

Handgehaltene Analysatoren der Typen 2250 und 2270 für Bauakustik-Messungen mit Bauakustik-Software BZ-7228

Die Bauakustik beschäftigt sich mit der Beurteilung der Schalldämmung von Gebäuden und Bauelementen. Dies ist von Bedeutung für das Wohlbefinden von Menschen in Wohnungen, öffentlichen Gebäuden und an Arbeitsplätzen. Deshalb wurden in den nationalen bauakustischen Normen Mindestwerte festgelegt.

Die Bauakustik-Software BZ-7228 steht für die handgehaltenen Analysatoren Typ 2250 und Typ_2270 zur Verfügung. Sie bietet die Flexibilität und Bedienkomfort und ist für Feld eher als Labor-Messungen optimiert.

Analysatoren Typ 2270 mit der Zweikanal-Option BZ-7229 können als Zweikanal-Bauakustik-Analysatoren eingesetzt werden. BZ-7229 ist eine Standardanwendung, die im Lieferumfang aller neuen Analysatoren Typ 2270 enthalten ist.

Nach der Rückkehr ins Büro können die Messergebnisse mit Qualifier Typ 7830 umfassend weiterverarbeitet und dokumentiert werden.

Für solche Kunden, die ausschließlich Nachhallzeit-Messungen benötigen, gibt es auch die Nachhallzeit-Software BZ-7227. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Ihr Brüel & Kjær-Verkaufsbüro.



Anwendungen und Merkmale

Anwendungen (BZ-7228)

- Messung von:
 - Luftschalldämmung
 - Fassadenschalldämmung
 - Trittschalldämmung

Merkmale (BZ-7228)

- Kompletter handgehaltener Analysator für bauakustische Messungen
- Eingebauter Generator für rosa/weißes Rauschen
- Messung von Spektren des Sende- und Empfangsraumpegels:
 - Abgleich von Schallquellspektren
 - Parallel- oder Reihenmessungen
- Messung von Nachhallzeitspektren:
 - Impulsanregung oder Rauschabschaltung
- Übersichtliche Darstellung von Messpositionen
- Berechnung der Endergebnisse vor Ort: ISO 16283, ISO 140 plus 13 nationale Normen
- Indikatoren für die Messqualität
- Benutzeroberfläche mit farbigem Touchdisplay

- Signalaufzeichnung, gesprochener Kommentar und integrierte Kamera (nur Typ 2270) zur Dokumentation der Testumgebung
- Einkanalmessungen (Typen 2250 und 2270)
- Zweikanalmessungen (nur Typ 2270 erfordert es BZ-7229, das bei allen neuen Analysatoren des Typs 2270 enthalten ist)

Einsatzgebiete (Typ 7830)

- Bauakustische Berechnungen
- Berichterstellung
- Datenarchivierung

Merkmale (Typ 7830)

- Bauakustische Ergebnisberechnungen
- Analyse und Berichterstellung in einer Anwendung
- Automatische Überprüfung der Datenintegrität (Smileys)
- ISO plus 13 Ländernormen

Die handgehaltenen Analysatoren

Abb. 1
Handgehaltene
Analysatoren der
Typen 2250 und 2270



Die Typen 2250 und 2270 sind robuste handgehaltene Analysatorplattformen für zahlreiche Akustik- und Schwingungsmessungenanwendungen. Ihr Einsatzbereich reicht von der Bewertung von Umwelt- und Arbeitsplatzlärm bis zur Qualitätskontrolle und Produktentwicklung in der Industrie ([Daten und Fakten BP 2029](#)).

Sie sind leicht und ergonomisch gestaltet und lassen sich einfach mit einer Hand greifen, festhalten und bedienen. Ihre farbigen Touchdisplays zeigen Analyseinstellungen, Status und Daten auf einen Blick. Durch Antippen mit einem Eingabestift wird die gewünschte Anzeige schnell ausgewählt. Die „Ampelanzeige“ im zentralen Bedienbereich zeigt den aktuellen Status der Messung an und ist selbst aus der Entfernung zu erkennen.

Robust – die handgehaltenen Analysatoren sind für raue Messbedingungen vor Ort gebaut optimiert Sie funktionieren zuverlässig bei Regen, Staub, Hitze, Frost sowie bei Tag und Nacht.

Zur Dokumentation der Messungen können gesprochene oder schriftliche Anmerkungen während einer Messung hinzugefügt werden.

Hinweis: Signalaufzeichnungen erfordern die Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226.

Typ 2250 ist ein Einkanal-Analysator, während Typ 2270 zwei Messkanäle und zusätzliche Funktionen bietet, darunter eine eingebaute Kamera, mit der Sie Ihren Messungen Fotos hinzufügen können.

Aufgaben in der Bauakustik

Abb. 2
Typische Konfiguration
für Bauakustik-
Messungen: Schallquelle,
Verstärker,
Analysator (samt
Signalgenerator) und PC
zur Berichterstellung

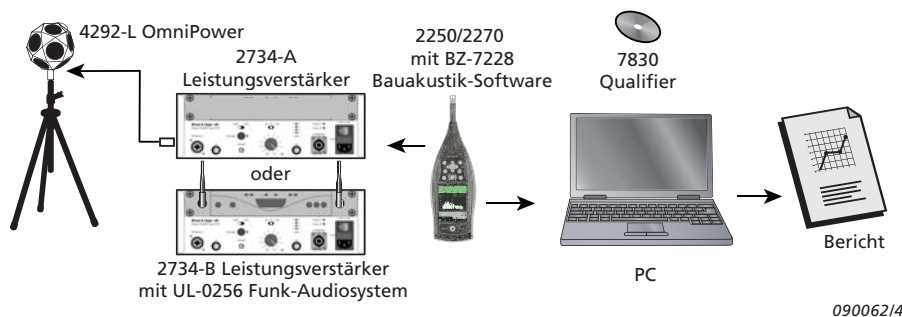


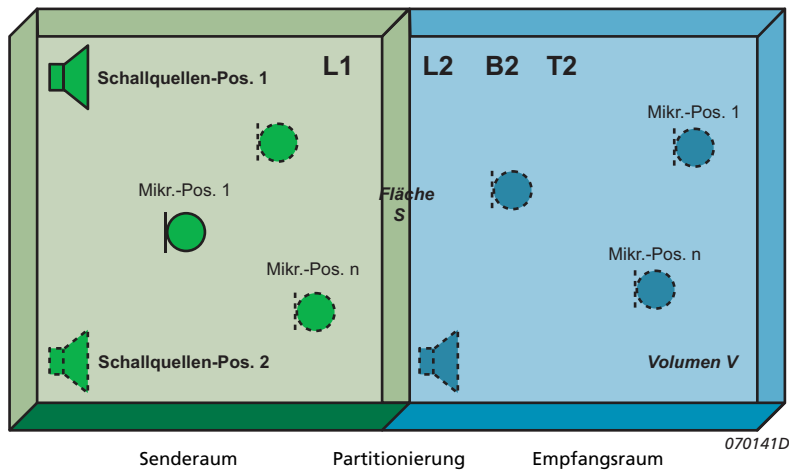
Abb.2 zeigt eine typische Konfiguration für die häufigste Aufgabe bei Bauakustik-Messungen: Luftschalldämmung.

Abb.3 zeigt eine typische Messanordnung für Luftschalldämmung mit einem Lautsprecher (der rosa Rauschen abstrahlt) und verschiedene Mikrofonpositionen zur Messung des mittleren Spektrums im Senderaum L1 und im Empfangsraum L2. Das mittlere Hintergrundspektrum B2 wird ebenfalls gemessen, um die Gültigkeit des L2-Spektrums zu überprüfen.

Das mittlere Nachhallzeitspektrum T2 wird gemessen, um die Absorption im Empfangsraum zu verbessern. Schließlich wird das einzelne Ergebnis (zum Beispiel: D_{nTw}) aus den Spektren L1, L2, B2 und T2 errechnet, und das Ergebnis kann anschließend mit den Mindestanforderungen der Bauordnung verglichen werden.

Abb. 3
Schallquelle und
Mikrofonpositionen zur
Messung der
Luftschalldämmung

L1 = Senderraumpegel
L2 = Empfangsraumpegel
B2 = Fremdgeräuschpegel
T2 = Nachhallzeit



Der Schallpegel hängt von den Positionen im Raum ab. Deshalb werden mehrere Mikrofonpositionen verwendet, um den mittleren Senderraumpegel L1, den mittleren Empfangsraumpegel L2 und den mittleren Fremdgeräuschpegel B2 zu bestimmen. Auch die mittlere Nachhallzeit T2 wird an mehreren Positionen gemessen.

Übersichtliche Messungen

Die benötigten Spektren (L1, L2 usw.) können in beliebiger Reihenfolge gemessen werden, wie es am praktischsten ist. Abb. 4 zeigt eine typische Bauakustik-Anzeige, wenn das System zur Messung der ersten L2-Position bereit ist (bei Schallquellenposition 1).

Abb. 4
Typische bauakustische
Einkanalpektren-
Anzeige, wenn das System
zur Messung der ersten
L2-Position bereit ist (bei
Schallquellenposition 1)

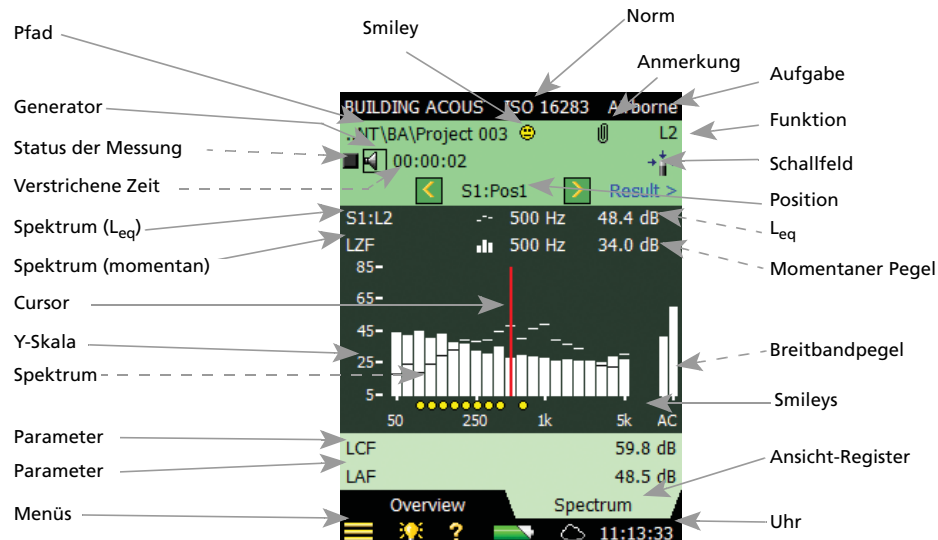
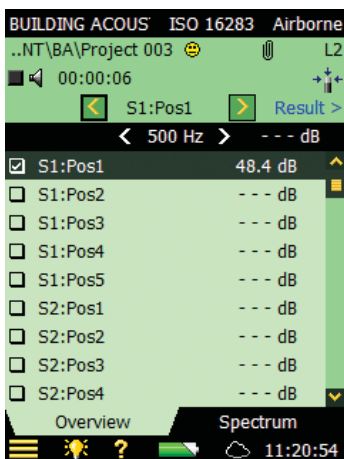


Abb. 5
Typische
Einkanalübersicht-
Anzeige



Es wird das momentane (Live)-Spektrum angezeigt. Auf dem farbigen Touchdisplay mit hoher Auflösung sind die Einstellungen, der Status und die Messwerte auf einen Blick zu sehen. Mithilfe des Eingabestifts (oder der Navigationstasten) lassen sich die angezeigten Funktionen direkt aktivieren (mit Ausnahme der in Abb. 4 gestrichelt gekennzeichneten). Der Signalpegel von Generator und Lautsprecher lässt sich überprüfen, indem man das Generator-Symbol antippt (schaltet den Generator ein und aus).

Abb. 6
Typ 2270 mit 10-poligem
Zweikanal-Adapter mit
zwei Mikrofonen
verbunden



Zweikanal-Messungen (nur Typ 2270) sind nicht schwieriger als Einkanal-Messungen und haben den Vorteil, dass man die Gesamtmessdauer verringern kann, indem man gleichzeitig die Positionen von Schallquelle und Empfänger bestimmt oder indem man gleichzeitig zwei Positionen im selben Raum bestimmt.

Nachhallzeit

Abb. 7
Nachhallzeitmessung –
mit der
Rauschabschaltungsmet
hode



Die Nachhallzeit (Reverberation Time, RT) ist ein wichtiger Parameter zum Beschreiben der akustischen Qualität eines Raumes. Sie ist für Schallpegel, Sprachverständlichkeit und Musikwahrnehmung von Bedeutung. In der Bauakustik wird sie zur Bestimmung der Raumkorrektur bei Schalleistungsmessungen verwendet.

Die Nachhallzeit ist die Abklingzeit für Schall in einem Raum, nachdem das Anregungssignal abgeschaltet wurde. Es ist die Zeit, in der der Pegel um 60 dB abfällt – in der Regel wird jedoch der Abklingvorgang über einen Pegelabfall von 20 oder 30 dB gemessen und dann auf 60 dB extrapoliert.

Für diese beiden Bewertungsbereiche wird die Nachhallzeit als T20 bzw. T30 bezeichnet.

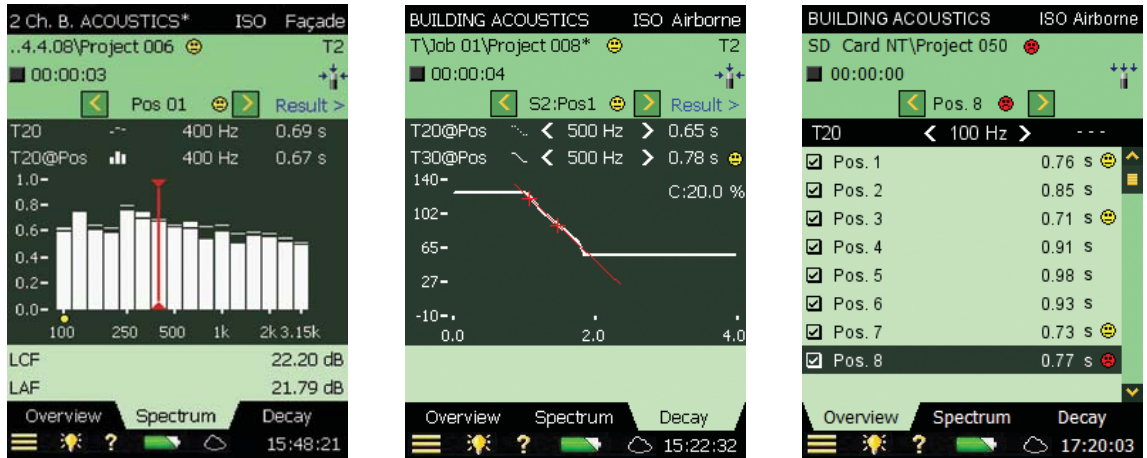
Die Nachhallzeit variiert im Raum und wird daher meist an mehreren Positionen gemessen. Aus den gemessenen *Nachhallspektren* oder den *Abklingzeiten* für jedes Frequenzband wird der Mittelwert für den Raum gebildet und für das Nachhallzeitspektrum die gemittelten Abklingzeiten berechnet (Ensemble-Mittelung).

Die Nachhallzeit wird entweder mithilfe von Impulsanregung (Schroeder-Methode) gemessen, z. B. mit einer Pistole oder einem platzenden Ballon, oder mit Rauschabschaltung.

Zur Messung der Nachhallzeit wird einfach die Start/Pause-Taste am Analysator gedrückt und (bei Impulsanregung) z. B. ein Ballon zum Platzen gebracht. Dann können Nachhallzeiten von 0,1 bis 30 Sekunden mit Spitzenschallpegeln bis zu 143 dB gemessen werden. Auf Testmessungen kann verzichtet werden, es gibt keine Übersteuerung, und mit der „Ampelanzeige“ ist der aktuelle Status der Messung selbst aus der Entfernung zu erkennen.

Die linke Anzeige von Abb. 8 zeigt ein Spektrum der Nachhallzeit mit T20 und T30. Die mittlere Anzeige von Abb. 8 zeigt eine Abklingkurve für ein Terzband, und rechts in Abb. 8 ist eine Übersicht der Ergebnisse für ein Frequenzband zu sehen.

Abb. 8
Nachhallzeitspektrum
(links); Abklingkurve
(Mitte) und
Ergebnisübersicht
(rechts)



Berechnungen

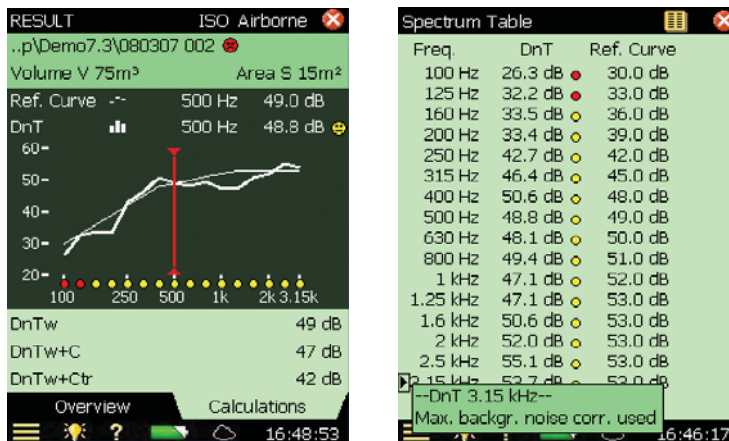
Normen

Auch wenn für alle bauakustischen Messungen dieselben Messfunktionen (L1, L2, B2, T2) verwendet werden, hängen die Einzelheiten des Messaufbaus und die Berechnungen von den bauakustischen Normen der einzelnen Länder ab. Um die Normerfüllung zu sichern, muss die relevante Norm ausgewählt werden, bevor die erste Messung gespeichert wird. Dann werden automatisch die richtigen Einstellungen für die Messung und Berechnung aktiviert. Tabelle 1 (Seite 9) zeigt eine Übersicht der verfügbaren Normen und Tabelle 2 (Seite 10) die berechneten Parameter.

Ergebnisse

Neben den Messdaten kann für manche Berechnungen auch das Volumen des Empfangsraums und die Fläche der Trennwand erforderlich sein. Diese können mit dem Eingabestift oder den Navigationstasten auf der entsprechenden Anzeigeseite eingegeben werden. Um Zeit zu sparen, kann die Wiederverwendung vorliegender Messungen vorteilhaft sein (z. B. ein T2-Spektrum aus einem ähnlichen Empfangsraum). Die Explorer-Anzeige stellt eine Wiederverwendungsfunktion zur Verfügung.

Abb. 9
Wenn die erforderlichen
Daten gemessen wurden,
werden die fertigen
Ergebnisse angezeigt,
einschließlich der
Bezugskurve.
Für manche
Berechnungen muss das
Volumen des
Empfangsraums und die
Trennwandfläche
eingegeben werden



Für die Berechnungen wird eine Bezugskurve zur Frequenzbewertung des Schalldämmspektrums verwendet. Das Ergebnis ist ein Einzahlwert wie z. B. $R'w = 52$ dB (das bewertete Schalldämm-Maß gemäß ISO 140-4). Das heißt, Sie erfahren an Ort und Stelle, ob die überprüfte Baukonstruktion die Mindestanforderungen der geltenden bauakustischen Normen erfüllt. Beispiele für Endergebnisse finden Sie in Abb. 9.

Fassadenschalldämmung

Fassadenschalldämmung ist eine Variante der Luftschalldämmung mit eigenen Normen. Hierbei ist der Raum außerhalb der Fassade der „Senderraum“, und als Schallquelle dient entweder der Straßenverkehr oder ein Lautsprecher, der den Lärm im Freien repräsentiert. Wird Verkehrslärm verwendet, muss der Schallpegel im Raum und im Freien gleichzeitig gemessen werden. Dies erfordert Zweikanalmessungen (nur Typ 2270).

Trittschalldämmung

Bei Trittschall handelt es sich in der Regel um das Geräusch von Schritten auf Fußböden oder Treppen. Zur Messung der Trittschalldämmung wird eine Trittschallquelle (Normhammerwerk) im Senderraum aufgestellt. Die Empfangsraumpegel werden wie bei der Luftschalldämmung für mehrere Positionen des Normhammerwerks gemessen. Auch die Berechnungen erfolgen wie bei der Luftschalldämmung, nur dass die Ergebnisse absolute (anstatt relativer) Pegel repräsentieren.

Drahtlose Systeme

Abb. 10

Drahtlose Systeme zum Steuern der Schallquelle bei Messungen der Luft- und Trittschalldämmung sind optional erhältlich



Mit dem Funk-Audioystem-Kit UL-0256 können Messungen vor Ort schneller durchgeführt werden, da weniger Kabel benötigt werden und die Regelung des Verstärkers vereinfacht wird, wenn er sich nicht im selben Raum befindet.

Notieren der Messdaten

Die Measurement Partner Feld-App ist eine empfehlenswerte Lösung, um Messdaten vor Ort zu notieren.

Measurement Partner Feld-App

Die Measurement Partner Feld-App verwandelt die Art, wie Sie mit Ihrem handgehaltenen Analysator arbeiten. Dabei handelt es sich um eine erweiterte Begleit-App für Schall- und Schwingungsexperten. Sie beinhaltet:

- Analysator-Fernsteuerung
- Fernanzeige
- Ferngesteuertes Notieren von Messdaten
- Cloud-Unterstützung

Sobald Sie sich direkt bei Ihrem Analysator befinden, um ihn zu bedienen, stören Sie das Schallfeld. Aus diesem Grund haben wir eine Feld-App entwickelt, mit der Sie in der Lage sind, sich von Ihrem Analysator fernzuhalten. Sobald Ihr Analysator eingeschaltet ist, können Sie eine drahtlose Verbindung zu ihm über Funk-USB(A)-Adapter UL-1050 für Hardware-Version G4 oder CF-WLAN-Karte UL-1019 für Hardware-Versionen G3 herstellen.

Abb. 11
Anzeigen und Bearbeiten
von mit der Feld-App
erfassten Anmerkungen



Sobald eine Verbindung zum Analysator hergestellt ist, können Sie Ihre Messungen aus sicherer Entfernung starten, stoppen und pausieren. Während der Geräuschemessung wird das momentane LAF-Profil auf der Feld-App angezeigt. Bei der Schwingungsmessung erscheint das Profil „Fast Inst“ (Schnell, momentan).

So können Sie den Status der Messung im Auge behalten, ohne nahe beim Analysator sein zu müssen. Dies ist besonders bei der Messung niedriger Lärmpegel wichtig, wie etwa beim Einsatz in Räumen.

Die Measurement Partner Feld-App unterstützt Notizen, gesprochene Kommentare, Bilder, Videos und GPS-Anmerkungen. Alle Anmerkungen können auf MP Cloud hochgeladen werden, um sie mit dem Projekt in der Measurement Partner Suite zusammenzuführen.

Ebenso ist es möglich, die Messergebnisse mithilfe von Notizen, gesprochenen Kommentaren und Bildern (nur Typ 2270) direkt am Analysator festzuhalten. Zusammen mit den Messdaten werden diese dann an die Measurement Partner Suite übermittelt.

Hochladen von Messdaten in der Measurement Partner Cloud

Typen 2250 und 2270 können Messdaten an die Measurement Partner Cloud (MP Cloud) senden, wo die Projekte, je nach Kontokapazität, augenblicklich zum Nachbearbeiten, Teilen oder Speichern zur Verfügung stehen. Nur autorisierte Benutzer haben Zugang zu den Daten in MP Cloud.

Sie können ein Cloud-Konto erstellen, indem Sie den MP-Cloud-Webservice auf cloud.bksv.com besuchen. Sie eröffnen ein Konto, registrieren die Seriennummer Ihres Analysators und führen eine einmalige Kopplung von Analysator und Konto durch, um die Datensicherheit zu gewährleisten. Sie können den Kontozugang auch vom Webservice aus erteilen und Abonnements bestellen, um die Kontokapazität zu vergrößern.

Sie können den handgehaltenen Analysator über Modem, LAN oder WLAN mit dem Internet verbinden. Vor Ort kann sich der Analysator über WLAN mit dem Hotspot eines Smart-Geräts verbinden (WLAN mit CF-WLAN-Karte UL-1019 für Hardware-Versionen G1 – G3 bzw. Funk-USB(A)-Adapter UL-1050 für Hardware-Version G4).

Nach der Beendigung der Messungen und dem Speichern des Projekts loggen Sie den Analysator in die Cloud ein, um die Projekte vom Analysator in die Cloud hochzuladen. Dazu verschieben Sie Ihre Daten einfach in den Cloud-Ordner, der automatisch erstellt wird, sobald Sie sich bei Ihrem Konto anmelden. Nun können die Daten von jedem, der Zugang zu dem jeweiligen Cloud-Archiv hat, in der Measurement Partner Suite analysiert werden.

Abb. 12
Measurement Partner
Suite BZ-5503



Die Measurement Partner Suite BZ-5503 wird in ihrer Basiskonfiguration mit dem handgehaltenen Analysator mitgeliefert (siehe [Daten und Fakten BP 2440](#)). Dabei handelt es sich um Brüel & Kjær's hochmoderne Toolbox zur Darstellung und Nachbearbeitung von Umgebungslärm- und Schwingungsdaten.

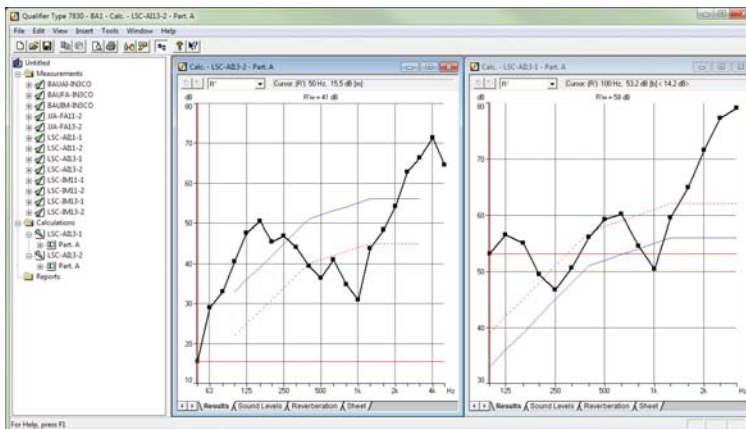
Die kostenlose Basiskonfiguration bietet Archivierung, Vorschau und Datenexport, Software-Wartung und Online-Display. Archive können lokal, auf Netzlaufwerken oder, alternativ dazu, in MP Cloud gespeichert werden, wo Sie sie teilen können, mit wem auch immer Sie wollen.

Die Measurement Partner Suite führt zudem die Feld-App-Anmerkungen mit dem entsprechenden Geräteprojekt zusammen.

Zusätzliche wertvolle Datenanalyse- und Nachbearbeitungswerkzeuge sind auf Basis eines zeitlich begrenzten Abonnements erhältlich. Sie zahlen nur für das, was Sie brauchen, wenn Sie es brauchen, und es entsteht Ihnen kein finanzieller Nachteil, falls Ihr Abonnement auslaufen sollte.

Auswertung und Berichterstellung mit Qualifier Typ 7830

Abb. 13
Typisches bauakustisches
Projekt mit
Typ 7830.



Mit Qualifier Typ 7830 können Sie Ihre Daten anzeigen, neu berechnen, dokumentieren und auf deren Basis einen Bericht erstellen. Gemessene und berechnete Daten werden genau wie bei den Typen 2250 und 2270 angezeigt. Die Projektstruktur des Qualifier ermöglicht ein einfaches Durchsuchen und Kopieren/Einfügen in den Datenordnern. Die ausgewählten Daten lassen sich in Tabellen als 3D-Übersicht und in grafischer Form anzeigen. Zu den

Bearbeitungsmöglichkeiten gehören die Anpassung der grafischen Ausrichtung von Abklingkurven, manuelle Dateneinträge, Ausschneiden und Einfügen von Daten und Änderung der Berechnungsmethode (sofern kompatibel). Alle Änderungen an Daten werden entsprechend festgehalten.

Mit Qualifier können Sie Berichte über Ihre Berechnungen (oder Neu-Berechnungen) anhand von Vorlagen erstellen, die auf bestimmten Normen basieren. Vorlagen sind für eine Auswahl an nationalen und internationalen Normen verfügbar. Sie können eine Vorlage auch anpassen, um dem Bericht Ihr Firmenlogo hinzuzufügen, oder einen Bericht auf Basis einer leeren Berichtsvorlage erstellen.

Normen für Bauakustikmessungen

Tabelle 1 Bauakustik-Normen, die von BZ-7228 und Qualifier Type 7830 unterstützt werden


		International	Deutschland	Österreich	Italien	Vereinigtes Königreich	England Wales	Schweden	Schweiz	Frankreich	Spanien		Niederlande		USA
Messung		ISO	DIN	ÖNORM	UNI	BS	BREW	SS	Sia	NF-S31	NBE	CTE	NEN	NEN'06	ASTM
Typische Parameter		R' $L'n$	R $L'n$	DnT $L'nT$	Dn Ln	DnT $L'nT$	DnT	R' $L'n$	DnT $L'nT$	$DnAT$ $LnAT$	$DnAT$ $LnAT$	DnT, A $L'nT$	llu lco	DnT, A LnT, A	FTL Ln
Luftschall	Lab	10140-2*	EN 20140-3	S 5101	8270-1	EN 20140-3		EN 20140-3		051	74-040-84/3	CTE 2008			
	Feld	140-4 16283-1	52210-1	S 5100-1	8270-4	2750-4	BREW	EN 20140-4	181	054, -057	74-040-84/4	CTE 2008	5077	5077	E336-90
	Fassade	140-5	52210-5	S 5100-3	8270-5	2750-5		EN 20140-5	181	055, -057	74-040-84/5	CTE 2008	5077	5077	E966-90
Trittschall	Lab	10140-3*	52210-1	S 5101	8270-6	2750-6		EN 20140-6		-052	74-040-84/6	CTE 2008			
	Feld	140-7 16283-2	52210-1	S 5100-2	8270-4	2750-7		EN 20140-7	181	056, -057	74-040-84/7	CTE 2008	5077		E1007-11
RT		3382-2	52212										5077	5077	
Bewertung	Luftschall	717-1	52210-4	S5100-1	8270-7	5821-1, -3	BS EN 717-1	SS-ISO 717-1	181	-057	NBECA-88	CTE 2008	5077	NPR 5079	E413-73 E1332-90
	Trittschall	717-2	52210-4	S5100-2	8270-7	5821-2		SS-ISO 717-2	181	-057	NBECA-88	CTE 2008	5077		E989

* Teilweise erfüllt (Eine Ergebniskorrektur im Hinblick auf den Beitrag der flankierenden Übertragung wird nicht unterstützt.)

Tabelle 2 Berechnete Parameter

	Messnormen								
	ISO, DIN, ÖNORM, UNI, BS, BREW	SS	Sia	NF	NBE	CTE	NEN	NEN'06	ASTM
Grundnormen	ISO 16283* ISO 140 ISO 717	ISO 140 ISO 717	ISO 140 ISO 717	NF S31-05x	ISO 140	ISO 140	NEN 5077	NEN 5077-2006	ASTM E336, 1007, E966, E1332
Luftschall	D Dn DnT R' R	ISO plus:	ISO plus:	D DnT R	ISO plus:	ISO plus:	DnT	DnT	NR NNR FTL
Berechnete Parameter	Dw Dw+C Dw+Ctr Dnw Dnw+C Dnw+Ctr DnTw R'w oder Rw +C+Ctr +C ₅₀₋₃₁₅₀ +C ₅₀₋₅₀₀₀ +C ₁₀₀₋₅₀₀₀ +C _{tr50-3150} +C _{tr100-5000} +C _{tr50-5000}	Dw8 DnTw8 R'w8 Rw8	DnTw+C-Cv	DnATrose DnATroute Rrose Rroute	DA DnAT RA R'A	DA DnA DnT,A RA R'A	Ilu Ilu;k	DnT,A DnT,A,k	NIC NNIC FSTC
Fassade	R'45° R'tr,s Dls,2m Dls,2m,n Dls,2m,nT Dtr,2m Dtr,2m,n Dtr,2m,nT	siehe ISO	ISO plus:	DnT45° DnTtr	ISO plus:	ISO plus:	Gi	Gi	OILR OITL
Berechnete Parameter	Dls,2m,w Dls,2m,n,w Dls,2m,nT,w Dls,2m,nT,w+C Dls,2m,nT,w+Ctr Dtr,2m,w Dtr,2m,n,w Dtr,2m,nT,w+C Dtr,2m,nT,w+Ctr R'45°w oder R'tr,s,w +C+Ctr +C ₅₀₋₃₁₅₀ +C ₅₀₋₅₀₀₀ +C ₁₀₀₋₅₀₀₀ +C _{tr50-3150} +C _{tr100-5000} +C _{tr50-5000}		D45°nT Dls,2m,nT,w+C-Cv Dtr,2m,nT,w+C-Cv D45°nT,w+Ctr-Cv	DnATroute45° DnATroute	R'A45° Dls,2m,nAT Dtr,2m,nAT Dtr,2m,A Dls,2m,A Dls,2m,n,w+C Dls,2m,n,w+Ctr	R'45°A R'45°Aav R'45°Aef R'45°Atr R'A R'Atr D2m,A D2m,Aav D2m,Aef D2m,Atr D2m,n,A D2m,n,Aav D2m,n,Aef D2m,n,Atr D2m,nT,A D2m,nT,Aav D2m,nT,Aef D2m,nT,Atr Dls,2m,n,w+C Dls,2m,n,w+Ctr	G _A G _{A,K}	G _A G _{A,K}	OITC
Trittschall	L'nT Ln	ISO plus:	siehe ISO	LnT Ln	ISO plus:	siehe ISO	LnT		LnT Ln
Berechnete Parameter	L'nw L'nTw oder Lnw +Ci +Ci ₅₀₋₂₅₀₀	L'nw8 L'nTw8 Lnw8		LnAT LnA	LnAT LnA		Ico		IIC NISR

* ISO 16283: Zusätzliches Tieffrequenz-Messverfahren für niedrige Frequenzen in kleinen Räumen. Die L_{corner}- und L_{LF}-Ergebnisse werden zum Berechnen und Anzeigen der Endergebnisse herangezogen.

	<p>Die CE-Kennzeichnung ist die Erklärung des Herstellers, dass das Produkt die Anforderungen der geltenden EU-Richtlinien erfüllt</p> <p>Das RCM-Zeichen zeigt die Einhaltung der geltenden ACMA-Techniknormen an. Geltungsbereiche: Telekommunikation, Funkwesen, EMV und EME (elektromagnetische Umgebung)</p> <p>Das China-RoHS-Zeichen zeigt die Einhaltung der Verwaltungsvorschriften zur Kontrolle der Umweltverschmutzung durch elektronische Produkte laut Ministerium für Informationsindustrie der Volksrepublik China an</p> <p>Das WEEE-Zeichen zeigt die Einhaltung der entsprechenden EU-Richtlinie an</p>
Sicherheit	EN/IEC 61010–1, ANSI/UL 61010–1 und CSA C22.2 Nr. 1010.1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
EMV Störaussendung	EN/IEC 61000–6–3: Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe EN/IEC 61326: Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen CISPR 22: Funkstöreigenschaften von Geräten der Informationstechnologie. Grenzen der Klasse B IEC 61672–1, IEC 61260, IEC 60651 und IEC 60804: Gerätenormen Hinweis: Die obigen Angaben gelten ausschließlich für Zubehör, das in dieses Dokument aufgelistet ist
Elektromagnetische Störfestigkeit	EN/IEC 61000–6–2: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereiche EN/IEC 61326: Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen IEC 61672–1, IEC 61260, IEC 60651 und IEC 60804: Gerätenormen Hinweis: Die obigen Angaben gelten ausschließlich für Zubehör, das in dieses Dokument aufgelistet ist
Temperatur	IEC 60068–2–1 & IEC 60068–2–2: Umweltprüfung. Kälte und trockene Hitze Betriebstemperatur: –10 bis +50 °C (14 bis 122 °F) Lagertemperatur: –25 bis +70 °C (–13 bis 158 °F)
Luftfeuchtigkeit	IEC 60068–2–78: Feuchte Wärme: 93 % relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend bei +40 °C (104 °F)). Erholzeit 2 ~ 4 Stunden
Mechanik	Außer Betrieb: IEC 60068–2–6: Vibration: 0,3 mm, 20 m/s ² , 10 – 500 Hz IEC 60068–2–27: Stoß: 1 000 Stöße bei 400 m/s ² IEC 60068–2–27: Erschütterung: 1 000 m/s ² , 6 Richtungen
Gehäuse	IEC 60529 (1989): Schutz durch Gehäuse: IP 44*

* Mit Vorverstärker, Verlängerungskabel oder Schutzstecker, der in der oberen Buchse steckt, sowie mit Klappdeckel über den unteren Anschlüssen

Allgemeine Spezifikation

Sensor

MITGELIEFERTES MIKROFON

Eines der folgenden Mikrofone:

- Typ 4189: Dauerpolarisiertes ½"-Freifeld-Mikrofon
- Typ 4190: ½"-Freifeld-Mikrofon
- Typ 4966: ½"-Freifeld-Mikrofon

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

Kapazität: 14 pF (bei 250 Hz)

MITGELIEFERTEN MIKROFONVORVERSTÄRKER

Teil-Nr.: ZC-0032

Nominelle Vorverstärker-Dämpfung: 0,25 dB

Anschluss: LEMO, 10-polig

Verlängerungskabel: Bis zu 100 m Länge zwischen Mikrofonvorverstärker und den Analysatoren der Typ 2250/2270, ohne Verlust der Spezifikationen

MIKROFON-POLARISATIONSSPANNUNG

Wählbar zwischen 0 V und 200 V

EIGENRAUSCHEN

Typische Werte bei 23 °C für das nominelle Leerlauf-Übertragungsmaß des Mikrofons:

Bewertung	Mikrofon	Elektrik	Gesamt
„A“	14,6 dB	12,4 dB	16,6 dB
„B“	13,4 dB	11,5 dB	15,6 dB
„C“	13,5 dB	12,9 dB	16,2 dB
„Z“ 5 Hz–20 kHz	15,3 dB	18,3 dB	20,1 dB
„Z“ 3 Hz–20 kHz	15,3 dB	25,5 dB	25,9 dB

Hardware-Schnittstelle

DRUCKTASTEN

11 Drucktasten, von hinten beleuchtet, für Mess-Steuerung und Bildschirmnavigation optimiert

EIN/AUS-TASTE

Funktion: Zum Einschalten 1 s drücken; für Standby 1 s drücken; zum Ausschalten länger als 5 s drücken

STATUSINDIKATOREN

LEDs: Rot, gelb und grün

DISPLAY

Typ: Transfektives, von hinten beleuchtetes, farbiges Touchdisplay 240 × 320-Punkt-Matrix

Farbschemen: Fünf – für verschiedene Einsatzbedingungen optimiert (Tag, Nacht etc.)

Hintergrundbeleuchtung: Anpassbare Helligkeit und Einschaltdauer

BENUTZEROBERFLÄCHE

Mess-Steuerung: Mit Drucktasten

Setup und Ergebnisanzeige: Mit dem Griffel auf dem Touchdisplay oder mit Drucktasten

Sperre: Drucktasten und Touchdisplay lassen sich sperren und entsperren

USB-SCHNITTSTELLE

USB 2.0 OTG Mikro-AB und USB 2.0 Standard-A-Buchsen für Funk-USB(A)-Adapter UL-1050, Drucker oder Wetterstation

MODEM-SCHNITTSTELLE

Internetverbindung mit GPRS/EDGE/HSPA-Modem über USB-Standard-A-Buchse.

Unterstützt DynDNS für automatische Aktualisierung der IP-Adresse des Hostnamens

DRUCKER-SCHNITTSTELLE

Über die USB-Buchse können PCL-Drucker, Thermodrucker Mobile Pro Spectrum oder Seiko-Thermodrucker DPU S245/S445 angeschlossen werden

MIKROFON FÜR ANMERKUNGEN

Ein Mikrofon mit automatischer Verstärkungsregelung (AGC) in der Unterseite des Analysators. Für gesprochene Anmerkungen, die an die Messwerte angehängt werden

KAMERA (NUR TYP 2270)

Eine Kamera mit festem Fokus und automatischer Belichtung in der Unterseite des Analysators.

Für die Aufnahme von Fotos, die an die Messwerte angehängt werden

Bildgröße: 2048 × 1536 Pixel

Bildsuchergröße: 212 × 160 Pixel

Format: JPG mit EXIF-Informationen

SD-BUCHSE

2 × SD-Buchsen

Anschluss von SD- und SDHC-Speicherkarten

LAN-ANSCHLUSS

- Anschluss: RJ45 Auto-MDIX
- Geschwindigkeit: 100 MBit/s
- Protokoll: TCP/IP

EINGANGSBUCHSE

Eine Buchse mit Typ 2250; zwei Buchsen mit Typ 2270

Anschluss: Triaxial LEMO

Eingangsimpedanz: $\geq 1 \text{ M}\Omega$

Direkteingang: Max. Eingangsspannung: $\pm 14,14 \text{ V}_{\text{peak}}$

CCLD-Eingang: Max. Eingangsspannung: $\pm 7,07 \text{ V}_{\text{peak}}$

CCLD-Strom/-Spannung: 4 mA/25 V

TRIGGERBUCHSE

Anschluss: Triaxial LEMO

Max. Eingangsspannung: $\pm 20 \text{ V}_{\text{peak}}$

Eingangsimpedanz: $> 47 \text{ k}\Omega$

Präzision: $\pm 0,1 \text{ V}$

AUSGANGSBUCHSE

Anschluss: Triaxial LEMO

Max. Spitzen-Ausgangspegel: $\pm 4,46 \text{ V}$

Ausgangsimpedanz: 50Ω

KOPFHÖRERBUCHSE

Anschluss: 3,5 mm Miniklinke-Stereobuchse

Max. Spitzen-Ausgangspegel: $\pm 1,4 \text{ V}$

Ausgangsimpedanz: 32Ω pro Kanal

Speicherung

INTERNER FLASH-RAM (NICHT FLÜCHTIG)

512 MB zum Benutzersetups und Messdaten

EXTERNE SD-SPEICHERKARTE

SD- und SDHC-Karte: Zum Speichern/Abrufen von Messdaten

USB-SPEICHERSTICK

Zum Speichern/Abrufen von Messdaten

Stromversorgung

ANFORDERUNGEN AN EXTERNES GLEICHSTROMVERSORGUNG

Dient zum Laden des Akkupacks im Analysator

Spannung: 8 – 24 V DC, überlagerte Wechselfspannung $< 20 \text{ mV}$

Strom: min. 1,5 A

Stromverbrauch: $< 2,5 \text{ W}$, ohne Laden des Akkus, $< 10 \text{ W}$ beim Aufladen

Kabelanschluss: LEMO Typ FFA.00, plus am mittleren Stift

EXTERNER NETZADAPTER

Teil-Nr.: ZG-0426

Versorgungsspannung: 100 – 120/200 – 240 V AC; 47 – 63 Hz

Anschluss: IEC 320, 2-polig

AKKUPACK

Lithium-Ionen-Akku

Teil-Nr.: QB-0061

Spannung: 3,7 V

Kapazität: 5200 mAh nominal

Typische Betriebsdauer:

Einkanal: $> 11 \text{ h}$ (bei gedimmte Hintergrundbeleuchtung); $> 10 \text{ h}$ (bei voller Hintergrundbeleuchtung)

Zweikanal: $> 10 \text{ h}$ (bei voller Hintergrundbeleuchtung)

Akkulebensdauer: > 500 vollständige Lade-/Entladezyklen

Alterung der Akku: Etwa 20 % Kapazitätsverlust pro Jahr

Batterie-Ladeindikator: Die verbleibende Batteriekapazität und erwartete Betriebsdauer können in % und in Zeit abgelesen werden

Akkustandsanzeige: Der Akku ist mit einer eingebauten Akkustandsanzeige ausgestattet, die kontinuierlich die aktuelle Kapazität des Akkupacks misst und speichert

Ladezeit: Im Analysator in der Regel 10 Stunden vom vollständig entladenen Zustand bei Umgebungstemperaturen unter $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ($86 \text{ }^\circ\text{F}$).

Um den Akku zu schonen, wird der Ladevorgang bei Umgebungstemperaturen über $40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($104 \text{ }^\circ\text{F}$) vollständig abgebrochen.

Bei 30 bis $40 \text{ }^\circ\text{C}$ dauert die Ladezeit länger. Mit dem externen Ladegerät ZG-0444 (optionales Zubehör) in der Regel 5 Stunden

Hinweis: Es wird nicht empfohlen, den Akku bei Temperaturen unter $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) oder mehr als $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ($122 \text{ }^\circ\text{F}$) aufzuladen. Dadurch verringert sich die Lebensdauer des Akkus

UHR

Durch Pufferbatterie versorgte Uhr. Drift $< 0,45 \text{ s}$ pro 24 h

Umgebungsbedingungen

ANLAUFZEIT

Ab Einschalten: $< 2 \text{ min}$

Aus dem Standby: $< 10 \text{ s}$ bei dauerpolarisierten Mikrofonen

GEWICHT UND ABMESSUNGEN

650 g (23 oz) inklusive Akku

$300 \times 93 \times 50 \text{ mm}$ ($11,8 \times 3,7 \times 1,9''$) inklusive Vorverstärker und Mikrofon

Software-Schnittstelle

BENUTZER

Multinutzer-Konzept mit Login. Der einzelne Benutzer kann für Jobs und Projekte eigene Einstellungen verwenden, die von anderen Benutzern völlig unabhängig sind

VOREINSTELLUNGEN

Datum, Uhrzeit und Zahlenformate können für den einzelnen Benutzer eingestellt werden

SPRACHE

Benutzeroberfläche in Katalanisch, Chinesisch (Volksrepublik China), Chinesisch (Taiwan), Kroatisch, Tschechisch, Dänisch, Englisch, Flämisch, Französisch, Deutsch, Ungarisch, Japanisch, Italienisch, Koreanisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Serbisch, Slowenisch, Spanisch, Schwedisch, Türkisch und Ukrainisch

HILFE

Kurzgefasste, kontextbezogene Hilfe in Chinesisch (Volksrepublik China), Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Japanisch, Polnisch, Rumänisch, Serbisch, Slowenisch, Spanisch und Ukrainisch

SOFTWARE-UPDATE

Update auf beliebige Versionen mit BZ-5503 über USB oder Update via Internet

FERNZUGRIFF

Verbindung zum Analysator über:

- die Measurement Partner Suite BZ-5503
- die Measurement Partner Feld-App (iOS- oder Android-Smartphone-App)
- dem 2250/2270 SDK (Softwareentwicklungskit)
- die REST-Schnittstelle über HTTP
- dem einen Internetbrowser mit JavaScript-Unterstützung

Die Verbindung ist passwortgeschützt. Zwei Sicherheitsebenen:

- Gast-Ebene: nur zum Betrachten
- Administrator-Ebene: Betrachten und volle Steuerung des Analysators

CLOUD

Sie können sich auf cloud.bksv.com mit der Measurement Partner Cloud verbinden und Daten an ein Cloud-Archiv übertragen, um sie dort zu speichern, oder um sie mit der Measurement Partner Suite BZ-5503 mühelos zu synchronisieren

Eingang

ZWEI KANÄLE (nur Typ 2270)

Alle Messungen werden entweder von Kanal 1 oder Kanal 2 vorgenommen oder beide gleichzeitig verwendet

SENSOR-DATENBANK

Sensoren sind in einer Sensor-Datenbank beschrieben mit Angaben zu Seriennummer, nominellem Übertragungsfaktor, Polarisationsspannung, Freifeld-Typ, CCLD, Kapazität und weiteren Informationen.

Die analoge Hardware wird automatisch in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Sensor eingerichtet

KORREKTURFILTER

Für die Mikrofone der Typen 4189, 4190, 4191, 4192, 4193, 4950, 4952, 4964 und 4966 kann die Software BZ-7228 den Frequenzgang korrigieren, um Schallfeld und Zubehör zu kompensieren

Kalibrierung

Die Erst-Kalibrierung wird zum Vergleich mit späteren Kalibrierungen gespeichert

AKUSTIK

Mit dem Schallkalibrator Typ 4231 oder einem anderen geeigneten Kalibrator. Beim Kalibrieren mit dem Schallkalibrator Typ 4231 wird der Kalibrierpegel automatisch erkannt

ELEKTRIK

Intern erzeugtes elektrisches Signal, kombiniert mit dem eingegebenen Wert für die Empfindlichkeit des Mikrofons

KALIBRIER-HISTORIE

Bis zu 20 Kalibrierungen werden aufgelistet und können auf dem Analysator betrachtet werden

Datenverwaltung

METADATEN

Bis zu 30 Metadaten-Annotationen können pro Projekt eingestellt werden (Text von der Tastatur oder aus Auswahlliste, Zahl von der Tastatur oder einer automatisch generierten Zahl)

PROJEKTVORLAGE

Definiert die Anzeige- und Messeinstellungen Die Einstellungen können gesperrt und passwortgeschützt werden

PROJEKT

Messdaten für alle im Senderraum (L1) und im Empfangsraum (L2, B2 und T2) definierten Positionen werden mit der Projektvorlage gespeichert

JOB

Projekte werden in „Jobs“ organisiert.

Einfache Datenverwaltung durch Explorer-Funktionalität (Kopieren, Ausschneiden, Einfügen, Löschen, Umbenennen, Projekt öffnen, Job erstellen, Standard-Projektnamen wählen)

WIEDERVERWENDUNG VON DATEN

L1-, B2- oder T2-Werte aus einem Projekt können in einem anderen Projekt wiederverwendet werden

Mess-Steuerung

Mess-Sequenz: Unterstützt wird die Messung:

- an allen Mikrofonpositionen, bevor eine andere Schallquelle verwendet wird
- an einer Mikrofonposition für alle Schallquellen vor der Messung an einer neuen Position
- an aufeinanderfolgenden Mikrofonpositionen ohne Informationen über die Schallquelle oder
- an manuell gewählten Sender- und Mikrofonpositionen

Die Messungen werden manuell gestartet und können nach Beendigung automatisch gespeichert werden

Generator (L1, L2 und T2): Der Rauschgenerator wird automatisch ein- und ausgeschaltet

Escape-Zeit: 0 bis 60 s

Aufbauzeit: 1 bis 10 s

Der Generator kann zur Geräte- und Schallpegel-Überprüfung manuell ein- und ausgeschaltet werden

ANREGUNG T2

Rauschabschaltung: Die Messungen werden manuell gestartet und können nach Beendigung automatisch gespeichert werden

Anzahl der Abklingvorgänge pro Messung: 1 bis 100, in einen Abklingvorgang gemittelt (Ensemble-Mittelung)

Impuls: Manueller Start der ersten Messung. Wenn der Pegel (z. B. der Starterpistole) den vom Benutzer gewählten Triggerpegel überschreitet, wird der Abklingvorgang aufgezeichnet und eine Rückwärtsintegration ausgeführt (Schroeder-Methode). Der Trigger kann dann automatisch auf die Messung an der nächsten Position vorbereitet werden

Signalaufzeichnung: Das Z-bewertete Signal kann an jeder Position aufgezeichnet werden*

RÜCKLÖSCHEN

Die Daten der letzten 5 s können entfernt werden, ohne die Messung zurückzusetzen

Status der Messung

AUF DEM DISPLAY

Angaben wie Übersteuerung, Warten auf Trigger und laufende Messung/Pause werden auf dem Display in Form von Symbolen oder Text angezeigt

* Für die Signalaufzeichnung sind eine SD-Karte oder ein USB-Stick zur Datenspeicherung und eine Lizenz für die Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226 erforderlich

AMPELANZEIGE

Rote, gelbe und grüne LED zeigen den Mess-Status und die momentane Übersteuerung folgendermaßen an:

- Gelbe LED blinkt alle 5 s = gestoppt, messbereit
- Grüne LED blinkt langsam = wartet auf Trigger oder Kalibriersignal
- Grüne LED leuchtet konstant = Messung
- Gelbe LED blinkt langsam = Pause, Messung nicht gespeichert
- Rote LED blinkt rasch = zeitweilig übersteuert, Kalibrierung misslungen

BENACHRICHTIGUNGEN

Sendet täglich zu einer bestimmten Uhrzeit, oder wenn eine Alarm-Bedingung erfüllt ist, eine SMS oder E-Mail

Alarm-Bedingungen:

- Speicherplatz unter einem vorgegebenen Wert
- Trig. Eingangsspannung unter dem vorgegebenen Wert
- Interne Batterie erreicht den vorgegebenen Zustand
- Veränderung des Messzustandes
- Neustart des Analysators

Spezifikationen – Bauakustik-Software BZ-7228

Die technischen Daten gelten für BZ-7228, sofern nicht anders angegeben.

Zweikanal-Option BZ-7229 ist nur für Typ 2270 erhältlich

Normen

Erfüllt die relevanten Teile folgender Normen:

- IEC 61672–1 (2013) Klasse 1
- IEC 60651 (1979) mit Änderung 1 (1993–02) und Änderung 2 (2000–10), Typ 1
- ANSI S1.4–1983 mit Anpassung ANSI S1.4A–1985, Typ 1
- IEC 61260–1 (2014), Oktav- und Terzbänder, Klasse 1
- IEC 61260 (1995–07) mit Änderung 1 (2001–09), Oktav- und Terzbänder, Klasse 0
- ANSI S1.11–1986, Oktav- und Terzbänder, Ordnung 3, Typ 0–C
- ANSI S1.11–2004, Oktav- und Terzbänder, Klasse 0
- ANSI/ASA S1.11–2014 Teil 1, Oktav- und Terzbänder, Klasse 1
- ISO 16283, ISO 140, SS, DIN, ÖNORM, BS, BREW, Sia, UNI, NF-S31, NBE, NEN, NEN'06, ASTM, siehe Tabellen unter „Normen für Bauakustikmessungen“

Hinweis: Die internationalen IEC-Normen werden durch CENELEC als europäische Normen übernommen. In diesem Fall werden die Buchstaben IEC durch EN ersetzt, während die Nummer beibehalten bleibt. Typ 2250/2270 erfüllt ebenfalls diese EN-Normen

Breitbandanalyse

DETEKTOREN

A- und C-bewertet: Breitband-Detektoren mit Fast exponentieller Zeitbewertung

Übersteuerungsdetektor: Überwacht die Übersteuerung aller frequenzbewerteten Kanäle

Unterschreitungs-Detektor: Überwacht die Bereichsunterschreitung aller frequenzbewerteten Detektoren. Bereichsunterschreitung tritt auf, wenn der Pegel die untere Grenze des linearen Arbeitsbereichs unterschreitet

Typ 2270: Detektoren für Kan. 1 und Kan. 2 verfügbar

MESSUNGEN

L_{AF} und L_{CF} für Anzeige als Zahl oder Quasi-Analogbalken

MESSBEREICHE

Bei der Verwendung von Mikrofon Typ 4189:

Dynamik-Bandbreite: Vom typischen Eigenrauschen bis zum max. Pegel für ein A-bewertetes Reintonsignal von 1 kHz:

- Single-Bereich: 16,6 bis 140 dB
- Hoher Bereich: 28,5 bis 140 dB
- Niedriger Bereich: 16,6 bis 110 dB

Anmerkungen

GESPROCHENE ANMERKUNGEN

Gesprochene Anmerkungen können mit den Messungen verknüpft und zusammen mit den Messwerten gespeichert werden

Wiedergabe: Die abgespielten Anmerkungen können mit einem Ohrhörer/Kopfhörer abgehört werden, der an die Kopfhörerbuchse angeschlossen ist.

Verstärkungsanpassung: –60 dB bis 60 dB

SCHRIFTLICHE ANMERKUNGEN

Schriftliche Anmerkungen können mit Messungen verknüpft und zusammen mit den Messwerten gespeichert werden

GPS-ANMERKUNGEN

Es kann eine schriftliche Anmerkung mit GPS-Informationen beigefügt werden (Breitengrad, Längengrad, Höhe und Positionsfehler). Anschluss an einen GPS-Empfänger erforderlich

BILD-ANMERKUNGEN (NUR TYP 2270)

Den Messungen können Bild-Anmerkungen beigefügt werden. Die Bilder können auf dem Bildschirm angezeigt werden

Primärer Anzeigebereich: In Übereinstimmung mit IEC 60651, A-bewertet:

- Single-Bereich: 23,5 bis 123 dB
- Hoher Bereich: 41,7 bis 123 dB
- Niedriger Bereich: 23,5 bis 93 dB

Linearer Betriebsbereich: In Übereinstimmung mit IEC 61672, A-bewertet: 1 kHz:

- Single-Bereich: 24,8 bis 140 dB
- Hoher Bereich: 43,0 bis 140 dB
- Niedriger Bereich: 24,8 bis 110 dB

Frequenzanalyse

MITTENFREQUENZEN

Oktavband-Mittelfrequenzen: 63 Hz bis 8 kHz

Terzband-Mittelfrequenzen: 50 Hz bis 10 kHz

MESSBEREICHE

Bei der Verwendung von Mikrofon Typ 4189:

Dynamik-Bandbreite: Vom typischen Eigenrauschen bis zum max. Pegel für ein Reintonsignal bei 1 kHz in Terzbändern:

- Single-Bereich: 1,1 bis 140 dB
- Hoher Bereich: 11,3 bis 140 dB
- Niedriger Bereich: 1,1 bis 110 dB

Linearer Betriebsbereich: In Übereinstimmung mit IEC 61260:

- Single-Bereich: $\leq 20,5$ bis 140 dB
- Hoher Bereich: $\leq 39,1$ bis 140 dB
- Niedriger Bereich: $\leq 20,5$ bis 110 dB

Interner Generator

Integrierter Pseudo-Zufalls-Schallgenerator

Spektrum: Auswahl zwischen Rosa und Weiß

Scheitelfaktor:

- Rosa Rauschen: 4,4 (13 dB)
- Weißes Rauschen: 3,6 (11 dB)

Bandbreite: Folgt dem Frequenzbereich der Messung

- Untergrenze: 50 Hz (Terz) oder 63 Hz (Oktave)
- Obergrenze: 10 kHz (Terz) oder 8 kHz (Oktave)

Ausgangspegel: Unabhängig von der Bandbreite

- Max.: 1 V_{rms} (0 dB)
- Verstärkungsanpassung: –80 bis 0 dB

Bei Änderung der Bandbreite wird der Pegel für alle Bänder automatisch an den eingestellten Ausgangspegel angepasst

Korrekturfilter: Für Schallquellen Typ 4292-L, Typ 4295 und Typ 4296: Flach oder Optimum

Einschaltzeit und Ausschaltzeit: Äquivalent zu RT = 70 ms

Wiederholungsperiode: 175 s
Ausgangsanschluss: Ausgangsbuchse
Steuerung: Siehe Mess-Steuerung

Externer Generator

Wählbar als Alternative zum internen Generator
 Zum Steuern des externen Rauschgenerators
Pegel: 0 V (Generator aus), 3,3 V (Generator ein)
Anstiegs- und Abfallzeit: 10 μ s
Steuerung: Siehe Mess-Steuerung

Messungen

Messungen erfolgen an verschiedenen Positionen und sind in verschiedene Funktionskategorien aufgeteilt (L1 für Senderraumpegel, L2 für Empfangsraumpegel, B2 für Fremdgeräuschpegel im Empfangsraum und T2 für Nachhallzeit-Messungen im Empfangsraum)

PEGEL (L1, L2 UND B2)

L_{ZF} -Spektrum nur zur Anzeige
 L_{Zeq} in Oktav- und Terzbändern
 L1 und L2 gleichzeitig oder als einzelne Kanäle
Mittelungszeit: 1 s bis 1 h
Bereich (nur L1 und L2 gleichzeitig): Automatische oder manuelle Einstellung von „High Range“ oder „Low Range“
Mittelung: Bis zu 10 Schallquellenpositionen mit jeweils bis zu 10 Messpositionen oder bis zu 100 Messungen können gemittelt werden
Statusanzeige: Übersteuerung, Bereichsunterschreitung usw.
Übersprechen:

- 5 Hz – 10 kHz < –110 dB
- 10 kHz – 20 kHz < –100 dB

NACHHALLZEIT T2

T20 und T30 in Oktav- und Terzbändern
Abklingvorgänge: L_{Zeq} -Spektren in 5-ms-Intervallen abgetastet
Bewertungsbereich: –5 bis –25 dB für T20 und –5 bis –35 dB für T30
Messzeit: Automatische Auswahl der Messzeit für die Abklingvorgänge, basierend auf der aktuellen Nachhallzeit des Raumes
Maximale Messzeit: von 2 bis 20 s
Mittelung: T20- und T30-Messungen können gemittelt werden (arithmetische Mittelung oder Ensemble-Mittelung)
Berechnung von T20 und T30: Aus dem Anstieg im Bewertungsbereich
Ermittlung des Anstiegs: Näherung der kleinsten Quadrate
Qualitätsindikatoren: Qualitätsindikatoren mit Statusinformationen wie Übersteuerung, Krümmung in % usw.; umfangreiche Liste mit Statusinformationen.
 Qualitätsindikatoren sind für Nachhallzeitspektren für die einzelnen Frequenzbänder und als Indikatoren der Gesamtqualität für die einzelnen Messpositionen und das gemittelte Ergebnis erhältlich
Nachhallzeitbereich: max. 30 s, min. 0,1 – 0,7 s, abhängig von Bandbreite und Mittenfrequenz
Manuelle Dateneingabe: Ein T2-Wert kann in jedes Frequenzband eines gemessenen Spektrums eingegeben werden

Software-Spezifikationen – Signalaufzeichnungsoption BZ-7226

Die Signalaufzeichnungsoption BZ-7226 wird mit einer separaten Lizenz aktiviert. Sie funktioniert mit allen Software des Analysators: Schallpegelmess-Software, Frequenzanalyse-Software, Protokollier-Software, Erweiterte Protokollier-Software und Nachhallzeit-Software. Zur Datenspeicherung erfordert die Signalaufzeichnung:

- SD-Karte
- USB-Speicherstick

AUFGEZEICHNETES SIGNAL

A-, B-, C- oder Z-bewertetes Signal vom Sensor

AUTOMATISCHE VERSTÄRKUNGSREGELUNG

Der mittlere Signalpegel wird auf eine Dynamik von 40 dB begrenzt. Die Verstärkung kann auch fest eingestellt werden

Anzeige der Messergebnisse

ÜBERSICHT

Tabelle mit den Messpositionen für die einzelne Funktionen (L1, L2, B2 und T2) mit Werten für ein wählbares Frequenzband an jeder Messposition mit Qualitätsindikator. Positionen können in den Mittelwert einbezogen bzw. davon ausgeschlossen werden

SCHALLPEGELSPEKTRUM

LZF-Spektrum plus A- und C-Breitbandbalken
 L_{Zeq} -Spektrum für L1@Pos, L2@Pos, B2@Pos, L1, L2, B2, L1-L2, L2-B2
Y-Achse: Bereich: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 oder 160 dB.
 Autozoom oder Autoskalierung möglich
Cursor: Anzeige des Qualitätsindikators für das jeweils gewählte Frequenzband

NACHHALLZEITSPEKTRUM

Anzeige von einem oder zwei Spektren
Y-Achse: Bereich: 0,5, 1, 2, 5, 10 oder 20 s. Autozoom verfügbar
Cursor: Anzeige des Qualitätsindikators für das jeweils gewählte Frequenzband

SPEKTRUMTABELLE

Anzeige von ein oder zwei Spektren in Tabellenform

ABKLINGVORGANG

Abklingkurve für eine Position oder Raummittelwert für die einzelnen Frequenzbänder (wenn Ensemble-Mittelung gewählt ist)
 Anzeige von Bewertungsbereich und Regressionsgerade
 Angabe der Krümmung in %
Y-Achse: Bereich: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 oder 160 dB.
 Autozoom oder Autoskalierung möglich

Ergebnisanzeige

ÜBERSICHT

Tabelle mit den Messpositionen für die einzelnen Funktionen (L1, L2, B2 und T2) mit Angabe von Qualitätsindikatoren. Positionen können in das Ergebnis einbezogen bzw. davon ausgeschlossen werden

BERECHNUNGEN

Zeigt das Schalldämm-Maß (Spektrum und bewertet) gemäß der gewählten Norm, zusammen mit der Bezugskurve (wenn vorhanden) oder Abweichungen (von der Bezugskurve). Siehe Tabelle 2 unter „Normen für Bauakustikmessungen“

Signalüberwachung

Das A-, C- oder Z-bewertete Eingangssignal kann mit einem an die Kopfhörerbuchse angeschlossenen Ohrhörer/Kopfhörer überwacht werden

Kopfhörersignal: Eingangssignal kann mithilfe dieser Buchse über Kopfhörer/Ohrhörer überwacht werden

Verstärkungsanpassung: –60 dB bis 60 dB

ABTAstrate UND VORAUfZEICHNUNG

Das Signal wird zur Voraufzeichnung zwischengespeichert. Auf diese Weise kann der Beginn von Ereignissen aufgezeichnet werden, auch wenn diese erst später erkannt werden

Abtastrate (kHz)	Maximale Voraufzeichnung (s)	Schallqualität	Speicher (KB/s)
8	470	Niedrig	16
16	230	Angemessen	32
24	150	Mittel	48
48	70	Hoch	96

WIEDERGABE

Signalaufzeichnungen können mit einem Ohrhörer/Kopfhörer abgehört werden, der an die Kopfhörerbuchse angeschlossen ist

Spezifikationen – Qualifier Typ 7830

NORMEN

Siehe Tabelle 1 und 2 „Normen für Bauakustikmessungen“

SPRACHEN

Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch

ANSICHTEN

Ergebnispegel-Ansichten: Eine Sammlung von Ansichten, in denen die sich ergebenden einzelnen Werte, die Abbaukurve und die zugrunde liegenden durchschnittlichen Kurven (L1, L2, B2 und T20/T30) angezeigt werden

Durchschnittspegel-Ansichten: Die einzelnen Parameter (L1, L2 und B2) haben eine entsprechende Ansicht, die alle Messkurven der Durchschnittsberechnung sowie eine Ansicht der sich ergebenden Durchschnittskurve zeigt.

Im T20/T30-Durchschnittsmodus ist es möglich, alle in der Durchschnittsberechnung enthaltenen T20/T30s zu sehen. Im Ensemble-Mittelungsmodus ist es möglich, die durchschnittlich 3D- und die durchschnittliche Einzelfrequenz-Abklingkurve zu sehen. In beiden Modi kann der Benutzer das resultierende T20/T30-Spektrum anzeigen

Positionspegel-Ansichten: Alle Pegelmessungen (L1, L2 und B2) können als Spektrum angezeigt werden. Darüber hinaus können die T2-Nachhallmessungen als 3D-Multispektren und als Einzelfrequenz-Abklingkurven angezeigt werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, das berechnete T20/T30-Spektrum anzuzeigen

Datenblätter: Alle Mess- und die wichtigsten Zwischen- und Endergebnisse können als Werte in einer Tabelle (keine Abklingvorgänge) angezeigt werden

CURSOR-ANZEIGE

Alle Kurven haben eine Cursor-Anzeige

MANUELLE EINGABE

Ermöglicht die grafische Eingabe und Änderung der Regressionsgeraden bei Abklingkurven. Berechnete

Software-Spezifikationen – Measurement Partner Suite BZ-5503

BZ-5503 wird zusammen mit den Typen 2250 und 2270 bereitgestellt und dient der einfachen Synchronisierung von Einstellungen und Daten zwischen PC und handgehaltenem Analysator. BZ-5503 ist auf der ENV-DVD BZ-5298 enthalten

ANFORDERUNGEN AN DEN PC

Betriebssystem: Windows® 7, 8.1 oder 10 (jeweils in 32-Bit oder 64-Bit-Version)

Empfohlener PC:

- Intel® Core™ i3
- Microsoft® .NET 4.5
- 2 GB Speicherplatz
- Soundkarte
- DVD-Laufwerk
- Mindestens ein freier USB-Anschluss
- Festkörperlaufwerk

ONLINE-ANZEIGE DER DATEN VON TYP 2250/2270

Messungen mit dem Analysator können vom PC aus gesteuert und online auf dem PC angezeigt werden. Der PC verwendet die gleiche Benutzeroberfläche wie die Analysator

Anzeige: 1 024 × 768 (1 280 × 800 wird empfohlen)

AUFZEICHNUNGSFORMAT

Die Aufzeichnung erfolgt in Form von 24- oder 16-Bit-Wave-Dateien (Dateierweiterung .WAV), die an die Messergebnisse im Projekt angehängt und anschließend auf einem PC mit BZ-5503 abgespielt werden können. Kalibrierangaben ist in der .WAV-Datei gespeichert, sodass BZ-5503 und PULSE die Aufzeichnungen analysieren können

Schalldämmungskurven können ebenfalls grafisch angepasst werden. (Gleichzeitig werden die Auswirkungen auf den einzelnen Wertindex angezeigt.) Für eine maximale Flexibilität können Position, durchschnittliche und berechnete Daten überschrieben werden, indem die Daten manuell in die Datenblätter eingegeben werden

BERECHNUNGEN

Unterstützt die Berechnung von Dämmungs- und Nachhallaufgaben. Zu den Dämmungsberechnungen gehören Luftschall- und Trittschalldämmung (Lab/Feld). Darüber hinaus werden Luftschall-Fassadenberechnungen unterstützt

BERICHTERSTELLUNG

Basierend auf Dokumentvorlagen ist es möglich, Berichte im Einklang mit den unterstützten Normen zu erstellen

AUSGABE

Einschlägige Ansichten und Tabellenblätter können ausgedruckt oder in die Zwischenablage exportiert werden. Texte oder Grafiken können in Textverarbeitungsprogramme im.RTF-Format (Rich Text Format) übertragen werden

HILFE

Kontextbezogene Online-Hilfe und Benutzerhandbuch

DATENÜBERTRAGUNG

- Per USB mithilfe von Measurement Partner Suite BZ-5503

PC-MINDESTANFORDERUNGEN

- Windows® 7, 8 oder 8.1 (jeweils in 32-Bit oder 64-Bit-Version)
- Intel® Core™ i3
- 2 GB RAM
- Soundkarte
- DVD-Laufwerk
- Maus

DATENVERWALTUNG

Explorer: Funktionen zur einfachen Verwaltung von Geräten, Benutzern, Jobs, Projekten und Projektvorlagen (Kopieren, Ausschneiden, Einfügen, Löschen, Umbenennen, Erstellen)

Datenbetrachter: Anzeige von Messdaten (Inhalt von Projekten)

Synchronisierung: Projektvorlagen und Projekte für einen bestimmten Benutzer können zwischen PC und Analysator sowie zwischen lokalen Archiven und Cloud-Archiven synchronisiert werden. Measurement Partner Suite BZ-5503 führt die Measurement Partner Feld-App-Anmerkungen mit dem entsprechenden Analysatorprojekt zusammen

BENUTZER

Es können Benutzer für die Typ 2250/2250-L/2270 angelegt oder gelöscht werden

EXPORTFUNKTIONEN

Excel®: Projekte (oder benutzerdefinierte Teile) können nach Microsoft® Excel® exportiert werden (Unterstützung von Excel 2003 – 2016)

Brüel & Kjær Software: Projekte können an * Predictor-LimA Typ 7810, Acoustic Determinator Typ 7816, Protector Typ 7825, Qualifier (Light) Typ 7830 (7831), PULSE Mapping for Hand-held Sound Intensity Typ 7962/7752/7761 oder PULSE Reflex exportiert werden

NACHBEARBEITUNG

Die Measurement Partner Suite ist eine Sammlung von Modulen, einschließlich Nachbearbeitungs-Tools für Daten, die mit Typ 2250/2270 gesammelt wurden. Die folgenden Nachbearbeitungs-Module stehen zur Verfügung:

- Protokollier-Modul BZ-5503-A
- Spektrum-Modul BZ-5503-B
- WAV-Datei-Analyse-Modul BZ-5503-C

Diese Module helfen bei der Bewertung von Protokollier-Daten und gemessenen Spektren, wie z. B. bei der Berechnung des Beitrags von Markern in einem Aufzeichnungsprofil oder bei der Korrektur von Spektren wegen Hintergrundrauschen

* Es stehen nicht alle Daten in allen Exporten zur Verfügung. Die exportierten Daten hängen von Art und Ziel des Exports ab.

Bestellinformationen

BAUAKUSTIK-KITS

Die folgenden Kits sind so konzipiert, dass sie Benutzer der Typen 2250 und 2270 mit jenem Zubehör versorgen, das sie zur Durchführung von Einkanal-Bauakustikmessungen benötigen:

BZ-7228-200 Bauakustik-Kit für Einkanal-Luftschalldämmung einschließlich:

- BZ-7228: Bauakustik-Software (beinhaltet Nachhallzeit-Software BZ-7227)
- Typ 2734-A: Leistungsverstärker
- Typ 4292-L: OmniPower™-Schallquelle (Stativ und Tragetasche KE-0462 im Lieferumfang enthalten)
- AO-0523-D-100: Signalkabel, Triaxial-LEMO auf XLR3M, 10 m
- AQ-0673: Lautsprecherkabel, speakON® 4-polig (M) zu speakON 4-polig (M), 10 m
- KE-0364: Tragetasche für Stativ Typ 4292-L
- UA-0801: Stativ für Typ 2250

Hinweis: Transportkoffer KE-0449 für OmniPower-Schallquelle muss separat erworben werden

SOFTWARE-UPGRADES UND LIZENZEN FÜR HANDGEHALTENEN ANALYSATOR

Die Software steuert die Upgrades für die Analysator und die Lizenzierung ihrer Anwendungen

SCHNITTSTELLE ZU HANDGEHALTENEN ANALYSATOR

USB, LAN oder Internet-Verbindung

LICENSE MOVER (LIZENZ-ÜBERTRAGUNG)

Um eine Lizenz von einem Analysator auf einen anderen zu übertragen, verwenden Sie BZ-5503 zusammen mit dem License Mover VP-0647

SPRACHE

Benutzeroberfläche in Chinesisch (Volksrepublik China), Chinesisch (Taiwan), Kroatisch, Tschechisch, Dänisch, Englisch, Flämisch, Französisch, Deutsch, Ungarisch, Japanisch, Italienisch, Koreanisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Serbisch, Slowenisch, Spanisch, Schwedisch, Türkisch und Ukrainisch

HILFE

Kurze kontextsensitive Hilfe in englischer Sprache

BZ-7228-300 Bauakustik-Kit für Einkanal-Luftschall- oder Trittschalldämmung

umfasst die gleichen Artikel wie BZ-7228-200 und:

- Typ 3207: Normhammerwerk
- UA-1477: Akku-Kit für Typ 3207

ZWEI-KANAL MESSUNG

NUR Typ-2270-Benutzer können ein BZ-7228-200- oder BZ-7228-300-Kit upgraden, um Zweikanal-Bauakustikmessungen mit einer Kombination aus folgendem Zubehör, je nach Mess-Szenario, vorzunehmen:

- BZ-7229: Zweikanal-Option
- Typ 4189: Vorpolarisiertes ½"-Freifeld-Mikrofon
- AO-0697-D-100: Mikrofon-Verlängerungskabel, 10-pol. LEMO, 10 m
- AR-0199: Flachkabel, 10-pol. LEMO, 0,5 m
- JP-1041: Dual-Adapterkabel 10-polig
- UA-0801: Leichtes Stativ
- UA-1317: ½"-Mikrofonhalter
- ZC-0032: Mikrofon-Vorverstärker

Wenn Sie Unterstützung bei der Bestimmung von Typ und Menge des erforderlichen Zubehörs benötigen, wenden Sie sich bitte an eine Vertretung von Brüel & Kjær in Ihrer Nähe

Separat erhältliche Software und Zubehör

SOFTWAREMODULE

BZ-7228	Bauakustik-Software für Typen 2250 und 2270
BZ-7228-100	Upgrade von Nachhallzeit-Software BZ-7227 auf Bauakustik-Software BZ-7228
BZ-7229	Zweikanal-Option für Typ 2270
BZ-7223	Frequenzanalyse-Software
BZ-7224	Protokollier-Software
BZ-7225	Erweiterte Protokollier-Software
BZ-7225-UPG	Upgrade von Protokollier-Software BZ-7224 auf Erweiterte Protokollier-Software BZ-7225 (ohne Speicherkarte)
BZ-7226	Signalaufzeichnungsoption
BZ-7227	Nachhallzeit-Software
BZ-7230	FFT-Analyse-Software
BZ-7231	Option zur Ermittlung von Tonzuschlägen
BZ-7234	Tiefrequenz-Option

PC-SOFTWARE

BZ-5503-A	Measurement Partner Suite, Protokollier-Modul
BZ-5503-B	Measurement Partner Suite, Spektrum-Modul

BZ-5503-C	Measurement Partner Suite, WAV-Datei-Analyse-Modul
Typ 7830	Qualifier

ZUBEHÖR FÜR DIE MESSUNG

Typ 3923	Mikrofon-Drehgalgen
Typ 4231	Schallpegelkalibrator
AO-0440-D-015	Signalkabel, LEMO auf BNC, 1,5 m
AO-0646	Soundkabel, LEMO auf Miniklinke, 1,5 m
AO-0697-030	Mikrofon-Verlängerungskabel, 10-pol. LEMO, 3 m
AO-0697-100	Mikrofon-Verlängerungskabel, 10-pol. LEMO, 10 m
AR-0199	Flachkabel, 10-pol. LEMO, 0,5 m
JP-1041	Dualadapter 10-polig
KE-0449	Transportkoffer für OmniPower-Schallquelle Typ 4292-L
UA-0587	Stativ
UA-0801	Leichtes Stativ
UA-1317	½"-Mikrofonhalter
UA-1404	Outdoor-Mikrofon-Kit
UA-1476	Drahtlose Fernsteuerungseinheit
UL-0256	Funk-Audiosystem-Kit, B & K-spezifisch

UL-0256-A	Funk-Audiosystem (AKG WMS 470 Set, RF-Band VII-50 mW)
UL-1009	SD-Speicherkarte für handgehaltene Analysatoren
UL-1013	CF-Speicherkarte für handgehaltene Analysatoren, für Hardware-Versionen 1–3
UL-1017	SDHC-Speicherkarte für handgehaltene Analysatoren
ZG-0444	Ladegerät für Akkupack QB-0061

Brüel & Kjær bietet eine große Auswahl an Mikrofonen und Mikrofonzubehör an. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen zu den verschiedenen Typen und ihre Anwendung an Ihr Brüel & Kjær-Verkaufsbüro oder besuchen Sie unsere Website www.bksv.com.

SCHNITTSTELLEN

BZ-5503-D	Measurement Partner Feld-App für iOS und Android (kostenloser Download im App Store® und bei Google Play™)
BZ-5503-E	Measurement Partner Cloud Einstiegsversion, kostenlose Cloud-Speicherung
BZ-5503-F-012	Measurement Partner Cloud Basic, Ein-Jahres-Abo für Basis-Cloud-Speicherung
BZ-5503-G-012	Measurement Partner Cloud Professional für Unternehmen, Ein-Jahres-Abo für Cloud-Speicherung
AO-1449-D-010	LAN-Kabel
UL-0250	Konverter USB auf RS-232
UL-1050	Funk-USB(A)-Adapter

SCHALLQUELLEN

Typ 4292-L	OmniPower-Schallquelle
Typ 4295	OmniSource™-Schallquelle
Typ 3207	Normhammerwerk
Typ 2734-A	Leistungsverstärker
Typ 2734-B	Leistungsverstärker mit Funk-Audiosystem UL-0256

Weitere Informationen finden Sie in den Daten und Fakten „Schallquellen für die Bauakustik“ [BP 1733](#)

Typ 4224	Tragbare Schallquelle mit Akku- und Netzversorgung
----------	--

Weitere Informationen finden Sie in den Daten und Fakten zur Schallquelle Typ 4224 [BP 0066](#)

Serviceprodukte

AKKREDITIERTE KALIBRIERUNG

2250-CEI	Akkreditierte Erst-Kalibrierung von Typ 2250
2250-CEF	Akkreditierte Kalibrierung von Typ 2250
2270-CEI	Akkreditierte Erst-Kalibrierung von Typ 2270
2270-CEF	Akkreditierte Kalibrierung von Typ 2250

WARTUNG DER HARDWARE

2250-EW1	Erweiterte Garantie des Typ 2250, Erweiterung um ein Jahr
2270-EW1	Erweiterte Garantie des Typ 2270, Erweiterung um ein Jahr

Brüel & Kjær und alle anderen Marken, Servicemarken, Handelsnamen, Logos und Produktnamen sind Eigentum von Brüel & Kjær bzw. des jeweiligen Drittunternehmens.

Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S
DK-2850 Nærum · Dänemark · Telefon: +45 77 41 20 00 · Fax: +45 45 80 14 05
www.bksv.com · info@bksv.com
Lokale Vertretungen und Service-Organisationen weltweit

Auch wenn sorgfältig darauf geachtet wurde, dass die Informationen in diesem Dokument korrekt sind, kann dessen Inhalt nicht als Zusicherung oder Garantie in Bezug auf Genauigkeit, Aktualität oder Vollständigkeit ausgelegt werden oder als Grundlage für einen Vertrag dienen. Der Inhalt kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden - wenden Sie sich an Brüel & Kjær, um die neueste Version des Dokuments zu erhalten.

Brüel & Kjær 



BP 2192 - 16

Übersetzung von Englisch BP 2190 - 20 2017-01

© Brüel & Kjær. Alle Rechte vorbehalten.