

FACHZEITSCHRIFT FÜR PROFESSIONELLE AUDIOTECHNIK

**02**

2023

K 30603

46. JAHRGANG · NR. 496

# studio magazin



**SONDERDRUCK**

**HÖRTEST: NEUMANN KH 150 UND MA 1**

FRITZ FEY, FOTOS: NEUMANN.BERLIN

# AUF DEN PUNKT GEBRACHT



NEUMANN KH 150 + MA 1

Ich erinnere mich noch sehr gut an die Zeit, in der eine elektronische Korrektur von Lautsprechern offiziell verpönt war. Aber selbst namhafte Studios dieser Ära, wir sprechen hier von den 70ern und 80ern, versteckten im Maschinenraum grafische Equalizer mit zum Teil abenteuerlichen Einstellungen, die mit den Ohren gefunden worden waren, um eine korrekte Übersetzung des im Studio Gehörten in die Außenwelt zu begünstigen. Gezeigt wurde so etwas nicht einmal der eigenen Mutter. Auch heute noch gibt es Puristen, die eine elektronische Korrektur des Abhörsystems niemals akzeptieren würden, da dies ihrer Ansicht nach einer Vergewaltigung der Eigenschaften des Lautsprechers gleichkäme, die er vom Hersteller mit auf den Weg aus dem Labor und Messraum bekommen hat. Nun, wir wissen, dass der Raum einen sehr großen Einfluss auf die Übertragungsfunktion der Lautsprecher am Abhörplatz hat, weshalb Korrektur-Systeme, manuell oder automatisch, sich mittlerweile großer Beliebtheit erfreuen, nicht zuletzt auch deshalb, weil die Räume in einem breiter werdenden Amateurmarkt immer schlechter werden. Wir wissen auch, dass eine elektronische Korrektur kein Allheilmittel ist, sondern, dass es einer sorgfältig geplanten Raumakustik bedarf, damit der Korrektur-EQ im günstigen Fall nur noch sehr wenig zu tun hat. An diesem Punkt, aber auch nur dort, dürfen sich gerne die Geister scheiden, ob der nackte Lautsprecher einer durch hochwertige Korrektur präzisierten Version vorzuziehen ist.

Mit dem Einzug des DSPs in den Studio-monitor – auch dazu gibt es kontroverse Meinungen – lag die Überlegung nahe, nicht nur Standard-Systemparameter für den Anwender nach außen zu führen, sondern auch eine Schnittstelle für eine breiter gefasste Filter-Korrektur zu schaffen, die den Lautsprecher selbst mit einem messtechnisch ermittelten Korrekturstempel versieht, so dass alles, was an seinem Eingang erscheint, gleichermaßen korrigiert abgehört werden kann. Diese Methode ist der Lösung mit einem Plug-In deutlich überlegen, denn es stellt sich zum einen die Frage, wo überhaupt das Plug-In zu diesen Zweck in der Signalkette platziert werden kann und zum anderen, wo es denn auch maximal systemübergreifend arbeitet. Es nützt ja nichts, die Mischsumme mit einem Korrektur-Plug-In zu beaufschlagen, wenn die zum Vergleich herangezogenen Referenztitel an der Korrektur vorbei zum Lautsprecher gelangen. Außerdem besteht die Gefahr, dass man beim Mixbounce vergisst, die Korrektur aus der Summe zu nehmen. Insofern ist eine Hardware die bessere, aber auch kostspieligere Lösung. Das Angebot einer in den Lautsprecher integrierten Korrekturereinrichtung wird unterdessen zunehmend größer, so dass auch Neumann Berlin für seine KH-Studio-monitor-Reihe schon eine ganze Weile ein entsprechendes Produkt anbietet, das auf den schlichten Namen MA 1 hört, abgeleitet von ‚Monitor Alignment‘. Bislang ermöglicht die Software-Lösung eine Korrektur von Stereo-Systemen mit oder ohne Bassmanagement mit bis zu zwei Subwoofern, wird aber vermutlich in absehbarer Zeit auch auf immersive Formate ‚aufgebohrt‘ werden. Für meinen Test ist das recht unerheblich, denn, was in einer phasenbezugssensiblen Stereo-Umgebung gut funktioniert, ist auch für ‚größere Formate‘ in gleicher Weise anwendbar. Nur fehlt eben derzeit in der Software noch die entsprechende ‚VerwaltungsEbene‘. Der eigentliche Auslöser für diesen



Test ist genau genommen nicht einmal das Korrektursystem, sondern ein neuer DSP-gestützter Lautsprecher aus dem Hause Neumann, der mit seinen kompakten Abmessungen verspricht, wie ein ‚Großer‘ zu klingen, unabhängig davon, ob man ihn mit MA 1 korrigiert oder nicht. Schauen wir uns also zunächst diesen vielversprechenden Zugang im Neumann-Portfolio aus der Feder von Entwickler Markus Wolff genauer an.

## Überblick

Das Modell KH 150 ist ein Zweiwege-Studio-monitor in der Tradition der KH-Serie. Das Kürzel ‚KH‘ erinnert an den durch die Sennheiser-Gruppe im Jahre 2005 übernommenen Lautsprecherhersteller Klein + Hummel, aus dessen Portfolio heraus die Neumann-KH-Serie neu aufgebaut wurde. Das Gehäuse besteht aus einer Holzcharge, die durch eine Front- und Rückseite aus Polycarbonat-Verbundwerkstoff eingeschlossen wird. Mit zwei M6-Montage-Gewinden auf der Rückseite lässt sich der KH 150 dank reichhaltiger Zubehörausstattung vielseitig anbringen. Trotz sei-

nes kompakten Erscheinungsbildes überzeugt dieses Kraftpaket durch seine hohe Schalldruckleistung und den weiten Übertragungsbereich bis in das 40-Hz-Register. Durch einen neuen 6.5-Zoll-Präzisionsstieftöner und ein entsprechend abgestimmtes Bassreflex-Gehäuse macht der KH 150 sogar seinem schon betagteren Schwestermodell KH 310 Konkurrenz. Die beiden Class-D-Endstufen mit 145 beziehungsweise 100 Watt Leistung sorgen für erstaunlichen Schub. Mit analogen und digitalen Anschlüssen kann der KH 150 in beliebige Systemumgebungen integriert werden (analog, S/PDIF, AES3, AES67/Ravenna/Dante). Die AD/DA-Wandlung erfolgt mit einer Auflösung von 24 Bit. Der Monitor synchronisiert sich im digitalen Betrieb extern im Bereich von 32 bis 200 kHz, die interne Abtastrate (bei analogem Betrieb) beträgt 48 kHz. Das Gesamtsystem inklusive Mixed-Phase Korrekturverzerrung wird mit 2.6 ms bei analoger und 2.1 ms Latenz bei digitaler Ansteuerung angegeben. Damit steht auch einer Live-Einspielung in der Regie nichts im Wege. Eine separate Verzögerungsleitung, zum Beispiel zum Laufzeitausgleich, ist im Be-



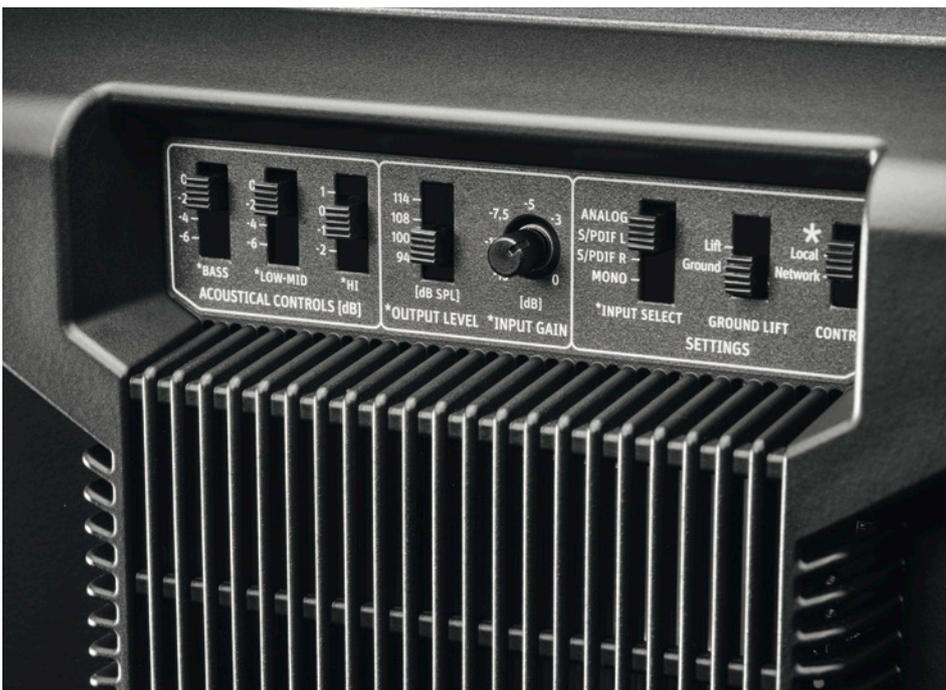
Die Rückansicht der AES67 Version verfügt über einen zusätzlichen Netzwerkport für die Audioverbindung. Der symmetrische Analog-Eingang ist in der Senkrechten angebracht



reich von 0 bis 120 ms einstellbar. Die Pegelanpassung kann eingangsseitig mit einem Empfindlichkeitsregler (0 bis -15 dB) und ausgangsseitig mit einem Ausgangspegelschalter (94, 100, 108 und 114 dB SPL, bezogen auf 0 dBu Eingangsspegel und 1 m Abstand) vorgenommen werden. Für eine einfache Raumanpassung bietet das Modell KH 150 drei ‚Akustik-

Schalter‘ für Tiefen unterhalb etwa 500 Hz (0, -2, -4, -6 dB), tiefe Mitten bei rund 220 Hz (0, -2, -4, -6 dB) und Höhen ab etwa 3 kHz (+1, 0, -1, -2 dB). Die Trennfrequenz zwischen dem 1-Zoll-Hochtöner und dem Tieftöner, realisiert mit einem phasenkorrigierten Filter sehr hoher Ordnung, liegt bei 1.7 kHz. Zum Schutz der Chassis wurde eine Kombination aus Softclipper,

Peak- und Thermo-Begrenzer integriert, inklusive Auslenkungs-Begrenzer für den Tieftöner und Temperatur-Überwachung für Elektronik und Endstufe. Dazu gesellt sich ein Infraschall-Filter bei 38 Hz mit einer Steilheit von 12 dB pro Oktave. Das frontal angebrachte Neumann-Logo übernimmt die Funktion einer mehrfarbigen Betriebsanzeige: weiß für Normalbetrieb (über die MA 1 Software in der Helligkeit regelbar), blassrot für Kanalidentifikation und rot für ‚Problem‘ beziehungsweise Ein- und Ausschalt-Mute. Über die Software lässt sich auch die Zeitspanne festlegen, nach der der Monitor in den Ruhezustand geht, wenn kein Eingangssignal anliegt. Der wichtigste Schalter für die weitere Systembetrachtung ist ‚Control‘. Hier erfolgt die Umschaltung zwischen lokalem (es gelten die Einstellungen der lokalen ‚Akustik-Schalter‘) und Netzwerk-Betrieb (der Lautsprecher ‚hört‘ auf die MA 1 Software).



Der KH 150 verfügt über ein eigenes Bedienset für EQ, Ein- und Ausgangspegel, Eingangswahl, Groundlift und Netzwerk- oder Lokalbetrieb

## MA 1 – Automatic Monitor Alignment

Die MA 1 Software läuft unter Windows 10 und 11 und macOS ab 10.15 (Catalina). Zur automatischen Einmessung wird das Neumann Messmikrofon benötigt, natürlich

die MA 1 Software und ein ASIO-Treiber (unter Windows). Auf der Hardware-Seite kommt ein Audio-Interface (aus dem eigenen Fundus) mit einem Mikrofon-Eingang nebst Phantomspeisung und zwei analogen Ausgängen oder einem digitalen Ausgang sowie ein Ethernet-Switch dazu. Das spart, ganz nebenbei erwähnt, Interface-Hardware, die man nur einmal zur Systemmessung nutzt, um sie dann für unbestimmte Zeit auf Lager zu legen. Da ich hier keine Bedienungsanleitung schreiben möchte, folgt nun zunächst eine kurze Zusammenfassung des Setups und Prozederes. Ich stellte eine Netzwerkverbindung zwischen den Lautsprechern und dem Ethernet-Switch des Studios her (Abbildung 1). Im gleichen IP-Adressraum muss sich auch der Rechner befinden, auf dem die MA 1 Software läuft. In meinem Fall war das mein Windows-10-Mess-Laptop mit einem RME Fireface UFX. Die Lautsprecher sind dabei über den entsprechenden Wahlschalter auf Netzwerkbetrieb eingestellt. Das Mess-Mikrofon muss in der Software mit einer Serien- und Code-Nummer angemeldet werden, damit die entsprechenden Profildaten des Mikrofons geladen werden können. Der Eingangspegel am analogen Lautsprechereingang steht auf 0 dB, der Ausgangspegel auf dem Äquivalent von 100 dB SPL. Nach dem Starten der Software wird der Anwender schrittweise durch den Einrichtungsprozess geführt: Wahl des Ethernet-Treibers, Zuweisung der Monitor-Rollen (links, rechts, Sub), wobei ein ‚Erkennungsdienst‘ per Mausklick über ein blinkendes Neumann-Logo hilft, und Auswahl des Eingangs („automatic“ ist Standard). Nach diesem Prozedere speichert man sinnvollerweise das Setup, damit man bei einer erneuten Messung nicht von vorne anfangen muss. Nun beginnen die Vorbereitungen zur Messung: Auswahl des Audio-Interfaces, des Mikrofoneingangs und der Ausgänge zu den Lautsprechern. Es folgt die Eingabe der Serien- und Code-Nummer zum Laden des Kalibrierungsprofils des Messmikrofons (Abbildung 2). Nun geht es wirklich los. Zunächst schal-

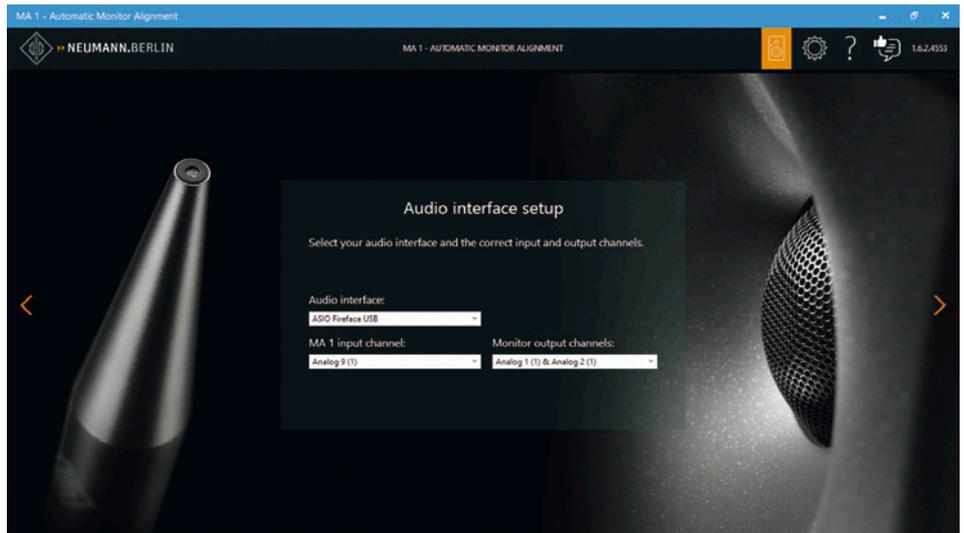


Abbildung 1 – die Software führt durch den System-Setup-Prozess, hier Auswahl des ASIO-Audio-Interfaces (Windows 10) und der Ein- und Ausgangskanäle

tet die Software alle Lautsprecher (in meinem Fall die beiden KH 150) stumm und misst den Pegel am Eingang des Lautsprechers. Wenn sich der Pegel im Toleranzbereich für einen ausreichenden Messpegel befindet, geht es weiter zur eigentlichen Messung. Stimmt der Pegel nicht, erhält man entsprechende Anweisungen zur Korrektur in dB-Werten. Das Messmikrofon befindet sich in der Spitze des gleichschenkeligen Stereodreiecks. Nun folgt ein weiterer Level-Check für einen ausreichenden Rauschabstand des Mess-Setups, in meinem Fall hatte ich eine mittlere Mikrofonverstärkung von 40 dB eingestellt. Dann beginnt die eigentliche Messung, an sieben verschiedenen definierten Punkten, in der Abhörposition und darum herum. Man befolgt einfach die Anweisungen auf dem Bildschirm (Abbildung 3). Ist dieser Zyklus abgeschlossen, sieht man das Ergebnis in Form einer Übertragungsfunktion auf der Frequenzebene. Die unterlegte Zielkurve ist ohne Benutzereingriff linear (Abbildung 4). Nun können, falls erforderlich oder erwünscht, händische Veränderungen in das Ergebnis der automatischen Korrekturfilterung eingerechnet werden. Es empfiehlt sich, zunächst die automatische Korrektur als Filterset zu speichern und Anpassungen der Zielkurve jeweils als eigenes Filterset zu schreiben. Zur Erstellung einer Ziel-, Haus- oder Geschmackskurve stehen acht

parametrische Filterbänder und zwei Neigungsfilter zur Verfügung. Das ‚Aufrechnen‘ auf die bestehende Korrektur-Einstellung erfolgt händisch durch Aktivieren von ‚Realign‘. Will man nun verschiedene Filtersets miteinander vergleichen oder den Vorher/Nachher-Effekt hören, wählt man in der Dropdown-Liste der Software das entsprechende Filterset oder schaltet die Korrektur auf Bypass. Beim Laden der Filtersets ergibt sich bislang eine recht lange Wartezeit, die für einen direkten Vergleich tatsächlich ungeeignet ist. Der Hersteller erklärt, dass diese Wartezeit bei der Übertragung der Filterdaten in die Lautsprecher entsteht. Man darf also hoffen, dass sich dieses Verhalten in einem kommenden Update beschleunigt. Das ändert allerdings nichts an der Qualität des Ergebnisses, das dank einer Mischung aus IIR- und FIR-Filter mit einer, wie schon erwähnt, äußerst geringen Latenz behaftet ist. Die Software verfügt über ein Befehlsset, das es verhindert, in den Frequenzbereich einer Auslöschung sinnlos Energie hineinzupumpen oder Phasensprünge/Auslöschungen durch zum Beispiel Tischreflexionen zu korrigieren. In der Beispielmessung sieht man einen Sprung bei etwa 400 Hz, ausgelöst durch eine Tischreflexion, die vom System offensichtlich nicht angefasst wurde. Um eine günstige Position der Lautsprecher im Raum zu ermitteln oder die Aus-

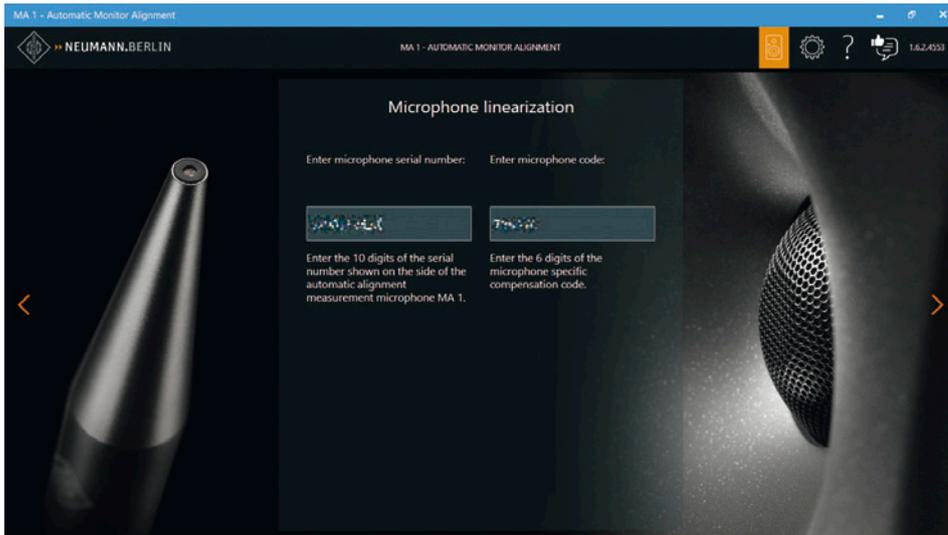


Abbildung 2 – jedes Neumann Messmikrofon verfügt über ein Kalibrierungsprofil, das anhand der Serien- und Codennummer identifiziert und für die Messung geladen wird

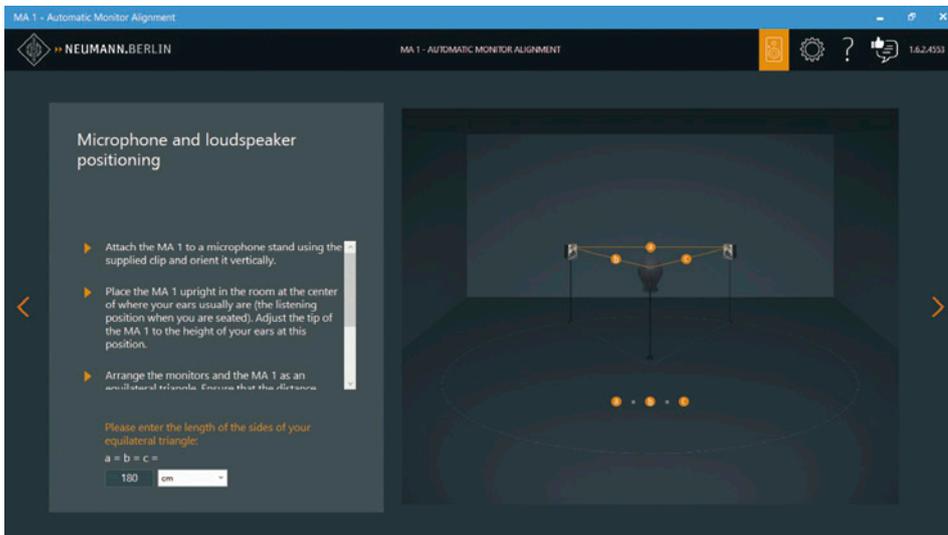


Abbildung 3 – Die Positionierung des Messmikrofons an verschiedenen Stellen um die Abhörposition herum wird von der Software ‚moderiert‘

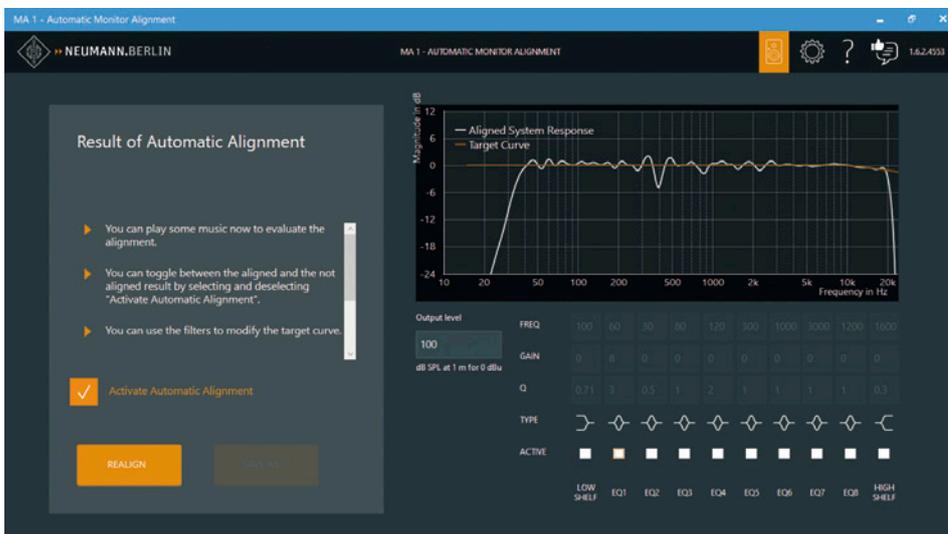


Abbildung 4 – Ergebnis einer Testmessung, die mit einem Multiband-EQ angepasst werden kann

wirkungen von Tisch- und Rackpositionen zu sehen, kann man den automatischen Messvorgang nach der ersten Messung in der Abhörposition abbrechen. Deaktiviert man dann die automatische Korrektur, sieht man das unkorrigierte Verhalten auf dem Bildschirm als Frequenzgangkurve. Diesen, allerdings etwas sperrigen Vorgang kann man nun beliebig oft wiederholen, bis bestmögliche Voraussetzungen für eine automatische Korrektur gefunden wurden. Auf diese Weise ließe sich auch eine gute Position für einen Subwoofer finden, was hier aber nicht weiter ausgeführt werden soll.

## Praxis und Hören

Bis auf die Ladezeiten von Filtersets in die Lautsprecher ist der Umgang mit der MA 1 Software unkompliziert und leicht beherrschbar. Da sich Software ja immer in der Entwicklung befindet und vom Grunde her ohnehin niemals fertig wird, dürfen wir zukünftig auch auf regelmäßige Verbesserungen hoffen, zum Beispiel, wenn ich es mir wünschen dürfte, einen separaten Evaluierungs-Messvorgang zum Optimieren der Lautsprecherpositionen und des Raum-Setups oder eine unmittelbare Preset-Umschaltung zwischen verschiedenen Korrektur-Filter-Sätzen. Nun soll aber der in diesem Hörtest die Hauptrolle spielende Kandidat, der KH 150, endlich zu seinem Recht zu kommen. Ich hatte im Studio alles für eine Einmessung vorbereitet, wollte aber zunächst den Lautsprecher ohne Korrektur hören, so wie er ab Werk gemeint ist und mit den drei ‚Akustikschaltern‘ in Neutralstellung. Sofort fällt die hohe Präzision der Stereobühne auf. Die Phantommitte ist ‚randscharf‘ und gut in das Stereobild eingliedert, die Räume öffnen sich tief nach hinten. Das spricht für ein ausgezeichnetes Zeitverhalten, was ich in einem späteren Durchgang nach einer Einmessung unbedingt im Auge behalten muss. Mir gefällt der Hochtöner sehr gut, denn die Höhen sind ‚leicht‘ und entspannt bis hinunter in den ‚Klingelbereich‘ bei 3 oder 4

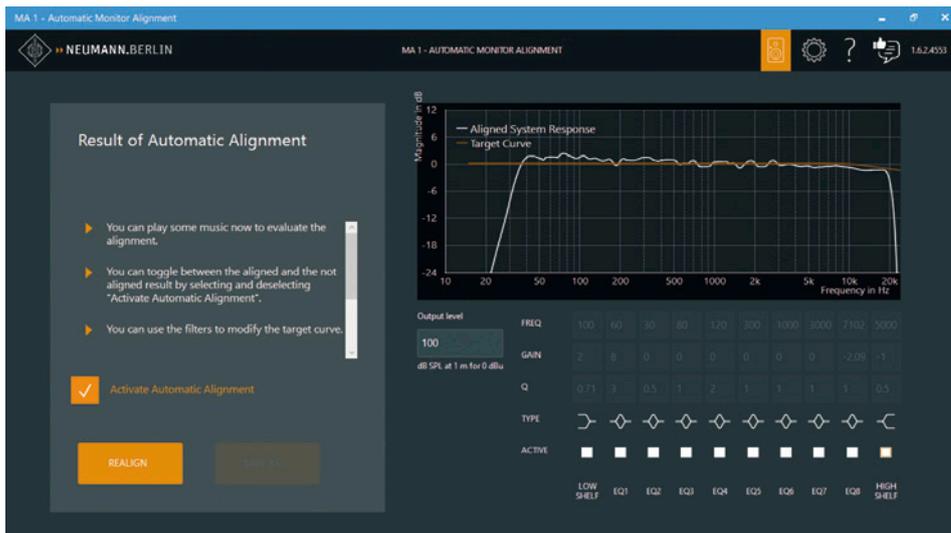


Abbildung 5 – Messergebnis inklusive Korrektur an der Hörposition für den Test

kHz. Sehr angenehm und trotzdem akkurat. Wer die kompakten Neumann zum ersten Mal hört, wird vielleicht nach dem irgendwo versteckten Subwoofer suchen, besonders bei einer Aufstellung in Wandnähe, wie ich sie standardmäßig bei Lautsprechertests in meinem Raum wähle. Das ursprüngliche Setup war ein Experiment, meine Tisch-Meterbridges als leicht zu erreichende Testposition zu nutzen. Von diesem Setup stammt auch die in Abbildung 4 gemessene Tischreflexion, die das System, wie man sehen kann, sinnvollerweise nicht korrigieren wollte. Von einem so kompakten Gehäuse wie dem des KH 150 würde man eher künstlich aufgepumpte Tiefen erwarten, die sich aus den Bassreflex-Öffnungen als heiße Luft quälen. Nicht so beim KH 150, dessen Tiefen stramm sind, gut definiert und sogar eher unangestrengt. Das funktioniert erstaunlich gut. Das gesamte Spektrum ist gleichermaßen gut ausgeleuchtet und liefert ein klares, aufgeräumtes Klangbild. Nun kam es darauf an, den Lautsprecher mit Korrekturverzerrung zu hören. Korrigiert wurden vor allem die überbetonten Tiefen, ausgelöst durch die wandnahe Position und die uneingemessen prägnanteren unteren Mitten, die den KH 150 korrigiert noch etwas aufgeräumter und durchsichtiger klingen ließen. Ich habe schon viele Korrektursysteme eingerichtet und gehört, inklusive des Trinnov MC in meiner Regie. Das es

dabei zu einer ausgeglicheneren, spektralen Energieverteilung kommt, ist bekannt und zeigt auch in den meisten Fällen die entsprechend positive Wirkung. Es kommt natürlich darauf an, wie schwer es der Raum dem Korrektursystem macht und wie viele, nicht sinnvoll korrigierbare ‚Problemstellen‘ durch andere Positionierung oder zusätzliche raumakustische Maßnahmen beseitigt werden können. Also war die Aufgabe meiner zweiten Hörsession, vor allem darauf zu achten, wie die Korrektur die Zeitebene beeinflusst und ob die Präzision und Tiefe der Stereobühne erhalten bleibt. Das Ergebnis der Einmessung zeigt Abbildung 5. Durch die spektrale Glättung der Übertragungsfunktion und die Einrechnung einer vorsichtigen Geschmackskorrektur wird die Präzision eher noch begünstigt. Die Phantommitte bleibt abgegrenzt scharf, der Raum tief und die Transienten prägnant. Ich würde die Einmessung der ‚nackten Aufstellung‘ in jedem Fall vorziehen, vielleicht auch, weil ich diesen präzisen, energetischen Ausgleich jeden Tag höre und mich daran gewöhnt habe.

## Fazit

Mit dem KH 150 hat Neumann einen wichtigen Schritt in seiner Kompaktklasse unternommen, an die Wiedergabeprecision seines Flaggschiffmodells KH 420 anzuknüpfen. Begünstigt durch die kontinuier-

liche Weiterentwicklung des MA 1 Monitor Alignments kann man mit dem KH 150, besonders in kleineren Regieräumen, auch ohne Subwoofer den Sound eines ‚großen‘ Monitorsystems ‚hinzaubern‘. Viel wichtiger aber ist noch die Zeitpräzision dieses kompakten Studiomonitors, der ein besonders durchsichtiges Stereobild liefert, das klar verständliche Informationen zur ‚Klang- und Dimensionslage‘ einer Mischung liefert. Im Fachhandel findet man aktuell ein Stereopaar für 2.979 Euro brutto, als (unbedingt empfehlenswertes) Bundle mit dem MA 1 (kalibriertes Neumann Messmikrofon und Software) für 3.199 Euro brutto. Mit diesem Preis für einen präzisen, gut verarbeiteten Studiomonitor mit solidem Bassfundament inklusive DSP-Ausstattung ist der KH 150 ein wirklich verlockendes Angebot. Ich sehe eindeutiges Potential für einen ‚Verkaufsschlager‘...

