

K 30603

39. JAHRGANG · NR. 421

# studio *m a g a z i n*



**SONDERDRUCK**  
**TEST: ROGER SCHULT W2395**



JÜRGEN WIRTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

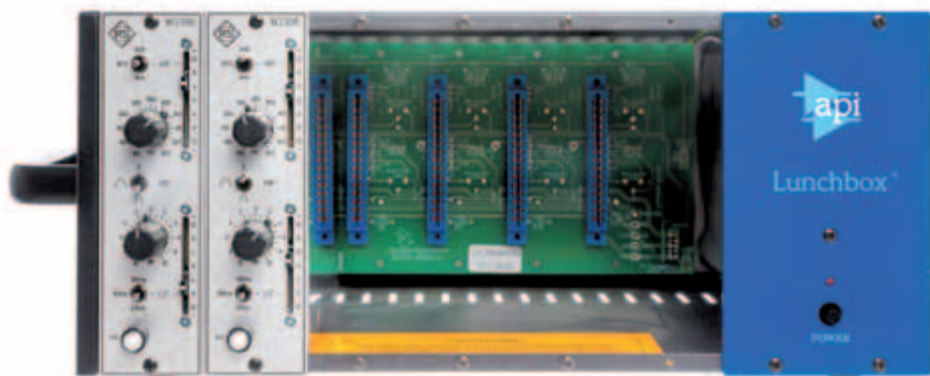
# DIE GROSSEN KLEINEN

ROGER SCHULT W2395 STUDIO-KLANGREGLER

Ist es nicht wunderbar, dass es trotz wirtschaftlicher Globalisierung mit wachsenden Riesenkonzernen immer noch Einzelpersonen gibt, die als Kleinunternehmer Großes zum Fortschritt beitragen? Hier in Deutschland stellen diese kleinen mittelständischen Unternehmen branchenübergreifend eine besondere Größe dar, die mit ihren Qualitätsprodukten einen internationalen Stellenwert einnehmen – dazu zählt in der Tonbranche auch Roger Schult. Seit Erscheinen des Universalfilters UF1, dem zweikanaligen Hi-End 5 Band Mastering-Equalizer im fünfstelligen Eurobereich, wuchs Roger Schult mit seinen wertigen Produkten weltweit zu einer festen Größe in der Studioszene – bestimmt auch in Kombination mit seinem äußerst kreativen Auftreten in der Öffentlichkeit. Mit der entliehenen EQ-Schaltung des großen Universalfilters UF1 bietet er mit dem hier vorgestellten kleinen W2395 ein Modul im API-500 Format an, welches die identische Grundschialtung und gleiche Klangqualität eines UF1-Mittenbandes bietet und mit einer Baxandall Tiefen- und Höhenklangregelung kombiniert einen 3-Band EQ formt.



Roger Schult beschäftigt sich seit über 30 Jahren mit alter Ton-, Rundfunk- und HiFi-Technologie und besitzt selbst auch eine stattliche Sammlung an historischen Geräten: Privat hört er ausschließlich Vinyl-Schallplatten, und in jedem Raum seines Hauses steht dafür eine separate Tonanlage mit unterschiedlichen Lautsprecherkombinationen bereit. Darunter reihen sich Abspielgeräte, Verstärker und Lautsprecher von Firmen wie EMT, Telefunken, Studer, Neumann, Siemens, Altec, Quad, Electro Voice oder Tannoy. Dass Roger Schult Module im API-500 Modulkassettenformat fertigt, die optisch an alte Bekannte erinnern, ist also auch auf seinem persönlichen Interesse an historischer analoger Rundfunk- und Tonstudientechnik gegründet – weswegen er sich kurz nach dem ersten Produkt UF1 dazu entschied, sämtliche Produkte nach dem ARD/IRT-Geräteverzeichnis vom 01.03.1959 zu benennen (Braunbuch). Bei dem hier vorgestellten W2395 kategorisiert der Buchstabe W das Modul in die Gruppe Widerstände, Regler, Entzerrer, Filter, Dämpfungsglieder, während die Ziffern ‚23‘ den eingetragenen Herstellercode (in Anlehnung an Roger Schults Geburtstag am 23. Oktober 1955) und ‚95‘ das Produkt ausweisen. Es gab bereits rund ein Jahr vor Erscheinen des hier vorgestellten W2395 das Modul W2395c, welches als Vintage 3-Band EQ vermarktet wird (‚c‘ steht hier für classic). Es handelt sich aber hierbei tatsächlich um die identische Schaltung, mit abweichend ausgeführten Klangregelungs-Frequenzpunkten; die Unterschiede werden wir an gegebener Stelle näher betrachten. Obwohl W2395 und W2395c schaltungsidentische Modellvarianten sind, wird die ‚c‘- ‚Vintage‘-Ausführung im Neumann-Stil mit schwarzer Frontplatte und charakteristischer dreifarbig beschrifteter optisch gefertigt, während der hier vorgestellte W2395 ‚Studio-Klangregler‘ mit Aluminium-Frontplatte an alte Siemens Sitral Module erinnert und sich damit an den anderen Modulen Roger Schults optisch orientiert. W2395 und W2395c wurden bewusst preisgünstig umgesetzt, mit der Prämisse, die volle Klangqualität der UF1 Filterschaltung im Mittenband zu bewahren. Von daher bezieht sich die Kosteneinsparung nur auf verwendete Schalter und Potenziome-



ter, während im Inneren durchweg sorgfältig ausgewählte Bauteile von gleicher Güte verbaut sind. Durch die Kombination mit einer von Roger Schult neu-entwickelten Baxandall Tiefen- und Höhen-Klangregelung, die sich ebenfalls durch phasenminimale Filterarbeit auszeichnet, bilden die W2395 Module die neue 3-Band Produktkategorie im Portfolio des Herstellers.

## Überblick

Für den Testbericht stellte uns Roger Schult eine API Lunchbox Modell 6B mit zwei verbauten W2395 Modulen zur Verfügung. Entsprechend dem Standard, erschließt sich automatisch die einkanalige Ausführung. Ein solches Modul benötigt 110 mA positive und 70 mA negative 16 Volt Leistungsversorgung, um optimal arbeiten zu können. Darüber hinaus stellt die qualitative Ausführung des verwendeten Rahmenträgers und dessen Netzteiltechnik eine Grundvoraussetzung für optimale technische Klangqualität dar. Wie schon erwähnt, entspricht das MF-Mittenband im W2395 technologisch der Universalfilterschaltung. Statt des 11 stufigen Drehschalters zur Wahl der Filtergüte ist hier ein dreistufiger Kippschalter zentral im Modul verbaut. Dadurch bietet das 3-Band EQ-Modul ein halbparametrisches Mittenband mit lediglich drei wählbaren Bandbreiten (Q-Faktor 1.5, 0.7 und 0.4). Oberhalb dieses zentralen Kippschalters sitzt ein Drehpotenziometer zur Frequenzwahl des Bandfilters. Das Mittenfilter kann stufenlos von 155 Hz bis 3,5 kHz durchgestimmt werden. Unterhalb des Kippschalters dient ein weiteres Drehpotenziometer zur Stellung des Filterpegelhubes. Wie bei allen Bandfiltern von Roger Schult

bietet auch das Mittenband am W2395 Pegelhub von bis zu +10 dB und -10 dB an der gestellten Frequenz.

## Baxandall Klangregelung

Oberhalb und unterhalb der MF-Mittenband-Sektion befinden sich weitere drei-stufige Kippschalter, die gemeinsam mit den rechts angeordneten vertikalen Flachbahnreglern die Bedienelemente für die Tiefen- und Höhenklangregelung darstellen. Entsprechend der logischen Analogie, befindet sich unten das Tiefenband (LF) und oben das Höhenband (HF). In absoluter Mittelstellung der Flachbahnregler verhalten sich diese Bänder neutral, denn hier befindet sich die Nullposition dieser Pegelsteller. An den beiden äußerten Positionen bieten die Klangregler bis zu 12 dB positiver oder negativer Auswirkung. Das Tiefenband kann über den Kippschalter auf die Frequenzbereiche 45 Hz, 66 Hz oder 90 Hz gestellt werden. Beim Höhenband lauten die wählbaren Eckfrequenzen 1,9 kHz, 3,6 kHz und 6,3 kHz. Der ausgewiesene Eckfrequenzwert bezieht sich herstellerseitig auf die Frequenz, die bei gestelltem Wert am Flachbahnregler tatsächlich um 3 dB angehoben oder reduziert wird, denn üblicherweise verlaufen Baxandall-Kurven im Bode-Diagramm nur in einem kurzen Bereich linear und laufen dann flach aus. Tiefen- und Höhenband wurden im Wirkungsbereich bewusst weit voneinander getrennt. So könne die hier zugrunde liegende klassische Baxandall-Klangregelung laut Roger Schult optimal arbeiten und einen großen Einfluss auf den Klang bei wenigen störenden Nebeneffekten bieten. Die verwendete Schaltung basiere – wie unzählige andere Klangregelungen seit Jahrzehnten – auf der Grundidee des Erfinders

## Die RS Universalfilter

Die Besonderheit der ursprünglich für den UF1 entwickelten Bandfilterschaltung liegt in seinem Schaltungsansatz: Das Filter arbeitet parallel zum Originalsignal. Dies bedeutet, dass in neutraler Stellung kein Signalanteil an der Filterschaltung anliegt und sich dadurch kein Phasenversatz ergibt. Im 5-bandigen UF1 sind die einzelnen, sich im Frequenzbereich überlappenden Glockenbänder in Serie geschaltet. Die Ur-Universalfilter bieten 11 schaltbare Bandbreiten sowie Pegelhübe von bis zu +/-10 dB. In einer aktualisierten Version bietet das UF1 an den beiden Außenbändern auch den Einsatz als Tiefen- und Höehensperre. Bei den Bauelementen greift Roger Schult auf hochwertige Komponenten sowie Schalter und Potenziometer der Marken Elma und Alps zurück. Alle Frequenz-bestimmenden Kondensatoren werden im Haus auf eine Toleranz von 0,5 Prozent selektiert und zusätzlich in einer Messschaltung vorgehört. Bei allen integrierten Schaltkreisen werden in Einzeltests die wichtigsten Kenndaten nachgemessen. Im UF1 enthalten ist außerdem ein Focus-Abhörmodus, mit der voreingestellte Wert eines Bandes im Gerät invertiert wird, wodurch ein im Pegel abgesenktes Band bei Betätigung angehoben wird, um Frequenzen gezielter und schneller zu finden.

Der erste UF1-Filter Abkömmling Roger Schults im 500er Modulformat war das Universalfilter W2377. Das einkanalige Modul mit einem EQ-Band ist in drei Ausführungen erhältlich, als Tiefen- (20 bis 730 Hz), Mitten- (155 bis 3.500 Hz) oder Höhenband (1,03 bis 23,2 kHz) und konzentriert sich so entsprechend auf bestimmte Wirkungsbereiche. Die

Idee hierbei ist auch, mehrere W2377 Module in Serie zu schalten. Im W2377 werden pro Band 9 schaltbare Filtergüten (von 0,3 bis 10) geboten und der Betrieb als Tiefen- oder Höehensperre. Das W2377 Modul ist entsprechend der UF1 Bauteilqualität mit Schaltern und Potis von Elma und Alps vollständig umgesetzt und kann laut Datenblatt Eingangspegel bis +23 dBu und Ausgangspegel bis +26 dBu (0,05% THD+N) verarbeiten. Es wird mit etwa 800 Euro Bruttogelistet und bietet dem UF1 entsprechend auch den Focus- und Solo-Abhörmodus (im Modulverbund) und True-Bypass.

Das Folgemodul Universalfilter W2377 MK2 bietet ein identisch umgesetztes Filter, allerdings nur in einer Ausführung. Am Modul kann der Einsatz der Schaltung über einen dreistufigen Kippschalter bestimmt werden (Multiplikator 0,1, 1 und 10) wodurch das Filter mit nur einem Potenziometer, welches in Grundstellung von 200 Hz bis 2,33 kHz regelbar ist, den vollständigen Hörschall-Frequenzbereich von 20 Hz bis 23,3 kHz abdecken kann. Das W2377 MK2 Modul bietet ebenfalls schaltbaren Relais-Bypass und Elma-Drehschalter, verzichtet aber auf Focus- und Solo-Funktion und Alps-Potenzio-meter zugunsten eines günstigeren Listenpreises (rund 600 Euro brutto pro Modul).

Die Module W2395 und W2395c beinhalten identisch aufgebaute Mittenbänder in voller UF1 Bauteil- und Klangqualität. Als Schalter und Potenziometer kommen typische Industrieprodukte zum Einsatz, um die Herstellungskosten zu senken. Darüber hinaus kombinieren diese beiden Module das Glockenband mit einer Baxandall Höhen- und Tiefenklangregelung.

und Namensgebers Peter J. Baxandall; in diesem Fall in aktiver Ausführung, die ursprünglich mit Elektronenröhren umgesetzt wurde. In Bezug auf den Frequenzverlauf gibt es auch historisch keine verbindlichen Vorgaben, insofern wurden die gegebenen Kurven und Frequenzpunkte im W2395 nach gehörtem Geschmack entwickelt und festgelegt. Das Geheimnis von Roger Schults Neuentwicklung läge in der Auswahl der Bauelemente, die im Zusammenwirken einen gewissen Einfluss auf den Klangcharakter ausüben – Genaueres will

er nicht verraten.

Verbleibt als letztes Bedienelement und Ausstattungsmerkmal der Tastschalter am unteren Ende des Moduls. Der „On“-Schalter leuchtet in Weiß, wenn das Modul aktiv ist und bietet im inaktiven Schaltzustand den Bypass.

Die schwarze W2395c Vintage-Modulausführung verfügt übrigens über zwei statt drei wählbare Frequenzen. Hier sind es 80 Hz und 100 Hz im Tiefenband sowie 2 kHz und 5 kHz im Höhenband. Dafür bietet die Mo-

dulvariante in Mittelstellung des Schalters den elektrischen Bypass pro Band. Ansonsten sind die Baxandall Filterschaltungen identisch und auch sonst beide Module 1:1 aufgebaut. Die Kurven werden lediglich auf der Frequenzachse verschoben, um auf die unterschiedlichen Wirkungsbereiche ausgerichtet zu werden.

## Praxis und Klang

Zunächst ein Lob zur sorgfältigen Verarbeitung und Qualitätskontrolle: An jedem Modul hängt bei Auslieferung ein ausgefülltes Prüfeticket mit Unterschrift, zweisprachig ausgeführt – von Roger Schult persönlich unterschrieben. Alle Regler befinden sich ab Werk auf Nullstellung, auch dies wird per Häkchen abgezeichnet – deutsche Tugenden. Obwohl bei den Potenziometern und Schaltern gespart wurde, fühlen sie sich sehr ordentlich an und lassen für meine Augen auch keine optischen Zweifel am Produkt aufkommen: Alle Bedienelemente sind gut angeordnet, optisch übersichtlich und haptisch gut greifbar. Die Flachbahnregler bieten einen angenehmen leichten Widerstand, aber keine Rasterung in der mittleren Nullstellung. Dies hätten sich so die meisten Probanden in der Entwicklungsphase gewünscht, hieß es auf Nachfrage. Die minimalen Pegelhübe um die Nullstellung herum seien geringfügig und prinzipiell nicht wahrnehmbar, da die Filterschaltung sehr weich verlaufe. Und beides kann ich vorab schon bestätigen. Beginnen wir aber zunächst mit dem entliehenen Universalfilter UF1

## Mittenband

Das halbparametrische Mittenband ist mit seinen drei wählbaren Güte-Faktoren, dem großzügigen Pegelhub und dem ausgelegten Frequenzbereich von 155 bis 3.500 Hz ein mächtigeres Universalwerkzeug, als man vermuten mag. Es arbeitet hervorragend in jeglicher Anwendung, und ich würde behaupten, dass ich in Kombination mit der Höhen- und Tiefenklangregelung am W2395 mit nur einem solcher Module pro Klangquelle absolut ausreichend arbeiten könnte, wenn ich die Module bereits während der Aufnahme zum Ent-

zerren einsetzen würde, sodass sie mir in der Mischphase wieder für Feinheiten bereitstünden. Was aber noch viel elementarer ist: Die Module würden mir nicht ausreichende, sondern erstklassige Klangergebnisse liefern, denn das Mittenband klingt traumhaft gut – man hört eigentlich keine Nebeneffekte der Filterung! Egal, was ich auch mit dem MF-Band im W2395 bearbeitet habe, das Signal wirkte stets beeindruckend natürlich und kräftig, was die Dynamik betraf – so, als wäre es immer schon so gewesen. Dies führe ich auf die minimale Phasenbeeinflussung dieser tollen Schaltung zurück, die das Signal bei Bearbeitung stets frisch und aufrechterhält. So befreite ich beispielsweise eine aufgenommene akustische Gitarre von störenden Frequenzen bei etwa 210 Hz mit 6 dB Absenkung und schmäler Güte, ohne dass das Signal schwächelte oder blass wirkte, wie es bei anderen Filterdesigns passieren kann. Die Anschläge verblieben kräftig und ausgewogen, einfach so, wie beim unbearbeiteten Tonsignal. Bei einer ähnlichen Frequenz konnte ich einer Gesangsstimme mit breiter Güte eine kleine Portion Wärme verleihen, ohne dass sie schwammig wurde, während eine andere Gesangsstimme bei mittlerer Güte und 155 Hz die Stimme von Ballast befreien konnte – auch hier sagenhaft natürlich, um nicht zu sagen an passive Filterdesigns erinnernd. Selbstverständlich lassen sich auch höhere Mittenfrequenzen hervorragend bearbeiten und korrigieren. Verbleibende Gestaltungswünsche konnten in den meisten Fällen in Kombination mit der Höhen- und Tiefen-Klangregelung bewerkstelligt werden.

## Baxandall Klangregelung

Alleine mit den beiden Baxandall Klangreglern kann viel Einfluss auf die Signalbeschaffenheit und Tonbalance genommen werden. Die Bänder überraschen, denn der ausgewiesene maximale Pegelhub von 12 dB liest sich dramatisch üppig, tatsächlich klingen beide Bänder auch in den Maximalstellungen wesentlich subtiler und weicher, als man vermuten mag. Testpersonen sollen sich in der Entwicklungsphase sogar gewünscht haben, den Pegelhub von 12 auf 15 dB zu erhöhen, um noch mehr Gestaltungsspielraum zu haben; dage-

gen sprach allerdings der damit einhergehende Pegelhub um die Nullstellung herum. Auch hier ist gehört zunächst zu beobachten, dass die allgemeine Signalbeschaffenheit und Transienten stets natürlich und kräftig dargestellt, Bearbeitungen stets ausgesprochen natürlich klingen und selten penetrant, nie schwammig wirken. Das Höhenband kann bei 6,3 kHz-Position beispielsweise gezielt perkussive Anschläge bei Trommeln oder Gitarren herausarbeiten oder Instrumente und Stimmen nach oben hin sanft öffnen beziehungsweise abdunkeln – wie bei einer edlen Klangregelung. Es ist so auch möglich, Signale in ihrer dargestellten Tiefenstaffelung nach vorne zu holen oder zurückzustellen. Dabei war ich mir bei starkem Einsatz nie sicher, ob das Gerät eine silbrige Farbnuance beisteuert, oder ob diese Frequenzen im Höhenklangbild der Tonquellen schon enthalten waren und durch die Baxandall-Kurve einfach nur gekonnt angehoben wurden. In der 3,6 kHz-Stellung würde ich die Baxandall-Höhenschaltung als gutmütiges Präsenzfilter bezeichnen. Insbesondere Gesangsstimmen können hiermit ordentlich aufpoliert und farbig dargestellt werden, ohne scharf oder spitz zu klingen; gerne 4 bis 5 dB. In der 1,9 kHz-Stellung spielt die Schaltung ganz deutlich im Mittenbereich mit. Hier kann das Höhenband zu mehr Biss oder Farbe verhelfen, offensive Tonquellen abmildern oder mit dem teilparametrischen Mittenband zusammenspielen. So kann beispielsweise eine elektrische Gitarre in dieser Stellung sehr großzügig Obertöne erwerben, wenn das Mittenband bei etwa 2 kHz entgegensteuert. Kommen wir zum Tiefenband. Dieses Band ist auf den unteren Bass bis Subbass fokussiert und ebenfalls deutlich harmloser in der gehörten Wirkung. Auf Nachfrage bei Roger Schult bestätigte sich meine bevorzugte Anwendung im Praxistest: Dieses Band wurde bewusst entwickelt um tieffrequenten Ballast zu minimieren. Roger Schult empfand ein solches Band mit drei greifenden Frequenzoptionen im untersten Frequenzkeller sinnvoll, da in der heutigen Zeit eher Bassfrequenzen entfernt werden müssen, als angehoben, geschuldet durch die vielerorts akustisch suboptimalen Bedienungen während der Auf-



nahme, sowohl in Bezug auf den Aufnahmeort wie auch der gegebenen Abhörsituation. Und tatsächlich ist die Tiefen-Klangregelung des W2395 ein willkommenes Werkzeug in Kombination mit Mitten- und Höhenband. Nicht nur, um Spuren hier effektiv zu bereinigen, es können natürlich auch Bassinstrumente oder Frequenzanteile von Trommeln in diesem Bereich gestaltet werden, wobei jegliche Bearbeitung wie gesagt von eher sanfter Natur ist. Im 90 Hz Modus reicht es in der -12 dB Stellung aus, um übermäßigem Nahbesprechungseffekt entgegenzuwirken, oder als weiches Rumpelfilter zu dienen. Da zwei Module bereit standen, habe ich neben der Anwendung mit zwei Mono-Klangquellen auch die serielle Verknüpfung und den Stereo-Einsatz getestet. Im seriellen Einsatz können die Baxandall-Bänder eines Moduls neutral verbleiben, aber auch zusätzlich mitwirken, man erhält in jedem Fall aber zwei Mittenbänder im UF1-Stil, welche – falls ich es noch nicht ausreichend erwähnt haben sollte – einfach nur übernatürlich natürlich klingen. Allerdings dürfte für diesen Einsatz aus technischer Sicht das W2395c-Modell mit abschaltbaren Baxandall-Bändern die bessere Wahl stellen; oder die anderen Module ohne Baxandall-Bänder im Verbund. Auch wenn kein hundertprozentiger Abgleich zweier Module möglichst ist: Auch im Stereobetrieb punkten die drei Filterschaltungen von Roger Schult mit äußerst stabilen Klangergebnissen. Tonsignale bleiben kräftig und werden dort lo-



## Roger Schult

Roger Schult stellt unter eigenem Namen mit seiner Firma seit 2004 Studiogeräte her. Firmensitz von RS Mastering ist Erftstadt bei Köln. Bereits seit 1977 ist Roger Schult beruflich in der elektrotechnischen Entwicklung tätig; in den ersten 10 Jahren im Bereich Ultraschall. Hier war er maßgeblich an der Entwicklung eines Sensors für Kfz-Rückfahrtsysteme beteiligt, den wir heute in so fast jedem Auto als Einparkhilfe nutzen. Seit 1987 arbeitet er im Bereich Hörschall. Das erste große Projekt mit seiner eigenen Firma war der bx1 für Dirk Ulrich von Brainworx, welcher dann weiter zum Universalfilter UF1 entwickelt wurde. Bei Bestellung eines UF1 Mastering-EQs benötigt Roger Schult 2 Monate Vorlaufzeit zur Fertigung, und bei diesem, aber auch anderen Produkten seiner Custom- und Rack-Serie können durch die Im-Haus-Fertigung von Hand

mit direktem Kontakt zum Entwickler auch kundenspezifische Wünsche in eine Bestellung mit einfließen. Sämtliche Schaltungen werden unter dem eigenen Dach von Roger Schult entwickelt, ohne Ausnahme: Selbst die Netzteile sind aufwändige Schaltungen, nach eigenen Vorstellungen konzipiert. Auch die Mechanik wird komplett im eigenen Haus konstruiert, verwendet werden möglichst aus Europa stammende elektrische und mechanische Komponenten. Bis auf Widerstände werden alle Bauelemente einzeln geprüft und selektiert; und selbst Widerstände werden stichprobenartig innerhalb einer gelieferten Charge kontrolliert. Alle Komponenten werden von Hand auf die Druckplatten verlötet. Die Produkte von Roger Schult werden über mehrere Vertriebspartner in Deutschland dem Handel zugeführt.

kalisiert, wo sie hingehören, ohne zu schwimmen oder zu matschen.

## Messtechnik

Bei Produkten von Roger Schult entsteht bei uns automatisch ein gewisser Qualitätsanspruch oder nennen wir es eine gewisse Erwartung, die meistens nicht enttäuscht wird. Von den Einschränkungen des Formats abgesehen, sollte sich der W2395 im Angesicht unseres APx555 also besser gut präsentieren. Da die zwei Module keinerlei Stereoverbindung aufweisen und auch die Bedienelemente, wie erwähnt keine Rasterungen aufweisen, haben wir beide zunächst bei 20 Hz, 1 kHz und 20 kHz exakt aufeinander abgeglichen. So konnten wir beide Exemplare messtechnisch miteinander vergleichen. Begonnen haben wir mit dem Amplituden- und Phasenfrequenzgang. In Diagramm 1 zeigt sich, dass es auch bei bester Nullstellung einen leichten Einfluss der Filter gibt. Der resultierende Amplitudenfrequenzgang erreicht innerhalb von 20 Hz bis 20 kHz jedoch einen Toleranzschlauch von nur +/- 0,23 dB. Der maximale Eingangspegel liegt bei +22,3 dBu. Der Hersteller gibt hier mit +15 dBu deutlich weniger an. Nach Rücksprache mit Roger Schult selbst, wissen wir nun auch warum. Da sich das Baxandall-Filter für die Tie-

fen und das parametrische Mittenband überlappen können, kann es hier zu einem relativ starken Pegelanstieg kommen, der das Modul bei höheren Eingangspegeln übersteuern würde. Der angegebene Maximalpegel wurde von ihm so gewählt, dass der Ausgang nach seinen Angaben auch bei höchster Verstärkung durch überlappende Bänder den kritischen Wert von 1 % THD nicht überschreitet. Das Modul kann also mehr, aber man sollte es in der Praxis nicht mit mehr füttern. Der maximale Ausgangspegel ist ebenfalls bei +22,27 dBu begrenzt. Den maximalen Eingangspegel haben wir für unseren Referenzwert von 0,05 % THD+N bestimmt. Wobei auch der W2395 in eine Kategorie fällt, bei der dies nicht relevant ist. THD+N steigt oberhalb des ermittelten Maximalpegels sofort drastisch an, dass auch jeder andere Bezugswert quasi gleichzeitig gerissen wird. Diagramm 2 zeigt den Pegel der ersten neun Obertöne bei THD+N 0,05 %. Ein Verlauf, bei dem man eigentlich nicht von einer Betonung der geraden oder ungeraden Obertöne sprechen kann. Den Verlauf des THD+N über die Frequenz in Diagramm 3 haben wir beim empfohlenen, maximalen Eingangspegel von +15 dBu bestimmt. Da die Schaltung zum Beispiel keine Übertrager beinhaltet, treten auch hier im Neutralzustand keine Betonungen auf. Das

Diagramm 4 zeigt den Verlauf des THD+N über den Eingangspegel. Bei +15 dBu liegt das ‚bessere‘ der beiden Module bei seinem bestmöglichen THD+N-Wert, kurz darüber beginnt ein leichter Anstieg. Die beiden Module unterscheiden sich jedoch absolut betrachtet nur minimal. Der Rauschpegel liegt im Neutralzustand bei -85,6 dBu RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz). Damit ergibt sich ein nutzbarer Dynamikumfang von 107,9 dB. Der Quasi-Peak-Messwert des Rauschens nach ITU 468 liegt mit -74,8 dBu im erwarteten Abstand von 11 dB. Der Blick auf das Rauschspektrum in Diagramm 5 bestätigt die daraus vermutete Brummarmut und korrigiert sie zur faktischen Brummfreiheit. Damit kommen wir zu den eigentlichen Filtern. Die Messungen erfolgten bei +15 dBu Eingangspegel. Diagramm 6 zeigt das Höhen-Baxandall-Filter bei verschiedenen Verstärkungs- und Dämpfungswerten. Das Über- beziehungsweise Unterschwingen vor dem Anstieg des Filters bleibt mit maximal 1,2 dB auf niedrigem Niveau. In Diagramm 7 ist THD+N über die Frequenz abgebildet, wobei die rote Kurve die +12 dB- und die blaue die -12 dB-Stellung des Höhen-Baxandalls repräsentiert. Der Anstieg des THD+N ist also weitestgehend frequenzneutral und wird hier vom Rauschen dominiert. Diagramm 8 zeigt das Tiefen-Baxandall-Filter bei verschiedenen Einstellungen. Das Mittenfilter ist ein klassisches Glockenfilter. Die Güte kann in drei Stufen umgeschaltet werden (Diagramm 9). Bei gleich eingestellter Güte (mittlere Stellung, Güte 0,7 laut Hersteller) und verändertem Gain lassen sich zwei wichtige Informationen gewinnen. Denn obwohl wir alle aufgedruckten Pegelwerte zwischen -10 und +10 dB gemessen haben (+/-2, +/-4, +/-6, +/-8 und +/-10), zeigt sich, dass die größte Änderung im Bereich von 0 bis +/-4 auftritt und absolut gesehen größer ausfällt, als die Skala verrät. Darüber hinaus entdecken wir beim Mittenfilter eine sich zur Verstärkung proportional verändernde Güte. Kleinere Verstärkungswerte resultieren in kleineren Güte-Faktoren. Die Güte wird größer mit steigendem Pegel. Diagramm 12 zeigt exemplarisch die Interaktion des Höhen-Baxandall mit dem Mittenfilter. Den Abschluss macht wieder unsere Messung der Gleichtaktunterdrückung CMRR nach IEC in Diagramm 13. Hier hatten wir uns ein kleines bisschen mehr gewünscht, als

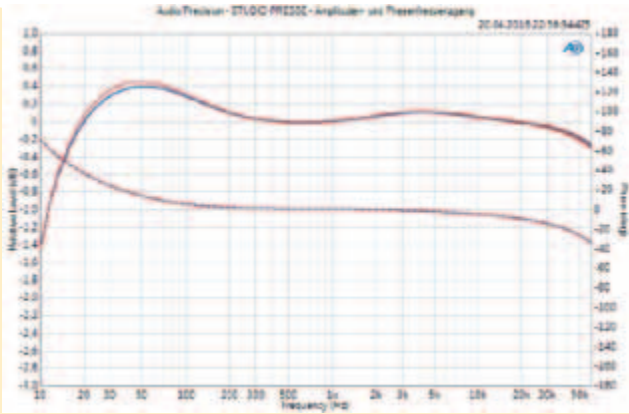


Diagramm 1: Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang (gestrichelt) bei Neutralstellung

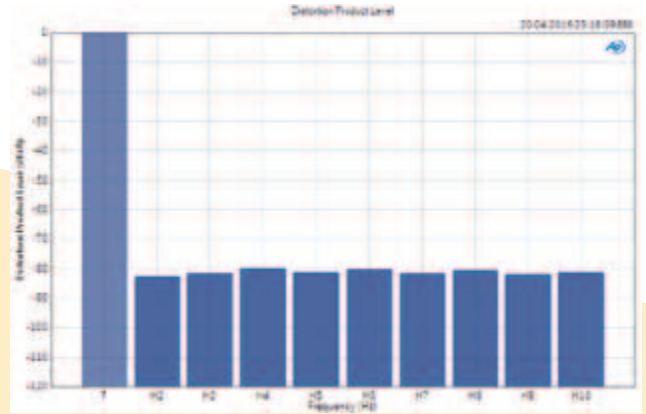


Diagramm 2: Pegel der einzelnen Obertöne bei 0,05 % THD+N an der Aussteuerungsgrenze

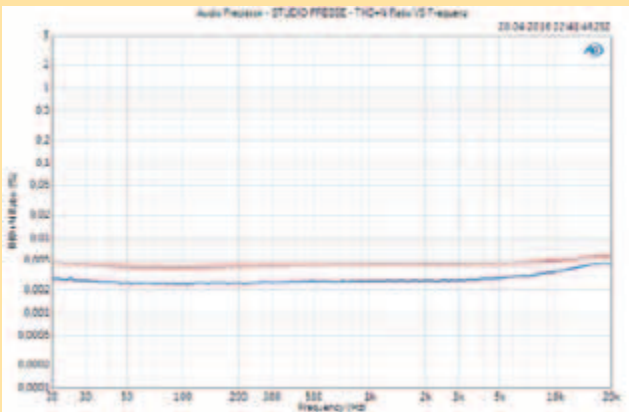


Diagramm 3: THD+N über die Frequenz bei Neutralstellung

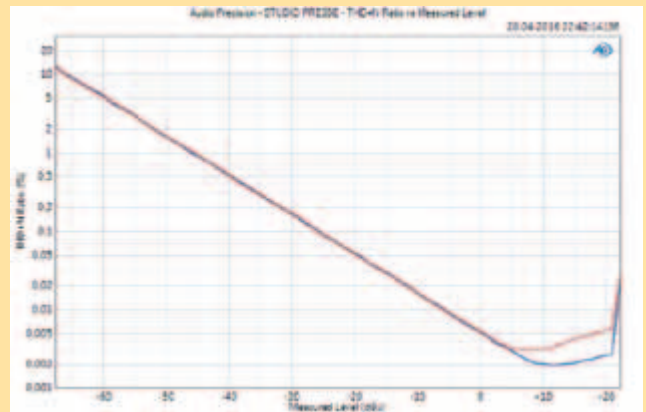


Diagramm 4: THD+N über den Eingangspegel

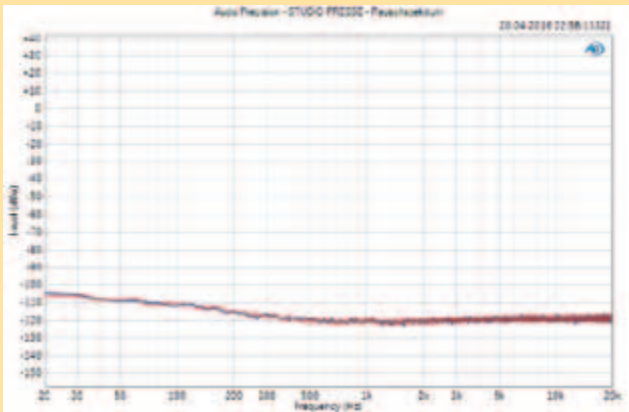


Diagramm 5: Einwandfreies Rauschspektrum

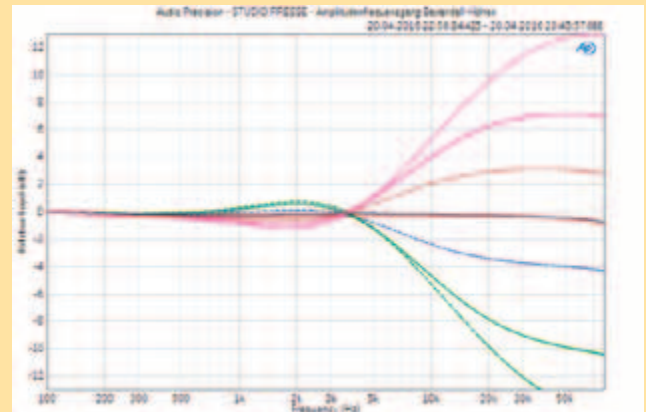


Diagramm 6: Höhen-Shelving-Filter

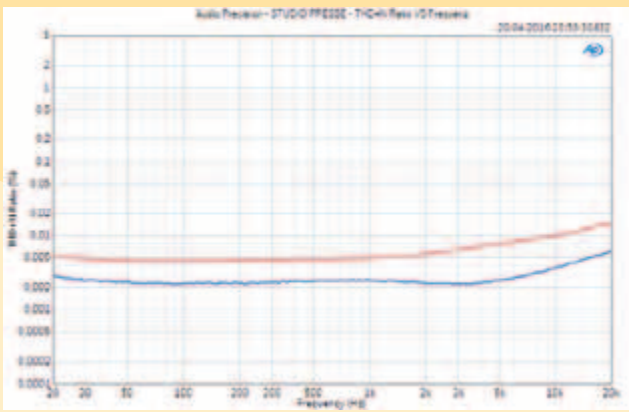


Diagramm 7: THD+N über die Frequenz bei maximaler (rot) und minimaler Verstärkung des Höhenbandes

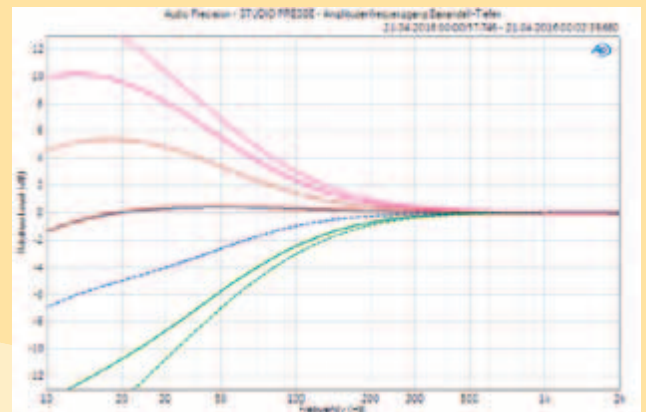


Diagramm 8: Tiefen-Shelving-Filter

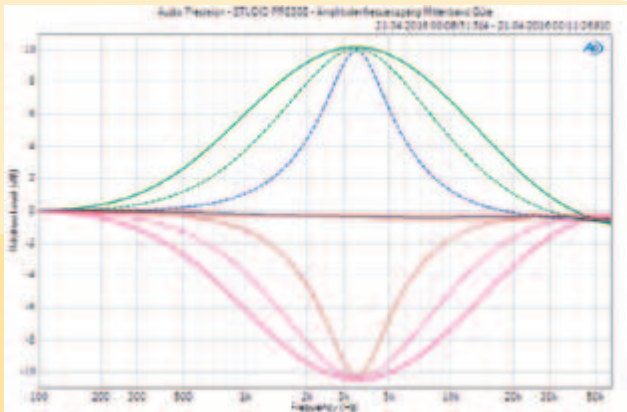


Diagramm 9: Glockenfilter bei den drei möglichen Einstellungen für die Güte-Faktoren

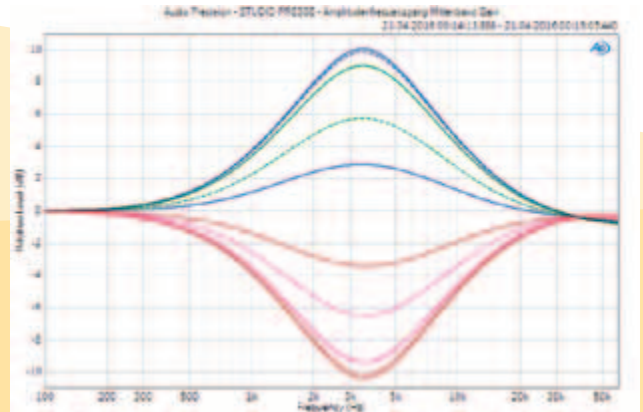


Diagramm 10: Glockenfilter bei verschiedenen Verstärkungen. Der proportionale Güteverlauf ist gut zu erkennen

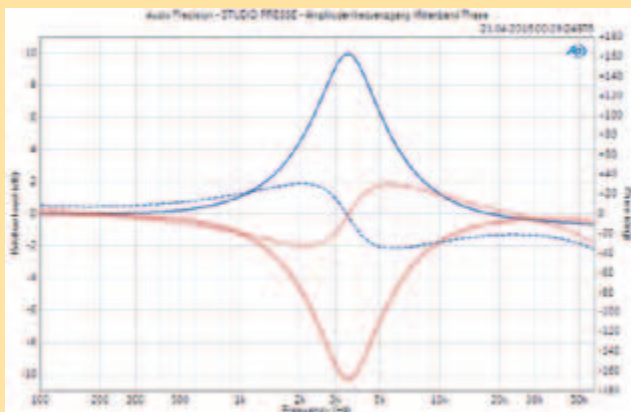


Diagramm 11: Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang (gestrichelt) des Mittenbandes

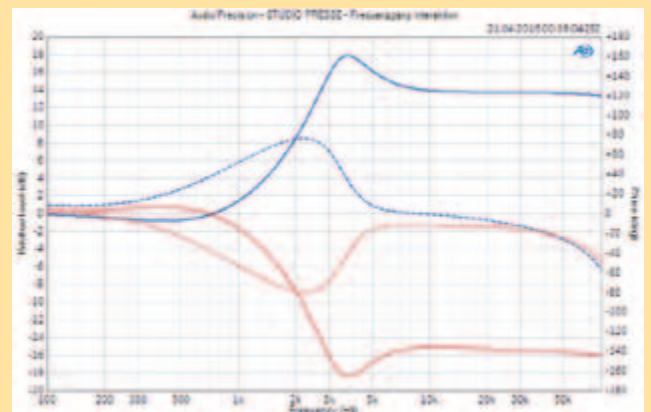


Diagramm 12: Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang (gestrichelt) der interagierenden Bänder



Diagramm 13: Gleichtaktunterdrückung CMRR nach IEC für den Eingang

die gerade so erreichten 40 dB. Insgesamt machen die Module messtechnisch einen sehr guten Eindruck. Keines der technischen Kriterien ist zu kritisieren. Kein Rauschen, kein Brummen, saubere technische Daten. Erwartungen erfüllt.

## Fazit

Das W2395 Modul ist zum Bruttolistenpreis von 555 Euro (Modell W2395c: 499 Euro) ein hochwertig umgesetztes, einfach nur fantastisch klingendes Filterwerkzeug, das mehr Möglichkeiten bietet, als man vermuten mag. Auch zeigt sich bei einem so kleinen Modul mit wenigen Reglern wieder einmal, dass es auf die guten Zutaten in der

Signalverarbeitung ankommt und nicht auf Quantität. Um die übigen Pegelhöhe voll auszureizen, sollte man während der Aufnahme auf ausreichende Reserven achten und nicht mit zu viel Pegel in den W2395 gehen. Durch das Höhenband können während der Tonaufnahme oder in der Mischung Signale mehr Frische erhalten oder im Umkehrschluss wärmer klingend gestaltet werden. Dabei bieten die tieferen Eckfrequenzen hier auch den Einsatz als Präsenzfilter und tiefgreifendes Mittenband mit Höhenplateau. Das Tiefenband bietet gute Kontrolle der ganz tiefen Register. Und das Mittenband ist einfach nur traumhaft gutklingend. Für die Einzelsignalarbeit bietet der W2395 damit alle wesentlichen Eigenschaften eines 3-Band Equalizers. Er vermag somit auch den Lieblings-Mikrofonvorverstärker zum Mischkanalzug zu machen und Tonaufnahmen bereits fertig klingend auf die Festplatte zu führen. Wer ohnehin einen API-500 Modulrahmen sein eigen nennt, sollte sich die Filtermodule von Roger Schult genauer ansehen und vor allen anhören! Schon zum Listenpreis sind sie ihr Geld wert, im Handel aber noch günstiger zu haben. Auch in der Summenbearbeitung kann ich mir die Kandidaten gehört gut vorstellen, wobei die genaue Abgleichung beider Kanäle leider eher dagegenspricht. Da fällt mir noch ein: Roger Schult berichtete mir, dass er sich in den letzten zwei Jahren auch intensiv mit der Digitaltechnik beschäftigt. So soll es bald einen neuen Stereo-Mastering-EQ geben, welcher ein Hybrid aus Analog- und Digitaltechnik ist. Es gehe in Richtung 5 Band Universalfilter... Man darf gespannt sein!