

# SWISS SOUND

NEWS AND VIEWS FROM STUDER

SWISS SOUND  
A PUBLICATION OF  
STUDER REVOX AG

## Editorial

1982 erschien die erste Ausgabe von SWISS SOUND, dem Magazin für die STUDER Kunden in aller Welt. In relativ kurzer Zeit hatte sich die Auflage auf beachtliche 20'000 Exemplare (15'000 Englisch) gesteigert. Mit dem 10jährigen «Jubiläum» wurde so etwas wie ein Höhepunkt erreicht. Darauf folgte die Phase der Besinnung, der Restrukturierung des gesamten Unternehmens, aber auch die Phase der Rezession, welche die gesamte Audio-Industrie erfasste. Einschneidende Massnahmen wurden für viele Unternehmen unumgänglich.

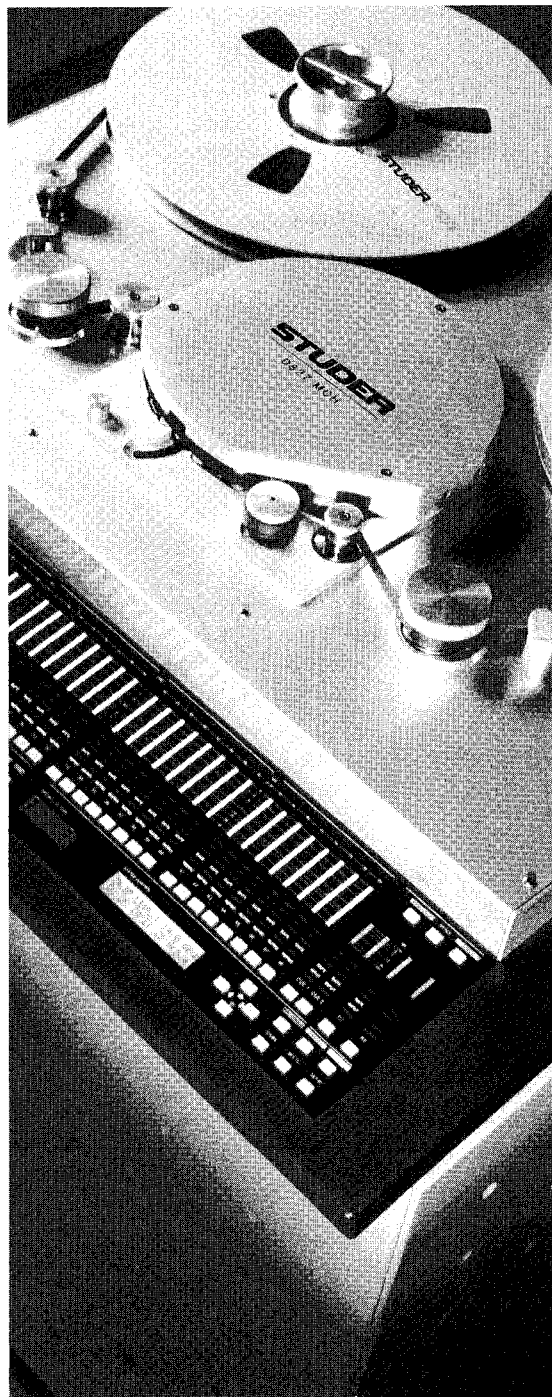
Wir haben diese ungemütliche Lage dazu genutzt, die Struktur unseres Produkteangebotes zu straffen, aber auch um neue Bereiche und Technologien zu integrieren. Wendepunkt war die AES in Berlin, wo nicht nur neue Produkte vorgestellt wurden, sondern auch ein neues innovatives Produkte-Design. «The STUDER Look and Feel» wird damit zum Synonym für das Vergnügen, mit hochwertigen Produkten und anwendungsgerechten Systemen professionell zu arbeiten.

Das Ausbleiben von SWISS SOUND Ausgaben hatte uns viele Anfragen eingebracht. Stellvertretend möchte ich aus einem Brief eines Lesers von St.-Petersburg (GUS) zitieren: Herr Vikultsev schrieb uns «... I have lost the contact to your company...» (ich habe den Kontakt zu ihrer Firma verloren).

Solches möchten wir auf jeden Fall verhindern, mit weiteren Ausgaben von SWISS SOUND, d.h. mit Informationen - direkt von der Basis - über modernste Audio-Technologie der gesamten STUDER Gruppe.

Und «last but not least», das «Face-lifting», neue Schrift und Farben sollen dazu beitragen, auch im SWISS SOUND den frischen Wind zu spüren.

Marcel Siegenthaler



**OKTOBER 1993**  
**Nr. 33**

### In dieser Ausgabe:

---

**STUDER D827 MCH:**  
**The «Reel» Joy**  
Seite 2

**Noise Shaping**  
Seite 5

---

**STUDER 990:**  
**Graphische Bedieneroberfläche**  
Seite 7

---

**Abtastratenwandler**  
Seite 8

---

**Radio Alpha, Prag**  
Seite 9

---

**TDM-Technologie:**  
**Madi-Router**  
Seite 10

---

**STUDER D730 Serie:**  
**Neue CD-Produktepalette**  
Seite 11

---

**Projekt NISKO,**  
**Radio DRS, Zürich**  
Seite 14

---

**Reportagemischpult für ISDN:**  
**Reportis 469**  
Seite 15

---

**Patent News**  
Seite 16

---

STUDER D827 MCH

# The «Reel» Joy

von Thomas Knäple



Thomas Knäple

**Auf der Ausstellung zur 95. AES Convention im Oktober 1993 in New York wurde der Schleier gelüftet: der 24/48-Kanal DASH Rekorder D820 MCH hat einen Nachfolger: klein und frech im neuen Studer Design und in ihrer technischen Kompetenz der «grossen D820 MCH» in nichts nachstehend, präsentierte sich der jüngste Spross und ganze Stolz der Schweizer STUDER Familie: die 24/48-Kanal DASH Tonbandmaschine D827 MCH.**

Im Mai 1990 begann die digitale Mehrspurära bei STUDER - die erste D820 MCH wurde ausgeliefert. In der Zwischenzeit in vielen renommierten Tonstudios in der ganzen Welt installiert, mit vielen Lorbeeren, allen voran ob ihres guten Klanges geehrt, sammelte sie viele Erfahrungen. Einer immer weiter voranschreitenden «Digitalisierung» im Tonstudiobereich - und damit auch oft neuen Produktionsmethoden - gegenüberstehend, zeigte sie aber auch Optimierungspotential.

Mit der Gewissheit, dass das digitale Mehrspurband in nächster Zukunft kaum von einem preis-/leistungsebenenbürtigen Medium verdrängt werden kann (das Band einer 14"-Spule kann immerhin mehr als 25 GigaByte Daten speichern), entschlossen wir uns im Herbst 1992 für ein Nachfolgeprodukt unserer digitalen Mehrspuraufzeichnungsgeräte - die Entwicklung der D827 MCH wurde gestartet.

### Die Spezifikationen

Die Spezifikationen waren bald umrissen: die D827 MCH soll das bandgestützte digitale Mehrspuraufzeichnungsgerät der Zukunft sein:

- systemtauglich im kombinierten Audio-Video-Umfeld
- modular nach den jeweiligen Studioanforderungen beliebig ausbaubar
- mit dem schnellsten Bandtransport ausgestattet
- natürlich dem guten Klang verpflichtet
- robust und mobil

Aber auch der Arbeitsplatz des Toningenieurs sollte optimiert werden. Er, der mittlerweile von immer mehr und immer komplexeren «Glasoberflächen» umgeben ist, soll eine ergonomisch ideale Bedienoberfläche vorfinden, auf das Wesentliche reduziert, mit schnellem Zugriff zu den wichtigsten Funktionen.

Im Umfeld häufig wechselnder Studioapplikationen soll eine einfache (Um-) Konfigurierbarkeit unterstützt werden.

Dabei kamen uns natürlich die vielen Erfahrungen, die wir mit der D820 MCH machten, zu Gute. Das, was anerkannt gut war, das wollten wir der D827 MCH 1:1 mit auf den Weg geben. Dort wo wir Optimierungspotential fanden, wollten wir direkt ansetzen. Und da, wo wir aus den modernsten Technologien ganz neue Möglichkeiten für den späteren Anwender erschliessen konnten, da legten wir dem «Nachwuchs» noch einiges Zusätzliche mit «in die Wiege».

### Die Entwicklungsphase

Über ein Jahr hinweg hat sich die Entwicklung auf dieses Projekt konzentriert.

Entwickler und Konstrukteure erarbeiteten eine optimale Plattform, die modular und dennoch erschwinglich sein musste.

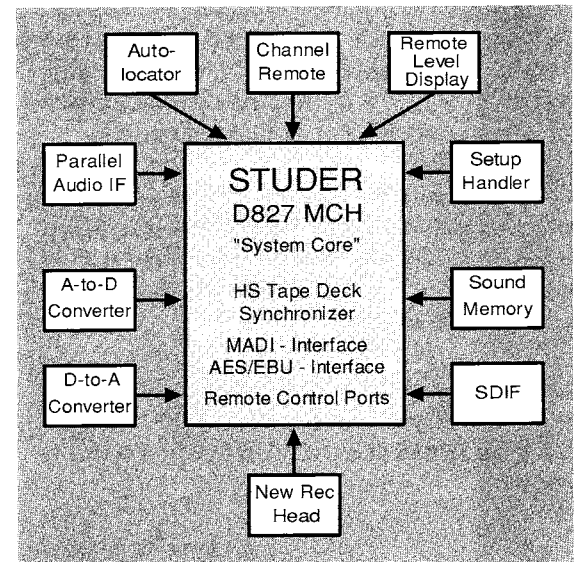
Industriedesigner erarbeiteten nach Kundenanforderungen optimierte Bedienoberflächen und Gehäuse.

Produktion und Qualitätssicherung suchte nach neuen Wegen um bei aller Modularität kürzeste Produktionszeiten und eine optimale Qualität zu gewährleisten.

Neueste Richtlinien zur Erreichung EG- und UL-konformer Produkte, wurden konsequent eingearbeitet.

Strengste EMV-Forderungen wurden aufgestellt um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Zu erwartenden Gesetzen über ein materialge-



rechtes Recycling (auch an das sollte ein auch der Ökologie verpflichtetes Unternehmen denken), wurde Beachtung geschenkt.

Und letztlich - die enge Zusammenarbeit aller beteiligten Abteilungen ermöglichte die Einhaltung unseres ehrgeizigen Zeitplanes.

### Das Ergebnis - die Modularität

Der jeweiligen Studioumgebung - und damit zumindest indirekt auch Studiobudget - ideal angepasste Geräte sind heute mehr denn je Kernziel von Produktentwicklungen. Diesem Aspekt Rechnung zu tragen - selbstverständlich ohne Qualitäts- oder Leistungseinbußen hinnehmen zu müssen - war oberstes Ziel. Die Antwort darauf fanden wir in einer hochmodularen Maschine.

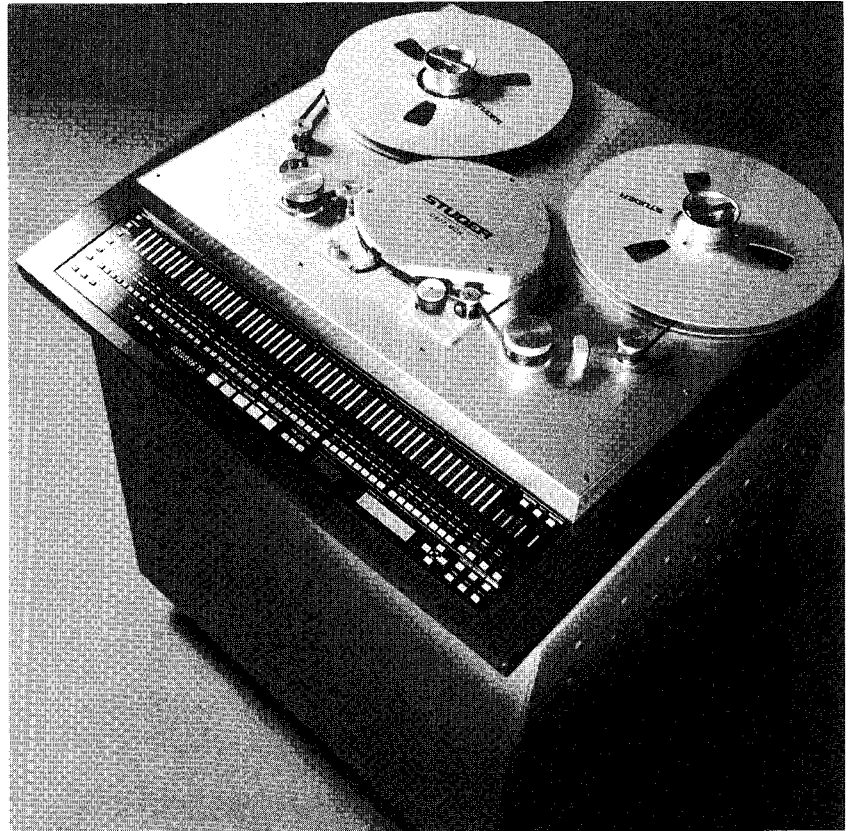
### Der Systemkern

Die zentrale Frage für jede zu erwartende Applikation ist für einen open-reel Rekorder nach wie vor das Leistungsvermögen des Bandtransports. Dynamisches Verhalten und Absolutgeschwindigkeit beim Positionieren des Bandes bestimmen einen grossen Teil der «unproduktiven Zeit» dieser Geräte.

Wir bauten darum auf unserem bewährten Laufwerk aus der D820 MCH auf, das nach einer gezielten Überarbeitung zusammen mit der technischen Hochschule von Zürich bereits im vergangenen Jahr die Leistungsfähigkeit existierender Konkurrenzprodukte leicht zu überbieten vermochte. Für die D827 MCH konnte nun durch Optimierung einzelner Komponenten nochmals eine Verbesserung des dynamischen Verhaltens erreicht werden - ohne auf die Zuverlässigkeit unserer erprobten Basis verzichten zu müssen.

Die Frage der optimalen, sprich: kostengünstigsten Gestaltung der Übertragung der Audiosignale stellt sich heute im Zeitalter der «vollständig digital» produzierenden Tonstudios mehr als je zuvor. Eine der teuersten Komponenten in digitalen Audiogeräten stellen meist die Wandler dar. Sie sind «klangbestimmend», wer auf Qualität achtet spart hier nicht. Das wollten wir denn auch nicht tun.

Aber, und das ist natürlich auch der Trend, Sie wollen einmal (sprich: bei einem Gerät) in Wandler investieren, und nicht bei jedem. Und meist tut man das beim (digitalen) Mischpult, hier laufen alle (digitalen) Quellen auf, hier hört man ab. Also: für diese Applikation braucht das Aufzeichnungsgerät bereits keine Wandler mehr, man transferriert die Audiosignale digital.



Für die digitale Mehrkanalübertragung hat sich hierfür bereits ein Format etabliert, das von den meisten Anbietern digitaler Mischpulte auch als Standardinterface angeboten wird: MADI - das **M**ultichannel **D**igital **A**udio **I**nterface, das bis zu 56 Kanäle in einem Datenstrom (auf «einer Leitung») übertragen kann. Und dies ist, neben dem 2-kanaligen AES/EBU Format, die Standardausrüstung einer jeden D827 MCH.

Zum Systemkern rechnen wir aber für digitale Mehrspurrekorder auch einen eingebauten Synchronizer. Zu oft ist ein schnelles (TC- oder RT-synchrones) Kopieren von einer Maschine zur anderen gefordert, als dass dies eine Option sein dürfte. Auch dabei haben wir unser ganzes Wissen hineingepackt, und Sie erhalten bereits in der Basisversion einen (ganz nebenbei: vollständig editierauglichen) eingebauten Synchronizer. Also auch geeignet für z.B. TC-/RT-exaktes Punch-in synchron zu einer anderen Maschine. Paralleles Fernsteuern - z.B. von ihrem externen Synchronizer aus - ist ebenfalls jederzeit möglich. Eine Standard-Studioapplikation, die unserer Meinung nach keine zusätzliche Option sein sollte.

### Die Wandler als Option

Wer nun aber kein digitales Mischpult zur Verfügung hat, der braucht die Wandler in der D827 MCH. Und hier zeigte sich einmal mehr der Ehrgeiz der Studer Entwickler. Die Klangqualität des Vorgängers, der D820 MCH, war weithin gerühmt. Die lange Erfahrung Studers

im Design analoger Komponenten konnte bei der dortigen Entwicklung bereits erfolgreich demonstriert werden.

Nichts ist aber so gut, dass es nicht noch Verbesserungspotential hätte. Und dies bewiesen unsere Entwickler mit den neuen A/D-Wandlern einmal mehr. Ausgiebige Hörversuche in vielen Studios (mit den «goldenen Ohren» anstatt mathematischer Simulationen) sollten die «klangbestimmenden» Eigenschaften von analog-digital Wandlern offenbaren. Und das Ergebnis verpackten wir für die D827 MCH.

Ein Punkt blieb natürlich dabei aber immer noch offen: uns steht - so «gebietet» es der DASH- Standard - nur ein 16bit Aufzeichnungsmedium zu Verfügung.

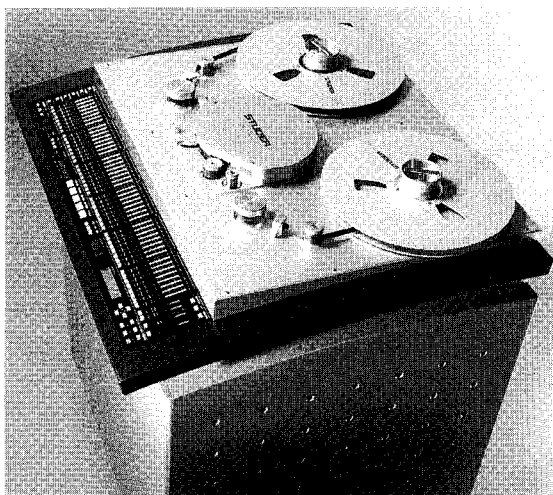
Also waren Lösungen gefragt, wie man eine «18bit Performance» auf ein 16bit Medium bringt. Unmöglich? War es nicht. Studers Antwort heisst: Noise Shaping. Und so ist für die A/D-Wandlerkarte eine kleine «Huckepack»- Karte als Option erhältlich, die dieses wahr werden lässt (Beitrag Noise Shaping, Seite 5).

Keine Frage: die D/A-Wandler, der jedoch weit aus weniger kritische Wandlerteil im Digitalgerät, erfuhr natürlich ebenfalls Beachtung - ist aber ebenso eine Option.

#### **SDIF zur Komplettierung**

Um die Palette der Audioschnittstellen abzurunden, soll noch auf das digitale SDIF Mehrkanalformat hingewiesen werden. Auch dieses ist selbstverständlich als Option erhältlich.

Wichtig ist aber für alle «mehrformatigen» Studios: alle Audioschnittstellen, also A/D und D/A-Wandler, MADI, AES/EBU und SDIF sind - falls benötigt - in einem Maximalausbau der Maschine parallel verfügbar.



**Sound Memory zur kreativen Tonnachbearbeitung**  
Mittlerweile zum Standard in digitalen Mehrspurrekordern avanciert, ist ein Hardwarespeicher zur Zwischenauslagerung von Bandpassagen: das Sound Memory. Dieses ermöglicht einfaches Editieren von aufgenommenen Musikpassagen und danach ein einfaches Wiedereinfügen an einer beliebigen anderen Stelle am Band. Ohne dass Sie auf externe Einheiten ausweichen müssen.

Auch dafür sahen wir eine Option vor, die Zwischenspeicherungen von bis zu 180 Sekunden mono erlaubt, oder rund eineinhalb Minuten Stereo. Genug für das Editieren selbst längerer Sequenzen eines Musikstücks. Eine Studer-Exklusivität!

#### **Der zweite Aufnahmekopf**

Beim STUDER-Konzept werden zwei Aufnahmeköpfe und ein Wiedergabekopf eingesetzt (Write-Read-Write Anordnung), um einerseits Hinterbandkontrolle im sogenannten NEW REC Mode zu ermöglichen (erster Aufnahmekopf), beziehungsweise elektronisches Editieren im Assemble oder dem praktisch ausschliesslich verwendeten Insert Record Mode (Read before Write - zweiter Aufnahmekopf).

Der Einsatz des ersten Aufnahmekopfes im NEW REC Mode ist auf wenige Applikationen beschränkt. Also wurde diese - relativ teure - Komponente auch eine Option.

#### **Muss Modularität ihren Preis haben ?**

Diese Frage können wir verneinen. Alle Komponenten wurden so gestaltet, dass sie unproblematisch und ohne speziellen Um- oder Ausbau der Basismaschine dazugerüstet werden können. Also auch nachträglich und im Feld.

Jede D827-24 ist dabei selbstverständlich auf eine 48-Kanalvariante auszubauen. So wie Sie es bereits von der D820 MCH gewohnt waren. Und dabei müssen Sie bei der Version der kleineren Kanalzahl auf keine Form der Funktionalität verzichten - ausser eben auf die zusätzlichen 24 Spuren.

Damit ist STUDER ebenfalls konkurrenzlos im Umfeld der digitalen Mehrspurmitbewerber.

Schön ist dabei, dass Sie eben nur dafür bezahlen, was Sie auch wirklich brauchen. Und müssen dennoch dabei keinerlei Einschränkungen bei der Eranschaffung hinnehmen.

#### **Der Spass am Umgang mit der D827 MCH**

Bei aller technischen Funktionalität muss die Arbeit mit dem Gerät auch Spass machen. Und Spass macht es erst dann, wenn es einfach zu

bedienen ist, einem tägliche Routearbeiten erleichtert (und damit auch wieder Zeit - und Geld - spart) - unproblematisch in Studio-umgebungen einzupassen ist, und vielleicht obendrein auch noch eine «optische Bereicherung» für das Studio ist.

Die Bedienoberflächen wurden völlig überarbeitet und tragen ergonomisch richtigen Gesichtspunkten Rechnung.

Wie auch bereits bei der D820 MCH ist ein Programmpaket erhältlich, das alle Parameter der D827 MCH abrufbar, anzeigbar und vor allem auf Diskette abspeicherbar macht. Der «Setup-Handler», der auf jedem Macintosh Computer installiert werden kann, erlaubt Ihnen, alle Produktionsparameter auf Diskette abzuspeichern. Alle! Also auch die hundert CUE Adressen - oder ihre Produktionsmemos, wie z.B. das Tracksheet. Vorbei mit vielen Papieren -, passé auch das Neueinprogrammieren aller Cueadressen bei jeder Produktionswiederaufnahme.

Wie so oft - Studer unique!

In Synchronumgebungen ein häufiges Problem sind Anpassungen an Takte. Auch dies haben wir vereinfacht, alle gebräuchlichen «Formate» sind verfügbar. Aber auch «Exoten», wie z.B. 47,952 kHz Abtastrate (48 kHz für NTSC-Applikationen).

Der Zeitcode (TC) ist jetzt jederzeit am Ausgang verfügbar. Auch beim Umspulen. Und auch in «Stop». Ein Adaptieren der Move Pulse,

z.B. an ihren Synchronizer, wie Sie es von anderen Bandmaschinen her kennen, wird überflüssig.

Und wenn Sie die «Verpackung» unserer D827 MCH betrachten, dann wissen Sie, warum wir sagen: «STUDER D827 MCH - denn das Auge hört mit !»

#### **Selbstverständliches Zubehör**

Vieles blieb jetzt aber noch unerwähnt, z.B. die Fern-Aussteuerungsanzeige oder das Interface zur parallelen Kanalfernbedienung vom Mischpult. Und einiges mehr.

Diese STUDER «Selbstverständlichkeiten» kennen Sie bereits.

#### **Open Reel hat Zukunft**

Das digitale Mehrspurband ist ein attraktives Medium. Preis und Leistung stimmen. Auch in der nächsten Zukunft.

Obendrein bietet Studer mit der D827 MCH jetzt noch das Aufzeichnungsgerät dazu an, das ideal auf Ihre ganz persönlichen Studiobedingungen zugeschnitten ist. Und auch strengsten Budgetforderungen genüge tragen kann. Und mit Ihren Anforderungen wachsen kann.

Und jetzt verstehen Sie sicherlich auch die einleitende Überschrift:

«STUDER D827 MCH - The Reel Joy». ■

## STUDER D827 MCH

# NOISE SHAPING

von Silvio Gehri

#### **Stellen Sie Sich vor, ...**

dass Sie einen extrem guten A/D-Wandler mit 18 Bit Auflösung im Einsatz haben, und Sie bringen nur 16 Bit auf Ihr Band. Es bleiben Ihnen zwei Alternativen: Entweder Sie streichen die überzähligen Bits und verzichten damit auf die grössere Dynamik Ihres Systems, oder aber die Information dieser Bits wird auf geeignete Weise in das 16-Bit-Wort übertragen.

Für den ersten Fall nehmen wir an,

#### **... Sie unternehmen nichts**

Das einfache Abschneiden der niederwertigsten Bits bedeutet, dass sich das Quantisierungsraster [1] vergrössert und somit der Rauschpegel erhöht wird. Die Auswirkungen für Signale bei genügend hohem Pegel sind gering, doch

kleine Signale zeigen unerwünschte Effekte, welche von harmonischen Verzerrungen [2] bis zu Rauschmodulation [3] reichen.

Die theoretische Dynamikgrenze von 98 dB, welche durch die verbleibenden 16 Bits gegeben ist, wird von den A/D-Wandlern in der D827-MCH bis auf 1,5 dB erreicht. Entweder Sie begnügen sich damit

#### **... oder setzen Noise Shaper ein**

Die oben erwähnten Effekte können eliminiert werden, indem vor der Requantisierung auf 16 Bits Dither [4] addiert wird. Dieser Zusatz von weissem Rauschen erhöht natürlich den Rauschteppich, wodurch die Dynamik wiederum eingeschränkt würde. Die Empfindlichkeit

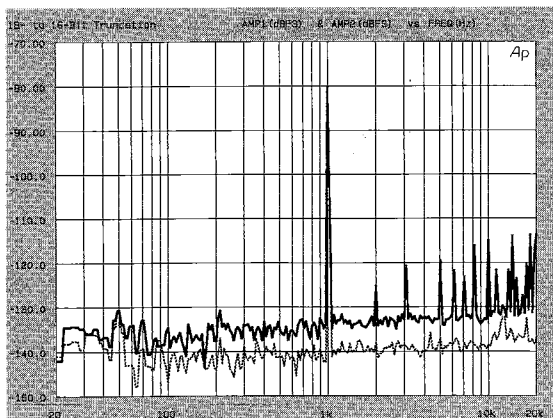


Silvio Gehri

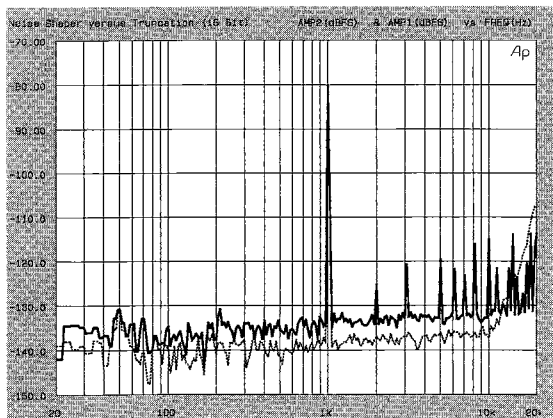
des menschlichen Gehörs nahe der Hörschwelle ist sehr frequenzabhängig. Während es bei 4 kHz am empfindlichsten ist, bedarf es oberhalb 14 kHz schon grösserer Amplituden. Diese Tatsache wird im Noise Shaper ausgenutzt, indem der Hauptteil des Rauschens in gehörunempfindliche Frequenzbänder verschoben wird. Wichtig ist nun, dass im Bereich, wo das Gehör sehr empfindlich ist, der Rauschteppich unter den Grenzwert gedrückt werden kann, der mit 16-Bit-A/D Wandlern überhaupt erreichbar wäre: Das Ziel, die ursprüngliche Auflösung möglichst beizubehalten, ist erreicht. Angenehmer Nebeneffekt: Nichtlinearitäten in D/A-Wandlern werden verharmlost.

**Vergleichen Sie selbst**

Das 18-Bit Originalsignal (Sinus 1kHz, -80 dBFS [1]) wird in Bild 1 mit der auf 16 Bit abgeschnittenen Version verglichen. Im Spektrum ist ersichtlich, wie einerseits der Rauschteppich erhöht wird und ausserdem harmonische Verzerrungen entstehen.



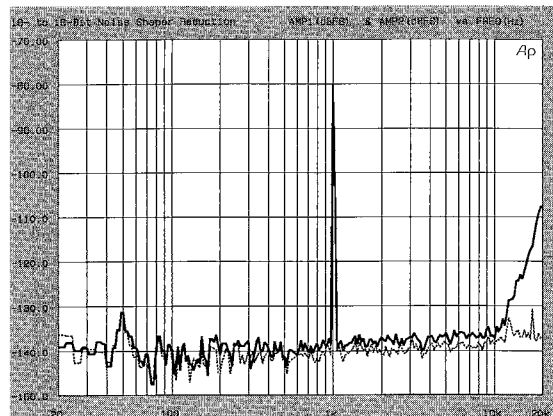
**Bild 1:** 1kHz, -80dBFS: Vergleich zwischen Abschneiden auf 16 Bit und 18 Bit-Originalsignal (fette Kurve auf 16 Bit abgeschnitten; punktierte Kurve 18 Bit Originalsignal).



**Bild 2:** 1kHz, -80dBFS: Vergleich zwischen Abschneiden und Noise Shaping (fette Kurve auf 16 Bit abgeschnitten; punktierte Kurve 16 Bit Noise Shape reduziert).

In Bild 2 wurde dasselbe Signal mittels Noise Shaper auf 16 Bit reduziert. Die Harmonischen sind verschwunden, und der Rauschteppich weist eine charakteristische Kennlinie auf, wel-

che dem Gehör Rechnung trägt. Man beachte, dass sich der Rauschpegel bis ca. 12 kHz auf dem 18-Bit-Niveau befindet!



**Bild 3:** Vergleich zwischen Noise Shaping und 18 Bit Original.

**Ja, aber...**

Die Physik schenkt uns nichts gratis. Schon aus Bild 2 wird ersichtlich, dass über das gesamte Frequenzband gesehen mehr Rauschleistung zugefügt wird, verglichen mit Bild 1. Für den Hörer, und das zählt schlussendlich, ist dies ohne Belang, denn er nimmt eine deutliche Klangverbesserung wahr.

Offensichtlich müssen auch Messungen von Systemen, welche Noise Shaper beinhalten, relativiert werden. Das System aus Bild 1 weist z.B. bei 1 kHz und -30dBFS einen THD+N von -96.8 dBFS auf, das System aus Bild 2 dagegen lediglich -76 dBFS; die linear bewertete Messung macht mit Noise Shaper keinen Sinn mehr.

**Der STUDER Noise Shaper**

Für die D827-MCH ist ein Noise Shaper Board erhältlich, welches alle erwähnten Vorteile beinhaltet. Die auf die A/D-Wandler massgeschneiderte ST-G2-Kurve von STUDER sorgt für eine bislang unschlagbare Klangverbesserung. Sie wird es Ihnen nicht leicht machen, eine 18-Bit-Aufnahme von der mit ST-G2-Noise Shaper gewonnenen 16-Bit-Aufnahme zu unterscheiden.

Zusätzlich wird der Mehrkanal-Anwendung Rechnung getragen, indem die 48 Kanäle mit unkorrelierenden [5] Dither-Algorithmen ausgestattet sind. Somit addiert sich das Rauschen nicht im gleichen Mass wie das Signal, und es bleibt gewährleistet, dass das Hintergrundrauschen immer den gesamten Raum ausfüllt und nicht an einem Punkt im Stereobild lokalisiert werden kann.

Die D827-MCH von STUDER ist ein 16-Bit DASH-Recorder. Es sei denn, der ST-G2-Noise Shaper ist bestückt, aber das hören Sie ja selbst...

**[1] Quantisierung**

Aufteilung eines kontinuierlichen Signals in diskrete Treppenstufen. Mit 16 Bit lassen sich 65536 Stufen darstellen. Je grösser die Anzahl Stufen, desto kleiner wird der Unterschied zwischen Originalsignal und der quantisierten Darstellung.

Vollpegel = max. Aussteuerung = 0 dBFS (FS = Full Scale).

**[2] Harmonischen Verzerrungen**

Verzerrungen infolge Nichtlinearitäten. Es entstehen neue Frequenzen im Signal (z.B. die zweifache, dreifache, ... des Signals).

**[3] Rauschmodulation**

Ist das Hintergrundrauschen nicht konstant, sondern zeigt es eine Abhängigkeit vom Eingangssignal, so spricht man von Rauschmodulation.

**[4] Dither**

Digital erzeugtes, weisses Rauschen.

**[5] Korrelation**

Sind zwei Signale in irgendeiner Form voneinander abhängig, sei es in Amplitude, Frequenz oder Phase, so korrelieren sie.



STUDER 990

# Grafische Bedieneroberfläche

Von Boris Balin

**Das digital gesteuerte Regiepult 990, seit ca. 2 1/2 Jahren auf dem Markt, hat sich in einer Vielzahl von Anwendungen bewährt, bei Rundfunk und Fernsehen, in stationärem und mobilem Einsatz, bei Hörspielproduktion und Popmusik.**

Das Regiepult bietet die komplette Abspeicherbarkeit aller Parameter, wobei alle Schaltfunktionen und die Positionen der Flachbahnregler auch auf Knopfdruck wiederhergestellt werden können (Snapshot-Funktion). Anwendungen im Theater können sehr bequem mit der Sequenzfunktion gelöst werden, die es ermöglicht, auf Knopfdruck beim Szenenwechsel die Toneinspielung zu ändern. Alle diese Funktionen waren auch schon bisher in der Basisversion verfügbar.

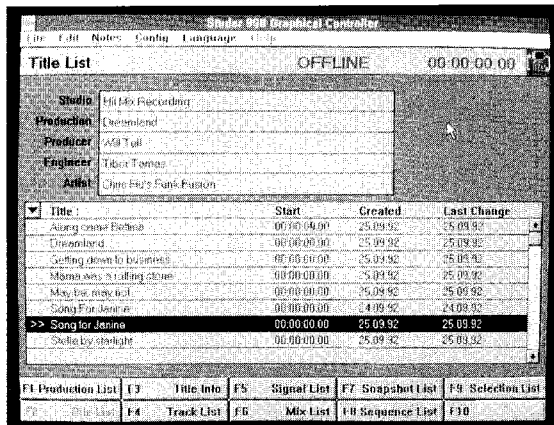
ungen ein grosser Vorteil gegenüber einer reinen Maus-Bedienung. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, werden immer Vollbilder verwendet.

Neben der speziellen STUDER-Einbautastatur können auch andere, externe Tastaturen verwendet werden; als Bildschirm kann ein Flach-Display zum Einbau im Pult vorgesehen werden oder ein externer Monitor mit Bildröhre. Snapshots und Sequenzen werden übersichtlich auf dem Bildschirm dargestellt und können dort bearbeitet werden.

Die Selektionsfunktion ermöglicht eine Beschränkung des Snapshot-Aufrufs auf Teile des Pultes; mit dem GC kann dies bequem am Bildschirm eingestellt werden.



Boris Balin



Mit der nun verfügbaren Option „Graphical Controller“ (GC) =Graphische Bedienoberfläche wird die ganze Bedienung des Pultes nochmals deutlich erweitert und komfortabler.

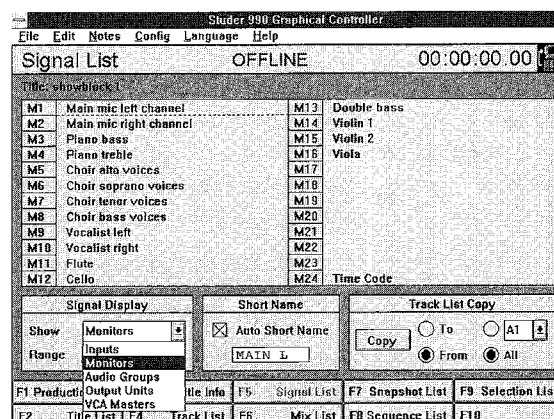
Dies sind die «Highlights» des GC :

- Bedienung mit Tastatur und Maus/Trackball
- Datenstrukturen mit Produktion und Titel
- Snapshots/Sequenzen mit Namen bis zu 30 Zeichen
- Elektronische Beschriftung mit 8-st. Display
- Umfangreiche Notizblockfunktion
- «Schnelle» Recall-Funktion für Potentiometer
- Dynamische Automation für Fader und Schaltfunktionen
- Cuelisten und Spurenpläne

Die Tastatur ist speziell für den GC entwickelt worden. Fest belegte Funktionstasten ermöglichen einen direkten Zugriff auf die wichtigsten Funktionen. Dies ist gerade unter Live-Bedin-

Die «elektronische Beschriftung» erlaubt es, beim Aufruf eines Snapshot sofort auch die korrekte Beschreibung jedes Kanals auf einem 8-stelligen Display oberhalb des Faderns anzuzeigen.

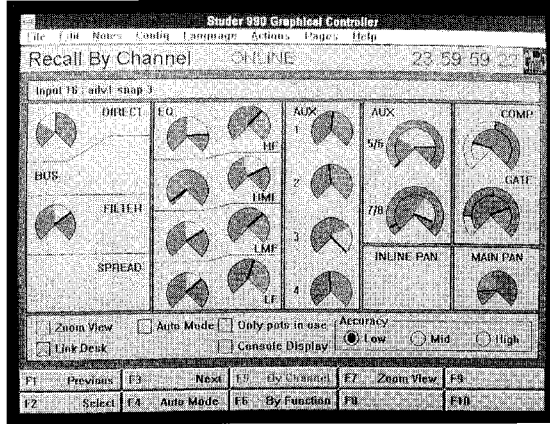
Mit der Recall-Funktion werden diejenigen Parameter nachgeführt, die nicht direkt vom Computer setzbar sind, beim Regiepult 990 sind das die Drehpotentiometer. Durch die ausgefeilten und ergonomisch optimierten Darstellungsformen im Pult und auf dem Bildschirm wird die effektive Recalldauer deutlich verkürzt. Als Besonderheit gibt es beim 990 zusätzlich die «Anzeige pro Funktion», die es ermöglicht, selektiv nur einen Parameter nachzuführen, z.B. die Panorama-Einstellung aller Kanäle. Die Anzeige kann in diesem Fall auch auf den Kanal-Bargraph-Instrumenten erfolgen; damit ist eine sehr gute Zuordnung zwischen Potentiometer und der Soll/Ist-Anzeige gegeben.



In der dynamischen Automation werden Faderbewegungen und Schaltvorgänge relativ zum Zeitcode aufgezeichnet und automatisch wiedergegeben. Neben der Steuerung des Hauptpegelstellers und dessen MUTE-Funktion werden im 990 noch sehr viel mehr Parameter automatisiert:

- Monitor-Pegelsteller («Small Fader»)
- Monitor MUTE-Funktion
- Aux Send ON/OFF, PRE/POST
- EQ IN/OUT
- Sammelschienenanwahl
- etc.

Damit können z.B. auch Klang- oder Halleinstellungen automatisch während einer Mischung verändert werden.



Zusammenfassend kann man sagen, dass mit der graphischen Bedienoberfläche eine deutliche Bereicherung des Regiepult 990 zur Verfügung steht.

Alle Pulte der Serie 990 können auch nachträglich mit dem GC und der Automation ausgerüstet werden, um so in den Genuss dieser neuen Möglichkeiten zu kommen.

## Abtastratenwandler

# Abtastratenwandler in IC-Dimensionen

von Meinrad Lienert



Meinrad Lienert

**Bis heute werden die Audiosignale trotz Einsatz von digitalen Speichermedien meist analog weiterverarbeitet. Die digitalen Ausgänge eines CD Players oder R-DAT Recorders werden meist nur für eine 1:1 Kopie benutzt.**

Der zunehmende Einsatz von digitalen Mischpulten bzw. volldigitalisierten Studios ändert diese Situation. Eines der grossen Probleme ergibt sich mit der Synchronisation. Um einen problemlosen Datenaustausch zu gewährleisten, ist es notwendig, dass alle Geräte eines Rundfunkhauses mit dem gleichen Clock synchronisiert werden. Dort wo dies nicht möglich ist, weil z. B. das Quellenmaterial mit unterschiedlichen Abtastraten aufgezeichnet wurde, benötigt man einen Abtastratenwandler.

### Funktionsweise des Abtastratenwandlers

In Bild 1 ist das Prinzip der Abtastratenwandlung aufgezeichnet und in Bild 2 die dazugehörigen Signale. In der ersten Stufe erfolgt eine Abtastratenerhöhung, indem zwischen die ein-



Bild 1

zelnen Samples Nullen eingefügt werden. Anschliessend durchlaufen die Samples ein Tiefpassfilter und gelangen zur Decimationsstufe, in der nur noch diejenigen Samples ausgegeben werden, die mit der Abtastrate des Ausgangs zusammenfallen.

Bisher konnte man mit einem synchronen Abtastratenwandler das Signal von einer fixen Abtastrate auf eine andere wandeln. Dies erlaubt aber nur den Anschluss von synchronisierbaren Geräten.

Mit einer aufwendigen Berechnung des Abtastratenverhältnisses und einer Clock Jitter Reduktion ist es möglich, die Filter-Koeffizienten dynamisch anzupassen und den Abtastratenwandler asynchron zu betreiben.

### Asynchroner Abtastratenwandler

Basierend auf Patenten der Firma Willi Studer ist nun ein Chip (AD 1890 / 91, Analog Devices) erhältlich, der es erlaubt, kostengünstig einen asynchronen Abtastratenwandler zu bauen. Die Möglichkeiten sind:

- Anschluss von Geräten mit beliebiger Abtast rate, solange sich diese nicht um mehr als den Faktor 2 von der Abtastrate des Ausgangs unterscheiden.



- Anschluss von nicht synchronisierbaren Geräten
- Möglichkeit, die Geschwindigkeit einer digitalen Quelle zu ändern, bei konstanter Abtastrate am Ausgang.

Weiter können auch Probleme umgangen werden, wenn mehrere Geräte von einer Videoquelle synchronisiert werden. Die Praxis hat gezeigt, dass oftmals die Teilverhältnisse nicht exakt sind, um von einer Videoquelle auf die entsprechende Abtastrate zu gelangen.

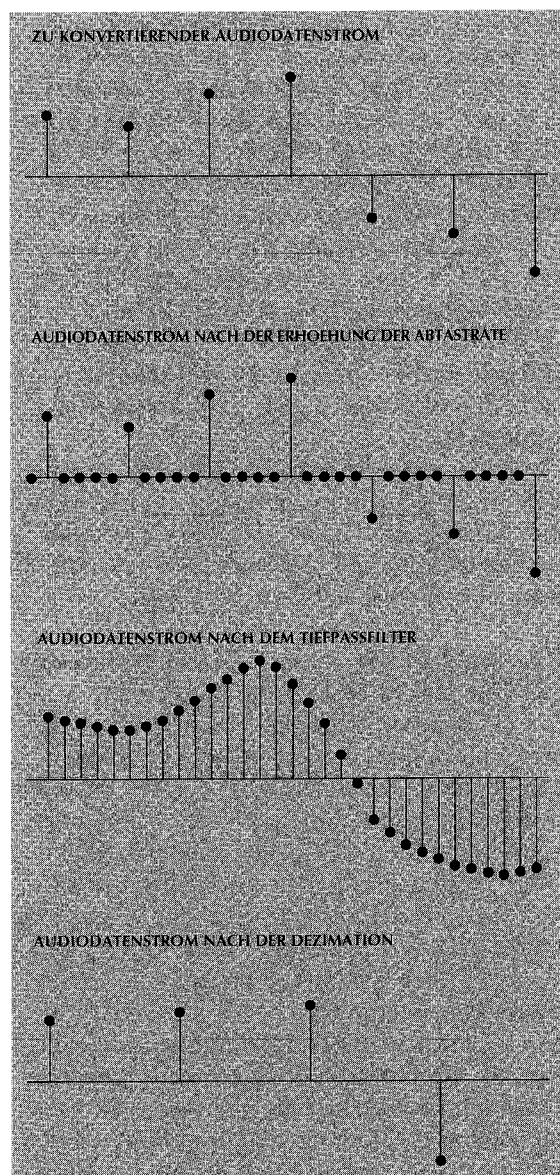


Bild 2

Wie die Zukunft aussehen wird, ist noch ungewiss. Es sind verschiedene Szenarien vorstellbar:

- Die Rundfunkhäuser haben einen Hausclock auf den sich alle Geräte synchronisieren.
- Es gibt einzelne Inseln, die unter sich synchronisiert sind. Der Datenaustausch könnte, falls nicht realtime erforderlich, asynchron über eine Computerschnittstelle erfolgen.

- Alle Geräte besitzen an ihren Eingängen einen Abtastratenwandler und können so beliebig untereinander verkoppelt werden.

Sicher ist, dass man im digitalen Studio durch die verschiedenen fix gegebenen Abtastraten von CD, Rundfunk oder bereits vorhandener Software nicht ohne Abtastratenwandlung auskommt.

Studer bietet für seine neue CD-Player Generation D730/31/32 eine Option an, mit deren Einbau der digitale Ausgang entweder mit einer fixen Abtastrate von 48 kHz betrieben werden kann oder bei externer Synchronisation mit einem beliebigen Wert zwischen 28 und 53 kHz, unabhängig von Varispeed.

Für das digitale Sendemischpult D920 gibt es anstelle des bisherigen synchronen Abtastratenwandlers eine asynchrone Version.

In Arbeit ist auch eine Einschubkarte für das DSD Rack, die unabhängig oder in Zusammenhang mit einem Madi-Einschub als Eingang für das D940 Pult eingesetzt werden kann. ■

### Verkaufserfolg

## Radio Alpha, Prag

Von Radio Alpha, Privatrundfunk in Prag, erhielten wir den Auftrag für die Lieferung der kompletten Audio-Ausstattung in Höhe von SFr. 650'000.-. Radio Alpha befindet sich im Zentrum Prags, wo über 40 Personen beschäftigt sind. Dort werden insgesamt drei Studios und zwei Regien mit STUDER Equipment bestückt. Geliefert werden zwei 962 Mischpulte, zwei DYAXIS LITE, vier A807 Tonbandmaschinen, fünf R-DAT D780 und ein D740 Recorder sowie vier CD-Player D730. Für die Rundfunk-Automation wird unser NUMISYS II-System eingesetzt. Die komplette Installation wird durch unsere Vertretung, die Firma AUDI-TECH, Prag durchgeführt.

Radio Alpha erhielt die Sendelizenz am 11. Februar 1993. Bereits im September dieses Jahres soll ein 24-Stunden Programm via Eutel-Satellit über 8 FM-Sender in die ganze Tschechische Republik ausgestrahlt werden. Die Inbetriebnahme der vollen Rundfunk-Automation ist für Oktober 1993 vorgesehen.

Erich Hermann

TDM-Technologie für Audio-Routing und -Verteilung in Rundfunk-/ Fernsehstudios

# MADI-Router

von Martine Pion - Studer Digitec



Martine Pion

**Der MADI-Router ist das neueste STUDER DIGITEC Produkt im Bereich der Schaltraum-Einrichtungen. Der MADI-Router basiert auf kaskadierbaren Routing-Knoten hoher Leistung mit MADI<sup>®</sup>-Ein- und Ausgängen für Koaxial- oder faseroptische Kabel. Analoge und digitale Eingänge und Ausgänge werden durch Multiplex-/Demultiplex-Untersysteme mit diesen Knoten verbunden.**

**Sehr kompaktes Routing für hohe Kapazität**  
 Der zentrale Routing-Knoten besteht aus einem 19", 9 HE DS-P-Baugruppenträger, welcher für digitale Audioverarbeitungssysteme ausgelegt ist. Er umfasst einen Zeitmultiplex-Bus, welcher bis zu 256 Audioanschlüsse unterstützt. Mit einer geeigneten Kombination von MADI-Ein- und Ausgangsmodulen können bis zu 1344 elementare Signale an 256 Empfänger weitergeleitet werden. Mehrere Baugruppenträger können zusammengeschaltet werden, wodurch eine Ausgangskapazität von  $n \times 256$  Signalen erreicht wird. MADI-Verbindungen können entweder mit Koaxial- oder faseroptischen Kabeln erstellt werden. Jeder Baugruppenträger kann mit Signalverarbeitungsplatinen ausgerüstet werden, welche die am häufigsten benötigten Funktionen bei der Anpassung von Signalen wie Verzögerung, Entzerrung und Summierung übernehmen.

**Flexible und evolutive Ein- und Ausgänge**

Ausser diesem direkten MADI-Anschluss sind die Ein- und Ausgänge des Systems dank der I/O-Untersysteme sehr flexibel und leicht anpassbar organisiert, d.h.: MADI-Multiplexer konzentrieren je bis zu 56 elementare Signale im Analog- oder AES-Format auf eine MADI-Schnittstelle. MADI-Demultiplexerschaltungen erzeugen aus je einer MADI-Schnittstelle bis zu 56 Analog- oder AES-Signale. Jede Einheit kann mit bis zu 15 I/O-Platinen in 2 verschiedenen Modellen ausgerüstet werden: entweder A/D- oder D/A-Wandler, oder digitale I/O-Platinen gemäss AES-Norm, wobei jede 4 Analog- oder 2 AES-Signale bearbeitet. Die DS-D MUX und DS-D DEMUX Baugruppenträger belegen 3 Höheneinheiten in einem 19" Gestell und können mit Steckkarten in Europaformat bestückt werden.

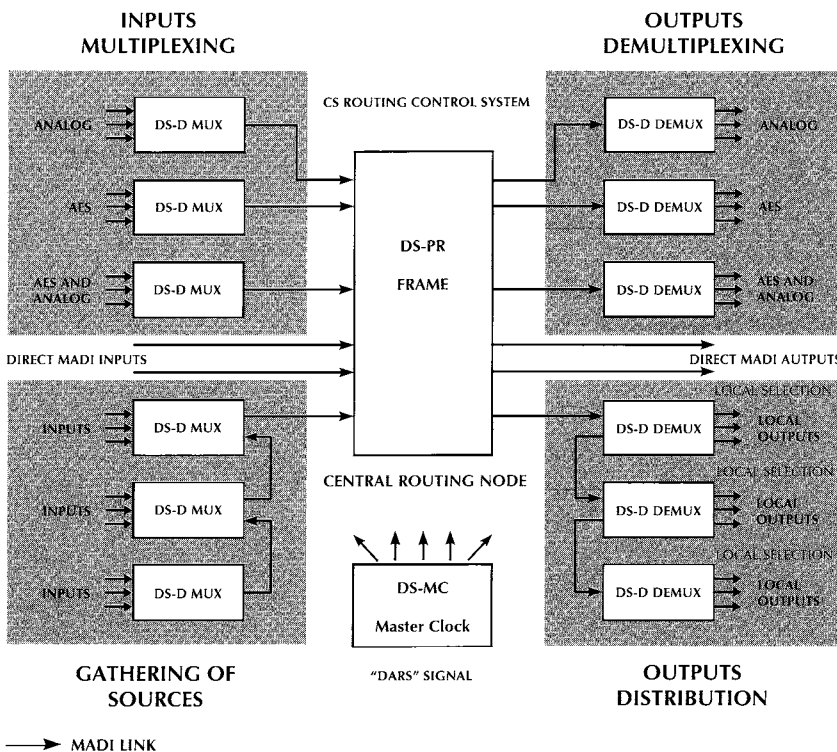
Dank dieser modularen Architektur ist eine beliebige Kombination von Analog- und AES-Ein- und Ausgängen möglich, d.h. die Umkonfiguration kann an Ort und Stelle durch Austausch oder Einbau von Steckkarten erfolgen.

**Dezentralisierung der I/O, Zusammenführung von Quellen, Verteilung von Ausgängen**

Die Untersysteme können an einem abgesetzten Ort installiert werden, wo die primären Quellen oder Ziele am besten von der Effizienz des MADI-Formats bezüglich Verkabelung (ein Kabel für bis zu 56 Signale) profitieren können. Diese Möglichkeit ist besonders kosteneffektiv, wenn die Übertragungsstrecke lang ist; für solche Fälle werden natürlich faseroptische Kabel empfohlen. Wenn nur wenige Quellen an einem abgesetzten Punkt verfügbar sind, können die entsprechenden Multiplexer verkettet werden, damit die Quellen von verschiedenen Orten erfasst und über die gleiche MADI-Verbindung in die Routingzentrale geführt werden können. In der umgekehrten Richtung kann eine MADI-Verbindung an verschiedene Orte geführt werden, wo sie zur Verteilung der Ausgänge in getrennte AES- oder Analogsignale aufgeteilt wird.

**Synchronisation und Datenverwaltung**

Ein mit der Video-Referenz der Videoinstallation gekoppeltes, zentrales Synchronisations-Subsystem, DS-MC, wird für die Synchronisation der MADI-Routerkomponenten und anderer Geräte gemäss AES 11 Norm verwendet. Die Verwaltung der entsprechenden Audiodaten wurde



aber dank Einhaltung der AES3 und AES18 Normen, der Transparenz in der Übertragung und dem Routing der Benutzer-Bits und des Kanalzustands nicht vernachlässigt. Durch Bestückung der Untersysteme mit Insertion/Extraction-Modulen, gemäss der «Labelling»-Norm AES 18, können Datendienste wie RDS, Zeitcode oder DAB vollumfänglich realisiert werden.

**Bewährtes Steuersystem für einen Routing-Switcher, basierend auf einer neuen Technologie.**

Die Steuerung des MADI-Routers - das zentrale Main-Routing und das lokale Routing in den Untersystemen - wird von den STUDER DIGITEC Steuermodulen übernommen, welche in zahlreichen Radio- und Fernsehregien zusammen mit analogen und digitalen Audio-Koppelfeldern und von Dritten gelieferten Video-Koppelfeldern eingesetzt werden. Zusätzlich zu den eigentlichen Schalt- und Wartungsfunktionen enthalten diese Produkte innovative Einrichtungen, welche nahtlos mit dem MADI-Router zusammenarbeiten, z.B. automatisches Einfügen von Signalaufbereitung, Bearbeitung und Gruppierung von Mono- und Stereosignalen und Verwaltung von «Operator Views» und «logischen» Schaltfeldern. Die Benutzerfreundlichkeit dieser Steuerung ermöglicht einen konventionellen Betrieb und somit die reibungslose Realisierung eines MADI-Routers

basierend auf einer Schaltzentrale. Ein solches System wurde bereits von der SRG (Schweizerische Rundfunkgesellschaft) für das Studio Zürich bestellt, wobei beabsichtigt ist, alle übrigen DRS-Studios nachzurüsten.

**MADI-Router: Die richtige Wahl für eine zukunftssichere Routing- und Verteil-Infrastruktur**

Die vom MADI-Router erzielten Vorteile gehen über den einfachen Stolz hinaus, ein innovatives High-Tech-Gerät zu benutzen. Der minimale Verkabelungsaufwand, die kompakte Bauweise, die Umstellung von Analog- auf Digital-signale durch den einfachen Austausch von Steckkarten ergeben offensichtliche wirtschaftliche Vorteile. Die Möglichkeit der Integration von Misch- und Verarbeitungsstufen in den zentralen Knoten, die einfache Handhabung beliebiger Monosignale mit AES, MADI und Analog-I/O, die einfache Kombination von lokalem und zentralem Routing, und der Einsatz benutzerfreundlicher Steuersysteme erlauben eine hohe Flexibilität im Betrieb.

Unter den verschiedenen Technologien und Lösungen ist der MADI-Router einer der sichersten Wege zum erfolgreichen Übergang vom analogen zum volldigitalen Zeitalter. Der MADI-Router ist der Weg zum Multimedia-Rundfunk. ■

<sup>(1)</sup> MADI ist eine AES Norm für die Multiplexierung von 56 digitalen Audiokanälen und entsprechenden Steuerdaten auf einer Verbindung mit einer nutzbaren Übertragungsrate von 100 Mbit/s.

STUDER D-730 Serie

**STUDER mit neuer, vollständiger CD-Produktepalette**

von David Roth

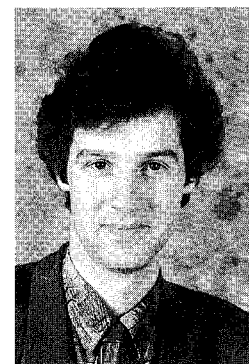
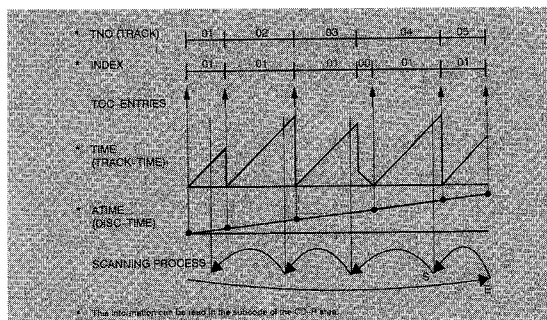
**Seit 10 Jahren entwickelt und baut STUDER professionelle CD-Spieler. Seither sind Tausende A725, A725QC, A727 und A730 im Einsatz. Anfangs 1993 führte STUDER eine völlig neue CD-Spielergeneration im Markt ein.**

**D730 / D731  
Der neue Standard im Rundfunk**

Der Erfolg der neuen CD-Spieler D730 (Tischmodell) und D731 (Rackmodell) ist so gross, dass zum Teil grosse Lieferrückstände entstanden sind. Diese werden zur Zeit durch Produktionserhöhungen abgebaut. Welches sind nun aber die Gründe für den Erfolg der neuen CD-Spieler: Ergonomie, Design...? Es ist noch mehr, nämlich alles bis zum kleinsten Detail, wie etwa das Labelfeld für die saubere Beschriftung des CD-Spielers, muss stimmen.

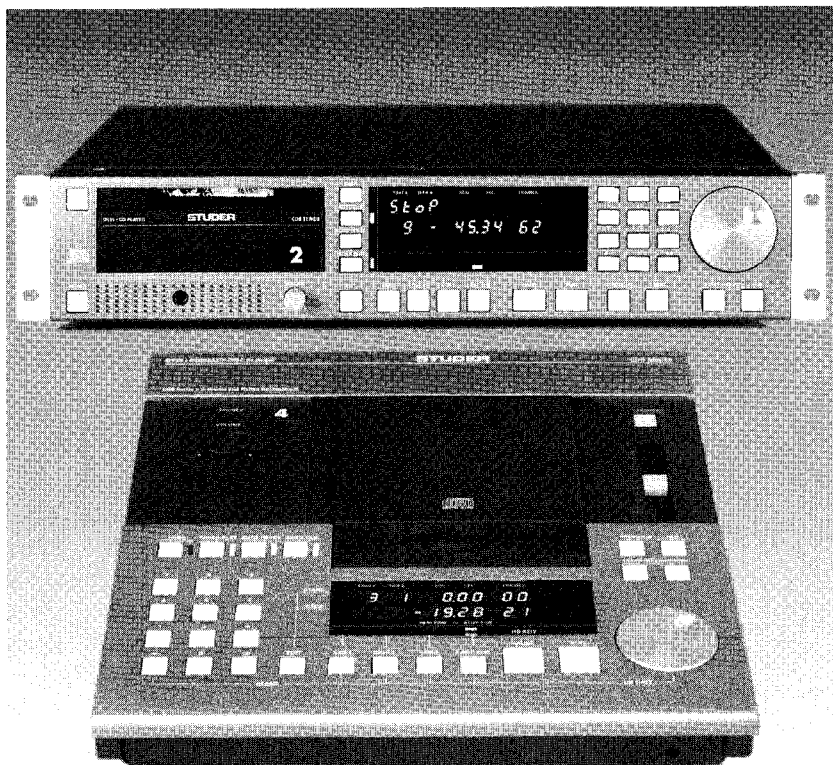
In diesem Beitrag möchte ich aber nur auf einige der wichtigsten Erneuerungen eingehen:

- **Abspielbarkeit der CD-Rs ohne TOC**  
Bei den CD-Spielern D730/D731 wird das Inhaltsverzeichnis nicht fixierter CD-Rs durch einen Scannvorgang gelesen. Danach ist gegenüber einer normalen CD kein Unterschied mehr feststellbar.



David Roth

- **Interpretation der SKIP-Funktionen**  
Sobald die TOC der CD-R geschrieben ist, werden alle Skipfunktionen richtig interpretiert. Selbstverständlich kann der CD-Spieler auch so



eingestellt werden, dass die Skipfunktionen ignoriert werden. Dadurch können die Skipfunktionen des CD-Recorders STUDER D740 sinnvoll genutzt werden.

• **Frei definierbare Start- und Stop-Punkte**

Die Start- und Stop-Punkte können beliebig definiert werden. Also über Trackeingabe, Track- und Indexeingabe, Zeiteingabe via numerisches Keyboard, manuelle Bestimmung durch das Cue-Rad oder durch die automatische Modulationserkennung.

• **Präzise Restzeitanzeige**

Für den Moderator ist es von grösster Wichtigkeit, dass er sich auf eine präzise Restzeitanzeige verlassen kann. Aus diesem Grund bezieht sich die Restzeitanzeige des D730 / D731 immer auf den Stop-Punkt, der ja nicht zwingend mit dem Trackende übereinstimmen muss. Bei der Berechnung der Restzeitanzeige werden die Skip-Bereiche mitberücksichtigt!

• **Intro-Modus**

Der Intro-Modus erlaubt eine andere Verwendung des Stop-Punktes (Intro-End). Dieser Cue-Punkt wird mit dem Cue-Rad «on the fly» an das Ende eines Intro gelegt. Bei der Wiedergabe wird dann ein präziser Count down zum Intro-End angezeigt. Danach spielt der CD-Spieler aber weiter und zeigt die Restzeit bis zum Trackende an. Auf diese Weise kann eine Ansage spielend exakt beim Intro-End beendet werden.

• **Netzunterbruch: Keine Panik !**

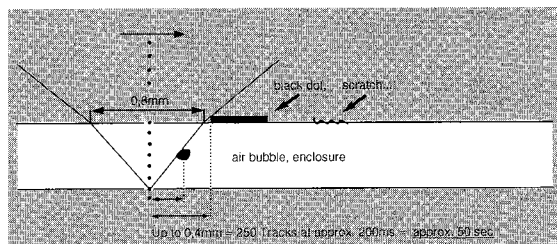
Darum braucht man sich bei den neuen CD-Spielern nicht zu kümmern! Die CD-Spieler positionieren sofort wieder an der Stelle vor dem Netzausfall. Der Status wie READY, ON LINE, LOOP, AUTOPAUSE... wird dabei selbstverständlich erhalten!

• **CD-Qualitätswarnanzeige**

Leider ist die Qualität der CD(-R)s nicht immer optimal. Aus diesem Grund werden im CD-Spieler verschiedene Fehlersignale ausgewertet. Diese Fehler werden bei Ueberschreiten einer kritischen Schwelle in Form einer dreistelligen Zahl im Display dargestellt. Dadurch kann festgestellt werden, ob Servoprobleme, hohe Fehlerraten oder Interpolationen vorhanden sind.

Die Tests in unseren Labors mit allen nur möglichen «Horror-CD's» haben gezeigt, dass die Playability der neuen CD-Spieler hervorragend ist.

Selbstverständlich hat aber jedes System seine Grenzen. Sollte eine Stelle auf der CD(-R) trotzdem nicht mehr abspielbar sein, wird im Normalfall die CD-Qualitätswarnanzeige bereits vor dem Aussetzen des CD-Spielers aktiv werden. Der Grund liegt darin, dass durch die Geometrie des Laserstrahls eine Art Voraussicht (Preview) möglich ist.



• **Digitaler Abtastratenwandler**

Im Hinblick auf DAB (Digital Audio Broadcasting) ist der optionelle digitale Abtastratenwandler von grosser Bedeutung. Dieser lässt sich extern über ein Wordclock- oder ein AES/EBU-Referenzsignal in einem Bereich von 32...48 kHz synchronisieren.

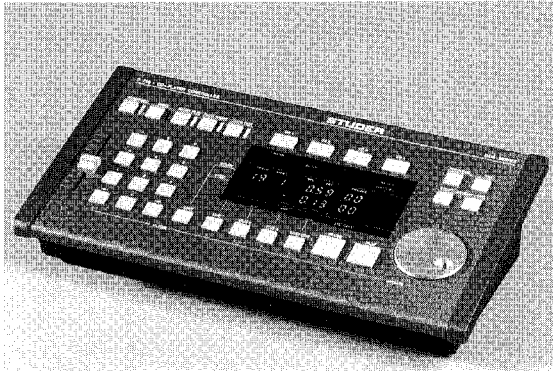
**D739 - Die komfortable Fernsteuerung für bis zu vier CD-Spieler**

Eine wichtige Eigenschaft der neuen CD-Spieler D730 / 731 ist die Anschlussmöglichkeit eines externen Keyboards.

Die Fernsteuerung D739 ist ein externes Keyboard, das mit den 4 Anwahl-tasten jeweils einem von maximal 4 CD-Spielern des Typ D730 und/oder D731 zugeordnet werden kann. Der D739 hat sämtliche Bedienungstasten, Displayanzeigen, Cue-Rad sowie ein Schiebepotentiometer für die Varispeed-Einstellung.

Da der D739 die Intelligenz des CD-Spielers selbst ausnützt, ist die Bedienungsphilosophie mit derjenigen des CD-Spielers völlig identisch. Das heisst, dass auch sämtliche Anzeigen am CD-Spieler und an der Fernsteuerung identisch sind. Für einen zuverlässigen Sendebetrieb ist dies von entscheidender Bedeutung.

Zusätzlich zu den Statusrückmeldungen des selektierten CD-Spielers werden die Statusinformationen READY und ON LINE aller 4 CD-Spieler jeweils unterhalb der Anwahl-tasten angezeigt.



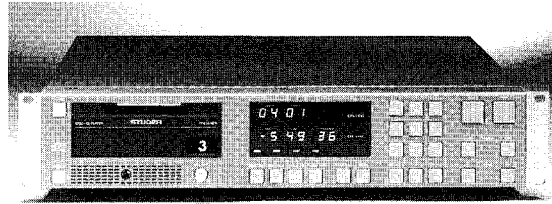
Ueber die Prioritätenregelung kann definiert werden, ob jede Wechselbedienung zwischen dem CD-Spieler und der Fernsteuerung D739 erlaubt sein soll. Falls aus Sicherheitsgründen dies verhindert werden muss, kann die Prioritätenregelung eingeschaltet werden. Dadurch kann der CD-Spieler im Wiedergabebetrieb nur von der Stelle (CD-Spieler oder Fernsteuerung) unterbrochen werden, die ihn in den Wiedergabebetrieb geschaltet hat. Die Fernsteuerung D739 wird ab Ende 1993 lieferbar sein.

### **D732 - Die budgetfreundliche Alternative auf professionellem Niveau**

STUDER hat mit dem D731 sicherlich ein Flaggschiff, das auch seinen Preis hat. Für viele Anwendungen werden aber nicht alle Eigenschaften des D730 / D731 benötigt. Was gebraucht wird, ist ein einfacher, zuverlässiger und robuster CD-Spieler mit professionellen Schnittstellen. Mit dem D732 erfüllt STUDER genau diese Anforderungen.

Der D732 bietet einen automatischen Modulations-Suchlauf. Mit den Cue-Tasten kann der Startpunkt auch hörbar und präzise positioniert werden. Mit den Vorhör-Tasten kann vor Sendung der Beginn und das Ende vorgehört werden. Mit der AUTO PAUSE-Funktion hält der CD-Spieler automatisch am Ende eines Musiktitels an. Das grosse LED-Anzeigefeld garantiert einen guten Kontrast und Sichtwinkel. Das Anzeigefeld erlaubt sogar eine Zeitanzeige mit ei-

ner framegenauen Auflösung (1/75 Sekunde).



Wie beim D731 verfügt der D732 über eine sichtbare und beleuchtete CD, ein Labelfeld für eine saubere Beschriftung resp. Nummerierung des CD-Spielers sowie einen Monitorlautsprecher und Kopfhöreranschluss. Auch von den Anschlussmöglichkeiten lässt der D732 keine Wünsche offen: symmetrierte LINE-Ausgänge, CINCH-Ausgänge, digitaler XLR-Ausgang (SPDIF-Format), Fernsteueranschluss mit Fadersignalen.

Als Option kann der digitale Abtastratenwandler ebenfalls eingebaut werden. Dieser kann ebenfalls extern synchronisiert werden. Diese Option erlaubt zudem einen digitalen Ausgang nach dem AES/EBU-Format.

Der D732 wird Ende 1993 verfügbar und ist vor allem für Rundfunk- und TV-Studios, Musik-Redaktionen und Beschallungen gedacht. Also überall, wo ein budgetfreundlicher CD-Spieler mit professionellem Niveau benötigt wird.

### **D731 QC - Die Welt hat wieder einen QC-Spieler**

Der CD-Spieler STUDER A725 QC ist bis heute weltweit der Referenz-CD-Spieler, um die Qualität der CDs zu prüfen. Durch die Einführung der beschreibbaren CD besteht auch im Bereich Rundfunk vermehrt der Bedarf nach einem CD-Messspieler, der auch nicht fixierte CD-Rs prüfen kann.

Basierend auf dem bereits bestens bewährten D731 bietet STUDER ab Ende 1993 den D731QC an. Der D731QC sieht genau gleich aus wie der D731 und hat auch dieselben Bedienungsmöglichkeiten. Gegenüber dem D731 unterscheidet sich der D731QC hauptsächlich durch die zusätzlichen Schnittstellen für die QC-Auswertelektronik.

Im D731 und D731QC arbeitet das Fehlerkorrektur-IC SAA7310 von Philips, das die maximalen Fehlerkorrekturmöglichkeiten erlaubt. Da sich aber im Bereich der Messtechnik mit dem STUDER A725QC die «Sony»-Fehlerflags als Standard durchgesetzt haben, sind im D731QC zwei Dekoderschaltungen vorhanden. Dadurch können gleichzeitig sowohl die «Philips»-Fehlerflags als auch die «Sony»-



Fehlerflags extern ausgewertet werden!

Zusätzlich werden auch diverse kalibrierte Servo-Signale zur Verfügung gestellt. Dadurch kann die optische Plattendicke, die Plattenverbiegung, «radial-noise», «push-pull» usw. gemessen werden. Ebenso steht ein kalibriertes HF-Signal zur Verfügung um  $I_3$ ,  $I_{11}$ ,  $I_{top}$ , Jitter, Asymmetrie usw. zu messen.

Das selektierte CD-Laufwerk basiert auf dem gleichen Prinzip wie das CD-Laufwerk des A725QC. Dadurch wird erreicht, dass die Fehlerauswertungen vom D731QC mit denjenigen des A725QC kompatibel sind.

Der D731QC eignet sich besonders für die Qualitätskontrolle der CD-Produktion in CD-Presswerken. Für den CD-Vertrieb zur Eingangskontrolle vom CD-Hersteller, und zur Ueberprüfung von Beanstandungen, kann der D731QC ebenso eingesetzt werden. Im Bereich Rundfunk eignet sich der D731QC zur Eingangskontrolle der CDs, zur Qualitätskontrolle kritischer Beiträge vor Sendung, für die Qualitätskontrolle der CD während der Sendung im Hintergrund und zur Qualitätskontrolle eigener Produktionen auf CD-R. ■

## Verkaufserfolg

# Projekt NISKO, Radio DRS, Studio Zürich

Radio DRS in Zürich plante seit längerem den Umbau des Zwischentraktes für den Einbau von neuen Studios. Das Projekt erhielt den Namen NISKO = Neuer Informations- und Sendekomplex. Man stellte schnell fest, dass ein Neubau unter Beibehaltung des schönen Verbindungskorridors die effizienteste Lösung wäre, und erstellte ein Bauprojekt, das auch sehr rasch in Angriff genommen wurde.

Die Auswahl der Studioteknik bereitete wesentlich mehr Kopfzerbrechen, weil der Zeitpunkt der Evaluation eine analoge, eine digitale oder eine kombinierte Lösung analog/digital zulies. Die ersten Projektschritte wurden in der analogen Richtung unternommen, es zeigte sich aber immer deutlicher, dass insbesondere für den Schaltraum, eine digitale Lösung ausserordentliche Vorteile hinsichtlich Installation und Bedienungskomfort aufweisen würde. Ein Besuch von Projektingenieuren von Radio DRS im belgischen Namur, wo ein derartiges System installiert ist, und weitere

Studiobesuche in Paris demonstrierten auf eindruckliche Art die fortschrittliche Technologie unserer französischen Schwesterfirma STUDER DIGITEC.

Nach den ersten Offertanfragen, meldeten sich 14 Konkurrenten, von denen nach sorgfältiger Prüfung durch Radio DRS am Schluss noch zwei übrig blieben, darunter STUDER. Das Projekt deutete nun auf einen digitalen Schaltraum von STUDER DIGITEC und analoge Pulte einer konkurrierenden Schweizer Firma hin. Im Verlauf des Projektes reifte immer mehr die Idee heran, das erste volldigitale SRG Studio in Zürich einzurichten.

Damit der neue Komplex auch kostenoptimal eingerichtet werden konnte, machten wir ebenfalls ein Installationsangebot und erhielten nach zähen Verhandlungen den Gesamtauftrag für Schaltraum, digitale Pulte und die Installation.

Der Aufbau der gesamten Ausrüstung sieht folgendermassen aus:

Es werden 4 Studios mit je einem digitalen Sendemischpult bestückt, wobei die Verbindung zur zentralen MADI-Schaltmatrix je über ein Glasfaserpaar erfolgt. Eine Glasfaserleitung kann bis zu 56 Audiokanäle gleichzeitig übertragen. Die periphere Architektur rund um den MADI Router mit Signal-Multiplexern und Demultiplexern erlaubt eine sehr flexible Handhabung von digitalen und analogen Signalquellen.

Die Bedienung der MADI-Schaltmatrix erfolgt von Terminals in jedem Studio, d.h. der Studiotekniker oder DJ am Pult schaltet sein Studio selbständig auf die richtige Leitung und holt sich Zuspilleitungen, z.B. von anderen Studios, vom Bundeshaus oder einem Sportplatz.

Es wird automatisch ein elektronisches Logbuch geführt, das alle Schaltungen registriert. Je nach Aufgabe lassen sich auch Schaltungen, die erst später gebraucht werden, vorbereiten und auf Knopfdruck oder zeitgesteuert aktivieren. Der Bediener kann die Darstellung auf dem Bildschirm so wählen, dass sie seinen Bedürfnissen optimal entspricht, und nur die Informationen angezeigt werden, die er für seine Produktion oder Sendung braucht.

Mit dieser Ausrüstung wird Radio DRS in Zürich zum modernsten SRG Radiokomplex, und richtungsweisend, auch für ausländische Sendeanstalten werden.

J.François Raoult



Reportagemischpult für ISDN

# Reportis 469

von Serge de Jaham - Studer Digitec

**Ein Reportagemischpult wird normalerweise an eine gewöhnliche Fernsprechleitung oder eine «Breitband»-Mietleitung für die Übertragung von Reportagen an die Rundfunk- oder Fernsehzentrale angeschlossen, oft mit einer Mithör-Feedbackmöglichkeit.**

Die Gründe, weshalb die Verwendung von ISDN bei Rundfunkstationen auf vermehrtes Interesse stösst, liegen in einer Reihe von Vorteilen:

- Die digitale Verbindung ermöglicht dank verschiedener Techniken wie z.B. Codec (audio coding/decoding) eine höhere Audioqualität.
- Simultane Datenkommunikation ist auf dem gleichen Medium möglich.
- ISDN ist wesentlich kostengünstiger als Mietleitungen. Die Investition in ISDN lässt sich oft rascher amortisieren.

ISDN ermöglicht dem Endbenutzer den digitalen Zugriff auf das öffentliche Fernsprechnet, d.h. telefonische Kommunikation oder transparente Punkt-Punkt-Digitalübermittlung. Ein ISDN-Anschlusspunkt stellt mehrere unabhängige «B»-Datenkanäle mit einer Übertragungsrate von je 64 kbit/s zur Verfügung. Ein Basisanschlusspunkt (S0) bietet zwei B-Kanäle.

## Beschreibung des Mischpultes

REPORTIS 469 ist mehr als ein Codec: Es ist ein autonomes Reportagemischpult, welches die EBU-Empfehlung erfüllt und folgende Funktionen umfasst:

- ISDN-Schnittstelle
- Audio coding/decoding
- Audioabmischung und Mithören
- Sendebetrieb-Signalisierung
- Datenübertragung

Das Mischpult kann für ergänzende Datenfunktionen und Audioaufzeichnung mit einem industriekompatiblen PC gekoppelt werden. Die Rundfunkzentrale ist ebenfalls mit einem entsprechenden Codec-Gerät mit Basis-Audioeinrichtungen ausgerüstet, welches mit den Audio- und Datenverarbeitungseinrichtungen des Studios oder Regieraums verbunden sind.

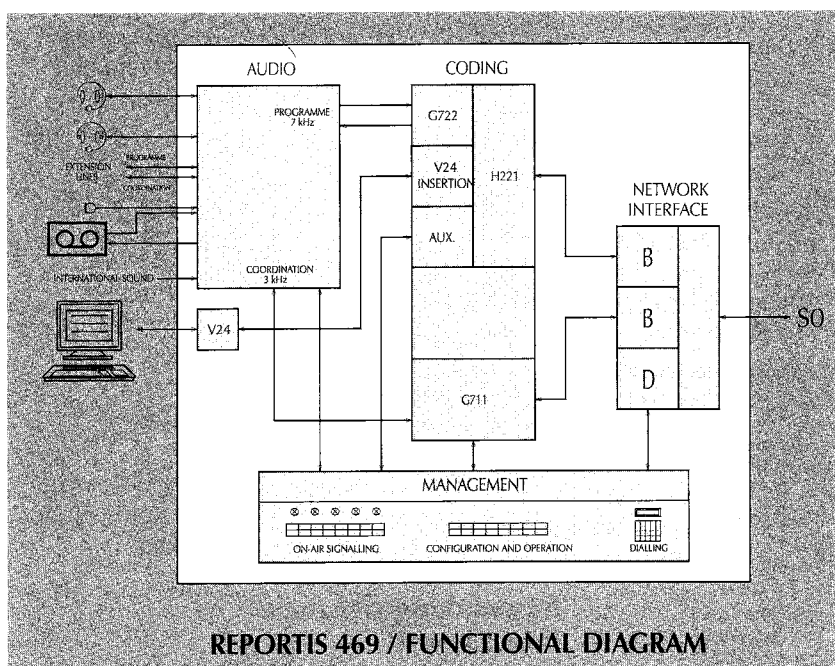
### Verwendung und Codierung von B-Kanälen

Ein B-Kanal ist für die Programmübertragung reserviert und überträgt G722-codierte Audiodaten (7 kHz Bandbreite). Diese Codierung ermöglicht einen grösseren Dynamik-

bereich als die Übertragung auf einer gewöhnlichen Fernsprechleitung, und ist dank der geringeren Codiervverzögerung von weniger als 4 ms für Direktreportagen bestens geeignet, weil Feedback im Echtzeitbetrieb möglich ist.

Die Programmverbindung weist eine Rahmenstruktur (H221) auf, in welcher das Audioprogramm 56 kbit/s belegt. Die verbleibende Übertragungskapazität wird für eine transparente 4800 Baud V24/RS232 Verbindung verwendet. Sendebetriebsignalisierung, und Fernsteuerungsfunktionen können über diese Linie ausgeführt werden.

Der andere B-Kanal kann wahlweise für die Audiokoordination (Kommandoleitung) mit gewöhnlicher Telefonqualität verwendet werden. Der Netzzugriff erfolgt über eine separate Tastatur und eine LCD-Anzeige. Verbindungen



können direkt angewählt werden. Directory-Funktionen stehen ebenfalls zur Verfügung.

### Audiofunktionen

Das Mischpult ist mit zwei Kommentatorsprechstellen (mit eigenem Kopfhöreranschluss) ausgerüstet. Jeder Mikrofoneingang wird verstärkt und auf den Programm- oder Kommandokanal geführt. Auf die rechte Ohrmuschel des Kopfhörers wird das Programm und auf die linke Ohrmuschel werden eine wählbare Summe des Programms, Studio-Gegensprechen, «Internationaler Ton» oder Bandwiedergabe eingespielt. Die Lautstärke jeder Ohrmuschel kann auf der Konsole getrennt eingestellt werden.

Die zweite Sprechstelle kann entweder durch das Mikrophon für die interviewte Person oder einen Eingang von einem Tonbandgerät für verzögerte Übertragung ersetzt werden.

Ein «Internationaler Ton» (Umgebungsgeräusch, etc.) kann in das Programm eingeschleift werden, und wird automatisch abgesenkt, wenn der Reporter spricht. Das resultierende Programmsignal wird über einen Begrenzer geführt, welcher hartes Clipping durch den G722 Codierer verhindert.

Erweiterungsleitungen ermöglichen den direkten externen Zugriff auf die Programme und die Kommandokanäle, wenn REPORTIS lediglich als Codec eingesetzt wird. Sendesignalisierung (Call, on-air, etc.) ist über Drucktasten mit LED-Anzeige möglich. Einige zusätzliche Signale sind für benutzerspezifische Anwendungen verfügbar.

#### Datenübertragung

Die transparente V24/RS232-Verbindung steht gleichzeitig mit der Programmübertragung und der Sendesignalisierung innerhalb des gleichen B-Kanals zur Verfügung. Zum Beispiel ist während der OB-Übertragung der Zugriff auf ein Nachrichten-Automatisierungssystem möglich. Leistungsfähigere Datenübertragungsfunktionen sind möglich, wenn das Mischpult über den zweiten B-Kanal - anstelle von Studio-Gegensprechen - an einen portablen PC für die Datenkommunikation angeschlossen wird. Zum Beispiel sind folgende Funktionen möglich:

- Dateiübertragung zu/von der abgesetzten Zentrale
- Faxübertragung
- Konsultation eines Datenbankservers.

Das letztere Beispiel ist für jene Reporter von Interesse, welche keine gedruckte Kopie einer Datenbank herumschleppen möchten.

#### Anwendungsbeispiele

##### Normalbetrieb

Das Programm wird nur über einen B-Kanal überspielt. Die Koordination mit der Zentrale erfolgt durch die Sendesignalisierung. Die Zentrale kann Servicemeldungen über den Programm-Feedback an den Kommentator senden. Über die zweite Sprechstelle kann ein Interviewpartner oder ein zweiter Kommentator angeschlossen werden.

Wenn der zusätzliche B-Kanal für die Kommandoleitung verwendet wird, kann die off-air Koordination mit der Zentrale von einer zweiten Bedienperson übernommen werden.

##### Zugriff auf eine zentrale Datenbank

Zusätzlich zur obenerwähnten Betriebsart ermöglicht die V24/R232-Schnittstelle einen Anschluss an den Computer der Zentrale, z.B. für Textübermittlung oder Zugriff auf eine Datenbank. Ein praktisches Beispiel ist der Zugriff auf ein Nachrichten-Automatisierungssystem.

#### Integrierte Anwendung

Fortschrittliche Anwendungen sind in einer Rundfunkstation möglich, welche mit einem ISDN PABX zur Bearbeitung mehrerer privater S0-Verbindungen ausgerüstet ist.

Ein Codec kann im Studio installiert und an das lokale Audioproduktions- und Signalisierungssystem angeschlossen werden. Diese Grundkonfiguration erfordert kein PABX, für jedes Studio wird aber ein Codec benötigt.

Eine weitere Möglichkeit ist der Anschluss einer oder mehrerer Codecs im Schaltzentrum, welche die Audiokanäle mit den gewünschten Studios verbindet und die Signalisierung übernimmt. Ein Audioserver, welcher an die von der Nebenstellenanlage (PABX) kommenden, gruppierten Leitungen angeschlossen ist, kann Meldungen oder Berichte für verzögerten Einsatz speichern. Die V24-Verbindung ermöglicht den Informationsfluss zwischen der abgesetzten Bedienperson und dem Server.

#### Kompatibilitätsbetrachtungen

ISDN ist immer noch in einer Entwicklungsphase und in einigen Ländern überhaupt noch nicht einsatzbereit. Aber Europa hat diesbezüglich die weltweite Führung übernommen. Die Situation wird sich 1994 mit der Übernahme der «Euro-ISDN»-Norm durch alle europäischen Länder verbessern.

REPORTIS 469 wird gegenwärtig in verschiedenen europäischen Ländern geprüft, und hat bereits einige Direktreportagen hinter sich. Zum Beispiel wurde dieses Mischpult von AFP für die Übertragung des Roland-Garros-Tennis-Tournamentes in Paris eingesetzt. ■

## Patent News

#### Lizenzabkommen für Abtastratenwandler

Mit Analog Devices, Inc. konnte am 28. Juli 1993 ein Lizenzabkommen abgeschlossen werden. Analog Devices erhält damit das Recht, die für STUDER REVOX registrierten Europa-Patente 52847, 84592, 137323, 173530 und 176946 sowie die gleichlautenden Patente in den USA, Kanada und Japan zu benutzen. Das erste Produkt, das auf diesen Patenten beruht ist der Abtastratenwandler AD1890 / AD189. Es handelt sich dabei um einen Chip, welcher zwischen zwei beliebigen Abtastraten wandeln kann. Die Bedeutung dieses Chips ist sehr gross. Es lässt sich voraussehen, dass in Zukunft jeder digitale Eingang mit einem solchen Chip ausgerüstet sein wird. Nur so lassen sich Probleme mit verschiedenen, unstablen und nicht synchronen Abtastraten vermeiden.

Paul Zwicky

## SWISS SOUND

**Redaktion und Gestaltung:**  
Marcel Siegenthaler

**Desktop Publishing & -Repro:**  
Max Pfister

#### Mitarbeiter dieser Ausgabe:

Thomas Knäpfe  
Silvio Gehri  
Boris Balin  
Meinrad Lienert  
Erich Hermann  
Martine Pion  
David Roth  
J. François Raoult  
Serge de Jaham  
Paul Zwicky

#### Anschrift der Redaktion:

SWISS SOUND  
STUDER  
Althardstrasse 30  
CH-8105 Regensdorf  
Switzerland

#### Telefon:

+41 (0) 1-870 75 03  
Telefax:  
+41 (0) 1-840 47 37

#### Herausgeber:

STUDER REVOX AG  
Althardstrasse 30  
CH-8105 Regensdorf  
Switzerland

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.  
Belege erwünscht.

Printed in Switzerland  
10.26.1640 (Ed.1093)