

SO UND



Audio-, Video- und Musiker-Magazin

Nr. 12, Dezember 1988, Fr. 6.-

Audio-, Video- und Musiker-Magazin

AUDIO

Neue
Aufnahmetechnik

Preiswerte
CD-Spieler

VIDEO

Super-VHS-
Geräte im Test

WORKSHOP

ART Multiverb
Kawai K1

Schweizer High-End-Preis

SOUND

AUDIO

In Clara veritas?

Clara Tonaufnahmesystem

Dass im Wein die Wahrheit liegt, ist bekannt. Ob es Professor Hinrich Peters, Immunologe an der Universität Göttingen, gelungen ist, mit seinem neuen Aufnahmesystem die «akustische Wahrheit» noch besser abzubilden, sei Gegenstand unserer Titelstory. Im ersten Teil erklärt Hinrich Peters seine Schöpfung, die er «Clara» nennt. Toningenieur Paul Niederberger berichtet im zweiten Teil über seine praktischen Erfahrungen mit diesem System und stellt auch allgemeine Betrachtungen über den Anfang einer neuen Aufnahme-generation an.

Im Nebenraum spielt eine Violine. Der Zuhörer auf der anderen Seite der Wand genießt die Musik und merkt nicht, dass er in eine Falle tappt. Später muss er sich klarmachen, dass er genarrt worden ist: was er für eine Violine hielt, war in Wirklichkeit das Abspielen eines Grammophons, und durch diesen Trick ist ein falsches Alibi konstruiert worden.

Der Zuhörer war Sherlock Holmes, der Roman «The Adventure of the Mazarin Stone» spielt im Jahr 1927. Sir Arthur Conan Doyle mutet seinen Lesern zu, das Geplärre eines Grammophons im Nebenraum als reales Geigenspiel zu akzeptieren, was uns heute kaum noch glaubwürdig erscheint. Strapaziert er die Bereitschaft des Lesers zum Akzeptieren der Fiktion unnötig? P. B. Fellgett nahm schon 1974 in der Wissenschaftszeitschrift *Nature* an, dass Doyle ernsthaft mit dieser Fiktion operieren konnte, weil sich seither der Realitätsanspruch unseres Gehörs ständig geschärft hat. Und jeder von uns erinnert sich an eigene Erfahrungen, bei denen man sich über einen Fortschritt in der Klangreproduktion zunächst uneingeschränkt freute, dann aber der nächste Fortschritt den Fortschritt von gestern, auf den man eben noch so stolz war, ein wenig verblissen liess.

So hat auch das Aufkommen der digitalen Musikspeicherung zunächst allgemeine Begeisterung über den neuen Grad an Perfektion ausgelöst. Nur kurze Zeit später kamen aber Stimmen auf, die mit der digitalen Klangreproduktion nicht ganz zufrieden waren. Die Digitaltechnik schien der Musik die Wärme und den Glanz geraubt zu haben, stattdessen musste man Kälte und Spitzheit des Klanges konstatieren.

Dabei hatte die digitale Klangrevolution nur Fehler in der Übertragungskette offengelegt. «Hat das digitale Zeitalter schlafende Hunde geweckt»? (Peter Burkowitz, *Polygram*, in: *HiFi-Stereophonie* 12/83, S. 1388–1391). Die schlafenden Hunde waren Fehler, die vorher unter der nivellierenden und weniger präzisen Analogtechnik einerseits verborgen geblieben waren, andererseits

aber wohl auch systembedingt gepflegt worden waren.

Um ein Beispiel zu nennen: Eine der Hauptentwicklungstendenzen der letzten Jahrzehnte bestand in der Elektroakustik darin, die Höhenreproduktion zu verbessern. Alles, was den Eindruck einer guten Höhenreproduktion erweckte, wurde betont oder übertrieben. Man höre sich nur die alten Braun Lautsprecher aus den fünfziger und sechziger Jahren einmal wieder an, um zu erkennen, wie sehr man scharfen und spitzen Klang tolerierte, nur um den Eindruck guter Höhenwiedergabe zu erreichen. Diese Erbschaft ist bis heute noch nicht voll überwunden: so bei dem Bass-Fetischismus, der heute in der Pop-Musik getrieben wird.

Am Beginn der Übertragungskette, der Mikrofontechnik, sieht es bis heute noch ähnlich aus: Mikrofone mit Richtcharakteristik werden allgemein bevorzugt, obwohl sie eine weniger feine und neutrale Klangreproduktion als Mikrofone mit Kugelcharakteristik erlauben. Baulich wird dies bewirkt durch die sogenannten Druckausgleichsöffnungen am Schaft des Mikrofons, die zu Auslöschungsphänomenen für seitlich einfallenden Schall führen. Auslöschungen entstehen durch Interferenz, sie sind kaum je vollständig, sondern bestehen in Wirklichkeit aus einem Chaos von feinsten bis größten Überlagerungen des Hauptsignals. Die hier entstehende Rauigkeit wird wahrscheinlich geschätzt, ruft sie doch den Eindruck der Präsenz und der guten Höhenwiedergabe hervor. Dies dem Tonsignal vom Start her mit auf den Weg zu geben, mag erwünscht sein, solange in der Analogtechnik durch vieles Umkopieren soviel an Höhen verlorengelht, bevor das Signal den Endverbraucher erreicht. Die Digitaltechnik deckt dann aber auf, wieviel schon bei der Aufnahme gesündigt wurde. Hans W. Steickart (*Audio-Electronic*): «Jetzt muss über Aufnahmetechnik gesprochen werden, nicht mehr über Wiedergabe» (*Fono Forum* 10/1985, S. 102).

Bevor man über die Aufnahmetechnik spricht, muss man aber über Hörgewohnheiten

und Hörwünsche sprechen. Kein Zweifel, dass viele in den spezifischen analogen Tonbandklang ebenso verliebt sind wie in die Möglichkeiten, beim Abmischen Klänge und Effekte herauszuarbeiten, die zwar effektiv sind, aber nicht mehr dem originalen Klangbild entsprechen. Und so muss man auch fragen, ob man bei diesen technischen Möglichkeiten den originalen Klang überhaupt haben will. Die Popmusik gibt hier bereits eine Antwort. Hier wird kaum noch mit originalen Klang gearbeitet, da man ihn nicht will.

So ist es wohl nur eine Minderheit, die sich klangpuristischen Idealen verschrieben hat, verspottet, leicht fanatisch, oder selbstironisch:

«Sound-Ökologie, biologisch-dynamische Aufnahmen, Grünschall» (P. K. Burkowitz, s. oben). Aber ist es denn nicht der natürlichste Wunsch der Welt, Klang so zu reproduzieren, dass er dem Original möglichst nahekommt?

Ausübende Musiker benützen Tonträger zwar als Informationsmedium, aber verzichten oft darauf, die «Konservenmusik» als Möglichkeit des ästhetischen Klangerlebnisses ernst zu nehmen. Ein Geiger, der mehrere Instrumente miteinander vergleichen will, wird lieber den komplizierten und geselligen Weg gehen und seine Freunde zusammenrufen zu gemeinsamem Spielen und Hören, als dass er auf die einfache Idee kommt, Mikrofone und Tonband zu benutzen, um feinste Klangnuancen beim Abhören vergleichen zu können: Er akzeptiert die heutige Reproduktionstechnik immer noch nicht als vollwertig.

Auch mit solchen Erörterungen bewegen wir uns im Bereich des Subjektiven. Denn für feinere akustische Qualitäten gibt es bis heute noch kaum adäquate Messmethoden. Und die subjektiven Empfindungen sind nun einmal individuell verschieden, durch unterschiedliche Niveaus der Sensibilität, eine unterschiedliche Lästigkeitschwelle und durch unterschiedlichen Geschmack. Und so darf man auch nicht erwarten, dass es jemals eine einheitliche Auffassung von richtiger Tonreproduktion geben wird,

dazu sind die Geschmäcker zu unterschiedlich.

Der professionelle Entwickler muss sich aber auf Messmethoden verlassen können. Er hat auch kaum die Zeit, den mühsamen, subjektiven und daher anfechtbaren Weg über das Hören zu gehen. Hier liegt also die Chance für den Privatentwickler. Er muss sich entscheiden, sich bei vielen Parametern der Klangqualität tatsächlich immer noch auf das eigene Gehör zu verlassen.

Das Gehör ist im Gehirn eng verschaltet mit dem Sehsinn. Das normale Klangerlebnis ist ein kombiniertes Hör- und Seherlebnis. So sollte man im Konzertsaal auch einmal die Augen schliessen und sich sagen: so klingt es wirklich und so soll es klingen. Dies muss man dann auch noch im Gedächtnis halten. Denn alle Sinnesorgane sind im Gehirn auch mit dem Gedächtnis verschaltet. Ständig werden die Sinnesorgane mit den gespeicherten Informationen verglichen, auf Bekanntes und Unbekanntes überprüft. So ist auch das Erinnerungsvermögen individuell sehr unterschiedlich: was man im Konzertsaal mit eigenen Ohren gehört hat, erinnert man hinterher vielleicht nur unvollkommen und akzeptiert eine Wiedergabe als natürlich, die ein anderer Hörer als unnatürlich empfindet.

Ein Aussenstehender, der sich experimentell mit der Tonaufnahme befassen will, kann also entweder den klassischen, den «messtechnischen» Weg gehen, hat dort aber kaum eine Chance, den Meistern des Faches Paroli zu bieten. Oder er wird statt dessen das in der Wissenschaft angesammelte Wissen für einen eigenen unabhängigen Weg nutzen. Der liegt darin, das Gehör anstatt der Messtechnik zu benützen. Tatsächlich konnte ich bei vielen Gesprächen mit Fachleuten von Mikrofonfirmen immer wieder die befremdliche Erfahrung machen, dass man bei der Entwicklung von Mikrofonen eigentlich nie den Weg der praktischen Hörerfahrung geht. Als es dann darum ging, das Clara-System von diesen Firmen testen zu lassen, gab es bestenfalls Messprotokolle, niemals aber eigene Auf-

nahmeerfahrungen mit Sprache oder Musik, schon gar nicht klassischer, die bekanntlich der schärfste Indikator für eine klangreine Wiedergabe ist. So konnten wir also trefflich aneinander vorbeireden. Für mich gab es nämlich ein angestrebtes Ziel: Es ging darum, die Klangcharakteristik von Stimmen und Instrumenten so natürlich und musikalisch wie irgend möglich einzufangen, auf Manipulationen weitgehend zu verzichten und damit auch den Raumklang als bestimmendes Element mit in das Klangbild einzubeziehen. Diese Ziele sind so auch schon von anderen gesehen worden, auf ihnen beruht die Konstruktion des Kunstkopfes, die ORTF- und die Trennkörper-Stereophonie. Dieses Ziel verfolgt, zumindest verbal, auch die Multi-Mikrofonie mit anschließendem Abmischen, und grosse Tonmeister erreichen dieses Ziel hiermit auch manchmal. Aber auch die schönsten so erzielten Aufnahmen verzichten meist auf das Prinzip der kopfbezogenen Stereophonie, erreichen Ausser-Kopf-Lokalisation des Schalles nur mit dem Hilfsmittel des oft künstlichen Halles und zerstören durch das Abmischen die Phasenbeziehungen. Jedes der bisher bekannten Mikrofon- und Aufnahmeprinzipien bringt spezifische Vor- und Nachteile mit sich. Sollte es möglich sein, mit List die jeweiligen Vorteile miteinander zu kombinieren, ohne die dazugehörigen Nachteile unbedingt mit übernehmen zu müssen? Dafür mussten gewisse Dogmen überprüft und gegebenenfalls geopfert werden. Folgende Aufnahmeprinzipien standen bisher nebeneinander, ohne vollständig miteinander kombiniert werden zu können: Die glatte, fast schwerelose Reproduktion, wie sie reine Druckempfänger besitzen, ist mit der Kugelcharakteristik verbunden, muss also primär auf die Eigenschaft der Richtwirkung verzichten. Mit Richtmikrofonen kann man so elegante Aufnahmetechniken verwirklichen wie die sogenannte ORTF-Stereophonie, die mit 2 Mikrofonen auskommt, die auch noch etwa im Abstand der beiden menschlichen Ohren aufge-

stellt sind in einer Winkelstellung, die dann das Vornepanorama vollständig stereophon erfasst. Hier werden die Laufzeitenunterschiede des Schalles schon mit berücksichtigt, leider aber auf Kosten einer ausreichenden Kanaltrennung für die Schallintensität und mit dem Nachteil, die Richtmikrofone mit ihren Druckausgleichsöffnungen mit sich bringen. Die vollständigste Synthese stellte bisher der Kunstkopf dar, der sich möglichst vollständig an das menschliche Hören anpasst. Hier sind Kugelmikrofone in einen künstlichen Kopf anstelle der Trommelfelle eingesetzt. Überhaupt ist der Kunstkopf auch das grosse Vorbild für meine Untersuchungen. Denn er verwirklicht Ideale, die die Multi-mikrofone bis heute nicht erreicht: die Ausserkopflokalisation des Schalles beim Abhören mit Kopfhörern und die weitgehende Wiederherstellung des Aufnahme-raumes. Auf diese Kriterien wollte ich nicht verzichten. Der Kunstkopf bringt aber andere Nachteile mit sich: Die Lautsprecher-Wiedergabe ist unbefriedigend, wobei es nicht klar ist,

ob dies prinzipbedingt ist oder eine Entwicklung wie der Aachener Kunstkopf dieses Problem letztlich doch bewältigt. Es scheint, dass der Gehörgang, den der Kunstkopf getreu dem menschlichen Kopf besitzt, enorme Schwierigkeiten mit sich bringt. Meine Untersuchungen standen also auch unter dem Motto, welche der Eigenschaften des Kopfes für ein Aufnahmesystem wichtig sind und auf welche verzichtet werden kann. Ich entschied mich bald dafür, auf den Gehörgang vollständig zu verzichten. Ein anderer Nachteil des Kunstkopfes ist praktisch bedingt: In einer Konzertaufnahme stört eine über dem Dirigenten hängende Puppe das Publikum. Dieser Aspekt trägt sicher mit dazu bei, dass sich der Kunstkopf noch nicht weiter durchgesetzt hat. Ein Musikethnologe, der die Musik ferner Volksstämme mit dem Kunstkopf aufnahm, erzählte mir sogar, dass sich dort ein neuer Mythos entwickelt habe, worin es heisst, dass die fremden Weissen abgeschnittene Menschenköpfe mitbringen. Ein weiteres Vorbild für meine Entwicklung war die «Jecklin-

Scheibe», die mit Kugelmikrofonen arbeitet und aufgrund ihres kopfähnlichen Abstandes voneinander das Prinzip der Laufzeitstereofonie einbringt. Sie ist sozusagen ein abstraktes Korrelat des Kunstkopfes. Leider bringt der Trennkörper eigene Probleme mit sich, so dass sich z. B. beim Abhören mit Kopfhörern die Ausserkopflokalisation des Schalles nicht einstellt. Eine anspruchsvolle Aufnahmetechnik soll aber neben der hochwertigen Lautsprecherwiedergabe zusätzlich beim Kopfhörer-Abhören einen möglichst vollständigen Kunstkopf-Eindruck vermitteln. Das mag zu viel verlangt sein, da es bisher von kaum einer Technik erreicht wurde. Denn das physiologische Raumhören beruht vor allem darauf, dass unser Gehirn die Intensitätsunterschiede des seitlich einfallenden Schalles mit dem Laufzeitunterschied zwischen den Ohren, diesen auch noch frequenzabhängig, miteinander vergleicht. Ist der Vergleich dieser beiden «Messverfahren» stimmig, ist das Gehirn in der Lage, den Raum wieder zu rekonstruieren. Es entsteht die «Ausser-Kopf-Lokalisation» des Schalles, vor allem beim Abhören mit Kopfhörern. Stimmen die Beziehungen der beiden Messgrössen zueinander aber nicht, bricht die Fähigkeit des Gehirns, den Raum zu rekonstruieren, zusammen. Das Ergebnis ist die «Im-Kopf-Lokalisation» des Schalles. Das Orchester spielt scheinbar in unserem Schädel, sozusagen zwischen den beiden Felsenbeinen. Für mich kam also nur ein Verfahren in Frage, das Ausser-Kopf-Lokalisation erlaubt. Aus diesen Erfahrungen leite ich zwei Folgerungen ab: Erstens glaube ich, dass die Im-Kopf-Lokalisation des Schalles der Hauptgrund dafür ist, dass viele, vor allem auch Frauen, die ja oft ein sehr empfindliches Gehör haben, das Hören mit Kopfhörern nicht schätzen. Diese Ablehnung lässt sich schwer in Worte fassen, aber korreliert vielleicht



Bild 2 Henrich Peters mit seiner Schöpfung, die er Clara (von Clara Schumann) nennt.



Bild 3 Clara ist ein Aufnahmesystem, das ähnlich der Jecklin-Scheibe mit lediglich zwei Mikrofonen mit Kugelcharakteristik arbeitet.

mit einer gewissen Neigung zur Platzangst.

Zweitens haben meine Hörerfahrungen ergeben, dass die Eigenschaft der Ausser-Kopf-Lokalisation beim Kopfhörer-Hören durchaus ein Korrelat beim Lautsprecher-Hören hat. Denn immer, wenn ich Ausser-Kopf-Lokalisation im Kopfhörer feststellen konnte, löste sich der Schall viel freier von den Lautsprechern und stand schwereloser im Raum.

Ein weiteres Aufnahmeprinzip hat in den letzten Jahren Aufmerksamkeit erregt: In der Grenzflächenmikrofonie wird das in eine Fläche eingelassene Kugelmikrofon zu einem Halbkugel-Richtmikrofon. Es kombiniert also schon Eigenschaften des Druckempfängers mit der Richtwirkung des Richtmikrofonen. Grenzflächenmikrofone sind aber in Fussboden oder Wand eingelassen, meist ohne Rücksicht

auf kopfähnliche Phasenverhältnisse und liegen meist nicht in der Hauptabstrahlrichtung des Schalles.

Alle aufgeführten Konstruktionen und Prinzipien haben also Vor- und Nachteile. Sie sind physikalisch vorgegeben und gelten daher als primär nicht überwindbar. Die Vorteile würde man natürlich gern miteinander kombinieren, ohne die jeweiligen Nachteile mit übernehmen zu müssen.

Gibt es hierfür doch eine Lösung? Das Clara-System stellt tatsächlich einen solchen Versuch dar.

So wurde die saubere Auflösung von Kugelmikrofonen mit der Richtwirkung der Grenzfläche kombiniert. Die Grenzfläche wurde aber nicht in Form ihres physikalischen Ideals, der unendlich grossen Fläche, sondern so konzipiert, dass sie räumlich begrenzt ist und gleichzeitig als Trennkör-

per fungiert. Ein Trennkörper zwischen den beiden Mikrofonen war aber zu wünschen, um dadurch die frequenzgangabhängigen Abschattungsverhältnisse und die Kanaltrennung des menschlichen Kopfes sowie die daraus resultierenden physiologischen Phasenverhältnisse zwischen den beiden Kanälen mit einzubringen. Da nur ein Trennkörper, dessen Oberfläche im Bereich der Mikrofonmembran liegt, keine unerwünschten Reflektionen erzeugt, war die Grenzflächenanordnung die plausibelste Ausführung des Trennkörpers.

Die Feinarbeit bestand dann in der Abstimmung aller dieser Elemente untereinander. Jeder Experimentator weiss, dass die Zahl der Lösungsmöglichkeiten sich mit jedem zusätzlichen freien Parameter potenziert. Das heisst in der Praxis, dass sich Distanzen, Winkel, Raumbeziehungen, Materialbeschaffenheit und -stärke in unendlicher Vielfalt miteinander kombinieren lassen. Hier waren geigenbauerische Einfühlung in Materialeigenschaften vonnöten sowie der Aufbau von Testsystemen, an denen einzelne Parameter jeweils isoliert und systematisch variiert werden konnten. Dort, wo theoretische Vorgaben mit praktischen Erfordernissen in Konflikt gerieten, wurden die anatomischen Gegebenheiten des menschlichen Kopfes und des Gehörs als Leitlinie genommen, die theoretische Vielfalt für die Praxis einzuzugrenzen.

So kam es schliesslich zu einer

Lösung, bei der viele der gewünschten Eigenschaften miteinander verschachtelt und auf die einfachste Formel gebracht wurden. Das Ergebnis kann man wahlweise ebenso einen abstrakten Kunstkopf, eine aufgeblähte Trennscheibe oder ein abgerundetes Grenzflächensystem nennen.

Es mag interessieren, dass als Schallquellen allein Musikinstrumente benützt wurden und dass für die Erfolgskontrolle der jeweils erreichten Baustufe allein das Gehör benützt wurde, wobei immer Lautsprecher- und Kopfhörerwiedergabe geprüft wurden. Bis zum Schluss habe ich keine Messungen vorgenommen, da die Hörbarkeit, präzise Raumortung, Ausser-Kopf-Lokalisation und die «Musikalität» der Wiedergabe ganz im Vordergrund standen, alles Parameter, die sich messtechnisch nicht fassen lassen. Damit wurde ein mühsamer Weg beschritten, der aber den Vorteil hat, dass er komplexe Phänomene in der Art einer Synthese miteinander verbindet und damit der tatsächlichen Anwendung dieser Technik, der Aufnahme und Reproduktion von Musik, nahe kommt.

Ob der gestellte Anspruch auch erfüllt worden ist, werden die Hörerfahrungen der Anwender letztlich entscheiden. Die ersten Erfahrungsberichte sprechen in Superlativen von der neuen Dimension an Klarheit und Reinheit der Wiedergabe.

Vielleicht kommt das Clara-System wirklich dem Ideal nä-

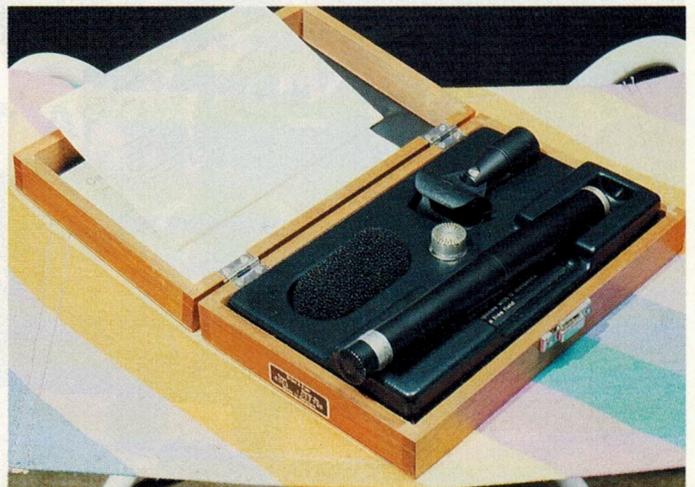


Bild 4 Hervorragend für den Einsatz mit Clara geeignet: Brüel & Kjaer-4006-Kondensatormikrofon.

her, das darin besteht, dass die Technik auf eine einfache, klare und nebenbei auch schöne Form zurückgeführt wird und dadurch, dass die Technik dem Klangereignis möglichst wenig nimmt oder hinzufügt, letztlich selbst fast vollständig in den Hintergrund tritt.

Auch praktisch tritt die Technik in den Hintergrund, da es kaum noch Probleme mit der Aufstellung gibt: denn Clara nimmt sehr hörähnlich auf. Dort, wo es für den Hörer gut klingt, gilt dies auch für Clara. Meist wird man aber das Clara-System etwas näher an die Musik heranbringen als den durchschnittlichen Hörer, meist sogar innerhalb des Klangradius (der Bereich, innerhalb dessen das Hauptsignal stärker ist als der Raumklang). Der ideale Aufnahmeplatz ist bei grossen Klangkörpern einige Meter hinter und etwas über dem Dirigenten, bei kleinen etwas näher. Der experimentell Interessierte wird mit der Clara bis in den aufgeklappten Flügel fast hineinkriechen mit der Folge einer

unerhörten Präsenz und weitgehenden Ausschaltung des Raumschalles, der Vorsichtige wird es weit entfernt vom Klaggeschehen aufbauen und damit den gesamten Raunteil des Klanges mit erfassen. Kaum eine Aufstellung kann wirklich schiefgehen. Damit ist der Weg vom Klangereignis zum Hörenden wieder etwas kürzer und freier geworden.

Ist dieses Aufnahmesystem nun wirklich frei von Nachteilen? Ein Vorteil, nämlich die Einbeziehung des Raumklanges, kann auch zum Nachteil werden: Wenn man einen akustisch schlechten Raum mit «Turnhallenklang» hat, hilft es nur, den Raum zu wechseln. Eine Überakustik, wie man sie häufig in Kirchen mit Gewölbe hat, meistert das System dagegen glänzend: meist dadurch, dass man dem Klangkörper näher rückt. Ein weiterer Vorteil kann ebenfalls zum Nachteil werden: die analytische Detailauflösung macht es oft unmöglich, Spielfehler zu ignorieren. Sie können auch später durch Abmischen nicht

gnädig zugedeckt werden. So löst Clara also nicht jedes Tonmeisterproblem.

Für mich liegt aber das Hauptproblem auf einem anderen Gebiet: Mit Clara hat sich auch mein eigenes Hörempfinden weiterentwickelt. So toleriere ich immer weniger den nach meiner Meinung verfälschenden, verwaschenen und zuweilen giftigen Klang herkömmlicher Aufnahmen. Ich ertappe mich dabei, dass ich meine Platten- und Tonbandsammlung immer weniger benütze, leider. Dagegen freue ich mich immer mehr an Aufnahmen, wie sie die wenigen Dutzend Clara-Anwender mir immer wieder zusenden.

Vielleicht wäre es zu naiv anzunehmen, dass der Profi sich mit einem solchen System zufriedengeben kann. Denn er hat nicht immer einen akustisch idealen Raum zur Verfügung, muss also den Raumeindruck oft modifizieren, muss bei ungünstiger Aufstellung der Instrumente und Stimmen doch durch zusätzliche Mikrofone «stützen». Ist beides mit

einander vereinbar? Nach meiner Meinung kann dies der Inhalt einer künftigen Entwicklung sein.

Sie wird darin liegen, dass zugemischte Signale sich den vorgegebenen unterordnen müssen und ihnen in Laufzeit und Intensität nicht widersprechen dürfen. Hierfür ist es nötig, verfeinerte Mischtechniken einzusetzen. Eine künftige Mischtechnik muss eine Schallquelle nicht nur nach Intensität, sondern auch nach den Laufzeitunterschieden zwischen links und rechts so einrichten können, dass sie in beiden Parametern mit der tatsächlichen Position des aufgenommenen Instrumentes korrespondiert, so wie es das menschliche Gehör empfindet. Sie muss also Links-Rechts-Laufzeitunterschiede künstlich produzieren können. Ein solches Gerät ist schon vor Jahren von P. Pfeleiderer angeboten worden, hat sich aber offenbar nicht durchgesetzt. Hervorheben bedeutet aber, lauter zu sein als das vorgegebene Signal. Wird das Stützmikrofon



Bild 5 Clara im Einsatz: Aufnahme einer Brassband. Die mit Brüel-Kjaer-Mikrofonen bestückte Clara hängt an der Decke, etwas über dem Dirigenten.

dann nicht doch die ursprüngliche Klanglokalisierung stören, vor allem, wenn es ein Richtmikrofon ist? Hier wird man sich eines weiteren akustischen Phänomens bedienen können: dem Gesetz der ersten Wellenfront. Wird das zugemischte Signal nämlich künstlich so verzögert, dass es um einige Millisekunden später ankommt als das Signal der Hauptmikrofone, so lokalisiert der Hörer den Ton allein anhand des zuerst kommenden Signals der Hauptmikrofone. Zunächst näherliegend ist der enorm breite Anwendungsbereich des jetzt vorliegenden Clara-Hauptmikrofon-Systems. Dieses System könnte sich bei Musikern wegen seines objektivierenden Klangbildes zum Mitschneiden eigener Aufführungen, zur Kontrolle von Proben, zur Schulung und Ausbildung unmittelbar durchsetzen. Über den Weg einer digitalen DAT-Aufnahme kann dann jeder Musiker seine

eigene CD-Produktion machen, vielleicht nicht zum Wohlgefallen der Tonstudios. Schon jetzt fordere ich zum Vergleich auf. Clara tritt an zum Wettbewerb mit jedem beliebigen Aufnahmesystem, und dies gilt für jedes akustische Instrument, jeden beliebigen Klangkörper, in jedem beliebigen Raum (sofern es nicht ein absichtlich schalltoten Studio ist), und bei jedem Abhörverfahren. Sind Sie neugierig geworden. Tonmeister, Tonstudios, Aufnahmeleiter, Klangpuristen, Musikliebhaber?
Hinrich Peters

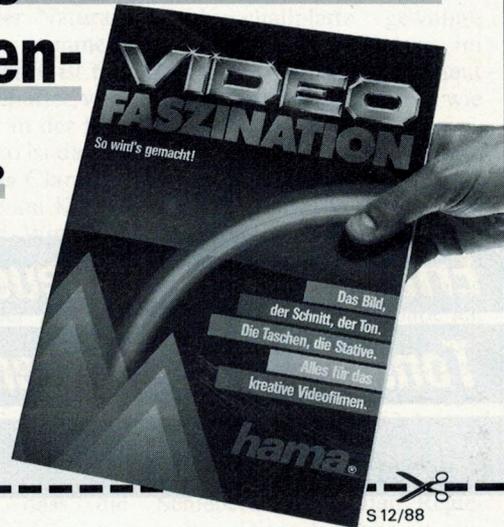
Anmerkung:

Das Clara-System wird geliefert von der Firma audio input, Christoph Chirila, Fuchstanzweg 18, D-6263 Eschborn, Tel. 06173/668 11.

Ergreifen Sie die

Gelegenheit...

HAMA-Katalog: informativ, wertvoll



Bestellung

HAMA VIDEO FASZINATION inkl. Preisliste
52 Farbseiten, Format A4, Fr. 3.-

Bitte Geld/Marken beilegen und zusammen mit Coupon einsenden an: Theo Beeli AG, Postfach 114, 8029 Zürich

Name: _____
Vorname: _____
Strasse/Nr.: _____
PLZ/Ort: _____

Sound Information 504

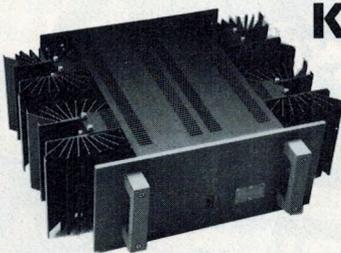
I.Q. HIFI LAUTSPRECHER

clevere Leute wählen Intelligence Quality
TONEX AG Olten

CAR HIFI I.Q.

Sound Information 505

THE NEW GENERATION



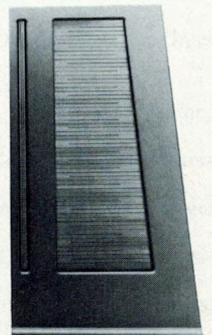
KSA 100 «EUR»

KRELL «EUR»

- einzigartige optoelektronische Schutzschaltung
- lastprogrammierbar
- extrem hohe Stabilität
- treibt jeden Lautsprecher optimal an

APOGEE «SIGNATURE»

- neue Samarium-Cobalt-Magnete
- 50% höherer Schalldruck
- 50% grösserer Wirkungsgrad
- unvergleichliche Transparenz und Präzision in der Musikwiedergabe



Caliper «Signature»

Generalvertretung: «Montana» Trading, 8304 Wallisellen

Zihlmann AG
Rümelinsplatz
4001 Basel
061/39 77 11

Lüdi HiFi
Schulhausstr. 14
4528 Zuchwil SO
065/25 65 27

HiFi Klingler
Obere Zollgasse 29b
3072 Ostermündigen BE
031/51 81 41

HiFi-Land AG
Hegenheimerstr. 4
4055 Basel
061/43 33 55

Dietiker & Humbel AG
Obertor 37
8400 Winterthur
052/22 55 58

Felix Martin
Marktstr. 20
8853 Lachen
055/63 20 25

Audio Forum
Zürcherstr. 112
8640 Rapperswil
055/27 96 95

Musicdoor
Quartiere Maghetti
6900 Lugano
091/22 05 22

HiFi-Box Andrey
12, Av. de la Rochelle
1008 Prilly
021/24 69 06

Sound Information 506