



Technologie-Transfer



Technische Schmankerl wie Transmissionline und Koax sind schon lange nicht mehr nur den teuersten Boxen vorbehalten. Doch wie schmiedet man daraus eigentlich eine perfekt klingende Kette?

Etwas technologisch Besonderes zu verwenden, ist nicht nur bei Besitzern von Elektroautos hoch im Kurs, sondern treibt auch immer mehr HiFiisten bei der Wahl ihres Lautsprechers an: Transmissionline, Koax, Halbaktiv, Flächenstrahler und Co. verzeichnen seit Jahren eine erhöhte Aufmerksamkeit. Und im Gegensatz zu so manchem E-Auto ist auch der Zusatznutzen dieser Hochtechnologieprodukte oft selbsterklärend, beweisen doch diese Spezialkonstruktionen unter schwierigen Bedingungen wie in halligen Räumen, bei großen Hörabständen oder bevorzugtem Leisehören immer wieder ihre Überlegenheit.

Zur Hauptsaison 2018 der HiFi-Neuheiten scheint es so etwas wie eine Technologieoffensive zu geben, und erfreulicherweise spielt sich diese meist im 4-stelligen Preisbereich ab und nicht nur weit darüber. Allen voran T+A mit ihrer neuen Transmissionline in der CTL-Serie kommt frisch aus der Manufaktur in die Vorführungen, auch KEF mit der R-Serie schi-

cken ihre Koaxe zum Vergleich. Martin Logans ESL-Reihe wird durch ein kleineres Modell mit Elektrostatenfolie und echtem aktiven Dipol-Bass ergänzt.

Etwas genauer hinsehen muss man bei Audio Physic und Audiovector: Letztere bringen die Air-Motion-Transformer zu neuem Glanz, Erstere kombinieren zahlreiche technologische Innovationen zu einer spannenden Box.

Kombinationsfrage

Indes – mit der Anschaffung einer solchen Box mit Schmankerln ist es nicht getan. Viele Lautsprecher, die vom Standardkonzept „2/3 Wege, dynamisch, Bassreflex“ abweichen, benötigen viel Sorgfalt bei der Kombination mit einem Verstärker. Doch auch die Elektronikhersteller schlafen nicht: Das uralte Thema Dämpfungsfaktor und perfekte Kontrolle wie Harmonie zwischen Box und Amp wird von Hegel, Technics und Acoustic Plan auf faszinierend unterschiedliche Weise gelöst. Und von *stereoplay* technisch tiefer erklärt. **Malte Ruhnke** ■



Reise in den Raum

Wie eine geschlossene Box sieht die neue T+A aus, erfindet aber die Transmissionline neu. Für Leisehörer und Räumlichkeitsfans gibt es kaum Besseres.

Normalerweise begehen erfolgreiche HiFi-Firmen ein bedeutendes Jubiläum wie das 40. mit exorbitant teuren Sondereditionen. Gut, ein bisschen aus der Preisliste sticht die T+A-Mono-Endstufe M40 vielleicht hervor, doch die eigentliche Produktoffensive zum Jubiläum zielt eher auf Lautsprecher und da namentlich auf den bürgerlichen Preisbereich: Den Produktnamen Criterion gibt es schon seit 1982, und die ersten Exemplare machten mit dem Zusatz „TMR“ die Transmissionline so richtig bekannt.

Was den interessierten HiFiisten bei der neuen Serie zur Suche nach dem typischen gitterbewährten Schallauslass dieses besonderen Bassprinzips verleitet. Aber er wird nicht fündig. Die neue ist doch nicht etwa eine geschlossene Box?

Das ist sie natürlich nicht, der Schallauslass wanderte nur auf den

Boden der Box – vor allem aus akustischen Gründen, wie Boxenentwickler Jochen Fabricius betont.

Die neue Linie

Denn bei der CTL – das Kürzel steht für Compensated Transmissionline, also eine kompensierte Line – wurden die klassischen Berechnungs- und Baumethoden für dieses besondere Bassprinzip ordentlich auf den Kopf gestellt (siehe Kasten rechts).

Die Idee dahinter war, die Line von ihren ungewollten Resonanzen weitgehend zu befreien, ohne sie mit Dämpfungsmaterial vollzustopfen und damit letztlich ihre Vorteile wieder teilweise aufzugeben. Dank eines Systems aus Vorkammer und geknicktem „Dead End“ oben gelingt dies etwa beim Flaggschiff-Modell S 2200 CTL mit einer unteren Grenzfrequenz von 19 Hz (!), ohne dass der Hauptteil der Line, bei dem sich

erst größere Schalldrücke und -geschwindigkeiten entwickeln, mehrfach gefaltet werden muss. Bei 120 cm Boxenhöhe kommt so eine effektive Line-Länge von 1,9 m zustande. Das würde bei einer herkömmlichen Konstruktion noch nicht für rekordverdächtige Tiefgänge reichen, doch die Kombination aus Vorkammer und der Downfire-Ankopplung an den Raum machen genau dies möglich.

Nicht zu vergessen die außerordentlich tief abgestimmten Bässe im 22-cm-Format. Das Doppelpack davon sieht mit Alu-Druckgusskorb und extrem antriebsstarken Magneten schon fast wie ein PA-Chassis aus, wurde aber mit einer leichten Alu-Membran und einer dreifach geschwungenen Langhubsicke speziell für den Einsatz in einer extrem tiefen Transmissionline konstruiert.

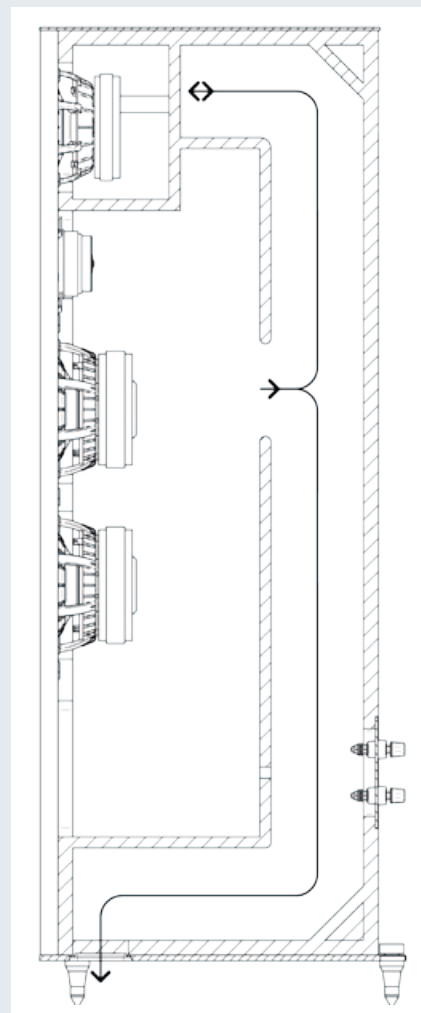
Dass so wenige Hersteller sich an Lines wagen, versteht man, wenn man einen Blick ins Innere wirft: Es ist extrem anspruchsvoll, die inneren Kammern und Verstrebungen

Transmissionline mal anders

Das Prinzip der Line nutzt den rückwärtigen vom Basschassis abgestrahlten Schall, indem die in einer Röhre stehende Luftsäule direkt zum Schwingen angeregt wird. Idealerweise muss dafür die Line in der Größenordnung eines Viertels der längsten Wellenlänge liegen. Ein Problem herkömmlicher, gefalteter Lines sind stehende Wellen in den Teilstücken und die Resonanzmoden höherer Ordnung, beides muss aufwendig bedämpft werden, womit die Line weniger effektiv wird.

Zweistufiger Aufbau

Die neue Compensated Transmissionline (rechts der Schnitt) wird nicht direkt, sondern über eine große Vorkammer angeregt, die die akustische Impedanz des Gesamtsystems wie ein Tiefpass beeinflusst. Auch besteht die Line nicht mehr aus mehreren Faltungen, sondern aus einem Hauptteil, der im Längenverhältnis 3/5 angeregt wird, was unerwünschte stehende Wellen deutlich weniger in Schwingung versetzt und zusammen mit dem Endstück oben für nur geringen Bedämpfungsbedarf sorgt. Die Verlegung des Schallauslasses auf die Boxenunterseite unterstützt die zunehmende Aufweitung des Kanals, womit die Luft zwischen Box und Boden als kleine Druckkammer genutzt wird und auch bei lauten Pegeln eine Raumanregung ohne zu hohe punktuelle Schallgeschwindigkeiten erfolgen kann.



zu bauen, denn neben der Line und ihrer Innenkammer verlangt auch der Mitteltöner nach einem eigenen abgeschlossenen Volumen.

Damit die Box sicher steht, wird sie von unten mit einer massiven Alu-Bodenplatte verschraubt, in die die Spikes direkt eingedreht werden und die auch die Auslassöffnung für die Line trägt.

Auch sonst viel Gehäuse

Aber bei den inneren Werten des Gehäuses hört der Aufwand innen nicht auf. Die Chassis bekamen eine monolithische Schallwand spendiert, die aus dem Vollen gefräst wird inklusive Waveguide für den Hochtöner und leichter Ansträgung für Mitteltöner und Bässe, plus Anfassung an den Seiten. Ziel der Aktion: Dem Schall, der von den Chassis eher breit abgestrahlt wird, möglichst wenig Grund zu Beugungen und Reflexionen zu geben.

Die Platzierung von Mittel- und Hochtöner erfolgt dabei umgekehrt als üblich, um die Abstrahlebene in Richtung Hörer zu harmonisieren und um das Klangbild nicht zu hoch zu projizieren.

Neue Töner-Generation

Das Duo aus Mittel- und Hochtöner wurde ebenfalls für die CTL-Reihe komplett neu entwickelt. Der 15 Zentimeter durchmessende Konus setzt ab etwa 250 Hz langsam ein und übernimmt den gesamten Stimmbereich bis in die hohen Formanten (vokalbestimmende Obertöne) etwa bei 2200 Hz. Die mehrfach geschwungene Sicke würde höhere Hübe erlauben, als es für diesen Einsatzbereich notwendig ist, setzt dem Schall (auch dem des Hochtöners) aber trotzdem kei-



Der Waveguide (links) sorgt für mehr Kennschalldruck im unteren Bereich der Kalotte und eine konstante Abstrahlung – horizontal etwas weiter als vertikal.

Die aus dem Vollen gefräste Schallwand gibt dem Mitteltöner eine leichte Winklung mit, akustisch relevanter sind aber die angefassten Kanten gegen Brechungen.

nerlei Hindernis entgegen. Seine Alu-Membran wurde mehrfach sternförmig mit Unterbrechungen geprägt, die eventuelle Partialschwingungen auf der Membran ebenso unterbrechen.

Die Gewebekalotte im Einzoll-Format wurde mit einer speziellen Beschichtung versehen, um nicht in ebensolche Eigenresonanzen zu verfallen.

Aus einer anderen Zeit

Aus den 1980ern, als die Transmissionlines populär wurden, stammt auch so manches – heute obsolete – Vorurteil über zu langsame und dröhnende Basswiedergabe. Und jede Menge schlanke Pop- und Rockaufnahmen der frühen Digitalära. Peter Gabriels „So“ erklang über die T+A mit einem Schuss Wärme in den Höhen und einem konturierten, aber doch auf den Punkt spielenden und tendenziell schlanken Bass. Da fehlte nichts, doch die T+A dichtete auch nichts in Form fetter Basswellen hinzu. Die digitalen Ecken und Kanten der Aufnahmen in den Höhen machte sie einen Hauch sanfter, ohne den Ursprung zu verleugnen oder gar die knalligen Rhythmen zu glätten. Perfekt ihre Balance aus sehr breitem Raum und ei-





**stereoplay
Highlight**

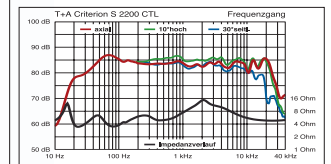
**T+A
Criterion S 2200 CTL**

ab 7500 Euro

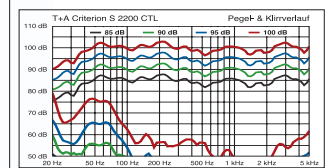
Vertrieb: T+A elektroakustik GmbH & Co. KG
Telefon: +49 5221 7676-0
www.ta-hifi.de

Maße (B×H×T): 27 × 120 × 40 cm
Gewicht: 42 kg

Messdiagramme



Frequenzgang & Impedanzverlauf
Sehr tief mit etwas fallendem Tiefbass, durchweg neutral mit gutem Rundstrahlen



Pegel- & Klirrvorlauf 85-100 dB SPL
Mittelhochton und Tiefbass vorbildlich sauber, im Oberbass nur leicht steigender Klirr

Untere Grenzfrequ. -3/-6 dB 33/19 Hz
Maximalpegel 106,0 dB

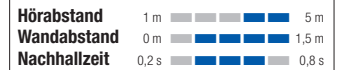
Praxis und Kompatibilität

Verstärker-Kompatibilitätsdiagramm
Mittlerer Leistungsbedarf bei guter Stabilität, für die meisten Amps problemlos



Raumakustik und Aufstellung

Einwinklung 10-20 Grad, genau ermitteln. Näher als 3 m sehr präsent, sonst flexibel



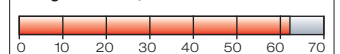
Bewertung

Natürlichkeit	13
Feinauflösung	13
Grenzdynamik	10
Bassqualität	13
Abbildung	13

Homogenität und ein weiter, sehr schön dreidimensionaler Raum machen die Criterion zu einem Klangerlebnis, sie setzt auf Durchhörbarkeit statt auf Effekte. Ihr Bass ist kontrolliert, tief und immer perfekt eingebunden – bei allen Pegeln.

Messwerte	Praxis	Wertigkeit
8	5	9

stereoplay Testurteil
Klang Absolute Spitzenklasse 62



Gesamturteil 84 Punkte
Preis/Leistung überragend

Der Druckgusskorb des 22er-Basses sieht massiv aus wie ein PA-Chassis, und auch die riesige, harte Zentrierung und der kräftige Ferritmagnet weisen darauf hin. Die leichte Alu-Membran hingegen und die gefaltete Gummisicke weisen ihn als audiophilen Spezialisten aus.

ner Balance aus Direktheit und Rauntiefe. Die Flanger-Orgie der Gitarren bei Paul Simons „Diamonds on the soles“ baute sie noch etwas mehr in die Ausdehnung der Basis als gewohnt, die Stimme noch ein wenig höher als gewohnt. Bei aller Lockerheit vor allem eine durch ihre Dreidimensionalität beeindruckende Wiedergabe, bei der der Tiefbass einfach nur perfekt eingebunden ist, sich aber nie in den Vordergrund spielt, bei extrem leisen Pegeln aber auch nie verschwand.

Denn die wahre Stärke dieser Line bemerkt man erst so richtig, wenn man verschiedenste bassarme Aufnahmen der 1980er mit eher fetten der 2000er hintereinander hört. Korrigiert ein Lautsprecher erstere einfach nur tonal, wirken zweitäre unerträglich übersättigt. Chris Jones „No Sanctuary here“ ist so ein Kandidat, bei dem die T+A mit einem ungewohnt leichten Swing punktete, ohne den Song je aufzufetten.

Besonders bei natürlichen Instrumenten kamen die Vorzüge zum Vorschein: Der „Earth Dance“ des Native Future Projekts ließ die Trommelanschläge auf den Punkt hauen, und baute einen riesigen Raum auch über den grollenden Tiefbass auf. Der „War Dance“ (Reference Recordings) füllte den Orchesterraum mit einer verblüffenden Panoramabreite, in dem sich Trommeln, Pauken und Schlagwerk mit Anschlag-

dynamik, aber ohne Gewalt und vor allem ohne jedwede Verschleppung aus. Trotz nicht voll ausgeleuchteter Rauntiefe und tendenziell etwas wärmeren Klangfarben leuchtete das Orchester in einer Fülle und Dreidimensionalität, die man selten findet. Trotz hervorstechender Stärken – Rauntiefe und präzisere Bass – bleibt die T+A als audiophiles Multitalent ganz oben auf der Empfehlungsliste ihrer Klasse. **Malte Ruhnke** ■



Liebe zum Detail: Das sehr stabile Bi-Amping-Terminal erlaubt getrennte Amps für Bass und Mittelhochton, bei Single-Amping bleiben beide über mitgelieferte Kabelverbinder in Kontakt.