

# Technische Dokumentation

---

Mikrofon Typ 4964  
für handgehaltene Analysatoren  
Typ 2250, 2250-L and 2270

Ergänzung zum Handbuch der  
Technischen Details BE 1743



# **Mikrofon Typ 4964 für handgehaltene Analysatoren Typ 2250, 2250-L und 2270**

Typ 2250, ab Hardwareversion 1.1  
Typ 2250-L, ab Hardwareversion 2.0  
Typ 2270, ab Hardwareversion 3.0

***Ergänzung zum Handbuch der technischen Details BE 1743***

# Sicherheitsanforderungen

Dieses Gerät ist konstruiert und geprüft in Übereinstimmung mit IEC 61010 – 1 und EN 61010 – 1 *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte*. Das vorliegende Bedienungshandbuch enthält Informationen und wichtige Hinweise, die beachtet werden müssen, um eine sichere Betriebsweise und den sicheren Zustand des Gerätes zu gewährleisten. Insbesondere ist Folgendes zu beachten:

## Sicherheitssymbole



Ist das Gerät mit diesem Symbol gekennzeichnet, hat der Benutzer unbedingt die Warnungen an den entsprechend markierten Stellen in diesem Bedienungshandbuch zu beachten.



Schutzerdeanschluss



Gefährliche Spannung

## Explosionsgefahr

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in potenziell explosionsgefährdeten Umgebungen vorgesehen. Es sollte nicht in Anwesenheit entflammbarer Flüssigkeiten oder Gase betrieben werden.

## Warnungen

- Geräte sind vollständig von der Stromversorgung zu trennen, bevor ihre digitalen Schnittstellen verbunden oder getrennt werden. Andernfalls können die Geräte beschädigt werden.
- Sobald Sie feststellen, dass der einwandfreie Betrieb oder die Betriebssicherheit des Gerätes beeinträchtigt ist, muss dieses von der Versorgung getrennt und gegen weiteren Gebrauch gesichert werden.
- Justierung, Wartung und Reparatur am offenen Gerät, wenn es unter Spannung steht, sind so weit wie möglich zu vermeiden und dürfen, falls unvermeidlich, nur von entsprechend ausgebildetem Servicepersonal ausgeführt werden.



- Elektronische Geräte oder Batterien nicht als unsortierten Haus-/Restmüll entsorgen
- Sie sind dafür verantwortlich, zu einer sauberen und gesunden Umwelt beizutragen, indem Sie die geeigneten örtlichen Müllsammelsysteme verwenden
- Gefährliche Substanzen in elektrischen Geräten oder Batterien können schädliche Wirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben
- Nebenstehendes Symbol zeigt an, dass für die Entsorgung von Geräten oder Batterien, die mit diesem Symbol markiert sind, Abfallsortiersysteme verwendet werden müssen
- Ausgediente elektrische und elektronische Geräte oder Batterien können zur Entsorgung an Ihr Brüel & Kjær Verkaufsbüro oder an den Hauptsitz von Brüel & Kjær rückgesendet werden

## Copyright © 2006 – 2013, Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form durch bisher bekannte Verfahren vervielfältigt oder verbreitet werden ohne vorherige Genehmigung durch Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Nærum, Dänemark

# Inhaltsverzeichnis

---

KAPITEL 1	
<b>Einführung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Über diese Ergänzung.....	1
1.2 Systemübersicht.....	1
KAPITEL 2	
<b>Von den Normen geforderte Angaben</b> .....	<b>3</b>
2.1 Einführung.....	3
KAPITEL 3	
<b>Konformitätsprüfung</b> .....	<b>5</b>
3.1 Einführung.....	5
3.5 Elektrische Ersatzschaltung für Mikrofone.....	5
3.6 Prüfung von Oktav- und Terzbandfiltern.....	6
KAPITEL 4	
<b>Technische Daten</b> .....	<b>7</b>
4.1 Technische Daten.....	7
4.5 Mikrofon.....	7
4.6 Frequenzgänge.....	7
4.8 Eigenrauschen.....	8
4.9 Messbereiche.....	15
4.11 Spektrumanalyse.....	22
4.12 Einflüsse von Umgebungsbedingungen.....	24
ANHANG E	
<b>G-Bewertung</b> .....	<b>25</b>
E.1 Einführung.....	25
E.2 Frequenzbewertung.....	25
E.3 G-bewertetes Eigenrauschen.....	27
E.4 G-bewerteter linearer Arbeitsbereich.....	27
INDEX.....	29



# Kapitel 1

## Einführung

### 1.1 Über diese Ergänzung

Dieses Dokument ist eine Ergänzung zum Handbuch der technischen Details für die handgehaltenen Analysatoren Typ 2250, 2250-L und 2270 BE 1743. Es enthält die Informationen, die relevant sind, wenn der handgehaltene Analysator Typ 2250, 2250-L oder 2270 mit dem ½"-Freifeld-Kondensatormikrofon Typ 4964 für tiefe Frequenzen verwendet wird.

Die Kombination aus dem ½"-Freifeldmikrofon Typ 4964 und dem handgehaltenen Analysator ist für tiefe Frequenzen vorgesehen. Mit dieser Kombination sind Messungen bis hinab zu 0,4 Hz (-1 dB) möglich.

Dieses Dokument enthält auch die technischen Daten für die Anwendungen mit Frequenzanalyse, wenn *Tieffrequenz* auf *Sehr tief* gesetzt ist, sowie für G-Bewertung.

**Die Nummerierung der Kapitel, Abschnitte, Abbildungen und Tabellen in dieser Ergänzung entspricht derjenigen im Handbuch der technischen Details BE 1743. Diese Ergänzung enthält nur Inhalte, die sich vom Handbuch der technischen Details unterscheiden und spezifisch für diese Mikrofonkonfiguration gelten. Die anderen Kapitel, Abschnitte, Abbildungen und Tabellen sind im Handbuch der technischen Details BE 1743 nachzulesen.**

Siehe auch Abschnitt 1.1 des Handbuchs der technischen Details BE 1743.

### 1.2 Systemübersicht

#### 1.2.4 Hardware-Setup

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht der zusätzlichen Hardwarekomponenten für die Analysatoren, wenn die Analysatoren eine von zwei Konfigurationen mit Mikrofon Typ 4964 verwenden. Die anderen Hardwarekomponenten sind dem Handbuch der technischen Details BE 1743, Abschnitt 1.2.4, zu entnehmen.

Es handelt sich um folgende Mikrofonkonfigurationen:

- Typ 4964 ohne Adapter UC-0211, wobei *Tieffrequenz* auf *Normal* oder *Erweitert* gesetzt ist
- Typ 4964 mit Adapter UC-0211, wobei *Tieffrequenz* auf *Sehr tief* gesetzt ist

**Tabelle 1.1**  
Für die Konformitätsprüfung der Analysatoren mit Type 4964 zusätzlich benötigte Komponenten

Anzahl*	Brüel & Kjær Typ/Teil-Nummer	Beschreibung
1 oder 2	Typ 4964	½" Freifeld-Kondensatormikrofon Typ 4964 für tiefe Frequenzen
1 oder 2	UC-0211	Tieffrequenz-Adapter

\*. Die Anzahl hängt davon ab, welcher Analysator getestet wird.



# Kapitel 2

---

## Von den Normen geforderte Angaben

### 2.1 Einführung

Dieses Kapitel enthält ausführliche Informationen, die den Normen zufolge im Handbuch enthalten sein müssen.

**In Kapitel 2 sind keine zusätzlichen Angaben erforderlich, wenn Mikrofon Typ 4964 mit dem Analysator verwendet wird.**



# Kapitel 3

## Konformitätsprüfung

### 3.1 Einführung

Dieses Kapitel enthält die notwendigen Informationen für die Durchführung von Konformitätsprüfungen nach den angegebenen Normen.

### 3.5 Elektrische Ersatzschaltung für Mikrofone

#### 3.1.1 Ohne Tieffrequenz-Adapter UC-0211

**HINWEIS:** Der Tieffrequenz-Adapter UC-0211 **sollte nicht** auf dem Vorverstärker montiert sein.

Um ein elektrisches Eingangssignal vom BNC-Typ zu erhalten, ist das Mikrofon durch **WA-0302-B, 15 pF**, ausgestattet mit einem 10–32 UNF/BNC-Adapter UA-0245 zu ersetzen.

Diese elektrische Mikrofon-Ersatzschaltung besitzt (zusammen mit dem Vorverstärker) eine nominelle Dämpfung von **0,65 dB**.

Das hiermit erhaltene elektrische Eingangssignal hat einen maximalen Eingangspegel von mindestens  $\pm 15,24 V_{\text{Peak}}$ . Signale bis zu  $\pm 20 V_{\text{Peak}}$  sind ohne schädliche Auswirkungen.

Alle elektrischen Eingänge können für Prüfzwecke bei Bedarf kurzgeschlossen werden.

Um den Analysator für die elektrische Konformitätsprüfung so zu kalibrieren, dass man eine entsprechende Kalibrierung erhält wie für einen Analysator, der mit einem Mikrofon mit nominellem Leerlauf-Übertragungsmaß ausgestattet ist, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1) Auf der **Setup**-Anzeige (Registerkarte *Voll*):
  - *Eingang, Akt. Sensor* auf das Mikrofon setzen, das ersetzt werden soll
  - *Eingang, Eingang* auf *Obere Buchse* setzen
- 2) Kalibrieren Sie den Analysator, indem Sie das nominelle Übertragungsmaß unter **Kalibrierung, Übertragungsfaktor** eingeben. Für Mikrofon **Typ 4964** ist das nominelle Übertragungsmaß das Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons (**50,00 mV/Pa**), gedämpft um die nominelle Dämpfung des Mikrofonvorverstärkers ZC-0032 (**0,25 dB**), das heißt **48,58 mV/Pa**. Nicht auf **Kalibrierung Start** drücken.
- 3) Schließen Sie ein elektrisches Sinussignal mit einer Frequenz von 1 kHz an die elektrische Ersatzschaltung für Mikrofone an und justieren Sie die Amplitude dieses Signals, bis LZF (oder LCF) in der **Kalibrieranzeige** 94,00 dB anzeigt. Diese elektrische Amplitude ist der 94,00 dB-Bezugswert für die elektrischen Prüfungen. Die Amplitude wird in der Regel **52,5 mV** betragen. Dies ist in der Dämpfung der elektrischen Ersatzschaltung für Mikrofone begründet (nominell **0,65 dB**).

### 3.1.2 Mit Tieffrequenz-Adapter UC-0211

**HINWEIS:** Der Tieffrequenz-Adapter UC-0211 **sollte** auf dem Vorverstärker montiert sein.

Um ein elektrisches Eingangssignal vom BNC-Typ zu erhalten, ist das Mikrofon durch **WA-0302-B, 15 pF**, ausgestattet mit einem 10–32 UNF/BNC-Adapter UA-0245 zu ersetzen.

Diese elektrische Mikrofon-Ersatzschaltung besitzt (zusammen mit dem Vorverstärker und dem Tieffrequenz-Adapter UC-0211) eine nominelle Dämpfung von **17,78 dB**.

Das hiermit erhaltene elektrische Eingangssignal hat einen maximalen Eingangspegel ohne Übersteuerung von typisch  $\pm 0,67 V_{\text{Peak}}$ . Signale bis zu  $\pm 50 V_{\text{Peak}}$  sind ohne schädliche Auswirkungen.

Alle elektrischen Eingänge können für Prüfzwecke bei Bedarf kurzgeschlossen werden.

Um den Analysator für die elektrische Konformitätsprüfung so zu kalibrieren, dass man eine entsprechende Kalibrierung erhält wie für einen Analysator, der mit einem Mikrofon mit nominellem Leerlauf-Übertragungsmaß ausgestattet ist, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1) Auf der **Setup**-Anzeige (Registerkarte *Voll*):
  - *Eingang, Akt. Sensor* auf das Mikrofon setzen, das ersetzt werden soll
  - *Eingang, Eingang* auf *Obere Buchse* setzen
- 2) Kalibrieren Sie den Analysator, indem Sie das nominelle Übertragungsmaß unter **Kalibrierung, Übertragungsfaktor** eingeben. Für Mikrofon **Typ 4964** ist das nominelle Übertragungsmaß das Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons (**50,00 mV/Pa**), gedämpft um die nominelle Dämpfung des Mikrofonvorverstärkers ZC-0032 mit montiertem UA-0211 (**18,25 dB**), das heißt **6,12 mV/Pa**. Nicht auf **Kalibrierung Start** drücken.
- 3) Schließen Sie ein elektrisches Sinussignal mit einer Frequenz von 1 kHz an die elektrische Ersatzschaltung für Mikrofone an und justieren Sie die Amplitude dieses Signals, bis LZF (oder LCF) in der **Kalibrieranzeige** 94,00 dB anzeigt. Diese elektrische Amplitude ist der 94,00 dB-Bezugswert für die elektrischen Prüfungen. Die Amplitude wird in der Regel **5,81 mV** betragen. Dies ist in der Dämpfung der elektrischen Ersatzschaltung für Mikrofone zusammen mit dem Vorverstärker und UC-2011 begründet (nominell **17,78 dB**).

## 3.6 Prüfung von Oktav- und Terzbandfiltern

Für Prüfungen, bei denen *Tieffrequenz* auf *Normal* oder *Erweitert* gesetzt ist, ist die Vorgehensweise von Abschnitt 3.6. im Handbuch der technischen Details BE 1743 zu verwenden.

Für Prüfungen, bei denen *Tieffrequenz* auf *Sehr tief* gesetzt ist, ist wie folgt vorzugehen:

**HINWEIS:** Diese Messungen erfordern, dass Frequenzanalyse-Software und die Tieffrequenz-Option aktiviert sind.

Der Tieffrequenz-Adapter UC-0211 muss auf dem Vorverstärker ZC-0032 montiert werden und das elektrische Eingangssignal muss über die auf UC-0211 montierte elektrische Ersatzschaltung für Mikrofone WA-0302-B in den Analysator gelangen.

Alle Prüfungen nach IEC 61260 müssen mit folgenden Einstellungen auf der **Setup**-Anzeige durchgeführt werden:

- Parameter *Akt. Sensor* auf *4964+UC-0211* und *Tieffrequenz* auf *Sehr tief* gesetzt
- Parameter *Frequenzeinstellungen, Spektrum* auf *Z* gesetzt

# Kapitel 4

## Technische Daten

### 4.1 Technische Daten

Die technischen Daten sind für die Konfiguration angegeben, die in Kapitel 1 ausführlich beschrieben ist.

Falls nicht anders angegeben, sind die technischen Daten als typische Daten für die Referenzumgebungsbedingungen zu verstehen, wobei das System mit dem nominellen Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons kalibriert ist.

**Hinweis:** Die für die Z-Bewertung nach IEC 61672–1 angegebenen technischen Daten sind auch für den Lin-Frequenzgang nach IEC 60651 gültig.

### 4.5 Mikrofon

Mikrofon Typ 4964 und Mikrofonvorverstärker Typ ZC-0032:

**Typ:** Dauerpolarisiertes ½" -Freifeldmikrofon

**Nominelles Leerlauf-Übertragungsmaß:** 50 mV/Pa (entspricht -26 dB re 1 V/Pa) ± 1,5 dB

**Kapazität:** 14 pF (bei 250 Hz)

**Nominelle Dämpfung des Vorverstärkers:** 0,25 dB ohne UC-0211, 18,25 dB mit UC-0211

**Verlängerungskabel zwischen Mikrofonvorverstärker ZC-0032 und dem Analysator:** Betreibt Kabel bis 100 m Länge. **Hinweis:** EMV-Prüfung erfolgte nur mit einem 10 m-Kabel (AO-0441-D-100)

**Mikrofon-Bezugspunkt:** Mittelpunkt der Vorderseite des Mikrofon-Schutzgitters

**Bezugsrichtung für den Schalleinfall:** Siehe die kleinen Darstellungen unten rechts in den Diagrammen mit der Richtcharakteristik in Abschnitt 4.7, „Richtcharakteristik“

### 4.6 Frequenzgänge

#### 4.6.2 Typische Frequenzgänge bei niedrigen Frequenzen

Die typischen Frequenzgänge bei niedrigen Frequenzen mit Frequenzbewertung Z sind in Abb. 4.2a und Abb. 4.2b angegeben. Die elektrischen Frequenzgänge gelten für die untere Eingangsbuchse. Die akustischen Frequenzgänge gelten für Mikrofon Typ 4964 und Mikrofonvorverstärker ZC-0032.

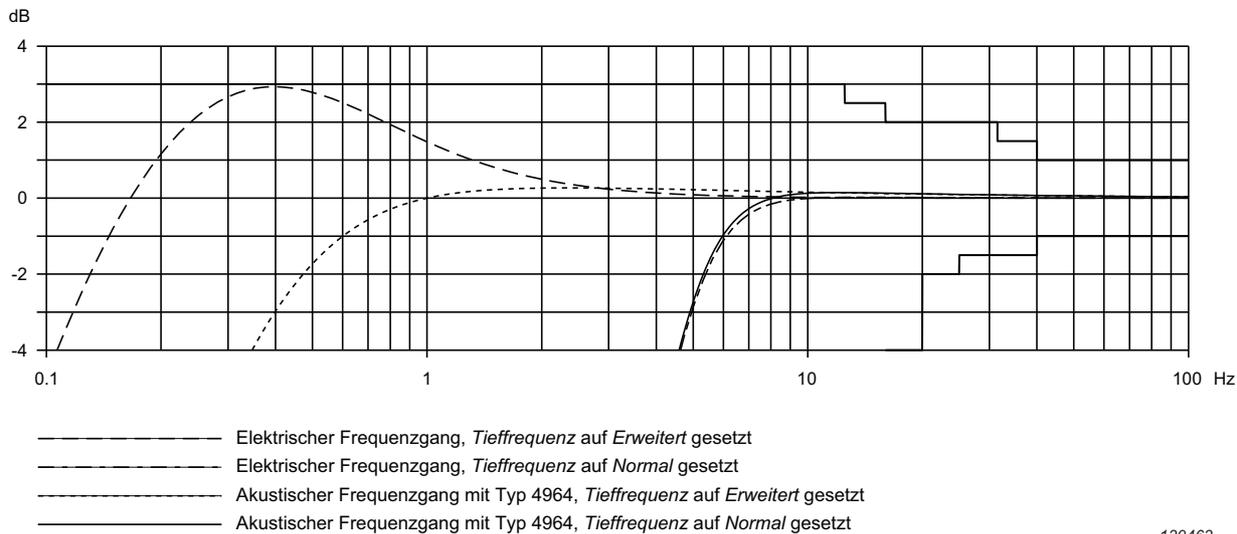
Die Frequenzgänge bei niedrigen Frequenzen hängen von der Einstellung des Parameters *Tieffrequenz* in der **Setup** Anzeige unter *Frequenzeinstellungen* ab.

Die Frequenzgänge bei niedrigen Frequenzen werden vom Windschirm nicht beeinflusst.

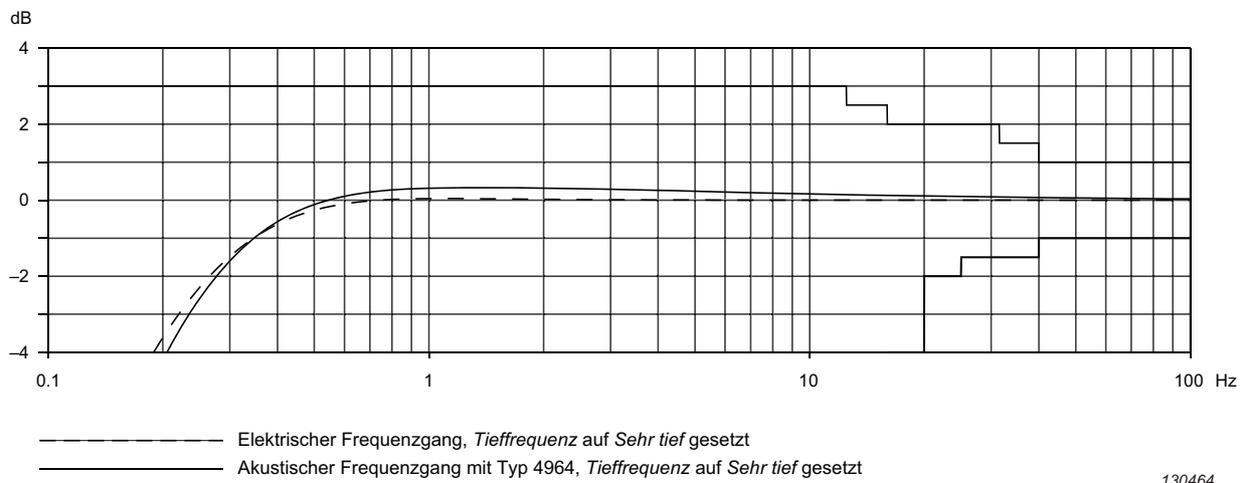
Die Frequenzgänge bei niedrigen Frequenzen **werden** von der Frequenzgangkorrektur beeinflusst.

Der Frequenzgang bei niedrigen Frequenzen bei der Eingabe des elektrischen Signals durch die empfohlenen Maßnahmen zum Ersatz des Mikrofons durch eine elektrische Ersatzschaltung (siehe Abschnitt 3.5 „Elektrische Ersatzschaltung für Mikrofone“) unterscheidet sich von den elektrischen Frequenzgängen in Abb. 4.2, da er auch den Mikrofonvorverstärker ZC-0032 umfasst.

**Abb. 4.2a** Typische Frequenzgänge bei niedrigen Frequenzen ohne UC-0211



**Abb. 4.2b** Typische Frequenzgänge bei niedrigen Frequenzen mit UC-0211



## 4.8 Eigenrauschen

Eigenrauschen wird für das nominelle Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons angegeben. *Schallfeldkorrektur* ist auf *Freifeld* eingestellt und es ist kein Mikrofonzubehör gewählt.

### 4.8.1 Maximales Eigenrauschen (Breitband)

**Tabelle 4.1a**  
Maximales  
Eigenrauschen  
(Breitband) ohne  
UC-0211

Maximales Rauschen	Frequenzbewertung				
	A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung* Normal (dB)	Z-Bewertung* Erweitert (dB)
<b>Single-Bereich</b>					
Mikrofon	15,6	14,4	14,4	16,2	16,2
Elektrisch	13,6	12,9	14,4	19,6	28,1
Gesamt	17,7	16,7	17,4	21,2	28,4
<b>Hoher Bereich</b>					
Mikrofon	15,6	14,4	14,4	16,2	16,2
Elektrisch	31,8	30,4	30,4	34,7	35,3
Gesamt	31,9	30,5	30,5	34,8	35,4
<b>Niedriger Bereich</b>					
Mikrofon	15,6	14,4	14,4	16,2	16,2
Elektrisch	13,6	12,9	14,4	19,6	28,1
Gesamt	17,7	16,7	17,4	21,2	28,4

\*. mindestens 120-Sekunden-  $L_{Zeq}$

**Tabelle 4.1b**  
Maximales  
Eigenrauschen  
(Breitband)  
mit UC-0211

Maximales Rauschen	Frequenzbewertung			
	A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung* Sehr tief (dB)
<b>Single-Bereich</b>				
Mikrofon	15,6	14,4	14,5	16,2
Elektrisch	30,8	29,5	29,6	36,8
Gesamt	30,9	29,6	29,7	36,8
<b>Hoher Bereich</b>				
Mikrofon	15,6	14,4	14,5	16,2
Elektrisch	49,8	48,4	48,4	52,6
Gesamt	49,8	48,4	48,4	52,6
<b>Niedriger Bereich</b>				
Mikrofon	15,6	14,4	14,5	16,2
Elektrisch	30,8	29,5	29,6	36,8
Gesamt	30,9	29,6	29,7	36,8

\*. mindestens 120-Sekunden-  $L_{Zeq}$

## 4.8.2 Typisches Eigenrauschen (Breitband)

**Tabelle 4.2a**  
Typisches  
Eigenrauschen  
(Breitband)  
ohne UC-0211

Typisches Rauschen	Frequenzbewertung				
	A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung* Normal (dB)	Z-Bewertung* Erweitert (dB)
<b>Single-Bereich</b>					
Mikrofon	14,6	13,4	13,4	15,2	15,2
Elektrisch	12,4	11,6	13,0	18,4	27,0
Gesamt	16,6	15,6	16,2	20,1	27,3
<b>Hoher Bereich</b>					
Mikrofon	14,6	13,4	13,4	15,2	15,2
Elektrisch	28,3	26,9	27,0	31,2	32,5
Gesamt	28,5	27,1	27,2	31,3	32,6
<b>Niedriger Bereich</b>					
Mikrofon	14,6	13,4	13,4	15,2	15,2
Elektrisch	12,4	11,6	13,0	18,4	27,0
Gesamt	16,6	15,6	16,2	20,1	27,3

\*. mindestens 120-Sekunden-  $L_{Zeq}$

**Tabelle 4.2b**  
Typisches  
Eigenrauschen  
(Breitband)  
mit UC-0211

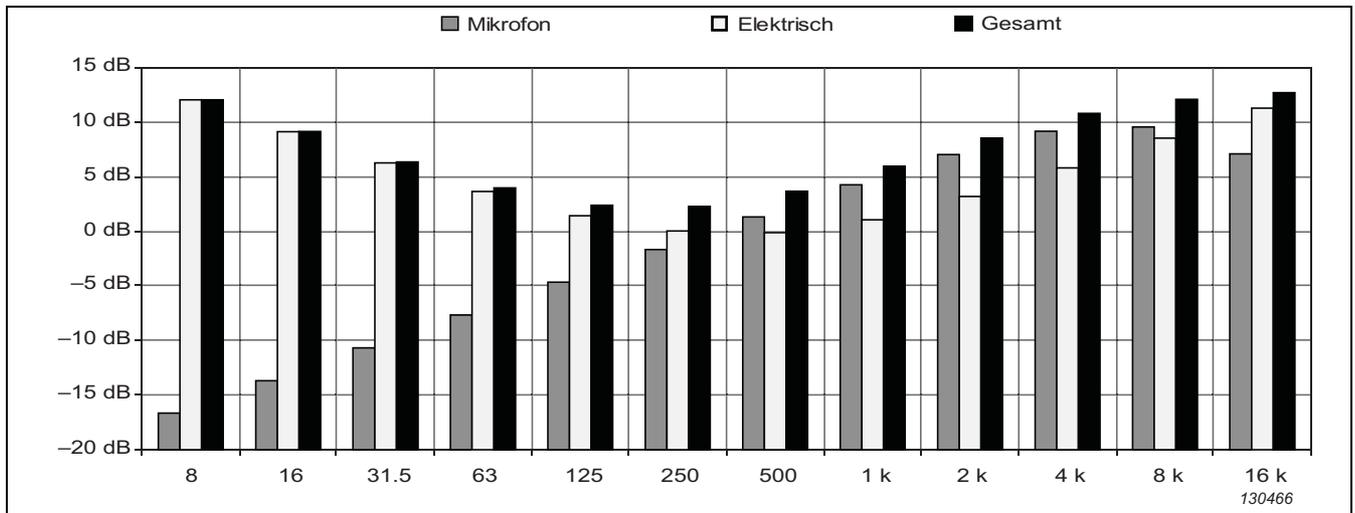
Typisches Rauschen	Frequenzbewertung			
	A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung* Sehr tief (dB)
<b>Single-Bereich</b>				
Mikrofon	14,6	13,4	13,5	15,2
Elektrisch	29,9	28,5	28,6	34,7
Gesamt	30,0	28,6	28,7	34,7
<b>Hoher Bereich</b>				
Mikrofon	14,6	13,4	13,5	15,2
Elektrisch	46,3	44,9	44,9	49,2
Gesamt	46,3	44,9	44,9	49,2
<b>Niedriger Bereich</b>				
Mikrofon	14,6	13,4	13,5	15,2
Elektrisch	29,9	28,5	28,6	34,7
Gesamt	30,0	28,6	28,7	34,7

\*. mindestens 120-Sekunden-  $L_{Zeq}$

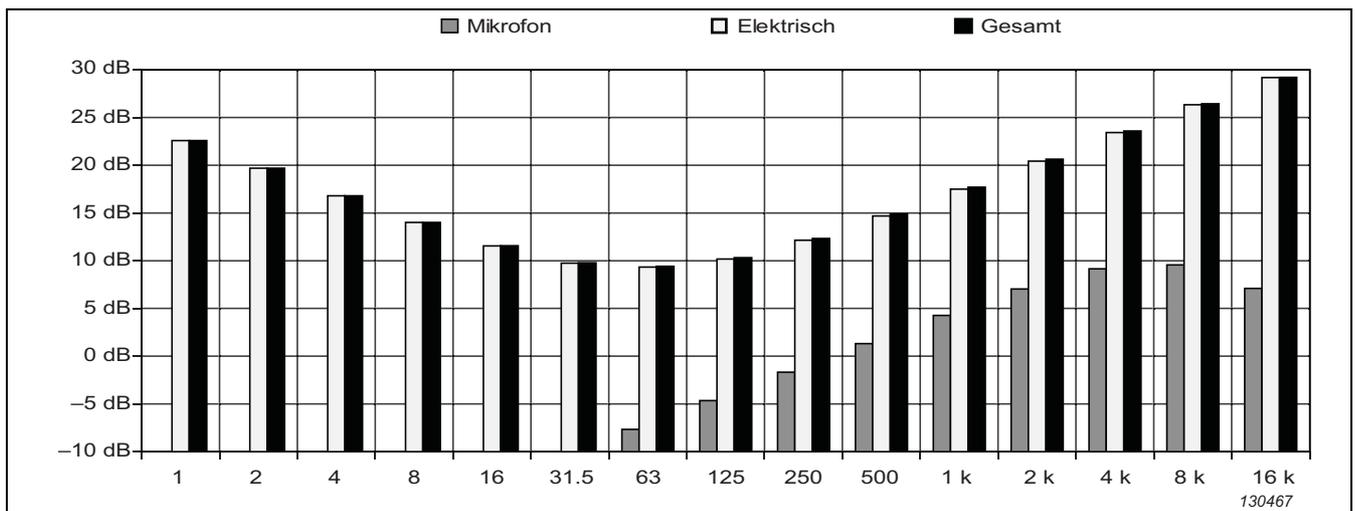
### 4.8.3 Typisches Spektrum des Eigenrauschens

Abb. 4.24a bis Abb. 4.29b zeigen typische Spektren für das Eigenrauschen.

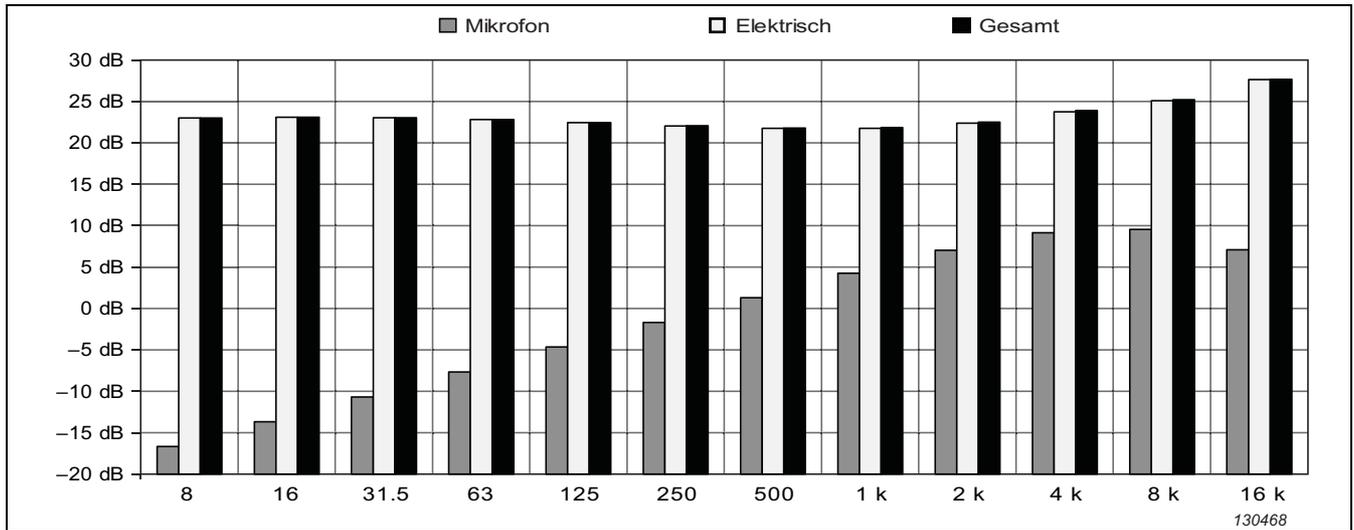
**Abb. 4.24a** Typisches Eigenrauschen, Oktavband, Single-Bereich, ohne UC-0211



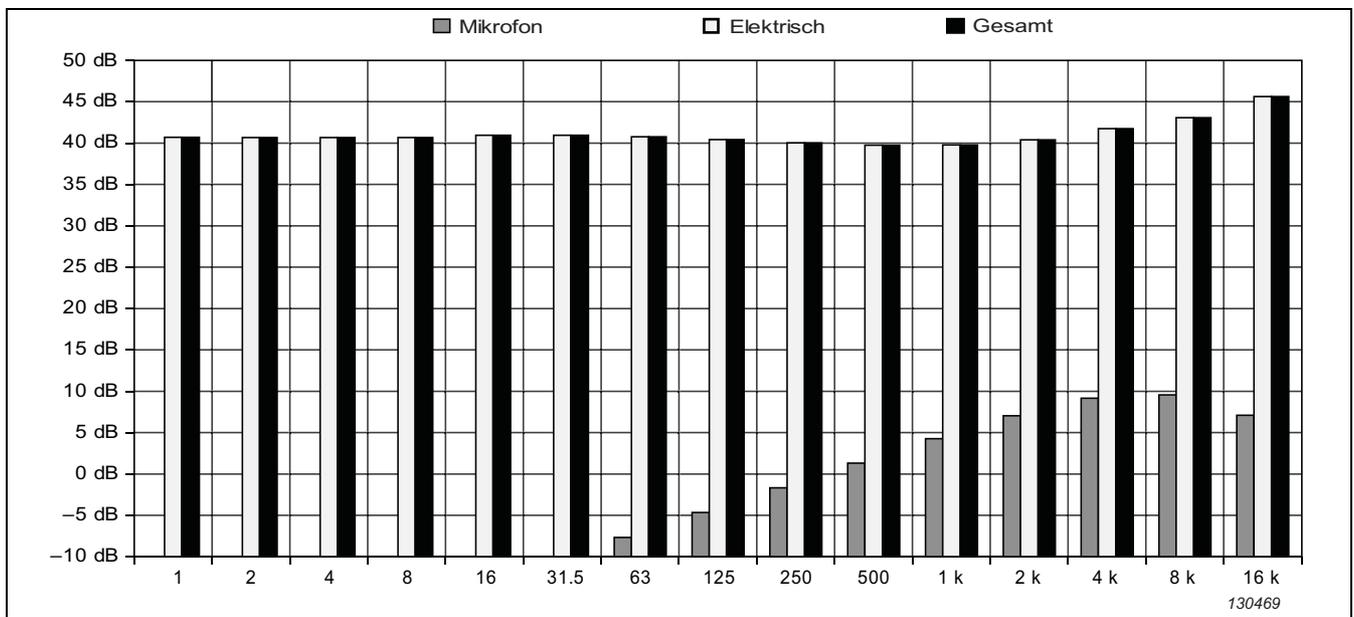
**Abb. 4.24b** Typisches Eigenrauschen, Oktavband, Single-Bereich, mit UC-0211



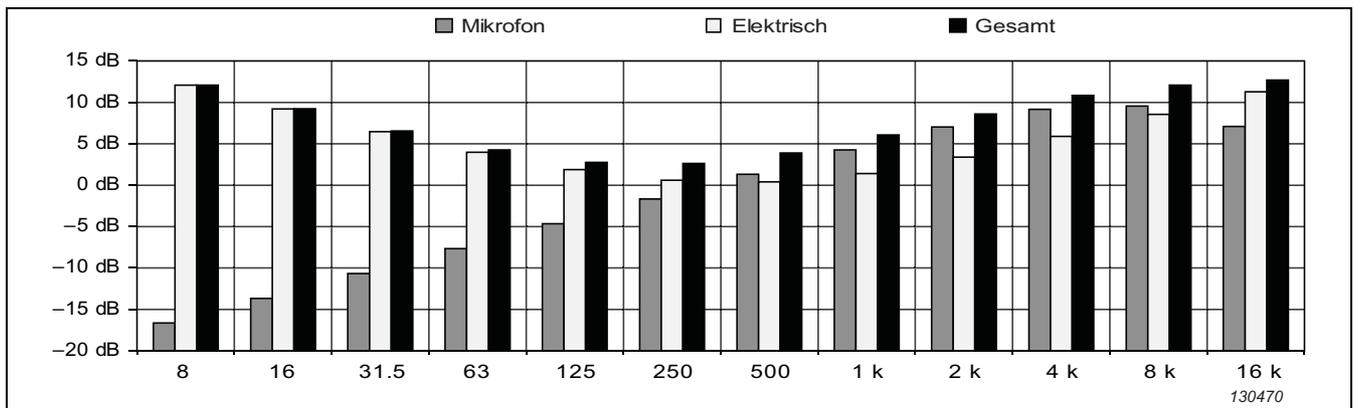
**Abb. 4.25a** Typisches Eigenrauschen, Oktavband, hoher Bereich, ohne UC-0211



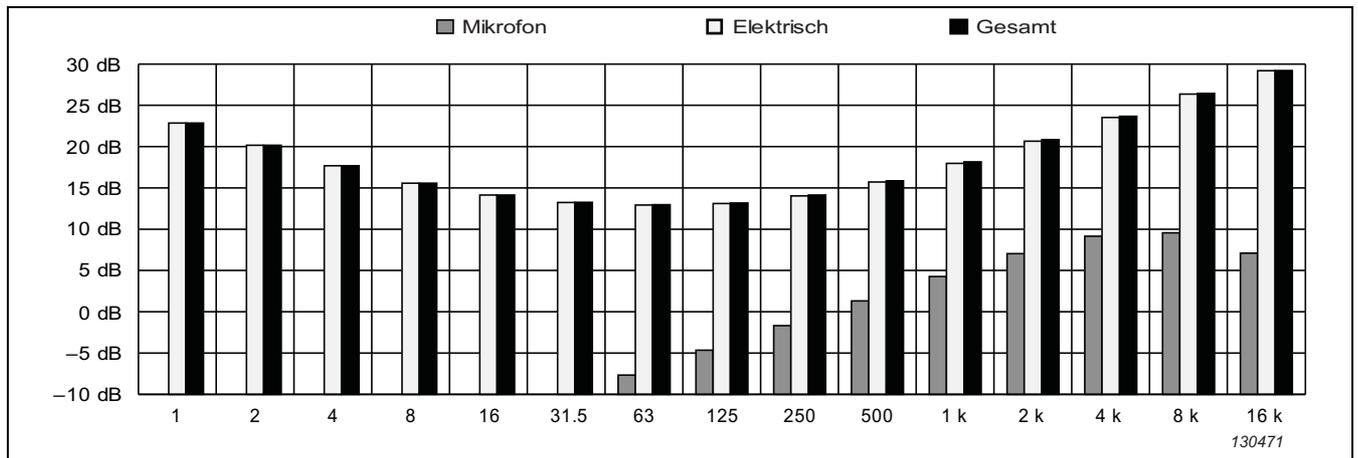
**Abb. 4.25b** Typisches Eigenrauschen, Oktavband, hoher Bereich, mit UC-0211



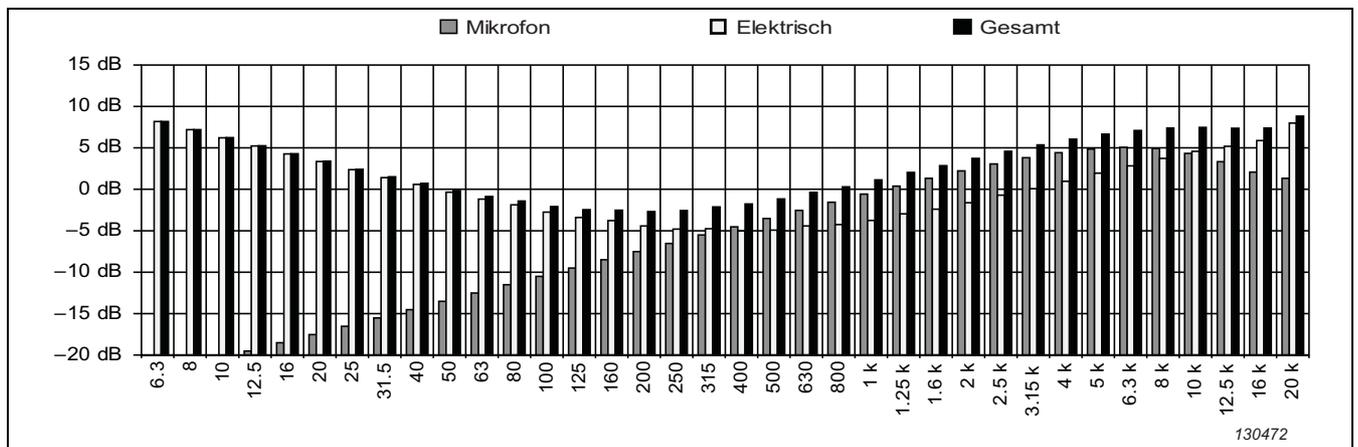
**Abb. 4.26a** Typisches Eigenrauschen, Oktavband, niedriger Bereich, ohne UC-0211



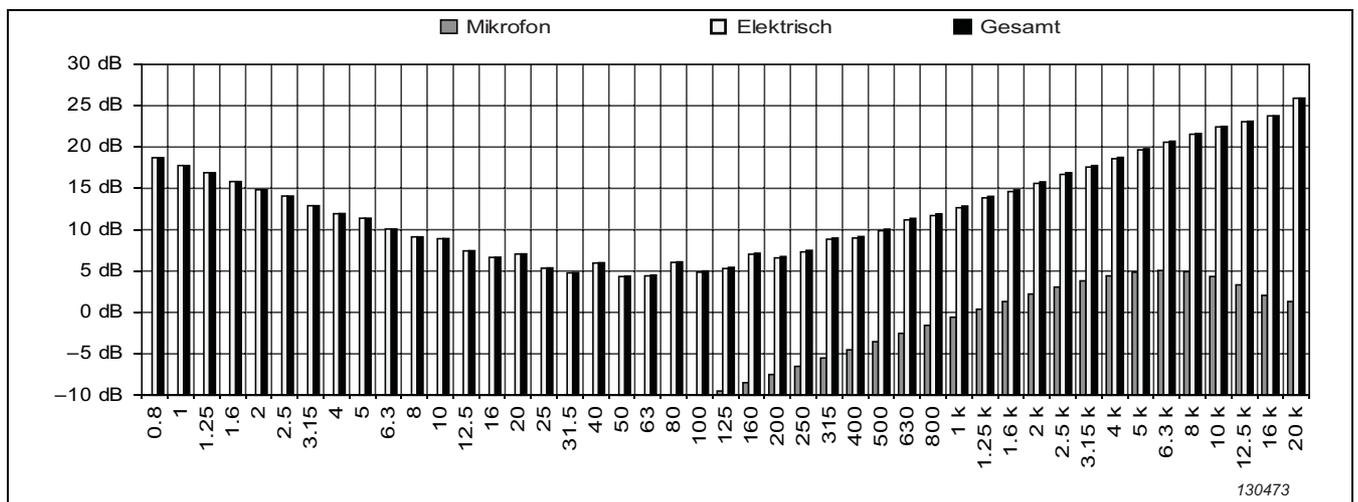
**Abb. 4.26b** Typisches Eigenrauschen, Oktavband, niedriger Bereich, mit UC-0211



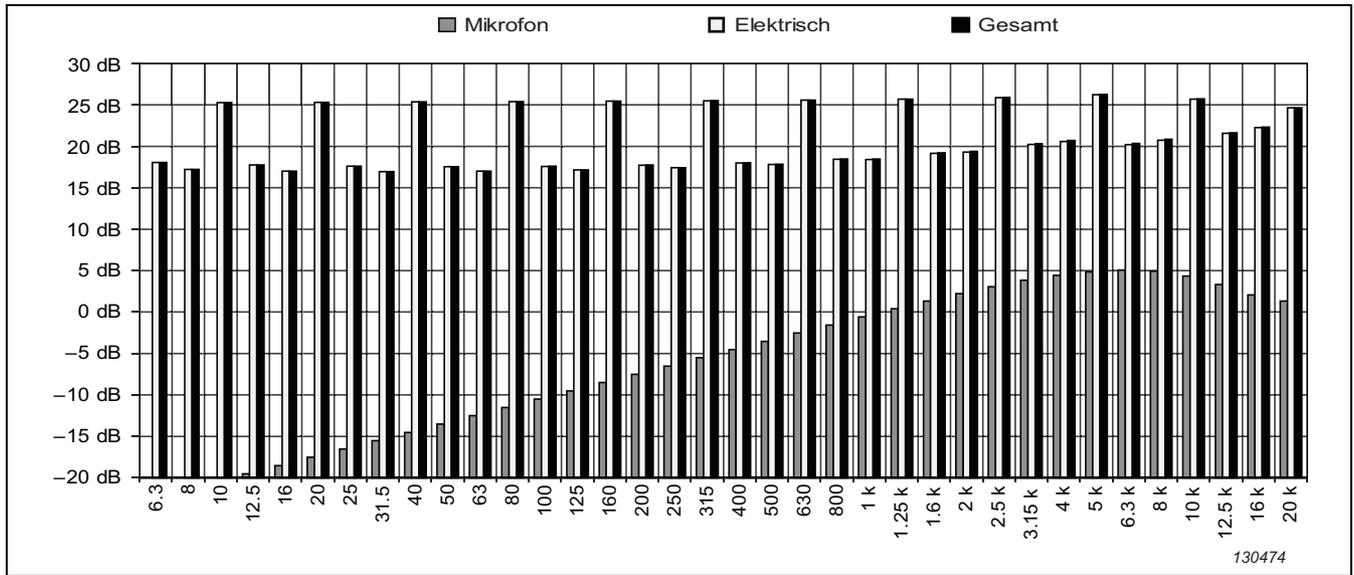
**Abb. 4.27a** Typisches Eigenrauschen, Terzband, Single-Bereich, ohne UC-0211



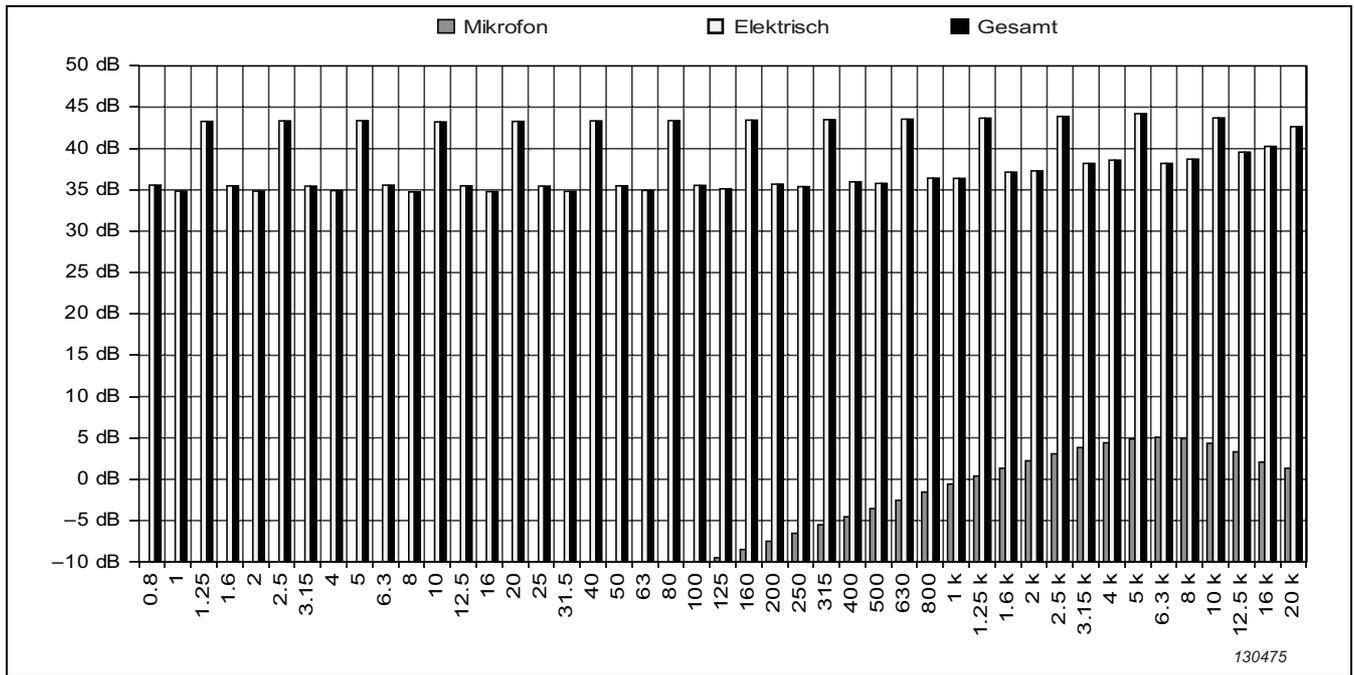
**Abb. 4.27b** Typisches Eigenrauschen, Terzband, Single-Bereich, mit UC-0211



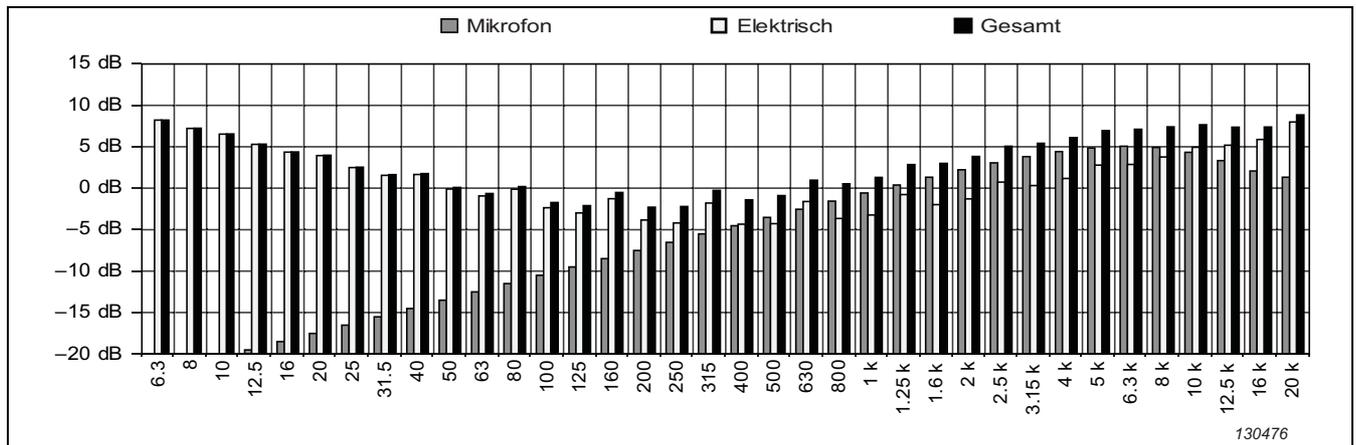
**Abb. 4.28a**Typisches Eigenrauschen, Terzband, hoher Bereich, ohne UC-0211



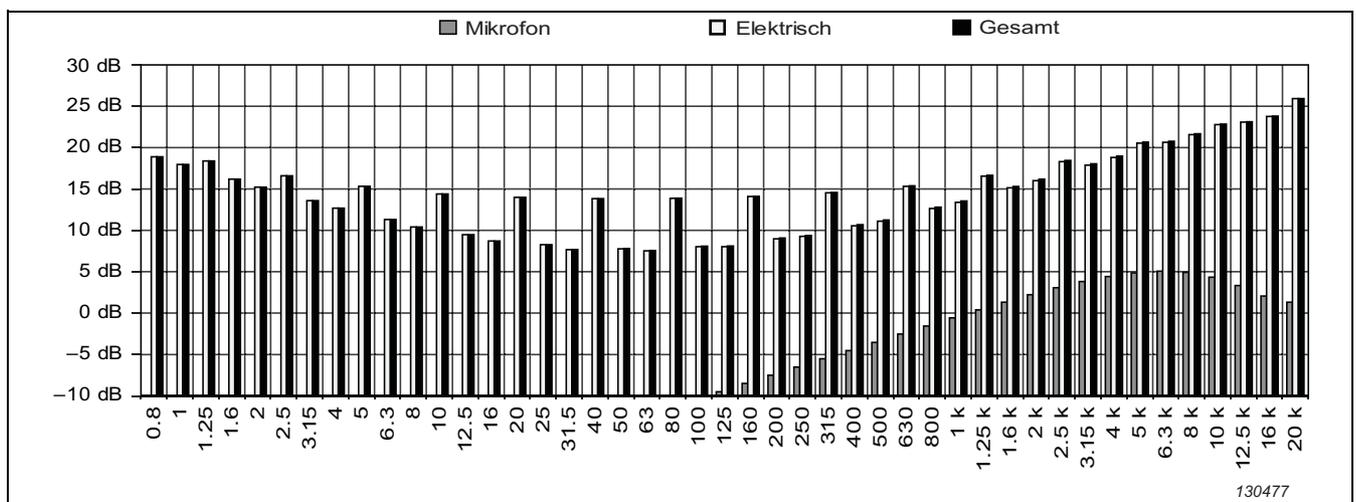
**Abb. 4.28b**Typisches Eigenrauschen, Terzband, hoher Bereich, mit UC-0211



**Abb. 4.29a** Typisches Eigenrauschen, Terzband, niedriger Bereich, ohne UC-0211



**Abb. 4.29b** Typisches Eigenrauschen, Terzband, niedriger Bereich, mit UC-0211



## 4.9 Messbereiche

In den folgenden Abschnitten beruht die obere Grenze auf der für den ungünstigsten Fall garantierten Grenze für den Analysator und dem nominellen Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons. Die Übersteuerungsgrenze kann, dank der Toleranzen des Analysators, bis 1,5 dB höher sein als die für den ungünstigsten Fall garantierte Grenze. Jedoch werden die in den internationalen Normen angegebenen Toleranzen eingehalten, so lange keine Übersteuerung angezeigt wird.

In den folgenden Abschnitten beruht die untere Grenze auf der für den ungünstigsten Fall garantierten Grenze für den Analysator und dem nominellen Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons unter Referenzumgebungsbedingungen, wenn *Schallfeldkorrektur* auf *Freifeld* eingestellt und kein Mikrofonzubehör gewählt ist.

### 4.9.1 Maximaler Schalldruckpegel

Der maximale Schalldruckpegel, dem der Schallpegelmesser standhalten kann, ohne beschädigt zu werden: 158 dB Peak.

#### 4.9.2 Gesamtbereich

Der Gesamtbereich ist definiert als die Differenz zwischen der oberen Grenze des am wenigsten empfindlichen Pegelbereiches und dem mit der empfindlichsten Bereichseinstellung niedrigsten messbaren Schalldruckpegel, der bei 1 kHz innerhalb der engsten Toleranzgrenzen gemessen werden kann, festgelegt in den internationalen Normen IEC 61672-1, IEC 60651 und IEC 60804:

**Tabelle 4.3a**  
Gesamtbereich  
ohne UC-0211

Frequenzbewertung				
A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Normal (dB)	Z-Bewertung Erweitert (dB)
139,7 – 24,8	139,7 – 24,1	139,7 – 25,6	139,7 – 30,8	139,7 – 39,3

**Tabelle 4.3b**  
Gesamtbereich mit  
UC-0211

Frequenzbewertung			
A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Sehr tief (dB)
129,9 – 42,0	129,9 – 40,7	129,9 – 40,8	129,9 – 48,0

**Hinweis:** Für Schallexpositionspegel gelten die angegebenen Bereiche, wenn zu den Grenzen  $10 \cdot \lg(\Delta t)$  addiert wird.  $\Delta t$  ist die Mittelungsperiode, angezeigt als *Verstrichene Zeit* in Sekunden.

#### 4.9.3 Primärer Messbereich

Primärer Messbereich gemäß der internationalen Norm IEC 60651:

**Tabelle 4.4a**  
Primärer  
Messbereich  
ohne UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze				
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Normal (dB)	Z-Bewertung Erweitert (dB)
Single	122,3	23,5	22,8	24,3	29,5	38,0
Hoch	122,3	41,7	40,3	40,3	44,6	45,2
Niedrig	92,3	23,5	22,8	24,3	29,5	38,0

**Tabelle 4.4b**  
Primärer  
Messbereich  
mit UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze			
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Sehr tief (dB)
Single	112,5	40,7	39,4	39,5	46,7
Hoch	112,5	59,7	58,3	58,3	62,5
Niedrig	110,5	40,7	39,4	39,5	46,7

#### 4.9.4 Anzeigebereich

Anzeigebereich gemäß der internationalen Norm IEC 60804:

**Tabelle 4.5a**  
Anzeigebereich  
ohne UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze				
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Normal (dB)	Z-Bewertung Tieffrequenz Erweitert (dB)
Single	139,3	23,5	22,8	24,3	29,5	38,0
Hoch	139,3	41,7	40,3	40,3	44,6	45,2
Niedrig	109,3	23,5	22,8	24,3	29,5	38,0

**Tabelle 4.5b**  
Anzeigebereich mit  
UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze			
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Normal (dB)
Single	129,5	40,7	39,4	39,5	46,7
Hoch	129,5	59,7	58,3	58,3	62,5
Niedrig	127,5	40,7	39,4	39,5	46,7

**Hinweis:** Für Schallexpositionspegel gelten die angegebenen Bereiche, wenn zu den Grenzen  $10 \cdot \lg(\Delta t)$  addiert wird.  $\Delta t$  ist die Mittelungsperiode, angezeigt als *Verstrichene Zeit* in Sekunden.

#### 4.9.5 Linearitätsbereich

Gemäß der internationalen Norm IEC 60804 ist der Linearitätsbereich die Differenz zwischen der oberen und unteren Grenze in der folgenden Tabelle:

**Tabelle 4.6a**  
Linearitätsbereich  
ohne UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze				
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Normal (dB)	Z-Bewertung Erweitert (dB)
Single	140,8	21,4	20,7	22,2	27,4	35,9
Hoch	140,8	39,6	38,2	38,2	42,5	43,1
Niedrig	110,8	21,4	20,7	22,2	27,4	35,9

**Tabelle 4.6b**  
Linearitätsbereich  
mit UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze			
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Sehr tief (dB)
Single	131,0	38,6	37,3	37,4	44,6
Hoch	131,0	57,6	56,2	56,2	60,4
Niedrig	129,0	38,6	37,3	37,4	44,6

**Hinweis:** Für Schallexpositionspegel gelten die angegebenen Bereiche, wenn zu den Grenzen  $10 \cdot \lg(\Delta t)$  addiert wird.  $\Delta t$  ist die Mittelungsperiode, angezeigt als *Verstrichene Zeit* in Sekunden.

#### 4.9.6 Impulsbereich

Gemäß der internationalen Norm IEC 60804 ist der Impulsbereich die Differenz zwischen der oberen und unteren Grenze in der folgenden Tabelle:

**Tabelle 4.7a**  
Impulsbereich

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze				
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Normal (dB)	Z-Bewertung Erweitert (dB)
Single	143,8	21,4	20,7	22,2	27,4	35,9
Hoch	143,8	39,6	38,2	38,2	42,5	43,1
Niedrig	113,8	21,4	20,7	22,2	27,4	35,9

**Tabelle 4.7b**  
Impulsbereich

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze			
		A-Bewertung (dB)	B-Bewertung (dB)	C-Bewertung (dB)	Z-Bewertung Sehr tief (dB)
Single	134,0	38,6	37,3	37,4	44,6
Hoch	134,0	57,6	56,2	56,2	60,4
Niedrig	132,0	38,6	37,3	37,4	44,6

**Hinweis:** Für Schallexpositionspegel gelten die angegebenen Bereiche, wenn zu den Grenzen  $10 \cdot \lg(\Delta t)$  addiert wird.  $\Delta t$  ist die Mittelungsperiode, angezeigt als *Verstrichene Zeit* in Sekunden.

#### 4.9.7 Linearer Arbeitsbereich

Der Ausgangspunkt für alle Prüfungen des linearen Arbeitsbereiches ist 94,0 dB.

Der lineare Arbeitsbereich gemäß der internationalen Norm IEC 61672-1:

**Tabelle 4.8a**  
Linearer Arbeits-  
bereich ohne  
UC-0211

Frequenzbe- wertung	Obere Grenze					Untere Grenze
	31,5 Hz (dB)	1 kHz (dB)	4 kHz (dB)	8 kHz (dB)	12,5 kHz (dB)	Alle (dB)
<b>Single-Bereich</b>						
A-Bewertung	100,6	139,7	140,8	138,9	135,3	24,8
B-Bewertung	122,9	139,7	139,1	137,1	133,4	24,1
C-Bewertung	137,0	139,7	139,0	137,0	133,3	25,6
Z-Bewertung Normal	140,0	139,7	139,8	140,0	139,6	30,8
Z-Bewertung Erweitert	140,0	139,7	139,8	140,0	139,6	39,3
<b>Hoher Bereich</b>						
A-Bewertung	100,6	139,7	140,8	138,9	135,3	43,0
B-Bewertung	122,9	139,7	139,1	137,1	133,4	41,6
C-Bewertung	137,0	139,7	139,0	137,0	133,3	41,6
Z-Bewertung Normal	140,0	139,7	139,8	140,0	139,6	45,9
Z-Bewertung Erweitert	140,0	139,7	139,8	140,0	139,6	46,5
<b>Niedriger Bereich</b>						
A-Bewertung	70,6	109,7	110,8	108,9	105,3	24,8
B-Bewertung	92,9	109,7	109,1	107,1	103,4	24,1
C-Bewertung	107,0	109,7	109,0	107,0	103,3	25,6
Z-Bewertung Normal	110,0	109,7	109,8	110,0	109,6	30,8
Z-Bewertung Erweitert	110,0	109,7	109,8	110,0	109,6	39,3

**Tabelle 4.8b**

Linearer Arbeitsbereich mit UC-0211

Frequenzbewertung	Obere Grenze					Untere Grenze
	31,5 Hz (dB)	1 kHz (dB)	4 kHz (dB)	8 kHz (dB)	12,5 kHz (dB)	Alle (dB)
<b>Single-Bereich</b>						
A-Bewertung	90,8	129,9	131,0	129,2	125,5	42,0
B-Bewertung	113,2	129,9	129,3	127,4	123,7	40,7
C-Bewertung	127,2	129,9	129,2	127,3	123,6	40,8
Z-Bewertung Sehr tief	130,3	129,9	130,0	130,3	129,8	48,0
<b>Hoher Bereich</b>						
A-Bewertung	90,8	129,9	131,0	129,2	125,5	61,0
B-Bewertung	113,2	129,9	129,3	127,4	123,7	59,6
C-Bewertung	127,2	129,9	129,2	127,3	123,6	59,6
Z-Bewertung Sehr tief	130,3	129,9	130,0	130,3	129,8	63,8
<b>Niedriger Bereich</b>						
A-Bewertung	88,8	127,9	129,0	127,2	123,5	42,0
B-Bewertung	111,2	127,9	127,3	125,4	121,7	40,7
C-Bewertung	125,2	127,9	127,2	125,3	121,6	40,8
Z-Bewertung Sehr tief	128,3	127,9	128,0	128,3	127,8	48,0

**Hinweis:** Für Schallexpositionspegel gelten die angegebenen Bereiche, wenn zu den Grenzen  $10 \cdot \lg(\Delta t)$  addiert wird.  $\Delta t$  ist die Mittelungsperiode, angezeigt als *Verstrichene Zeit* in Sekunden.

#### 4.9.8 Bereich der C-bewerteten Spitzenschallpegel

Bereich der C-bewerteten Spitzenpegel gemäß der internationalen Norm IEC 61672-1:

**Tabelle 4.9a**

Bereich der C-bewerteten Spitzenschallpegel ohne UC-0211

Bereich	Obere Grenze					Untere Grenze
	31,5 Hz (dB)	1 kHz (dB)	4 kHz (dB)	8 kHz (dB)	12,5 kHz (dB)	Alle (dB)
<b>Single</b>	140,0	142,7	142,0	140,0	136,3	42,4
<b>Hoch</b>	140,0	142,7	142,0	140,0	136,3	58,4
<b>Niedrig</b>	110,0	112,7	112,0	110,0	106,3	42,4

**Tabelle 4.9b**  
Bereich der C-  
bewerteten  
Spitzen-  
schallpegel mit  
UC-0211

Bereich	Obere Grenze					Untere Grenze
	31,5 Hz (dB)	1 kHz (dB)	4 kHz (dB)	8 kHz (dB)	12,5 kHz (dB)	Alle (dB)
Single	130,2	132,9	132,2	130,3	126,6	57,6
Hoch	130,2	132,9	132,2	130,3	126,6	76,4
Niedrig	128,2	130,9	130,2	128,3	124,6	57,6

## 4.11 Spektrumanalyse

### 4.11.1 Mittenfrequenzen der Oktavbänder

Siehe Handbuch der technischen Details BE 1743. Zusätzliche Filter, wenn *Tieffrequenz* auf *Sehr tief* gesetzt ist:

**Nominell:** 1 Hz, 2 Hz, 4 Hz

**Exakt (5 Stellen):** 0,97656 Hz, 1,9531 Hz, 3,9063 Hz

**Echtzeit-Frequenzbereich:** Mittenfrequenz 1 Hz bis 16 kHz

### 4.11.1 Mittenfrequenzen der Terzbänder

Siehe Handbuch der technischen Details BE 1743. Zusätzliche Filter, wenn *Tieffrequenz* auf *Sehr tief* gesetzt ist:

**Nominell:** 0,8 Hz, 1 Hz, 1,25 Hz, 1,6 Hz, 2 Hz, 2,5 Hz, 3,15 Hz, 4 Hz, 5 Hz

**Exakt (5 Stellen):** 0,77510 Hz, 0,97656 Hz, 1,2304 Hz, 1,5502 Hz, 1,9531 Hz, 2,4608 Hz, 3,1004 Hz, 3,9063 Hz, 4,9216 Hz

**Echtzeit-Frequenzbereich:** Mittenfrequenz 0,8 Hz bis 20 kHz

### 4.11.3 Linearer Arbeitsbereich

Linearer Arbeitsbereich gemäß der internationalen Norm IEC 61260, für elektrische Eingangssignale für alle Filter in den Filterbereichen:

**Tabelle 4.11a**  
Linearer Arbeits-  
bereich  
ohne UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze Oktave (dB)	Untere Grenze Terz (dB)
Single	140,0	24,8	20,9
Hoch	140,0	42,8	39,6
Niedrig	110,0	24,8	20,9

**Tabelle 4.11b**  
Linearer Arbeits-  
bereich  
mit UC-0211

Bereich	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze Oktave (dB)	Untere Grenze Terz (dB)
Single	130,3	41,8	38,5
Hoch	130,3	60,8	57,6
Niedrig	128,3	41,8	38,5

Unterhalb der unteren Grenze ist der Fehler der Pegellinearität kleiner oder gleich dem Fehler von Abb. 2.1 mit  $L_{inh}$  als „untere Grenze – 11,5 dB“.

#### 4.11.4 Messbereich

Gemäß der internationalen Norm IEC 61260 ist der Messbereich die Differenz zwischen der oberen Grenze des Pegels des Eingangssignals für den linearen Arbeitsbereich mit der geringsten Empfindlichkeit und der unteren Grenze des Pegels des Eingangssignals für den linearen Arbeitsbereich mit der höchsten Empfindlichkeit.

**Tabelle 4.12**  
Messbereich

	Oktave (dB)	Terz (dB)
Ohne UC-0211	140,0 – 24,8	140,0 – 20,9
Mit UC-0211	130,3 – 41,8	130,3 – 38,5

#### 4.11.5 Oktavband-Zeitkonstanten

Bei niedrigen Mittenfrequenzen wird das B\*T-Produkt für Zeitbewertungen so klein, dass die Messungen nicht mehr statistisch zuverlässig sind. Um dem abzuweichen, werden die Zeitkonstante Fast (125 ms) und die Zeitkonstante Slow (1000 ms) für niedrige Mittenfrequenzen (und zugehörige Bandbreiten) durch entsprechend längere Zeitkonstanten ersetzt. Siehe Tabelle 4.13 und Tabelle 4.14.

**Tabelle 4.13**  
Oktavband-Zeitkonstanten Fast

Oktavband-Mittenfrequenz (Hz)	Terzband-Mittenfrequenz (Hz)	Zeitkonstante (ms)	Mittelungszeit (ms)
≥ 63	≥ 100	125 (Fast)	250 (Fast)
31,5	80, 63, 50	250	500
16	40, 31,5, 25	500	1000
8	20, 16, 12,5	1000	2000
4	10, 8, 6,3	2000	4000
2	5, 4, 3,15	4000	8000
1	2,5, 2, 1,6	8000	16000
-	1,25, 1, 0,8	16000	32000

**Tabelle 4.14**  
Oktavband-Zeitkonstanten Slow

Oktavband-Mittenfrequenz (Hz)	Terzband-Mittenfrequenz (Hz)	Zeitkonstante (ms)	Mittelungszeit (ms)
≥ 8	≥ 12,5	1000 (Slow)	2000 (Slow)
4	10, 8, 6,3	2000	4000
2	5, 4, 3,15	4000	8000
1	2,5, 2, 1,6	8000	16000
-	1,25, 1, 0,8	16000	32000

Für weißes Gauss-Rauschen und Oktavband-Mittenfrequenzen von 1 Hz bis 63 Hz ergeben die Zeitkonstanten eine maximale relative Standardabweichung von ca. 1,5 dB. Für weißes Gauss-Rauschen und Terzband-Mittenfrequenzen von 0,8 Hz bis 160 Hz ergeben die Zeitkonstanten eine maximale relative Standardabweichung von ca. 2 dB.

## 4.12 Einflüsse von Umgebungsbedingungen

### 4.12.4 Schwingungen

**Schwingungsempfindlichkeit (20 – 1000 Hz) für  $1 \text{ ms}^{-2}$ :** A-bewertet max. 76 dB, Z-bewertet max. 86 dB ohne UC-0211, A-bewertet max. 93 dB, Z-bewertet max. 103 dB mit UC-0211.



# Anhang E

## G-Bewertung

### E.1 Einführung

G-Bewertung ist in der Schallpegelmessernorm IEC 61672-1 (2002-05) nicht spezifiziert. In Abschnitt 5.4.12 steht jedoch (sinngemäß) Folgendes:

„Wenn ein Schallpegelmessernorm einen oder mehrere optionale Frequenzgänge bereitstellt, müssen im Bedienungshandbuch der entsprechende Frequenzgang und die zugehörigen Toleranzgrenzen angegeben werden. Wenn in einer internationalen Norm ein optionaler Frequenzgang angegeben ist, muss der Frequenzgang des Schallpegelmessers der internationalen Norm entsprechen...“

In Bezug auf Pegellinearität steht in Abschnitt 5.5.7:

„Die Spezifikationen von 5.5.5 und 5.5.6 gelten über den gesamten Bereich und für alle Frequenzen innerhalb des Frequenzbereichs des Schallpegelmessers und für jede bereitgestellte Frequenzbewertung bzw. jeden Frequenzgang.“

Die G-Bewertung deckt einen wesentlich anderen Frequenzbereich ab als den in der Schallpegelmessernorm IEC 61672-1 angegeben. Deshalb ist es weder möglich noch relevant, das Obengenannte in vollem Umfang zu erfüllen. Wir haben uns jedoch bemüht, uns bei den Spezifikationen so weit wie möglich daran zu halten.

### E.2 Frequenzbewertung

Sowohl Breitband- als auch Spektrummessungen können mit G-Bewertung bewertet werden.

Die G-Bewertungen entsprechen den Anforderungen von ISO 7196:1995 und ANSI S1.42-2001 (R2011).

In Tabelle E.1 sind die Frequenzgänge für die Frequenzbewertung und die typischen akustischen Frequenzgänge für die beiden Mikrofonkonfigurationen angegeben:

- Typ 4964 ohne UC-0211, wobei *Tieffrequenz* auf *Erweitert* gesetzt ist
- Typ 4964 mit UC-0211, wobei *Tieffrequenz* auf *Sehr tief* gesetzt ist

Bei diesen niedrigen Frequenzen sind Windschirme und Schallfelder ohne nennenswerten Einfluss.

**Tabelle E.1**  
 Frequenzbe-  
 wertung und  
 typische  
 akustische  
 Frequenzgänge

Nominell Terzband Frequenz (Hz)	Exakte Frequenz (6 Stellen) (Hz)	ISO 7196 Relativer Frequenzgang (dB)	ISO 7196 Toleranz- bereich (informativ) (dB)	Typ 4964 ohne UC-0211 Typische akustische Frequenzgänge (dB)	Typ 4964 mit UC-0211 Typische akustische Frequenzgänge (dB)
0,25	0,251189	-88,01	−∞ bis +1	-95,12	-87,71
0,315	0,316228	-80,04	−∞ bis +1	-84,83	-79,76
0,4	0,398107	-72,10	−∞ bis +1	-75,11	-71,84
0,5	0,501187	-64,26	−∞ bis +1	-65,98	-64,02
0,63	0,630957	-56,64	−∞ bis +1	-57,49	-56,43
0,8	0,794328	-49,45	−∞ bis +1	-49,76	-49,26
1,00	1	-43,01	−∞ bis +1	-43,02	-42,85
1,25	1,25893	-37,45	± 1	-37,29	-37,31
1,6	1,58489	-32,64	± 1	-32,41	-32,52
2,0	1,99526	-28,26	± 1	-28,00	-28,15
2,5	2,51189	-24,11	± 1	-23,84	-24,02
3,15	3,16228	-20,04	± 1	-19,78	-19,96
4,0	3,98107	-16,02	± 1	-15,78	-15,95
5,0	5,01187	-12,01	± 1	-11,79	-11,95
6,3	6,30957	-8,00	± 1	-7,80	-8,00
8,0	7,94328	-4,00	± 1	-3,82	-4,00
10,0	10	0,00	± 1	0,16	0,00
12,5	12,5893	3,99	± 1	4,13	3,99
16,0	15,8489	7,74	± 1	7,86	7,74
20,0	19,9526	8,99	± 1	9,10	8,99
25,0	25,1189	3,73	−∞ bis +1	3,82	3,73
31,5	31,6228	-4,02	−∞ bis +1	-3,94	-4,02
40	39,8107	-12,00	−∞ bis +1	-11,93	-12,00
50	50,1187	-20,00	−∞ bis +1	-19,94	-20,00
63	63,0957	-28,00	−∞ bis +1	-28,00	-28,00
80	79,4328	-36,00	−∞ bis +1	-36,00	-36,00
100	100	-44,00	−∞ bis +1	-44,00	-44,00
125	125,893	-52,00	−∞ bis +1	-52,00	-52,00
160	158,489	-60,00	−∞ bis +1	-60,00	-60,00
200	199,526	-68,00	−∞ bis +1	-68,00	-68,00
250	251,189	-76,00	−∞ bis +1	-76,00	-76,00
315	316,228	-84,00	−∞ bis +1	-84,00	-84,00

## E.3 G-bewertetes Eigenrauschen

Eigenrauschen wird für das nominelle Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons angegeben, wobei *Schallfeldkorrektur* auf *Freifeld* eingestellt und kein Mikrofonzubehör gewählt ist.

**Tabelle E.2**  
 G-bewertetes  
 Eigenrauschen

	Typ 4964 ohne UC-0211		Typ 4964 mit UC-0211	
	Maximales Rauschen (dB)	Typisches Rauschen (dB)	Maximales Rauschen (dB)	Typisches Rauschen (dB)
<b>Single-Bereich:</b>				
Mikrofon	-3,8	-4,8	-3,8	-4,8
Elektrisch	18,4	17,3	21,4	19,5
Gesamt	18,4	17,3	21,4	19,5
<b>Hoher Bereich</b>				
Mikrofon	-3,8	-4,8	-3,8	-4,8
Elektrisch	19,1	17,6	30,5	28,0
Gesamt	19,1	17,6	30,5	28,0
<b>Niedriger Bereich</b>				
Mikrofon	-3,8	-4,8	-3,8	-4,8
Elektrisch	18,4	17,3	21,4	19,5
Gesamt	18,4	17,3	21,4	19,5

## E.4 G-bewerteter linearer Arbeitsbereich

Der Ausgangspunkt für alle Prüfungen des linearen Arbeitsbereiches ist 94,0 dB.

Linearer Arbeitsbereich gemäß der internationalen Norm IEC 61672-1, jedoch an der Bezugshfrequenz für G-Bewertung, 10 Hz:

**Tabelle E.3**  
 Linearer Arbeitsbereich

	Typ 4964 ohne UC-0211		Typ 4964 mit UC-0211	
	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze (dB)	Obere Grenze (dB)	Untere Grenze (dB)
<b>Single-Bereich</b>	149,0	29,6	139,3	32,6
<b>Hoher Bereich</b>	149,0	30,3	139,3	41,7
<b>Niedriger Bereich</b>	119,0	29,6	137,3	32,6

### E.4.1 Exponentielle Mittelung

Fast und Slow sind bei den niedrigen Frequenzen der G-Bewertung nicht relevant. Deshalb ist die exponentielle Zeitkonstante 10 s, wenn G-Bewertung gewählt wird. Dies entspricht einer Mittelungszeit von 20 s.



# Index

---

## A

ANSI S1.42–2001 .....	25
Anzeigebereich .....	17

## B

B*T-Produkt.....	23
Bedienungshandbuch BE 1743 .....	1
Bereich der C-bewerteten Spitzenschallpegel .....	21
Beschreibungen .....	3
Bezugsrichtung für den Schalleinfall .....	7

## E

Echtzeit-Frequenzbereich .....	22
Eigenrauschen .....	8, 27
Einfluss von Schwingungen .....	24
Einführung.....	1
Erweiterter Dynamikbereich .....	3
Exponentielle Mittelung .....	27

## F

Fast, Zeitkonstante.....	23
Freifeld .....	27
Frequenzbewertung .....	26
Frequenzgänge .....	7

## G

G-Bewertung .....	25, 27
Gesamtbereich .....	16

## H

Handbuch technische Details.....	1
----------------------------------	---

## I

IEC 61672-1 .....	25, 27
Impulsbereich.....	19
ISO 7196	
1995 .....	25

## K

Kapazität .....	7
Konformitätsprüfung.....	5

## L

Leerlauf-Übertragungsmaß .....	15, 27
Linearer Arbeitsbereich .....	19, 22, 27
Linearitätsbereich .....	17

## M

Maximaler Schalldruckpegel.....	15
Maximales Eigenrauschen (Breitband).....	9
Messbereich .....	23
Messbereiche .....	15
Mikrofon .....	7
Mikrofon-Bezugspunkt.....	7
Mit Typ 2250/2270 mitgelieferte Komponenten .....	1

## N

Nominelle Dämpfung des Vorverstärkers.....	7
Nominales Leerlauf-Übertragungsmaß.....	7

## O

Obere Grenze .....	15
--------------------	----

## P

Primärer Messbereich .....	16
----------------------------	----

## R

Referenzumgebungsbedingungen .....	7
------------------------------------	---

## S

Schallfeldkorrektur .....	27
Schwingungen .....	24
Slow, Zeitkonstante .....	23

## T

Typisches Eigenrauschen (Breitband).....	10
Typisches Spektrum des Eigenrauschens .....	11

## U

Über dieses Handbuch .....	1
Übersteuerungsgrenze .....	15
UC-0211 .....	25
Untere Grenze .....	15

## V

Verlängerungskabel.....	7
-------------------------	---









---

**STAMMHAUS: DK-2850 Nærum · Dänemark · Telefon: + 45 7741 2000 · Fax: + 45 4580 1405 · [www.bksv.com](http://www.bksv.com) · [info@bksv.com](mailto:info@bksv.com)**

**Deutschland:** Brüel & Kjaer GmbH · Zentrale: +49 421 17 87 0 · Fax: +49 421 17 87 100  
Service: 0180 3 713 711 · Auftragsbearbeitung: 0180 3 713 712 · Technischer Verkauf: 0180 3 713 713 · [www.bruelkjaer.de](http://www.bruelkjaer.de) · [infobk.de@bksv.com](mailto:infobk.de@bksv.com)

**Österreich:** Brüel & Kjaer GmbH · Zentrale: +43 1 865 74 00 · Fax: +43 1 865 74 03 · [www.bksv.at](http://www.bksv.at) · [bk.austria@bksv.com](mailto:bk.austria@bksv.com)

**Schweiz:** B&K Messtechnik GmbH · Zentrale: +41 44 880 70 35 · Fax: +41 44 880 70 39 · [www.bkmt.ch](http://www.bkmt.ch) · [info@bkmt.ch](mailto:info@bkmt.ch)

Translation of BE 1864-11

