

Nachschlag

Ergänzung zum Vergleichstest aktive 12-Zoll-Boxen – dBTechnologies „Live 402“

Von Fabian Reimann und Christian Lichtenberg

Erstens dauern manche Dinge länger, zweitens als man denkt und drittens lauert tagtäglich Murphy mit seinem Gesetz versteckt hinter einer Ecke – wie beim Vergleichstest der aktiven 12-Zoll-Boxen. Da uns durch den Defekt einer der zum Test vorliegenden dBTechnologies „Live 402“ die angekündigten „sieben auf einen Streich“ nicht gelingen wollten, folgt hier die versprochene Ergänzung des Vergleichstests der aktiven 12-Zöller.

Beim Test aktiver 12-Zöller in der letzten tools-Ausgabe sollte die dBTechnologies „Live 402“ mit dabei sein, fiel aber aufgrund eines Defekts aus – wie versprochen wurde jetzt der Test nachgeholt



Falls der erste Teil mit der illustren Runde, die aus den Kandidaten Dynacord D-12 3a, FBT „MaxX 4a“, KME VL-250, Mackie SRM-450 V2, QSC HPR-122i und RCF Art-522a bestand, am Leser der aktuellen Ausgabe vorbeigegangen sein sollte, lässt sich die fehlende Lektüre durch einen Blick in unser Archiv auf www.tools4music.de ausgleichen. In besagtem Test, der in Ausgabe 5/2008 veröffentlicht wurde, finden sich auch alle Bewertungskriterien zu diesem Vergleich aktiver 12-Zoll-Boxen, auf die hier aus Platzgründen nicht erneut im Detail eingegangen wird.

dBTechnologies „Live 402“

Diese Box im Kunststoffgewand ist die laut Listenpreis günstigste Box im Testfeld. Sie zeichnet sich, abgesehen von einer Überhöhung des Tiefmitten- und Bassbereiches, durch einen sehr schön ausgeglichenen Frequenzgang aus. Letzterer zeigt zwischen 1 und 2 kHz einige Welligkeiten, die der Blick auf das Wasserfallpektrum (siehe Messungen unter www.tools4music.de >>> Mehrwert) als Resonanzen des 12-Zoll-Tiefmitteltöners aus konzerneigener Fertigung ausmacht. Das in diesem Bereich verzögerte Ausschwingen des Signals sorgt für klangliche Verfärbungen des Eingangssignals, die auch nicht komplett durch Einsatz eines Equalizers o. ä. behoben werden können. Im Hörtest führte dieses Phänomen zu einem leicht „belegten“ Eindruck im Bereich zwischen 1 und 2 kHz. Trotz dieser Kritik ist hervorzuheben, dass der eindeutige Wille, an einer möglichst neutralen Abstimmung zu arbeiten, klar zu erkennen ist. Dieser Punkt ist insofern hervorhebenswert, weil im unteren Preissegment oftmals mit einer sogenannten „Badewannenabstimmung“ gearbeitet wird. Bei dieser wird der Bereich zwischen 1 und 4 kHz bewusst zurückgenommen – das ist in der Liveanwendung, wo es primär auf die Verständlichkeit der Stimme ankommt, aber eher hinderlich.

Die Messungen der Abstrahlung zeigen in der horizontalen Ebene eine Aufweitung des Abstrahlwinkels zwischen 2 bis 4 kHz; oberhalb dessen nimmt die Schallbündelung sukzessive zu. Höhen oberhalb von 8 kHz werden hier mit einem Winkel von lediglich 40° abgestrahlt, sodass aus unserer Sicht der Ausrichtung

auf die zu beschallende Fläche eine gewichtige Rolle zukommt – steht man etwas seitlich zur Box, klingt sie bereits deutlich „matter“. Das macht die Konkurrenz teilweise (allen voran FBT) besser. Die vertikale Abstrahlung hingegen gerät sehr schön gleichmäßig, wengleich einige Pegelspitzen zwischen 2 und 3 kHz beim Einsatz der Box als Monitorwedge zur Aufmerksamkeit mahnen, da sich hier leicht Rückkopplungen bilden können.

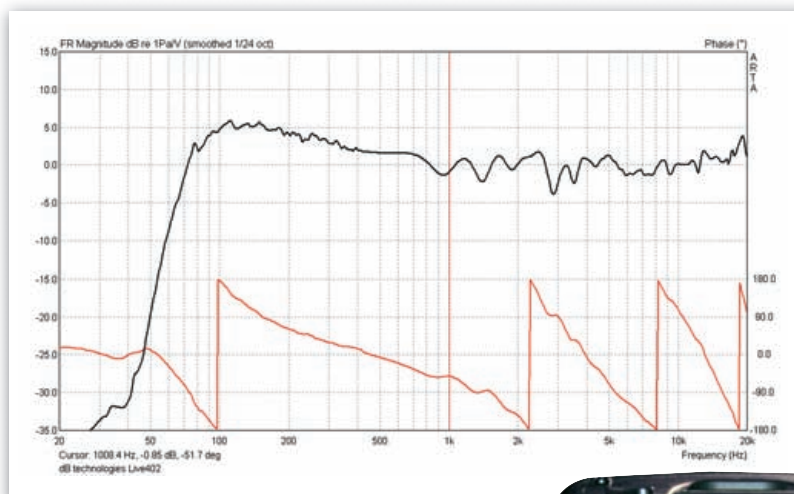
Bei den Messungen zum Maximalpegel fällt zunächst ein erhöhtes Niveau im Bassbereich auf, wo der Tieftöner durch seine „ab Werk“ etwas gewichtigeren Rolle entsprechend mehr Arbeit zu verrichten hat. Eine Klirrspitze bei ca. 840 Hz sticht aus dem sonst sehr gleichmäßig verteilten Niveau der Verzerrungen heraus; ihre Ursache liegt wahrscheinlich beim verwendeten 12-Zoll-Chassis selbst. Auch wenn hier Verzerrungswerte von fast 30 Prozent erreicht werden, ist dieser Bereich glücklicherweise sehr schmalbandig, sodass größere klangliche Beeinträchtigungen ausbleiben.

Nicht nachvollziehen können wir die Datenblattangabe zum Maximalpegel von 128 dB – bei unseren Messungen riegelte der Limiter bereits bei ca. 120 dB ab. Höhere Pegel waren schlicht nicht möglich und angesichts des zu diesem Zeitpunkt bereits erhöhten Niveaus der Verzerrungen auch nicht empfehlenswert. Deutlich möchten wir zudem sagen, dass Lautstärken in diesem Bereich schon weit jenseits des gesundheitlich akzeptablen Rahmens liegen.

Rückseite

Auf dem rückseitigen Anschlussfeld finden wir von oben nach unten folgende Elemente: den Volumen-Regler, einen Umschalter für die Eingangsempfindlichkeit (Mic/Line), Limiter und Power On-LEDs, symmetrische Eingänge via Klinke- und XLR-Buchse, zum Weiter-schleifen des Signals an eine weitere Box eine XLR-Link-Buchse, den Power Schalter und die für die Stromversorgung zuständige Kaltgerätebuchse. Außerdem ein „Einknopf-EQ“, der bei einer Breite von ca. drei Oktaven seine größte Wirkung bei etwa 800 Hz entfaltet. Dabei handelt es sich eher um ein Werkzeug, mit dem sich die tonale Abstimmung der dBTechnologies-Box beeinflussen lässt. Möchte der geneigte Anwender Einfluss auf z. B. aufstellungsbedingte Raumeinflüsse oder die Sprachverständlichkeit nehmen, wird er um den Einsatz eines externen Equalizers nicht herumkommen. Im Hörtest gefiel uns die Box in der Neutralstellung des EQ am besten.

Die Formgebung des Gehäuses führt zu einem recht flachen Monitorwinkel. Grundsätzlich gilt: Je steiler der Winkel, desto mehr nutzbarer Schall erreicht des Musikers Ohr – und weniger dessen Schienbeine. Mit den drei gut platzierten Griffen lässt sich die „Live 402“ sehr gut handeln. Der Hochständerflansch ist fest ins Gehäuse integriert und somit nicht winkelbar.



Frequenzgang

Finale

Im Gesamtergebnis schiebt sich die dBTechnologies „Live 402“ zwischen die Mackie SRM-450 V2 und KME VL-250 auf Platz 6. So ein Vergleichstest, ganz gleich wie aufwändig er durchgeführt wird, kann natürlich nur eine Hilfestellung für spätere Kaufentscheidungen sein. Was sich hier in den statischen Daten-Tabellen widerspiegelt, kann in der Realität für den Anwender unter Umständen eine individuell andere Gewichtung erlangen. Und noch etwas: Bei der Bewertung einer Box immer auch den jeweiligen Verkaufspreis im Auge behalten, denn bei der „Live 402“ handelt es sich beispielsweise um die günstigste Box im Testfeld. Was hier für 500 Euro geboten wird, geht absolut in Ordnung. Unser Tipp für die Praxis: Anfang und Ende des Spektrums direkt beim Händler des Vertrauens zu vergleichen, beispielsweise die dBTechnologies „Live 402“ zusammen mit RCF ART-522. Besser noch: im eigenen Proberaum ausprobieren. Kundenfreundliche Angebote, wie 30-Tage-Money-Back, bieten diesbezüglich ganz neue Möglichkeiten.



Rückseitige Anschlüsse der „Live 402“

NACHGEFRAGT

Bernd Jung, dBTechnologies Deutschland:

„Die Opera Live-Serie wurde zielstrebig und erfolgreich auf ein attraktives Preis/Performance-Verhältnis entwickelt und bietet dem Anwender eine dennoch qualitativ hochwertige Alternative zu im Preis höher angebotenen Produkten und auch vor allem zu vielen Fernost Produkten, die zwar „billig“ zu erstehen sind, aber in der Performance und auch oftmals in puncto Zuverlässigkeit zu wünschen übrig lassen. Die gutmütigen Sound-Eigenschaften der Opera „Live 402“ wie Robustheit, angenehmes Handling und Vielseitigkeit in der Anwendung sind die Keyfeatures, welche zum nachhaltigen Erfolg der Serie beitragen und von den Kunden geschätzt werden.“

Info

Listenpreis

dBTechnologies
„Live 402“: 629 Euro

Verkaufspreis

dBTechnologies
„Live 402“: 489 Euro

Info

www.dbtechnologies.de

Wir vergleichen

1. Maximaler SPL

In dieser Kategorie ging es darum zu untersuchen, was der jeweilige Lautsprecher letztendlich leisten kann.

Ausgehend von einem Wert von 100 dB SPL, auf den alle Boxen gleichermaßen eingepgelt wurden, erfolgte die Messung der Verzerrungsanteile K2/ K3/ K4. Für jede Messung wurde der Pegel des Eingangssignals um 5 dB erhöht und erneut eine Messung aufgezeichnet. Bei einem Pegel von 130 dB SPL, den allerdings nur die wenigsten Boxen erreichen konnten, wurden die Messungen gestoppt.

Hohe Punktwertungen erhielten Lautsprecher, die einen möglichst hohen Schalldruckwert über das komplette Frequenzband erzielten und zudem die geringsten Verzerrungen aufwiesen. Das Limiter-Verhalten wurde über diese Messungen ebenfalls dokumentiert.

2. Abstrahlverhalten

Die Abstrahlung beschreibt die Verteilung des von einem Lautsprecher abgestrahlten Schalls in einem Raum. Hierbei wird der Lautsprecher auf einen Drehteller gestellt und in 5-Grad-Schritten, ausgehend von der 0-Grad-Achse, gedreht. So entstehen beispielsweise aus einer Messung von 0 – 90 Grad insgesamt 18 Messwerte. Diese werden in einem sogenannten Isobarendiagramm zweidimensional dargestellt und zeigen sehr schön anschaulich über ihren Farbwert, um wie viel der Pegel bei welcher Frequenz im Vergleich zur 0-Grad-Achse gesunken bzw. gestiegen ist. Im Idealfall sollten möglichst glatte Verläufe bis in den Superhochtonbereich zutage treten. Ungleichmäßigkeiten werden in dieser Disziplin mit Punktabzug gehandelt.

Besondere Beachtung sollte die Messung der vertikalen Abstrahlung erhalten, da hier öfters deutliche „Spitzen“ im Frequenzband zu messen sind, die bei der Verwendung als Monitorwedge Rückkopplungen forcieren können.

3. Messtechnische Disziplin

In dieser Kategorie bewerteten wir nach messtechnischen Gesichtspunkten. Die Box mit den geringsten Abweichungen vom „idealen Schallwandler“ erhielt die höchste Punktzahl. Dazu zählen wir vor allem:

1.) Einen möglichst weit ausgedehnten und frei von tonalen Gewichtungen angelegten Frequenzverlauf. Dieser beschreibt das Wiedergabeverhalten eines Lautsprechers in Abhängigkeit von der Frequenz. Dazu ein Beispiel: Fällt die gemessene Kurve zu den Rändern des Spektrums frühzeitig ab, wird der Lautsprecher klingen wie ein Telefon – ohne Bass und Höhen, mit verstärkter Konzentration auf den Stimmbereich. Ein weiteres Beispiel: Eine Überbetonung des Hochtonbereiches dürfte in gewissen Grenzen beim Hören von Musik noch als angenehm wahrgenommen werden, mit höheren Pegeln aber schnell unangenehm und „schrill“ klingen. Im Bassbereich verhält es sich ein wenig anders. Dort werden Überhöhungen oftmals als „passend“ empfunden, was sich auch bei höheren Pegeln nicht wesentlich ändert. Einen als unangenehm eingestuften Höreindruck erreicht man im Bassbereich in der Regel erst mit relativ starken Pegelüberhöhungen.

Allgemein gilt: Eine Abweichung des Frequenzverlaufes von $\pm 0,5$ dB gilt als die Schwelle der Wahrnehmbarkeit, demzufolge sollte man die dazugehörigen Messungen auch nicht allzu kritisch (z. B. mit angelegtem Lineal) bewerten. Eine Abweichung von ± 3 dB stellt in der Praxis schon einen wirklich guten Wert dar. Eventuelle tonale Gewichtungen, die vom geschilderten Ideal abweichen, werden im Test mit Punktabzug bewertet. Beispielsweise lässt sich mit der sogenannten „Badewannen-Abstimmung“ (Betonung der Bässe und Höhen) unter Live-Bedingungen nur schwerlich gute Sprachverständlichkeit herstellen.

2.) Ein schnelles und störungsfreies Ausschwingverhalten wird ebenso in der Wertung berücksichtigt. „Gutes“ Ausschwingverhalten erkennt man daran, dass ausgehend von der Grundwelle am oberen Bildrand keine zeitlich verzögerten „Ausläufer“ zu beobachten sind. Diese machen sich als Verfälschung des Signals bemerkbar und erschweren so die natürliche Wiedergabe von Sprache und Instrumenten, denen ein regelrechter „Stempel“ aufgedrückt wird. Im Idealfall sollte sich ein Lautsprecher aber nicht wie ein Musikinstrument verhalten und der Wiederga-

bekette möglichst wenig „Eigenklang“ beisteuern, weswegen wir im Rahmen dieses Tests auch hier Unsauberkeiten mit Abzug von Punkten bewerten.

3.) Eine möglichst „kompakte“ Sprungantwort wird ebenso in die Wertung mit einbezogen. In dieser ist die Reaktion des Lautsprechers auf das Messsignal zu sehen, wobei sich klar ablesen lässt, wie viele Chassis in der Box verbaut sind und in welchem Frequenzband diese arbeiten. Zudem lassen sich Erkenntnisse darüber gewinnen, inwiefern bei der Entwicklung Wert auf einen Ausgleich der Laufzeiten der in einer Box genutzten Chassis gelegt wurde – je besser das Verhältnis, desto höher wurde bewertet (zur Frage der Laufzeiten vgl. den Praxisbericht in tools 4 music, Ausgabe 3/2008).

Hörtest

In diesem Test entschieden wir uns dafür, den Hörtest mit einer vergleichsweise geringen Punktzahl in die Wertung eingehen zu lassen. Dieser wäre, selbst bei aller Akribie in der Durchführung, unter statistischen Gesichtspunkten kaum haltbar gewesen, was einerseits an der Methodik des Vergleichs selbst liegt (die Lautsprecher stehen auf jeweils unterschiedlichen Positionen im Raum und rufen somit eigene, relativ unterschiedliche Reflexionseffekte hervor), andererseits aber auch an der auf zwei Hörer begrenzten Teilnehmerschaft. Darüber hinaus wurde der Hörvergleich nicht „blind“ vorgenommen – und von der unterbewussten Konstruktion eines Erwartungsbildes können sich auch geübte Hörer, zu denen sich die Autoren hier zählen möchten, nicht freisprechen (die Problematik eines P.A.-Hörvergleichs wurde hier mehrfach thematisiert, speziell im Rahmen des Anfang 2007 in Berlin stattfindenden Hörvergleichs aktiver Kompakt-P.A.s, vgl. Ausgabe 2/2007) Daher versuchen wir, die gesammelten Höreindrücke möglichst neutral in Worte zu fassen. Im Zweifel sollten die abgedruckten Frequenzverläufe der einzelnen Boxen und die per Mail über redaktion@tools4music.de abrufbaren Dateien hierzu Aufschluss geben.

Feedbackempfindlichkeit

Moment mal, da fehlt doch was, wird sich mancher Leser jetzt denken. Kein Wort über die Feedbackempfindlichkeit, das sind doch MuFuS?

Natürlich haben wir Messungen diesbezüglich durchgeführt. Mit dem für die tools nicht üblichen „Ergebnis“, dass es kein „Ergebnis“ gibt. Um möglichst praxisrelevant vorzugehen, haben wir die Probanden als Wedges auf dem Betonfußboden drapiert und im Abstand von 1,4 Metern zur Box ein echtes Rock-Mikrofon (Shure SM-58) sowie ein etwas feinfühligere Exemplar (Rode S-1) auf einem Stativ an drei unterschiedlichen Positionen davor platziert (siehe Foto 2). Die Mikros standen auf 1,70 m Höhe über dem Boden, was in etwa der Mundhöhe eines Sängers entsprechen sollte. Die Abstände wurden jedes Mal mit einem Laser-Abstandsmessgerät penibel eingemessen, um so eine möglichst hohe Vergleichbarkeit nach einem Wechsel der Lautsprecherbox zu erreichen. Sodann wurden die Boxen mit einem bandbegrenzten Rauschen (200 Hz – 5 kHz) beaufschlagt, welches hauptsächlich menschliche Stimme simulieren sollte. Infolgedessen wurde solange der Pegel erhöht, bis das erste Feedback gerade hörbar wurde. Pegel und Frequenz der Rückkopplung wurden per Messsystem auf Höhe der Gesangsmikrofone aufgezeichnet und für den späteren Vergleich abgespeichert.

Erkenntnis 1: Es koppelt.

Erkenntnis 2: Es koppelt bei unterschiedlichen Frequenzen.

Erkenntnis 3: Es koppelt bei etwa dem gleichen Pegel.

Aus den Ergebnissen ließ sich keine begründete Aussage über die Feedbackempfindlichkeit machen. Insgesamt scheinen Einflüsse wie Raum, Mikrofon, dessen Position zur Box und nicht zuletzt etwaige EQ Einstellungen deutlich größeren Einfluss auf das Entstehen von Feedbacks zu haben, als der dabei verwendete Lautsprecher.

Allerdings sind Pegelüberhöhungen, die wir bei den Abstrahlungsmessungen der vertikalen Achse feststellen konnten, negativ in die Bewertung eingegangen. Diese erhöhen – neben den anderen, hierfür relevanten Faktoren – die Gefahr der Feedbackbildung.

Maximaler SPL über der Frequenz: Berücksichtigung von K2/K3 sowie des Limiterverhaltens

Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
1. Rang – 15 Punkte		15					
2. Rang – 12 Punkte							12
3. Rang – 10 Punkte						10	
4. Rang – 8 Punkte					8		
5. Rang – 6 Punkte				6			
6. Rang – 4 Punkte			4				
7. Rang – 2 Punkte	2						
Zwischensumme (max. 15 Punkte)	2	15	4	6	8	10	12

Abstrahlung: gleichmäßig in der horizontalen und ohne Überhöhungen in der vertikalen Ebene

Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
1. Rang – 10 Punkte			10				
2. Rang – 8,5 Punkte							8,5
3. Rang – 7 Punkte		7					
4. Rang – 5,5 Punkte						5,5	
5. Rang – 4 Punkte				4			
6. Rang – 2,5 Punkte	2,5						
7. Rang – 1 Punkt					1		
Zwischensumme (max. 10 Punkte)	2,5	7	10	4	1	5,5	8,5

Anzeige

NEW LED EFFECTS



Small Mushroom LED



Radiator LED



Derby LED



Pinball LED



Triple Derby LED



Blizzard LED

NEU!

LED FX
Save money with long lifetime LED's!

Small Mushroom LED: 85,- €
Bestell-Nr: 43040

Radiator LED: 115,- €
Bestell-Nr: 43044

Derby LED: 99,- €
Bestell-Nr: 43041

Pinball LED: 59,- €
Bestell-Nr: 43049

Triple Derby LED: 99,- €
Bestell-Nr: 43043

Blizzard LED: 115,- €
Bestell-Nr: 43045



Mehr Informationen:
Email: sales@highlite.nl
Website: www.highlite.nl

Messtechnische Disziplin: Frequenz- und Phasenverlauf, Zerfallsspektrum, Laufzeit- und Impulsverhalten, eventuelle tonale Gewichtungen „ab Werk“, ...

Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“,	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
1. Rang – 20 Punkte		20					
2. Rang – 17 Punkte			17				
3. Rang – 14 Punkte							14
4. Rang – 11 Punkte						11	
5. Rang – 8 Punkte				8			
6. Rang – 5 Punkte	5						
7. Rang – 2 Punkte					2		
Zwischensumme (max. 20 Punkte)	5	20	17	8	2	11	14

Ausstattung

Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“,	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
XLR Inputs	1	1	1	1	1	1	1
6,3mm-Klinken Inputs (auch Combo-Inputs)	1	1	1	1	0	0	1
Cinch-Inputs	0	0	0	1	0	0	0
Powercon	0	1	0	0	0	0	0
Equalizer („Sound-Filter“ = 1 Punkt, 2-Band = 2 Punkte, 3-Band = 3 Punkte)	1	0	3	2	1	0	0
Groundlift (schaltbar oder fest)	1	1	1	1	1	1	1
Low-Cut zum Schutz der Chassis (schaltbar oder fest)	1	0	0	1	1	1	1
Mic/ Line- Umschalter	1	0	1	1	1	0	0
Limiter (sinnvolles Ansprechverhalten!)	1	1	0	1	0	1	1
Schutzschaltungen: Kurzschluss, Überlast, Temperatur	1	1	1	1	1	1	1
Endstufenmodul bleibt kühl/ keine Verbrennungsgefahr am Anschlussfeld	1	0	1	1	1	1	1
Sicherungsautomat oder von außen zugängliche Sicherungen	1	0	1	1	0	1	0
Monitorwinkel ohne „Hilfsmittel“ (1 Extrapunkt für besonders steile Winkel)	1	0	1	1	1	2	1
Gehäuse ohne scharfe Kanten/ Überstände (allg. Verletzungsgefahr)	1	0	1	1	1	1	1
Flug- bzw. Montagepunkte mit metrischem Gewinde	1	1	1	1	1	1	1
PU-Beschichtung des Gehäuses	0	0	0	1	0	0	0
Frontschaumstoff, vollflächig	0	1	0	1	0	0	0
verwindungssteifes Frontgitter	1	1	0	1	0	1	1
Stativflansch (wenn winkelbar, 2 Extrapunkte)	1	1	1	3	1	1	1
drehbares Hochtonhorn bzw. gleichbleibende Abstrahlung in Monitorposition	0	0	0	0	0	1	0
Zwischensumme (max. 24. Punkte)	15	10	14	21	11	14	11

Handling

Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“,	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
Gewicht in kg (mit Industriewaage selbst ermittelte Werte pro Gewichtsklasse je 2 Punkte Unterschied) *	2 (18,4kg)	2 (19,6kg)	6 (16,4kg)	4 (17,4kg)	4 (17,8kg)	0 (27,2kg)	6 (16,6kg)
Anzahl der Griffe (1 Punkt pro Griff)	3	1	1	1	3	3	3
Positionierung der Griffe (Hilfreich beim Auf's-Stativ-heben?)	1	0	0	0	1	1	1
Umsturz-sicherheit bei abgestelltem (Musiker-)Fuß (2 Punkte)	0	2	0	2	0	2	2
Beschriftungen oder Piktogramme: deutlich lesbar/verständlich?	1	1	1	1	1	1	1
Zubehör ohne Werkzeug montierbar	1	1	1	0	1	0	1
Zwischensumme (max. 14 Punkte)	8	7	9	8	10	7	14

* Klasse 0 = > 20 kg Klasse 1 = < 20 ... > 17 kg Klasse 2 = < 17 ... > 15kg

Extras und Zubehör

Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
Garantiezeit (ein Jahr über gesetzliche Garantie = 2 Punkte)	2	2	2	0	0	2	2
Netzkabel (>2m Länge!) im Lieferumfang (1 Extrapunkt für outdoortaugliches Gummikabel)	0	2	1	0	0	1	0
Bedienungsanleitung gedruckt	1	1	1	1	1	0	1
Bedienungsanleitung als .pdf *	1	2	1	2	2	1	1
separat erhältliches Zubehör #1: Flug- bzw. Montagebügel, Ringösen, TV-Zapfen... **	1	1	1	1	1	2	1
separat erhältliches Zubehör #2: Schutzhüllen, Cases, (Spezial-)Kabel... **	2	2	1	2	0	1	1
Zwischensumme (max. 11 Punkte)	7	10	7	6	4	6	6

* 1 Extrapunkt für besondere Ausführlichkeit (Aufbauhinweise, Messdaten)

** 1 Extrapunkt für besonders breites Zubehörprogramm und/oder Ersatzteilservice

Hörvergleich: besonderer Schwerpunkt auf Deutlich- bzw. Natürlichkeit von menschlicher Stimme;
allgemeines Auflösungsvermögen

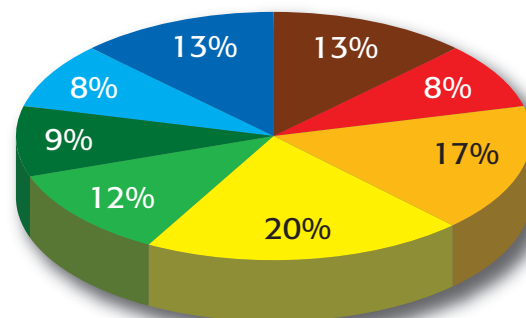
Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
1. Rang – 10 Punkte						10	10
2. Rang – 8,5 Punkte							
3. Rang – 7 Punkte		7					
4. Rang – 5,5 Punkte			5,5				
5. Rang – 4 Punkte				4			
6. Rang – 2,5 Punkte	2,5						
7. Rang – 1 Punkt					1		
Zwischensumme (max. 10 Punkte)	2,5	7	5,5	4	1	10	10

Hersteller	dB technologies	Dynacord	FBT	KME	Mackie	QSC	RCF
Modell	„Live 402“	D-12 3a	„MaxX 4a“	VL-250	SRM-450 V2	HPR-122i	ART-522 a
Maximaler SPL (max. 15 Punkte)	2	15	4	6	8	10	12
Abstrahlung (max. 10 Punkte)	2,5	7	10	4	1	5,5	8,5
Messtechnische Disziplin (max. 20 Punkte)	5	20	17	8	2	11	14
Ausstattung (max. 24 Punkte)	15	10	14	20	11	14	11
Handling (max. 14 Punkte)	8	7	9	8	10	7	14
Extras und Zubehör (max. 11 Punkte)	7	10	7	6	4	6	6
Hörvergleich (max. 10 Punkte)	2,5	7	5,5	4	1	10	10
Performance-Wertung (max. 104 Punkte)	42	76	66,5	56	37	63,5	75,5
Preis-Bonus (max. 15 Punkte Grundlage = selbst ermittelte Verkaufspreise) *	500 Euro = 15 P	1.450 Euro = 0 P	745 Euro = 11 P	700 Euro = 12 P	695 Euro = 12 P	1.000 Euro = 7 P	1200 Euro = 4 P
Preis-Wert (max. 119 Punkte)	57	76	77,5	68	49	70,5	79,5

* bis 500 Euro = 15 Punkte, bis 563 Euro = 14 Punkte, ... bis 1.450 Euro = 0 Punkte
Preisspektrum: 500 bis 1.450 Euro

Überblick:

- Maximaler SPL (13%)
- Abstrahlung (8%)
- Messtechn. Disziplin (17%)
- Ausstattung (20%)
- Handling (12%)
- Extras und Zubehör (9%)
- Hörvergleich (6%)
- Preis-Bonus (13%)



Gesamtbewertung