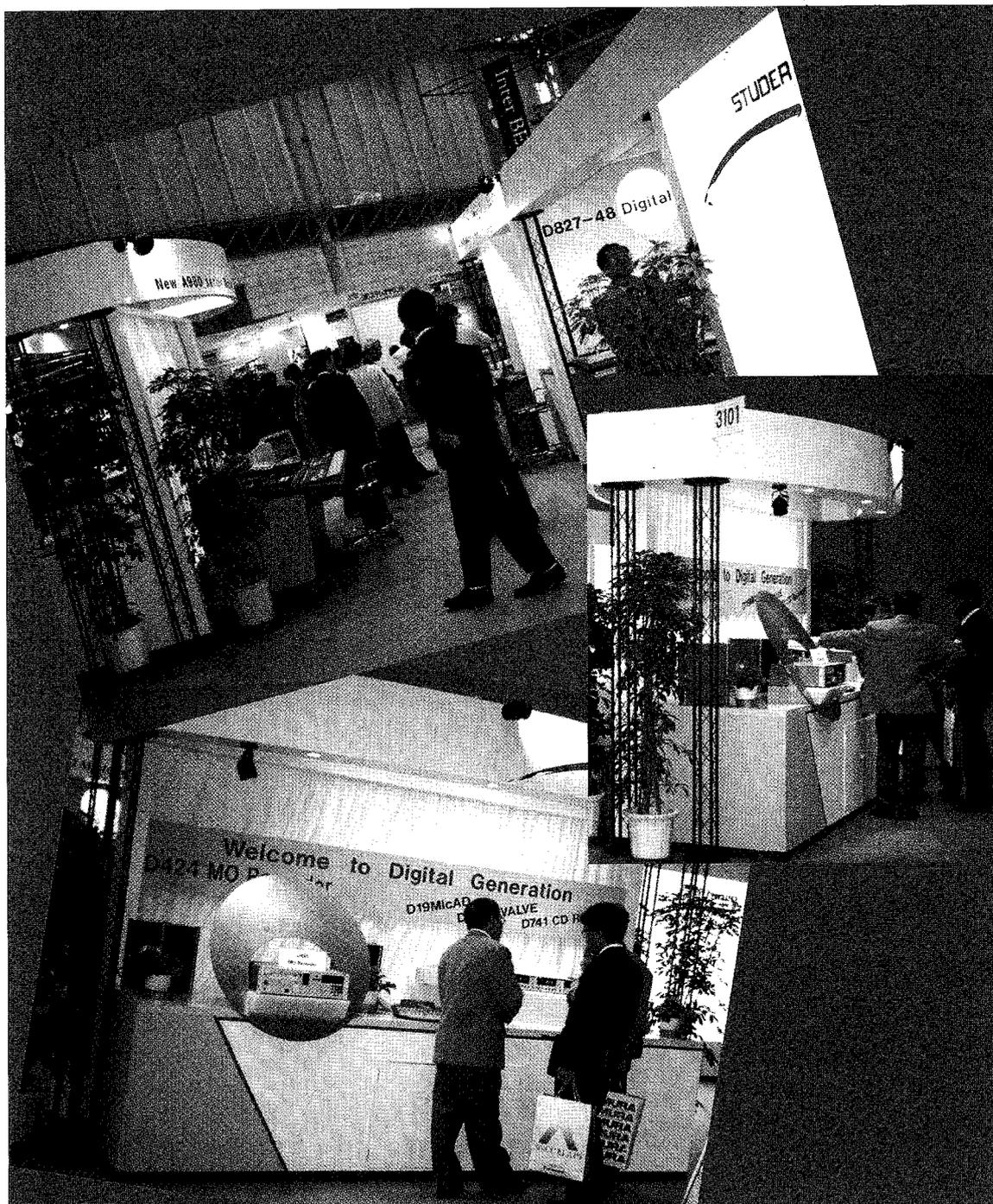


SWISS SOUND

NEWS AND VIEWS FROM STUDER

SWISS SOUND
A PUBLICATION OF
STUDER
PROFESSIONAL
AUDIO AG



DEZEMBER 1995
Nr. 36

In dieser Ausgabe:

**STUDER auf
internationalen
Ausstellungen**
Seite 2

**Verwendung des
MADI-Formats in
Kreuzschaltfeldern**
Seite 3

**Symposien und Se-
minare**
Seite 6

**Neues von unseren
Vertretungen**
Seite 7

**News aus der
STUDER-Welt**
Seite 8

**STUDER D19
MicVALVE**
Seite 9

**Neuer CD-Recorder
für den universellen
Einsatz**
Seite 11

**TV-Mehrkanal-
produktion bei NOB**
Seite 13

**In memoriam
Eugen Spörri**
Seite 14

Lieber SWISS SOUND Leser



Bruno Hochstrasser

Ich freue mich, Ihnen heute unsere Zeitschrift SWISS SOUND in einer etwas abgeänderten Form vorstellen zu dürfen. Sie werden sehen, dass neben den von Ihnen stets geschätzten technischen Artikeln nun auch über Ereignisse am Markt und aus der «Studer-Familie» berichtet wird. Ich hoffe, dass Ihnen die neue Aufmachung gefällt.

Wir bei STUDER Professional Audio AG können auf ein erfolgreiches Jahr zurückblicken, und die Tatsache, dass wir nun zur Harman International Industries Gruppe gehören, hat sich durchwegs positiv ausgewirkt. Wesentliche organisatorische Änderungen in Regensdorf haben zu Kostensenkungen und Steigerung unserer Effizienz beigetragen. Unsere Entwicklungsabteilung wurde wieder ausgebaut und mit der

Einführung neuer digitaler Produkte und Systemkomponenten haben wir neue zukunftsweisende Akzente gesetzt. Wir freuen uns schon heute, Ihnen die Früchte unserer Anstrengungen im Entwicklungsbereich in den kommenden Monaten vorzustellen, und wir werden auch in der nächsten Ausgabe des SWISS SOUND zur AES Kopenhagen im Mai 1996 ausführlich darüber berichten.

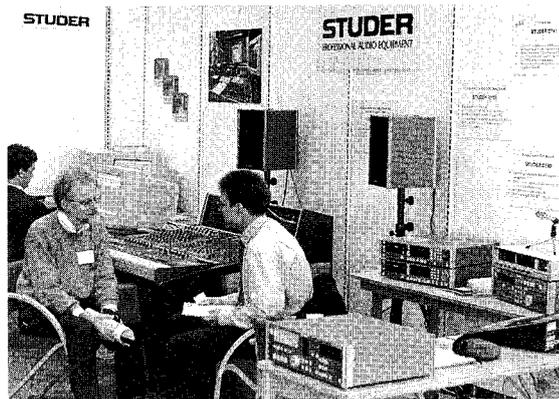
Für Ihre Treue zum Hause STUDER und für unsere gute Zusammenarbeit möchte ich Ihnen herzlich danken und entbiete Ihnen im Namen aller Mitarbeiter von STUDER hier in Regensdorf meine besten Wünsche für ein glückliches und erfolgreiches Jahr 1996.

Bruno Hochstrasser

STUDER auf internationalen Ausstellungen

Ausstellungen sind für STUDER immer ein wichtiger Anlass zur Demonstration neuer Produkte und vor allem zur Kontaktpflege mit unseren Kunden. So war auch der STUDER-Stand an der 99. AES-Convention in New York wieder Treffpunkt vieler Fachleute aus dem In- und Ausland.

STUDER zeigte dabei zum ersten Mal den MO-Recorder D424 (*Swiss Sound* 35) und den auf Seite 6 dieser Ausgabe beschriebenen Röhrenvorverstärker MicVALVE. Ausserdem war die Ausstellung Anlass, das digitale Mischpult D940 zum ersten Mal auf dem amerikanischen Kontinent zu präsentieren.



Eine weitere wichtige Ausstellung war die InterBEE in Tokyo, der wir unsere Frontseite gewidmet haben.

Wesentlich kleiner, aber genau so intensiv war die Ausstellung anlässlich des 17. Nordic Sound Symposiums in Bolkesjø in Norwegen, einem abgelegenen Ort in der Provinz Telemark, zwei Autostunden von Oslo entfernt. In zauberhafter Umgebung treffen sich dort jedes zweite Jahr etwa 250 Fachleute aus allen skandinavischen Ländern, um sich über die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet professioneller Audiotechnik informieren zu lassen. ■

SWISS SOUND

Redaktion
Karl Otto Bäder

Desktop Publishing
Max Pfister

Mitarbeiter dieser Ausgabe
Bernd Fuhrmann
Bruno Hochstrasser
Rudolf Kiseljak
David Roth
Achim Strauch
Dr. h. c. Willi Studer

Anschrift der Redaktion
SWISS SOUND STUDER
Althardstrasse 30
CH-8105 Regensdorf
Switzerland

HA Harman International Company

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.
Belege erwünscht.

Printed in Switzerland
10.26.2040 (Ed. 1295)



Digitale Systemtechnik

Verwendung des MADI-Formats in Kreuzschaltfeldern

von Karl Otto Bäder



Karl Otto Bäder

1. Entwicklung der Kreuzschaltfelder

Zu den technischen Aufgaben eines Rundfunkhauses gehörte seit jeher die Signalverteilung, und zwar mit sowohl internen als auch externen Anschlüssen. Was zu Beginn in Anlehnung an die Telefonverbindungstechnik jener Tage als Steckfeld begann, entwickelte sich im Laufe der Zeit zu relaisbetriebenen und noch später zu elektronisch geschalteten Koppelpunktfeldern. Je ein Koppelpunkt war dabei für die Verbindung eines Eingangs zu einem Ausgang zuständig («Raumvielfach»).

Da die Erfahrung zeigte, dass von allen möglichen Koppelpunkten immer nur eine Teilmenge zu einem bestimmten Zeitpunkt in Betrieb war, wurden Bündelungstechniken eingeführt - auch dies in Anlehnung an die damals üblichen Telefon-techniken. Dabei wurde die an sich erforderliche Koppelpunktzahl Z entsprechend:

$$Z = m \text{ (Eingänge)} \times n \text{ (Ausgänge)}$$

durch Aufteilung auf ein Eingangs- und ein Ausgangsfeld reduziert auf:

$$Z = (m \times p) + (n \times p),$$

wobei p die Zahl der Zwischenverbindungen zwischen den beiden Feldern darstellte (Abb. 1).

Diese Schaltungstechnik wurde zunächst auch noch bei der Einführung der Digitaltechnik beibehalten. Bald aber entstand die Idee, die begonnene Bündelung weiterzutreiben, und zwar durch Einführung von Multiplexschaltfeldern (Zeitvielfach). Wenn es gelingen sollte, ein Multiplexformat zu verwenden, das auch gleichzeitig für die Signalzu- und abführung geeignet ist, dann käme zu der Vereinfachung des Schaltfeldes selbst auch eine wesentliche Vereinfachung der kostenaufwendigen Verkabelung dazu.

Ein solches Format existiert inzwischen, es heisst MADI.

2. Das MADI-Format

Der MADI-Standard (Multichannel Audio Digital Interface) stellt eine Abwandlung des Industriestandards FDDI (Fibre Distributed Digital Interface) dar, der in der Computerwelt mit einer Transferrate von 125 MBit/s für Koaxkabelübertragungen bis etwa 200 m oder für Glasfaserübertragungen bis etwa 2000 m eingesetzt wird (die genau erzielbaren Längen hängen von den Übertragungsschnittstellen und deren Entzerrung ab). Das Eingangswort wird in Blöcke von je vier Bit unterteilt, jeder Block wird nach dem 4B/5B-Verfahren in ein 5-Bit-Wort transcodiert. Ziel dieser Erhöhung der Bitzahl ist eine NRZI-Codierung. Durch die 4:5 Erweiterung stehen so aus der Transferrate von 125 MBit/s 100 MBit zur reinen Datenübertragung zur Verfügung.

In der MADI-Anwendung können 56 AES/EBU-Kanäle nach AES 3 (32 Bit pro Subframe) im Zeitmultiplex in Echtzeit übertragen werden (Abb. 2); diese Zahl ergibt sich aus der Forderung, eine Samplerate von 48 kHz mit einer positiven Vari-speedabweichung von 12,5% übertragen zu können. Mit:

$$(48 \text{ kBit/s} + 12,5\%) \times 32 \text{ [Bit]} \times 56 \text{ [Kanäle]} = 96,768 \text{ MBit/s}$$

ergibt sich eine gute Auslastung der möglichen Kapazität [1], [2].

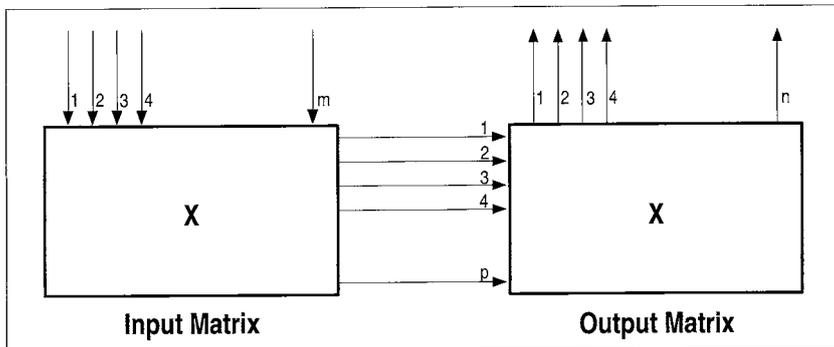


Abb. 1: Zweistufiges Kreuzschaltfeld

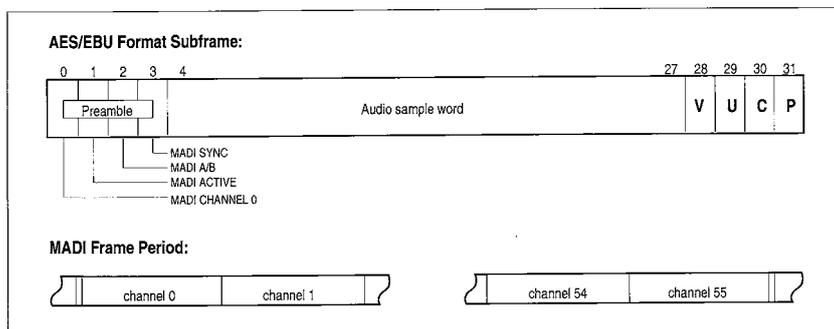


Abb. 2: MADI-Format

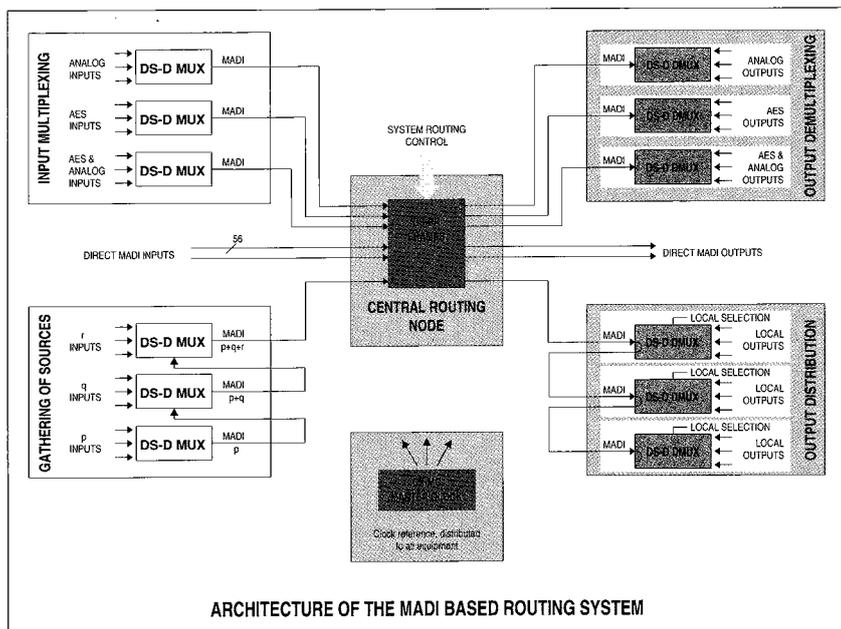


Abb. 3: Prinzipschaltung des MADI-Routers

Es ist leicht einzusehen, dass diese Technik grosse Vereinfachungen in der Verkabelung von digitalen Mehrkanalgeräten (zum Beispiel zwischen Tonbandgeräten und den entsprechenden Mischpulten) bedeutet, und tatsächlich war der MADI-Standard zunächst als Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen solchen Geräten konzipiert. Darüber hinaus wäre es natürlich vorteilhaft, wenn man die gesamten Verbindungen zwischen einem oder mehreren Studios und einem Hauptschalttraum per MADI bündeln und so einfach verkabeln könnte. Voraussetzung dafür ist, dass ein MADI-Signal entflochten und wieder neu gebündelt werden können muss.

Ist dies gelöst, dann ist es zum MADI-Router nur noch ein kleiner Schritt: das einzig noch fehlende Element ist der Schaltknoten, in dem die Einzelkanäle eines MADI-Signals frei verteilt werden können.

3. Der MADI-Router

STUDER hat die bestehenden Probleme gelöst und bietet MADI-Router im Rahmen seiner Systemlösungen an. MADI-Router stehen in Frankreich und in der Schweiz in mehreren Exemplaren im Einsatz und arbeiten zur vollen Zufriedenheit unserer Kunden.

Dieses System besteht aus:

- peripheren Bausteinen, mit deren Hilfe die einzelnen Quellen zu MADI-Signalen gebündelt (Abb. 3 links) bzw. die MADI-Signale zu den einzelnen Senken entflochten (Abb. 3 rechts) werden,
- und dem eigentlichen Schaltknoten (Abb. 3 mitte), der MADI-Signale empfängt und wieder aussendet.

Ein MADI-Router kann als ein Netzwerk in Sternkonfiguration betrachtet werden. Dabei erreicht der Schaltknoten mit 8 MADI-Kanälen einen Datendurchsatz von 1 Gigabit/s, was zu den schnellsten im Moment realisierbaren Systemen gehört. Im Gegensatz zu reinen Computernetzwerken hat MADI darüber hinaus den Vorteil, dass AES/EBU-Signale ohne Formatierungsaufwand direkt verarbeitet werden können.

Die peripheren Bausteine können demgemäss sowohl AES/EBU-Signale (via Interface) als auch Analogsignale (via Converter) akzeptieren. In beiden Fällen werden die Signale auf einen internen Bus geführt, der im Zeitmultiplex arbeitet (Abb. 5). Von diesem aus wird dann der MADI-Treiber angesteuert.

Es kommt vor, dass ein Studio mit seiner Zahl von Ausgängen ein MADI-Paket nicht voll auslastet; in diesen Fällen können halbvolle MADI-Pakete von den Peripheriebausteinen aufgenommen werden und mit den eigenen Eingängen aufgefüllt wieder als volles MADI-Paket weitergeleitet werden (Abb. 3 links unten).

Singemäss kann auch bei den Senken verfahren werden (Abb. 3 rechts unten).

In Abb. 5 sind die beiden Bausteine zur Wandlung von Analogsignalen (a) und zur Wandlung von AES/EBU-Signalen (b) dargestellt. Der Ausgang des Analog/Digitalwandlers speist direkt den internen Bus, eine Zwischenschaltung des Bausteins (b) ist daher nicht erforderlich. Die Bausteine zur Rückwandlung sind entsprechend aufgebaut.

Der Schaltknoten selbst hat die Aufgabe, einzelne AES/EBU-Kanäle aus dem MADI-Datenstrom heraus bzw. in einen anderen hineinzuschalten. Diese Umschaltung muss genau zu Beginn eines AES-Frames erfolgen, denn eine Schaltung an einer anderen Stelle würde unvollständige Frames ergeben, die dann nicht lesbar wären und hörbare Störungen hervorrufen würden.

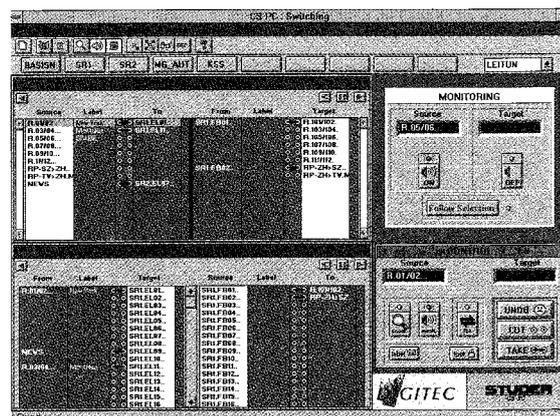


Abb. 4 Anzeige des Schaltzustandes per Bildschirm

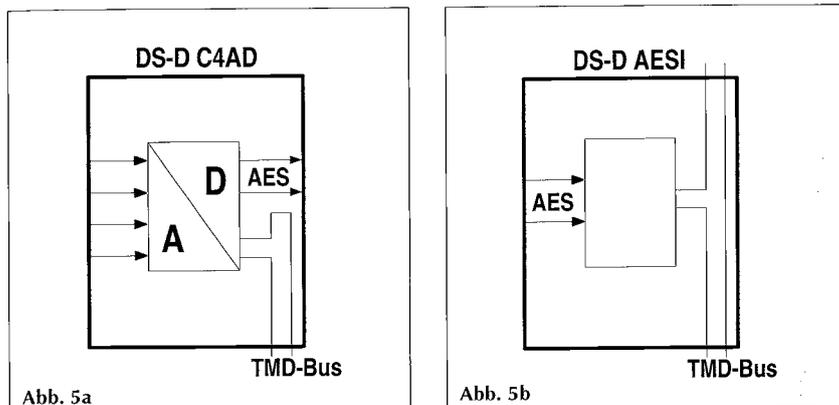


Abb. 5a

Abb. 5b

Abb. 5: Wandlerbausteine für Analog- und Digitalsignale

Beim STUDER MADI-ROUTER verfügt der Schaltknoten auch über Rechenkapazität in Hochgeschwindigkeit; dies erlaubt Mischpultfunktionen in den Router zu integrieren, wie zum Beispiel das Überblenden von dem einen in den anderen Schaltzustand oder auch die Monobildung aus einem Stereoeingang.

Im Gegensatz zu einem AES/EBU-Signal, bei dem Präambeln, die eine Codiervorschrift verletzen und daher leicht identifizierbar sind, den Beginn eines Frames klar kennzeichnen, gibt es solche Kennungen beim MADI-Signal nicht. Man spricht daher auch beim AES/EBU-Signal von einem «self-clocking code» oder einem «isochronen» Signal. Beim MADI-Signal ist dagegen ein externes Taktsignal erforderlich, das nicht nur den Schaltknoten, sondern auch alle Peripheriebausteine bedienen muss. Es hat sich bewährt, diese Sync-Verbindung gleichzeitig zur Verteilung des Funkhaus-Takts in die einzelnen Studios zu verwenden; so werden zwei Probleme einfach miteinander gelöst.

Eine gewisse Freiheit besteht dagegen bei den Takten der an den Peripheriebausteinen anstehenden AES/EBU-Signale: sofern sie mit der gleichen Frequenz getaktet sind, kann die Taktphase bis zu einem halben Takt abweichen (Toleranz nach AES 11); dies könnte z. B. durch längere Kabellaufzeiten entstehen. Sofern allerdings auch die Taktfrequenz abweicht, so ist das Zwischenschalten eines asynchronen Samplingfrequenz-Converters erforderlich.

4. Die Steuerung

Die Steuerung von Kreuzschaltfeldern muss in der Praxis nach ganz verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen, z. B. in Form von:

- automatischer Steuerung nach einem vorgegebenen Ablaufplan mit Schaltzeiten nach Uhr,
- Eingriffen in den Ablaufplan bei kurzfristigen Änderungen entweder durch Mutation des Plans selbst oder durch manuelle Operationen,

- manueller Steuerung im Fall grosser Dringlichkeit.

Diese Forderungen bedingen Eingriffsmöglichkeiten auf den verschiedensten Ebenen und von verschiedenen Orten aus. Für solche Fälle empfiehlt sich eine Vernetzung der Steuereinheiten über ein LAN (local area network). Ist die Bedienstation dabei ein PC, so arbeitet dieser dabei direkt auf das Netzwerk; im Falle spezieller Bedienstationen (z. B. Tastenfelder) müssen geeignete Interfaces für den Netzwerkbetrieb dazwischen geschaltet werden (Abb. 6). Zur besseren Übersicht können einzelnen Quellen oder Senken Bezeichnungen («Labels») zugeteilt werden.

Diese Steuerungsmethode ist störungsunempfindlich und leicht ausbaubar. Die Zugriffshierarchie wird durch Programme geregelt und kann leicht wechselnden Betriebsanforderungen angepasst werden. Der Schaltzustand der Matrix kann per Bildschirm an verschiedenen Positionen angezeigt werden (Abb. 4).

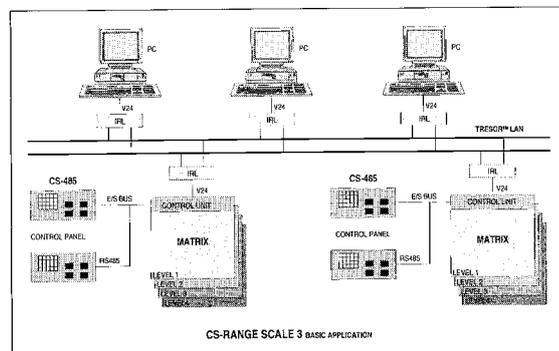


Abb. 6: Steuerung des Kreuzschaltfeldes durch ein Netzwerk

Literatur:

[1] MADI INTERFACE - AN OVERVIEW
S. Plumbridge und Y. Hashmi, STUDIO SOUND Dezember 1989, p. 35-36

[2] AES RECOMMENDED PRACTICE FOR DIGITAL AUDIO ENGINEERING - SERIAL MULTICHANNEL DIGITAL INTERFACE (MADI)
Journal of the AES, Vol. 39, 1991, p. 368-377

Wir bieten:

SYMPOSIEN und SEMINARE

Symposium in digital ...



Die rasch fortschreitende Technologie ist immer wieder Thema intensiver Kommunikation zwischen uns und unseren Kunden. Ein aktuelles Beispiel: Unter der Federführung des Ausbildungszentrums der Deutschen Welle in Köln nahm STUDER an einem Symposium in Kuala Lumpur (Malaysia) teil; Robert Müller (rechts im Bild) referierte über «Digital Studio Engineering».

... und Servicekurs in analog

Wenn man alle 1/4" Tonbandgeräte, die je bei STUDER produziert wurden, zusammenrechnet, so kommt man leicht über 100.000 Stück. Viele davon sind noch in Betrieb und leisten Tag für Tag, was von ihnen verlangt wird.

Damit dies so bleibt, ist eine kompetente Wartung erforderlich. Dazu bedarf es ständig der Wissensvermittlung von Experten, die wiederum ihre Erfahrungen weitergeben.

STUDER bietet aus diesem Grunde immer wieder Servicekurse für alle möglichen Geräte an; dass daran Bedarf besteht und die Geräte eine weite Verbreitung gefunden haben, zeigt z.B. die Teilnahme so verschiedener Länder wie Korea, Schweiz und Dänemark am kürzlichen



Kurs über die A807. Bewährter Experte und Kursleiter in diesem Gebiet ist seit Jahren Martin Berner, STUDER (zweiter von links).

STUDER Servicekurse im 1. Halbjahr 1996

96031E	Service Course	A807	english	11.03. - 14.03.96	4 days
<i>Tape deck features, ports disassembling/assembling and alignment of tape deck, explanation of various circuits, trouble-shooting.</i>					
96032E	Training Course	D424	english	18.03. - 20.03.96	3 days
<i>MO-technology, operation, applications, explanation, servicing.</i>					
96033E	Training Course	D827 MCH	english	21.03. - 22.03.96	2 days
<i>Operation and applications.</i>					
96934E	Service Course	D827 MCH	english	25.03. - 27.03.96	3 days
<i>Electronics, trouble-shooting and servicing.</i>					
96951E	Service Course	D741	english	20.05. - 21.05.96	2 days
<i>CD-R-technology in general, operation, explanation of circuits, disassembling/assembling, alignments and servicing.</i>					
96052E	Service Course	D730, D731, D731QC D732, C221	english	22.05. - 24.05.96	3 days
<i>CD-technology in general, operation, explanation of circuits, disassembling/assembling, alignments and servicing.</i>					
96061E	Service Course	980	english	24.06. - 27.06.96	4 days
<i>Electronics, trouble-shooting and servicing.</i>					

Gegenwärtiger Stand, Änderungen sind möglich

Wir hören:

NEUES von unseren Vertretungen

NDR produziert auf DYAXIS III

von Bernd Fuhrmann

Im August 1995 installierte STUDER Deutschland GmbH im Hörspielstudio des Norddeutschen Rundfunks in Hamburg ein 24-Kanal DYAXIS III. Nachdem bereits im Oktober 1994 das Hörspiel «Der Mann, der zweimal lebte» (ca. 140 Minuten) unter der Regie von Norbert Schaeffer auf einem 16-kanaligen DYAXIS II produziert und von der Akademie der Künste prompt zum Hörspiel des Monats Januar '95 gewählt wurde, fiel die Systementscheidung des NDR klar zugunsten des Produktes von STUDER EdiTech aus.



Der NDR betraute STUDER Deutschland GmbH mit der Planung und Einbindung des digitalen Projektes in die vorhandene analoge Technik. In Gesprächen mit den Ingenieur/innen und Techniker/innen wurden die Erfordernisse ermittelt und Lösungsvorschläge unterbreitet.

Die Anlage wird vom Tonträgerraum über ein MultiDesk und zwei Monitore bedient. Die Regie

verfügt zu Kontrollzwecken über einen weiteren Bildschirm. Um Sichtkontakt und einwandfreies Schallfeld der Lautsprecher im Tonträgerraum zu gewährleisten, wurden neben dem MultiDesk die beiden Monitore abgesenkt auf einem rollbaren Tisch untergebracht, der in Zusammenarbeit mit dem Betriebsarzt des NDR unter Berücksichtigung ergonomischer Aspekte eigens für diese Installation konstruiert wurde.

In dieser weltweit grössten DYAXIS-Konfiguration verrichten 6 Festplatten in Wechselrahmen mit einer Gesamtspeicherkapazität von 24 GB (entspr. 80 Spurstunden) ihren Dienst, zwei weitere GB-Harddisks dienen im Rotationsverfahren der Aufrechterhaltung des Produktionsbetriebes während der Datensicherung.

Die DYAXIS III-Anlage und weitere Geräte (u.a. D731, D-19, D740, digitales Steckfeld) sind in zwei Gestellschränken untergebracht, die ebenso wie der rollbare Bediener-Tisch in den STUDER-Farben lackiert sind.

Das Hörspiel des NDR Hamburg hat mit dieser Erweiterung des Studios den Umstieg auf digitale Produktionstechnik vollzogen; seit der Installation sind bisher alle Hörspiele in diesem Studio auf DYAXIS III produziert worden. ■

Klare Lösungen trotz knapper Termine

von Achim Strauch

Der Mitteldeutsche Rundfunk muss seine Räume im Sächsischen Landtag in Dresden bis Ende des Jahres räumen. Da die endgültigen Gebäude für Rundfunk und Fernsehen erst in einer frühen Projektierungsphase sind, musste eine Zwischenlösung realisiert werden.

In allen drei Regieräumen kommen vorrangig STUDER-Produkte zum Einsatz. Die beiden neu errichteten Selbstfahrer-Studios sind mit je einem Mischpult 970, drei CD-Spieler D731, zwei

Analogtonbandgeräte A807 und einem Kassettengerät A721 ausgerüstet. Die Senderegieräume sind für den Einsatz rechnergestützter Sendeabläufe vorbereitet. STUDER Deutschland lieferte die beiden kompletten Selbstfahrer-Studios inkl. Möbel, Steckfelder, Projektierung, Verdrahtung, Montage vor Ort und Anbindung an den Schaltraum.

Die vorhandene Produktionsregie wurde am neuen Ort wieder installiert; sie enthält als Kern ein STUDER Regiepult 903.



In dem gesamten Regie- und Sendebereich wurde eine von STUDER Deutschland entwickelte Kommandoanlage eingesetzt. Diese soll die Kommunikation zwischen Sendeleitung, Moderator und Regie komfortabel (Prioritätsebenen, Besetztsignalisation, Rufspeicherung, Integration in vorhandene Regiepulte) sicherstellen. Einige dieser Sprechstellen wurden um ein kundenspezifisch ausgelegtes Abhörfeld erweitert, das auf der Technologie des STUDER Regietischs 990 aufbaut.

Die Arbeiten vor Ort wurden binnen sieben Wochen abgeschlossen. Seit dem 30.11.95 sind die Studios im Rahmen des Programms MDR1 auf Sendung. ■

News aus der STUDER-Welt

- Aus USA erhielten wir einen Auftrag über 60 STUDER A827 24-Spurgeräte; davon gehen allein 11 Stück an das Studio Hit-Factory in New York, das seinen gesamten Mehrspur-Maschinenpark erneuert.
- KBS in Seoul orderte 16 STUDER-Mischpulte des Typs 963; die Auslieferung muss bereits bis Ende Januar abgeschlossen sein.
- EPLS in Algerien hat grosse Ausbaupläne und hat dazu 60 STUDER A807 Tonbandgeräte, 30 D731 CD-Spieler und mehrere Mischpulte bestellt.
- Das Sendezentrum München erhielt von STUDER das grösste bisher gebaute digital gesteuerte Mischpult 990 mit 60 Eingangskanälen; zur Tonnachbearbeitung beim Fernsehen wurden 4 STUDER 962 Mischpulte mit VCA-Ausrüstung und Videoeditor-Steuerinterfaces beschafft.
- Nach Taiwan gehen drei Digitalmehrspurgeräte STUDER D827; damit stehen in diesem Land mit hochentwickelter Studiostruktur bereits sechs Geräte dieses Typs.
- Von MBC Seoul erhielten wir einen Rahmenauftrag über 4 Mischpulte des Typs STUDER 963; sie werden sukzessive, das letzte Mitte 1996, in Betrieb gehen.
- Der NDR Hamburg baut aus: neben dem Dyaxis Ili (siehe Bericht auf Seite 6) gehen ein Mischpult STUDER 903 und zwei digitale Mehrspurmaschinen D827 mit 24-bit Option in Betrieb.
- ERTU Kairo hat den Auftrag für die Toneinrichtungen der Fernsehstudios 1 und 4 an STUDER erteilt. ■

Erweiterung der D19-Reihe:

STUDER D19 MicVALVE

von Rudolf Kiseljak



Rudolf Kiseljak

Kurz nach Einführung der neuen D19 - Produktreihe im Frühling dieses Jahres [1] konnte STUDER an der 99. AES-Convention in New York bereits das zweite Gerät dieser Serie vorstellen: es heisst D19 MicVALVE und ist, wie der Name schon andeutet, ein röhrenbestückter Mikrophonvorverstärker.

Zusammen mit der Renaissance natürlicher, von Künstlern erzeugten Klänge (im Gegensatz zu computergenerierten Sounds) wird von Anwendern weit über nostalgische Erinnerungen hinaus der «Röhrenklang» immer wieder erwähnt. STUDER-Ingenieure haben sich daran gemacht, die Unterschiede zwischen Transistorgeräten und röhrenbestückten Verstärkern systematisch zu untersuchen. Als Resultat liegt nun das D19 MicVALVE vor, bei dem die röhrentypischen Eigenschaften in Form von einstellbaren Parametern implementiert wurden.

Das Gerät ist daher kein Aufguss der mit «vintage» bezeichneten «Röhrenklang»-Verstärker, die immer nur einen spezifischen Verstärkertyp nachahmen können, sondern ein Gerät ähnlich einem Equalizer, mit dessen Hilfe sich ein Toningenieur seine individuellen Klangvorstellungen realisieren kann.

Zur gleichen Zeit wollen wir natürlich die Errungenschaften moderner Technologie wie hochauflösende Digitalisierung, geringes Rauschen, kleine Verzerrungswerte und vernachlässigbares Übersprechen nicht missen; das Gerät ist daher mit einem der besten Analog/Digital-Converter auf dem Markt inklusive Noise-shaping und vielen weiteren Features ausgerüstet.

Dass dieses Konzept Anklang fand, beweist die Tatsache, dass gleich an der Ausstellung 60 dieser Geräte bestellt wurden!

Prinzipieller Aufbau

Das Gerät D19 MicVALVE ist ein zweikanaliger Mikrophon-/Leitungsvorverstärker mit analogem und digitalem Ausgang. Der Hauptsignalpfad ist in Transistortechnik aufgebaut und erlaubt hochqualitative direct-to-digital-Aufnahmen. Ein Röhrenzweig mit 2 ECC 81 pro Kanal kann in den Signalpfad eingeschleift werden, wobei eine Reihe von Parametern von der Frontplatte aus eingestellt werden kann. Jeder Kanal weist einen schaltbaren Insert-Punkt und eine analoge Ausgangsstufe auf. Beide Kanäle werden zu einem digitalen AES/EBU-Ausgang zusammengefasst, wobei ein dem neusten Stand der Technologie entsprechender 20-bit A/D-Wandler angewendet wird. Durch den modularen Aufbau kann dieser später auch durch einen Wandler grösserer Auflösung ersetzt werden, wenn ein solcher erhältlich ist.

Die Auslegung der Frontplatte zeigt deutlich die zweikanalige Struktur. Jeder Kanal weist Regler für die Mikrophon- und Leitungsempfindlichkeit auf, dazu einen Feinregler für den angewählten Eingang. Der Analogausgang ist ebenfalls regelbar. Eine Phantomspeisung und ein Hochpassfilter für den Mikrophonzweig sind einschaltbar, ebenso ein Phasenwender, der auch auf den Leitungseingang wirkt. Weitere Schalter schalten den Röhrenzweig in den Hauptpfad, aktivieren den Insertpunkt und wählen diesen vor/nach Röhre aus. Ein LED-Display zeigt die Schaltzustände an, und die Aussteuerung wird durch einen 16-Segment-Spitzenwertmesser dargestellt.

Die Einstellregler für die Röhrenparameter werden weiter unten detailliert beschrieben.

Auf der rechten Seite sind die für beide Kanäle gemeinsamen Einstellelemente untergebracht. Dazu gehören Peak-hold für die Aussteuerung-

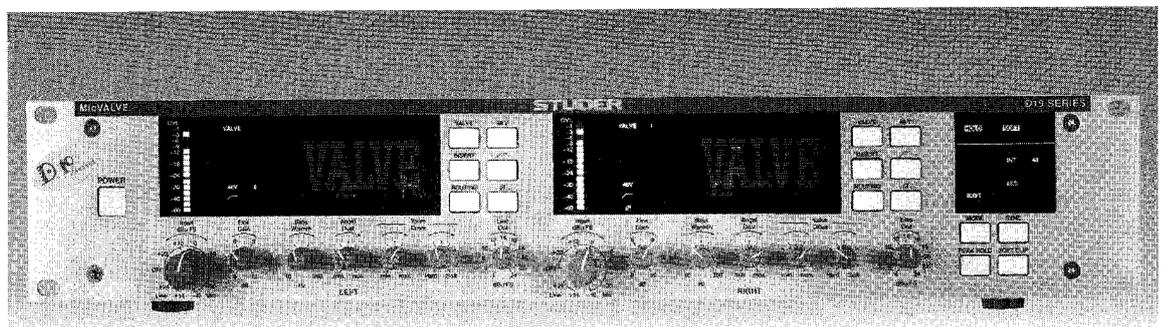


Abb. 1: STUDER D19 MicVALVE Frontplatte

anzeige, interne oder externe Taktung für den Digitalteil, eine analoge soft-clip-Funktion und die Einstellung der Wortlänge für den Digitalausgang. Wird eine geringere Wortlänge als 20 bit gewählt, so kann wahlweise Dither oder

Noise-shaping zugeschaltet werden [2]. Für den optionellen digitalen Achtkanalausgang (wahlweise ADAT oder TDIF-1, wie beim D19 MicAD) kann die Zuordnung des AES/EBU-Ausgangs definiert werden (Abb.1).

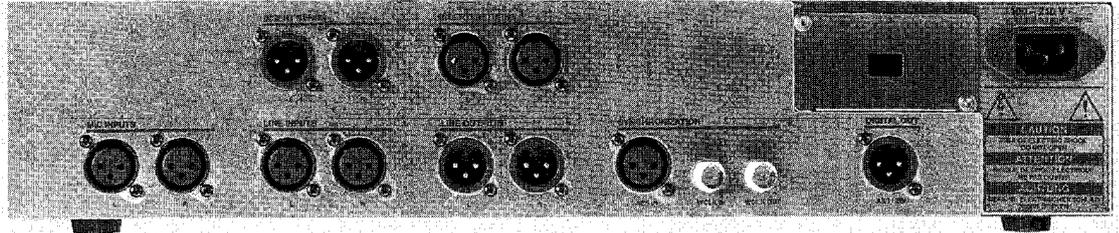


Abb. 2: Die Rückseite des Gerätes

Auf der Geräterückseite (Abb. 2) erkennt man die XLR-Stecker für die trafosymmetrischen Mikrofon- und Leitungseingänge, die Stecker für die symmetrischen Inserts sowie die analogen Ausgangsanschlüsse. Zum Anschluss an digitale Systeme dient der Stecker, der das zweikanalige AES/EBU-Ausgangssignal führt sowie die Anschlüsse für Synchronisation (AES 11) und Wordclock ein und aus.

Röhrenverstärkers gar nicht gibt. Röhrenentwicklungen zeigen jedoch mehr oder weniger Eigenschaften, die sie von den meisten Transistorlösungen unterscheiden. Diese Unterscheidungsmerkmale lassen sich in subjektiver und technischer Terminologie beschreiben (Tab. 3) und wurden beim D19 MicVALVE einstellbar gestaltet; der Anwender ist also nicht gezwungen, einen bestimmten Klang zu akzeptieren, sondern kann sich den für ihn am besten geeigneten Klang individuell generieren.

Einstellung des «Röhrenklangs»

Die eingangs erwähnte Untersuchung von Röhren- und Transistorverstärkern im STUDER-Labor hat ergeben, dass es einen einheitlichen Typ des

Bezeichnung	Subjektive Beschreibung	Technische Ursachen
Bass Warmth	Klang tiefer Frequenzen wirkt runder Bässe haben mehr Tiefe Singstimmen haben mehr Körper Percussive Instrumente sind weniger aggressiv	Das Gruppenlaufzeitverhalten von Röhrenverstärkern ist aufgrund der AC-Kopplung der Einzelstufen anders als bei Transistorverstärkern
Angel Zoom	Singstimmen wirken klarer und transparenter Solostimmen werden hervorgehoben	Durch Abfall an den Frequenzgrenzen erscheint die Mitte betont
Valve Drive Soft / Hard	Dichter, voller Klang der Klang wird härter / weicher	Das harmonische Spektrum bei leichten Übersteuerungen ist völlig verschieden, der Anteil der ungeraden harmonischen Verzerrungen kann dosiert werden.

Tab. 3: Eigenschaften von Röhrenverstärker

Durch die Variabilität jedes einzelnen Einstellparameters und die herausragenden Eigenschaften des direkten Mikrofonwegs einschliesslich der A/D-Wandlung lässt sich das Gerät in vielen Applikationen der professionellen Studiotechnik einsetzen; bei der Direktaufnahme, der Bearbeitung, dem Mastering, in Projektstudios und und

bei der Tonnachbearbeitung gibt es zahlreiche Aufgaben, die sich mit dieser Neuentwicklung erfolgreich lösen lassen.

Literatur:
 [1] D19 MicAD: Mikrofon - Vorstufe für Digitalstudios. SWISS SOUND Nr. 35,
 [2] Noise Shaper. SWISS SOUND Nr. 35, p.3.

STUDER D741

Neuer CD-Recorder für den universellen Einsatz

von David Roth



David Roth

Das Haus STUDER arbeitet seit 12 Jahren aktiv auf dem Feld von CD-Playern und CD-Recordern. Mit der CD-Player-Generation D730, D731, D731QC, D732 und den dazugehörigen Fernsteuereinrichtungen liegt heute eine komplette Produktpalette vor. Ihre Zuverlässigkeit, ihre Fähigkeit, selbst auserhalb der Norm liegende CDs abzuspielen, ihr ergonomische Design, ihre Audioqualität und die auf die professionelle Anwendung abgestimmten Bedienungsfunktionen sind die Hauptgründe für die positive Aufnahme dieser Geräte bei unseren Kunden,

Anlässlich der AES in New York hat Studer den zur neuen CD-Produktlinie passenden CD-Recorder D741 erstmals präsentiert. Die zahlreichen neuen Bedienmöglichkeiten sowie die universellen Einsatzmöglichkeiten des neuen CD-Recorders sind sehr gut aufgenommen worden.

Schnittstellen

Ein Hauptziel der Entwicklung des D741 war ein CD-Recorder, der möglichst für alle Anwendungsbereiche der CD eingesetzt werden kann. So können über die analogen symmetrischen Eingänge beispielsweise Aufnahmen von Archibänder auf CD-R überspielt werden. Die Empfindlichkeit der analogen Eingänge kann im Modus CAL auf +15 dBu oder +1 dBu in einem Setup Menu eingestellt werden. Zudem sind die Pegel für den linken und den rechten Kanal

im Modus UNCAL getrennt regelbar. Dadurch können auch niederpegelige, asymmetrische HIFI-Quellen verarbeitet werden.

Als digitale Quellen können sowohl SPDIF-als auch AES/EBU-Signale angeschlossen werden. Durch den digitalen asynchronen Abtastratenwandler kann jede übliche Abtastfrequenz in einem Bereich von 32...50 kHz verarbeitet werden. Im Setup Menu kann der digitale Ausgang mit dem digitalen Eingang direkt verbunden werden, was ein direktes Kaskadieren mehrerer CD-Recorder D741 ermöglicht. Dadurch können mehrere CD-Rs gleichzeitig aufgenommen werden, wobei die Laufwerksteuerung der CD-Recorder über die Parallelschnittstellen erfolgt.

Bisherige CD-Recorder waren entweder nur für CD-Audioanwendungen konzipiert oder sie sind reine SCSI-Aufnahmegeräte ohne Audioschaltungen und ohne Bedienungsfront. Es zeigt sich aber immer mehr, dass die strikte Trennung von Audio und den verschiedenen CD-ROM-Formaten zur Vergangenheit gehört. Deshalb hat der D741 eine Standard SCSI-2-Schnittstelle. Dadurch können alle gängigen CD-ROM-Formate inklusiv CD-Audio (Audioworkstations) mit doppelter Geschwindigkeit geschrieben und mit bis zu vierfacher Geschwindigkeit über die SCSI-Schnittstelle gelesen werden.

Das Protokoll dieser Schnittstelle ist mit dem des neuen CD-SCSI-Recorders CDD2000 von Philips identisch, so dass der D741 mit den gängigsten CD-Schreibsoftwareprogrammen eingesetzt werden kann.

TRACK- and INDEX-increment

Die Track- und Indexmarken können sowohl manuell über die Bedienungsfrontplatte als auch automatisch geschrieben werden. Falls es sich um eine digitale Quelle (CD, DAT, MD oder DCC) handelt, so wird der Track- (bei CD auch der Indexwechsel) vom Subcode der Quelle im User-Kanal der AES/EBU- oder SPDIF-Schnittstelle übernommen. Der zeitliche Versatz zwischen der Audioinformation und dem Trackwechsel ist vernachlässigbar, kann aber beispielsweise bei zu spät geschriebenen START-IDs von DAT-Kassetten über eine einstellbare Audioverzögerung bei der Ueberspielung korrigiert werden .

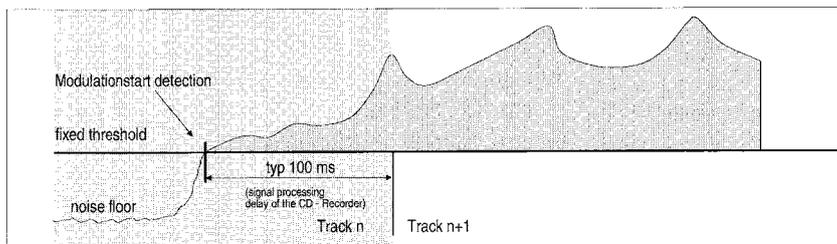


Abb. 1.1: Automatische Trackinkrementierung bei CD-Recorder der ersten Generation

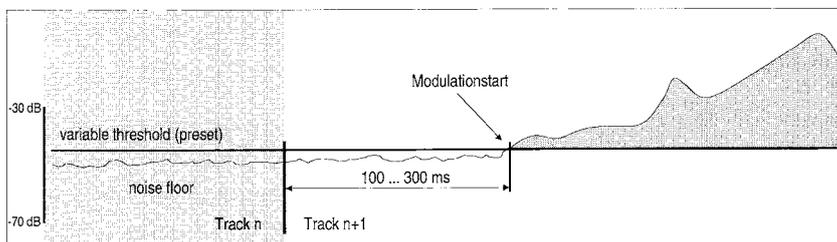


Abb. 1.2: Einstellbare Verzögerung des Modulationsstarts sowie der Modulationsschwelle beim D741

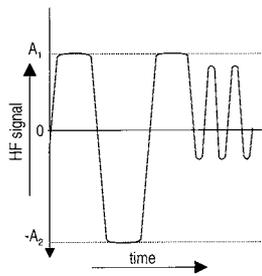


Abb. 2.1: $P \ll P_0$

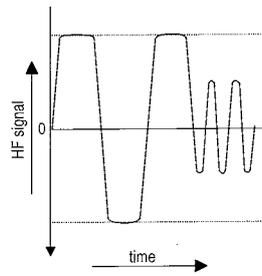


Abb. 2.2: $P \sim P_0$

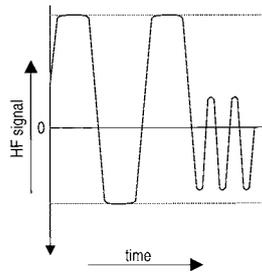


Abb. 2.3: $P \gg P_0$

$$\beta = \frac{A_1 + A_2}{A_1 - A_2} \quad \beta = 0 \dots 0,08$$

Bei analogen Aufnahmen kann sowohl der Schwellwert in einem Bereich von -70...-30 dB als auch die Audioverzögerung innerhalb -1...0...+1Sek. eingestellt werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der unterschiedliche Rauschpegel analoger Aufnahmen berücksichtigt wird und der Modulationsstart zwischen 100...300ms nach dem Trackwechsel ist (Abb. 1.2). Speziell bei den CD-Recordern der ersten Generation war durch die geräteinternen Verzögerungen der Modulationsbeginn häufig vor dem Trackwechsel, was beim Positionieren eines Musiktitels zu entsprechenden Problemen führte (Abb. 1.1). Es ist auch eine ungeschriebene CD-Masteringregel, dass der Modulationsstart zwischen 100...300ms nach dem Trackwechsel sein soll, da nicht alle CD-Spieler so präzise beim Trackanfang positionieren können wie ein professioneller STUDER CD-Spieler. Zudem haben viele CD-Spieler ein sogenanntes Soft-muting, das bis zu 50ms lang sein kann. Würde der Modulationsstart exakt beim Trackanfang sein, so würde der Musikbeginn entsprechend angeschnitten.

Individueller Abgleich der Laserschreibleistung für jede CD-R (OPC)

Die Empfindlichkeit der Aufnahmeschicht bei einer CD-R ist bei den verschiedenen Herstellern unterschiedlich und kann je nach verwendeten chemischen Substanzen in einem Bereich von 4 bis 8 mW optischer Schreibleistung sein. Die optimale Schreibleistung ist in der vorformatierten CD-R in der ATIP geschrieben, so dass der Laserstrom im CD-Recorder grob eingestellt werden kann. Die so eingestellte Schreibleistung des Lasers kann aber trotzdem dazu führen, dass das HF-Signal auf der so beschriebenen Platte nicht optimal ist und damit vor allem bei älteren CD-Spielern zu Abspielproblemen führen kann. Dafür sind vor allem die Toleranzen der Laserwellenlänge des CD-Recorders und der davon abhängigen optimalen Schreibleistung sowie die Toleranzen der einzelnen CD-Rs verantwortlich. Aus diesem Grund werden mit dem D741 in einem für CD-Spieler nicht zugänglichen Bereich (power calibration area PCA) Schreibversuche mit unterschiedlichen Laserleistungen geschrieben. Danach werden die geschriebenen HF-Signale im CD-Recorder D741 gelesen und qualitativ analysiert. Falls die Schreibleistung P viel kleiner oder grösser ist als die optimale Schreibleistung P_0 , ist das HF-Signal stark asymmetrisch (Abb. 2). Im CD-Recorder wird die Asymmetrie des HF-Signals (ohne DC-Anteil) durch den Faktor β gemessen. Da β zwischen 0 und 0,08 sein darf, ergibt sich eine wesentliche engere Toleranz der Asymmetrie von -4 % ... 0 % für die CD-R, im Vergleich zur gepressten CD, die im Bereich von -20 % ... +20 % sein darf.

Dynamische Regelung der Laserleistung während der Aufnahme

Trotz individuellem Abgleich des Lasers (OPC) für jede einzelne CD-R beim ersten Einlesen im D741 kann der so eingestellte Laserstrom zum Teil partiell zu qualitativ schlechteren HF-Signalen führen. Dafür sind vor allem folgende Gründe verantwortlich:

- Unterschiedliche Schreibempfindlichkeit über der Platte
- Veränderung der Laserwellenlänge bedingt durch Temperaturänderungen des Lasers
- Veränderungen der Platte wie Alterung, Fingerabdrücke, Plattenverbiegungen...

Aus all diesen Gründen wird im D741 zusätzlich zur OPC die Laserleistung dynamisch geregelt, so dass die Qualität der Aufnahme möglichst unabhängig von den oben beschriebenen Einflüssen ist. Wie beim «Land» (kein Pit) bei der CD ist die Reflexion einer unbeschriebenen

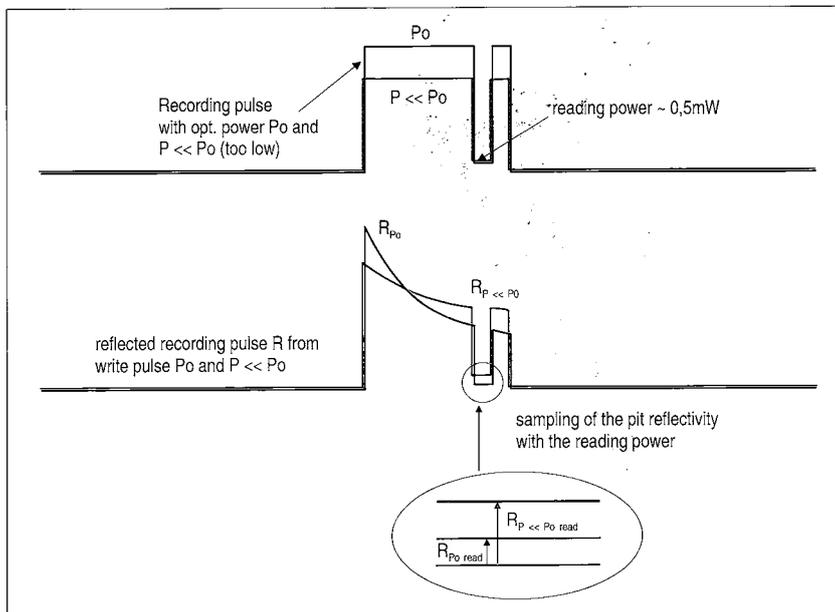
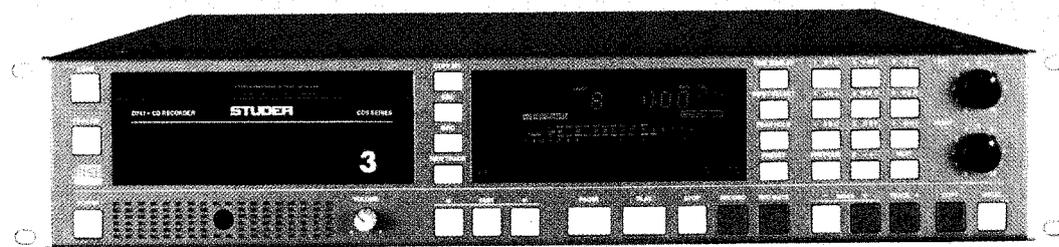


Abb. 3: Nachregelung der Schreibleistung aufgrund einer Zwischenmessung

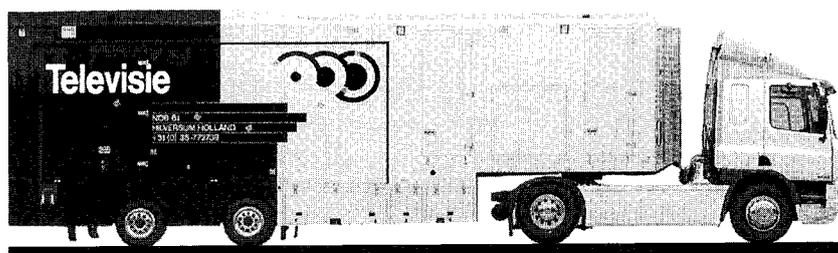


Stelle der CD-R am grössten und beträgt ca. 73 %. Wird nun ein Pit geschrieben, so sinkt das in die Fokuslinse reflektierte Laserlicht an dieser Stelle während des Schreibvorgangs, bedingt durch Interferenzen und Streuungen, auf ca. 25 %. Während des Schreibens eines Pits wird nun der Laser kurzfristig während ca. 200 ns auf Lesen umgeschaltet, so dass die Reflexion gemessen werden kann. Falls die Reflexion beispielsweise noch 50 % betragen würde, kann

der Laserstrom dynamisch erhöht werden, bis die Reflexionseigenschaften der Pits wieder dem Sollwert von ca. 25 % entsprechen (Abb. 3).

Der individuelle Laserabgleich für jede einzelne CD-R sowie die dynamische Regelung der Laserleistung sind mit ein Grund für die hervorragenden Aufnahme-Eigenschaften des D741 und der damit verbundenen Playability-Eigenschaften der mit diesem Recorder beschriebenen CD-Rs. ■

TV - Mehrkanalproduktion bei NOB, Holland

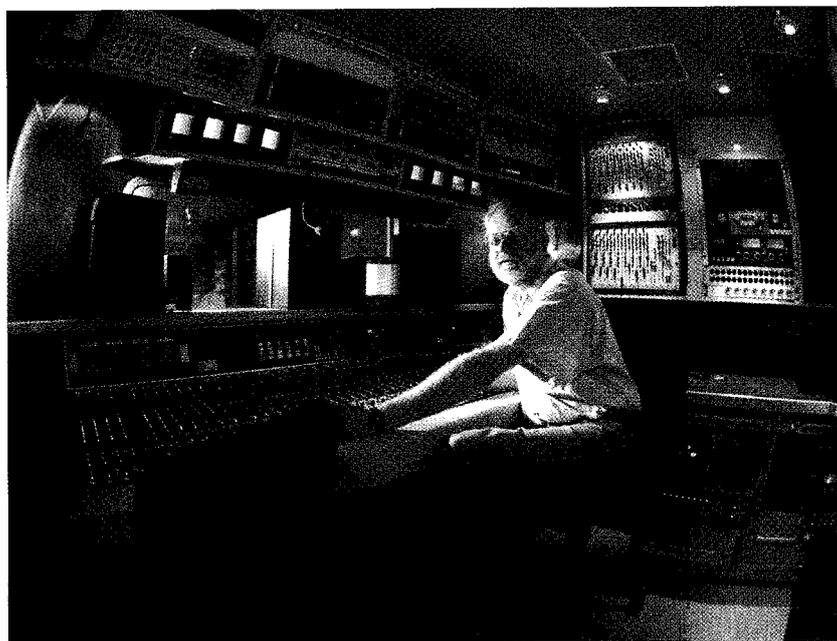


NOB 61 heisst das Flaggschiff unter den Reportagewagen der Nederlandse Omroep-productie Bedrijf (NOB) und ist für grosse und komplexe TV-Produktionen konzipiert. So können z. B. 16 TV-Kameras angeschlossen und verschiedene Formate (16:9 und 4:3) verarbeitet werden.

Als Tonregiepuhl wurde das neue STUDER 980 nicht nur aus Gründen der Qualität und Zuverlässigkeit ausgewählt, sondern auch wegen seiner ausgezeichneten Möglichkeiten speziell für den Film- und Fernsehsektor. Das Pult kann sechskanalig produzieren, wobei in jeder Eingangseinheit die entsprechenden Steuerregler vorhanden sind (L, C, R, vorn/hinten, SPREAD und DIVERGENCE). Damit lassen sich sowohl DOLBY SURROUND, 3/2-Filmton als auch mehrkanalige Digitalverfahren (384 kBit/s) ohne weiteres abdecken.

Das Mischpult verfügt über eine komfortable Monitoreinheit, mit deren Hilfe die Signale original, codiert und wieder decodiert durch Tastendruck abgehört werden können. Damit kann sich der Toningenieur nicht nur über das Signal am Ausgang des Pults, sondern jederzeit auch über den Klang des beim Hörer ankommenden Signals informieren.

Das Pult weist automatische Steuerung auf, wobei die Grundeinstellung mittels einer einfach zu wechselnden Magnetkarte (etwa in der Grösse einer Scheckkarte) für jeden Toningenieur individuell eingestellt werden kann. ■



Nachruf

Eugen Spörri

2. August 1935 - 10. Oktober 1995



Dr. h. c. Willi Studer

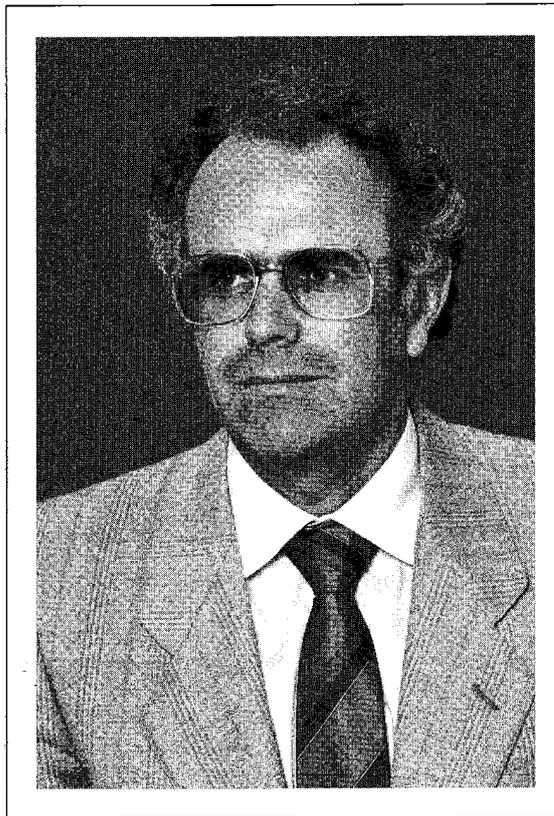
Die Sonne steht tief über dem herbstlichen Hallwilersee. Weit draussen hat *Eugen Spörri* sein Segelboot geankert, um es für den Winterschlaf vorzubereiten. Im Log vermerkt er: Boot gereinigt. Kein Wind.

Es waren seine letzten Worte, seine letzte Tat in einem reich befrachteten Leben. 1935 geboren, wächst er als Einzelkind in einer Familie in Wettlingen, Aargau auf. Eine kaufmännische Ausbildung schliesst er mit der Handelsmatura ab. Fröhlich schon zeigen sich seine Talente: Sprachen, Interesse an weltweiten technisches Flair. Beim Oerlikon-Bührle Konzern, im Personalbüro der Contraves, holt sich der junge Eugen Spörri seine ersten Berufserfahrungen und in einem exportorientierten Unternehmen im englischsprachigen Ausland zeigt sein Berufsziel erste Konturen. 1959 gründet er mit *Martha Zimmermann* eine Familie; die beiden haben drei Töchter. Eugen Spörri wird sechsfacher Grossvater.

Doch lange zuvor tritt er bei der EMT Wilhelm Franz GmbH in Wettlingen ein und wird im Mai 1962 mit der Aufgabe betraut, den Export der professionellen Audiogeräte unserer Firma aufzubauen. Erster Exporterfolg seines 3-Personen-Teams ist die legendäre STUDER C-37. Damit ist der Startpunkt für seine Lebensaufgabe gelegt: Professionelle Audioelektronik. Gleichzeitig beginnt eine immense Aufbauarbeit.

Aus dem Joint-Venture mit der EMT entsteht 1971 die STUDER FRANZ AG, mit Eugen Spörri als Geschäftsführer. 1974 wird daraus die STUDER INTERNATIONAL AG als unsere 100%ige

Tochtergesellschaft gegründet. Neben der Leitung der neuen Gesellschaft konzentrieren sich seine Aufgaben zunehmend auf den Aufbau und die Aufrechterhaltung eines internationalen Vertriebsnetzes mit unabhängigen Vertretungen. Zusätzlich werden unter seiner Federführung in der Zeit von 1972 bis 1983 mit der Gründung von STUDER-Tochtergesellschaften in Österreich, Frankreich, Kanada, USA, Hong-



kong, Japan und Singapore internationale Schwerpunkte gesetzt. Eugen Spörri hat auf die Geschäftsentwicklung dieser Gesellschaften sehr direkten Einfluss, seine Kontaktfähigkeit und sein Einfühlungsvermögen wirken sich sehr positiv aus, parallel zur steten Erweiterung der professionellen Produktlinie baut er diese Partnerschaften mit grossem Einsatz aus und erschliesst neue Märkte.

Neben dem Aufbau der internen Verkaufsorganisation gehören zunehmend auch ausgedehnte Reisen in Europa und Übersee zu seiner Pflicht. Seine

direkten Kontakte zur professionellen Kundschaft wie Rundfunk- und Fernsehgesellschaften, bedeutende Aufnahmestudios und privaten Unternehmen in der Audioindustrie schaffen nicht nur Vertrauen, sie ermöglichen Eugen Spörri auch präzise Marktanalysen für die Produktgestaltung. Der Erfolg bleibt nicht aus, mit seinen rund 190 Mitarbeitern im In- und Ausland realisiert er für den professionellen STUDER-Bereich bald einen Gesamtumsatz von 100 Mio. Schweizer Franken!

Im Zug der Erweiterung der Geschäftsbereiche kommen neue Aufgaben wie der Know-how-

Transfer zur Fertigung von STUDER Tonbandmaschinen in Indien und China, und das zu einer Zeit als erst wenige in unserem Land die Marktpotentiale im Fernen Osten realisieren.

Seine guten Kontakte zur Industrie kommen voll zum Tragen, als es darum geht, ein Joint-venture mit der Firma PHILIPS im Bereich «Compact Disk» aufzubauen. Eugen Spörri gestaltet ebenso die Zusammenarbeit mit der japanischen Firma MATSUSHITA mit, um den Bereich R-DAT-Geräte im Produkteprogramm zu integrieren. Schliesslich sind wieder seine guten Kontakte und seine praktische Mitarbeit gefragt, als die Zuwendung zum Bereich Hard-Disk-Recording erfolgt, die mit der Übernahme der spezialisierten US-Firma EDITECH ihren konkreten Anfang nehmen.

Als für mich der Zeitpunkt der notwendigen Nachfolgeregelung akut wird, befasst sich Eugen Spörri besonders intensiv mit der Suche nach Lösungen zur Übernahme der STUDER REVOX Gruppe. Am 1. April 1990 ist es soweit, die MOTOR-COLUMBUS-Gruppe übernimmt meine Firma, Eugen Spörri wird Mitglied der Gruppenleitung STUDER REVOX und ist direkt dem Verwaltungsrat unterstellt. Seine Hauptaufgabe besteht aus dem Mitwirken bei der operativen Leitung der Gruppe und der Leitung des Funktionsbereiches Marketing und Vertrieb, insbe-

sondere der STUDER INTERNATIONAL AG und ihrer Tochtergesellschaften. Im Zuge der Divisionalisierung und der Bildung der STUDER REVOX AG, verbunden mit den bekannten Restrukturierungsmassnahmen, übernimmt Eugen Spörri auf den 1. April 1991 formell die Leitung des Bereiches Strategie und Technologie.

Soweit die Fakten. Es ist wohl kein Geheimnis, dass Eugen Spörri - und mit ihm nicht nur seine engsten Mitarbeiter - sich mit der Art der Restrukturierung und der Geschäftsführung der MOTOR-COLUMBUS-Gruppe nicht mehr identifizieren konnte. Als Fachmann hatte er es nun mit branchenfremden Managern zu tun, seine Einwände waren massiv - doch die reiche Erfahrung zählte nichts mehr! Es kam wie es kommen musste, die angeschlagene Gesundheit zwang Eugen Spörri, kürzer zu treten, und am 31. Dezember 1992 verliess er die Firma nach über 30 Jahren treuer Mitarbeit.

Ich habe Herrn Eugen Spörri immer als loyalen, verantwortungsbewussten Mitarbeiter geschätzt, der seine Aufgaben stets mit grossem fachlichen und persönlichen Einsatz erledigte. Wir haben eine grosse Persönlichkeit und einen lieben Freund verloren.

Dr. h. c. Willi Studer