

# SWISS SOUND

VIEWS AND NEWS FROM SWITZERLAND

A PUBLICATION BY STUDER REVOX

Nr. 12  
Juli 1985

## Editorial

### Warum Tochtergesellschaften?



**E**rinnern Sie sich? Fünf Jahre sind bereits vergangen seit dem «Grand Opening» der vergrößerten STUDER REVOX AMERICA in Nashville (siehe Foto). Herr Dr. Willi Studer hat seinerzeit anlässlich einer Pressekonzferenz die neuen Räumlichkeiten persönlich eingeweiht. Für STUDER REVOX in den Vereinigten Staaten hat sich das Engagement voll gelohnt. Dies bewegt uns, auf die Frage der Gründung einer Tochtergesellschaft einzugehen.

Vielerlei Gründe können zur Etablierung einer Tochtergesellschaft oder einer eigenen Vertriebsorganisation in einem Lande geführt haben. Wesentliche Aspekte sind sicherlich, dass in zahlreichen Fällen der Mut und das Risiko zur eigenen Investition, welche – gepaart mit einem Durchhaltewillen über eine längere und schwierige Einführungsphase der Produkte und zur Sicherung eines Marktanteils – notwendig waren, von einer unabhängigen Vertretung jedoch nicht erbracht werden können.

Oft hat es sich auch als Notwendigkeit erwiesen, weil die Vergrößerung unseres Geräteprogrammes die finanziellen aber auch die personellen Möglichkeiten einer bestehenden Vertretung gesprengt hätte, andererseits die Firmeneinhaber nicht immer gewillt waren, diese Ausweitung und alle damit verbundenen Probleme auf sich zu nehmen und sich daran entsprechend zu beteiligen.

Unsere Erfahrungen haben aber auch gezeigt, dass die völlige Integration, wie sie derzeit mit unseren Tochtergesellschaften besteht – das heisst das Miteinbeziehen in die STUDER REVOX Gruppe – zu einem echten Mitdenken im Sinne einer grossen Familie geführt hat. Jeder Mitarbeiter an der Front, vom Geschäftsführer bis zum Servicetechniker, nimmt die Interessen des Stammhauses echt wahr, und die Information ist auf jeder Ebene sichergestellt.

Ohne Zweifel steht und fällt der Erfolg einer Tochtergesellschaft mit der Qualifikation und dem Mitdenken aller Mitarbeiter und falls in personeller Hinsicht keine optimale Auswahl getroffen werden kann, ist mit erheblichen Rückschlägen zu rechnen.

Die Erfolge in umsatzmässiger Hinsicht beweisen, dass wir mit unserer Verkaufspolitik richtig liegen – wird doch mehr als ein Drittel des Gesamtumsatzes mit unseren Tochtergesellschaften bei wachsendem Anteil realisiert.

Nach wie vor können wir uns aber auch auf ein Netz unabhängiger und langjähriger Vertretungen stützen, mit denen wir sehr enge Verbindungen aufrecht erhalten und die in echter Zusammenarbeit unsere Interessen wahrnehmen und meist auch als 'Insider' betrachtet werden können.

Mit der Beendigung eines erfolgreichen Geschäftsjahres 1984/85 möchten wir die Gelegenheit benutzen, Ihnen allen ein herzliches «Dankeschön» für die gute Zusammenarbeit zu übermitteln; und unseren Kunden gegenüber wollen wir das Vertrauen in STUDER REVOX Produkte auch in Zukunft in gemeinsamem Bemühen rechtfertigen.

Eugen E. Spörri



### STUDER A725 QC für die Qualitätskontrolle von Compact Disc

## Vertrauen ist gut...

**Als eine besonders heikle Angelegenheit hat sich die Fertigung von Compact Disc herausgestellt. Deshalb sind strengste Kontrollen unerlässlich. So kam denn die Anregung zur Entwicklung einer Spezialausführung für die Qualitätskontrolle (QC) von einem der weltweit führenden Hersteller von CD's; und dies aufgrund von Erfahrungen mit den CD-Playern REVOX B225 und Studer A725. Der folgende Bericht gibt Informationen über diese Spezialausführung A725 QC.**

**D**er Studer A725 QC basiert auf dem professionellen A725 CD-Player. Design, Anschlussmöglichkeiten und Bedienung sind völlig identisch, die QC-Version kann deshalb wie ein normaler A725 eingesetzt werden. Der einzige sichtbare Unterschied ist ein 26-poliger Steckeranschluss (QUALITY CONTROL OUTPUT) auf der Rückseite, über den die Signale für die

Qualitätskontrolle, aber auch für diverse andere Anwendungen zugänglich sind.

Zur Aufbereitung und Auskoppelung der Signale für den A725 QC wurde ein neuer Decoderprint entwickelt. Die am QC-Ausgang zugänglichen Signale sind so allgemein wie möglich gehalten, damit der Anwender seine eigene Auswertelektronik für die Qualitätskontrolle

### In dieser Nummer lesen Sie:

	Seite
● B203 Timer Controller	2
● Studer mischt mit	4
● Das DASH-Format	5
● DC-Capstan Antrieb	5
● CAD/CAM	9
● Who is who	10



Rückseite

der CD's bauen kann. Da sich die möglichen Fehler, wie Bläschen, Schmutzeinschlüsse, Unregelmässigkeiten in der Metallisierung, bei der Produktion von CD's je nach Herstellungsprozess unterschiedlich manifestieren, muss die Strategie für eine schnelle und zuverlässige Qualitätskontrolle vom Anwender entsprechend realisiert werden. Aus diesem Grund wird von STUDER auch keine Auswertelektronik angeboten.

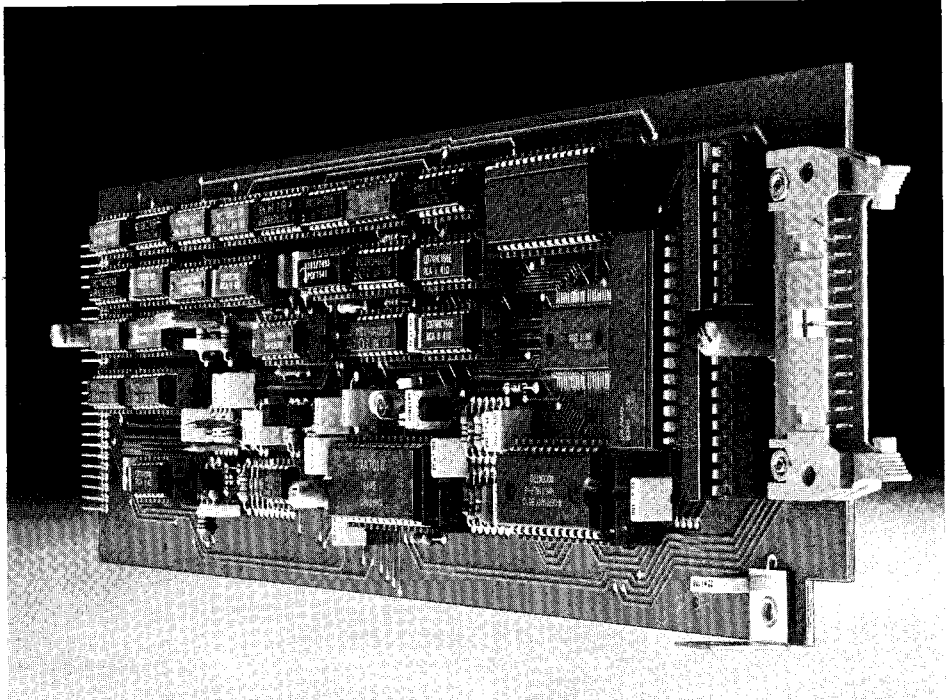
### Die Signale für die Qualitätskontrolle

Lokale Defekte der Compact-Disc, wie zum Beispiel Metallisierungsfehler, haben Pegelzusammenbrüche im HF-(Daten-)Signal zur Folge. Dadurch werden die Daten zum Teil unleserlich. Der QUALITY CONTROL-Ausgang stellt deshalb das HF-Signal sowie zwei Pegelsignale (10 % und 75 % vom HF-Normalpegel) zur Verfügung.

Zudem wird das digitalisierte HF-(Daten-)Signal und der Takt (Clock) herausgeführt. Dadurch können die Verletzungen der T-min./-T-max-Bedingungen des EFM-Codes (die sich bei lokalen Defekten zeigen) detektiert werden. Die Fehlerflags der beiden elektronischen Fehlerkorrekturstufen C1 und C2 können ebenfalls gelesen werden. Mit wenig Aufwand lässt sich damit beispielsweise die Block-Fehlerrate (BLER) – die ein Mass für die allgemeine Qualitätseinstufung einer Compact-Disc darstellt – berechnen. Der Anwender hat weiter die Möglichkeit, ein zusätzliches Signal an einem am QC-Ausgang nicht belegten Pin anzuschliessen. Möchte man über die Unebenheiten der Platte oder Abtastprobleme näheres wissen, so liesse sich hier das Fokus- oder Radialfehlersignal herausführen.

### Subcode-Informationen

Sämtliche Subcode-Daten der Compact-Disc (P-Q-R-S-T-U-V-W) stehen am QC-Ausgang ebenfalls zur Verfügung. Damit werden sich zum Beispiel die Grafik-Informationen von künftigen CD's auslesen lassen.



Decoder-Print

### Digitaler-Datenausgang

Die Audio-Daten werden derart herausgegeben, dass die Schnittstelle mit relativ geringfügigem Aufwand zu einer ausführlicheren Verarbeitung der Daten erweitert werden kann. Zudem sind die

Audio-Daten vor dem Digital-Oversampling-Filter abgezweigt, damit sich auch die Daten einer CD-ROM auslesen lassen.

David Roth



## REVOX B203 Timer Controller Zentrale Steuerung

**Mit der Fernsteuerbarkeit sämtlicher Geräte innerhalb einer HiFi-Anlage ist eigentlich die Voraussetzung für eine weitere konzertierte Aktion gegeben. Dazu braucht es «nur» noch eine einheitliche Schnittstelle und ein «intelligentes» System, das aufgrund einer Software-Programmierung die erforderlichen Entscheide treffen kann. Der REVOX-BIBUS ermöglicht eine solche universelle Form der Systemsteuerung. Die folgende Einführung macht mit den wesentlichen Eigenschaften dieses demnächst erhältlichen Systems bekannt.**

Die REVOX-BIBUS Schnittstelle wurde seit dem Erscheinen der Tonbandmaschine PR99 MKII systematisch in allen REVOX-Geräten vorbereitet, um damit künftig eine einfache, einheitliche und dennoch universelle Schnittstelle anbieten zu können.

Dies erscheint besonders wichtig in einer Zeit, wo die Features der einzelnen Geräte dank der eingebauten Mikroprozessoren den Bedürfnissen der Anwender immer näher kommen, andererseits jedoch die Features der Geräte, im Verbund betrachtet, immer noch rudimentär ausgebildet sind.

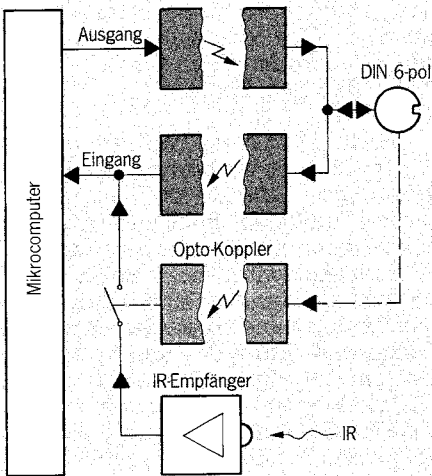
Das Bindeglied, das in der Lage ist, eine Kommunikation zwischen bis zu 8 solcher seriellen Schnittstellen von REVOX-Geräten zu koordinieren, heisst: REVOX B203 TIMER CONTROLLER.

Betrachten wir kurz seine wesentlichen Eigenschaften:

- Der B203 ermöglicht Timer-Funktionen wie sie von Video-Recordern bekannt sind. Diese Funktionen sind via Infrarot-Fernbedienung (IR-Sender) oder via Personal Computer (PC) programmierbar.
- Der B203 ermöglicht weiter eine erheblich vereinfachte Bedienung der gesamten HiFi-Kette im Verbund, indem mit einem einzigen Tastendruck

eine jeweils sinnvolle Sequenz von Funktionen an die betreffenden Einheiten weitergeleitet wird. Diese Eigenschaft – in der Software EASY CONTROL genannt – unterstützt vorteilhafterweise jede Art von Bandaufnahme ab verschiedensten Quellen.

- Diese «Ein-Tasten-Bedienung» kann selbst von einem anderen Raum aus, via einem dazugeschalteten B206 als Fernempfänger, erfolgen.
- Für erweiterte Applikationen steht eine RS-232 Schnittstelle zur Verfügung. Diese bietet die Möglichkeit, Steuerabläufe mittels Home- oder Personal Computer zu realisieren.



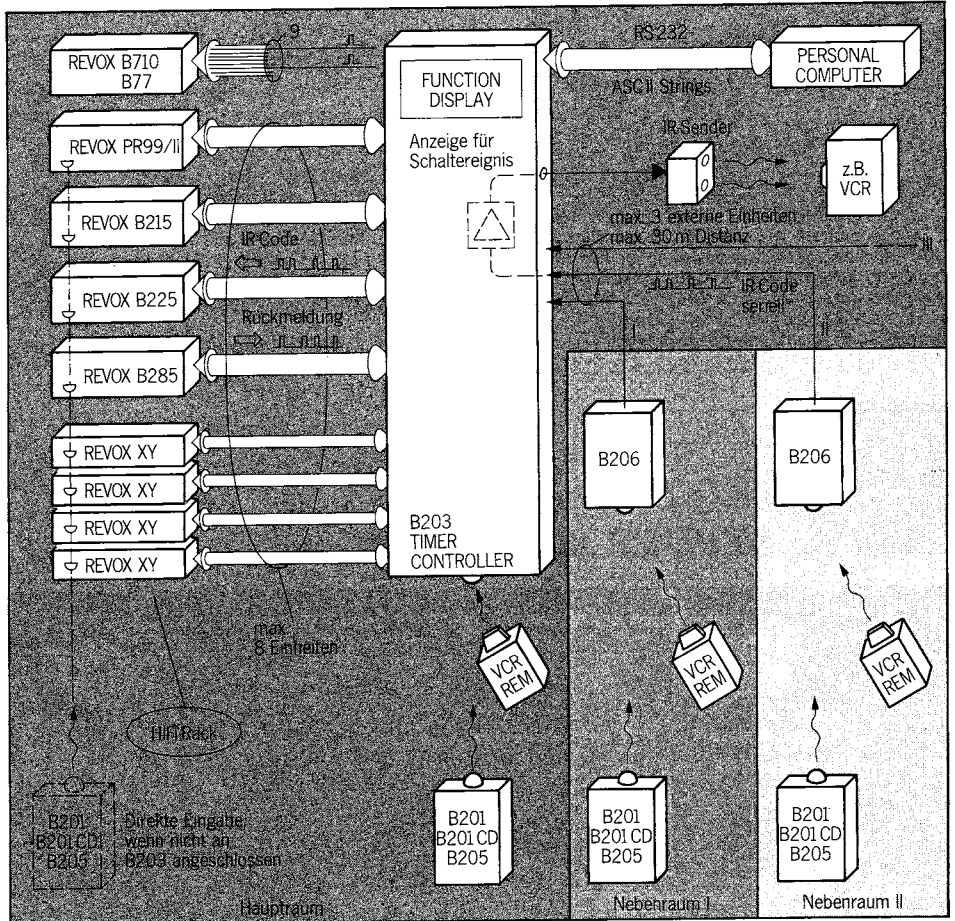
An der 6-poligen DIN-Buchse für den REVOX-BIBUS sind ausser der 5 V-Speisung aus dem Gerät noch galvanisch getrennte Leitungen vorhanden. Diese sind für die Ansteuerung der Schnittstellenelektronik und schalten im aktivierten Zustand automatisch den Infrarot-Empfänger ab. Die wesentliche Leitung arbeitet als bidirektionale, serielle Geräte-Steuerungsverbindung.

Der REVOX-BIBUS besitzt universelle Übertragungsformate, die sowohl zur direkten Steuerung ohne Rückmeldung, als auch für die Rückmeldung empfangener Instruktionen oder von Gerätezuständen (Statusmeldungen) geeignet sind. Bei der Definition des Übertragungsformates wurde eine preisgünstige Realisierung der Geräte-Hardware angestrebt. Aus diesem Grund lassen sich die Geräte direkt mit einem seriellen Code steuern, der identisch ist mit dem Code der integrierten Schaltung im Handsender B205. Im gesamten Befehlscode, der von den einzelnen Geräten verstanden wird, sind deshalb mindestens alle IR-Steuerbefehle des B205 enthalten.

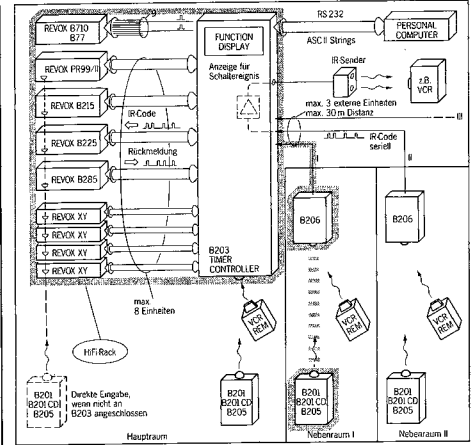
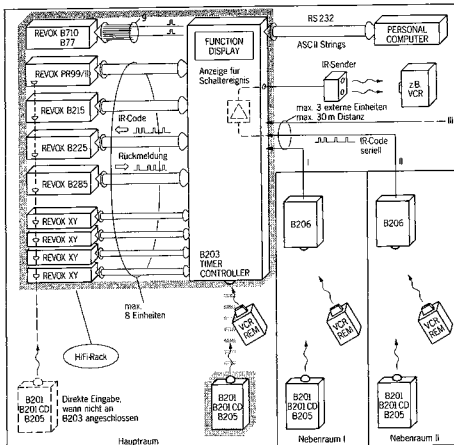
Für die komfortable Steuerung mit Rückmeldung kann das entsprechende Gerät von aussen her aufgefördert werden, seinen Zustand über denselben aktiven Draht der Steuerverbindung zu-

rückzumelden. Eine derart komplexe Kommunikationsart (zum Beispiel Statusmeldungen vom Gerät) kann nur mittels Mikroprozessoren sinnvoll realisiert werden. Durch den Einsatz eines eigenen Mikroprozessors im Controller ist mit nur geringem Zusatzaufwand auch eine **RS-232** Schnittstelle ermöglicht

worden. Diese wurde bezüglich Datenformat und Geschwindigkeit derart ausgelegt, dass sie mit einem breiten Angebot von Heim- oder Personal-Computern arbeiten kann. Dafür werden international genormte ASCII-Strings mit einer Übertragungsrate von 1200 Baud angeboten.

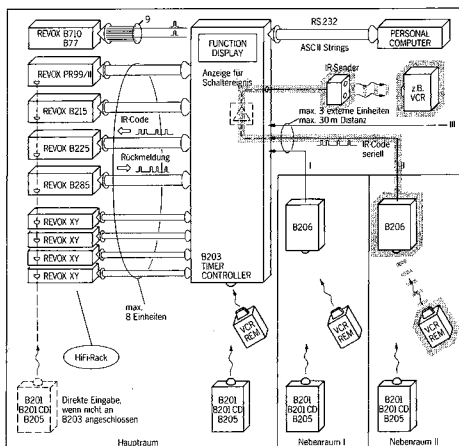


REVOX B203 Timer Controller, Gesamtkonfiguration.

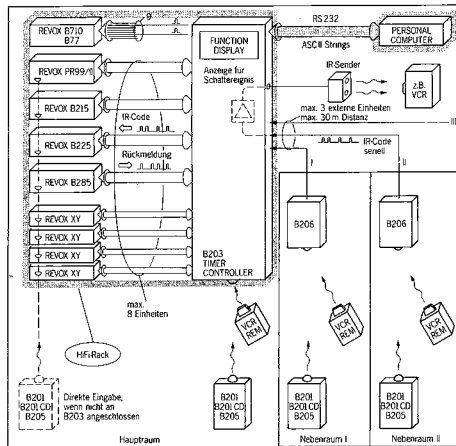


Grundlegende Anschluss-Konfiguration: «Geräteturm» mit B203 Controller für einen Hauptwohnraum. Eine maximale Anzahl von 8 Geräten mit seriellem Anschluss ist möglich. Zusätzlich kann ein Gerät für parallele Befehlseingabe mit dem Controller verknüpft werden. Die einzelnen Geräte empfangen ihre spezifischen IR-Befehle nicht mehr über ihren IR-Empfänger, sondern ausschliesslich über die Buchse I/O.

Eine Erweiterung der Befehlseingabe aus zwei weiteren Wohn- oder Hörräumen erfolgt durch Anstecken von B206 Fernempfängern. Die Bedienvereinfachung durch «EASY CONTROL» ermöglicht mittels softwaremässiger Verknüpfung eine sinnvolle Sequenz von Befehlen, ausgelöst durch einen einzigen Tastendruck am B205.



Die Flexibilität der Gesamtkonfiguration wird noch dadurch erhöht, dass selbst ein IR-Fremdsignal (zum Beispiel für Videorecorder) von einem Nebenraum aus zum B206 gesendet, und im Hauptraum ab B203 über den Sendeadapter wieder abgestrahlt werden kann (Relaisbetrieb).



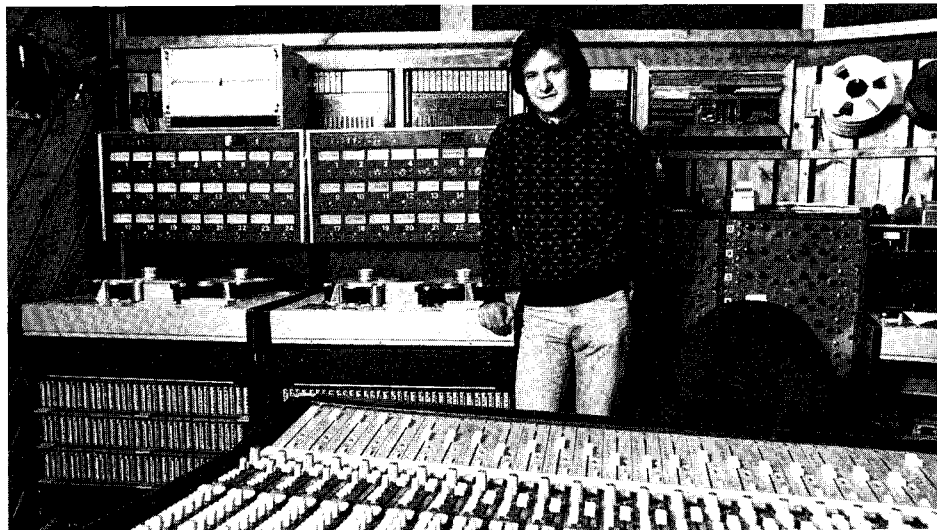
Die eingebaute Schnittstelle ermöglicht den Brückenschlag zu weiteren Kommunikationsmedien von heute und morgen. Als naheliegendes Beispiel: der Personal Computer.

Marino Ludwig



Erfolgreicher Toningenieur

**STUDER mischt mit...**



Bob Clearmountain in seinem bevorzugtem Studio C bei Power Station, New York.

**Frage: Was haben die letzten Hit-Alben von Bruce Springsteen, Hall & Oates, Huey Lewis and the News, sowie Bryan Adams gemeinsam? Antwort: Alle wurden vom New Yorker Toningenieur Bob Clearmountain aufgenommen.**

Dies ist eine grossartige Leistung für einen Aufnahmeingenieur, besonders wenn man bedenkt, dass alle vier LP's zur gleichen Zeit gegen Ende 1984 unter den obersten Zehn der Hitlisten rangierten. Insgesamt wurden allein in den USA über 14 Millionen dieser vier Aufnahmen verkauft.

Bob Clearmountain ist ein Perfektionist, der nur die besten Aufnahmegeräte für seine umfassenden, beeindruckenden Rock'n-Roll Aufnahmen verwendet. Es verwundert daher nicht, dass die vier erfolgreichen Alben ausschliesslich mit STUDER Mehrkanalgeräten aufgenommen und gemischt wurden. Sein bevorzugtes Studio - Power Station - hat gegenwärtig mehr STUDER A 800 Maschinen im Einsatz, als irgendein anderes Studio in den Vereinigten Staaten.

«Ich habe STUDER schon immer gern den Vorzug gegeben», sagt Clearmountain, «ganz besonders der **STUDER A 800**. Sie hat sehr viel Dyna-

mik und verarbeitet Einschwingvorgänge besser als die meisten anderen Maschinen; ausserdem ist sie sehr geräuscharm. Ich war ein eingefleischter Dolby-Anhänger, als Power Station noch mit anderen Tonbandmaschinen arbeitete, die relativ stark rauschten. Als man STUDER Maschinen installierte, habe ich aufgehört, Dolby zu benutzen.» Clearmountain lobt auch die schnelle Reaktion und das präzise Verhalten des STUDER A 800 Laufwerkes, besonders wenn er zwei 24-Spurgeräte mit SMPTE-Code verkoppelt für aufwendige Tonmischungen einsetzt.

Obwohl er sich hauptsächlich als Aufnahmeingenieur einen Namen gemacht hat, setzt er seine Talente jetzt in der Produktion ein. So erscheint sein Name als Co-Produzent auf den Platten von Bryan Adams (*Reckless*) und Hall & Oates (*Big Bam Boom*).

Anderer Künstler - The Rolling Stones (*Tattoo You*), David Bowie (*Let's Dance*), Roxy Music, Little Steven, Chic, Ian Hunter und The Clash - haben ebenfalls vom «Clearmountain Sound» profitiert.

Sein überwältigender Erfolg als Hitproduzierender Aufnahmeingenieur ist das Resultat ausdauernder Perfektion, technischer Expertise und eines musikalisch begabten Ohres. Mit seinen Fähigkeiten ist er wahrscheinlich nicht auf STUDER Aufnahmegeräte angewiesen; darauf möchte er es aber nicht ankommen lassen.

Bruce Borgerson

Tonqualität grossgeschrieben

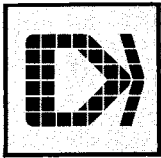
## STUDER Geräte in deutschen Theatern

**Die audiatechnische Ausrüstung eines Theaters ist eine umfangreiche und komplexe Angelegenheit. Eine perfekte Saalbeschallung, das zuverlässige Einspielen von Geräuschen und Effekten, oder ein eigenes Tonstudio für Produktionen und Tonnachbearbeitungen sind Beispiele von tontechnischen Einrichtungen eines Theaters.**

Das Studer Revox auf diesem Gebiet eine gewichtige Rolle spielt, ist sicher keine Überraschung. Es gibt kaum ein deutsches Theater, das keine Studer-Geräte besitzt. Insgesamt sind etwa 100 STUDER B67, 200 PR99, 40 A80RC, 30 A810 und 20 A80-Mehrkanalmaschinen im ständigen Einsatz. Dazu kommen etwa 70 STUDER Mischpulte vom Typ 169/269, sowie unzählige «kleinere» Geräte wie Kassettenrecorder, Tuner oder Verstärker.



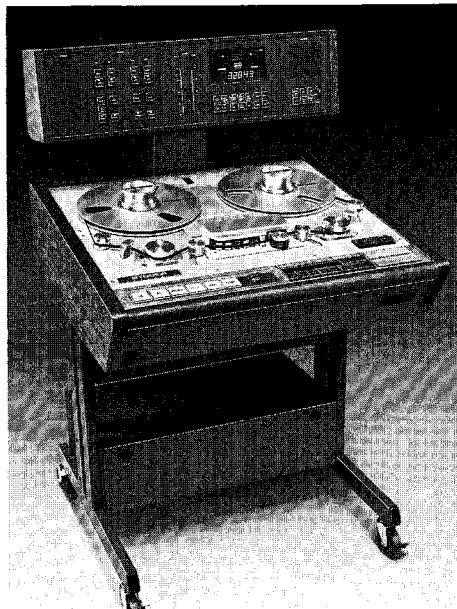
Auf absolutem Erfolgskurs sind jedoch die STUDER Mischpulte der Serie 900; in Anbetracht der zentralen Stellung der Tonregie in einem Theater ist dies kaum überraschend. So besitzt das «Congress Centrum Hamburg» bereits drei Stück 902 Regien, im «Opernhaus Frankfurt» wird demnächst ein 904 und in der «Alten Oper Frankfurt» ein 905 Mischpult installiert.



## Das DASH-Format für die digitale 2-Kanal Aufzeichnung

### DASH

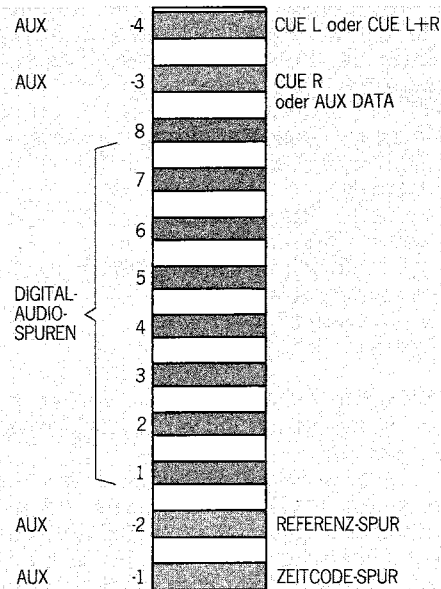
Die digitale Tonaufzeichnung erlaubt leider viele inkompatible Formate. Dieser Umstand sowie die kurzsichtige Haltung einiger Firmen haben die Einführung einer Weltnorm massiv verzögert. Heute ist jedoch der Trend klar zugunsten des von Matsushita, Sony und Studer gemeinsam unterstützten und mitgestalteten DASH-Formats. Anlässlich der AES in Hamburg wurde eine Erweiterung des Formats vorgestellt (Twin DASH), welche die Eignung zum professionellen Standard weiter erhöht; Anlass genug, das Format und seine Implementierung bei STUDER zu behandeln.



STUDER D820X, digitale 2-Kanal-DASH-Tonbandmaschine.

### Was ist DASH?

**D**ASH (Digital Audio, Stationary Heads) ist eine Reihe von technischen Vorschriften für die Austauschbarkeit digital aufgezeichneter Bänder. Dabei dient das  $\frac{1}{4}$ " Band zur Aufzeichnung von 2, 4 und 8 Kanälen, während das  $\frac{1}{2}$ " Band für eine grössere Anzahl von Kanälen (beispielsweise 24, 32 oder 48) verwendet wird.



Spur-Belegung für  $\frac{1}{4}$ "-Band (normale Aufzeichnungsdichte).

Wie bei analogen Geräten mit Zeitcode-Aufzeichnung auf einer Zwischenspur, werden bei Digitalaudio Hilfsspuren benötigt. Bei 2-Kanal-Geräten werden beispielsweise 8 Spuren für Digitalaudio verwendet, und 4 weitere für Hilfspuren (Zeitcode, Tonsignale für manuelles Cuen, Referenzsignale, später weitere digitale Hilfspuren). Die Verwendung von 12 Spuren auf  $\frac{1}{4}$ " Band erfordert eine sehr genaue und schonende Bandführung.

### DASH und Studer

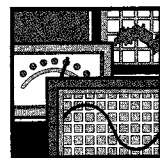
Unsere Firma hat beschlossen, professionelle digitale Bandmaschinen nach dem DASH-Format zu bauen. Inzwischen haben sich drei Firmen (Matsushita, Sony und Studer) entschieden, DASH als internationale Norm zu unterstützen. Seit der ersten, von Sony vorgeschlagenen Version von 1980 sind stufenweise Verbesserungen und Erweiterungen gebracht worden, die das Format erst praxis- und normierungstauglich machten. Unser Beitrag in der DASH-Dreiergemeinschaft zur laufenden Anpassung von DASH an die Anforderungen der professionellen Welt (keine unproblematische Angelegenheit mitten in der Entwicklungsphase) ist besonders gross gewesen.

### DASH und die Normierung

Der Weg zu einer Weltnorm ist immer langwierig; DASH wird sicher keine Ausnahme machen. Die Zeichen für die Annahme des Formats sind gut; vieles muss jedoch getan werden, um DASH anderen bestehenden Normen (AES, EBU, SMPTE) anzugleichen. Parallel ist aber die beste Unterstützung eines Normierungsvorschlages dadurch gegeben, dass sich Maschinen in der Praxis bewähren. Daher auch die dringende Aufgabe für unsere Firma, in nächster Zeit die ersten 2-Kanal-Maschinen aus der Produktion zu bringen – eine Aufgabe, die die harmonische und konstruktive Zusammenarbeit aller Stellen des Unternehmens bedingt.

Zur Zeit konzentrieren sich die Arbeiten auf eine 2-Kanal-DASH-Tonbandmaschine mit 38,1 cm/s Bandgeschwindigkeit und mit einer im Format vorgesehenen doppelten Aufzeichnung, welche die von der Praxis erforderte Zuverlässigkeit garantiert. Weitere Details zur D820X werden in einer nächsten Ausgabe von Swiss Sound zu erfahren sein.

Roger Lagadec



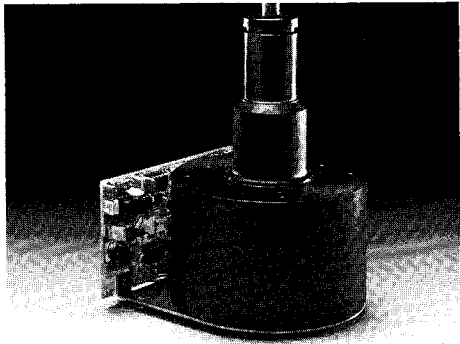
### DC-Capstan Antrieb für STUDER A820 und D820

## Der «MicroCapstan» für die Zukunft

Die Entwicklung der Bandantriebe verläuft parallel zur Weiterentwicklung und Verfeinerung der magnetischen Bandaufzeichnung. Der erste an eine Referenz gebundene Capstan-Antrieb war der Synchronmotor, darauf folgte der tachogesteuerte Asynchronmotor mit eigener Referenz. Dieser im REVOX A77 erstmalig eingesetzte Antrieb wurde

über viele Jahre, auch für professionelle Anwendungen, zu hoher Vollkommenheit weiterentwickelt. Für die extremen Anforderungen der Zukunft – sowohl im analogen wie auch im digitalen Bereich – wurde ein völlig neues Capstan-Antriebssystem entwickelt.

**E**rstmals wird nun in der neuen STUDER A820 eine Kombination von einem Mikroprozessor als Drehzahlregler und einem bürstenlosen DC-Motor als Capstan eingesetzt.



Dieses System ist Gegenstand von zwei zusammenhängenden Beiträgen aus dem Hardware- und Softwarebereich. Der erste Teil «MicroCapstan» beschreibt den Antrieb, bestehend aus: Motor, Tachometer, Leistungsregler und 3-phasigem Inverter. Der zweite Teil «MicroCapstan» befasst sich mit der übergeordneten Drehzahlregelung mittels Mikroprozessor.

## Teil I: MicroCapstan

### Das Capstan-Antriebs-System

Die grundsätzlichen Elemente eines Capstan-Antriebes zeigt Bild 1. Dieser besteht aus folgenden Funktionsblöcken:

- Drehzahlregler (Mikroprozessor; Beschreibung in Teil II)
- Leistungsverstärker (Power Regulator und Inverter)
- Motor
- Drehzahl-Erfassung (Tacho)

### Der neue DC-Capstan-Motor

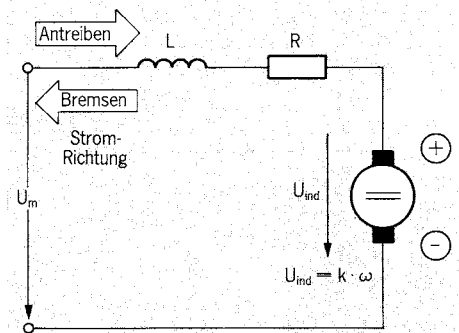
In der STUDER A820 startet der Capstanmotor mit angedrücktem Tonband und mit konstanter Beschleunigung (Rampe) auf die gewünschte Geschwindigkeit, sobald die Play- oder Aufnahme-Funktion initialisiert wird. Gesucht wurde deshalb ein Motor mit den folgenden Eigenschaften:

- grosse Beschleunigung (Bandgeschwindigkeit 0...76,2 cm/s in ca. 0,1 sec)
- optimale Regelbarkeit
- guter Wirkungsgrad
- gleichförmiger Lauf (geringe Drehmomentpulsationen)
- keine Streufelder
- geringe Trägheit

Obige Forderungen sind bei vertretbarem Aufwand nur mit einem DC-Motor zu erfüllen.

Die gute Regelbarkeit ist der grosse Pluspunkt des DC-Motors. Jeder Gleichstrommotor kann bekanntlich durch stetige Rücknahme der Anschluss-Spannung kontinuierlich vom antreibenden in den bremsenden Zustand übergeführt werden. In der Bremsphase wirkt er als Generator und speist elektrische

Energie zurück. Diese elektrische Energie stammt aus der abgebauten mechanischen Rotationsenergie (=Bremsung). Bild 2 zeigt das Ersatz-Schaltbild (konventioneller DC-Motor).



**Bild 2:** Ersatzschaltbild für DC-Motor (konventionell).

Die Rückspeisung basiert auf der Änderung der Stromrichtung, sobald die interne Spannungsquelle ( $U_{ind}$ ) ein höheres Niveau aufweist als die äussere Spannung  $U_m$ .

Für professionelle Anwendungen und unter Berücksichtigung der Studer-Philosophie kommen noch folgende Randbedingungen dazu:

- hohe Lebensdauer (keine Verschleisssteile)
- Betrieb unter allen klimatischen Bedingungen (-25...+55°C)
- lautloser Lauf
- kein Bürstenfeuer (→ Störungen)
- konstante mechanische Reibung (→ keine Bürstenreibung)

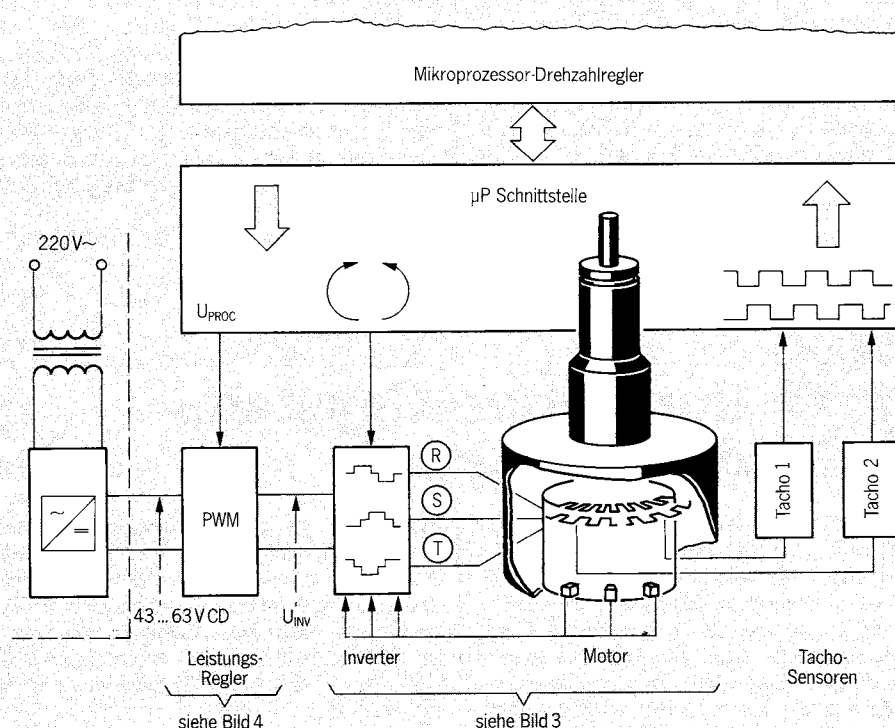
Da kein vorhandener Motor alle Forderungen zu erfüllen vermochte, musste ein völlig neuer Motor entwickelt werden. Dieser neue Studer-DC-Capstan-Motor eröffnet, zusammen mit der gewählten Ansteuerung, ganz neue Dimensionen in Bezug auf Regelbarkeit, Synchronisation und Fernsteuerbarkeit.

### Motordaten:

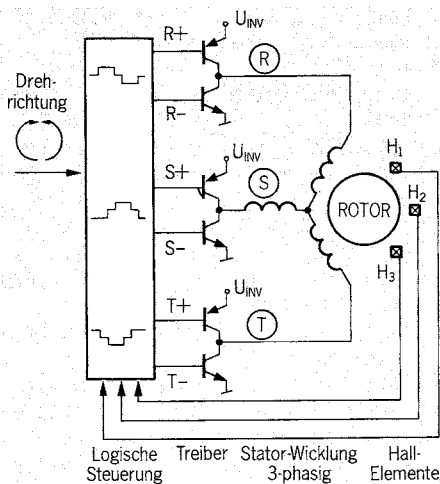
Typ:  
3-phasiger, bürstenloser DC-Motor mit geblechtem Stator und innenlaufendem Rotor.  
Stillstand-Drehmoment: 3,8 kgcm (0,37 Nm)  
( $U_{INV} = 40 V$ )  
(zum Vergleich: A810-Wickelmotor Stillstand-Drehmoment: 3,65 kgcm)  
Beschleunigung von 0...76,2 cm/s Bandgeschwindigkeit (tb): weniger als 85 msec

### Der Inverter

Im Gegensatz zu einem konventionellen DC-Motor benötigt der bürstenlose erheblich mehr Elektronik. Bild 3 zeigt die Zusammensetzung der Inverter-Endstufe.



**Bild 1:** Capstan-Antriebssystem mit Mikroprozessor als Drehzahlregler.



**Bild 3:** Inverter-Stufe.

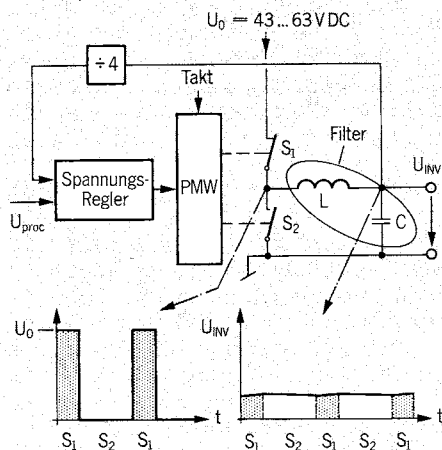
Die Inverter-Endstufe besteht aus:

- Hall-Elementen  
Diese melden permanent in welcher Position sich der Rotor befindet.
- Logische Steuerung  
Diese entscheidet welche Schalter (Transistoren) geöffnet resp. geschlossen sein müssen. Die Drehrichtung kann durch Setzen eines Bits gewählt werden.
- Schalter (Transistoren)  
Diese Transistoren leiten den Strom auf dem richtigen Weg durch die Wicklungen.

Eine Inverter-Endstufe und ein bürstenloser DC-Motor bilden zusammen einen «normalen» DC-Motor, und weisen auch dasselbe Regelverhalten auf.

**Der Spannungsregler**

(Leistungsregler - DC/DC-Wandler)  
Das Führungsverhalten des Motors hängt unmittelbar mit der «harten» Spannungsquelle zusammen.



**Bild 4:** PWM-Spannungsregler (Leistungsregler).

Da sich das Antriebs- und Bremsmoment proportional zum fließenden Strom verhält, ist es von Interesse, den Motor niederohmig an die äussere Spannungsquelle zu binden. Mit einer Spannungsregelung wird erreicht, dass am Inverter die verlangte Spannung  $U_{INV}$  anliegt, ohne durch unkontrollierte Impedanzverluste beeinflusst zu werden (Bild 4).

Zwei wechselweise eingeschaltete Power Mosfets S1 und S2 werden von einem Pulsbreitenmodulator so angesteuert, dass immer das Vierfache der vom Prozessor angelegten Analogspannung  $U_{proc}$  am nachfolgenden Inverter zur Verfügung steht. Auf diese Weise wird ein hoher Wirkungsgrad, eine kühle Capstan-Endstufe und dank niedriger Temperatur auch eine höhere Zuverlässigkeit erreicht. Die Taktung der Schalter erfolgt mit einer Frequenz von 76 kHz, synchron mit allen geschalteten Leistungsbaugruppen der Maschine. Sollte der Takt (Clock) einmal gestört sein, arbeitet der Capstan-Leistungsregler autonom mit eigener Frequenzaufbereitung. Der Prozessor könnte ohne diese untergeordnete Spannungsregelung nicht arbeiten, da er darauf angewiesen ist, dass unabhängig von der Speisespannung vom Netz und dem Lastzustand am Motor, der Verstärkungsfaktor 4 eingehalten wird. Dieser Verstärkungsfaktor 4 ist nicht mehr garantiert bei:

- Einbruch der Netzspannung um mehr als 20 %
- Blockierung des Capstan-Motors während mehr als 5 sec, da dann eine Schutzschaltung anspricht
- zu tiefer Logikspeisespannung 5V (Schutz der Inverter-Transistoren vor Kurzschluss)

**Drehzahl-Erfassung (Tacho)**

Zwei Tachoringe vermitteln über die variable Kapazität zum Rotor Informationen über Drehzahl und Drehrichtung. Über zwei Leitungen werden diese dem Prozessor geliefert, womit der Regelkreis des Capstan-Systems geschlossen wird.



**Christoph Studer (28):**  
Diplom 1981 an der ETH Zürich in Elektrotechnik. Vertiefte Fachausbildung in Regelungstechnik und Leistungselektronik. Nach Arbeiten auf dem Gebiet der Regelung von Hochstrom-Schweissanlagen Wechsel zu WILLI STUDER AG im Herbst 1982. Im Rahmen des Zentrallabors Entwicklungen mit Schwerpunkt auf Antriebs- und Regelungstechnik, z.B. Capstan-Regelung A810; Capstan Motor und Ansteuerlektronik für A820; PCM Leistungs-Netzteil für D820.

Christoph Studer

**Teil II: Micro-Capstan**

**Von der Notwendigkeit einer Lösung mit Mikroprozessor**

Zu Beginn der Entwicklung wurden viele neue Anforderungen an den Capstan-Motor gestellt. Einige der wichtigsten waren:

- gutes dynamisches Verhalten und definierte sowie auch veränderbare dynamische Eigenschaften (definierte Übergänge zwischen zwei Geschwindigkeiten)
- präzises Regelverhalten
- Positionierungsmöglichkeiten
- Reverse-Betrieb
- Möglichkeit der Übernahme von Bandzähler-Funktionen
- Flexibilität für die Modifikation der Motorcharakteristik oder bei der Einführung von neuen «Features»

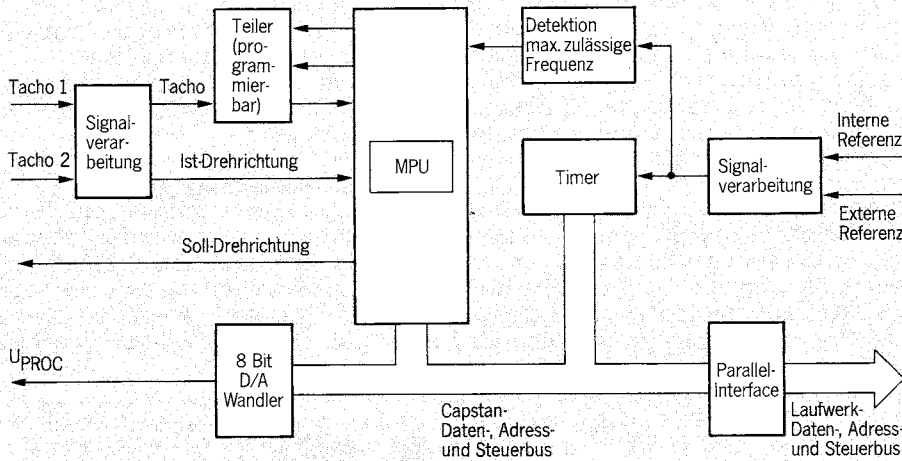
Einzelne Anforderungen sind mit der Hardware durchaus realisierbar, im Komplex mit den übrigen Anforderungen jedoch nicht mehr mit vertretbarem Aufwand. Deshalb fiel die Entscheidung auf eine Lösung mit Mikroprozessor. Aufgrund der schon früher gesammelten Erfahrungen mit der Reihe

MC6801/03 wurde der als leistungsfähige Prozessor bekannte MC6803 eingesetzt.

Die Entwicklung der Software und der digitalen Hardware sind parallel verlaufen. So liessen sich denn die Aufgaben zwischen Hardware und Software optimal verteilen.

**Hardwareteil der Mikroprozessorsteuerung**

Das Blockbild (Bild 5) zeigt die Hardwarelösung des Capstan-Drehzahlreglers. Vom Capstan-Motor werden dem Regler zwei um 90° phasenverschobene Tachosignale angeliefert. Dieser wertet davon eine Doppel-Tachofrequenz und die Ist-Drehrichtung aus. Diese neue Tachofrequenz wird über einen vom Mikroprozessor programmierten Teiler (damit die Messgenauigkeit unabhängig von der Bandgeschwindigkeit bleibt) in den MC6803 geleitet, der eine Periodenmessung des Tachosignales vornimmt. Normalerweise bekommt der Regler die Vorgabe der Soll-Geschwindigkeit zusammen mit anderen Befehlen über eine parallele Schnittstelle vom Laufwerk-Prozessor.



**Bild 5:** Blockbild der Capstan-Drehzahlregelung.

Das System bietet aber auch die Möglichkeit, die Soll-Geschwindigkeit des Capstans durch eine externe oder eine interne Referenzfrequenz zu definieren. Die Frequenz wird nach der erforderlichen Aufbereitung mit einem Timer (MC6840) gemessen. Damit der Prozessor bei Eingabe einer falschen, zu hohen Referenzfrequenz nicht ständig durch die Frequenzmessung blockiert bleibt, ist ein Hardware-detektor für die maximal zulässige Frequenz eingebaut. Dieser Detektor schaltet die Messung in solchen Situationen aus.

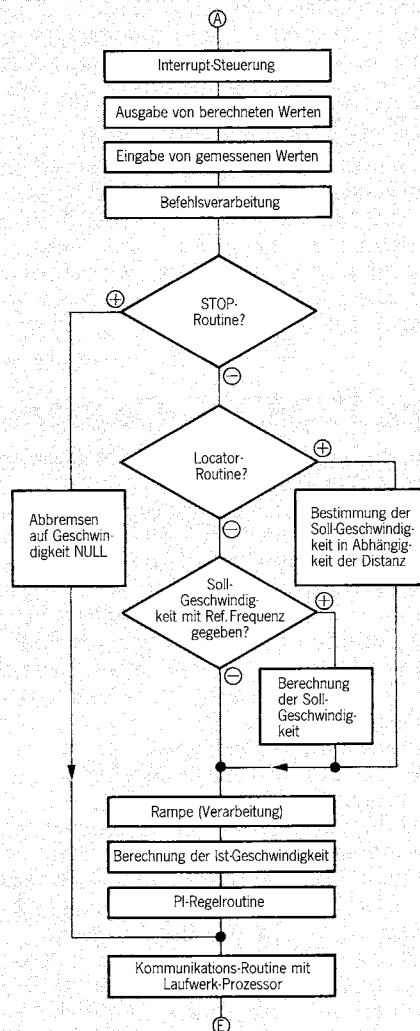
Die Regelschleife zum Leistungsverstärker wird durch die Ausgabe der Soll-Drehrichtung und der Regelspannung  $U_{PROC}$  aus dem 8 Bit D/A Wandler geschlossen.

### Softwareteil der Mikroprozessorsteuerung

Die Software besteht aus folgenden Teilen:

- eigene, in Real-Time ablaufende Regelroutine, durch Zeit-Interrupt gesteuert
- Interrupt-Routinen für die Messung der Ist-Geschwindigkeit (Periodenmessung des Tachosignals) und der Sollgeschwindigkeit (Periodenmessung der Referenzfrequenz)
- Kommunikationsroutine für die Verbindung mit dem Laufwerk-Prozessor
- Monitor-Programme für die Kommunikation Mensch-Prozessor via Terminal
- Steuerroutine, die den Ablauf der Programme steuert

Bild 6 zeigt das Flussdiagramm der Regelroutine, die den Schwerpunkt der Software darstellt. Diese Routine wird alle 2,1 msec aufgerufen, was durch den Block «Interrupt Steuerung» gewährleistet ist. Dieser Block sichert auch die richtige Funktion des Prozessors ab,



**Bild 6:** Flussdiagramm der Regelroutine.

damit dieser auch bei Überlastung einwandfrei weiterarbeiten kann.

Der Capstan-Motor empfängt folgende Befehle vom Laufwerk:

- Stop
  - alle PLAY-Funktionen (inkl. Reverse Play)
  - Status-Abfrage (nach diesem Befehl teilt der Capstan-Prozessor den aktuellen Zustand dem Laufwerk-Prozessor mit)
  - Tape Dump (Papierkorbbetrieb)
  - CUT (Positionierung vor die Bandschere)
  - Locate Play (Positionierung auf eine bestimmte Bandstelle)
- Weitere Befehle setzen die Parameter:
- Set Play Speed (setzt die nominelle Bandgeschwindigkeit)
  - Trim Nominal Speed (bestimmt für die feine Einstellung der nominellen Geschwindigkeit in Schritten von 0,25 Promillen im Bereich von insgesamt  $\pm 2$  Promillen)
  - Set Acceleration (Festlegung der Steilheit der Geschwindigkeitsrampe, abhängig von der Spulengrösse und den Wickeldurchmessern. Die Bestimmung durch den Laufwerk-Prozessor gewährleistet eine optimale Startrampe unter maximaler Ausnutzung der Beschleunigungsfähigkeit des Laufwerkes)
  - Set Varispeed (für die Verstellung der Soll-Geschwindigkeit bei Varispeed-Wiedergabe)

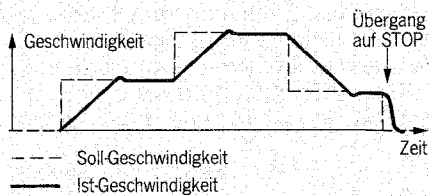
Je nach empfangenem Befehl wählt das Capstan-System seinen Betriebszustand, d.h. in welcher Routine er anschliessend läuft. Weil der Laufwerkprozessor regelmässig den Befehl «Status Request» sendet, kann der Capstan-Prozessor die Kommunikation auf Regelmässigkeit überwachen. Im negativen Fall geht die Capstan-Steuerung auf STOP.

Mit Ausnahme des STOP-Befehls verwenden alle Routinen nach der Bestimmung der Soll-Geschwindigkeit eine PI-Geschwindigkeits-Regelroutine. Für ein optimales Regelverhalten sind die Regelkonstanten in Abhängigkeit der Geschwindigkeit oder der Rampe festgelegt. Ein zeitraubender Teil der Regelroutine liegt in der Berechnung der Ist-Geschwindigkeit aus der Periode des Tachosignals (Genauigkeit der Division besser als 12 Bits). Am Schluss ist die Empfangs-Kommunikations-Routine aufgerufen, die den Empfang von Befehlen aus dem Laufwerk-Prozessor sichert. Die Senderroutine läuft im Hintergrund, ihr Ablauf ist durch die Steuer-Routine abgesichert, die das Multiprocessing mit den Monitor-Programmen ermöglicht. Die Kommunikation Capstan/Laufwerk läuft unter einem für diese Zwecke speziell entwickelten Protokoll, das der Absicherung der Kommunikation dient.



### Erreichte Resultate

Der Capstan-Antrieb mit Mikroprozessor-Regelung weist die erwarteten Eigenschaften auf und erreicht die verlangten Parameter. Er ist fähig, bessere Gleichlauf-Eigenschaften zu erreichen als sein Vorgänger, und das bei einer Geschwindigkeitsgenauigkeit von besser als  $\pm 0,25$  Promillen. Der Hauptvorteil liegt aber in den dynamischen Eigenschaften. Alle Änderungen der Soll-Geschwindigkeit werden mit definierter Rampe erreicht, was eine besonders schonende Bandhandhabung ermöglicht. Durch die Einstellbarkeit dieser Rampe kann die Tonbandmaschine die vorhandene Dynamik des Laufwerkes optimal ausnützen. Auch das Einschwingverhalten hat der Prozessor völlig im Griff. Die dynamischen Eigenschaften illustriert Bild 7. Diese guten Parameter werden in beiden Drehrichtungen erreicht.



**Bild 7:** Dynamische Eigenschaften des Capstan-Antriebes.

Die Möglichkeit der einfachen Änderung der Regelkonstanten lässt einen Geschwindigkeits-Regelbereich

von 9,5 bis 76 cm/s mit einer Abweichung von  $\pm 7,5$  Halbtönen zu. Unabhängig von diesem Bereich kann die Bandgeschwindigkeit innerhalb von  $\pm 2$  Promillen fein justiert werden.

Das hochauflösende Tachosystem dient auch zur präzisen Bandpositionierung. Bei der Funktion CUT führt der Capstan beispielsweise das Band vom Wiedergabekopf zur Schere, und das mit einer Genauigkeit präziser als  $\pm 1$  mm.

Die grössten Vorteile sind aber in der Flexibilität bei Änderungen im Pflichtenheft zu finden, ebenso auch in der Anpassung der Maschine an kundenspezifische Wünsche und im Schaffen von neuen Funktionen, was sich übrigens bereits während der Entwicklung bestens bewährt hat.

Karel Hlavica



**Dr. Karel Hlavica (32)**

Ausbildung an der Technischen Hochschule Prag, 1976 Diplom in Elektrotechnik. Abgeschlossene Doktorarbeit auf dem Gebiet der Spracherkennung, 1981 promoviert. In der Zwischenzeit praktische Mitarbeit in der Entwicklung und im Einsatz von Robot-Systemen. Seit Herbst 1981 bei WILLI STUDER AG im Entwicklungsteam für das A 820-Laufwerk; ausserdem auch Entwicklung des Capstan-Regelsystems und der seriellen Schnittstelle für die Kommunikation zwischen den Prozessoren.

**Für den Aussenstehenden sind komplexe Printplatten - dichtgefüllt mit Bauelementen und unzähligen Verbindungen - wohl schlechthin die Verkörperung der geheimnisvoll unverständlichen Elektronik. Für den Fachmann hingegen geht es ganz einfach darum, die «Kunst» der Umsetzung vom Schaltungsentwurf zur optimalen gedruckten Schaltung in den Griff zu bekommen.**

**Der folgende Beitrag will einen ersten Einblick in die Thematik der kreativen und produktiven Vorgänge mit Rechnerunterstützung geben.**

Die Elektronik, oder exakter, die Computertechnik, wird heute längst nicht mehr ausschliesslich für die Datenverarbeitung im administrativen Bereich genutzt; für die programmierbare Steuerung von Produktionsvorgängen hat sie sich ebenfalls schon bewährt. Neuerdings ist die Computertechnik im Begriff, auch für kreative Vorgänge ein wertvolles Werkzeug zu werden.

### CA.. - eine Abkürzung mit Tragweite

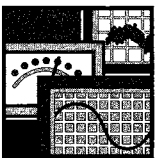
CA ist die Abkürzung für Computer Aided, also für den Begriff "Rechnerunterstützung", oder besser in der unschönen Adjektivierung "rechnerunterstützte...". Ein weiterer Buchstabe gibt die Zieldefinition an: **D** für Design, also Entwurf; **M** für Manufacturing, also Herstellung und schliesslich **A** für Automation. **CAD** und **CAM** sind die Kürzel, die uns hier im Zusammenhang mit der Entwicklung und Herstellung von gedruckten Schaltungen interessieren. Dies wiederum ist auch nur ein Beispiel - wenn auch ein besonders anschauliches - für eine Entwicklung, die sich in naher bis mittlerer Zukunft auf breiter Basis einstellen wird (bei fortschrittlich orientierten Unternehmen!).

### Komplexe Problemstellung

Gedruckte Schaltungen basieren normalerweise auf einem Schaltbild, welches seine endgültige Form aufgrund eines Laboraufbaues erhalten hat. Dabei sind nicht nur die einzelnen Verbindungen von Punkt zu Punkt von Bedeutung; auch über die Anordnung der Bauelemente, über notwendige Massenflächen (Abschirmungen), Speiseleitungen usw. bestehen zumindest Vorstellungen. Rastermass, Leiterbahnabstände, Leiterbreiten, LötAugendimensionen, Lötstopdruck und Bestückungsdruck sind nur einige der weiteren Faktoren, die in der Entwurfsphase bereits berücksichtigt werden müssen. Bei dichtbestückten Schaltung-

## CAD/CAM für Entwurf und Herstellung von gedruckten Schaltungen

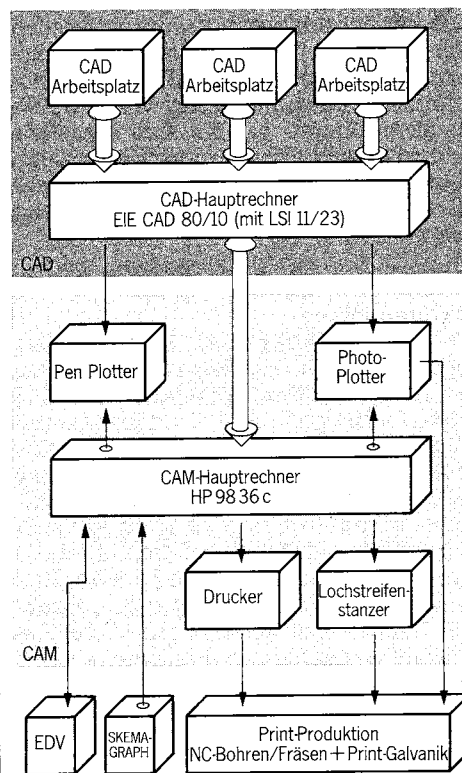
### Kunst am Bildschirm



CAD-Arbeitsplatz mit Farbmonitor und Terminal.

gen – insbesondere in der digitalen Technik – genügen oft zwei Ebenen (Löt- und Bestückungsseite) nicht mehr, so dass zu mehrlagigen Schaltungen (Multilayers) gegriffen werden muss.

Mit der steigenden Komplexität beim Entwurf geht auch eine anspruchsvollere Problemstellung für die Weiterverarbeitung einher. Dieser Faktor muss nicht nur berücksichtigt, sondern vom Schaltungsentwerfer auch beherrscht werden. Fazit: angesichts dieser Anforderungen scheint es leicht verständlich, wenn die Spezialisten für Printentwurf möglichst von Routinefunktionen entlastet werden. Und genau das macht der dafür programmierte Computer.



Konzept für gedruckte Schaltungen.

### CAD - die intelligente Hilfe für die kreative Entwurfsphase.

Die CAD-Anlage für den Entwurf von gedruckten Schaltungen umfasst folgende Basiseinheiten:

- Hauptrechner mit alphanumerischem Terminal und grosser Speicherkapazität. Anschlüsse für max. 8 Arbeitsplätze über Lichtleiter sowie 4 Schnittstellen (RS 232C) für Peripheriegeräte.
- 3 Arbeitsplätze mit grafischen Farbterminals und jeweils eigenem Arbeitsrechner sowie Tablett und SW-Monitor, sowie aus dem CAM-Bereich ansteuerbar:

- Photo-Plotter für Einzel-Prints (Prototypen)

- Pen-Plotter für Kontrollzwecke

Dem Operateur stehen für den Schaltungsentwurf ein hochauflösender Farbbildschirm (64 Farben), Tastatur, Tablett und Griffel zur Verfügung. Auf der Softwareseite verfügt der Rechner über diverse Bibliotheken (Libraries) für die Bauteile, deren Schaltbildsymbolik und für die geometrischen Abmessungen. In diese Bibliotheken können jederzeit neue Bauelemente aufgenommen oder bestehende abgeändert werden.

Die eigentliche Arbeit beginnt mit der Eingabe des Schaltbildes (Zeichnen auf dem Tablett mittels elektronischem Griffel). Daraus erstellt der Rechner automatisch eine Drahtzug-Liste (wiring list) und eine Positions-Liste (parts list).

Der Schaltungsentwurf kann aber auch mit dem Umreissen der Kanten und anschliessendem Positionieren der Bauelemente beginnen. Da dem Rechner jedes Bauelement mit seiner Pin-Nummerierung bekannt ist, ist er in der Lage, die gewünschten Verbindungen auch selbst zu generieren. Im praktischen Betrieb lässt man den Rechner nur einen Teil der Verbindungen erstellen, um dann manuell einzugreifen. Ebenso lässt sich ein Teil der Verbindungen, zum Beispiel die Speiseleitungen, vorgängig interaktiv festlegen. Verschieben und Drehen von Bauelementen ist in jeder Phase möglich und die jeweils offenen Verbindungen werden zudem in Fädeltechnik (blau leuchtende Direktverbindung quer über den Print) angezeigt.

Neben den grosszügigen Möglichkeiten für die kreative Gestaltung bietet die Rechnerunterstützung auch verschiedene Prüfroutinen.

So können bereits die Positions- und Drahtzuglisten auf noch offene oder doppelte Verbindungen sowie nicht angeschlossene Pins überprüft werden. Im fertigen Schaltungsentwurf lassen sich die Leiterbahnabstände prüfen, ebenso die Winkel. Bei Unklarheiten besitzt der Farbbildschirm grosse Zoom-Möglichkeiten für die exakte Detailbetrachtung, aber auch für die Ausmessung. So können beispielsweise Fanglöcher mit dem System exakt positioniert und vermessen werden. Zudem ist es in jeder Stufe der Arbeit möglich, über den Pen-Plotter mehrfarbige Papierzeichnungen zu erstellen.

### CAM - der logische Ausbau zur effizienten Produktion

Das CAD-System «weiss» nun alles über den künftigen Print. Diese grossen Datenmengen auszuwerten und ent-

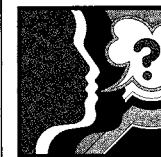
sprechend zu kanalisieren ist die Aufgabe der Nachbearbeitung (Postprocessing) mittels einem – im eigenen Haus konfigurierten – Rechner-System mit Farbgrafik-Bildschirm. Zum CAM-Bereich gehören weiter folgende Basiseinheiten:

- Photo-Plotter für die Belichtung der Mehrfachfilme
- Pen-Plotter für den Ausdruck von Zeichnungen zur Kontrolle
- Lochstreifen-Stanzeinheit für die Weiterverarbeitung auf NC-Bohr- und Frässtationen

Dieses System stellt die wichtige Schnittstelle zur Produktion dar. Weiter dient das Rechner-System aber auch der Erstellung von Unterlagen für die Bestückungszeichnung, die Lötstopmmaske, die Bestückungsautomaten, die In-Circuit-Testprogramme, die Printkalkulation usw.

Die Einführung von CAD/CAM für den Entwurf und die Produktion von gedruckten Schaltungen ist weit mehr als ein faszinierendes Spiel an modernen Farbmonitoren – es ist ein weiterer bedeutender Schritt zur Erhaltung unserer Produktivität mit modernsten Mitteln.

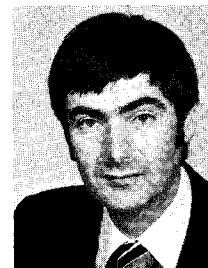
Marcel Siegenthaler



### Die Studer Gruppe «Who is who»

Unter dieser Rubrik stellen wir Ihnen in zwangloser Folge Mitarbeiter unserer Firmengruppe in Europa und Übersee vor.

Heute:



Peter Joss

Technischer Leiter im Hause Studer International AG ● geboren 1944 in Konolfingen, Kanton Bern ● Primar- und Sekundarschulbesuch in Zürich ● Studium am Technikum Zürich, mit Abschlussdiplom «Ingenieur HTL» ● Studium der Betriebsökonomie an der Kaderschule in Zürich ● Besuch von Kursen verschiedener Fachrichtungen ● Mitglied AES, SMPTE, JCC ● verheiratet, 2 Töchter ● seit 1968 bei STUDER.

Als Peter Joss vor siebzehn Jahren im Prüffeld für Studiomaschinen in der Firma WILLI STUDER seine Tätigkeit

aufnahm, hatte er eine Lehre als Elektromechaniker und Elektrozeichner für Steuerungen hinter sich. Zwischen 1969 und 1971 arbeitete er im Labor an der Entwicklung der Magnettongeräte STUDER B 62 und STUDER A 80 mit. Die Abende waren mit diversen Studien voll belegt.

Der englischen Sprache wegen, und auch um den Kontakt mit der Welt des STUDER Kunden herzustellen, verliess Peter Joss 1971 «die Stätte allen Ursprungs», um von der Entwicklungsarbeit in den Auslandservice der STUDER Vertretung - F. W. O. Bauch Ltd., London - zu wechseln. Der Sprung war gut - er hatte dort nicht nur Gelegenheit, wertvolle Erfahrungen im Bereich der «Tätigkeit nach dem Verkauf» - nämlich im technischen Service - zu sammeln, sondern hat vielmehr gelernt, technische Probleme anzugehen und Lösungen zu finden. Dabei hat er Studios und ihre Besatzung kennengelernt und Berühmtheiten wie den Beatles, Rolling Stones, Rod Stewart, Cat Stevens und anderen bei ihrer Arbeit zugeschaut.

Zurückgekehrt in die Schweiz, begann er 1972 seine Tätigkeit als technischer Verkäufer bei Studer International AG und betreute die Märkte England, Frankreich, Benelux und Fernost. Die Verkaufsaktivitäten wurden durch gezielte technische Kurse für Vertretungen und Endverbraucher ergänzt. Mit den ständig wachsenden Ansprüchen in technologischer Richtung wurde eine Verstärkung der technischen Betreuung in allen erschlossenen Märkten angestrebt.

Peter Joss wurde 1976 mit dem Aufbau einer technischen Abteilung betraut, die der Unterstützung der Verkaufsorganisation dienen sollte. Er war ausserdem Bindeglied zwischen Entwicklung, Qualitätskontrolle und den Belangen der Vertriebsfirma. Daraus ergab sich eine enge Zusammenarbeit mit dem Herstellerwerk. Trotz der Ausweitung des professionellen STUDER Programmes durfte auch die Betreuung der Maschinen früherer Jahrgänge (wie zum Beispiel die legendäre STUDER C 37) nicht vernachlässigt werden.

In der Technik wuchsen die Aufgaben mit dem Bedarf; die Abteilung wurde personell vergrössert. 20 Mitarbeiter bilden heute die Belegschaft: Produktbetreuer (PDB's) für Tonbandmaschinen, Mischpulte, Synchronisations- und PCM-Systeme, die nicht nur technisch versiert sind, sondern auch verkaufsunterstützend mitwirken; ein Entwicklungsingenieur mit Spezialaufgaben, ein Installationsteam für Projektarbeiten. Eine andere Gruppe bietet Geräteunterhalt und Reparaturdienst, und beschäftigt auch einen Feinmechaniker. Für diese Teams wird der Einsatz

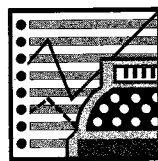
geplant und organisiert, die Schulung in- und ausländischer Techniker und des Bedienpersonals von Vertretungen und Kunden durchgeführt, werden technische Seminare abgehalten, bei denen Produktinformation die erste Stelle einnimmt. Gut durchdachte Konzepte bilden die Basis für Schulungskurse, die jahraus, jahrein in Regensdorf abgehalten werden und rege Beteiligung finden. Der direkte Kontakt mit Mitarbeitern der ausländischen Vertretungen geniesst bei Peter Joss Priorität und wird durch seine Besuche in die verschiedenen Märkte unterstrichen. So hat er in den Jahren 1982 bis 1984 den gesamten skandinavischen Raum technisch und auch verkaufsfördernd betreut.

Als Studer International AG in den siebziger Jahren mit einem abgerundeten Produktprogramm begann, an internationalen Ausschreibungen teilzunehmen und schlüsselfertige Projekte ausführte (Rundfunkhäuser wurden ausgerüstet oder erneuert, Studios mit «massgeschneiderten» STUDER Aufnahmegegeräten und Mischpulten bestückt), war Peter Joss in grossem Mass an der Realisierung dieser Projekte beteiligt; technische Beratung und Verkaufsförderung standen bei seinen Reisen in den Nahen und Fernen Osten im Vordergrund. Nach Abschluss eines Lizenzvertrages mit einer indischen Firma, die fortan STUDER B 67 im eigenen Land produzierte, war Peter Joss für die technische Seite dieser Transaktion verantwortlich.

Seine Freizeit widmet er der Familie; zwei Töchter (9 und 10 Jahre) und zwei Autos (38 und 25 Jahre alt, vom Typ MG), alle gleichermassen schön, legen ihn gern in Beschlag. Ausserdem steht neben alpinem Skifahren auch Langlauf auf dem Programm, und neuerdings Kochen - unter professioneller Anleitung.

Sein Interessengebiet ist gross; im Zusammenhang mit seinen Aufgaben in der Firma schätzt er Effizienz und die Kompetenzen, welche zur Erfüllung seiner Pflichten notwendig sind. Dazu Peter Joss: «Noch vor wenigen Jahren waren die Grenzen in der Produktkonzeption eng gesetzt. Neue Technologien durchbrechen heute diese Schranken und bieten Freiraum für ein Vorwärtsschreiten. Anpassungen in der Entwicklung, mehr Flexibilität in Produktion und Marketing sind die Folge. Wer mit Kompetenz, Einsatzbereitschaft und Freude diesen neuen Voraussetzungen begegnet, wird Heraklit begrüßen, der da sagte: «Alles fliesst, und nur der Wechsel ist beständig».

Renate Ziemann



## Verkaufserfolge Studer weltweit

Kanada

### Radio Station CKNW

Nach sorgfältiger Evaluation entschied sich CKNW Radio in New Westminster, British Columbia, für die Tonbandmaschine REVOX PR99 MkII. 25 Maschinen sind tagtäglich im Einsatz in den Talk-show Studios und im grossen Nachrichtensaal.



England

### British Broadcasting Corporation (BBC)

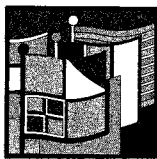
In den letzten Monaten wurden weitere 150 STUDER Tonbandmaschinen des Typs B67 an die BBC ausgeliefert. Dabei handelt es sich um 70 B67-0.75 Standard und 80 BBC-spezifische Compact-Geräte. Zudem konnte eine Bestellung von 63 STUDER A80RC-0.75 entgegengenommen werden. Diese Spezialmaschinen werden anlässlich der nächsten Commonwealth Games zum Ersteinsatz gelangen.

Norwegen

### Norsk Rikskringkasting (NRK)

Neben weiteren 20 STUDER B67 und einer A80RC wurden anfangs Juli die ersten 9 STUDER A810 Tonbandmaschinen an NRK ausgeliefert. Damit hat sich die STUDER A810 bei einer weiteren grossen Rundfunkanstalt durchgesetzt.





## TV Symposium in Montreux



Audio gewinnt an Wichtigkeit! Über fehlende Hektik konnte man sich bei Studer International AG nicht beklagen. Die neuen Studer Produkte A820, A810 TC/Pilot, das 961/962 Mischpult, sowie

vor allem das neue Synchronisations/Audio Editing System TLS 4000/SC 4008 sorgten für einen fast permanenten Grossandrang am Studer-Stand.

## Kurz notiert...

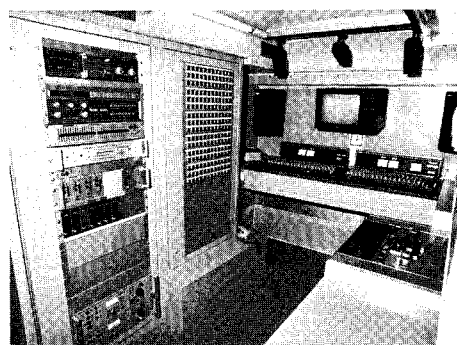
### Studer A820

Die Serienproduktion der STUDER A820 ist voll angelaufen. Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass die A820 als die neue Referenz bei den professionellen Tonbandmaschinen gilt. Aufnahmestudios wählen die A820 als Stereo 1/4" oder 1/2" Mastermaschine, Rundfunkanstalten können ihre ersten A820 kaum erwarten und A820 TC Maschinen zur Video-Nachvertonung eröffnen neue Möglichkeiten.

### Servicekurse

Ein zusätzlicher Schulungskurs in deutscher Sprache wurde ins Kursprogramm bei STI aufgenommen:  
2.12. - 5.12.85  
STUDER A820, Tape Recorder

## Übertragungswagen



Im April 1985 fanden Abnahme und Übergabe eines Rundfunkübertragungswagens für British Forces Broadcasting Service in Köln statt. Im Regieraum gelangen 2 Mischpulte STUDER 269, 3 Tonbandmaschinen STUDER B67, 1 Kassettengerät STUDER A710, sowie ein Tuner STUDER A726 zum Einsatz.



## Veranstaltungskalender

- 28. August - 2. September 1985**  
FERA, Zürich
- 30. August - 8. September 1985**  
Internationale Funkausstellung, Berlin
- 30. September - 4. Oktober 1985**  
IREE, Sydney
- 30. September - 6. Oktober 1985**  
SONIMAG, Barcelona
- 10. - 13. Oktober 1985**  
12. Nordic Sound Symposium, Bolkesjö
- 13. - 17. Oktober 1985**  
79. AES Convention, New York
- 20. - 22. November 1985**  
INTERBEE, Tokyo
- 17. - 19. Dezember 1985**  
CTEAP, Paris



## Neue Drucksachen

- 10.26.0192 **D820X**, Prospektblatt (e)  
10.26.0290 **A810**, Zubehör Prospektblatt (d/e/f)  
10.26.0320 **A725**, Prospekt (d)  
10.26.0330 **A725**, Prospekt (e)  
10.26.0350 **A820**, Prospekt (chin.)  
10.29.0240 **B215**, Prospekt (span.)  
10.29.0550 **B285**, Prospekt (span.)  
10.29.0660 **Agora B**, Prospekt (d/e/f)  
10.29.0192 **Piccolo-Bass**, Prospekt (d/e/f)  
10.30.0221 **B215**, BA (d/e/f)  
10.30.0082 **B225**, BA (d/e/f)  
10.30.0380 **B286**, BA (d/e/f)  
10.18.1962 **PR99 MKI + MKII**, SA (d/e/f)

PI = Produktinformation  
TI = Technische Information  
BA = Bedienungsanleitung  
SA = Serviceanleitung  
SS = Schaltungssammlung

Schaltungssammlungen, Bedienungs- und Serviceanleitungen werden gegen Schutzgebühr abgegeben.

**Anschrift der Redaktion:**  
SWISS SOUND, STUDER INTERNATIONAL AG  
Althardstrasse 10, CH-8105 Regensdorf  
Telefon 01/840 29 60 · Telex 58 489 stui ch  
Telefax 01/840 47 37 (CCITT 3/2)

**Redaktion:**  
Heinz Schiess, Marcel Siegenthaler  
**Gestaltung:** Lorenz Schneider  
**Herausgeber:** WILLI STUDER AG,  
Althardstrasse 30, CH-8105 Regensdorf  
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet, Belege erwünscht.  
Printed in Switzerland by WILLI STUDER AG  
10.23.8200 (Ed. 0785)