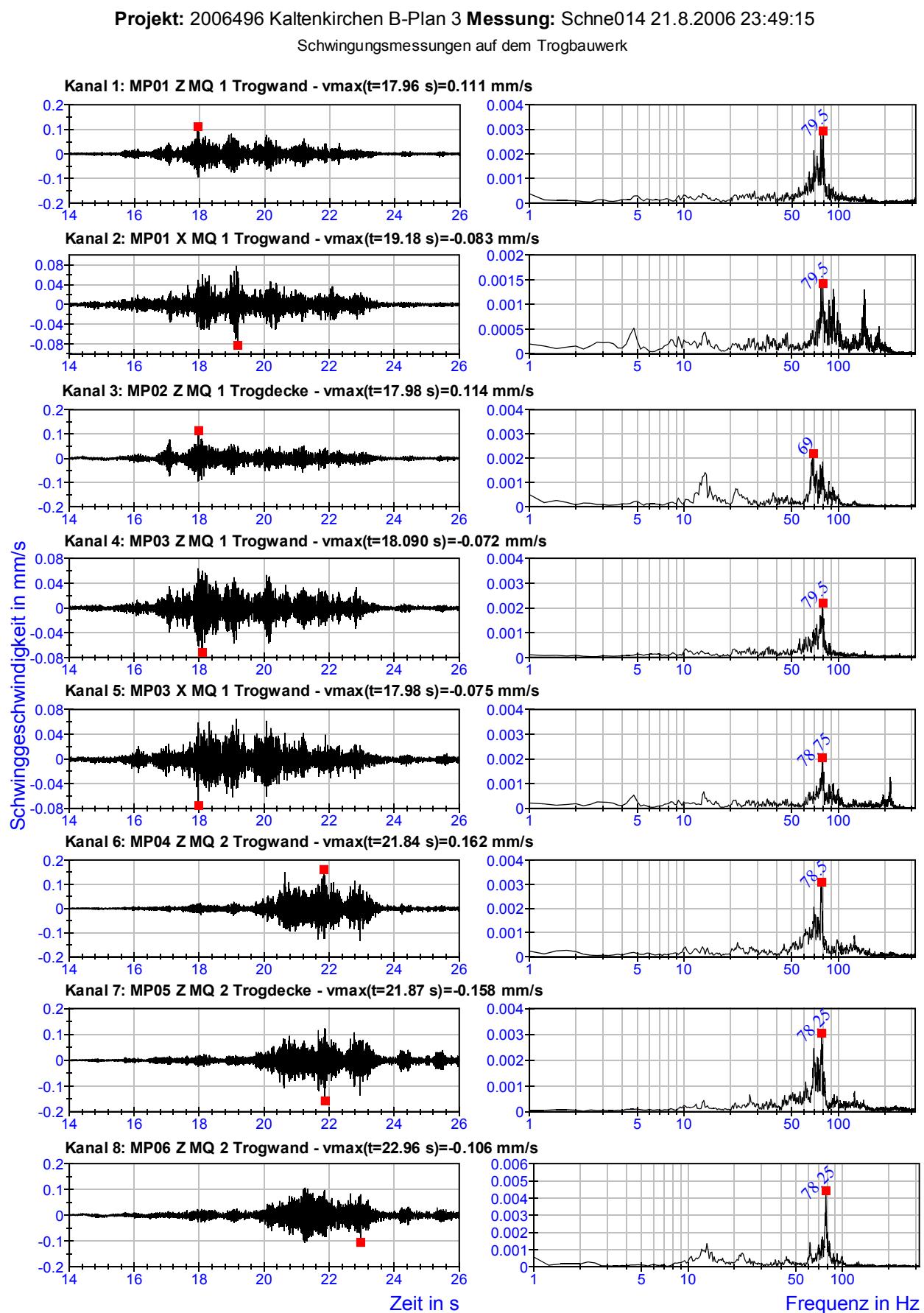
3.1.3.2 Messung 008: AKN -> Neumünster Gleis 2



3.1.3.3 Messung 012: AKN -> Neumünster Gleis 2



3.1.3.4 Messung 014: AKN -> Hamburg Gleis 1



3.2 Güterzugverkehr

3.2.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen v_{\max} f_{dom}

Projekt:		2006496 Kaltenkirchen B-Plan 3															
Kanal 1:	MP01 Z MQ 1 Trogwand																
Kanal 2:	MP01 X MQ 1 Trogwand																
Kanal 3:	MP02 Z MQ 1 Trogdecke																
Kanal 4:	MP03 Z MQ 1 Trogwand																
Kanal 5:	MP03 X MQ 1 Trogwand																
Kanal 6:	MP04 Z MQ 2 Trogwand																
Kanal 7:	MP05 Z MQ 2 Trogdecke																
Kanal 8:	MP06 Z MQ 2 Trogwand																
GEMESSENE MAXIMALE SCHWINGGESCHWINDIGKEITEN UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																	
Nr.	Ereignis	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz
6	GZ -> Hmb Gl.2	0.258	62.3	0.234	16.3	0.182	16.3	0.169	58.3	0.166	207.0	0.643	58.8	0.512	58.8	0.237	17.0
7		0.024	6.5	0.018	16.3	0.04	12.0	0.017	50.0	0.018	50.0	0.129	6.5	0.117	6.5	0.102	12.3
17	GZ -> NMS Gl.2	0.348	50.8	0.24	50.8	0.254	50.8	0.158	50.3	0.238	50.8	0.459	49.3	0.475	50.8	0.274	17.8
18		0.037	5.0	0.029	6.5	0.029	15.8	0.021	50.0	0.026	50.0	0.013	5.0	0.013	5.5	0.018	17.3
Fett:	v_{\max} bei f_{dom}	0.348	50.8	0.240	50.8	0.254	50.8	0.169	58.3	0.238	50.8	0.643	58.8	0.512	58.8	0.274	17.8
energetischer Mittelwert		0.217		0.169		0.158		0.116		0.146		0.400		0.354		0.189	
Minimaler Wert v_{\max}		0.024		0.018		0.029		0.017		0.018		0.013		0.013		0.018	
Maximaler Wert v_{\max}		0.348		0.240		0.254		0.169		0.238		0.643		0.512		0.274	

3.2.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KB_{Fmax}

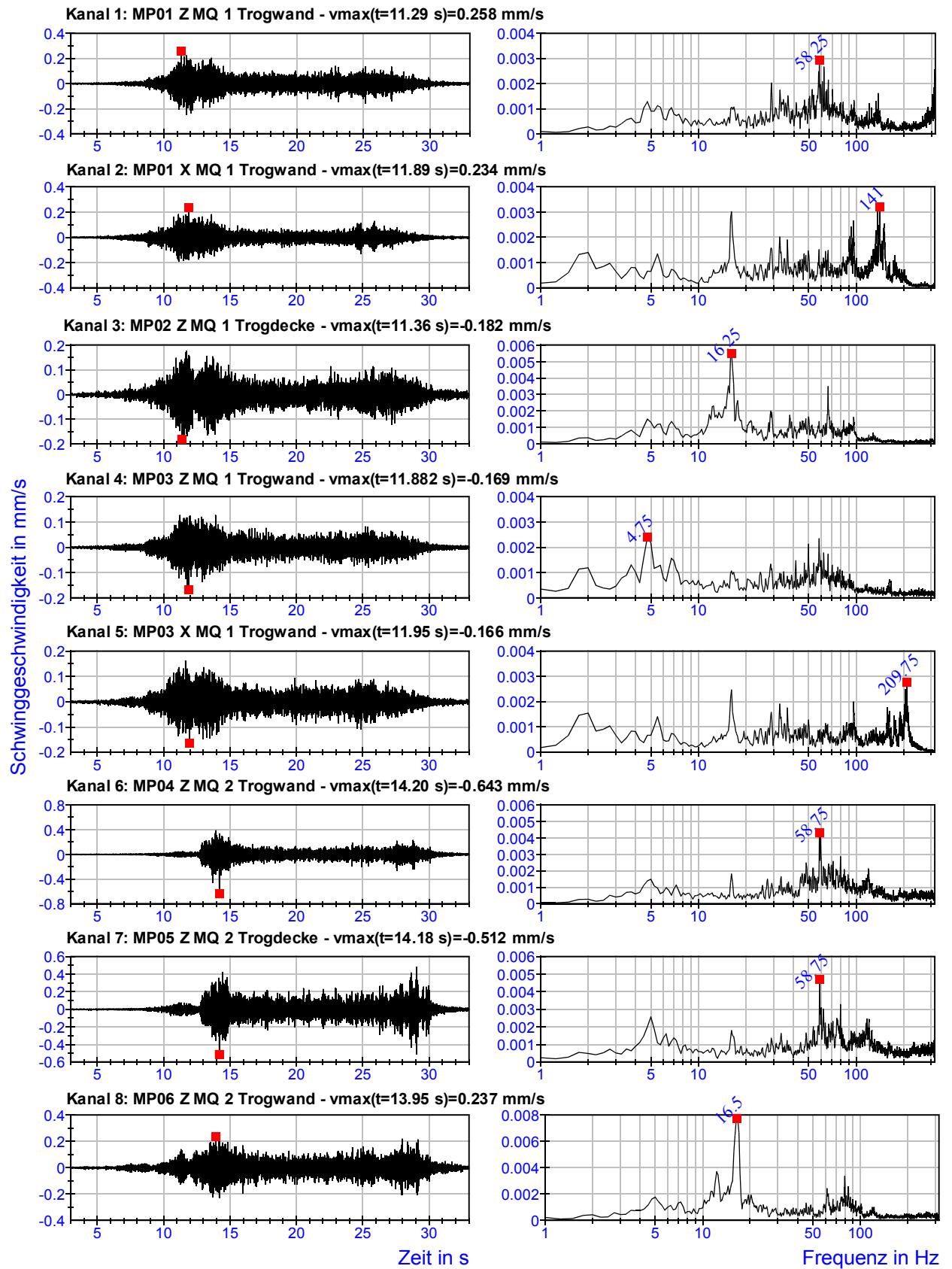
GEMESSENE KB_{Fmax} WERTE UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																		
Nr.	Ereignis	Uhrzeit	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
			KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz	KB_{Fmax}	Hz		
6	GZ -> Hmb Gl.2	21:49:16	0.070	62.3	0.053	16.3	0.068	16.3	0.050	58.3	0.043	207.0	0.106	58.8	0.111	58.8	0.073	17.0
7		21:49:46	0.004	6.5	0.005	16.3	0.011	12.0	0.003	50.0	0.005	50.0	0.010	6.5	0.012	6.5	0.020	12.3
17	GZ -> NMS Gl.2	00:47:52	0.119	50.8	0.075	50.8	0.091	50.8	0.063	50.3	0.068	50.8	0.174	49.3	0.107	50.8	0.089	17.8
18		00:48:07	0.007	5.0	0.007	6.5	0.009	15.8	0.005	50.0	0.007	50.0	0.003	5.0	0.003	5.5	0.007	17.3
Fett: max KB_{Fmax} bei f_{dom}			0.119	50.8	0.075	50.8	0.091	50.8	0.063	50.3	0.068	50.8	0.174	49.3	0.111	58.8	0.089	17.8
KB_FTm			Takte															
gemessen			4	0.060		0.000		0.000		0.000		0.000		0.102		0.077		0.000
Stand.abw. (KB_{FTm}^2)			4	0.007		0.004		0.005		0.003		0.003		0.014		0.007		0.005
KB_FTr			Takte Tr	Takte Te														
6-22 Uhr			1920	0	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
22-6 Uhr			960	2	0.003		0.000		0.000		0.000		0.005		0.004		0.000	
KB_Fmax																		
energetischer Mittelwert				0.069		0.046		0.057		0.040		0.040		0.102		0.077		0.058
Stand.abw. (KB_{Fmax})				0.059		0.037		0.044		0.033		0.032		0.088		0.062		0.042
Minimaler Wert KB_{Fmax}				0.004		0.005		0.009		0.003		0.005		0.003		0.003		0.007
Maximaler Wert KB_{Fmax}				0.119		0.075		0.091		0.063		0.068		0.174		0.111		0.089

3.2.3 Messungen im Zeit und Frequenzbereich

3.2.3.1 Messung 006-007: GZ -> Hamburg Gleis 2

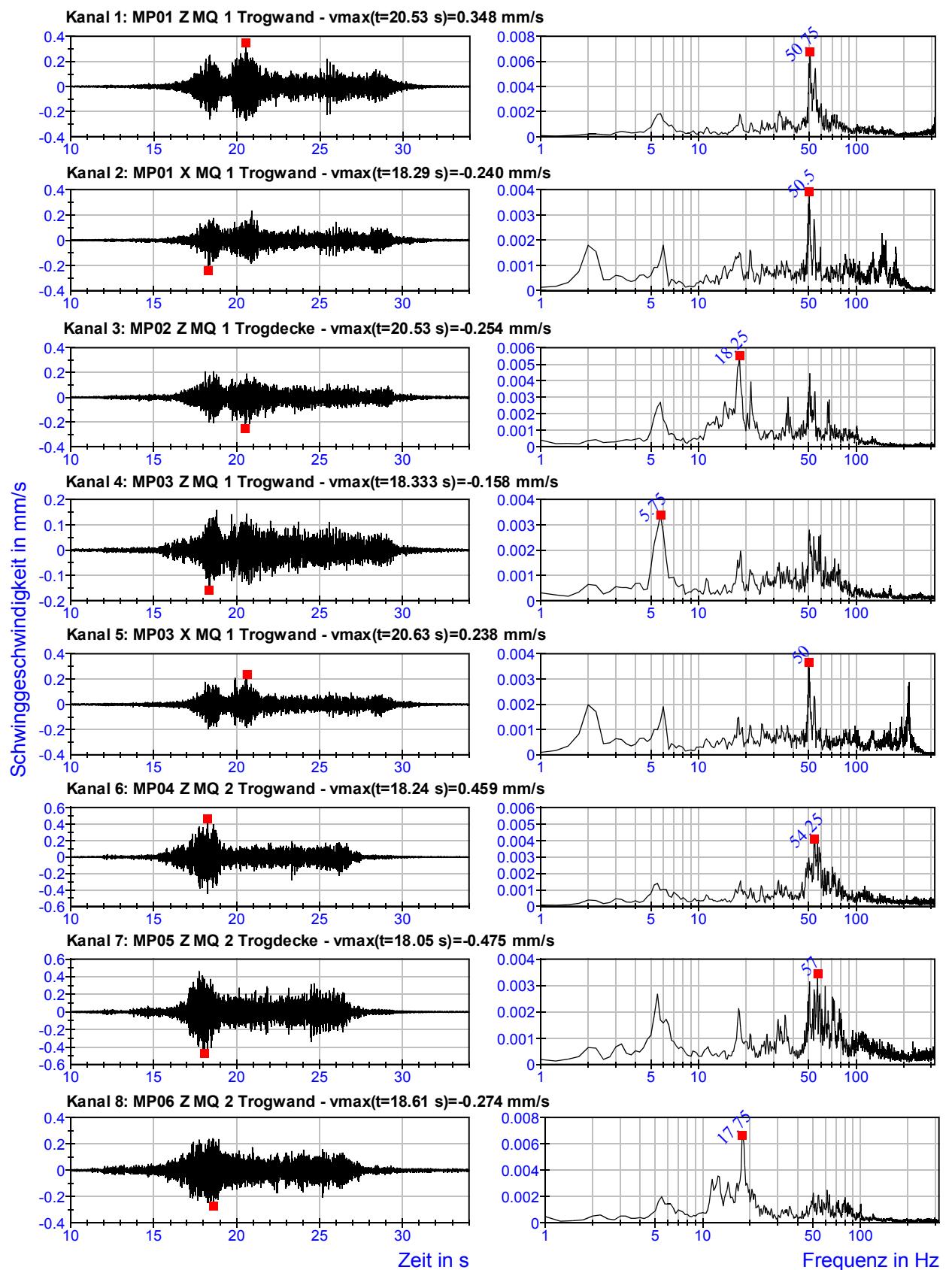
Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan 3 **Messung:** Schne006-007 21.8.2006 21:49:16

Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



3.2.3.2 Messung 017-018: GZ -> Neumünster Gleis 2

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan 3 **Messung:** Schne017-018 22.8.2006 00:47:52
 Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



3.3 Grunderschüttung und Straßenverkehr

3.3.1 Ergebnistabelle: Amplituden und Frequenzen v_{\max} f_{dom}

Projekt:		2006496 Kaltenkirchen B-Plan 3															
Kanal 1:	MP01 Z MQ 1 Trogwand																
Kanal 2:	MP01 X MQ 1 Trogwand																
Kanal 3:	MP02 Z MQ 1 Trogdecke																
Kanal 4:	MP03 Z MQ 1 Trogwand																
Kanal 5:	MP03 X MQ 1 Trogwand																
Kanal 6:	MP04 Z MQ 2 Trogwand																
Kanal 7:	MP05 Z MQ 2 Trogdecke																
Kanal 8:	MP06 Z MQ 2 Trogwand																
GEMESSENE MAXIMALE SCHWINGGESCHWINDIGKEITEN UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																	
Nr.	Ereignis	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz
1	Grunderschüttung	0.008	7.8	0.005	12.0	0.017	15.5	0.006	7.8	0.005	50.0	0.009	10.3	0.007	7.8	0.022	15.5
2		0.007	7.5	0.005	13.0	0.015	15.0	0.006	7.5	0.006	50.0	0.006	10.0	0.005	7.8	0.013	15.3
4		0.011	7.5	0.006	15.5	0.022	15.0	0.007	50.0	0.007	50.0	0.019	7.5	0.05	66.5	0.043	15.3
5		0.008	6.0	0.006	5.5	0.01	13.3	0.007	6.3	0.008	5.5	0.007	6.3	0.006	6.0	0.009	13.0
9		0.005	8.8	0.007	12.3	0.013	12.3	0.007	50.0	0.007	50.0	0.005	10.5	0.009	12.0	0.015	12.3
11		0.003	4.0	0.003	4.5	0.009	12.0	0.003	50.0	0.004	50.0	0.004	4.0	0.003	4.0	0.004	4.0
15	LKW Verkehr	0.059	13.3	0.035	13.3	0.128	13.3	0.027	10.3	0.019	13.3	0.068	10.3	0.04	10.3	0.132	13.3
Fett:	v_{\max} bei f_{dom}	0.059	13.3	0.035	13.3	0.128	13.3	0.027	10.3	0.019	13.3	0.068	10.3	0.050	66.5	0.132	13.3
	energetischer Mittelwert	0.023		0.014		0.050		0.012		0.009		0.027		0.025		0.054	
	Minimaler Wert v_{\max}	0.003		0.003		0.009		0.003		0.004		0.004		0.003		0.004	
	Maximaler Wert v_{\max}	0.059		0.035		0.128		0.027		0.019		0.068		0.050		0.132	

3.3.2 Ergebnistabelle: KB Bewertung KB_{Fmax}

GEMESSENE KB_{Fmax} WERTE UND DOMINIERENDE FREQUENZEN																		
Nr.	Ereignis	Uhrzeit	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		Kanal 5		Kanal 6		Kanal 7		Kanal 8	
			KB_{Fmax}	Hz														
1	Grunderschüttung	21:15:29	0.004	7.8	0.002	12.0	0.008	15.5	0.003	7.8	0.002	50.0	0.004	10.3	0.002	7.8	0.010	15.5
2		21:27:05	0.003	7.5	0.002	13.0	0.007	15.0	0.002	7.5	0.002	50.0	0.002	10.0	0.002	7.8	0.006	15.3
4		21:35:53	0.004	7.5	0.003	15.5	0.013	15.0	0.002	50.0	0.002	50.0	0.006	7.5	0.019	66.5	0.015	15.3
5		21:49:01	0.002	6.0	0.002	5.5	0.004	13.3	0.003	6.3	0.003	5.5	0.003	6.3	0.002	6.0	0.004	13.0
9		22:02:55	0.002	8.8	0.003	12.3	0.007	12.3	0.003	50.0	0.003	50.0	0.002	10.5	0.003	12.0	0.007	12.3
11		23:11:38	0.001	4.0	0.001	4.5	0.002	12.0	0.001	50.0	0.001	50.0	0.001	4.0	0.001	4.0	0.002	4.0
15	LKW Verkehr	00:14:59	0.029	13.3	0.016	13.3	0.066	13.3	0.014	10.3	0.009	13.3	0.034	10.3	0.019	10.3	0.068	13.3
Fett: max KB_{Fmax} bei f_{dom}																		
KB_Fmax																		
energetischer Mittelwert			0.011		0.006		0.026		0.006		0.004		0.013		0.010		0.027	
Stand.abw. (KB_{Fmax})			0.011		0.006		0.026		0.005		0.003		0.014		0.009		0.026	
Minimaler Wert KB_{Fmax}			0.001		0.001		0.002		0.001		0.001		0.001		0.001		0.002	
Maximaler Wert KB_{Fmax}			0.029		0.016		0.066		0.014		0.009		0.034		0.019		0.068	

4 Emissionsspektren

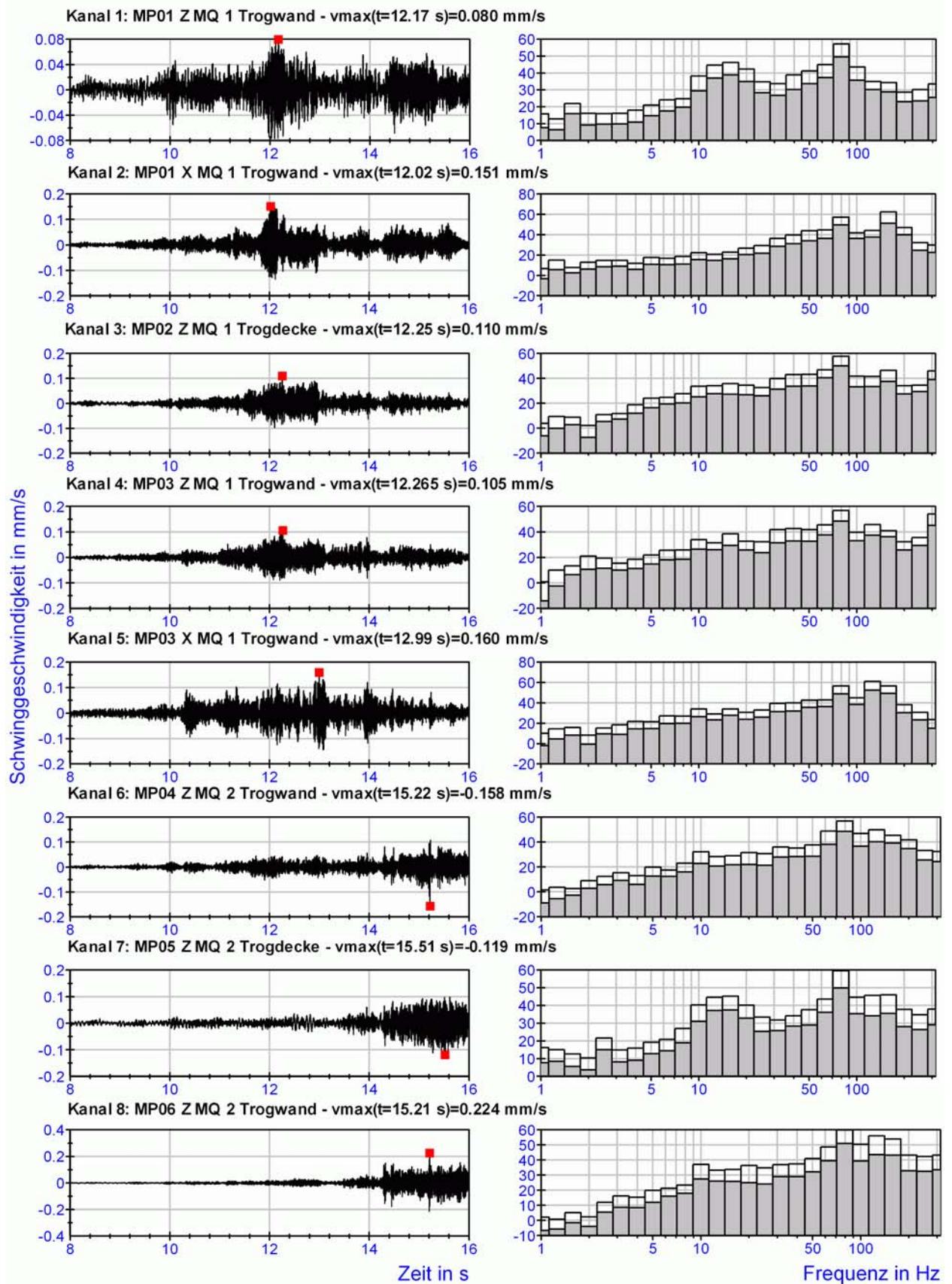
4.1 Ermittlung der Terzschnellepegel L_{wf} in dB $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

4.1.1 AKN Zugverkehr Messquerschnitt 1

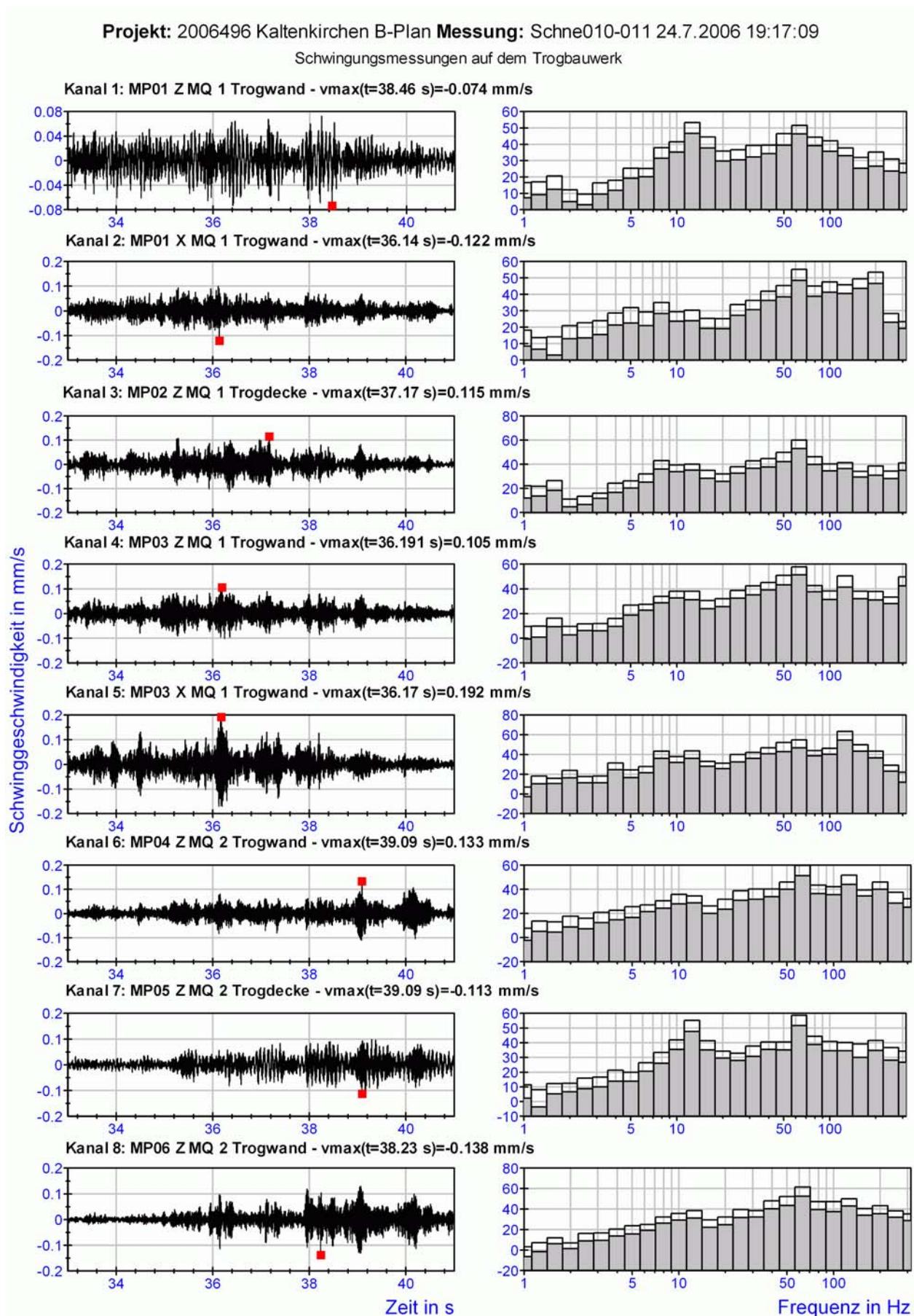
4.1.1.1 Messung 001-002

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne001-002 24.7.2006 19:01:15

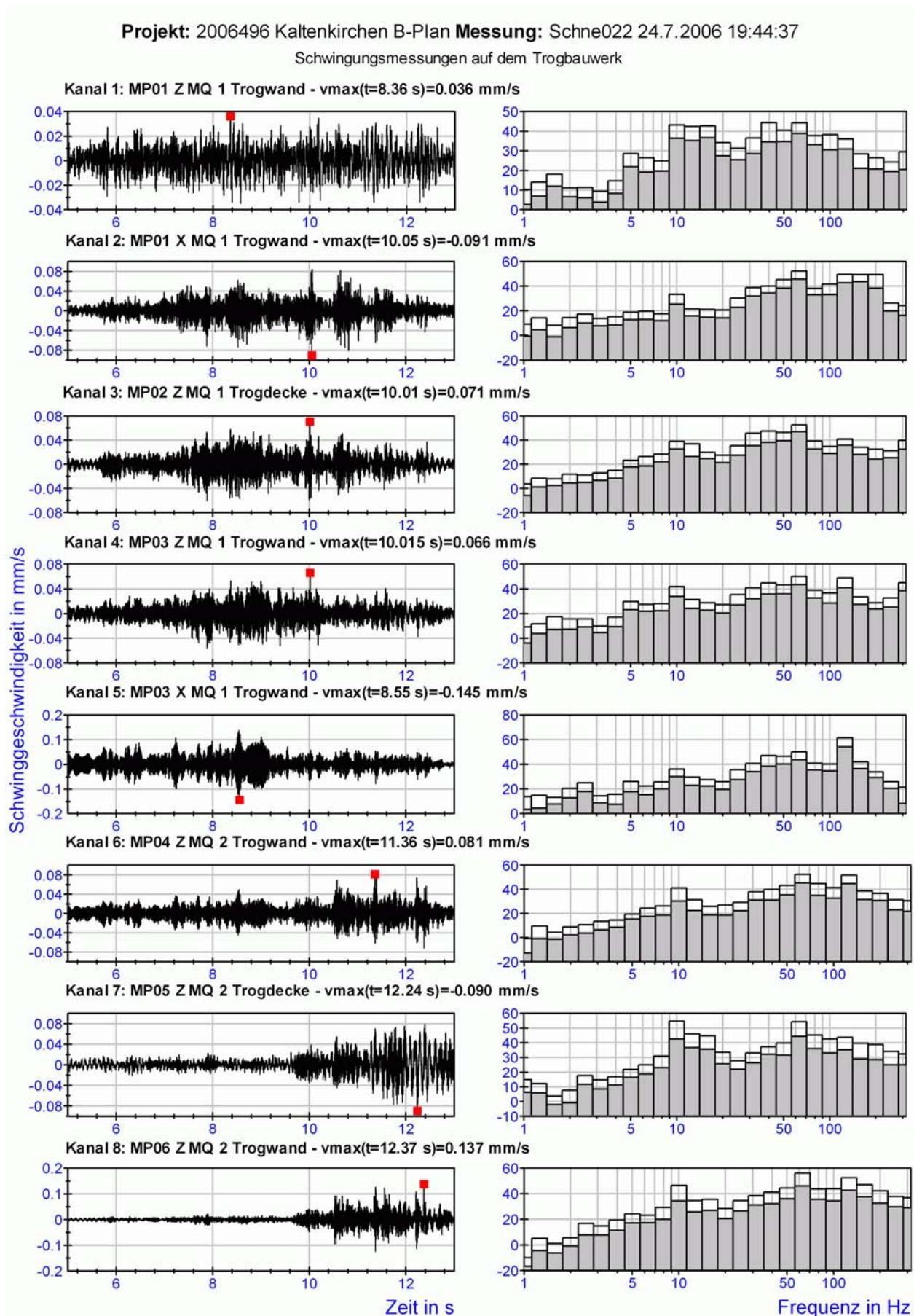
Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



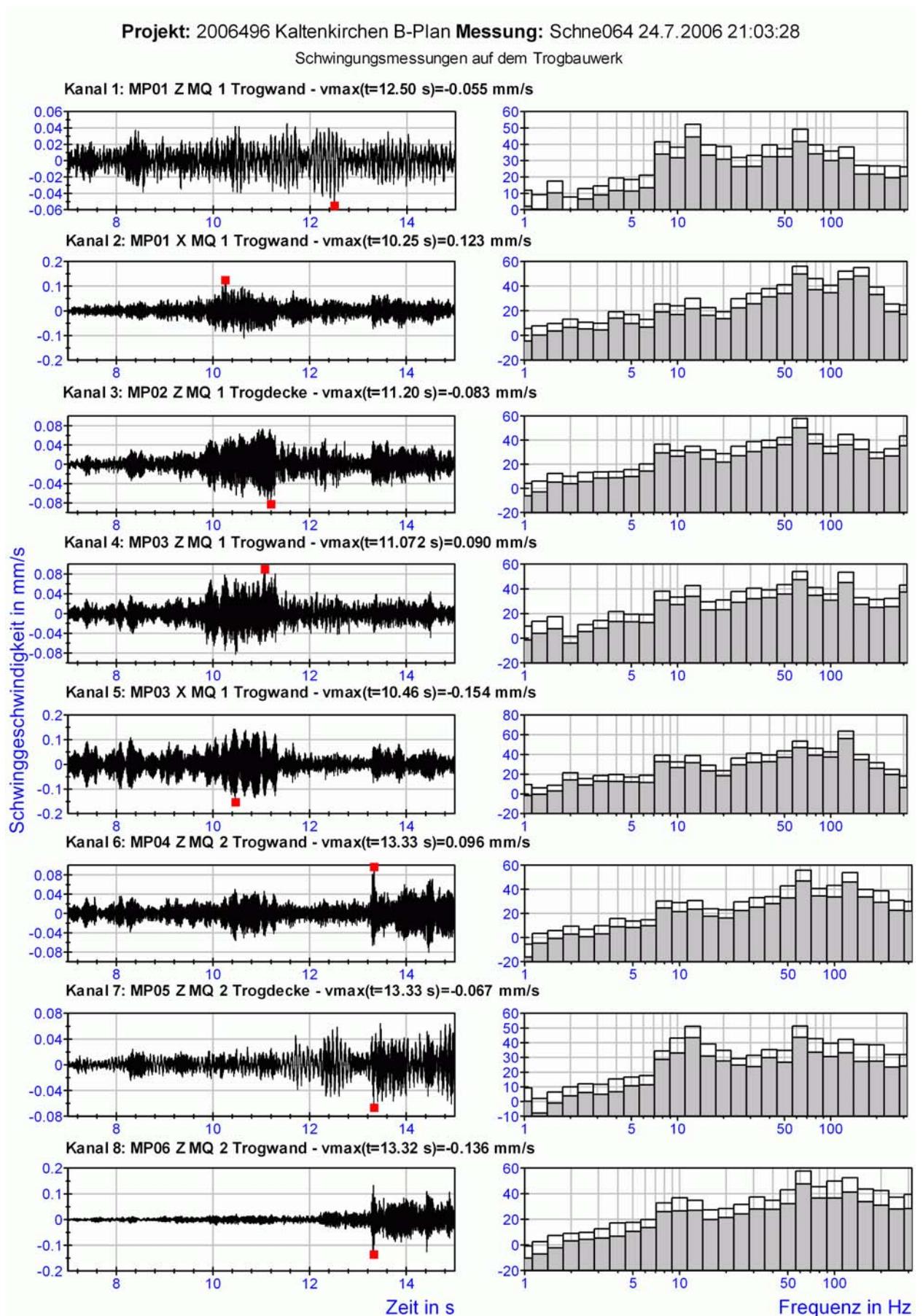
4.1.1.2 Messung 010-011



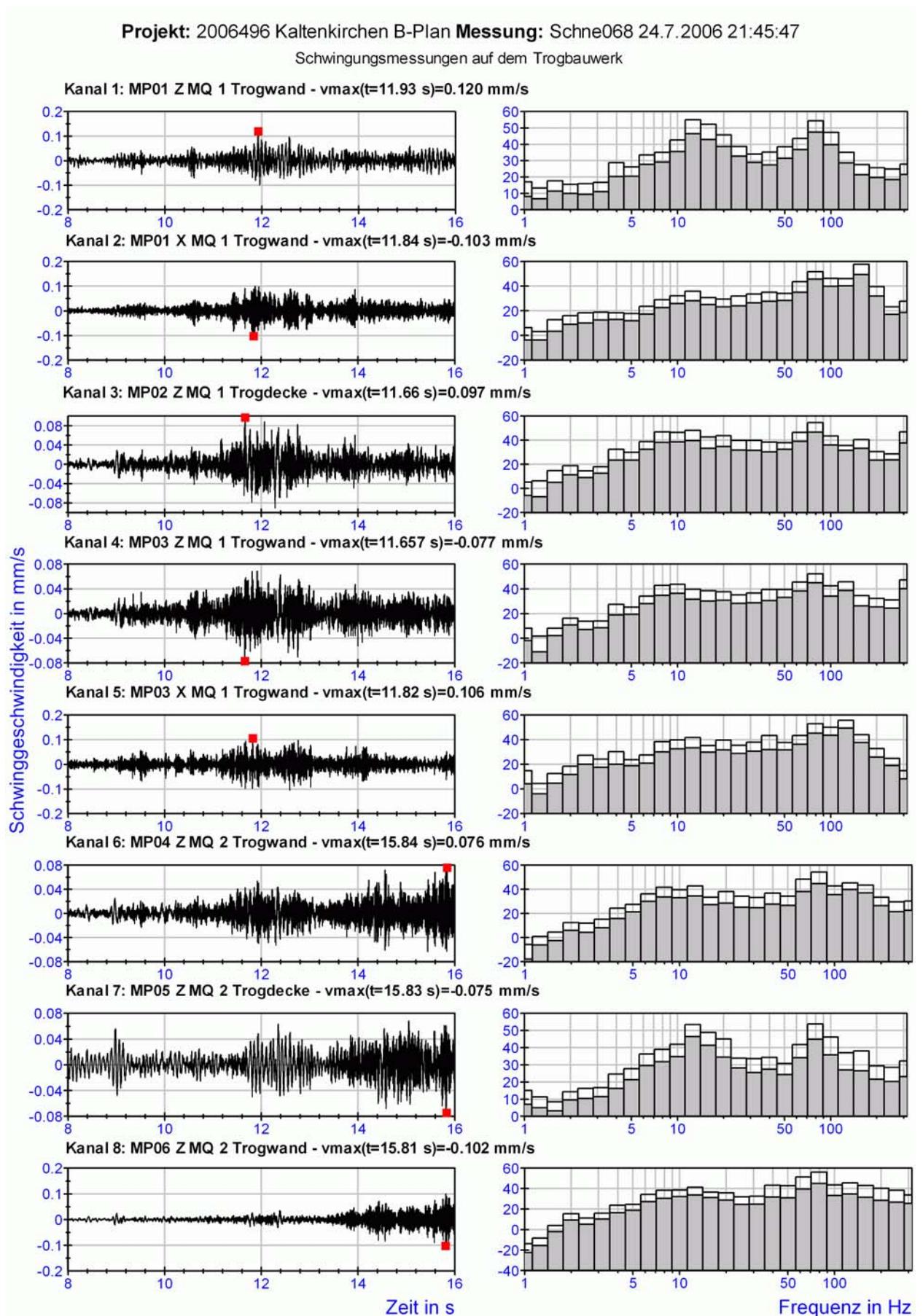
4.1.1.3 Messung 022



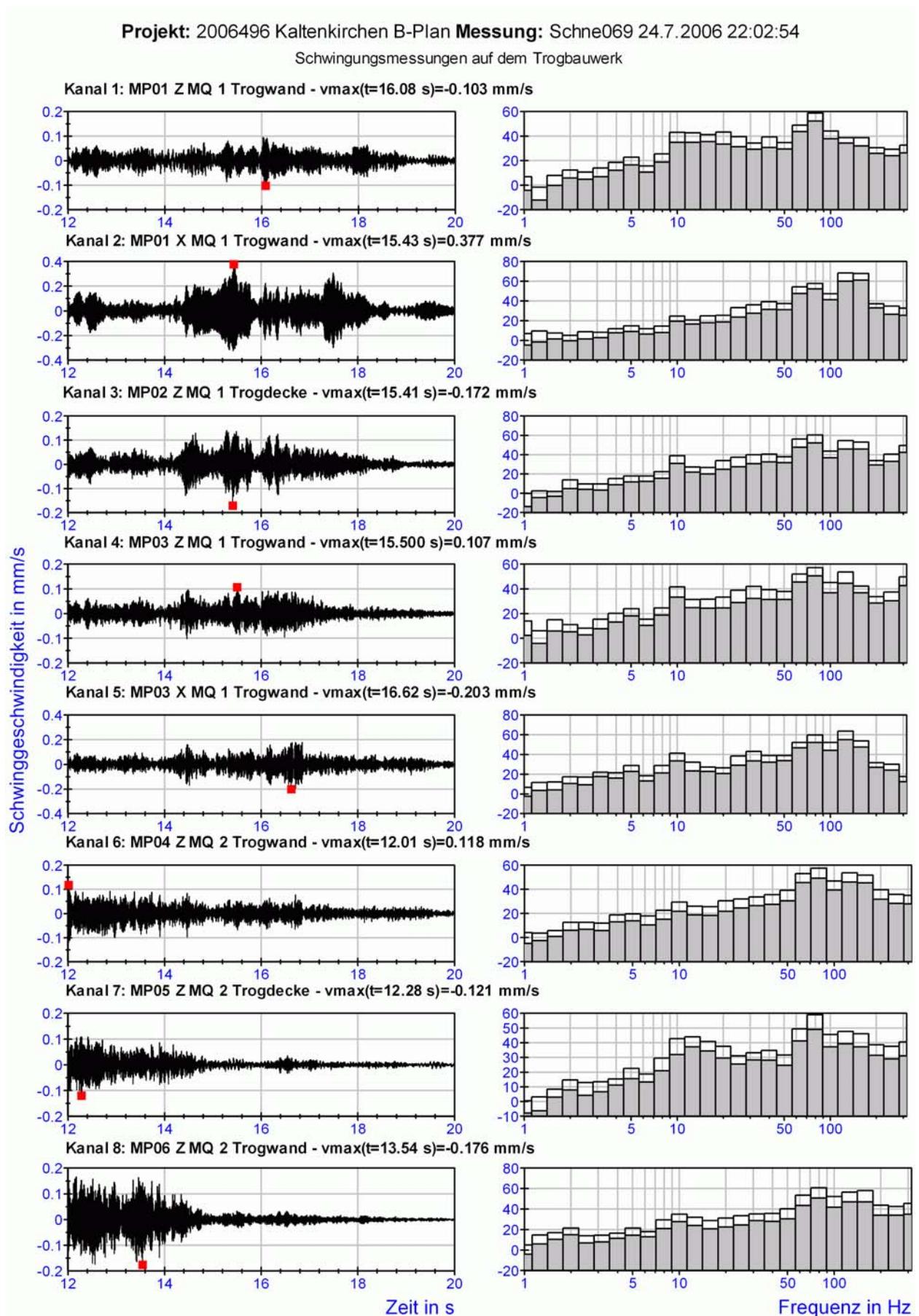
4.1.1.4 Messung 064



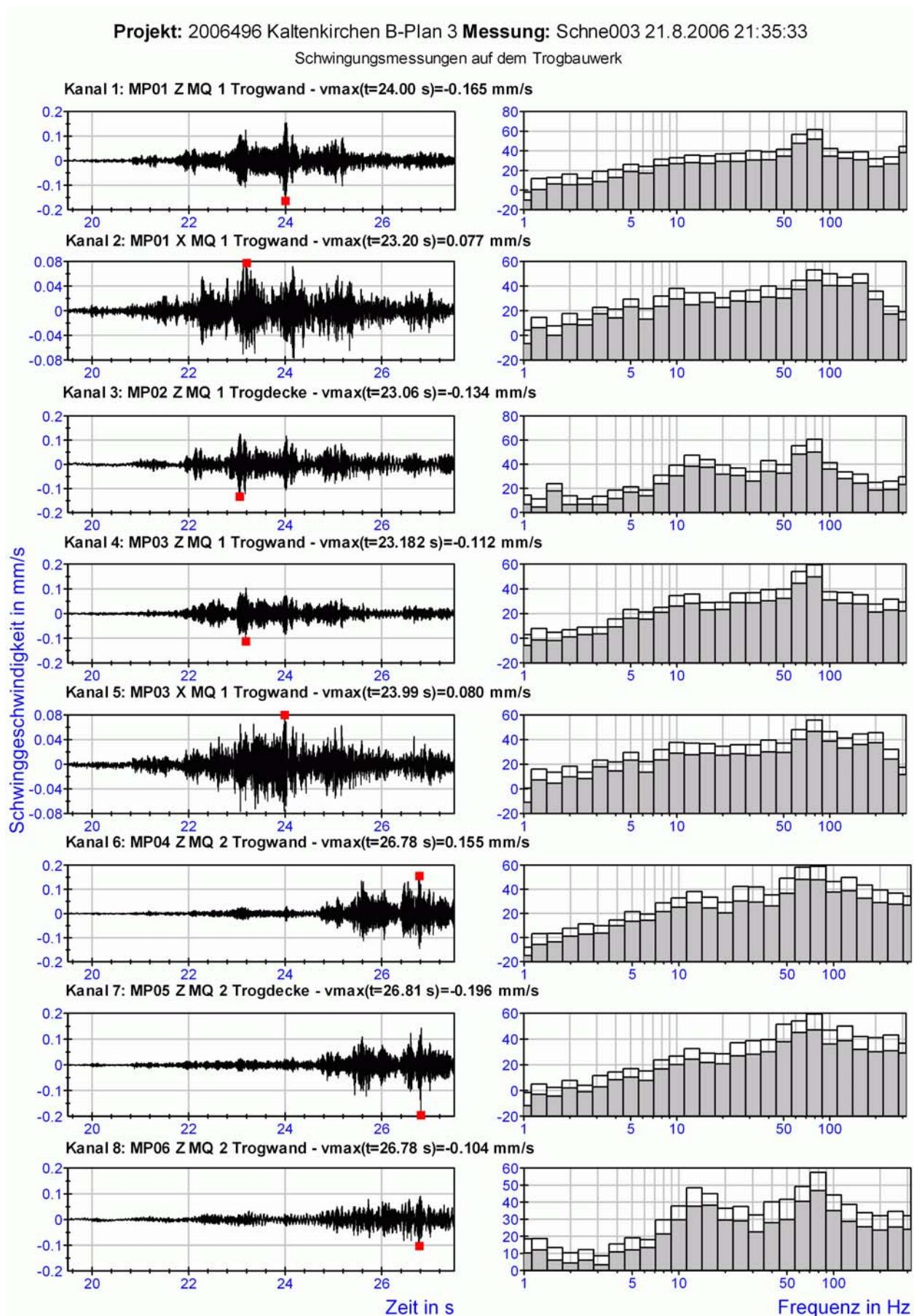
4.1.1.5 Messung 068



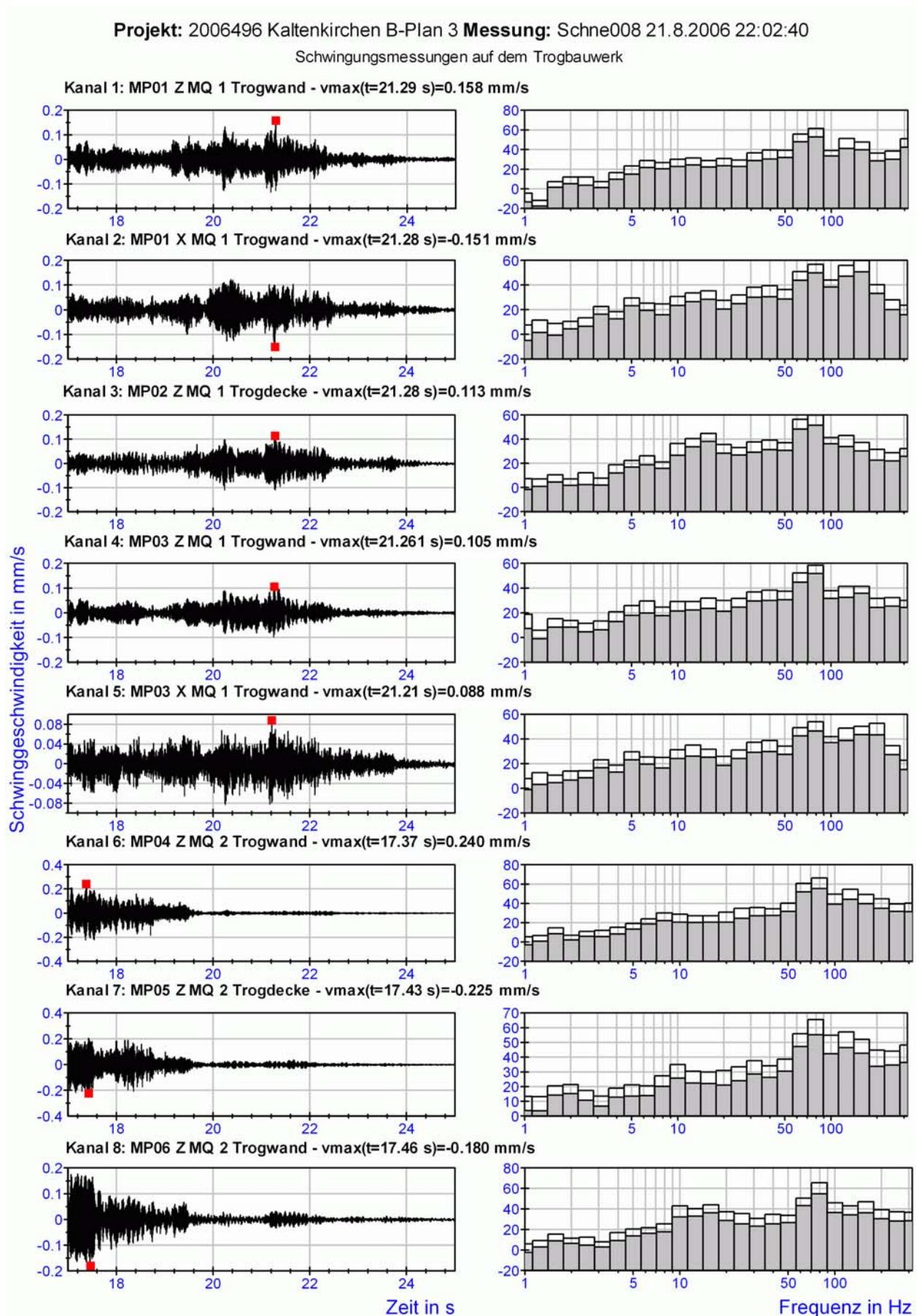
4.1.1.6 Messung 069



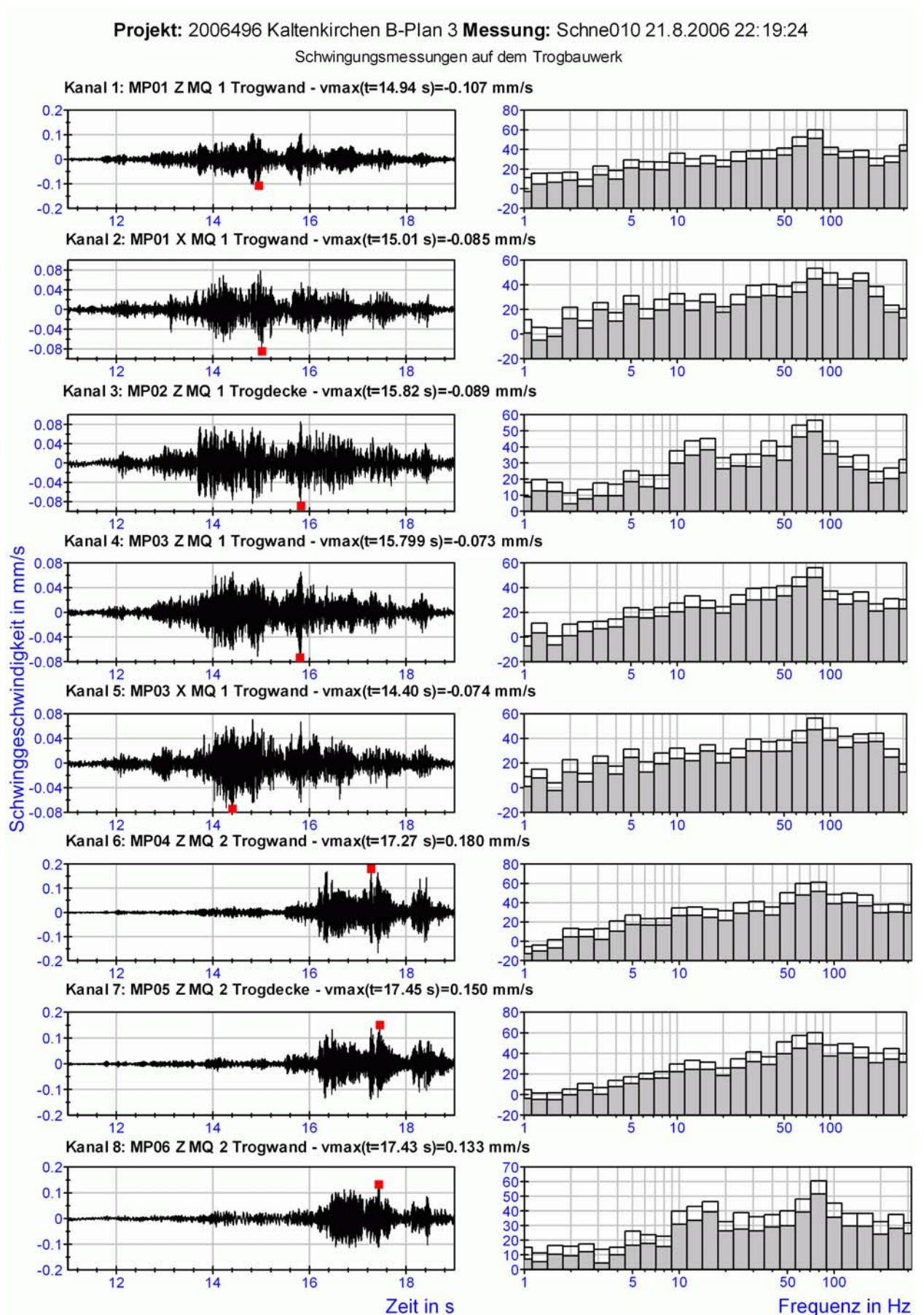
4.1.1.7 Messung 3_003



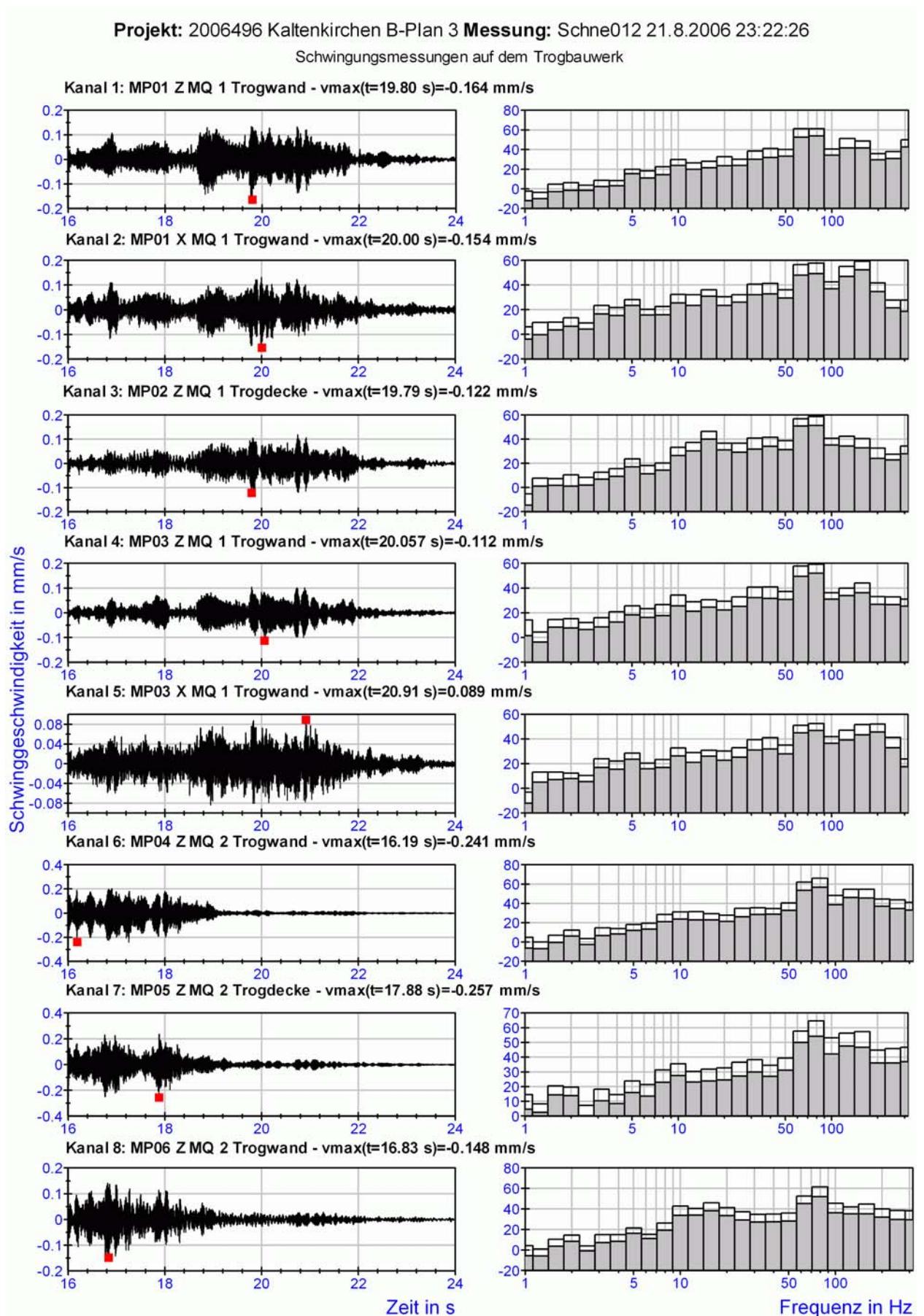
4.1.1.8 Messung 3_008



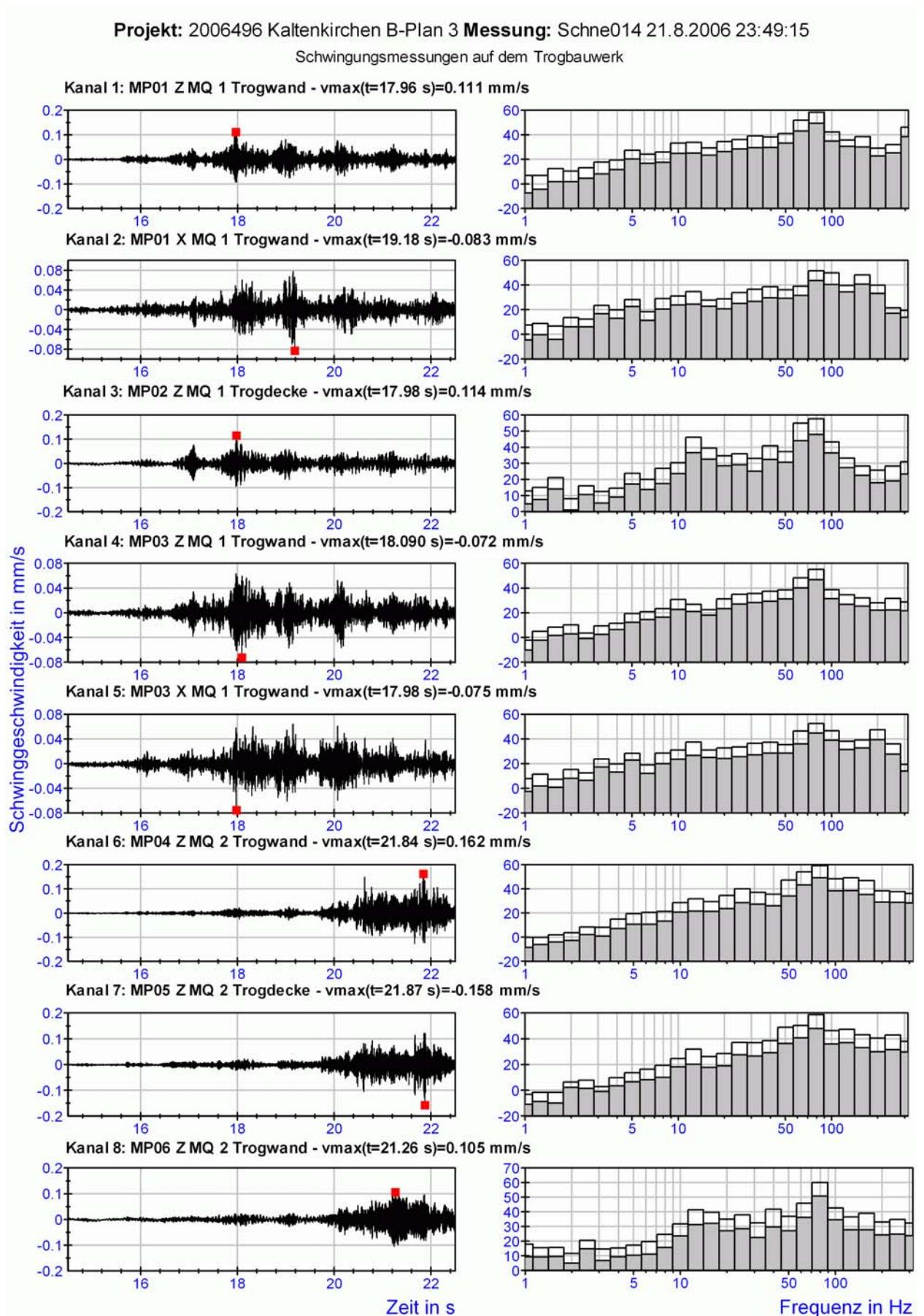
4.1.1.9 Messung 3_010



4.1.1.10 Messung 3_012

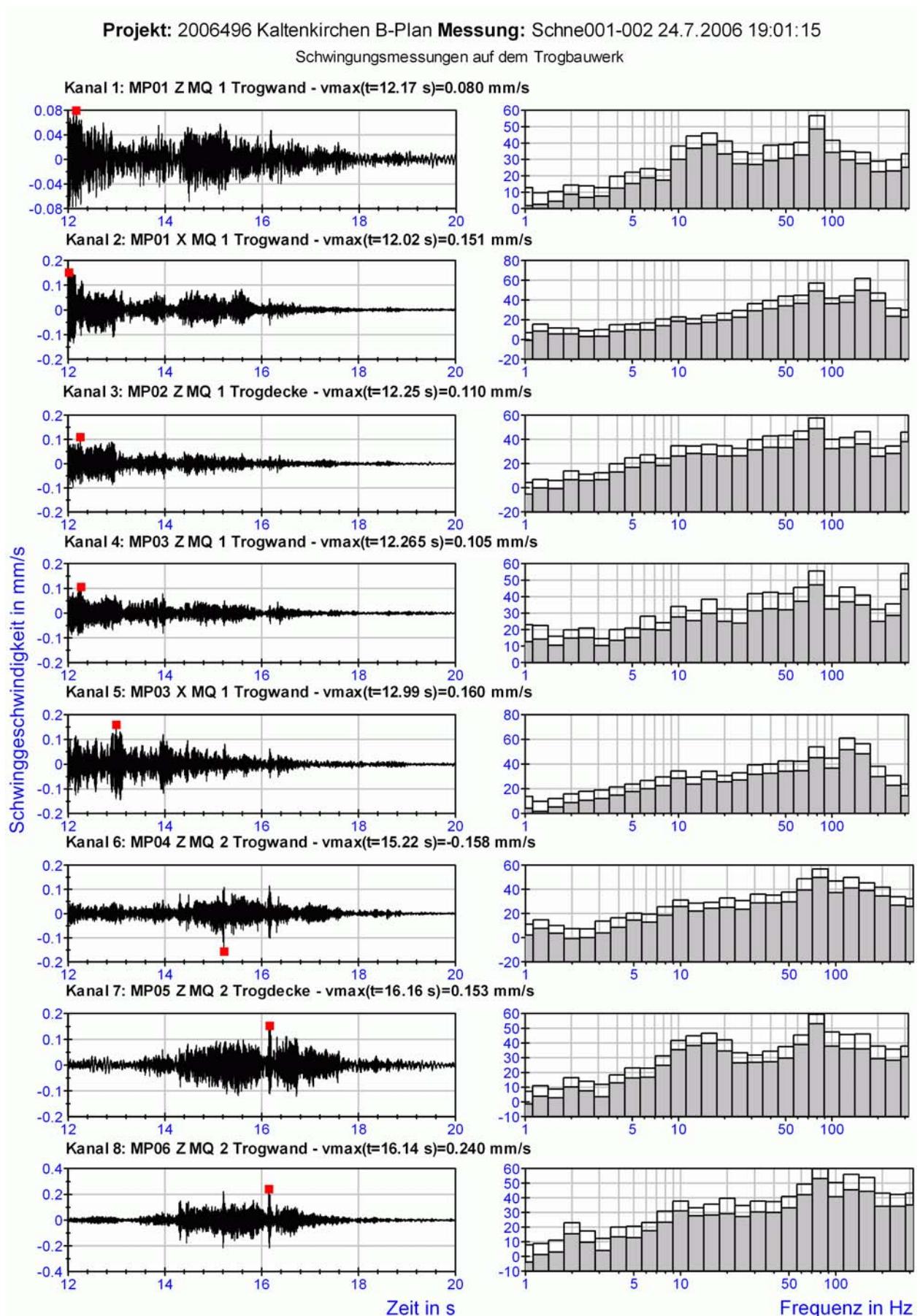


4.1.1.11 Messung 3_014

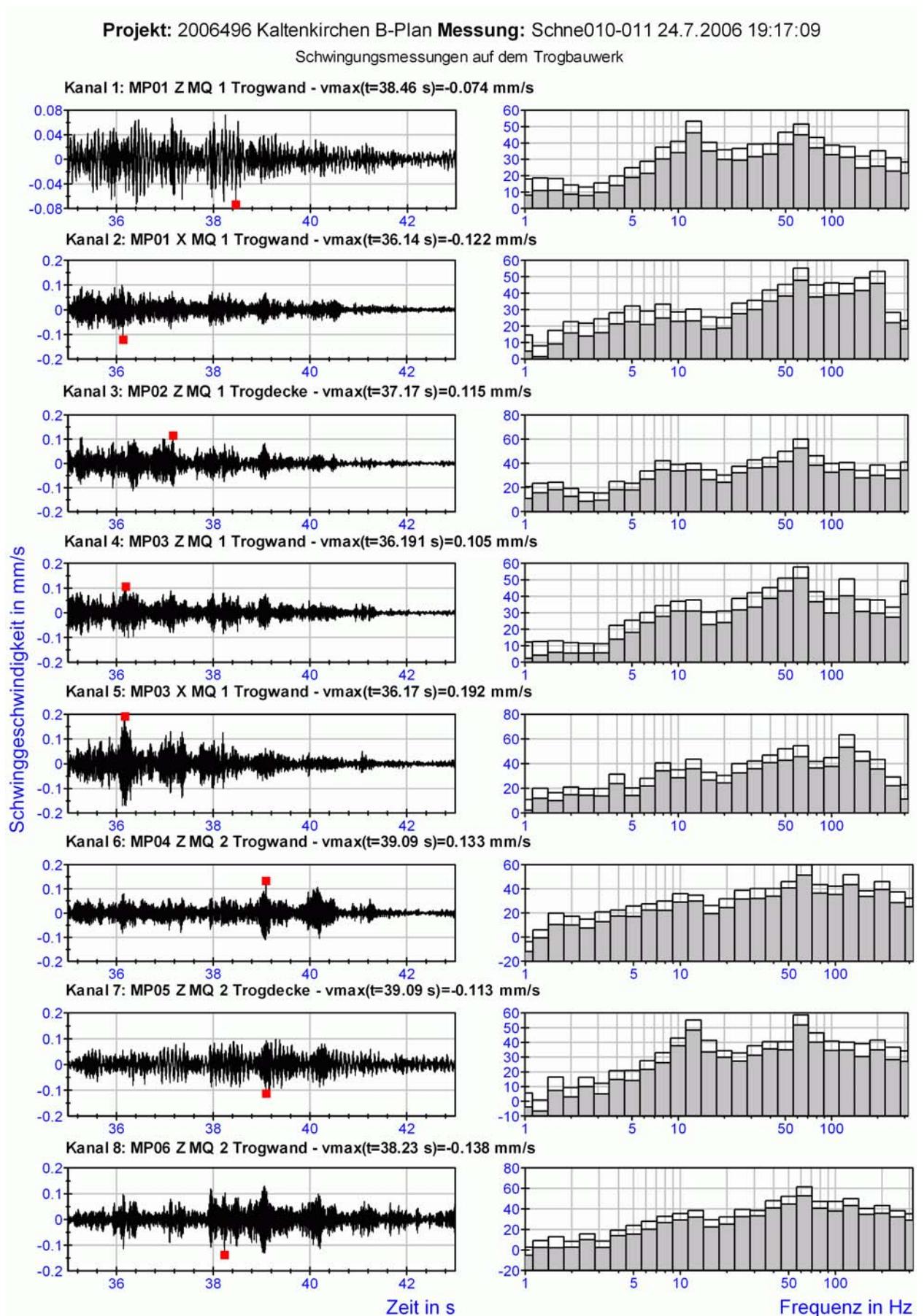


4.1.2 AKN Zugverkehr Messquerschnitt 2

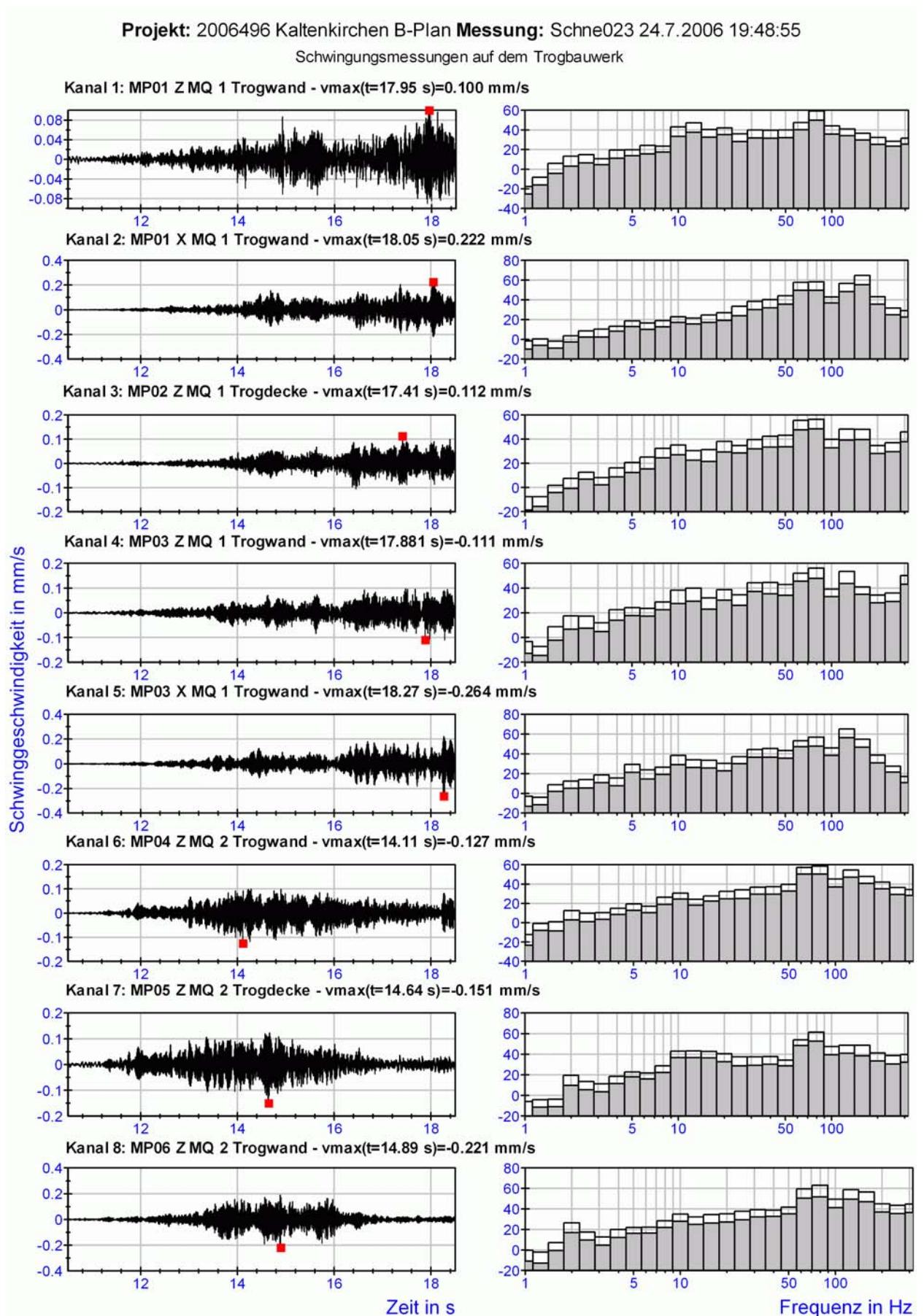
4.1.2.1 Messung 001-002



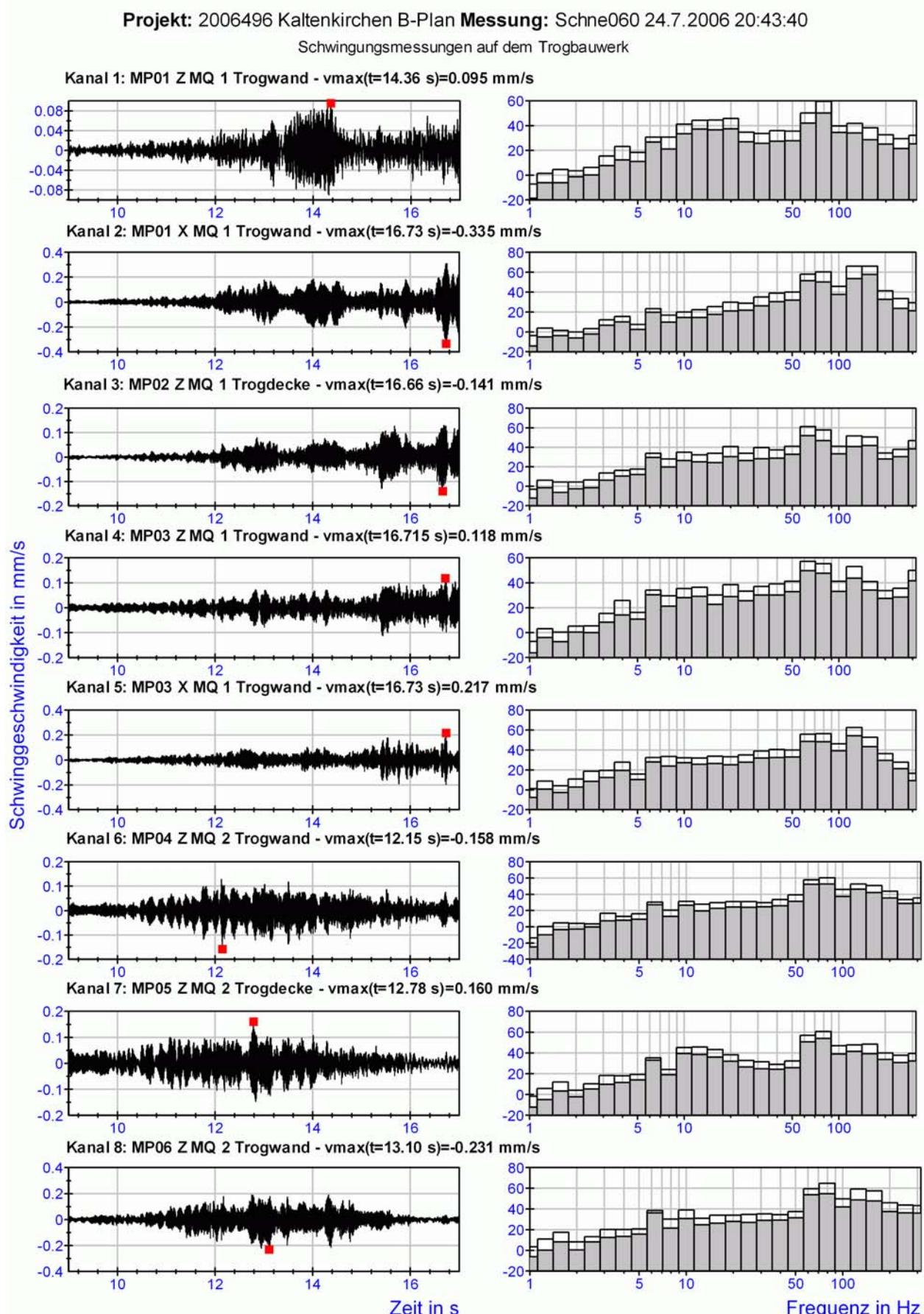
4.1.2.2 Messung 010-011



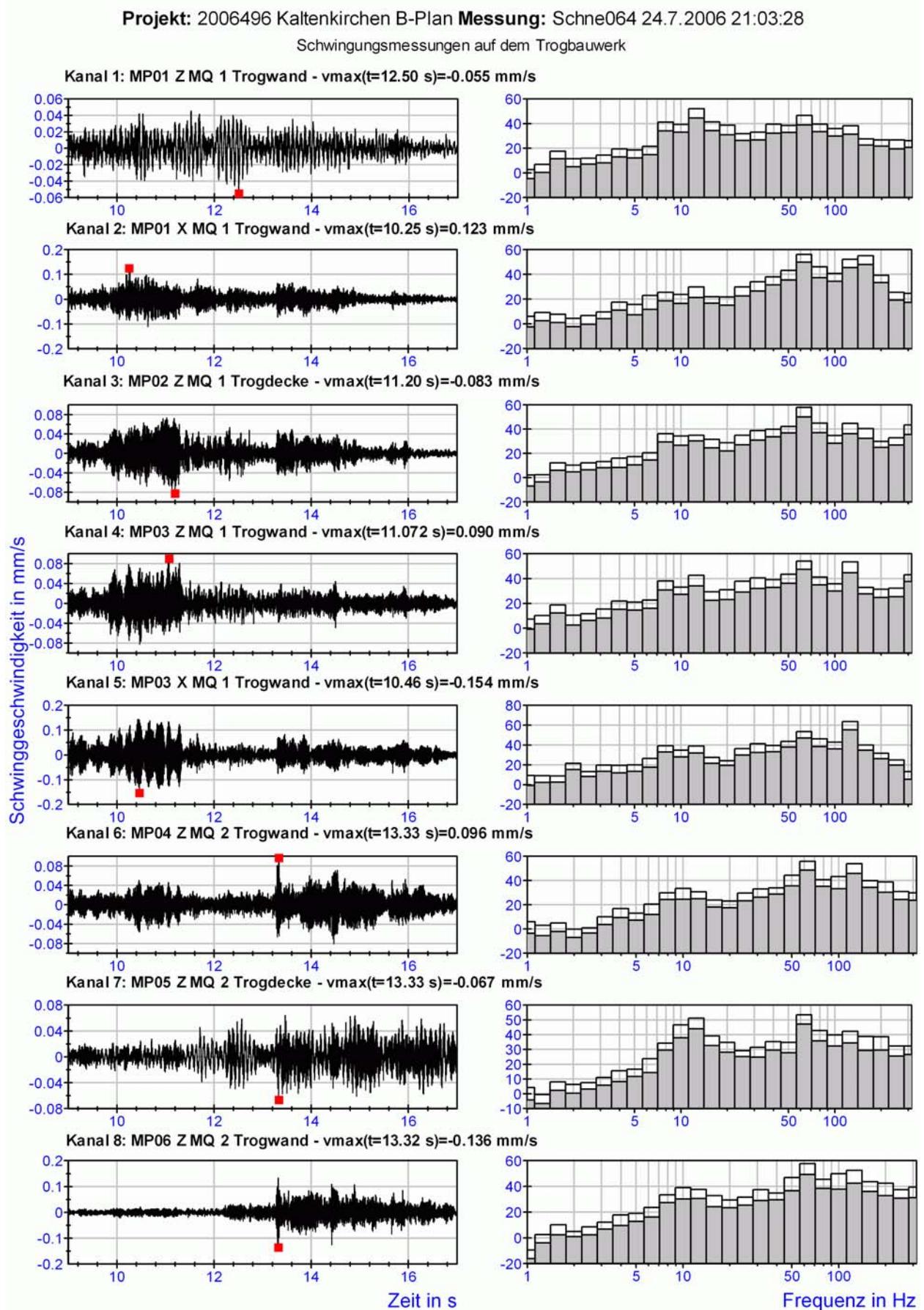
4.1.2.3 Messung 023



4.1.2.4 Messung 060

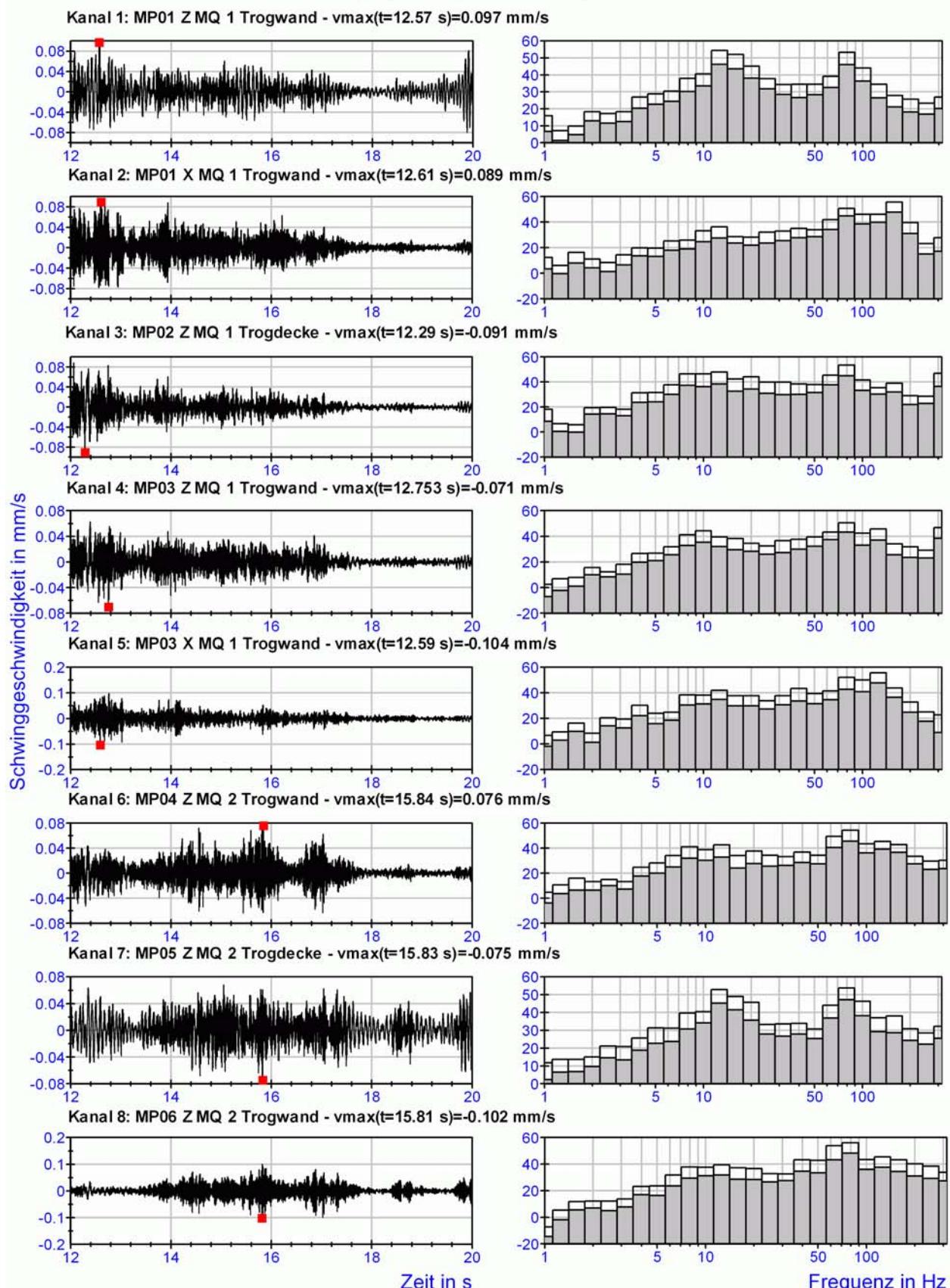


4.1.2.5 Messung 064



4.1.2.6 Messung 068

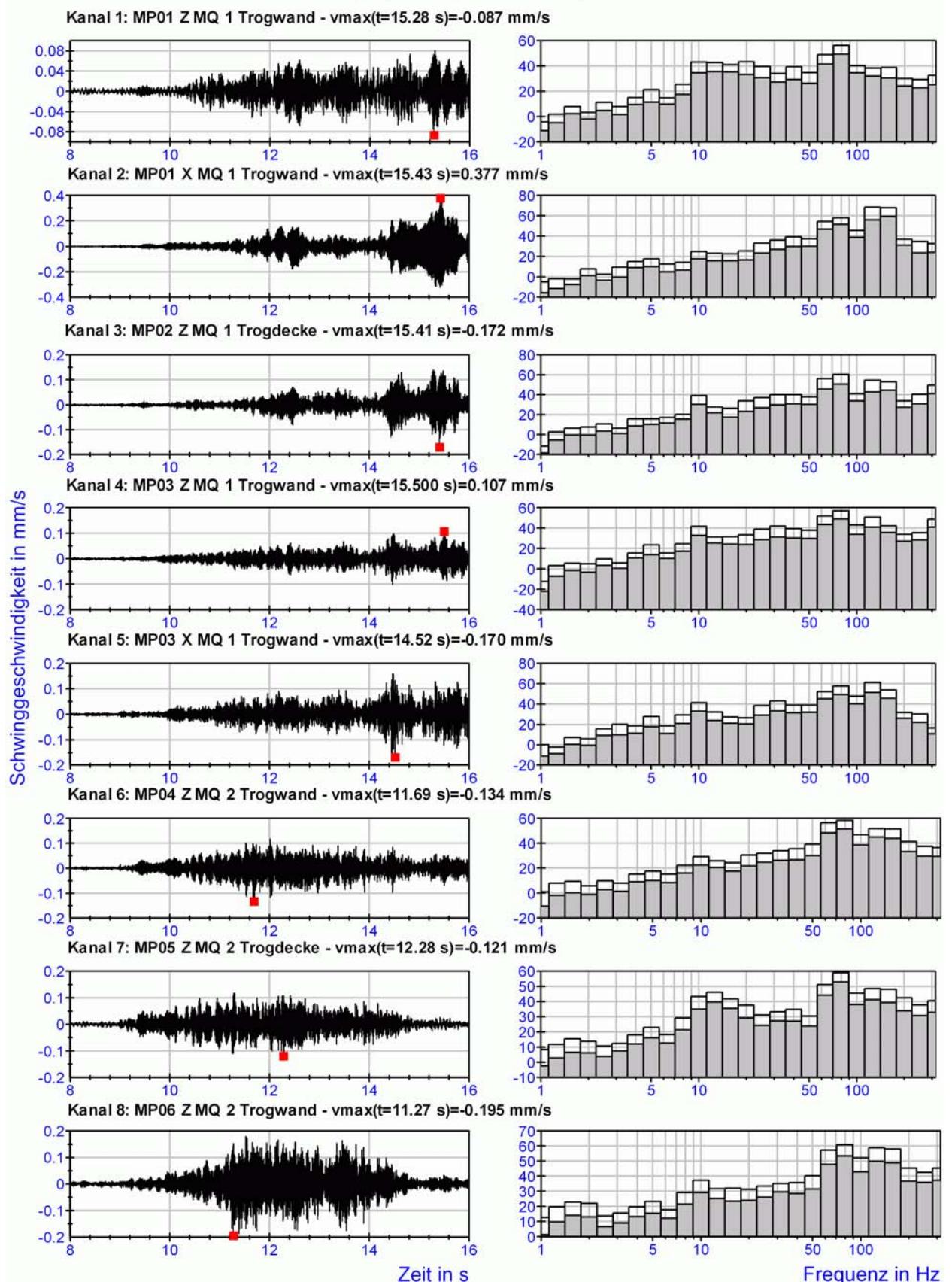
Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne068 24.7.2006 21:45:47
Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



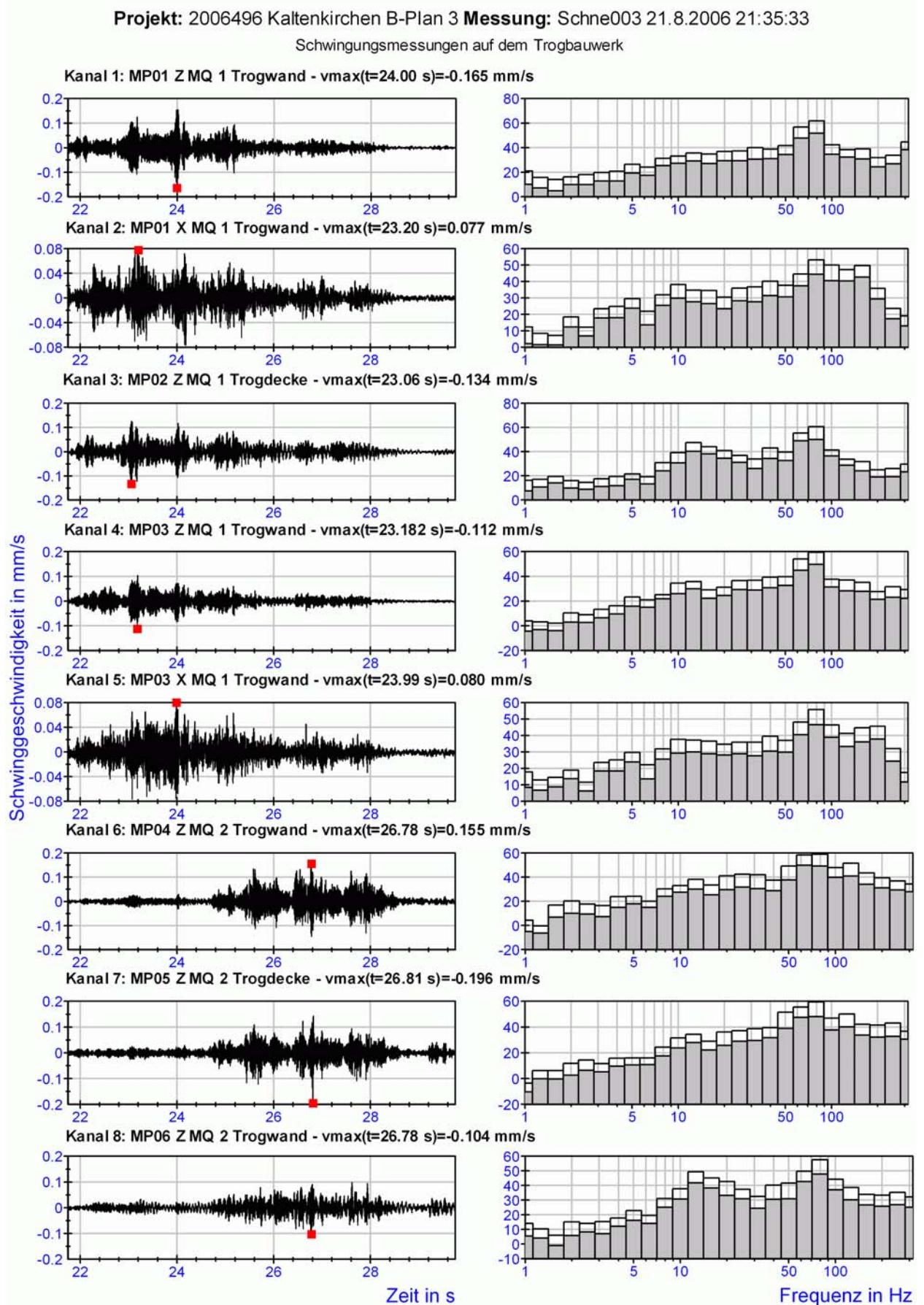
4.1.2.7 Messung 069

Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan **Messung:** Schne069 24.7.2006 22:02:54

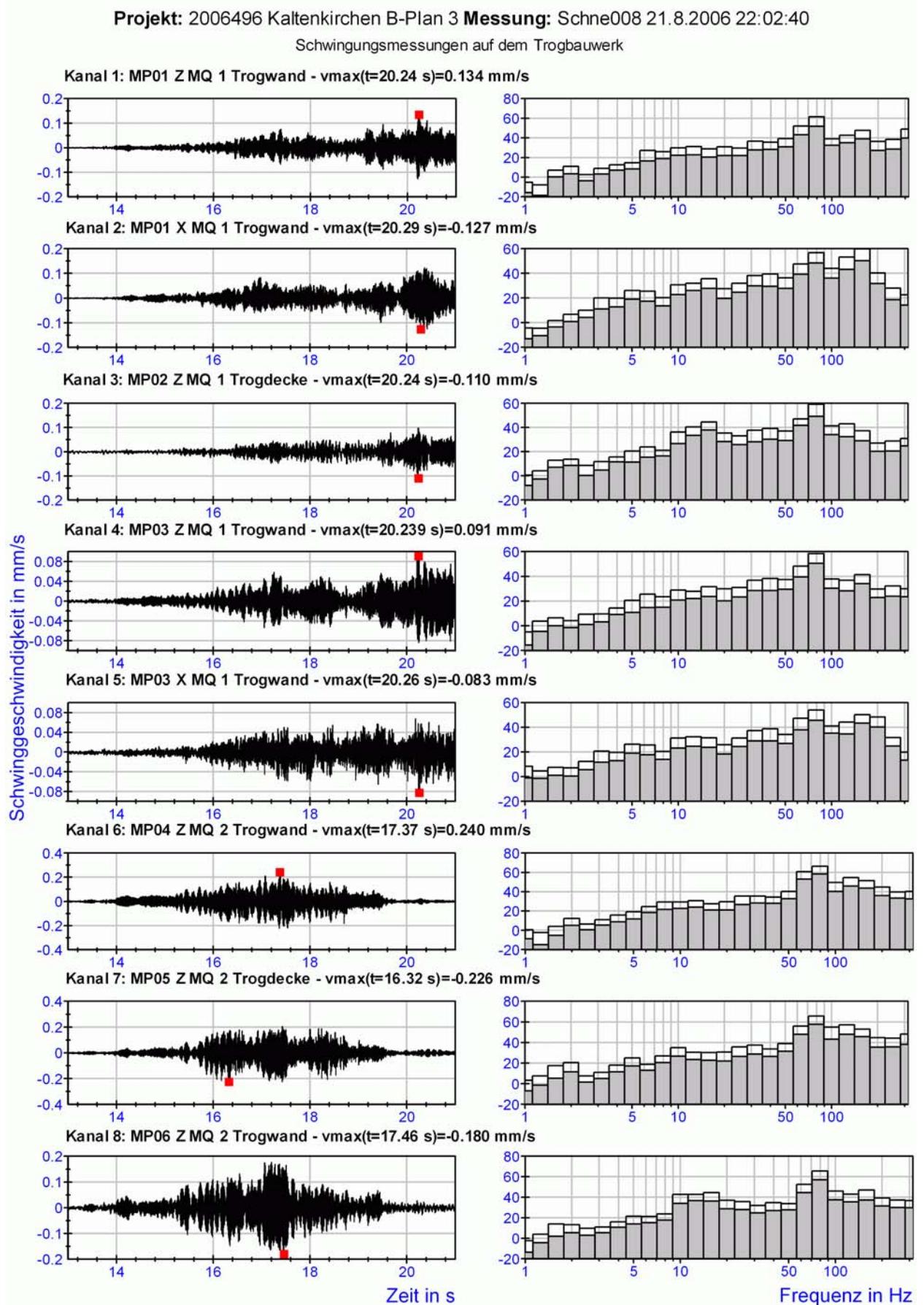
Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk



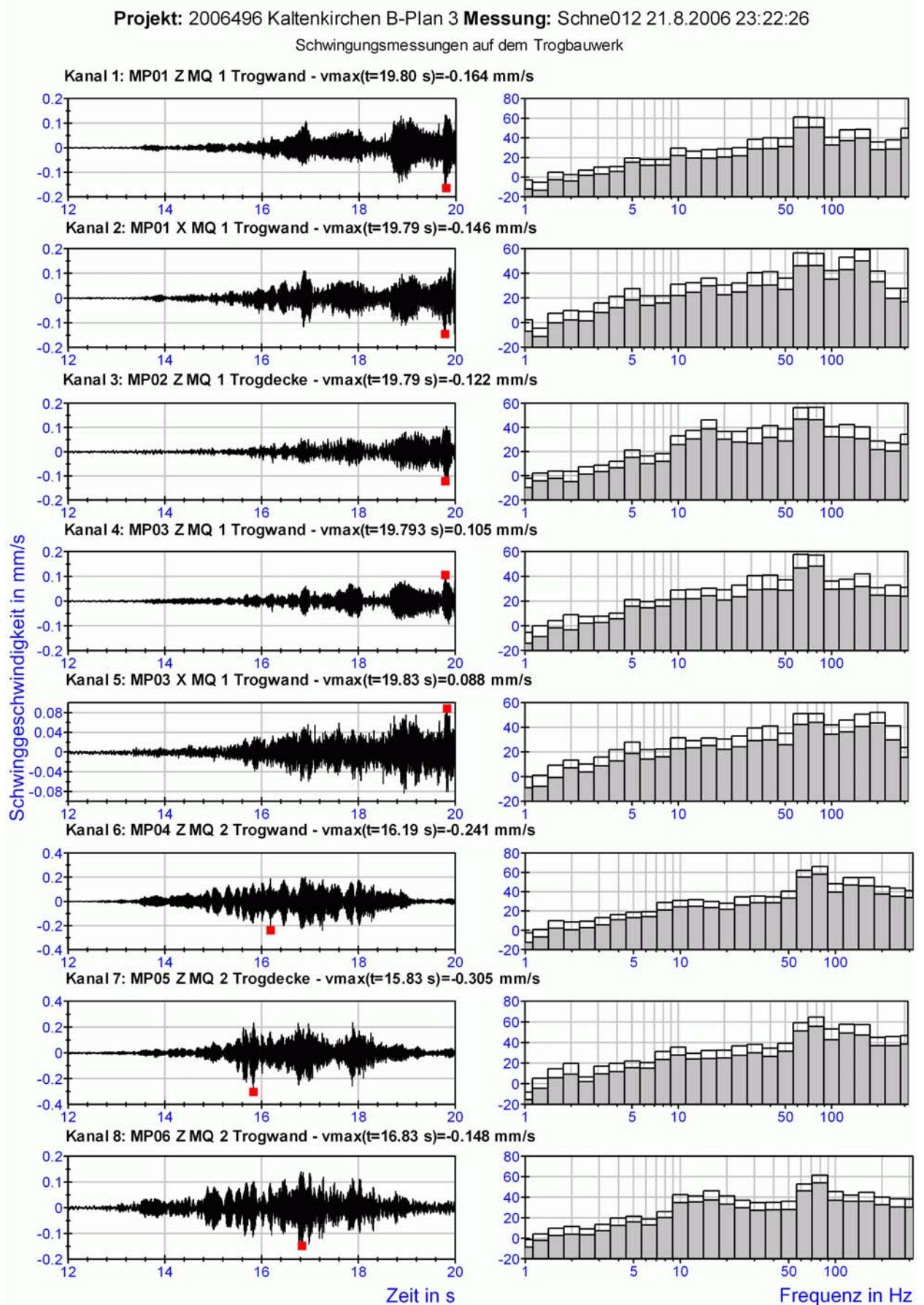
4.1.2.8 Messung 3_003



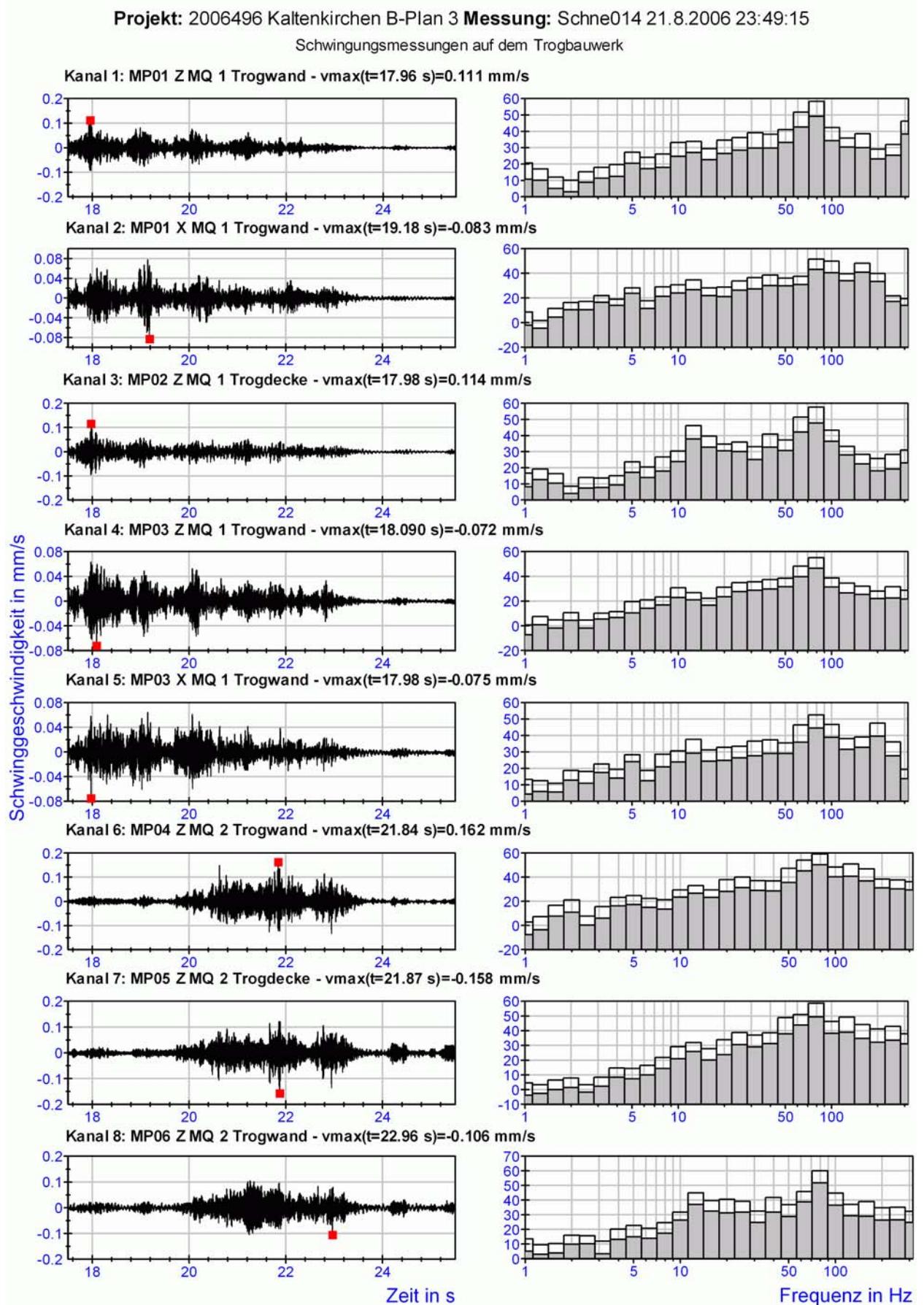
4.1.2.9 Messung 3_008



4.1.2.10 Messung 3_012

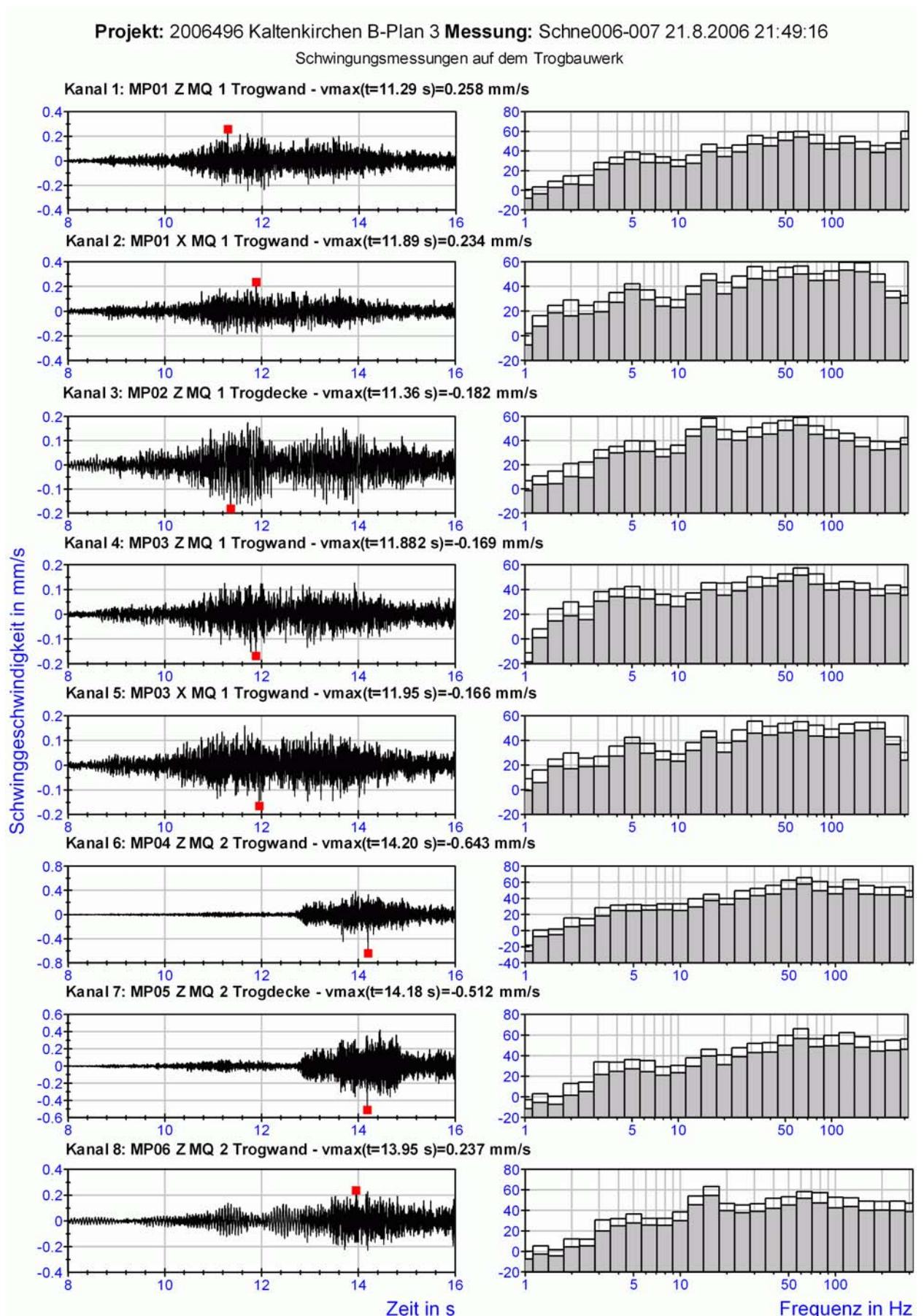


4.1.2.11 Messung 3_014

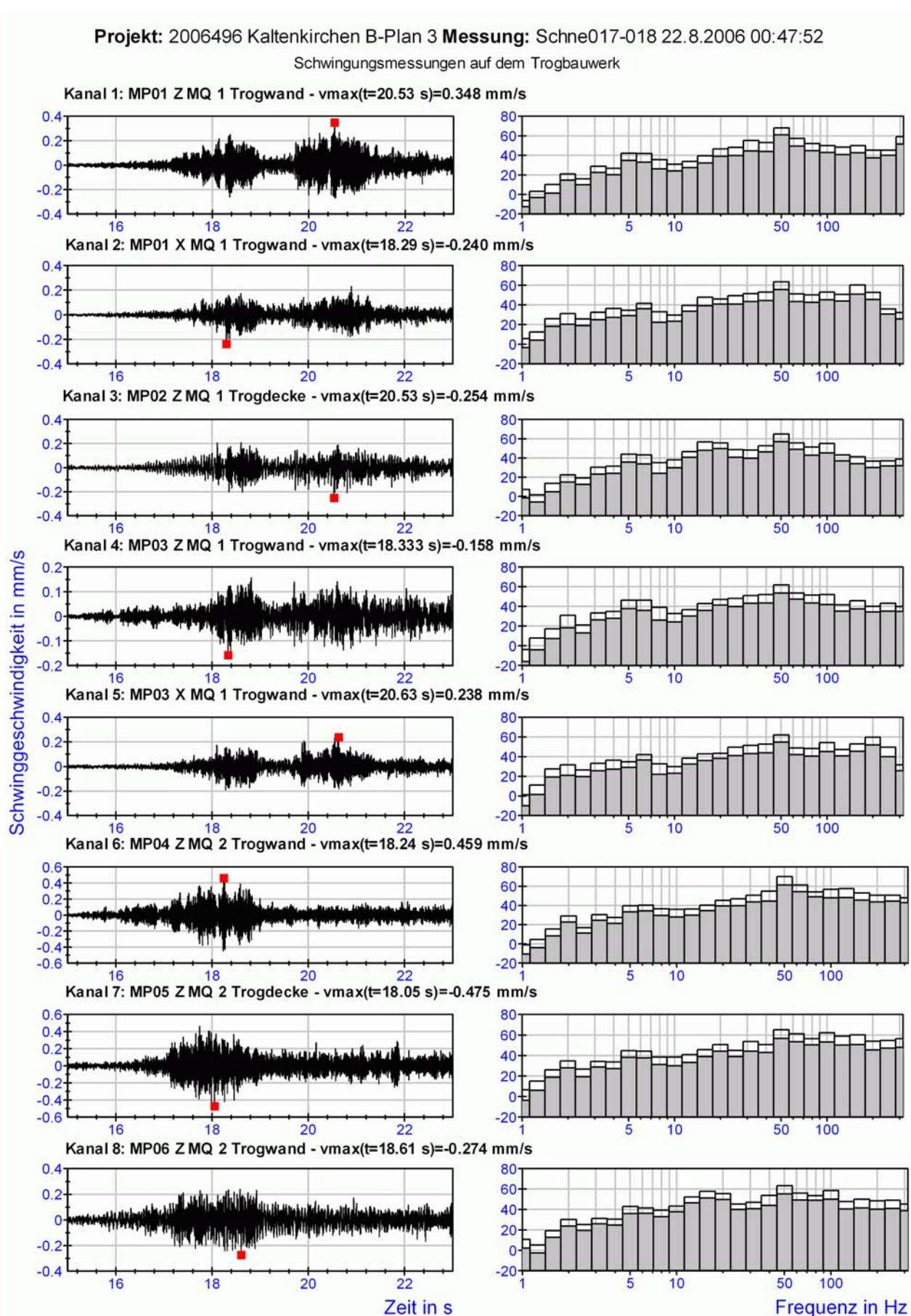


4.1.3 Güterzugverkehr Messquerschnitt 1

4.1.3.1 Messung 3_006-007

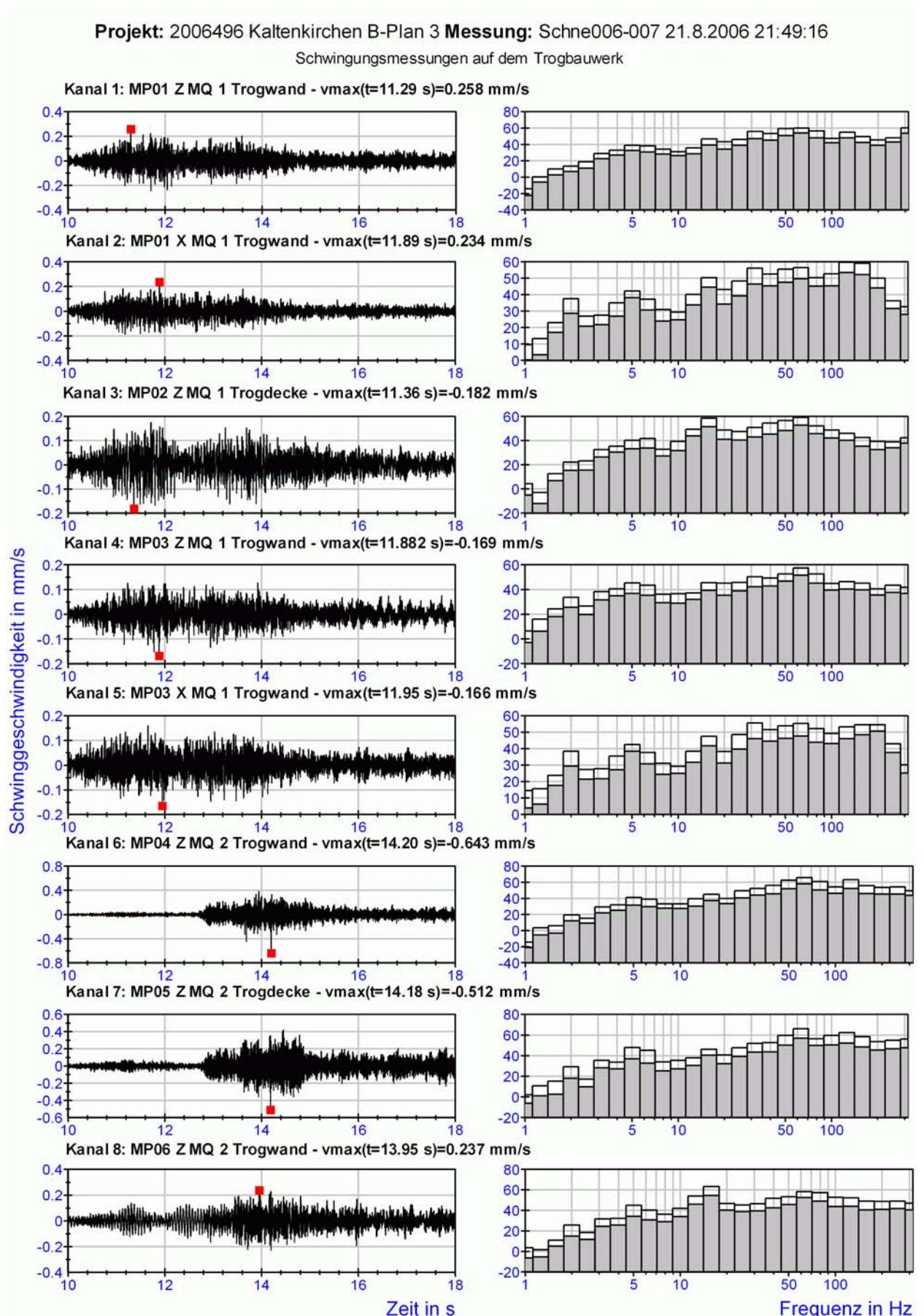


4.1.3.2 Messung 3_017-018



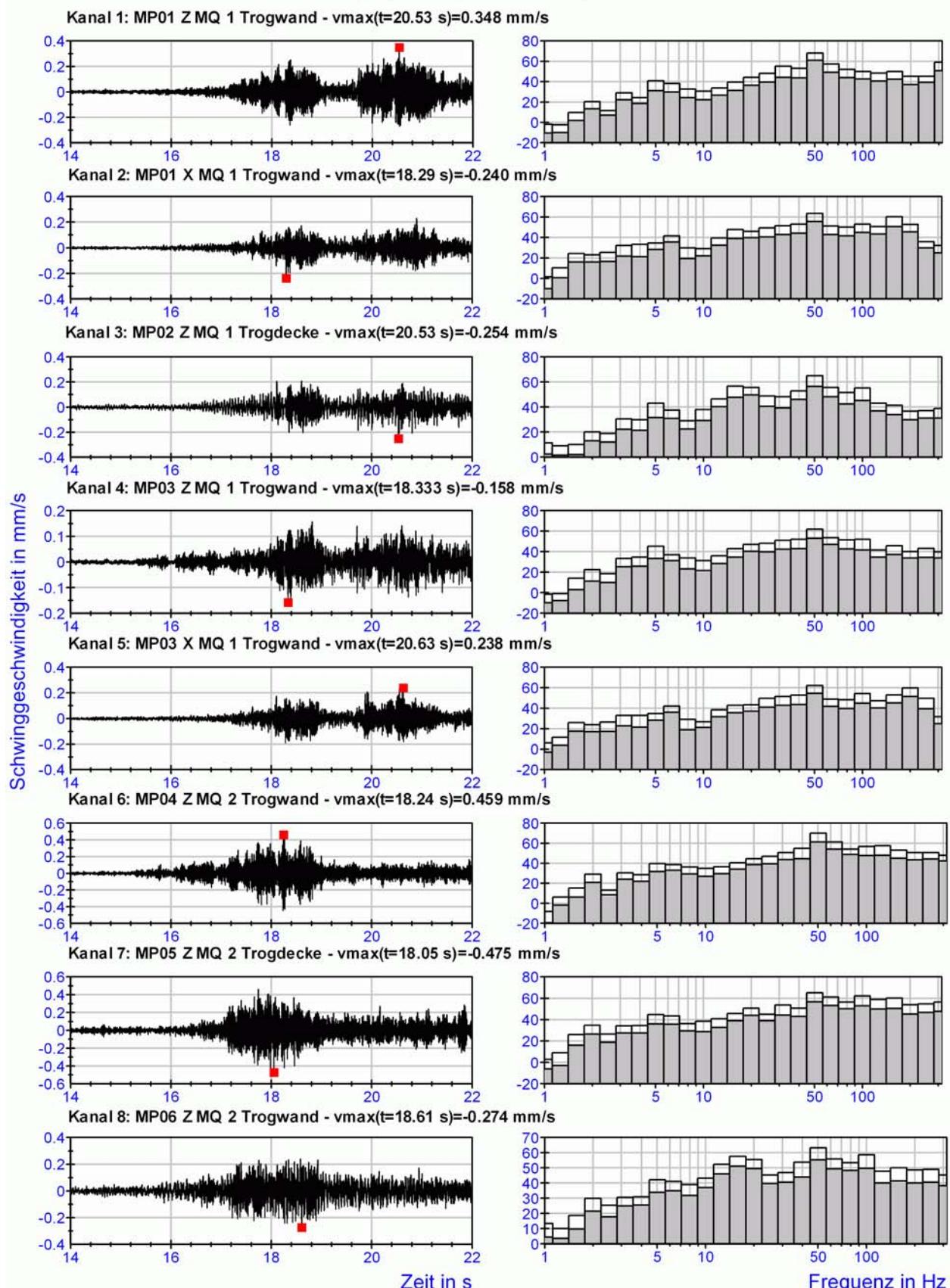
4.1.4 Güterzugverkehr Messquerschnitt 2

4.1.4.1 Messung 3_006-007



4.1.4.2 Messung 3_017-018

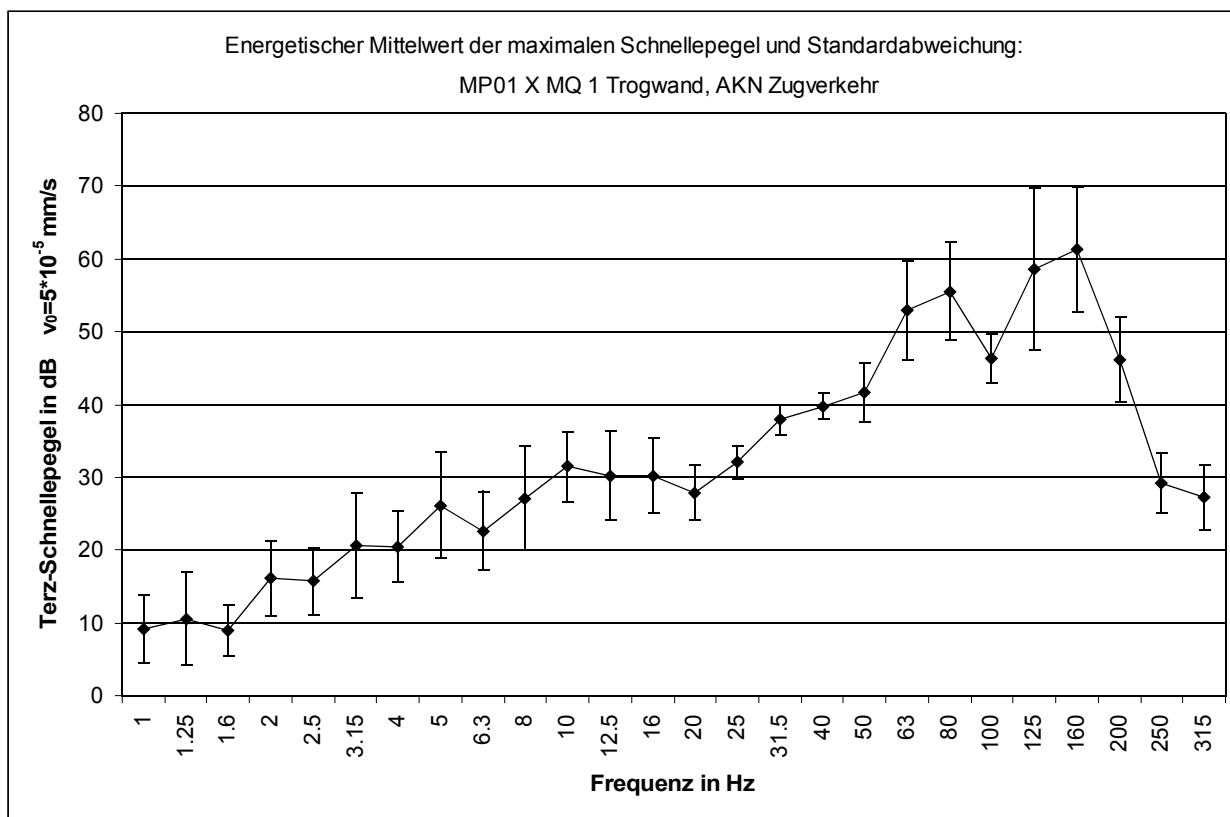
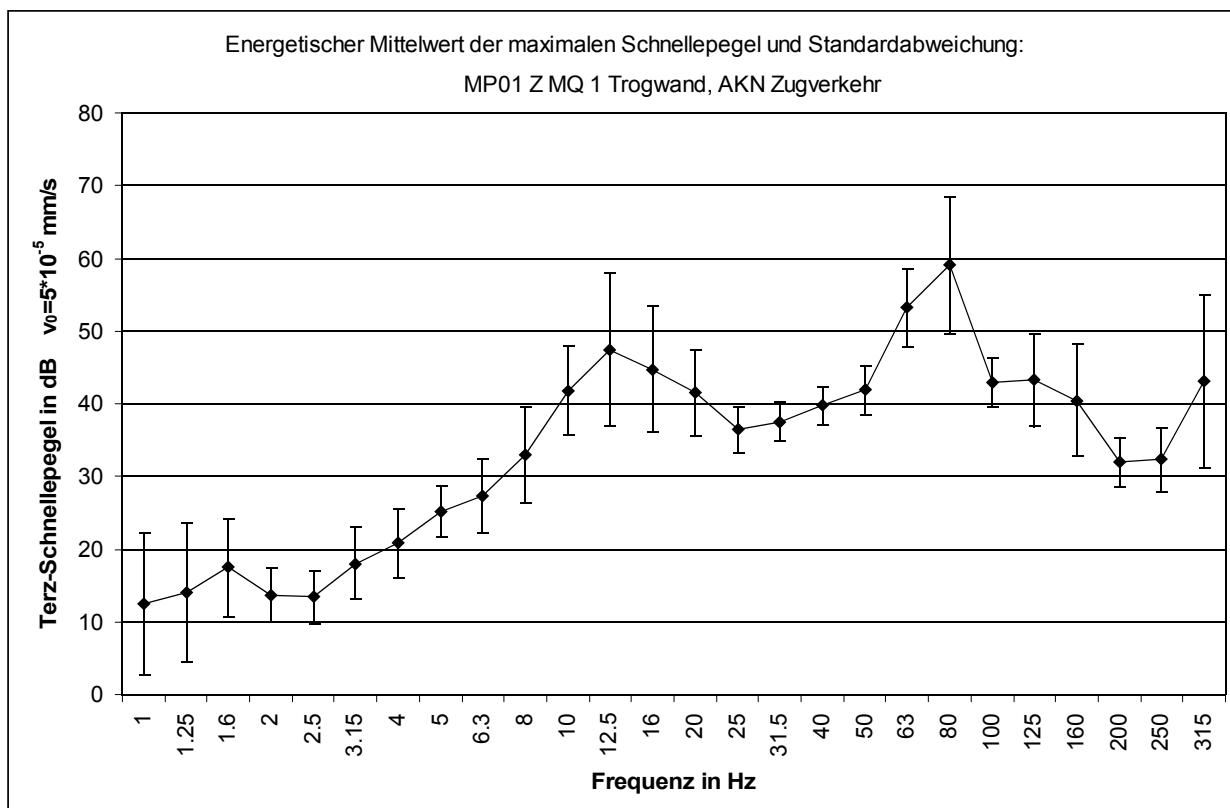
Projekt: 2006496 Kaltenkirchen B-Plan 3 **Messung:** Schne017-018 22.8.2006 00:47:52
Schwingungsmessungen auf dem Trogbauwerk

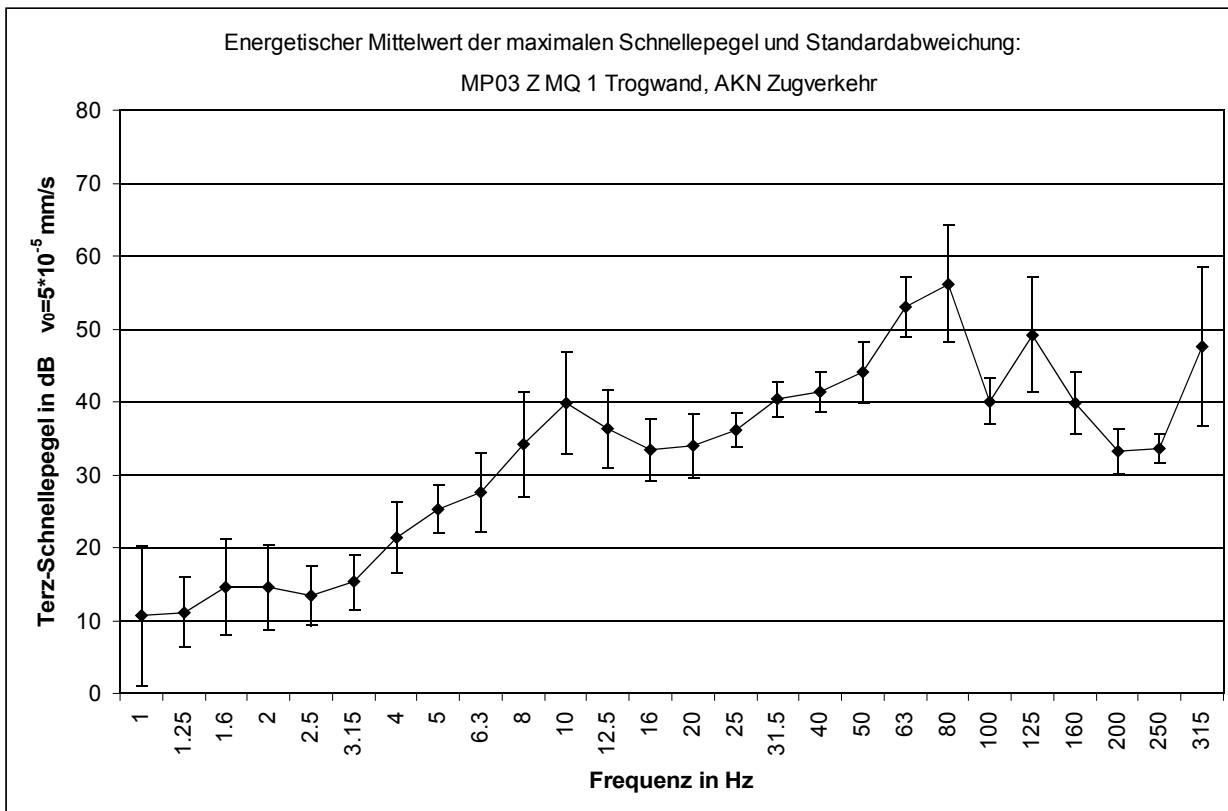
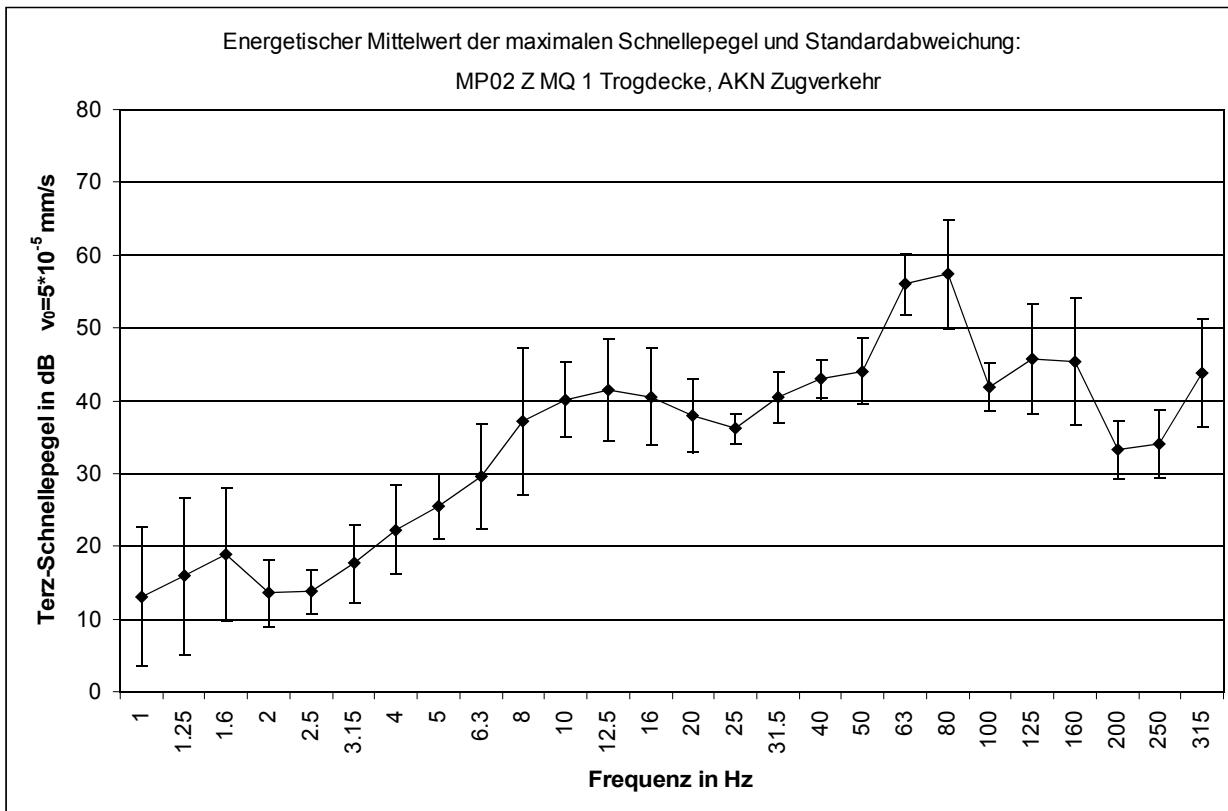


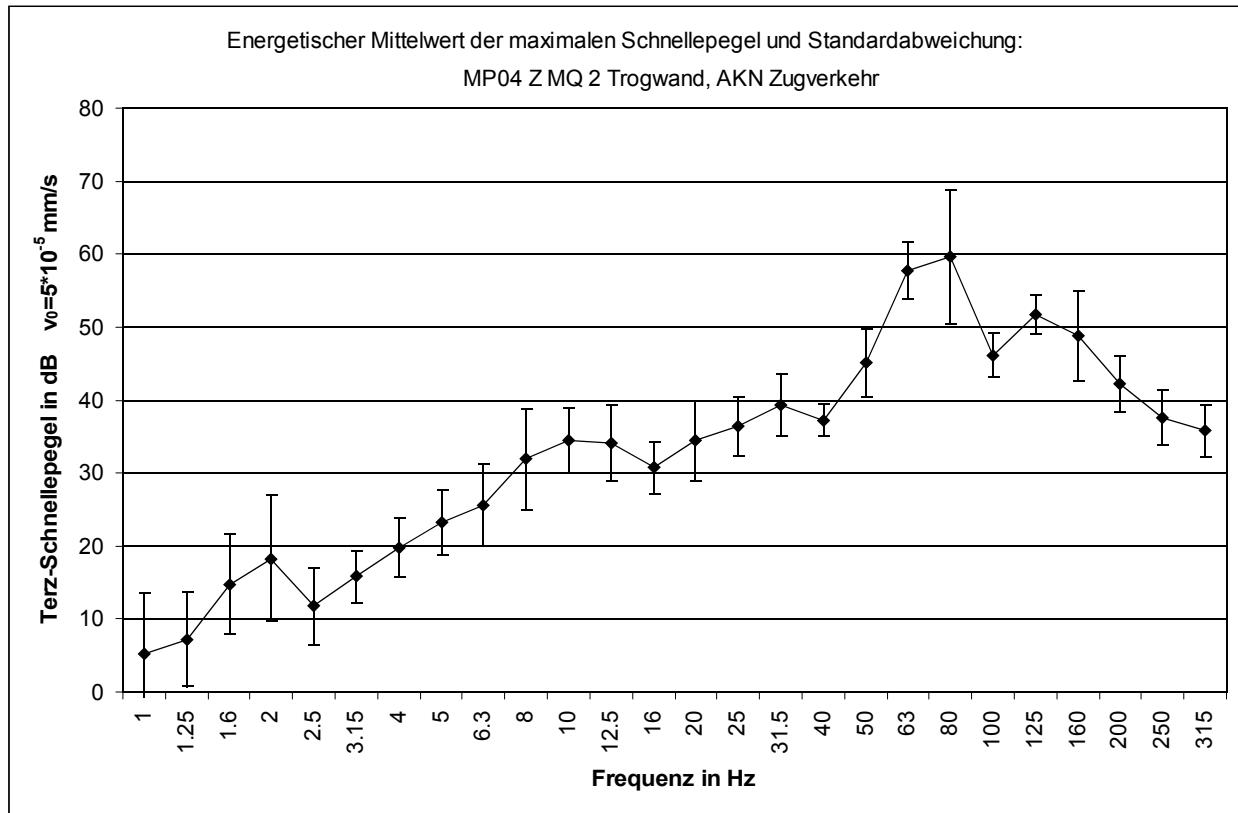
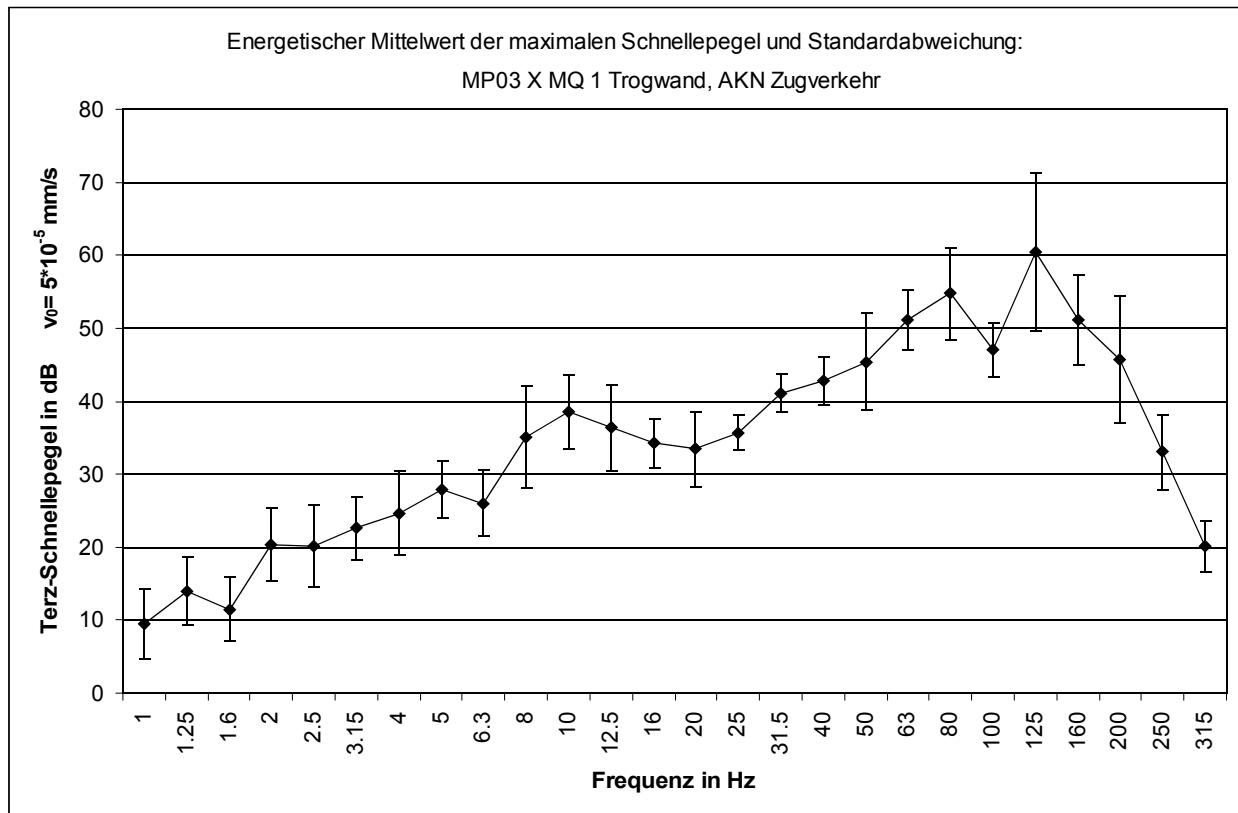
4.2 Emissionsspektren: Mittlere Terzschnellepegel

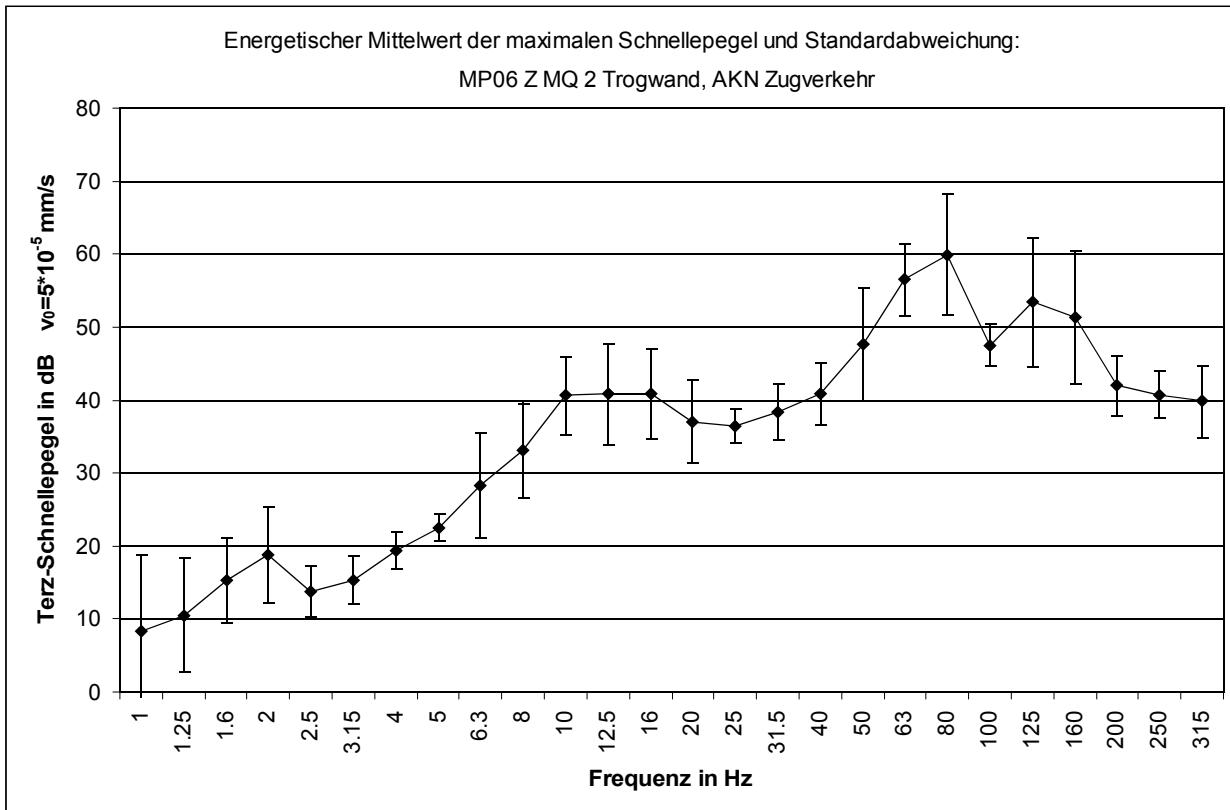
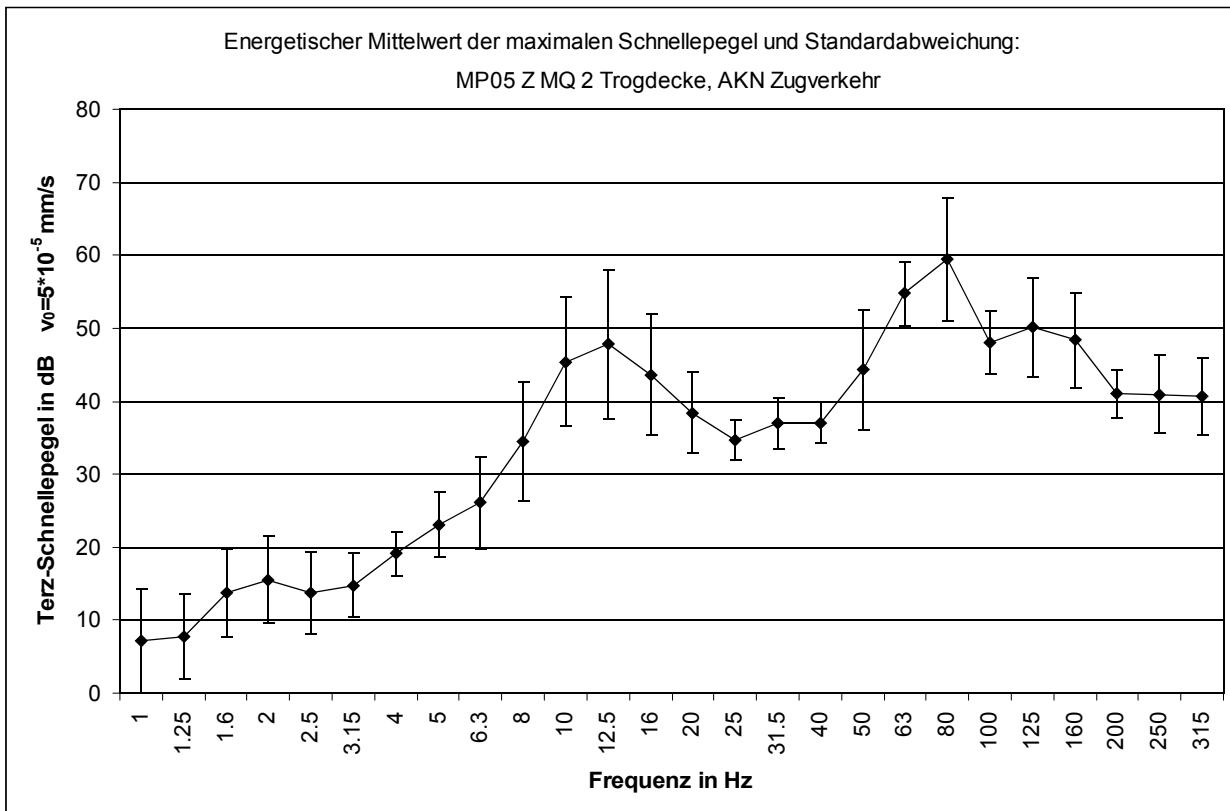
4.2.1 AKN Zugverkehr

4.2.1.1 Maximale Terzschnellepegel L_{maxTerz}

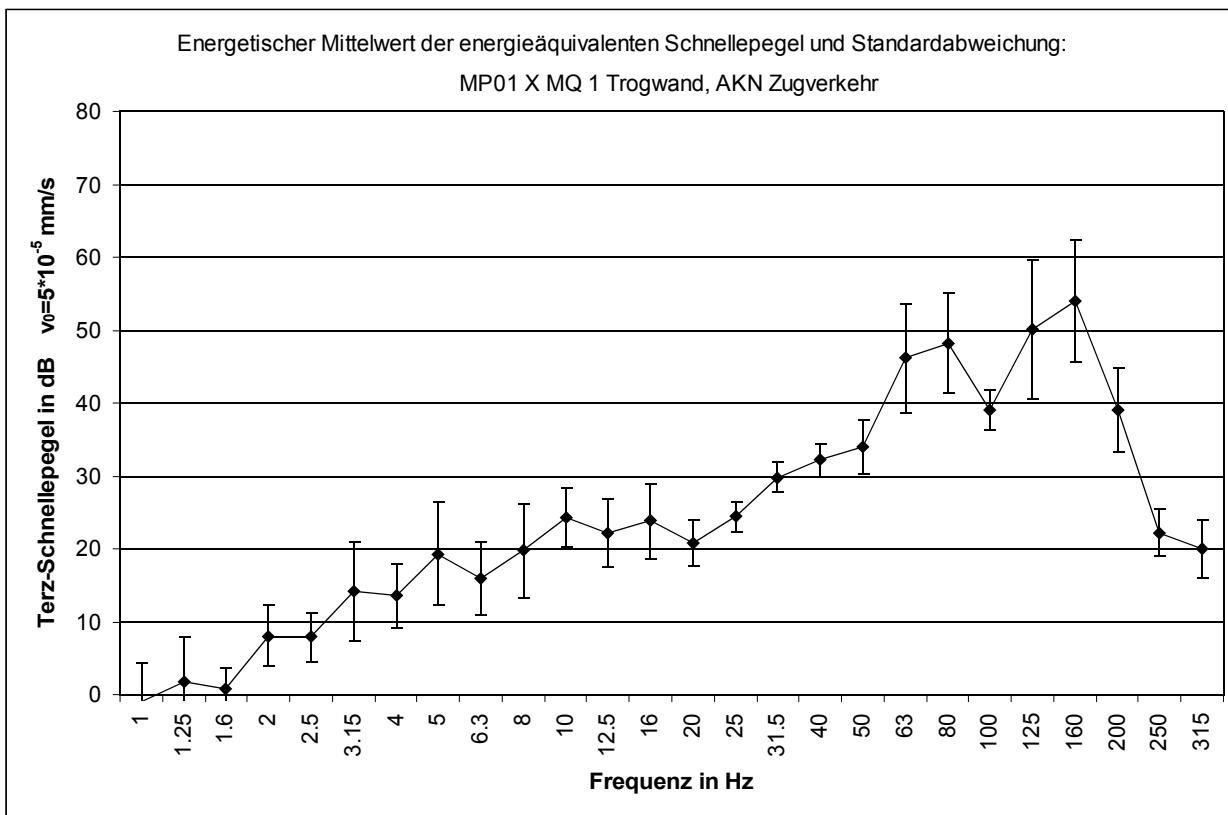
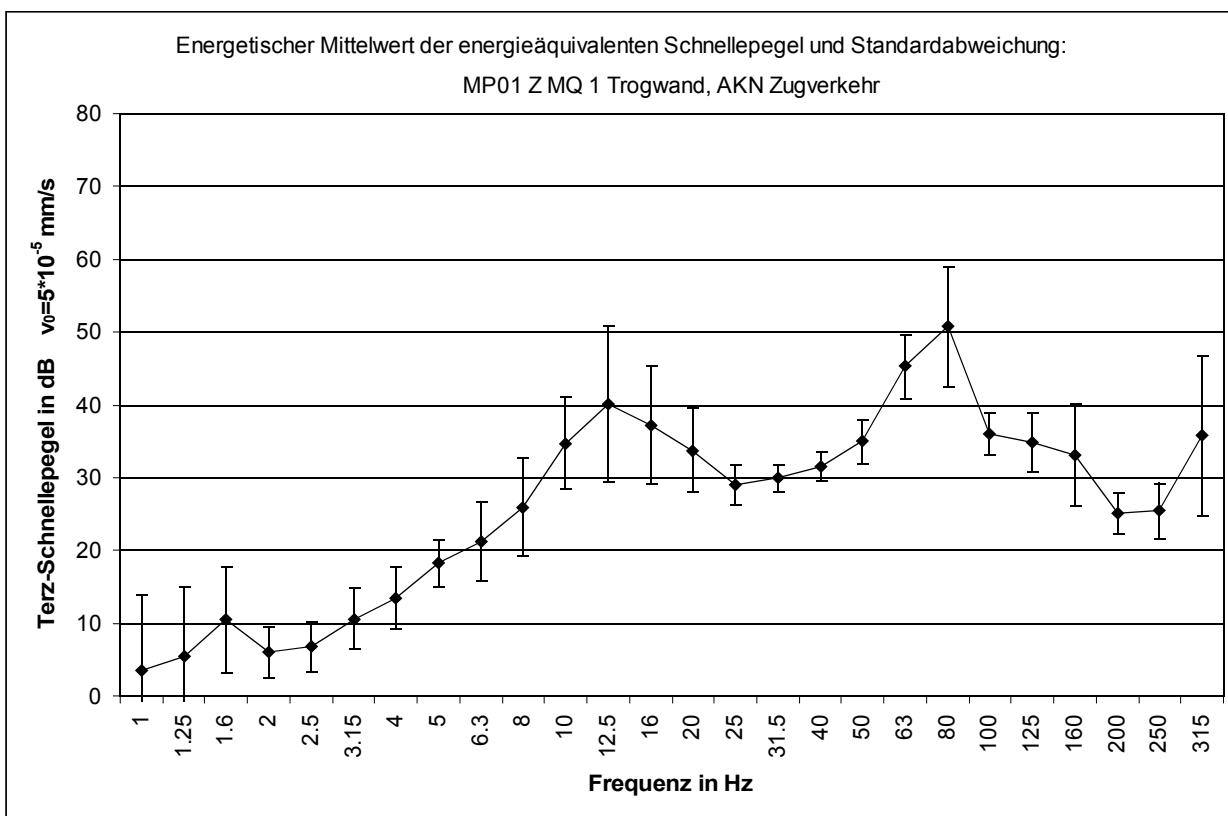


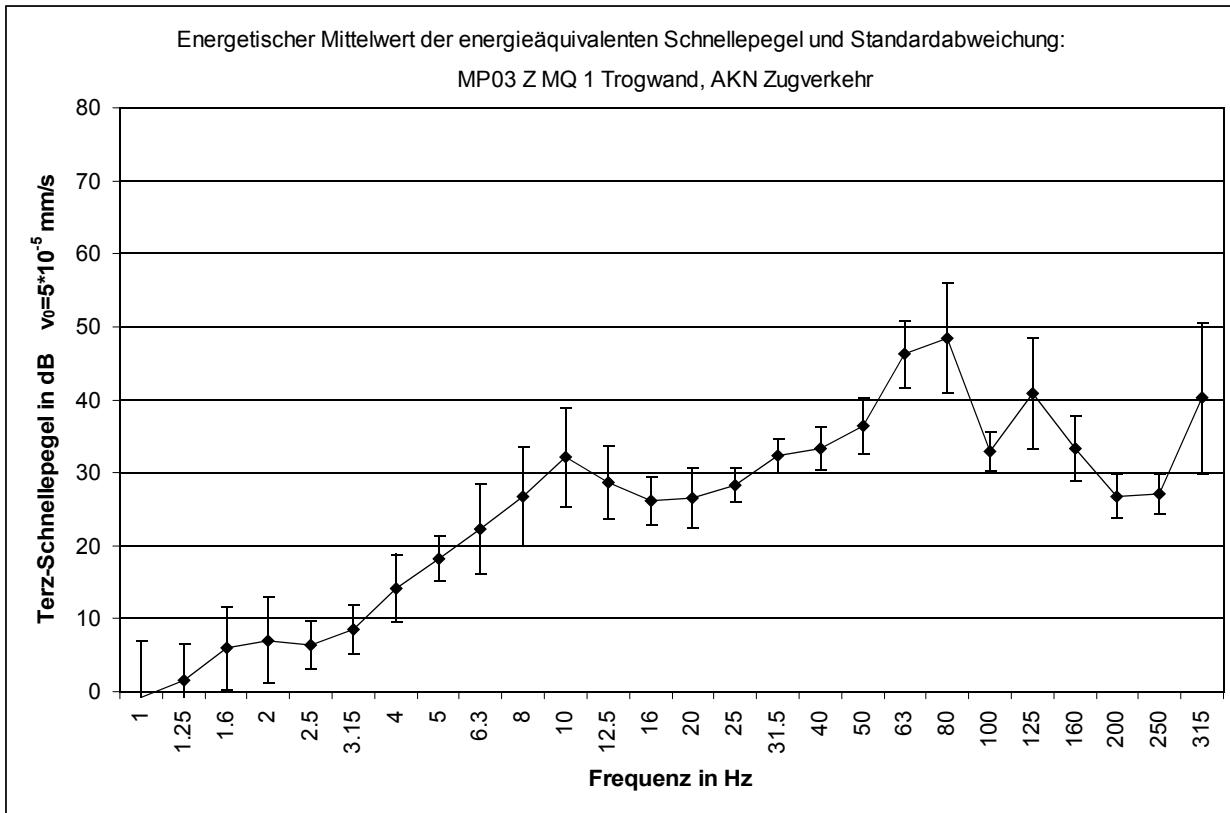
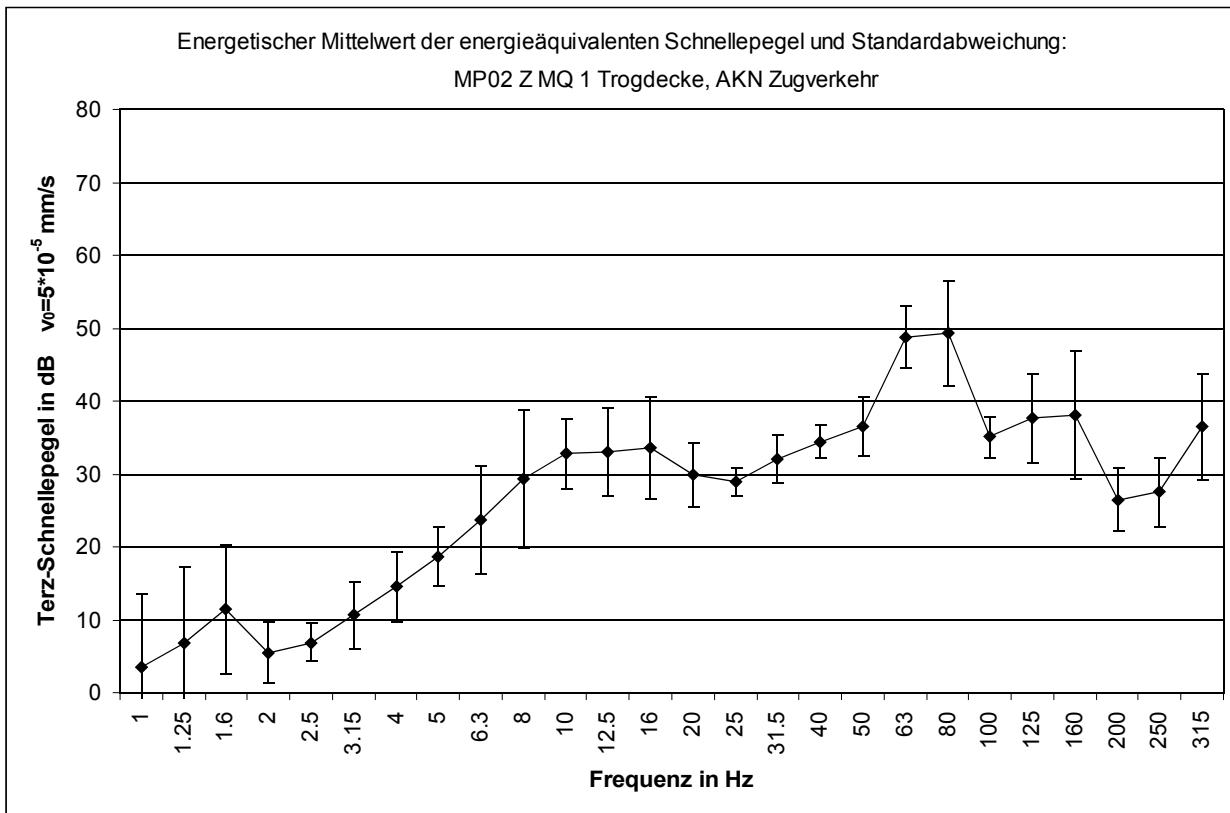


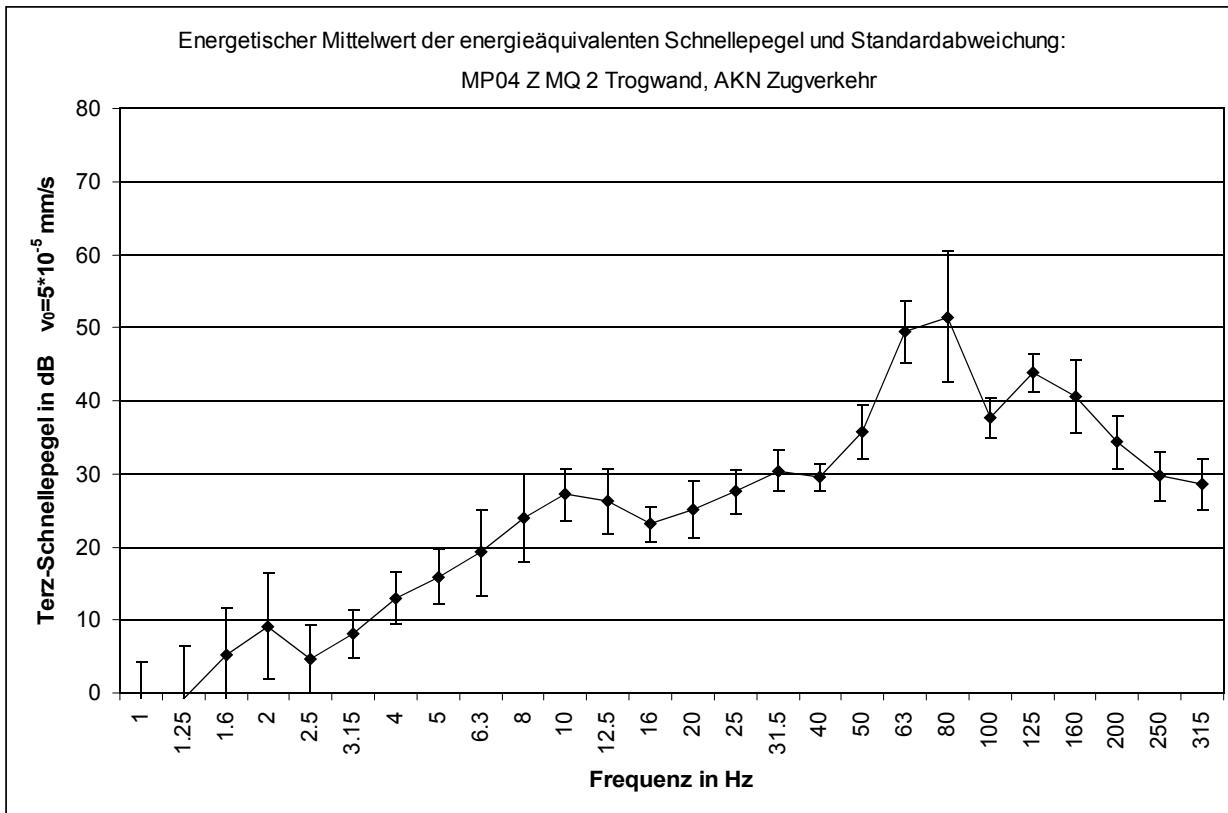
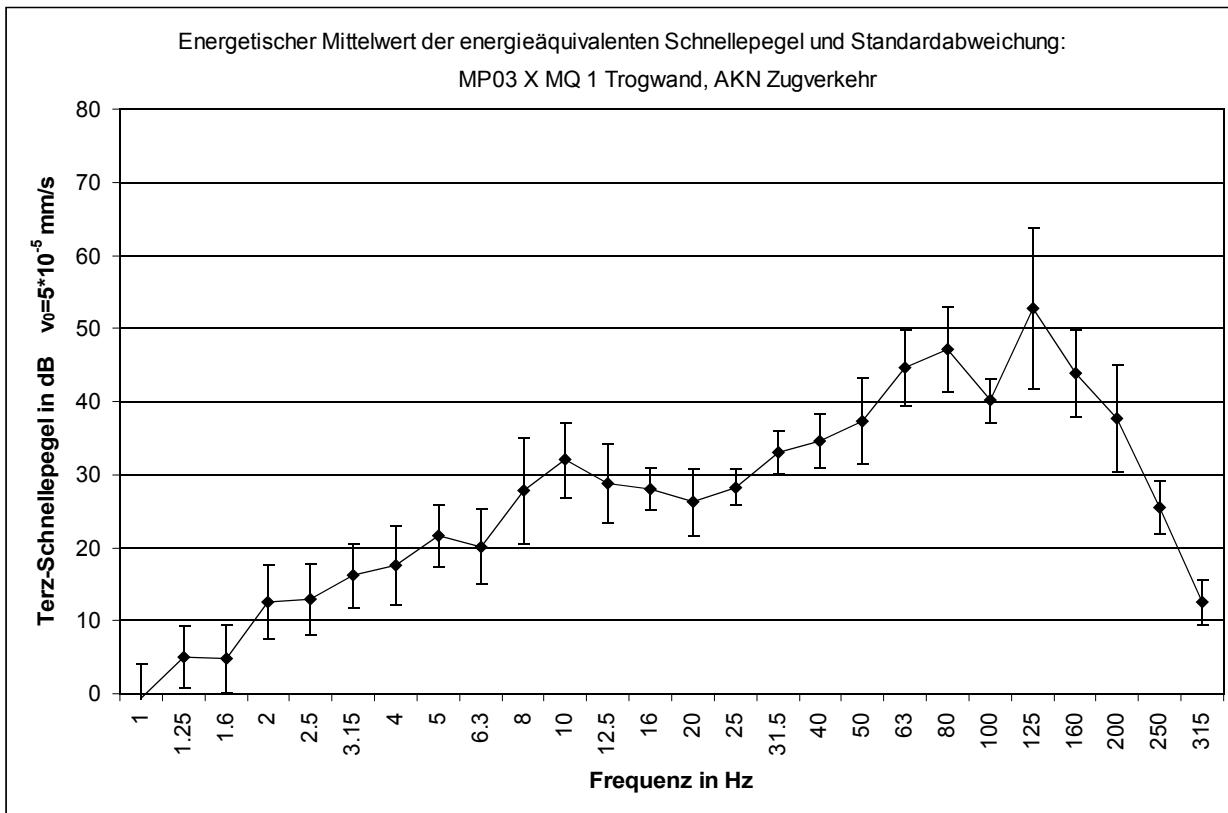


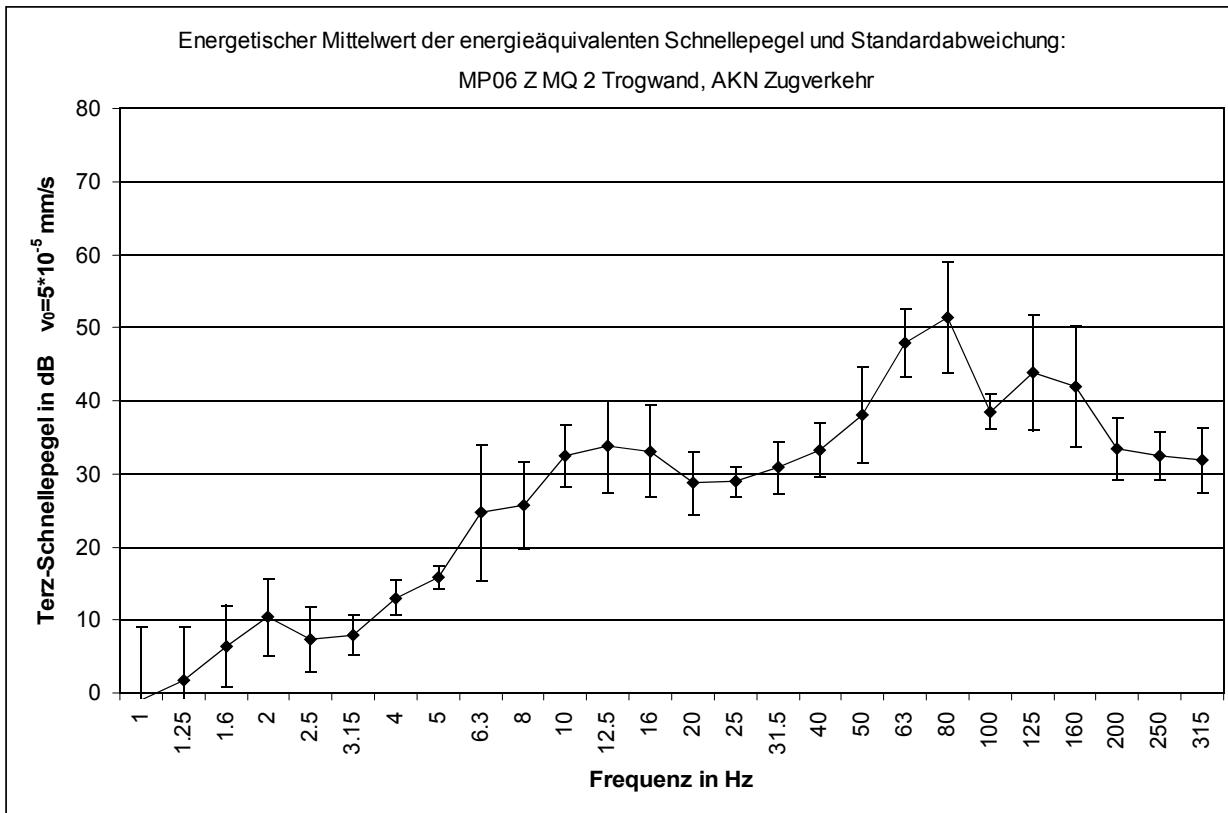
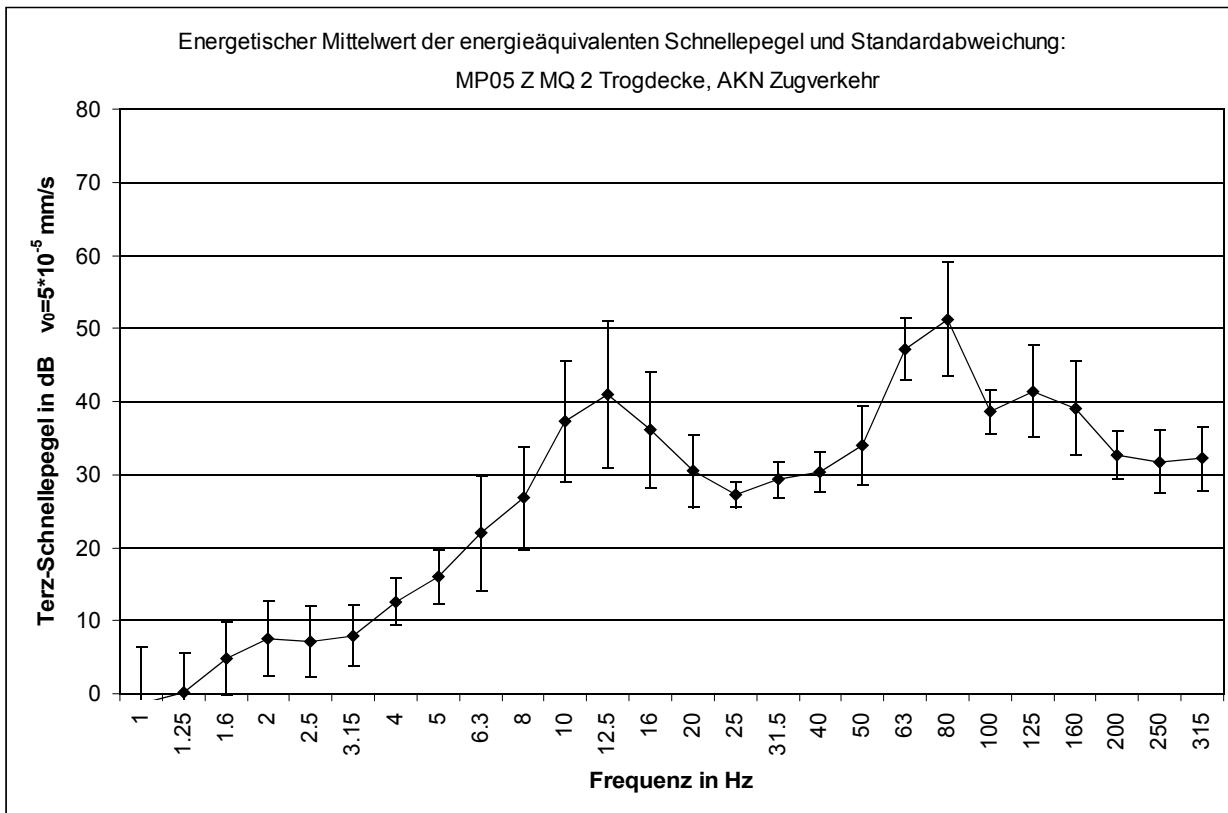


4.2.1.2 Energieäquivalente Terzschnellepegel L_{FeqTerz}



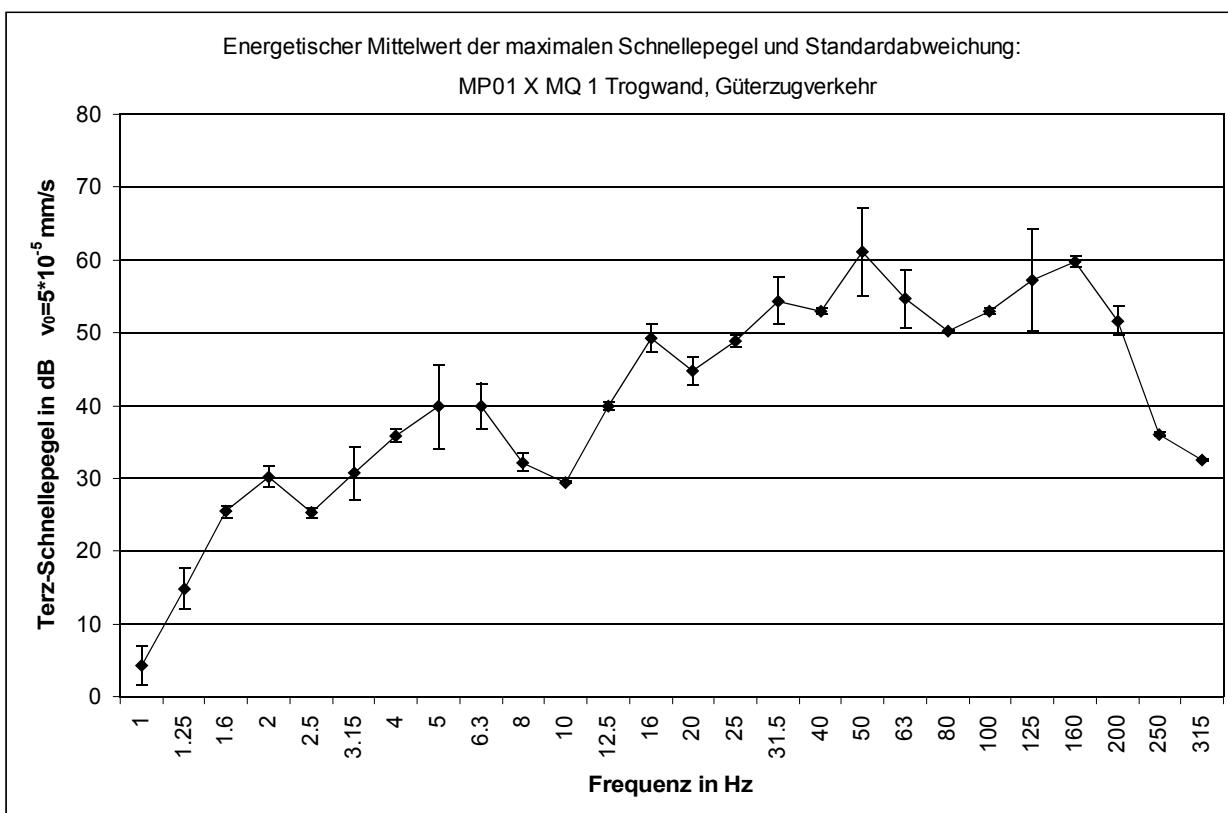
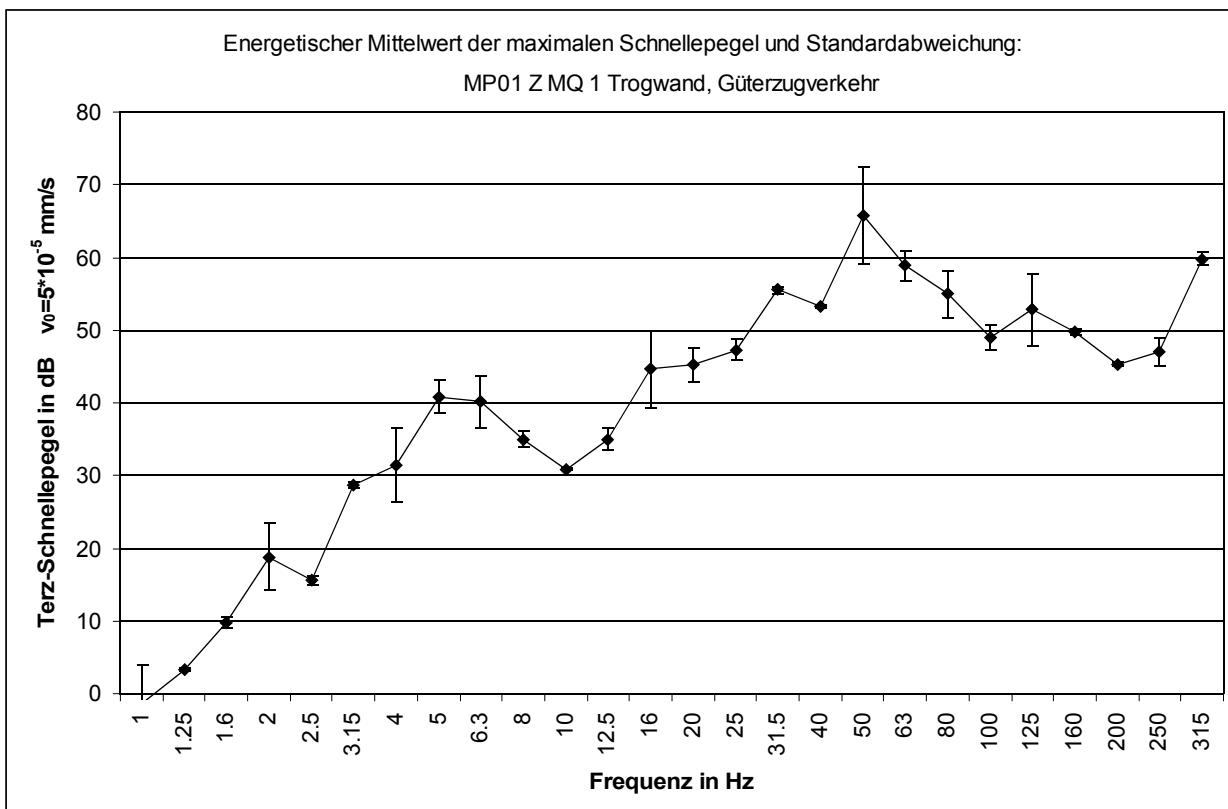


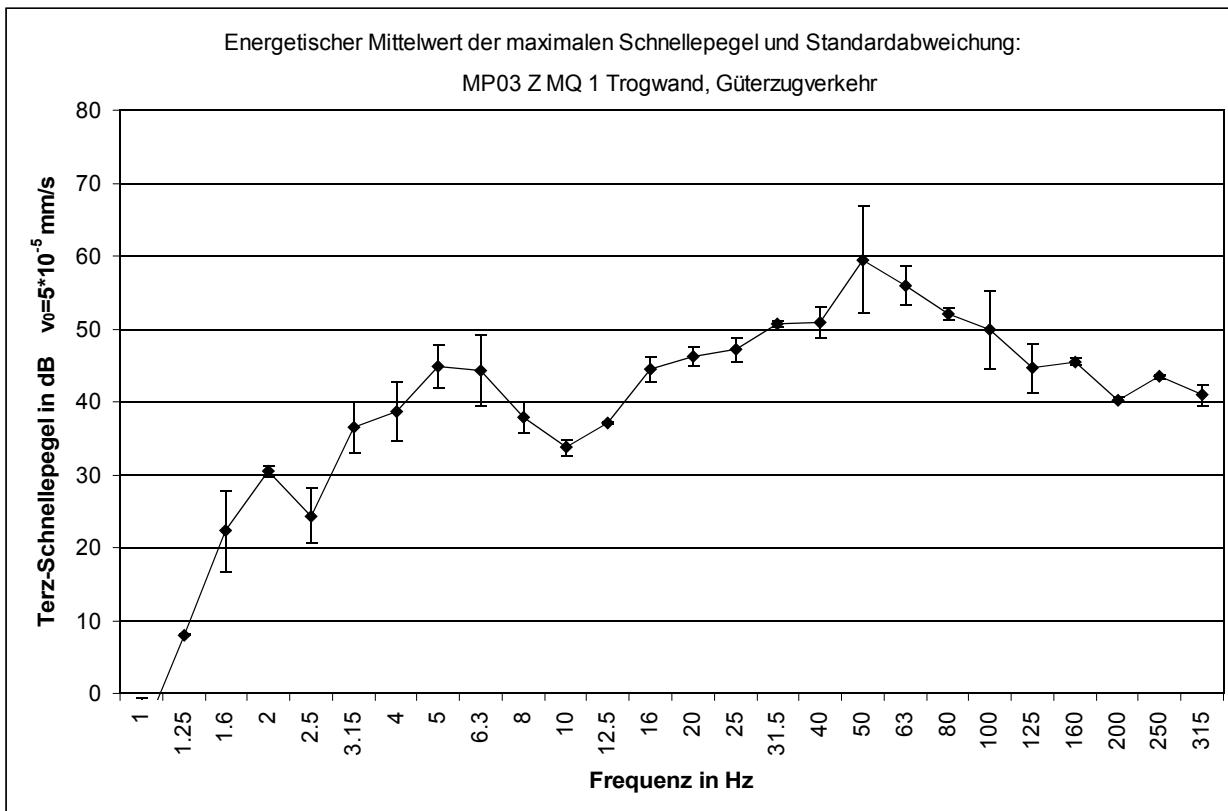
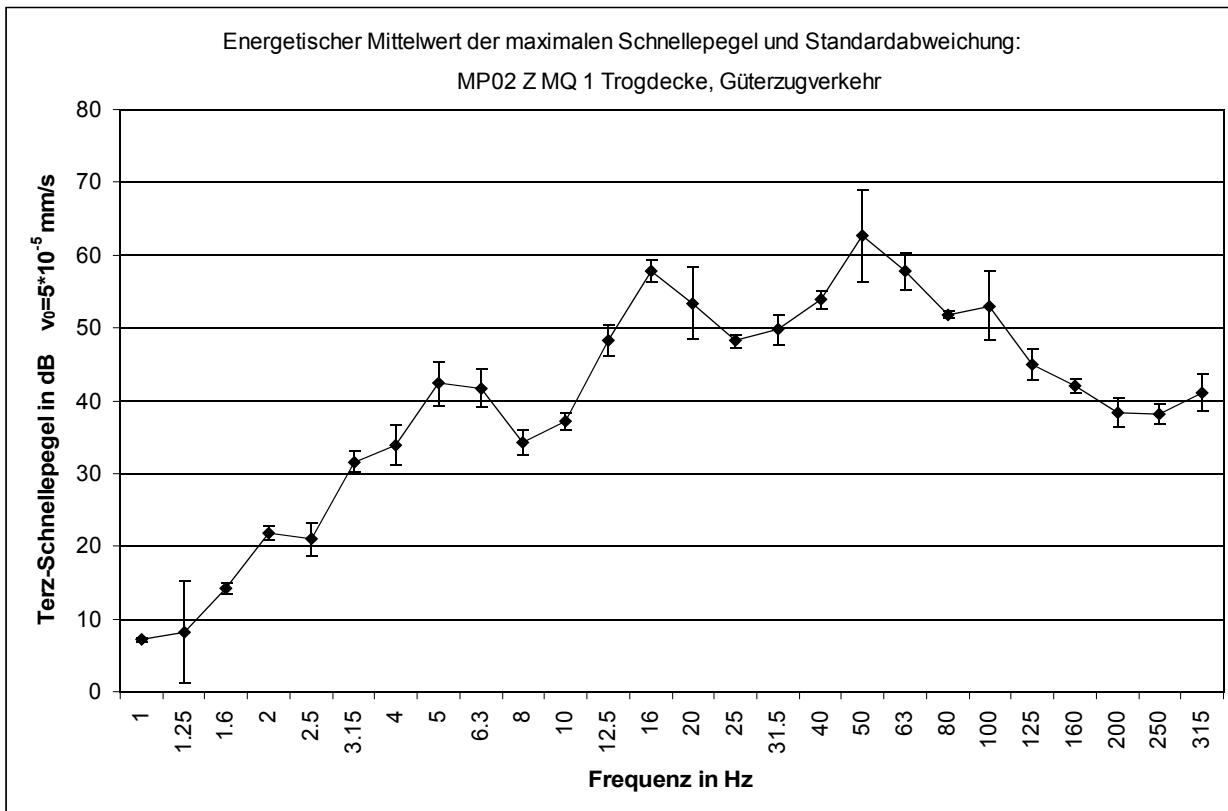


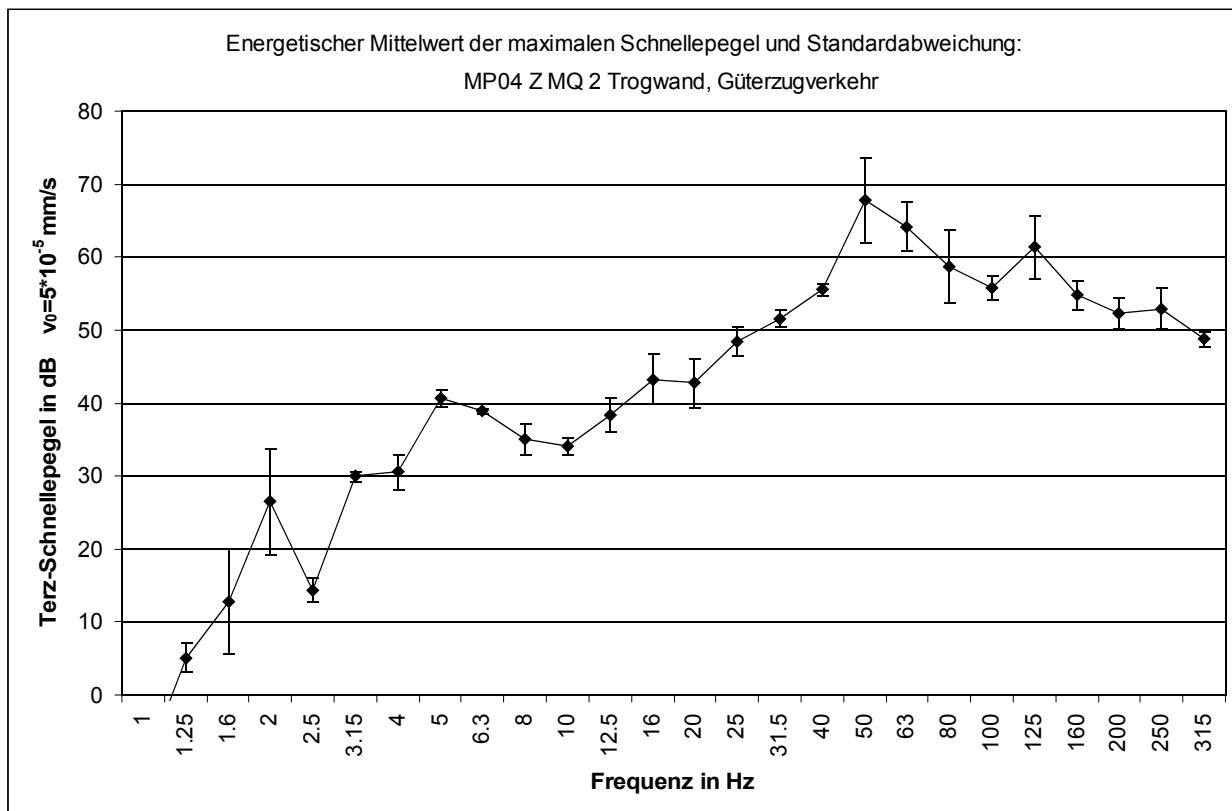
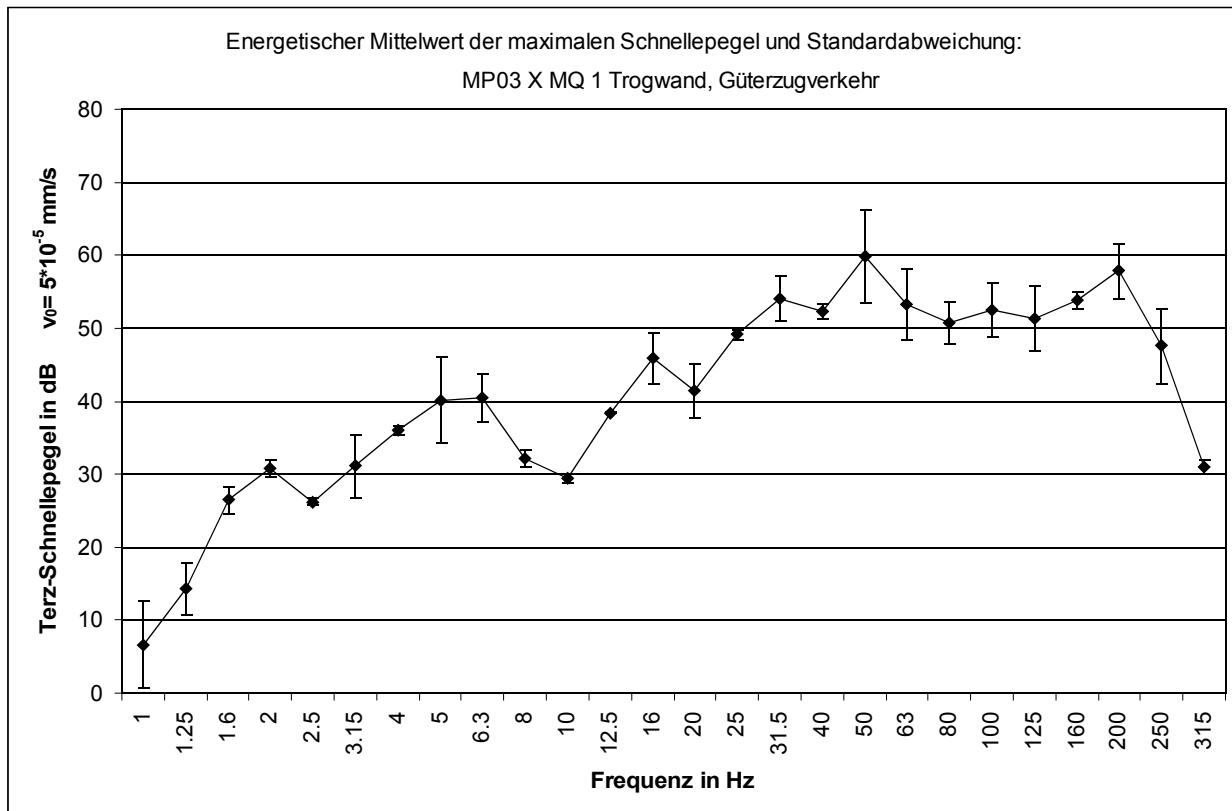


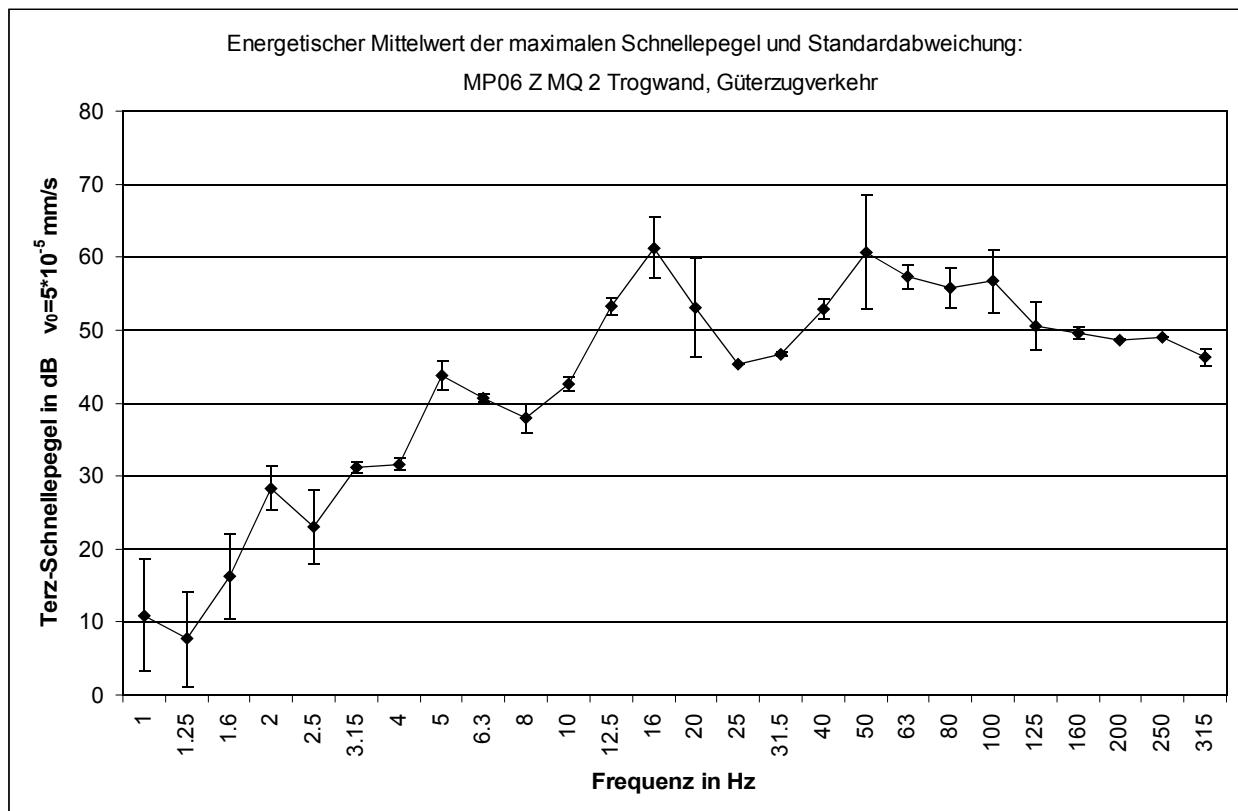
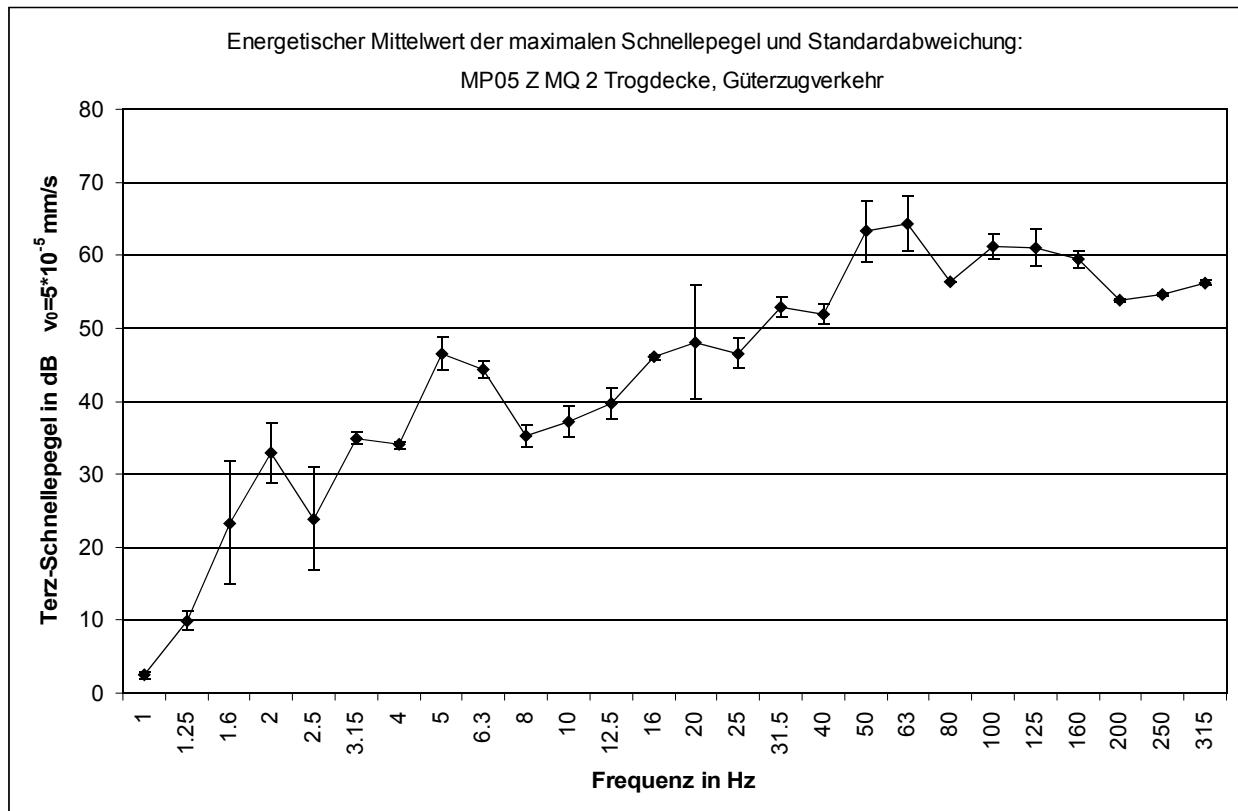
4.2.2 Güterzugverkehr

4.2.2.1 Maximale Terzschnellepegel L_{maxTerz}

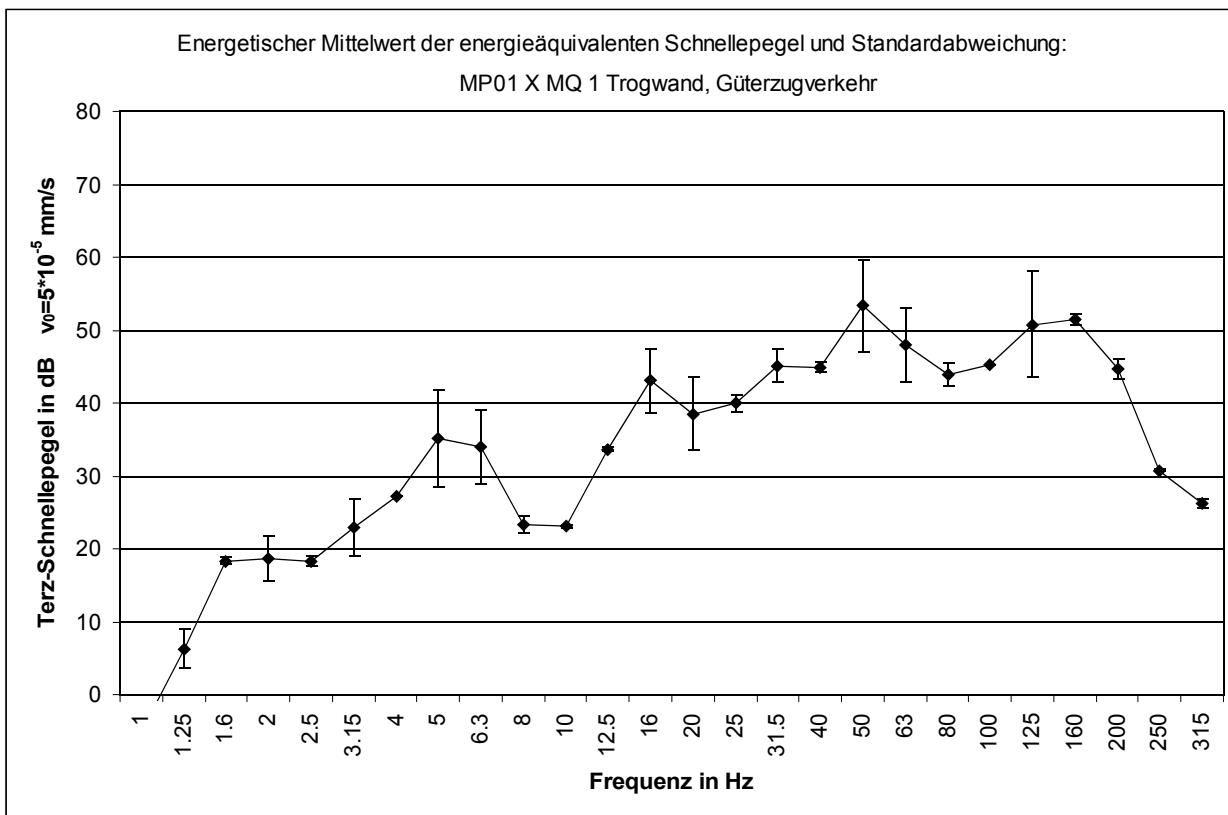
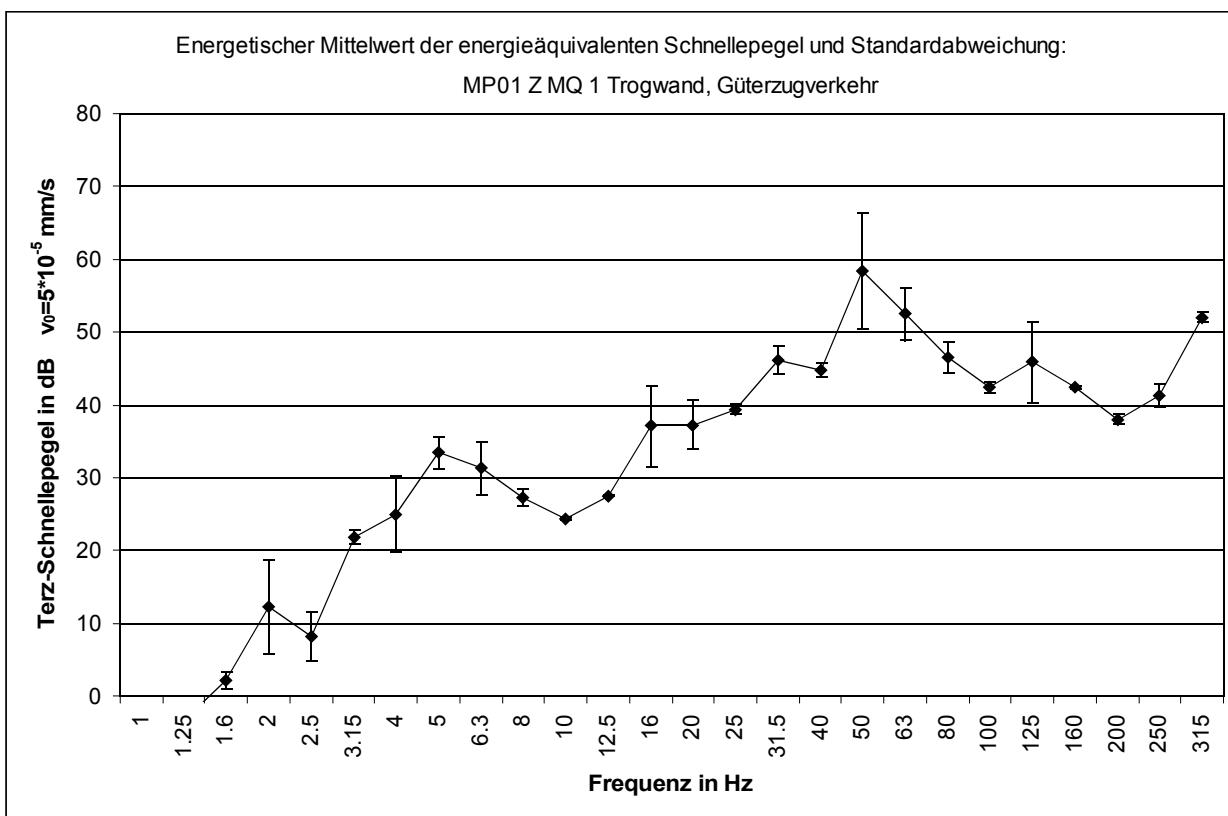


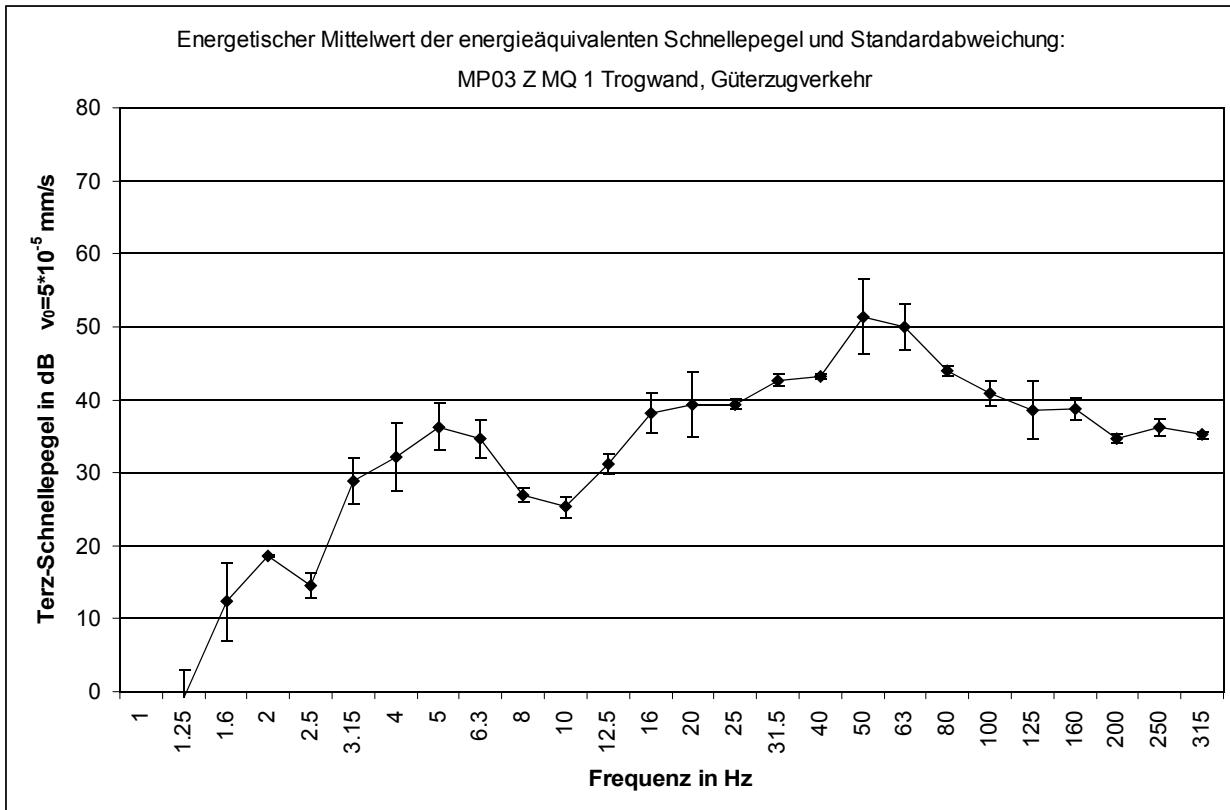
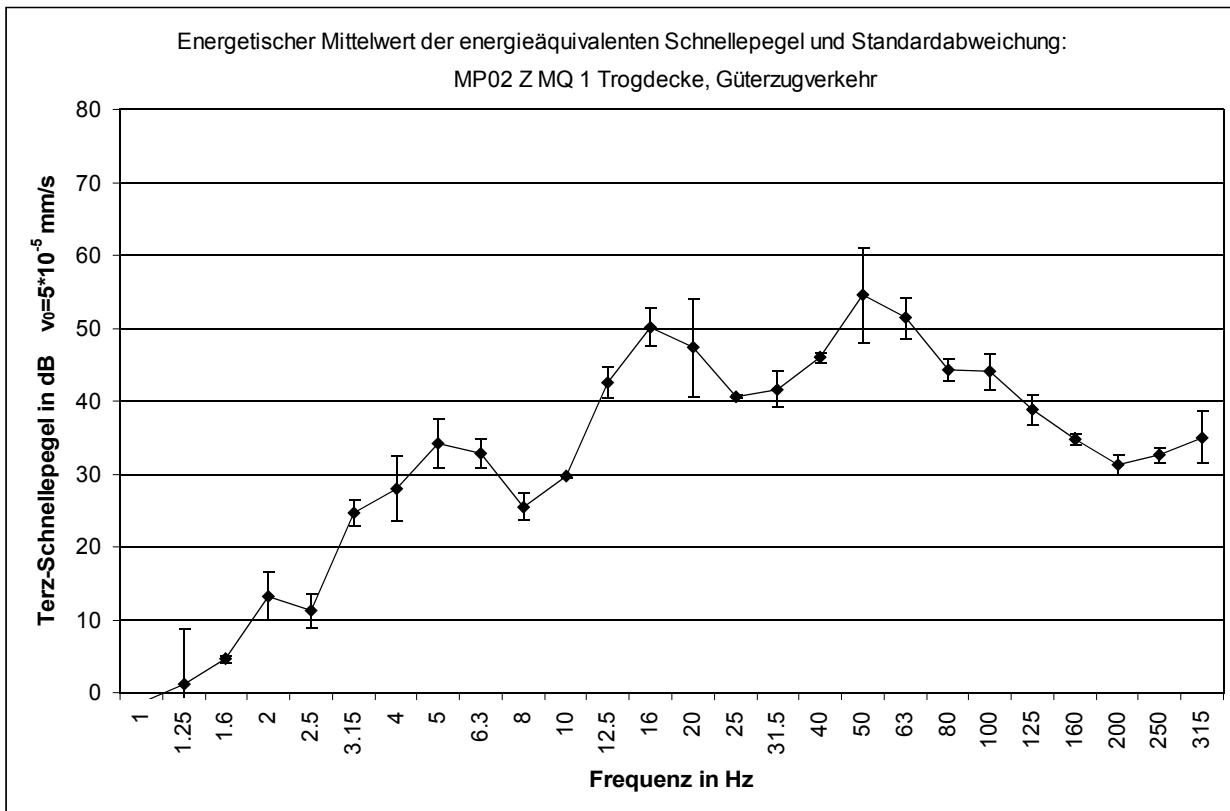


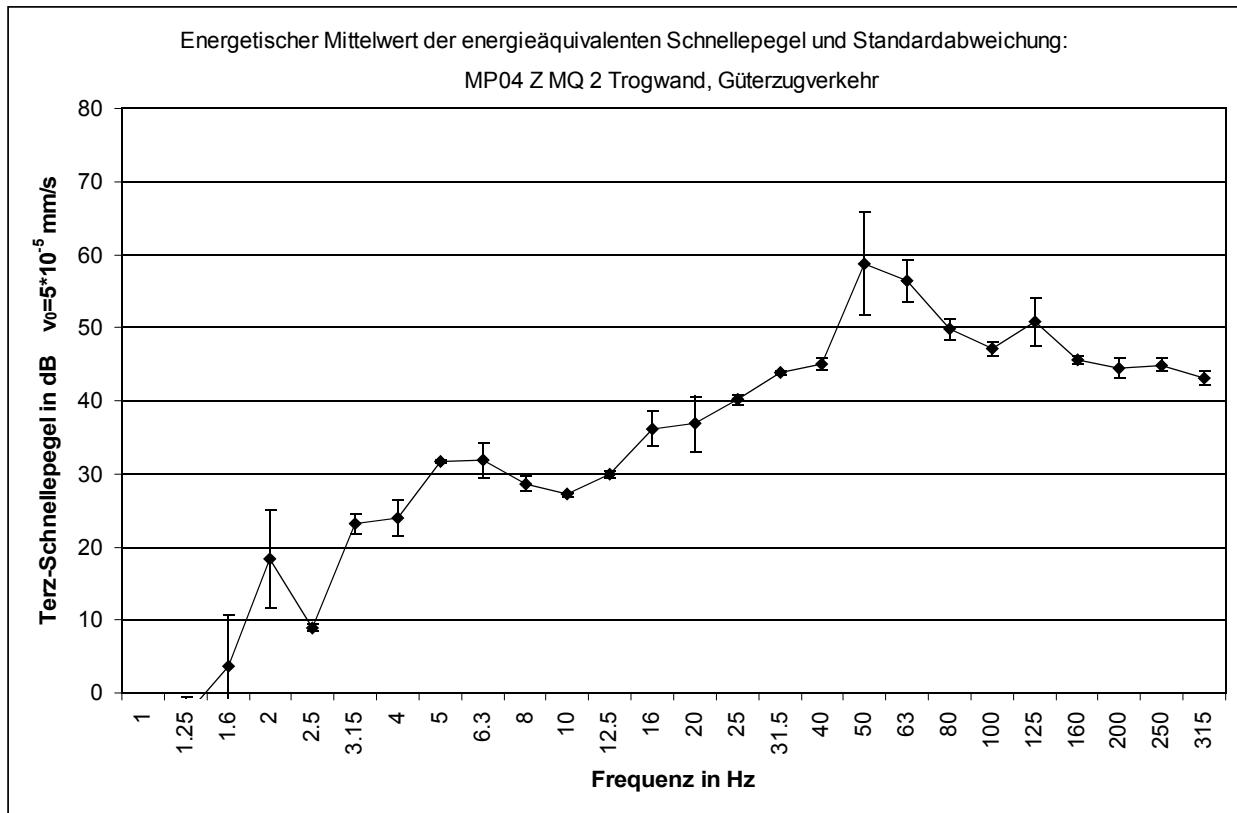
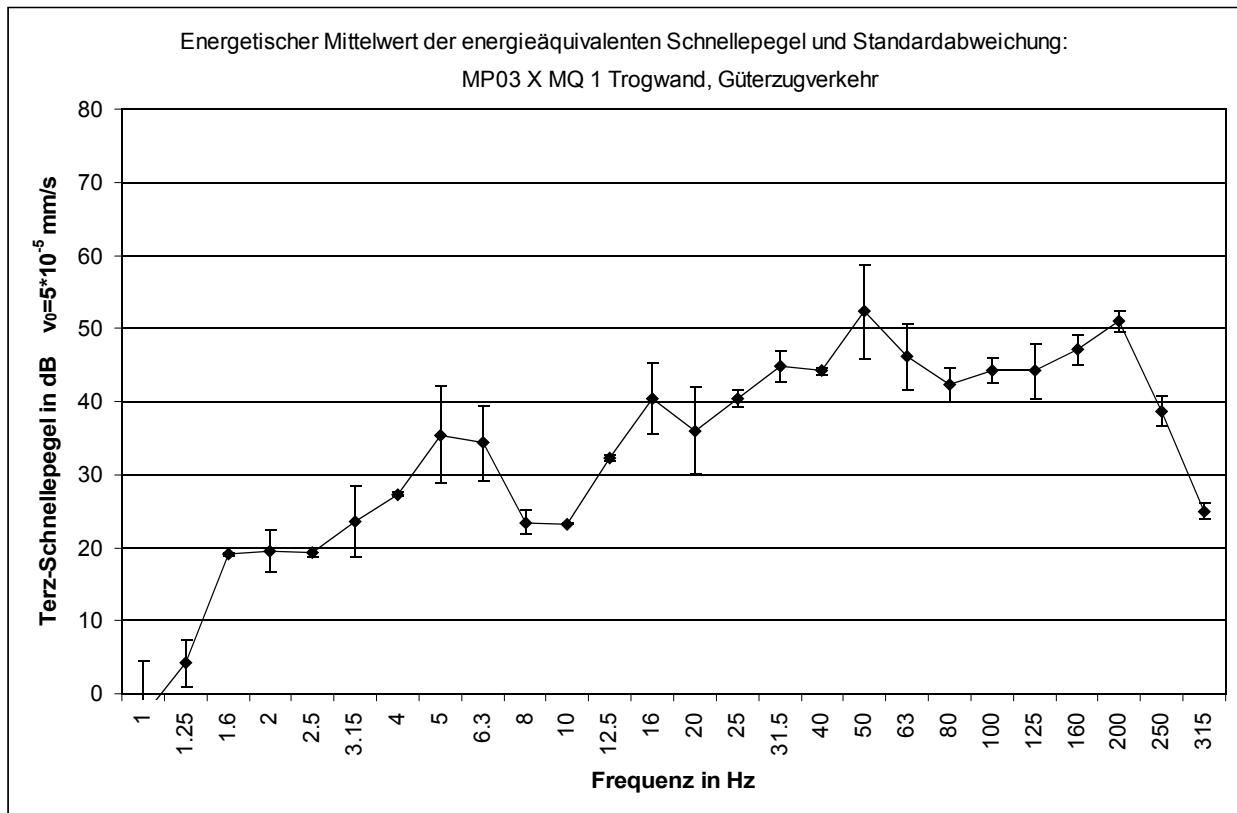


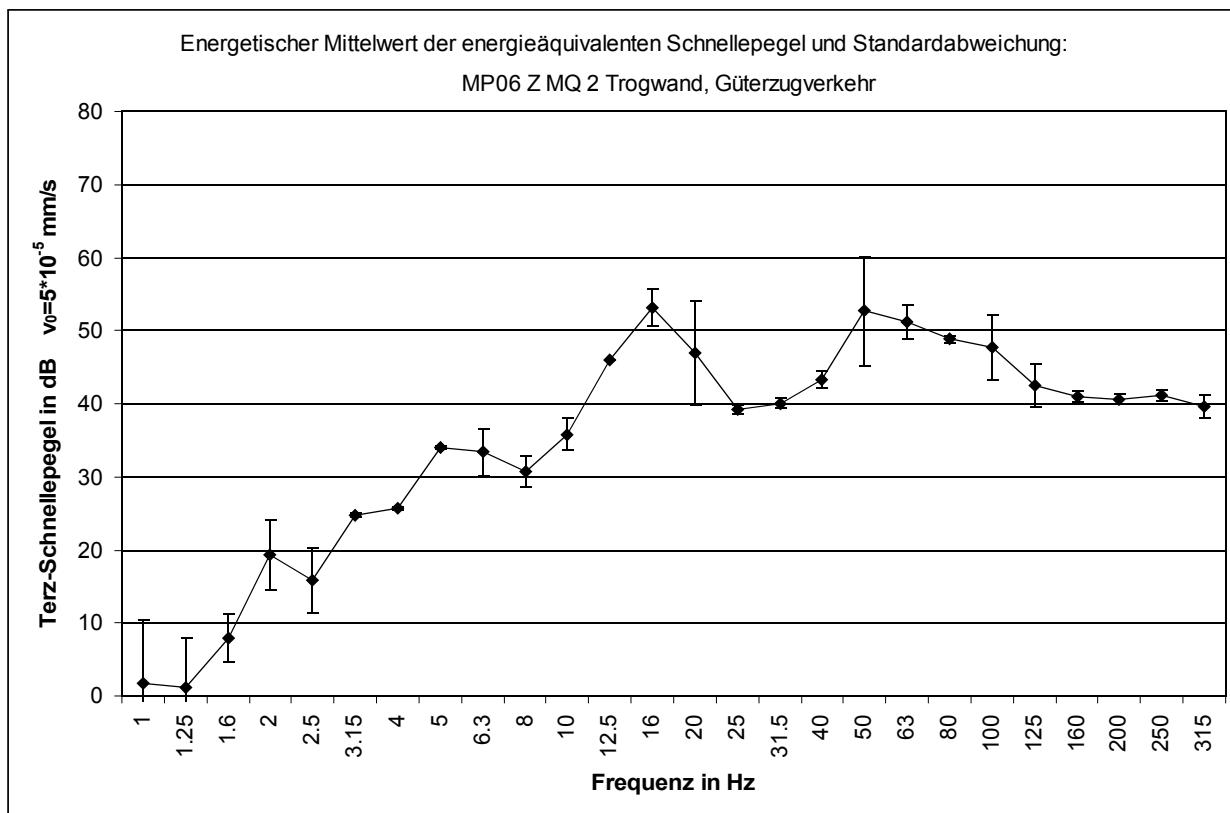
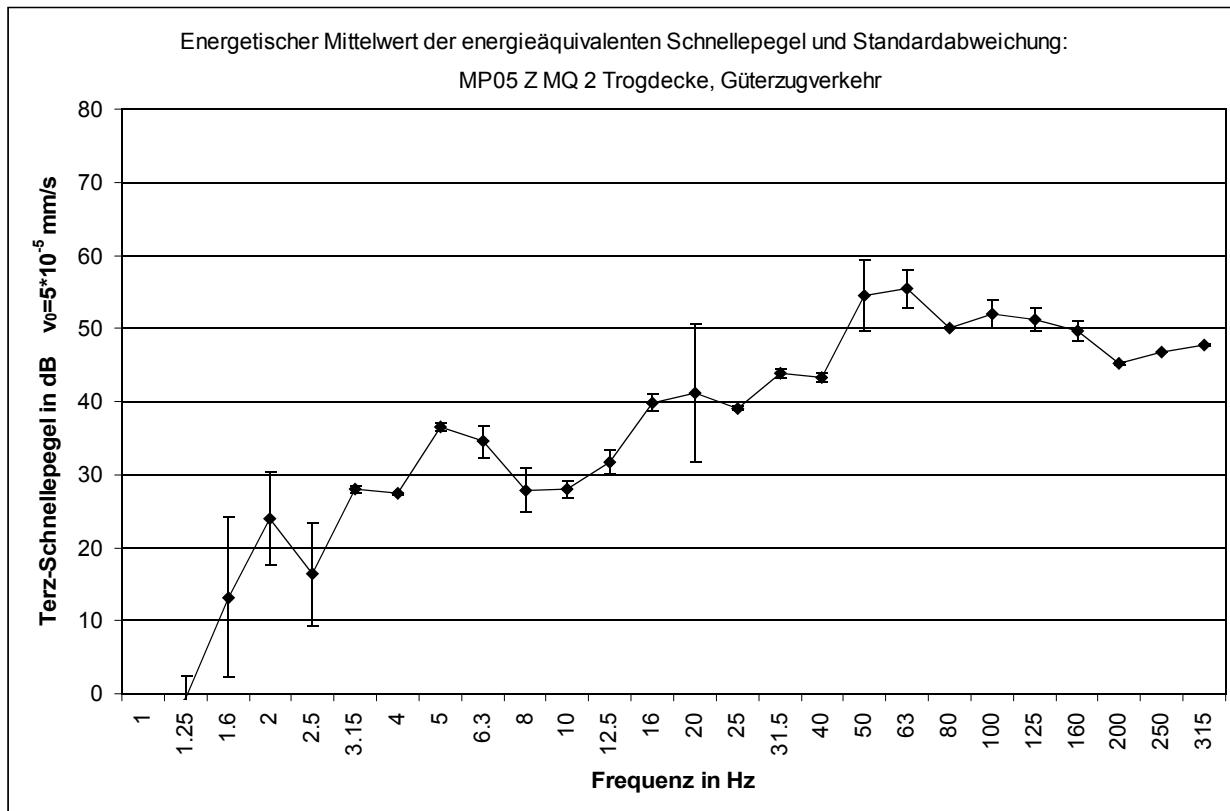


4.2.2.2 Energieäquivalente Terzschnellepegel L_{FeqTerz}





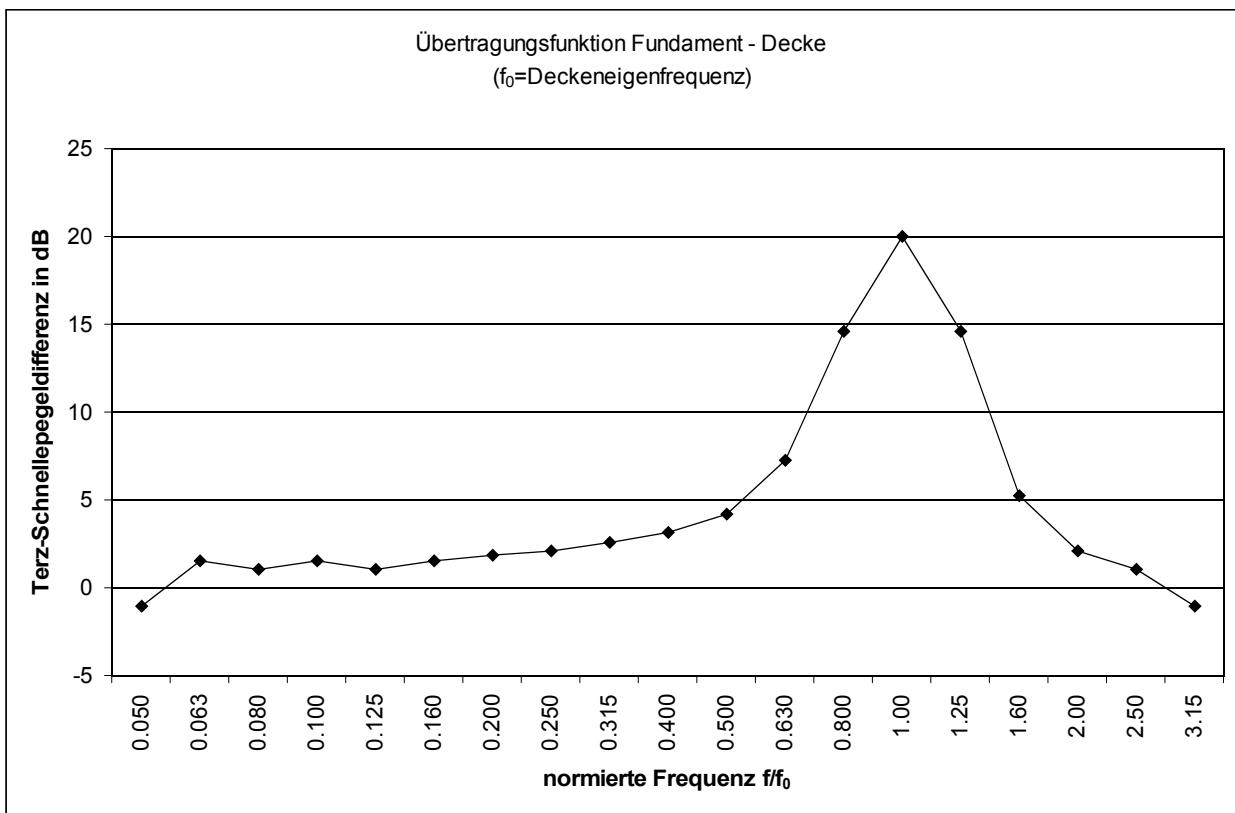




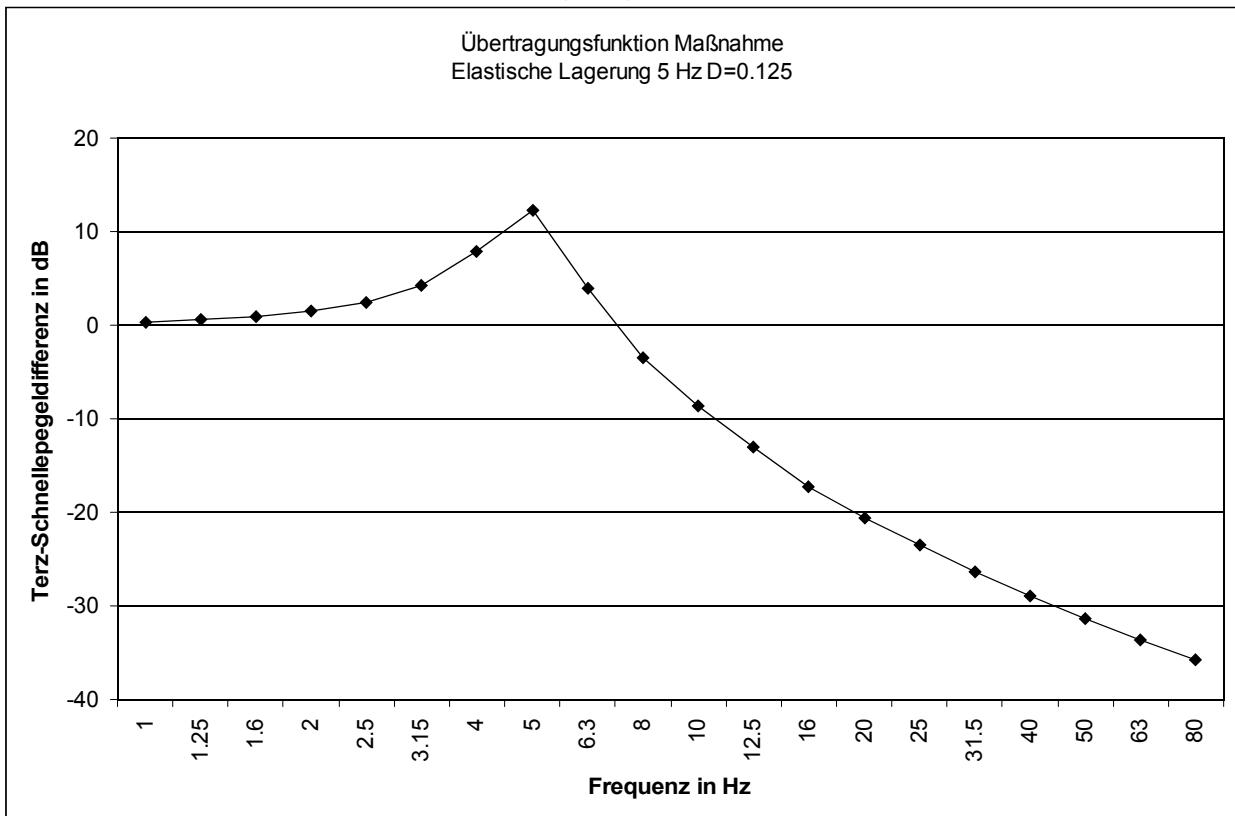
5 Prognose Schwingungen

5.1 Übertragungsfunktionen

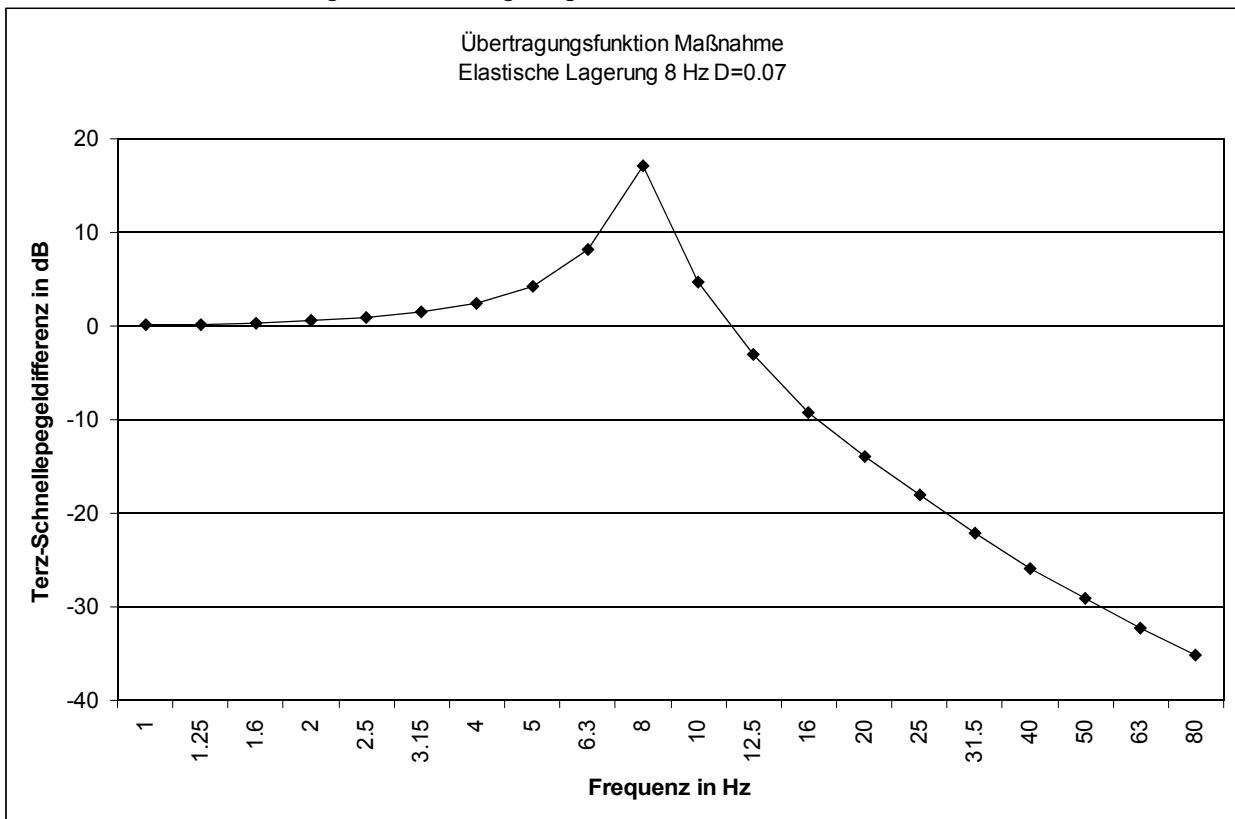
5.1.1 Fundament – Decke



5.1.2 Stahlfeder-Dämpfer-Elemente: Elastische Lagerung 5 Hz D=0.125

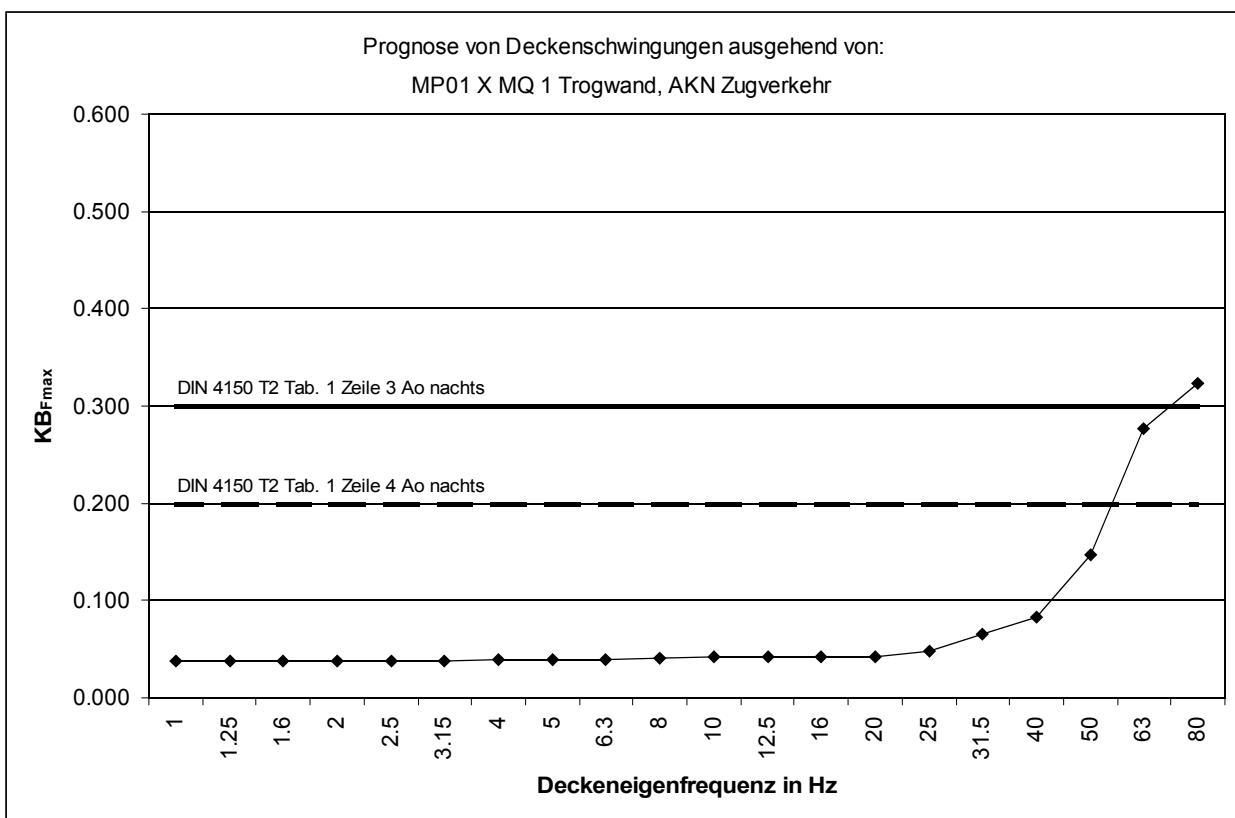
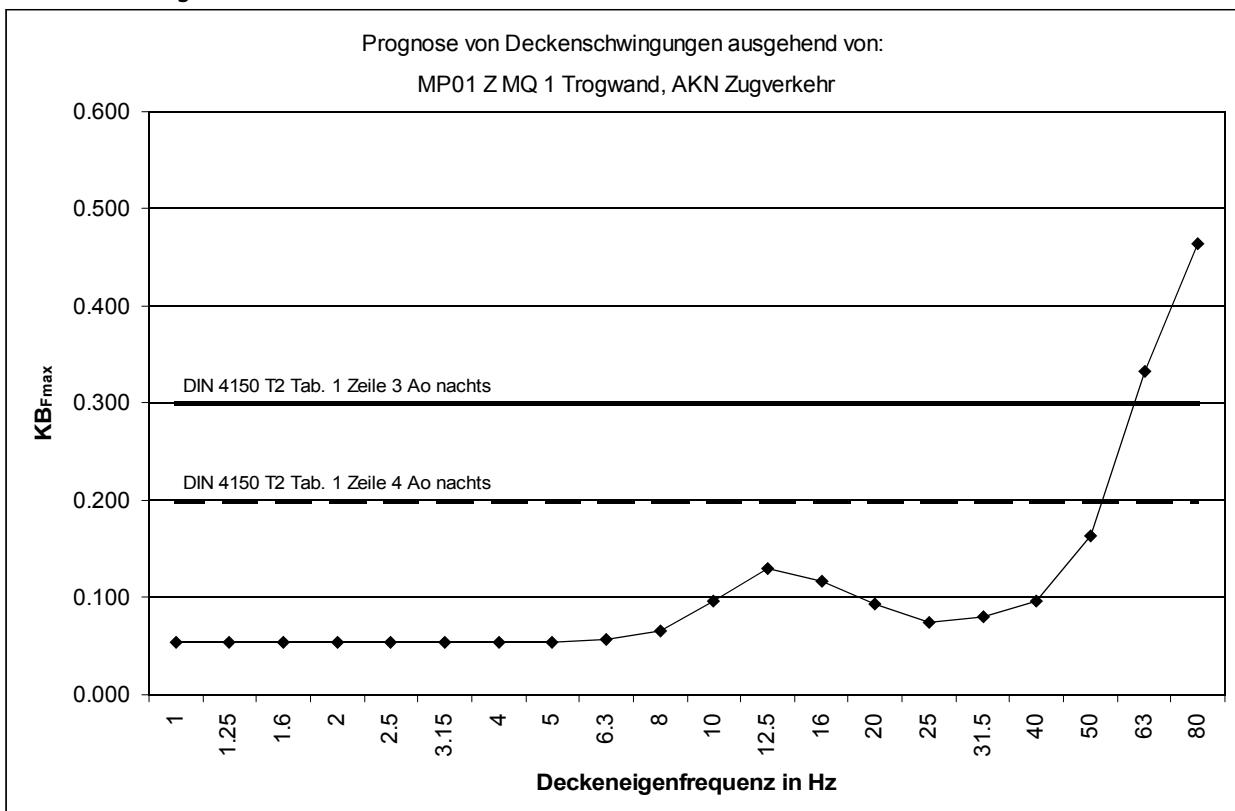


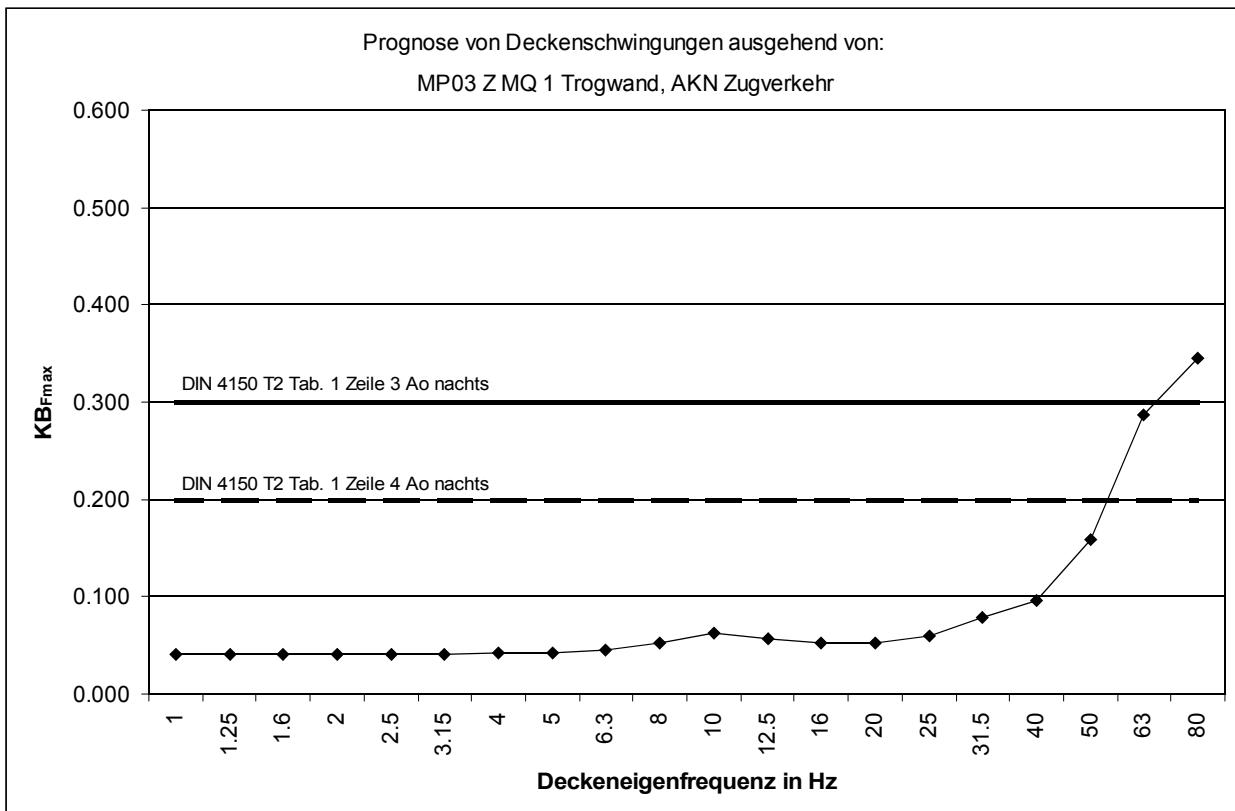
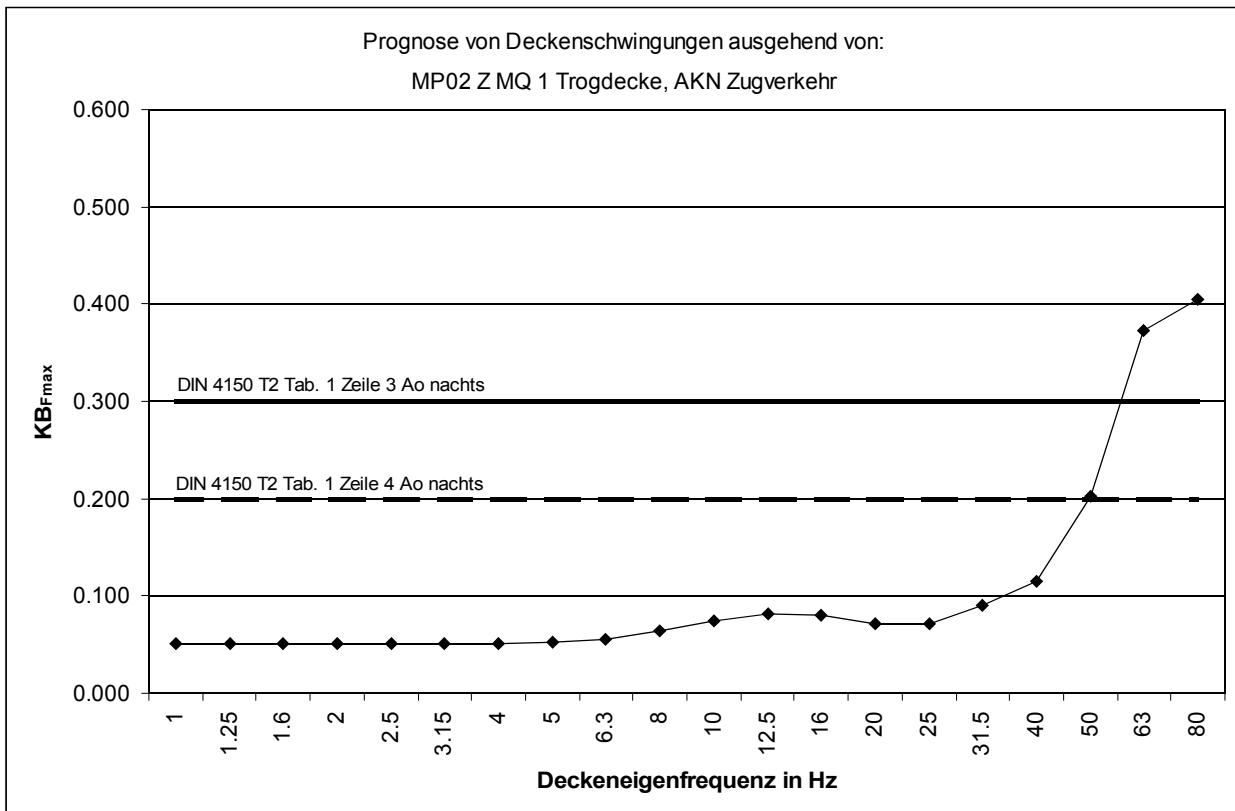
5.1.3 Elastomer-Zwischenlage: Elastische Lagerung 8 Hz D=0.07

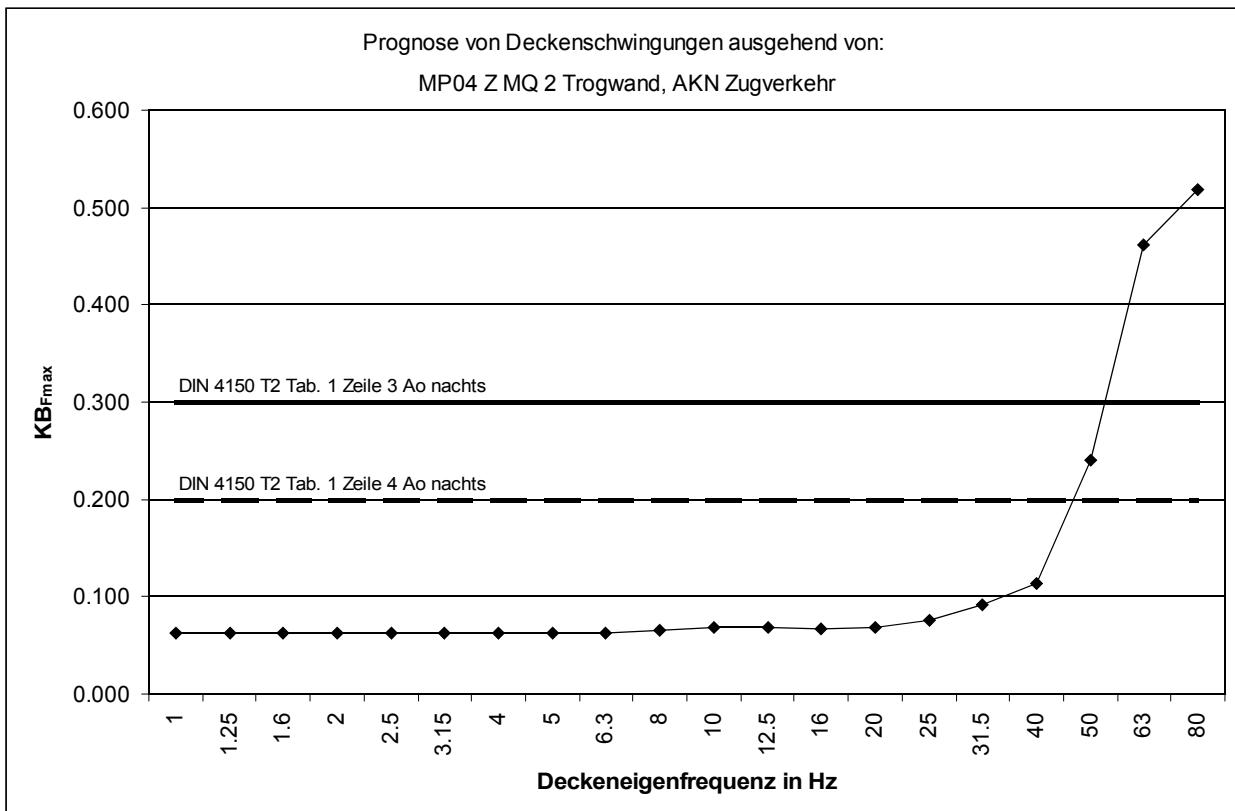
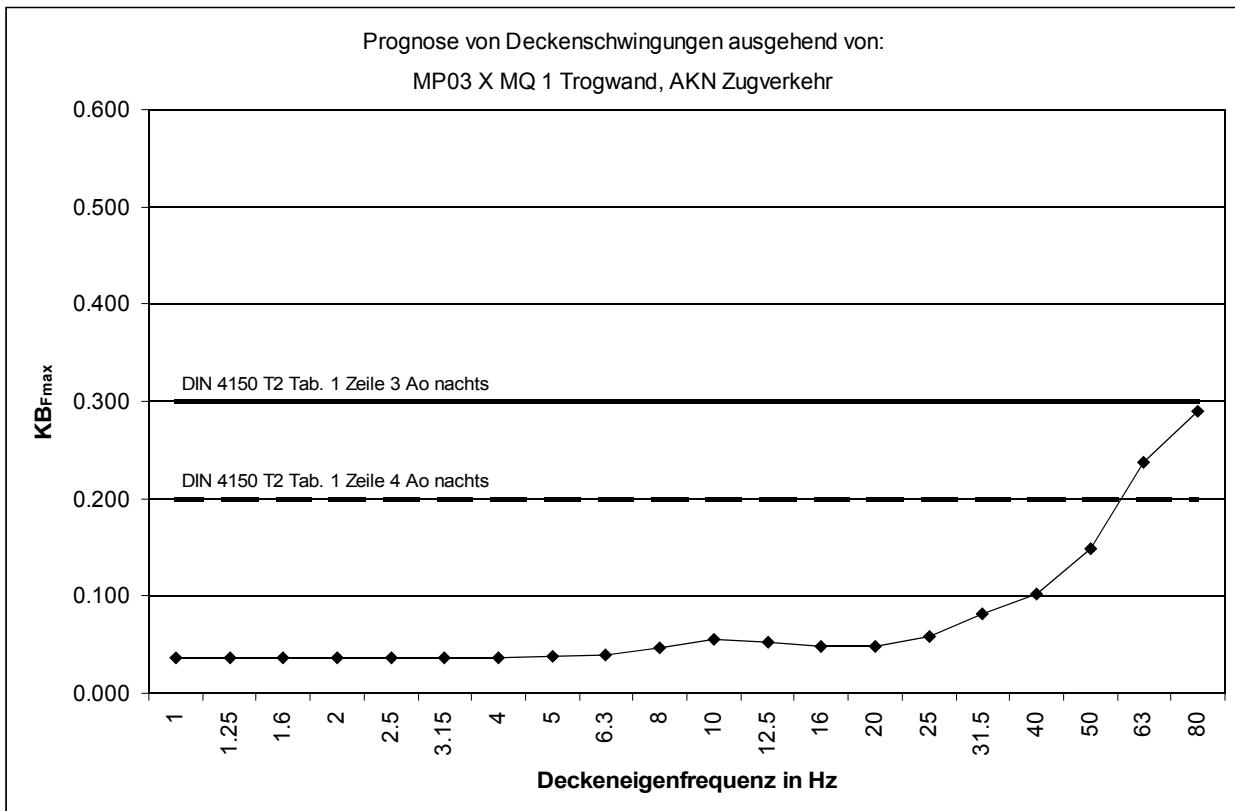


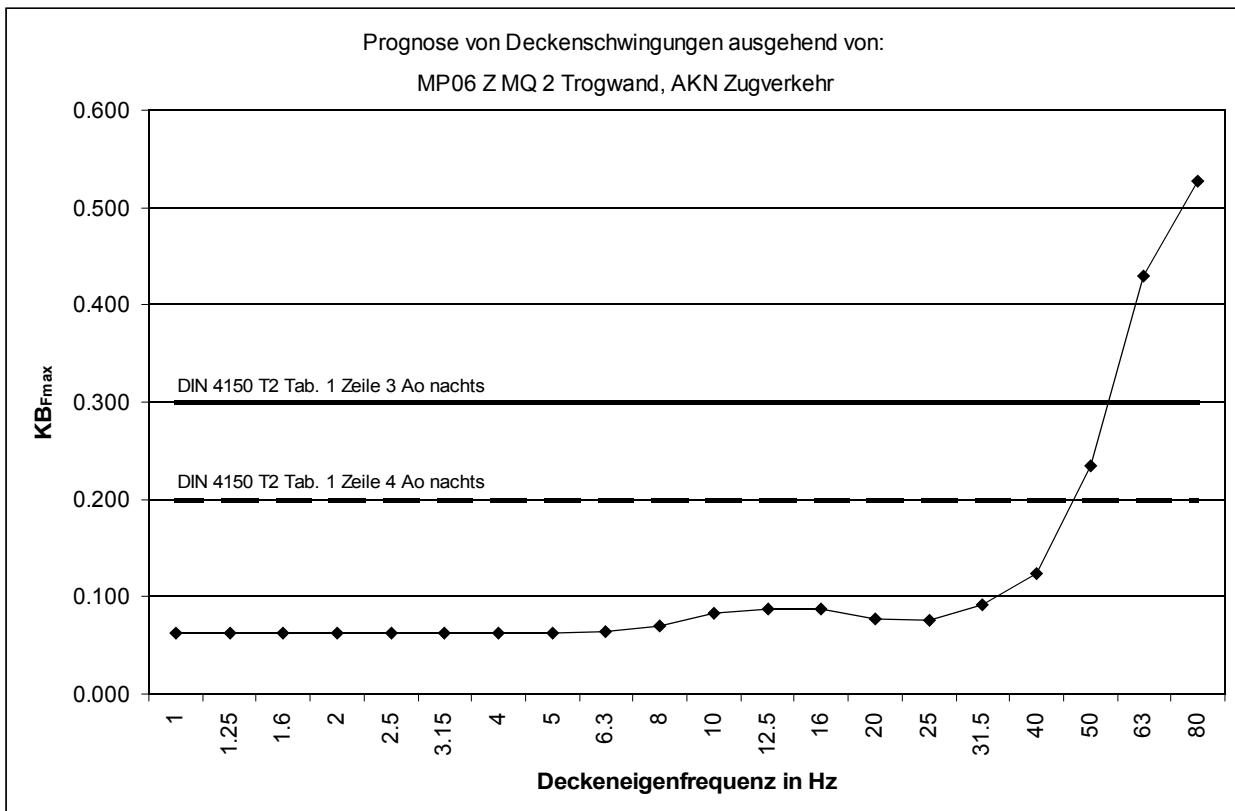
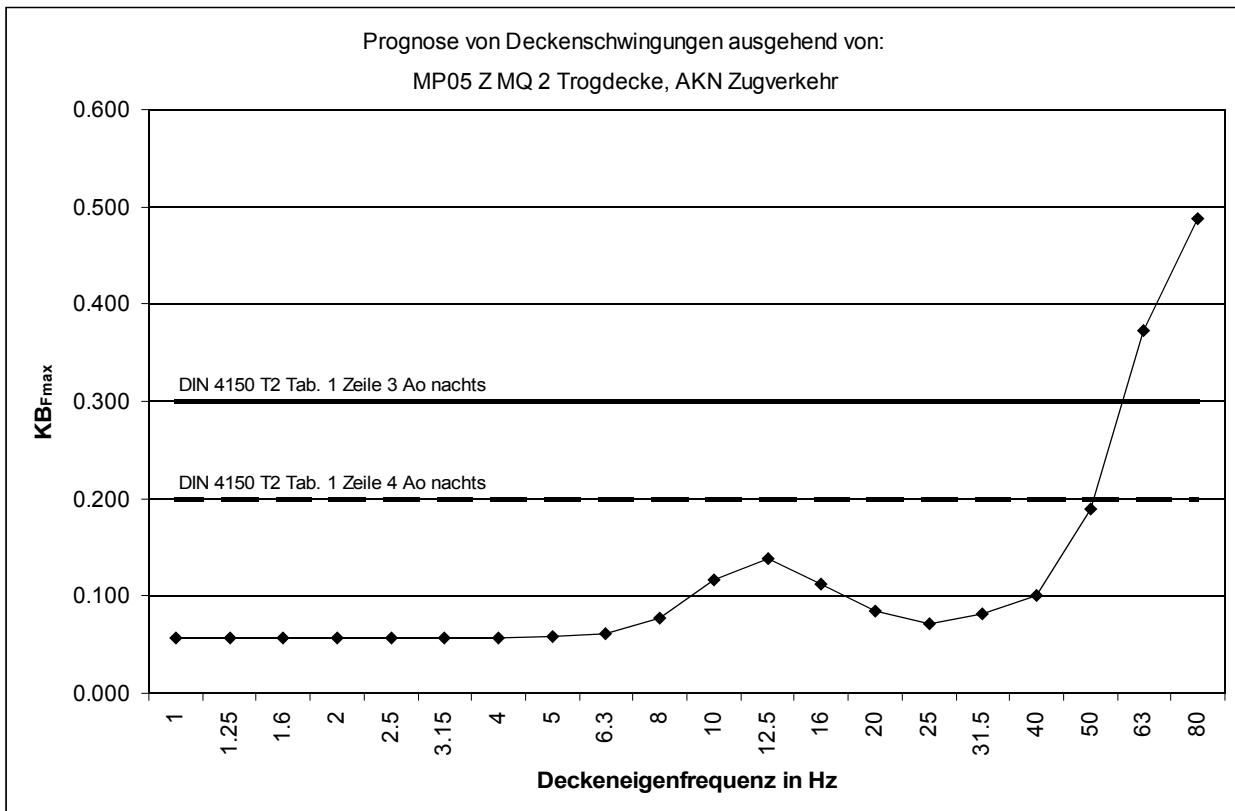
5.2 Prognose maximale Bewertete Schwingstärke KB_{Fmax}

5.2.1 AKN Zugverkehr

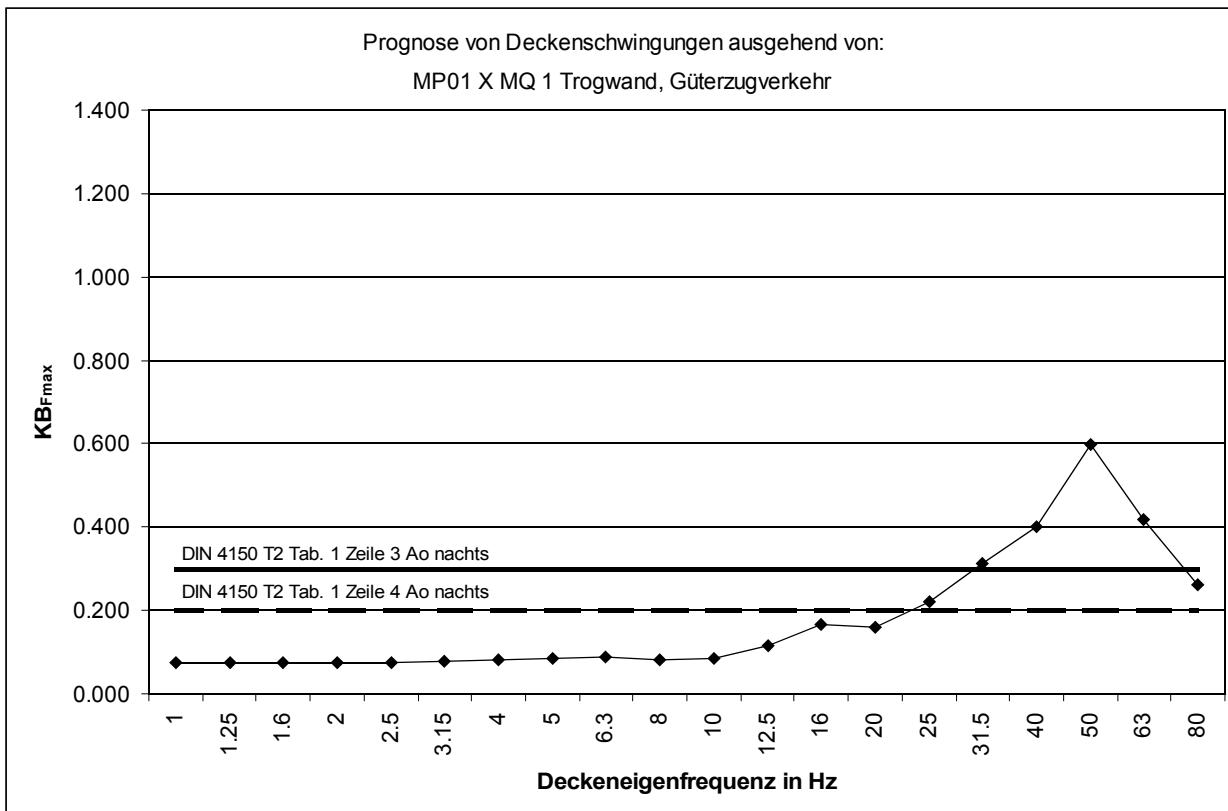
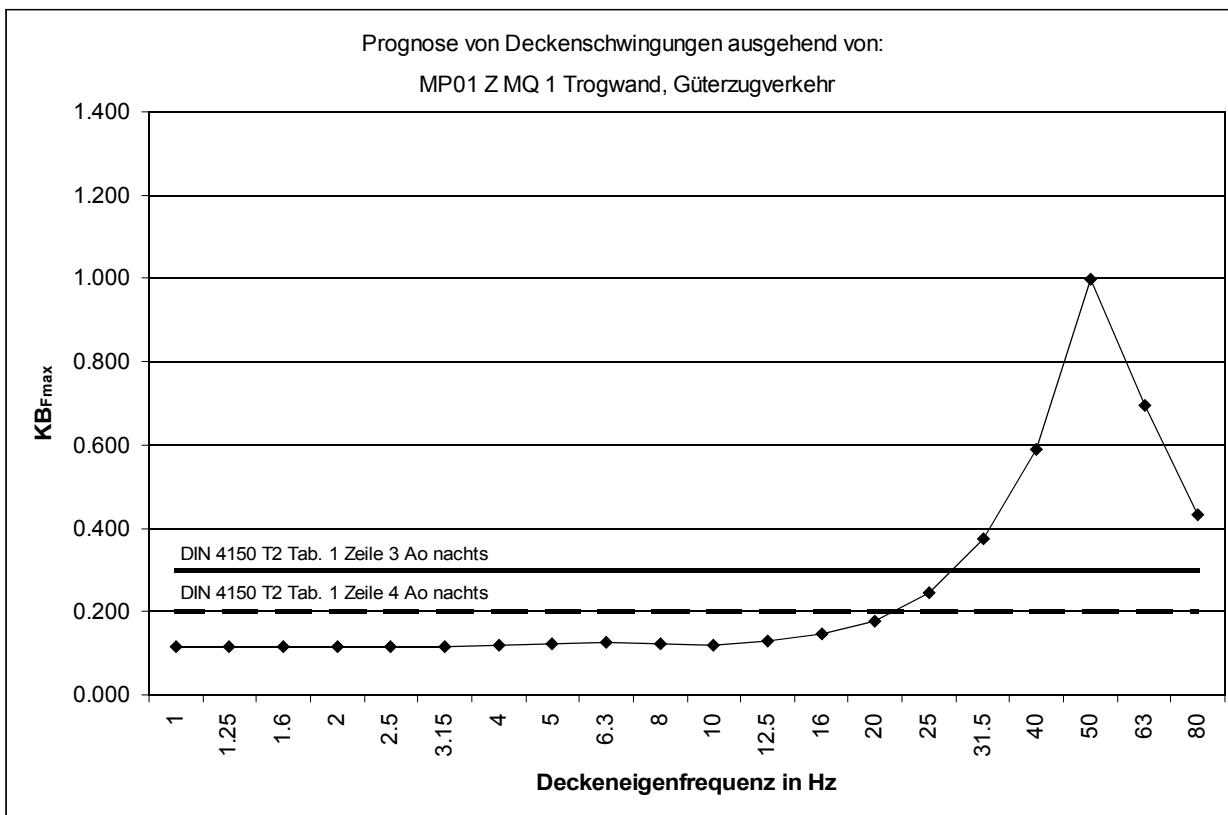


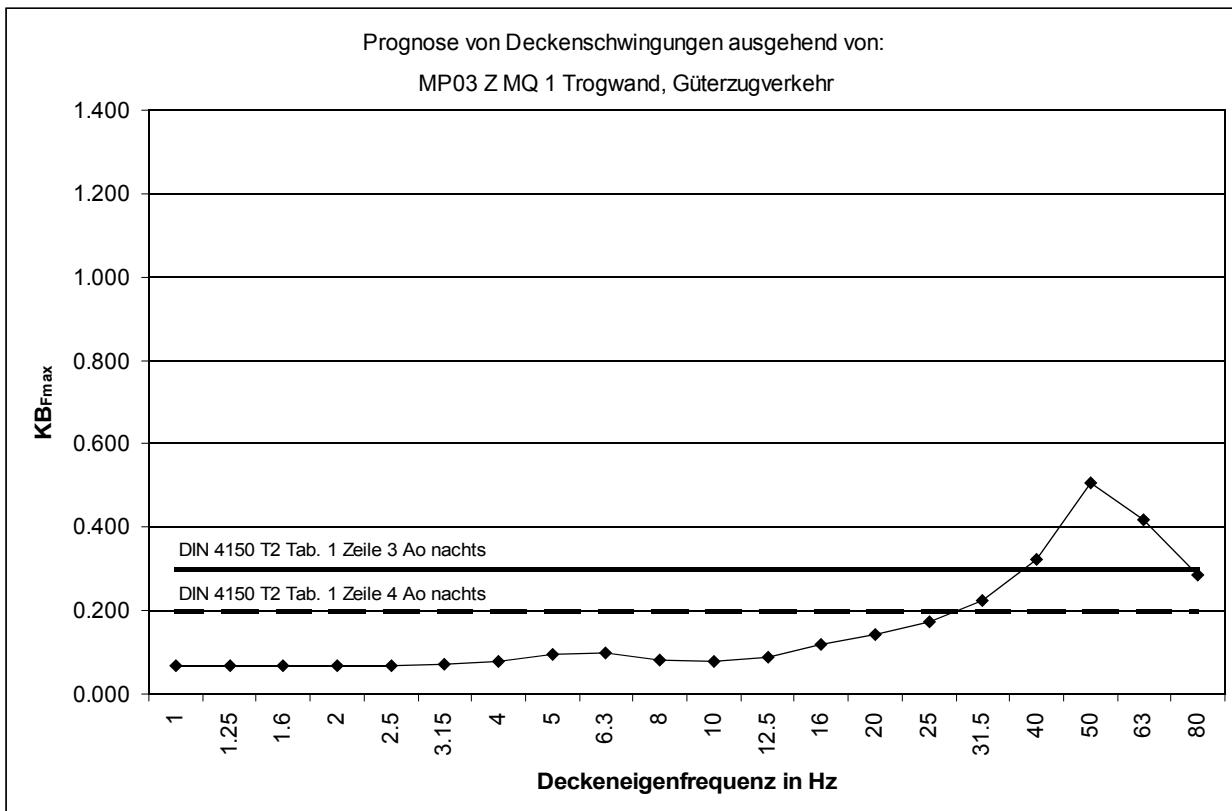
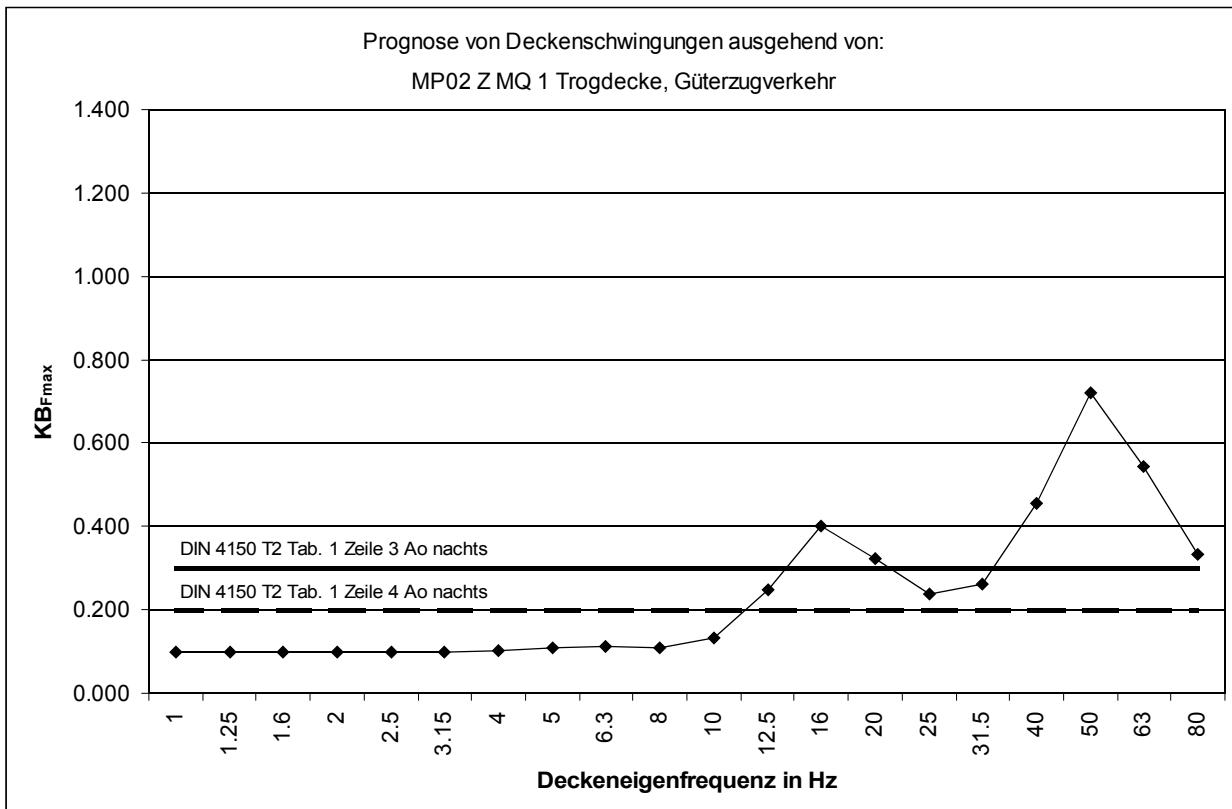


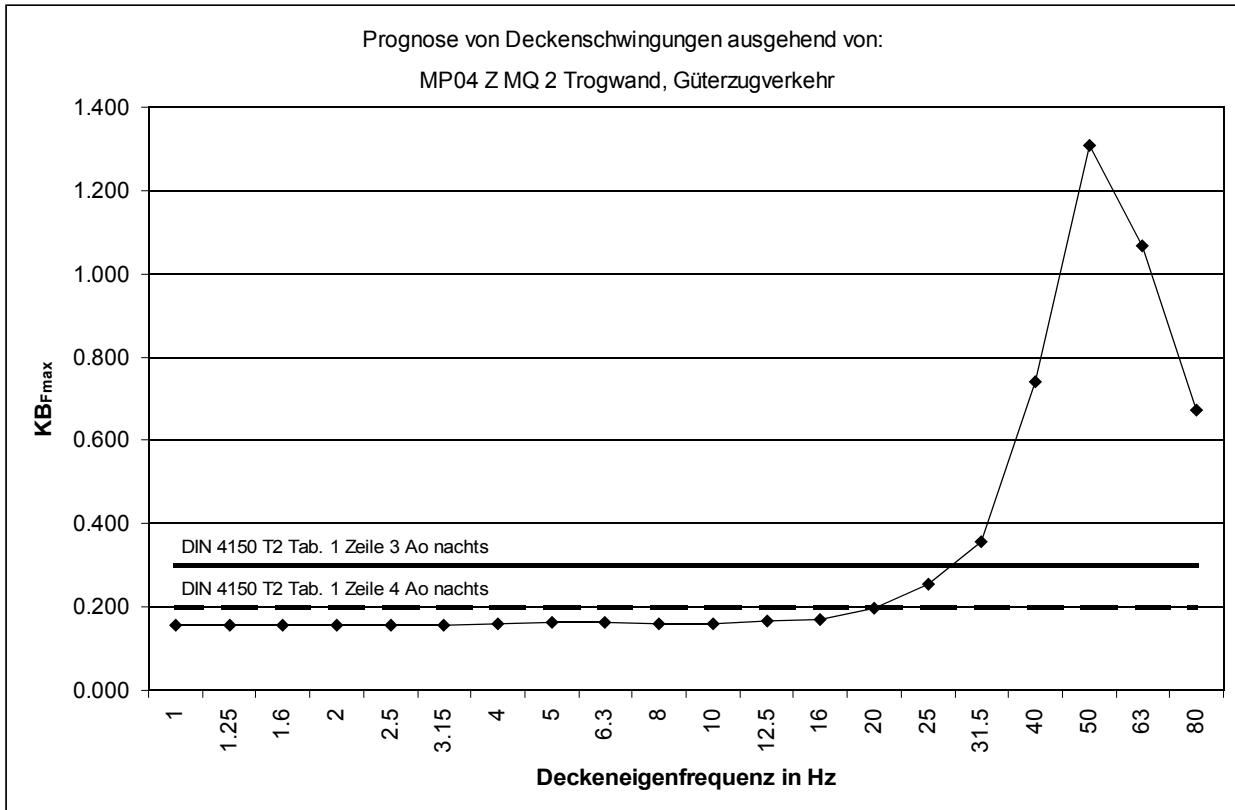
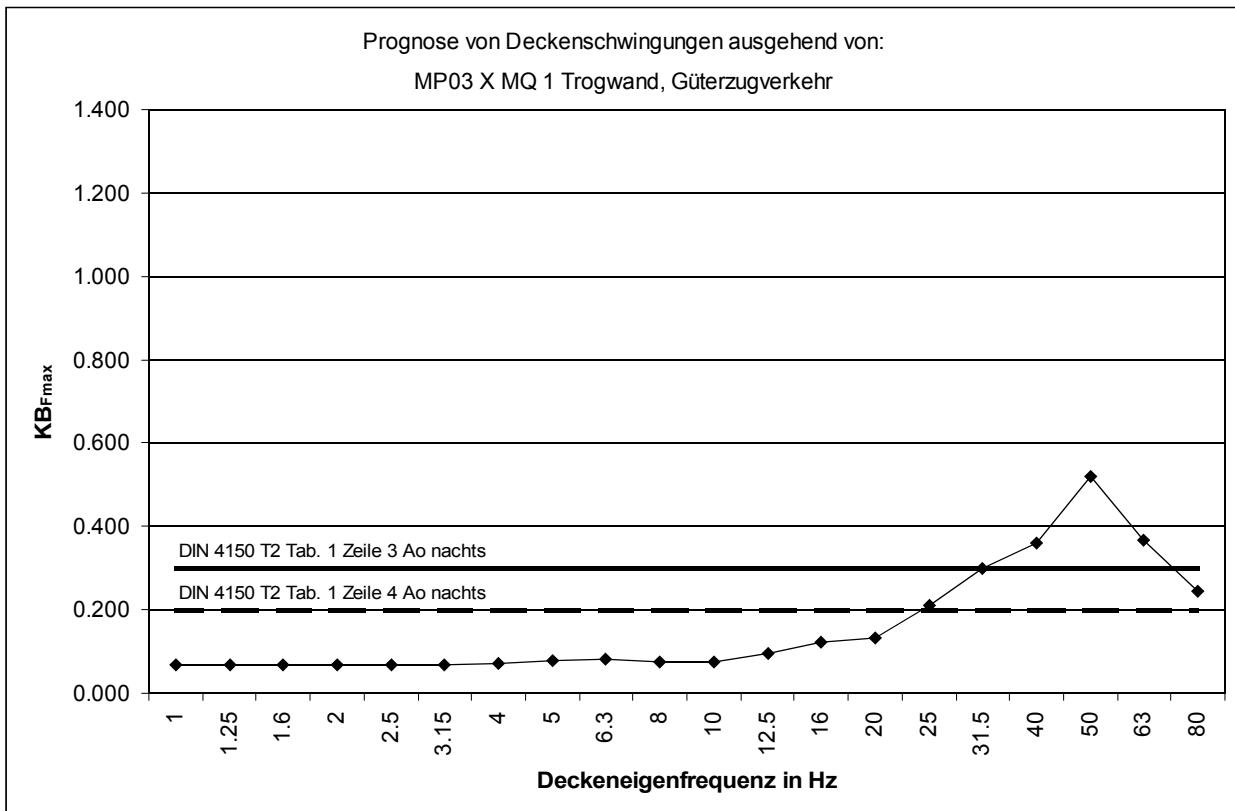


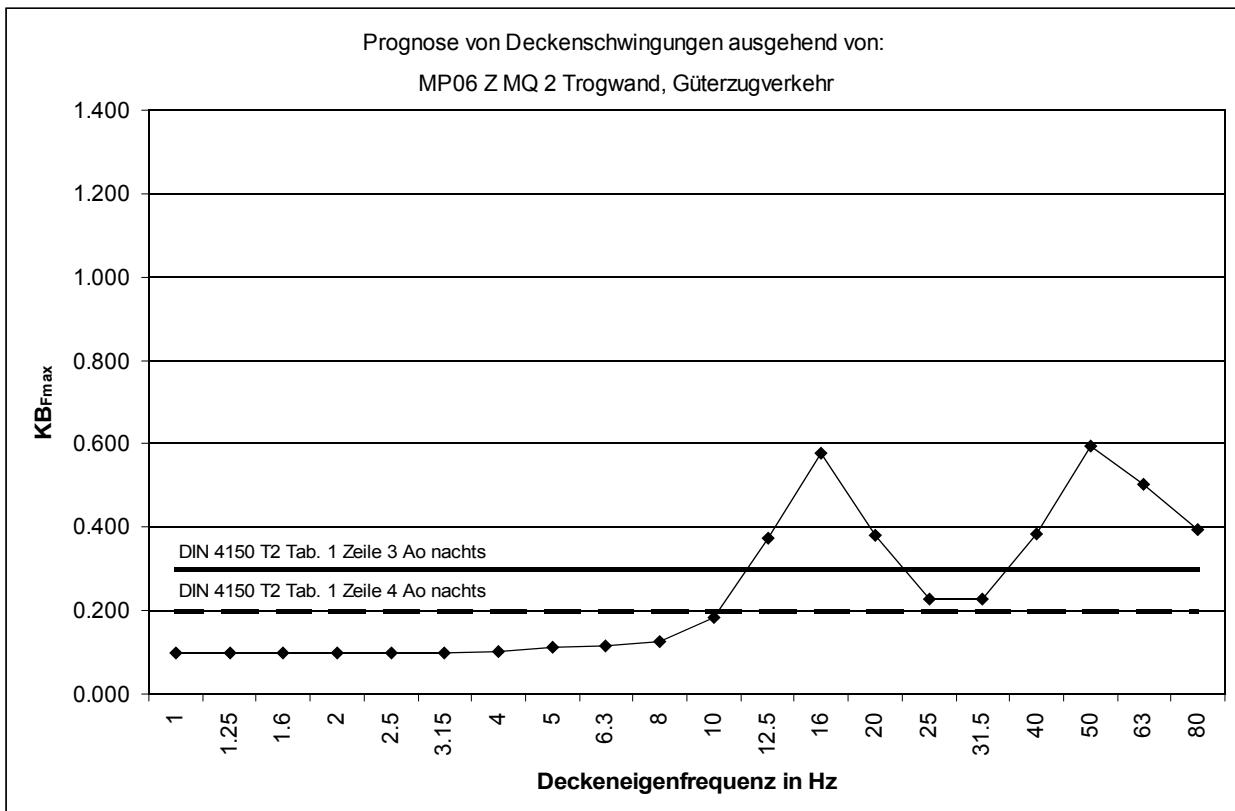
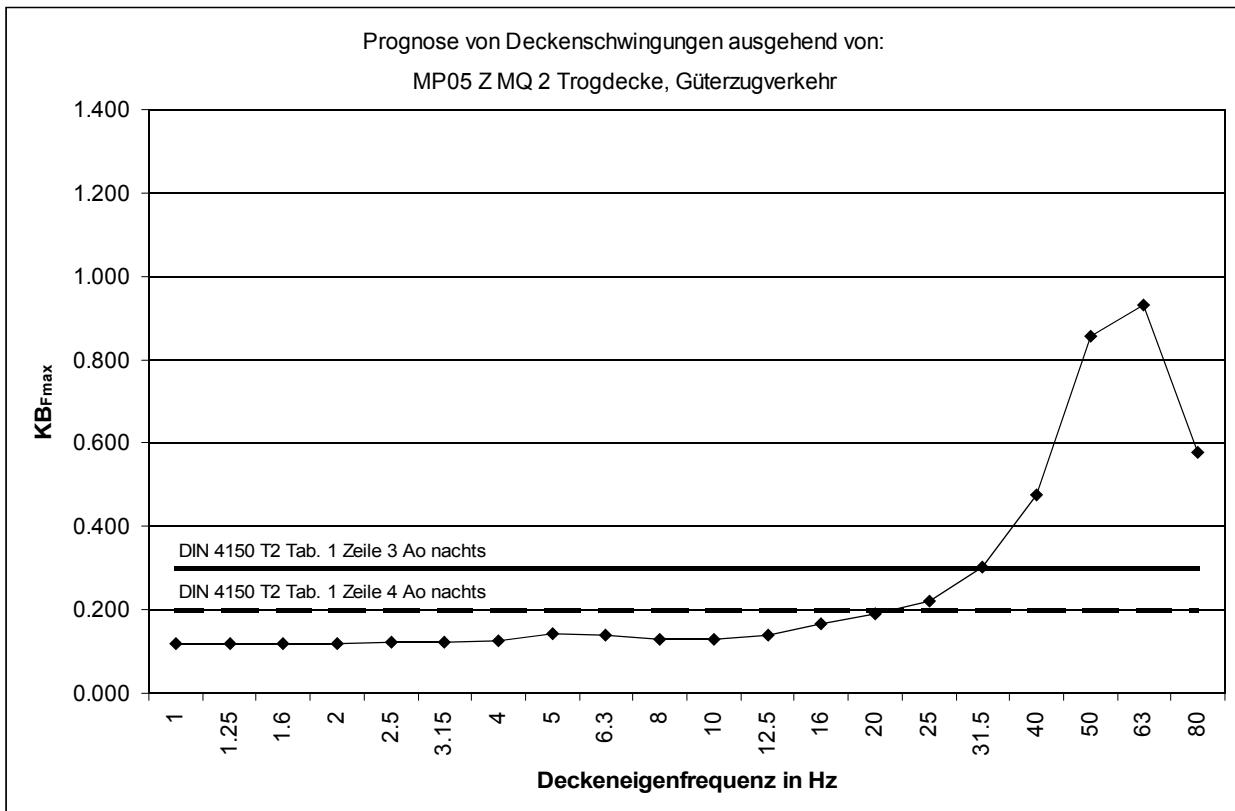


5.2.2 Güterzugverkehr



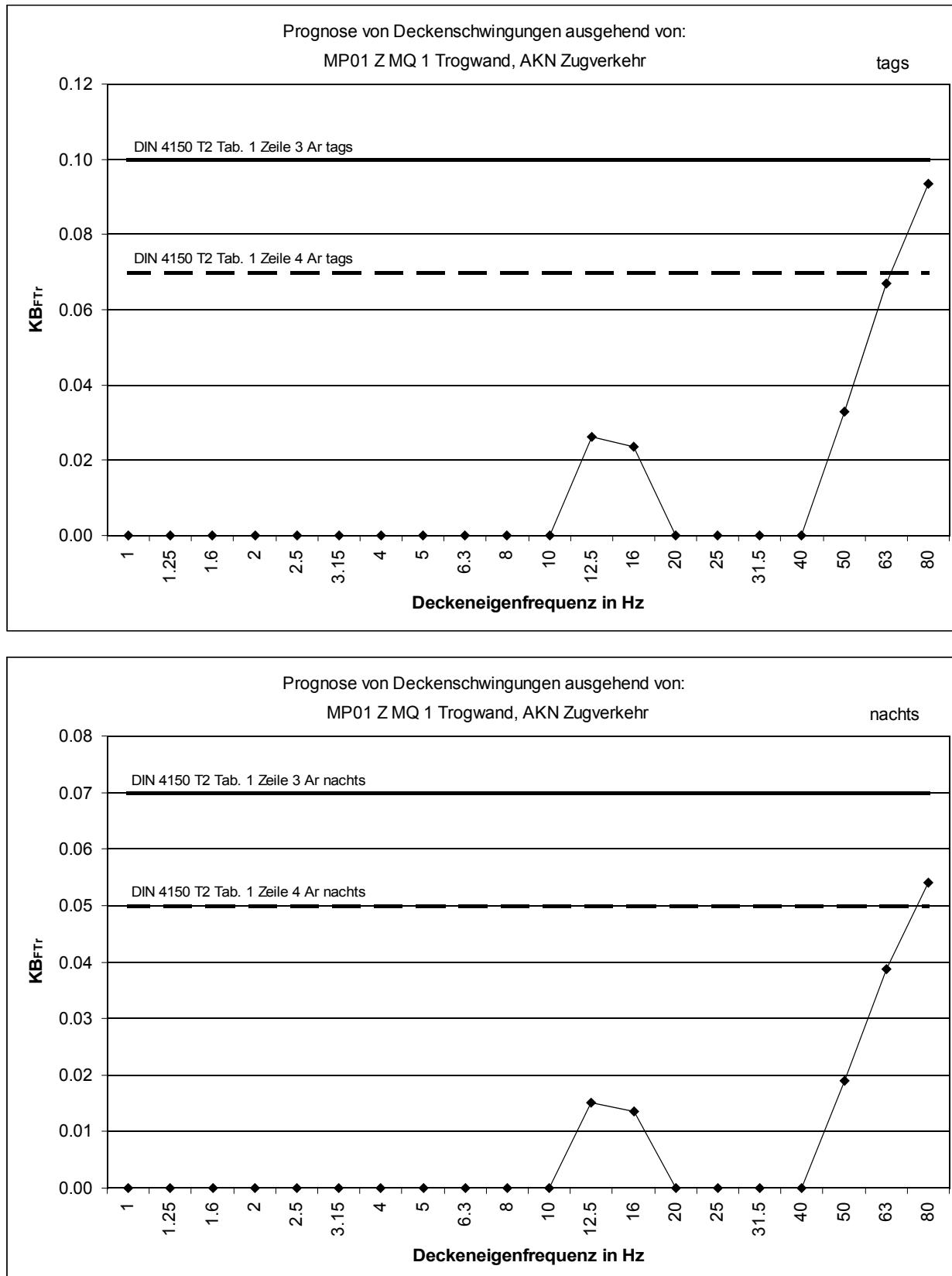


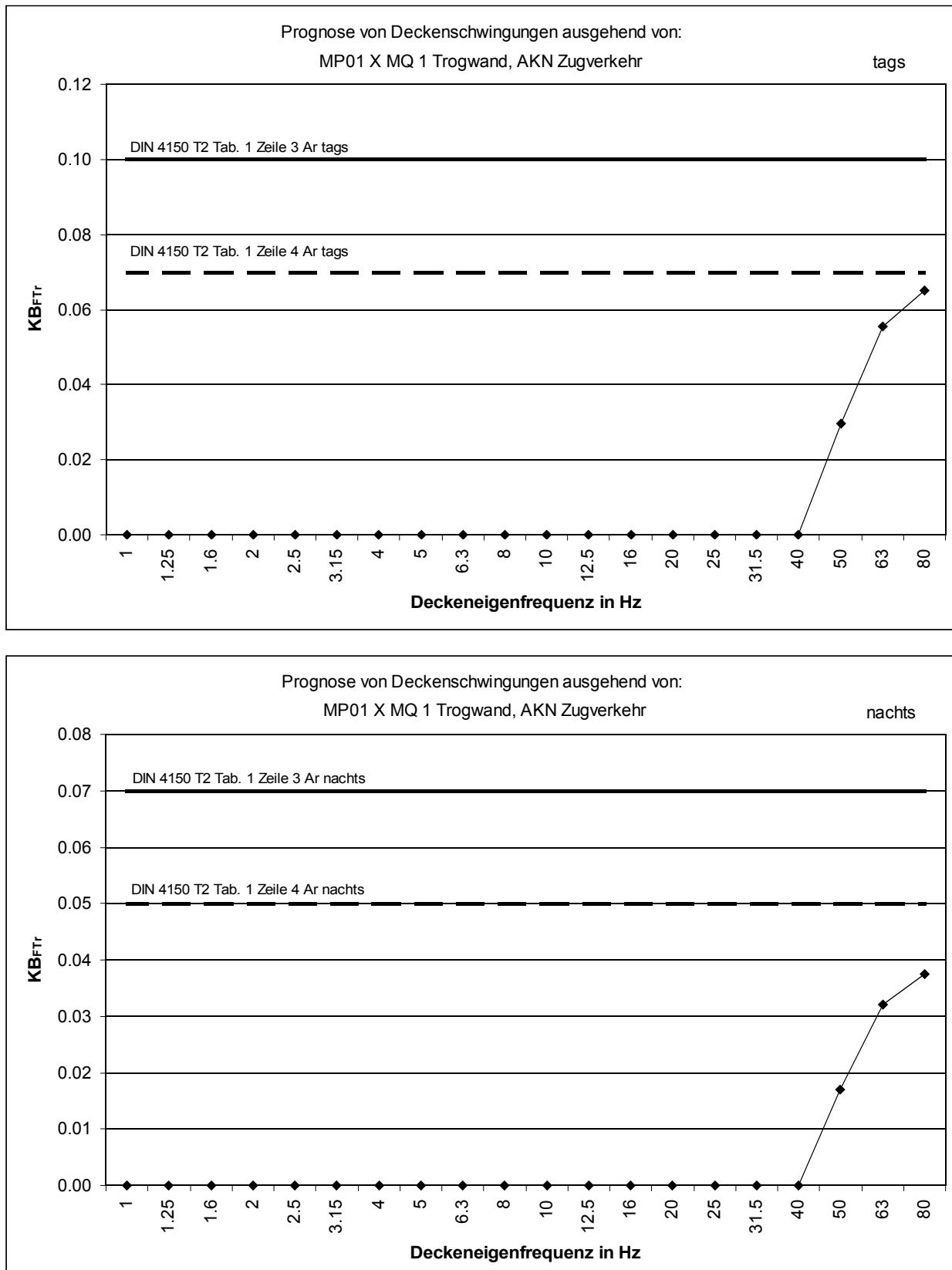


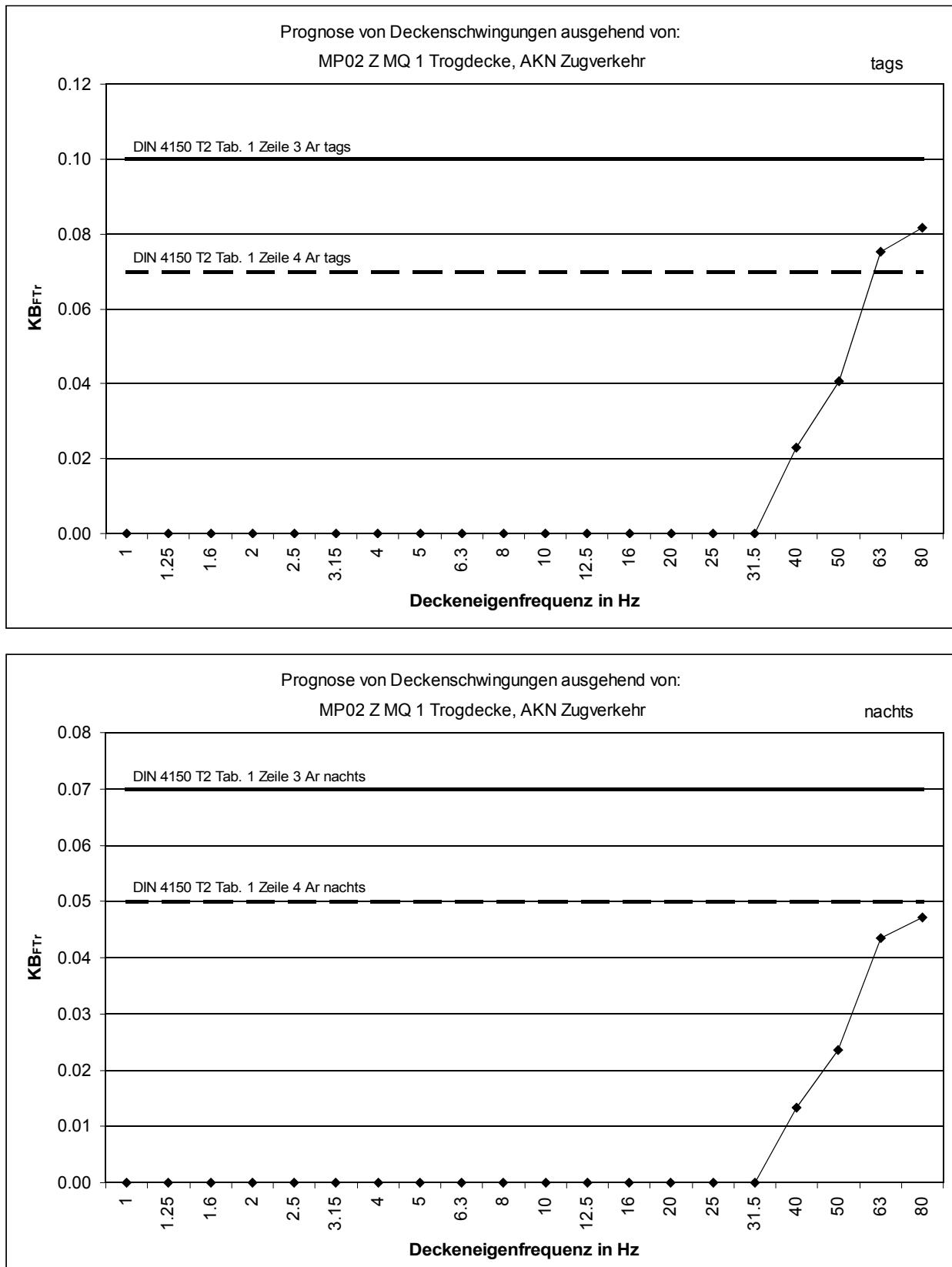


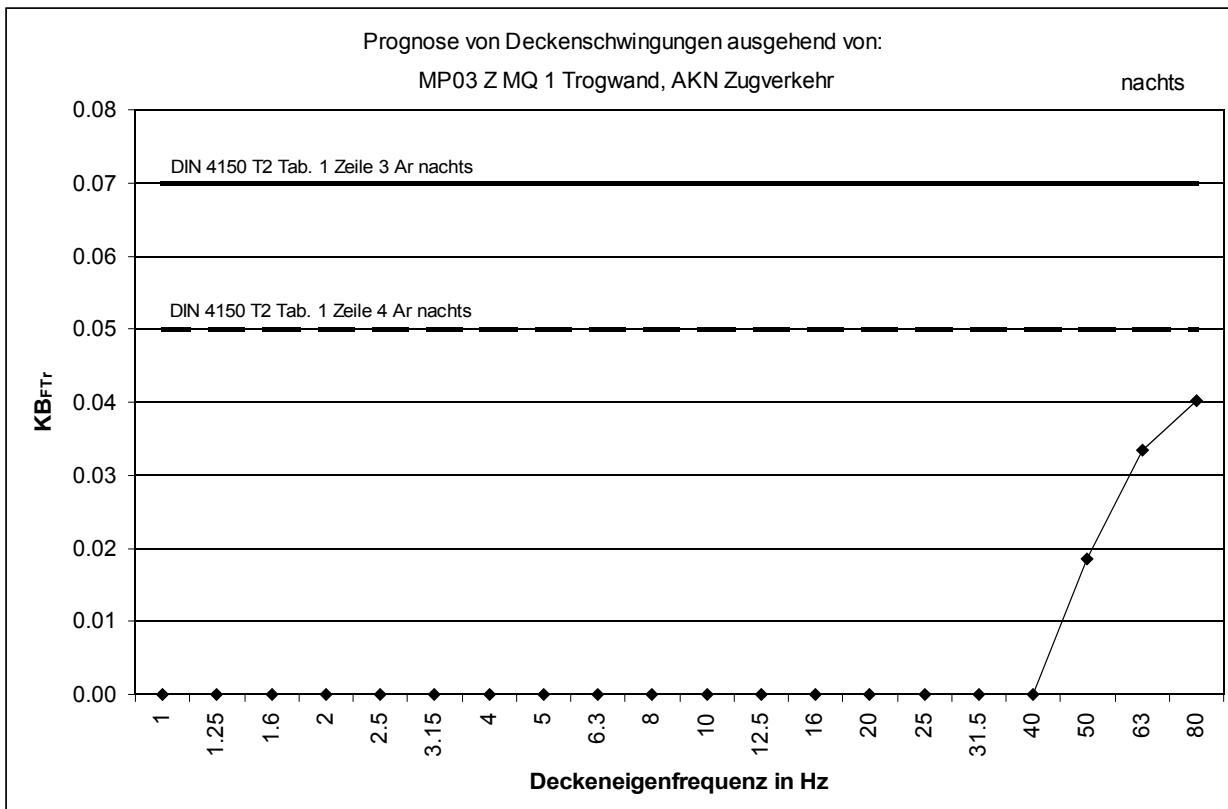
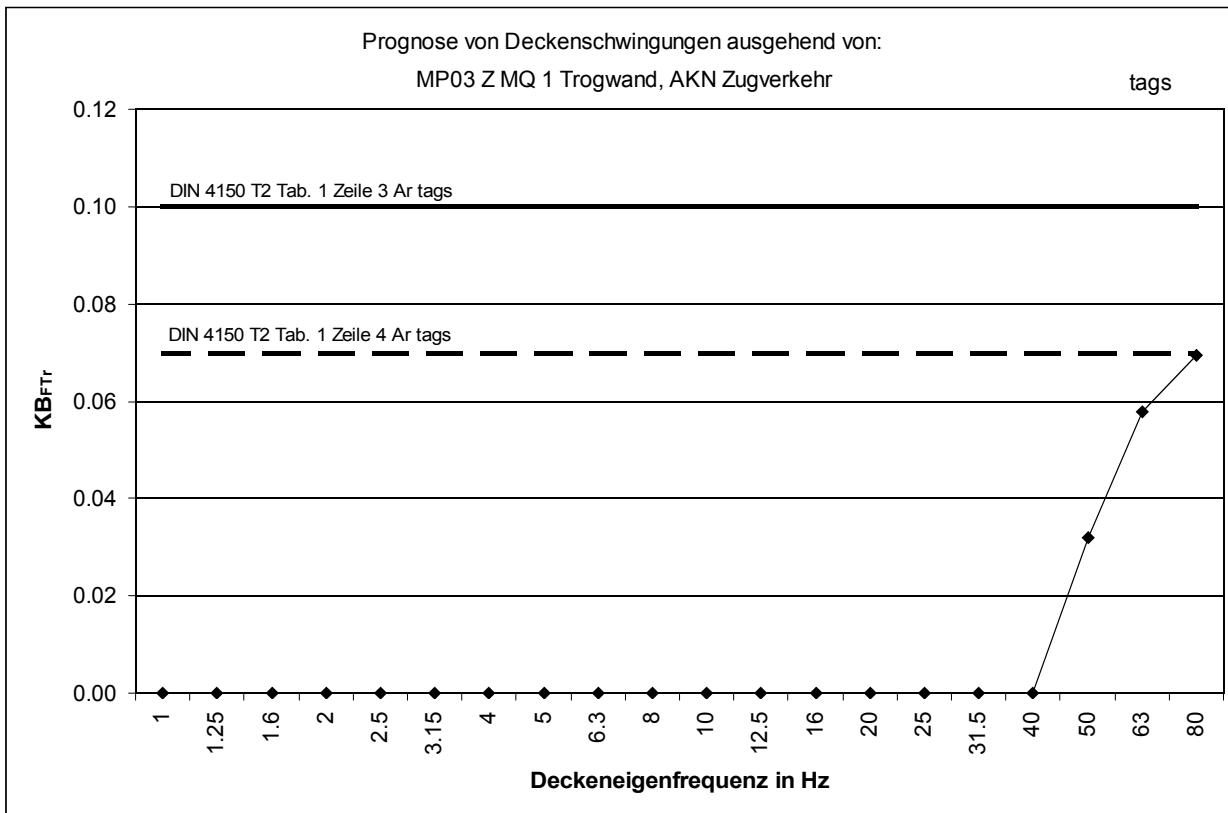
5.3 Prognose KB_{FTr}

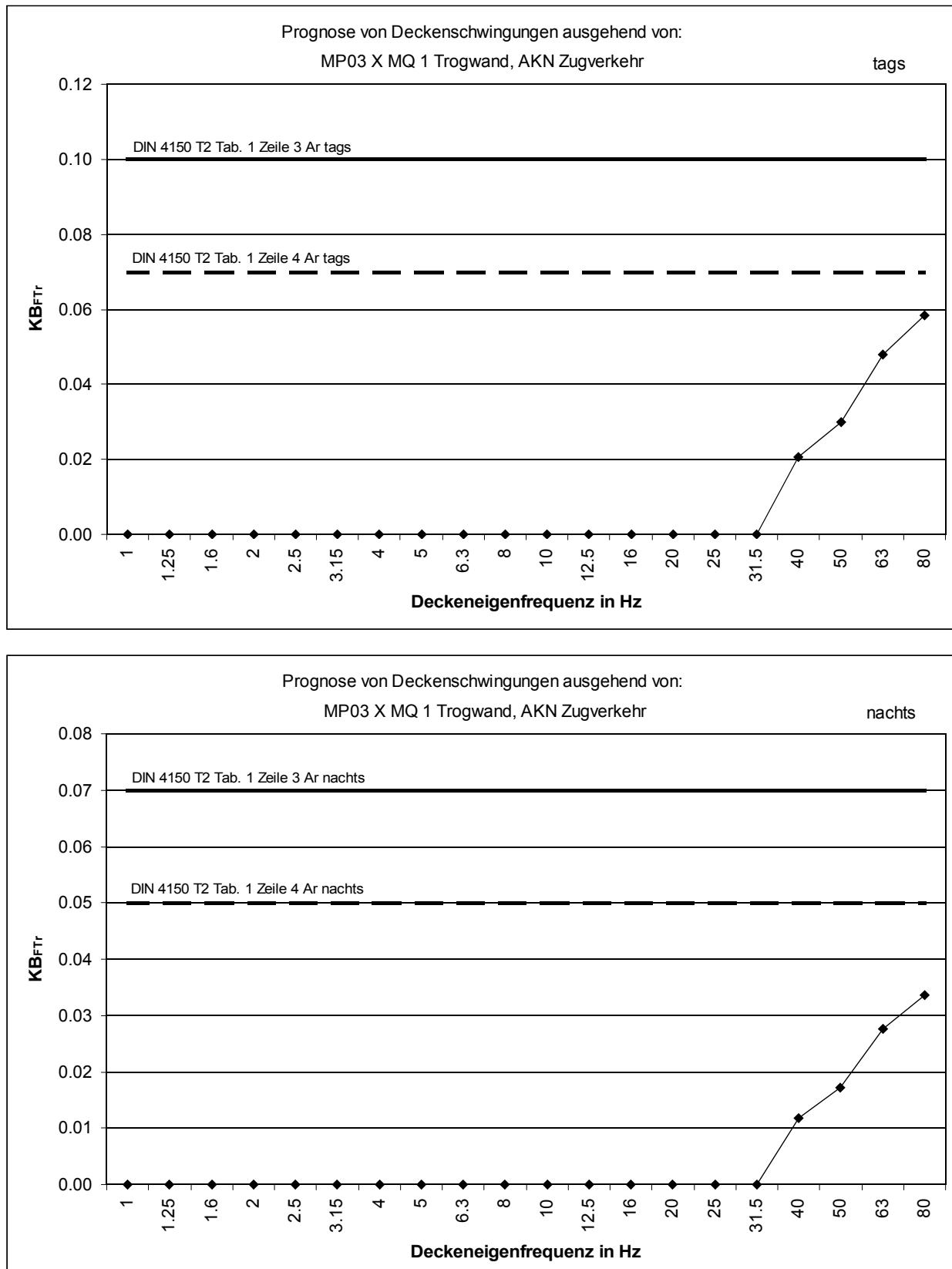
5.3.1 AKN Zugverkehr

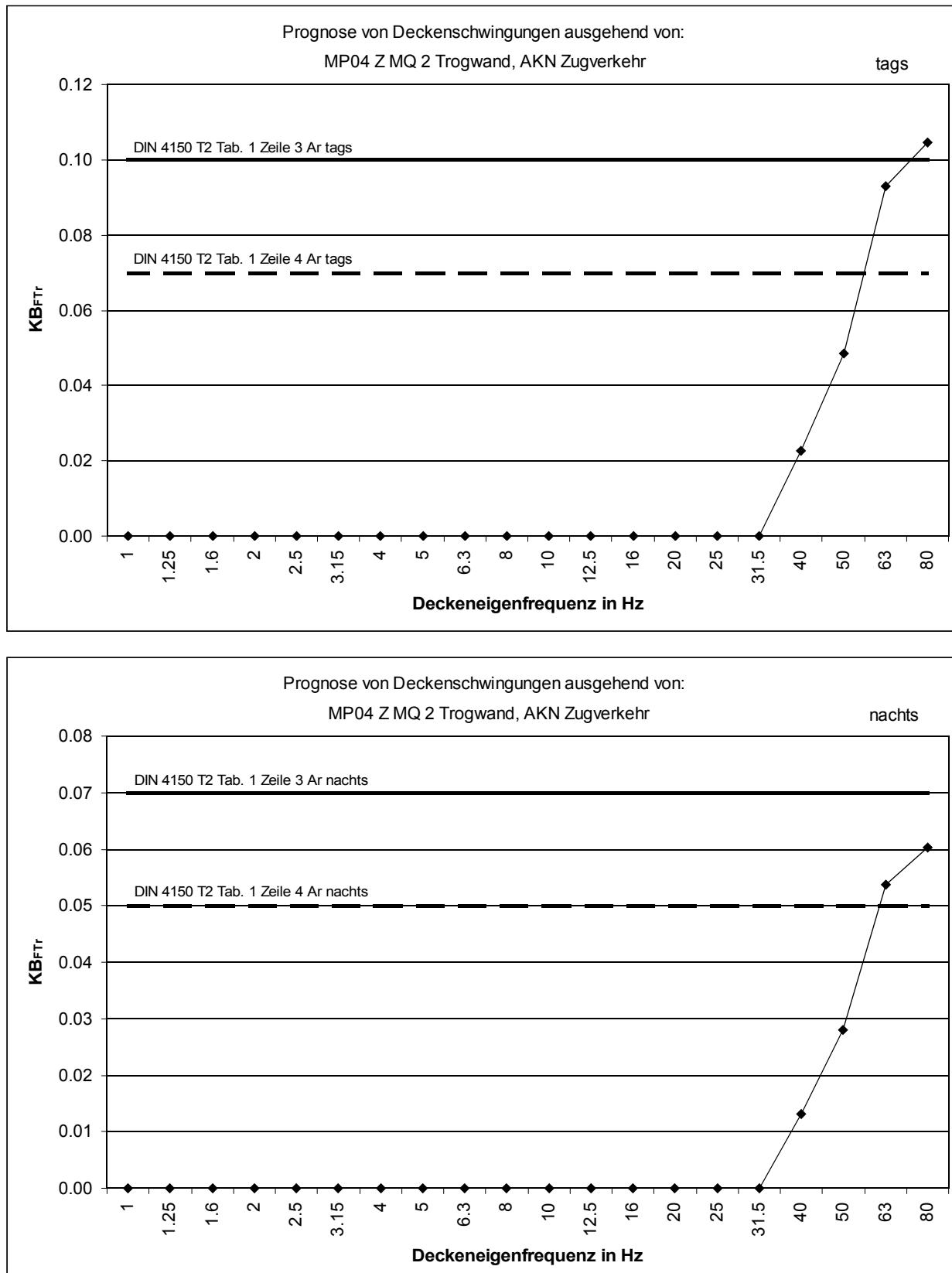


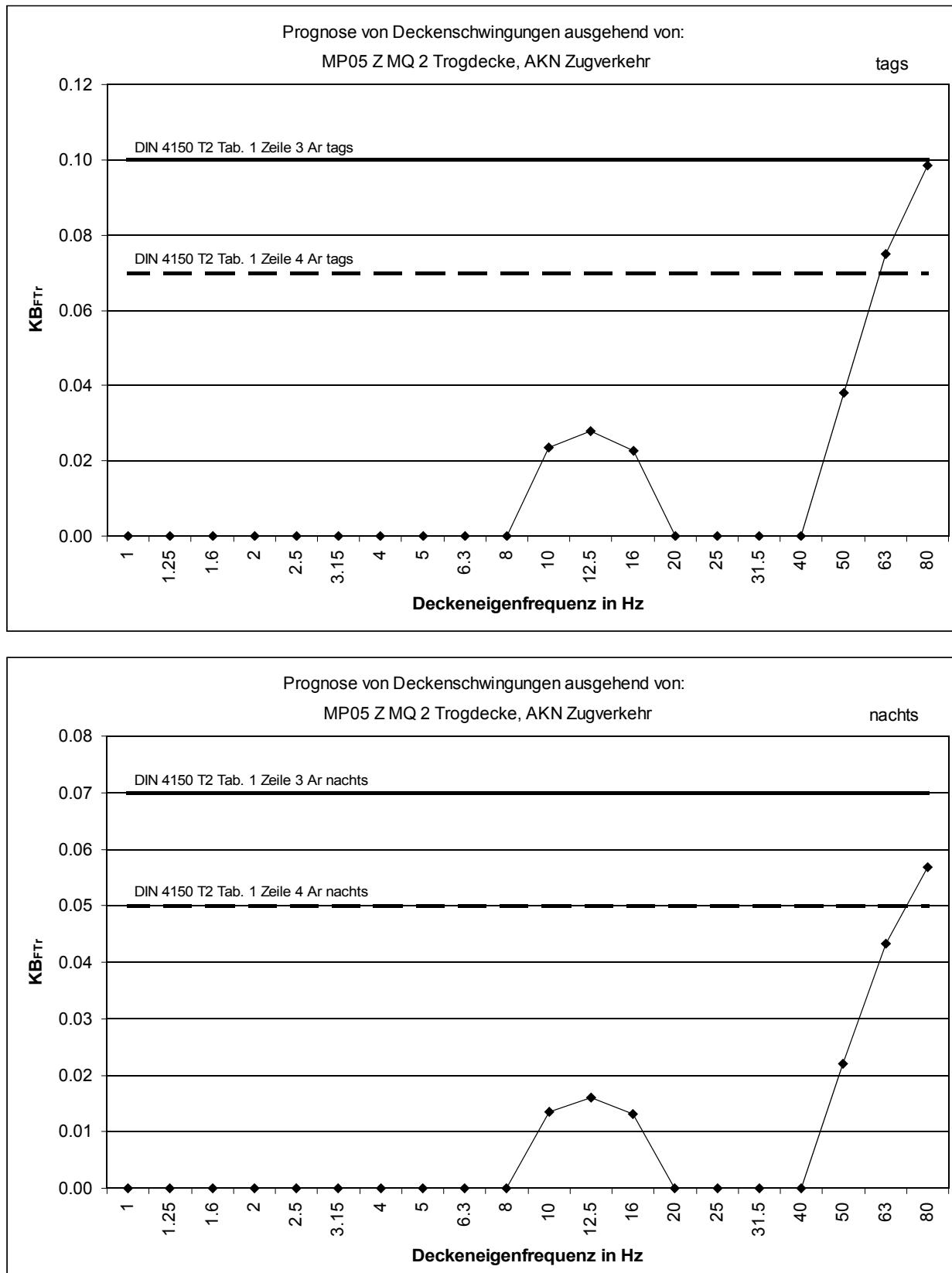


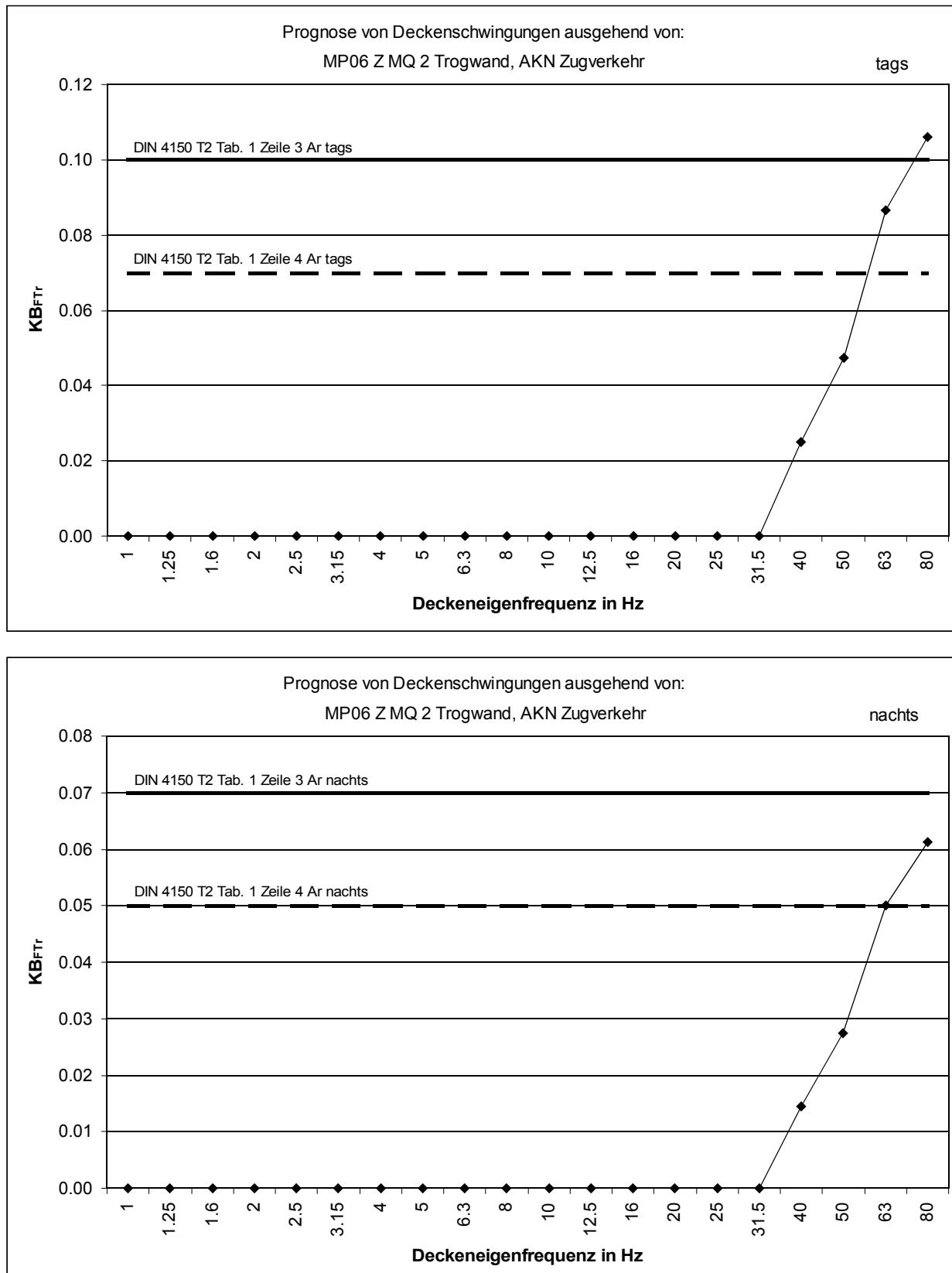




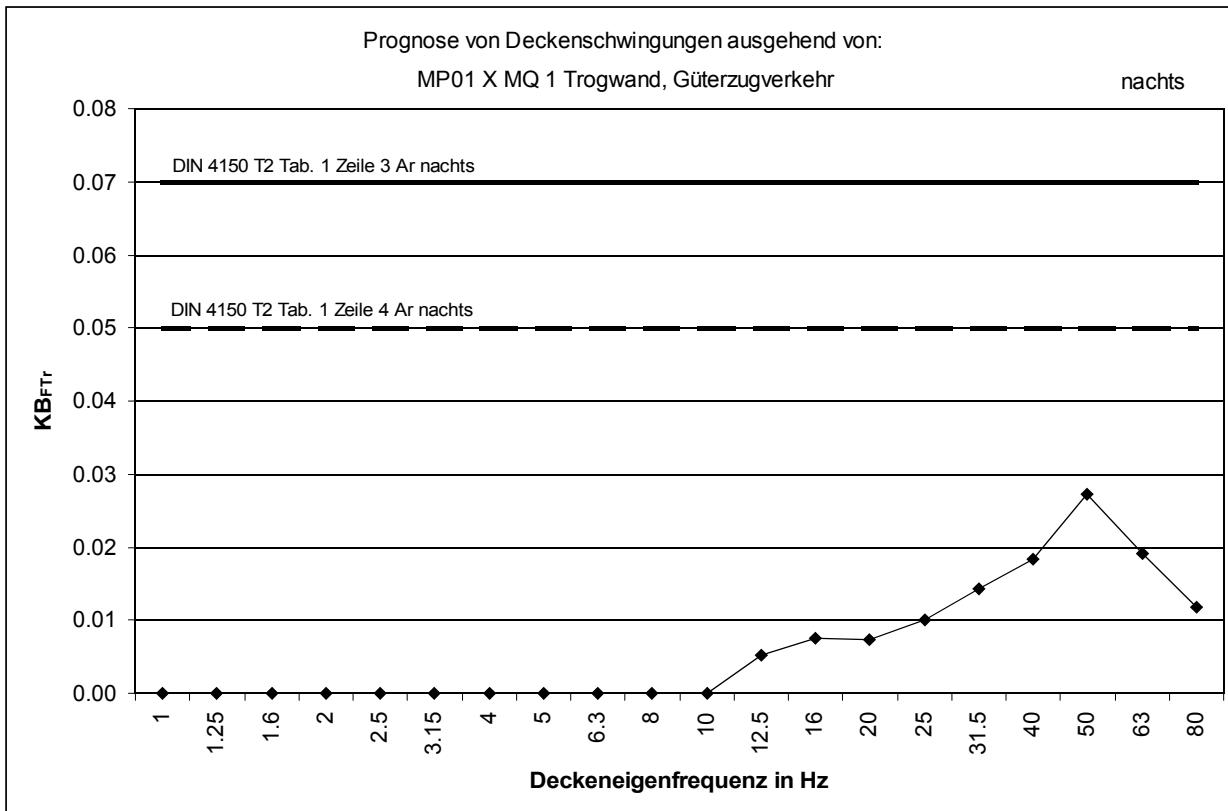
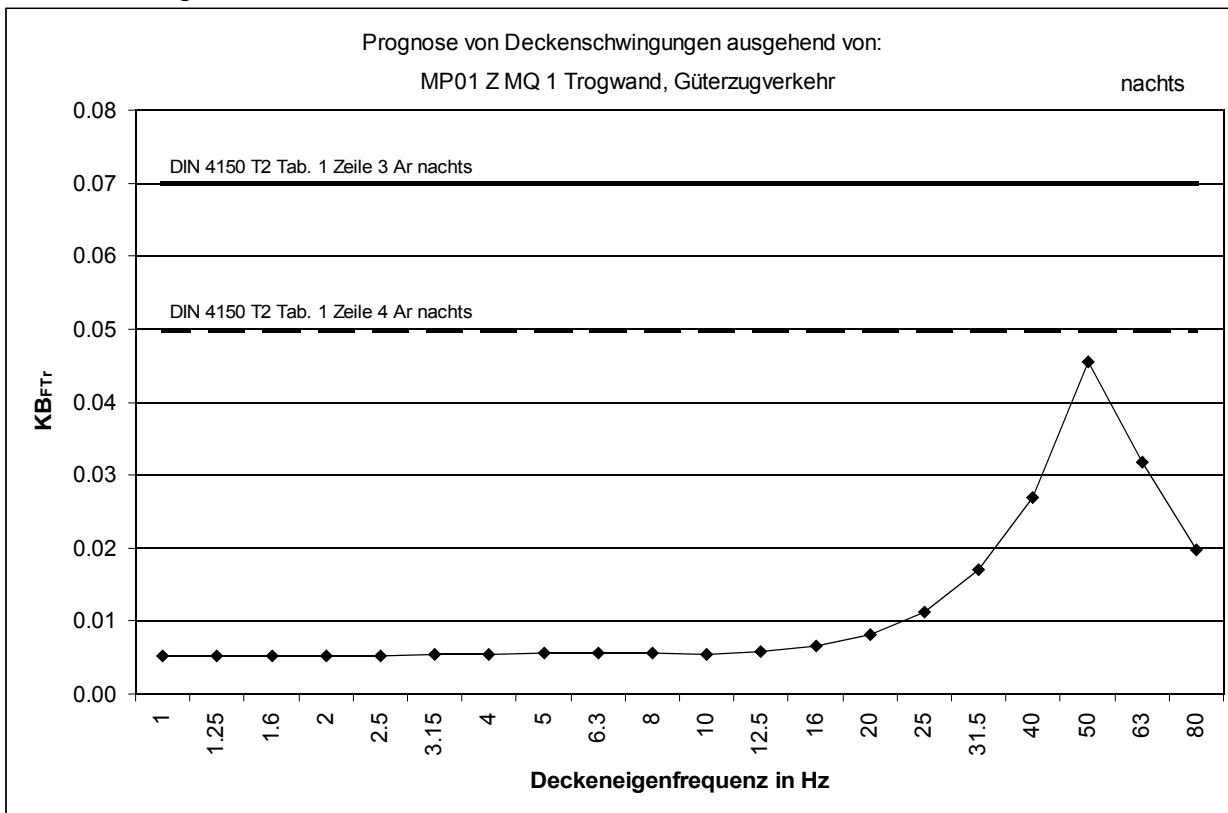


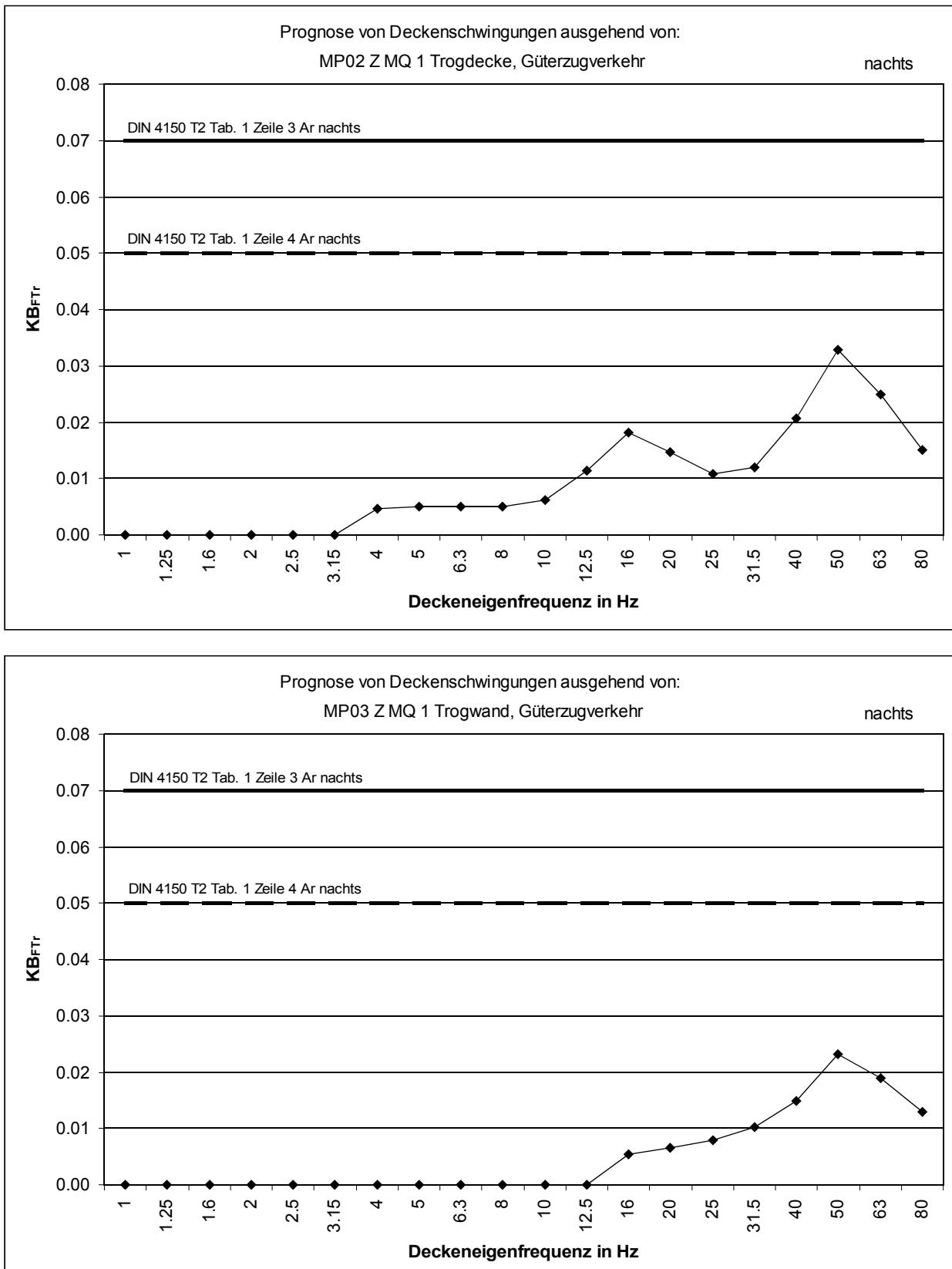


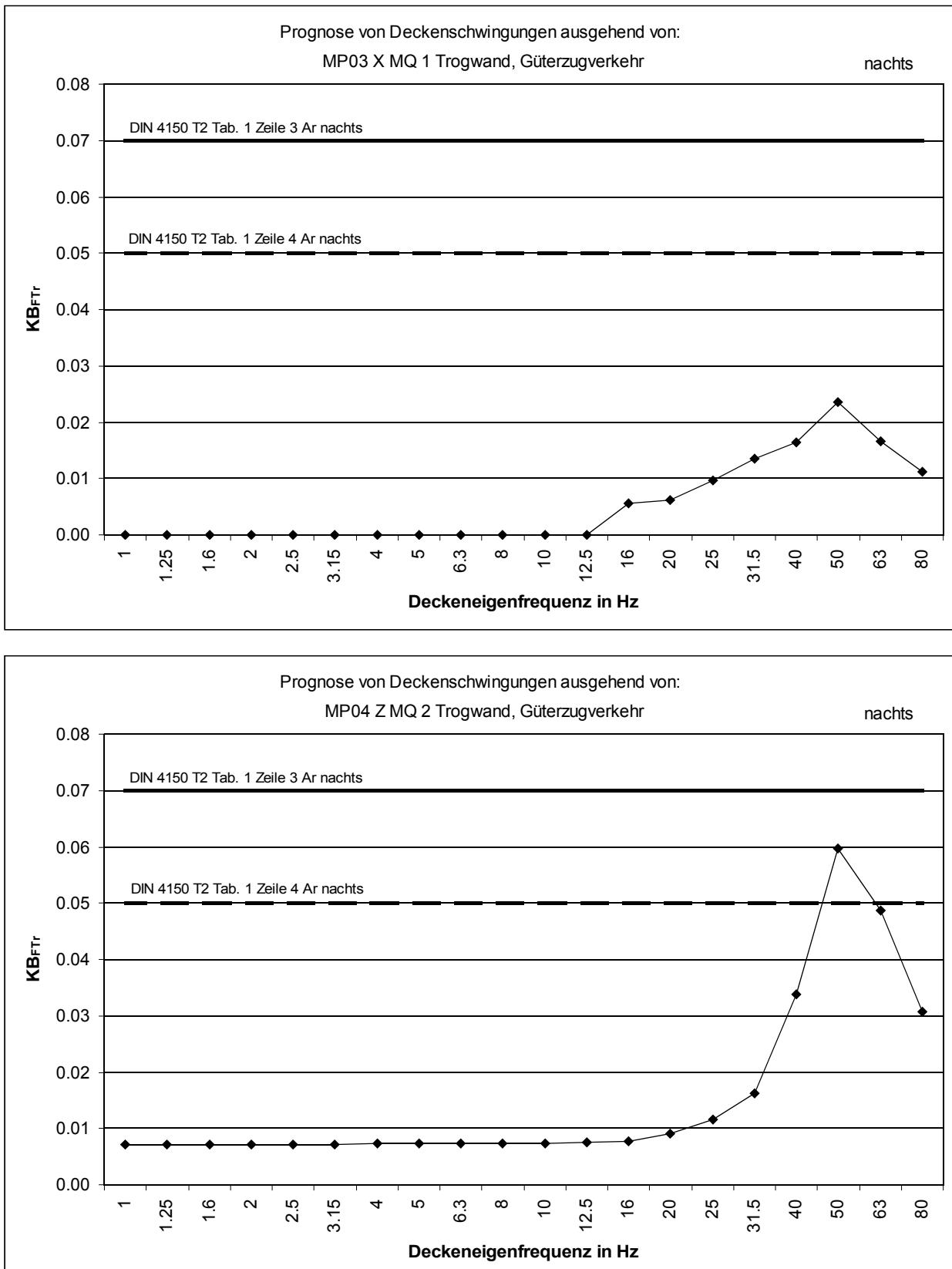


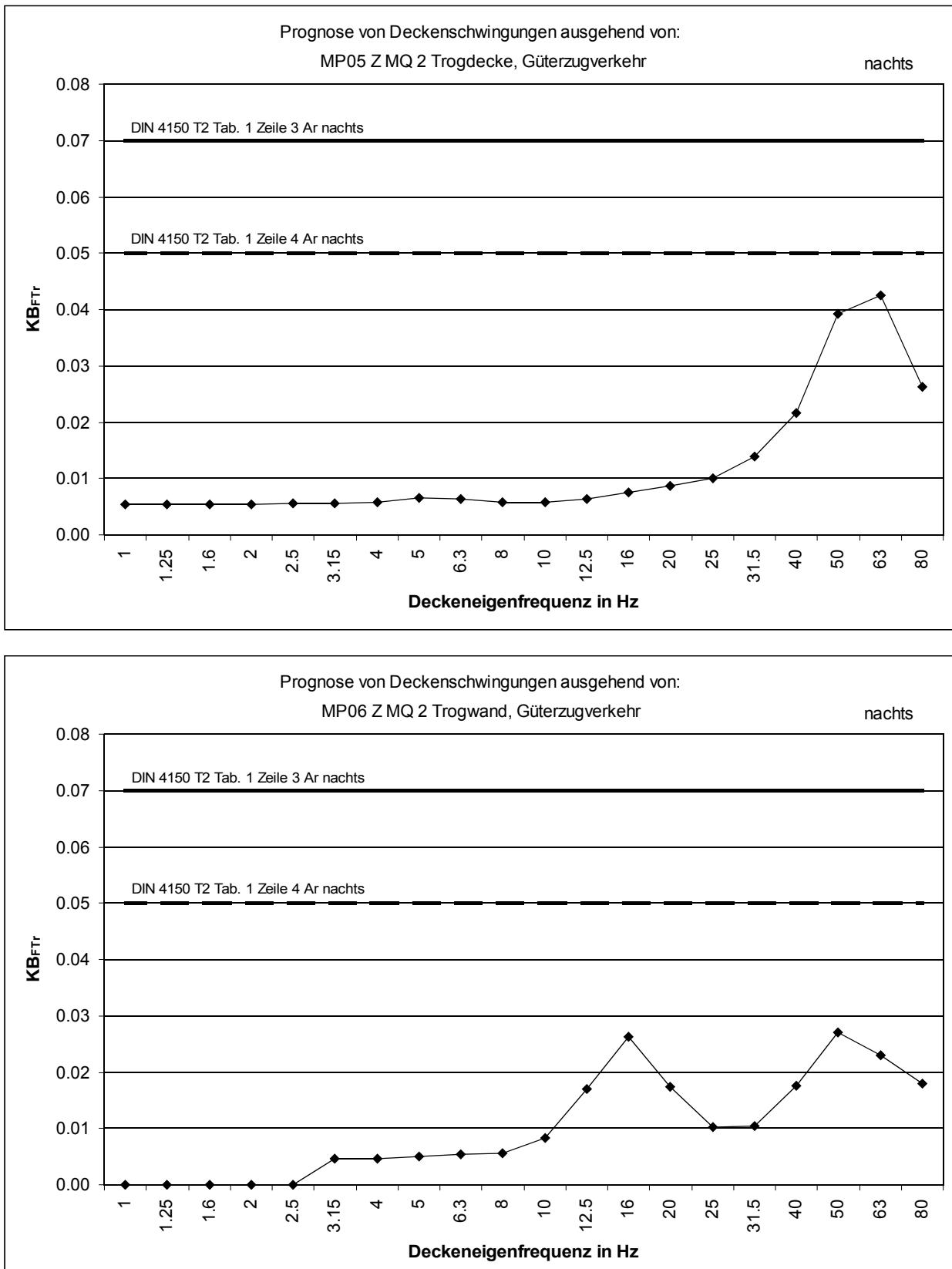


5.3.2 Güterzugverkehr



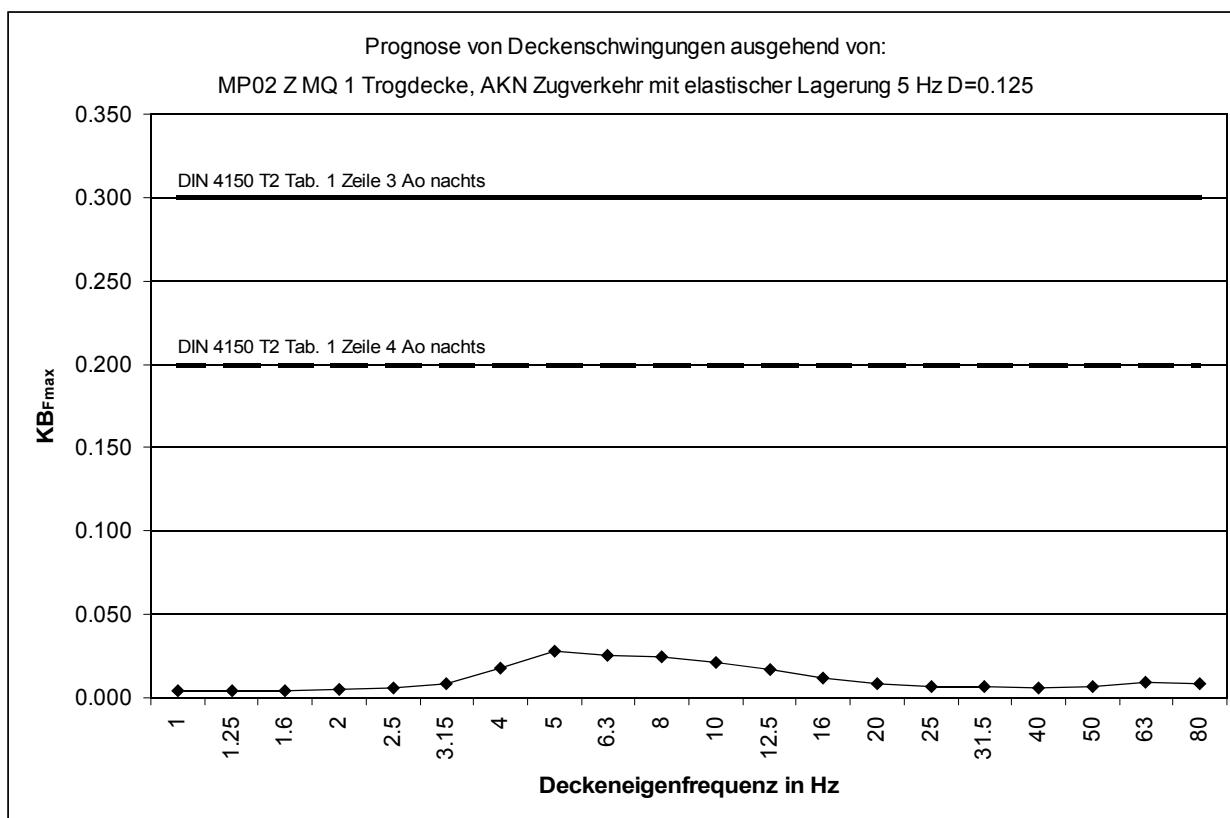
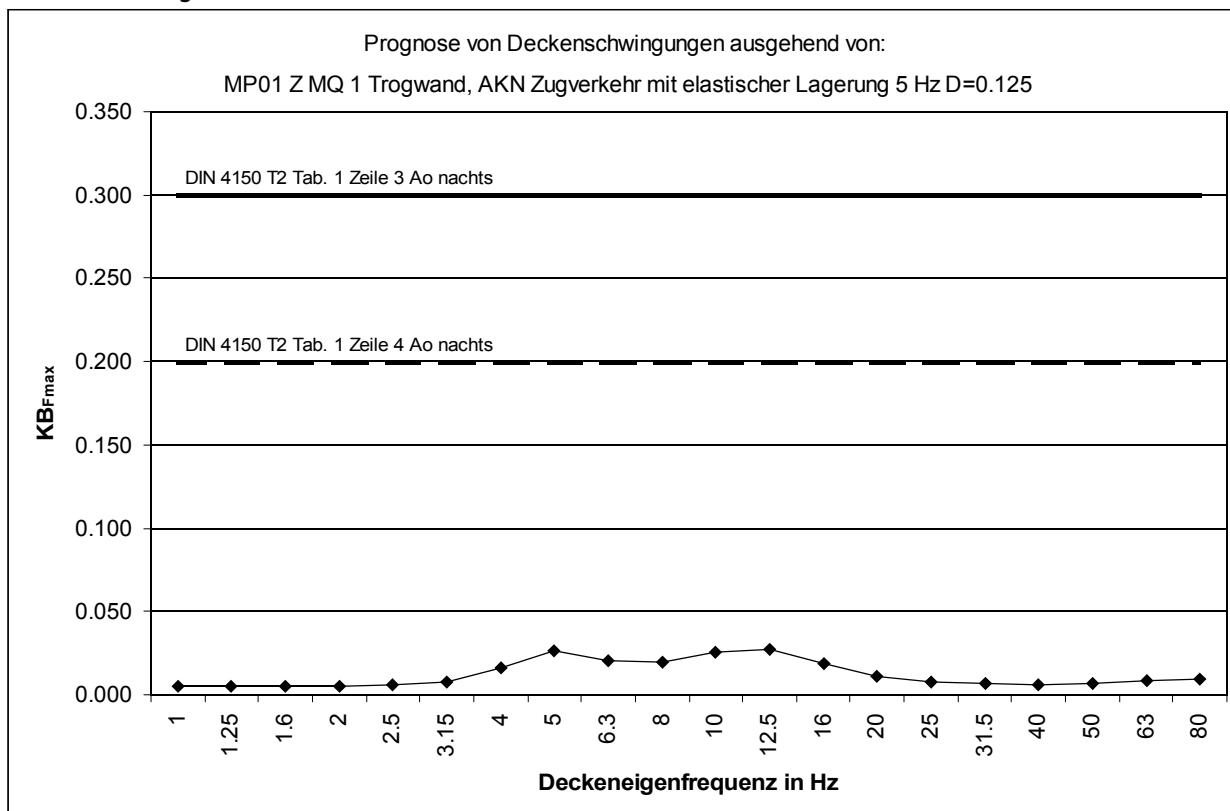


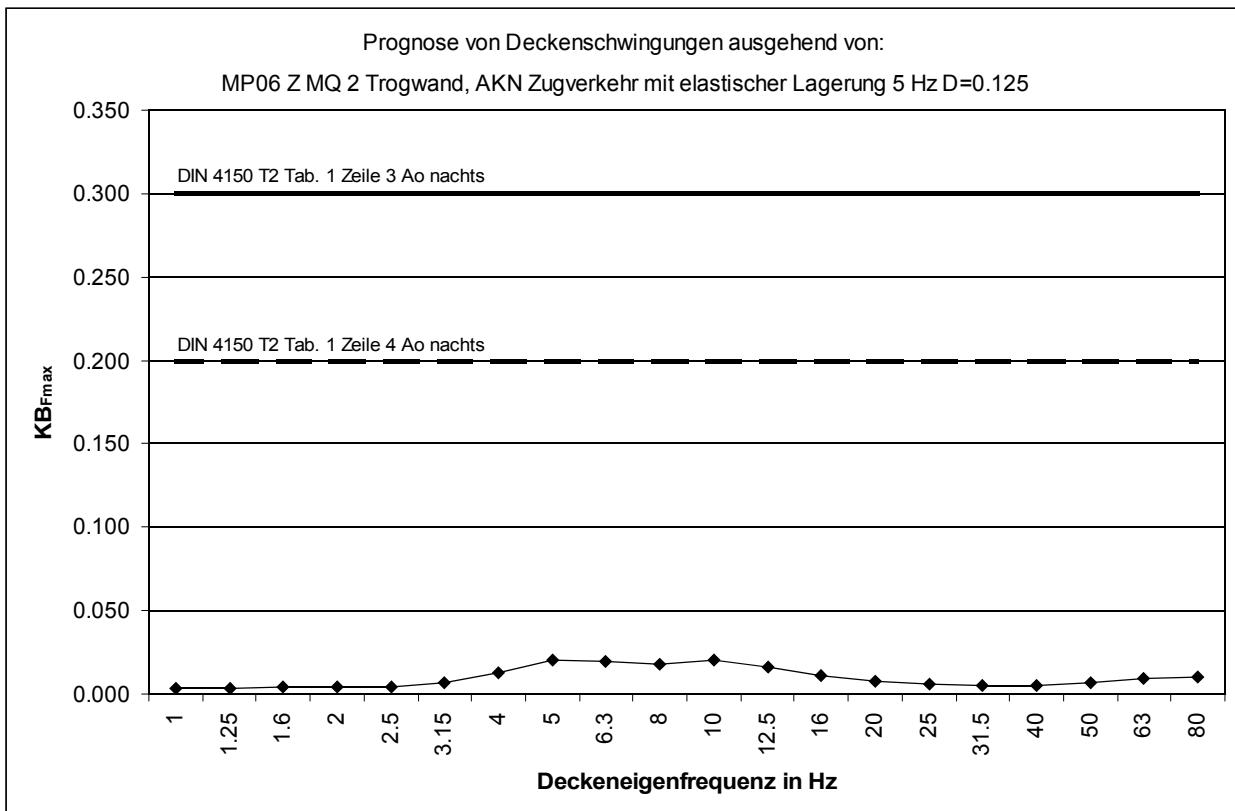
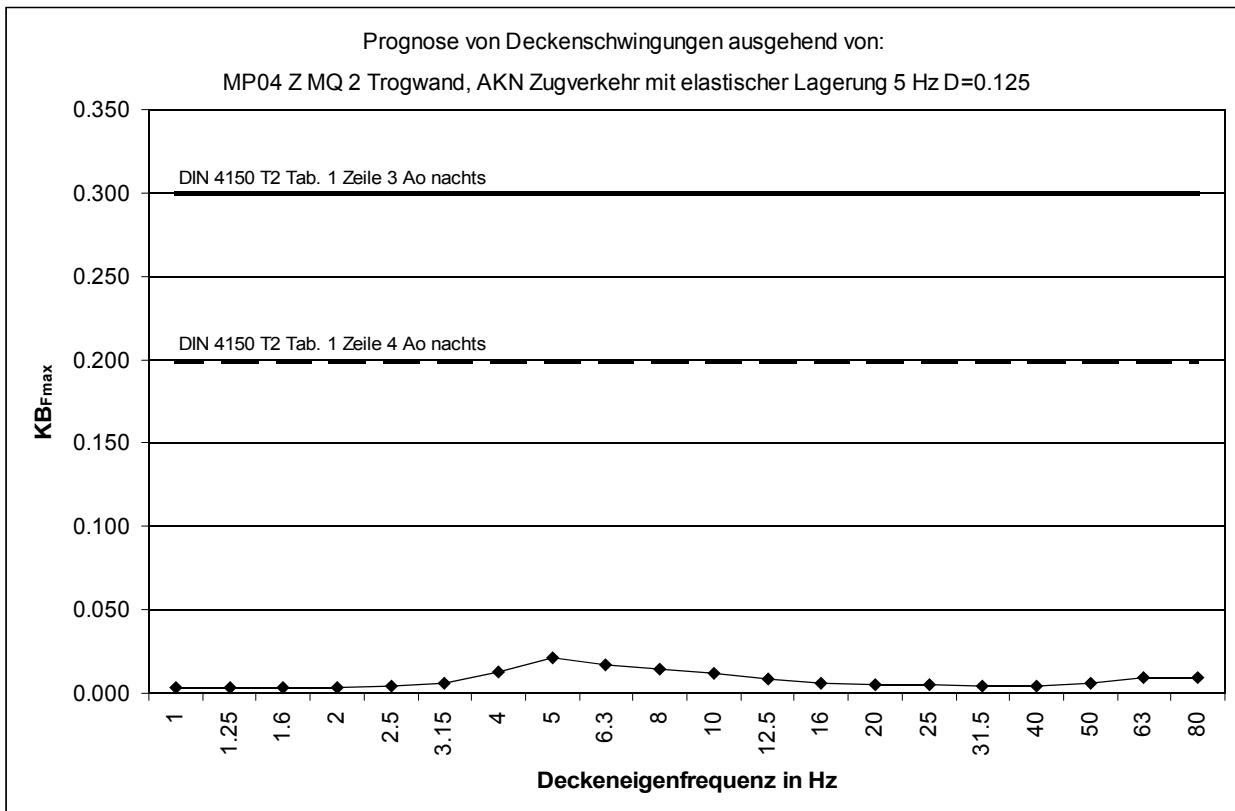




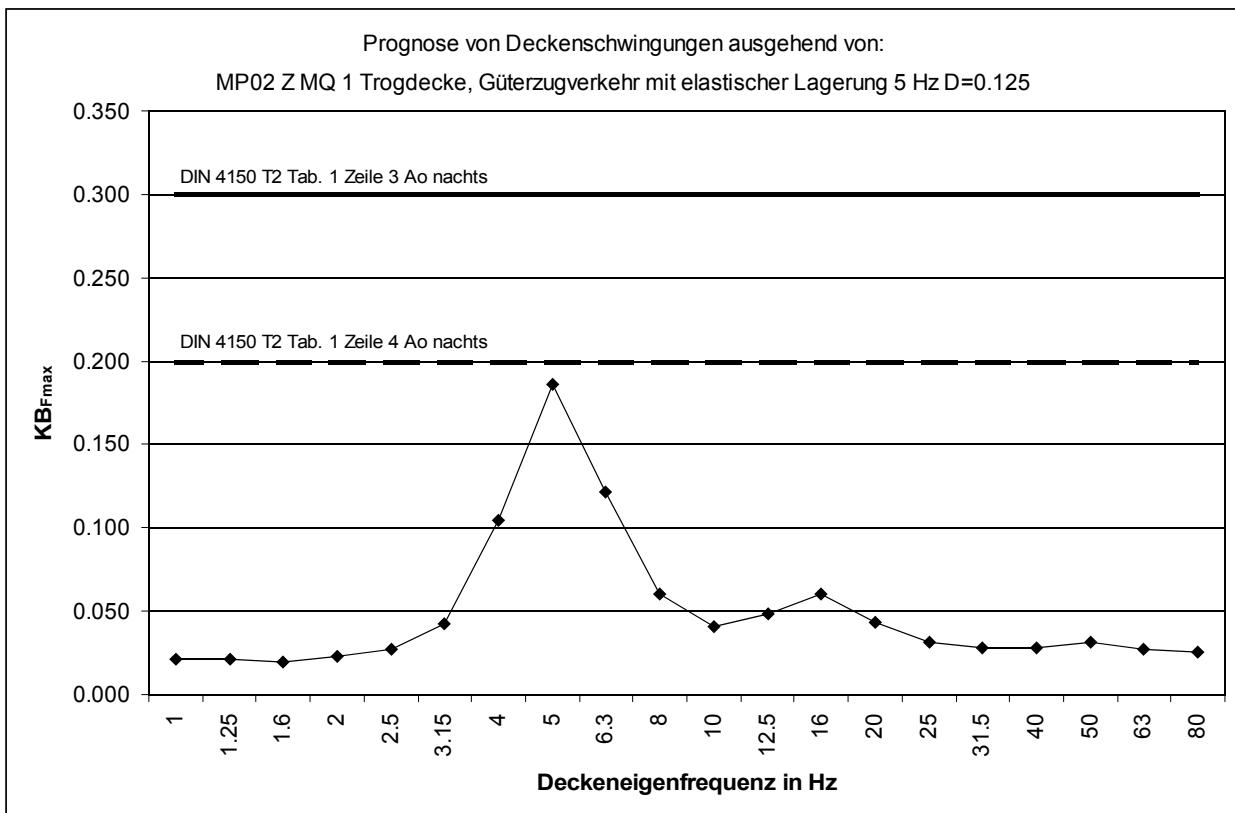
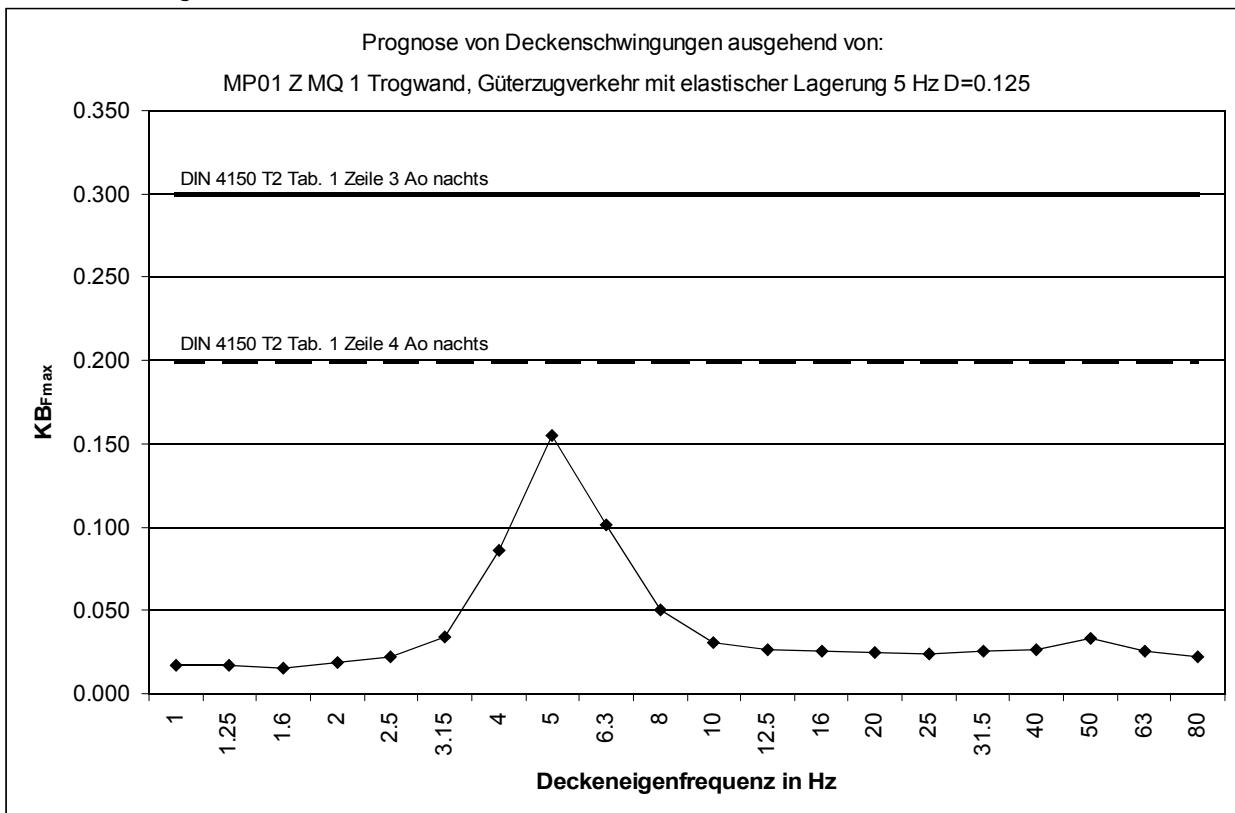
5.4 Prognose mit elastischer Lagerung 5 Hz D=0.125 KB_{Fmax}

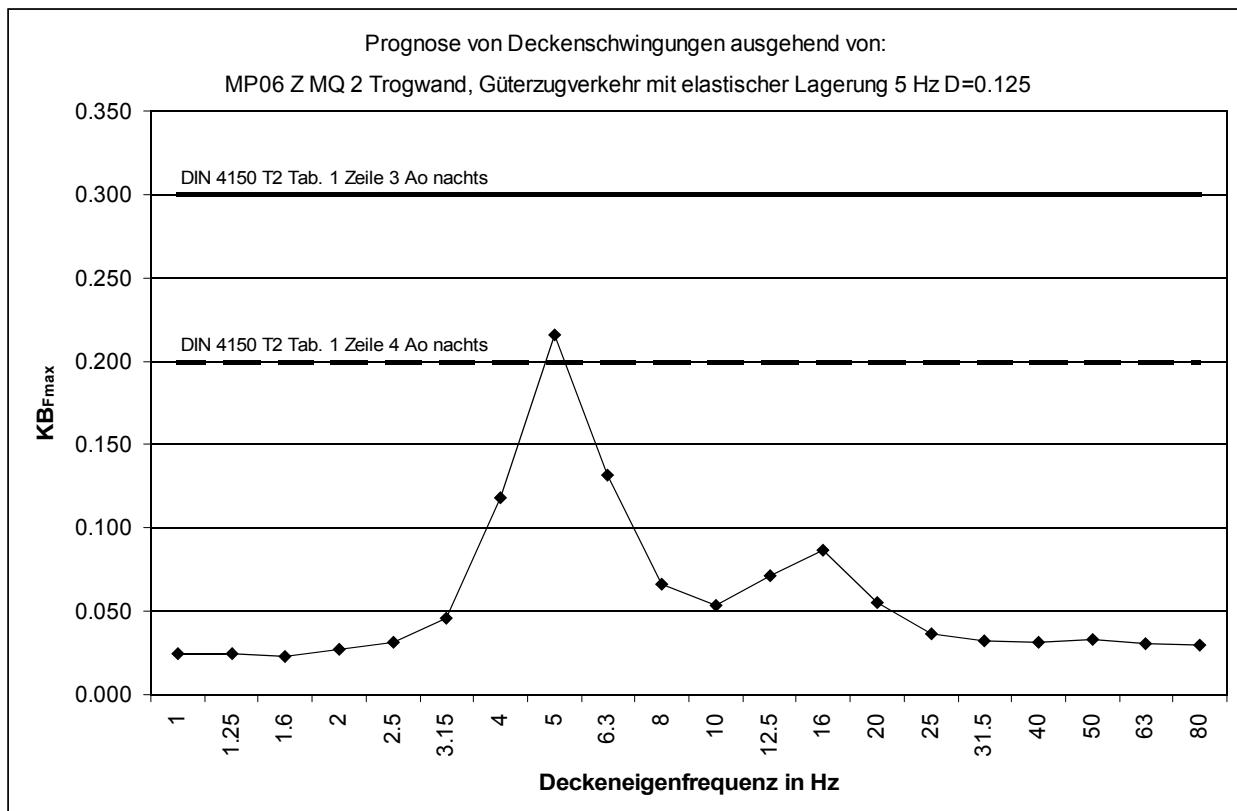
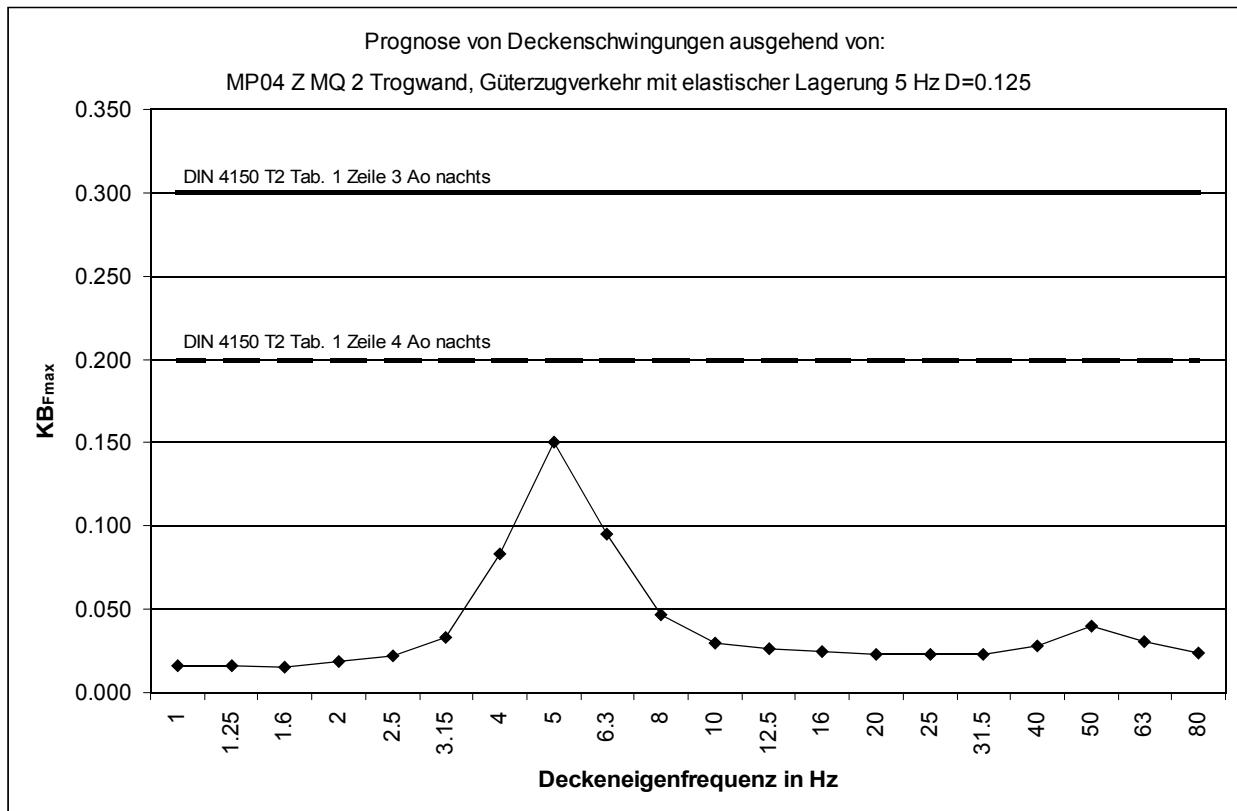
5.4.1 AKN Zugverkehr





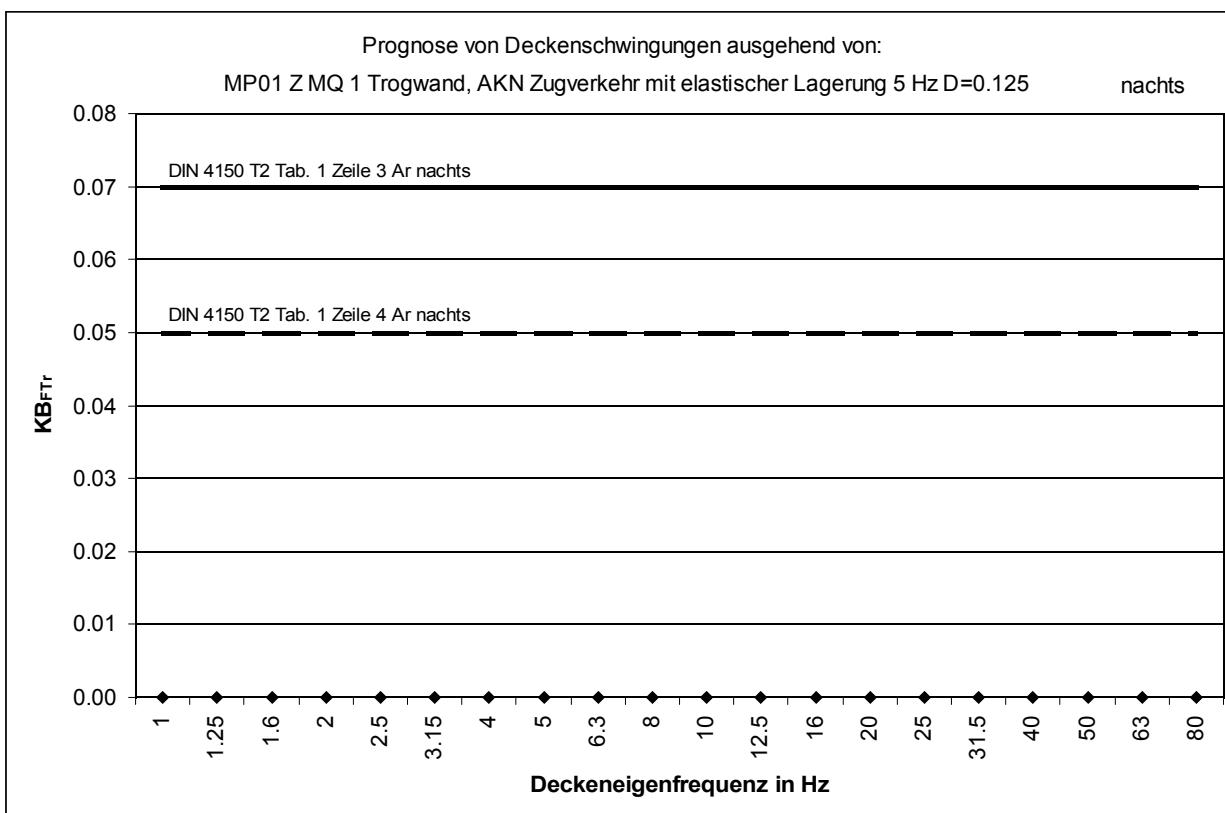
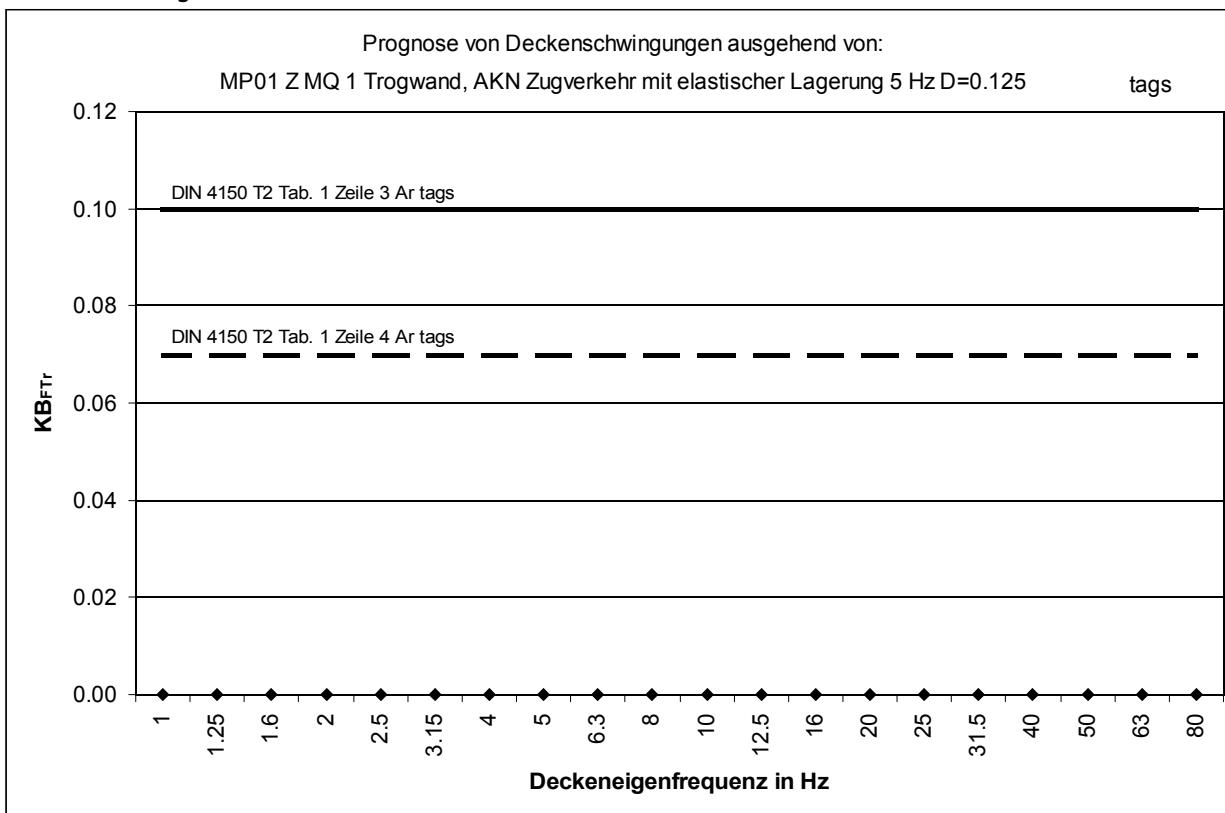
5.4.2 Güterzugverkehr

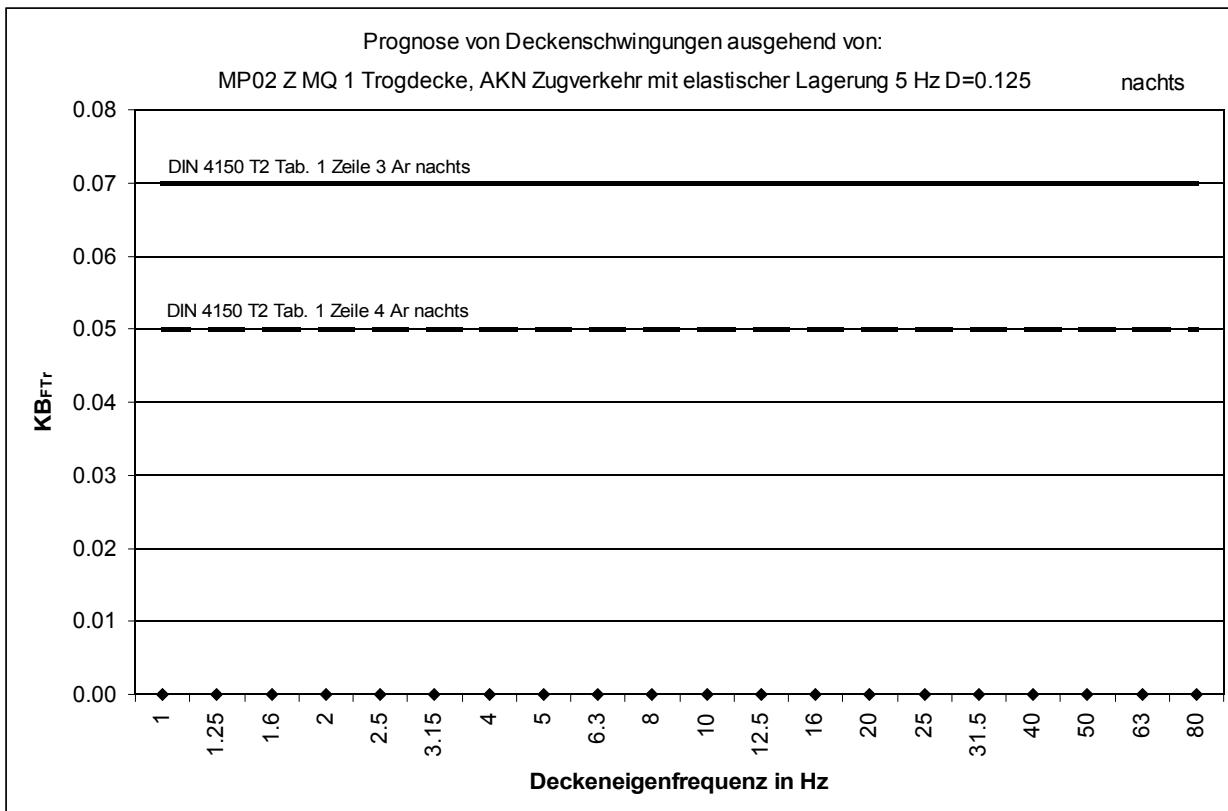
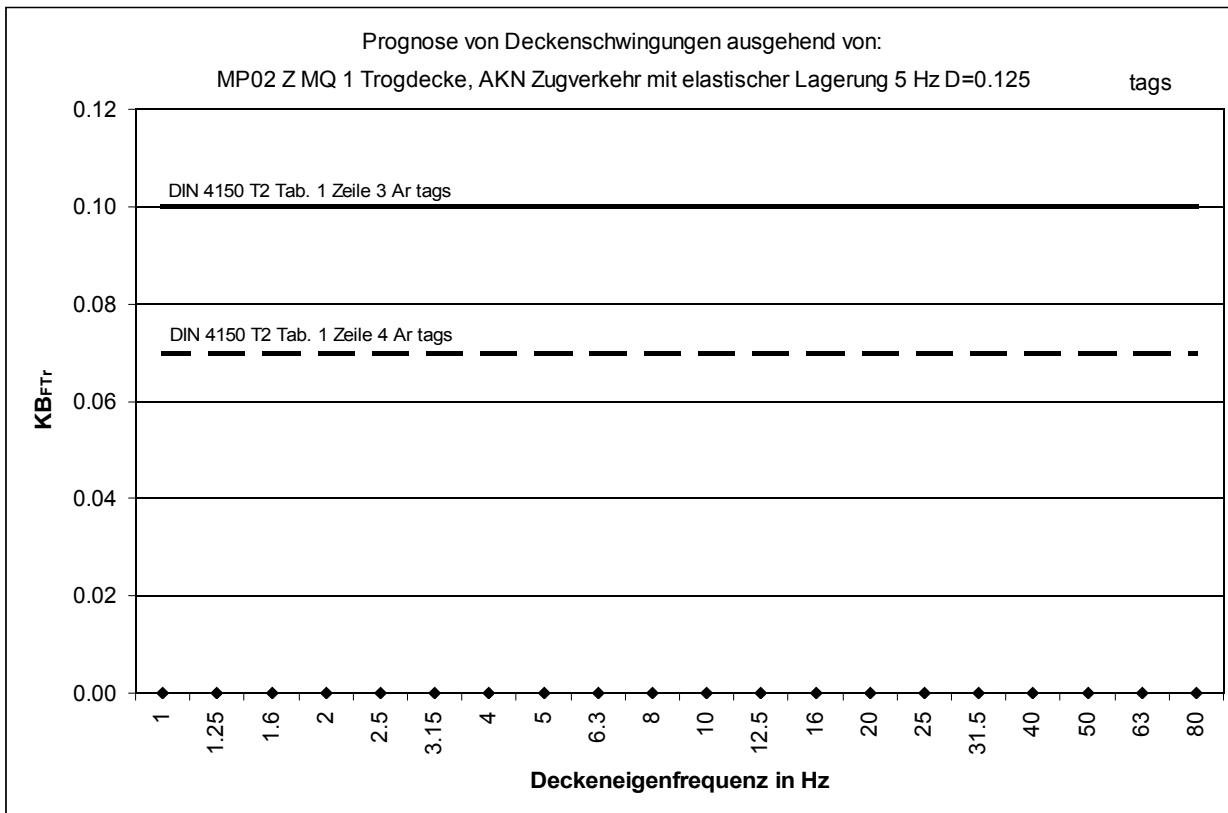


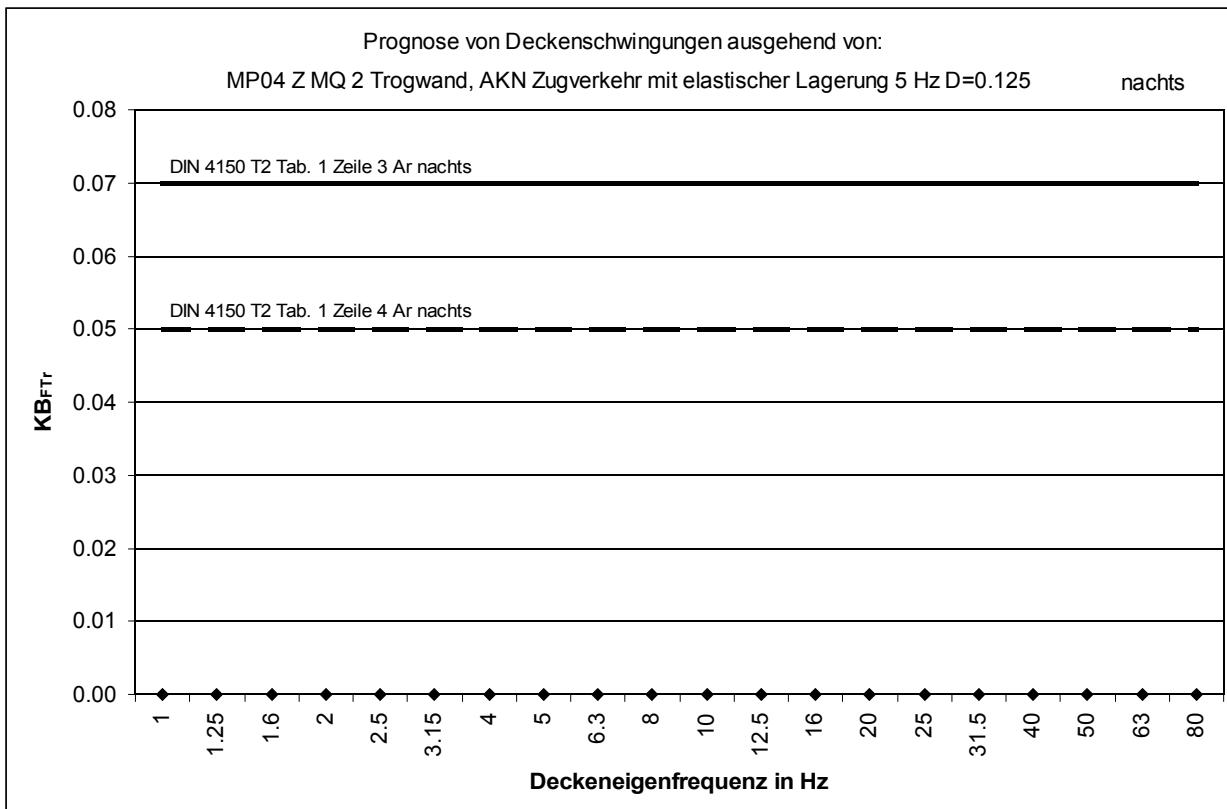
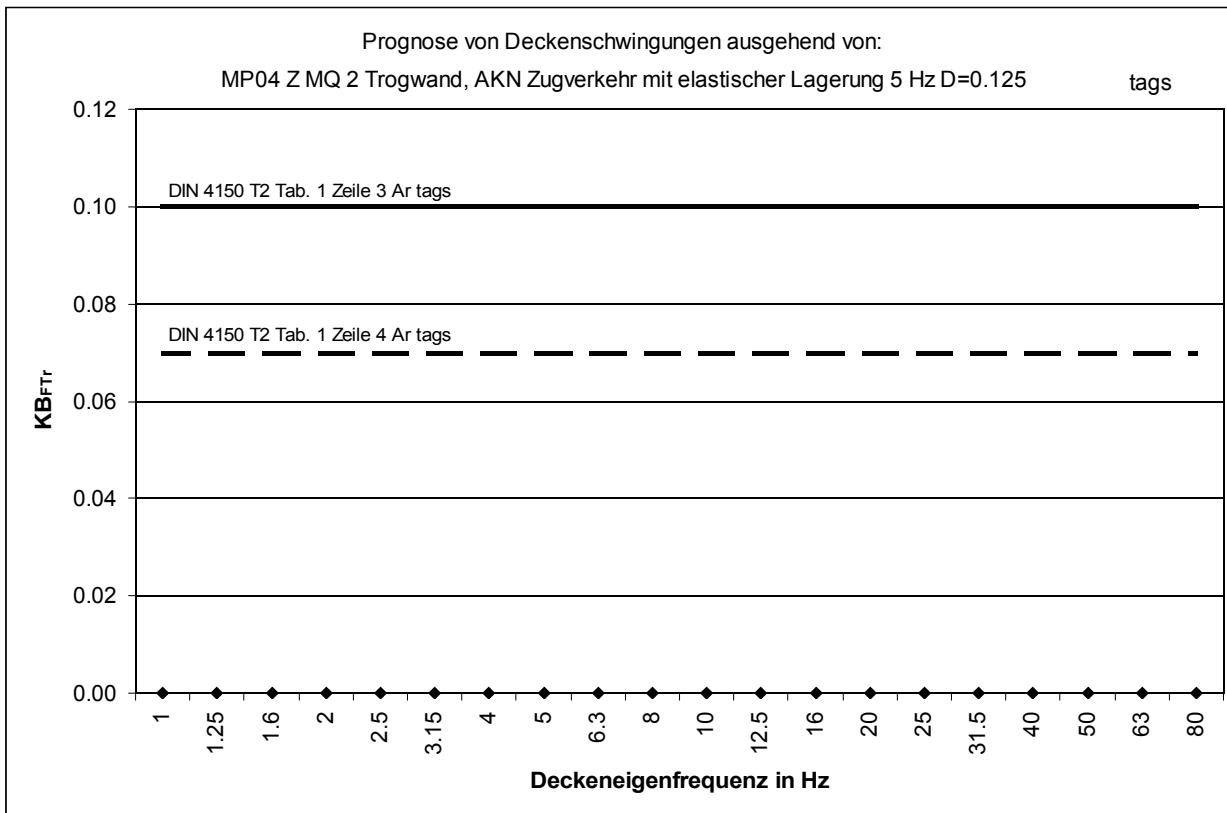


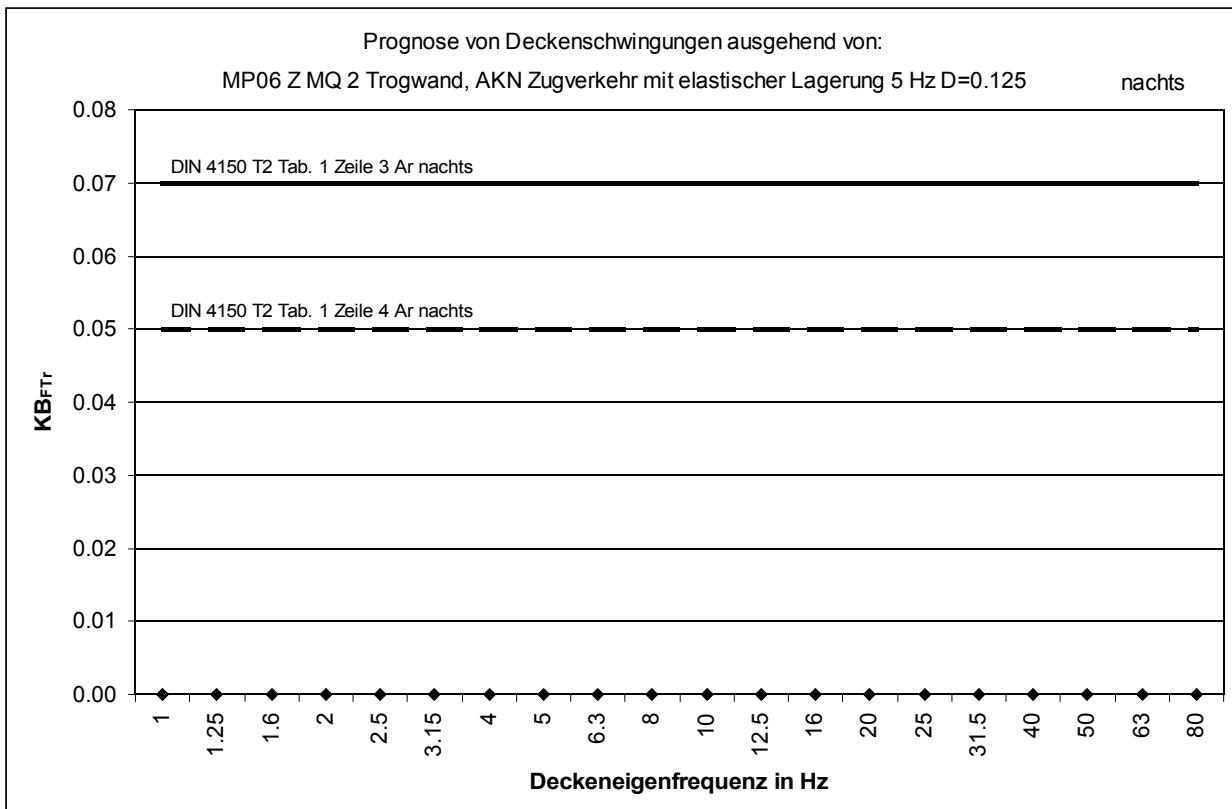
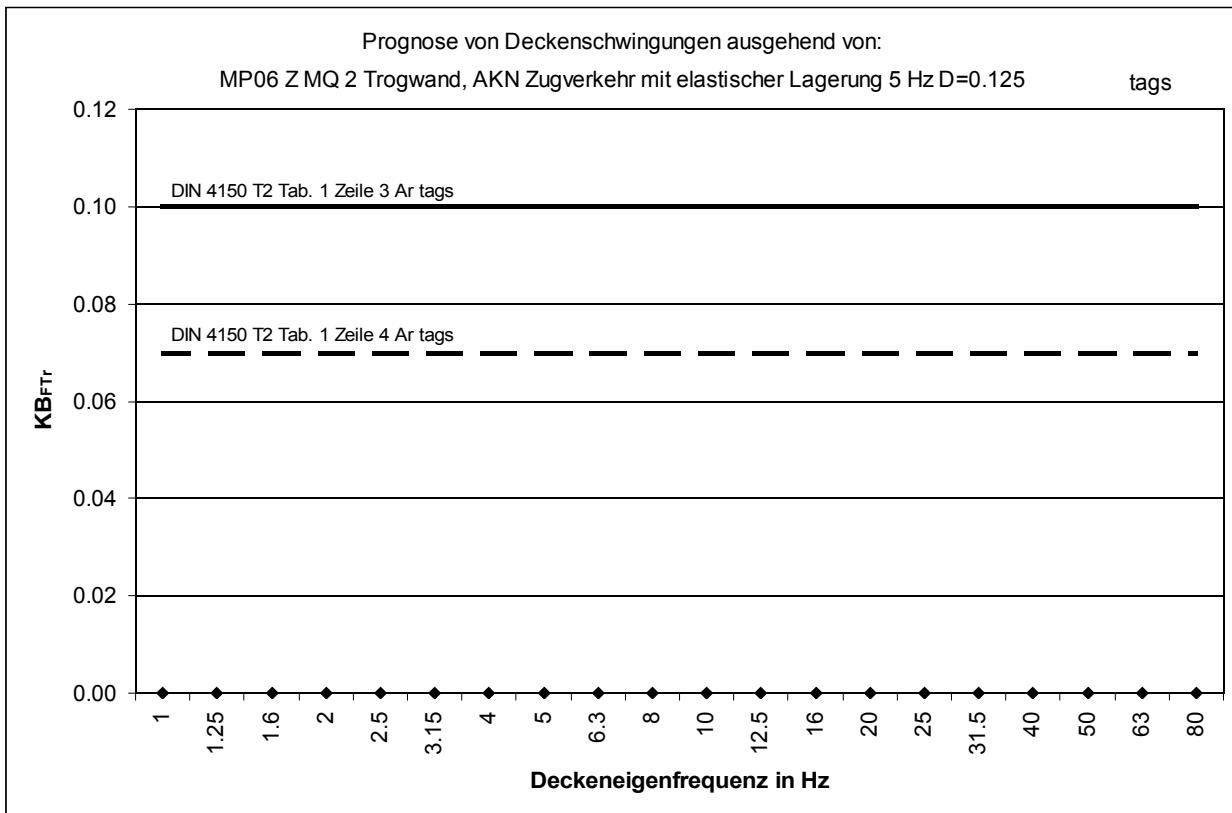
5.5 Prognose mit elastischer Lagerung 5 Hz D=0.125 KB_{FTr}

5.5.1 AKN Zugverkehr

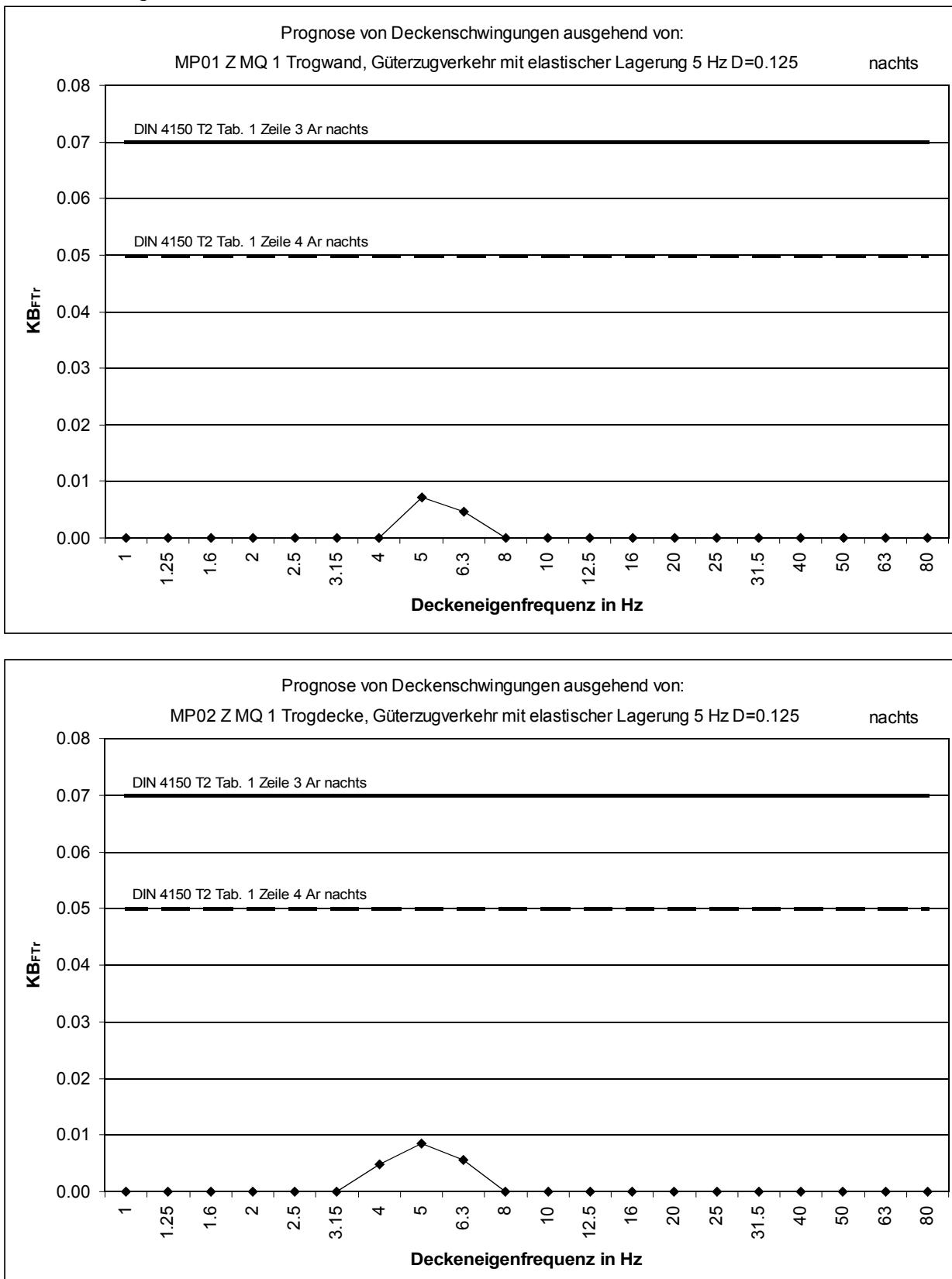


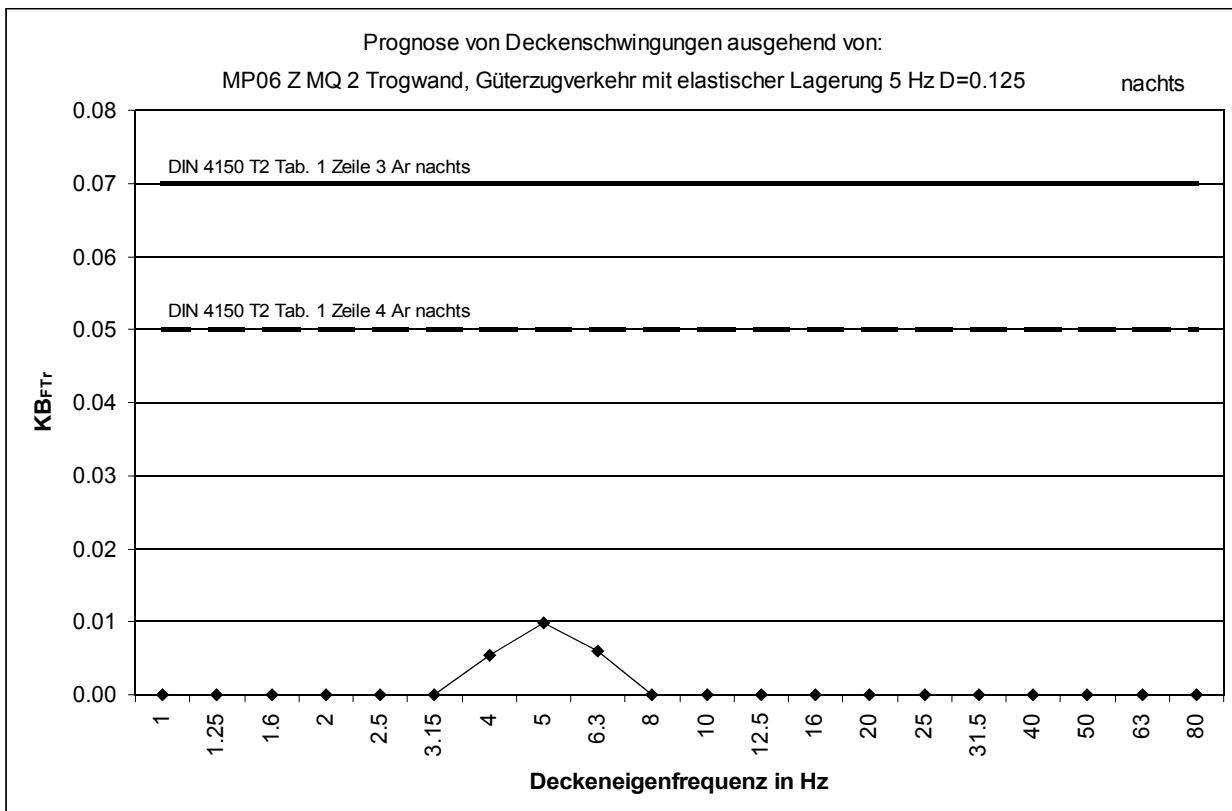
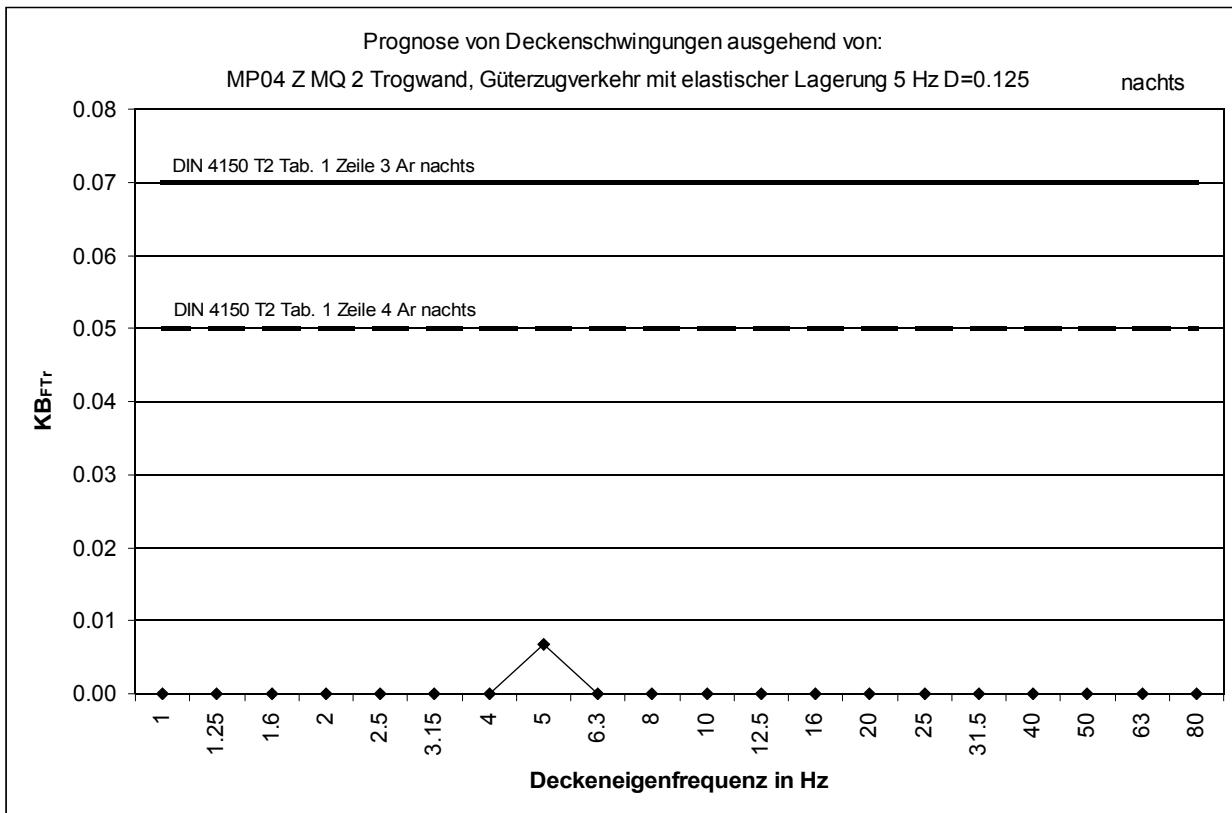






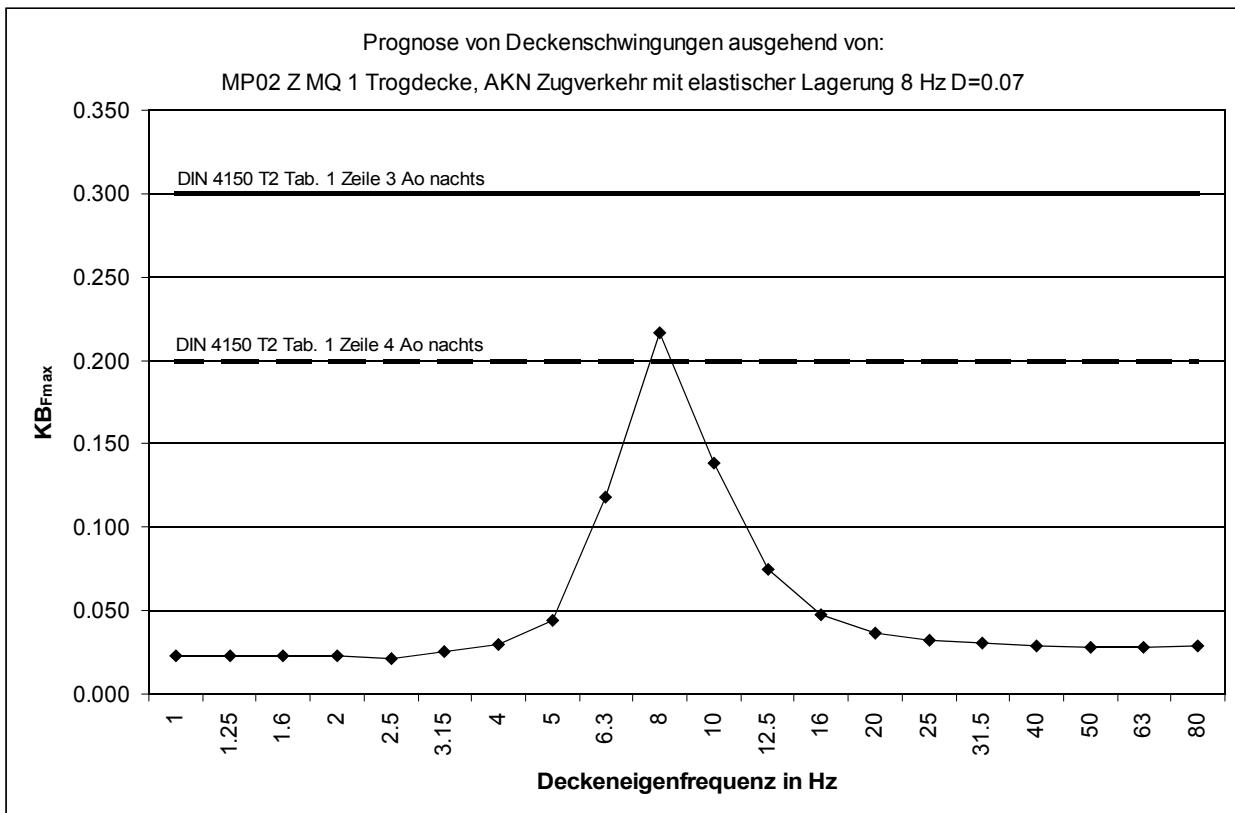
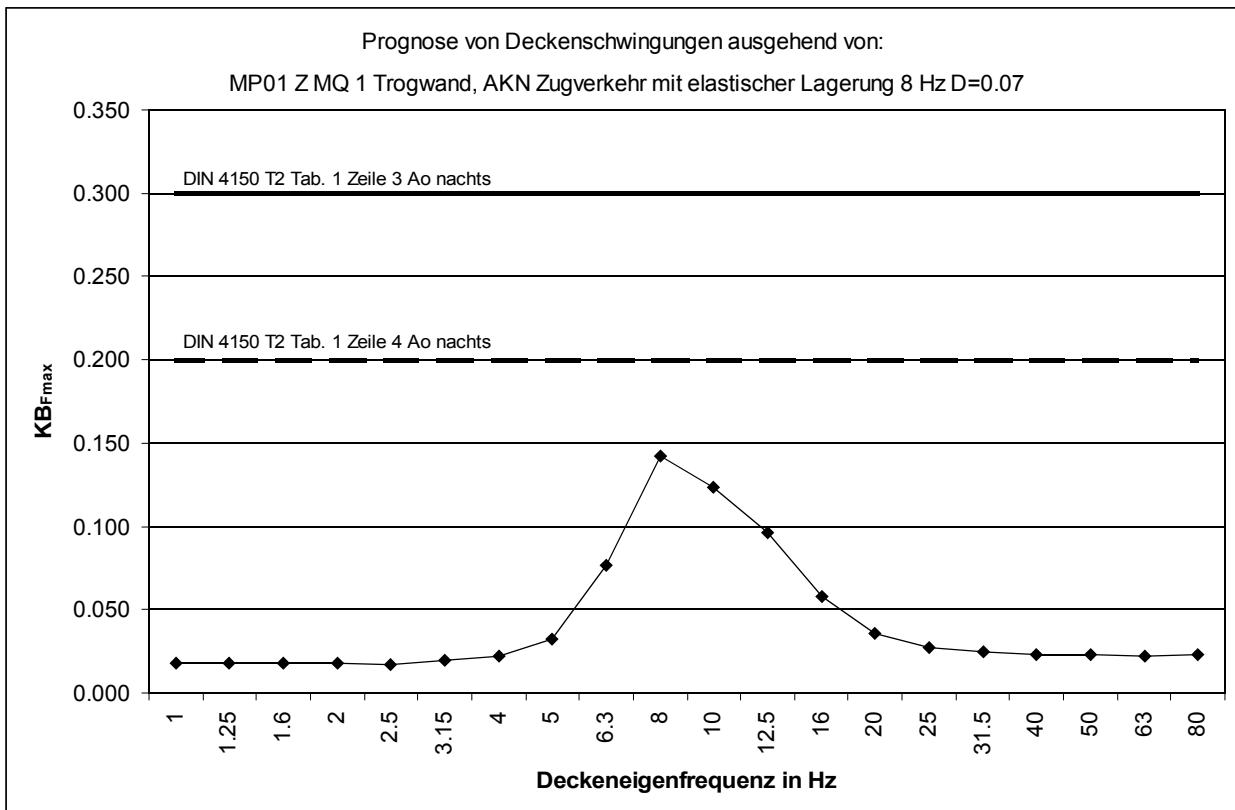
5.5.2 Güterzugverkehr

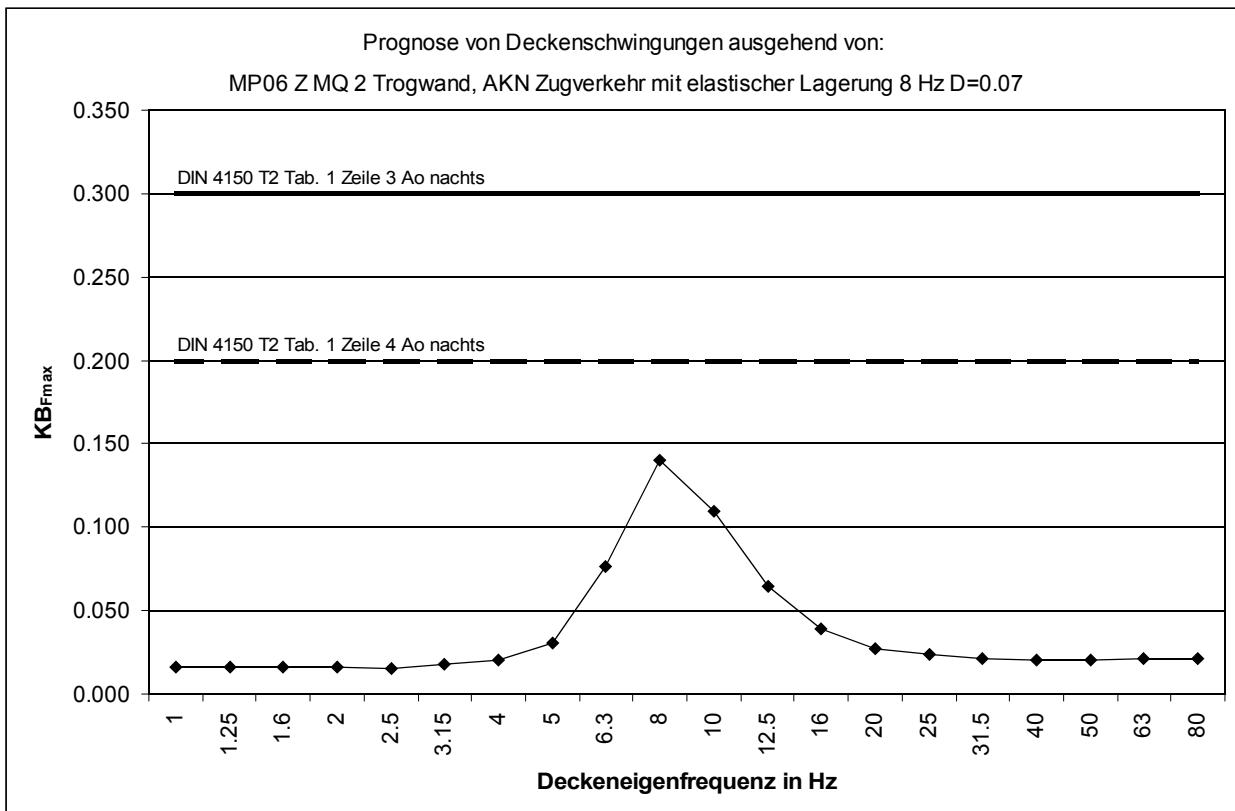
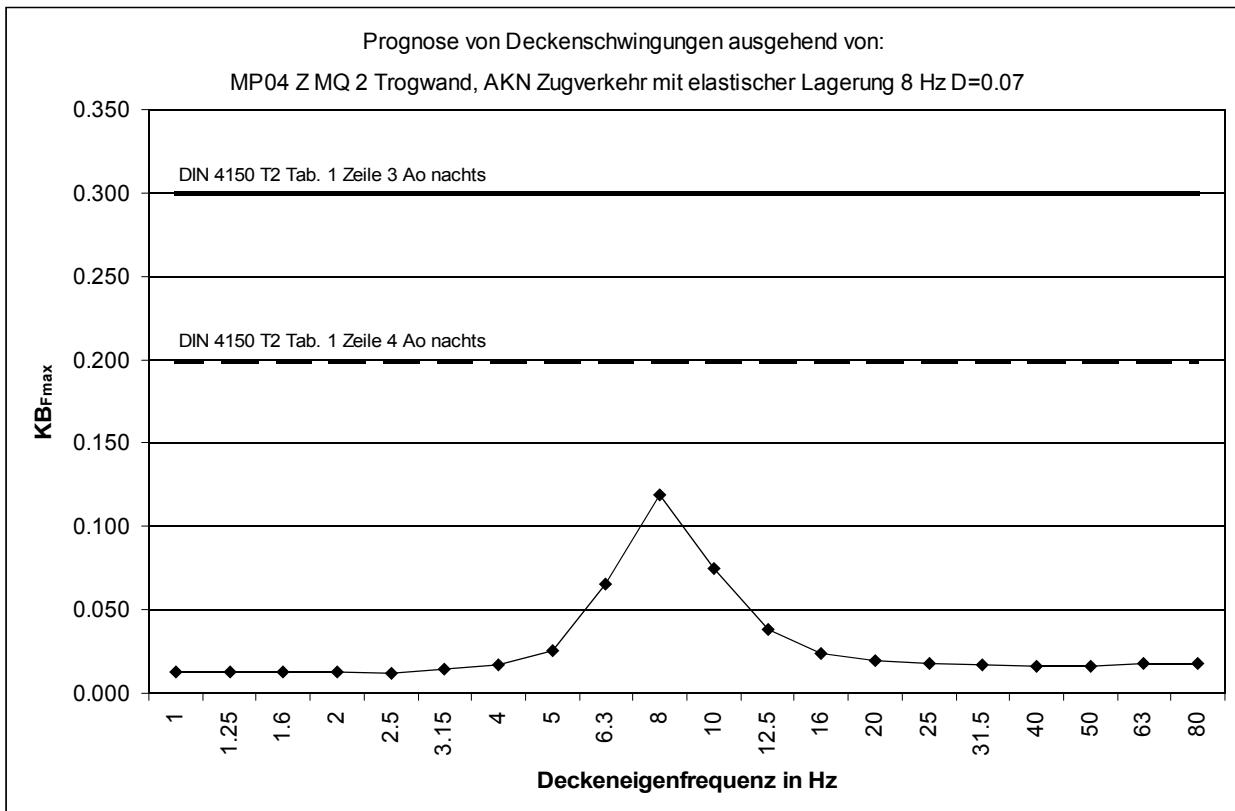




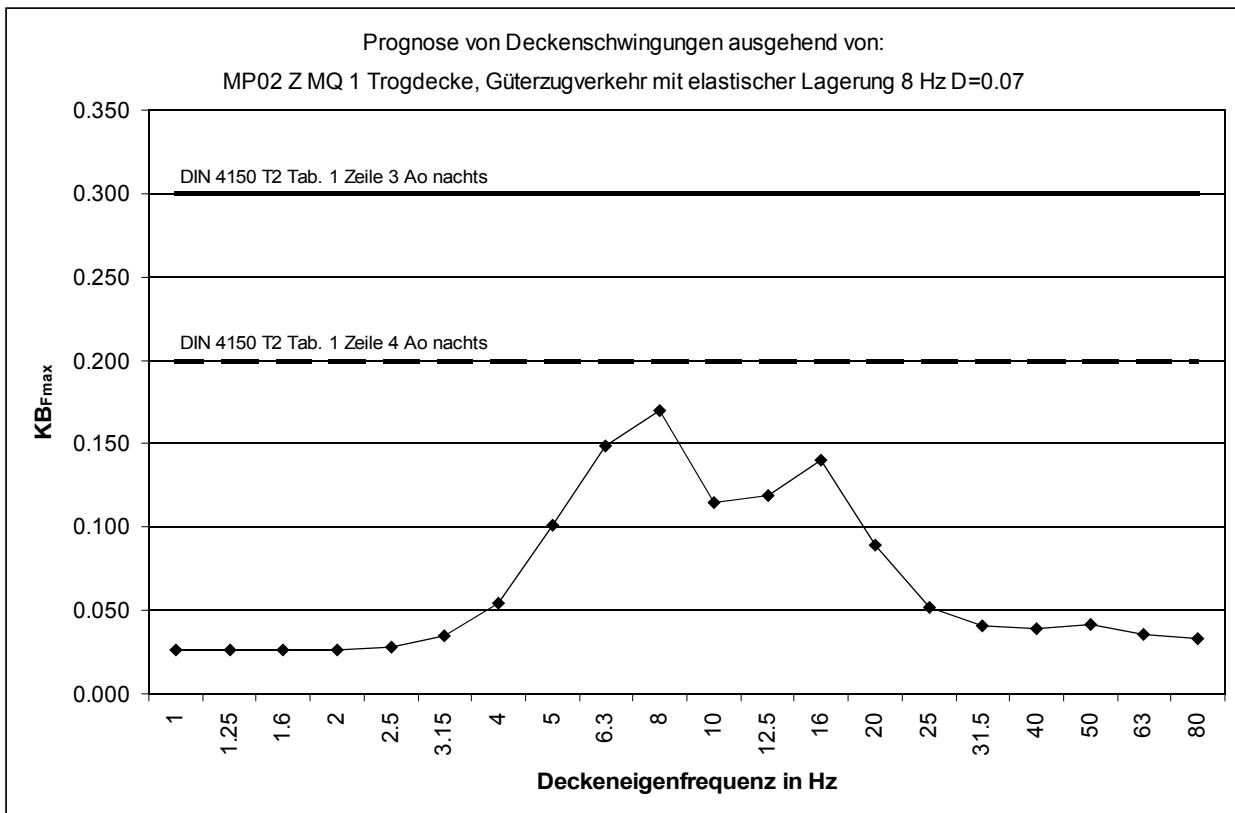
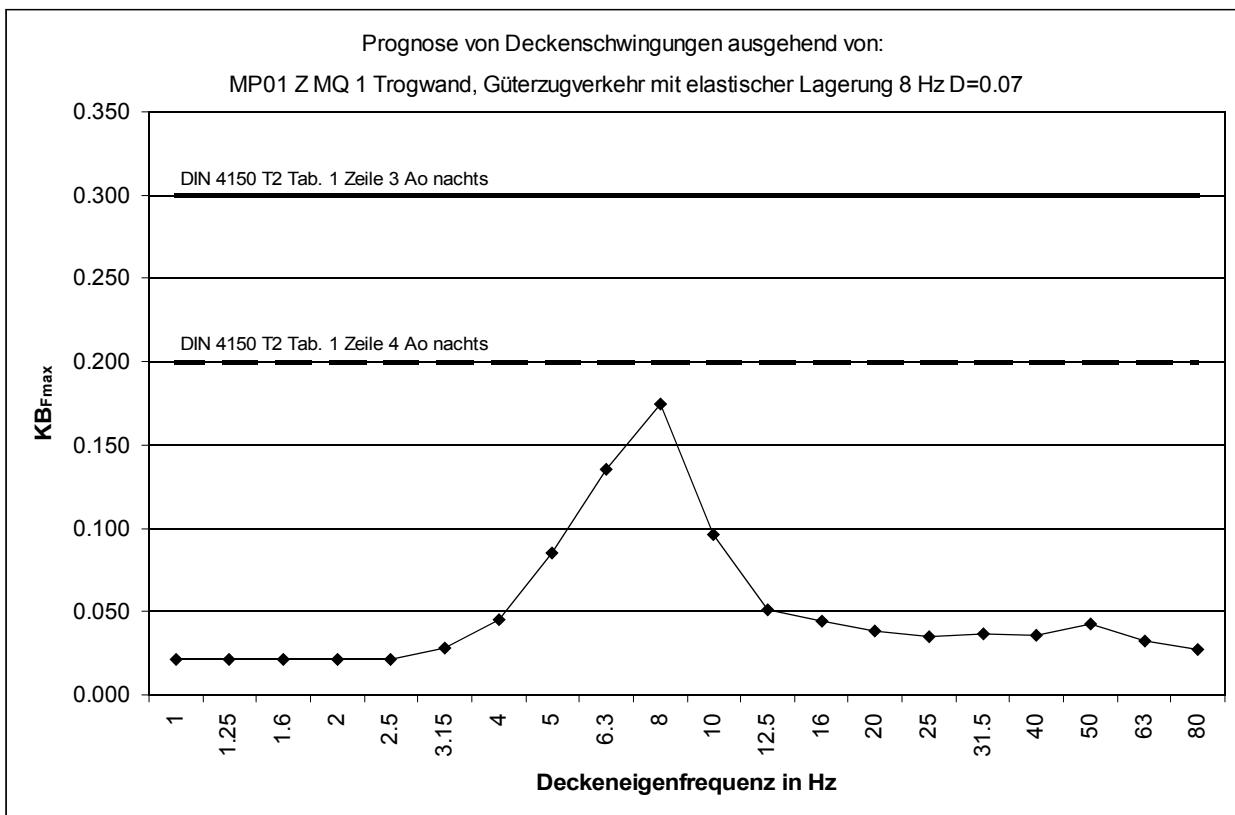
5.6 Prognose elastische Lagerung 8 Hz D=0.07 KB_{Fmax}

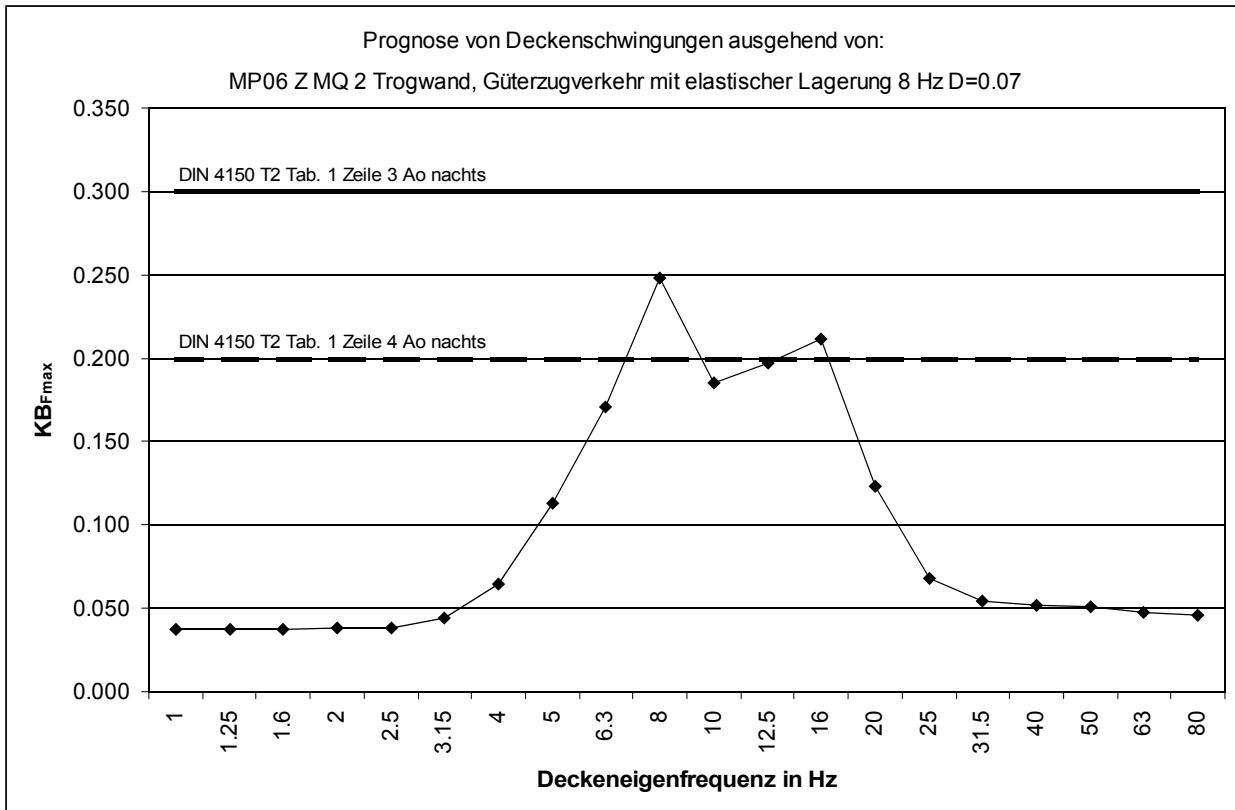
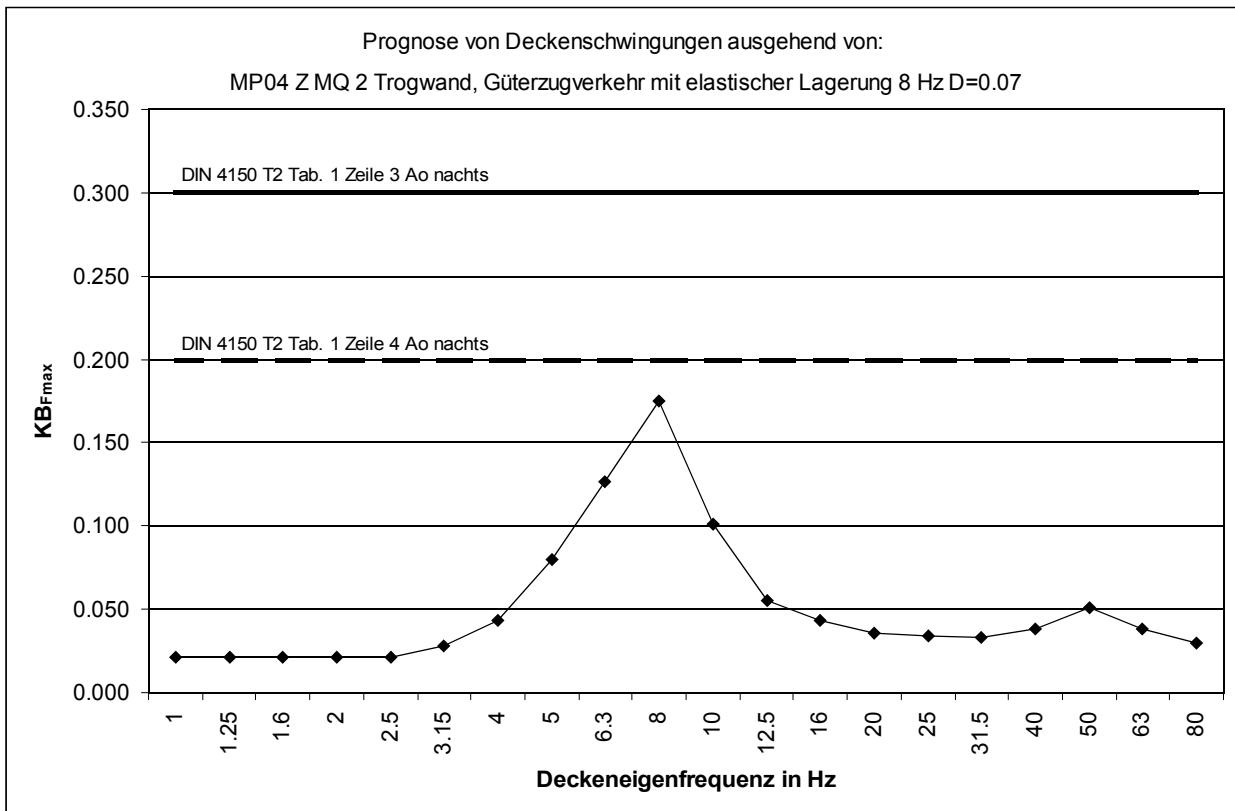
5.6.1 AKN Zugverkehr





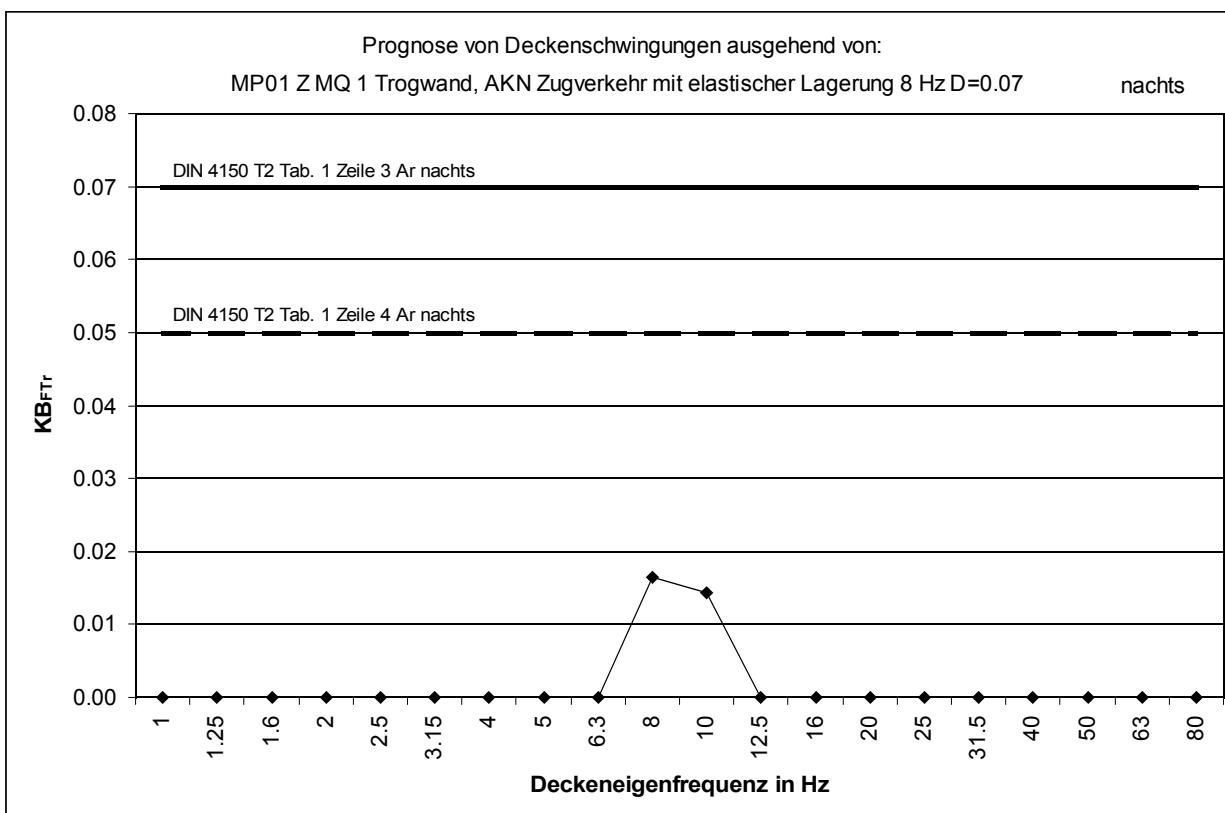
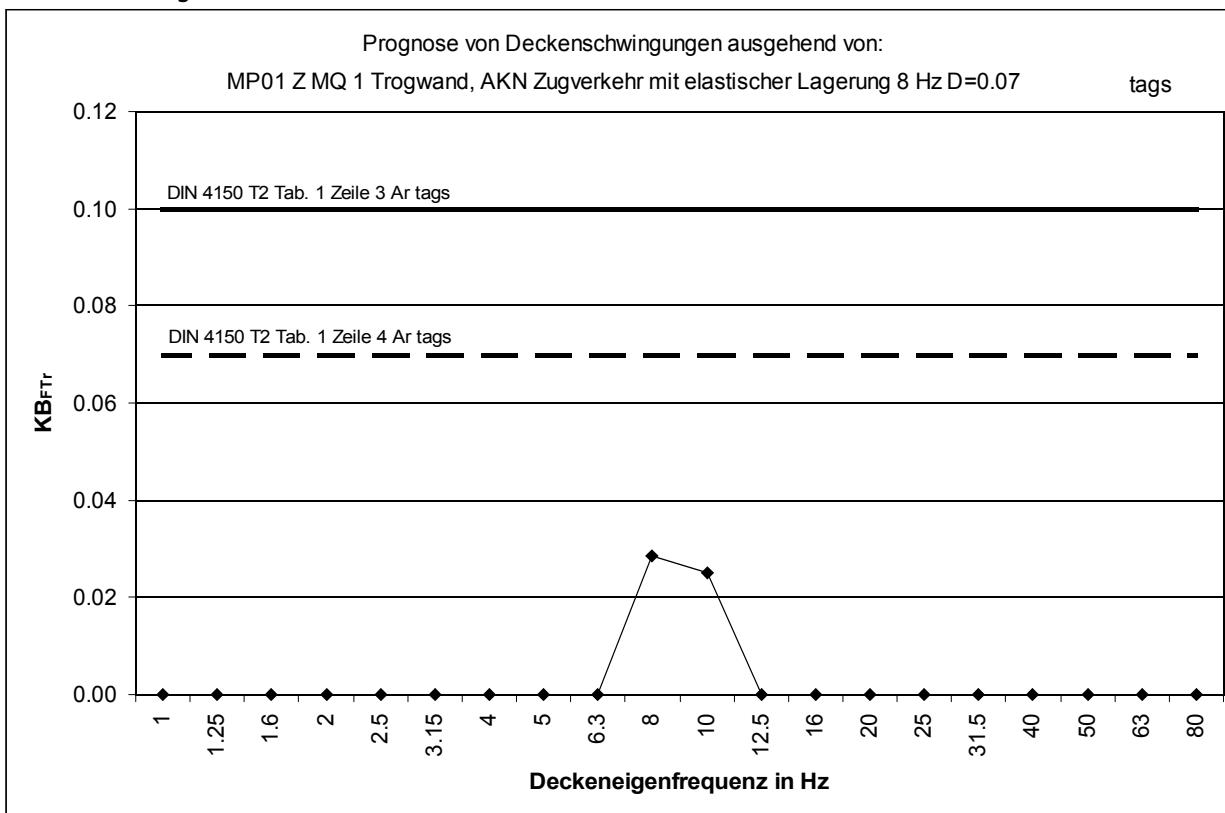
5.6.2 Güterzugverkehr

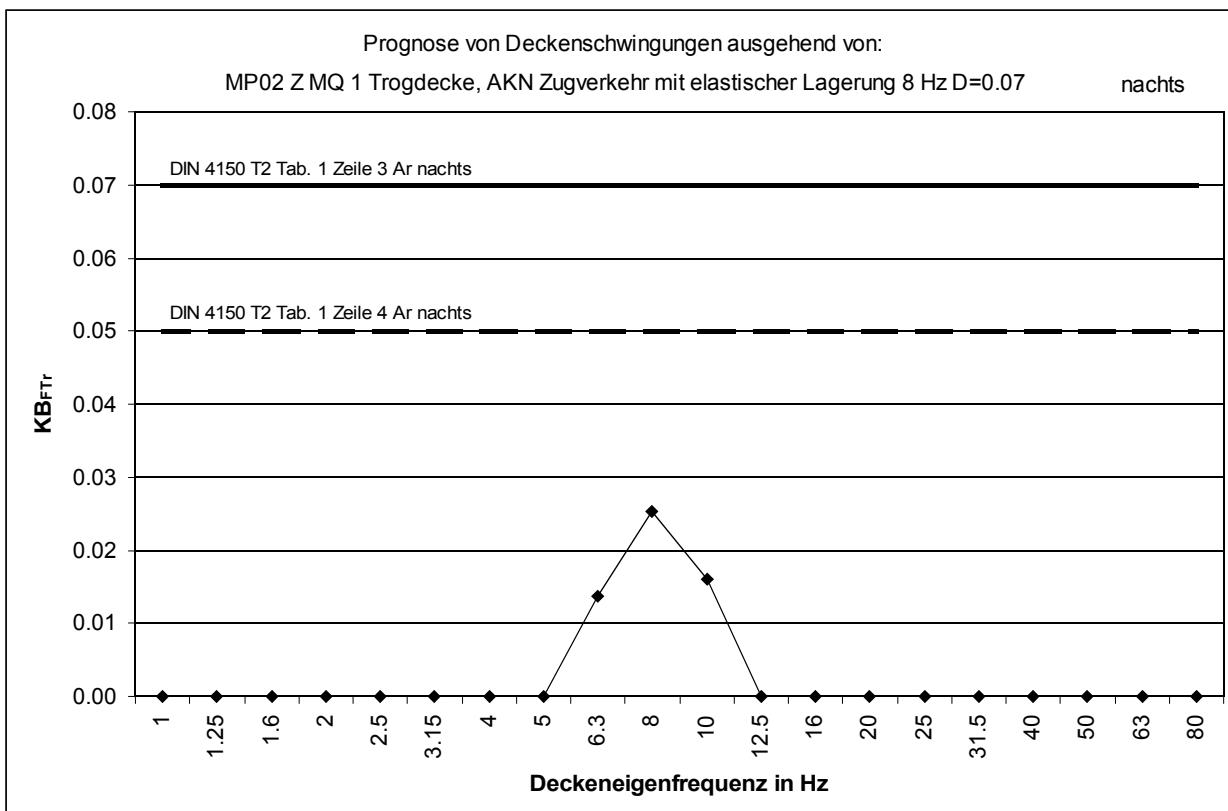
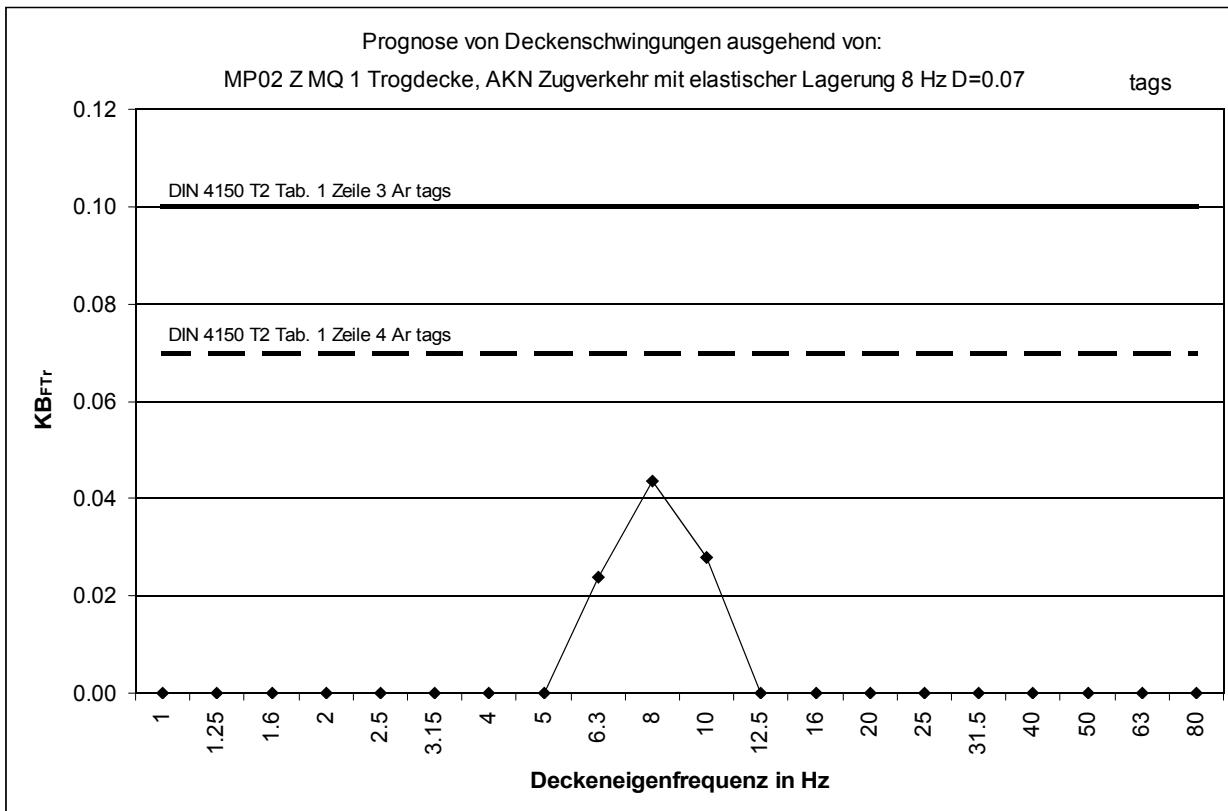


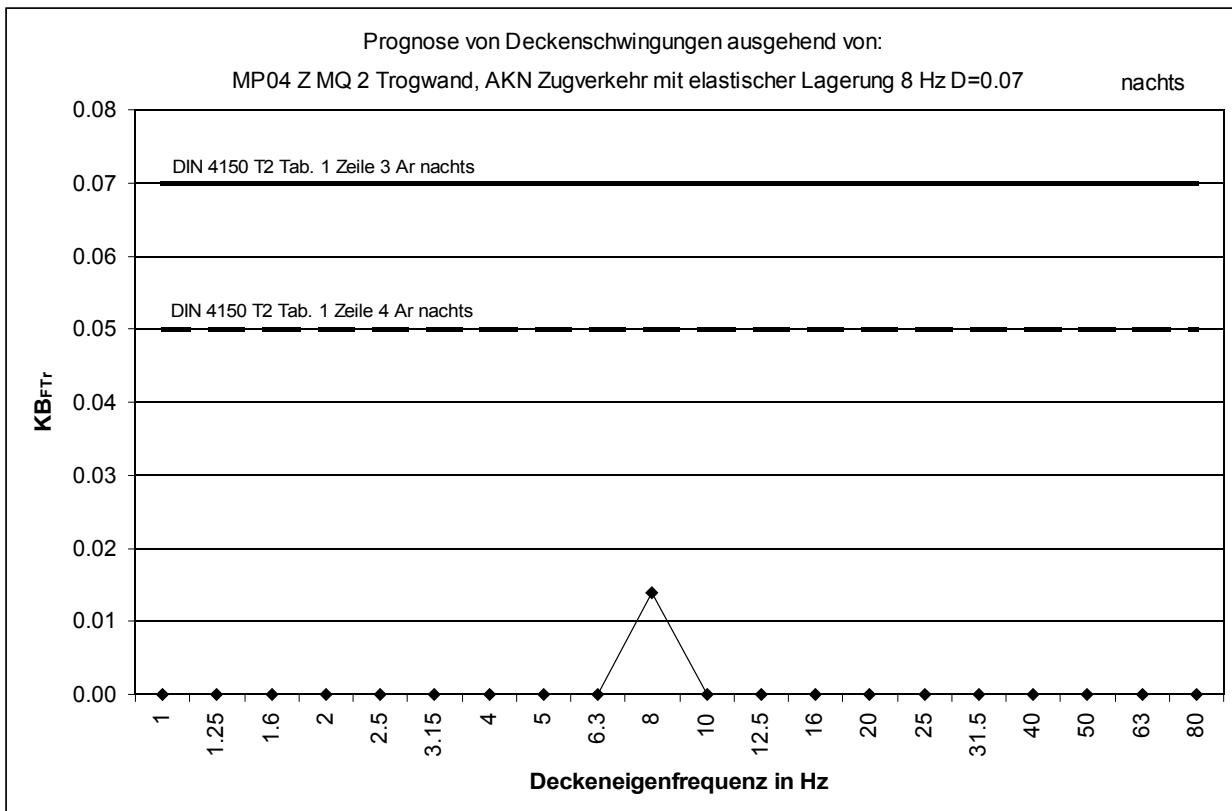
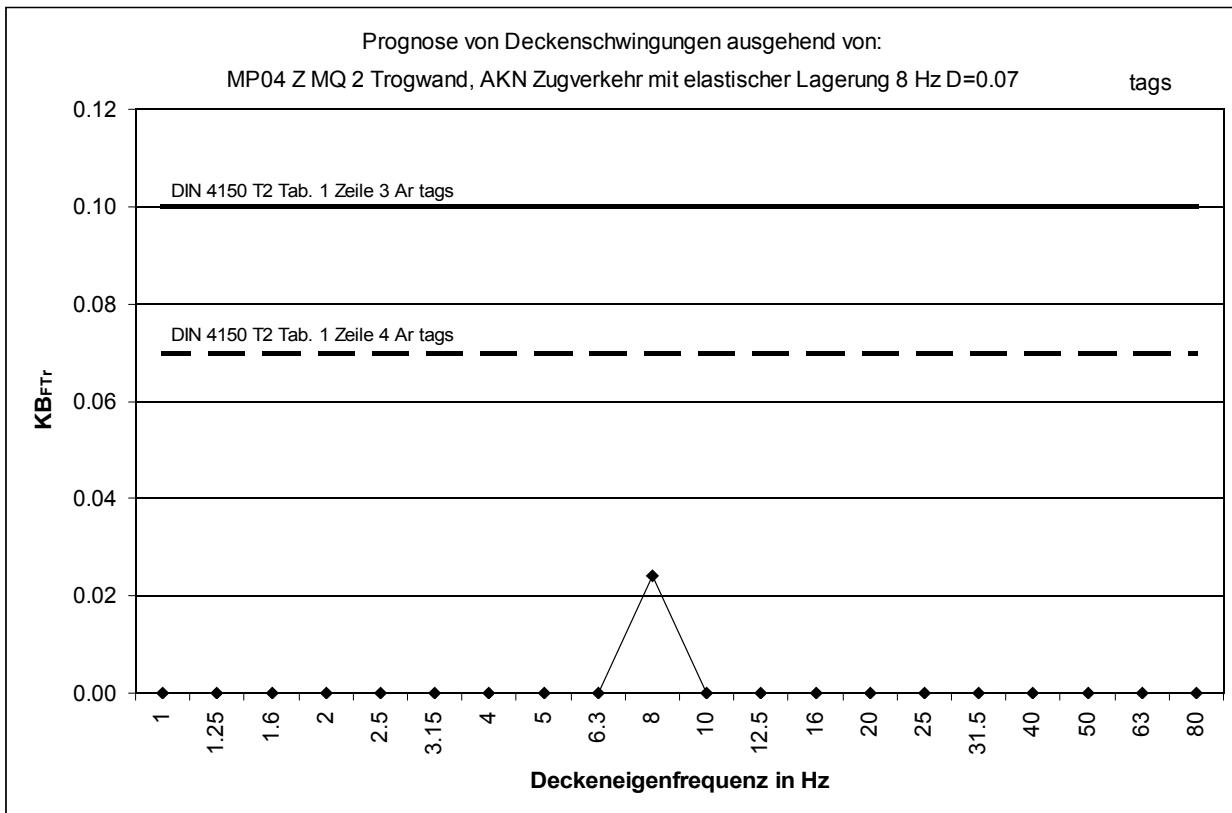


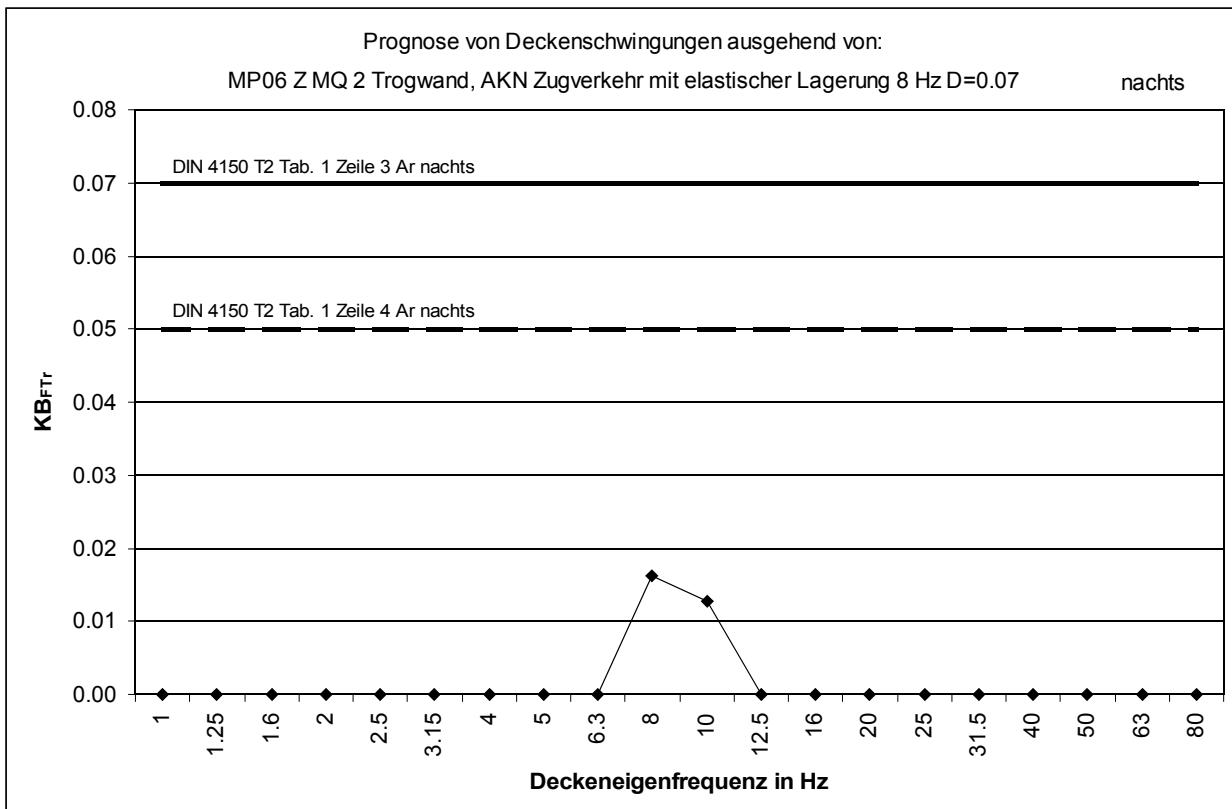
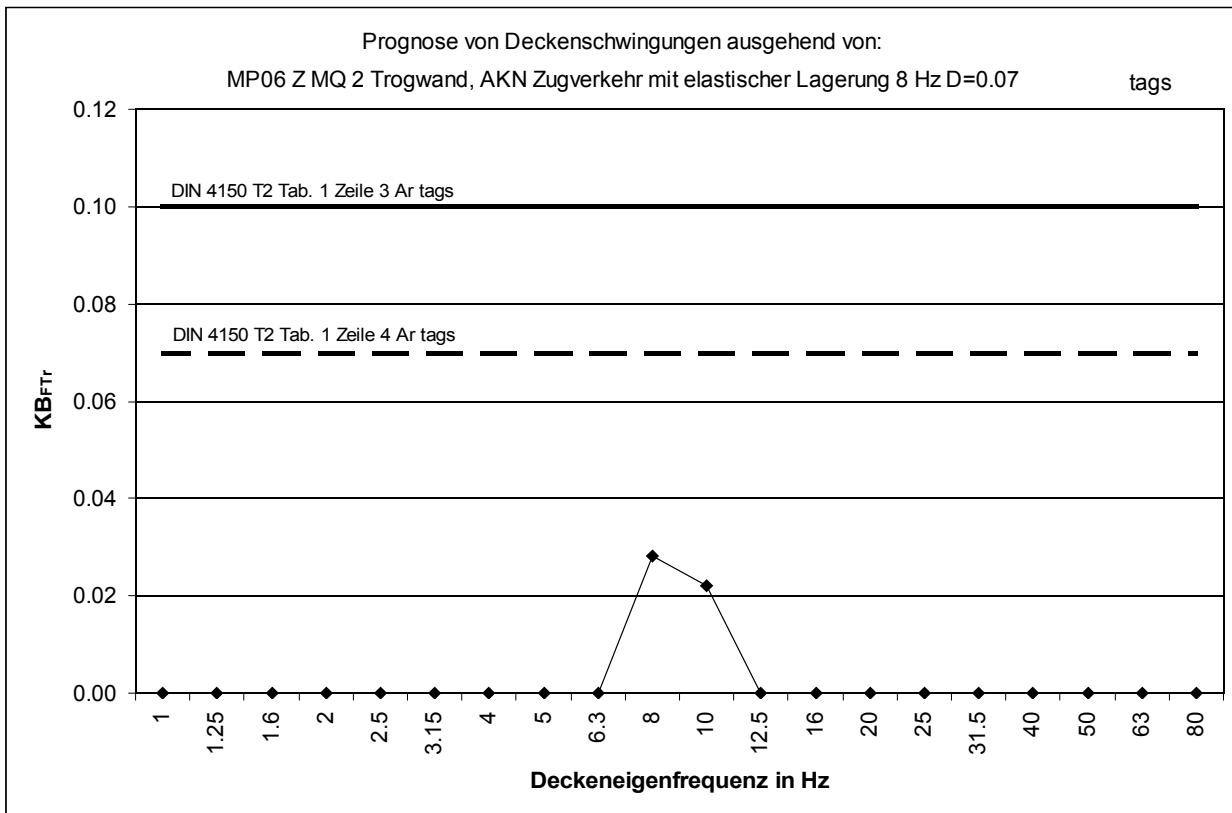
5.7 Prognose elastische Lagerung 8 Hz D=0.07 KB_{FTr}

5.7.1 AKN Zugverkehr

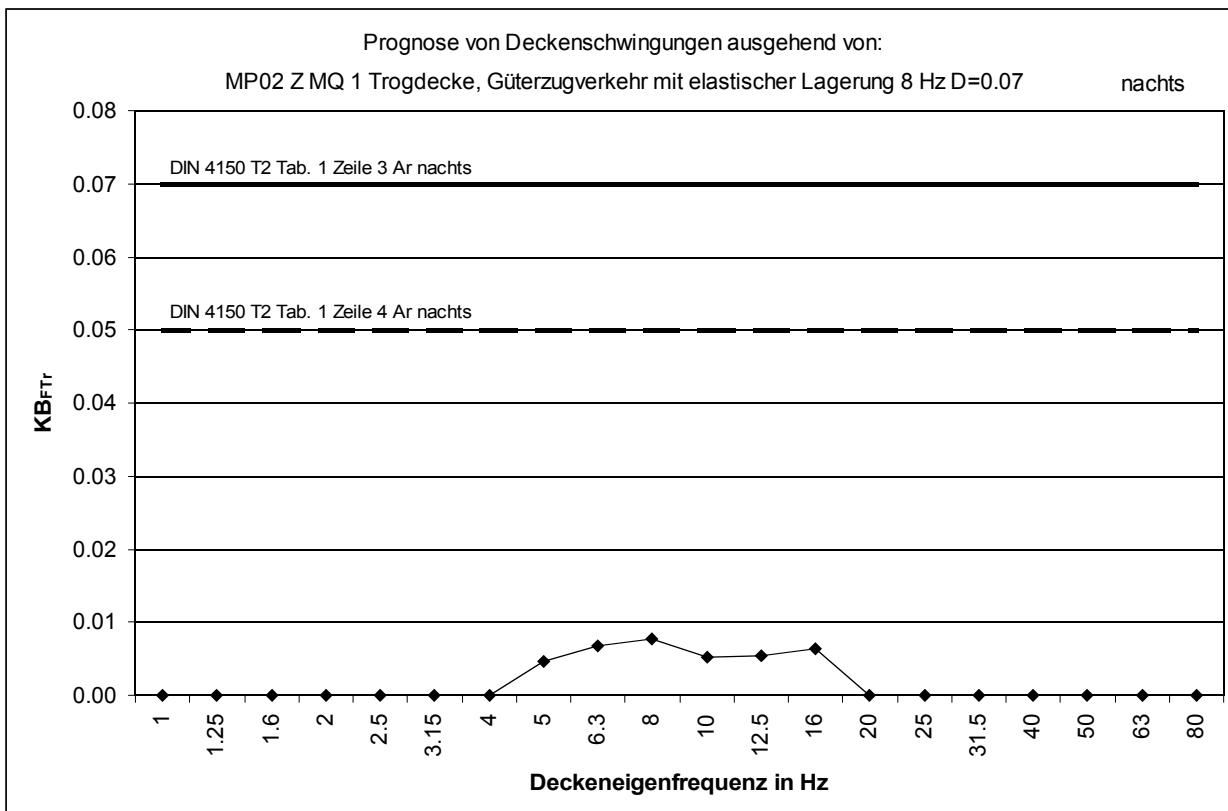
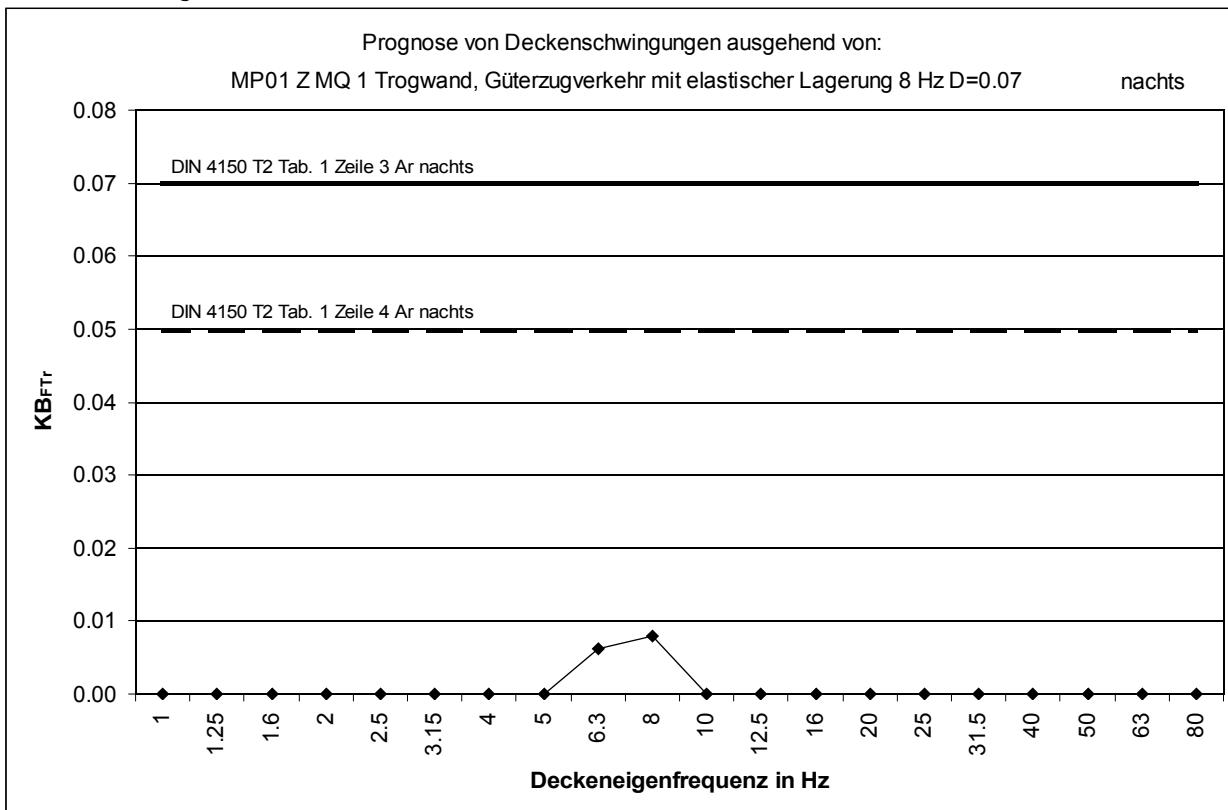


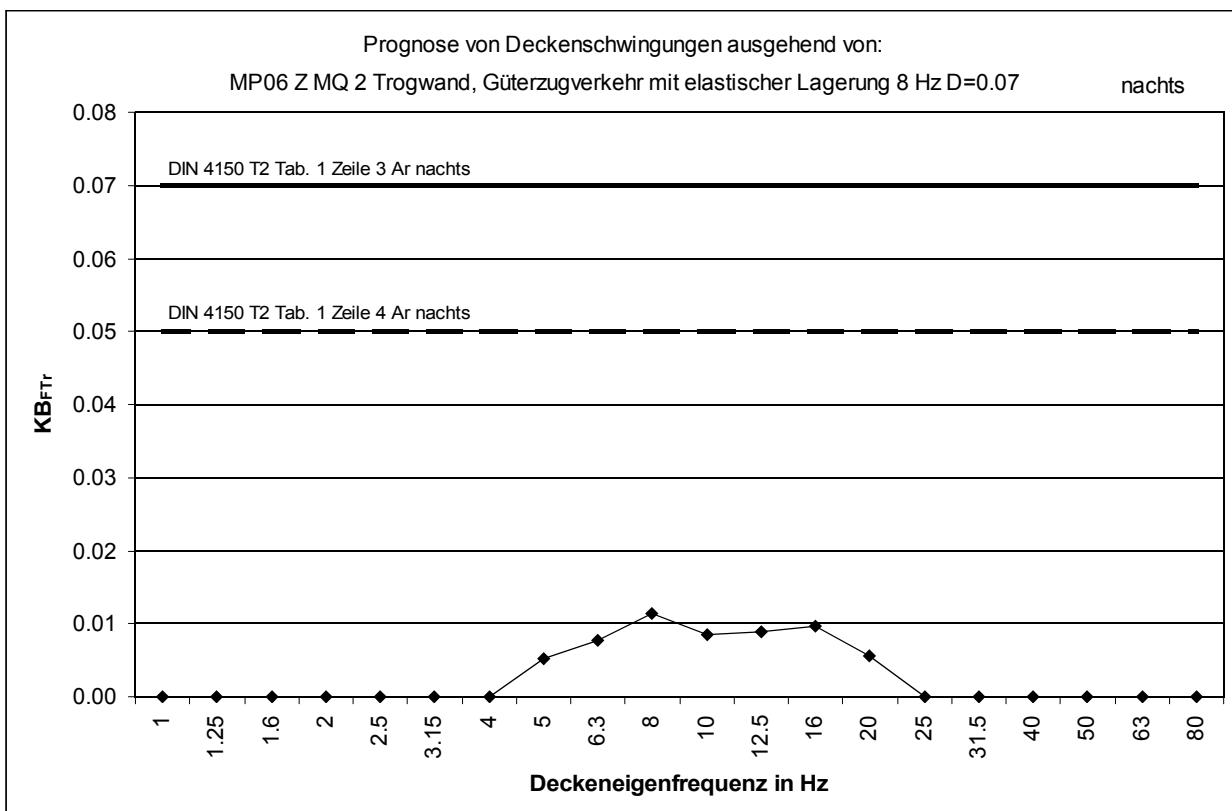
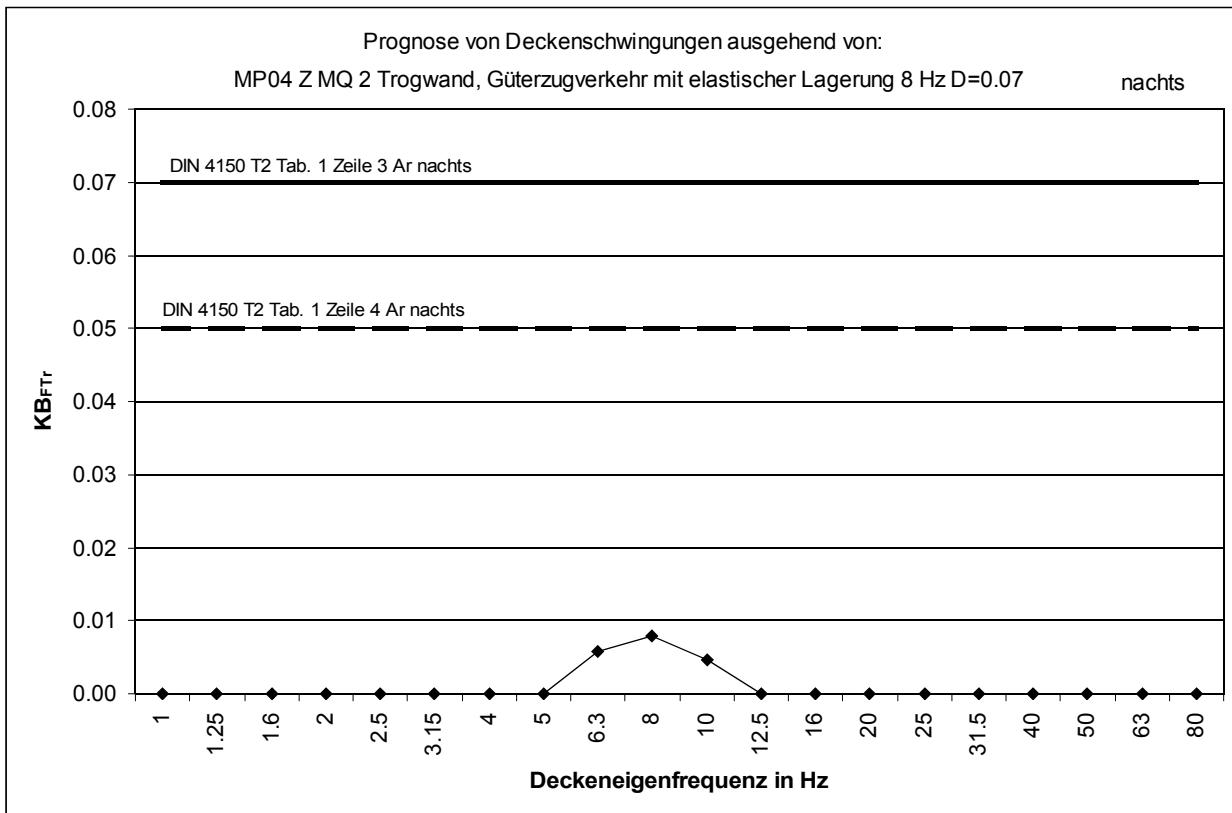






5.7.2 Güterzugverkehr





5.8 Zugverkehrshäufigkeit wochentags

AKN Eisenbahn AG

Seite 1 von 1

Kaltenkirchen

A1: Hamburg Hbf -> Neumünster

Montag bis Freitag					
03:			15:		43
04:	30	52	16:	23	43
05:	38		17:	23	43
06: 03 16		43	18:	23	43
07: 03	43		19:		43
08:	43		20:		43
09:	43		21:		
10:	43		22: 02		
11:	43		23:	22	
12:	43		00:		
13: 02	43		01:		
14:	43		02:		

AKN Eisenbahn AG

Seite 1 von 1

Kaltenkirchen

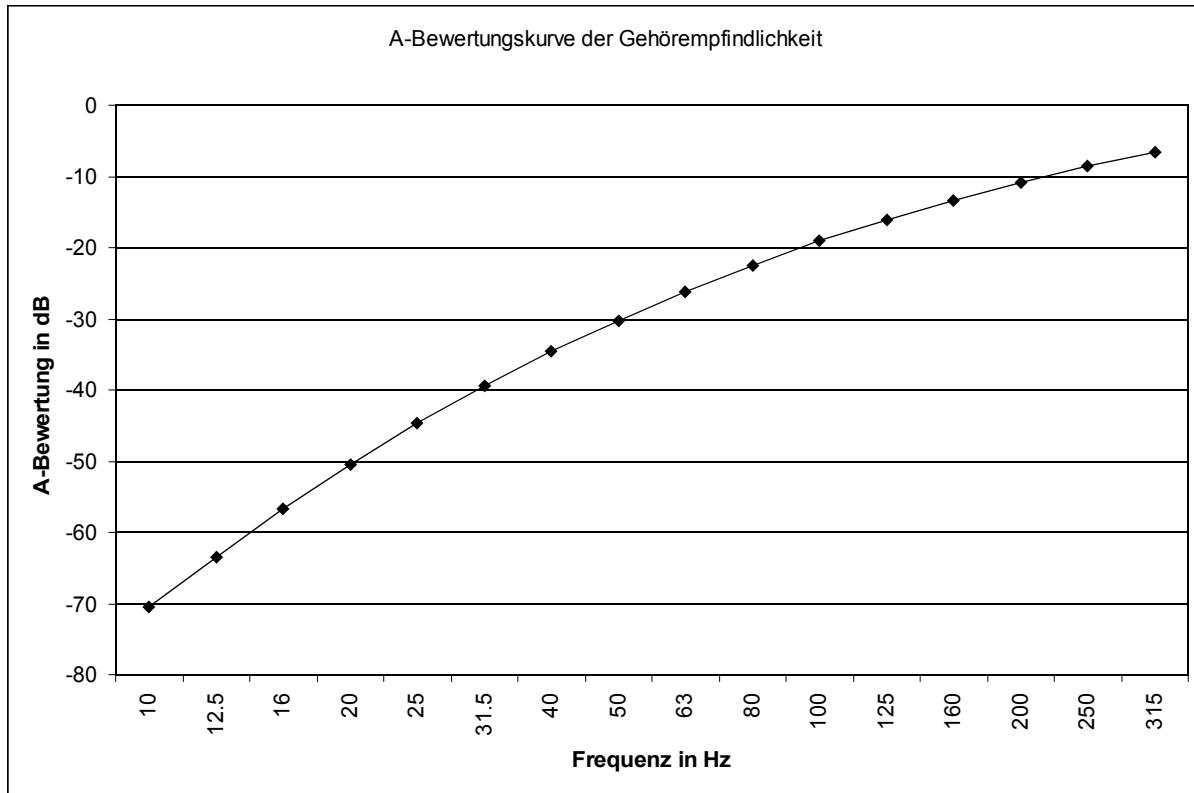
A1: Neumünster -> Hamburg Hbf

Montag bis Freitag					
03:			15: 03	23	43
04:	23	43	16: 03 13	23 33	43 53
05: 03	23	43	17: 03 13	23	43
06: 03 13 23 30 43 50			18: 03	23	43
07: 03 13 23 33 43 53			19: 03	23	43
08: 03 13 23	43		20:	23	
09: 03	23	43	21: 03		43
10: 03	23	43	22:	23	
11: 03	23	43	23: 03		43
12: 03	23	43	00:		
13: 03	23	43	01:		
14: 03	23	43	02:		

Uhrzeit	Anzahl Züge	
	AKN	Güterzüge
Tags 6-22 Uhr	78	0
Nachts 22-6 Uhr	13	2

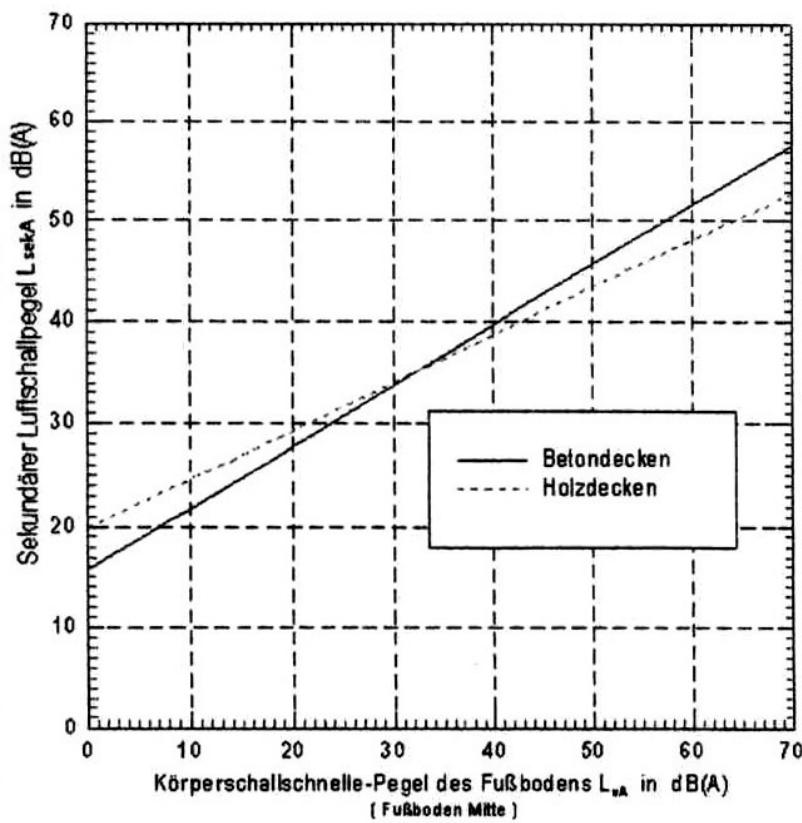
6 Prognose sekundärer Luftschall nach Said, Grütz, Garburg 2006

6.1 A-Bewertungskurve der Gehörempfindlichkeit



6.2 Verfahren: Ausgehend von Schnellepegel-Summen L_{vA} 25 Hz bis 100 Hz

6.2.1 Holz- und Beton-Deckenaufbau; S-Bahn und Fernbahn



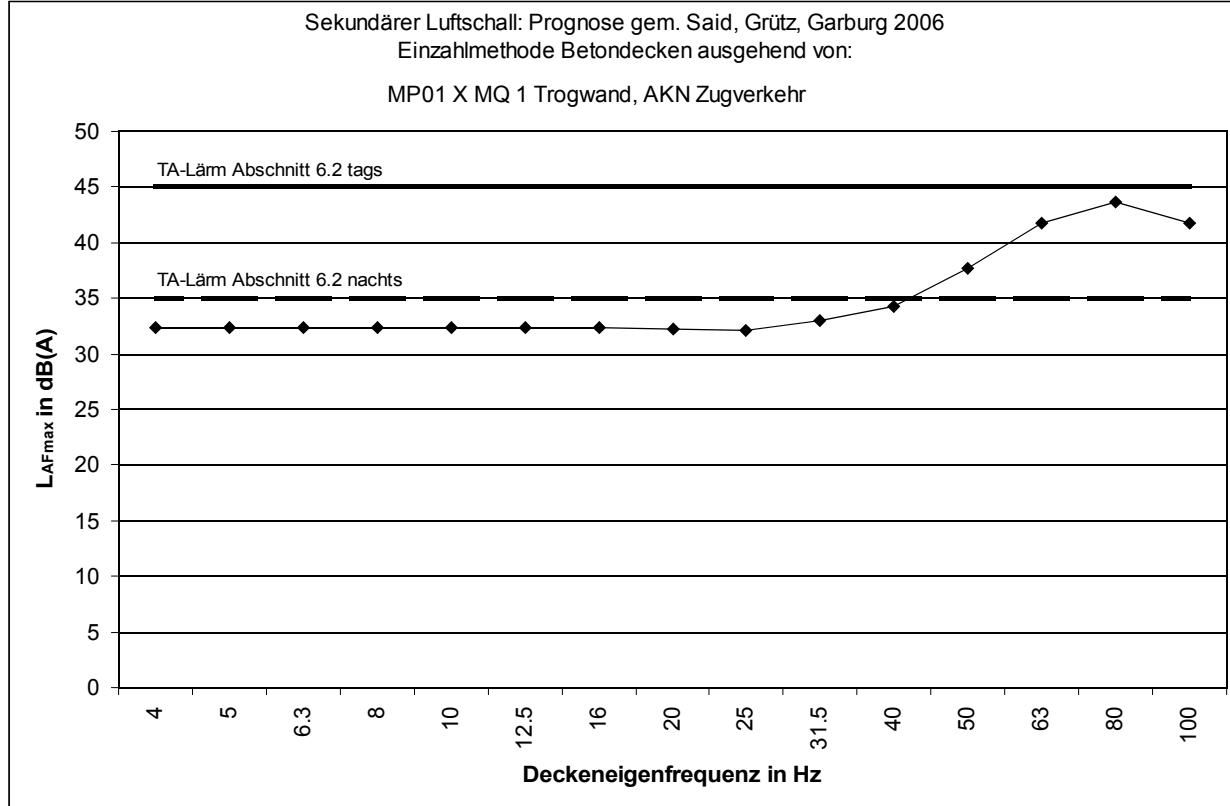
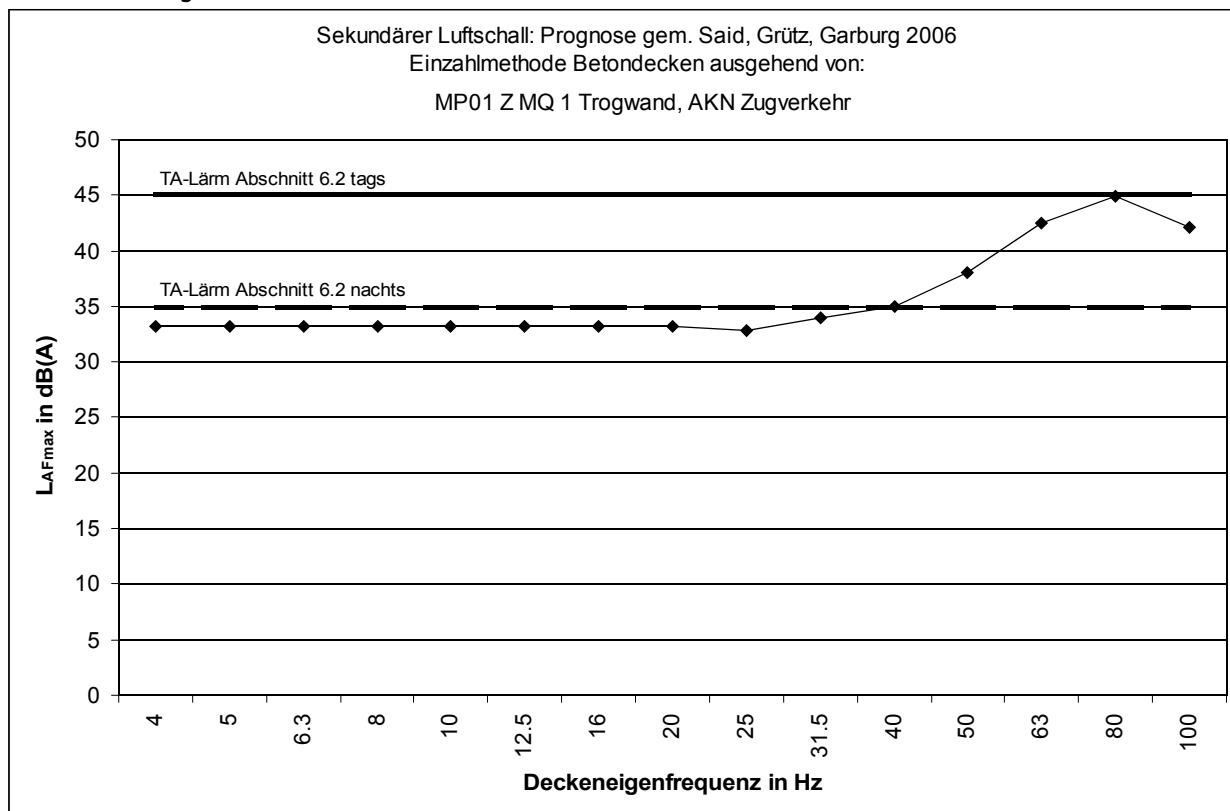
Für Betondecke: $L_{sekA} = 15.8 \text{ dB(A)} + 0.60 L_{vA}$

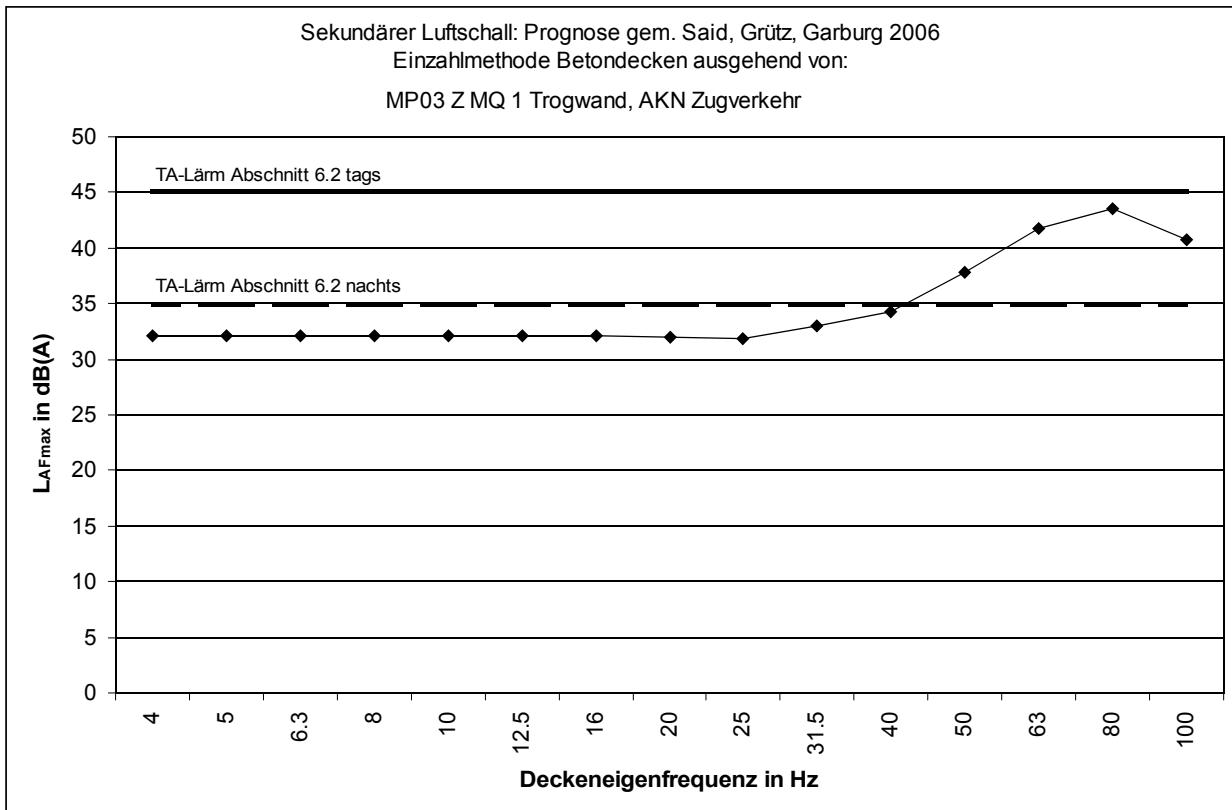
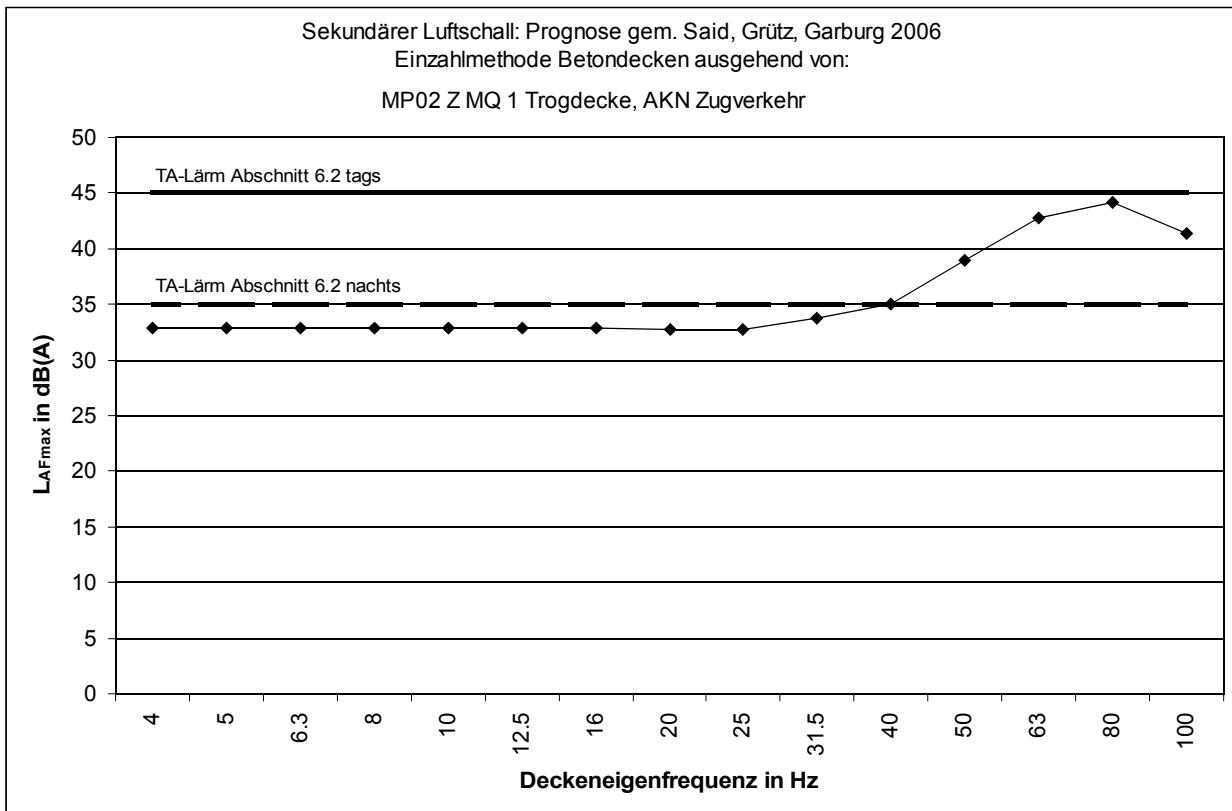
Für Holzbalkendecke: $L_{sekA} = 19.9 \text{ dB(A)} + 0.47 L_{vA}$

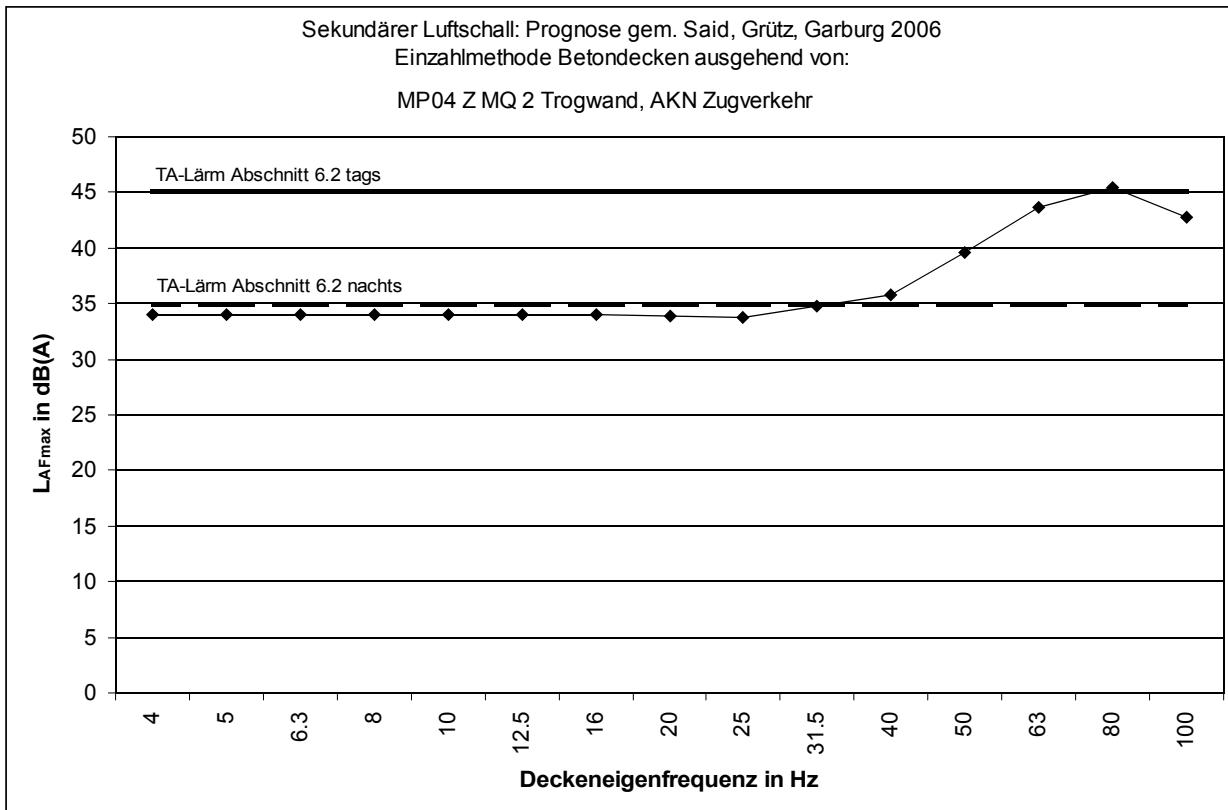
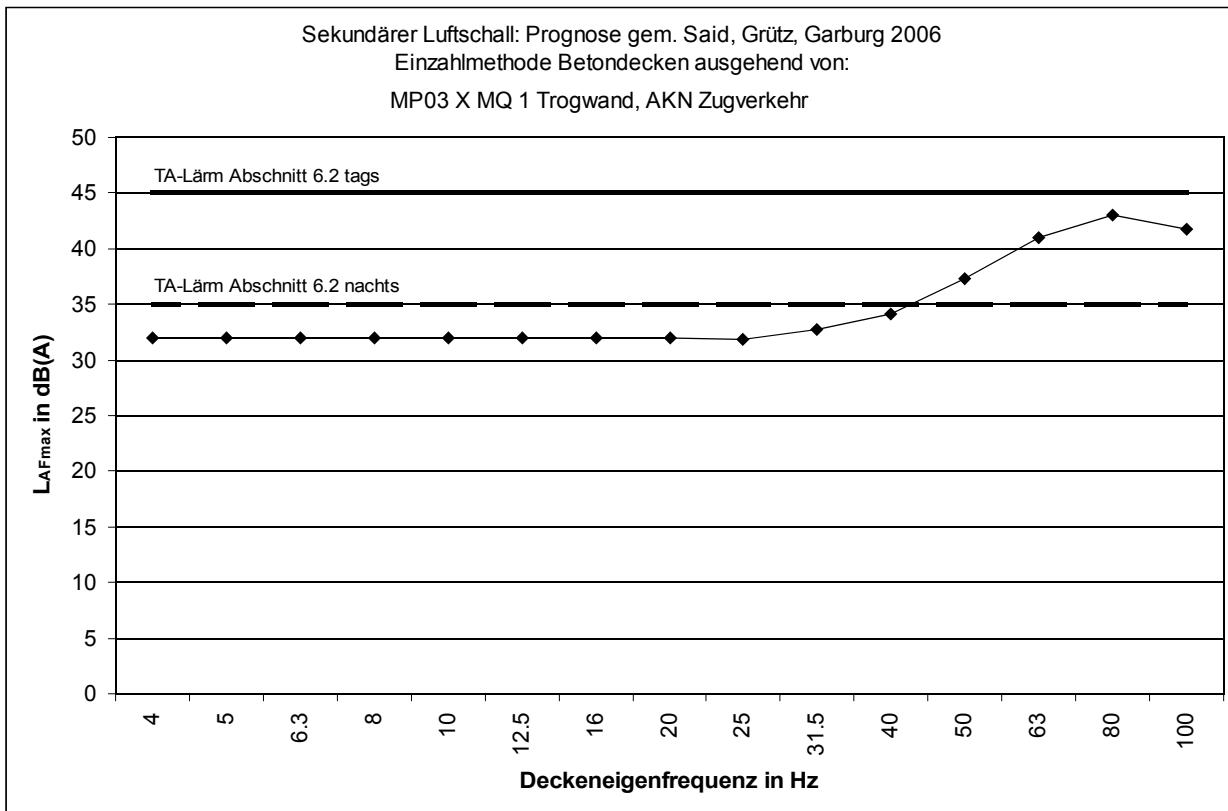
Quelle: Said, A., Grütz, H.-P., Garburg, R., Ermittlung des sekundären Luftschalls aus dem Schienenverkehr, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe Nr. 1 Januar 2006

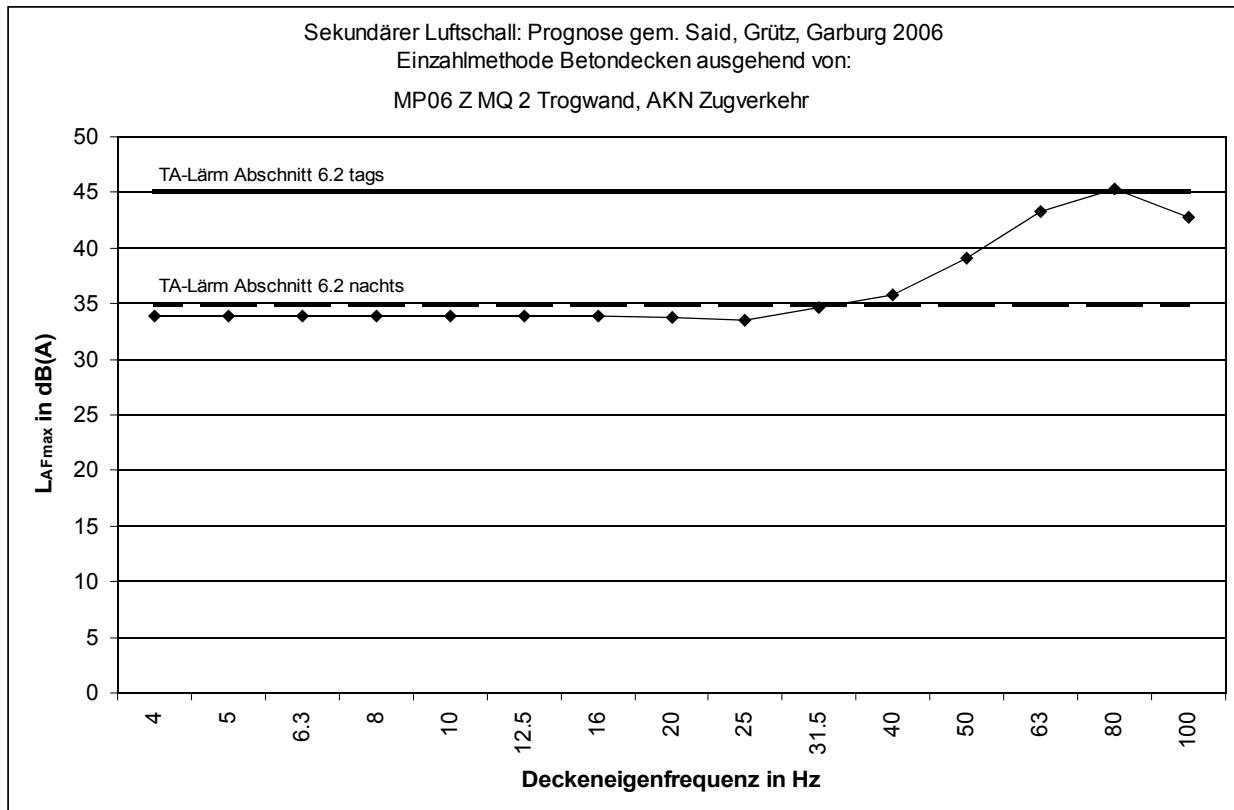
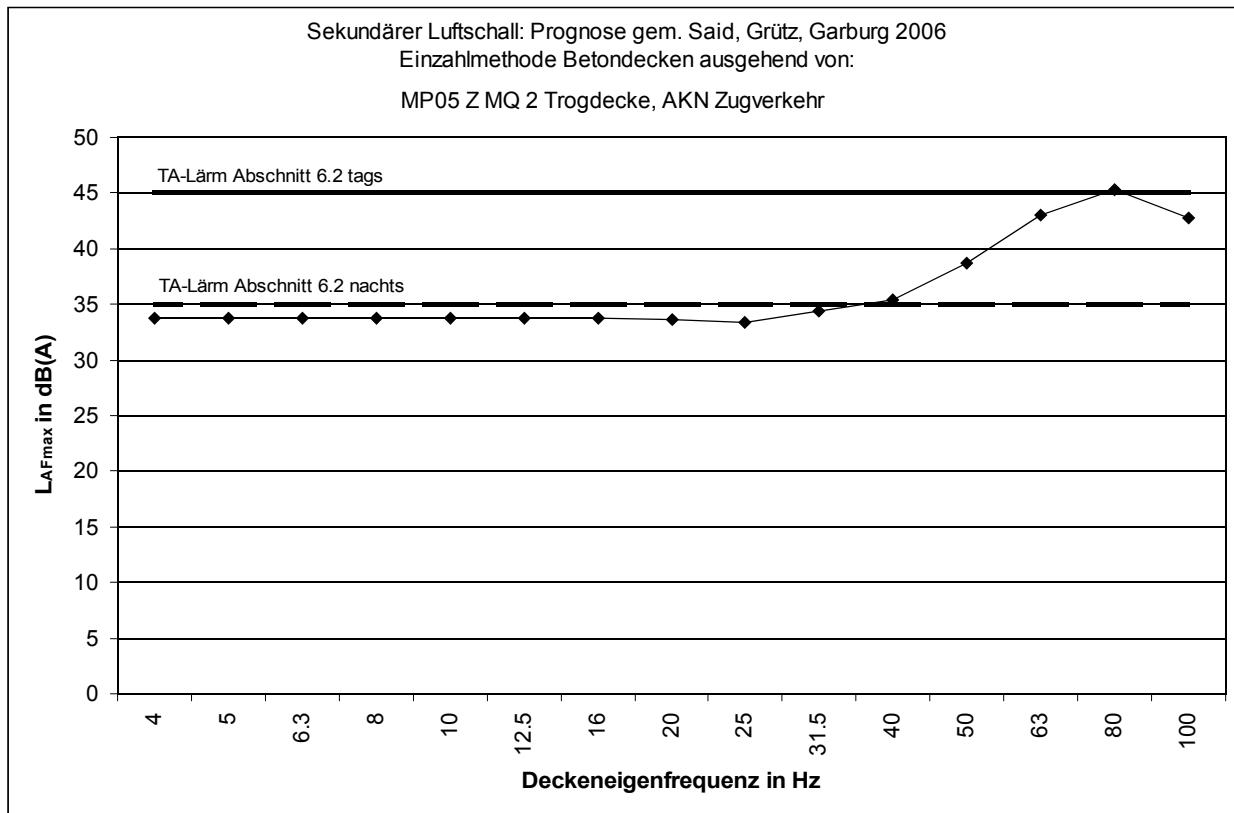
6.3 Prognose maximale Luftschallpegel L_{AFmax}

6.3.1 AKN Zugverkehr

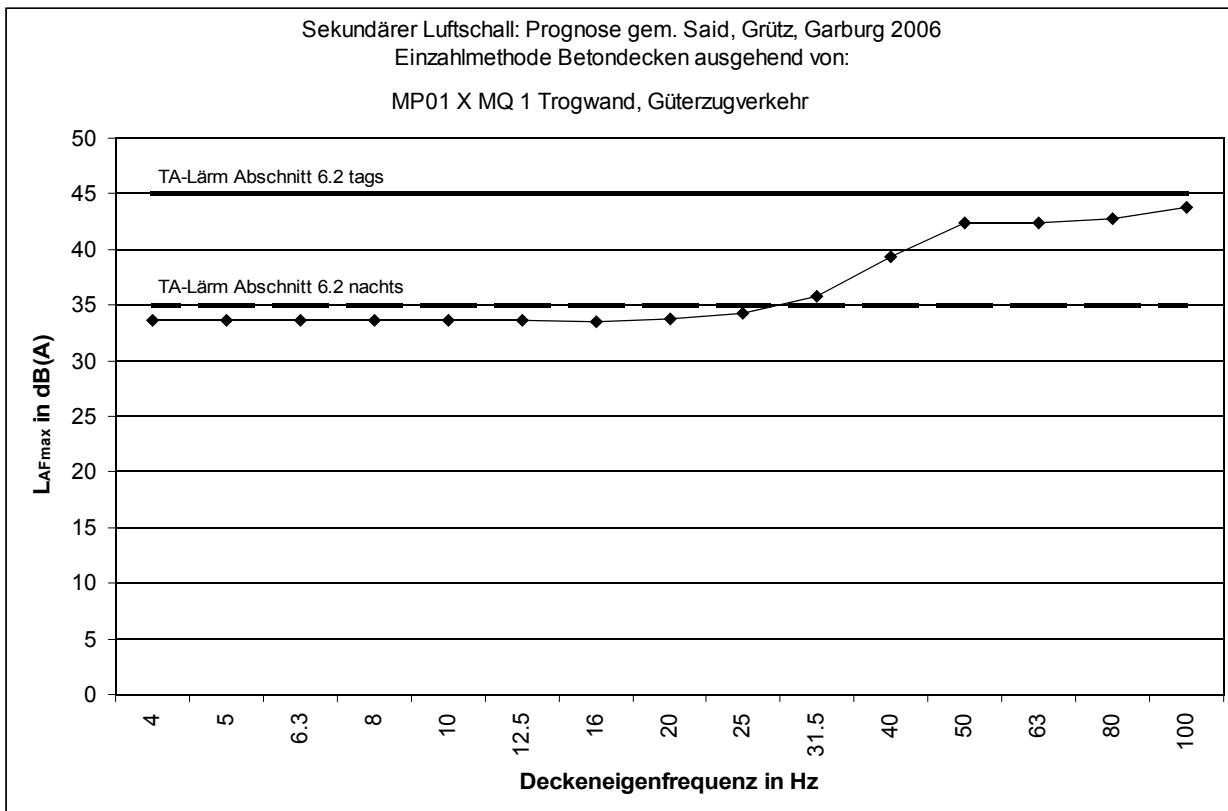
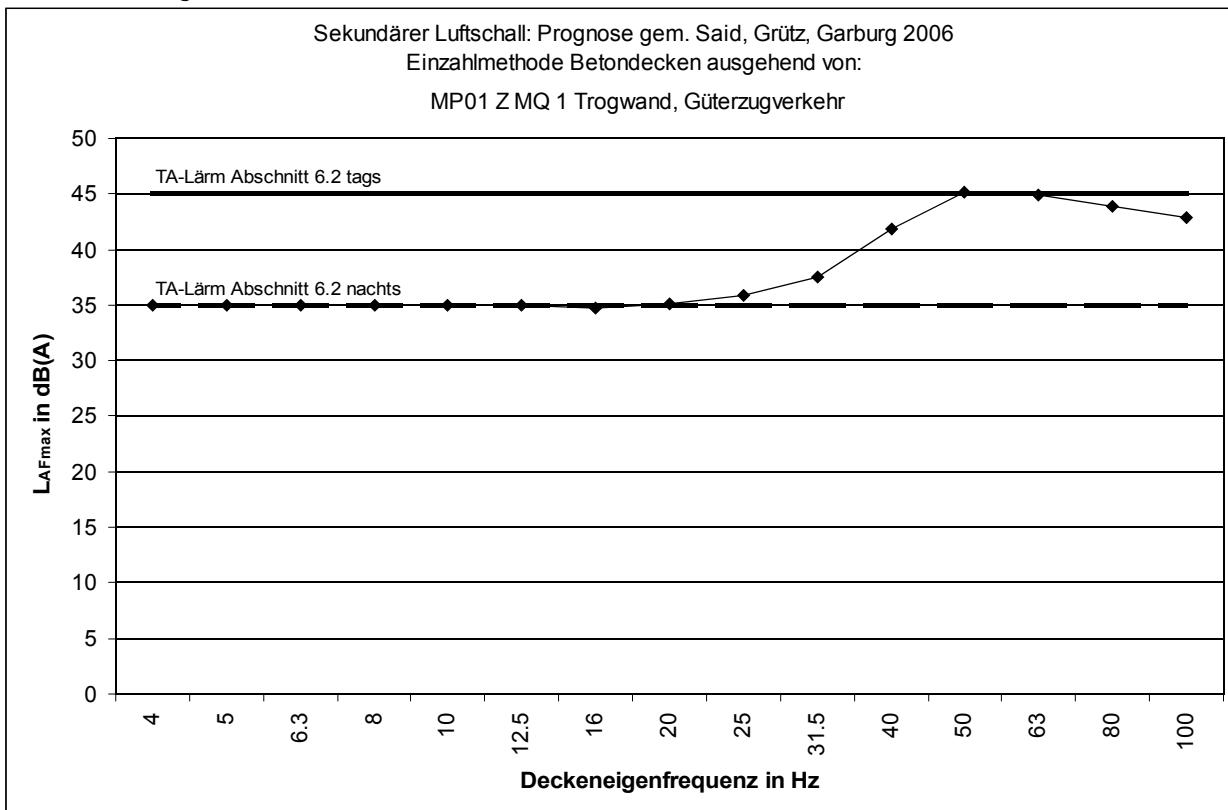


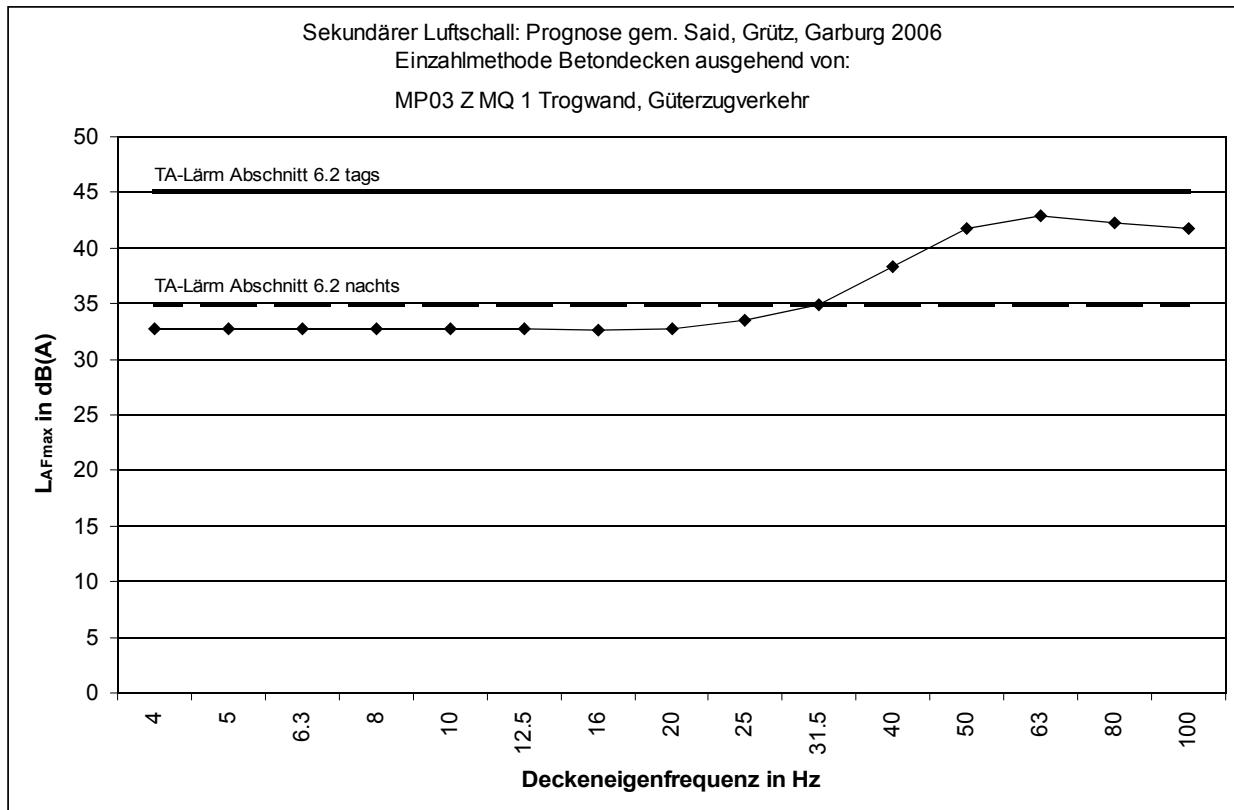
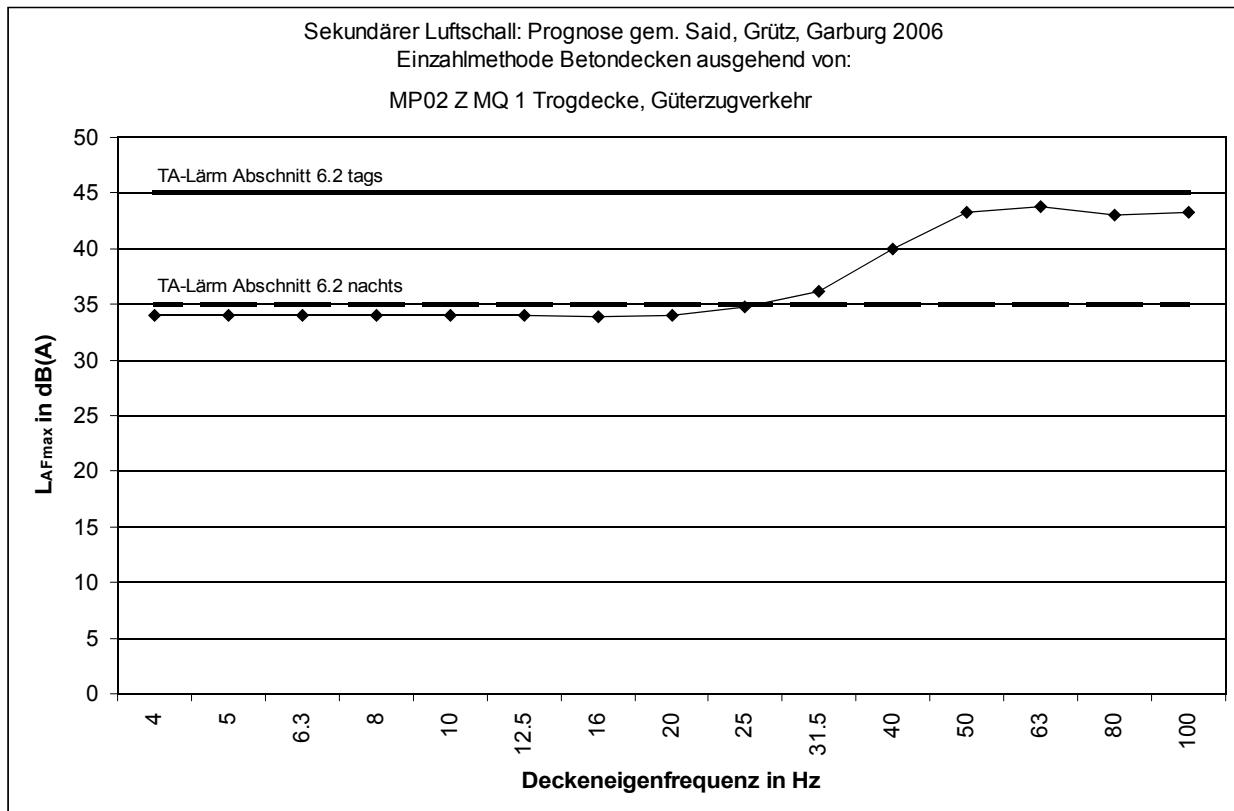


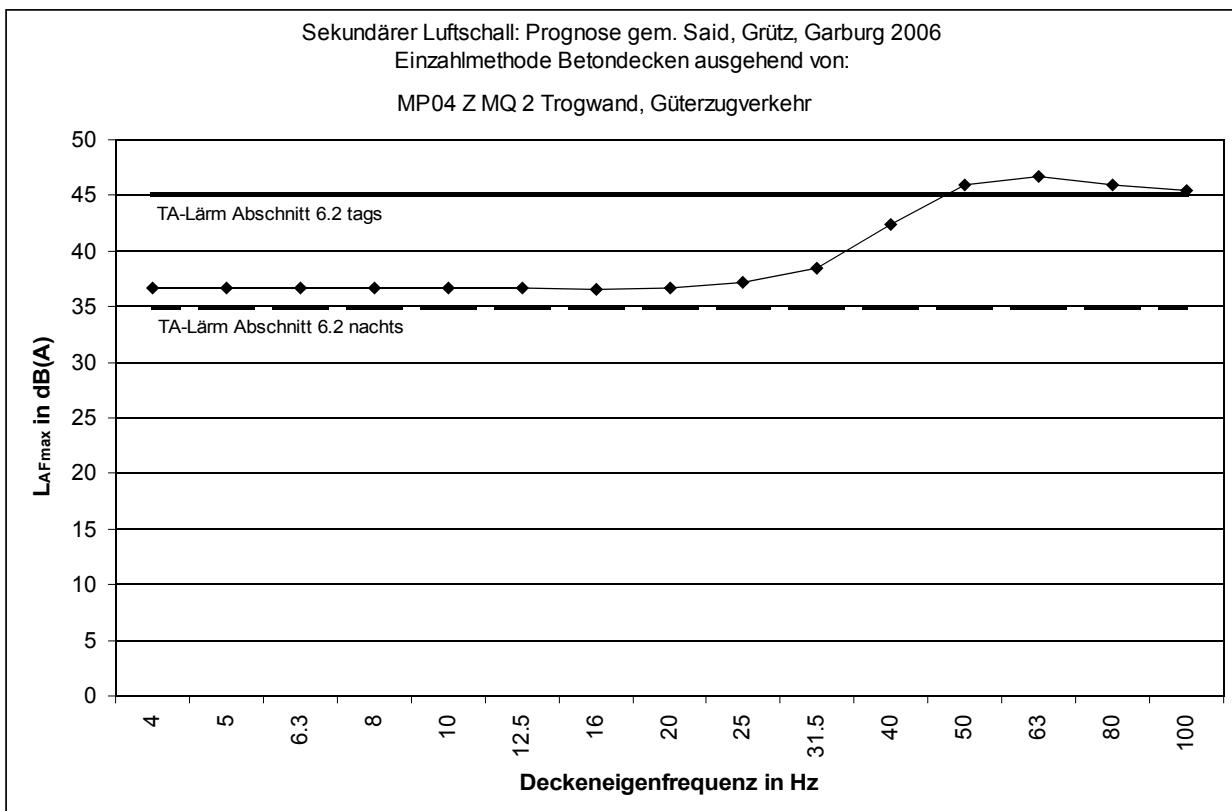
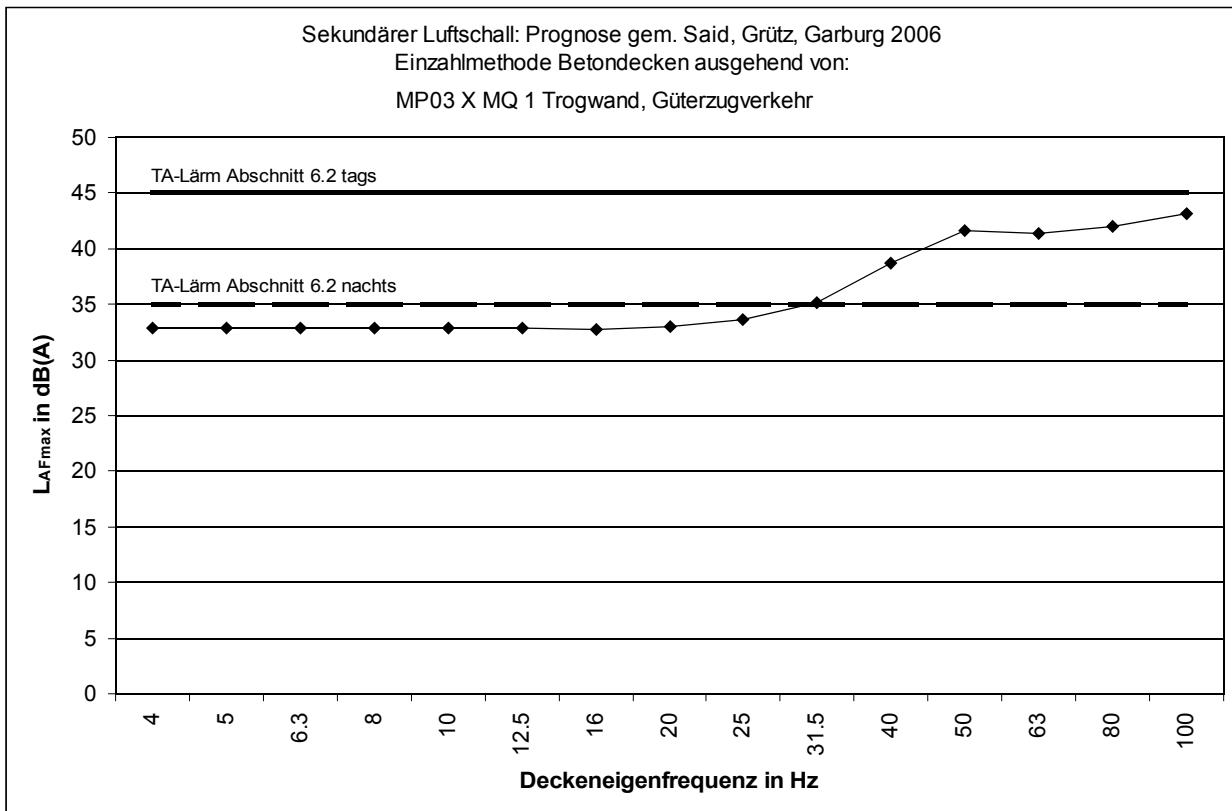


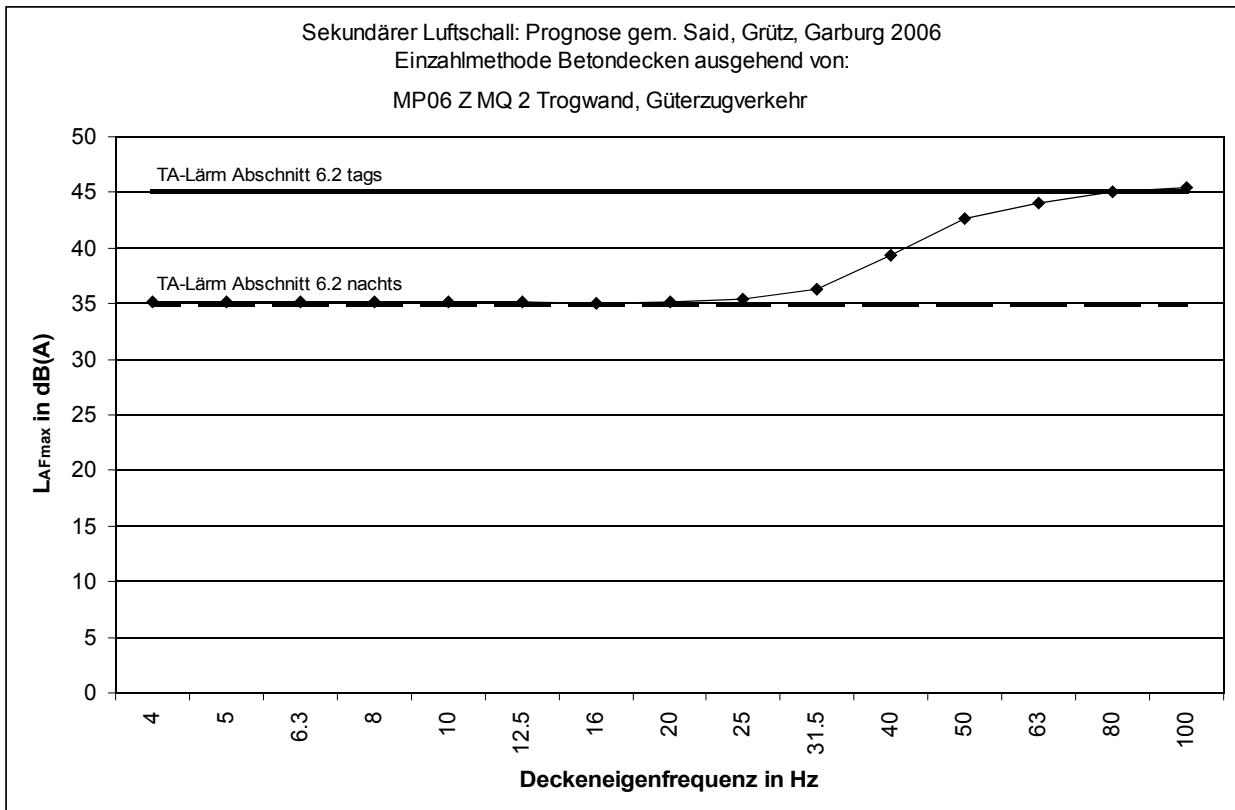
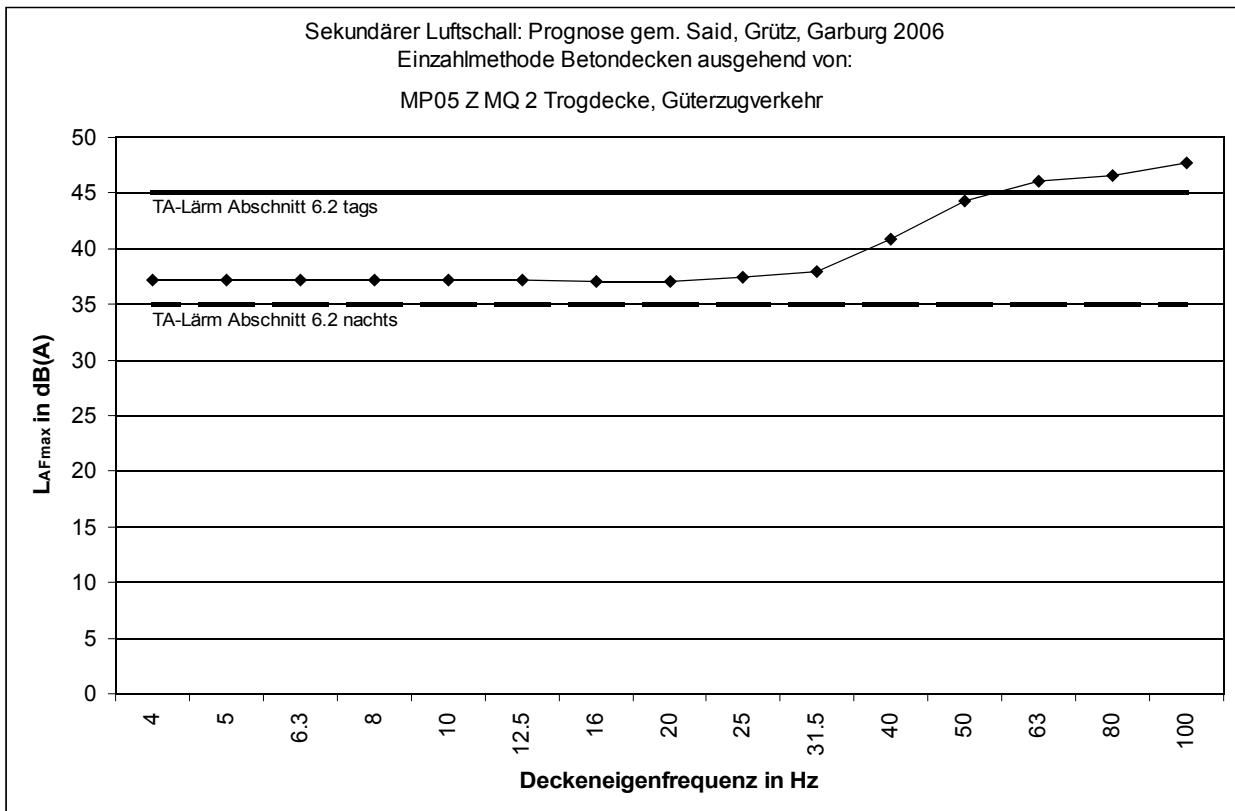


6.3.2 Güterzugverkehr



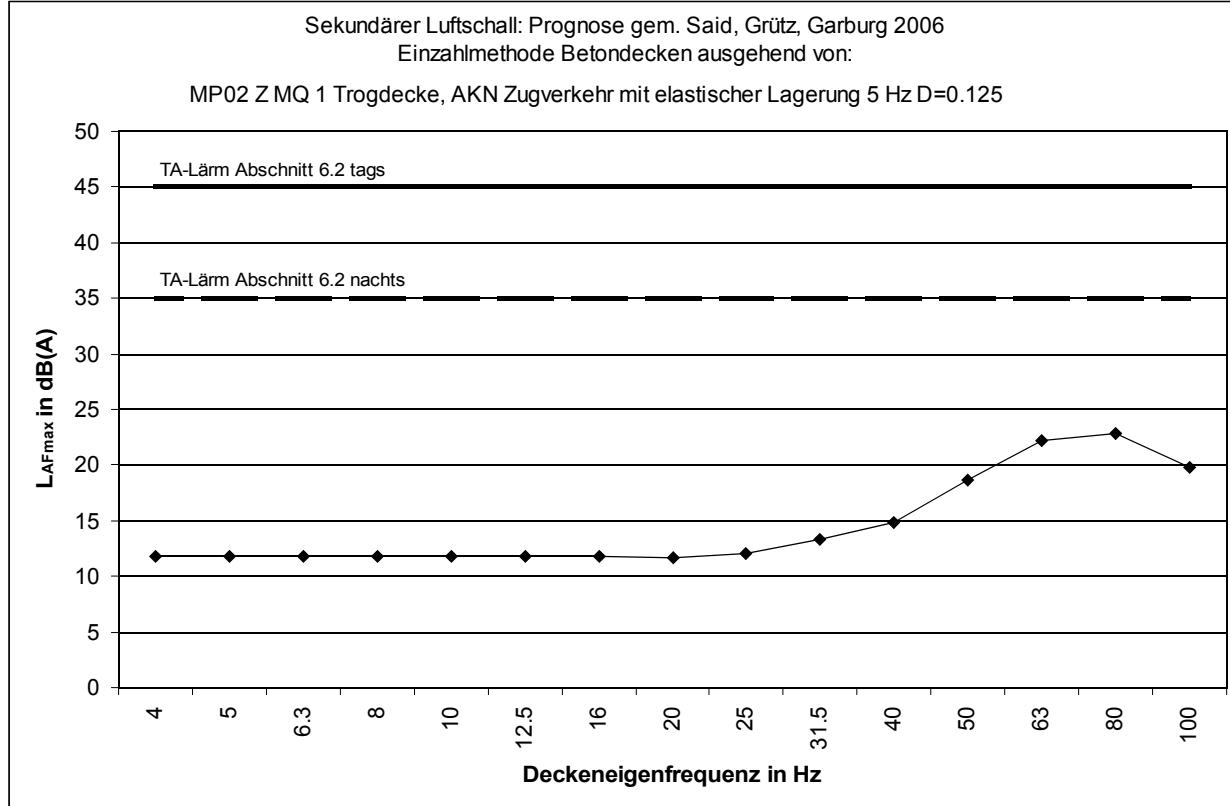
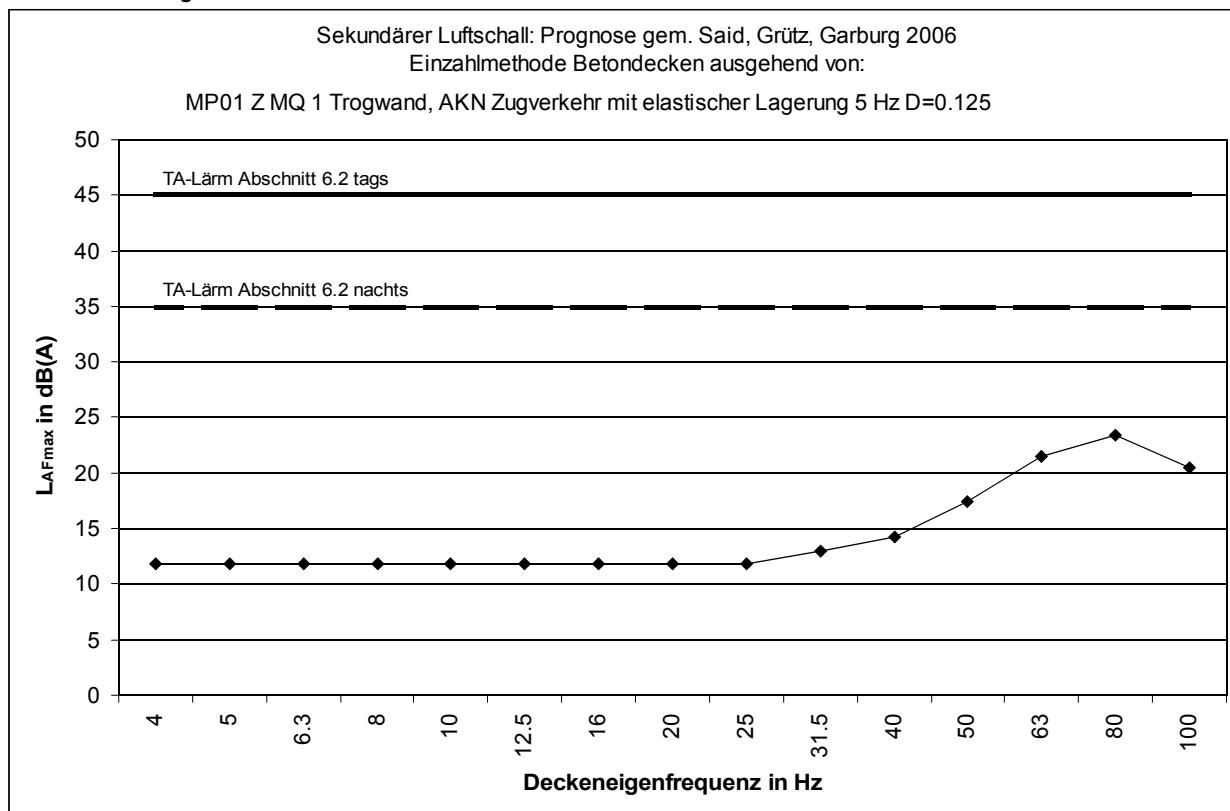


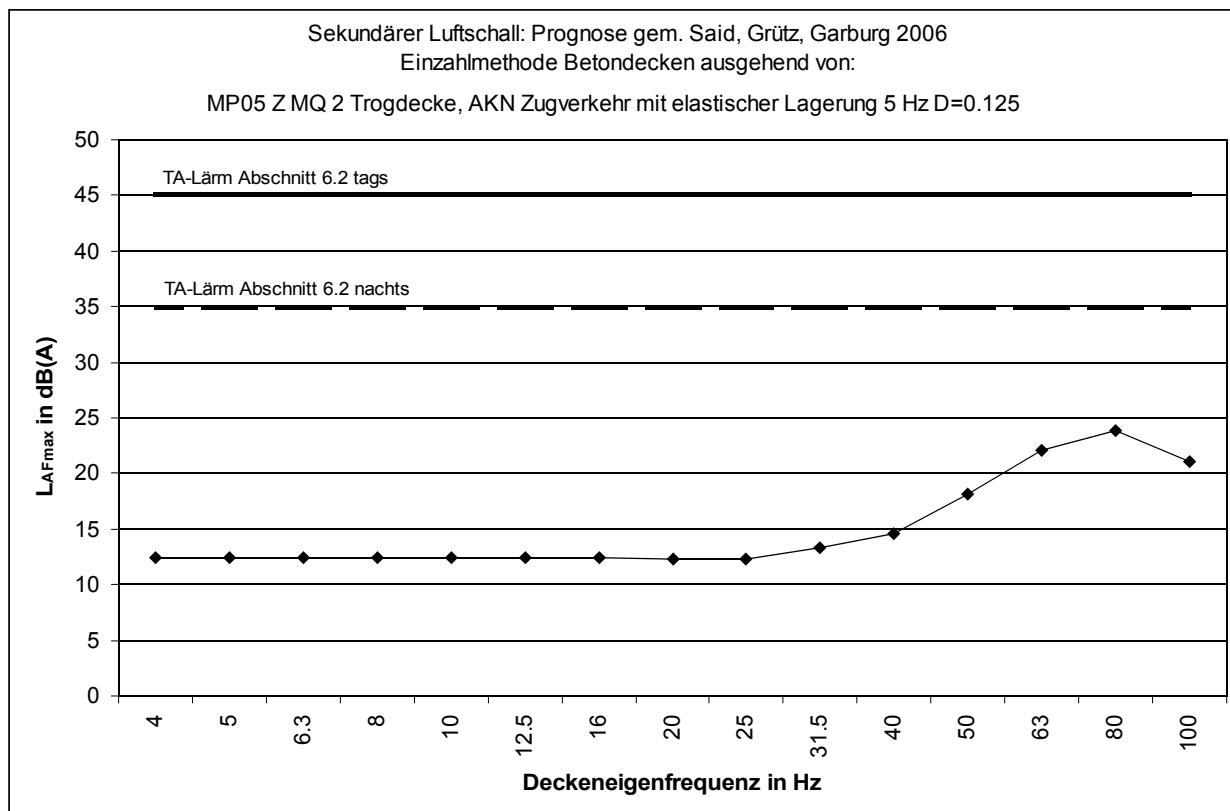
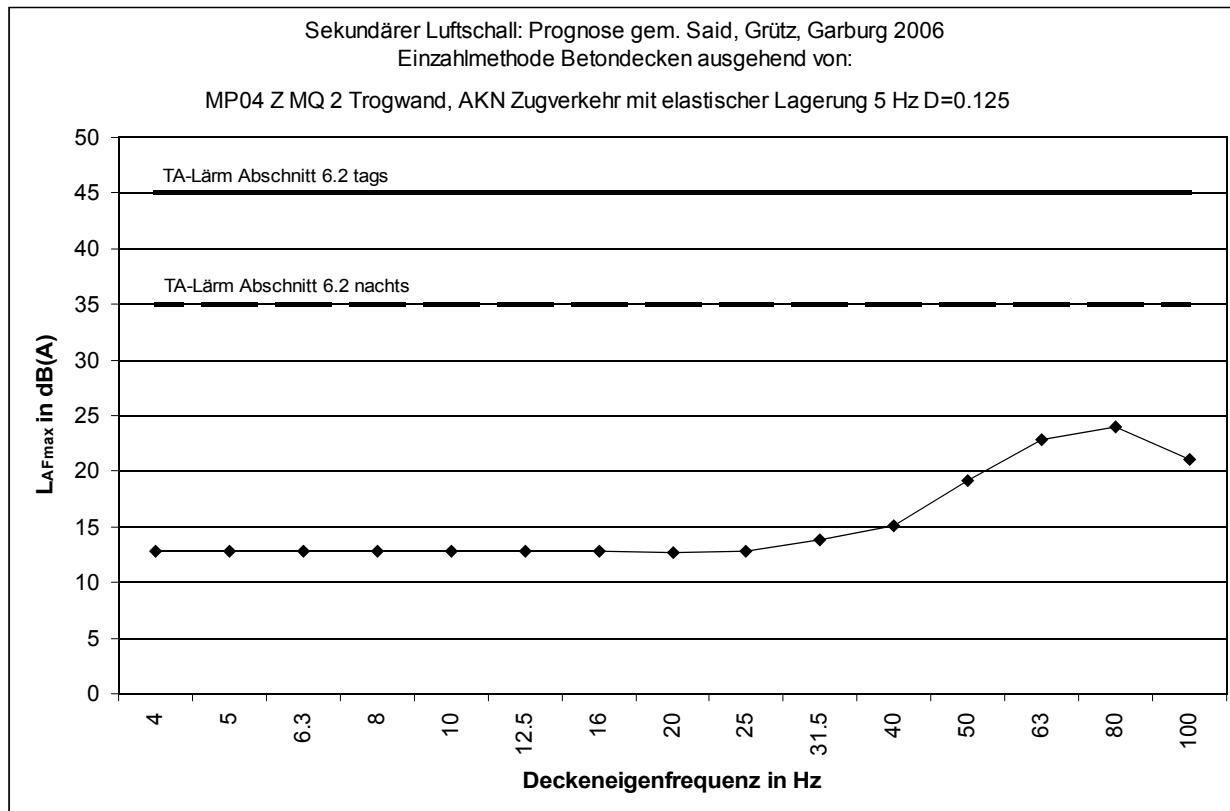




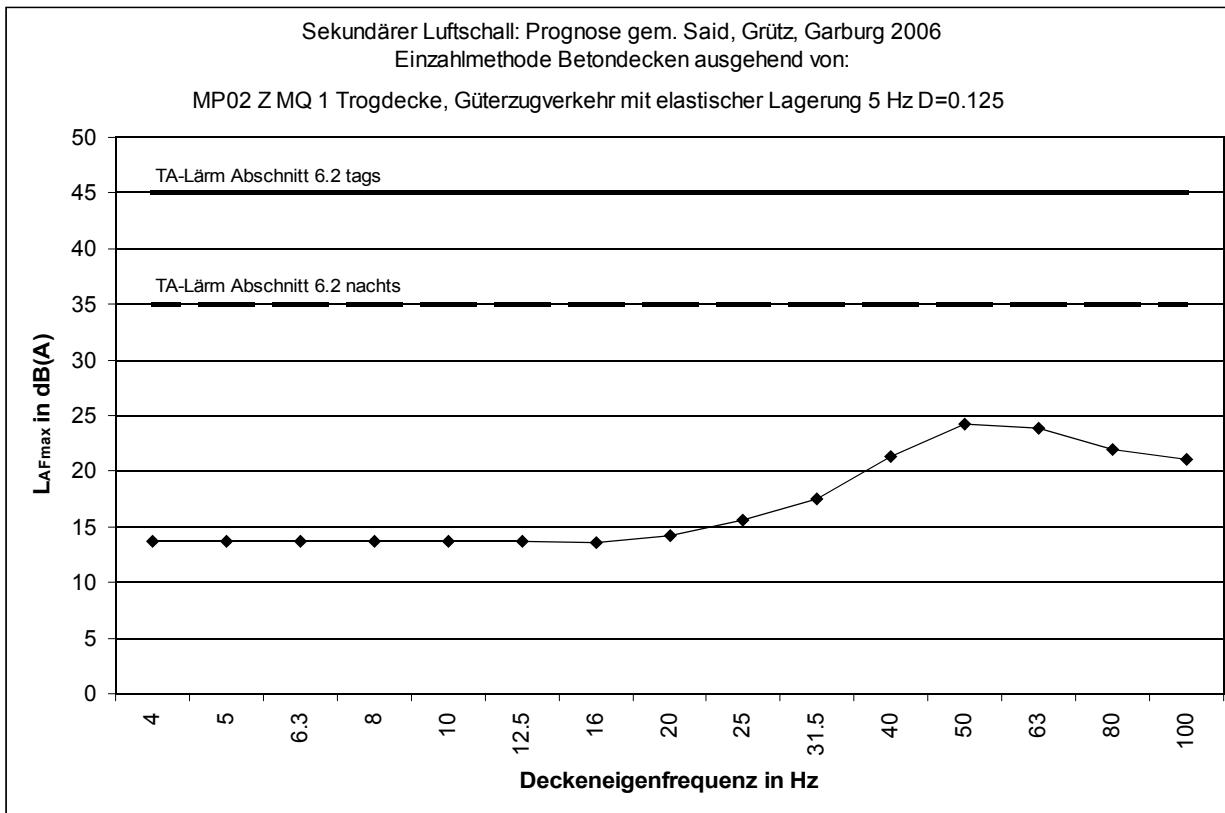
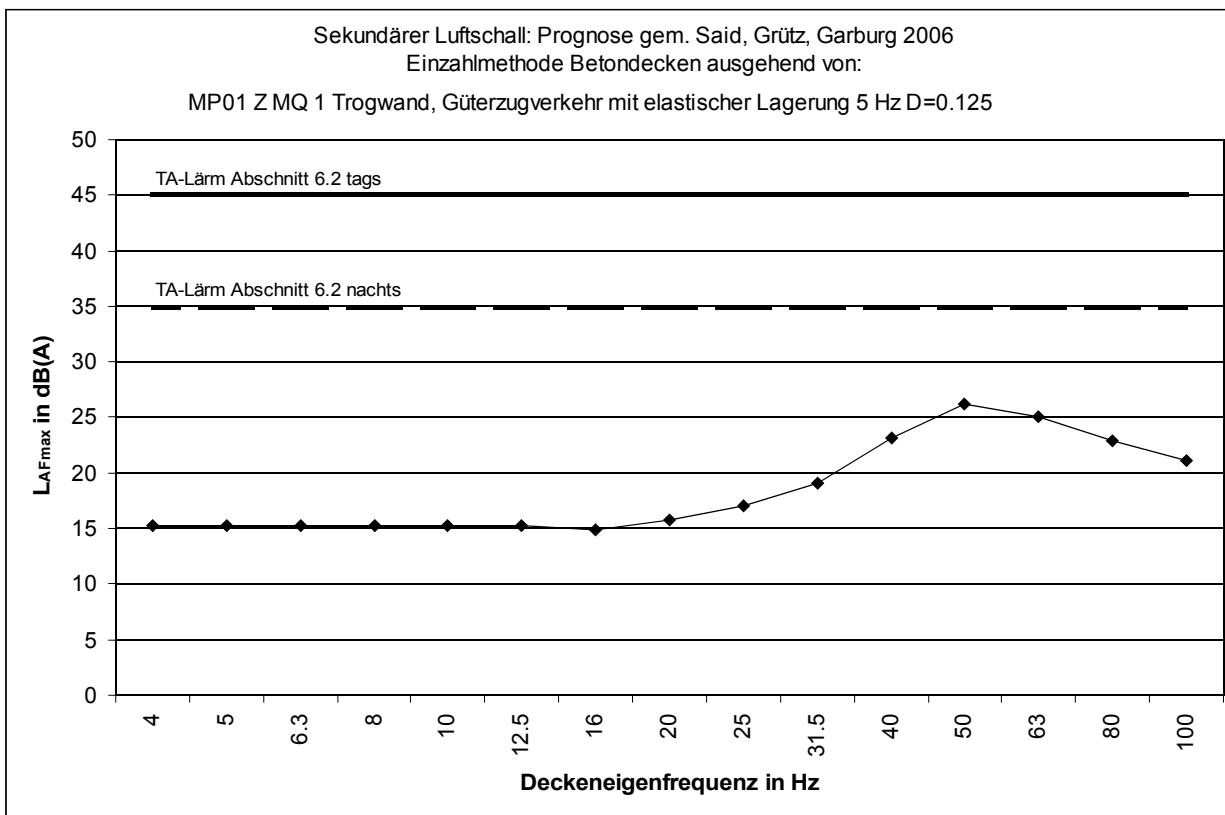
6.4 Prognose elastische Lagerung 5 Hz D=0.125

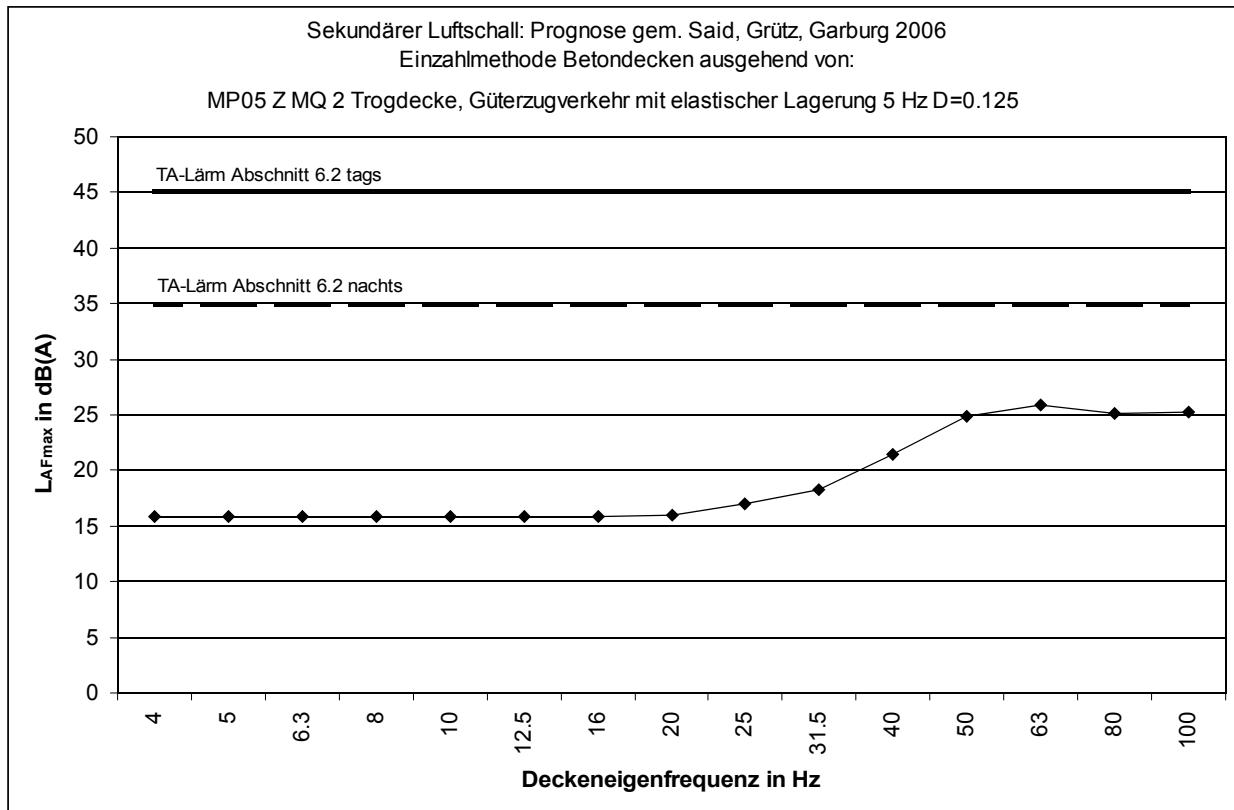
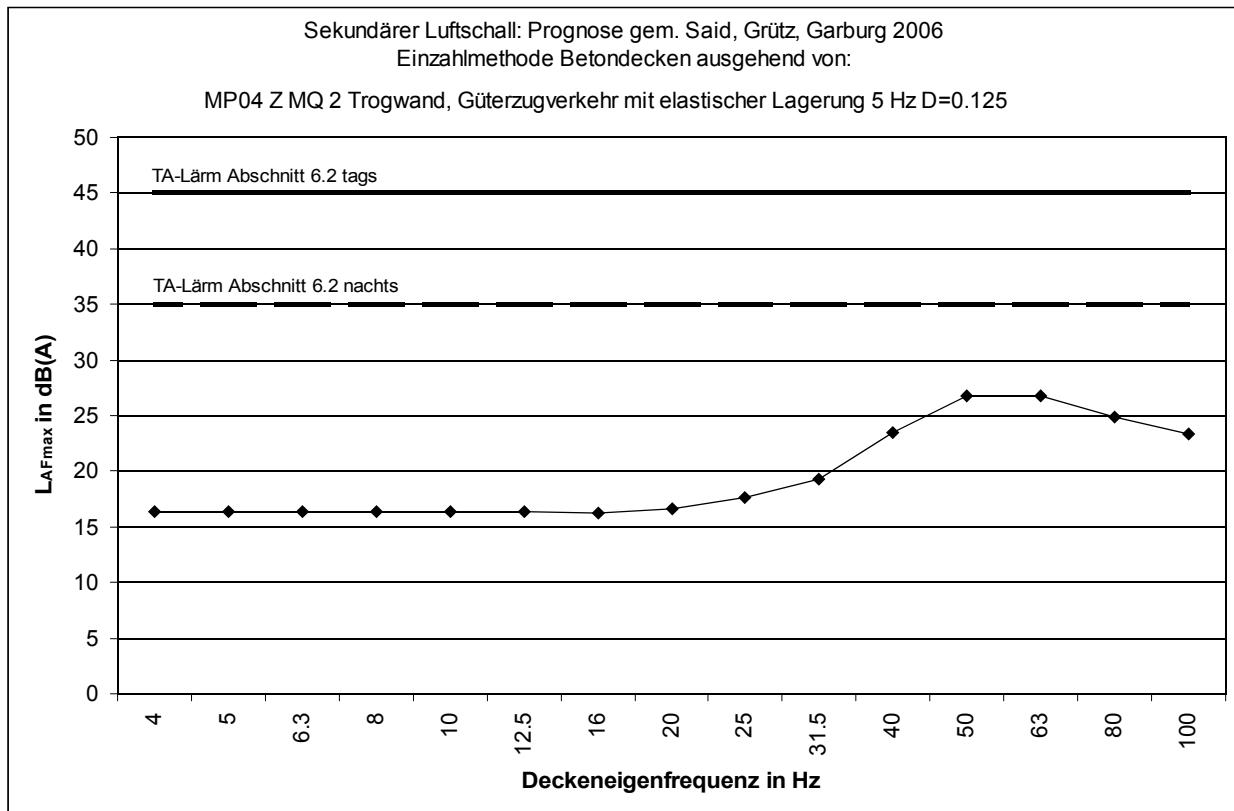
6.4.1 AKN Zugverkehr





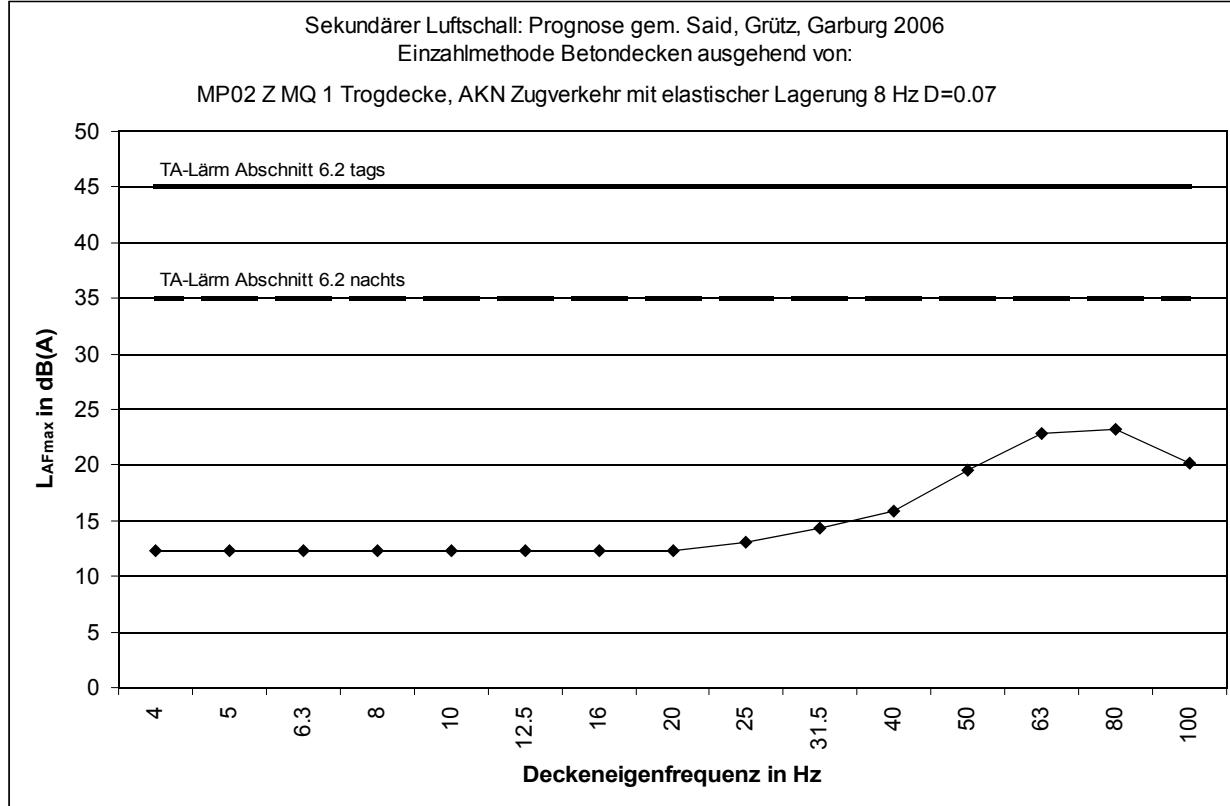
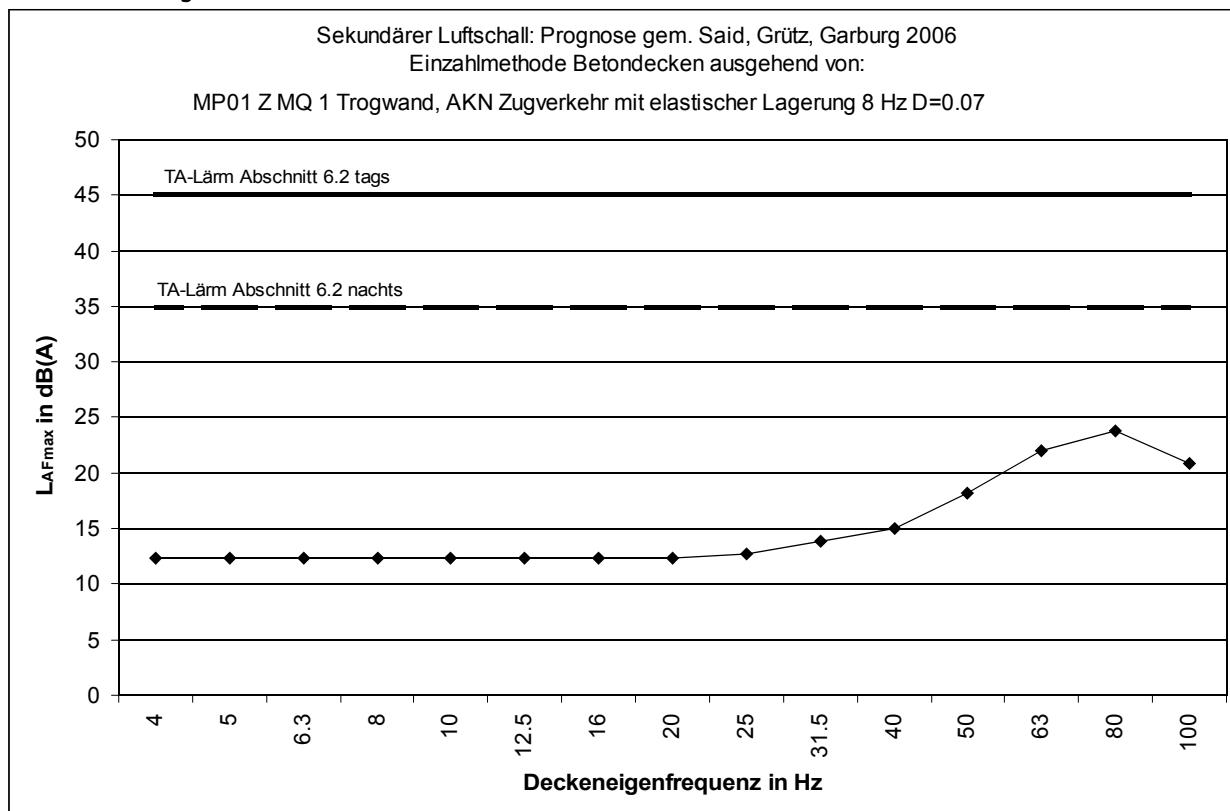
6.4.2 Güterzugverkehr

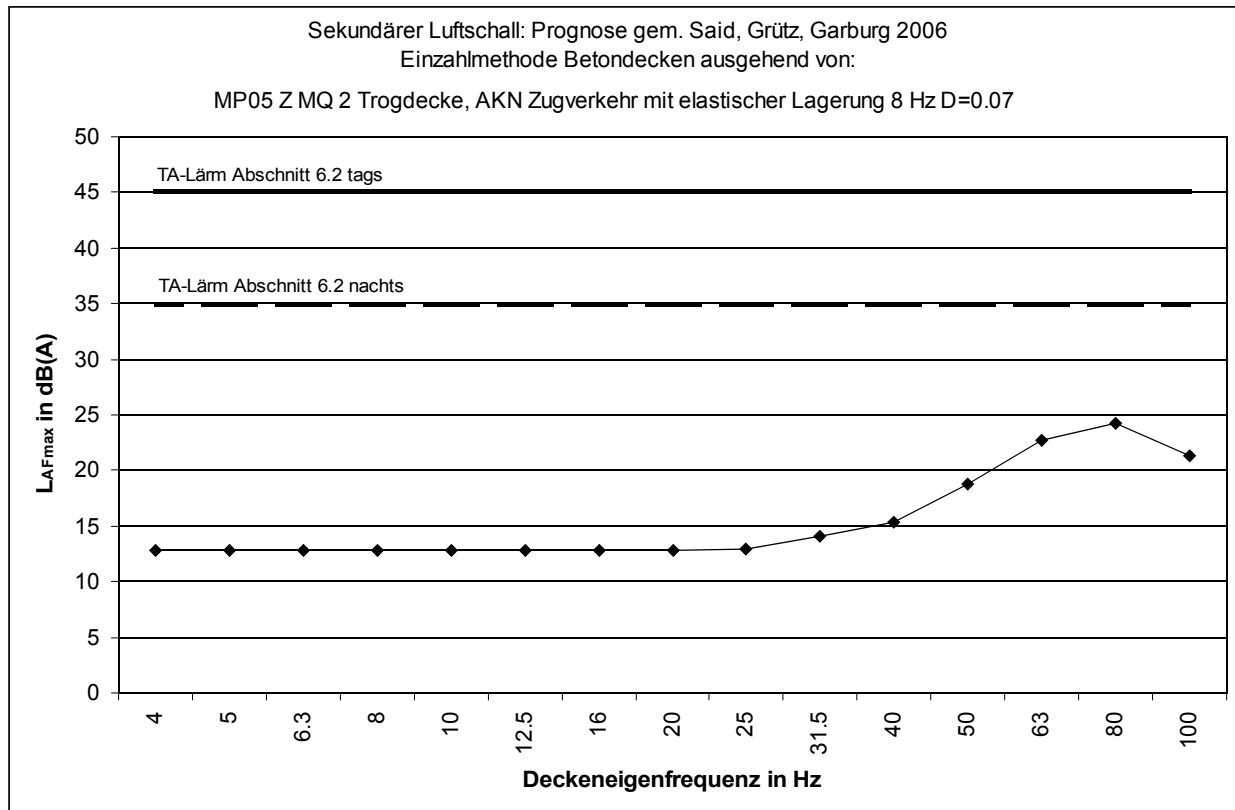
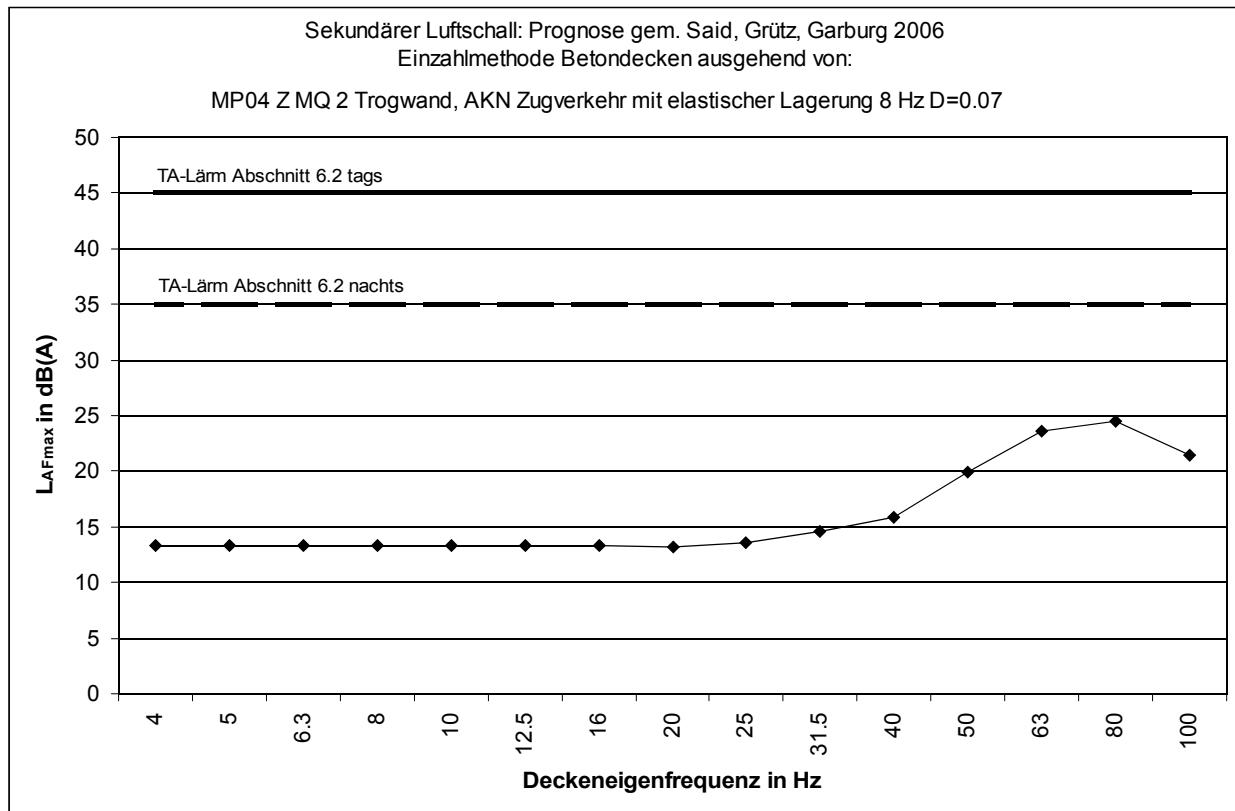




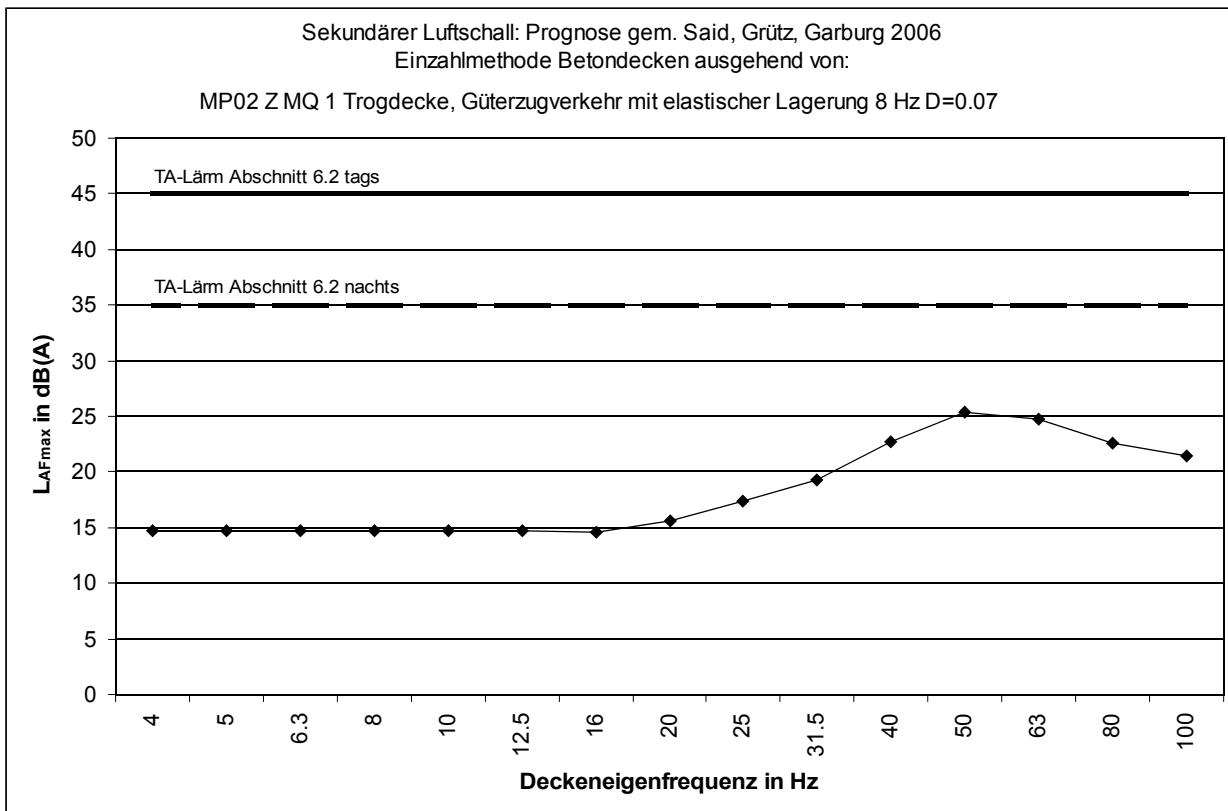
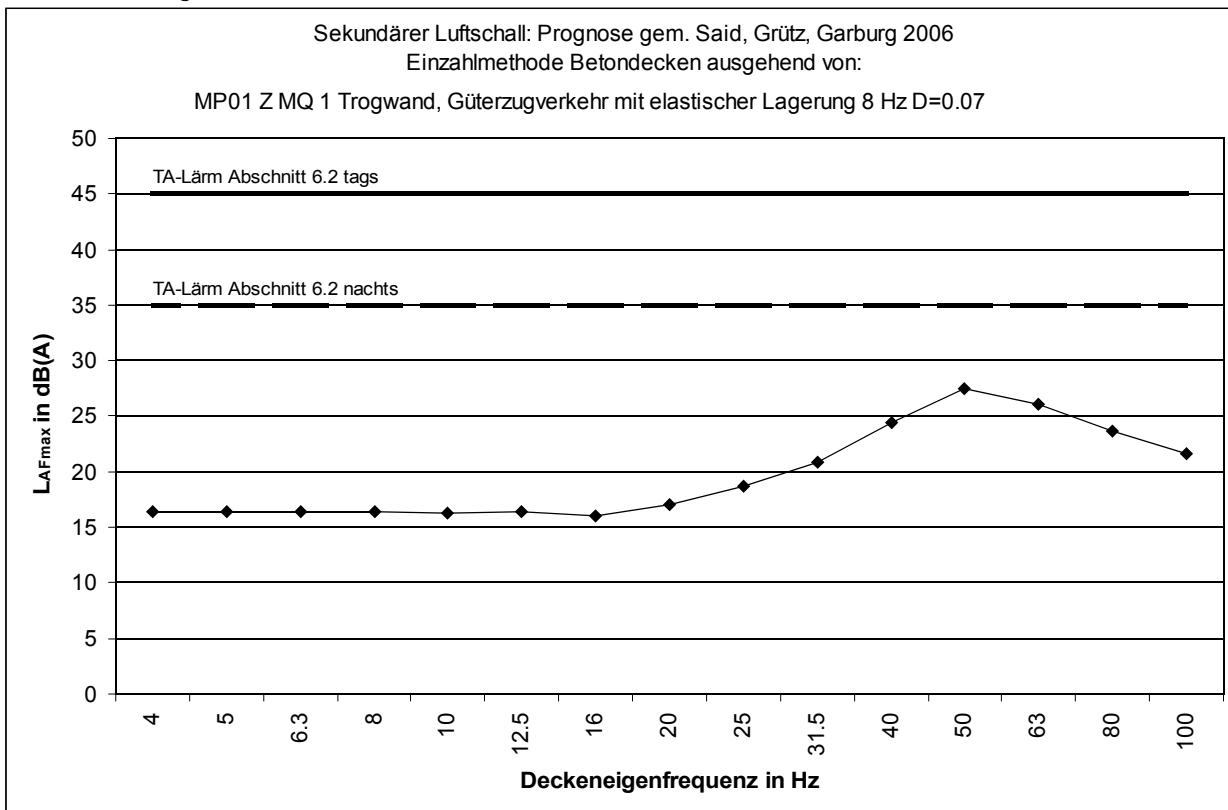
6.5 Prognose elastische Lagerung 8 Hz D=0.07

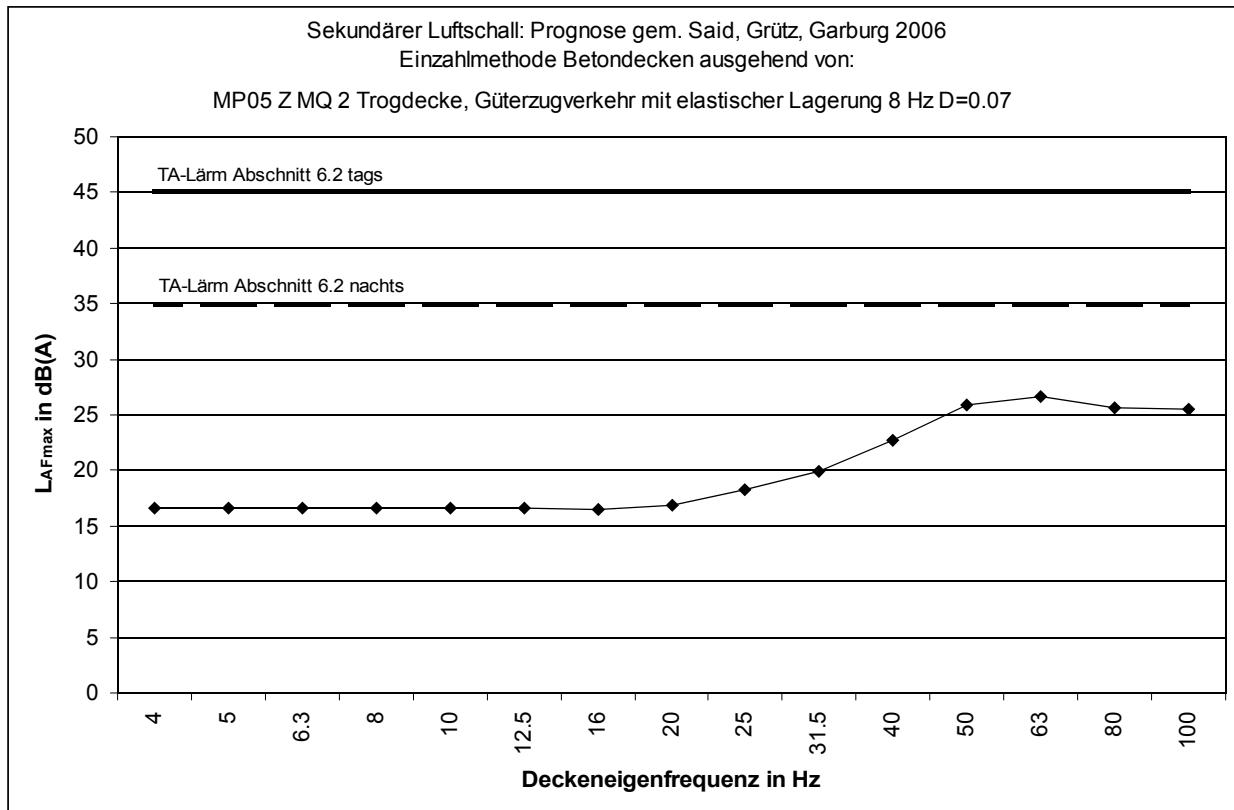
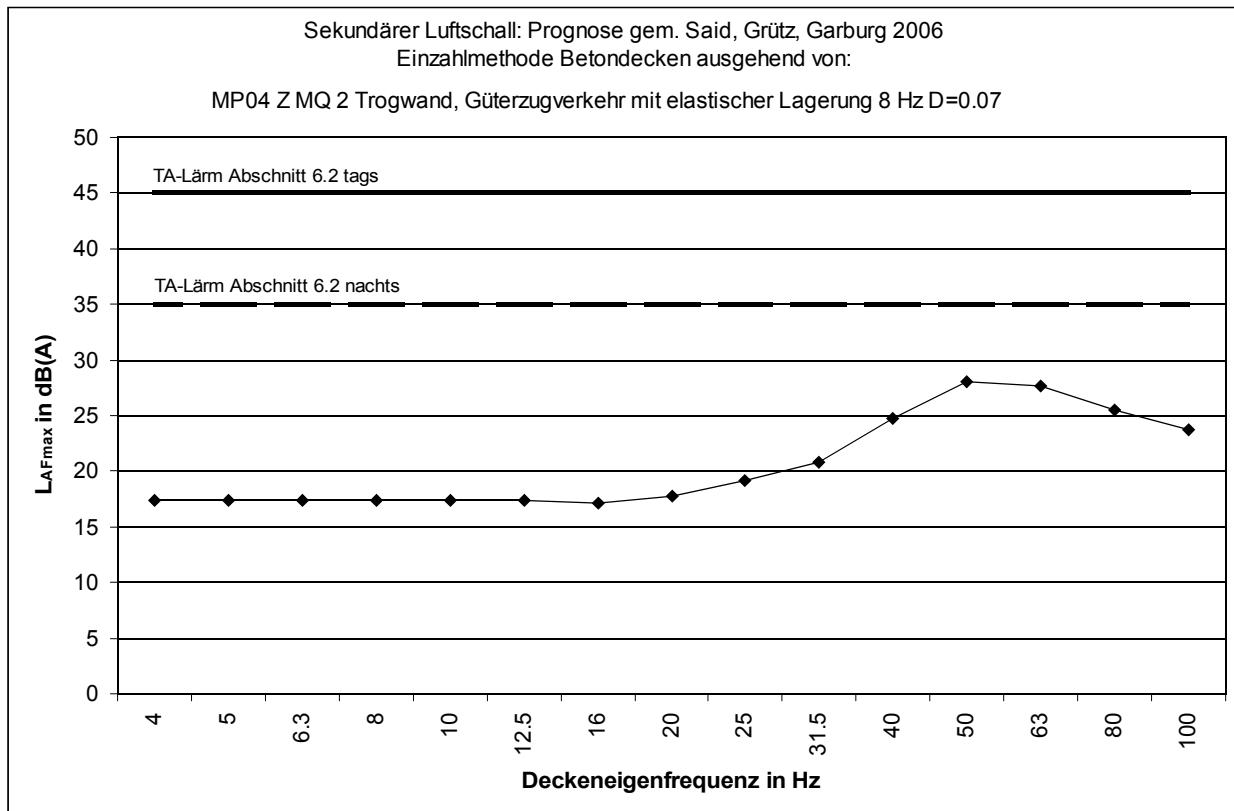
6.5.1 AKN Zugverkehr





6.5.2 Güterzugverkehr





7 Anforderungen der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“

7.1 Teil 2 „Einwirkung auf Menschen in Gebäuden“

7.1.1 Tabelle 1: Gebietsabhängige Anforderungen

DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ Teil 2, „Einwirkung auf Menschen in Gebäuden“
Tabelle 1 (Ausgabe Juni 1999)

Zeile	Einwirkungsort	Tags			Nachts		
		A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete BauNVO, § 9)	0.4	6	0.2	0.3	0.6	0.15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche 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 (vergleiche 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 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 Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.

7.1.2 Anhang D: Erläuterung zur subjektiven Wahrnehmung

Eine Erläuterung der subjektiven Wahrnehmung von Erschütterungen wird im informativen Anhang D der aktuellen Ausgabe der DIN 4150 Teil 2 gegeben:

„Einen Hinweis auf die Fühlbarkeit der Erschütterungseinwirkung gibt die Größe KB_{Fmax} . Die Fühlchwelle liegt bei den meisten Menschen im Bereich zwischen $KB=0,1$ und $KB=0,2$ [gemeint ist KB_{Fmax}]. In der Umgebungssituation „Wohnung“ werden bereits gerade spürbare Erschütterungen als störend empfunden. Erschütterungseinwirkungen um $KB=0,3$ werden beim ruhigen Aufenthalt in Wohnungen überwiegend bereits als gut spürbar und entsprechend stark störend wahrgenommen.“

8 Anforderungen zum sekundären Luftschall

8.1 TA Lärm Abschnitt 6.2

Immissionsrichtwerte für maßgebliche Immissionsorte nach TA Lärm

Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebiete			Immissionsrichtwerte
außerhalb der Gebäude ^a	a) in Industriegebieten	tags	70 dB
		nachts	70 dB
	b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB
		nachts	50 dB
	c) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	tags	60 dB
		nachts	45 dB
innerhalb von Gebäuden ^b	d) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB
		nachts	40 dB
	e) in reinen Wohngebieten	tags	50 dB
		nachts	35 dB
	f) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB
		nachts	35 dB
Gebiete a) bis f)		tags	35 dB
		nachts	25 dB

^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

^b Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

8.2 Anhaltswerte nach VDI 2719

Innenschallpegel für von außen in Aufenthaltsräume eindringenden Schall

Raumart	äquivalenter Dauerschallpegel L_{pAeq}^a	mittler Maximalpegel $L_{pAFmax, m}$
<i>Schlafräume nachts^b</i>		
in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten	25...30 dB	35...40 dB
in allen übrigen Gebieten	30...35 dB	40...45 dB
<i>Wohnräume tagsüber</i>		
in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten	30...35 dB	40...45 dB
in allen übrigen Gebieten	35...40 dB	45...50 dB
<i>Kommunikations- und Arbeitsräume tagsüber</i>		
Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen	30...40 dB	40...50 dB
Büros für mehrere Personen	35...45 dB	45...55 dB
Großraumbüros, Gaststätten, Schalterräume, Läden	40...50 dB	50...60 dB

^a Für Fluglärm äquivalenter Dauerschallpegel $L_{eq(4)}$ nach Fluglärmgesetz (s. Abschn. 5.4.3.3).

^b Hierbei ist von der lautesten Nachtstunde zwischen 22 und 6 Uhr auszugehen.

8.3 Werte nach DIN 4109 für Schall aus haustechnischen Anlagen

Zulässige Schalldruckpegel (in fremden Wohnungen) in schutzbedürftigen Räumen

Schallquelle	Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
	L_{pAFmax}	
Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$\leq 30 \text{ dB}^a$	$\leq 35 \text{ dB}^a$
sonstige haustechnische Anlagen	$\leq 30 \text{ dB}^b$	$\leq 35 \text{ dB}^{b,c}$

^a Einzelne kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 6 in DIN 4109 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u.ä.) entstehen, sind z. Z. nicht zu berücksichtigen.

^b Bei lüftungstechnischen Anlagen sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauerschall ohne auffällige Einzeltöne handelt.

^c Nach VDI 2569 können in Mehrpersonenbüros für lüftungstechnische Anlagen Werte bis zu 45 dB zugelassen werden, wenn dies zur Verdeckung informationshaltigen Schalls (z.B. Sprache) wünschenswert ist (s. Abschn. 5.3.6).

9 Messgeräte

9.1 Schwingungsmessapparatur

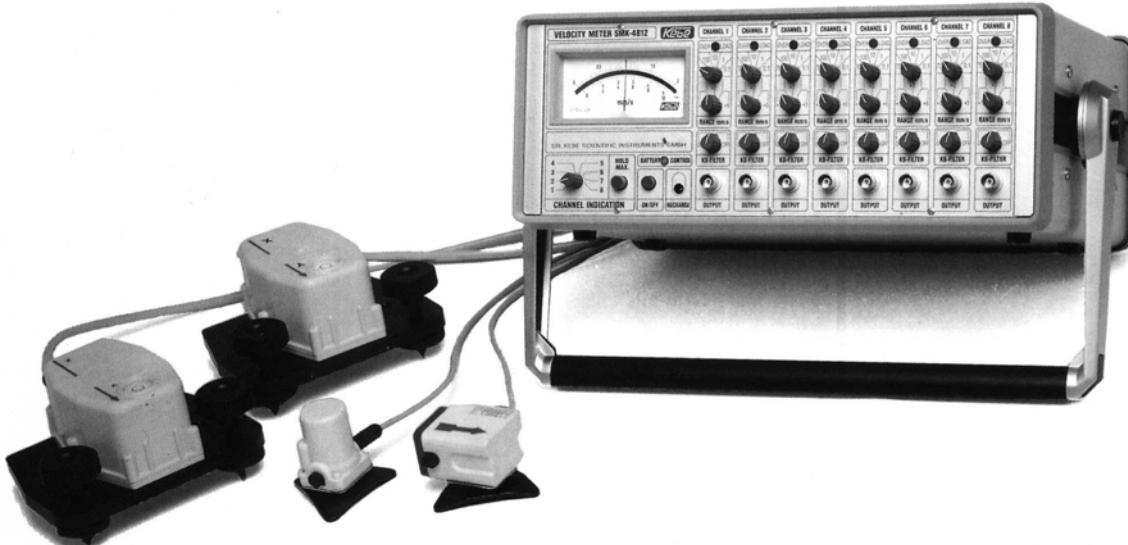
9.1.1 Abbildung

DR. KEBE SCIENTIFIC INSTRUMENTS GMBH
25469 Halstenbek · Bickbargen 130 · Tel: 04101/45 777 · Fax: 04101/45 999



GEBÄUDESCHWINGUNGEN

Messung und Beurteilung nach DIN 4150 Teil 2 und 3
sowie nach dem BlmSchG (§ 26 - Meßstellen)



Die modular aufgebauten Schwingungsmesser der Serie SMK - 4812 erfüllen die Anforderungen der DIN 45 669 und sind

- äußerst robust: im Baustelleneinsatz erprobt
- ausbaufähig: 4, 8 oder 12 Meßkanäle
- netzunabhängig: mind. 8 Betriebsstunden
- hochgenau: Kalibriertoleranz 1%
- sehr sensibel: Nachweisgrenze 0,0002 mm/s
- problemlos: kompl. Auswertesoftware

- Baustellenerschütterungen
- Rammerschütterungen
- Verkehrserschütterungen
- Sprengerschütterungen

9.1.2 Technische Daten

Schwingungsmesser der Serie SMK - 4812 nach DIN 45 669

Hersteller: Dr. Kebe Scientific Instruments GmbH · 25 469 Halstenbek/Hamburg
Bickbargen 130 · Tel: 041 01 / 457 77 · Fax: 041 01 / 459 99

Technische Daten

Meßgeräte

Arbeitsfrequenzbereich	1 - 80 Hz (intern umlösbar: 1 - 315 Hz)
Obere Meßgrenze	112 mm/s frequenzunabhängig, darüber mit eingeschränktem Frequenzbereich bis zu 500 mm/s
Messbereiche	0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 - 100 - 200 - 500 mm/s
Kalibriertoleranz	<1% (bei 16 Hz)
Umschalttoleranz	<1%
Linearitätsabweichung	<1%
Amplitude Testsignal	umschaltbar 2 V, 5 V oder 10 V ± 1%
Nachweisgrenze	besser 0,0002 mm/s
Anzeige	Maximalwert der KB-bewerteten oder unbewerteten Schwinggeschwindigkeit in mm/s
Zeitkonstante	Anstiegszeit: <0,2 ms; Abfallzeit: 60 s ± 4 s bei Schalter HOLD MAX. gedrückt, sonst 5 s
Ausgangssignale	je Meßkanal 1 Momentanwertausgang frontseitig (BNC-Buchsen) und D-Sub-Buchse (für Rechneranschluß), unbewertete oder KB - bewertete Schnellesignale normiert auf 10 V, zulässiger Lastwiderstand > 10 k
Arbeitstemperatur	-10 °C bis + 50 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis + 60 °C
Arbeitsfeuchte	rel. Feuchte 20 % - 95 % nicht kondensierend
Spannungsversorgung	eingebauter Dryfit - Akku 12 V / 1,9 Ah und externes Ladegerät für Dauerbetrieb am Netz 230 V / 50 Hz, Betriebsdauer vom Akku (8 kanalig) etwa 11 Stunden
Abmessungen	8 kanaliges Gerät: ca. 410 x 150 x 320 mm
Gewicht	8 kanaliges Gerät: ca. 7,0 kg

3-D Sensor

Kennfrequenz	4,5 Hz ± 0,25 Hz für alle Komponenten
Empfindlichkeit	0,29 V/cm/s ± 2% in allen Komponenten
Max. Kabellänge	bis 450 m (6 kaskadierbare Kabeltrommeln je 75 m)
Gewicht	etwa 1680 g, incl. 5 m Meßleitung und Stecker
Einzelaufnehmer	entweder vertikal oder horizontal messend