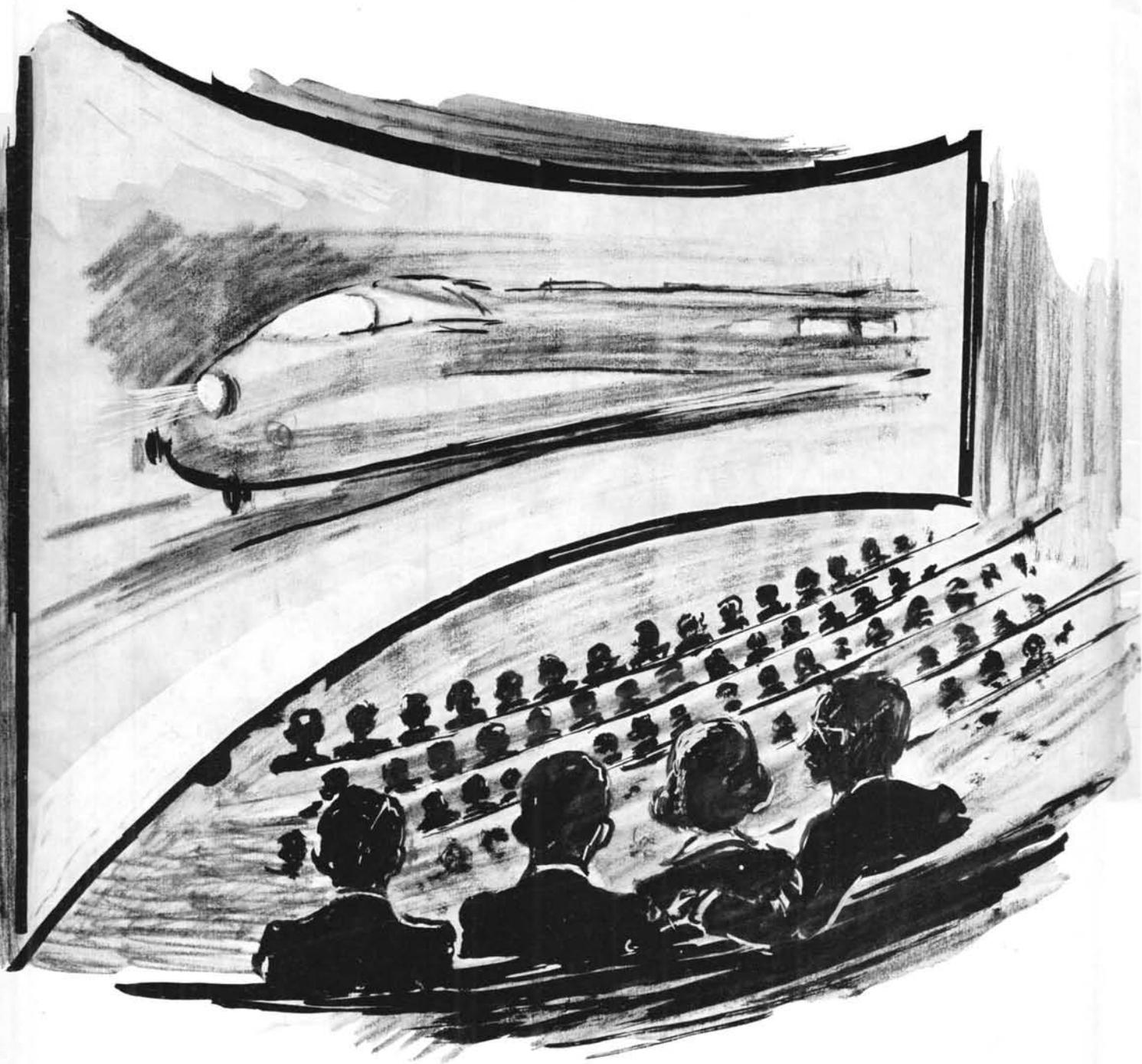


70 mm

PROJEKTION

mit

Bauer



Der 70 mm

F I L M

Mehr als 60 Jahre hat sich in der Filmtheatertechnik der 35 mm breite Film als einziges Format behauptet. Auf diese Filmbreite waren nicht nur alle Filmtheater, sondern auch die vielseitigen technischen Einrichtungen der Aufnahme-, der Filmbearbeitungs- und Kopieranstalten eingerichtet.

Wenn heute neben dem 35 mm-Format ein 70 mm-Film fester Bestandteil des Theaterspielfilms geworden ist, so darf man darüber den 35 mm-Film keineswegs als veraltet ansehen. Aber die Theatertechnik hat immerhin einen Schritt getan, den man schon einmal vor 20 Jahren tun wollte, ihn aber dann doch ängstlich vermieden hat. Ja — die Entwicklung der letzten Jahre war geradezu gekennzeichnet von dem Festhalten am 35 mm-Format um jeden Preis. Breitbild, Cinemascope, Cinerama und

viele andere Wiedergabeverfahren sind auf der Basis der 35 mm breiten Filme entstanden, obwohl man immer der Meinung war, daß gerade der Weg zum breiten Bild nur über den breiten Film führen würde. Die Praxis hat das Gegenteil bestätigt.

Wenn nun trotzdem ein breiteres Filmformat im Verleihprogramm der Theater erscheint, so muß man das einmal als bestehende Tatsache nehmen, zum anderen sich aber auch darüber im klaren sein, daß der breite Film eben mehr bieten kann als unser gewohntes Normalfilmformat. Was Sinn und Zweck des 70 mm breiten Films sein soll, wo die neue Technik mit Erfolg eingesetzt werden kann, das sollen Ihnen folgende Ausführungen sagen.

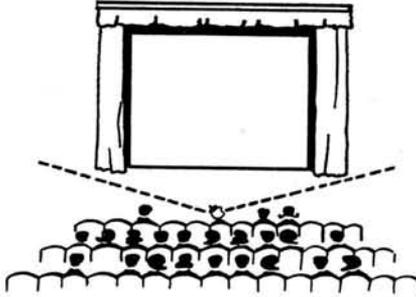
Die Breitbildwirkung

Als die ersten Cinemascope-Filme angelaufen waren, haben Fachleute wie Filmpublikum erkannt, daß die Filmwiedergabe auf breiten, ausgedehnten Leinwänden einen stärkeren Eindruck bei den Zuschauern hinterläßt, überzeugender und natürlicher wirkt als das vorher gewohnte 3 : 4-Format.

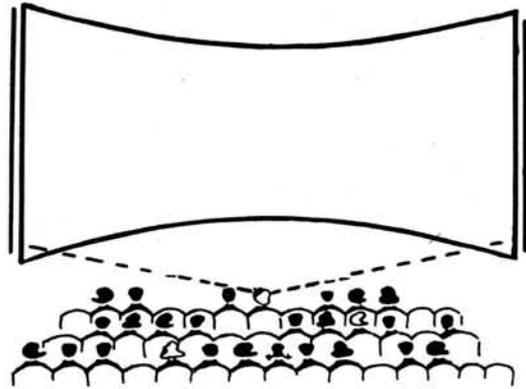
Diese Feststellung hat nichts mit kommerziellem Erfolg oder Mißerfolg eines Films zu tun. Ob breit oder nicht,

farbig oder schwarzweiß, den geschäftlichen Erfolg bestimmt letzten Endes die Qualität des Filmstreifens, wobei man darüber streiten kann, welche Faktoren diesen Qualitätsbegriff definieren.

Aber allein von der psychologischen Wirkung auf den Zuschauer aus gesehen besteht kein Zweifel über die stärkere Aussage eines breiten Bildes. Es entspricht dem natürlichen Sehen.



Hier füllt das Bild nur einen Teil dessen aus, was der Zuschauer sieht. Das Kinobild hat Rahmenwirkung

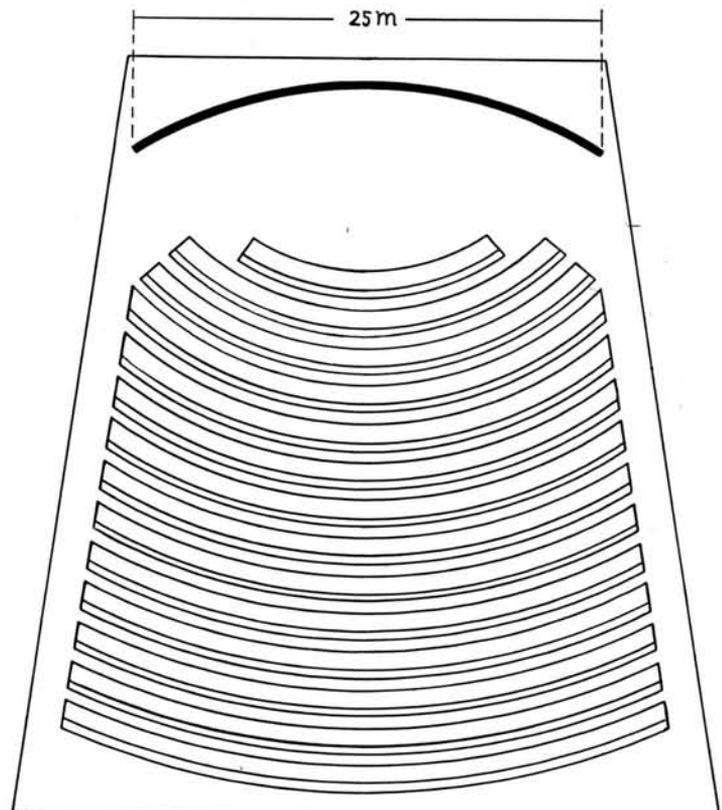
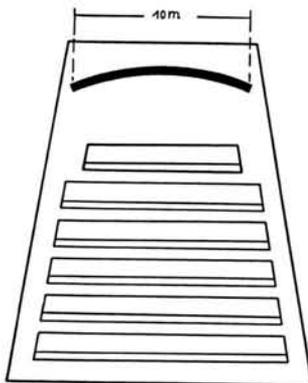


Die echte Breitbildwirkung kommt zustande, wenn die Bildwand über das Gesichtsfeld der Zuschauer hinausgeht. Sie sehen dann nur ein Bild ohne Rahmenwirkung

Ein Kinobild beeindruckt die Zuschauer um so mehr, je größer seine Abmessungen sind und je geringer der Seh-
abstand zur Bildwand ist. Große Bilder kann man zwar
auch mit dem 35 mm-Film projizieren, aber man muß
dann dafür sorgen, daß der Zuschauer auch genügend
weit von der Leinwand entfernt ist, sonst wird das Bild
für ihn unscharf und körnig.
Ob er nämlich ein Bild von 10 m Breite aus 10 m Ent-
fernung oder ein Bild von 20 m Breite aus 20 m Entfer-
nung betrachtet, ist für ihn letzten Endes dasselbe. Diese

Erkenntnis ist auch gleich eine Feststellung der Grenze,
die dem 35 mm-Film gezogen ist.

Man kann den Betrachtern keine beliebig großen Bilder
zeigen, weil sie mit Rücksicht auf eine noch tragbare
Bildqualität einen Mindestabstand zur Bildwand ein-
halten müssen. Die ideale Breitbildprojektion, bei der
der Zuschauer nur Bild und nicht auch noch die Bild-
umrahmung sieht, ist also mit dem 35 mm-Film praktisch
nicht zu verwirklichen.



Gleiche Wirkung im kleinen und großen
Theater:

Das bringt eine Bildwand, deren Breite
in einem bestimmten Verhältnis zum
Abstand von den Zuschauersitzen steht.
Die absolute Bildbreite spielt dabei
keine Rolle

Die Bildqualität

Das 35 mm-Filmband hat eine nutzbare Fläche von ca. 320 qmm, ein 70 mm-Filmband dagegen eine Bildfläche von fast 1100 qmm. Bei gleicher Bildqualität läßt sich also der 70 mm-Film auf eine drei- bis viermal größere Leinwand projizieren oder die Zuschauer können um denselben Betrag bei gleicher Bildgröße näher an die Leinwand herangesetzt werden. Das ist also Sinn und Aufgabe der 70 mm-Technik:

Eine Projektion zu schaffen, die das Gesichtsfeld des Filmpublicums nahezu ganz ausfüllt und die Zuschauer aller Plätze praktisch in das Filmgeschehen hineinzieht. Dazu braucht man nicht in jedem Falle Riesenbilder, sondern der geringere Abstand, den die Betrachter zur Bildwand einnehmen können, spielt dabei eine viel wesentlichere Rolle.

70 mm Filmabmessungen

Der Film besitzt eine normale Perforation und sechs Magnettonspuren. Von diesen Tonspuren befinden sich je zwei außerhalb und je eine innerhalb der Perforation. Tonspurbreite 0,059 Zoll, Perforationsabstand 2,104 Zoll, auf ein Filmbild entfallen fünf Perforationslöcher.

Bildformat

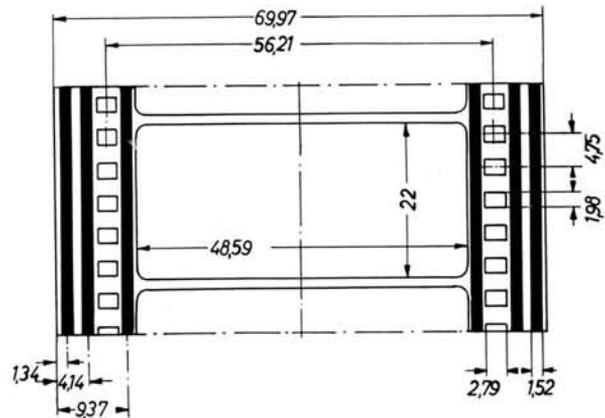
Das Todd AO-Bild ist weniger breit als Cinemascope. Es gleicht noch mehr dem natürlichen Gesichtsfeld und hat mit dem Format 1 : 2 für näher und weiter entfernte Zuschauerplätze außerordentlich günstige Abmessungen.

Weniger vorteilhaft ist das breite Format für den Lichtwirkungsgrad der Projektionsanlage. Aus dem kreisrunden Lichtfleck, den eine normale Spiegellampe wirft, greift das 70 mm-Bild einen kleineren Anteil heraus als der normale 35 mm-Film oder der Cinemascope-Film. Diesem Umstand ist aber die BAUER U 2-Maschine angepaßt. Durch eine zylindrische Beleuchtungsoptik wird der Lampen-Lichtstrom dem breiten Bildfenster angeglichen und gleichzeitig für eine wirkungsvolle Konzentration des Lichtkegels auf die Eintrittsöffnung des Objektivs gesorgt.



35 mm-Cinemascope-Filmkopie

70 mm-Filmkopie



Abmessungen einer 70 mm-Filmkopie



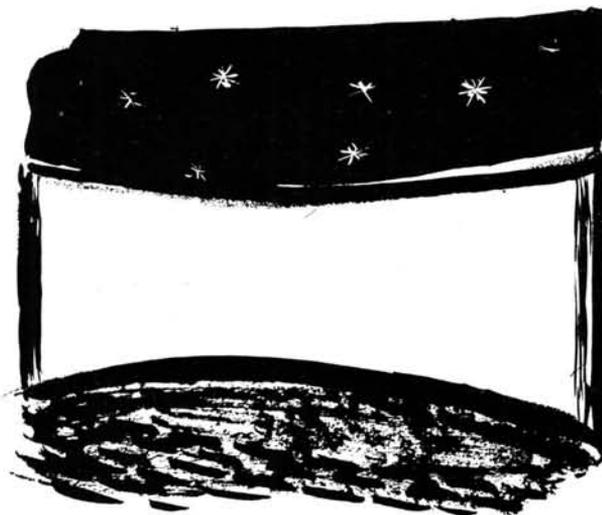
Größenvergleich der verschiedenen Filmbildchen

Welche Theater eignen sich für Todd AO?

Keineswegs sind es nur die ganz großen Häuser, in denen die Wirkung des 70 mm breiten Films voll zur Geltung kommen kann. Im Gegenteil, die kleineren Theater sind aus rein baulichen Gründen oft geeigneter. Es kommt gar nicht darauf an, daß eine Todd AO-Bildwand 15, 20 oder mehr Meter Breite hat. Viel wichtiger ist das Verhältnis von Bildwandgröße zur Saallänge. Ein 15 m breites Todd AO-Bild in einem kleinen Lichtspieltheater kann auf die Zuschauer eine größere Wirkung ausüben als ein 25 m breites Todd AO-Bild in einem sehr großen Haus.

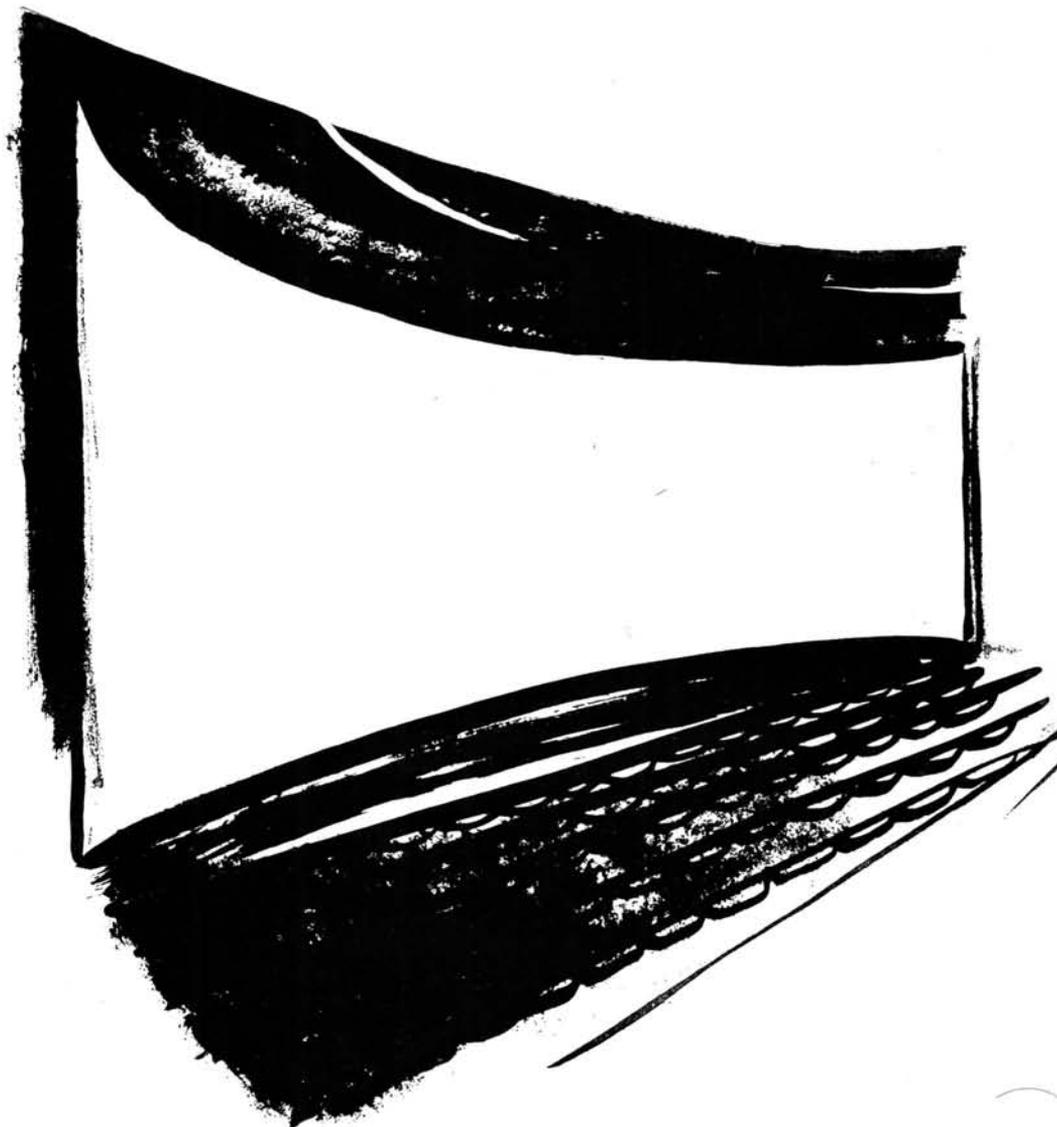
Deshalb sind günstig für den 70 mm-Film:

Theater, die eine Bildwand aufstellen können, deren Breite mindestens die Hälfte der Saallänge, möglichst aber $\frac{3}{5}$ davon beträgt. Bei kleinen Häusern kann dieses



Verhältnis größer, bei großen Theatern etwas kleiner werden. Ferner

Theater, die keine allzu große Schrägprojektion besitzen und über genügend Bühnenhöhe verfügen, um das Todd AO-Format unterzubringen. Balkone machen keine Schwierigkeiten für Todd AO. Meistens ist aber nicht die Saal- oder Bühnenbreite die Grenze für die festgelegten Leinwandabmessungen, sondern die Bühnenhöhe. Das gegenüber Cinemascope etwas „schmalere“ 70 mm-Format erfordert eine besondere Beachtung der Bildabmessungen in der Höhe.



Vollendete Todd AO-Projektion mit dem neuen **BAUER U 2-Projektor**

Fast 60 Jahre lang gab es im Lichtspieltheater nur ein Filmformat, den 35 mm breiten Normalfilm.

Mit der Aufnahme von 70 mm breiten Todd AO-Filmen in das Verleihprogramm für Filmtheater wurde ein neuer Projektortyp notwendig; der **Universalprojektor**. Man versteht darunter einen Bildwerfer, auf dem man sowohl 35 mm-Filme nach den verschiedenen Filmverfahren, wie

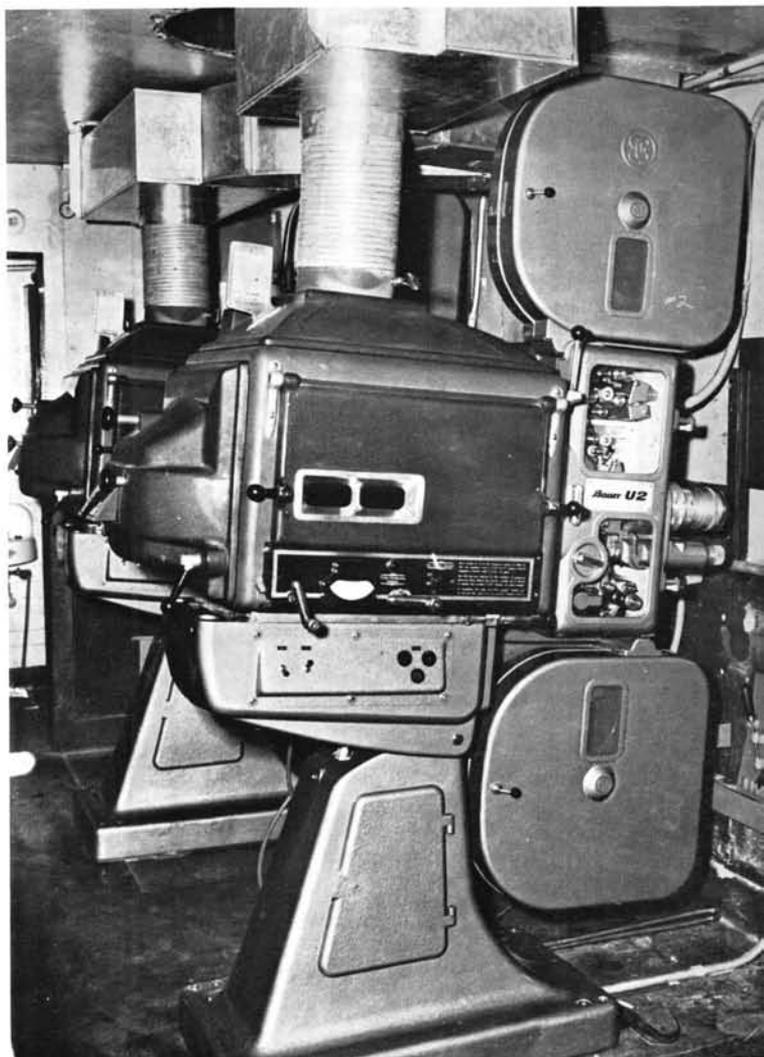
**NORMALFILM,
SUPERSCOPE,
CINEMASCOPE,**

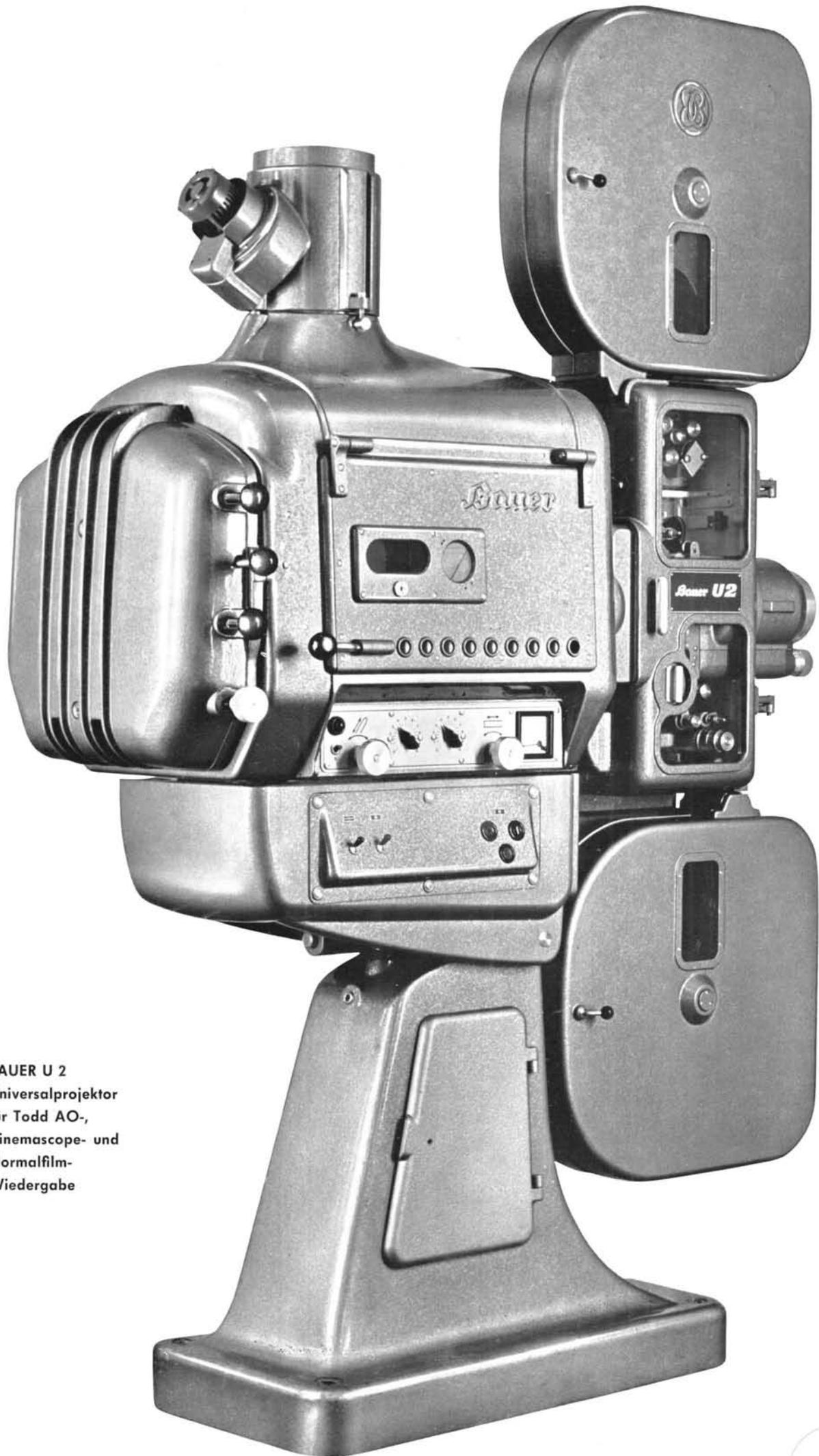
wie auch 70 mm-Todd AO-Filme vorführen kann. Die Projektoren müssen für alle Filmverfahren und Filmbreiten einen hohen lichttechnischen Wirkungsgrad haben, also einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen, und in wenigen Minuten von einer Filmbreite auf die andere umzustellen sein, so daß man in einer Vorstellung sowohl 35 mm breite wie auch 70 mm breite Filme zeigen kann. KINO-BAUER, eine der ältesten und größten Projektorenfirmen in Deutschland, hat einen Universalprojektor für 35 und 70 mm-Filme entwickelt, die BAUER U 2-Maschine, die aus den bisher gemachten Erfahrungen mit dem 70 mm breiten Filmformat entstanden ist, und die interessante konstruktive Neuerungen bietet.

BAUER U 2 in amerikanischen Großtheatern

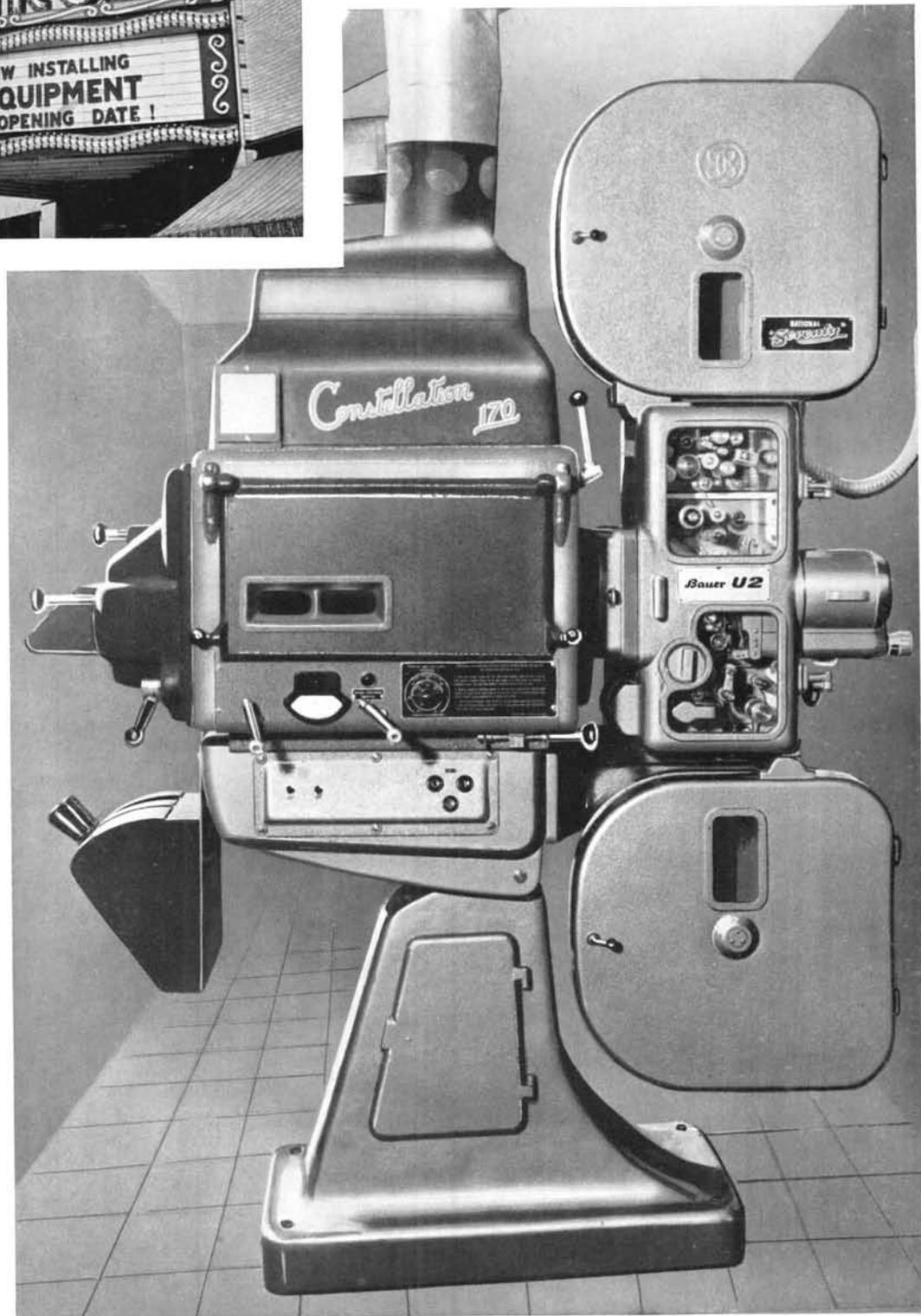
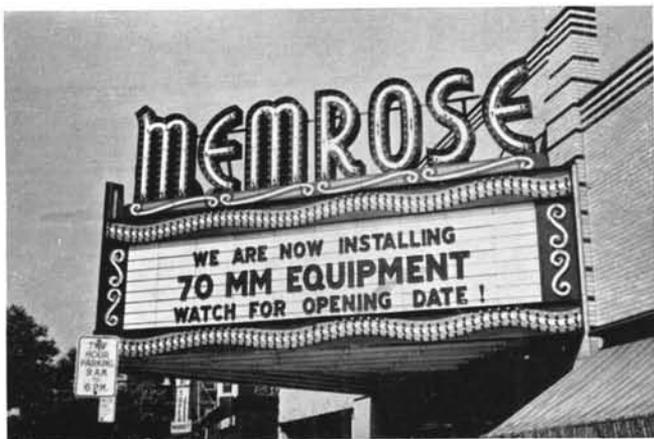
BAUER U 2-Projektoren laufen seit dem Frühjahr 1959 in vielen amerikanischen Filmtheatern. Sie haben sich dort hervorragend bewährt und dazu beigetragen, daß in amerikanischen Lichtspieltheaterkreisen eine starke Nachfrage nach dem deutschen Qualitäts-Projektor besteht.

U 2-Projektoren im Upton-Cinema in Utica, N.Y.

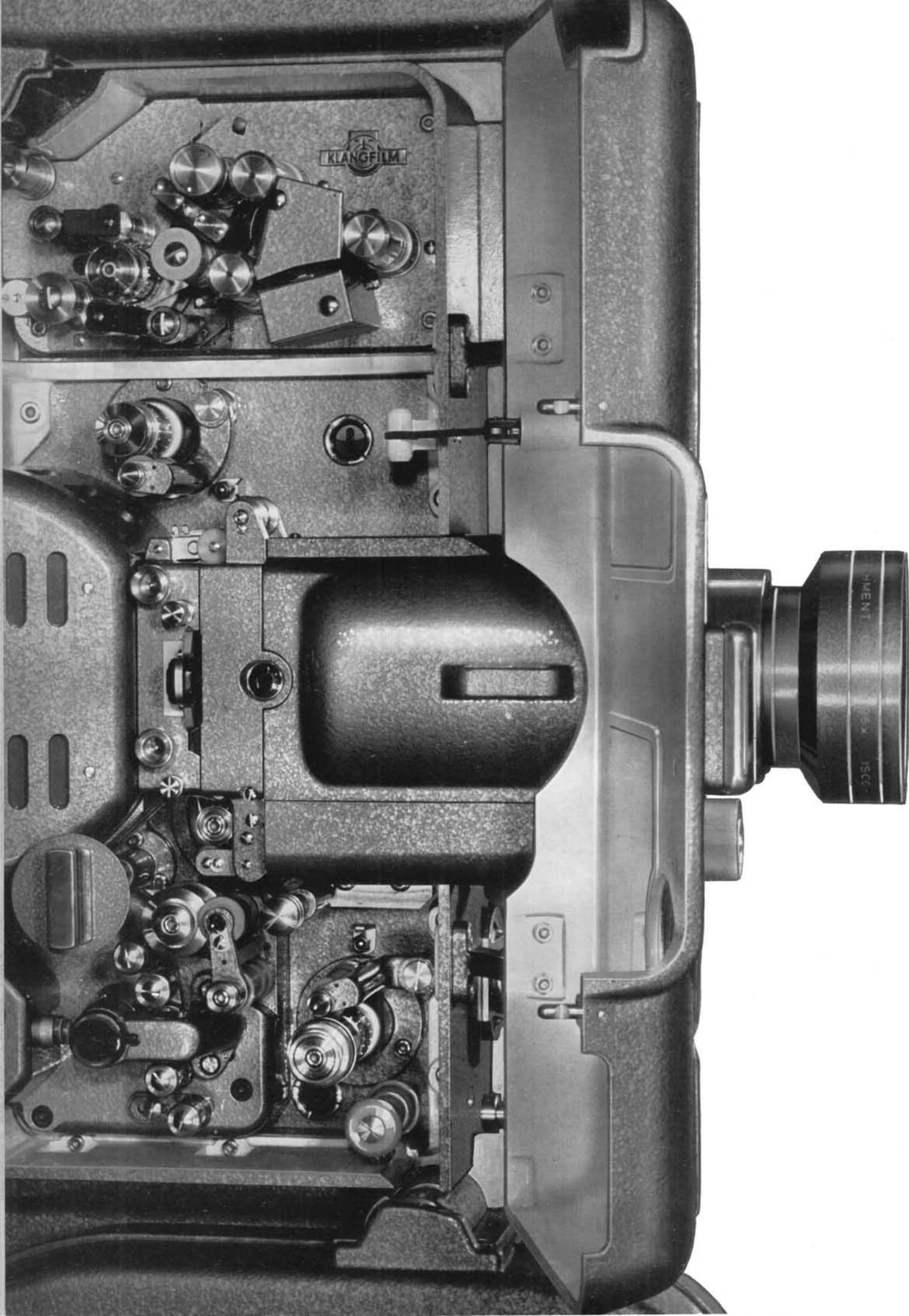




BAUER U 2
Universalprojektor
für Todd AO-,
Cinemascope- und
Normalfilm-
Wiedergabe



U 2-Projektoren
im Memrose-Cinema
in Norfolk, Virginia



Bauer

U2

der neue Universalprojektor für 35 und 70 mm-Filme

Die Todd AO-Technik stellt besonders drei Forderungen an eine moderne Wiedergabe-Apparatur:

1. Sie stellt wesentlich höhere Ansprüche an die Verschleißfestigkeit der mechanischen Filmführungs- und Getriebeteile, an die Kühlung und an den Lichtwirkungsgrad;
2. sie erfordert viel Licht, also auch eine starke Lichtquelle;
3. sie erfordert eine rasche und unverwechselbare Umstellung des Universalprojektors von 35 auf 70 mm-Film und umgekehrt.

Die Bildgeschwindigkeit

Die Vorführgeschwindigkeit der ersten Todd AO-Filme war mit Rücksicht auf eine flimmerfreie Projektion mit

30 Bilder/Sek. festgelegt worden. Das menschliche Auge ist bekanntlich für diejenigen Zonen empfindlicher, die am Rand des natürlichen Sehbereichs liegen. Damit an den Seiten sehr breiter Todd AO-Bilder kein Flimmern wahrgenommen wird, hat man die Bildgeschwindigkeit erhöht.

Die hohe Bildgeschwindigkeit bedeutet in Verbindung mit dem größeren Schaltschritt (5 Perforationslöcher gegenüber 4 beim Normalfilm) eine um 50 % höhere Filmgeschwindigkeit, als sie der 35 mm-Film besitzt. Deshalb werden an die Filmführungs- und Getriebeteile des Universalprojektors wesentlich höhere Anforderungen gestellt.

Obwohl man bei neueren Todd AO-Filmen festgestellt hat, daß auch bei 24 Bilder/Sek. die Bildränder noch flimmerfrei sind und in Zukunft beabsichtigt, alle 70 mm-Filme nur noch für 24 Bilder/Sek. herzustellen, erwartet man von einem modernen Universalprojektor, daß er sowohl für eine Bildgeschwindigkeit von 24 wie auch von 30 Bilder/Sek. eingerichtet ist.

Die Kühlung

Todd AO-Projektionen werden vielfach mit ungewöhnlich hohen Strombelastungen durchgeführt. Die Kühlung eines Universalprojektors muß deshalb so ausgelegt sein, daß sie auch bei den höchsten vorkommenden Lampenbelastungen einem strengen Dauerbetrieb standhält.

KINO-BAUER hat eine jahrzehntelange Erfahrung im Bau von Luftkühlsystemen. Sie haben sich unter erschwerten Bedingungen in den größten Drive-in-Theatern schon bewährt. Deshalb konnte für den neuen Universalprojektor BAUER U 2 ausschließlich das Kühlmittel „Luft“ verwendet werden. Eine reine Luftkühlung hat den Vorteil absoluter Korrosionsfreiheit und Sauberkeit, gibt keine undichten Leitungen, keine Gefahr des Einfrierens und man erreicht die höchste Kühlwirkung dadurch, daß mit Luft an der Stelle des Films gekühlt werden kann, wo die höchste Wärmebeanspruchung auftritt und wo kein anderes Kühlmittel eingesetzt werden kann, nämlich am Film selbst. Die Luftkühlung des BAUER U 2-Projektors besteht aus zwei Systemen

1. Kühlung des Films und der Filmführung durch ein Druckluftgebläse und
2. Kühlung des Projektorwerks des Blendenraums und der Filmbahn durch einen Turbolüfter.

Die Druckluft für die Kühlung des Films wird von einem Gebläse erzeugt, das im Fuß der Säule eingebaut oder getrennt im Vorführraum aufgestellt ist. Dieses Gebläse erzeugt einen Druckluftstrom von etwa 100 Litern pro Minute, bei einem Überdruck von 0,2 bis 0,4 atü. Die Druckluft wird vier Düsen zugeführt, die das Filmbild vor dem Bildfenster von oben und unten, von vorne und von hinten gleichmäßig anblasen. Dadurch wird die Wärme, die im Film durch das von der Filmschicht absorbierte Licht entsteht, auf schnellstem Wege abgeführt.

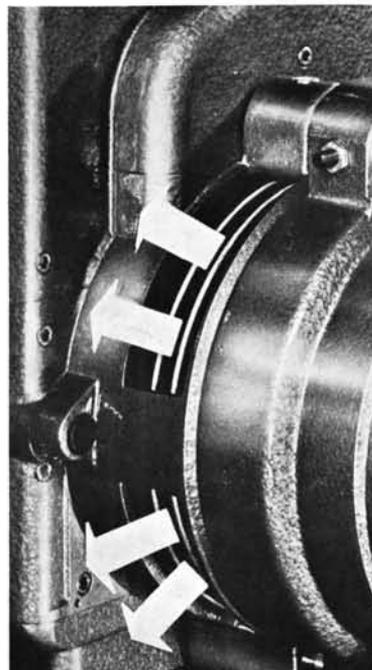
Die Kühlwirkung dieses Systems ist so groß, daß selbst ein im Bildfenster stehender Film bei voller Lampenbelastung sich nicht entzünden kann. Filmschicht und Filmauflage werden bei dieser extremen Belastung in der Größe des Bildfensterausschnitts nur zersetzt.

Die Erwärmung des Projektorwerks und der im Blendenraum befindlichen Teile durch den Lichtstrom der Lampe wird dadurch in niedrigen Grenzen gehalten, daß während des Betriebs von einem großen **Turbogebälse** auf der Achse des Antriebsmotors ständig ein kräftiger Frischluftstrom erzeugt wird, der einen isolierenden Frischluftstromraum zwischen Lichtquelle und Projektorwerk bildet.

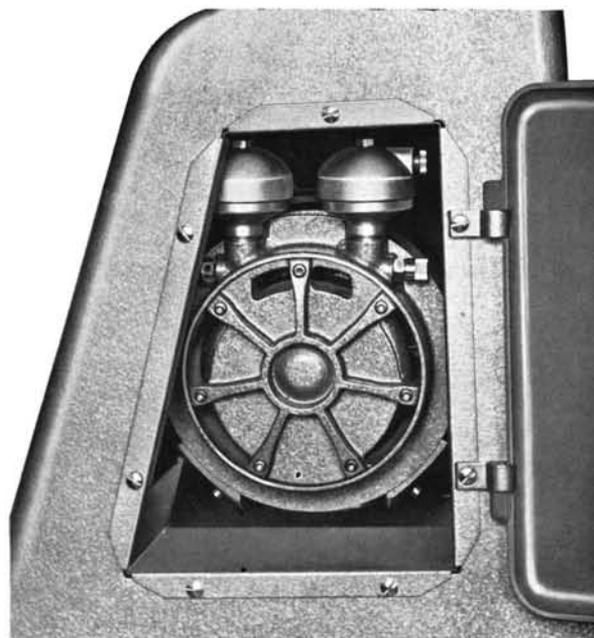
Das Werk nimmt deshalb selbst nach längerer Betriebszeit nur eine geringe Temperatur an, garantiert eine gleichbleibende gute Schmierung und eine weitgehende Schonung des Getriebes.

Die Wirkung dieser beiden Kühlsysteme wird besonders dadurch unterstützt, daß vom Kaltlichtspiegel der Bogenlampe im wesentlichen nur das zur Projektion nutzbare Licht reflektiert wird, während der hohe Wärmeanteil die

Kaltlichtschichten des Bogenlampenspiegels nach hinten verläßt. Diese exakte Trennung von Licht und Wärme in Verbindung mit den beiden hochwirksamen Luftkühlsystemen machen die BAUER U 2-Maschine auch unter ungewöhnlich strengen Betriebsverhältnissen absolut wärmefest.



Turbolüfter zur Kühlung des Projektorwerks, des Blendenraums und der Filmbahn



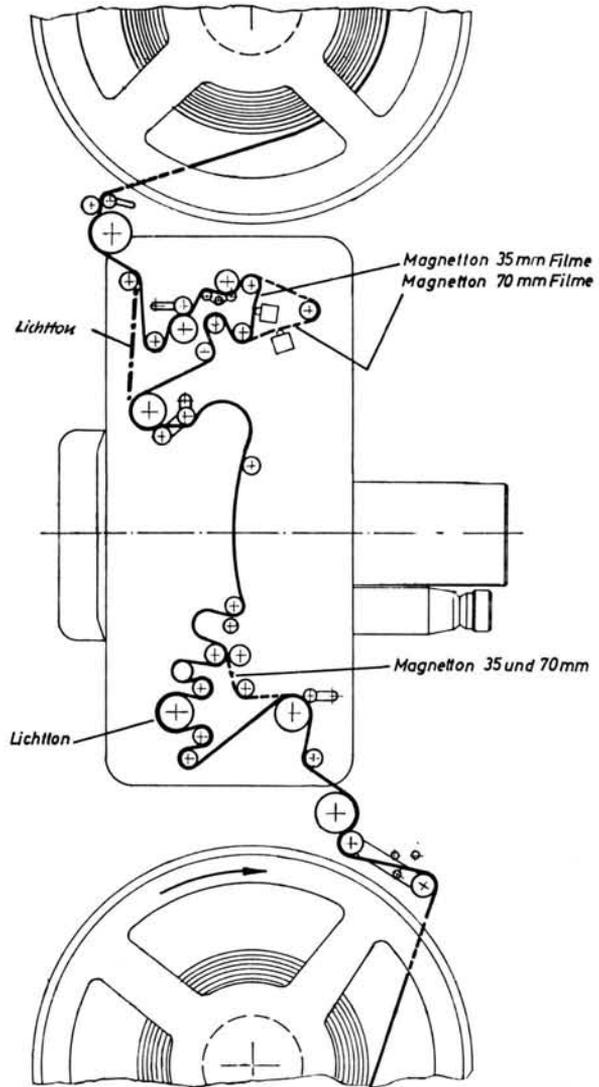
Kühlgebläse, im Fuß der Projektorsäule eingebaut

Die Filmführung

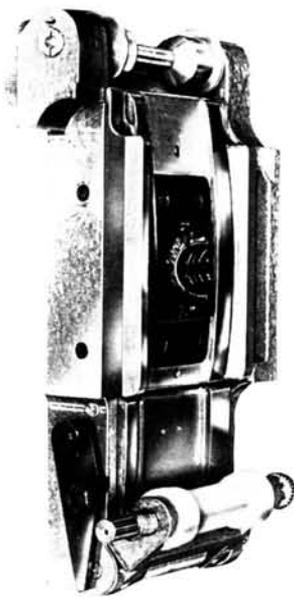
Eine Verwölbungsfreiheit des breiten 70 mm-Films ist bei geradem Filmlauf in der Filmbahn, wie ihn die meisten 35 mm-Projektoren besitzen, nicht mehr gewährleistet. Nur mit einer leichten Wölbung oder Krümmung der Filmbahn in Laufrichtung des Films kann man erreichen, daß auch bei hohen Strombelastungen die Filmoberfläche plan ist. Der BAUER U 2-Projektor hat deshalb gekrümmte Filmbahnen, sowohl für den 70 mm- wie auch für den 35 mm-Film. Anstelle von Filmkufen drücken elastische Kunststoffbänder den Film an die gekrümmte Filmbahn. Durch ihre hervorragenden Gleiteigenschaften erfordern sie keinerlei Wartung und neigen auch nicht zum Absetzen von Filmschicht.

Man hat deshalb mit diesen Andruckbändern eine denkbar gute Filmschonung und eine volle Wartungsfreiheit. Diese schmiegsamen Andruckbänder sind mit einer Stahlband-Unterlage zusammengenietet, so daß ein Verziehen oder unerwünschtes Dehnen der Bänder ausgeschlossen ist. Durch eine Selbstspannvorrichtung wird der Zug dieser Andruckbänder automatisch in der richtigen Größe eingehalten. Ein Nachstellen der Bänder bei Filmen, die mit hoher Geschwindigkeit laufen, ist an einer Einstellschraube ohne weiteres möglich.

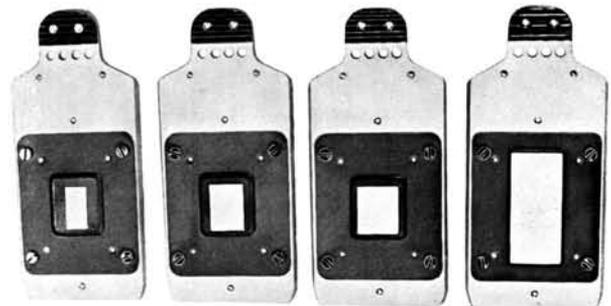
In diesem Filmbahn-Gegenstück mit den beiden Andruckbändern ist auch das Bildfenster eingebaut. Die Bildfenster verschiedener Größe sind auf Schiebern aufgesetzt, die mit einem Handgriff herausgezogen werden können. Man kann deshalb leicht Filme, die verschiedene Wiedergabe-Verfahren erfordern, unmittelbar hintereinander vorführen. Die Bildfensterschieber mit den verschiedenen Bildfenstern können zur Anpassung an Objektive kurzer Brennweite mit einer Bildfensterlinse versehen werden. Diese gibt eine denkbar gute Gleichmäßigkeit der Bildausleuchtung.



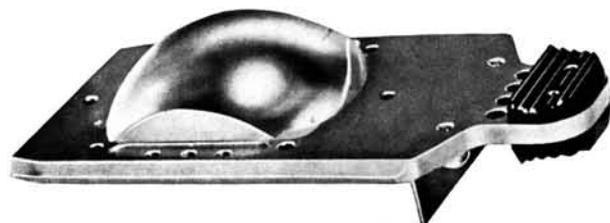
Filmlauf durch den BAUER U 2-Projektor



Gewölbte Filmbahn für 70 mm-Film



Bildfensterschieber mit verschiedenen Bildfenstern für Breit- und Normalbild, für Cinemascope und für Todd AO



Bildfensterschieber mit Bildfensterlinse

Werk

Das U 2-Projektorwerk besitzt ein besonders leise laufendes robustes Getriebe, das auch den hohen Beanspruchungen bei der Vorführung von Todd AO-Filmen mit 30 Bildern voll und ganz gewachsen ist. Durch die Verwendung von Zahnradpaaren aus Stahl und Kunststoff wird der besonders geräuscharme Lauf und eine hohe Verschleißfestigkeit erreicht. Das gesamte Gerät besitzt automatische Umlaufölung, erfordert also neben dem regelmäßigen Ölwechsel keine Wartung. Ein in den Ölumlauflauf eingebautes, feinmaschiges Sieb sorgt für eine ständige Reinigung des Schmiermittels. Das Malteserkreuzgetriebe besitzt ein vierteiliges Malteserkreuz mit tangentialen Ein- und Auslauf. Dadurch wird eine besonders hohe Filmschonung und ein geräuscharmer Film Lauf erreicht. Das Malteserkreuzgetriebe selbst unterliegt auch nach jahrelangem Betrieb keinem sichtbaren Verschleiß. Mehr als 50 Jahre Erfahrung im Bau von Theaterprojektoren mit Malteserkreuzgetriebe haben bei diesem wichtigsten Bauelement des U 2-Projektorwerks zu einer unübertroffenen Verschleißfestigkeit und Genauigkeit geführt. Ein hervorragender Bildstand beim 35 und 70 mm-Film ist das äußere Kennzeichen für die gelungene Getriebekonstruktion.

Das U 2-Projektorwerk besitzt eine zentrale Bildverstellung. Im Stillstand und während des Betriebs kann damit der Bildstrich um mehr als $\pm \frac{1}{2}$ Bild nach oben oder unten verschoben werden. Jede mögliche Bildstrichversetzung durch versehentliches falsches Kleben des Films läßt sich damit ausgleichen. Beim Einlegen des Films kann darüber hinaus die richtige Lage des Bildes vor dem Bildfenster kontrolliert werden, so daß sich beim Anlaufen des Projektors ein Nachstellen des Bildstriches in der Regel erübrigt. Das Projektorwerk hat dazu eine eigene Hilfsbeleuchtung für das Bildfenster.

Eine vom Getriebe gesteuerte Fliehkrafteinrichtung sorgt dafür, daß bei zu langsamer Werkdrehzahl (z. B. beim Abschalten des Projektors, beim Ausfallen einer Netzphase) der Lichtweg automatisch verschlossen wird, so daß der in der Maschine zu langsam bewegte oder stehende Film nicht vom vollen Lichtstrom der Lampe getroffen wird.

Der lichttechnische Wirkungsgrad des Projektorwerks, der letzten Endes die Lichtleistung der Maschine bei verschiedenen Lampenbestückungen bestimmt, ist beim U 2-Projektorwerk besonders hoch. Das Werk ist so gebaut, daß das Licht einer Spiegellampe mit der ungewöhnlich hohen Apertur von 1:1,5 ungehindert und ohne Vignettierung in voller Stärke auf das Bildfenster treffen kann.

Die Blende des U 2-Projektors ist das Bauelement, dem die Maschine ihre hohe Lichtleistung verdankt. Als Kegelblende deckt sie den Lichtkegel an der lichttechnisch günstigsten Stelle unmittelbar hinter dem Bildfenster ab. Dadurch, daß der zweite Blendenflügel den Lichtkegel nicht mehr berührt, hat man eine hohe Öffnungszeit für die Belichtung des Films (Öffnungswinkel ca. 90°). Bei allen Lampentypen erhält man deshalb eine hohe Lichtleistung und einen wirtschaftlichen Betrieb.



Malteserkreuzgetriebe U 2-Projektor

Optik

In die Schnellwechselobjektivhalter des U 2-Projektors können Objektive von 62,5 bis 101,6 mm ϕ eingesetzt werden. Sämtliche handelsüblichen Projektionsobjektive für Normalfilm, Breitbild und Cinemascope, wie sie bisher in 35 mm-Projektoren benützt worden sind, lassen sich für die Wiedergabe von 35 mm-Filmen im Universalprojektor U 2 verwenden. Für den 70 mm-Film ist dagegen eine neue Spezialoptik geschaffen worden, das ISCO T-Kiptagon.

Todd AO ist eine unverzerrte Projektion. Wie bei Normalfilm und dem einfachen Breitbild wird der Film linear vergrößert auf der Leinwand abgebildet.

Normale Projektionsobjektive kann man dazu aber nicht verwenden, weil sie nur ein kleines Filmbild von etwa 20 mm Breite scharf auszeichnen. Das mehr als doppelt so breite Bild des 70 mm-Films würde am Rand nicht mehr mit ausreichender Schärfe wiedergegeben werden. Weil die anamorphotische Dehnung, die bei Cinemascope erst das breite Bild ergibt, wegfällt, braucht man beim 70 mm-Film trotz doppelt breitem Filmbild etwa die gleichen Objektivbrennweiten wie bei Cinemascope.

Um in den Theatern verschiedener Größe und Baulänge also eine Anpassung an die jeweils gewünschte Bildwandbreite herstellen zu können, müssen auch die Todd AO-Objektive in Brennweiten

von 50 bis 150 mm

zur Verfügung stehen.

Nun kennen Sie vielleicht von der normalen Filmvorführung her die Schwierigkeiten, die man dort mit kurz-brennweitigen Objektiven zu überwinden hat. Objektive mit 50, 60, 70 mm haben sehr kleine Eintrittsöffnungen für das Licht. Sie reichen nicht einmal aus, um ein 35 mm-Filmbild ohne starken Helligkeitsabfall am Rand vorzuführen. Deshalb braucht man schon beim normalen Filmformat für diese kurzen Brennweiten Bildfensterlinsen. Beim viel breiteren 70 mm-Filmformat scheiden diese Objektive also von vornherein aus.

Isco Göttingen hat für die Todd AO-Projektion einen neuen Objektivtyp geschaffen und ist dabei einen anderen Weg gegangen.

Diese neue Optik besteht für die kürzeren Brennweiten von 50 bis 95 mm aus drei Teilobjektiven, die zusammengebaut in einer Fassung jedes für sich eine andere Funktion ausüben. Der erste Teil ist ein besonders hochwertiges Projektionsobjektiv, das auch das breite Todd AO-Bild bis zum Rand scharf auszeichnet. Es hat eine lange Brennweite und deshalb eine große Lichteintrittsöffnung. Vor diesem Objektiv sitzt als zweite Optik ein sogenannter Weitwinkelvorsatz. Er dient nur dazu, die Brennweite des Projektionsobjektivs zu halbieren, also die für den 70 mm-Film notwendige kurze Brennweite von 50 bis 95 mm zu schaffen. Als dritte Optik ist noch ein Vorsatz eingebaut, der die Brennweite in kleinen Grenzen

(± 2 mm) zu ändern gestattet. Eine Todd AO-Optik mit 70 mm Brennweite kann damit also von etwa 68 bis 72 mm variiert werden. Das hat den großen Vorteil, daß man das volle Filmbild ausnützen und es exakt der vorhandenen Bildwand angleichen kann, ohne wichtige Teile des Bildinhaltes durch Abdeckung mit dem Bildfenster zu verlieren.

Diese Dreifachoptik wird in den Brennweiten 50 bis 95 mm mit Abstufungen von 5 zu 5 mm hergestellt.

Die langen Objektivbrennweiten von 100 bis 150 mm brauchen den Weitwinkelvorsatz nicht. Sie bestehen aus einer einfachen hochwertigen Projektionsoptik, sind aber dafür entsprechend niedriger im Preis. Auch das breitenverändernde Glied fehlt hier, da es bei der langen Brennweite nicht nötig ist. Auf Wunsch kann es aber auch zu diesen einfachen Todd AO-Objektiven geliefert werden.

Die Lichtstärke der Isco Todd AO-Optik beträgt 1 : 2. Es ist dieselbe hohe Öffnung, wie man sie heute auch bei

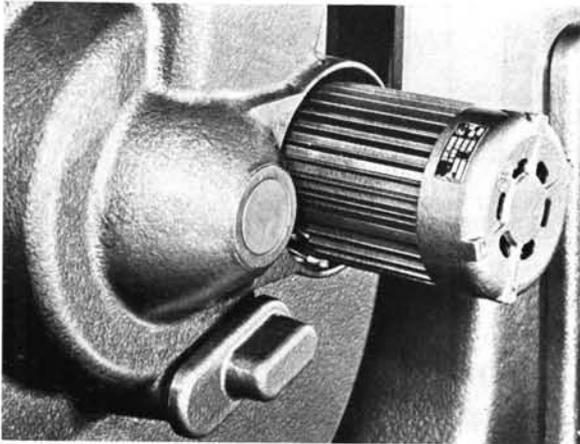


Todd A O - Optik
(ISCO T-Kiptagon)

der 35 mm-Projektion hat. Die langen Objektivbrennweiten von 100 bis 150 mm werden in Kürze auch mit einer noch höheren Lichtstärke von 1 : 1,6 zur Verfügung stehen.

Projektionsobjektive von 50 bis 150 mm stellen gerade für den 70 mm-Film einen außerordentlich weiten Bereich dar. Um zu verstehen, welche Möglichkeiten man damit erfassen kann, muß man wissen, daß ein Todd AO-Bild bei gleicher Bildbreite wie Cinemascope etwa eine 20 % längere Brennweite erfordert, bei den angestrebten größeren Leinwänden (20 bis 40 % breiter als Cinemascope) werden die Brennweiten also etwa dieselben sein, wie man sie heute für die Cinemascope-Technik benützt. Damit lassen sich alle Theatergrößen und -formen von der neuen Technik erfassen.

Motorische Filmaufwicklung



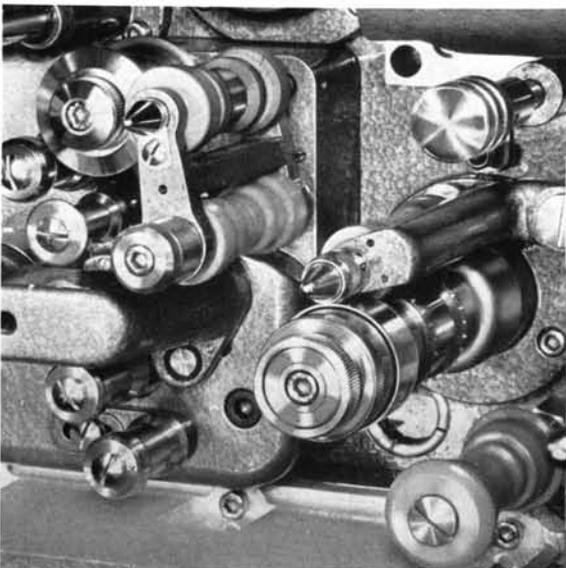
Aufwickelfriktion mit eigenem Motor

Die großen Filmspulen für den 70 mm-Film, aber auch normale Filmspulen mit mehr als 600 m Film haben ein hohes Gewicht und erfordern besondere Maßnahmen bei der Filmaufwicklung. Der U 2-Projektor besitzt deshalb eine lastabhängige Aufwickelfriktion, deren Stärke durch das Gewicht der Filmspule selbst bestimmt wird. Sie sichert vom ersten bis zum letzten Meter Film einen gleichbleibenden Filmzug und denkbar gute Filmschonung. Diese lastabhängige Aufwickelfriktion wird außerdem von einem eigenen Motor angetrieben, der dafür sorgt, daß auch beim An- und Auslaufen der Maschine trotz der Trägheit der großen Filmspulen ein straffer gleichbleibender Filmzug erreicht wird. Das unangenehme Nachlaufen der Aufwickelspule beim Einschalten des Projektors gibt es also bei der U 2-Maschine nicht.

Die Filmtrommeln

Sie fassen 1300 m Film. Die Trommel selbst ist durch einen Rollenkanal abgeschlossen, der die Gewähr bietet, daß der Film, auch wenn er evtl. gewisse Verwölbungen aufweist, im Rollenkanal nicht verkratzt werden kann. Durch die Führung des Films über eine Rolle bleibt die zur Filmlaufrichtung innen liegende Filmoberfläche exakt plan und kommt an keiner Stelle mit feststehenden Teilen in Berührung.

Die Abwickeltrommel besitzt eine einstellbare Bremsfriktion für 35 und 70 mm-Film. Der Mitnehmer für die Filmspule und das Gegenlager, das die Filmspule in der Trommelmitte hält, können mit einem Handgriff auf die 35 oder 70 mm-Spulenbreite umgestellt werden.



Schleifenbildner auf der Nachwickelwelle

Schleifenbildner

Da die Größe der Filmschleifen einen wesentlichen Einfluß auf das Laufgeräusch des Films hat, wurde beim BAUER U 2-Projektor eine Einrichtung geschaffen, die bei stehendem und laufendem Projektorwerk eine Vergrößerung und Verkleinerung der Filmschleife nach der Schaltrolle möglich macht. An diesem sogenannten Schleifenbildner kann deshalb nach Anlauf der Maschine die Filmschleife auf die günstigste Größe nachträglich eingestellt werden.

Die Bauteile des Universalprojektors BAUER U 2

Der Aufbau des neuen BAUER U 2-Projektors gleicht im wesentlichen demjenigen bewährter Normalfilm-Maschinen.

Das Projektorwerk besitzt ein besonders robustes, geräuscharmes Getriebe und ist zusammen mit den beiden Tongeräten für die Abnahme von 35 mm-Lichtton und Vier- oder Sechskanal-Magnetton zu einer organischen Einheit zusammengebaut. Das Werk ist vollkommen verkapselt. Die zur Bedienung notwendigen Handgriffe sind an der Vorderseite herausgeführt.

Die Filmtrommeln sind mit Rücksicht auf das hohe Gewicht des 70 mm-Films für 1 300 m Filmlänge vorgesehen. Sie schließen sich nach oben und unten an das Projektorwerk an, so daß der Film an keiner Stelle ungeschützt durch die Maschine läuft.

Die Säule ist nicht nur Projektor-Unterbau, sondern enthält das Druckluftkühlgebläse für die Kühlung des Films. In die nach oben und unten neigbare Tischplatte sind die elektrischen Schalteinrichtungen für den Projektor, Hilfsbeleuchtung und die Spiegellampen eingebaut, sowie in übersichtlicher Anordnung die Anschlußleisten aller elektrischen Verbraucher der Maschine.

Die Tischplatte ist so gebaut, daß auch starke Neigungen möglich sind. Der Projektor kann bis zu 12° nach oben und bis zu 21° nach unten geneigt werden. Noch stärkere Neigungen erfordern ein Unterlegen der Säule.

Der **lichttechnische Wirkungsgrad** des Projektorwerks und der Projektionsoptik ist so abgestimmt, daß mit dem BAUER U 2-Projektor Spiegellampen verschiedener Größe verwendet werden können. Es ist außerdem dafür gesorgt, daß durch Anpassungslinsen die verschiedenen Lampentypen optimal dem Projektorwerk angeglichen werden können, so daß in allen Fällen ein hoher Lichtwirkungsgrad und eine gute Wirtschaftlichkeit des Betriebs gewährleistet sind.

Das Werk wird angetrieben von einem **Synchronmotor**, der an der Rückseite des Projektorgehäuses angeflanscht ist. Zwischen Motor und Projektorwerk ist ein innenverzahntes Getriebe eingebaut, das mit einem Handgriff die Einstellung auf 24 oder 30 Bilder/Sekunde erlaubt. Die universelle BAUER U 2 ist in wenigen Minuten von 35 auf 70 mm-Film umgestellt. Die geschickte Konstruktion dieses Projektors, die eine einfache, unverwechselbare und rasche Umstellung von 35 auf 70 mm-Film ermöglicht, bedeutet, daß man auch in größeren Theatern

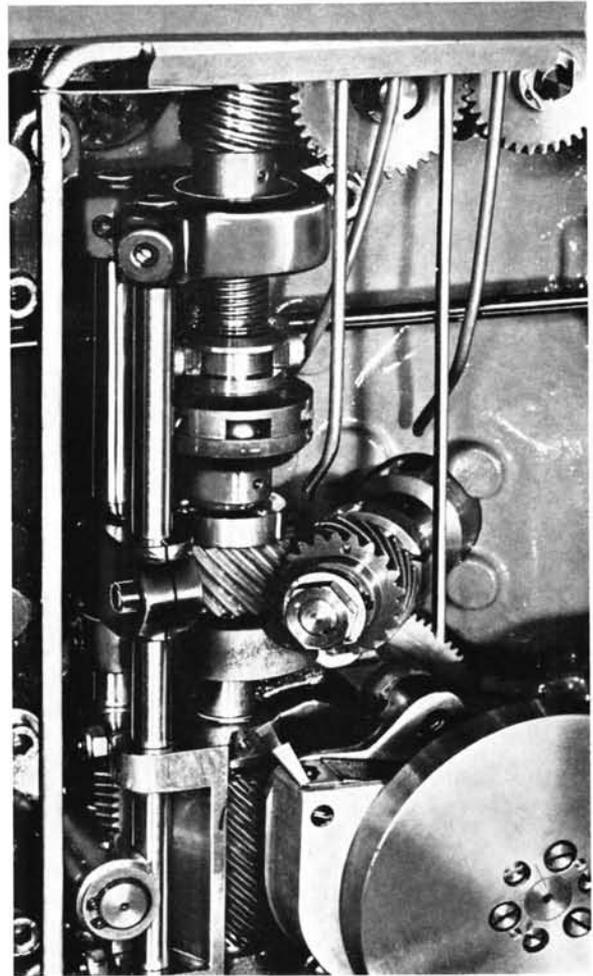


Bild oben: Getriebe des Projektors
(Vertikalwelle, Blendenwelle, Malteserkreuzeinheit)

Bild unten: Der Antriebsmotor



mit zwei dieser Universalprojektoren auskommt, um ein komplettes Filmprogramm, das aus normalen 35 mm-Filmen, aus 35 mm-Cinemascope-Filmen und 70 mm-Filmen besteht, vorführen zu können. Die Umstellung von 35 auf 70 mm und umgekehrt erfordert nur den Umtausch einiger Filmführungsteile sowie der Optik, eine Arbeit, die der Vorführer in wenigen Minuten durchführen kann. Aber auch der Übergang von einem 35 mm-Filmverfahren zum anderen, wie er oft in einer Vorstellung notwendig ist, wenn Werbefilme, Vorankündigungen von Spielfilmen u. a. gezeigt werden, ist fast noch rascher als bei den bisherigen einfachen Projektoren, die nur für 35 mm-Filme eingerichtet sind, zu machen.

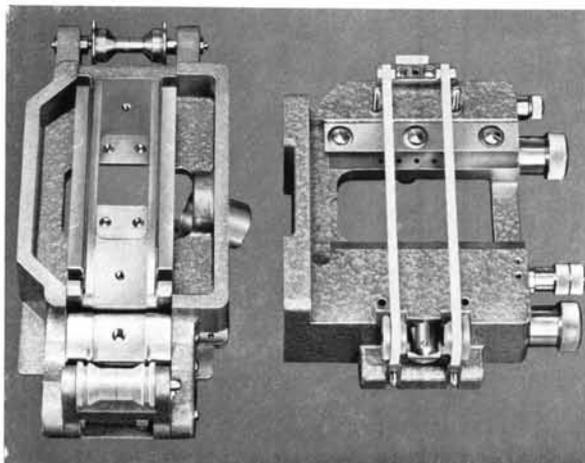
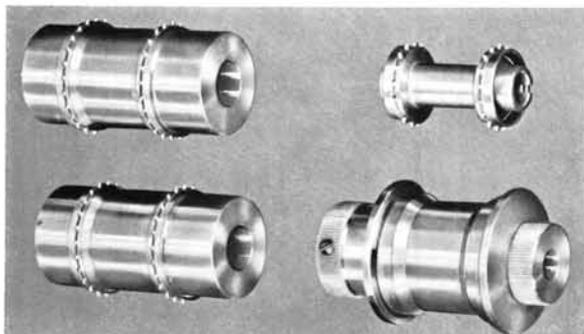


Umstellung 35 auf 70 mm

1. Die Optik

Der BAUER U 2-Projektor hat, ähnlich wie die BAUER 35 mm-Projektoren, eine Schnellwechsel-Objektivfassung. Das bedeutet, daß jede Optik, gleichgültig, ob für Normalfilm, Breitbild, Cinemascope oder 70 mm-Film, nicht nur in Sekundenschnelle ausgetauscht ist, sondern daß nach dem Objektivwechsel automatisch die Optik auf die richtige Schärfe eingestellt ist. Man braucht also die neue Optik nicht bei laufendem Film und eingeschalteter Bogenlampe scharfstellen.

Diesen vorteilhaften Objektivwechsel erreicht man dadurch, daß jede Optik in eine Zwischenfassung eingebaut ist und in dieser Fassung einmal beim Aufstellen der Anlage auf optimale Schärfe eingestellt wird. Das Objektiv mit seiner Fassung ist deshalb mit einem Handgriff ausgetauscht und automatisch immer richtig scharfgestellt.



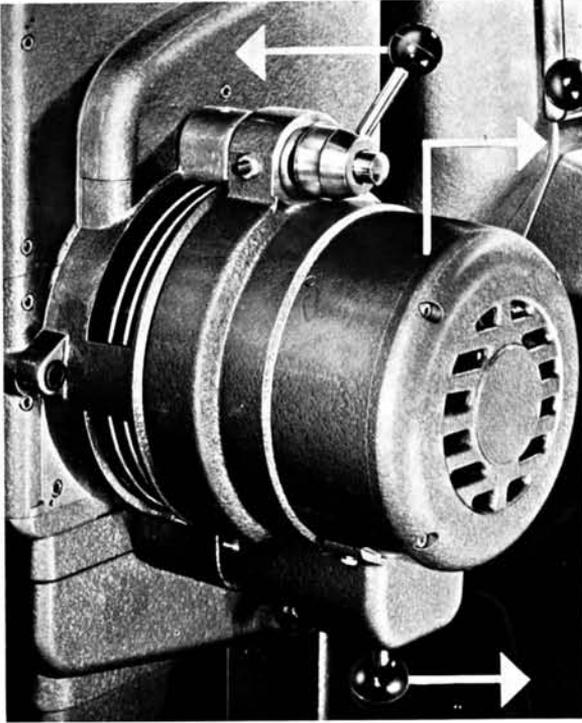
Von oben nach unten:

Normal-Optik Todd AO-Optik

Umschaltbares Zahnradgetriebe für 30 und 24 Bilder/Sek.

Austauschbare Zahnrollen des Universalprojektors BAUER U 2 und Bremsrolle am Lichtongerät

Filmbahn und Filmbahngegenstück für die kleine Filmbreite



Antriebsmotor des Universalprojektors BAUER U 2 mit eingezeichneten Handgriffen für die Umschaltung von 24 auf 30 Bilder/Sek.

2. Zahnrollen

Im Gegensatz zu anderen 70 mm-Projektoren sind beim BAUER U 2-Projektor die Zahnrollen für 35 und 70 mm-Film nicht in einer einzigen Rolle kombiniert. Man hat für beide Filmbreiten verschiedene Zahnrollen.

Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß die 35 mm-Rollen einem viel stärkeren Verschleiß unterworfen sind und deshalb häufiger ersetzt werden müssen. Bei der Trennung von 70 und 35 mm-Zahnrollen braucht man deshalb nur diejenige Rolle zu ersetzen, die durch langen Spielbetrieb abgenützt ist, und hat auf diese Weise einen wirtschaftlichen Rollensatz. Auf die Schnelligkeit der Umstellung von 35 auf 70 mm hat die Trennung der beiden Zahnrollen keinen Einfluß. Die Zahnrollen werden nur mit einer Schraube an der Stirnseite der Rollenachsen gehalten. Wenn diese Schraube gelöst wird, läßt sich die Rolle mit einem Handgriff abziehen und gegen das andere Format austauschen.

Bei der Umstellung muß man wechseln

- die beiden Vor- und Nachwickelrollen (bei 35 mm 24 Zähne, bei 70 mm 30 Zähne)
- die Schaltrolle (bei 35 mm 16 Zähne, bei 70 mm 20 Zähne)
- die getriebene Rolle des Sechskanal-Magnettongeräts (24 bzw. 30 Zähne)
- und eine Umlenkrolle.

Der gesamte Rollenwechsel dauert nur etwa 1 bis 2 Minuten. Er wird dadurch besonders erleichtert, daß die Andruckrollen, die den Film in den Zähnen der Transportrollen festhalten, beim Übergang vom 35 auf 70 mm-Film nicht ausgetauscht werden müssen. Hier genügt eine Drehung der Exzentrerscheibe am Andruckrollenhalter, um die Anpassung an 35 oder 70 mm-Filme durchzuführen. Um Verwechslungen auszuschließen, sind alle 35 mm-Rollen mit gelber Farbe, alle 70 mm-Rollen mit roter Farbe gekennzeichnet.

3. Filmbahn und Filmbahn-Gegenstück

Die Filmbahn des BAUER U 2-Projektors ist nur an zwei Scharnierbolzen aufgehängt. Mit einem Handgriff läßt sie sich nach oben abziehen und gegen die zweite Filmbahn mit anderer Filmlaufbreite austauschen. Das Filmbahn-Gegenstück, das den Film auf die gekrümmte Metallführung der Filmbahn drückt, ist mit dem Bildfenster vereinigt und ebenso leicht nach Lösen von zwei unverlierbaren Randelschrauben vom Projektor abzuziehen.

4. Die Werkdrehzahl

Der Synchronmotor des BAUER U 2-Projektors treibt das Werk über ein innenverzahntes Getriebe an. Er hat stets die gleiche, von Netzspannungsschwankungen und Änderungen der Werksbelastung unabhängige Drehzahl. Das Zahnradgetriebe kann mit einem Handgriff umgestellt werden, so daß das Projektorwerk den Film entweder mit 24 oder mit 30 Bilder/Sek. durchzieht.

Die Rollen der Feuerschutzkanäle und die nicht gezahnten Führungs- und Umlenkrollen an Werk und Tongeräten sind doppelt profiliert und können deshalb für 70 mm wie auch für 35 mm-Film verwendet werden. Ein Austausch dieser Rollen ist deshalb nicht nötig.

5. Tongerät

Eine Umstellung des Magnettongeräts von 4- auf 6-Tonkanal-Wiedergabe (35/70 mm-Film) erübrigt sich. Das Tongerät enthält zwei getrennte Tonköpfe für den 35 mm-Vierkanal- und den 70 mm-Sechskanalfilm. Automatisch wird beim Einlegen des betreffenden Films über den dazugehörenden Magnettonkopf eine Umschalteinrichtung betätigt, die die Verstärker-Anlage für die Übertragung von vier oder sechs Tonkanälen einrichtet.

Fassungsteile für Objektive zum U 2-Projektor



Für die Todd AO-Wiedergabe werden benötigt:

T-Kiptagon 4" ϕ

Brennweiten $f = 50-95$ mm Kennzahl 1
 Objektivfassung UW 2 FA 3/1z (zentrisch) ⑤

Brennweiten $f = 100-175$ mm
 Objektivfassung UW 2 FA 4/1z (zentrisch) ⑥

Für die Wiedergabe von Normal- und Breitbildfilmen mit lichtstarken 4"-Objektiven

Brennweiten $f = 60-160$ mm
 Objektivfassung UW 2 FA 8/1z (exz.) ⑦



Für die Wiedergabe von Cinemascope-Lichtton- und Cinemascope-Magnetton-Filmen mit 4"-Objektiven (großes Hypergonar)

Zwischentubus	UW 2 FA 1/1z (exz.)	⑧
Objektivfassung	UW 2 FA 5/1z (exz.)	⑩
Anschlagring	UW 2 RM 1/1z	⑨

Für die Wiedergabe von Normal- und Breitbildfilmen mit Objektiven der Durchmesser 62,5 oder 70,7 mm
 Brennweiten $f = 60-160$ mm

Zwischentubus	UW 2 FA 2/1z (exz.)	①
Objektivfassung	UW 2 FA 6/1z (exz.)	③
Anschlagring	UW 2 MR 2/1z	②
Tubus	MBFA 10/1z (80/70,7 ϕ)	
oder Tubus	MBFA 5/1z (80/62,5 ϕ)	

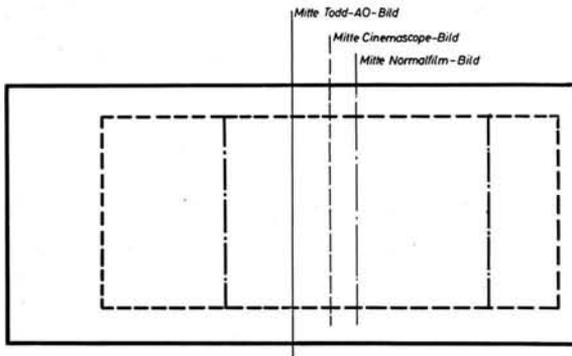
Mit dieser Anordnung können auch Cinemascope-Lichtton- und Cinemascope-Magnettonfilme bis 100 mm Brennweite wiedergegeben werden.



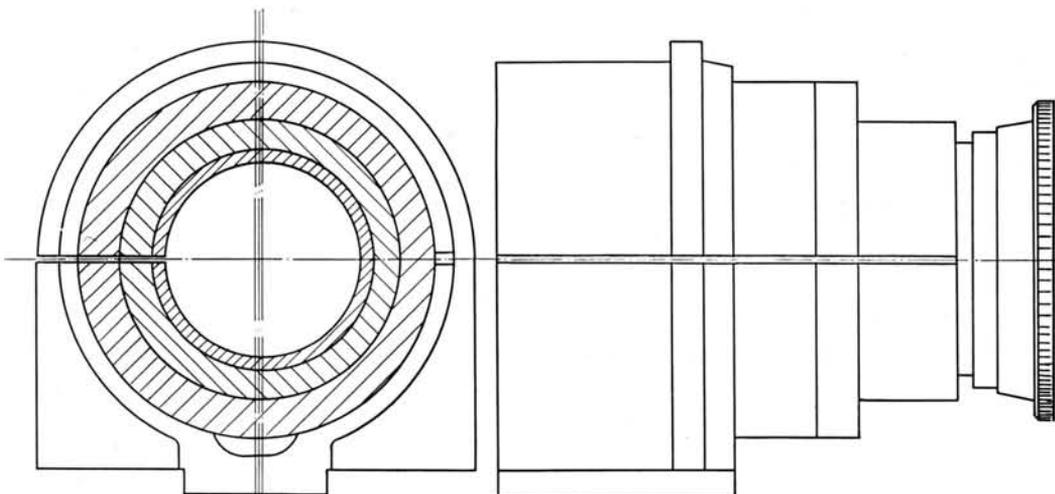
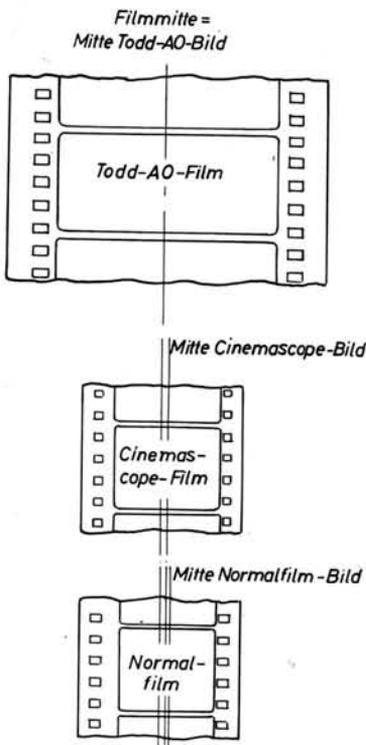
Für die Wiedergabe von Cinemascope-Lichtton- und Cinemascope-Magnettonfilmen über 100 mm Brennweite wird komplett benötigt:

Zwischentubus	UW 2 FA 2/1z (exz.)	①
Anschlagring	UW 2 MR 2/1z	②
Tubus	MBFA 10/1z (80/70,7 ϕ)	
oder Tubus	MBFA 5/1z (80/62,5 ϕ)	
Objektivfassung	UW 2 FA 7/1z (exz.)	④

Komplette Fassungsteile für sämtliche Objektive des BAUER U 2-Projektors



Starke Versetzung der Bildmitten auf der Leinwand



Sichtbare Schlitzreihen der Zwischentuben und Objektivfassungen auf der Bedienungsseite

Kennzeichen für Stellung der Objektiv-Mitte Lichttonbild

Ausgleich der Bildversetzung

Die Lage der Filmbildchen ist so festgelegt, sofern eine Bildversetzung vorhanden ist, daß die Bildmitte zu der der Lichttonspur gegenüberliegenden Seite hin verschoben ist.

Wiedergabeverfahren	Versetzung
Todd AO-Film	Bildmitte gleich Mitte des Films
Normalfilm	1,25 mm
Cinemascope-Lichtton	1,25 mm
Cinemascope-Magnetton	0,48 mm

Im Projektor liegen aus diesem Grund die einzelnen Bildfenster außerhalb der Mittelachse des Objektivhalters. Damit bei allen Filmverfahren die Mitte des Projektionsbildes sich mit der Mitte der Bildwand deckt, wird beim Universalprojektor U 2 die Bildversetzung auf optischem Wege ausgeglichen. Bei der Projektion fällt damit die Bildmitte der Todd AO-, Cinemascope- und Normalfilme auf der Bildwand zusammen.

Der Ausgleich der Bildversetzung wird durch Zwischentuben und Objektivfassungen erreicht, deren Bohrungen exzentrisch liegen. Durch Verdrehung Tubus gegen Objektivfassung erreicht man eine Verschiebung der Bildachsen gegenüber der Achse des Objektivhalters.

Wenn die sichtbaren Schlitzreihen alle in einer Richtung sind, so kann der Vorführer erkennen, daß jetzt die Verfahren mit Lichtton-Wiedergabe, also Normalfilm und Cinemascope mit Lichttonspur vorgeführt werden können. Wird Cinemascope-Magnetton vorgeführt, so ist die Schlitzreihe unterbrochen.

Für große Lichtleistungen werden 4"-Optiken verwendet. Für diese sind die Zwischentuben und Objektivfassungen anderer Abmessungen vorgesehen (s. Tabelle). Die Ausrichtung der sichtbaren Schlitzreihen gilt jedoch auch hierfür. Die 4"-Optiken haben bei der Wiedergabe für Normalfilm nur eine Objektivfassung, bei der Wiedergabe von Cinemascope-Lichtton und Cinemascope-Magnetton den verdrehbaren Zwischentubus und die Objektivfassung. Das Todd AO-Objektiv hat nur eine Fassung.

Bildausleuchtung

Der BAUER U2-Projektor kann mit den verschiedensten Lampentypen betrieben werden. Um bei allen diesen Lampen eine exakte Anpassung des Lichts an die Größe des jeweils vorhandenen Bildfensters zu erreichen, besitzt der Projektor eine Fassung für den Einbau einer Leuchtfeldlinse, durch die der Lichtkreis-Durchmesser am Bildfenster beeinflusst werden kann. Die notwendige Leuchtfeldlinse richtet sich nach der verwendeten Lampentype und Kohlenstärke. Welche Linsen in jedem Falle zu verwenden sind, sagt die nachstehende Tabelle:

HI 170:

13,6 mm-Kohlen. Abstand des Bildfensters vom Spiegelscheitel 920 mm.

Format	Objektivtyp	Brennweite	Leuchtfeldlinse	Bildfensterlinse
70 mm	T-Kiptagon	alle Brennweiten	UW 2 R F 1/3 x	entfällt
35 mm	Kiptar u. Superkipt.	100–125	RF 76/105x	entfällt
35 mm	Superkipt.	80–95	RF 76/105x	entfällt
35 mm	Superkipt.	50–75	entfällt	UW 2 R F 2/5 x od. 1/4 x

Diese Werte gelten auch für Lampen, die ähnlich wie die HJ 170 aufgebaut sind und mit 13,6 mm-Kohlen betrieben werden.

HI 110:

10 mm-Kohlen. Abstand des Bildfensters von der Vorderseite des Lampenhauses 250 mm.

Format	Objektivtyp	Brennweite	Leuchtfeldlinse	Bildfensterlinse
70 mm	T-Kiptagon	alle Brennweiten	RF 77/105x	UW 2 R F 2/5 x
35 mm	Superkipt.	80–90	siehe	UW 2 R F 2/5 x
35 mm	Superkipt.	60–75	folgende	UW 2 R F 2/4 x
35 mm	Superkipt.	40–55	Tabelle	UW 2 R F 2/3 x

Für andere Objektivtypen und anders aufgebaute Lampen können wegen Unkenntnis der optischen Verhältnisse keine Angaben gemacht werden. In diesen Fällen sind die Leuchtfeld- und Bildfensterlinsen durch Versuche zu bestimmen.

Leuchtfeldlinsen für BAUER HI 75 B und HI 110, abhängig von Strombelastung und Kohlenart bei 35 mm-Film

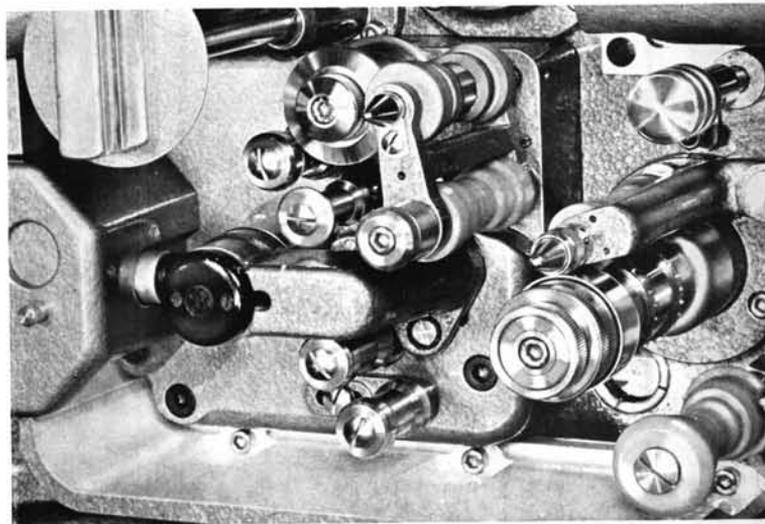
Kohlenart	Kohlen- Ø mm	Stromstärke	Leuchtfeldlinse Best.-Nr.
HI-Kohle	5/6	35 A	RF 77/103x
HI-Kohle	5/6,5	40 A	RF 77/101x
HI-Kohle	6/7	45 A	RF 77/101x
HI-Kohle	6/7	50 A	RF 77/101x
HI-Kohle	6/7,5	55 A	ohne Leuchtfeldlinse
HI-Kohle	6,5/8	60 A	
HI-Kohle	6,5/8	65 A	
HI-Kohle	7/9	70 A	RF 76/103x
HI-Kohle	7/9	75 A	RF 76/103x
HI-Kohle	z/10	85 A	RF 76/103x
HI-Kohle	z/10	95 A	RF 76/101x
HI-Kohle	z/11	100 A	RF 76/101x
HI-Kohle	z/11	110 A	RF 76/101x

Bei Objektiven für Normal-, Breitbild- und Cinemascope-Vorführung mit kurzer Brennweite kann der Fall eintreten, daß die Objektivtrittsöffnung kleiner ist als die Bildfenster-Diagonale. Das führt normalerweise zu einem stärkeren Helligkeitsabfall am Rand. Diesen Randabfall kann man durch Einsetzen einer Bildfensterlinse auf den Bildfensterschieber wesentlich verringern. Über die notwendigen Bildfensterlinsen geben die vorstehenden Tabellen Auskunft.

Tongeräte

Lichtton

Das Lichttongerät bildet zusammen mit dem Projektorwerk eine organische Einheit. Es ist für die Wiedergabe von normalen Lichttonfilmen eingerichtet, erlaubt aber auch, Lichttonfilme abzutasten, die nach einem Tonsteuerverfahren (Perspecta Sound) arbeiten. Seine bewährten Bauteile garantieren eine erstklassige Tonwiedergabe. Der Film wird über eine Tonbahn mit großer Schwungmasse geführt und dadurch ein ausgezeichneter Tongleichlauf erreicht. Eine einstellbare Bremsrolle erlaubt, den Filmzug im Tongerät so zu steuern, daß bei denkbar guter Filmschonung alle Schwingungen, die durch die ruckweise Fortbewegung entstehen, ausgesiebt werden. Ein Doppelpendelhebel sorgt dafür, daß auch feinste Längsschwingungen, wie sie durch Klebestellen oder Filme mit schadhafter Perforation entstehen können, keinen nachteiligen Einfluß auf die Tonwiedergabe haben. Der Spalt der lichtstarken Tonoptik kann in der Länge begrenzt und damit der Tonspurbreite optimal angepaßt werden.

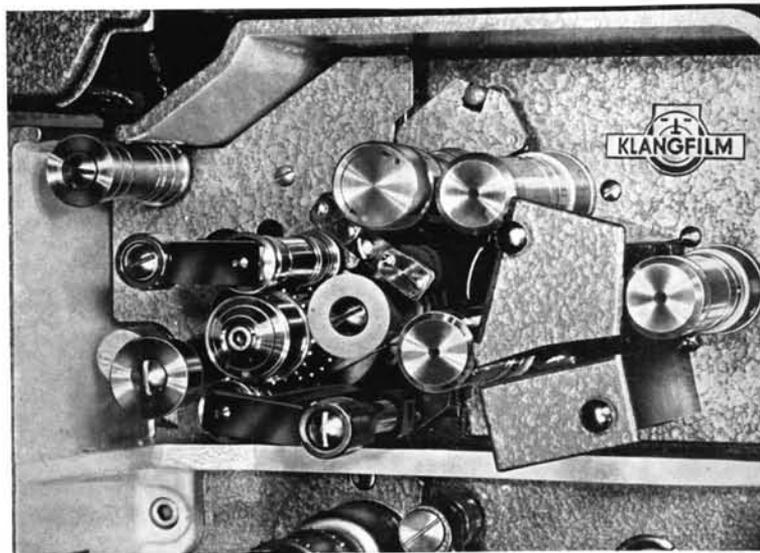


Lichttongerät für die Abtastung von Filmkopien mit Lichttonaufzeichnungen

Magnetton

Das Tongerät für die Abtastung von 35 mm-Vierspurfilmen und 70 mm-Sechsspurfilmen wird vom Projektorwerk aus angetrieben. Durch den Antrieb dieses Tongerätes erreicht man eine wesentliche Herabsetzung des Filmzugs in der oberen Trommel, also eine hohe Filmschonung und schafft alle Voraussetzungen für einen guten Tongleichlauf. Das KLANGFILM-Magnettongerät ist ein Abtastgerät hoher Vollkommenheit und ist nach den Erfahrungen entwickelt worden, die KLANGFILM im Bau von Studio-Geräten für Film- und Fernsehstudios gesammelt hat (viele amerikanische Filmstudios benutzen die weltbekannten KLANGFILM-Studiogeräte).

Das Magnettongerät besitzt je einen getrennten Tonkopf für Filme mit 4 und 6 Tonspuren. Damit ist eine lange Lebensdauer und denkbar gute Ausnutzung der wertvollen Tonköpfe gegeben. Man hat also geringen Verschleiß. Drei Schwunghahnen sorgen für hervorragenden Tongleichlauf und damit für beste Tonqualität. Einfach und unverwechselbar ist der Filmlauf im Tongerät, weil automatisch nur der in Betrieb befindliche Tonkopf an die Verstärker-Anlage angeschlossen wird. Mit dem Einlegen des Films über den 35 oder 70 mm-Tonkopf werden also gleich die notwendigen Umschaltvorgänge für die Tonanlage automatisch durchgeführt. Verwechslungen sind deshalb unmöglich.



Magnettongerät mit automatischer Umschaltung von 4- auf 6-kanalige Wiedergabe

Ausbau einer vorhandenen Vierkanalanlage auf Sechskanalanlage für Todd AO-Wiedergabe

Die gesamte Todd AO-Verstärkeranlage ist untergebracht in

- 1 Vorverstärkergestell große Ausführung (für 6 Vorverstärker) und
- 2 Hauptverstärkergestellen (für 6 Hauptverstärker und evtl. 1 Reserveverstärker)

Beim Ausbau einer Vierkanal-Magnettonanlage zur Sechskanal-Todd AO-Anlage können alle vorhandenen Einbaueinheiten (Vor-, Hauptverstärker usw.) verwendet werden.

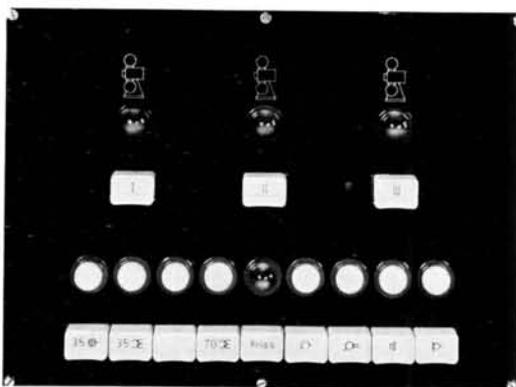
Die Vierkanalanlage umfaßt meistens

- 1 Vorverstärkergestell kleine Ausführung (für 4 Vorverstärker) und
- 1 Hauptverstärkergestell (für 4 Verstärker)

Beim Ausbau zur sechskanaligen Anlage wird ein neuer Vorverstärkergestellrahmen mit 2 weiteren Vorverstärkereinheiten und ein neuer Überblender zusammen mit den Vorverstärkereinheiten aus der vierkanaligen Anlage eingebaut. Das Hauptverstärkergestell der Vierkanalanlage kann komplett verwendet werden. Hinzu kommt noch ein weiteres Hauptverstärkergestell mit einem Schaltfeld und 2 Hauptverstärkern sowie einem weiteren Reserveverstärker, sofern er gewünscht wird.

Das Verstärkergestell

2 Hauptverstärkergestelle und ein Vorverstärkergestell enthalten die Verstärkereinheiten für die Wiedergabe von Todd AO-Filmen. Der Platzbedarf für diese Gestelle ist nicht viel größer als bei den seither verwendeten Anlagen. Es ist zweckmäßig, das Vorverstärkergestell zwischen den Projektoren anzuordnen und die beiden Hauptverstärkergestelle an eine Seiten- oder Rückwand anzubauen.



Schaltfeld am Vorverstärkergestell



Vorverstärkergestell der Sechskanalanlage für Todd AO-Wiedergabe



2 Hauptverstärkergestelle der Sechskanalanlage für Todd AO-Wiedergabe

Anordnung der Lautsprecher hinter der Bildwand

Für die Todd AO-Wiedergabe werden 5 Lautsprecherkombinationen in das Theater eingebaut. Dies ist die bis jetzt höchste Anzahl an Schallquellen, welche bei einem Wiedergabesystem verwendet wurden. Man ging dabei von der Überlegung aus, daß die Todd AO-Bildwand größer ist. Trotzdem soll der Ton bei der gezeigten Filmszene immer aus der richtigen Richtung kommen. Der Hauptgrund, warum man jedoch zu dieser großen stereofonischen Anlage gekommen ist, ist der, daß man mit einer solchen Anlage ein Maximum an Tonvolumen und dynamischer Wiedergabe erreicht, so daß man bei der Todd AO-Projektion nicht nur einen starken Bildeindruck, sondern einen zumindest gleichwertigen, wenn nicht noch besseren Eindruck von dem Tonereignis erhält.

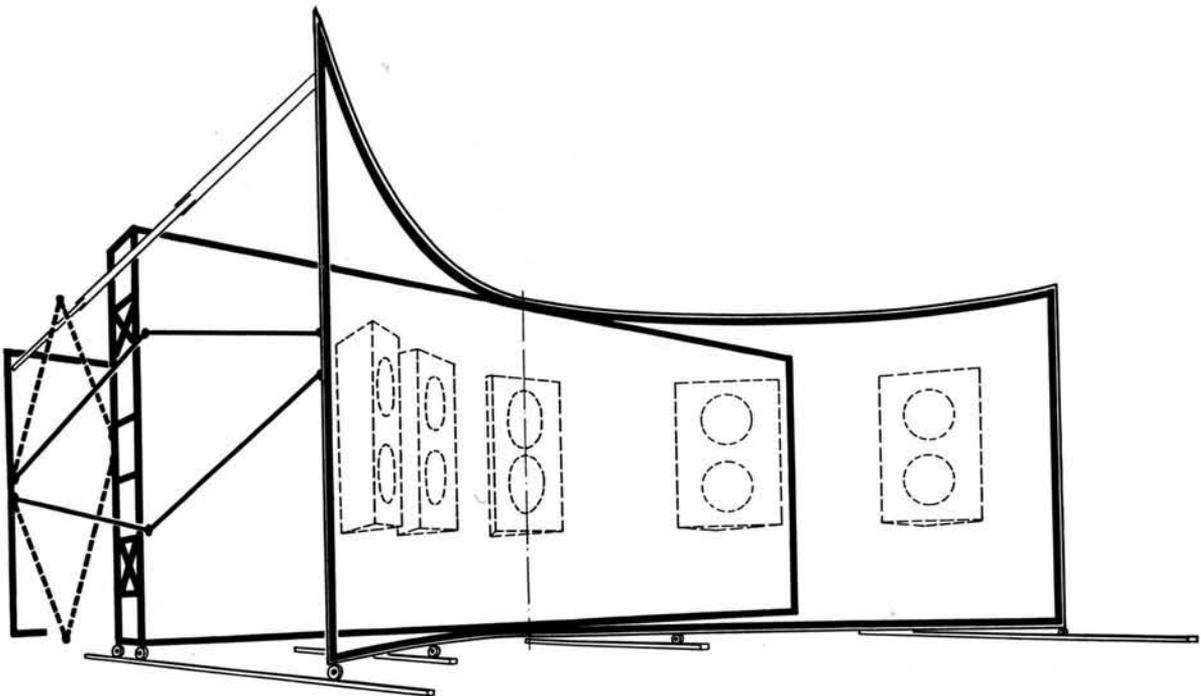
Man wählt zweckmäßig 5 gleiche Lautsprecherkombinationen und bezeichnet diese als Lautsprecherkombination für links, halb links, Mitte, halb rechts und rechts. Damit ist die Lage für die Montierung eindeutig gegeben. Handelt es sich um ein besonders großes Theater, so kann man den Lautsprecher für die Mitte aus zwei gleichen Eurodyn-Kombinationen zusammensetzen, indem man diese nebeneinander oder übereinander anordnet und zwar so, daß die Hochtonlautsprecher beider Kombinationen in etwa gleicher Höhe zu liegen kommen. So wird auch bei der Umschaltung auf eine einkanalige Wiedergabe eine genügend starke Wiedergabe zustande

kommen. Das Verstärkergestell kann für diesen Fall durch einen Relaiszusatz so geschaltet werden, daß die Anpassung für diese Anordnung wieder richtig ist.

Es ist aber auch möglich, für besonders große Theater die Lautsprecherkombination halb rechts, Mitte und halb links auf je einen Verstärker für einkanalige Wiedergabe zu schalten, denn bei einem genügend großen Theater kann der einzelne Zuschauer bei einkanaliger Wiedergabe nicht erkennen, ob der Ton genau aus der Mitte oder von einer Gruppe von 3 Kombinationen kommt. In den meisten Theatern wird man mit den vorhandenen Lautsprecherkombinationen durch entsprechende Anordnung ohne große Umbauten die 5 Lautsprecherkombinationen hinter der Bildwand aufstellen können.

Effekt-Lautsprecher

Die 6. Spur bei der Todd AO-Wiedergabe ist die Effektspur. Man kann für die Wiedergabe derselben etwa vorher schon eingebaute Lautsprecher verwenden oder Effektlautsprecher in der üblichen Weise an den Seiten und an den Rückwänden mit der akustisch günstigsten Verteilung anordnen. Bei nicht sehr großen Theatern ohne Balkon können die Effektlautsprecher auch in der Decke angeordnet werden.



Anordnung der 5 Lautsprecher an einer verstellbaren Bildwand für Todd AO-Wiedergabe

PLANUNG

eines

TODD AO

Theaters

Für die Neuplanung eines Todd AO-Theaters oder die Umstellung eines Filmtheaters auf Todd AO müssen folgende Punkte untersucht und beachtet werden:

1. **Das Verhältnis Länge zur Breite des Theaters muß günstig sein.**
2. **Die Bildwand soll eine Mindestgröße haben.**
3. **Das Bildwandmaterial muß den vorhandenen Lichtleistungen entsprechend ausgewählt werden.**
4. **Die Projektionsrichtung darf nicht zu schräg verlaufen.**
5. **Die Zuschauerplätze müssen eine gute Sicht gewährleisten.**
6. **Die Bildwandkrümmung soll bestimmte Werte haben.**
7. **Zwischen der ersten Stuhlreihe und der Bildwand muß ein Mindestabstand eingehalten werden.**

1. Die Form des Zuschauerraumes

Für Todd AO eignen sich alle Theater, bei denen eine genügend große Bildwand, verglichen mit der Länge des Zuschauerraumes, eingebaut werden kann. Besonders günstig sind breite Lichtspielhäuser. Man wird eine gute Todd AO-Projektion in allen solchen Theatern erhalten, bei denen das Verhältnis Breite zu Länge des Zuschauerraums zwischen den Werten 1 : 1,5 bis 1 : 2 liegt.

Natürlich läßt sich auch in Filmtheatern mit großer Länge Todd AO einrichten. Hier werden dann eben die hinteren Sitzplätze nicht ganz von der suggestiven Wirkung des Todd AO-Bildes erfaßt.

Ausgesprochene Schlauchtheater, bei denen das Verhältnis der Breite zur Länge Werte von 1 : 3 und mehr annimmt, sind nicht für die Todd AO-Projektion geeignet.

Die Theaterform spielt keine entscheidende Rolle bei der Einrichtung des Todd AO-Verfahrens. Der Zuschauerraum kann quadratisch sein, die Form eines Kreissektors annehmen oder eine leicht rechteckige Form haben.

2. Größe der Bildwand

Bei Todd AO sollte man die größtmögliche Bildwand einbauen, die sich an der Stirnseite des Theaters unterbringen läßt. Als Richtwert kann man annehmen, daß die Bildgröße möglichst $\frac{3}{5}$ der Saallänge, in besonders breiten und kurzen Räumen die Hälfte der Saallänge einnehmen kann.

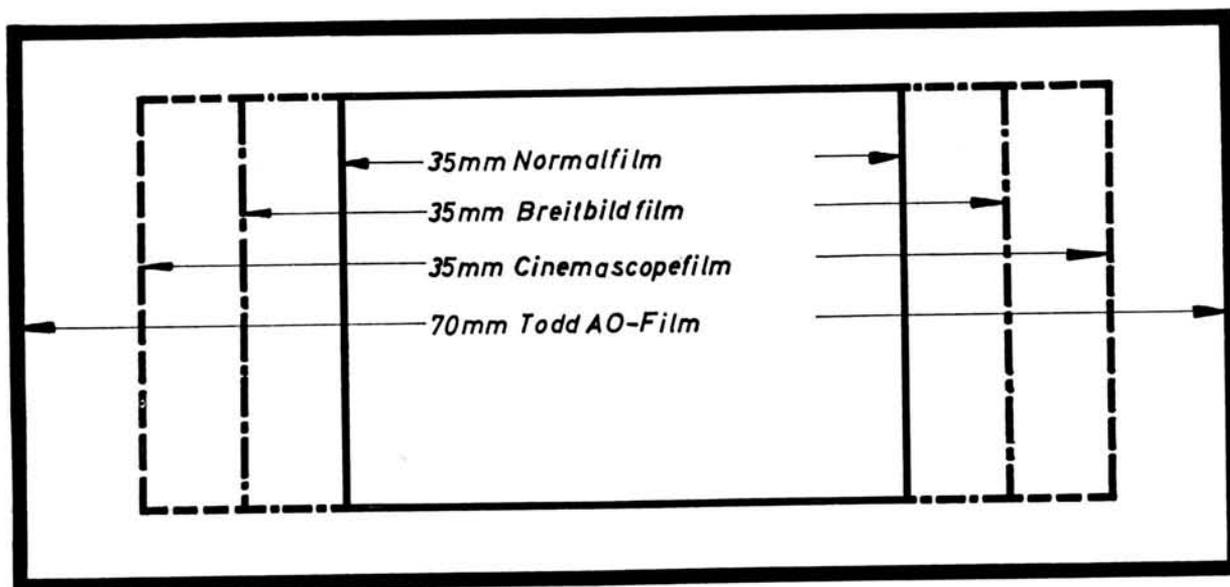
Grundsätzlich muß das Todd AO-Bild die größten Abmessungen von allen in den betreffenden Theatern gezeigten Filmverfahren haben. Es soll mindestens 25 % breiter sein als das Cinemascope-Bild, das auf der gleichen Bildwand gezeigt wird.

In den meisten älteren Filmtheatern wird nicht die Breite der vorgesehenen Todd AO-Leinwand Schwierigkeiten machen, sondern die Höhe. Das Verfahren hat durch sein kleines Seitenverhältnis gegenüber Cinemascope eine wesentlich größere Bildhöhe, die sich in solchen Theatern mit festem Bühnenrahmen oder in Balkon-Theatern nicht ohne weiteres unterbringen läßt. In solchen Fällen muß man sich dann nach der größten noch unterzubringenden Bildhöhe richten.

Die Abdeckvorrichtung für die Einstellung der verschiedenen Bildformate an der Leinwand kann sich in einem Todd AO-Theater nicht allein auf die seitliche Abdeckung beschränken. Das höhere Todd AO-Bild erfordert auch eine Bildabdeckung in der Vertikalen. Es wird in den wenigsten Fällen notwendig sein, das Bild gleichmäßig von unten und oben abzudecken. Meistens genügt es, wenn man eine Vorhangzugeinrichtung schafft, die bei Todd AO-Vorfürungen die größere Leinwandhöhe nach oben freigibt.

Für Todd AO gilt dasselbe wie für das Breitbildverfahren:

Die Bildwirkung steigt, je mehr die Bildwandunterkante sich dem Bühnenfußboden nähert. Man darf also die Bildwand nicht zu hoch hängen. Meistens reguliert sich das dadurch von selbst, daß es Schwierigkeiten macht, in normalen Theatern die große Bildhöhe unterzubringen. Dort, wo genügend Raum zur Verfügung steht und wo es die Sichtverhältnisse zulassen, sollte man darauf sehen, die Bildunterkante möglichst nicht mehr als 60 cm über den Bühnenfußboden zu verlegen.



3. Bildwandarten

Für Todd AO-Vorfürungen können alle Bildwandarten verwendet werden, also sowohl einfache weiße Plastikwände wie auch Bildwände mit Richtcharakteristik. Die Entscheidung zwischen einer einfachen weißen und reflektierenden Bildwand richtet sich in der Regel nach der vorkommenden Bildgröße und nach der zur Verfügung stehenden Lichtleistung. Man braucht bei Todd AO-Vorfürungen mindestens dieselbe Bildausleuchtung wie bei den anderen Filmverfahren, also für die Bildwandmitte ca. 120 bis 150 asb bei maximal 30 % Randabfall.

Der BAUER U 2-Projektor liefert für das Todd AO-Format folgende Lichtströme mit den verschiedenen Lampenausstattungen:

BAUER U 2	mit Xenonlampe B L 9 X ca.	7 000
	mit HI 75 B-Lampe ca.	10 000
	mit HI 110-Lampe ca.	14 000
	mit HI 170-Lampe ca.	23 000 Lumen.

Wenn Sie diese Lichtströme durch die vorgesehene Bildwandfläche dividieren, erhalten Sie die Beleuchtungsstärke in Lux. Ergeben sich nach dieser Rechnung Beleuchtungsstärken von 120 bis 200 Lux, dann ist es vorteilhaft, in dem betreffenden Theater eine einfache weiße Bildwand einzubauen. Bei geringerer Beleuchtungsstärke ist eine Reflexwand vorteilhaft.

Für das Aufhängen der Bildwand muß ein stabiles, in sich versteiftes Leinwandgestell angefertigt werden, das die entsprechende Krümmung des breiten Todd AO-Bildes gewährleistet.

4. Projektionsrichtung

Bei der Planung eines Neubaus sollte man darauf sehen, daß die Projektion möglichst waagrecht erfolgt. Wenn Abweichungen von der waagrechten Projektion unumgänglich sind, darf die Schrägprojektion 3° aufwärts oder 3° abwärts nicht übersteigen.

Vorhandene Theater haben vielfach eine starke Schrägprojektion. Hier können Sie entweder

die Verlegung des Vorführraums ins Auge fassen, um damit eine etwa waagrechte Projektion zu erreichen,

oder

die Schrägprojektion in Kauf nehmen und Krümmung und Neigung der Bildwand danach richten.

Bei Schrägprojektion über 5° stellt sich auf einer stark gekrümmten Todd AO-Bildwand eine starke Verzeichnung der waagrechten und senkrechten Linien ein. Dieser Schrägprojektion kann man nur dadurch begegnen, daß man die Bildwandkrümmung wesentlich verringert und die Bildwand neigt, so daß ihre Neigung der Schrägprojektion entgegenkommt. Diese Maßnahmen führen bei Projektions-Neigungswinkeln von 5 bis 10° noch zu einem guten Erfolg, bei stärkerer Schrägprojektion läßt sich eine Verzeichnung der senkrechten und waagrechten Linien auch damit nicht vermeiden. Um eine Verzerrung des Bildes nach der Seite hin auszuschalten, ist darauf zu achten, daß die Projektoren im Bildwerferraum möglichst symmetrisch zur Saalachse stehen.

5. Die Sichtlinien

Voraussetzung für eine einwandfreie Todd AO-Projektion ist die gute Sicht von allen Plätzen des Theaters. Zwar muß man bei der großen Bildhöhe des Todd AO-Formats nicht unbedingt verlangen, daß die Bildunterkante von jedem Platz aus sichtbar ist. Hier können die Köpfe der davor sitzenden Zuschauer $\frac{1}{3}$ der Bildhöhe beanspruchen. Die Bildoberkante muß aber unter allen Umständen von allen Zuschauersitzen aus eingesehen werden können. Einen Überblick über die Sichtverhältnisse gibt ein Querschnitt des betreffenden Theaters, wenn man über der Fußboden-Schnittlinie die Sichthöhe der einzelnen Zuschauer mit 1,25 einzeichnet und von jedem Zuschauersitz eine Linie zur Bildunter- und Oberkante zieht.

Bei Neubauten ist es wichtig, vor der Planung des Theaters die Fußboden-Schnittlinie speziell nach den Gesichtspunkten guter Sicht von allen Plätzen zu konstruieren. Die Erfahrungen zeigten, daß man gute Sichtverhältnisse erwarten kann, wenn man das erste Viertel ohne Steigung macht, das zweite Viertel mit einer Steigung von 1 : 20 sowie das dritte Viertel mit einer Steigung von 1 : 10 versieht und im letzten Viertel stufenförmige Sitzreihen mit einer Stufenhöhe von ungefähr 30 cm anordnet.

Der Abstand vom Boden der letzten Stuhlreihe bis zur Mittelachse des Objektivs sollte mindestens 2,30 m betragen, damit der Projektionsstrahl von den Zuschauern nicht verdeckt werden kann (siehe nebenstehenden Längsschnitt).

Bei großen Theatern zwischen 1000 bis 2000 Zuschauern wird man über die ganze Länge etwas größere Steigun-

gen wählen und dieselben mit Stufen durch den Zuschauerraum begehbar machen.

Ein Filmtheater, das für die bisherigen Filmverfahren mit großem Cinemascope-Bild eine gute Sicht hatte, wird auch, wenn nicht andere Umstände dagegen sprechen, für die Todd AO-Projektion eine gute Sicht, wenn nicht noch eine bessere Sicht erhalten.

6. Bildwandkrümmung

Die eindringliche Wirkung eines großen Todd AO-Bildes ist nicht zuletzt auf die starke Krümmung der Bildwand zurückzuführen. Diese Krümmung ist wesentlich größer als bei Cinemascope-Vorfürungen, wo zum Ausgleich eines Lichtabfalls am Rande bei Reflexwänden eine leichte Durchbiegung der Leinwand eingestellt wurde.

Es wurde deshalb schon vorgeschlagen, für Todd AO und die übrigen Filmverfahren unterschiedliche Bildwandkrümmungen einzustellen. Das läßt sich in der Praxis jedoch nur mit teuren Gestellkonstruktionen durchführen. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß man auf einer stark gekrümmten Todd AO-Bildwand auch alle normalen, alle Breitbild- und alle Cinemascope-Filme vorführen kann, ohne daß der Wirkung dieser Filme irgend etwas verloren geht. Auch die Bildqualität wird durch die starke Krümmung dabei nicht beeinflusst.

Anfangs wurde vorgeschlagen, dem Todd AO-Bild eine Parabelform zu geben. In der Praxis wird die Leinwand für den 70 mm-Film aber in der Regel in einer Kreisbogenform aufgestellt und gibt dabei die gleiche gute Bildwirkung. Das Maß der Krümmung richtet sich einmal nach der Breite der Bildwand, zum anderen nach der Länge des Theaters. Je kürzer die Projektionsdistanz ist, desto mehr kann bei gleicher Bildbreite die Wand gekrümmt werden. Die nachstehende Tabelle gibt darüber Auskunft.

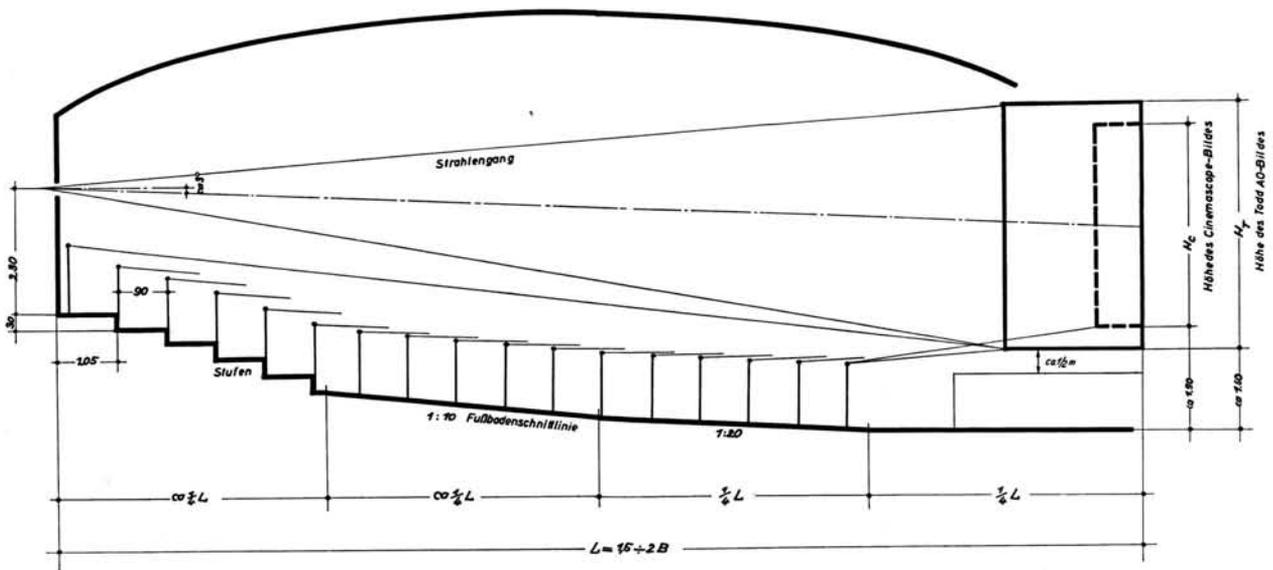
Diese Werte der Bildwand-Durchbiegung haben nur Gültigkeit für Waagrechtprojektion. Bei Schrägprojektion muß die Krümmung entsprechend dem Grad der Neigung reduziert werden.

Durchbiegung der Todd AO-Bildwand bei waagrechter Projektion

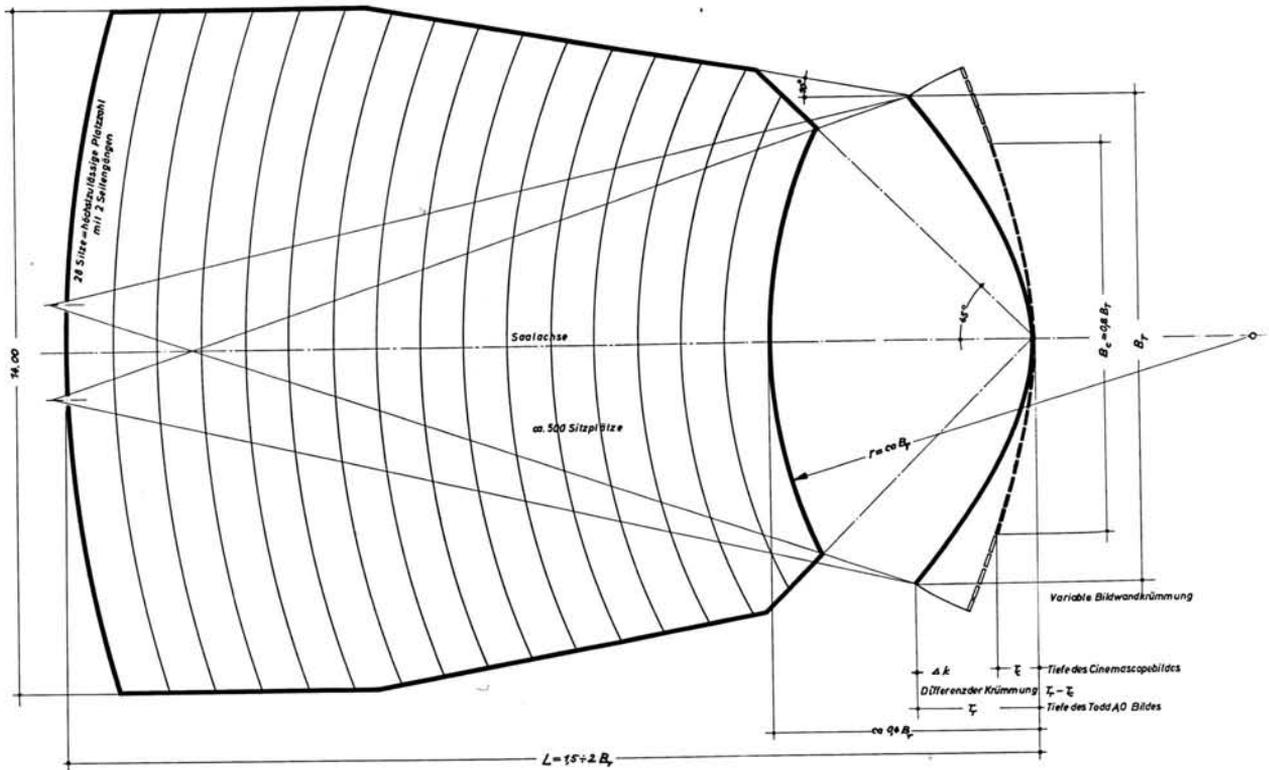
Bildwandbreite	Durchbiegung
10 m	1,8–2,5 m
11 m	2,0–2,8 m
12 m	2,3–3,0 m
13 m	2,5–3,5 m
14 m	2,8–3,8 m
15 m	3,0–4,2 m
16 m	3,4–4,5 m
17 m	3,6–4,8 m
18 m	3,8–5,0 m
20 m	4,0–5,5 m

7. Abstand der ersten Stuhlreihe von der Bildwand

Die hohe Bildqualität des 70 mm-Films und die starke Krümmung der Bildwand erlauben, die vorderen Zuschauersitze näher an die Bildwand heranzurücken als bei Cinemascope-Vorführung mit gleicher Bildbreite. Im Mittel rechnet man mit einem Mindestabstand von der Bildwand zur ersten Sitzreihe von $\frac{1}{3}$ der Bildwandbreite.



Längsschnitt und Fußbodenschnittlinie eines Todd AO-Theaters



Grundriß und Bestuhlungsfläche eines Todd AO-Theaters

Berechnung der Bildgröße

Bei der Berechnung der Bildwandgröße legt man die Theaterlänge zugrunde. Für die Vorhangkonstruktion und die Kaschierung läßt man insgesamt rechts und links ungefähr 1 bis 2 m frei und rechnet nun mit der so erhaltenen größten Bildwandbreite die einzelnen Bildgrößen für die verschiedenen Formate nach folgender Rechnungsvorschrift aus:

Die Größe des Todd AO-Bildes ergibt sich wie beim Normalfilm aus Bildfensterhöhe, Projektionslänge und Projektions-Objektivbrennweite. Es gilt, wenn

B_T = die Bildbreite des Todd A O-Bildes

b = die Bildfensterbreite (48 mm)

P_T = die Projektionslänge vom Projektionsobjektiv bis zum Scheitelpunkt der Bildwandkrümmung abzüglich der Bildwandtiefe

f = die Projektions-Objektivbrennweite bei Todd AO ist.

$$B_T = \frac{48 \times P_T}{f} \quad \text{oder}$$

$$f = \frac{48 \times P_T}{B_T}$$

wobei die Projektionslänge in m und die Objektivbrennweite in mm angegeben werden.

Auch die Bildhöhe auf der Bildwand kann aus den Abmessungen des Filmbildchens errechnet werden. Es gilt, wenn

H_T = die Höhe des Todd A O-Bildes

h = die Bildfensterhöhe (20 mm)

E = die Projektionslänge vom Projektionsobjektiv bis zum Scheitelpunkt der gekrümmten Bildwand

f = die Projektions-Objektivbrennweite bei Todd AO ist.

$$H_T = \frac{20 \times E}{f}$$

Man erkennt, daß man in den Formeln bei der Breite mit einer anderen Projektionsentfernung rechnen muß wie bei der Berechnung der Bildhöhe. Dies ist ohne weiteres einleuchtend, da die Krümmung nur bei der Berechnung der Bildbreite in die Formel eingeht. Die Höhe des Todd AO-Bildes ist also im Scheitelpunkt zu bestimmen.

Es ist also:

P_T = die Projektionsentfernung vom Projektionsobjektiv bis zum Scheitelpunkt der gekrümmten Bildwand abzüglich der Bildtiefe

E = die Projektionsentfernung vom Projektionsobjektiv bis zum Scheitelpunkt der gekrümmten Bildwand.

Die im Bildfenster zur Verfügung stehende Bildhöhe von 22 mm wird bei der Berechnung nicht zugrundegelegt. In der Praxis wird das Bildfenster, um eine gleichmäßige Bildhöhe zu erhalten, entsprechend der Bildwandkrümmung ausgefeilt.

Nachdem man nun die Bildgröße für das Todd AO-Bild bestimmt hat, ist es wesentlich, die Bildbreiten und damit die Bildhöhe für die übrigen Bildformate zu erhalten. Man kann dies nach folgender praktischer Beziehung tun: Die Bildbreite für Cinemascope ist ungefähr = $0,8 \times$ der Bildbreite für Todd AO

$$B_{cin} \sim 0,8 \times B_T$$

Nach dieser Beziehung haben wir nun die Bildbreite für Cinemascope erhalten und können nach der bekannten Formel die Brennweite errechnen:

$$f = \frac{41,8 \times E}{B_{cin}}$$

und daraus die Höhe

$$H_{cin} = \frac{18,16 \times E}{f}$$

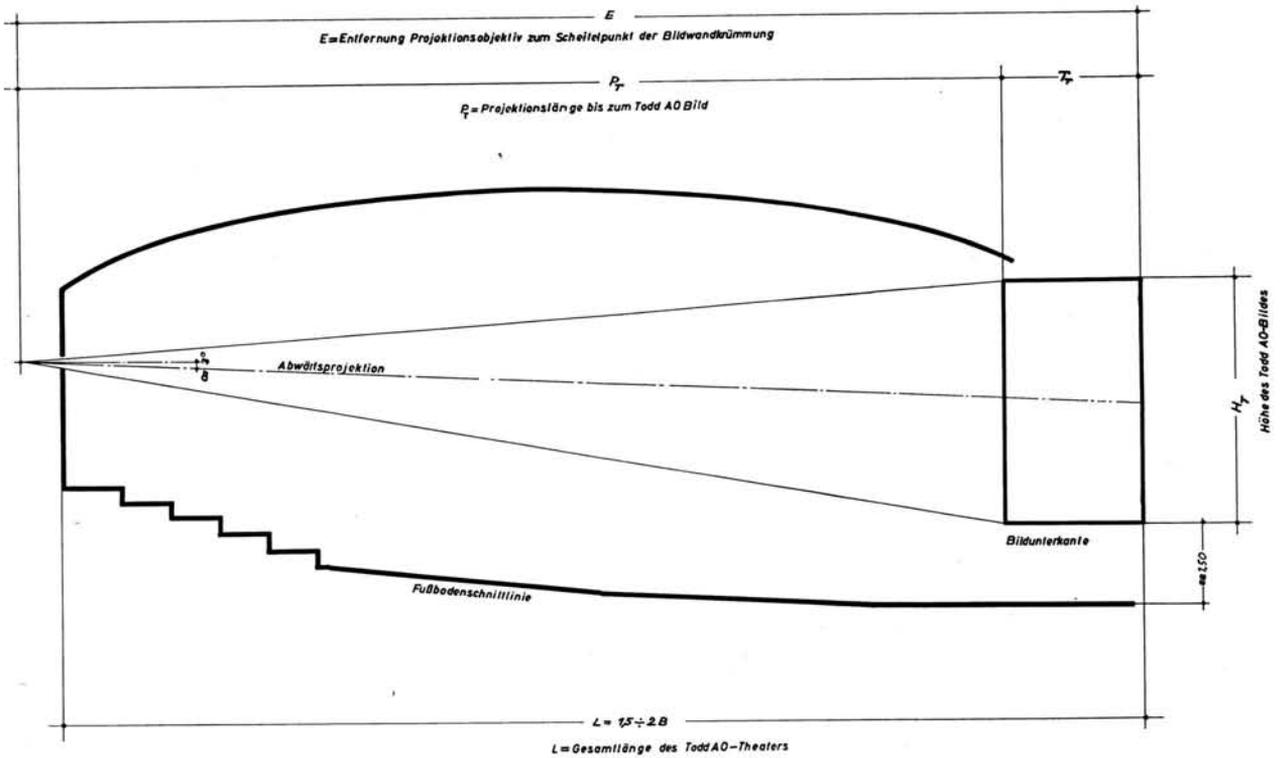
Diese Höhe wird für alle übrigen Bildformate zugrundegelegt.

Als Projektionsentfernung für diese Berechnungen nimmt man die gesamte Entfernung E vom Projektionsobjektiv bis zum Scheitelpunkt der Bildwand.

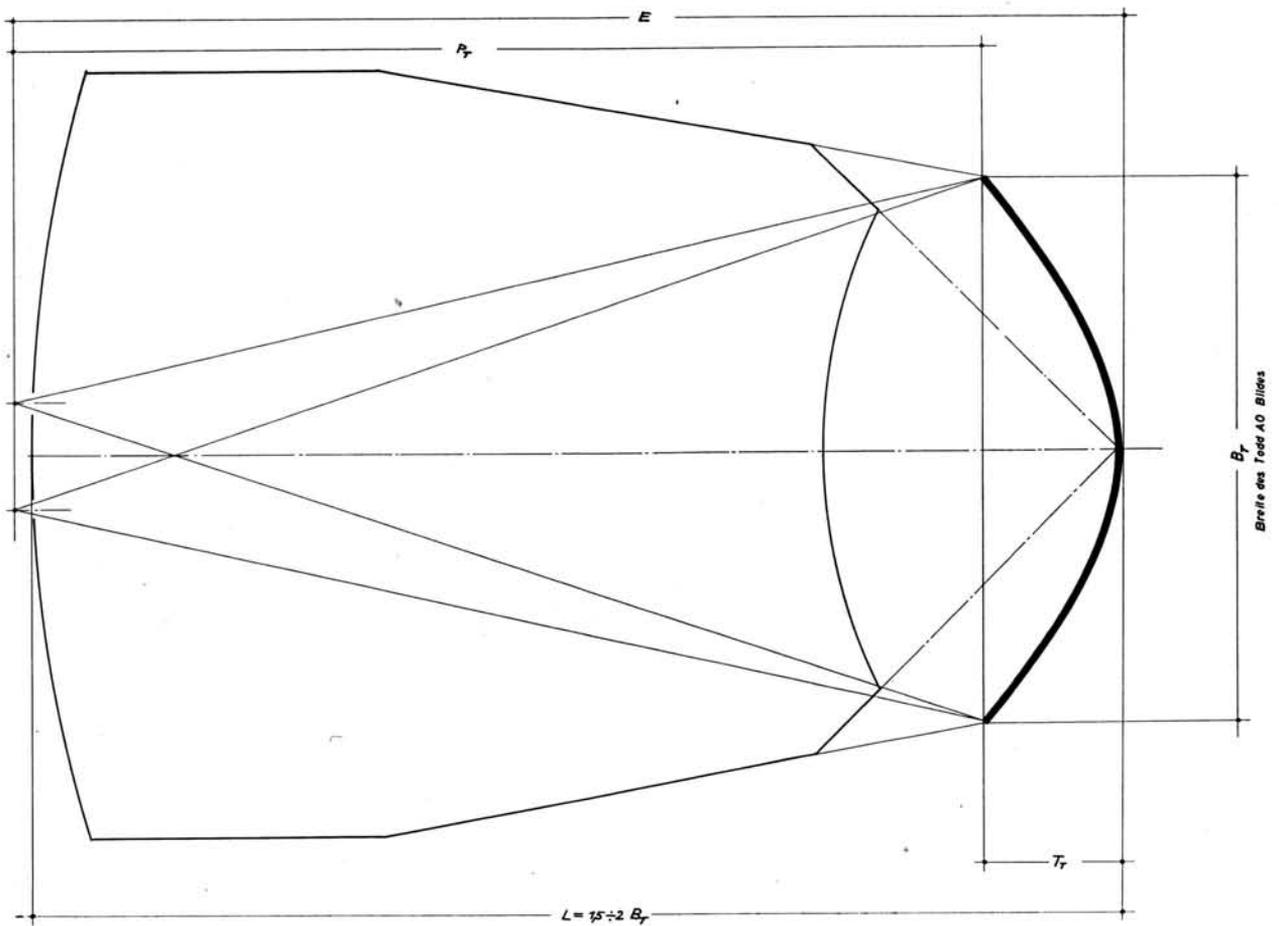
Tabelle

Die Tabelle auf Seite 33 gibt Auskunft über die Bildbreite und Bildhöhe in Abhängigkeit von Projektionslänge und der Objektivbrennweiten für den 70 mm-Film. Sie enthält eine vollständige Ausrechnung der Brennweiten von 180 bis 40 mm.

Praktisch werden Bildbreiten von 12 bis 30 m je nach Projekt und den baulichen Veranlagungen vorkommen.



Längsschnitt



Grundriß

Der Vorführraum

Bei Neubauten sollte der Vorführraum möglichst groß und geräumig ausgelegt werden. Mindestmaße sind Breite 7 m Tiefe 4 m Höhe 2,8 m.

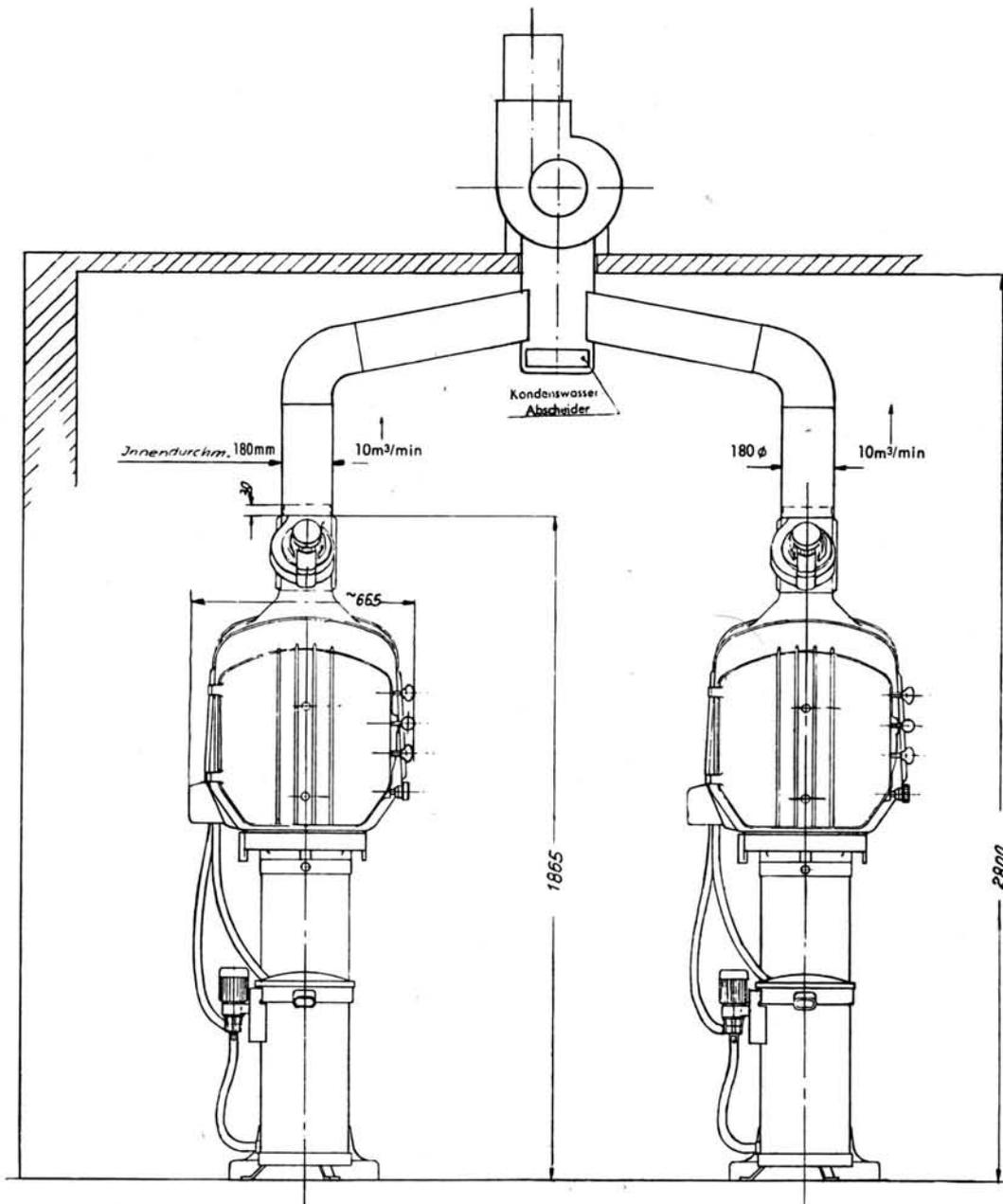
Neben dem Vorführraum muß ein getrennter Raum für die Aufstellung der Batterie und ein besonderer Schalt- raum für Gleichrichter und Schaltgeräte vorhanden sein. Auch der Schaltraum muß größer sein als in normalen Filmtheatern, weil man in der Regel mit höheren Strom- belastungen und mit größeren Gleichstromerzeugern rechnen muß. Für genügend Licht und Lüftung muß ge- sorgt werden.

Bei Neubauten ist unter allen Umständen darauf zu sehen, daß die Lage des Vorführraums eine waagrechte Projektion mit der Aufstellung beider Projektoren sym- metrisch zur Saalachse zuläßt.

Im Vorführraum muß ein guter Abzug vorhanden sein. Da der Zug eines direkten Kamins nicht ausreicht, soll in die Abzugsleitung ein Ventilator mit einer Saug- leistung von mindestens 5 cbm/min., besser 10 cbm/min. pro Lampe eingebaut werden.

Umstellungen vorhandener Vorführräume auf Todd AO fordern neben dem Aufstellen der Universalprojektoren und einer Sechskanal-Magnetron-Anlage keine wesent- lichen Neuanschaffungen. In den meisten Fällen wird die Größe der vorhandenen Kabinenfenster nicht ausreichen, weil der Strahlengang beim U 2-Projektor für Todd AO- Projektion breiter ist. Hier müßten dann neue Kabinen- fenster eingesetzt werden. Die Breite des Projektions- lichtstrahles richtet sich nach der Objektivbrennweite. Die folgende Tabelle gibt darüber Auskunft.

Neue Kabinenfenster für Todd AO-Projektion werden in zwei Ausführungen hergestellt, und zwar mit den freien Öffnungen 530 × 250 mm und 240 × 170 mm.

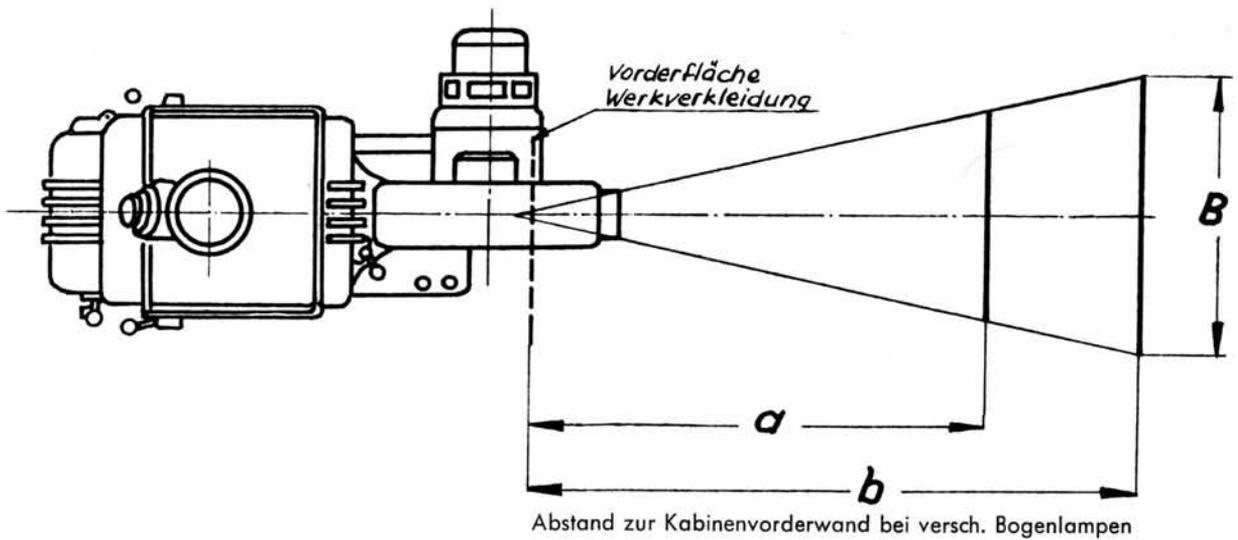


Anordnung der Absaugleitungen

Bildbreite und Bildhöhe in Abhängigkeit von Projektionslänge und Objektivbrennweite bei 70mm-Filmen

(Bildfenster Fertigmaß)

Abmessung des Bildfensters: 22x48,6		Projektionslänge PL [m]																									
		8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110	120	130	150
Bildhöhe	40	44	4,95	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	11,0	12,1	13,2	14,3	15,4	16,5	19,2	22,0	24,7	27,5	33,0	38,5	44,0	49,5	55,0	60,5	66,0	71,5	82,5
	Bildbreite	9,73	10,9	12,15	14,6	17,0	19,45	21,9	24,3	26,7	29,2	31,6	34,0	36,5	42,5	48,6	54,7	60,8	73,0	85,0	97,2	109,5	121,5	133,6	146,0	158,0	182,5
45	3,9	4,4	4,88	5,87	6,85	7,8	8,8	9,8	10,75	11,7	12,7	13,7	14,65	17,1	19,55	22,0	24,5	29,25	34,2	39,1	44,0	49,0	53,75	58,7	63,5	73,4	
	8,65	9,73	10,8	13,0	15,1	17,3	19,4	21,6	23,8	26,0	28,0	30,2	32,4	37,8	43,25	48,6	54,0	64,8	75,6	86,5	97,2	108,0	119,0	129,7	140,5	162,0	
50	3,52	3,96	4,4	5,28	6,15	7,05	7,9	8,8	9,65	10,55	11,4	12,3	13,2	15,4	17,6	19,8	22,0	26,4	30,8	35,2	39,6	44,0	48,4	52,8	57,2	66,0	
	7,78	8,75	9,73	11,65	13,6	15,5	17,5	19,5	21,4	23,3	25,2	27,2	29,2	34,0	38,95	43,8	48,6	58,3	68,0	77,8	87,5	97,2	107,0	116,5	126,3	146,0	
55	3,2	3,6	4,0	4,8	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	10,4	11,2	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	44,0	48,0	52,0	60,0	
	7,08	7,95	8,85	10,6	12,4	14,15	15,9	17,75	19,45	21,2	23,0	24,7	26,6	31,0	35,4	40,0	44,2	53,0	61,8	70,8	79,5	88,5	97,2	106,0	115,0	132,8	
60	2,93	3,3	3,66	4,4	5,12	5,88	6,6	7,35	8,07	8,8	9,53	10,28	11,0	12,82	14,65	16,5	18,35	22,0	25,7	29,3	33,0	36,65	40,30	44,0	47,66	55,0	
	6,49	7,3	8,1	9,72	11,32	13,0	14,6	16,2	17,83	19,45	21,08	22,7	24,3	28,3	32,4	36,5	40,5	48,6	56,67	65,0	73,0	81,0	89,1	97,3	105,3	121,5	
65	2,71	3,05	3,38	4,06	4,78	5,4	6,1	6,77	7,45	8,12	8,8	9,45	10,15	11,83	13,55	15,2	16,9	20,3	23,7	27,0	30,42	33,82	37,2	40,6	44,0	50,8	
	5,99	6,72	7,5	9,0	10,45	11,95	13,5	15,0	16,45	17,95	19,45	21,0	22,4	26,2	30,0	33,65	37,4	44,9	52,3	59,8	67,4	74,8	82,3	89,8	97,3	112,2	
70	2,52	2,82	3,14	3,77	4,4	5,02	5,65	6,3	6,92	7,55	8,17	8,80	9,43	11,0	12,6	14,1	15,7	18,9	22,0	25,2	28,3	31,4	34,6	37,7	40,8	47,2	
	5,56	6,25	6,95	8,35	9,72	11,1	12,5	13,9	15,30	16,65	18,05	19,5	20,8	24,3	27,8	31,3	34,7	41,6	48,6	55,6	62,5	69,5	76,5	83,4	90,3	104,3	
75	2,35	2,64	2,94	3,52	4,1	4,7	5,28	5,87	6,45	7,03	7,63	8,20	8,80	10,25	11,70	13,2	14,65	17,6	20,5	23,5	26,4	29,36	32,23	35,2	38,06	44,0	
	5,28	5,82	6,5	7,80	9,08	10,35	11,66	13,0	14,25	15,55	16,85	18,2	19,5	22,7	26,0	29,2	32,4	39,0	45,3	51,8	58,4	64,8	71,4	77,8	84,2	97,3	
80	2,2	2,48	2,75	3,3	3,85	4,4	4,95	5,5	6,05	6,60	7,15	7,7	8,25	9,62	11,0	12,35	13,75	16,5	19,25	22,0	24,8	27,5	30,3	33,0	35,7	41,3	
	4,87	5,47	6,08	7,3	8,5	9,73	10,95	12,15	13,38	14,65	15,8	17,0	18,2	21,2	24,3	27,4	30,4	36,5	42,5	48,6	54,7	60,8	66,8	73,0	79,0	91,2	
85	2,07	2,32	2,59	3,1	3,63	4,15	4,65	5,2	5,7	6,2	6,72	7,25	7,76	9,06	10,35	11,65	12,95	15,5	18,1	20,7	23,3	25,9	28,5	31,1	33,6	38,9	
	4,58	5,15	5,72	6,86	8,02	9,15	10,30	11,45	12,6	13,7	14,9	15,9	17,3	20,0	22,9	25,7	28,6	34,3	40,0	45,7	51,5	57,2	62,9	68,6	74,3	86,7	
90	1,95	2,2	2,44	2,93	3,42	3,91	4,4	4,9	5,37	5,87	6,35	6,85	7,35	8,55	9,8	11,0	12,2	14,7	17,1	19,6	22,0	24,47	26,9	29,3	31,8	36,72	
	4,33	4,86	5,4	6,5	7,55	8,65	9,72	10,8	11,90	12,95	14,05	15,2	16,2	18,9	21,6	24,3	27,0	32,4	37,8	43,2	48,6	54,0	59,4	64,9	70,2	81,2	
95	1,85	2,08	2,32	2,78	3,25	3,7	4,17	4,62	5,1	5,58	6,02	6,48	6,95	8,10	9,25	10,4	11,60	13,9	16,2	18,5	20,82	23,17	25,5	27,8	30,1	34,85	
	4,1	4,62	5,18	6,15	7,15	8,2	9,22	10,23	11,25	12,28	13,3	14,3	15,4	17,9	20,5	23,0	25,6	30,7	35,8	41,0	46,0	51,2	56,2	61,4	66,5	76,8	
100	1,76	1,98	2,2	2,64	3,08	3,52	3,96	4,4	4,85	5,28	5,72	6,16	6,6	7,70	8,80	9,90	11,00	13,2	15,4	17,6	19,8	22,0	24,2	26,4	28,6	33,0	
	3,89	4,38	4,86	5,84	6,8	7,8	8,75	9,73	10,70	11,66	12,64	13,6	14,6	17,0	19,45	21,9	24,3	29,2	34,08	38,9	43,7	48,6	53,5	58,3	63,2	73,0	
105	1,68	1,88	2,1	2,51	2,93	3,35	3,77	4,2	4,61	5,03	5,45	5,85	6,3	7,33	8,40	9,40	10,45	12,6	14,65	16,75	18,85	20,95	23,0	25,1	27,2	31,4	
	3,7	4,18	4,63	5,56	6,5	7,42	8,35	9,25	10,2	11,1	12,02	13,0	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1	27,8	32,4	37,0	41,6	46,3	51,0	55,6	60,2	69,5	
110	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	7,00	8,0	9,0	10,0	12,0	14,00	16,0	18,00	20,00	22,0	24,0	26,0	30,0	
	3,54	3,98	4,42	5,3	6,2	7,08	7,95	8,85	9,73	10,6	11,5	12,4	13,3	15,45	17,65	20,0	22,1	26,5	30,9	35,4	39,8	44,2	48,6	53,0	57,4	66,3	
115	1,53	1,72	1,91	2,29	2,68	3,06	3,44	3,82	4,2	4,58	4,97	5,35	5,75	6,70	7,65	8,6	9,55	11,5	13,4	15,3	17,21	19,12	21,03	22,9	24,84	28,7	
	3,38	3,8	4,23	5,08	5,92	6,78	7,6	8,45	9,3	10,13	11,0	11,82	12,7	14,8	16,9	19,0	21,1	25,4	29,6	33,8	38,0	42,3	46,5	50,7	55,0	63,5	
120	1,47	1,65	1,83	2,2	2,56	2,93	3,3	3,67	4,02	4,4	4,78	5,13	5,5	6,42	7,35	8,25	9,25	11,0	12,8	14,7	16,5	18,33	20,18	22,0	23,82	27,5	
	3,22	3,64	4,05	4,87	5,67	6,48	7,28	8,1	8,92	9,72	10,52	11,33	12,15	14,15	16,2	18,2	20,2	24,3	28,3	32,4	36,3	40,5	44,6	48,6	52,6	60,7	
125	1,41	1,58	1,76	2,11	2,46	2,81	3,15	3,52	3,86	4,22	4,57	4,92	5,27	6,15	7,02	7,90	8,8	10,54	12,3	14,1	15,8	17,6	19,34	21,1	22,84	26,4	
	3,11	3,5	3,88	4,67	5,45	6,23	7,0	7,8	8,57	9,33	10,2	10,9	11,65	13,6	15,5	17,5	19,4	23,3	27,2	31,2	35,0	39,0	42,7	46,6	50,5	58,4	
130	1,35	1,52	1,69	2,03	2,37	2,7	3,05	3,39	3,72	4,06	4,4	4,73	5,07	5,98	6,77	7,62	8,45	10,15	11,85	13,55	15,21	16,91	18,61	20,3	22,0	25,4	
	3,0	3,37	3,74	4,5	5,22	5,98	6,72	7,5	8,25	8,98	9,72	10,5	11,2	13,1	14,9	16,8	18,7	22,4	26,2	30,0	33,6	37,4	41,1	44,8	48,6	56,2	
135	1,3	1,46	1,63	1,95	2,28	2,6	2,93	3,28	3,57	3,91	4,23	4,57	4,9	5,70	6,52	7,35	8,15	9,8	11,4	13,05	14,65	16,3	17,92	19,55	21,2	24,42	
	2,88	3,26	3,61	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20	7,94	8,65	9,36	10,1	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0	39,6	43,2	46,8	54,1	
140	1,25	1,4	1,57	1,88	2,2	2,51	2,83	3,15	3,45	3,77	4,08	4,4	4,72	5,50	6,3	7,07	7,85	9,42	11,0	12,55	14,14	15,7	17,3	18,85	20,47	23,6	
	2,78	3,13	3,47	4,16	4,85	5,55	6,25	6,95	7,65	8,35	9,03	9,72	10,4	12,15	13,9	15,6	17,35	20,8	24,3	27,8	31,2	34,7	38,2	41,6	45,2	52,2	
145	1,21	1,37	1,52	1,82	2,12	2,42	2,73	3,03	3,33	3,64	3,94	4,25	4,56	5,30	6,06	6,83	7,6	9,1	10,67	12,12	13,65	15,15	16,7	18,2	19,72	22,77	
	2,68	3,02	3,36	4,02	4,7	5,35	6,03	6,7	7,35	8,05	8,72	9,4	10,05	11,7	13,4	15,1	16,75	20,1	23,5	26,8	30,2	33,4	36,9	40,2	43,6	50,3	
150	1,17	1,32	1,47	1,76	2,05	2,34	2,64	2,94	3,22	3,52	3,8	4,1	4,40	5,13	5,85	6,6	7,35	8,8	10,25	11,72	13,2	14,65	16,14	17,6	19,05	22,0	
	2,59	2,92	3,24	3,9	4,52	5,2	5,85	6,5	7,12	7,79	8,43	9,1	9,75	11,32	12,95	14,6	16,2	19,4	22,7	25,9	29,2	32,4	35,6	38,9	42,1	48,7	
160	1,1	1,24	1,37	1,65	1,93	2,27	2,47	2,75	3,03	3,30	3,57	3,85	4,12	4,80	5,5	6,2	6,9	8,25	9,62	11,0	12,38	13,75	15,13	16,5	17,9	20,6	
	2,43	2,74	3,04	3,65	4,25	4,86	5,47	6,08	6,7	7,3	7,9	8,5	9,1	10,6	12,15	13,68	15,2	18,25	21,3	24,3	27,3	30,2	33,4	36,45	39,5	45,6	
180	0,98	1,1	1,22	1,47	1,71																						

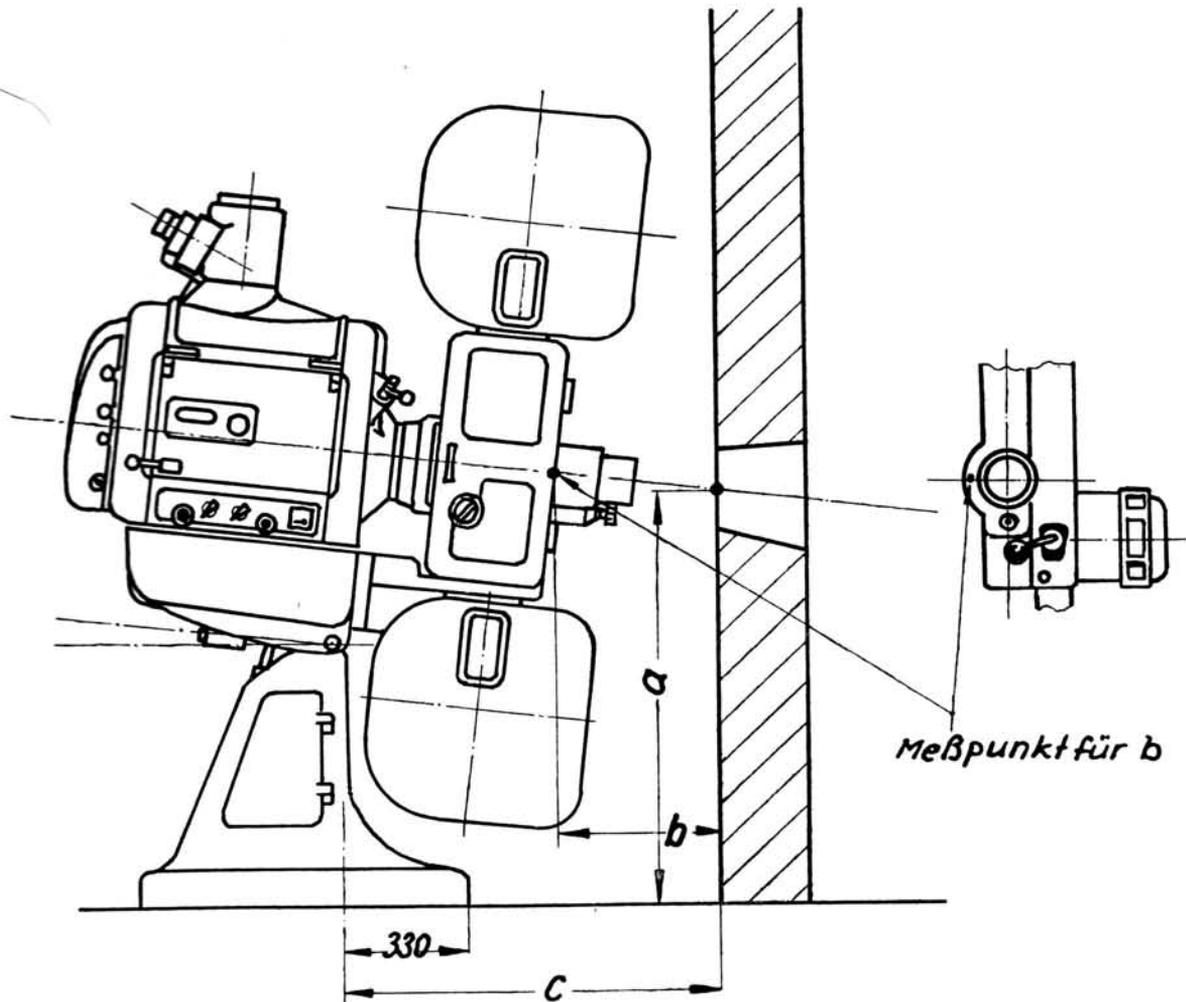


H = Höhe des Strahlengangs, B = Breite des Strahlengangs

Ungefähre Breite des Projektionslichtstrahlengangs in mm abhängig von Objektivbrennweite und Entfernung Kabinenvorderwand bis Werkverkleidung (gemessen in Höhe der optischen Achse)

Objektivbrennw. f	Bildfenstergröße 15,2 x 20,9 mm		Bildfenstergröße 22 x 48,6 mm			
	$a=500$	$b=530$	$a=500$	$b=530$		
50	H	182,5	191,5	H	264	277
	B	251	267	B	582	612
60	H	149,5	157	H	216	227
	B	206	216	B	478	502
70	H	126	132,5	H	182	192
	B	173	182	B	402	424
80	H	108	114	H	157	165
	B	149	157	B	346	365
90	H	94,5	99,6	H	137	144
	B	130	137	B	302	319
100	H	83,5	88,1	H	121	150
	B	115	121,1	B	267	282
110	H	74,5	78,7	H	108	114
	B	102,5	108,3	B	238	252
120	H	67,1	70,9	H	97	105
	B	92,4	97,5	B	215	227
130	H	60,8	64,3	H	88	93
	B	83,6	88,5	B	195	206
140	H	55,3	58,6	H	80	85
	B	76,1	80,6	B	177	187
150	H	50,6	53,7	H	73	77
	B	69,6	73,8	B	162	172

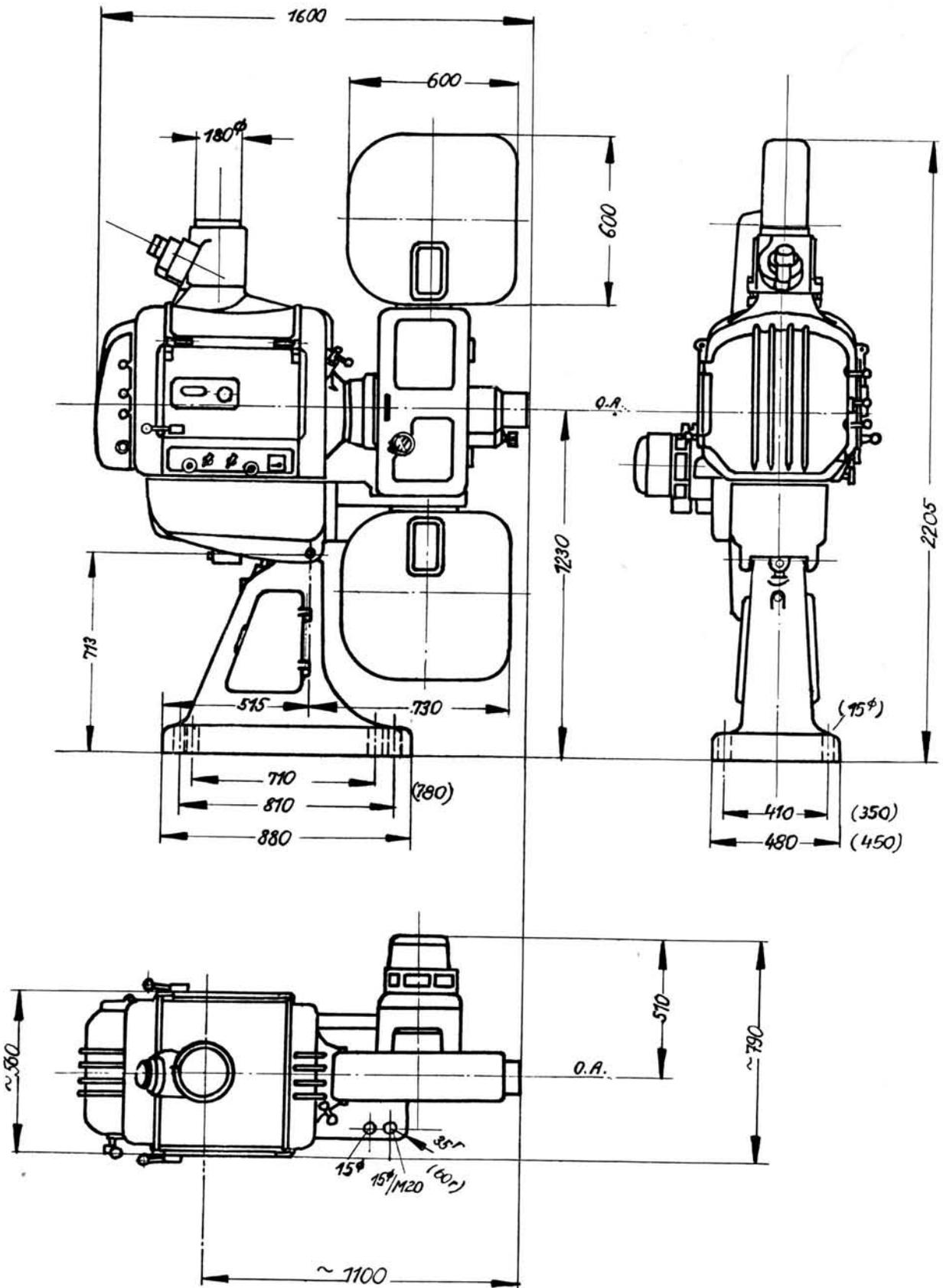
Tabelle über die Projektionsöffnungen an der Kabinenvorderwand



Maß, C: Austritt der elektrischen Zuleitungen.

	a	b	c
Projektion aufwärts	12°	1440	870
	9°	1387	900
	6°	1338	930
	3°	1285	960
	0°	1230	990
Projektion abwärts	3°	1178	1018
	6°	1120	1040
	9°	1062	1064
	12°	1003	1085
	15°	944	1102
	18°	880	1124
	21°	805	1168

Einbaumaße für den BAUER U2-Projektor im Vorführraum



Abmessungen BAUER U2-Projektor

INHALT

Der 70 mm-Film	3
Die Breitbildwirkung	3
Die Bildqualität	5
70 mm-Filmabmessungen	5
Bildformate Vergleich	5
Welches Theater eignet sich für Todd AO?	6
Vollendete Todd AO-Projektion mit dem neuen BAUER U 2-Projektor	7
BAUER U 2 in amerikanischen Großtheatern	7
BAUER U 2, der neue Universalprojektor für 35 und 70 mm-Filme	11
Die Bildgeschwindigkeit	11
Die Kühlung	12
Die Filmführung	13
Werkdetails	14
Optik	15
Motorische Filmaufwicklung	16
Die Bauteile des Universalprojektors BAUER U 2	17
Umstellung des Projektors U 2 von 35 auf 70 mm-Filme	18
1. Die Optik	18
2. Die Zahnrollen	19
3. Filmbahn und Filmbahngegenstück	19
4. Die Werkdrehzahl	19
5. Das Tongerät	19
Fassungsteile für Objektive zum Projektor BAUER U 2	20
Ausgleich der Bildversetzung	21
Bildausleuchtung	22
Tongeräte	23
Lichtton	23
Magnetton	23
Ausbau einer vorhandenen Vierkanalanlage auf Sechskanalanlage für Todd AO-Wiedergabe	24
Das Verstärkergestell	24
Anordnung der Lautsprecher	25
Planung eines Todd AO-Theaters	26
Die Form des Zuschauerraumes	26
Größe der Bildwand	27
Bildwandarten	27
Projektionsrichtung	28
Die Sichtlinien	28
Bildwandkrümmung	28
Abstand der ersten Stuhlreihe von der Bildwand (mit Plänen)	28
Berechnung der Bildgröße (mit Plänen)	30
Der Vorführraum	32
Tabellen	
I. Anordnung der Absaugleitungen	32
II. Bildbreite und Bildhöhe in Abhängigkeit der Objektivbrennweite bei 70 mm-Filmen	33
III. Größe der Projektionsöffnungen an der Kabinenvorderwand	34
IV. Einbaumaße für den BAUER U 2-Projektor im Vorführraum	35
V. Projektorabmessungen	36



EUGEN BAUER GMBH STUTTGART-UNTERTÜRKHEIM