

Sonderdruck aus »KINO-TECHNIK«  
18. Jahrgang · August 1964 · Heft 8 · Seite 187 bis 190

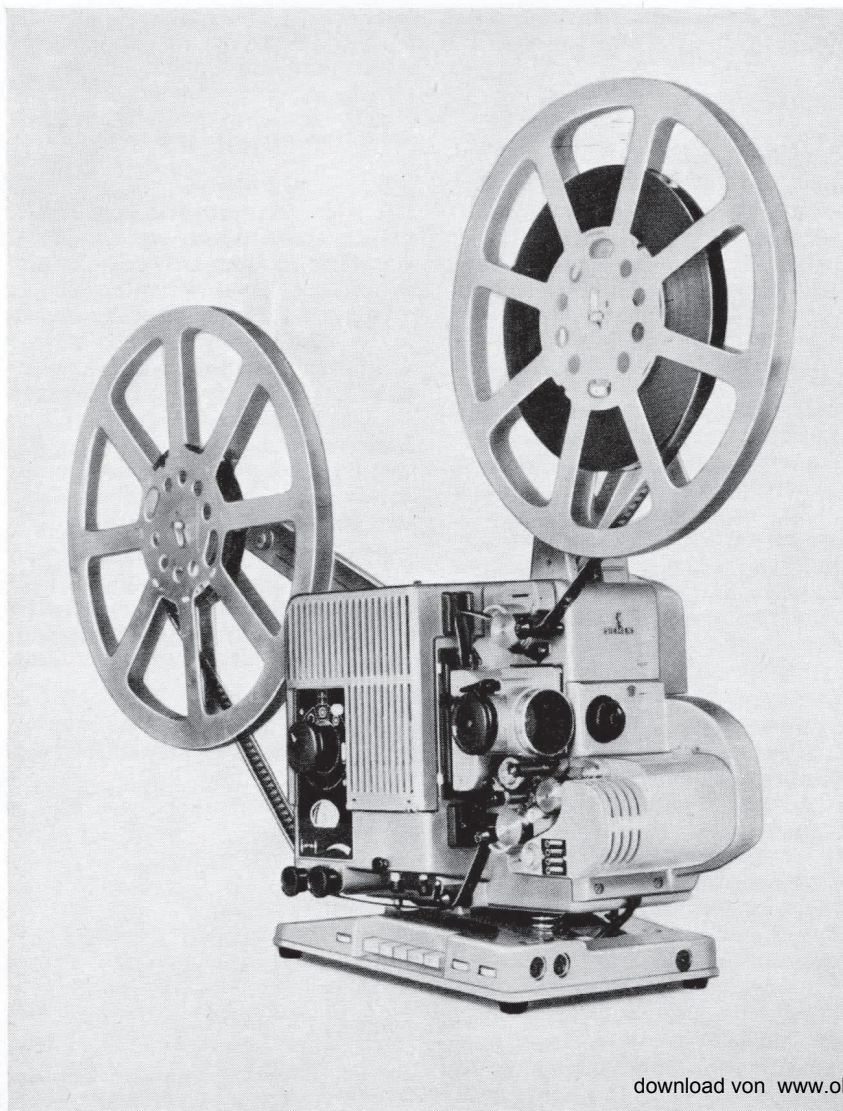
Anlässlich der photokina 1963 in Köln wurden zum System des 16-mm-Schmalfilmprojektors „2000“ (Kino-Technik Nr. 11/1954, S. 357-361 und Nr. 12/1954, S. 463-467) ein neuer verbesserter Bildprojektor und ein neuer Transistorverstärker vorgestellt. Für die Weiterentwicklung wurden Anregungen und Erfahrungen aus der Praxis der Gerätebenutzer ausgewertet. An vielen Details wurden konstruktive Verbesserungen und neue technologische Erkenntnisse berücksichtigt, die, insgesamt betrachtet, zur Erhöhung der Betriebssicherheit und des Bedienungskomforts beitragen. Das Gerät ist auf wartungsfreien Betrieb umgestellt. Besonderer Wert wurde auf Minderung des Gewichts gelegt, was für transportable Schmalfilmgeräte bedeutsam ist.

Das dem Projektor „2000“ zugrunde liegende Baukastensystem, mit dem man, von einem Grundtyp – dem Bildprojektor – ausgehend, durch Hinzufügen der verschiedenen Ergänzungsbausteine praktisch alle vorkommenden Aufgaben für die Vorführung von Tonfilmen und für die Magnettonbearbeitung nach dem Einstreifen- und Zweibandverfahren lösen kann,

wurde hier ganz konsequent beibehalten. Mit diesem universellen Ton-Schmalfilmsystem wird die Möglichkeit gegeben, mit dem Stummprojektor zu beginnen und später je nach Bedarf den Ausbau zum Tonprojektor vorzunehmen. Bei dem neuen Bildprojektor „2000“ wurde bei den Anschlußstellen für die Ton-Ergänzungsteile darauf Rücksicht genommen, daß alle bisherigen Bausteine – Tonlaufwerke, Verstärker, Lautsprecher und andere Zusatzeinrichtungen – weiterhin verwendet werden können. Der Projektor fügt sich somit dem bestehenden System ein. Ein Austausch der alten Bausteine ist im Rahmen des Reparaturdienstes und Service sichergestellt.

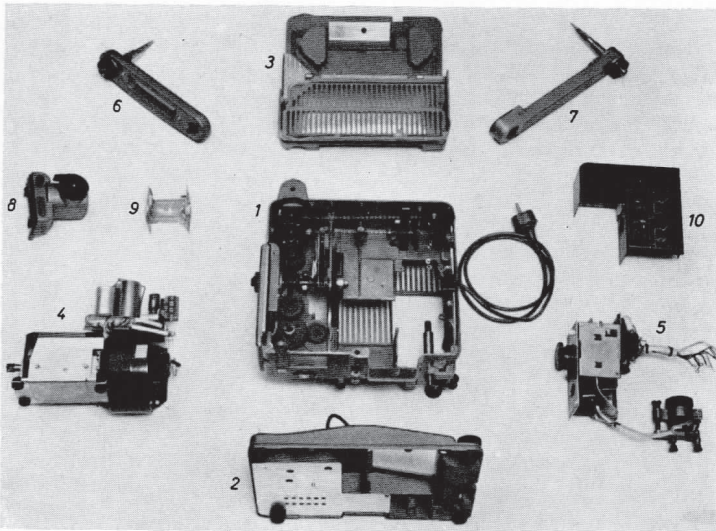
## 1. Projektor

Eine Anzahl bewährter Baugruppen wurde vom bisherigen Gerät übernommen, so der Antriebsmotor mit Gebläse und elektrischem Fliehkraft-Kontaktregler für die stufenlose Einstellung der Bildgeschwindigkeiten 16, 18, 20 und 24 B/s, die mit einer Stroboskopanzeige kontrolliert wer-



den. Handhabung und Bedienung blieben im wesentlichen wie zuvor, so daß die zur Gewohnheit gewordenen Bedienungsrufe bei Vorhandensein mehrerer Geräte alter und neuer Ausführung – beispielsweise in Schulen – unverändert beibehalten werden können.

Vom Schmalfilmprojektor erwartet man eine lange Lebensdauer. Oft sind Geräte ein oder zwei Jahrzehnte unter harten Betriebsbedingungen im Einsatz. Dafür ist es notwendig, daß die Geräte in gewissen Zeitabständen einer Service-Werkstatt zugeführt werden. Zur rationellen Abwicklung der erforderlichen Inspektionsarbeiten muß das Gerät servicefreundlich aufgebaut sein, um mit minimalem Lohn- und Materialaufwand



- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1 Projektorgehäuse mit Getriebe                    | 6 Vorderer Filmspulenträger         |
| 2 Projektorsockel                                  | 7 Hinterer Filmspulenträger         |
| 3 Rückwand mit Netzkabelraum                       | 8 Objektivträger mit Filmschaltwerk |
| 4 Motoraggregat mit Gebläse, Regler und Entstörung | 9 Spiegel und Kondensator           |
| 5 Schalteinsatz                                    | 10 Lampenhaus                       |

Bild 1. Baugruppen des Projektors „2000“

auszukommen. Der Bildprojektor ist in übersichtliche Baugruppen, die sich auswechseln lassen, aufgegliedert. Jeder Baugruppe ist eine klar umrissene Teilfunktion zugeordnet. Sämtliche funktionswichtigen Bauelemente und Verschleißteile sind auf diese Weise gut zugänglich (Bild 1).

## 2. Wartung und Dauerschmierung

Dem neuen Projektor „2000“ ist ein wartungsfreier Einsatz von 500 Betriebsstunden zugrunde gelegt. Erst danach ist ein Überprüfen der Ölstellen, Nachschmieren und Beobachten der Verschleißteile im Rahmen der Inspektion nötig. Der neue Projektor hat keine von außen sichtbaren Ölstellen. Durch Verwendung von mit Öl getränkten Sinterlagerbuchsen, Einsatz von selbstschmierenden Kunststoffen sowie Anwendung von modernen schmiertechnischen Erkenntnissen in Verbindung mit zweckentsprechender Gestaltung aller beweglichen Funktionsteile wurde eine wirksame Dauerschmierung erreicht.

Bild 2 zeigt als Beispiel für eine Selbstschmierung die Lagerung der Nachwickelwelle. Die sich drehende Zahntrommelwelle entnimmt dem in den Poren der Sinterbronze enthaltenen Schmiermittelvorrat infolge Pumpwirkung eine der jeweiligen Lagerbelastung und Drehzahl entsprechende Ölmenge. Bei Stillstand der Welle wird das Öl wieder durch die Kapillaren aufgesaugt. Es stellt sich ein Kreislauf des Schmiermittels ein, der dafür sorgt, daß ständig ein Ölfilm vorhanden ist und kein Öl verlorengeht. Ein besonderes Depot-Fett, das zwischen den Sinterlagerbuchsen bevorratet wird und infolge Kapillarwirkung Öl an die Poren der Lagerbuchsen abgibt, vergrößert die Schmiermittelreserve, so daß für längere Betriebszeit eine selbsttätig wirkende Schmierung gewährleistet ist. In gleicher Weise sind alle wichtigen Lagerstellen des Projektors mit einer zuverlässig wirkenden Selbstschmierung ausgebildet.

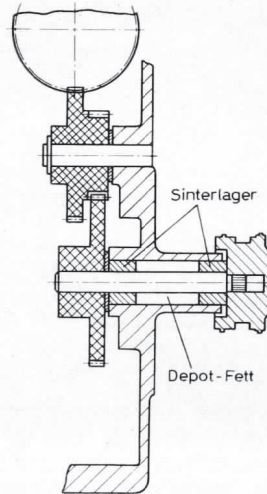


Bild 2. Nachwickelwelle mit selbstschmierenden Sinterlagern

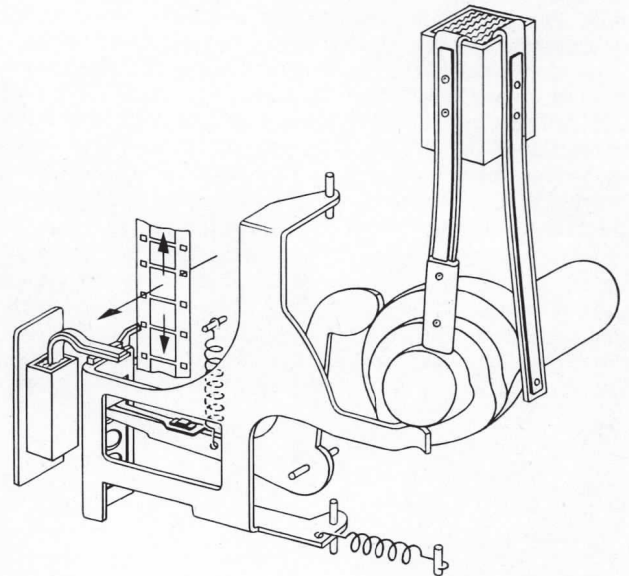


Bild 3. Schmierstoffversorgung des Filmschaltwerks

Die schmiertechnischen Probleme an Getriebeelementen mit oszillierenden Bewegungen und Kräften sind verhältnismäßig schwierig zu beherrschen. Im Bild 3 ist das Greiferschaltwerk dargestellt. Zwei kritische Stellen müssen hier beachtet werden: der Dreizahngreifer und die Berührungsstellen zwischen Schaltkurven und Greiferhebeln, die bei einem beachtlichen spezifischen Druck eine Gleitgeschwindigkeit von etwa 130 m/min haben. Die Schmierstoffzuführung zu diesen beiden Funktionsstellen übernimmt ein Filz, der in einer Fettrückhaltebox endet. Die Ölförderung ist so sparsam, daß durch die hin- und herbewegten Teile kein Schleuderöl die Umgebung verölt, aber ein ständiger Ölfilm für verschleiß- und geräuscharmen Lauf sorgt.

Filmschaltkurve, Greiferschalthebel, Dreizahngreifer (Bild 4) und alle anderen schnell und schwingend bewegten Teile sowie Lagerstellen, an denen höhere spezifische Drücke auftreten, sind zur Verringerung des unvermeidlichen Abnutzungsverleißes an der Oberfläche mit Molybdändisulfid behandelt.

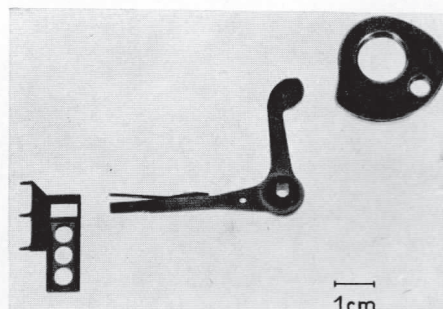


Bild 4. Dreizahngreifer, Greiferschalthebel und Schaltkurve aus dem Siemens-Projektor „2000“

Umfangreiche Dauerversuchsreihen haben bestätigt, daß so eine gut funktionierende Dauerschmierung (fälschlich als öllöser Betrieb bezeichnet) erreicht wurde. Ein Überölen, was früher mitunter bei zu reichlicher Ölzufuhr vorkam, ist nicht mehr zu befürchten.

### 3. Filmschaltwerk

Das kraftschlüssige Filmschaltwerk, bei dem die Bewegungen des Greifers für den Filmtransport – die Hubbewegung in vertikaler Richtung und die Perforations-Ein- und -Austrittsbewegung in horizontaler Richtung – von zwei Kurven gesteuert werden, entspricht im wesentlichen dem vorhergehenden Modell. Als Werkstoff für den Dreizahngreifer dient jetzt Hartmetall, so daß auch Filme mit extremen Schrumpfungen den Verschleiß der Greiferzähne nicht erhöhen.

### 4. Rücklauf mit Projektion

Diese Betriebsart ist neu. Für den Magnetton-Aufnahmebetrieb, für den Schmalfilmprojektoren im Laufe der letzten Jahre in zunehmendem Maße eingerichtet wurden, ist der Filmrücklauf mit Projektion günstig, um Einsatzpunkte für die Wiederholung von mißlungenen Aufnahmen und Einblendungen schnell zu finden. Der Rücklauf wird durch Umpolen des Antriebsmotors und Umkehren aller kinematischen Vorgänge im Getriebe und Filmschaltwerk bewirkt, in der gleichen Weise wie bisher beim motorischen Umspulen oder bei unsichtbarer Szenenwiederholung. Beim Umschalten von Vorlauf auf Rücklauf ist es nötig, daß die Filmschaltkurve ihre relative Lage zur Blende ändert, da sonst beim Filmrücklauf Blendenziehen die Projektion stört. Eine selbsttätig gesteuerte Fliehkraftblende, die in Abhängigkeit von der Drehrichtung der Blendenwelle schaltet, übernimmt diese Aufgabe.

### 5. Konstruktive Verbesserungen

Um die regelmäßige Pflege und Reinigung des Gerätes zu erleichtern, wurden alle Aggregate, die durch Staub und Filmabrieb besonders stark verschmutzen, verbessert. In der Filmführung läßt sich das Bildfenster jetzt ohne Werkzeug mühelos herausnehmen (Bild 5). Die Andruckelemente am

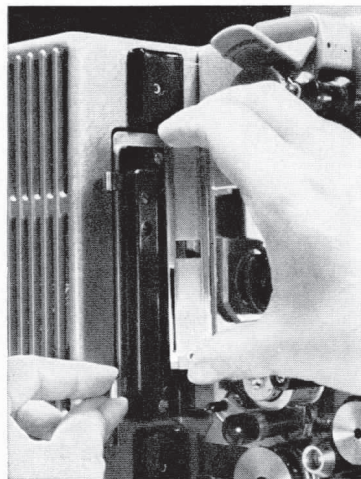


Bild 5. Filmführung mit auswechselbarem Bildfenster

Vor- und Nachwickler sind einfacher. Staub sammelt sich hier weniger an und läßt sich leichter beseitigen. Das auswechselbare Bildfenster gestattet auch die schnelle Umrüstung auf andere Bildfensterformate.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit, Verlängerung der Lebensdauer und Erleichterung für den Reparaturdienst erfolgten verschiedene Verbesserungen an Details. So wurden alle Schalter für den Motor- und Projektionslampen-Stromkreis durch Mikroschalter ersetzt, was zur Verlängerung der Lebensdauer führt. Die Getriebezahnräder sind aus „Ultramid“, durchsetzt mit einem selbstschmierenden Mittel, gespritzt, so daß ein geräuscharmer Lauf erreicht wird. Das Getriebe wurde außerdem übersichtlicher und einfacher, aus weniger Teilen bestehend, aufgebaut. Die Scharfeinstellung des Objektivs ist feinfühleriger ausgebildet, was sich für hochgeöffnete Objektive, die eine geringere Schärfentiefe haben, günstig

auswirkt. Vor- und Nachwickler haben jetzt zuverlässige Abstreifer, so daß ein Filmrifß keine schädigenden Folgen und Dejustagen am Gerät durch auf die Zahntrommel aufgewickelten Film herbeiführen kann.

### 6. Beleuchtungssystem und Optik

Der asphärische Kondensator der Beleuchtungsoptik wurde so dimensioniert, daß er jetzt für hochgeöffnete Objektive geeignet ist und somit in Verbindung mit dem neuen „Kino-Color“-Objektiv 1,4/50 mm von *Astro*, das als Standardobjektiv gilt, eine bemerkenswerte Erhöhung des Nutzlichtstromes ergibt. Das neue Objektiv zeichnet sich darüber hinaus durch geringeren Randabfall in der Ausleuchtung, bessere Abbildungsqualität, insbesondere Randschärfe, und höheren Kontrast aus.

Mit der Schmalfilmlampe 500 W und einem hochgeöffneten Projektionsobjektiv 1,25/50 mm, das jetzt zur Reihe der auswechselbaren Objektive zum Projektor „2000“ gehört, werden Lichtleistungen erreicht wie zuvor mit der 1000-W-Lampe und einem Objektiv 1,5/50 mm (Bild 6).

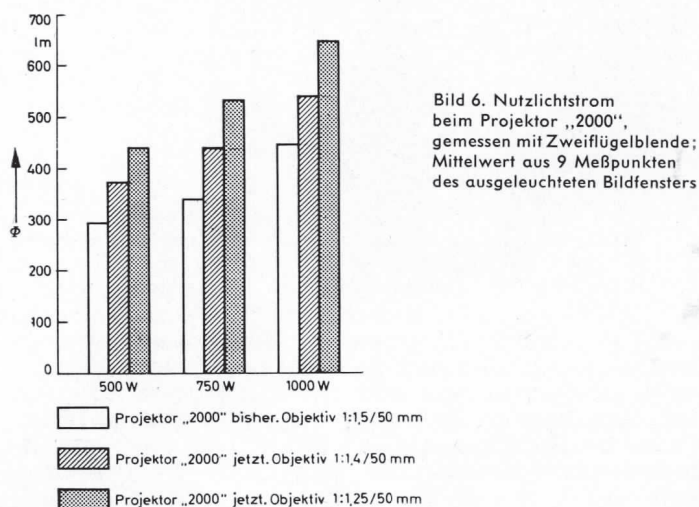


Bild 6. Nutzlichtstrom beim Projektor „2000“, gemessen mit Zweiflügelblende; Mittelwert aus 9 Meßpunkten des ausgeleuchteten Bildfensters

Im Gegensatz zu Stehbildwerfern, für die im Laufe der letzten Jahre eine Vielzahl von neuen Projektionslampentypen mit voneinander abweichenden Sockelausführungen, Bauformen und Leuchtwendelabmessungen entstanden, und im Gegensatz zu 8-mm-Projektoren, für die es ebenfalls neue Schmalfilmlampen mit bemerkenswerten licht- und lampentechnischen Verbesserungen gibt, werden für 16-mm-Schmalfilmprojektoren heute immer noch vorwiegend die seit Jahren bewährten Schmalfilmlampen mit 375 W, 500 W, 750 W und 1000 W Leistungsaufnahme verwendet. Diese Mittelvoltlampen mit Bajonettsockel P 28 s, mit dem eine gute Lampenzentrierung sichergestellt ist, werden auch weiterhin im Projektor „2000“ benutzt. Auf die interessante Ellipsoid-Reflektorkolben-Lampe 150 W, 12 V, erstmalig 1960 zur photokina für 16-mm-Schmalfilmprojektion gezeigt, wurde verzichtet. Der erreichbare Nutzlichtstrom ist zwar günstig, doch der Randabfall und die Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung, verglichen noch nicht immer. Bei Ausrüstung des Projektors mit der Ellipsoid-Niedervoltlampe schränkt man außerdem den universellen Einsatz des Gerätes auf einen Lichtleistungsbereich ein, da ein Umrüsten mit Lampen höherer Lichtleistung, wie es bei den Mittelvoltlampen ohne Mühe gelingt, nicht möglich ist. Ein weiterer Nachteil ist der für die Niedervoltlampe notwendige Netztrafo, der für eine Leistungsübertragung von 150 W ein beachtliches Gewicht hat. Für die Mittelvoltlampe spricht außerdem, daß sich die Lampenhersteller in den vergangenen Jahren mit Erfolg um fabrikatorische und technologische Verbesserungen bemühten und zum Nutzlichtstromgewinn im allgemeinen beitrugen.

### 7. Gewichtsarmer Aufbau und neuer Transistorverstärker

Schmalfilmvorführgeräte sind vorwiegend für ortsveränderlichen Einsatz bestimmt, so daß die Forderung nach kleinen und leichten Projektoren berechtigt ist. Die Verwendung leichter Werkstoffe – Elektron-Leichtmetall und schlagfeste Kunststoffe – senkte das Gewicht des Projektors merklich,

ohne daß dabei Stabilität und Lebensdauer beeinträchtigt werden.

Oft werden die Schmalfilmprojektoren nur in kleineren Räumen benutzt. Dafür wurde ein volltransistorisierter Wiedergabeverstärker mit einer Ausgangsleistung von 2 W entwickelt, der so gedrängt aufgebaut ist, daß er im Projektor-

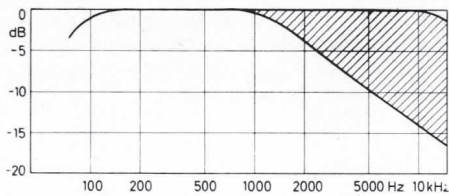


Bild 8. Frequenzgang und Tonblenden-Regelbereich des Transistor-Sockelverstärkers

Zu diesem Transistorverstärker gehört ein handlicher, leistungsfähiger Kofferlautsprecher, in dem auch der Tonprojektor für den Transport untergebracht werden kann. Mit dieser Gerätekombination kommt man zu einer gewichts- und volumenarmen Einkoffer-Apparatur; die Transporteinheit wiegt nur 17,5 kg, der Tonprojektor selbst 13 kg.

Ein Zusatzverstärker (Bild 9) mit einer Ausgangsleistung von 7,5 W zu diesem leicht zu transportierenden Tonprojek-

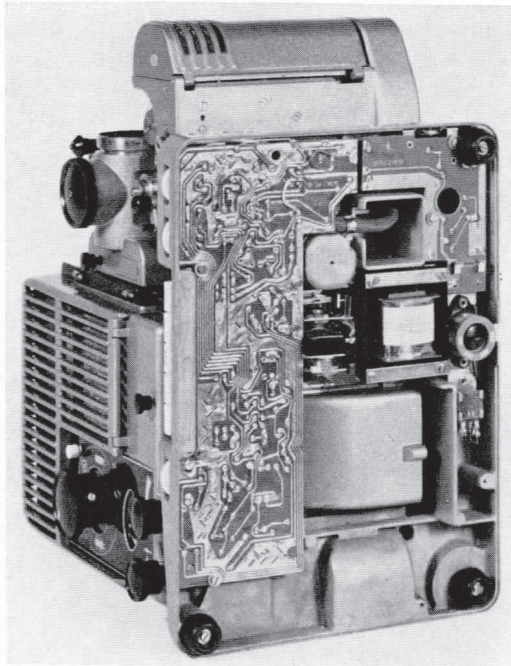


Bild 7. Transistor-Sockelverstärker; Ansicht von unten (ohne Bodenblech)

sockel Platz findet (Bild 7). Diese Art des Aufbaus führte zum Namen „Sockelverstärker“. Er ist für Licht- und Magnettonwiedergabe eingerichtet und hat umschaltbare TA- und Mikrophoneingänge. Die Betriebsartenwahl erfolgt mit Drucktasten. Die Mikrofon-Ansage kann der Licht- oder Magnettonwiedergabe hinzugemischt werden. Für die Tonwiedergabe können, wie die Frequenzgangkurve (Bild 8) darstellt, die qualitativen Vorzüge des Magnettons voll ausgeschöpft werden. Für die Lichttonwiedergabe lassen sich mit einer Tonblende die Höhen nach den jeweiligen Erfordernissen absenken, was für Lichttonkopien mit unzulänglichen Tonaufzeichnungen und zerkratzten Lichttonspuren für eine gut verständliche und störfreie Wiedergabe wichtig sein kann.

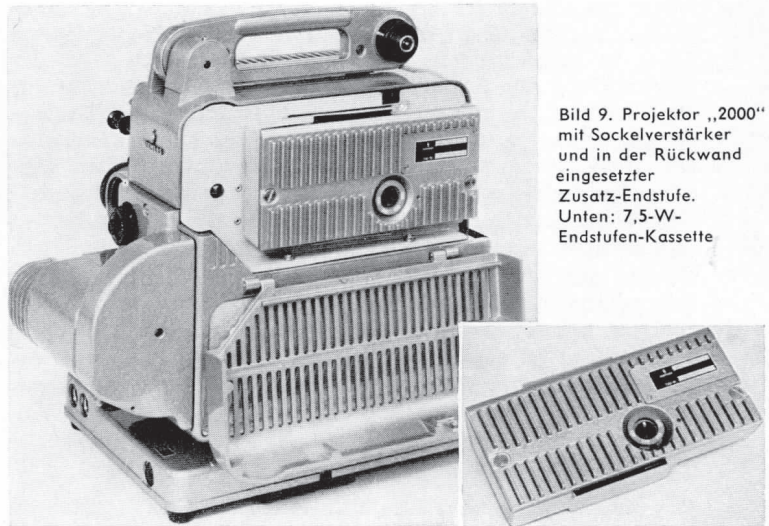


Bild 9. Projektor „2000“ mit Sockelverstärker und in der Rückwand eingesetzter Zusatz-Endstufe. Unten: 7,5-W-Endstufen-Kassette

tor ermöglicht den gelegentlichen Einsatz in größeren Räumen. Er ist als Kassetteneinsatz aufgebaut, volltransistorisiert und über steckbare Messerkontakte mit dem Sockelverstärker verbunden. Er wird an der Projektorrückseite innerhalb des Projektorgehäuses untergebracht, so daß die Handlichkeit gewahrt bleibt. Der erwähnte Kofferlautsprecher ist für den Betrieb mit der 7,5-W-Zusatzstufe dimensioniert.

The Siemens "2000" is known as a film projector for commercial applications for quite some time already. Recently this projector was redesigned with the result that maintenance is greatly simplified. Certain parts were reinforced so that longer service life can be expected. For sound film projection in smaller rooms a transistorized amplifier was built into the base of the projector. When provided with an optional plug-in module the redesigned projector is sufficient even for larger projection rooms.

Le projecteur professionnel Siemens «2000», connu depuis longtemps sur le marché, a été récemment perfectionné de sorte que son maniement est maintenant plus facile. Quelques organes ont été renforcés ce qui aura pour effet de prolonger la durée de vie. Pour la projection des films sonores dans les petites salles, on a incorporé dans l'embase du projecteur un amplificateur transistorisé. Complété d'un dispositif auxiliaire enfichable, le nouveau modèle se prête également à la projection dans les grandes salles.

El Siemens "2000" es un proyector, que hace mucho se conoce para empleo comercial. Se ha procedido a mejorar este aparato ahora, lo que se hace notar en la simplificación del mantenimiento. Algunos de los elementos de construcción han sido reforzado de tal modo, que se espera una vida más larga del proyector. Para proyecciones con sonido en salas menos grandes, pudo instalarse en el zócalo del proyector un amplificador con transistores. Con un aparato adicional, que puede enchufarse, el nuevo modelo basta también para mayores salas de cine.