

## Neue Verstärker für den 16-mm-Projektor »2000«

Von Horst Maschgan

Sonderdruck aus der »SIEMENS-ZEITSCHRIFT«  
1965 · Heft 4 · Seiten 376 bis 378



## Neue Verstärker für den 16-mm-Projektor »2000«

VON HORST MASCHGAN

Der Projektor »2000« (Bild 1) bietet die Möglichkeit, alle bei der Vorführung von 16-mm-Filmen mit Lichtton- oder Magnetton-Aufzeichnung und der Magnetton-Vertonung vorkommenden Aufgaben in einfacher, wirtschaftlicher und technisch einwandfreier Weise zu erfüllen. Er ist nach dem Bausteinprinzip aufgebaut [1, 2, 3], so daß es, vom Bildprojektor ausgehend, durch Hinzufügen verschiedener Ergänzungsbausteine (Tonlaufwerke, Verstärker, Lautsprecher und andere Zusatzeinrichtungen) möglich ist, Tonprojektor-Ausführungen für die unterschiedlichsten Betriebsarten zusammenzustellen. Von der Lichtton-Wiedergabeapparatur für kleine oder größere Räume bis zum Magnettonprojektor für Aufnahmen und Tonbearbeitungen – gleichgültig, ob nach dem Einstreifen- oder Zweiband-Verfahren – läßt sich eine Vielzahl von Varianten an Tonprojektoren erreichen. Das Bausteinprinzip bietet auch den Vorteil, daß der Ausbau zum Tonprojektor schrittweise vorgenommen werden kann und daß der Gerätebenutzer bei sich ändernden Aufgaben in der Lage ist, eine entsprechende Umrüstung seines Projektors vorzunehmen. Außerdem ist es bei einzelnen Bausteinen leichter als bei Komplett-Geräten möglich, Neuerungen der Kinotechnik und Wünsche der Gerätebenutzer schnell zu berücksichtigen. So wurden seit dem 15jährigen Bestehen des Projektorsystems »2000« neben einer Reihe von Erweiterungen im Sinne der technischen Fortentwicklung die Magnetton-Einstreifen- und -Zweiband-Verfahren eingeführt. Das letztgenannte Verfahren eröffnete für den Schmalfilm die selbständige Tonbearbeitung nach Studioart.

Durch die stete Weiterentwicklung [2, 3] bedingt, wurden nunmehr drei neue Verstärker geschaffen, die sich dem bestehenden Bausteinsystem einfügen. Die Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten werden hier beschrieben.

### Gemeinsame Eigenschaften der Verstärker

Das umfangreiche Anwendungsgebiet des 16-mm-Tonfilms verlangte eine ganze Typenreihe von Verstärkern mit unterschiedlichen Betriebseigenschaften und Leistungen. Alle neuen Verstärker sind mit geätzten Schaltungen und Transistoren aufgebaut; dadurch konnten ihr Volumen und ihr Gewicht klein gehalten werden. Dies kommt der immer wieder erhobenen und auch berechtigten Forderung nach kleinen, leichten und handlichen Geräten sehr entgegen, denn Tonschmalfilm-Projektoren müssen bei ihrem Einsatz oft transportiert werden.

Die Gehäuse unterscheiden sich in ihrer äußeren Form entsprechend den Aufbau- und Betriebsmerkmalen der

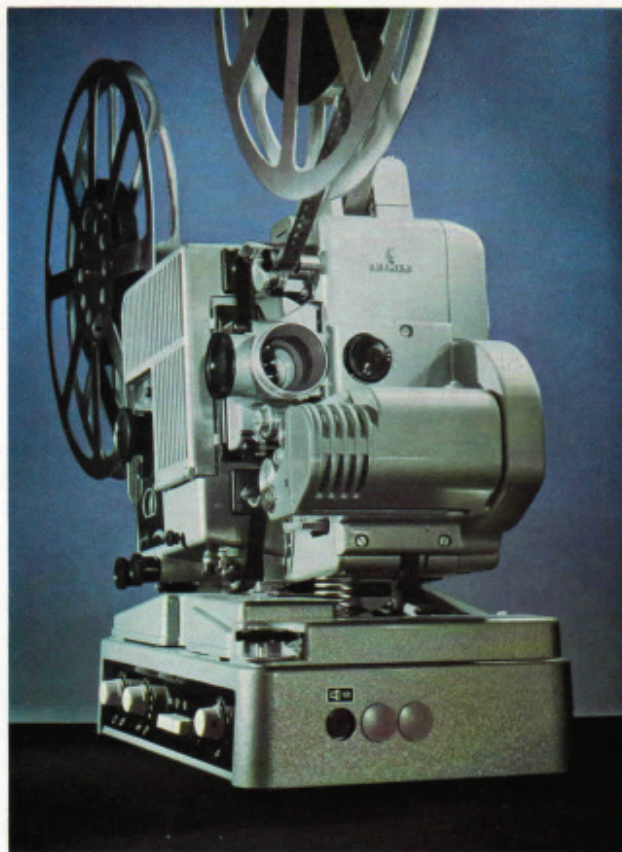


Bild 1 Projektor »2000« mit 12-W-Wiedergabeverstärker für Licht- und Magnetton

einzelnen Verstärkertypen. Sie sind aus Leichtmetall hergestellt und werden zur Wärmeableitung mit herangezogen, um die zulässigen Betriebstemperaturen an den Leistungstransistoren einzuhalten.

Die Eingangsschaltungen aller Verstärker sind sowohl für Lichtton- wie auch Magnettonbetrieb einheitlich bemessen, so daß auch die gleichen Tonlaufwerke verwendet werden können. Infolge einer hohen Eingangsempfindlichkeit ergeben sich bemerkenswerte Regelreserven, mit denen auch bei mangelhaften Tonaufzeichnungen, die einen besonders kleinen Tonfrequenznutzpegel abgeben, noch eine Vollaussteuerung des Verstärkers möglich ist.

Die 3-W-Tonlampe wird zur weitgehenden Minderung der Heizungsmodulation (Brumm) über eine Transistor-Siebschaltung mit Gleichstrom aus dem Netzteil des Verstärkers gespeist. Ein Halbleiter-Fotoelement wandelt die mit der Lichttonschicht des Filmes erzeugten Lichtimpulse in Tonfrequenzspannungen um, die als Eingangsspannungen dem Lichtton-Kanal zugeführt werden.

Die übrigen Verstärkerein- und -ausgänge sind bei allen drei Verstärkern gleich. Die Mikrofoneingänge sind niederohmig und mit etwa 0,8 mV aussteuerbar. Die Tonabnehmereingänge entsprechen der üblichen Norm mit 500 k $\Omega$  Eingangswiderstand. Die Verstärkerausgänge sind für den Anschluß von Lautsprechern mit einer Impedanz von 15  $\Omega$  ausgelegt.

Der Fremdspannungsabstand der Verstärker beträgt für den Lichtton-, Mikrofon- und Tonabnehmerkanal  $\geq 55$  dB. Für Magnettonbetrieb ist der Abstand der Fremdspannung zur Nutzspannung  $\geq 45$  dB bei voller Aussteuerung des Verstärkers und bei laufendem Projektor.



Der Klirrfaktor liegt im Frequenzbereich zwischen 60 Hz und 10 kHz unter 5 %, bei 1 kHz liegt er bei 2 %, entspricht also den an solche Verstärker zu stellenden Anforderungen.

Allen Verstärkern gemeinsam ist die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente. Drucktasten für die Betriebsartenwahl und international leicht verständliche Symbole auf den Tasten, an den Drehknöpfen sowie neben den Ein- und Ausgangsbuchsen erleichtern die Bedienung. Ein besonderer Überspannungsschutz verhindert bei versehentlicher Fehlschaltung des Netzspannungswählers ein Hochlaufen der Betriebsspannung und die damit verbundene Zerstörung von Transistoren oder von anderen Bauelementen.

### Besonderheiten der einzelnen Verstärker

#### 7,5-W-Sockelverstärker

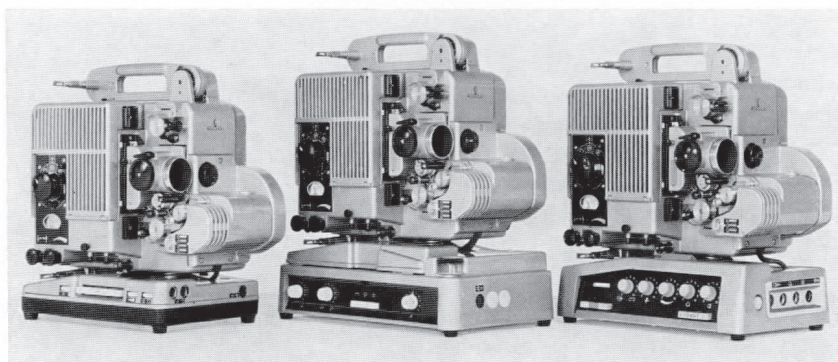
Dieser Verstärker ist für die Wiedergabe von Lichtton- und Magnettonfilmen eingerichtet und mit dem Projektor fest zu einer kompakten Einheit verbunden (Bild 2, links). Er hat mit Drucktasten umschaltbare Tonabnehmer- und Mikrofoneingänge. Die Mikrofonansage kann der Lichtton- oder Magnetton-Wiedergabe überlagert werden. Zum Einstellen der Klangfarbe läßt sich der Frequenzgang beeinflussen. Ein Kofflerlautsprecher, in dem auch der Tonprojektor für den Transport untergebracht werden kann, vervollständigt die Apparatur zu einem leichten und kleinen Einkoffergerät. Die vollständige Transporteinheit wiegt nur 18 kg, der Tonpro-

jektor selbst 13,5 kg; er ist also ein ideales, leicht zu transportierendes Reisegerät, mit dem man Räume bis zu einem Fassungsvermögen von etwa 300 Personen beschallen kann. In akustisch günstigen Vorführräumen oder in Verbindung mit Lautsprechern höheren Übertragungsmaßes lassen sich auch Vorführungen für einen noch größeren Personenkreis durchführen.

#### 12-W-Wiedergabeverstärker

Der Verstärker ist ebenfalls für Lichtton- und Magnetton-Wiedergabe geschaltet und als Untersatzverstärker aufgebaut (Bild 2, Mitte). Der Projektor wird auf das Verstärkergehäuse gesetzt und mit diesem mit Hilfe einer einfach zu betätigenden Verriegelung ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen zu einer transportablen Einheit verbunden (Bild 1 und Bild 2, Mitte). Zur elektrischen Verbindung dienen Messerkontakte, so daß der Verstärker jederzeit vom Projektor getrennt werden kann. Er kann deshalb auch allein für Tonabnehmer- oder Mikrofonübertragungen herangezogen werden (Bild 3). Auch bei diesem Verstärker ist ein Einblenden der Mikrofonansage in die Tonfilmvorführung möglich. Mit einer Klangblende, die im Interesse einer einfachen Bedienung als Einknopfregelung ausgebildet ist, läßt sich der Frequenzgang an die akustischen Verhältnisse des Vorführraumes oder an die tontechnischen Eigenschaften des Filmes anpassen.

Bild 4 zeigt, wie der Verstärker aus einzelnen Baugruppen aufgebaut ist. Die Eingangs-, Entzerrungs- und Lei-



- Links: Projektor mit 7,5-W-Sockelverstärker
- Mitte: Projektor mit trennbarem 12-W-Verstärker
- Rechts: Projektor mit 12-W-Sockelverstärker für Wiedergabe von Lichtton- und Magnettonfilmen und für Magnettonaufnahme

Bild 2 Die drei neuen Verstärker. Bei allen drei Tonprojektoren werden die gleichen Bildprojektoren und die gleichen Tonlaufwerke verwendet

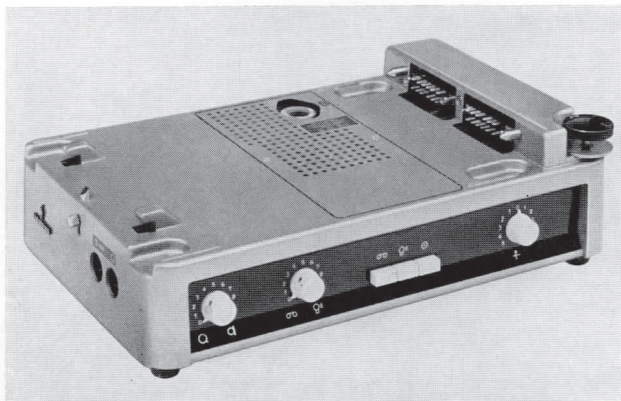


Bild 3 Steckbarer 12-W-Wiedergabeverstärker (von oben gesehen). Man erkennt auf der Frontplatte die Symbole für das Bedienen des Gerätes sowie rechts die Steckkontaktleisten  
(c) by Siemens

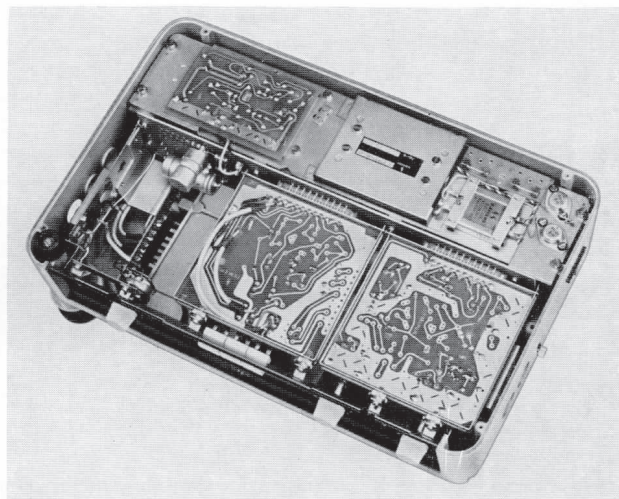


Bild 4 Steckbarer 12-W-Wiedergabeverstärker (von unten gesehen, Bodenblech abgenommen). Vorn die Leiterplatten einiger Baugruppen  
download von [www.olafs-16mm-kino.de](http://www.olafs-16mm-kino.de)



stungsstufen sowie die Netzversorgung sind auf getrennten, zum Teil steckbaren und auswechselbaren Leiterplatten als in sich geschlossene Baugruppen gestaltet. Diese Bauweise hat sich für Reparaturen und den Kundendienst als zweckmäßig erwiesen.

Zusammen mit einem 15-W-Koffer-Hochleistungslautsprecher oder einem anderen Lautsprecher mit spezifischen Eigenschaften, z. B. mit variabler Richtwirkung, lassen sich mit diesem Verstärker in nahezu allen Räumen und Sälen Tonschmalfilme mit einer Tonqualität, wie man sie heute von einer elektroakustischen Anlage erwartet, vor einem großen Zuschauerkreis vorführen.

#### 12-W-Sockelverstärker

Der Sockelverstärker ist in Form eines Sockels fest mit dem Projektor verbunden (Bild 2, rechts). Er läßt sich aber als Baustein für etwa notwendige Reparaturen in einfacher Weise durch Herausziehen einer Steckachse und Lösen einer elektrischen Steckverbindung vom Projektor trennen. Er ist, ebenso wie die anderen Verstärker, für die Wiedergabe von Lichtton- und Magnettonfilmen eingerichtet. Seine Betriebseigenschaften und elektroakustischen Daten entsprechen im wesentlichen denen des vorher beschriebenen 12-W-Wiedergabeverstärkers. Als Besonderheit hat er jedoch neben den getrennt regelbaren und mischbaren Mikrofon- und Tonabnehmereingängen einen dritten regelbaren Kanal mit 100 k $\Omega$  Eingangswiderstand für den Anschluß eines Tonbandgerätes; dieser Kanal kann sowohl als Eingang wie auch als Ausgang belegt werden.

Eine weitere Besonderheit besteht darin, daß eine im Innern des Verstärkers steckbar angeordnete Aufsprechstufe die Betriebsart »Magnetton-Aufnahme« ermöglicht. Die Betriebsbereitschaft »Aufnahme« wird durch Betätigen von zwei Drucktasten eingeleitet. Zwei Tasten, die immer gleichzeitig zu betätigen sind, gewährleisten einen sicheren Schutz gegen versehentliches unbeabsichtigtes Löschen. Für den Aufnahme-

vorgang lassen sich alle drei Eingänge – Mikrofon, Tonabnehmer und Tonbandgerät – getrennt regeln und miteinander mischen. Die Aussteuerung läßt sich optisch mit einem magischen Band und akustisch mit einem Kopfhörer überwachen, der an der Tonbandgeräteeinbaueinheit angeschlossen werden kann.

Ein weiterer Vorteil des Verstärkers besteht darin, daß er auch »magnetisches Mischen« für Vertonungen ermöglicht. Enthält eine Magnettonspur bereits Aufzeichnungen, so läßt sich diese in einem zweiten Durchgang überspielen oder an den gewünschten Stellen eine weitere Aufzeichnung einblenden, wobei die erste Aufnahme erhalten bleibt. Es ist aber auch möglich, mit eingeschaltetem Löschkopf eine vorhandene Aufnahme partiell zu löschen oder teilweise neu zu vertonen. Bei solchen Einblendungen kann mit einem Regler die Hochfrequenzspannung für den Aufnahme- und Löschkopf stufenlos und knackfrei ein- und ausgeblendet werden. Bis zu einem gewissen Maß läßt sich die Dämpfung der Aufnahme des ersten Durchgangs dosieren. Auch der Löschkopf läßt sich nur mit der bereits erwähnten Zwei-Tasten-Betätigung in Betrieb setzen; außerdem signalisiert eine rote Warnlampe seine Einschaltstellung. Tonprojektoren, die mit dem 12-W-Sockelverstärker ausgestattet sind, lassen sich vielfältig für alle Vorführaufgaben – mit Lichtton- oder Magnettonfilm in kleinen oder großen Räumen – und für eigene Vertonungsarbeiten nach dem Magnetton-Einstreifen-Verfahren verwenden.

#### Schrifttum

- [1] Maschgan, H.: Projektor »2000« für 16-mm-Schmalfilm. Siemens-Z. **34** (1960) 300 bis 307
- [2] Maschgan, H.: Der neue 16-mm-Schmalfilm-Projektor »2000«. Siemens-Z. **38** (1964) 318 bis 320
- [3] Maschgan, H.: Der verbesserte 16-mm-Projektor »2000«. Kino-Technik **18** (1964) 183 bis 190