

## 18. Technische Daten XL2

Schallpegelmessung	
Produkt-Konfigurationen Klasse 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 mit TA-Option, M2230 Messmikrofon, ASD-Kabel und Präzisionskalibrator bilden einen integrierenden Schallpegelmesser mit PTB-Bauartzulassung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 1 nach IEC 61672</li> <li>» Typ 1 nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> <li>• XL2 mit M2230 Messmikrofon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 1 nach IEC 61672</li> <li>» Typ 1 nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> <li>• XL2 mit M2211, M2215 Messmikrofon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 1 Frequenzgang nach IEC 61672</li> <li>» Typ 1 Frequenzgang nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> </ul> <p>Die angegebenen Spezifikationen gelten für den abgesetzten Mikrofonbetrieb. Dadurch werden mögliche akustische Reflexionen vom XL2 Gehäuse vermieden und somit eine hohe Messpräzision entsprechend der Standards IEC 61672 und ANSI S1.4 erzielt.</p>
Produkt-Konfigurationen Klasse 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 mit M4260 Messmikrofon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 2 nach IEC 61672</li> <li>» Typ 2 nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> </ul>

Standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804, IEC 61260, ISO 2969</li> <li>• China: GB/T 3785:2010, GB/T 3241, GB 3096-2008, GB 50526, GB-T_4959-1995</li> <li>• Deutschland: DIN 15905-5, DIN 45645-2, DIN 45657, optional: DIN 45645-1</li> <li>• Japan: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 Klasse 1, JIS C 1514 Klasse 0</li> <li>• Schweiz: SLV</li> <li>• UK: BS6698, BS5969</li> <li>• USA: ANSI S1.4, ANSI S1.43, ANSI S1.11-2004 Klasse 1</li> <li>• Internationale IEC Standards wurden als europäische Standards adaptiert und die Buchstaben IEC durch EN ersetzt. XL2 ist konform mit diesen EN Standards.</li> </ul>
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messbandbreite (-3dB): 4.4 Hz – 23.6 kHz</li> <li>• Pegelauflösung: 0.1 dB</li> <li>• Eigenrauschen: 1.3 µV A-gewichtet</li> </ul>
Gewichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzbewertungen: A, C, Z</li> <li>• Zeitbewertungen: Fast, Slow, optional: Impuls</li> </ul>
Messbereich bei verschiedenen Mikrofonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2+M2230: 17 dB(A) - 138 dB</li> <li>• XL2+M2215: 25 dB(A) - 153 dB</li> <li>• XL2+M2211: 21 dB(A) - 144 dB</li> <li>• XL2+M4260: 29 dB(A) - 144 dB</li> </ul>
Linearer Messbereich entsprechend IEC61672 / ANSI S1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2+M2230: 24 dB(A) - 139 dB 27 dB(C) - 139 dB</li> <li>• XL2+M2215: 33 dB(A) - 153 dB</li> <li>• XL2+M2211: 29 dB(A) - 144 dB</li> <li>• XL2+M4260: 35 dB(A) - 144 dB</li> </ul> <p>@ typischen Sensitivität des Messmikrofons</p>

Stabilisierungszeit	< 10 Sekunden
Integrationszeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum: 1 Sekunde</li> <li>• Maximum: 100 Stunden minus 1 Sekunde</li> </ul>
Pegelbereiche der Anzeige	<p>Drei Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons mit manueller Umschaltung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M2230 @ Sensitivität = 42 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 0 - 100 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 20 - 120 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 40 - 140 dBSPL</li> </ul> </li> <li>• M2211 @ Sensitivität = 20 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL</li> </ul> </li> <li>• M2215 @ Sensitivität = 8 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 20 - 120 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 40 - 140 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 60 - 160 dBSPL</li> </ul> </li> <li>• M4260 @ Sensitivität = 26 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL</li> </ul> </li> </ul>

Eigenrauschen typisch in [dB] @ S = 42 mV/Pa vom XL2 ohne Messmikrofon

• Frequenzbewertung A

Pegelbereich	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	4	17
MID	18	31
HIGH	43	55

• Frequenzbewertung C

Pegelbereich	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	3	16
MID	17	30
HIGH	41	55

• Frequenzbewertung Z

Pegelbereich	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	7	20
MID	21	34
HIGH	46	58

Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPL aktuell, Lmin, Lmax, Lpeak, Leq</li> <li>• Gleitender LAeq mit einstellbarem Zeitfenster von fünf Sekunden bis zu einer Stunde</li> <li>• Alle Messergebnisse stehen parallel zur Verfügung</li> <li>• Loggen aller Messdaten in wählbaren Zeitintervallen</li> <li>• Assistent zur Messung der Korrekturwerte für Live-Events nach DIN15905-5, SLV</li> <li>• Noise Curves NC, NR, PNC, RC mittels Nachbewertung</li> <li>• Arbeitsplatzlärmpegel LEX mittels Nachbewertung</li> <li>• Aufnahme von Wav-Dateien (ADPCM), für jede 12 Stunden wird eine neue Wav-Datei aufgenommen (max. Wav-Datei grösse 512 MB)</li> <li>• Aufnahme von Kurzkommentaren</li> <li>• Überwachung von Schallpegelgrenzwerten</li> <li>• Digitale I/O-Schnittstelle zur Steuerung von Zubehör</li> </ul>
------------	---

Echtzeit-Spektralanalyse RTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oktavbandanzeige: 8 Hz - 16 kHz Die Teilbereiche 8 Hz - 4 kHz oder 31.5 Hz - 16 kHz werden zusammen mit A/Z-Breitbandpegel auf einen Blick angezeigt.</li> <li>• Terzbandanzeige: 6.3 Hz - 20 kHz Die Teilbereiche 6.3 Hz - 8 kHz oder 20 Hz - 20 kHz werden zusammen mit A/Z-Breitbandpegel auf einen Blick angezeigt.</li> <li>• Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dB SPL</li> <li>• Pegelauflösung: 0.1 dB</li> <li>• Filtergenauigkeit (Basis 2) für die Frequenzbänder 16 Hz und höher » IEC 61260:2014: Klasse 1 » ANSI S1.11-2004: Typ 1</li> <li>• X-Kurve nach ISO2969</li> <li>• Speichert ein Referenzspektrum für Vergleichsmessungen</li> </ul>
Data Explorer (optional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermöglicht Import der Messdaten in die Data Explorer Software</li> <li>• Dient zur schnellen und einfachen Analyse von Schallpegelmessdaten auf dem PC</li> </ul>
Externe Messdatenerfassung (optional)	<p>Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle der folgenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter</li> <li>• FFT</li> <li>• RMS/THDN</li> <li>• 1/12 Oct + Tol</li> </ul>

<p>Erweitertes Akustikpaket (optional)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter/RTA Messfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>» Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz), für jede Stunde wird eine neue Wav-Datei aufgenommen (max. Wav-Dateigröße 512 MB)</li> <li>» Perzentile / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexible Einstellung von 0,1% bis 99,9%</li> <li>- Abtastung: jede 1.3 ms</li> <li>- Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite, basierend auf Abtastung des <math>L_{xy}</math> (x= A, C oder Z, y= F, S oder EQ<sub>1</sub> ")</li> <li>- 1/1 und 1/3 Oktav-Spektrum: in 1.0 dB Klassenbreite, basierend auf <math>L_{xy}</math> (x= A, C oder Z, y= F oder S)</li> <li>- Dynamischer Bereich: 140 dB</li> </ul> </li> <li>» Schallexpositionspegel <math>L_{AE}</math></li> <li>» 100ms Logging</li> <li>» Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme</li> <li>» Zeitgewichtung: Impuls (<math>L_x</math>, <math>L_{xleq}</math> mit x= A, C, Z)</li> <li>» Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung</li> <li>» TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1</li> </ul> </li> <li>• FFT Messfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>» Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz</li> </ul> </li> <li>• RT60 Messfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>» Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung</li> </ul> </li> </ul>
<p>Option Spektrale Grenzwerte (optional)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter/RTA Messfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>» Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung</li> </ul> </li> <li>• FFT Messfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>» Hochauflösende Zoom-FFT mit einer Auflösung bis 0.4 Hz von 5 Hz bis 20 kHz</li> </ul> </li> <li>• 1/12 Oktav-Messfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>» Hochauflösende Spektralanalyse mit wählbarer 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung</li> <li>» Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher</li> </ul> </li> <li>• FFT und 1/12 Oktav-Messfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>» Speichert Referenzspektren im Messgerät</li> <li>» Vergleich Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige</li> <li>» Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherte Referenzspektren</li> <li>» Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien</li> </ul> </li> <li>• Noise Curves <ul style="list-style-type: none"> <li>» Noise Rating NR nach ISO 1996</li> <li>» Noise Criteria NC nach ANSI S12.2-2008 und -1995</li> <li>» Room Noise Criteria RNC nach ANSI S12.2-2008</li> <li>» Room Criteria RC nach ANSI S12.2-1995</li> <li>» Preferred Noise Criteria nach ASA 1971</li> </ul> </li> </ul>

Akustik-Analysator	
FFT-Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeit-FFT mit aktuellem Pegel, Leq, Lmin, Lmax</li> <li>• Pegelauflösung: 0.1 dB</li> <li>• Frequenzbandbereiche: 7 Hz - 215 Hz, 58 Hz - 1,72 kHz, 484 Hz - 20,5 kHz mit 143 Frequenzbänder angezeigt</li> <li>• Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dBSPL</li> <li>• Optional: Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0,4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz</li> <li>• Optional: Referenzspektren und Toleranzfunktion für Vergleichsmessungen und Gut/Schlecht-Analysen</li> </ul>
Nachhall RT60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/1 Oktavbandauflösung von 63 Hz - 8 kHz basierend auf T20 und T30</li> <li>• Optional: Terzbandauflösung von 50 Hz - 10 kHz basierend auf T20 und T30</li> <li>• Messbereich: 10 ms - 14 s</li> <li>• Messung laut ISO 3382 mit Schröder-Rückwärtsintegration</li> <li>• Testsignal: Impulsschallquelle oder ein getaktes Rosa Rauschen erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der beigelegten NTi Audio Test CD</li> </ul>
Laufzeit, Delay	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufzeitmessung zwischen elektrischem Referenzsignal und akustischem Signal über das eingebaute Mikrofon</li> <li>• Messbereich: 0 ms - 1 s (0 m - 344 m)</li> <li>• Auflösung: 0.1 ms</li> <li>• Testsignal: NTi Audio Delaysignal erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der beigelegten NTi Audio Test CD</li> </ul>

Polarität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüft die Polarität von Lautsprechern und Kabeln</li> <li>• Positiv / Negativ Messung des Breitbandpegels und 1/1 Oktavbänder mittels internem Mikrofon oder über XLR/Cinch Eingang</li> <li>• Testsignal: NTi Audio Polaritätstestsignal erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der beigelegten NTi Audio Test CD</li> </ul>
1/12 Oktave Analyse (optional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Pegel, Leq, Lmin, Lmax</li> <li>• Wählbare 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavbandauflösung</li> <li>• Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dBSPL</li> <li>• Speichert mehrere Referenzspektren im Messgerät für Vergleichsmessungen</li> <li>• Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige</li> <li>• Umfangreiches Toleranzmanagement</li> <li>• Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen</li> </ul>

Noise Curves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noise Rating NR nach ISO 1996</li> <li>• Noise Criteria NC nach ANSI S12.2-2008 und -1995</li> <li>• Room Noise Criteria RNC nach ANSI S12.2-2008</li> <li>• Room Criteria RC nach ANSI S12.2-1995</li> <li>• Preferred Noise Criteria nach ASA 1971</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereich der Messmikrofone           <ul style="list-style-type: none"> <li>» M2230: bis NC15</li> <li>» M2211: bis NC15</li> <li>» M4260: bis NC27</li> </ul> </li> </ul>
STIPA Sprachverständlichkeit (optional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelwert STI und CIS nach Standard IEC 60268-16, ISO 7240-16, ISO 7240-19, DIN VDE 0828-1, DIN VDE 0833-4</li> <li>• Korrektur von Hintergrundgeräuschen</li> <li>• Automatische Mittelung von Messergebnissen</li> <li>• Anzeige aller Modulationsindizes und individueller Bandpegel mit Fehlererkennung, Nachbewertung mit RTA-Spektrum</li> <li>• Testsignal: NTi Audio STIPA-Signal erzeugt vom Minirator MR-PRO, NTi Audio TalkBox oder von der STIPA Test CD</li> </ul>

<b>Audio-Analysator</b>	
Pegel RMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitmessung in V, dBu, dBV und dB SPL</li> <li>• Messbereich XLR/Cinch-Eingang: 2 <math>\mu</math>V - 25 V (-112 dBu bis +30 dBu)</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm</math> 0.5 % @ 1 kHz</li> <li>• Flachheit: <math>\pm</math> 0.1 dB @ 12 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• Bandbreite (-3 dB): 5 Hz - 23.6 kHz</li> <li>• Auflösung: 3-stellig (log-Skala), 5-stellig (lin-Skala), 6-stellig (x1-Skala)</li> </ul>
Echtzeit-Spektralanalyse RTA	<p>Folgende Messfunktionen bieten das Audiospektrum in Volt, dBu und dBV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sound Level Meter</li> <li>• FFT</li> <li>• 1/12 Octave (optional)</li> </ul>
Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messbereich: 9 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• Auflösung: 6-stellig</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm</math> 0.003%</li> </ul>
THD+N (Totale Harmonische Verzerrungen + Rauschen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messbereich: -100 dB bis 0 dB (0.001 % bis 100%)</li> <li>• Minimaler Messpegel: &gt; -90 dBu</li> <li>• Frequenzbereich Grundsignal: 10 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• Messbandbreite: 2 Hz bis 23.6 kHz</li> <li>• Auflösung: 3-stellig (log-Skala) oder 4-stellig (lin-Skala)</li> <li>• Eigenrauschen XLR/Cinch-Eingang: &lt; 2 <math>\mu</math>V</li> </ul>
Oszilloskop	Automatische Skalierung und Bereichseinstellung
Filter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterbewertung: A, C, Z</li> <li>• Hochpass 100Hz, 400 Hz, 19 kHz</li> <li>• Bandpass 22.4 Hz - 22.4 kHz nach IEC468-4</li> </ul>

Externe Messdatenerfassung (optional)	<p>Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle der folgenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter</li> <li>• FFT</li> <li>• RMS/THDN</li> <li>• 1/12 Oct + Tol</li> </ul>
---------------------------------------	---

<b>Eingangs- / Ausgangsschnittstellen</b>	
Audioeingang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XLR symmetrisch mit Eingangsimpedanz 200 kOhm, Phantomspeisung: +48 V schaltbar, Automatische Sensordetektion ASD für NTi Audio Messmikrofone und Vorverstärker MA220</li> <li>• Cinch unsymmetrisch mit Eingangsimpedanz &gt; 30 kOhm</li> <li>• Internes VoiceNote-Mikrofon zur Messung von Polarität, Delay und Aufnahme von Kurzkomentaren</li> </ul>
Audioausgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingebauter Lautsprecher</li> <li>• Kopfhörerausgang Klinke 3.5mm Stereo</li> </ul>
USB Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB Minianschluss zum Abspeichern von Messdaten auf PC und Aufladen des Li-Po Akkus</li> <li>• 2m USB Kabel im Lieferumfang (ohne Abschirmung)</li> </ul>
Digitale I/O	<p>Schnittstelle zur Anbindung von Zubehör:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 Beschwerdeführer-Taste</li> <li>• Signalleuchte mit I/O Adapter Box</li> <li>• Digital I/O Adapter PCB</li> </ul>

TOSLink	Ausgang für 24 Bit lineares PCM Audiosignal (vorbereitet für eine spätere Erweiterung der Firmware)
Speicher	<p>SD-Karte mitgeliefert (8 GByte), wechselbar, speichert Messdaten in ASCII-Format, Screenshots, Kurzkomentare und Wav-Dateien</p> <p>Bei einer Datenaufzeichnung jede Sekunde sind bietet die SD-Karte genügend Platz für die folgenden Messperioden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logging der Referenzpegel: &gt; 2 Jahre</li> <li>• Zusätzliche Aufzeichnung Terzband: &gt; 6 Monate</li> <li>• Zusätzliche             <ul style="list-style-type: none"> <li>» komprimierte Audio-Aufzeichnung: &gt; 1 Woche</li> <li>» lineare Audio-Aufzeichnung: &gt; 15 Stunden</li> </ul> </li> </ul> <p>Optional ist eine 32 GB SD-Karte für längere Aufzeichnungszeiten verfügbar.</p>
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladbarer Li-Po Akku beinhaltet             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Typ 3.7 V / 2260 mAh</li> <li>» Typische Akkuladungszeit &gt; 4 Stunden</li> <li>» Bereich: 3.3 - 4.5 VDC</li> </ul> </li> <li>• Batterien 4 x 1.5 V AA (Alkali)             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Typische Batteriebensdauer &gt; 4 Stunden</li> <li>» Bereich: 3.7 - 7.5 VDC</li> </ul> </li> <li>• Lineares externes Netzteil 9 VDC             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Bereich: 7.5 - 20.0 VDC @ minimal 6 Watt</li> <li>» Lädt Li-Po Akku im Betrieb</li> </ul> </li> <li>• USB-Versorgung</li> </ul>

Allgemein	
Uhr	Echtzeituhr mit eigener Lithiumbatterie
Kalibrierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfohlenes Kalibrierintervall: jährlich</li> <li>• Kalibrierung der Mikrofonempfindlichkeit mit Schalldruck-Kalibrator</li> <li>• Kalibrierzertifikat für Neugeräte bei Bestellung optional verfügbar</li> </ul>
Mechanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stativanschluss 1/4" und Klappständer auf Rückseite</li> <li>• Anzeige: 160 x 160 Pixel mit LED Beleuchtung</li> <li>• Abmessungen (L x B x H)               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 180 mm x 90 mm x 45 mm</li> <li>» 7.1" x 3.5" x 1.8"</li> </ul> </li> <li>• Gewicht: 480 g inklusive mitgeliefertem Li-Po Akku</li> </ul>
Temperatur	-10 °C bis +50 °C (14° bis 122°F)
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend
Empfindlichkeit gegenüber Hochfrequenzfeldern	Klassifikationsgruppe X
Elektromagn. Kompatibilität	CE entsprechend: EN 61326-1 Klasse B, EN 55011 Klasse B, EN 61000-4-2 bis -6 und -11
Schutzklasse	IP51
ATEX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 nach IEC 60079</li> <li>• Konform zu 94/9/EC</li> </ul>

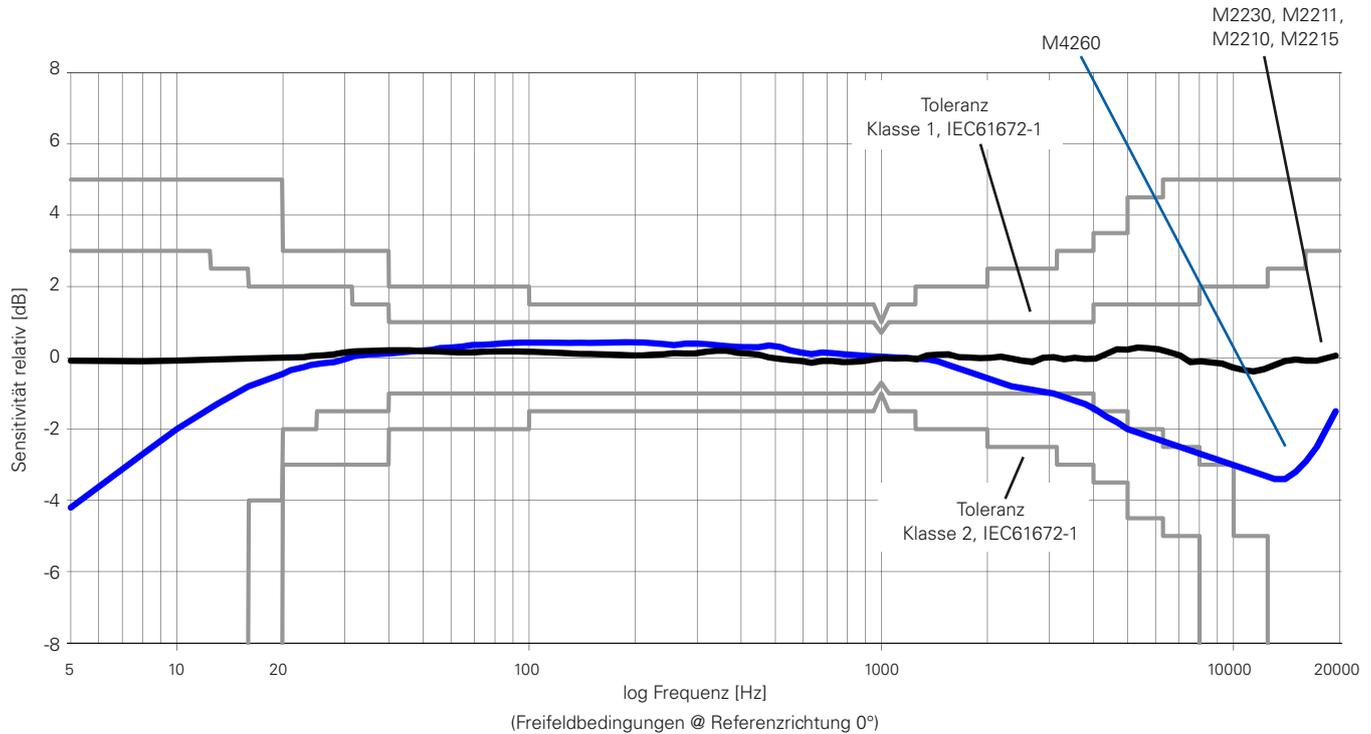
Alle Angaben entsprechen dem Standard IEC61672. Soweit über diesen Standard hinausgehend sind die jeweiligen weiteren Standards bei den individuellen Positionen aufgeführt.

## 19. Technische Daten Messmikrofone

	<b>M2230 Klasse 1 Zertifiziert</b>	<b>M2230-WP Klasse 1 Aussen- Mikrofon (M2230+WP30)</b>	<b>M2211 Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M2215 für hohe Schallpegel, Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M4260 Klasse 2</b>
Mikrofontyp	Omnidirektional, Kondensator-Freifeldmikrofon mit Dauerpolarisation				
Klassifikation nach IEC 61672 und ANSI S1.4	Klasse 1 /Type 1 zertifiziert	Klasse 1 /Type 1	Frequenzgang Klasse 1 /Type 1		Klasse 2 /Type 2
Mikrofonkapsel	1/2" abnehmbar mit Gewinde 60UNS2 Typ WS2F nach IEC 61094-4				1/4" fest montiert
Vorverstärkertyp	MA220				-
Frequenzgangtoleranz typisch	$\pm 1$ dB @ 5 Hz - 20 Hz $\pm 1$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 1.5$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 2$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 3$ dB @ >16 kHz - 20 kHz				$+1/-4.5$ dB @ 5 Hz - 20 Hz $\pm 1.5$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 3$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 4.5$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 5$ dB @ >16 kHz - 20 kHz
Frequenzbereich	5 Hz - 20 kHz				
Eigenrauschen typisch	16 dB(A)		21 dB(A)	25 dB(A)	29 dB(A)
Maximaler Schalldruck @ Klirrfaktor 3%, 1 kHz	139 dBSPL		144 dBSPL	153 dBSPL	144 dBSPL
Sensitivität typisch @ 1 kHz	-27.5 dBV/Pa $\pm 2$ dB (42 mV/Pa)		-34 dBV/Pa $\pm 3$ dB (20 mV/Pa)	-42 dBV/Pa $\pm 3$ dB (8 mV/Pa)	-31.7 dBV/Pa $\pm 3$ dB (26 mV/Pa)
Temperaturkoeffizient	< -0.01 dB / °C		< $\pm 0.015$ dB / °C		< $\pm 0.02$ dB / °C

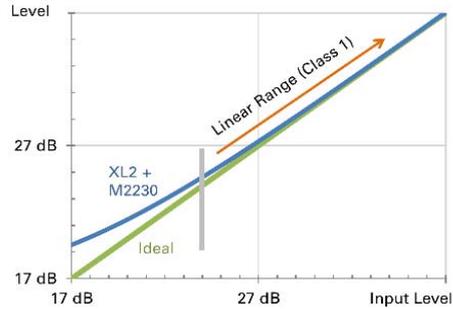
	<b>M2230 Klasse 1 Zertifiziert</b>	<b>M2230-WP Klasse 1 Aussen- Mikrofon (M2230+WP30)</b>	<b>M2211 Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M2215 für hohe Schallpegel, Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M4260 Klasse 2</b>
Temperaturbereich	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)				0°C bis +40°C (32°F bis 104°F)
Einfluss des Luftdrucks	-0.005 dB / kPa		-0.02 dB / kPa		-0.04 dB / kPa
Einfluss der Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	< ±0.05 dB				< ±0.4 dB
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend				
Langzeitstabilität	> 250 Jahre / dB				-
Elektronisches Datenblatt	NTi Audio ASD nach IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27				
Ausgangsimpedanz	100 Ohm symmetrisch				
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung, 3 mA typisch				
Ausgangsstecker	symmetrischer 3-poliger XLR				
Durchmesser	20.5 mm (0.8")	36 mm (1.4")	20.5 mm (0.8")		
Länge	154 mm (6.1")	378 mm (14.9")	150 mm (5.9")		
Gewicht	100 g, 3.53 oz	430 g, 15.17 oz	100 g, 3.53 oz		83 g, 2.93 oz
Schutzklasse	IP51	IP54 in vertikaler Position	IP51		
NTi Audio #	600 040 050	600 040 055	600 040 022	600 040 045	600 040 025

## Typischer Frequenzgang der Messmikrofone

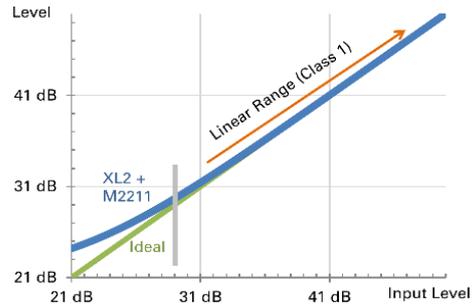


Linearer Messbereich bei der typischen Sensitivität des Messmikrofons

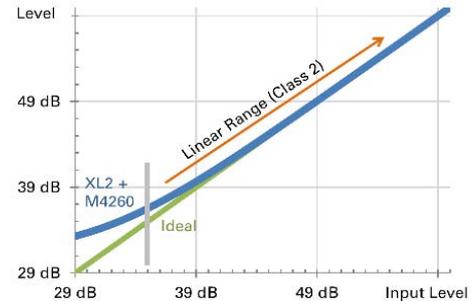
**XL2 + M2230:** 24 dB(A) - 139 dB



**XL2 + M2211:** 29 dB(A) - 144 dB



**XL2 + M4260:** 35 dB(A) - 144 dB



## Freifeld/Druck-Korrekturwerte

Wird ein Messmikrofon in ein Freifeld gehalten, dann wirkt das Messmikrofon bei höheren Frequenzen wie ein Reflektor. Dadurch erhöht sich der Schalldruck vor der Mikrofonskapsel. Es kommt zu einem Druckstau an der Oberfläche der Membran. M2230, M2211 und M2215 sind freifeld-entzerrte Messmikrofone, d.h. sie kompensieren den Druckstau-Einfluss bereit intern.

Im Kalibrator besteht keine Freifeldbedingungen mehr. Deshalb muss die Freifeldentzerrung des Messmikrofons kompensiert werden. Hierzu sind bei der Kalibrierung die angegebenen Korrekturwerte zu berücksichtigen und zum Druckfrequenzgang des Mikrofons zu addieren.

Beispiel:

- Bei der Kalibrierung misst der XL2 den Schallpegel im Kalibrator. Falls der B&K4226 Kalibrator verwendet wird, und dieser auf 16 kHz eingestellt ist, dann zeigt der XL2+M2230 genau 86,7 dBA als Messwert an.
- Der Freifeld-Schallpegel berechnet sich aus der Summe des XL2-Messwertes und des Korrekturwertes  
(= 86,7 dB + 7,3 dB = 94,0 dB).

Die folgenden Korrekturwerte gelten für die Verwendung des B&K4226 Kalibrators:

Nominale Frequenz [Hz]	M2230 Messmikrofon [dB]	M2211 Messmikrofon [dB]	M2215 Messmikrofon [dB]	Messunsicherheit U [dB]
31,5	0,0	0,0	0,0	0,3
63	0,0	0,0	0,0	0,3
125	0,0	0,0	0,0	0,3
250	0,0	0,0	0,0	0,3
500	0,0	0,1	0,0	0,3
1000	0,0	0,1	0,0	0,3
2000	0,3	0,6	0,2	0,3
4000	0,7	1,7	1,2	0,3
8000	2,6	4,2	3,9	0,4
12500	6,0	7,3	6,7	0,7
16000	7,3	9,2	9,0	0,8

Korrekturwerte weiterer Kalibratoren für M2230:

Typ	Pegelkorrektur	Kalibrierfrequenz	Kalibrierpegel
NTi Audio CAL200	0,1	1 kHz	114 dB
B&K 4231	0,2	1 kHz	114 dB
Norsonic Nor-1251	0,2	1 kHz	114 dB

## Diffusfeld-Korrekturwerte

Ein diffuses Schallfeld ist dadurch charakterisiert, dass der Schall aus allen Richtungen mit mehr oder weniger gleicher Wahrscheinlichkeit und gleichem Pegel auf den Empfänger trifft. Das M2230 ist ein freifeld-entzerrtes Messmikrofon. Der Frequenzgang bezieht sich auf einen Schalleinfall aus 0°. Der Diffusfeld-Frequenzgang berechnet sich aus der Mittelung der M2230-Richtungscharakteristik; man erhält eine Absenkung der hohen Frequenzen. Die individuellen Terzband-Korrekturwerte für Diffusfeld-Bedingungen sind in der folgenden Tabelle dokumentiert. Die M2230-Richtungscharakteristik ist im Appendix im Detail beschrieben.

Beispiel:

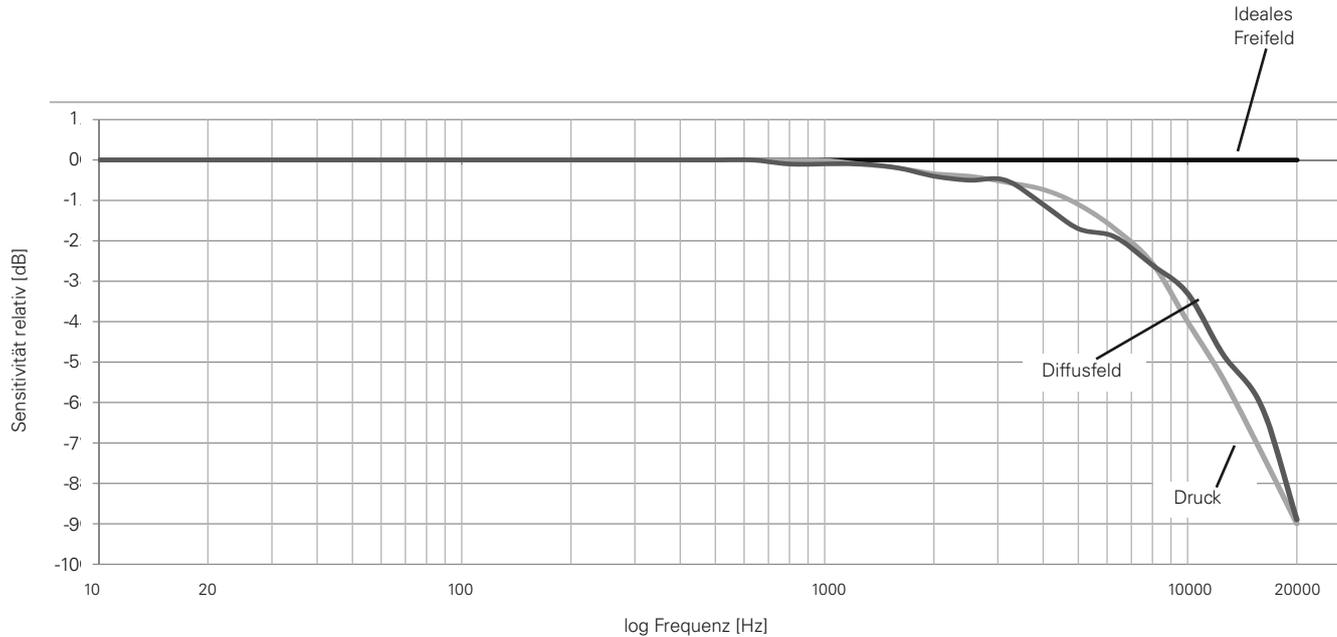
- Der Schallpegel in einem diffusen Schallfeld soll bestimmt werden. Der XL2 mit dem M2230 Messmikrofon zeigt zum Beispiel 80,0 dBA als Messwert für das 20 kHz-Terzband an.
- Der Diffusschallpegel berechnet sich nun aus der Summe des XL2-Messwertes und des Korrekturwertes (= 80,0 dB + 8,9 dB = 88,9 dB).



Bei einem Diffusfeld-entzerrten Messmikrofon entfällt diese Korrektur.

Nominale Frequenz [Hz]	M2230 Messmikrofon [dB]
50	0,0
63	0,0
80	0,0
100	0,0
125	0,0
160	0,0
200	0,0
250	0,0
315	0,0
400	0,0
500	0,0
630	0,0
800	0,1
1000	0,1
1250	0,1
1600	0,2
2000	0,4
2500	0,5
3150	0,5
4000	1,1
5000	1,7
6300	1,9
8000	2,6
10000	3,3
12500	4,8
16000	6,1
20000	8,9

## M2230 Freifeld- / Diffusfeld- / Druckfrequenzgang



## Spektrale Korrektur bei horizontalem Schalleinfall für das Aussen-Messmikrofon

Das Aussen-Mikrofon M2230-WP erfüllt die Anforderungen der IEC 61672 Klasse 1, wie auch die von ANSI S1.4 type 1 für den vertikalen Schalleinfall. Für die Frequenzgangkorrektur des horizontalen Schalleinfalls steht im XL2 Analysator ein digitales Kompensationsfilter zur Verfügung.



Nominale Frequenz [Hz]	Spektrale Korrektur für horizontalen Schalleinfall [dB]	
	Terzband	Oktavband
<400	0,0	0,0
400	-0,1	-0,1
500	-0,1	
630	-0,1	
800	-0,1	-0,2
1000	-0,2	
1250	-0,2	
1600	-0,2	0,0
2000	-0,1	
2500	0,2	
3150	0,9	1,8
4000	1,9	
5000	2,6	
6300	2,6	3,4
8000	3,3	
10000	4,2	
12500	5,2	5,2
16000	5,2	
20000	5,2	

## 20. Technische Daten Vorverstärker

	<b>MA220 Vorverstärker</b>
Mikrofon Vorverstärker	Kompatibel mit 1/2" Mikrofonkapseln vom Typ WS2F nach IEC61094-4
Frequenzbereich	4 Hz - 100 kHz
Eigenrauschen typisch	1.6 $\mu$ V(A) bei C <sub>in</sub> 18 pF $\pm$ 12 dBA @ 20 mV/Pa
Frequenzgang	$\pm$ 0.2 dB
Phasenlinearität	< 1° @ 20 Hz - 20 kHz
Maximale Ausgangsspannung	21 V <sub>pp</sub> $\pm$ 7.4 V <sub>rms</sub> $\pm$ 145 dBSPL @ 20 mV/Pa, Klirrfaktor 3%, 1 kHz
Elektronisches Datenblatt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beinhaltet Kalibrierdaten</li> <li>• Originale NTi Audio Sensitivität = 4.9 V/Pa</li> <li>• Daten speichern und lesen mit XL2 Analysator</li> <li>• NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27</li> </ul>
Impedanz	Eingang: 20 GOhm // 0.26 pF, Ausgang: 100 Ohm symmetrisch
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung, 3 mA typisch
Dämpfung	< 0.17 dB (Rphantom 2x 6.8 kOhm)
Ausgangsstecker	Symmetrischer 3-poliger XLR
Kapselgewinde	60 UNS2
Gewicht	90 g, 3.17 oz
Abmessungen	Länge 142.5 mm (5.6"), Durchmesser 20.5 mm (0.8")
Temperaturbereich	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht-kondensierend
NTi Audio #	600 040 040

Die Produktspezifikationen können sich je nach verwendeter Mikrofonkapsel ändern.