

## **BV Reisacherstr. in Oberaudorf, BPlan Nr. 54 östl. Hoffeldring Bahn-Immissionen**

Erschütterungs- und Sekundärluftschalltechnische  
Untersuchung

### **imb-dynamik-Bericht Nr. B435201 vom 04.12.2024**

Auftraggeber:

Gemeinde Oberaudorf

Kufsteiner Str. 6

**83080 Oberaudorf**

email: [kiesl@oberaudorf.de](mailto:kiesl@oberaudorf.de)

Bearbeitet von:



Dr.-Ing. Norbert Breitsamter

Geschäftsführer imb-dynamik GmbH

Stellvertretender fachlich Verantwortlicher im Bereich Modul

Immissionsschutz



Dipl.-Ing. (FH) Heike Frauenhoffer

Akkreditiertes Prüflabor gemäß DIN EN ISO/IEC 17025  
im Bereich Erschütterungen, Modul Immissionsschutz



Anerkannte Messstelle nach §29b BImSchG für den  
Tätigkeitsbereich „Ermittlung von Erschütterungen“

## Zusammenfassung

### Situation

In Oberaudorf soll der Bebauungsplan Nr. 54 aufgestellt werden. Es sollen Wohngebäude auf einer bislang landwirtschaftlich genutzten Fläche errichtet werden. Die geplante Bebauung liegt in unmittelbarer Nähe der Bahnlinie Rosenheim - Kiefersfelden. Die vorbeifahrenden Züge tragen in das Erdreich und in benachbarte Gebäude Körperschallwellen ein, die von den Nutzern der Gebäude als Erschütterungen bzw. sog. „sekundärer Luftschall“ wahrgenommen werden können. Es war sicherzustellen, dass

- die in der geplanten Bebauung gegebenen sekundären Luftschall- und Erschütterungsimmissionen die Grenzwerte der einschlägigen Richtlinien einhalten, und
- die Eigentümer/Nutzer unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und konstruktiver Aspekte möglichst wenig bzw. keinen wahrnehmbaren Immissionen ausgesetzt werden.

Für diese Aussagen waren Messungen erforderlich, die die Erschütterungsimmissionen auf dem Baugelände erfassen.

### Ergebnisse

#### Körperschall nach DIN 4150/2

	Gebäudeeigenschaften		Kerngebiet	Wohngebiet
Erschütterungen KB <sub>Fmax</sub>		Anhaltswerte → ↓ Prognosewerte	0,3	0,2
	ungünstig	0,46	überschritten	überschritten
	günstig	0,16	eingehalten	eingehalten

#### Sekundärluftschall nach VDI-Richtlinie 2719

	Gebäudeeigenschaften		Mindestanforderung	Komfortanforderung
Sekundärluftschall Mittlere Maximalpegel		Anhaltswerte → ↓ Prognosewerte	40 dB(A)	35 dB(A)
	ungünstig	49 dB(A)	überschritten	überschritten
	günstig	40 dB(A)	Knapp eingehalten	überschritten

### **Angaben zur baulichen Ausführung**

Es sind Maßnahmen zur Reduzierung der Erschütterungen und des Sekundärluftschalls erforderlich.

Es sollte mit einer genauen rechnerischen Modellierung überprüft werden, in welcher Form sich eine Erschütterungsschutzmaßnahme (z.B. bauliche Maßnahmen) so ausführen lässt, dass die Anforderungen (bzw. Komfortvorstellungen) erreicht werden. Das Ergebnis ist stark von der Gebäudekonstruktion abhängig. Evtl. sind Eingriffe in die grundlegende Ausführungsart des Gebäudes erforderlich (Unterkellerung, Fundament, Wände betreffend).

Es wird empfohlen, für die neuen Wohngebäude die Anhaltswerte für ein Wohngebiet anzustreben.

Die Auslegung der hier genannten Maßnahmen sollte individuell angepasst durch einen unabhängigen Baudynamiker erfolgen. So ist es möglich, die Maßnahmen auf die notwendigen Bereiche zu beschränken und im Fall des Einsatzes von elastischen Materialien eine sehr wirtschaftliche Lösung zu erhalten, da die Möglichkeit zur Kostenersparnis in diesem Bereich immens ist.

Die empfohlenen Maßnahmen sind Stand der Technik, in ihrer Wirksamkeit gut anpassbar, wirtschaftlich ausführbar und hinsichtlich des zu erwartenden Ergebnisses gut prognostizierbar. Für die Auslegung und den erschütterungstechnischen Nachweis bei Ausführung steht unser Ingenieurbüro Ihnen gerne zur Verfügung.

---

Messung, Auswertung durchgeführt und Bericht erstellt von:

Dr. Ing. Norbert Breitsamter  
Dipl.-Ing. Florian von Scheurl  
Dipl.-Ing. (FH) Heike Frauenhoffer

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>1 Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>2 Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>3 Beurteilungskriterien</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Körperschall nach DIN 4150/2, siehe (5)</b>	<b>5</b>
3.1.1 Beurteilungsgrößen	5
3.1.2 Prognose	6
3.1.3 Beurteilungsverfahren	6
<b>3.2 Sekundärer Luftschall nach VDI 2719, siehe (6)</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Bestimmung der Maximalwerte</b>	<b>9</b>
<b>3.4 Bestimmung der Beurteilungswerte</b>	<b>10</b>
<b>3.5 Zusammenfassung Anhaltswerte</b>	<b>11</b>
<b>4 Messungen</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Lage der Messpunkte</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Messtechnisch erfasste Zugfahrten</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Durchführung der Messungen</b>	<b>13</b>
<b>5 Auswertung</b>	<b>13</b>
<b>5.1 Spektrale Auswertung jeder Zugfahrt</b>	<b>13</b>
<b>5.2 Auswertung im Zeitbereich</b>	<b>14</b>
<b>6 Prognoseergebnisse und Beurteilung</b>	<b>15</b>
<b>6.1 Allgemein</b>	<b>15</b>
<b>6.2 Immissionssituation</b>	<b>16</b>
6.2.1 Vergleich der Messpunkte	16
6.2.2 Vergleich der Zuggattungen	20
<b>6.3 Prognostizierte Erschütterungen</b>	<b>21</b>
<b>6.4 Prognostizierter Sekundärluftschall</b>	<b>22</b>
<b>7 Gesamtbeurteilung und Angaben zur baulichen Ausführung</b>	<b>23</b>
<b>7.1 Beurteilung der Prognosewerte</b>	<b>23</b>
<b>7.2 Prinzipielle Minderungsmaßnahmen</b>	<b>23</b>
<b>7.3 Angaben zur baulichen Ausführung</b>	<b>23</b>
<b>Anlage: Abbildungen, 29 Seiten</b>	

## 1 Situation und Aufgabenstellung

In Oberaudorf soll der Bebauungsplan Nr. 54 aufgestellt werden. Es sollen Wohngebäude auf einer bislang landwirtschaftlich genutzten Fläche errichtet werden. Die geplante Bebauung liegt in unmittelbarer Nähe der Bahnlinie Rosenheim - Kiefersfelden. Die vorbeifahrenden Züge tragen in das Erdreich und in benachbarte Gebäude Körperschallwellen ein, die von den Nutzern der Gebäude als Erschütterungen bzw. sog. „sekundärer Luftschall“ wahrgenommen werden können. Es war sicherzustellen, dass

- die in der geplanten Bebauung gegebenen sekundären Luftschall- und Erschütterungsimmissionen die Grenzwerte der einschlägigen Richtlinien einhalten, und
- die Eigentümer/Nutzer unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und konstruktiver Aspekte möglichst wenig bzw. keinen wahrnehmbaren Immissionen ausgesetzt werden.

Für diese Aussagen waren Messungen erforderlich, die die Erschütterungsimmissionen auf dem Baugelände erfassen.

## 2 Grundlagen

- (1) imb-dynamik-Messungen vom 27.11.2024
- (2) DIN IEC 60263: Skalen und Größenverhältnisse zur Darstellung von frequenzabhängigen Kennlinien und Polardiagrammen, vom 2021-10
- (3) DIN 45669: Messungen von Schwingungsemissionen; Teil 1, Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen, 2020-06
- (4) DIN 45669: Messungen von Schwingungsemissionen; Teil 2, Messverfahren, 2005-06
- (5) DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, 1999-06
- (6) VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 1987-08
- (7) VDI-Richtlinie 3837: Erschütterungen in der Umgebung von Schienenverkehrswegen, Spektrales Prognoseverfahren, 2013-01

## 3 Beurteilungskriterien

### 3.1 Körperschall nach DIN 4150/2, siehe (5)

#### 3.1.1 Beurteilungsgrößen

Zur Bewertung der Einwirkung von Erschütterungen auf Menschen wird die bewertete Schwingstärke  $KBF_{(t)}$  herangezogen.

Die Bewertete Schwingstärke  $KBF_{(t)}$  ist dabei nach DIN 45669 als gleitender Effektivwert des frequenzbewerteten Erschütterungssignals (Zeitbewertung 0,125 s, "FAST") definiert.

Die Beurteilung erfolgt anhand von zwei Beurteilungsgrößen:

- $KB_{F_{max}}$ , die maximale bewertete Schwingstärke
- $KB_{F_{Tr}}$ , die Beurteilungsschwingstärke.

Die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{F_{max}}$  ist der Maximalwert der bewerteten Schwingstärke  $KBF_{(t)}$ , der während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt.

Die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{F_{Tr}}$  berücksichtigt die Häufigkeit und Dauer der Erschütterungsereignisse. Die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{F_{Tr}}$  wird mit Hilfe eines Taktmaximalwertverfahrens (Taktzeit = 30 s) ermittelt.

Die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{F_{Tr}}$  ergibt sich dabei nach folgender Gleichung:

$$KB_{F_{Tr}} = KB_{F_{Tm}} \sqrt{\frac{T_e}{T_r}} \quad (1)$$

mit  $T_r$  = Beurteilungszeit (tags 16 h, nachts 8 h)

$T_e$  = Einwirkungszeit

$KB_{F_{Tm}}$  = Taktmaximal-Effektivwert, wobei der Taktmaximal-Effektivwert die Wurzel aus dem Mittelwert der quadrierten Taktmaximalwerte ( $KB_{F_{max}}$ -Werte) der Einzelereignisse (hier Zugfahrten) ist.

### 3.1.2 Prognose

Für die Beurteilung der Schwingungssituation in zukünftigen Gebäuden ist eine Prognose erforderlich. Diese wird im Frequenzbereich durchgeführt:

- Berechnung von FAST-bewerteten Terzschnellespektren mit der Charakteristik „Fast-max-hold“ (d.h. der Maximalwert jeder einzelnen Terz wird in ein Ergebnisspektrum übernommen, unabhängig vom Zeitpunkt seines Auftretens).
- Terzschnellespektren für jedes gemessene Einzelereignis, Obere und Untere Einhüllende, Energetisches Mittel über Zuggattungen und Fahrtrichtungen
- Multiplikation mit spektralen Übertragungsfunktionen, die die Gebäudeeigenschaften beschreiben

Aus den Immissionsspektren wird dann ein spektraler Summenpegel (4 bis 80 Hz) gebildet, der einem im Zeitbereich ermittelten KB-Wert weitgehend entspricht.

Für den Sekundärluftschall wird die Prognose in analoger Weise durchgeführt.

### 3.1.3 Beurteilungsverfahren

Die Beurteilung erfolgt nach untenstehend beschriebener Vorgehensweise:

Es ist die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{F_{max}}$  zu ermitteln und mit den Anhaltswerten  $A_u$  und  $A_o$  zu vergleichen:

- Ist  $KB_{F_{max}}$  kleiner oder gleich dem (unteren) Anhaltswert  $A_u$ , dann ist die Anforderung der Norm eingehalten.
- Ist  $KB_{F_{max}}$  größer als der (obere) Anhaltswert  $A_o$ , dann ist die Anforderung nicht eingehalten.
- Ist  $KB_{F_{max}}$  größer als  $A_u$  aber kleiner, höchstens gleich  $A_o$ , gilt die Anforderung dieser Norm dann als eingehalten, wenn die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{F_{Tr}}$  nicht größer als  $A_r$  ist.

Die in der DIN 4150/2 angegebenen Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Zeile	Einwirkungsort	tags			nachts		
		$A_u$	$A_o$	$A_r$	$A_u$	$A_o$	$A_r$
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vgl. Industriegebiete § 9 BauNVO)	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vgl. Gewerbegebiete § 8 BauNVO)	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (Vgl. Kerngebiete § 7 BauNVO, Mischgebiete § 6 BauNVO, <b>Dorfgebiete § 5 BauNVO</b> )	<b>0,2</b>	<b>5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,15</b>	<b>0,3</b>	<b>0,07</b>
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vgl. reines Wohngebiet § 3 BauNVO, allgemeine Wohngebiete § 4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete § 2 BauNVO)	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

Für oberirdischen Schienenverkehr des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) gelten die um den Faktor 1,5 angehobenen  $A_u$ - und  $A_r$ -Werte der obigen Tabelle.

Für oberirdischen Schienenverkehr außer des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) gelten die  $A_u$ - und  $A_r$ -Werte der obigen Tabelle. Dies gilt auch im vorliegenden Fall, hier fährt überregionaler Personen- und Güterverkehr.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Anhaltswerte indikatorischen Charakter haben und eine Beurteilung jeweils im Einzelfall - auch unter Berücksichtigung der Messunsicherheit - zu erfolgen hat.

In den Erläuterungen zur Norm werden folgende Zusammenhänge zwischen bewerteten Schwingstärken und subjektiver Wahrnehmung angegeben.

KB-Werte	Beschreibung der Wahrnehmung
< 0,1	nicht spürbar
----- 0,1 -----	----- Föhlschwelle -----
0,1 - 0,4	gerade spürbar
0,4 - 1,6	gut spürbar
1,6 - 6,3	stark spürbar

### 3.2 Sekundärer Luftschall nach VDI 2719, siehe (6)

Infolge von Körperschall-Einwirkungen werden die Raumbegrenzungsflächen (Wände, Geschoßdecken) zu Schwingungen angeregt. Diese strahlen ähnlich Lautsprechermembranen Luftschall ab. Bei ausreichend hohen Pegeln wird dieser "Sekundärluftschall" vom Menschen hörbar wahrgenommen.

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Schwingschnelle in den Raumbegrenzungsflächen, den jeweiligen Abstrahl- und Absorptionsverhältnissen im Raum und den daraus resultierenden Schalldruckpegeln im Raum. Für den mittleren Maximalpegel nach VDI 2719 kann abgeleitet werden:

$$\bar{L}_{\max} = L_{vA, \text{FAST}} - 3 \text{ dB} + 10 \cdot \log(4 \cdot S/A) + 10 \cdot \log \sigma \quad (2)$$

Dabei bedeuten:

- $\bar{L}_{\max}$  = A-bewerteter mittlerer maximaler Schalldruckpegel im Raum in dB(A)
- $L_{vA, \text{FAST}}$  = A- und FAST-bewerteter Schnellepegel der Raumbegrenzungsflächen in dB(A), re  $5 \cdot 10^{-8}$  m/s
- S = Größe der schwingerregten Fläche in  $\text{m}^2$
- A = Absorptionsvermögen des Raumes in  $\text{m}^2$
- $\sigma$  = Abstrahlgrad
- 3 dB = Korrekturterm für Berücksichtigung der Phasenlage verschiedener Übertragungswege und schallabstrahlender Bauteile

Aufgrund von Erfahrungswerten für raumakustische Verhältnisse in Wohnräumen und mit Wohnräumen vergleichbar ausgestatteten Räumen können folgende Werte für S, A und  $\sigma$  angesetzt werden:

$S \approx 2 \times$  Grundrissfläche G

$A \approx 0,8 \times$  Grundrissfläche G

$\sigma = 1$  für Frequenzen > 63 Hz. Für tiefere Frequenzen (< 63 Hz) erfolgt eine Absenkung.

Die Berechnung erfolgte im Frequenzbereich von 10 bis 400 Hz.

Für die Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen liegen derzeit noch keine verbindlichen Richtwerte vor. Im Allgemeinen wird meist auf die VDI-Richtlinie 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen" zurückgegriffen und die darin genannten Anhaltswerte zur Beurteilung herangezogen.

Aus der VDI-Richtlinie 2719 ergeben sich folgende zulässige mittlere Maximalpegel für Schlafräume nachts:

Gebiet	sog. Komfortanforderung	Mindestanforderung
<b>Reine und Allgemeine Wohngebiete</b>	<b>35 dB(A)</b>	<b>40 dB(A)</b>
Sonstige Gebiete	40 dB(A)	45 dB(A)

Die um 5 dB höheren Werte der Zeile „Sonstige Gebiete“ sind u.a. vor dem Hintergrund einer mehr als 30 Jahre alten Richtlinie als nicht mehr zeitgemäß zu sehen. Auch im Bereich des Schallschutzes hat sich in diesem Zeitraum ein Trend zu niedrigeren Anhaltswerten durchgesetzt (vgl. Qualitätsstufen in DIN 4109, VDI 4100).

Der Ansatz eines Wertes von 35 dB(A) impliziert einen Beurteilungswert von 25 dB(A), der damit der Anforderungen der TA-Lärm für den Nachtzeitraum genügen würde, wie z.B. vom LFU Bayern herangezogen. Da in der TA-Lärm jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass sie nicht zur Beurteilung von Verkehrslärm heranzuziehen ist (und dazu zählt der Sekundärluftschall der Quelle nach), zieht imb-dynamik die TA-Lärm nicht für eine Beurteilung heran. Weiterhin ist auch eine Beurteilung der „lautesten Nachtstunde“ mit den Zugzahlen der DB AG nicht möglich und das Maximalkriterium der TA-Lärm ist nicht auf einen mittleren Maximalwert ausgelegt. Diese Punkte führen zu Fragen und machen die Anwendung der TA-Lärm schwierig.

In Gerichtsgutachten wird häufig die 24. BImSchV herangezogen, da sie als Verordnung auf Bundesebene über den anderen Regelwerken steht. Der Anhaltswert der 24. BImSchV beträgt 30 dB(A) im Beurteilungswert, was 40 dB(A) im absoluten oder mittleren Maximalkriterium entspräche. Diese Anforderung wird damit mit leichtem Sicherheitsvorhalt eingehalten.

Der Ansatz von 35 dB(A) für Schlafräume nachts hat in der Vergangenheit in keinem Fall zu Problemen geführt – er lag aber auch im Vergleich zu bauherrnseitig gestellten Anforderungen nicht zu weit auf sicherer Seite.

### 3.3 Bestimmung der Maximalwerte

Allgemein: In den meisten Fällen ist der Nachtzeitraum aufgrund strengerer Richtwerte für die Beurteilung der Schwingungssituation maßgebend. Innerhalb des Nachtzeitraumes ergibt sich aus dem Unterschied zwischen zulässigem Maximalwert und zulässigem Mittel (= Beurteilungspegel) sowie aus der im Nachtzeitraum vorhandenen Zugdichte, dass häufig der Maximalwert  $KB_{Fmax}$  bei den Erschütterungen maßgebend ist – nur bei sehr hoher Zugdichte ist auch der Beurteilungspegel zu berücksichtigen.

Beim Sekundärluftschall wird ohnehin ausschließlich eine Beurteilung des (regelmäßig erreichten) Maximalwertes durchgeführt.

In der DIN (5) wird festgeschrieben, dass ein „seltenes Überschreiten“ des Maximalwertkriteriums zulässig ist. Diese Formulierung trägt dem Umstand Rechnung, dass z.B. der Erschütterungsschutz von Gebäuden an der Strecke nicht auf der Basis von Messwerten eines einzelnen Zuges mit extrem schlechten Rädern (Unrundheiten, Flachstellen) dimensioniert wird. In (5) wird keine genaue Vorgehensweise der Aussonderung „extremer“ Zugfahrten vorgeschrieben.

Für die Bestimmung des zu beurteilenden Maximalwertes für den Zugverkehr wird im Folgenden diese Vorgehensweise gewählt:

- Auswahl der maßgebenden Zuggattung und Fahrtrichtung

- Mittel aller gemessenen Züge dieser Zuggattung ergibt den „maxKB<sub>FTm</sub>“ (Bez. bei imb-dynamik)
- Beaufschlagung dieses maßgebenden Immissionswertes „maxKB<sub>FTm</sub>“ für Streuungen des Rollmaterials im üblichen Rahmen:
  - +50 % für die Erschütterungen
  - keine Beaufschlagung des Sek.-Luftschalls (nur bei Bewertung nach TA-Lärm + 3 dB)

Sollten einzelne Zugfahrten mit noch höheren Werten gemessen werden, gehen diese nicht in die Bewertung ein, sondern werden gemäß (5) als Züge eingestuft, bei welchen die Ursache für starke Erschütterungen an den Zugeinheiten selbst zu suchen ist.

### 3.4 Bestimmung der Beurteilungswerte

Es wird bzgl.

- Lage der Messpunkte
- Größe der Immissionen der einzelnen Zuggattungen und Fahrrichtungen

ein für das geplante Gebäude maßgebendes Immissionsspektrum ermittelt. Mit diesem Spektrum wird zunächst die Prognose wie beschrieben durchgeführt (siehe oben). Ergebnis ist der KB<sub>Fmax</sub> Wert im zukünftigen Gebäude.

Anschließend wird auf Basis dieses Prognoseergebnisses, das i.d.R. nur für die maßgebende Zuggattung erstellt wird, der prognostizierte KB<sub>FTm</sub> Wert im Verhältnis der gemessenen mittleren KB-Werte zu den gemessenen maximalen KB-Werten errechnet:

$$KB_{FTm, Prog} := KB_{Fmax, Prog} \cdot \frac{KB_{FTm, Messung}}{KB_{Fmax, Messung}} \quad (3)$$

Die Beurteilungswerte (KB<sub>FTr</sub> nachts und tags) ergeben sich nach Gleichung (1).

### 3.5 Zusammenfassung Anhaltswerte

#### Erschütterungen

	Kerngebiet	Wohngebiet
Maximalwert $KB_{Fmax}$	tags 5 nachts 0,3	tags 3 nachts 0,2
Beurteilungspegel <sup>1</sup> $KB_{Ftr}$	tags 0,10 nachts 0,07	tags 0,07 nachts 0,05

#### Sekundärluftschall

	Mindestanforderung	Komfortanforderung
Mittlerer Maximalpegel $\bar{L}_{max}$	40 dB(A)	35 dB(A)
Beurteilungspegel	wird nicht herangezogen	

Die von uns empfohlene Beurteilungsweise ist am „Mittelwert der lautesten (immissionsstärksten) Zugattung ausgerichtet. So werden stabile Ergebnisse erzielt, die nur wenig von den zufällig am Messtag angebotenen einzelnen Zügen abhängen.

<sup>1</sup> Aufgrund der Güterzugfahrten dürfen die Werte nach DIN4150/2 nicht um 50% erhöht werden

## 4 Messungen

Verwendete Mess- und Auswertungsgeräte sowie Software:

Gerät / Programm	Typ	Hersteller
Beschleunigungsaufnehmer 10 pC/m/s <sup>2</sup>	4370	Brüel&Kjaer
Ladungsvorverstärker	IEPE100	Metra
Vielkanal-Messsystem	CS-1016	IMC
Analyseprogramm	Famos	IMC
Rechenprogramm	Mathcad	Mathsoft

### 4.1 Lage der Messpunkte

Die Lage der Messpunkte wurde unter Berücksichtigung des übermittelten Ausschnittes aus dem Lageplan festgelegt.

Die Messpunkte wurden mit unterschiedlichem Abstand zur Bahnlinie eingerichtet. Die 7 Messpunkte befanden sich in ca. 10 m bis 40 m Abstand zur östlich der Gleisanlage verlaufenden Lärmschutzwand.

Die Lage und Position der Messpunkte ist aus folgender Tabelle ersichtlich. Eine schematische Darstellung der Lage der Messpunkte zeigt die Abbildung 4.1.

Messpunkt	Messrichtung	Position	Art der Befestigung
01Z	vertikal	Geländeoberkante (GOK), Abstand ca. 10 m zur Lärmschutzwand (LSW)	Erdspieß
11Z	vertikal	GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW	Erdspieß
12Z	vertikal	GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW	Erdspieß
21Z	vertikal	GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW	Erdspieß
22Z	vertikal	GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW	Erdspieß
31Z	vertikal	GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW	Erdspieß
32Z	vertikal	GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW	Erdspieß

### 4.2 Messtechnisch erfasste Zugfahrten

Die Messungen wurden am Mittwoch, den 27.11.2024 in der Zeit von 08:45 Uhr bis 12:30 Uhr durchgeführt (reine Messzeit, zuzüglich Auf- und Abbauzeiten sowie Zeiten für Qualitäts- und Plausibilitätskontrollen).

Die Signale aller Messpunkte wurden bei den Zug-Vorbeifahrten im o.g. Zeitraum synchron aufgezeichnet. Es wurden Triebzüge, lokbespannte Regionalzüge und Güterzüge beider Fahrtrichtungen aufgezeichnet.

Das Fahrprotokoll ist der Abbildung 4.2 zu entnehmen.

Witterung: kühl, Hochnebel, mittags aufklarend, nahezu windstill,

### 4.3 Durchführung der Messungen

Die an den einzelnen Messpunkten angebrachten Beschleunigungsaufnehmer erzeugen eine beschleunigungsproportionale Ladung.

Die Ladungen werden mit Hilfe von extrem rauscharmen Ladungsverstärkern

- proportional in Spannung umgewandelt und
- verstärkt.

Die Signale von ausgewählten Messpunkten wurden vor und während der Messungen frequenzanalysiert und im Zeit- und im Frequenzbereich kontrolliert.

Die Beschleunigungszeitverläufe wurden zeitsynchron mit dem Messsystem CS-1016 während den Zugvorbeifahrten erfasst. Die Messketten wurden kalibriert.

## 5 Auswertung

### 5.1 Spektrale Auswertung jeder Zugfahrt

Für die spektrale Auswertung wurden folgende Arbeitsschritte für jeden Kanal und jede Fahrtrichtung ausgeführt:

- Schritt 1 Bestimmung des Zeitausschnittes der Zugvorbeifahrt
- Schritt 2 Berechnung der FAST-Max-Hold Schnelle-Spektren  
(Zeitkonstante FAST = 0,125 s)
- Schritt 3 Berechnung der A-bewerteten, prognostizierten Sekundärluftschall-Spektren gem. Gl. (2)
- Schritt 4 Energetische Mittelung der Einzelspektren für alle Zugfahrten getrennt nach den Messpunkten und den Fahrtrichtungen
- Schritt 5 Berechnung der effektiven Schwingschnellen und Summenpegel aus den jeweiligen Spektren und den energ. Mitteln (Körperschall: eff v [mm/s], Luftschall: Pegel  $L_{AF}$  [dB(A)]  $\approx \bar{L}_{max}$ )

Die Ergebnisse sind in den Abb. 5.1.KS.4 bis 5.3.LS.4 grafisch dargestellt. Folgende Zusatzinformationen sind in den Abbildungen jeweils enthalten:

- Energetisches Mittel der Spektren der ausgewerteten Zugfahrten für den Körperschall und den prognostizierten sekundären Luftschall
- Obere und untere Einhüllende der dargestellten Fahrten für Körperschall und den prognostizierten sekundären Luftschall
- Effektive Schwingschnellen für den Körperschall
- Summenpegel für den prognostizierten sekundären Luftschall:  
Kenngrößen für die Luftschalleinwirkung auf den Menschen

Die Einzahlwerte dienen für Vergleiche der Züge untereinander und stellen – ohne Prognosemodell – an sich noch keinen beurteilungsrelevanten Wert dar.

## 5.2 Auswertung im Zeitbereich

Für die Auswertung im Zeitbereich wurden folgende Arbeitsschritte für jeden Kanal und jede Einfahrt ausgeführt:

Schritt 1 Bestimmung des Zeitausschnittes der Zugvorbeifahrt

Schritt 2 Berechnung der bewerteten Schwingstärke  $KB_F(t)$  nach Abschnitt 3.1.

Schritt 3 Ermittlung der Taktmaximalwerte  $KB_{FTi}$

Schritt 4 Berechnung der maximal Bewerteten Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  für jeden Messpunkt  
(Kenngröße für die Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen)

Die Abbildungen 5.KB.1 bis 5.KB.3 enthalten die im Zeitbereich berechneten Taktmaximalwerte  $KB_{FTi}$  für alle ausgewerteten und spektral dargestellten Zugvorbeifahrten und die sich ergebende maximale Bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  sowie das energetische Mittel aller Zugfahrten,  $KB_{FTm}$ .

Tabellen der KB-Werte der ausgewerteten und spektral dargestellten Zugfahrten, sortiert nach Zuggattung und Fahrtrichtung:

### Güterzüge

Fahrten Richtung Kiefersfelden

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
	$KB_{Fmax}$	0,105	0,095	0,078	0,083	0,047	0,039	0,057
	$KB_{FTm}$	0,095	0,074	0,070	0,073	0,040	0,035	0,046

Fahrten Richtung Rosenheim (Güterzüge)

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
	$KB_{Fmax}$	0,097	0,089	0,071	0,057	0,062	0,059	0,057
	$KB_{FTm}$	0,085	0,071	0,065	0,047	0,047	0,044	0,044

### Regionalzüge, lokbespannt

Fahrten Richtung Kiefersfelden

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
	$KB_{Fmax}$	0,143	0,080	0,117	0,058	0,047	0,039	0,038
	$KB_{FTm}$	0,103	0,074	0,078	0,052	0,040	0,036	0,035

Fahrten Richtung Rosenheim

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
	$KB_{Fmax}$	0,105	0,090	0,074	0,058	0,058	0,056	0,044
	$KB_{FTm}$	0,086	0,073	0,063	0,052	0,048	0,047	0,040

## Triebwagen

Fahrten Richtung Kiefersfelden

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
	$KB_{Fmax}$	0,200*	0,050	0,052	0,039	0,038	0,031	0,024
	$KB_{FTm}$	0,103	0,044	0,042	0,032	0,027	0,022	0,020

Anmerkung: \* = Messpunkt verdriftet (nicht maßgebend)

Fahrten Richtung Rosenheim

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
	$KB_{Fmax}$	0,052	0,054	0,043	0,038	0,034	0,028	0,027
	$KB_{FTm}$	0,043	0,037	0,035	0,029	0,025	0,024	0,020

- Die Güterzugfahrten auf dem zugewandten Gleis (Richtung Kiefersfelden) weisen höhere Werte auf und sind pegelbestimmend im Vergleich zu den Fahrten auf dem abgewandten Gleis (Richtung Rosenheim).
- Pegelbestimmend sind die lokbespannten Regionalzüge und die Güterzüge

## 6 Prognoseergebnisse und Beurteilung

### 6.1 Allgemein

Die folgende Analyse geht davon aus, dass sich der gegenwärtige Streckenzustand und das erfasste Wagenmaterial nicht wesentlich ändern.

Datenbasis für die folgenden Prognosen und Beurteilungen bildet das am Messtag angetroffene Zugkollektiv. Es können daher durch einzelne Zugfahrten (z.B. Züge mit starken Radunrundheiten und Flachstellen) gelegentlich höhere Immissionswerte erreicht werden.

## 6.2 Immissionssituation

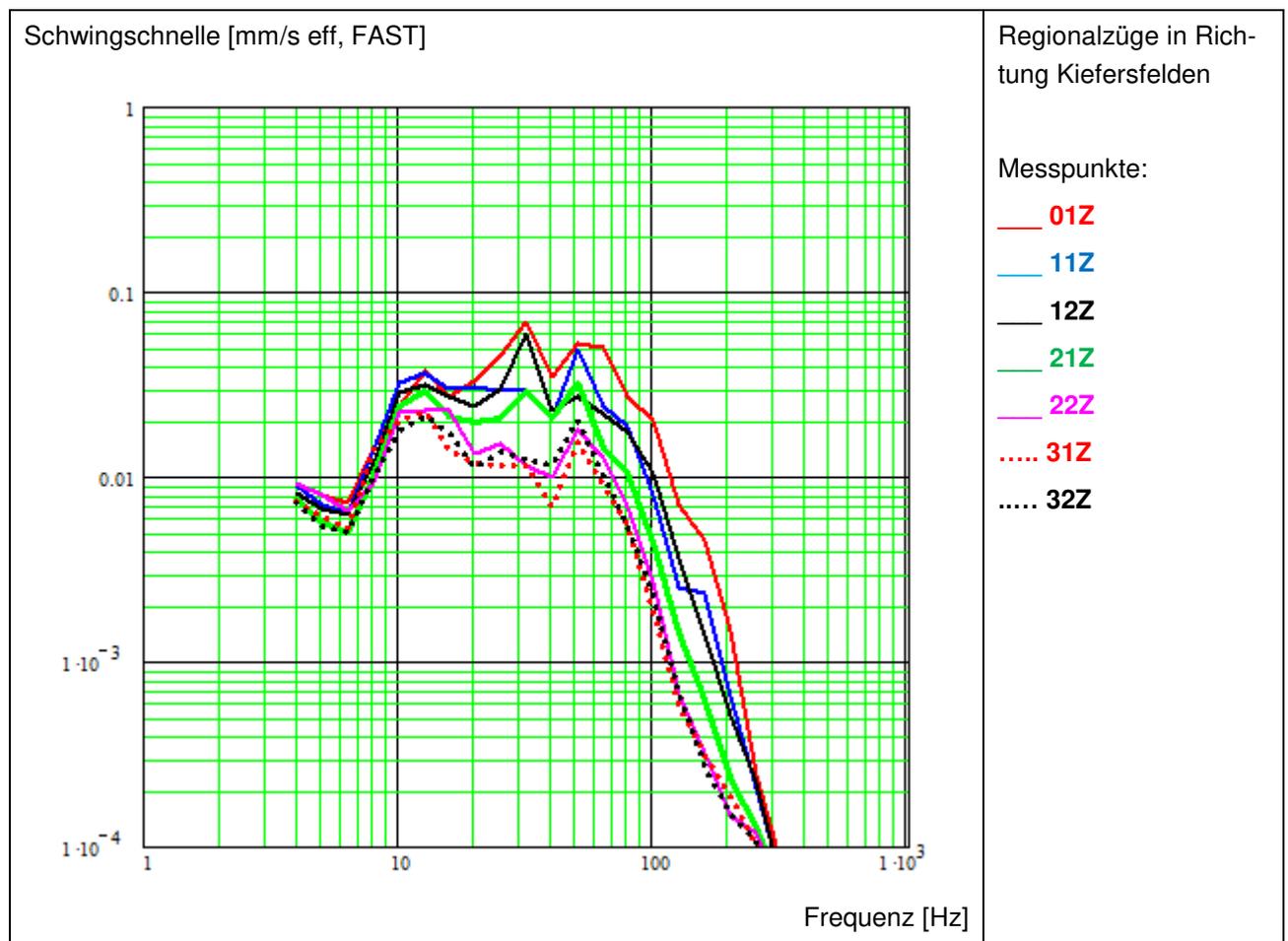
Die gemessenen Freifeldimmissionen werden hier folgendermaßen dargestellt:

- Alle Messpunkte, energetisches Mittel der maßgebenden Zuggattung und Fahrtrichtung
- Maßgebender Messpunkt, energetisches Mittel aller Zuggattungen und Fahrtrichtungen

### 6.2.1 Vergleich der Messpunkte

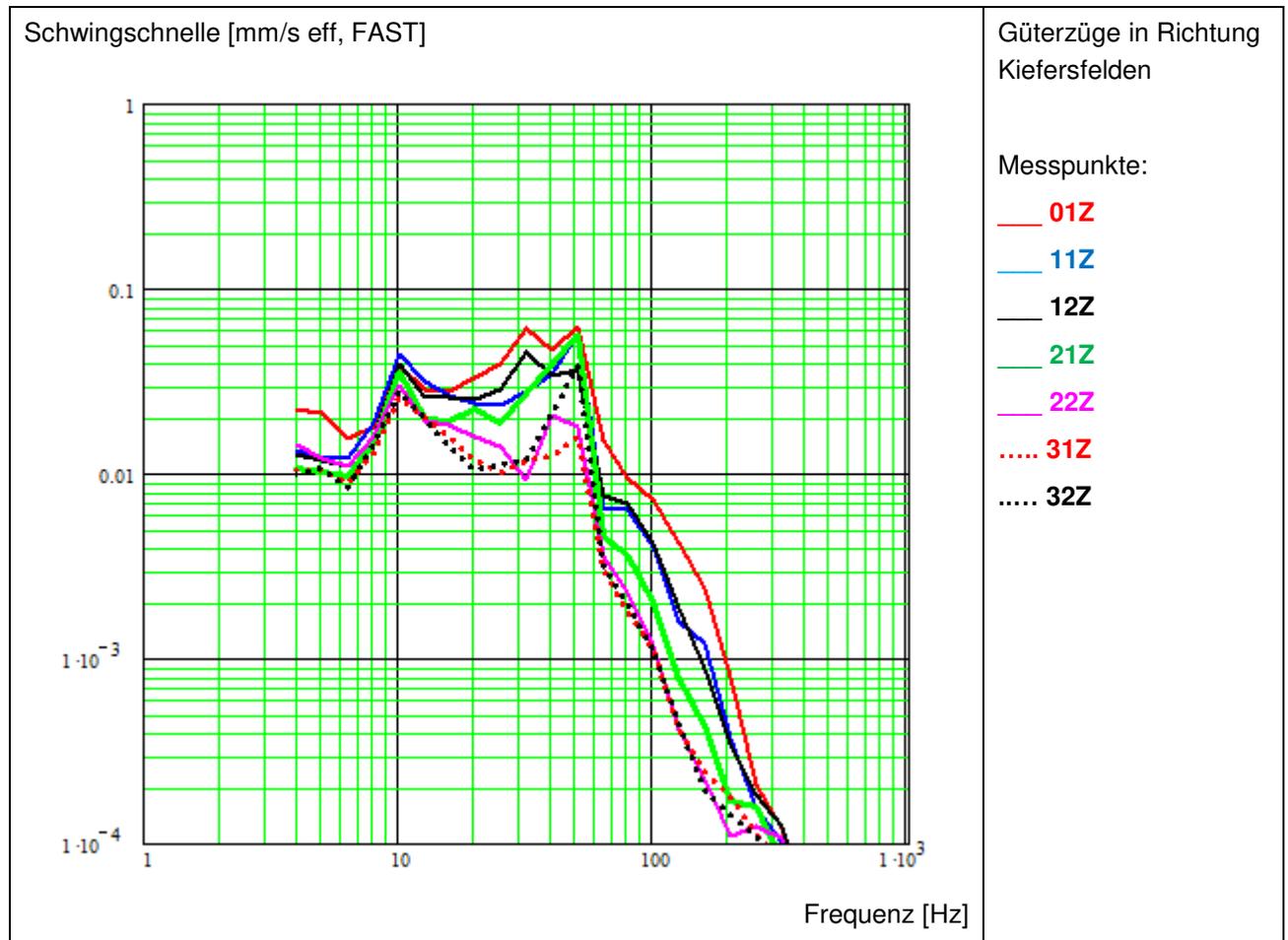
Fahrten in Richtung Kiefersfelden, auf dem nähergelegenen Gleis

Regionalzüge



- Die Messpunkte (Messkette) 01Z / 12Z / 21Z veranschaulichen die Entfernungsabnahme
- Messpunkte 01Z, 12Z, 21Z: Peak bei ca. 32 Hz
- Messpunkte 11Z, 21Z, 22Z, 31Z, 32Z: Peak bei ca. 50 Hz
- Keine Abnahme von Messpunkt 22Z bis 31Z/32Z
- Auffällig ist, dass 22Z relativ niedrig ist im Vergleich zu 21Z

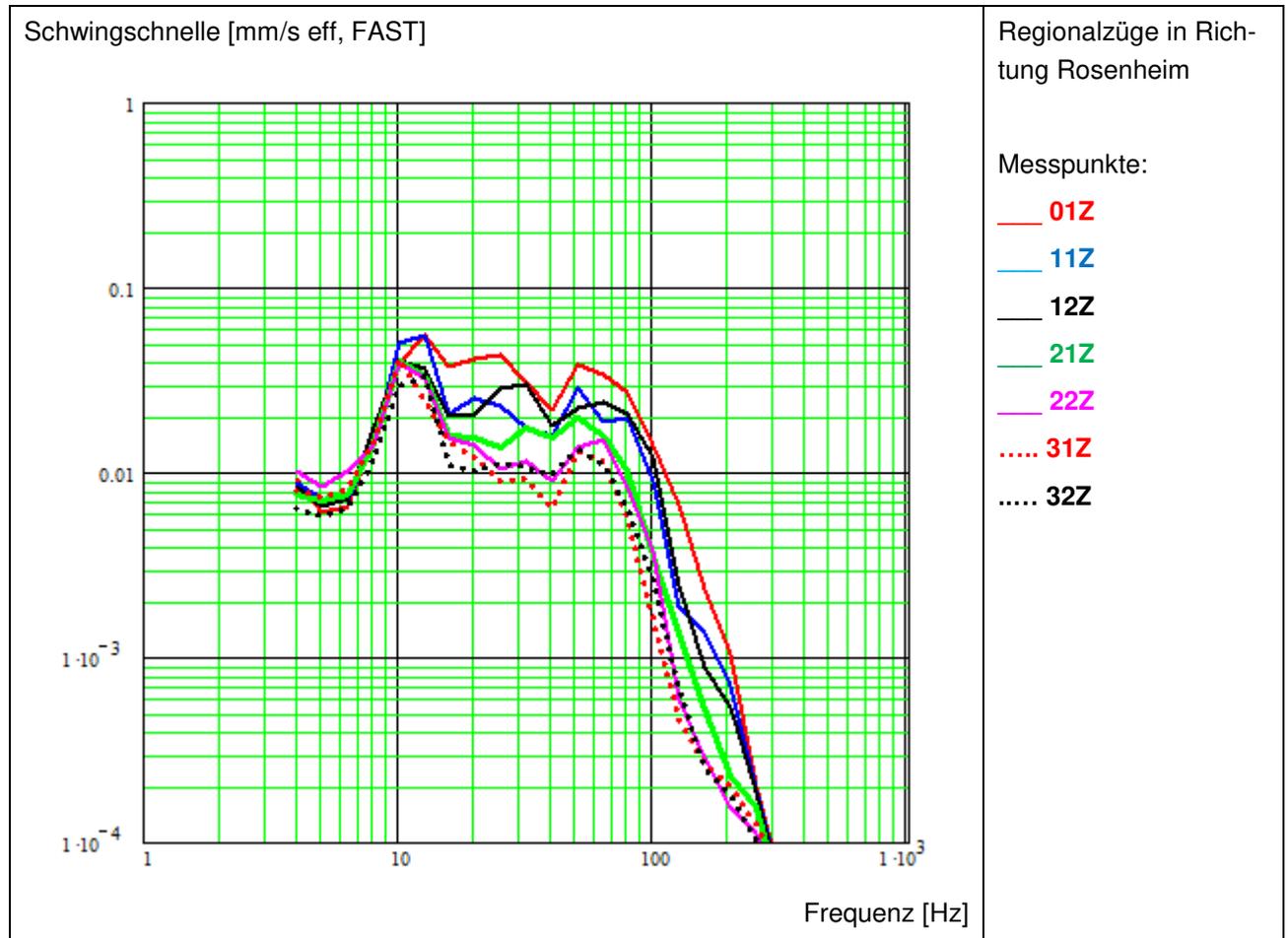
## Güterzüge



- Die Messpunkte zeigen keine deutliche Entfernungsabnahme
- Messpunkte 01Z, 12Z, 21Z: Peak bei ca. 32 Hz
- Alle Messpunkte Peak bei ca. 10 Hz und 50Hz
- Auffällig ist, dass 22Z relativ niedrig ist im Vergleich zu 21Z

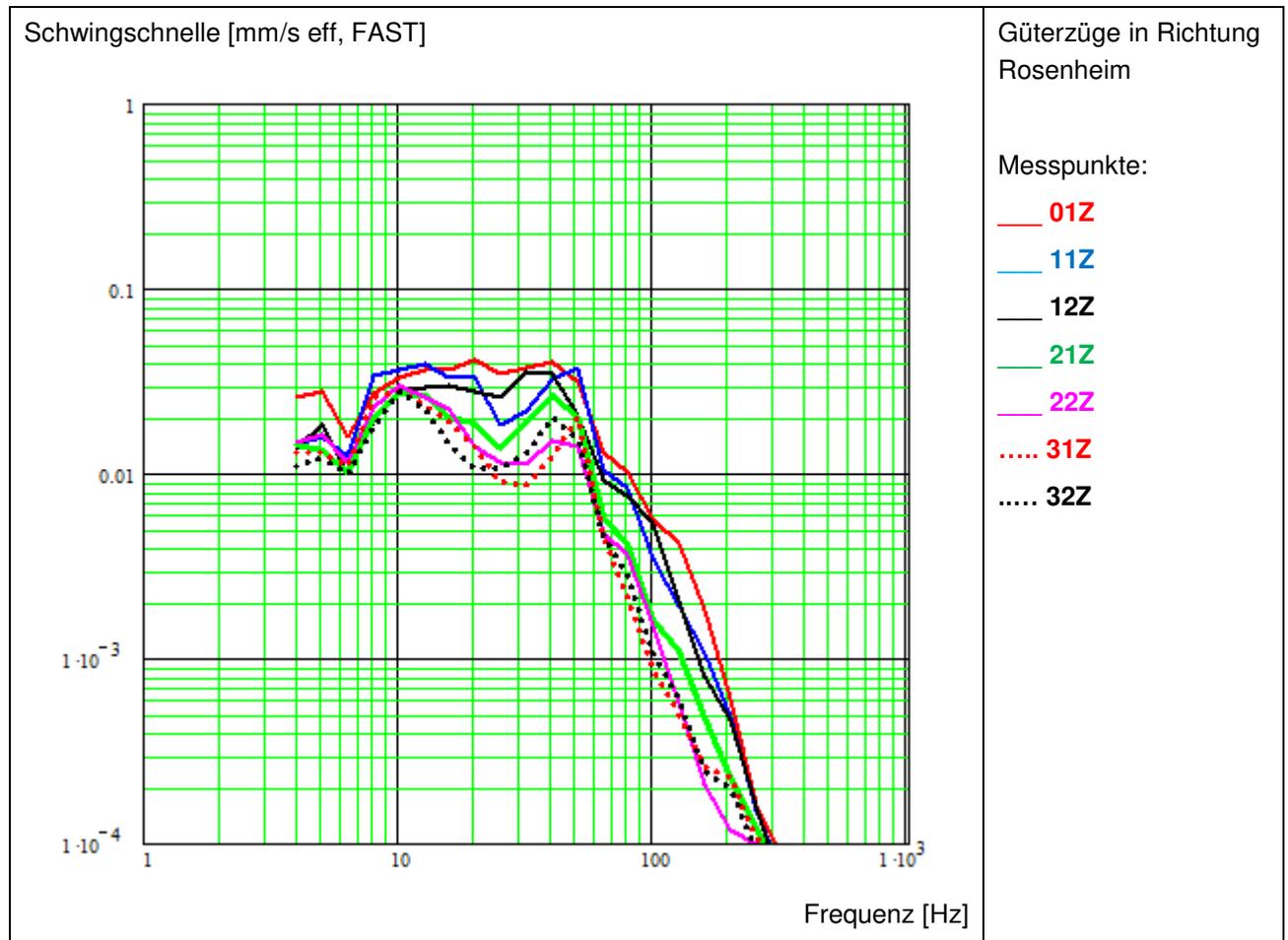
## Fahrten in Richtung Rosenheim

### Regionalzüge



- Die Messpunkte zeigen Entfernungsabnahme
- Erschütterungsniveau niedriger als bei Gegenrichtung
- Peak bei ca. 10 Hz bis 16 Hz

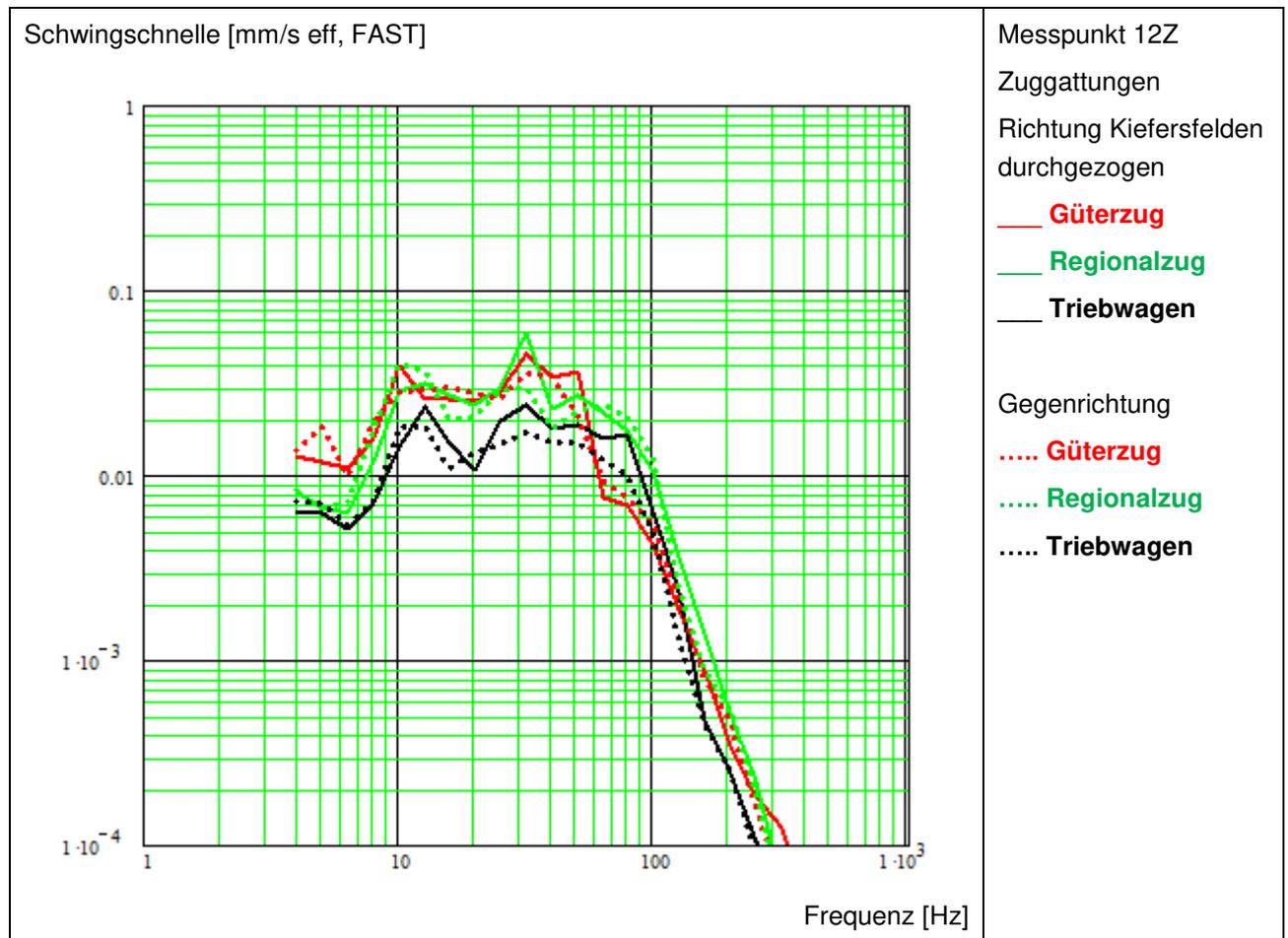
## Güterzüge



- Erschütterungsniveau niedriger als bei Gegenrichtung
- Peaks bei ca. 10 Hz bis 50 Hz

## 6.2.2 Vergleich der Zuggattungen

Ein maßgebender Messpunkt für die Beurteilung des geplanten Gebäudes ist 12Z.



- Wie schon aus den KB-Tabellen ersichtlich, zeigen auch die Spektren deutlich, dass die Fahrten Richtung Kiefersfelden (nähergelegenes Gleis) pegelbestimmend sind.
- Die lokbespannten Regionalzüge liegen bei 31,5 Hz deutlich über den Güterzügen. Dies entspricht dem Frequenzbereich von üblichen Deckenresonanzen im Wohnungsbau.
- Im Frequenzbereich 10 Hz liegen die Güterzüge gleichauf mit den Regionalzügen Richtung Rosenheim.

### 6.3 Prognostizierte Erschütterungen

Die Prognose wird für

- ein unterkellertes Gebäude
- in Massivbauweise (Betondecken, übliche Spannweiten, schwimmende Estriche)

durchgeführt.

Mit Deckeneigenfrequenzen zwischen 12,5 und 50,0 Hz, Estricheigenfrequenzen zwischen 40 Hz und 125 Hz und dem oben erläuterten Aufschlag von + 50% für alle Prognosewerte für die Erschütterungen für den  $KB_{Fmax}$ -Wert ergeben sich folgende  $KB_{Fmax}$ -Werte für die Erschütterungen:

*Maximalwerte*

Maßgebender Messpunkt 11Z Regionalzüge Richtung Kiefersfelden	Prognose $KB_{Fmax}$	Anhaltswerte $A_o$	
		Kerngebiet	Wohngebiet
Maximalwerte ungünstige Gebäudeparameter	<b>0,46</b>	0,3	0,2
Maximalwerte günstige Gebäudeparameter	<b>0,16</b>		

*Maximalwerte*

Maßgebender Messpunkt 21Z Regionalzüge Richtung Kiefersfelden	Prognose $KB_{Fmax}$	Anhaltswerte $A_o$	
		Kerngebiet	Wohngebiet
Maximalwerte ungünstige Gebäudeparameter	<b>0,36</b>	0,3	0,2
Maximalwerte günstige Gebäudeparameter	<b>0,16</b>		

*Beurteilungswerte*

Im vorliegenden Fall ist das Maximalwertkriterium maßgebend, die Beurteilungswerte können vernachlässigt werden.

Die Anhaltswerte der DIN 4150/2 werden im Maximalwertkriterium bei ungünstigen Gebäudeparametern überschritten. Bei sehr günstigen Gebäudeeigenschaften könnten die Anhaltswerte voraussichtlich eingehalten werden.

#### 6.4 Prognostizierter Sekundärluftschall

Mit Deckeneigenfrequenzen zwischen 12,5 und 50,0 Hz, Estricheigenfrequenzen zwischen 40 Hz und 125 Hz ergibt sich:

##### Mittlere Maximalwerte

Maßgebender Messpunkt 11Z Regionalzüge Richtung Kiefersfelden	Prognose	Anhaltswerte	
		Mindestanf.	Komfortanf.
Mittlere Maximalwerte ungünstige Gebäudeparameter	<b>49 dB(A)</b>	40 dB(A)	35 dB(A)
Mittlere Maximalwerte günstige Gebäudeparameter	<b>40 dB(A)</b>		

##### Mittlere Maximalwerte

Maßgebender Messpunkt 21Z Regional-/Güterzüge Richtung Kiefersfelden	Prognose	Anhaltswerte	
		Mindestanf.	Komfortanf.
Mittlere Maximalwerte ungünstige Gebäudeparameter	<b>49 dB(A)</b>	40 dB(A)	35 dB(A)
Mittlere Maximalwerte günstige Gebäudeparameter	<b>35 dB(A)</b>		

Bei ungünstiger Gebäudeausführung werden die Anhaltswerte nach VDI-Richtlinie auf dem gesamten Bereich, in dem Wohnhäuser geplant sind, überschritten.

Im Bereich MP21Z des Baugeländes werden die Anhaltswerte nach VDI-Richtlinie nur bei günstig angesetzter Gebäudeausführung knapp eingehalten.

## 7 Gesamtbeurteilung und Angaben zur baulichen Ausführung

### 7.1 Beurteilung der Prognosewerte

#### Körperschall nach DIN 4150/2

	Gebäude- eigenschaften		Kerngebiet	Wohngebiet
Erschütterungen KB <sub>Fmax</sub>		Anhaltswerte → ↓ Prognosewerte	0,3	0,2
	ungünstig	0,46	überschritten	überschritten
	günstig	0,16	eingehalten	eingehalten

#### Sekundärluftschall nach VDI-Richtlinie 2719

	Gebäude- eigenschaften		Mindest- anforderung	Komfort- anforderung
Sekundärluftschall Mittlere Maximalpegel		Anhaltswerte → ↓ Prognosewerte	40 dB(A)	35 dB(A)
	ungünstig	49 dB(A)	überschritten	überschritten
	günstig	40 dB(A)	Knapp einge- halten	überschritten

### 7.2 Prinzipielle Minderungsmaßnahmen

Maßnahmen zur Minderung der Sekundärluftschallimmissionen sind prinzipiell an drei Stellen möglich:

- am Emissionsort (Gleis),
- am Übertragungsweg (Boden) und
- am Immissionsort (Gebäude).

Allgemein sind Maßnahmen am Emissionsort sowie am Übertragungsweg wirtschaftlich meist nicht realisierbar.

Demnach verbleiben als technisch sinnvolle und wirtschaftliche Maßnahmen nur solche an den zu schützenden Gebäuden selbst.

### 7.3 Angaben zur baulichen Ausführung

Es sind Maßnahmen zur Reduzierung der Erschütterungen und des Sekundärluftschalls erforderlich.

Es sollte mit einer genauen rechnerischen Modellierung überprüft werden, in welcher Form sich eine Erschütterungsschutzmaßnahme (z.B. bauliche Maßnahmen) so ausführen lässt, dass die Anforderungen (bzw. Komfortvorstellungen) erreicht werden. Das Ergebnis ist stark von der Gebäudekonstruktion abhängig. Evtl. sind Eingriffe in die grundlegende Ausführungsart des Gebäudes erforderlich (Unterkellerung, Fundament, Wände betreffend).

Es wird empfohlen, für die neuen Wohngebäude die Anhaltswerte für ein Wohngebiet anzustreben.

Die Auslegung der hier genannten Maßnahmen sollte individuell angepasst durch einen unabhängigen Baudynamiker erfolgen. So ist es möglich, die Maßnahmen auf die notwendigen Bereiche zu beschränken und im Fall des Einsatzes von elastischen Materialien eine sehr wirtschaftliche Lösung zu erhalten, da die Möglichkeit zur Kostenersparnis in diesem Bereich immens ist.

Die empfohlenen Maßnahmen sind Stand der Technik, in ihrer Wirksamkeit gut anpassbar, wirtschaftlich ausführbar und hinsichtlich des zu erwartenden Ergebnisses gut prognostizierbar. Für die Auslegung und den erschütterungstechnischen Nachweis bei Ausführung steht unser Ingenieurbüro Ihnen gerne zur Verfügung.

---

Messung, Auswertung durchgeführt und Bericht erstellt von:

Dr. Ing. Norbert Breitsamter  
Dipl.-Ing. Florian von Scheurl  
Dipl.-Ing. (FH) Heike Frauenhoffer

Legende: Messpunkt vertikal 



Bild: Auszug aus Bebauungsplan

Tabelle der erfassten Zugfahrten

Kurzzeichen	Uhrzeit	Fahrtrichtung	Zuggattung/Messereignis
TA	27.11.2024 08:48	Kiefersfelden	Triebwagen
GA	27.11.2024 08:51	Rosenheim	Güterzug
GB	27.11.2024 08:53	Kiefersfelden	Güterzug
RA	27.11.2024 09:00	Kiefersfelden	Regionalzug, lokbespannt
RB	27.11.2024 09:05	Rosenheim	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
TB	27.11.2024 09:11	Rosenheim	Triebwagen
GC	27.11.2024 09:15	Kiefersfelden	Güterzug
TC	27.11.2024 09:15	Rosenheim	Triebwagen
GD	27.11.2024 09:22	Kiefersfelden	Güterzug
EA	27.11.2024 09:32	Rosenheim	Intercity express
GE	27.11.2024 09:35	Kiefersfelden	Güterzug
TD	27.11.2024 09:47	Kiefersfelden	Triebwagen
RC	27.11.2024 10:01	Rosenheim	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
RD	27.11.2024 10:02	Kiefersfelden	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
TE	27.11.2024 10:11	Rosenheim	Triebwagen
GF	27.11.2024 10:15	Rosenheim	Güterzug
RE	27.11.2024 10:24	Kiefersfelden	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
TF	27.11.2024 10:46	Kiefersfelden	Triebwagen
RF	27.11.2024 10:51	Kiefersfelden	Regionalzug, lokbespannt (SBB)
TG	27.11.2024 10:55	Kiefersfelden	Triebwagen
RG	27.11.2024 10:59	Rosenheim	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
RH	27.11.2024 11:06	Kiefersfelden	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
TH	27.11.2024 11:10	Rosenheim	Triebwagen
GG	27.11.2024 11:14	Kiefersfelden	Güterzug
GH	27.11.2024 11:18	Kiefersfelden	Güterzug
GI	27.11.2024 11:23	Rosenheim	Güterzug
RI	27.11.2024 11:32	Rosenheim	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
GJ	27.11.2024 11:44	Rosenheim	Güterzug
TI	27.11.2024 11:48	Kiefersfelden	Triebwagen
RJ	27.11.2024 12:00	Kiefersfelden	Regionalzug, lokbespannt (ÖBB)
TJ	27.11.2024 12:11	Rosenheim	Triebwagen
GK	27.11.2024 12:25	Rosenheim	Güterzug

Tabelle der KB-Werte der ausgewerteten und spektral dargestellten Zugfahrten, sortiert nach Zuggattung und Fahrtrichtung:

Fahrten Richtung Kiefersfelden

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
GB	Güterzug	0,105	0,076	0,072	0,083	0,047	0,037	0,044
GC	Güterzug	0,093	0,095	0,077	0,078	0,035	0,032	0,057
GD	Güterzug	0,104	0,067	0,070	0,080	0,041	0,038	0,044
GE	Güterzug	0,103	0,080	0,078	0,068	0,044	0,039	0,056
GG	Güterzug	0,076	0,056	0,055	0,050	0,039	0,027	0,031
GH	Güterzug	0,082	0,064	0,064	0,072	0,035	0,034	0,039
<b><i>KB<sub>Fmax</sub></i></b>		<b><i>0,105</i></b>	<b><i>0,095</i></b>	<b><i>0,078</i></b>	<b><i>0,083</i></b>	<b><i>0,047</i></b>	<b><i>0,039</i></b>	<b><i>0,057</i></b>
<b><i>KB<sub>FTm</sub></i></b>		<b><i>0,095</i></b>	<b><i>0,074</i></b>	<b><i>0,070</i></b>	<b><i>0,073</i></b>	<b><i>0,040</i></b>	<b><i>0,035</i></b>	<b><i>0,046</i></b>

Fahrten Richtung Rosenheim

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
GA	Güterzug	0,096	0,051	0,062	0,043	0,036	0,029	0,031
GF	Güterzug	0,077	0,060	0,057	0,044	0,035	0,031	0,040
GI	Güterzug	0,070	0,060	0,069	0,045	0,038	0,040	0,039
GJ	Güterzug	0,097	0,089	0,067	0,057	0,062	0,059	0,057
GK	Güterzug	0,080	0,085	0,071	0,044	0,058	0,052	0,047
<b><i>KB<sub>Fmax</sub></i></b>		<b><i>0,097</i></b>	<b><i>0,089</i></b>	<b><i>0,071</i></b>	<b><i>0,057</i></b>	<b><i>0,062</i></b>	<b><i>0,059</i></b>	<b><i>0,057</i></b>
<b><i>KB<sub>FTm</sub></i></b>		<b><i>0,085</i></b>	<b><i>0,071</i></b>	<b><i>0,065</i></b>	<b><i>0,047</i></b>	<b><i>0,047</i></b>	<b><i>0,044</i></b>	<b><i>0,044</i></b>

Tabelle der KB-Werte der ausgewerteten und spektral dargestellten Zugfahrten, sortiert nach Zuggattung und Fahrtrichtung:

Fahrten Richtung Kiefersfelden

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
RA	Regional, lokbspannt	0,094	0,072	0,059	0,052	0,040	0,033	0,030
RD	Regional, lokbspannt	0,092	0,071	0,072	0,054	0,038	0,036	0,037
RE	Regional, lokbspannt	0,143	0,080	0,117	0,058	0,042	0,033	0,038
RF	Regional, lokbspannt	0,102	0,071	0,076	0,050	0,038	0,039	0,035
RH	Regional, lokbspannt	0,088	0,076	0,065	0,050	0,034	0,035	0,033
RJ	Regional, lokbspannt	0,091	0,071	0,066	0,045	0,047	0,039	0,038
<b><math>KB_{Fmax}</math></b>		<b>0,143</b>	<b>0,080</b>	<b>0,117</b>	<b>0,058</b>	<b>0,047</b>	<b>0,039</b>	<b>0,038</b>
<b><math>KB_{FTm}</math></b>		<b>0,103</b>	<b>0,074</b>	<b>0,078</b>	<b>0,052</b>	<b>0,040</b>	<b>0,036</b>	<b>0,035</b>

Fahrten Richtung Rosenheim

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
RB	Regional, lokbspannt	0,077	0,071	0,058	0,051	0,050	0,042	0,041
RC	Regional, lokbspannt	0,074	0,056	0,050	0,045	0,036	0,039	0,037
RG	Regional, lokbspannt	0,086	0,090	0,074	0,058	0,058	0,056	0,044
RI	Regional, lokbspannt	0,105	0,070	0,069	0,054	0,045	0,048	0,036
<b><math>KB_{Fmax}</math></b>		<b>0,105</b>	<b>0,090</b>	<b>0,074</b>	<b>0,058</b>	<b>0,058</b>	<b>0,056</b>	<b>0,044</b>
<b><math>KB_{FTm}</math></b>		<b>0,086</b>	<b>0,073</b>	<b>0,063</b>	<b>0,052</b>	<b>0,048</b>	<b>0,047</b>	<b>0,040</b>

Tabelle der KB-Werte der ausgewerteten und spektral dargestellten Zugfahrten, sortiert nach Zuggattung und Fahrtrichtung:

Fahrten Richtung Kiefersfelden

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
TA	Triebwagen	0,2*	/	0,041	/	0,019	0,017	0,019
TD	Triebwagen	0,050	0,036	0,044	0,029	0,030	0,019	0,019
TF	Triebwagen	0,075	0,050	0,052	0,039	0,038	0,031	0,024
TG	Triebwagen	0,046	0,050	0,034	0,031	0,022	0,022	0,021
TI	Triebwagen	0,052	0,038	0,038	0,030	0,022	0,019	0,019
<b><math>KB_{Fmax}</math></b>		<b>0,200*</b>	<b>0,050</b>	<b>0,052</b>	<b>0,039</b>	<b>0,038</b>	<b>0,031</b>	<b>0,024</b>
<b><math>KB_{FTm}</math></b>		<b>0,103</b>	<b>0,044</b>	<b>0,042</b>	<b>0,032</b>	<b>0,027</b>	<b>0,022</b>	<b>0,020</b>

Anmerkung: / = Messpunkt gestört; \* = Messpunkt verdriftet (nicht maßgebend)

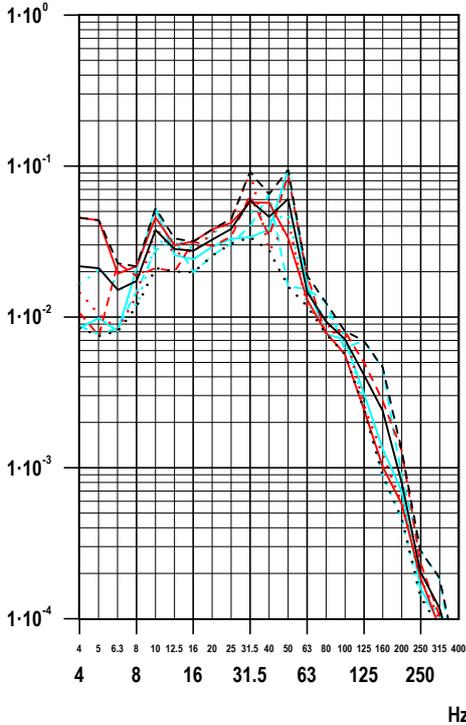
Fahrten Richtung Rosenheim

Ereignis	Gattung	01Z	11Z	12Z	21Z	22Z	31Z	32Z
TB	Triebwagen	0,040	0,031	0,033	0,025	0,017	0,024	0,018
TC	Triebwagen	0,049	0,054	0,037	0,038	0,034	0,028	0,027
TE	Triebwagen	0,052	0,034	0,043	0,034	0,023	0,025	0,018
TH	Triebwagen	0,038	0,029	0,030	0,023	0,030	0,019	0,018
TJ	Triebwagen	0,034	0,030	0,031	0,023	0,018	0,021	0,017
<b><math>KB_{Fmax}</math></b>		<b>0,052</b>	<b>0,054</b>	<b>0,043</b>	<b>0,038</b>	<b>0,034</b>	<b>0,028</b>	<b>0,027</b>
<b><math>KB_{FTm}</math></b>		<b>0,043</b>	<b>0,037</b>	<b>0,035</b>	<b>0,029</b>	<b>0,025</b>	<b>0,024</b>	<b>0,020</b>

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

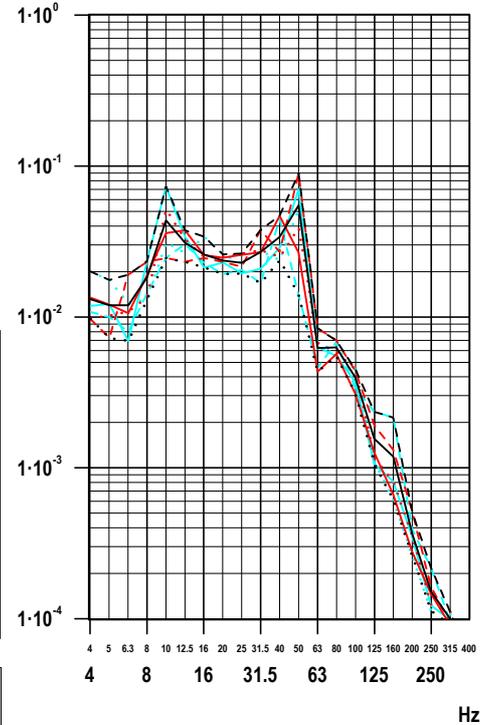


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.142
(2)	0.135
(3)	0.135
(4)	0.136
(5)	0.104
(6)	0.119
(7)	0.129
(8)	0.189
(9)	0.074

rechtes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.096
(2)	0.119
(3)	0.096
(4)	0.123
(5)	0.077
(6)	0.096
(7)	0.102
(8)	0.151
(9)	0.062

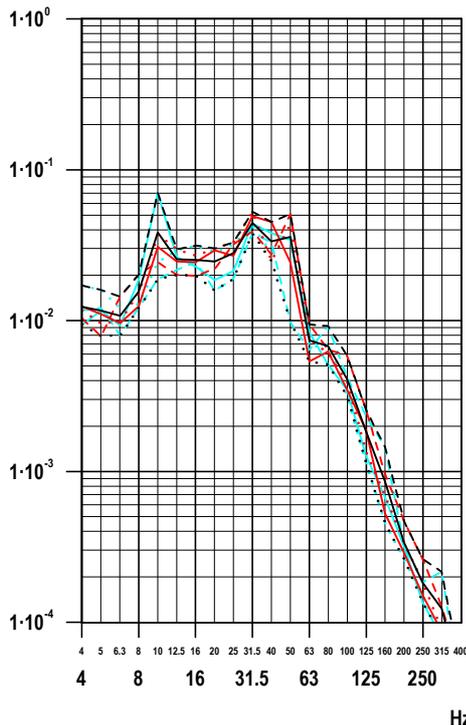


435.20; DST\_KS1.seq; 29.11.24; 14:38:08

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

- (1) Messung: GB
- - (2) Messung: GC
- - - (3) Messung: GD
- (4) Messung: GE
- - - (5) Messung: GG
- - - (6) Messung: GH
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)



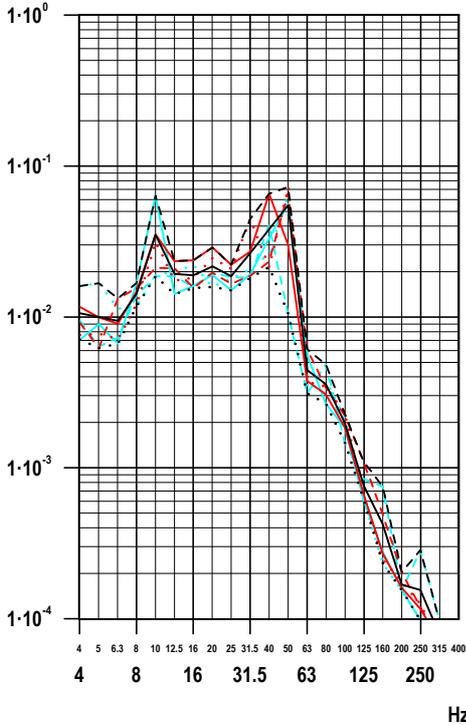
linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.097
(2)	0.094
(3)	0.105
(4)	0.111
(5)	0.073
(6)	0.096
(7)	0.097
(8)	0.133
(9)	0.066

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

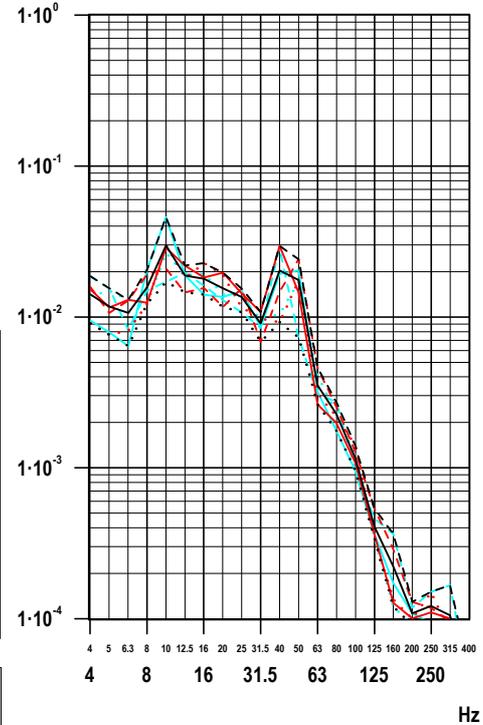


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.101
(2)	0.088
(3)	0.104
(4)	0.101
(5)	0.065
(6)	0.090
(7)	0.092
(8)	0.138
(9)	0.050

rechtes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.064
(2)	0.055
(3)	0.056
(4)	0.068
(5)	0.055
(6)	0.056
(7)	0.059
(8)	0.081
(9)	0.039



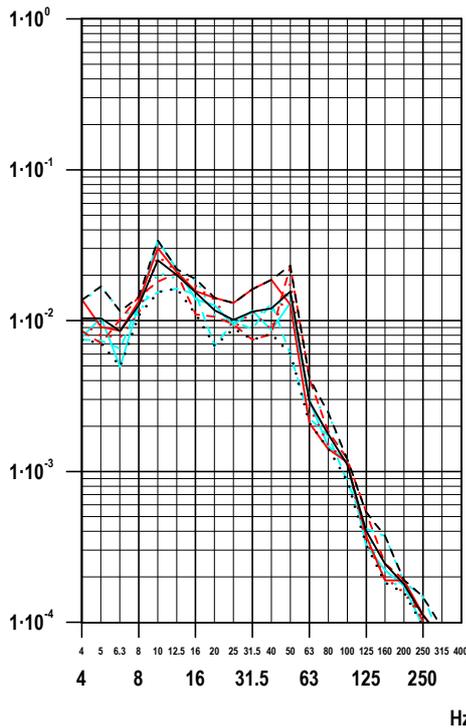
435.20; DST\_KS1.seq; 29.11.24; 14:38:31

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

- (1) Messung: GB
- - (2) Messung: GC
- - - (3) Messung: GD
- (4) Messung: GE
- - - (5) Messung: GG
- - - (6) Messung: GH
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

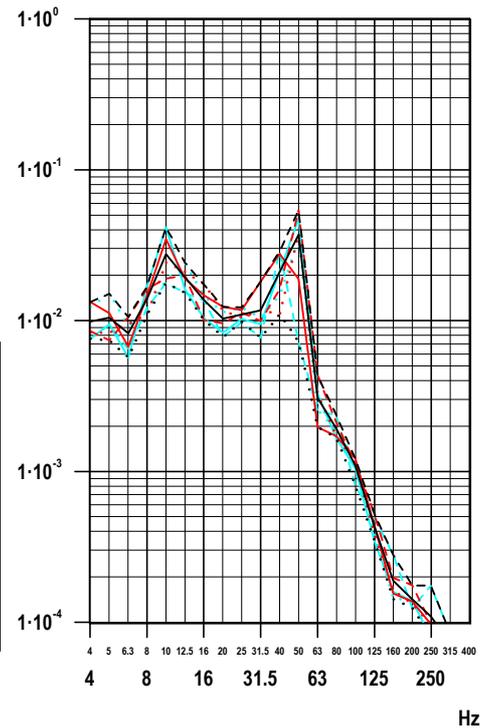


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.057
(2)	0.047
(3)	0.051
(4)	0.053
(5)	0.039
(6)	0.051
(7)	0.050
(8)	0.066
(9)	0.034

rechtes Diagramm

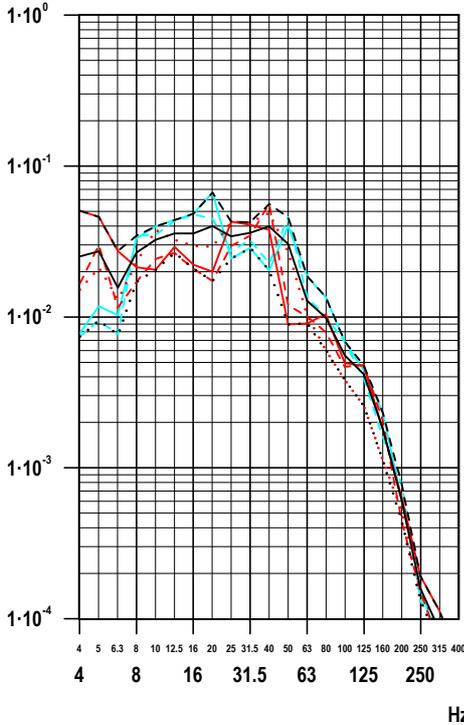
eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.064
(2)	0.070
(3)	0.060
(4)	0.075
(5)	0.047
(6)	0.060
(7)	0.063
(8)	0.088
(9)	0.036



Terz-Schnelle-Spektren

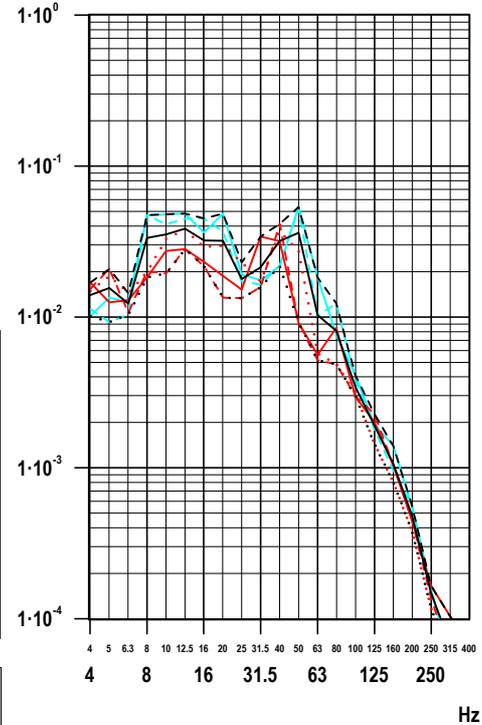
Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

Terz	eff v [mm/s]
(1)	0.115
(2)	0.096
(3)	0.112
(4)	0.126
(5)	0.117
(7)	0.114
(8)	0.163
(9)	0.066



rechtes Diagramm

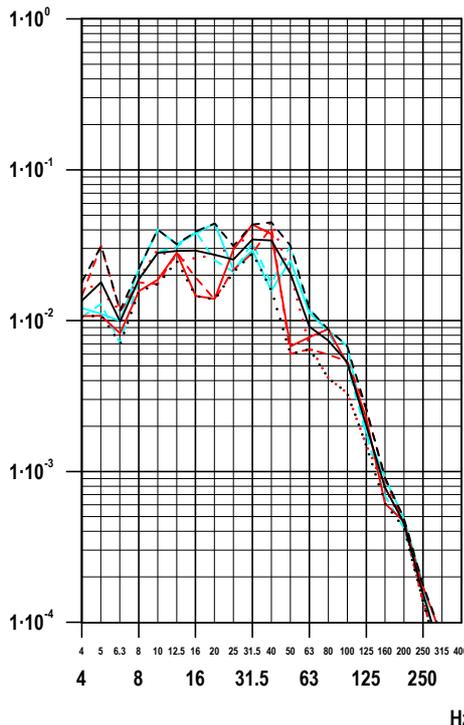
Terz	eff v [mm/s]
(1)	0.078
(2)	0.073
(3)	0.092
(4)	0.124
(5)	0.117
(7)	0.099
(8)	0.138
(9)	0.059

435.20; DST\_KS1.seq; 29.11.24; 14:38:56

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

- (1) Messung: GA
- - (2) Messung: GF
- · · (3) Messung: GI
- (4) Messung: GJ
- - (5) Messung: GK
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- · · (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

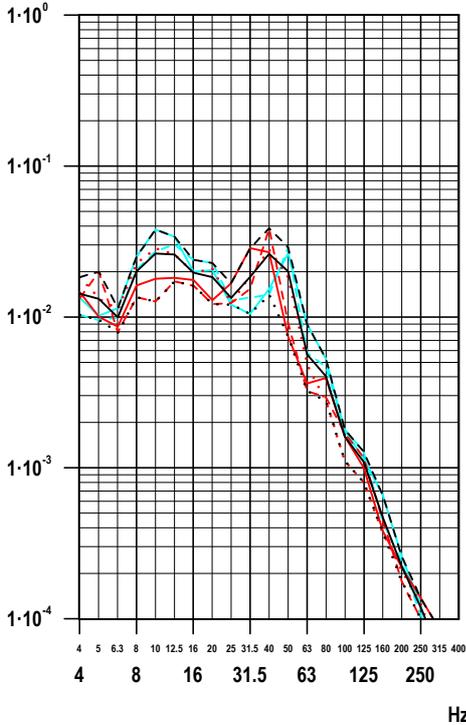


linkes Diagramm

Terz	eff v [mm/s]
(1)	0.080
(2)	0.080
(3)	0.094
(4)	0.097
(5)	0.087
(7)	0.088
(8)	0.119
(9)	0.059

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

Terz 4 - 315 Hz	eff v [mm/s]
(1)	0.061
(2)	0.061
(3)	0.072
(4)	0.076
(5)	0.070
(7)	0.068
(8)	0.094
(9)	0.043

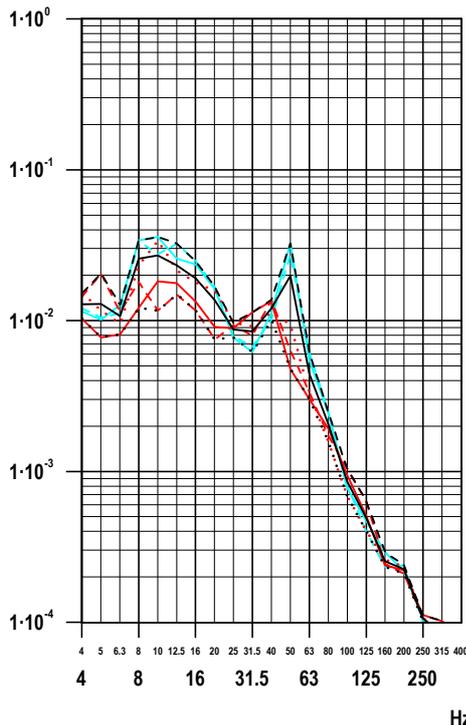
rechtes Diagramm

Terz 4 - 315 Hz	eff v [mm/s]
(1)	0.049
(2)	0.053
(3)	0.059
(4)	0.074
(5)	0.075
(7)	0.063
(8)	0.083
(9)	0.041

- (1) Messung: GA
- - (2) Messung: GF
- - - (3) Messung: GI
- (4) Messung: GJ
- - - (5) Messung: GK
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



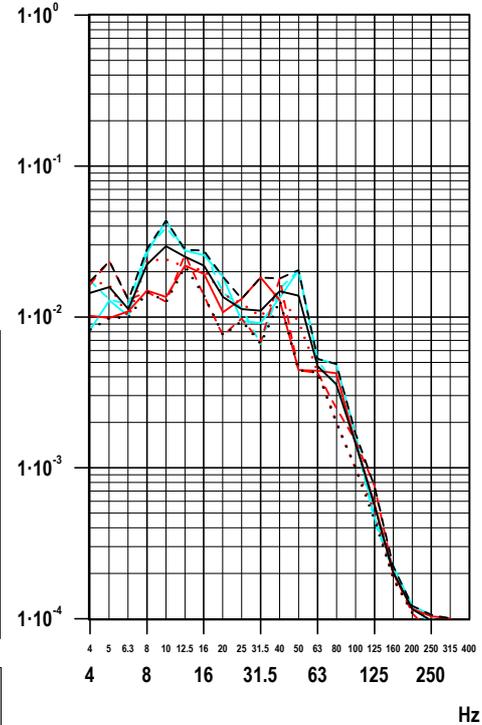
linkes Diagramm

Terz 4 - 315 Hz	eff v [mm/s]
(1)	0.041
(2)	0.045
(3)	0.060
(4)	0.075
(5)	0.072
(7)	0.060
(8)	0.082
(9)	0.034

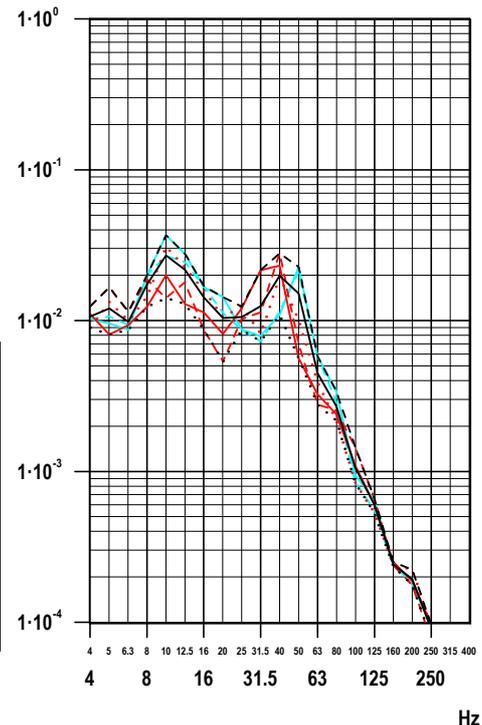
rechtes Diagramm

Terz 4 - 315 Hz	eff v [mm/s]
(1)	0.049
(2)	0.051
(3)	0.056
(4)	0.064
(5)	0.056
(7)	0.055
(8)	0.074
(9)	0.034

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

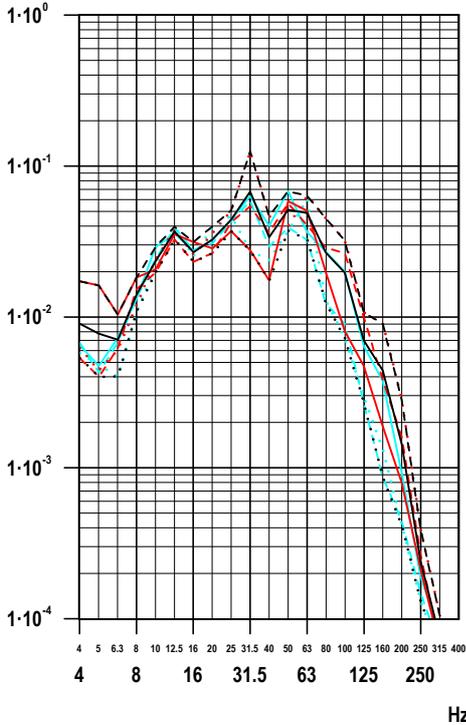


435.20; DST\_KS1.seq; 29.11.24; 14:39:16

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

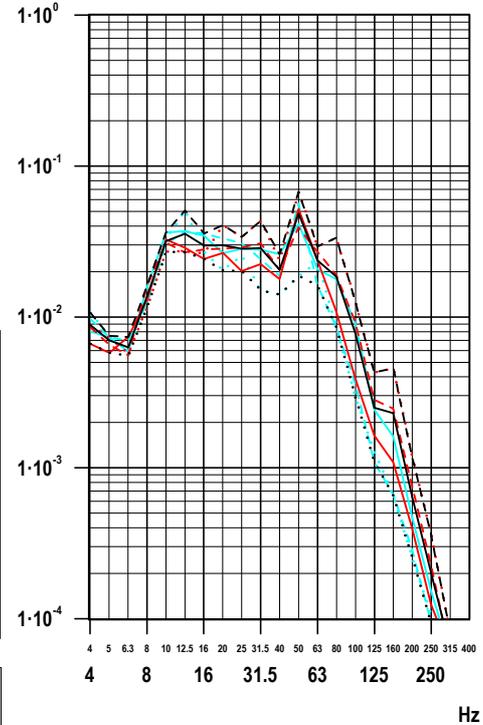


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.116
(2)	0.125
(3)	0.183
(4)	0.138
(5)	0.114
(6)	0.115
(7)	0.134
(8)	0.196
(9)	0.089

rechtes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.090
(2)	0.093
(3)	0.120
(4)	0.099
(5)	0.102
(6)	0.085
(7)	0.099
(8)	0.133
(9)	0.065

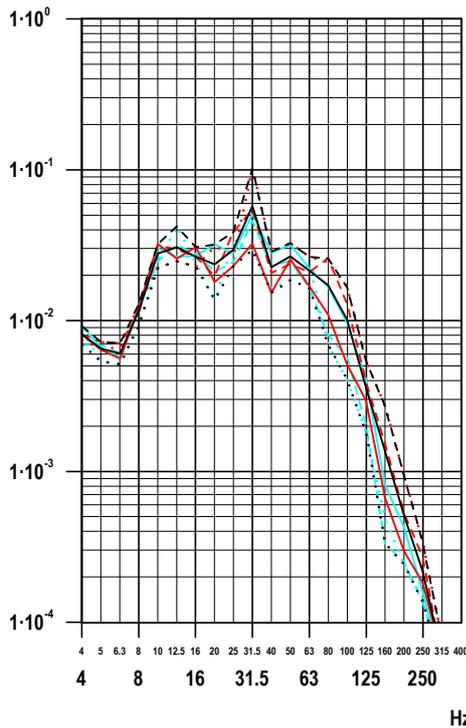


435.20; DST\_KS1R.seq; 29.11.24; 14:40:15

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

- (1) Messung: RA
- - (2) Messung: RD
- - - (3) Messung: RE
- (4) Messung: RF
- - - (5) Messung: RH
- - - (6) Messung: RJ
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (10) Grenzkurve (entfällt)

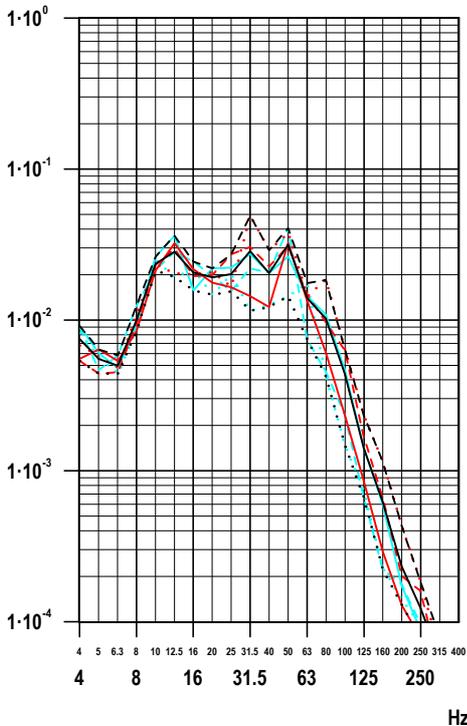


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.078
(2)	0.100
(3)	0.133
(4)	0.099
(5)	0.086
(6)	0.081
(7)	0.098
(8)	0.144
(9)	0.066

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



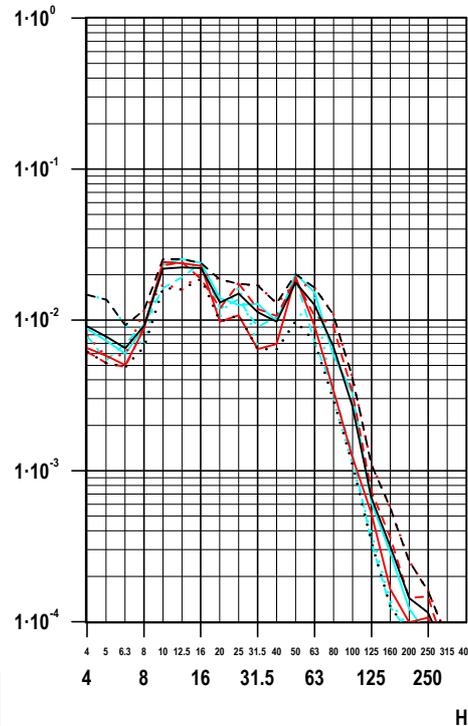
linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.066
(2)	0.076
(3)	0.087
(4)	0.075
(5)	0.074
(6)	0.056
(7)	0.073
(8)	0.099
(9)	0.047

rechtes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.051
(2)	0.054
(3)	0.055
(4)	0.058
(5)	0.049
(6)	0.055
(7)	0.054
(8)	0.066
(9)	0.038

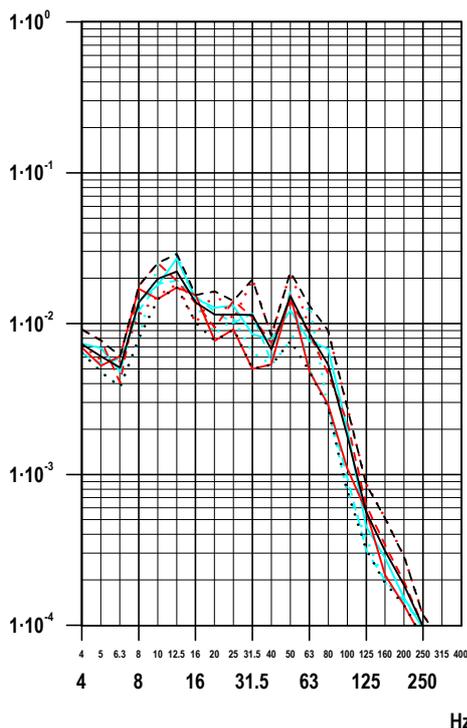
Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



— (1) Messung: RA
- - (2) Messung: RD
- · - (3) Messung: RE
— (4) Messung: RF
- · - (5) Messung: RH
- · - (6) Messung: RJ
— (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- · - (9) untere Hüllkurve
● (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



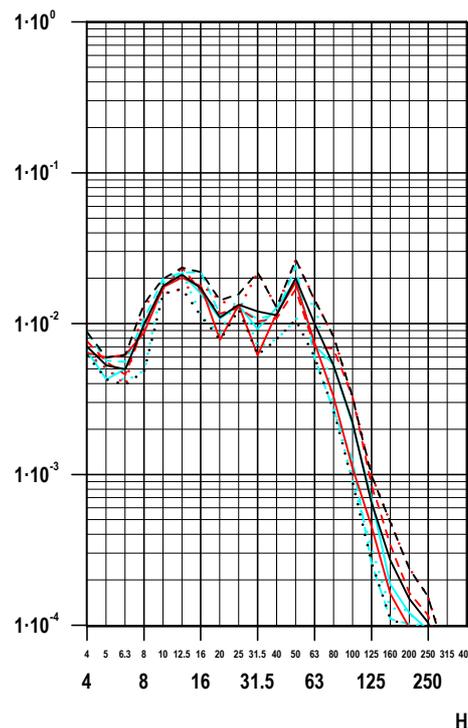
linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.040
(2)	0.049
(3)	0.049
(4)	0.048
(5)	0.044
(6)	0.048
(7)	0.046
(8)	0.062
(9)	0.032

rechtes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.045
(2)	0.047
(3)	0.056
(4)	0.047
(5)	0.052
(6)	0.043
(7)	0.049
(8)	0.062
(9)	0.035

Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

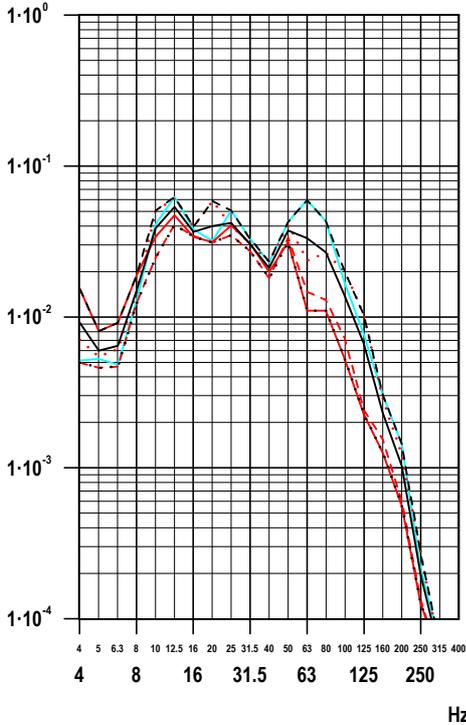


435.20; DST\_KS1R.seq; 29.11.24; 14:40:35

Terz-Schnelle-Spektren

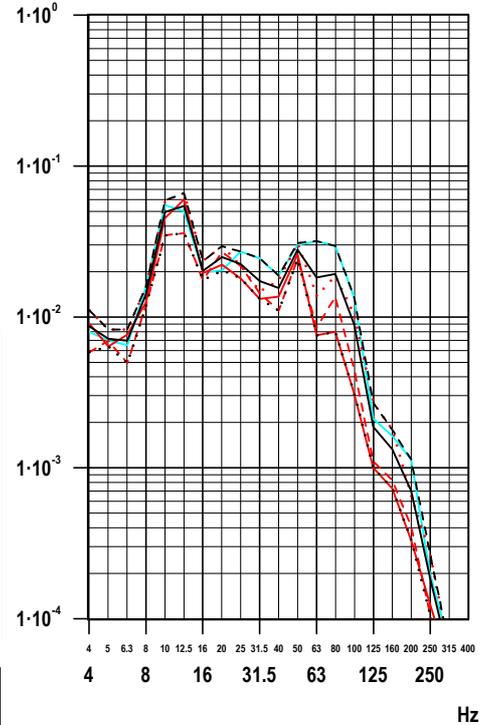
Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

Terz	eff v [mm/s]
(1)	0.103
(2)	0.092
(3)	0.135
(4)	0.142
(7)	0.120
(8)	0.156
(9)	0.091



rechtes Diagramm

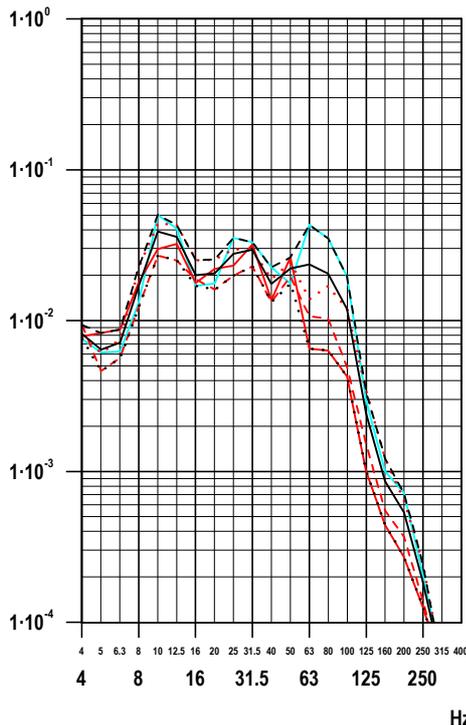
Terz	eff v [mm/s]
(1)	0.092
(2)	0.074
(3)	0.112
(4)	0.107
(7)	0.097
(8)	0.121
(9)	0.069

435.20; DST\_KS1R.seq; 29.11.24; 14:50:18

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

- (1) Messung: RB
- - (2) Messung: RC
- · · (3) Messung: RG
- (4) Messung: RI
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- · · (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

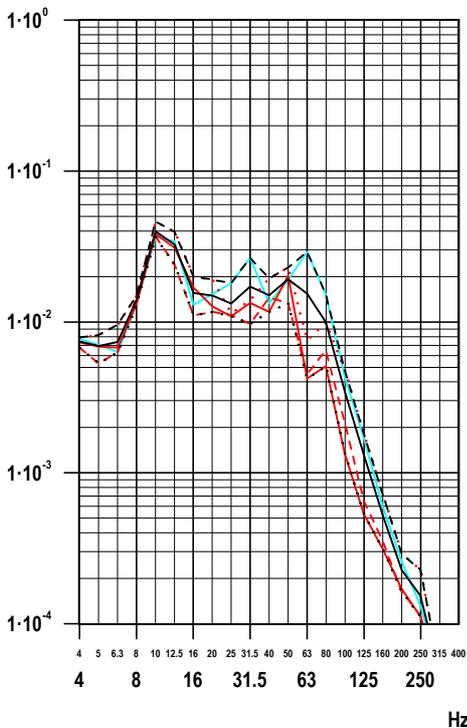


linkes Diagramm

Terz	eff v [mm/s]
(1)	0.076
(2)	0.063
(3)	0.095
(4)	0.109
(7)	0.088
(8)	0.116
(9)	0.061

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

(1)	0.064
(2)	0.057
(3)	0.080
(4)	0.077
(7)	0.070
(8)	0.089
(9)	0.055

rechtes Diagramm

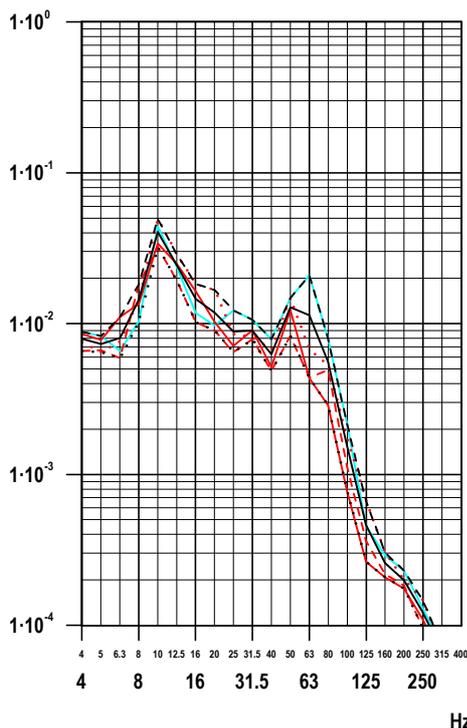
eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

(1)	0.059
(2)	0.052
(3)	0.074
(4)	0.071
(7)	0.065
(8)	0.079
(9)	0.049

- (1) Messung: RB
- - (2) Messung: RC
- - - (3) Messung: RG
- (4) Messung: RI
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

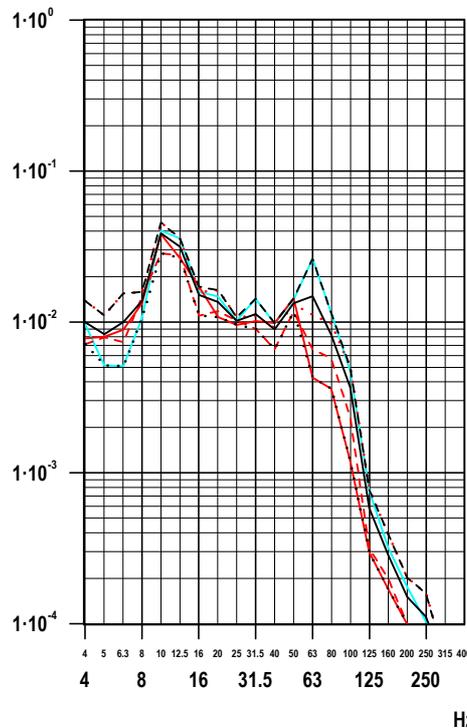
(1)	0.054
(2)	0.048
(3)	0.069
(4)	0.064
(7)	0.059
(8)	0.074
(9)	0.045

rechtes Diagramm

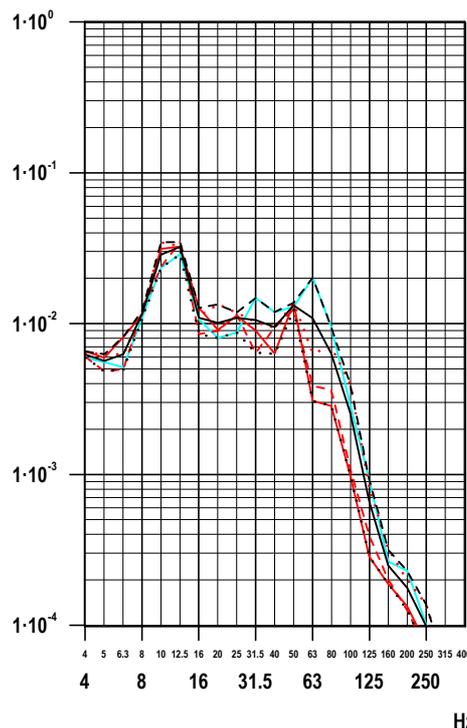
eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

(1)	0.055
(2)	0.051
(3)	0.059
(4)	0.054
(7)	0.055
(8)	0.065
(9)	0.045

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

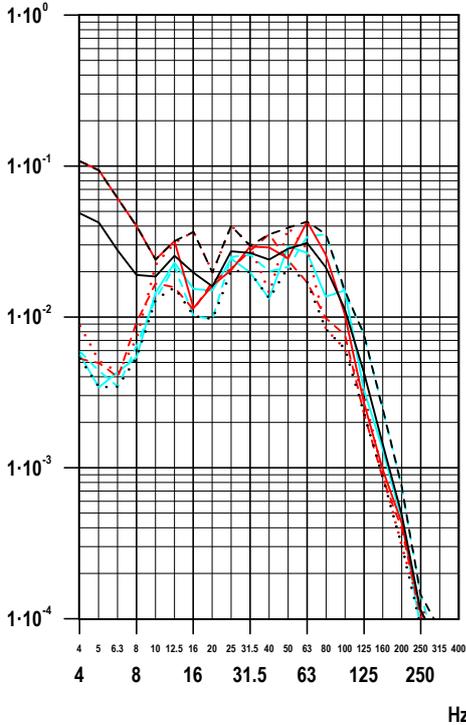


435.20; DST\_KS1R.seq; 29.11.24; 14:51:22

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

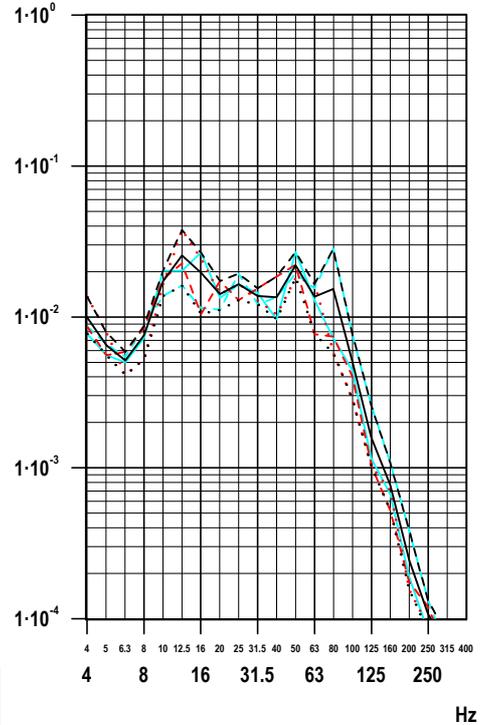


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.182
(2)	0.068
(3)	0.092
(4)	0.067
(5)	0.076
(7)	0.106
(8)	0.195
(9)	0.050

rechtes Diagramm

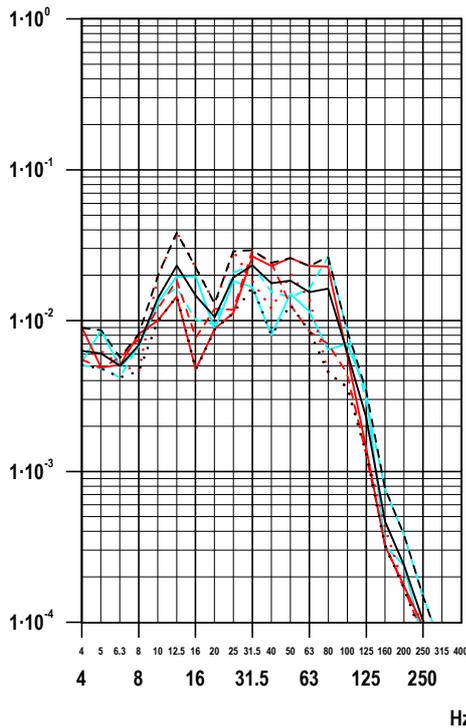
eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(2)	0.053
(3)	0.063
(4)	0.059
(5)	0.056
(7)	0.058
(8)	0.078
(9)	0.041



- (1) Messung: TA
- - (2) Messung: TD
- - - (3) Messung: TF
- (4) Messung: TG
- - - (5) Messung: TI
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



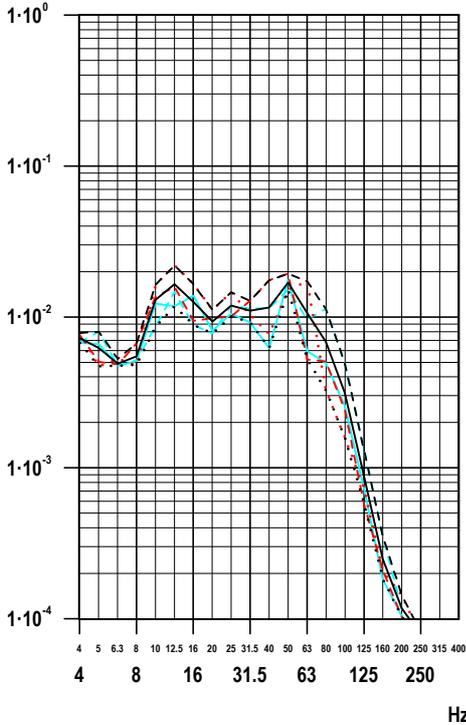
linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.061
(2)	0.052
(3)	0.068
(4)	0.048
(5)	0.057
(7)	0.058
(8)	0.084
(9)	0.035

435.20: DST\_KSIT.seq; 29.11.24; 14:27:04

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

(2)	0.042
(3)	0.047
(4)	0.036
(5)	0.038
(7)	0.041
(8)	0.053
(9)	0.031

rechtes Diagramm

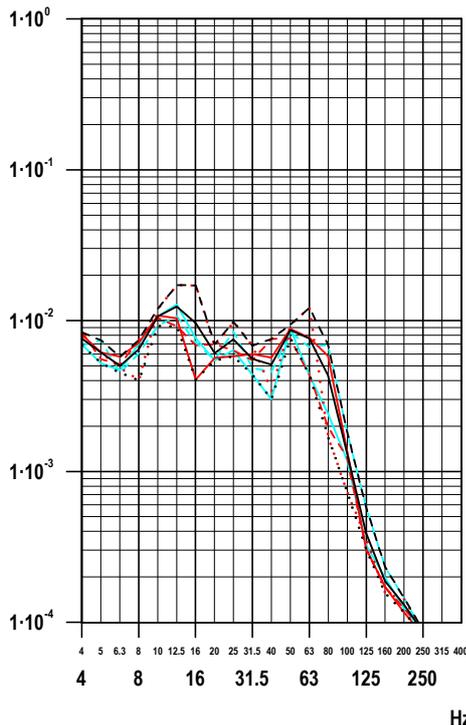
eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

(1)	0.032
(2)	0.034
(3)	0.049
(4)	0.030
(5)	0.029
(7)	0.036
(8)	0.054
(9)	0.020

- (1) Messung: TA
- - (2) Messung: TD
- - - (3) Messung: TF
- (4) Messung: TG
- - - (5) Messung: TI
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

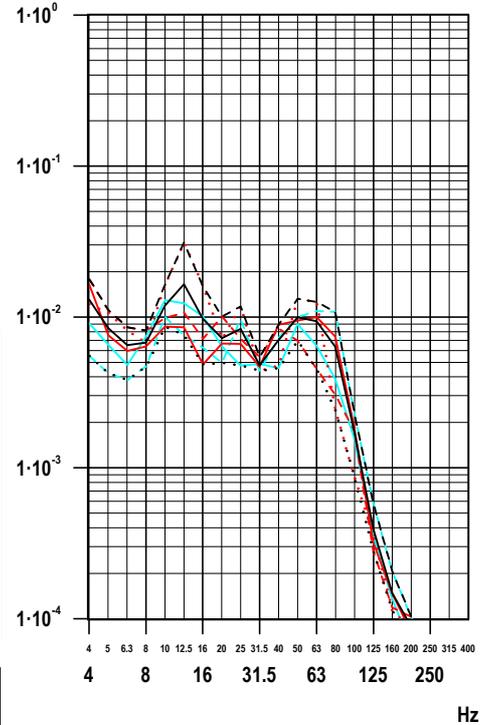
(1)	0.027
(2)	0.026
(3)	0.036
(4)	0.026
(5)	0.027
(7)	0.029
(8)	0.038
(9)	0.022

rechtes Diagramm

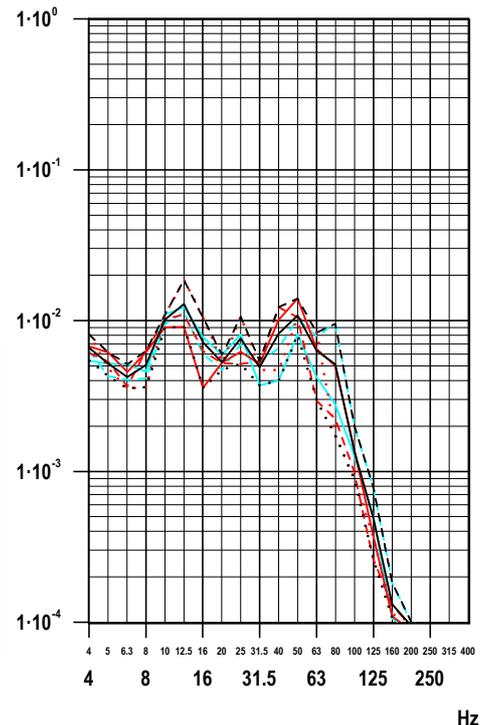
eff v [mm/s]  
Terz 4 - 315 Hz

(1)	0.028
(2)	0.027
(3)	0.032
(4)	0.026
(5)	0.027
(7)	0.028
(8)	0.038
(9)	0.020

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

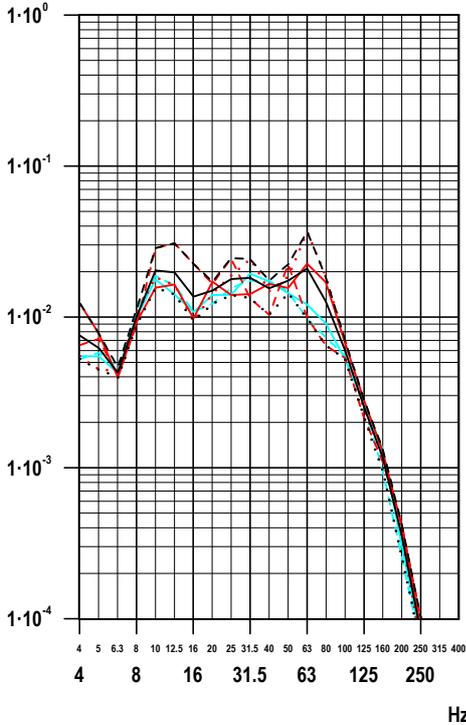


435.20; DST\_KS1T.seq; 29.11.24; 14:27:28

Terz-Schnelle-Spektren

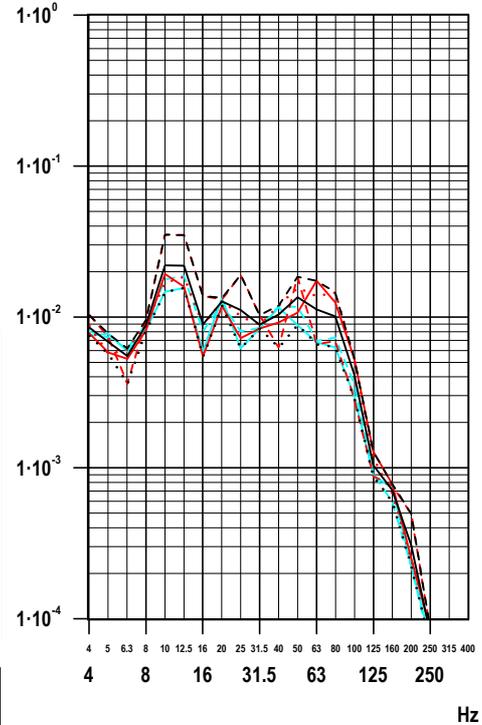
Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



linkes Diagramm

Terz	eff v [mm/s]
4 - 315 Hz	
(1)	0.055
(2)	0.066
(3)	0.066
(4)	0.049
(5)	0.048
(7)	0.057
(8)	0.082
(9)	0.041



rechtes Diagramm

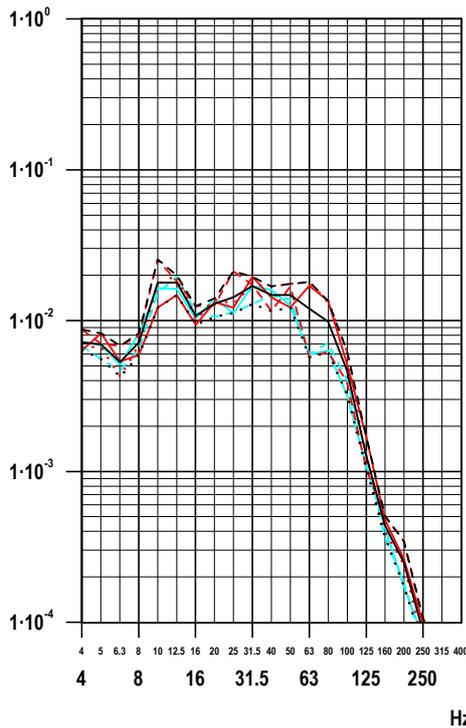
Terz	eff v [mm/s]
4 - 315 Hz	
(1)	0.042
(2)	0.064
(3)	0.046
(4)	0.036
(5)	0.041
(7)	0.047
(8)	0.068
(9)	0.033

435.20: DST\_KSIT.seq; 29.11.24; 14:27:50

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

- (1) Messung: TB
- - (2) Messung: TC
- - - (3) Messung: TE
- (4) Messung: TH
- - - (5) Messung: TJ
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]



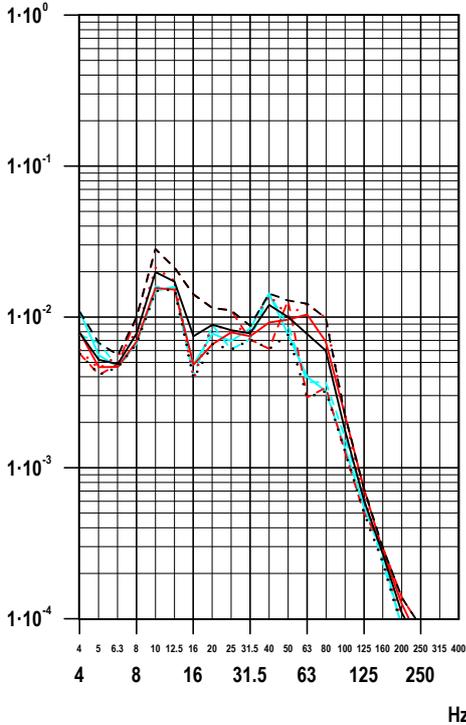
linkes Diagramm

Terz	eff v [mm/s]
4 - 315 Hz	
(1)	0.047
(2)	0.053
(3)	0.052
(4)	0.044
(5)	0.042
(7)	0.048
(8)	0.060
(9)	0.037

Terz-Schnelle-Spektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

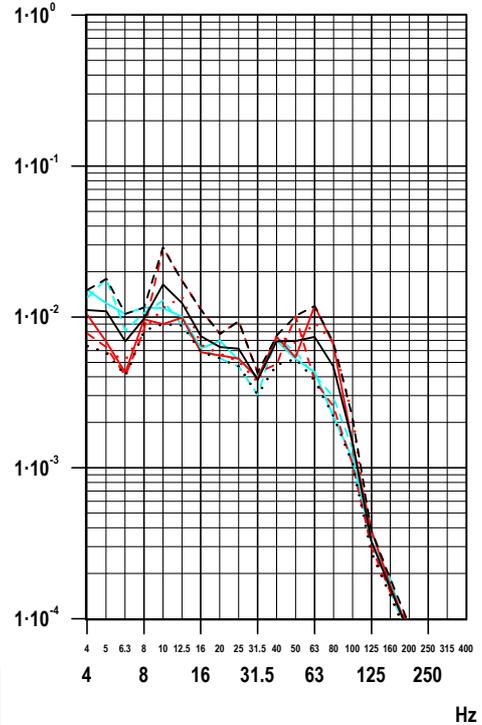


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.034
(2)	0.046
(3)	0.041
(4)	0.034
(5)	0.034
(7)	0.038
(8)	0.052
(9)	0.029

rechtes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.029
(2)	0.042
(3)	0.029
(4)	0.033
(5)	0.034
(7)	0.034
(8)	0.051
(9)	0.022

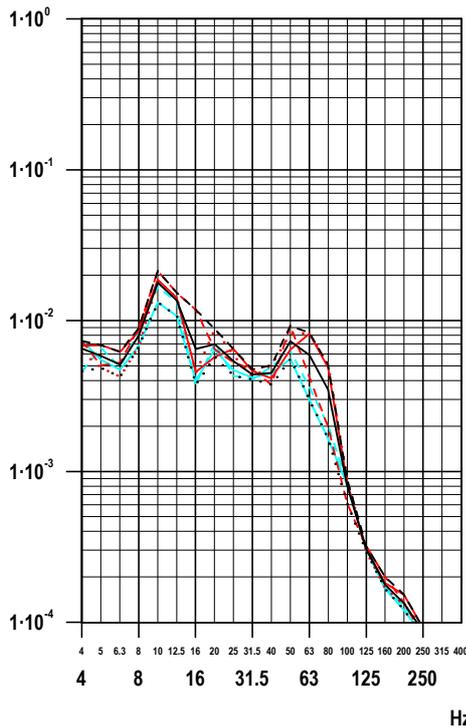


- (1) Messung: TB
- - (2) Messung: TC
- - - (3) Messung: TE
- (4) Messung: TH
- - - (5) Messung: TJ
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 mm/s eff Schnelle = 86 dBv (re 5e-8 m/s)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
Schnelle [mm/s eff, FAST]

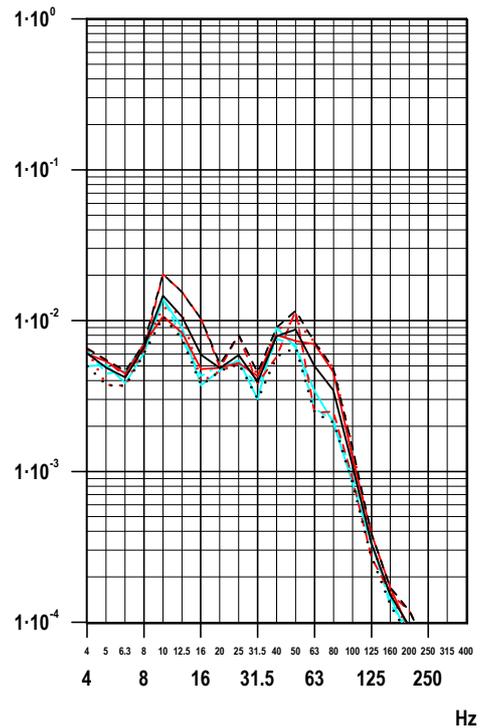


linkes Diagramm

eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.032
(2)	0.035
(3)	0.032
(4)	0.025
(5)	0.028
(7)	0.030
(8)	0.037
(9)	0.023

rechtes Diagramm

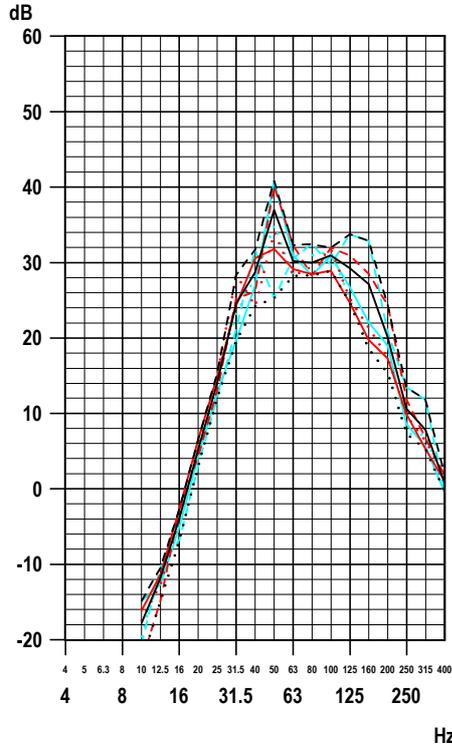
eff v [mm/s]	Terz 4 - 315 Hz
(1)	0.024
(2)	0.034
(3)	0.027
(4)	0.024
(5)	0.024
(7)	0.027
(8)	0.036
(9)	0.020



435.20: DST\_KS1T.seq; 29.11.24; 14:28:08

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	38
(2)	42
(3)	39
(4)	42
(5)	40
(6)	39
(7)	40
(8)	44
(9)	35

rechtes Diagramm

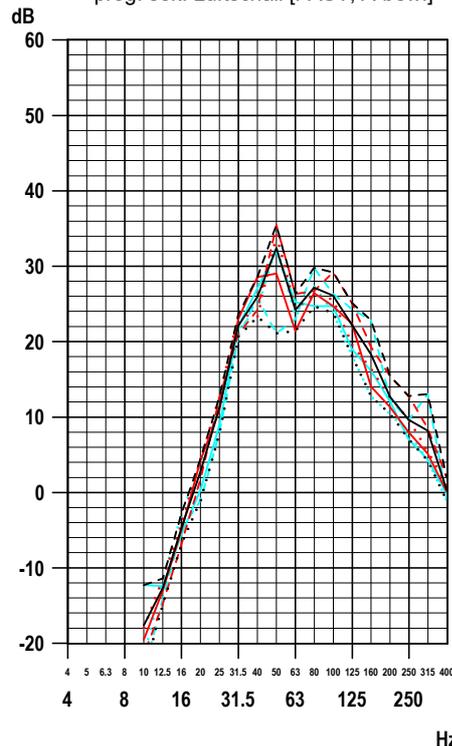
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	34
(2)	41
(3)	36
(4)	39
(5)	34
(6)	37
(7)	38
(8)	41
(9)	31

- (1) Messung: GB
- - (2) Messung: GC
- - - (3) Messung: GD
- (4) Messung: GE
- - - (5) Messung: GG
- - - (6) Messung: GH
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]

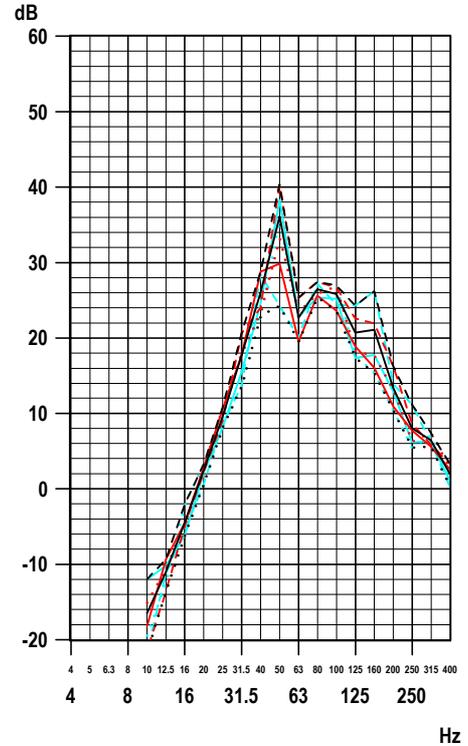


linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	35
(2)	38
(3)	36
(4)	35
(5)	34
(6)	35
(7)	36
(8)	39
(9)	31

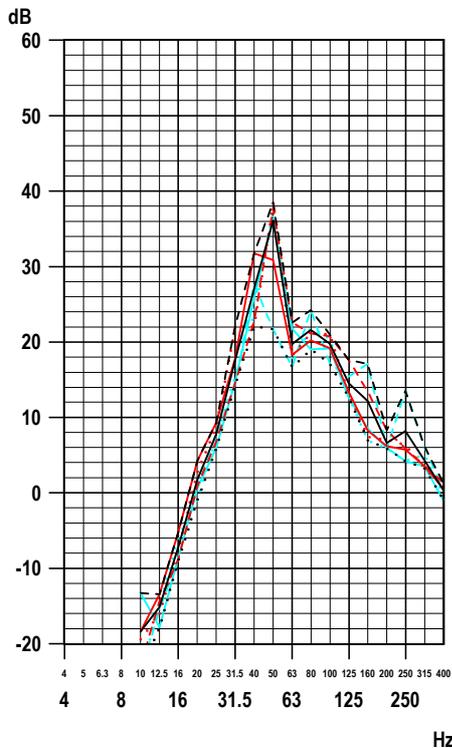
Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20; DST\_LS1.seq; 29.11.24; 15:50:50

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]	Terz 20 - 315 Hz
(1)	35
(2)	38
(3)	39
(4)	37
(5)	31
(6)	38
(7)	37
(8)	40
(9)	27

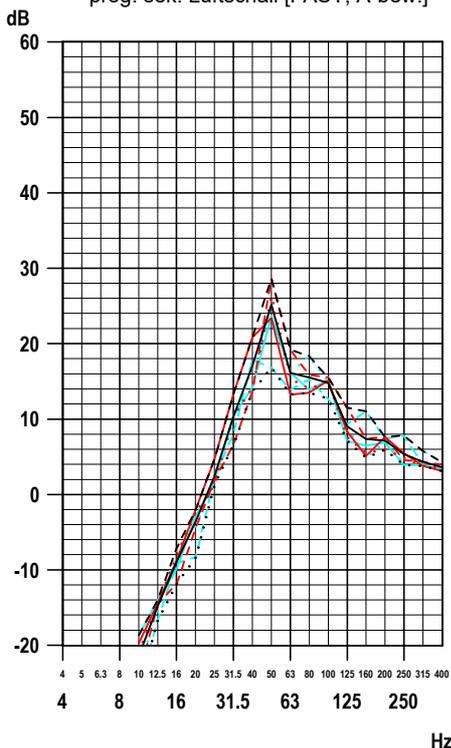
rechtes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]	Terz 20 - 315 Hz
(1)	29
(2)	31
(3)	28
(4)	29
(5)	28
(6)	28
(7)	29
(8)	31
(9)	23

- (1) Messung: GB
- - (2) Messung: GC
- - - (3) Messung: GD
- (4) Messung: GE
- - - (5) Messung: GG
- - - (6) Messung: GH
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (10) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



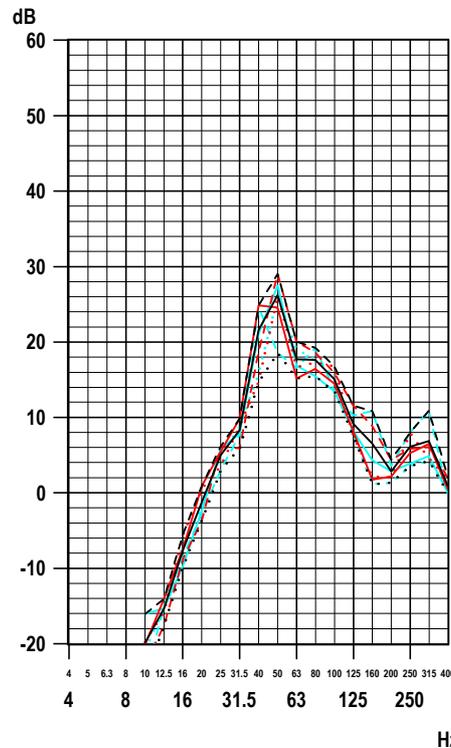
linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]	Terz 20 - 315 Hz
(1)	27
(2)	30
(3)	28
(4)	26
(5)	24
(6)	27
(7)	27
(8)	30
(9)	22

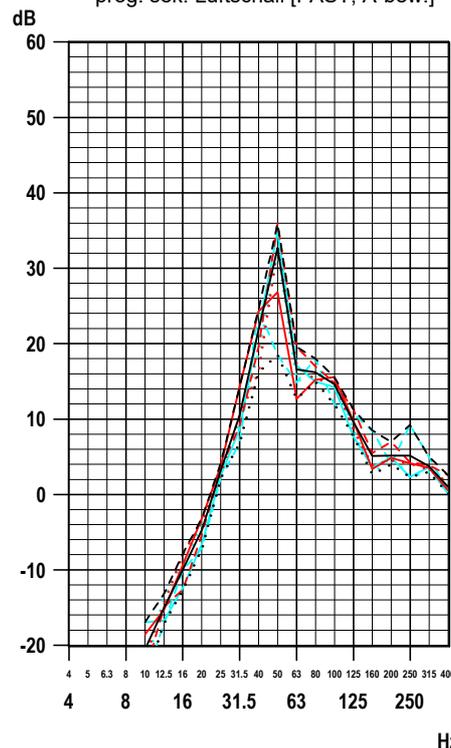
rechtes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]	Terz 20 - 315 Hz
(1)	29
(2)	36
(3)	33
(4)	35
(5)	27
(6)	33
(7)	33
(8)	37
(9)	23

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



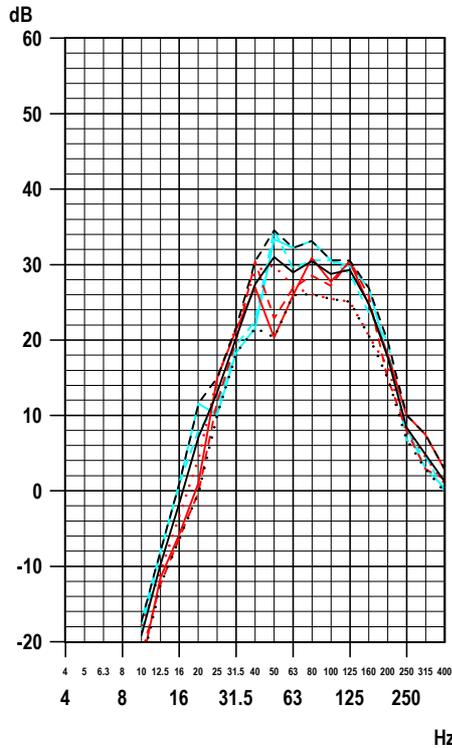
Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20; DST\_LS1.seq; 29.11.24; 15:51:09

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	37
(2)	37
(3)	36
(4)	39
(5)	39
(7)	38
(8)	40
(9)	33

rechtes Diagramm

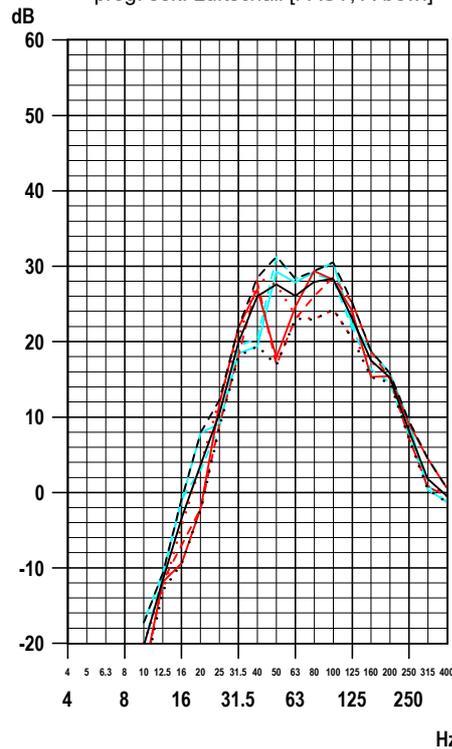
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	33
(2)	32
(3)	34
(4)	39
(5)	38
(7)	36
(8)	39
(9)	30

- (1) Messung: GA
- - (2) Messung: GF
- - - (3) Messung: GI
- (4) Messung: GJ
- - - (5) Messung: GK
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]

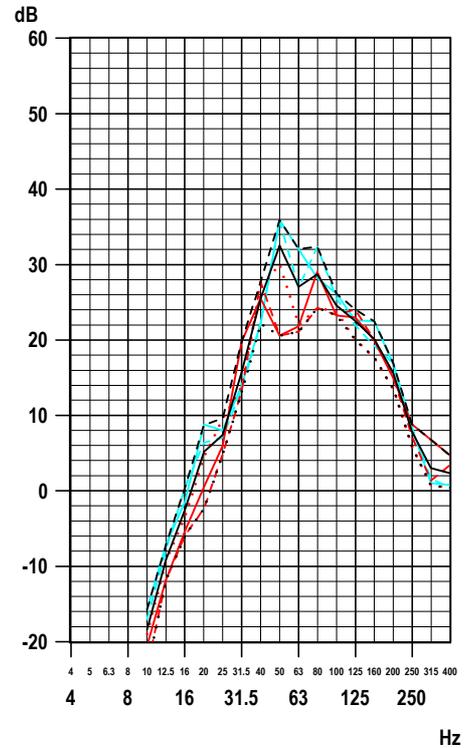


linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	35
(2)	34
(3)	34
(4)	36
(5)	36
(7)	35
(8)	37
(9)	30

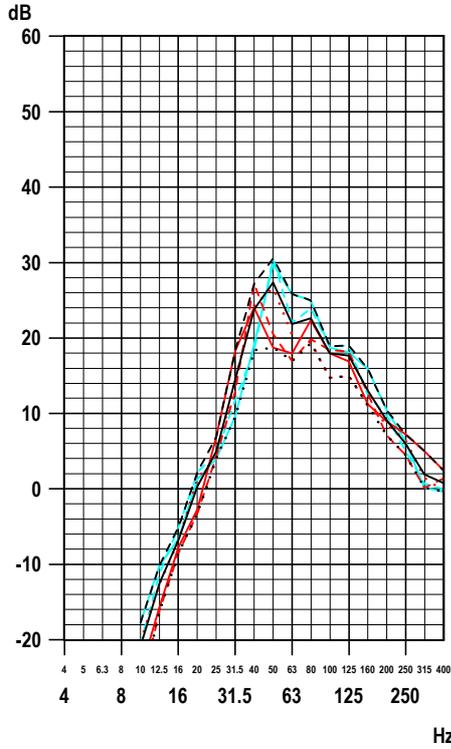
Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20; DST\_LS1.seq; 29.11.24; 15:51:31

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	29
(2)	30
(3)	30
(4)	33
(5)	33
(7)	31
(8)	34
(9)	26

rechtes Diagramm

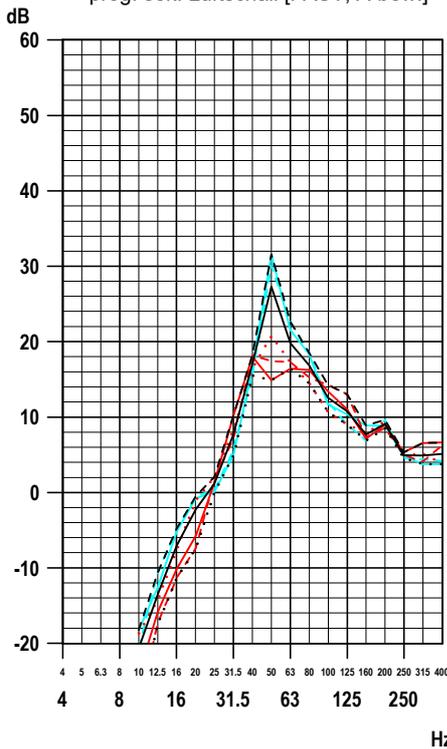
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	27
(2)	26
(3)	26
(4)	31
(5)	30
(7)	28
(8)	31
(9)	24

- (1) Messung: GA
- - (2) Messung: GF
- - - (3) Messung: GI
- (4) Messung: GJ
- - - (5) Messung: GK
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

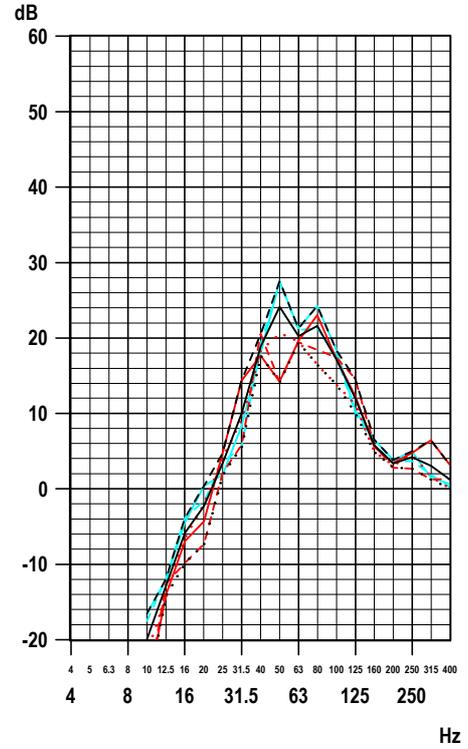
(1)	24
(2)	24
(3)	25
(4)	32
(5)	31
(7)	29
(8)	33
(9)	23

rechtes Diagramm

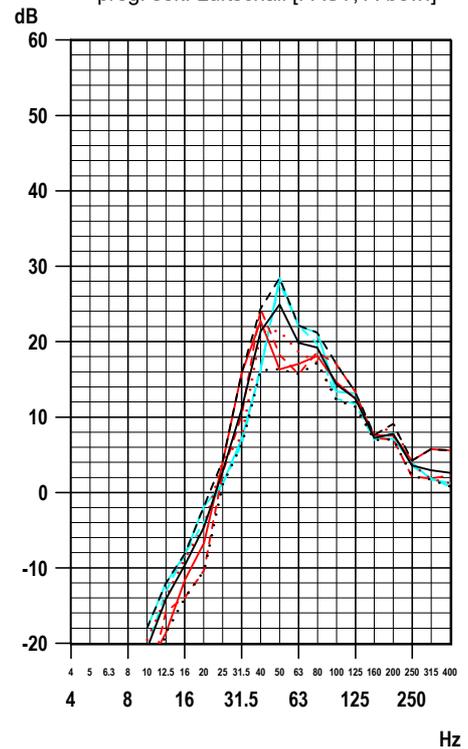
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	27
(2)	27
(3)	27
(4)	30
(5)	30
(7)	28
(8)	31
(9)	23

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



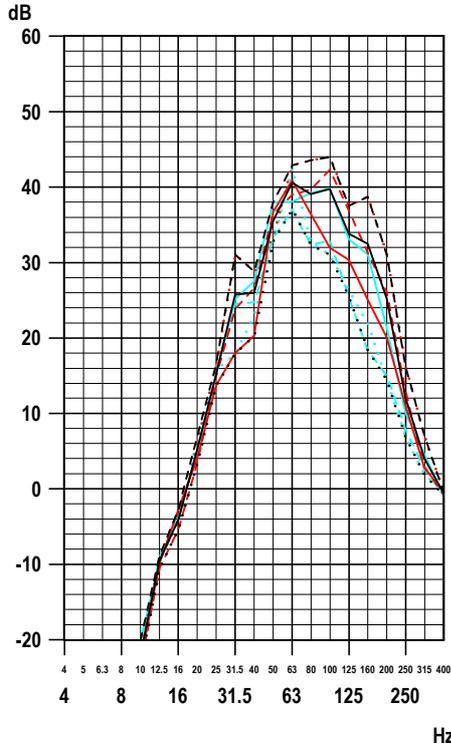
Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20; DST\_LS1.seq; 29.11.24; 15:51:48

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	44
(2)	47
(3)	49
(4)	45
(5)	41
(6)	44
(7)	46
(8)	50
(9)	40

rechtes Diagramm

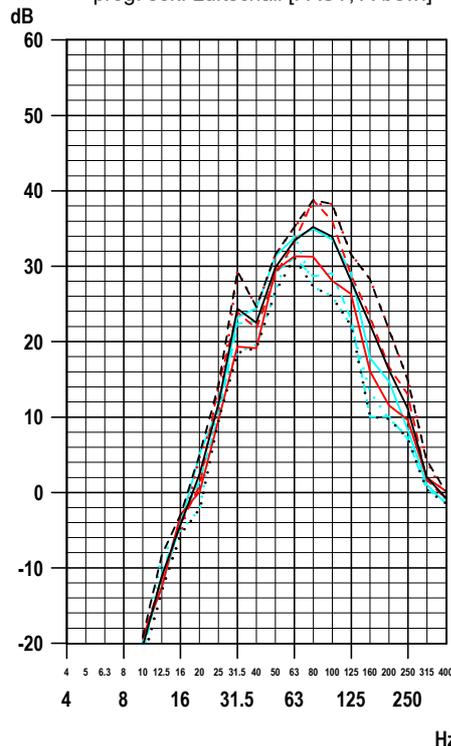
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	39
(2)	41
(3)	45
(4)	40
(5)	38
(6)	36
(7)	41
(8)	45
(9)	35

- (1) Messung: RA
- - (2) Messung: RD
- - - (3) Messung: RE
- (4) Messung: RF
- - - (5) Messung: RH
- - - (6) Messung: RJ
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]

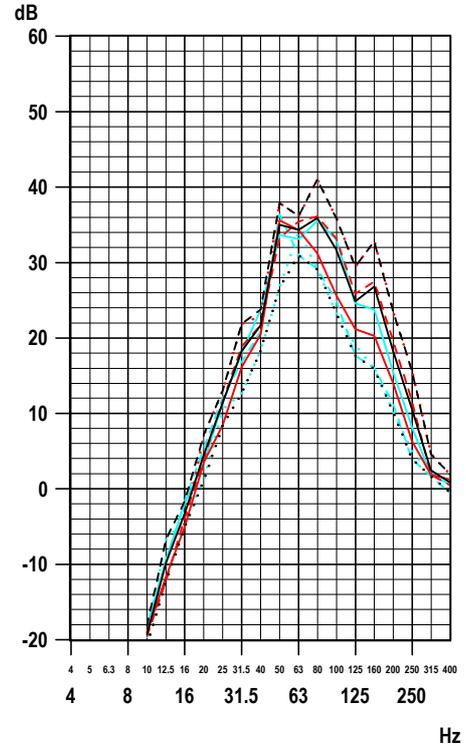


linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	37
(2)	42
(3)	43
(4)	40
(5)	36
(6)	36
(7)	40
(8)	44
(9)	35

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]

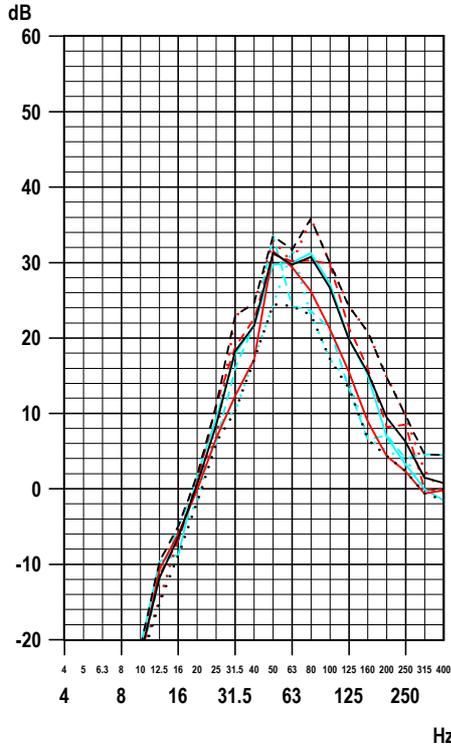


435.20: DST\_LS1R.seq; 29.11.24; 16:00:48

**Prognostizierter Sekundärluftschall, Fahrten in Richtung Kiefersfelden  
Regionalzüge, lokbespannt**

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	35
(2)	37
(3)	39
(4)	36
(5)	35
(6)	33
(7)	36
(8)	40
(9)	30

rechtes Diagramm

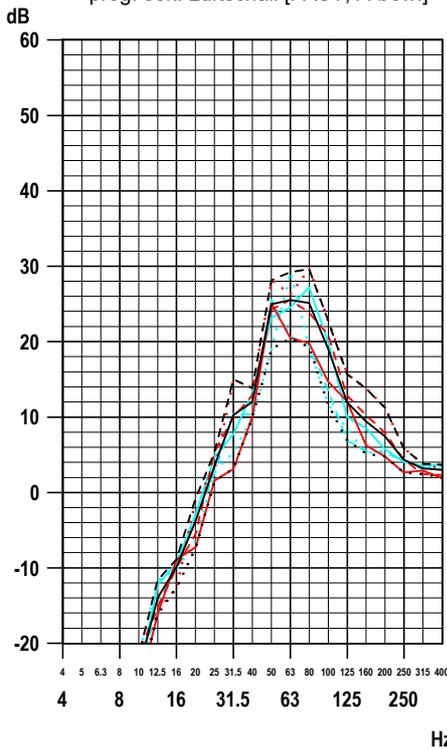
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	30
(2)	34
(3)	36
(4)	34
(5)	30
(6)	31
(7)	33
(8)	36
(9)	27

- (1) Messung: RA
- - (2) Messung: RD
- - - (3) Messung: RE
- (4) Messung: RF
- - - (5) Messung: RH
- - - (6) Messung: RJ
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (10) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

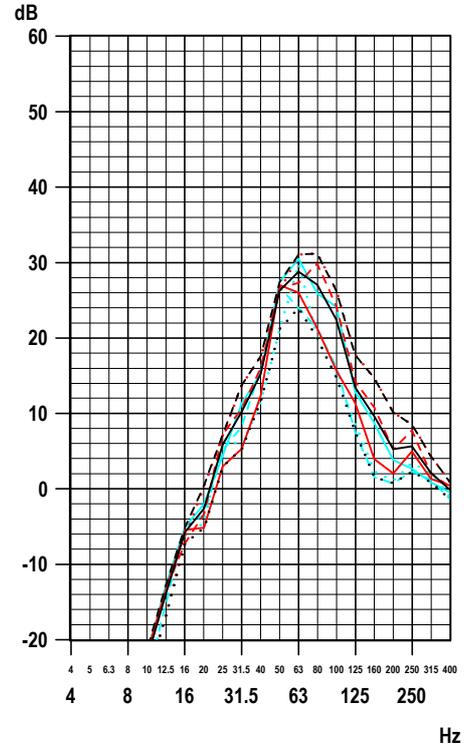
(1)	28
(2)	30
(3)	34
(4)	31
(5)	28
(6)	30
(7)	31
(8)	34
(9)	25

rechtes Diagramm

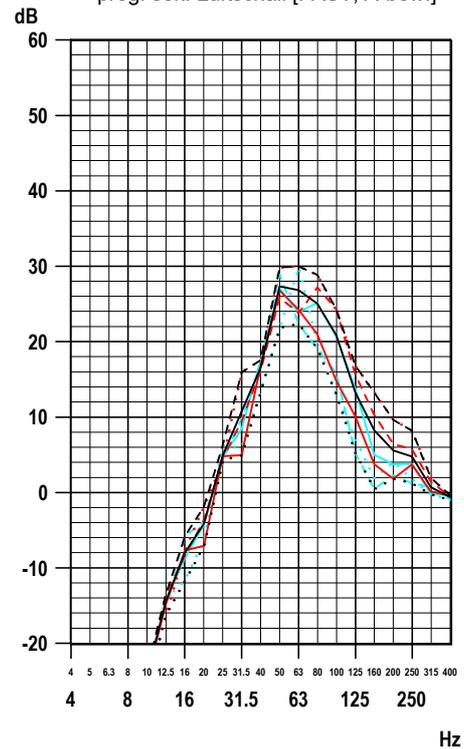
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	30
(2)	32
(3)	35
(4)	31
(5)	31
(6)	31
(7)	32
(8)	35
(9)	27

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



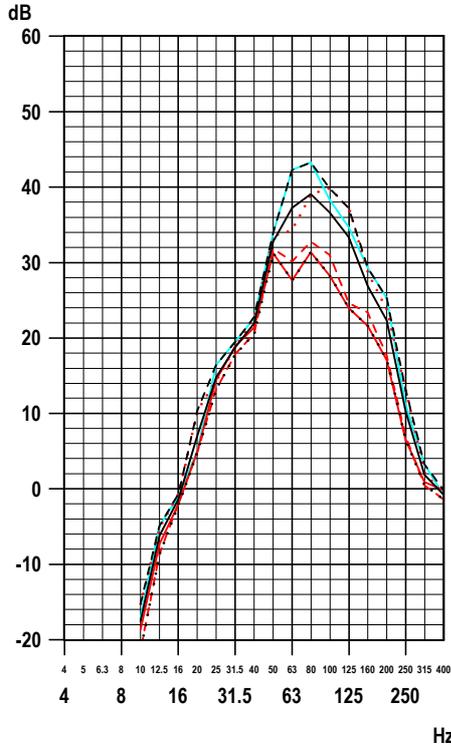
Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20; DST\_LS1R.seq; 29.11.24; 16:01:07

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	37
(2)	38
(3)	45
(4)	47
(7)	44
(8)	48
(9)	37

rechtes Diagramm

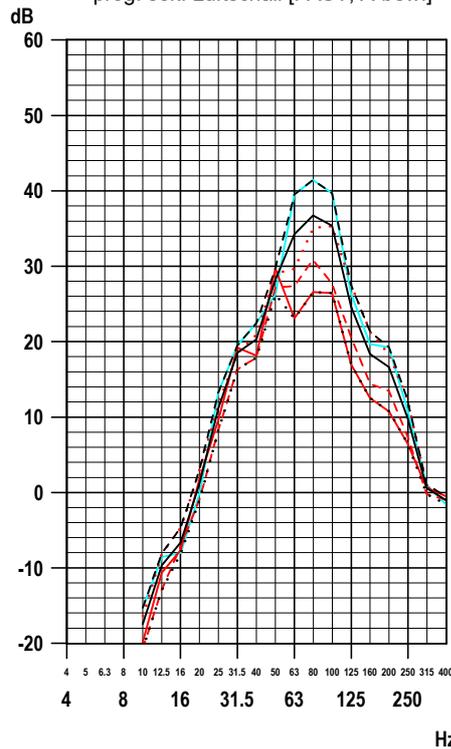
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	34
(2)	36
(3)	40
(4)	43
(7)	40
(8)	43
(9)	33

- (1) Messung: RB
- - (2) Messung: RC
- · · (3) Messung: RG
- (4) Messung: RI
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- · · (9) untere Hüllkurve
- (Grenzkurve (entfällt))

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]

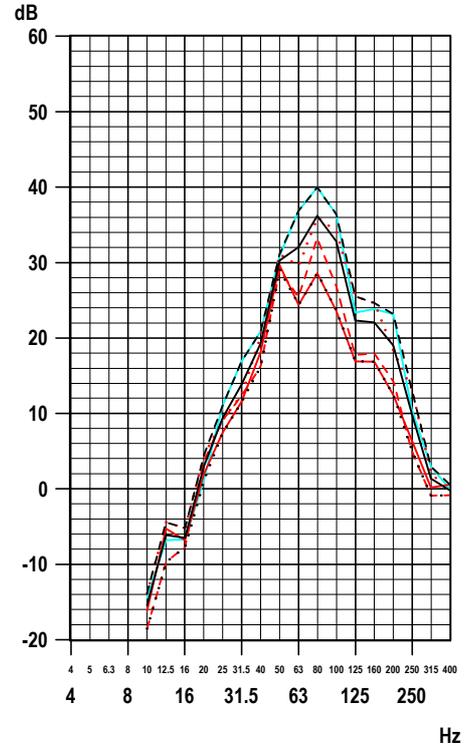


linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	34
(2)	35
(3)	40
(4)	45
(7)	41
(8)	45
(9)	32

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



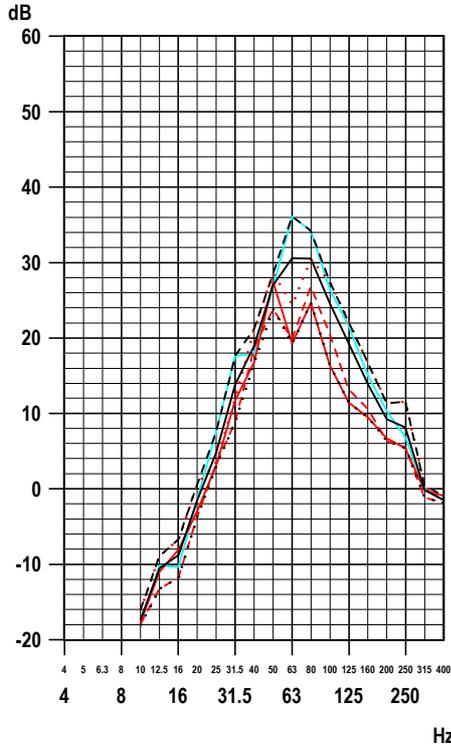
435.20: DST\_LS1R.seq; 29.11.24; 16:01:27

**Prognostizierter Sekundärluftschall, Fahrten in Richtung Rosenheim  
Regionalzüge, lokbespannt**

**Abb. 5.2.LS.4**

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	30
(2)	30
(3)	35
(4)	39
(7)	35
(8)	39
(9)	29

rechtes Diagramm

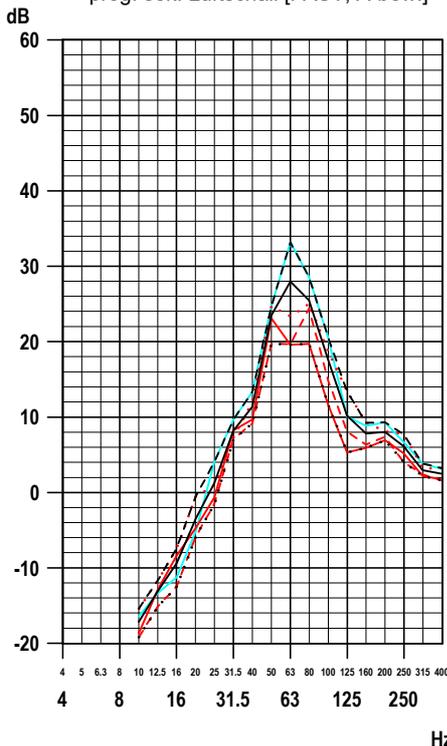
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	28
(2)	30
(3)	34
(4)	38
(7)	34
(8)	38
(9)	27

- (1) Messung: RB
- - (2) Messung: RC
- · - (3) Messung: RG
- (4) Messung: RI
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- · - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

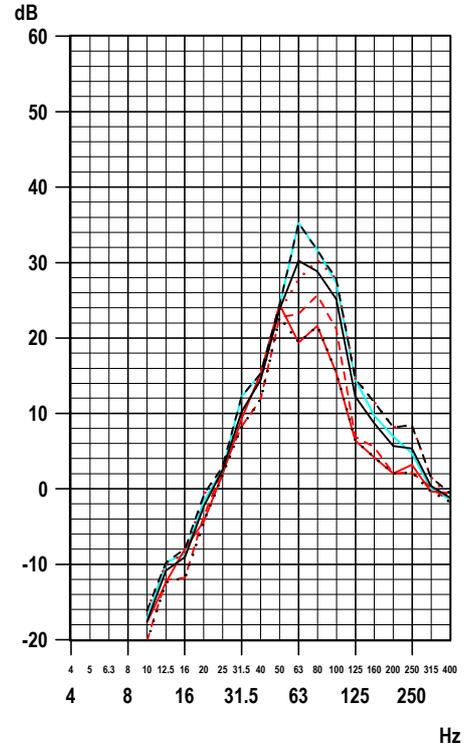
(1)	26
(2)	27
(3)	30
(4)	35
(7)	31
(8)	35
(9)	25

rechtes Diagramm

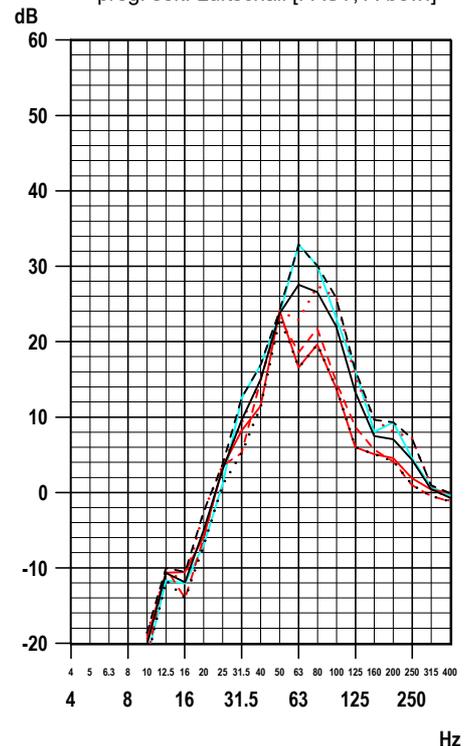
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	27
(2)	27
(3)	32
(4)	35
(7)	32
(8)	36
(9)	26

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



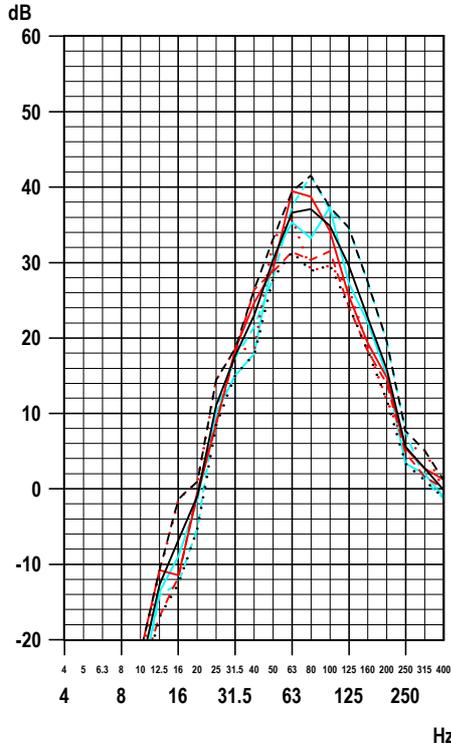
Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20: DST\_LS1R.seq; 29.11.24; 16:01:45

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	43
(2)	37
(3)	39
(4)	41
(5)	45
(7)	42
(8)	45
(9)	36

rechtes Diagramm

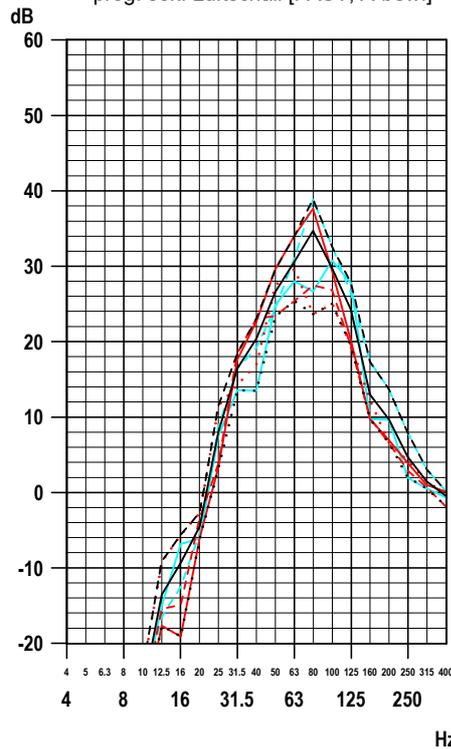
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(2)	33
(3)	34
(4)	35
(5)	41
(7)	37
(8)	41
(9)	32

- (1) Messung: TA
- - (2) Messung: TD
- - - (3) Messung: TF
- (4) Messung: TG
- - - (5) Messung: TI
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]

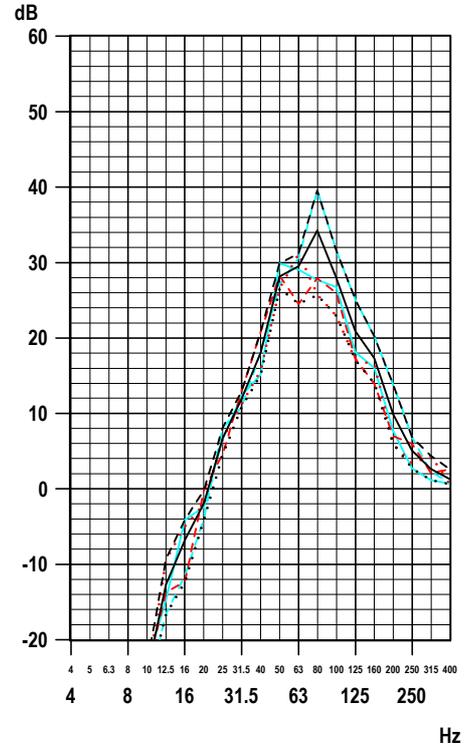


linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	40
(2)	33
(3)	34
(4)	35
(5)	41
(7)	38
(8)	41
(9)	31

Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



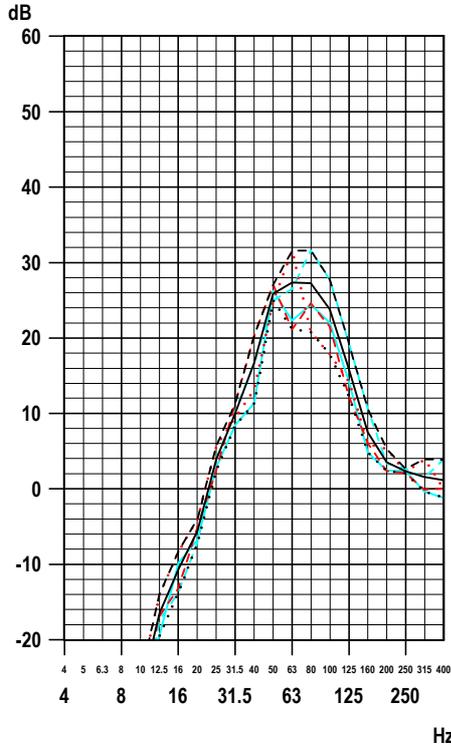
435.20; DST\_L51T.seq; 29.11.24; 15:48:24

# Prognostizierter Sekundärluftschall, Fahrten in Richtung Kiefersfelden Regionalverkehr, Triebwagen

Abb. 5.3.LS.2

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(2)	31
(3)	33
(4)	30
(5)	35
(7)	33
(8)	36
(9)	28

rechtes Diagramm

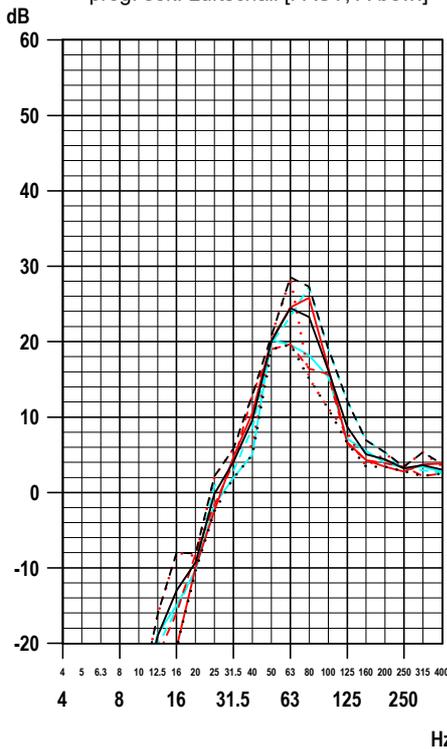
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	31
(2)	26
(3)	30
(4)	27
(5)	33
(7)	30
(8)	34
(9)	24

- (1) Messung: TA
- - (2) Messung: TD
- - - (3) Messung: TF
- (4) Messung: TG
- - - (5) Messung: TI
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

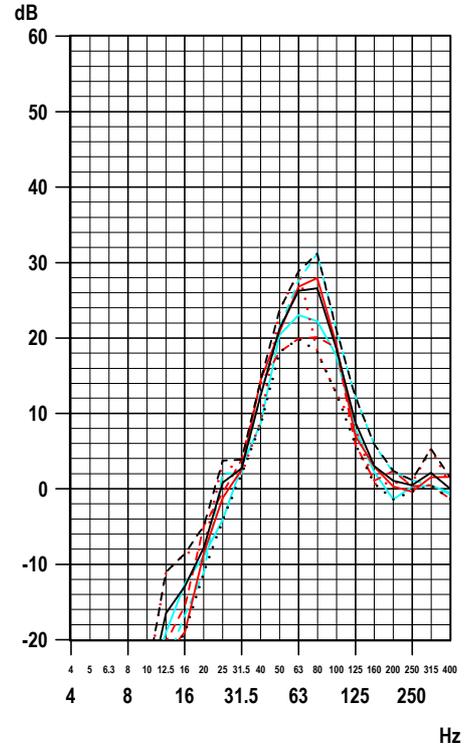
(1)	29
(2)	25
(3)	30
(4)	25
(5)	30
(7)	28
(8)	32
(9)	24

rechtes Diagramm

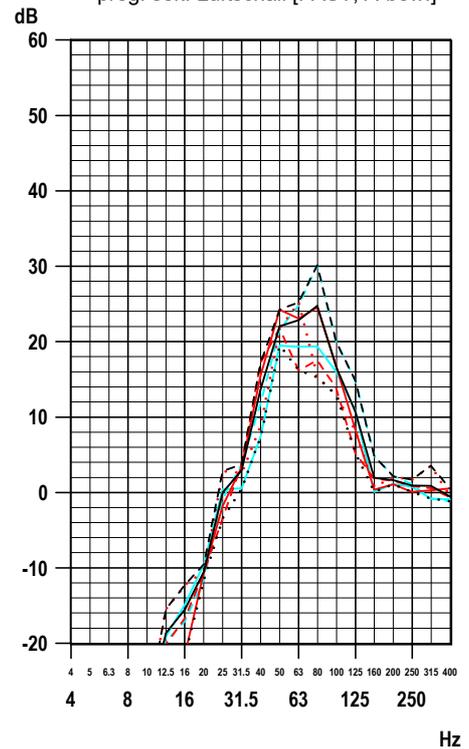
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	29
(2)	25
(3)	27
(4)	25
(5)	32
(7)	29
(8)	33
(9)	23

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



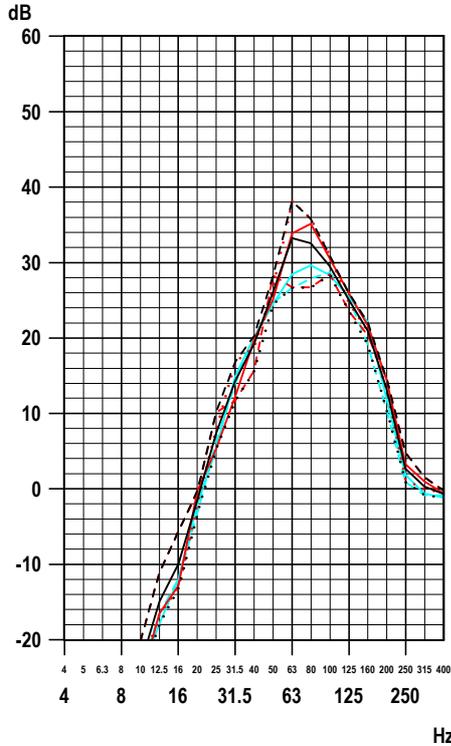
Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20; DST\_L51T.seq; 29.11.24; 15:48:47

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 01Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 10 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	39
(2)	34
(3)	41
(4)	35
(5)	34
(7)	38
(8)	41
(9)	34

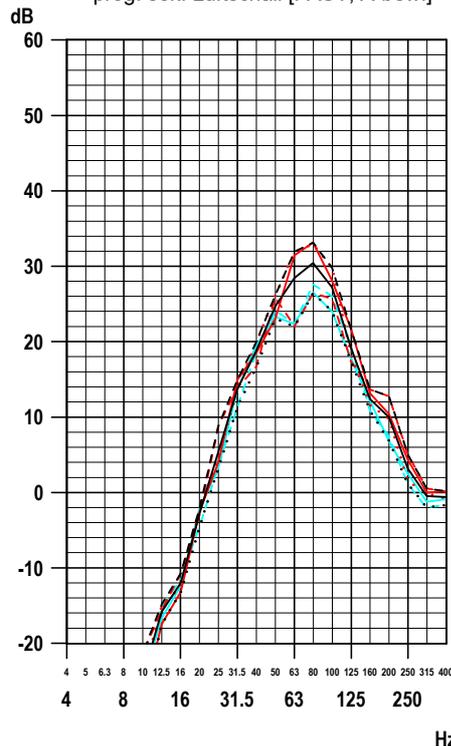
rechtes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	36
(2)	32
(3)	37
(4)	31
(5)	32
(7)	34
(8)	37
(9)	30

- (1) Messung: TB
- - (2) Messung: TC
- - - (3) Messung: TE
- (4) Messung: TH
- - - (5) Messung: TJ
- (7) energ. Mittel
- - - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Messpunkt 12Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 15 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]

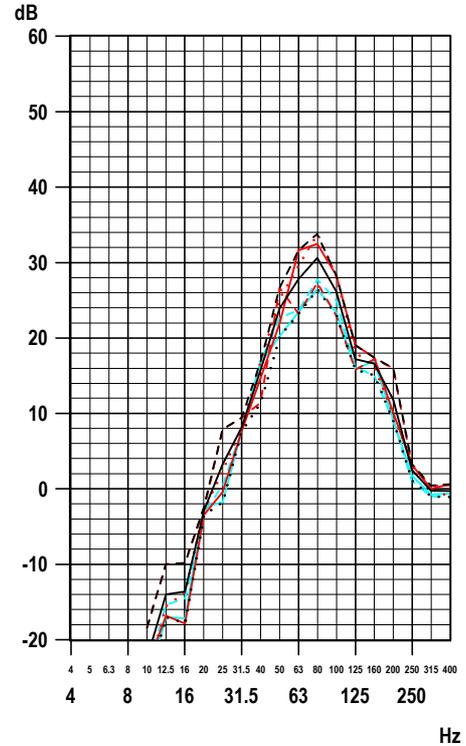


linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	37
(2)	32
(3)	37
(4)	31
(5)	32
(7)	35
(8)	37
(9)	31

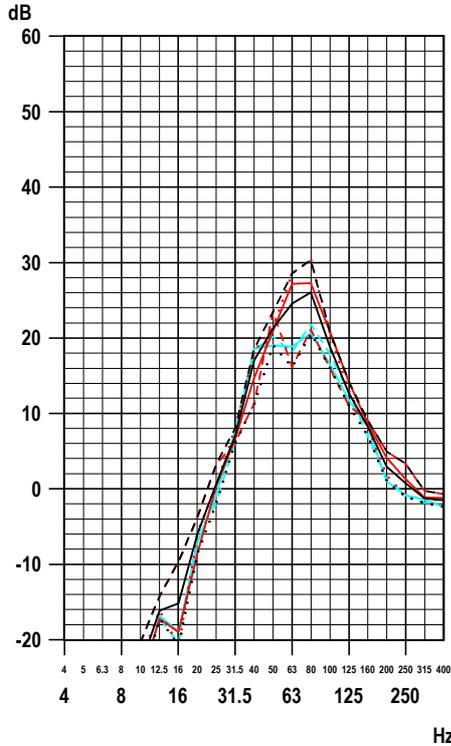
Messpunkt 11Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 13 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20; DST\_LSI1T.seq; 29.11.24; 15:49:08

A-bewertete Sekundärluftschall-Terzspektren

Messpunkt 21Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 25,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	31
(2)	27
(3)	33
(4)	26
(5)	27
(7)	30
(8)	34
(9)	25

rechtes Diagramm

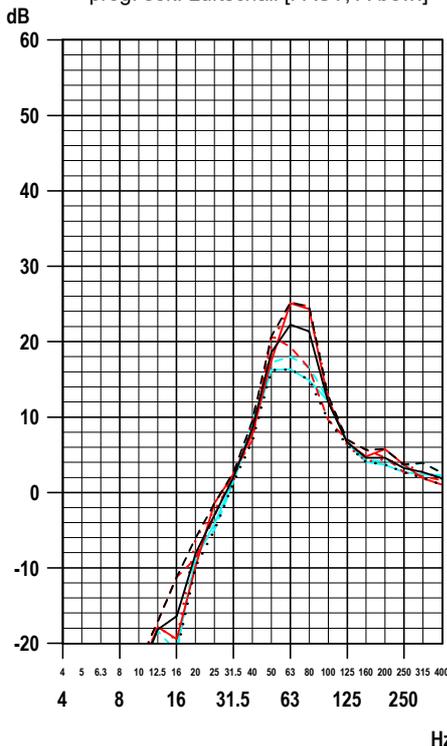
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	31
(2)	25
(3)	31
(4)	24
(5)	25
(7)	28
(8)	32
(9)	23

- (1) Messung: TB
- - (2) Messung: TC
- - - (3) Messung: TE
- (4) Messung: TH
- - - (5) Messung: TJ
- (7) energ. Mittel
- - (8) obere Hüllkurve
- - - (9) untere Hüllkurve
- (9) Grenzkurve (entfällt)

Faktor 10 (linear) = 20 dB  
1 Pa eff Schalldruck = 94 dB (re 2e-5 Pa)

Messpunkt 31Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 38 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



linkes Diagramm

LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

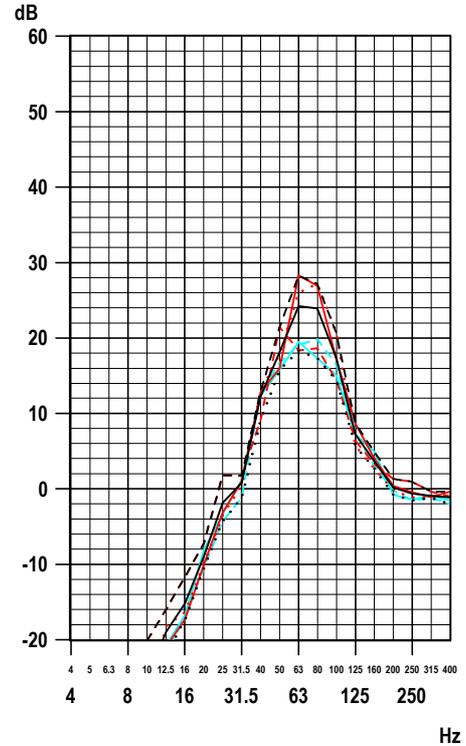
(1)	28
(2)	24
(3)	29
(4)	22
(5)	23
(7)	26
(8)	29
(9)	22

rechtes Diagramm

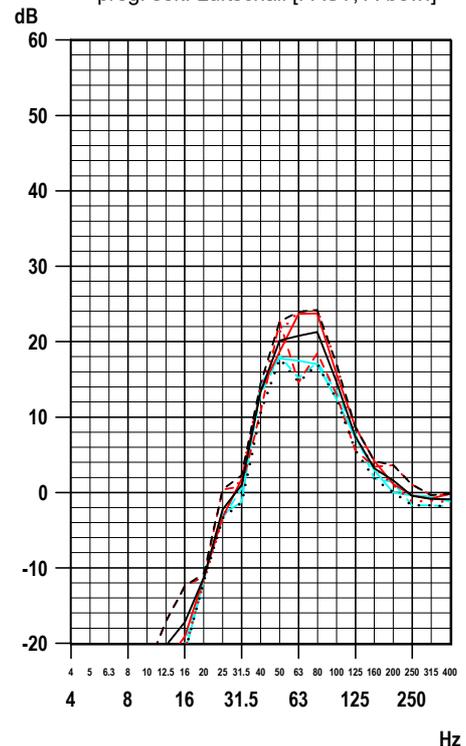
LAF [dB(A), re 2e-5 Pa]  
Terz 20 - 315 Hz

(1)	28
(2)	25
(3)	29
(4)	23
(5)	23
(7)	26
(8)	29
(9)	22

Messpunkt 22Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 27,5 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



Messpunkt 32Z; vertikal  
Erdspieß, GOK, Abstand ca. 40 m zur LSW  
prog. sek. Luftschall [FAST, A-bew.]



435.20: DST\_L51T.seq; 29.11.24; 15:49:36