



I-LENA – Mobile Schallschutzwände (moSSW)

Präsentation der Messergebnisse von DB Systemtechnik GmbH für
Mobiles Schallschutzsystem HPZ I der Fa. HPZ

Inhalt

- Allgemeines
 - Prüfobjekt
 - Lärmquellen
- Quell- und Messpositionen
 - Messort
- Durchführung
 - Auswertung
 - Ergebnisse

Sofern nicht anders gekennzeichnet, alle Fotos von DB Systemtechnik GmbH – TT.TVE 34(3)

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Allgemeines

Messkampagne:

Die Messkampagne beinhaltete Messungen an insgesamt fünf mobilen Schallschutzwandsystemen und wurde von KW 22 bis KW 27 sowie in KW 39 durchgeführt.

An dem **mobilen Schallschutzsystem HPZ I** der **Fa. HPZ** (hier vereinfacht als „**moSSW HPZ I**“ bezeichnet) wurden folgende Messungen durchgeführt:

■ Luftschallmessungen

- im Testabschnitt an der mobilen Schallschutzwand **moSSW HPZ I (MA2)** und einem Referenzabschnitt (**MA0**) *
- mit je 7 Schallquellen

■ In-situ-Messungen an der mobilen Schallschutzwand

(wurde von Fa. M+P gemessen und wird von Herrn Hermann präsentiert)

* Der Testabschnitt mit der **moSSW HPZ I** der **Fa. HPZ** wurde bei der Messung, Auswertung und Ergebnisdarstellung als Messabschnitt 2 (**MA2**), die Referenz als Messabschnitt 0 (**MA0**) bezeichnet.

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Prüfobjekt / Daten

MA2: HPZ – mobiles Schallschutzsystem HPZ I (moSSW HPZ I)

System aus aufblasbaren Membrankissen mit Stützen/Verstrebungen:

Anzahl der aufgebauten Elemente:	14 Stück
Breite eines Elements:	~ 3,50 m
Höhe eines Elements:	~ 4,30 m
Höhe der Oberkante moSSW über Boden:	~ 4,00 m (Unterkante ~ 0,3 m unter Bodenoberfläche abgesenkt)
Gesamtlänge des Messabschnittes:	~ 50,14 m

Die Stützen/Verstrebungen waren auf der Emissionsseite montiert.



I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

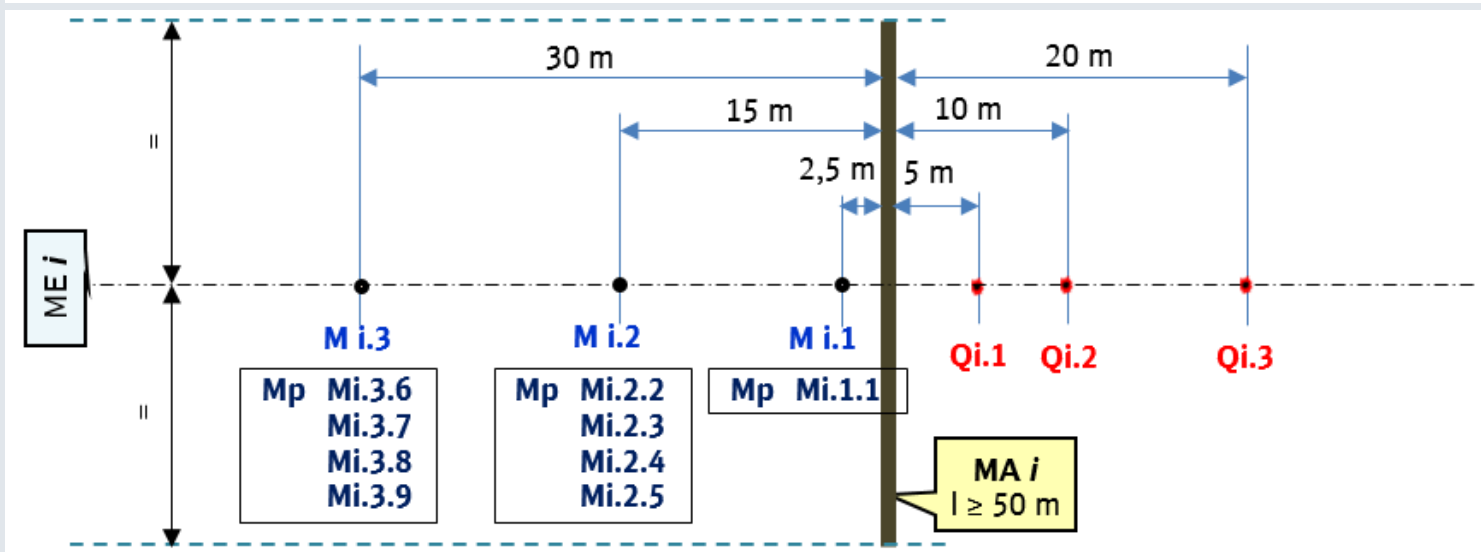
Lärmquellen

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Künstliche Lärmquelle (kQ) | NTI Dodekaeder-Lautsprecher Set (PA3 + DS3) |
| 2. ATWS | Zöllner, Typ WGH95 |
| 3. Stromaggregat (SA) | HONDA ECT 7000 |
| 4. Bagger mit Ramme (BR) | Rammarbeiten
Bagger Liebherr R926 LC mit baggermontierter Vibrationsramme
MTS, Typ V 10 X3WA |
| 5. Walze (W) | Verdichtungsarbeiten
BOMAG, Typ BW 177 D-5 |
| 6. Schotterumschlag (SU) | Ladeumschlag
Beladung eines LKW Volvo 460 mit Bagger Liebherr R926 LC und
baggermontiertem Schwenklöffel (Schnittbreite = 1,6 m) |
| 7. Bagger mit Spitzmeißel (BS) | Simulation Abbrucharbeiten
Bagger Liebherr R926 LC
mit baggermontiertem Spitzmeißel MB 1650 |

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Quell- und Messpositionen

Messposition Nr.	Mp Bezeichnung	Mp Abstand vom <i>MA_i</i> / <u>Mp</u> Höhe
• <i>Mi.1</i>	Mi.1.1	2,5 m/ 1,7 m
• <i>Mi.2</i>	Mi.2.2	15 m/ 1,7 m
	Mi.2.3	15 m/ 2,3 m
	Mi.2.4	15 m/ 5,1 m
	Mi.2.5	15 m/ 7,9 m
• <i>Mi.3</i>	Mi.3.6	30 m/ 1,7 m
	Mi.3.7	30 m/ 2,3 m
	Mi.3.8	30 m/ 5,1 m
	Mi.3.9	30 m/ 7,9 m



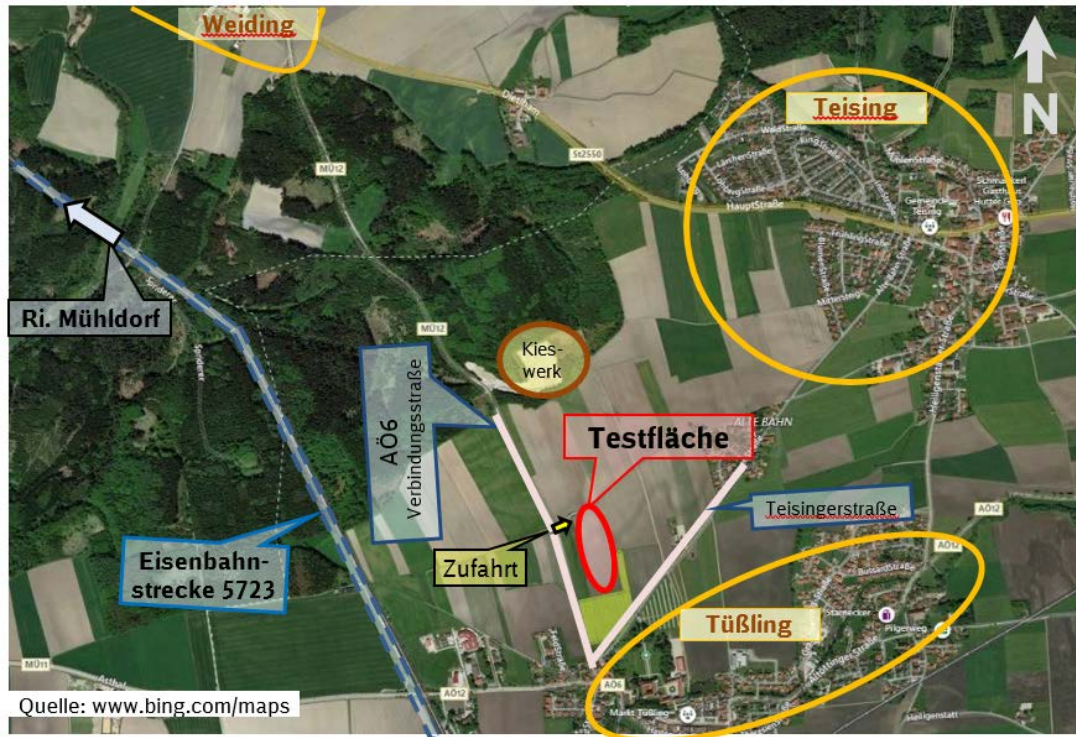
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Messpositionen



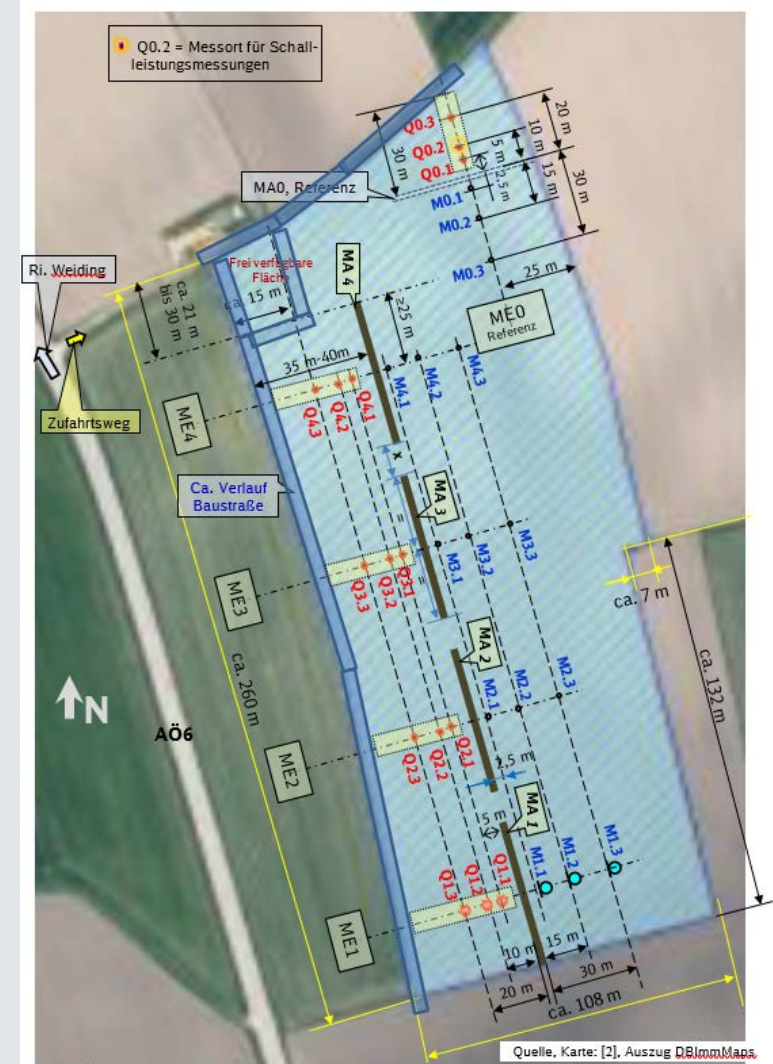
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Messort/Testfeld



Während der Dauer der Messkampagne traten folgende Störgeräusche auf:

- Straßenverkehr auf der AÖ6 und der Teisinger Straße
- Flugverkehr
- Jede Viertelstunde Glockenläuten
- Zeitweise Windgeräusche (bei stark böigem Wind)
- Vogelzwitschern
- Zugverkehr auf der Eisenbahnstrecke Tüßling-Mühldorf
- Zeitweise Arbeiten auf dem benachbarten Feld



I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Durchführung Luftschallmessungen

Messablauf:

- Die Luftschallmessungen wurden
 - im Messabschnitt der mobilen Schallschutzwand **moSSW HPZ I** (MA2) und
 - im Messabschnitt der Referenz (MA0)
 - mit allen Lärmquellen
 - an den drei Quellpositionen (Q1 – Q3)durchgeführt.
(Ausnahme:
Schotterumschlag und Bagger mit Spitzmeißel aus logistischen Gründen nur an Q2 und Q3)
- Für jede Kombination Messabschnitt/Lärmquelle und Quellposition wurden mindestens drei Messungen durchgeführt.
- Die Messungen einer Kombination waren gültig, wenn die Streubreite von mindestens drei Messwerten innerhalb einer Messreihe ≤ 3 dB ist.
- An jedem Tag wurde mindestens eine repräsentative Umgebungsgeräuschmessung durchgeführt.

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Auswertung Luftschallmessungen

Grundlegendes Vorgehen

- Nur gültige Versuche ausgewertet
- Versuche bei Windgeschwindigkeiten > 5 m/s und hohen Störgeräuschen wurden nicht berücksichtigt
- Grundlegende akustische Messgrößen waren die A-bewerteten:
 - energieäquivalenten Schalldruckpegel $L_{pAeq,T}$ über die Auswertedauer **T**
 - Maximalpegel L_{pAFmax}
 - sowie die zugehörigen A-bewerteten **Terz-** und **Oktavfrequenzspektren**.

Die Auswertedauer T von 20 s konnte nicht immer eingehalten werden und musste bei den verschiedenen Schallquellen wie folgt gekürzt/geändert werden:

- Künstliche Schallquelle, Stromaggregat:	T = 10 s	(Minimierung des Einflusses Straßenverkehr)
- ATWS:	T = 5 s	(Bei größeren Betriebsintervallen Signal nicht konstant)
- Bagger mit Vibrationsramme:	T = 10 - 14 s	(Minimierung des Einflusses Straßenverkehr)
- Walze:	T = 29 - 33 s	(betrieblich bedingt)
- Schotterumschlag:	T = 7 - 13 s	(betrieblich bedingt)
- Bagger mit Spitzmeißel:	T = 5 - 12 s	(betrieblich bedingt)

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Auswertung Luftschallmessungen

Die Ergebnisse wurden jeweils über $n \geq 3$ Messungen einer Kombination Messabschnitt/Schallquelle/Einsatzposition der Schallquelle arithmetisch gemittelt.

Der akustische Effekt der Maßnahme wurde aus der Differenz der über n Versuche arithmetisch gemittelten Luftschallpegel im Referenzabschnitt ohne Maßnahme (MA0) und dem Messabschnitt mit Maßnahme (MA2) ermittelt.

Weitere Auswertungen:

- Bei impulshaltigen Lärmquellen wurde der Impulszuschlag K_I nach DIN 45645-1 als Differenz zwischen dem A-bewerteten Taktmaximal-Mittelungspegel (Taktdauer = 5 s) und dem A-bewerteten, energieäquivalenten Dauerschalldruckpegel über die Dauer T berechnet:
$$K_I = L_{AFt5eq,T} - L_{Aeq,T}$$
- Bei tonhaltigen Lärmquellen wurde der Tonhaltigkeitszuschlag K_T in Anlehnung an die DIN 45681:2005 berechnet.
- Die In-situ-Werte zur Schalldämmung wurden nach DIN CEN/TS 16272-6 bestimmt (von der Fa. M+P gemessen).

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Ergebnisse

Folgende Ergebnisse sind pro Lärmquelle dargestellt:

Tabellarisch:

- über n Versuche arithmetisch gemittelte **Schallpegelwerte** für
 - den Referenzabschnitt (**MA0**),
 - den Testabschnitt (**MA2**) und
 - deren Differenz (**MA0 – MA2**)

Grafisch:

- ausgewählte **Terzspektren** beispielhaft für einen Messpunkt (**M1.1**) und
- **Terzspektrum-Differenzen** aller Messpunkte beispielhaft für eine Quellposition (**Q2**)

Zusammenfassend sind dargestellt:

- **Terzspektrum-Differenzen** aller Lärmquellen beispielhaft für zwei Messpunkte (**M1.1** und **M3.6**)

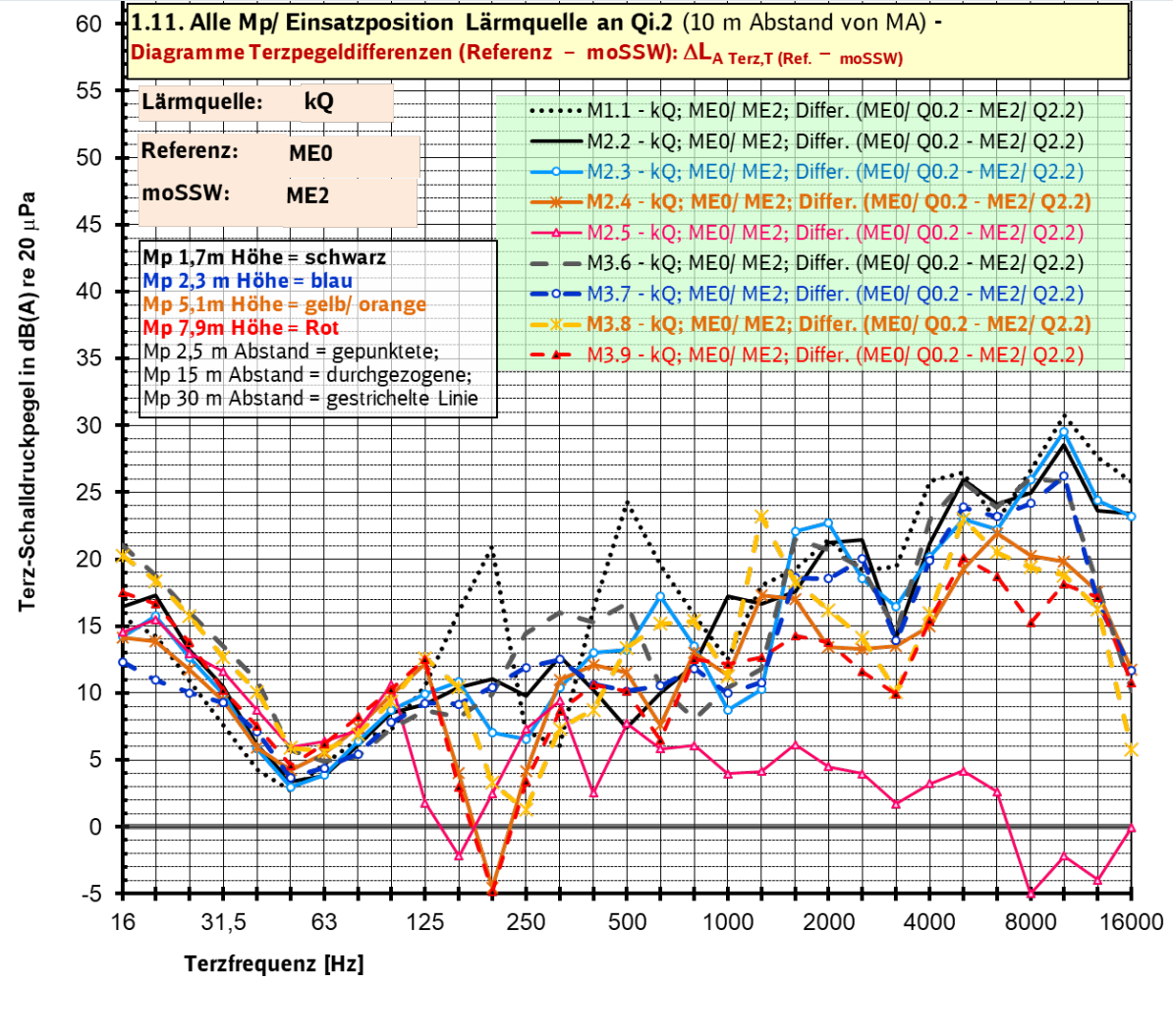
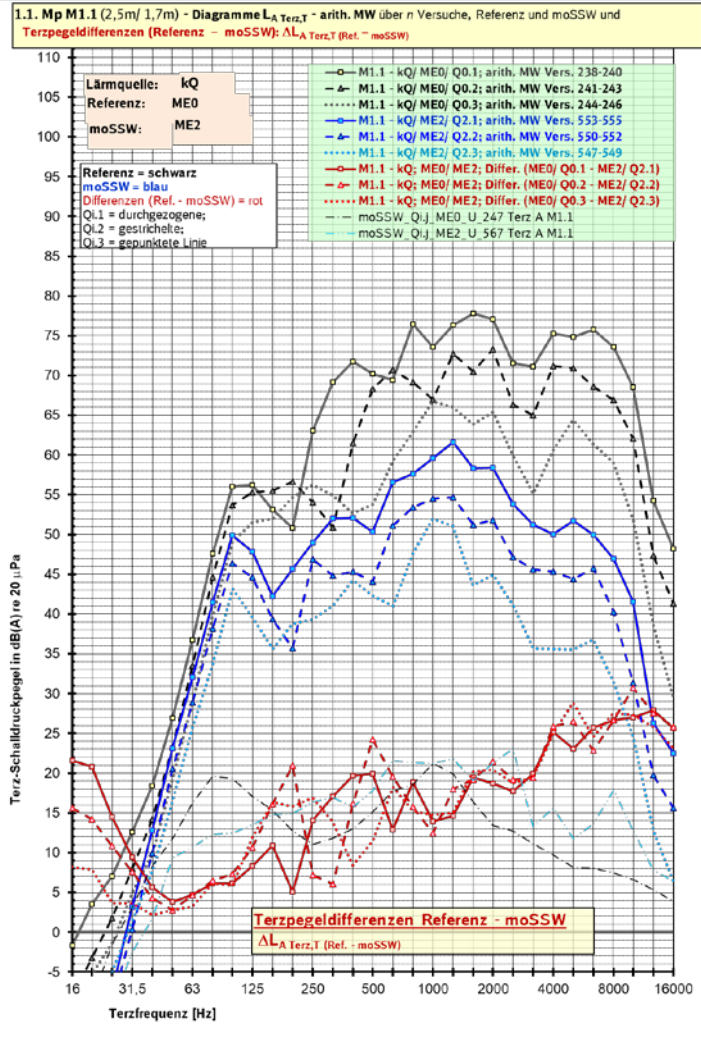
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Ergebnisse: Künstliche Lärmquelle (kQ) – Schallpegelwerte

1. Künstliche Lärmquelle	Ein-satz-posi-tion Qi,j	n	L _{pAeq,T} [dB(A)] und Differenzen ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)								
			M1.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M3.6	M3.7	M3.8	M3.9
			2,5 m/ 1,7 m	15 m/ 1,7 m	15 m/ 2,3 m	15 m/ 5,1 m	15 m/ 7,9 m	30 m/ 1,7 m	30 m/ 2,3 m	30 m/ 5,1 m	30 m/ 7,9 m
Arith. MW L_{pAeq,T} – Referenzabschnitt (MA0)											
L _{pAeq,T} (MA0)	Q0.1	3	86,3	77,2	76,9	76,9	77,4	71,7	70,8	71,3	70,9
	Q0.2	3	81,3	74,3	74,6	74,7	74,1	69,8	69,1	69,4	70,1
	Q0.3	3	74,3	70,4	70,2	71,4	71,4	68,0	66,8	66,9	67,4
Arith. MW L_{pAeq,T} – Abschnitt mit moSSW											
L _{pAeq,T} (MA2)	Q2.1	3	68,0	60,2	59,1	60,0	62,1	54,7	54,3	55,4	54,8
	Q2.2	3	62,1	57,6	59,1	60,7	70,1	54,3	55,7	54,3	57,9
	Q2.3	3	57,4	56,3	57,5	63,1	69,8	54,4	54,5	56,1	62,4
ΔL_{pAeq,T} (MA0 – MA2) – Differenzen (Referenz – moSSW)											
ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)	5 m	-	18,3	17,0	17,8	16,8	15,3	17,0	16,5	15,9	16,1
	10 m	-	19,2	16,7	15,6	14,1	4,1	15,5	13,4	15,1	12,2
	20 m	-	16,9	14,1	12,6	8,2	1,6	13,6	12,3	10,8	5,0

I-LENA - Mobile Schallschutzwände - moSSW HPZ I

Ergebnisse: Künstliche Lärmquelle (kQ) - Terzspektren



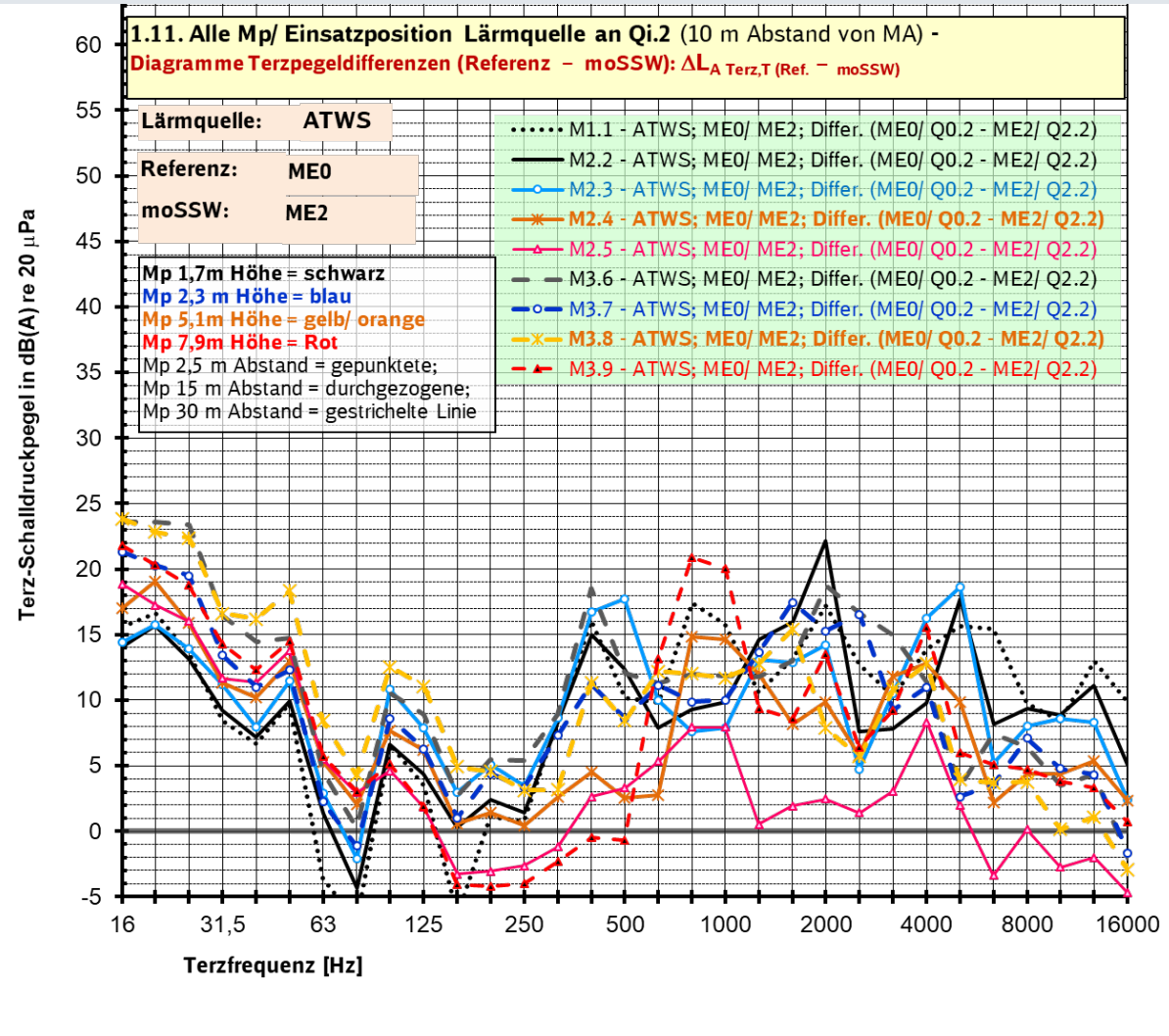
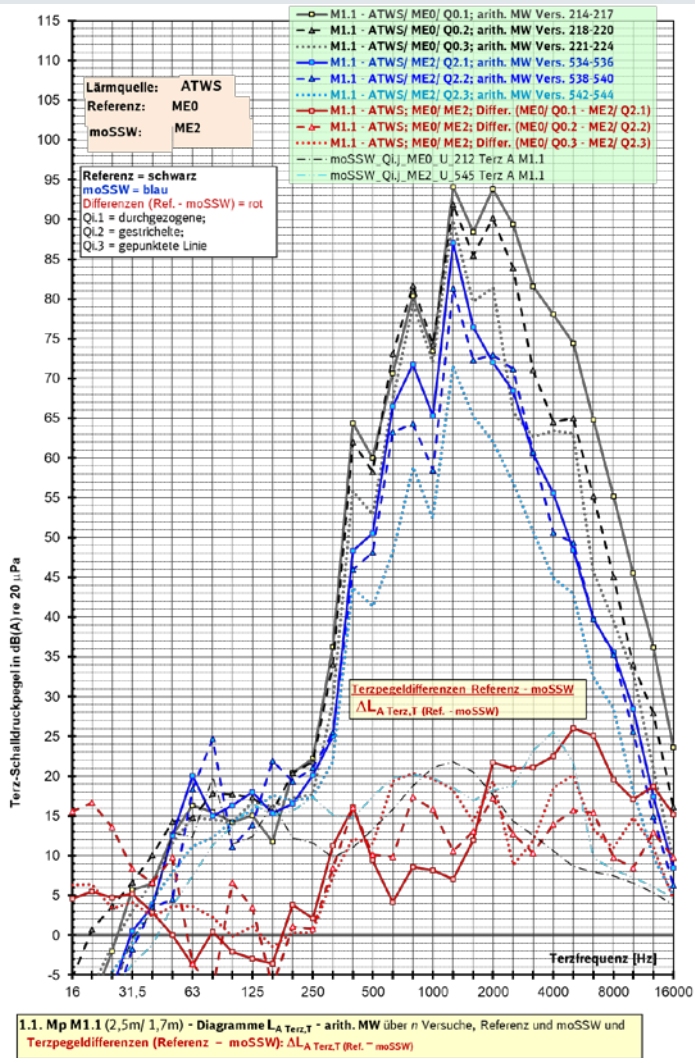
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: ATWS – Schallpegelwerte

2. ATWS	Ein- satz- posi- tion Qi,j	n	L _{pAeq,T} [dB(A)] und Differenzen ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)								
			M1.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M3.6	M3.7	M3.8	M3.9
			2,5 m/ 1,7 m	15 m/ 1,7 m	15 m/ 2,3 m	15 m/ 5,1 m	15 m/ 7,9 m	30 m/ 1,7 m	30 m/ 2,3 m	30 m/ 5,1 m	30 m/ 7,9 m
Arith. MW L_{pAeq,T} – Referenzabschnitt (MA0)											
L _{pAeq,T} (MA0)	Q0.1	4	98,4	92,4	92,8	92,7	94,4	85,8	86,8	89,7	86,2
	Q0.2	3	95,3	90,6	89,4	92,2	89,0	83,5	84,5	85,5	85,0
	Q0.3	4	91,3	85,7	86,2	86,8	87,3	80,6	81,7	83,2	79,4
Arith. MW L_{pAeq,T} – Abschnitt mit moSSW											
L _{pAeq,T} (MA2)	Q2.1	3	87,8	78,3	72,5	76,0	76,2	76,8	78,0	77,3	72,5
	Q2.2	3	82,8	76,5	76,8	80,5	87,0	71,1	71,2	72,8	73,5
	Q2.3	3	73,1	74,5	76,6	80,4	86,4	72,0	70,0	72,0	78,9
ΔL_{pAeq,T} (MA0 – MA2) – Differenzen (Referenz – moSSW)											
ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)	5 m	-	10,5	14,1	20,2	16,7	18,2	8,9	8,8	12,4	13,7
	10 m	-	12,5	14,1	12,6	11,6	2,0	12,5	13,3	12,7	11,5
	20 m	-	18,1	11,2	9,7	6,4	0,9	8,7	11,7	11,2	0,5

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: ATWS – Terzspektren



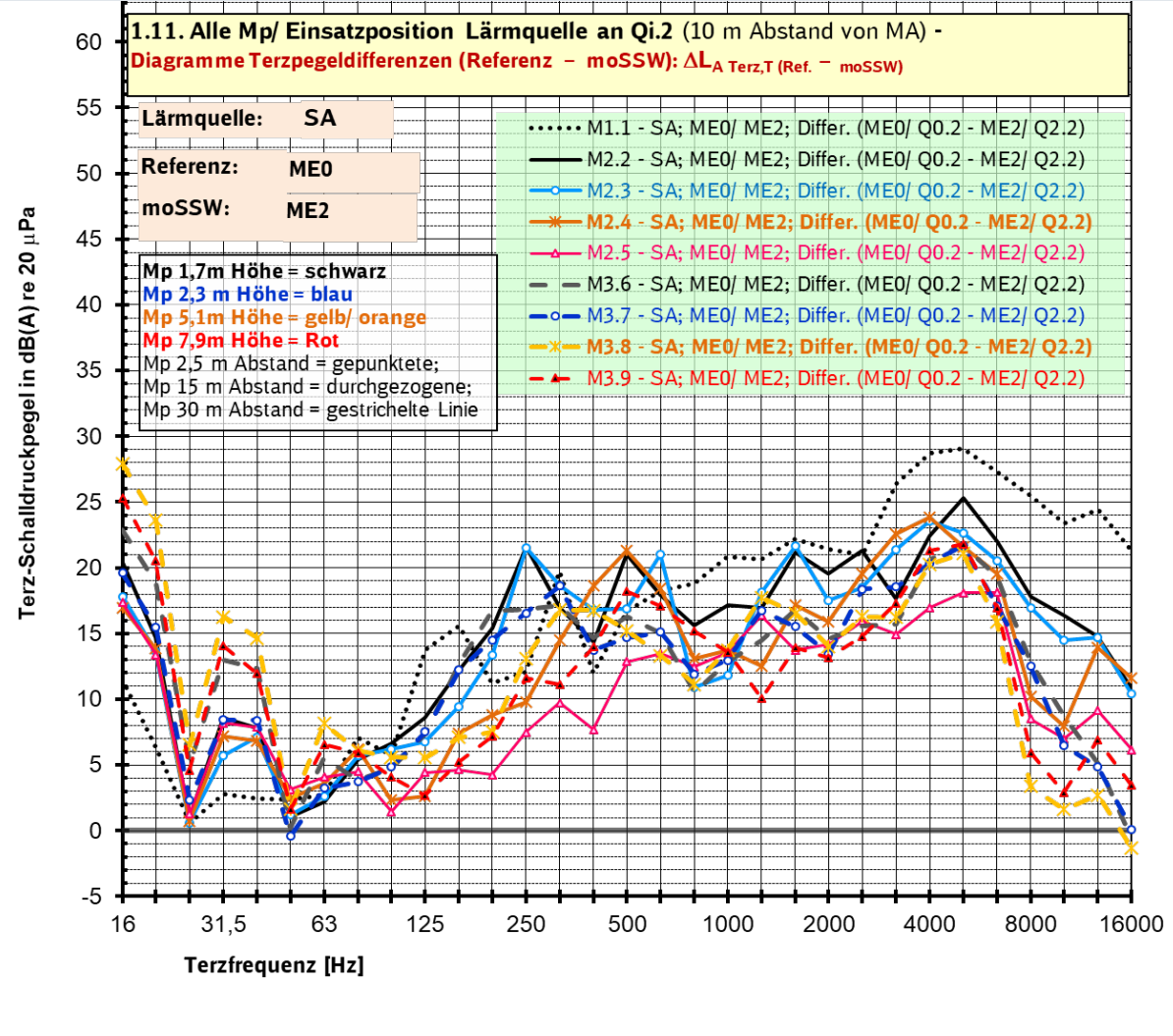
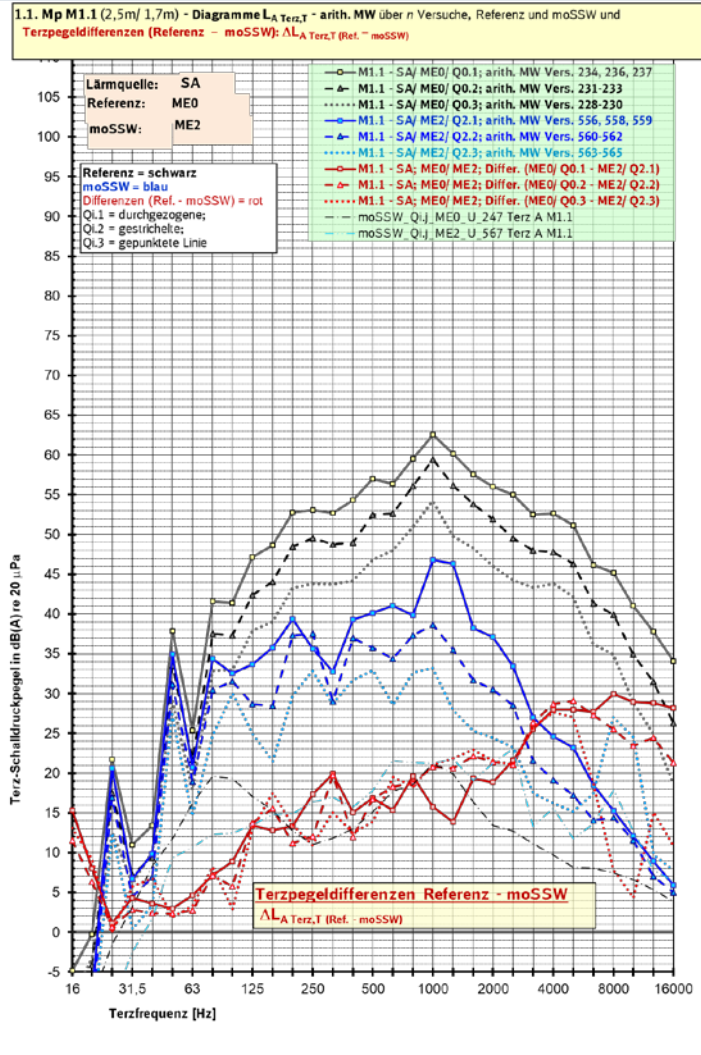
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Stromaggregat (SA) – Schallpegelwerte

3. Strom- aggregat	Ein- satz- posi- tion Qi,j	n	L _{pAeq,T} [dB(A)] und Differenzen ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)								
			M1.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M3.6	M3.7	M3.8	M3.9
			2,5 m/ 1,7 m	15 m/ 1,7 m	15 m/ 2,3 m	15 m/ 5,1 m	15 m/ 7,9 m	30 m/ 1,7 m	30 m/ 2,3 m	30 m/ 5,1 m	30 m/ 7,9 m
Arith. MW L _{pAeq,T} – Referenzabschnitt (MA0)											
L _{pAeq,T} (MA0)	Q0.1	3	68,7	61,1	60,9	60,3	60,2	53,9	55,1	56,3	55,5
	Q0.2	3	64,8	58,2	58,1	58,8	58,9	52,3	53,4	54,3	54,8
	Q0.3	3	59,5	55,2	55,3	55,6	55,5	50,2	51,8	52,8	52,7
Arith. MW L _{pAeq,T} – Abschnitt mit moSSW											
L _{pAeq,T} (MA2)	Q2.1	3	52,4	43,9	44,2	43,4	45,6	38,9	39,4	39,8	40,4
	Q2.2	3	46,8	41,2	42,8	45,2	46,6	38,5	39,3	40,7	42,2
	Q2.3	3	42,1	39,6	40,4	44,4	52,7	38,0	38,8	40,4	43,5
ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2) – Differenzen (Referenz – moSSW)											
ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)	5 m	-	16,3	17,1	16,7	16,8	14,6	15,0	15,7	16,5	15,1
	10 m	-	18,1	17,0	15,2	13,6	12,3	13,8	14,1	13,6	12,6
	20 m	-	17,4	15,7	14,9	11,1	2,8	12,2	13,0	12,4	9,3

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Stromaggregat (SA) – Terzspektren



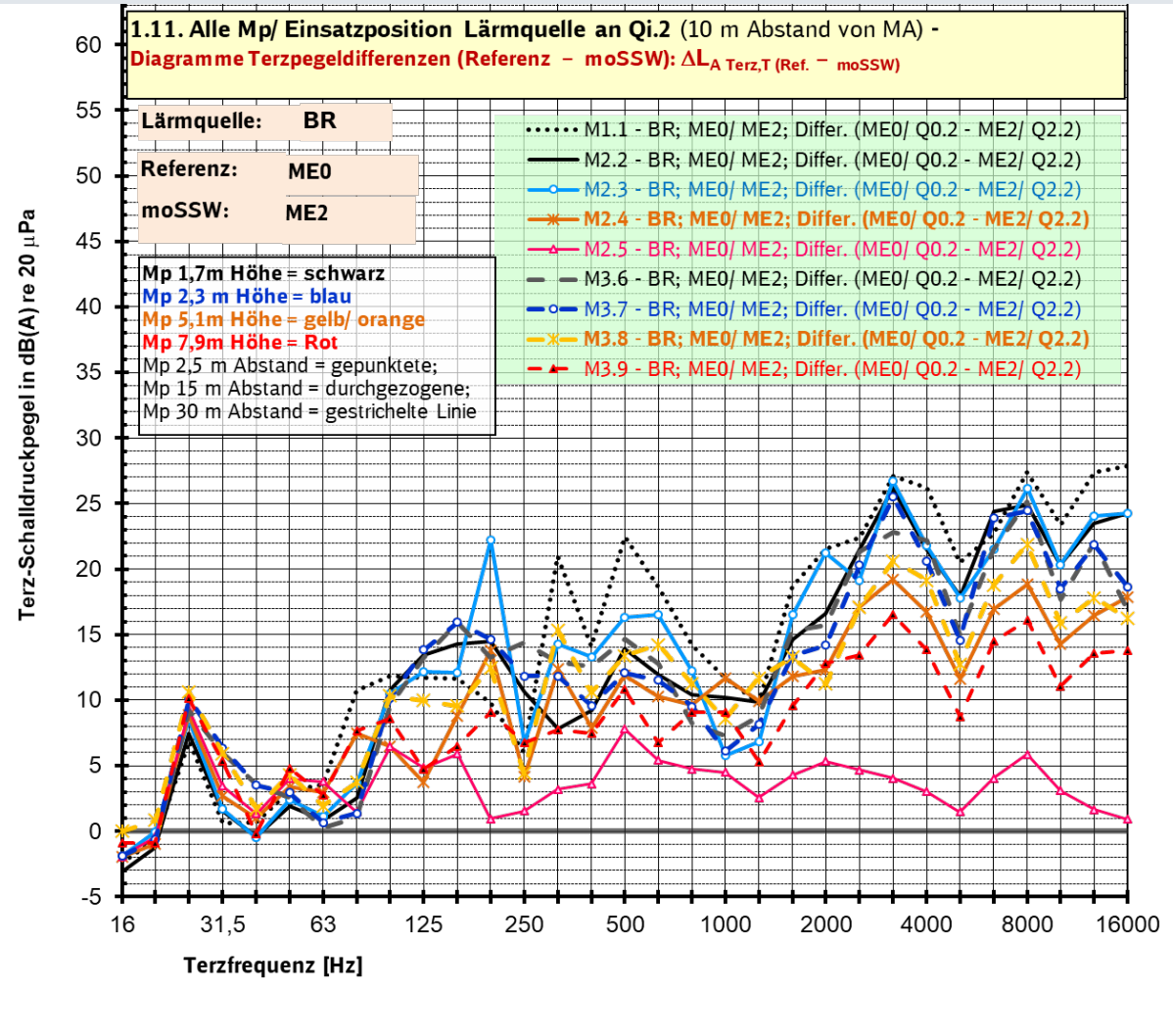
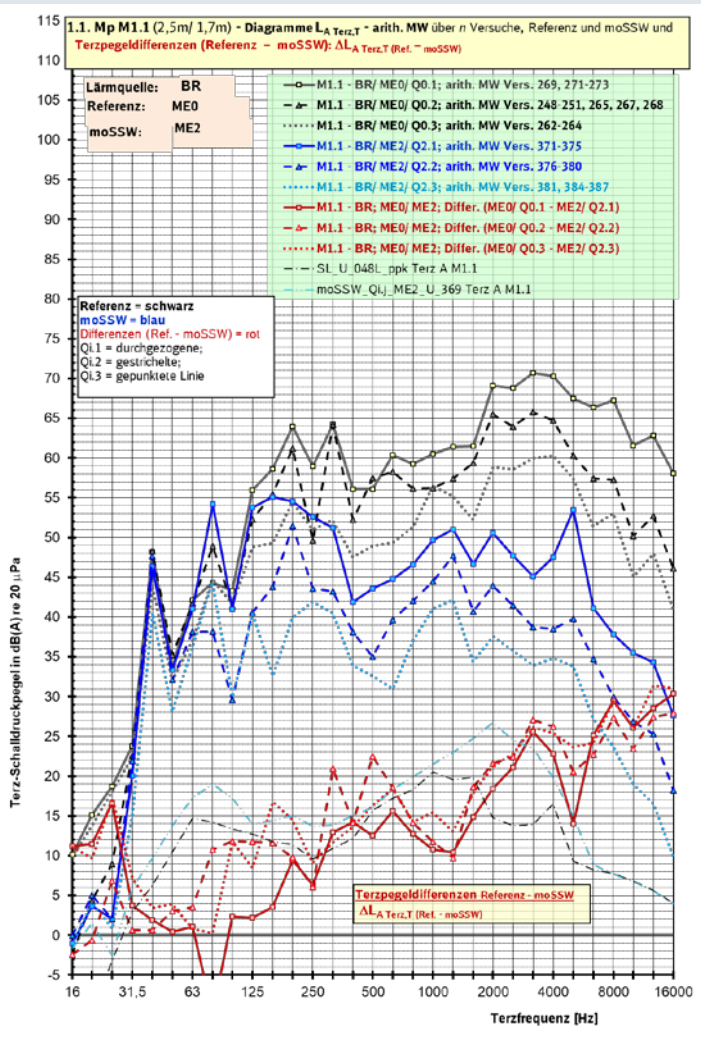
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Ergebnisse: Bagger mit Ramme (BR) – Schallpegelwerte

4. Bagger mit Vibrationsramme	Ein-satz-positi-on Qi,j	n	$L_{pAeq,T}$ [dB(A)] und Differenzen $\Delta L_{pAeq,T}$ (MA0 – MA2)								
			M1.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M3.6	M3.7	M3.8	M3.9
			2,5 m/ 1,7 m	15 m/ 1,7 m	15 m/ 2,3 m	15 m/ 5,1 m	15 m/ 7,9 m	30 m/ 1,7 m	30 m/ 2,3 m	30 m/ 5,1 m	30 m/ 7,9 m
Arith. MW $L_{pAeq,T}$ – Referenzabschnitt (MA0)											
$L_{pAeq,T}$ (MA0)	Q0.1	4	78,7	68,3	68,4	67,7	67,7	62,9	62,3	62,2	61,9
	Q0.2	7	74,0	66,3	67,3	66,4	66,0	62,2	62,0	62,1	62,1
	Q0.3	3	68,3	64,6	64,7	64,2	63,2	61,4	61,2	60,6	60,0
Arith. MW $L_{pAeq,T}$ – Abschnitt mit moSSW											
$L_{pAeq,T}$ (MA2)	Q2.1	5	63,6	55,7	54,6	57,0	59,7	51,3	51,2	50,4	52,3
	Q2.2	5	56,8	51,6	51,3	53,9	62,1	47,5	48,1	48,7	52,0
	Q2.3	5	51,7	50,7	51,6	55,6	63,0	48,1	48,8	50,4	55,2
$\Delta L_{pAeq,T}$ (MA0 – MA2) – Differenzen (Referenz – moSSW)											
$\Delta L_{pAeq,T}$ (MA0 – MA2)	5 m	-	15,1	12,7	13,7	10,7	7,9	11,6	11,1	11,8	9,5
	10 m	-	17,2	14,7	16,0	12,5	3,9	14,7	13,9	13,3	10,1
	20 m	-	16,6	13,9	13,1	8,5	0,1	13,2	12,4	10,2	4,8

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Bagger mit Ramme (BR) – Terzspektren



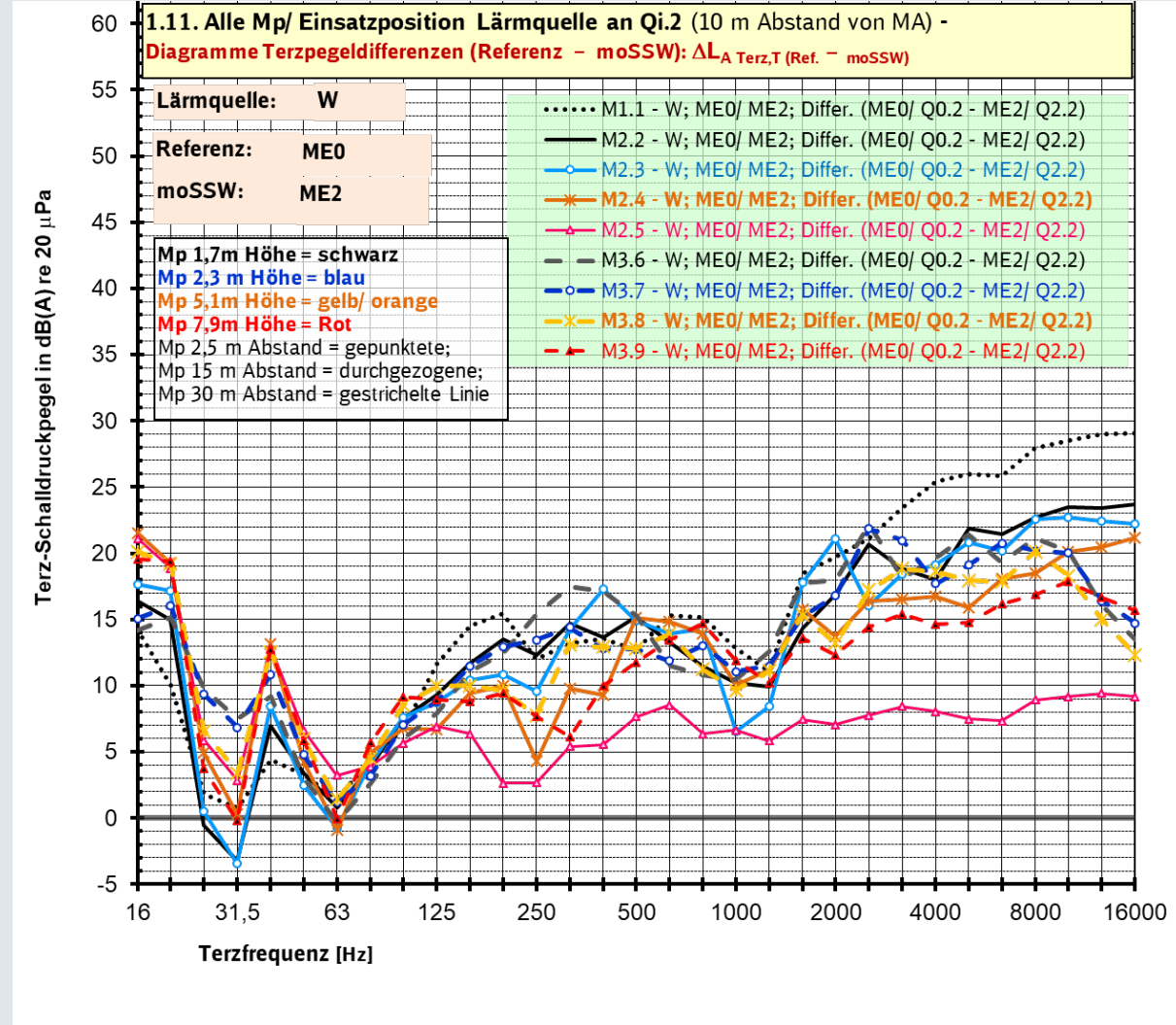
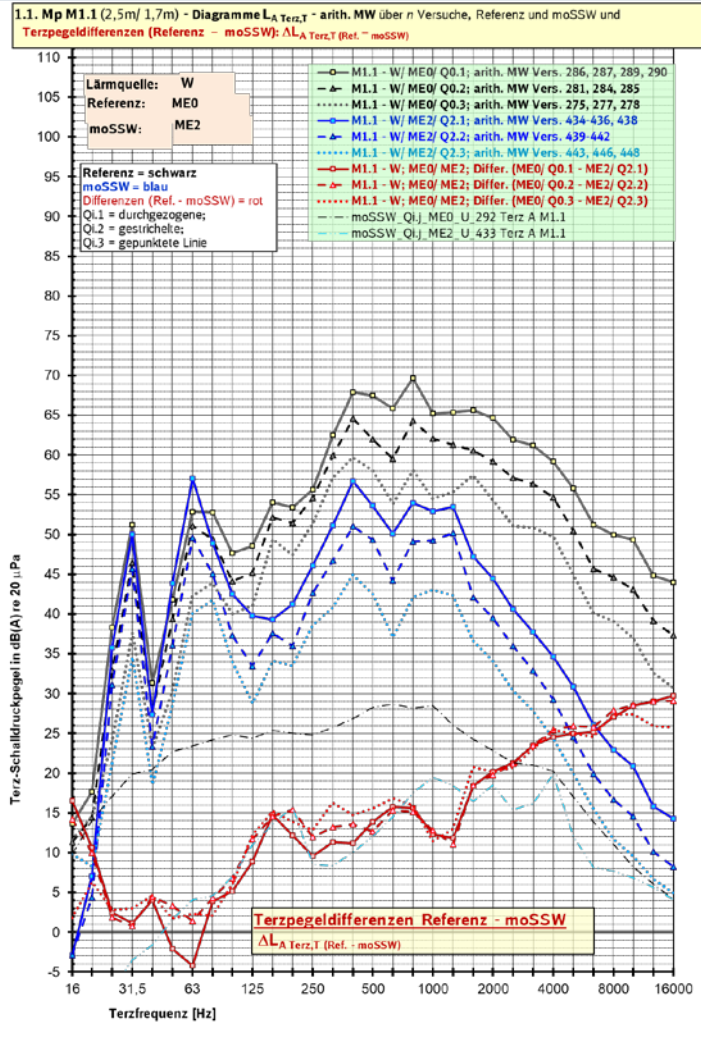
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Vibrationswalze (W) – Schallpegelwerte

5. Vibration swalze	Ein- satz- posi- tion Qi,j	n	L _{pAeq,T} [dB(A)] und Differenzen $\Delta L_{pAeq,T}$ (MA0 – MA2)								
			M1.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M3.6	M3.7	M3.8	M3.9
			2,5 m/ 1,7 m	15 m/ 1,7 m	15 m/ 2,3 m	15 m/ 5,1 m	15 m/ 7,9 m	30 m/ 1,7 m	30 m/ 2,3 m	30 m/ 5,1 m	30 m/ 7,9 m
Arith. MW L_{pAeq,T} – Referenzabschnitt (MA0)											
L _{pAeq,T} (MA0)	Q0.1	4	76,5	68,1	68,2	68,7	69,1	63,0	62,9	63,0	63,3
	Q0.2	3	71,9	66,1	66,3	66,4	66,5	61,7	61,7	61,8	62,1
	Q0.3	3	67,0	63,3	63,7	63,2	63,9	59,7	59,8	59,8	60,1
Arith. MW L_{pAeq,T} – Abschnitt mit moSSW											
L _{pAeq,T} (MA2)	Q2.1	4	63,4	55,1	55,0	55,6	57,5	49,2	50,0	50,1	50,8
	Q2.2	4	58,6	53,6	53,4	54,4	59,9	48,1	49,0	50,0	50,7
	Q2.3	3	52,2	49,9	50,2	53,7	61,4	46,8	47,9	48,7	53,2
$\Delta L_{pAeq,T}$ (MA0 – MA2) – Differenzen (Referenz – moSSW)											
$\Delta L_{pAeq,T}$ (MA0 – MA2)	5 m	-	13,0	13,0	13,2	13,0	11,7	13,7	13,0	12,9	12,5
	10 m	-	13,3	12,5	12,9	12,0	6,7	13,7	12,7	11,8	11,4
	20 m	-	14,8	13,4	13,6	9,5	2,5	12,9	11,9	11,1	7,0

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Vibrationswalze (W) – Terzspektren



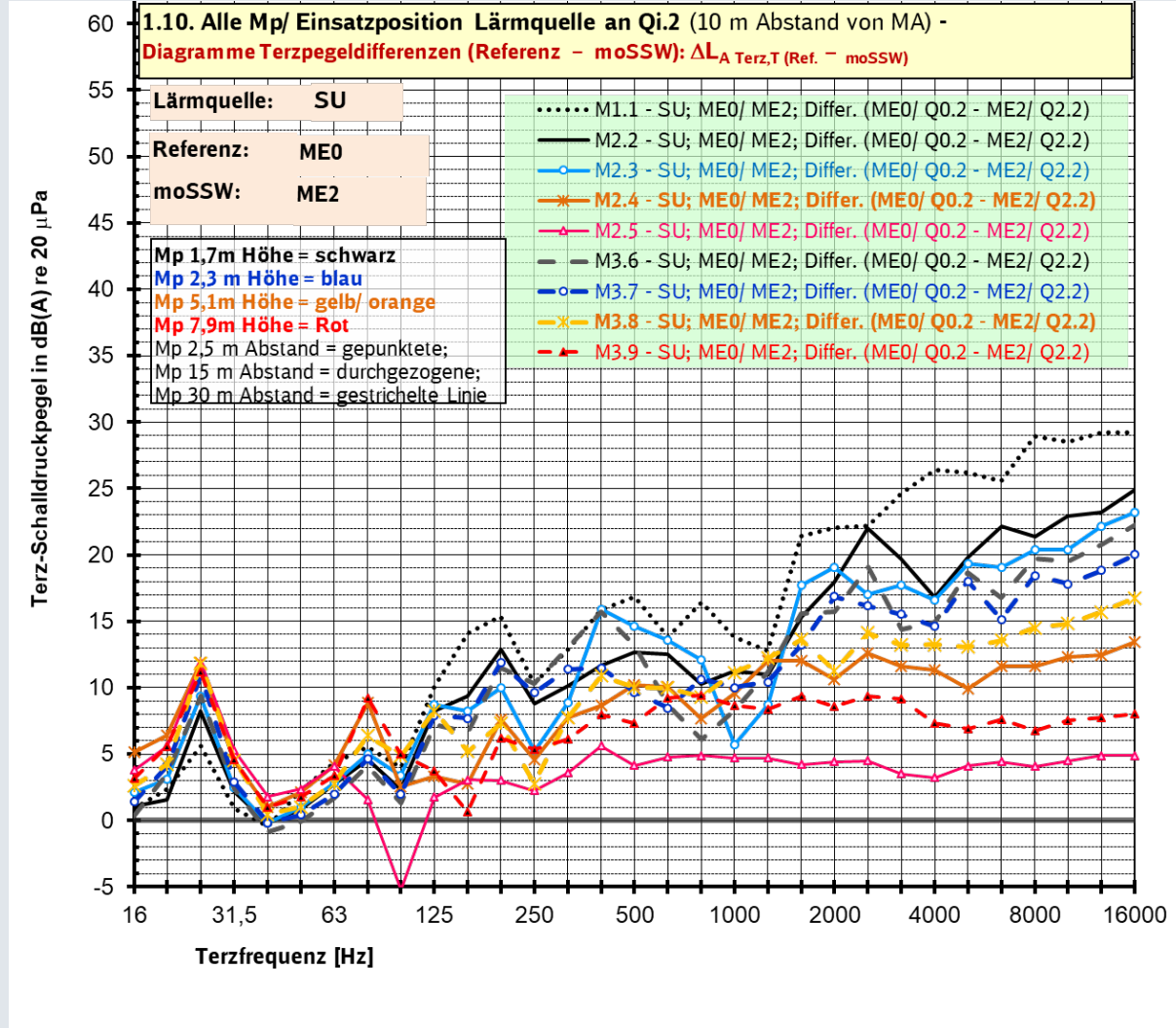
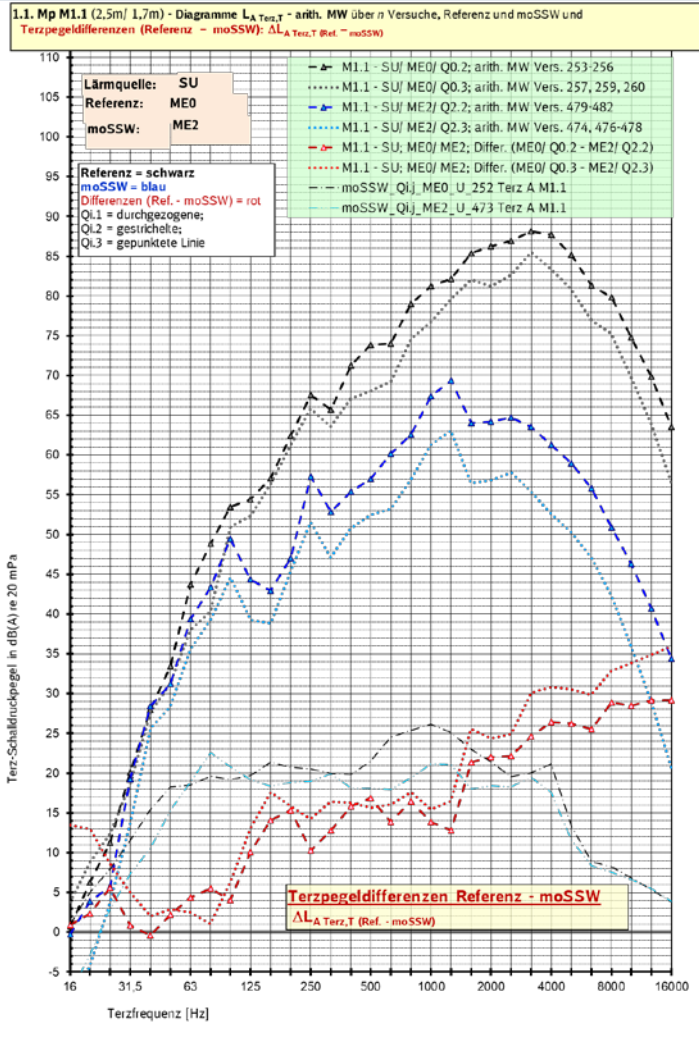
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Ergebnisse: Schotterumschlag (SU) – Schallpegelwerte

6. Schotterumschlag	Ein-satz-posi-tion Qi,j	n	L _{pAeq,T} [dB(A)] und Differenzen ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)								
			M1.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M3.6	M3.7	M3.8	M3.9
			2,5 m/ 1,7 m	15 m/ 1,7 m	15 m/ 2,3 m	15 m/ 5,1 m	15 m/ 7,9 m	30 m/ 1,7 m	30 m/ 2,3 m	30 m/ 5,1 m	30 m/ 7,9 m
Arith. MW L_{pAeq,T} – Referenzabschnitt (MA0)											
L _{pAeq,T} (MA0)	Q0.2	4	95,6	88,5	88,8	90,1	90,7	83,7	83,8	84,3	84,8
	Q0.3	3	91,7	86,7	87,6	88,3	88,4	83,8	83,3	83,7	84,1
Arith. MW L_{pAeq,T} – Abschnitt mit moSSW											
L _{pAeq,T} (MA2)	Q2.2	4	75,0	72,1	73,3	78,8	86,8	69,2	69,7	71,6	76,4
	Q2.3	4	68,4	68,9	69,8	78,0	85,4	65,9	67,0	70,6	78,3
ΔL_{pAeq,T} (MA0 – MA2) – Differenzen (Referenz – moSSW)											
ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)	10 m	-	20,5	16,4	15,5	11,3	3,9	14,5	14,1	12,7	8,4
	20 m	-	23,3	17,8	17,8	10,2	3,0	17,8	16,3	13,1	5,8

I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Schotterumschlag (SU) – Terzspektren



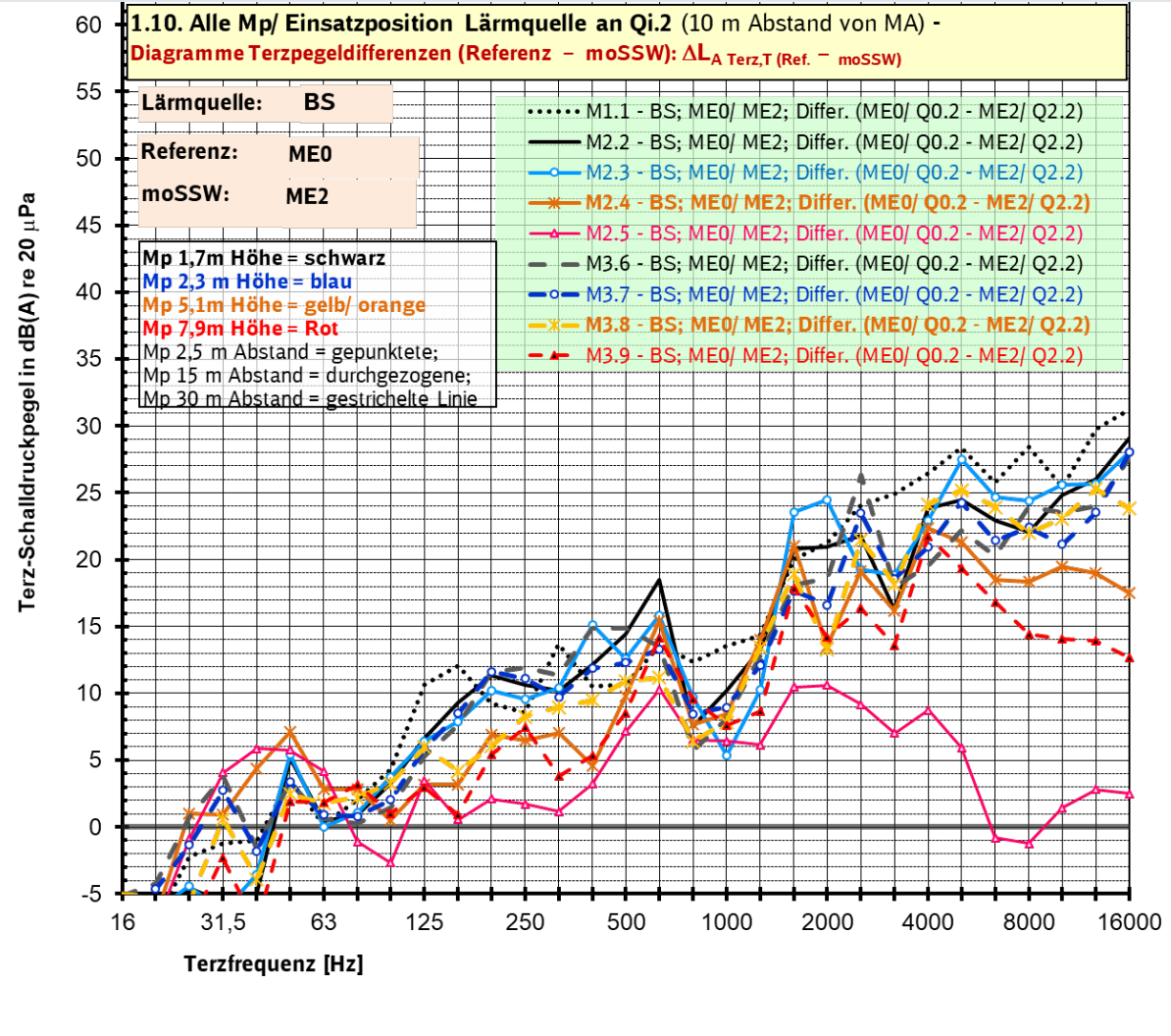
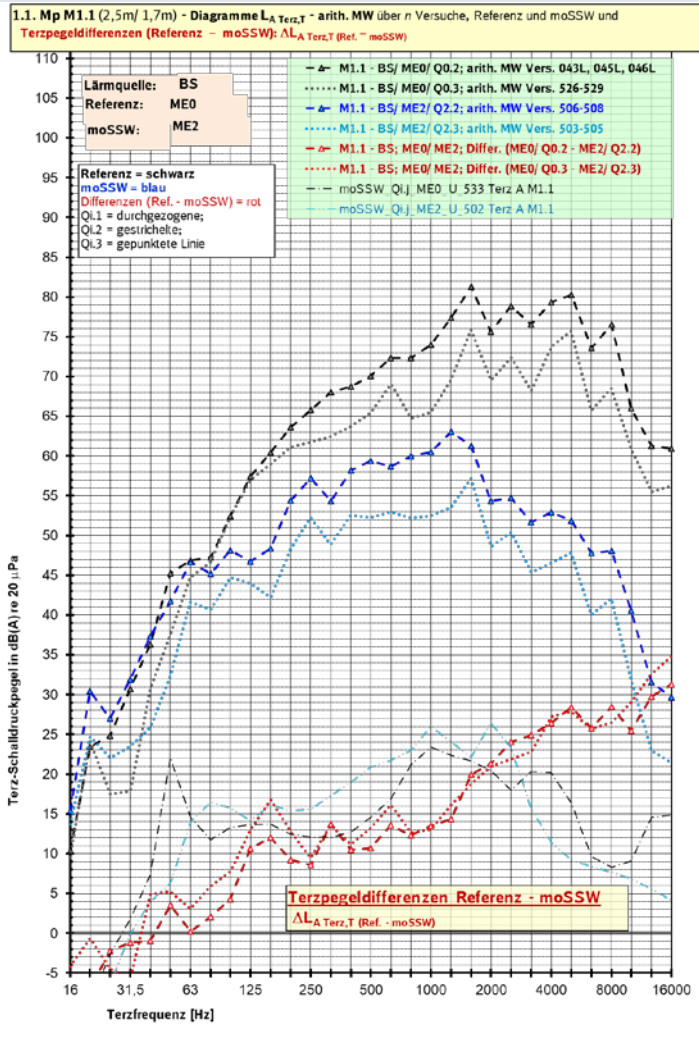
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – **moSSW HPZ I**

Ergebnisse: Bagger mit Spitzmeißel (BS) – Schallpegelwerte

7. Bagger mit Spitzmeißel	Ein-satz-posi-tion Qi,j	n	L _{pAeq,T} [dB(A)] und Differenzen ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)								
			M1.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M3.6	M3.7	M3.8	M3.9
			2,5 m/ 1,7 m	15 m/ 1,7 m	15 m/ 2,3 m	15 m/ 5,1 m	15 m/ 7,9 m	30 m/ 1,7 m	30 m/ 2,3 m	30 m/ 5,1 m	30 m/ 7,9 m
Arith. MW L_{pAeq,T} – Referenzabschnitt (MA0)											
L _{pAeq,T} (MA0)	Q0.2	3	88,6	82,5	84,0	84,5	82,1	77,7	77,5	79,2	79,4
	Q0.3	4	82,8	77,5	77,5	79,5	79,7	75,1	75,0	76,3	76,2
Arith. MW L_{pAeq,T} – Abschnitt mit moSSW											
L _{pAeq,T} (MA2)	Q2.2	3	70,2	64,9	65,8	68,6	74,9	61,6	61,9	63,3	65,4
	Q2.3	3	63,9	62,1	63,3	68,6	78,9	60,2	59,7	62,5	66,9
ΔL_{pAeq,T} (MA0 – MA2) – Differenzen (Referenz – moSSW)											
ΔL _{pAeq,T} (MA0 – MA2)	10 m	-	18,4	17,6	18,2	15,9	7,2	16,1	15,6	15,9	14,0
	20 m	-	18,9	15,5	14,2	10,9	0,8	14,9	15,4	13,8	9,3

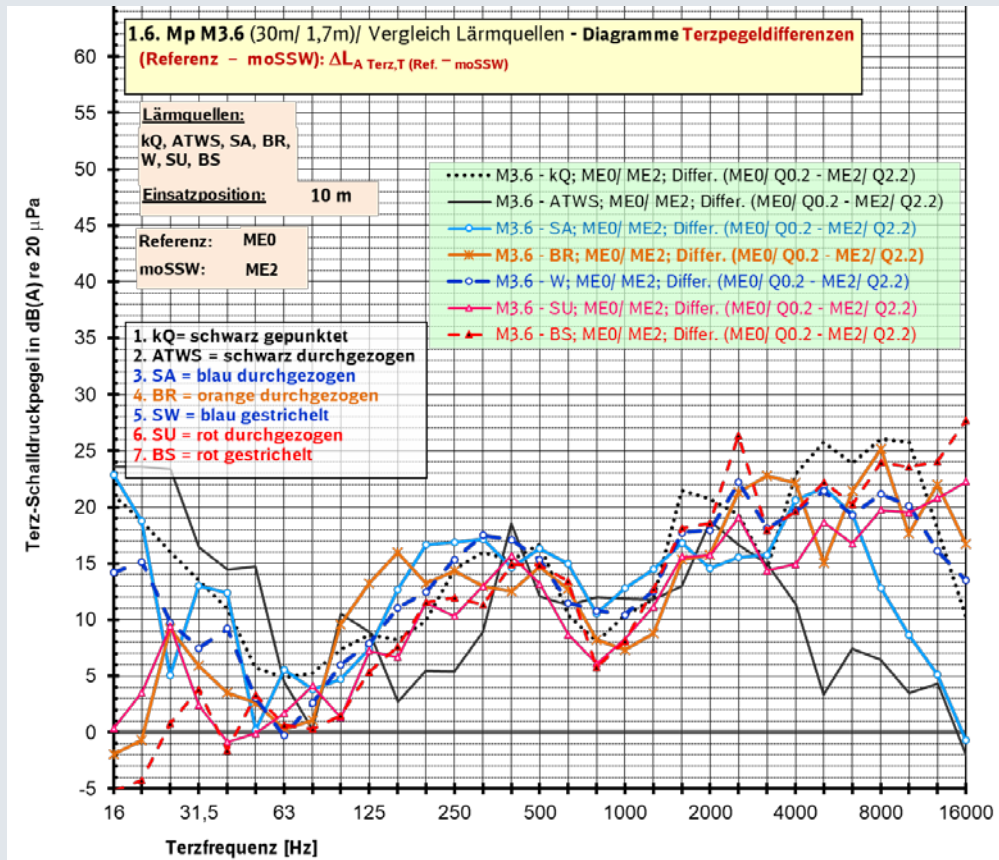
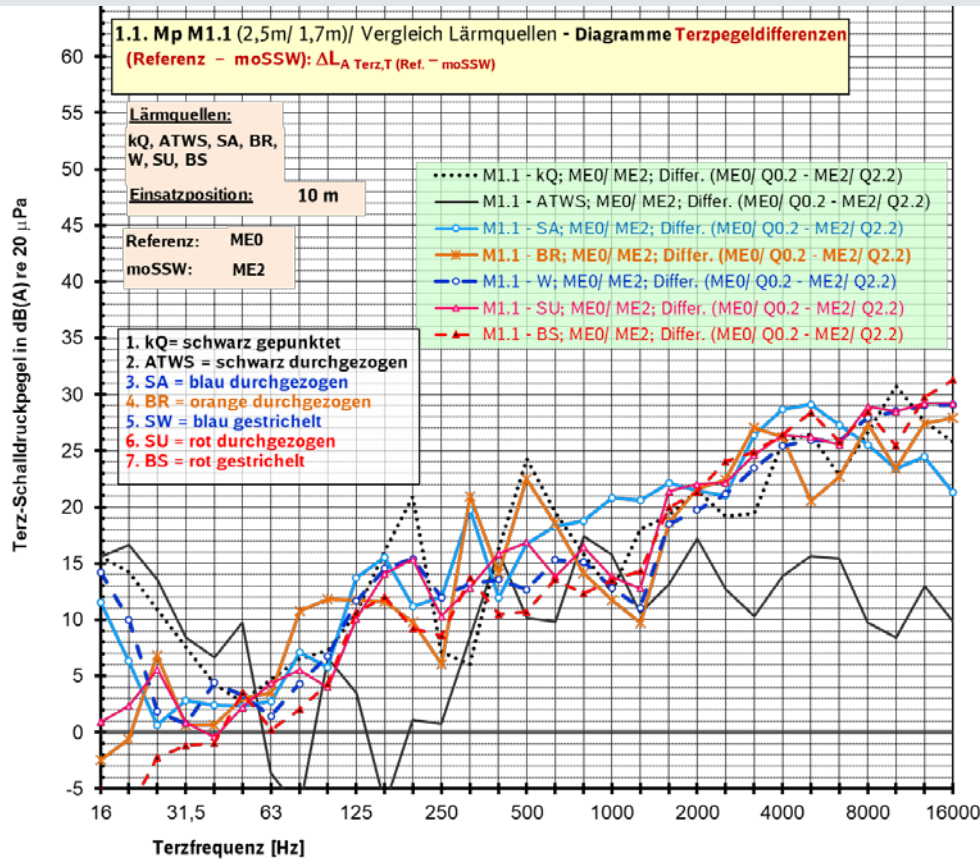
I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Bagger mit Spitzmeißel (BS) – Terzspektren



I-LENA – Mobile Schallschutzwände – moSSW HPZ I

Ergebnisse: Alle Lärmquellen – Terzspektrum-Differenzen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit