

Sound & Recording

Producer, Engineer,
Composer & Musician

www.soundundrecording.de

www.promedianews.de



Mini-Monitor mit Subwoofer

Genelec 6010A & 5040A

Kompakter, professioneller Monitorlautsprecher für den Computer-Arbeitsplatz

Unter der Bezeichnung „PC-Monitore“ tummeln sich unzählige Lautsprecher-Sets am Markt. Die Bandbreite reicht von ganz einfachen

5.1-Sets, die auf dem Consumer-Sektor teilweise schon für unter 100 Euro komplett angeboten werden, bis zu ausgewachsenen Surround-Sound-Kombinationen, die auch schon ein kleines Heimkino versorgen könnten. Was aber zeichnet nun eigentlich ein PC-Lautsprechersystem aus? In erster Linie die Nutzung am PC-Arbeitsplatz und damit die Möglichkeit, das Lautsprecher-Set – je nach Ausführung mit zwei oder fünf Satelliten – im direkten Umfeld des Bildschirms oder der Bildschirme aufbauen zu können. Die Beschallung bezieht sich in der Regel nur auf eine Person und sollte ihren Sweet Spot dort haben, wo sich bei der Arbeit am PC typischerweise die Kopfposition befindet. Fast immer werden die Satelliten durch einen Subwoofer ergänzt, der meist auch die erforderliche Elektronik für die Signalverarbeitung beherbergt. Die meisten Consumer-Modelle haben zudem die Endstufen für alle Wege im Subwoofer eingebaut.



Da auch im professionellen und semiprofessionellen Einsatz Bedarf nach Monitorlautsprechern für solche Arbeitsplätze besteht, hat sich Genelec auch dieses Themas angenommen, ganz aktuell mit dem Set bestehend aus den Satelliten 6010A und dem Subwoofer 5040A. Die 6010A können auch autark, d. h. ohne Subwoofer eingesetzt werden, wenn sich der Anspruch an den gewünschten Pegel im Bass in Grenzen hält. Hier liegt bereits einer der großen Unterschiede zu den typischen Consumer-Sets, dass nämlich bei den Genelecs die Endstufen der Satelliten nicht zentral im Subwoofer untergebracht sind, sondern vor Ort in den Satelliten selbst.

„Take your first step to the world of professional audio“ titelt Genelec auf der Homepage zur hier vorgestellten Kombination, woran zu erkennen ist, dass man mit diesem Set auch ganz speziell auf ambitionierte Homerecorder oder kleinste Tonstudios setzt, bei denen der PC der einzige Arbeitsplatz ist und wo bisher für das Abhören einfaches Consumer-Equipment zum Einsatz kam. Nicht dass es keine hochwertigen und guten Consumer-Lautsprecher gäbe, nur sind meist die Schwergewichte anders gelagert und der Anspruch an klangliche Neutralität und ein kontrolliertes Abstrahlverhalten nicht immer erfüllt.

Beides stand bei der Entwicklung der 6010A ganz oben im Pflichtenheft. Das R&D-Team von Genelec wurde bei der Konstruktion vom bekannten finnischen Designer Harri Koskinen unterstützt.

6010A

Das Aluminium-Druckguss-Gehäuse der 6010A setzt sich ähnlich wie bei den Modellen der 8000er-Serie aus zwei Halbschalen zusammen. Beide Halbschalen sind mit eingearbeiteten Stegen verstrebt und komplett mit allen Gewinden und Halterungen für die Montage der Lautsprecher und Elektronik versehen. Die beiden Chassis werden von innen an der Frontseite verschraubt und sind mit Neodymmagneten ausgestattet, womit nicht nur ein geringeres Gewicht erzielt wird, sondern auch ein geringeres magnetisches Streufeld einhergeht, was zumindest immer dann ein Thema ist, wenn noch ein klassischer Röhrenmonitor in der Nähe ist.

In das Gehäuse eingearbeitet ist der Waveguide für den Hochtöner, der das Abstrahlver-

halten optimiert und gleichzeitig zu einer deutlich höheren Sensitivity des Hochtöners im Mitteltonbereich führt. Ohne den Waveguide wäre es sonst auch nicht möglich, zwei so unterschiedliche Chassis, wie sie in einer 2-Wege-Kombination zwangsläufig vorkommen, im Abstrahlverhalten aneinander anzugleichen. Bei Genelec nennt sich der Waveguide „DCW Technology“, was für „Directivity Control Waveguide“ steht.

In der Formgebung ist das Gehäuse auf allen Ebenen insgesamt stark gerundet und auch mit verrundeten Kanten versehen. Bezeichnet wird diese Gehäuseform als „Minimum Diffraction Enclosure“, kurz MDE genannt. Mit den großzügig gerundeten Kanten und den gekrümmten Oberflächen wird die Entstehung von Phantomquellen am Rand der Frontplatte wirksam verhindert.

Die Chassis in der 6010A sind eine 19-mm-Metallkalotte für den Hochtonbereich und ein kleiner 3"-Konuslautsprecher (76 mm) für die Tiefen mit einer Trennfrequenz von 3 kHz. Die Elektronik innerhalb der Box setzt sich grob aus drei Einheiten zusammen: Dem Netzteil, dem Endstufenmodul und den Filtern. Die Endstufen leisten laut Datenblatt der 6010A je 12 Watt für den Hoch- und Tieftöner. Alle Bedienelemente an der 6010A sind auf der Rückseite der Box eingelassen. Die Netzbuchse und der unsymmetrische Eingang mit einer Chinch-Buchse sind so angeordnet, dass die Kabel nach unten weggehen und möglichst wenig bei der Aufstellung stören. Als Bedienelemente gibt es ein schaltbares Bass-Tilt mit 2, 4 oder 6 dB Pegelabsenkung im Tieftonbereich (siehe orange Kurven in Abbildung 1) und ein Desktopfilter (grüne Kurve in Abbildung 1). Letzteres kompensiert eine mögliche Pegelüberhöhung bei 200 Hz, wenn sich z. B. eine Tischoberfläche als Reflektor zwischen Lautsprecher und Hörer befindet, wie es bei einem Computer-Arbeitsplatz fast immer der Fall sein dürfte. Das Bass Tilt dient zur Ortsanpassung bei einer Wand- oder Eckaufstellung des Lautsprechers.

Die interne Elektronik des 6010A verfügt zudem über diverse Schutzschaltungen gegen Überlastung der Verstärker und Treiber.

Subwoofer 5040A

Als Ergänzung zu den 6010A bietet Genelec den ebenfalls neu konstruierten Subwoofer

5040A an. Der Bassreflex-Woofler ist in der Art eines Pilzes konstruiert und strahlt mit der Membran und dem Port nach unten ab. Durch die Füße ist ein genaues Volumen unter dem Lautsprecher definiert, das zusammen mit dem rundum den Schall abstrahlenden Spalt einen akustischen Bandpass ergibt, der dem eigentlichen Bassreflexsystem nachgeschaltet ist. Durch diesen Aufbau wird nicht nur die Aufstellung, z. B. unter dem Schreibtisch, erleichtert, sondern auch noch eine Verringerung der Verzerrungen erreicht, die durch das Bandpassverhalten gegenüber der Grundwelle gedämpft werden. Als Treiber wird ein magnetisch geschirmter 165-mm-Tieftöner eingesetzt, der von einer integrierten 40-W-Endstufe angesteuert wird. Im ebenfalls unterhalb der Box angeordneten Anschlussfeld finden sich sechs unsymmetrische Chinch-Eingänge für eine 5.1-Konfiguration. Fünf Ausgänge stellen die bei 85 Hz hochpassgefilterten Signale für die Satelliten zur Verfügung. Zur Ortsanpassung kann auch am 5040A ein Bass Roll-Off zwischen 2 und 6 dB eingestellt werden. Für die Phasenanpassung zu den Topteilen gibt es noch zwei weitere Schalter, mit denen ein Allpassfilter mit 90° Phasendrehung bei der Trennfrequenz und ein 180°-Phasereverse geschaltet werden kann.

Ein weiterer Anschluss am 5040A erlaubt eine zentrale Lautstärkeinstellung für das gesamte System. Der mitgelieferte Regler ist ebenfalls in Form eines kleinen, aber sehr massiven „Pilzes“ gestaltet, den man sich am Arbeitsplatz an einer günstigen Position platzieren kann – was natürlich sehr praktisch zu bedienen ist.

Messergebnisse

Kommt man zu den Messergebnissen, wird spätestens bei ihnen klar, dass es bei Genelec schon 30 Jahre Erfahrung in der Entwicklung professioneller Studiomonitore gibt: Die kleine 6010A erfüllt alle Ansprüche eines „echten“ Studiomonitors. Beginnen wir beim Frequenzgang auf Achse, der speziell für die 6010 in nur 1 m Entfernung gemessen wurde, da das der Realität eher entsprechen dürfte als die sonst üblichen 2 oder 4 m bei größeren Lautsprechern. Die Kurve in Abbildung 1 zeigt dabei einen wunderbar gleichmäßigen Verlauf mit einer Welligkeit von maximal 4,4 dB und einer unteren Eck-

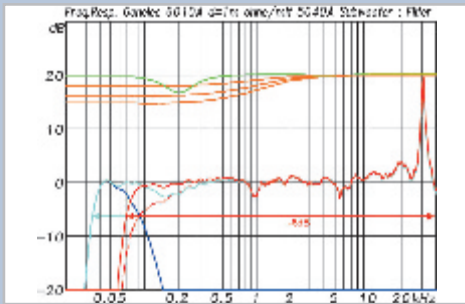


Abb. 1: Frequenzgang der 6010A auf Achse in 1 m Entfernung (rot) und des Subwoofers 5040A (blau); 6010A mit Hochpassfilter in Rot gestrichelt und in Kombination mit 5040A in Hellblau. Oben die Filterkurven des Bass-Tilt (orange) und des Desktop Control Filters (grün).

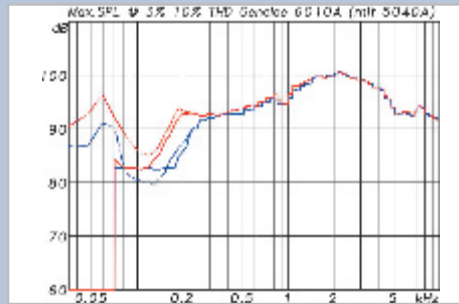


Abb. 2: Maximaler Pegel in 1 m Entfernung bei max. 3 % (blau) und 10 % (rot) THD (durchgezogene Linien für eine 6010A und gestrichelt in Kombination mit einem Subwoofer 5040A)

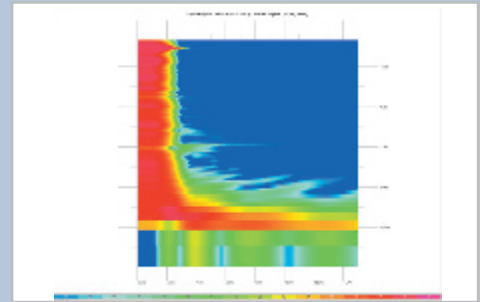


Abb. 3: Spektrogramm mit Ausschwingverhalten des Lautsprechers. Bei 1 kHz ist eine kleine Gehäuseresonanz zu erkennen, die sich auch im Frequenzgang als kleiner Einbruch zu erkennen gibt.

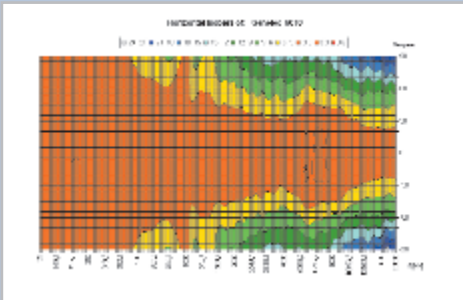


Abb. 4: Horizontales Abstrahlverhalten mit -6 dB Isobaren von gelb auf hellgrün

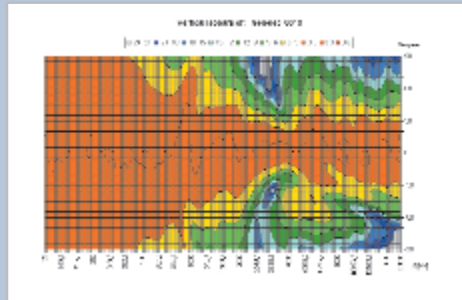


Abb. 5: Vertikales Abstrahlverhalten mit -6 dB Isobaren von gelb auf hellgrün



frequenz von 68 Hz (-6 dB) der 6010A und von 34 Hz mit Subwoofer 5040A. Beide Werte sind für Lautsprecher dieser Größe beeindruckend tief. Auf den ersten Blick etwas erschrecken könnte man beim Anblick des 20-dB-Peaks im Frequenzgang bei 30 kHz, der durch eine Resonanz der Hochtontmembran verursacht wird. Zum Glück liegt die Resonanz mit 30 kHz aber hinreichend weit außerhalb des hörbaren Frequenzbereiches bis maximal 20 kHz und ist somit weitgehend unkritisch. Man sollte es jedoch vermeiden, die Resonanz unnötig anzuregen, was schon ganz einfach damit erreicht wird, dass die zugespielten Signale eine Samplerate von 48 kHz besitzen und nicht von 96 kHz. In der Maximalpegelmessung aus Abbildung 2 kommt eine einzelne 6010A auf Spitzenwerte von 100 dB und auf einen Mittelwert von 93 dB, wenn man den Frequenzbereich von 100 Hz bis 10 kHz betrachtet. Mit Subwoofer steigt die Kurve dann unterhalb von 100 Hz noch einmal auf 97 dB an. Zwischen 100 und

150 Hz bleibt jedoch eine kleine Lücke, wo der kleine 3"-Lautsprecher aus der 6010A bei nur 12 Watt Verstärkerleistung an seine Grenzen stößt.

Das Spektrogramm der 6010A zeigt erwartungsgemäß ein sehr sauberes Ausschwingverhalten, wo nur bei 1 kHz eine schmale Resonanz zu erkennen ist, die vermutlich auf eine Eigenresonanz des Gehäuses zurückgeht. Im Frequenzgang ist an gleicher Stelle ein schmaler Einbruch zu erkennen.

Das Abstrahlverhalten der 6010A fällt dank des Waveguides am Hochtöner weitgehend gleichmäßig aus. Selbstverständlich kann ein so kleines Waveguide nicht so perfekt agieren wie z. B. das deutlich größere der Genelec 8050. Der mittlere Abstrahlwinkel der 6010A berechnet sich für den Frequenzbereich von 1 kHz bis 10 kHz zu $130^\circ \times 100^\circ$. Diese Angabe ist jedoch nicht ganz korrekt, da üblicherweise der Abstrahlwinkel erst ab der Frequenz angegeben wird, wo die Isobaren in einen weitgehend konstanten Öffnungswinkel übergehen. Das wäre hier ab

ca. 3 kHz aufwärts der Fall, wo der Öffnungswinkel der -6 dB Isobaren ca. $100^\circ \times 90^\circ$ beträgt.

Aus messtechnischer Sicht kann man somit zusammenfassen, dass aus der 6010A zusammen mit dem Subwoofer 5040A nahezu alles herausgeholt wurde, was technisch mit realistischem Aufwand machbar ist.

Hörtest

Für den Hörtest wurde ausnahmsweise nicht der Hörraum genutzt, sondern ein ganz „normaler“ Arbeitsplatz mit Schreibtisch und PC, da das auch der anvisierte Einsatzbereich der kleinen Genelec-Kombination ist. Links und rechts der PC-Bildschirme auf Mikrofonschienen aufgebaut wurden die 6010A mit dem hinter dem Schreibtisch platzierten Subwoofer verbunden und über ein RME-Fi-



Ein Pärchen 6010A am Computer-Arbeitsplatz

reface vom PC aus mit Audiosignalen in bester Qualität versorgt. Das Ergebnis war schlichtweg überragend. Zum einen durch den kurzen Hörabstand von ca. 1 m, bei dem die Raumakustik noch weitgehend außen vor bleibt, und natürlich durch das perfekt auf diese Anwendung abgestimmte Verhalten der Lautsprecher. Der Höreindruck bot bei bester Neutralität die absolut volle Bandbreite von den tiefsten Bässen bis hin zu den feinsten Hochtönen – und das alles bei auch für Freunde hoher Pegel durchaus „amtlichen“ Schalldruckwerten. Die drei Tage, die das Genelec-Set den Arbeitsplatz zierte, war es dann auch fast ständig im Betrieb, da das Hören damit ein völlig neu-

es Erlebnis schaffte, was man sonst nur aus richtigen Studio-umgebungen kennt.

Fazit

Die kleinen 6010A-Monitore von Genelec werden zusammen mit dem Subwoofer 5040A als Einstieg in das professionelle Abhören am PC angepriesen. Genau diese Aufgabe erfüllt das Set in beeindruckender Perfektion, wobei eine hörtechnische Qualität erreicht wird, die sonst nur in akustisch optimierter Umgebung mit sehr viel größeren Lautsprechern möglich ist. Genelec macht sich dabei zwei Dinge zu Nutzen: Zum einen gelingt es meist viel besser einen sehr guten kleinen Lautsprecher zu bauen als einen großen – nur dass kleinere Modelle nicht den hohen Schalldruck zu liefern vermögen und kein weit ausgedehntes, kontrolliertes Richtverhalten aufweisen können. Kombiniert man das mit einer sehr kurzen Abhörentfernung, wie hier am PC-Arbeitsplatz, dann fallen die zuletzt genannten Nachteile kaum noch ins Gewicht und es gelingt zudem noch, die (möglicherweise ungünstige) Raumakustik durch den hohen Direktschallanteil weitgehend auszublenden. Das Ergebnis ist dann in der Summe meist einfach auffallend gut.

Ein komplettes Stereo Set bestehend aus zwei 6010A und einem Subwoofer 5040A gibt es für eine UvP von 947 Euro. Jedem, der ernsthaft mit Musik arbeitet oder auch nur mit gehobenem Anspruch in solchen Umgebungen Musik hören möchte, sei dieses Set daher wärmstens zum eigenen Test empfohlen – man wird es danach nicht mehr missen wollen. Damit sich das Ganze auch optisch in das bestehende Umfeld einpasst, gibt es die Genelecs zudem in weißer, schwarzer oder silberner Lackierung. →

Übersicht

Frequenzbereich: (34 Hz*) 68 Hz–40 kHz (–6 dB) *mit Sub
Welligkeit: 4,4 dB (100 Hz–10 kHz)
hor. Öffnungswinkel: 131 Grad (–6 dB Iso 1 kHz–10 kHz)
hor. STABW (Schwankungsbreite):
 35 Grad (–6 dB Iso 1 kHz–10 kHz)
ver. Öffnungswinkel: 100 Grad (–6 dB Iso 1 kHz–10 kHz)
ver. STABW (Schwankungsbreite):
 35 Grad (–6 dB Iso 1 kHz–10 kHz)
Max. Nutzlautstärke: 93 dB (3% THD 100 Hz–10 kHz)
Basstauglichkeit (mit 5040A): 91 dB (10% THD 50–100 Hz)
Paarabweichungen: 0,62 dB (Maxwert 100 Hz–10 kHz)
Störpegel (A-bew., Abstand 10 cm): 20 dBA
Magnetische Schirmung: ja
Abmessungen 6010A: 195 × 121 × 114 mm
Gewicht 6010A: 1,4 kg
Abmessungen 5040A: 305 × 251 × 305 mm
Gewicht 5040A: 6,3 kg
UvP: 6010A ca. € 236,–
 5040A Subwoofer ca. € 475,–

Text und Messungen: Anselm Goertz
 Fotos: Dieter Stork, Anselm Goertz (1)