



Studio-Zweibandprojektor 16/16 mit Synchronmotor

VON

HEINZ KRONENBERGER

Sonderdruck aus der »KINO-TECHNIK«
11. Jahrgang · Februar 1957 · Heft 2 · Seite 45-48

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Studio-Zweibandprojektor 16/16 mit Synchronmotor

Zweibandprojektoren für 35-mm-Normalfilm gibt es schon seit vielen Jahren. Ihre Anwendung beschränkt sich jedoch auf einen schmalen Sektor der Tonfilmtechnik: die Kontrollvorführung bei der Spielfilmproduktion. Mit einem solchen Projektor läßt sich ein Bildstreifen zusammen mit einem getrennten Tonstreifen ohne zusätzliche Geräte synchron vorführen. Der Aufnahmestab im Studio hat dadurch die Möglichkeit, die im Hinblick auf Schnitt und Weiterbearbeitung üblicherweise auf getrennte Bild- und Tonstreifen aufgenommenen Szenen als geschlossenes Ganzes zu beurteilen, ehe Bild und Ton auf einer kombinierten Kopie vereinigt werden.

Für Schmalfilm wurde in den letzten Jahren von Siemens & Halske ein Zweibandprojektor herausgebracht, der für einen ganz anderen Zweck vorgesehen ist. Ein solches Gerät besteht aus dem bekannten 16-mm-Projektor „2000“, an den ein zweites Filmlaufwerk für 8-mm-Magnettonfilm — halbiertes 16-mm-Film — angebaut ist, das sich wahlweise für Magnettonaufnahme oder -wiedergabe verwenden läßt [1] [2]. Der Synchronismus von Bild und Ton wird hier wie in der Normalfilmtechnik durch ein gemeinsames Triebwerk für die beiden perforierten Filmstreifen erreicht. Der Zweibandprojektor wurde vor allem für Schulen, wissenschaftliche und technische Institute, Industriebetriebe, anspruchsvolle Amateure und sonstige Stellen geschaffen, die Filme für Unterrichts-, Forschungs-, Werbe- oder private Zwecke aufnehmen und selbst vertonen wollen. Der Text wird bei diesem Gerät während einer Bildvorführung über Mikrofon auf den Magnettonstreifen aufgesprochen, wobei mit Hilfe der im zugehörigen Verstärker enthaltenen Mischstufe auch Musik, z. B. von Schallplatten, eingemischt werden kann. In einem zweiten Durchlauf können Bild und Ton dann bereits gemeinsam vorgeführt werden. Diese Methode der Vertonung ist einfach und betriebssicher. Sie ist vor allem dann von Vorteil, wenn fremdsprachige Filme einen Text in der eigenen Sprache erhalten sollen, oder wenn doppelseitig perforierte Stummfilme oder Leihfilme, die nicht verändert werden dürfen, mit einem Kommentar, mit Begleitmusik oder dergleichen zu versehen sind. Die dabei erreichbare Tonqualität ist wesentlich höher als bei 16-mm-Lichttonfilm.

Die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des 16-mm-Schmalfilms und seine wirtschaftlichen Vorzüge gegenüber dem 35-mm-Film haben in letzter Zeit zu einer steigenden Anwendung für kommerzielle Zwecke und damit zum Eindringen in die Studiotechnik geführt. Ermöglicht wurde diese Entwicklung in erster Linie durch die Einführung des Magnettons, die dem 16-mm-Film auch auf dem Tongebiet zur technischen Reife verholfen hat. Besonders erwähnenswert ist die Anwendung

des 16-mm-Films für die Programmgestaltung des Fernsehens, da hierfür neue Arbeitsverfahren und Geräte entwickelt wurden [3] [4] [5], die auch für andere mit 16-mm-Film arbeitende Studios richtungweisend sind. Eines dieser Geräte ist der Zweibandprojektor 16/16 mit Synchronmotor der Siemens & Halske AG.

motor bleibt eingebaut, dient aber in der Tischausführung des Zweibandprojektors 16/16 ohne seinen Fliehkraftkontaktregler nur als Gebläsemotor zur Kühlung der Projektionslampe. Der ursprünglich zur Steuerung des Antriebsmotors und der Projektionslampe verwendete Hauptschalter des Projektors wird nur noch zur

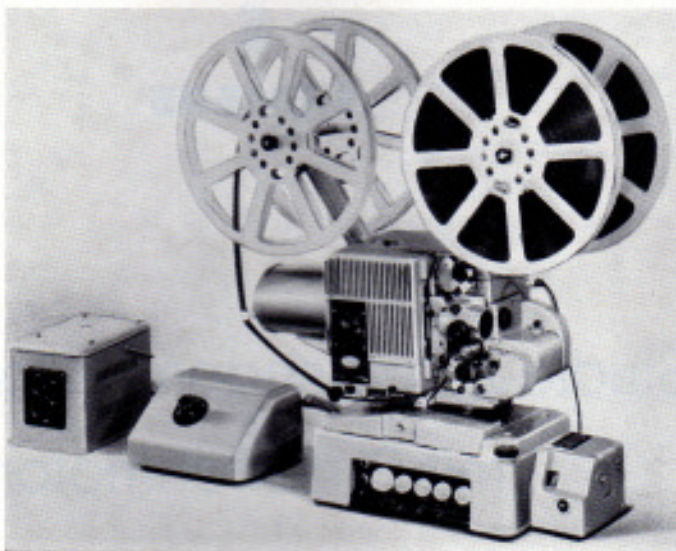


Bild 1: Siemens-Zweibandprojektor 16/16 mit Synchronmotor in Tischausführung auf Verstärkergehäuse, daneben Schaltgerät und Lampen-Transformator

Aus den Forderungen für die Arbeit im Studio entstand zunächst der in Bild 1 dargestellte Projektor in Tischausführung, der weitgehend dem oben erwähnten Zweibandprojektor 16/8 entspricht. Das angebaute Zweibandlaufwerk ist jedoch nicht für 8-mm-, sondern für 16-mm-Film ausgelegt, so daß der im Studiobetrieb für Tonaufnahmen nach dem Zweibandverfahren übliche, durchgehend beschichtete 16-mm-Magnettonfilm verwendet werden kann. Für die Arbeit im Studio ist dieser Film dem halbierten vorzuziehen, da er die gleichen Abmessungen hat wie der Bildfilm und sich deshalb beim Schnitt und bei anderen Bearbeitungsvorgängen besser handhaben läßt. Der zweite Unterschied besteht darin, daß der Projektor 16/16 mit einem Synchronmotor ausgerüstet ist. Während es bei dem mit einem geregelten Universalmotor angetriebenen Zweibandprojektor 16/8 nur darauf ankommt, daß der Synchronismus zwischen Bild- und Tonstreifen sichergestellt ist, nicht aber, daß der Projektor genau synchron zur Netzfrequenz läuft, ist für Studiozwecke ein Antrieb mit Synchronmotor unerlässlich, damit der Projektor auch synchron mit anderen Filmlaufwerken, wie Tonaufnahmegeräte und Bandspieler, betrieben werden kann. Der Synchronmotor ist auf der Rückseite des Projektors außen zusätzlich angebaut und mit der nach hinten verlängerten Eingangswelle verbunden. Der für den Antrieb des normalen Projektors „2000“ vorhandene Universal-



Bild 2: Das Gerät auf Verstärkergeßell mit Kassetten-Verstärkern und Schalteinrichtungen

Regelung der Lampenspannung benutzt und stellt zusammen mit einem Fliehkraftschalter und einer Verriegelung sicher, daß die Projektionslampe erstens nur bei einer bestimmten Mindestdrehzahl des Synchronmotors und zweitens nur mit Unterspannung eingeschaltet und erst dann hochgeregt werden kann. Dadurch wird der Film vor unzulässiger Erwärmung geschützt und die Lampe geschont.

Für den Antrieb des Synchronmotors ist Drehstrom 220 V, 50 Hz, erforderlich, der dem Projektor über ein getrenntes Schaltgerät zugeführt wird. Das Schaltgerät dient zum Einschalten des Synchronmotors für Vor- und Rückwärtslauf und liefert die Spannung für den Gebläsemotor und die Projektionslampe. Die Projektionslampe wird entweder über einen Lampenwiderstand oder einen Transformator 220/110 V betrieben. Liegt ein Drehstromnetz 380 V vor, so muß dem Projektor ein Drehstromtrafo 380/220 V vorgeschaltet werden. Falls der Zweibandprojektor nicht zusammen

Magnetton-Aufnahmestufe, die an der Stirnseite des Verstärkergehäuses befestigt wird, lassen sich bildsynchrone Tonaufzeichnungen auf die Randspur des Bildfilms oder auf die Mittenspur des getrennten Magnettonfilms sowie wechselseitige Tonüberspielungen vornehmen, falls hierfür nicht spezielle 16-mm-Magnetton-Aufnahmegeräte benutzt werden. Eine Weiterentwicklung stellt der in Bild 2 gezeigte Zweibandprojektor 16/16 auf Verstärkergestell dar. Bei dieser Ausführung wurden die Forderungen der Schmalfilmstudiotchnik, vor allem im Hinblick auf die Bearbeitung von Fernsehfilmen, in besonderer Weise verwirklicht. Dieser nach dem Bausteinprinzip aufgebaute Projektor läßt sich in verschiedener Weise mit Zusatzeinrichtungen bestücken. In voll ausgebaute Zustand ist er ein ausgesprochenes Universalgerät, das eine Fülle von Funktionsmöglichkeiten bietet und sich außer für Wiedergabezwecke auch für Tonaufnahme-, Tonüberspielungs- und sonstige Filmbearbeitungsvorgänge verwenden läßt.

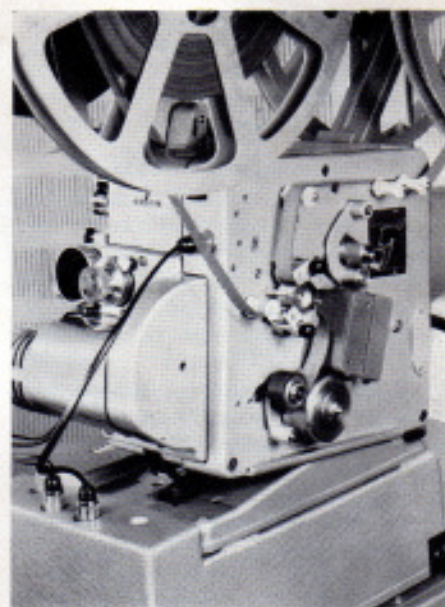


Bild 3: Zweibandlaufwerk für 16-mm-Magnettonfilm

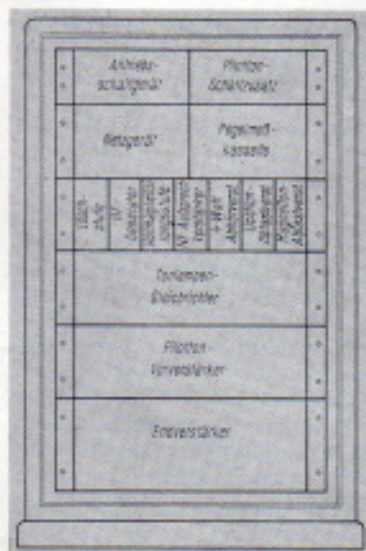
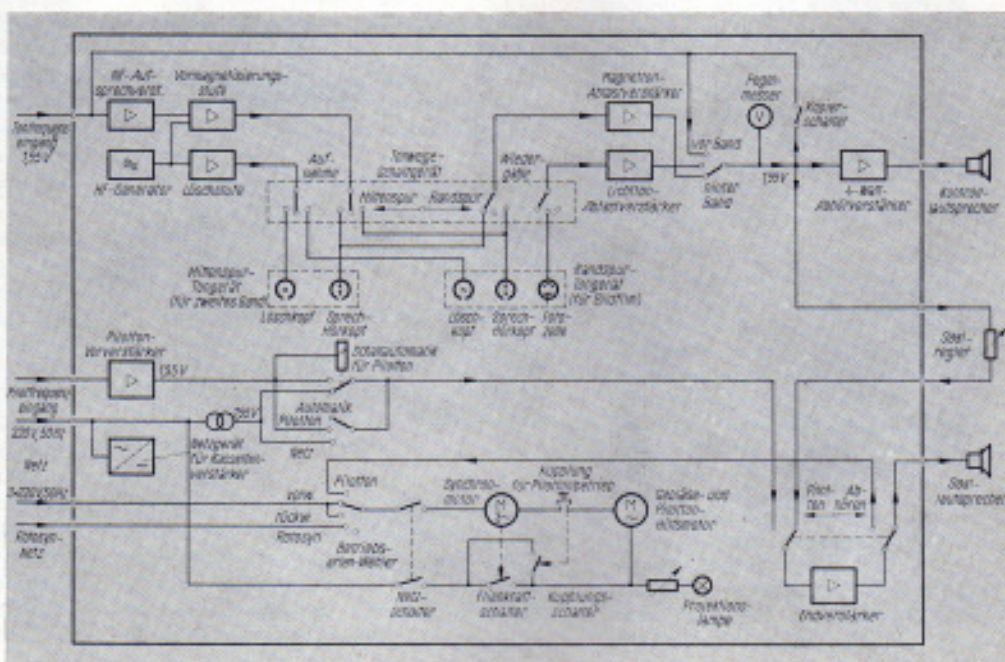


Bild 4, rechts: Blockschema der elektrischen Einrichtungen des stationären Zweibandprojektors. Bild 5, oben: Verstärkeraufbau bei voller Bestückung



mit anderen Filmlaufwerken betrieben werden muß, kann er auch an ein Einphasen-Wechselstromnetz angeschlossen werden.

Die Verstärkerausrüstung ist beim Tischgerät die gleiche wie beim normalen Projektor „2000“. Sie besteht aus einem im Projektorfuß untergebrachten Universalverstärker, der wahlweise für Lichtton- oder Magnetton-Wiedergabe benutzt werden kann. In dieser Ausführung ist der Zweibandprojektor bereits für synchrone Vorführung getrennter Bild- und Magnettonstreifen verwendbar. Mit Hilfe eines auf der Bildfilmseite des Projektorlaufwerks anzubringenden Randspur-Tongerätes können auch kombinierte Bild-Lichtton- oder Bild-Magnettonfilme vorgeführt werden. Durch Anbau einer

Das Projektorlaufwerk und die Tongeräte entsprechen denen der Tischausführung, mit Ausnahme einer zwischen Synchronmotor und Gebläsemotor einschaltbaren Kupplung, auf die im folgenden noch eingegangen wird. Das Filmlaufwerk für das zweite Band (Bild 3) ist wie das Randspur-Tongerät mit einem Ferrit-Löschkopf und einem kombinierten Sprech-Hörkopf, der wahlweise für Aufnahme oder Wiedergabe benutzt wird, ausgerüstet. Die Löscheinrichtung ergibt in Verbindung mit dem Rückwärtslauf des Projektors eine einfache Möglichkeit, fehlerhafte Tonaufnahmen sofort zu wiederholen, ohne daß der Synchronismus zwischen Bild- und Tonstreifen verloren geht. Die Arbeit der Filmvertonung wird dadurch ganz wesentlich erleichtert.

Die Unterschiede des stationären Zweibandprojektors 16/16 gegenüber der Tischausführung liegen vor allem in seinen Schalt- und Verstärkereinrichtungen, die eine außerordentlich vielseitige Anwendung dieses Gerätes ermöglichen. Es werden hier die gleichen hochwertigen Kassetteneverstärker verwendet wie in den für Tonaufnahmen höchster Qualität benutzten Magnetocord-Geräten [4]. Diese Verstärker entsprechen in ihren elektrischen Eigenschaften, d. h. in bezug auf Pegelverhältnisse, Frequenzgang, Entzerrungsmöglichkeiten, Klirrfaktor usw., sowie in ihrer Betriebssicherheit allen Anforderungen des Studiobetriebs. Die Verwendung dieser leicht austauschbaren Kassetten vereinfacht außerdem die Lagerhaltung von Ersatzteilen im Studio.

Ein einheitlich verkabeltes, universell verwendbares Verstärkergestell bildet das Projektoruntergestell, dessen Drehrahmen je nach dem vorgesehenen Verwendungszweck mit Kassettenverstärkern, Meß-, Schalt- und sonstigen Verstärkereinrichtungen bestückt wird. Die maximale Bestückung geht aus Bild 4 und 5 hervor.

Zwischen Projektorlaufwerk und Verstärkergestell befindet sich eine Tischplatte mit Stellspindel zum Neigen des Projektors. Die Verbindungen zwischen den Tongeräten und Verstärkern werden je nach dem gewünschten Arbeitsvorgang über ein in die Projektor-Tischplatte eingebautes Tonwege-Schaltgerät (Bild 6) hergestellt. Drei Drucktasten erlauben die Auswahl des Wiedergabezuges: Magnetton-Randspur, Magnetton-Mittenspur des zweiten Bandes oder Lichtton; mit zwei weiteren Drucktasten wird der Aufnahmezug ausgewählt: Magnetton-Randspur oder -Mittenspur. Durch entsprechende Betätigung der Drucktasten können auch Tonüberspielungen ausgewählt werden. So kann z. B. durch Drücken der Tasten Mittenspur-Wiedergabe und Randspur-Aufnahme eine Tonüberspielung vom getrennten 16-mm-Magnettonfilm auf die Magnetton-Randspur eines Bildfilms vorgenommen werden. Dabei ist noch der Kopierschalter in der Umschalt- und Meßkassette zu betätigen, wodurch der Ausgang des Magnetton-Abtastverstärkers mit dem Eingang des NF-Aufsprechverstärkers verbunden wird. Werden irrtümlich Aufnahme- und Wiedergabetaste der gleichen Spur eingeschaltet, so bleibt die Aufnahme außer Funktion.

Der Zweiband-Projektor 16/16 mit Synchronmotor ist für folgende Antriebsarten verwendbar:

1. Netzsynchrone Betrieb
2. Rotosyn-Betrieb
3. Pilottonbetrieb.

Netzsynchrone Betrieb kommt dann in Betracht, wenn der Projektor für sich allein betrieben wird, d. h. für allgemeine Vorführzwecke, Tonüberspielungen innerhalb des Projektors sowie bei Mikrofonaufnahmen, oder wenn Tonüberspielungen, z. B. von Plattenspielern oder Tonbandgeräten, vorgenommen werden sollen, bei denen es nicht auf absoluten Synchronismus zwischen Bild und Ton ankommt.

Für Tonüberspielungen, bei denen weitere Tonaufnahme- oder -wiedergabegeräte für perforierten Film beteiligt sind und genauer Synchronismus erforderlich ist, muß der Projektor fest mit den übrigen Filmlaufwerken gekuppelt werden, was am besten durch eine „elektrische Welle“, also durch Anschluß an eine Rotosyn-Anlage, erreicht wird. Alle angeschlossenen Filmlaufwerke laufen dadurch nicht nur bei netzsynchrone Drehzahl, sondern auch während des Hochlaufs und, falls nötig, auch im Auslauf synchron.

Eine wesentliche Bereicherung seiner Funktion erlangt der stationäre Zweibandprojektor 16/16 durch Zusatzeinrich-

tungen für Pilottonbetrieb. Diese Einrichtungen gestatten den pilottonsynchrone Antrieb des Projektors bei der Tonüberspielung von einem nach dem Pilotton-



Bild 6: Tonwege-Schaltgerät in der Tischplatte des Zweibandprojektors



Bild 7: Pilotton-Überspielanlage mit Magnetophon als Abspielgerät und Zweibandprojektor zur Aufnahme

verfahren aufgenommenen unperforierten Magnetband auf perforierten Film. Die bei der Originalaufnahme von der Bildkamera erzeugte und durch ein Magnetband-Reportagegerät zusammen mit dem eigentlichen Tonereignis aufgezeichnete Pilotfrequenz von 50 Hz wird dabei zur Steuerung des Projektor-Synchronmotors benutzt. Es entsteht dann ein genau zum Bildfilm passender perforierter Magnettonstreifen, wie er für die filmgerechte Weiterverarbeitung der Aufnahmen notwendig ist. Die mit dem Magnetband-Abspielgerät (Bild 7) abgetastete Pilotfrequenz wird mit einem Pilotton-Vorverstärker, der in das Untergerüst des Projektors einzubauen ist, zunächst auf 1,55 V verstärkt. Zur weiteren Verstärkung wird der normalerweise als Laut-

sprecherverstärker dienende Endverstärker benutzt (Bild 5). Da die so erzeugte Leistung von etwa 50 Watt für den Antrieb des Projektors noch nicht ausreicht, wird der Gebläsemotor zur Unterstützung des Synchronmotors durch eine Schaltkupplung ebenfalls mit der Antriebsachse des Projektors verbunden. Der aus dem normalen Netz gespeiste Hilfsmotor treibt den Projektor mit der ungefähren Solldrehzahl an, so daß der Synchronmotor jetzt nur noch die Synchronhaltung zu übernehmen braucht.

Die Vorwahl der gewünschten Betriebsart: netzsynchrone Betrieb vorwärts

oder rückwärts, Rotosyn-Betrieb oder Pilottonbetrieb, wird mit einem im Verstärkergestell enthaltenen drucktastengesteuerten Antriebsschaltgerät vorgenommen (Bild 8). Für Pilottonbetrieb wird es durch einen Pilotton-Schaltzusatz ergänzt, der ein Pegelinstrument für die Pilotfrequenz sowie eine Schaltautomatik enthält, die beim Ausbleiben der Pilotfrequenz oder ungenügendem Pegel den Synchronmotor selbsttätig auf netzsynchrone Betrieb schaltet, wobei eine rote Warnlampe aufleuchtet. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß der Projektor in solchen Fällen mit nahezu richtiger Drehzahl weiterläuft und der Synchronismus von Bild und Ton sich nicht wesentlich verschiebt. Erscheint die Pilotfrequenz wieder mit vollem Pegel, so

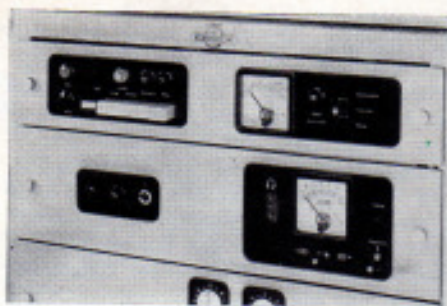


Bild 8: Verstärkergestell mit Antriebsschaltgerät und Pilotton-Schaltzusatz, darunter Netzgerät für die Kassetten sowie Umschalt- und Pegelmeß-Kassette

schaltet sich die Anlage automatisch auf pilottonsynchrone Antrieb zurück.

Weitere Verwendungsmöglichkeiten des Studio-Zweibandprojektors 16/16 ergeben sich durch den Anbau einer Fernsehkamera mit Vidikon-Bildröhre. Die Kamera wird an der Stirnseite der Projektor-Tischplatte mit einem Gußkonsol so befestigt, daß die optische Achse des Projektors mit der der Kamera fluchtet. Ein Tubus, der zwischen Objektivträger des Projektors und Lichteintrittsöffnung der Kamera eingesetzt wird, enthält ein Spezialobjektiv, das sowohl das Bildformat als auch die Lichtverhältnisse den Bedingungen für die Vidikon-Bildröhre angleicht. Eine justierbare Verriegelung am Gußkonsol erspart bei wiederholtem Ansetzen der Kamera zeitraubende Einrichtarbeiten.

Durch Abtasten mit der Vidikon-Kamera ist es möglich, einen im Zweibandprojektor laufenden Film über einen Fernsehempfänger vorzuführen. Dies ist z. B. dann von Interesse, wenn im Studio festgestellt werden soll, wie ein zur Fernsehsendung vorgesehener Film auf dem Fernsehschirm wirkt. Aber auch für Fernsehsendungen ist dieses Gerät brauchbar, zumal es sowohl Einstreifen-Sendungen von Bild-Lichtton- oder Bild-Magnettonfilmen wie auch Zweiband-Sendungen mit getrenntem Magnettonfilm gestattet und seine Einrichtungen für den pilottonsynchrone Antrieb auch für den taktgebersynchronen Betrieb verwendbar sind.

Je nach Bestückung ergeben sich für den stationären Zweibandprojektor 16/16 folgende vielseitigen Einsatzmöglichkeiten:

A. Wiedergabe.

1. Vorführung eines 16-mm-Bildfilms mit Lichtton-Randspur (Einstreifen-Wiedergabe)
2. Vorführung eines 16-mm-Bildfilms mit Magnetton-Randspur (Einstreifen-Wiedergabe)
3. Vorführung eines 16-mm-Bildfilms mit einem synchron laufenden, getrennten 16-mm-Magnettonfilm mit Mittenspur (Zweiband-Wiedergabe).

B. Aufnahme und Überspielung.

1. Bildsynchrone Tonaufzeichnung auf die Magnetton-Randspur eines 16-mm-Bildfilms bei gleichzeitiger Bildprojektion (Nachsynchronisierung direkt auf die kombinierte Kopie, z. B. bei Aufnahme eines Kommentars)
2. Bildsynchrone Tonaufzeichnung auf die Mittenspur eines getrennten 16-mm-Magnettonfilms bei gleichzeitiger Bildprojektion (Nachsynchronisierung von Bildfilmen ohne Magnetton-Randspur oder Tonmischung in Verbindung mit weiteren Tonabspielgeräten)
3. Bildsynchrone Tonüberspielung von der Magnetton-Randspur eines 16-mm-Bildfilms auf einen getrennten 16-mm-Magnettonfilm (Herstellung eines Schnittbandes bei vorliegenden Einstreifen-Aufnahmen)
4. Bildsynchrone Tonüberspielung von einem getrennten 16-mm-Magnettonfilm auf die Magnetton-Randspur eines Bildfilms (Herstellung einer kombinierten Kopie)
5. Bildsynchrone Tonüberspielung von der Lichtton-Randspur eines 16-mm-Bildfilms auf einen getrennten 16-mm-Magnettonfilm (zur Verwendung vorhandener Lichttonaufnahmen für durchgehende Magnettonvorführungen).

C. Pilotton.

1. Pilottonsynchrone Tonaufzeichnung auf perforierten 16-mm-Magnettonfilm bei der Tonüberspielung von einem unperforierten 6,25-mm-Magnetband mit Pilotton (Aufnahme zum Bildfilm passender schnittfähiger Tonstreifen)

2. Taktgebersynchrone Tonaufzeichnung auf 16-mm-Magnettonfilm in Verbindung mit einer Bildfilm-Aufnahmeanlage für Aufnahmen vom Fernsehschirm (Konservierung von Sendungen).

D. Fernsehabtastung.

1. Abtastung kombinierter oder getrennter 16-mm-Bildtonfilme mit Fernsehkamera (Einstreifen- oder Zweiband-Kontrollvorführung über Fernsehempfänger).
2. Dasselbe für Fernsehsendungen, gegebenenfalls mit taktgebersynchronem Antrieb.

Die Aufstellung zeigt, daß der Zweibandprojektor 16/16 außer seiner Hauptaufgabe — der Einstreifen- oder Zweiband-Wiedergabe von 16-mm-Tonfilmen — in der Lage ist, eine Vielzahl verschiedener Aufgaben zu übernehmen, die zum Teil in das Gebiet der Filmbearbeitung gehören. Dies bedeutet nicht, daß der Zweibandprojektor auf die Dauer die Spezialgeräte vollgültig zu ersetzen vermag, die für diese Arbeitsvorgänge zur Verfügung stehen. Das ist oft schon aus organisatorischen Gründen nicht möglich, z. B. wenn mehrere Arbeitsvorgänge gleichzeitig erledigt werden müssen.

Der Zweibandprojektor 16/16 ist in seiner Universalausführung vor allem für die Erstausrüstung von Studios, die sich neu auf 16-mm-Film einstellen und sich in diese Technik einarbeiten wollen, ein wertvolles Gerät, das auch bei späterer Erweiterung der Anlage durch Spezialgeräte gute Dienste leistet. H. Kronenberger

Literaturverzeichnis:

- [1] Dr. H. A. Plaumann, KINO-TECHNIK 1954, Heft 11, Seite 357—361, „Siemens-Projektor »2000«, ein 16-mm-Wiedergabesystem“
- [2] H. Schmidt, KINO-TECHNIK 1955, Heft 12, Seite 463—467, „Universelles Schmalfilm-Tonsystem für alle Verfahren“
- [3] W. Jahn, KINO-TECHNIK 1956, Heft 5, Seite 168—174, „Tonfilm-Aufnahme, -Bearbeitung und -Wiedergabe im Fernsehstudiotrieb“
- [4] A. Lohmann, KINO-TECHNIK 1956, Heft 5, Seite 179—183, „Magnetocord-Anlagen für die Fernsehfilmherstellung“
- [5] K. G. Schwarz, KINO-TECHNIK 1956, Heft 5, Seite 192—194, „Transportables Magnetongerät für perforierten Film“

»Rotosyn« und »Magnetocord« eingetragene Warenzeichen

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESSELLSCHAFT

