

Der Projektor

DP 70



Der Amerikaner Michael Todd entwickelte in Zusammenarbeit mit den Laboratorien der American Optical Company ein neues Breitbild-Verfahren, das auf den 70 mm breiten Film zurückgreift. Er erreicht Bildwandabmessungen, die dem Cinerama-Verfahren nahekommen, vermeidet aber dessen Nachteile. An Stelle von 3 Projektoren und einem Magnetbandgerät tritt der Projektor DP 70 und projiziert auf eine gebogene Bildwand ohne störende Stofstellen. Am 15. Oktober 1954 fand die erste Vorstellung mit der DP 70 statt. Sie endete als voller Erfolg für die Einrichtung.

Für die Versuche zum Todd-AO-Verfahren wurden Normalfilm-Projektoren für die Filmbreite 70 mm umgebaut. Es zeigte sich aber bald, daß ein Umbau keine befriedigende Lösung für den praktischen Einsatz darstellt, da die mechanischen Anforderungen ganz beachtlich höher liegen als beim Normalfilm. So war es notwendig, eine besondere Kinomaschine zu entwickeln, die ihnen gewachsen war. Den Auftrag dazu gab man an PHILIPS.

Anforderungen

Die Maschine sollte den hohen Beanspruchungen des breiten Filmes gerecht werden. Das Bildfeld erforderte ein Projektorfenster von $22 \times 48,6 \text{ mm}^2$. Die Filmgeschwindigkeit sollte auf 30 Bilder/Sekunde erhöht werden. Es sollen sechs Magnettonspuren abgetastet werden. Die Maße des Filmes und die Anordnung von Bild- und Tonspuren gehen aus Abb. 1 hervor.

Gleichzeitig sollte diese Maschine mit möglichst wenig Mühe auch für Normalfilm eingerichtet werden können und alle üblichen Projektionsmethoden auszunutzen gestatten. Sie sollte also sowohl normalen Lichtton als auch vierspurige Magnettonaufzeichnung abtasten können und Normalbild-, Breitbild- und CinemaScope-Projektion ermöglichen. Soweit es wirklich unum-

gänglich war, sollte die Auswechslung einzelner Teile in Kauf genommen werden.

Es ist wohl klar, daß es unter diesen Umständen nicht angebracht war, allein mit den Bauelementen bisheriger Maschinen zu konstruieren, sondern daß eine völlig neue Maschine geschaffen werden mußte.

Die folgende Beschreibung zeigt, daß die DP 70 diesen Anforderungen im vollen Umfang entspricht. Mit dieser Konstruktion wurde eine Maschine geschaffen, bei der trotz kompakter Bauweise alle Teile bequem zugänglich sind, die durchweg glatte, leicht zu pflegende Flächen aufweist, bei der alle beweglichen Teile vor Staub und ungewolltem Zugriff geschützt sind und dennoch vom Auge des Vorführers ständig kontrolliert werden können.

Antrieb

Triebwerk und Schaltwerk müssen wesentlich höhere Leistungen als bei einem Normalfilm-Projektor übertragen, weil

1. alle zu bewegenden Massen mit der Verbreiterung des Filmes von 35 auf 70 mm und
2. mit der Vergrößerung der Bildhöhe und des Vorschubs von 4 auf 5 Perforationslöcher normalen Abstandes mehr als proportional anzusteigen drohen, weil ferner
3. die Filmgeschwindigkeit durch diese Bildhöhenvergrößerung und außerdem
4. durch eine Erhöhung der Bildwechsellzahl von 24 auf 30 Bilder je Sekunde, zusammen also um den beachtlichen Faktor 1,6 gesteigert wurde.

Das Getriebe (Abb. 2) läuft in einem geschlossenen Ölbad, dessen Seitenplatte leicht zu entfernen ist. Wie bei den PHILIPS Normalfilm-Projektoren werden auch hier fast alle beweglichen Teile, die Zahnrollen, das Malfeserkeuz,

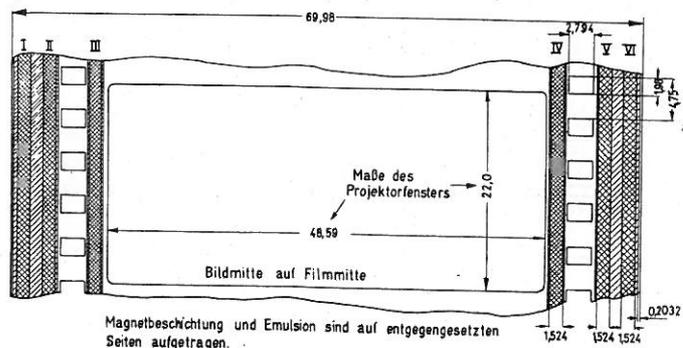


Abb. 1 Maße des Positivfilmes für das Todd-AO-Verfahren

die Blende, die Aufwickeltrommel, durch eine kräftige vertikale Achse angetrieben. Diese wird ihrerseits über eine horizontale Achse, die auch die Ölpumpe betätigt, angetrieben. Die

horizontale Achse ist direkt mit dem Synchronmotor für 30 Bildwechsel je Sekunde und außerdem über ein Getriebe mit einem zweiten Synchronmotor für 24 Bilder/Sek. gekuppelt. Durch den Anbau von zwei selbständigen Motoren ist der Übergang von der einen Filmgeschwindigkeit zur anderen auf eine einzige Schalterdrehung zurückgeführt. Der ganze Antriebsmechanismus ist äußerst einfach und sehr robust gehalten. Er arbeitet daher äußerst zuverlässig. Besonders interessant ist die Konstruktion der Zahnrollen. Sie tragen einen Satz Zähne für den breiten, einen zweiten Satz für

der großen Breite und dem höheren Durchmesser der Schaltrolle wäre Aluminium wegen seiner niedrigen Wichte ausgezeichnet. Wegen seiner Weichheit konnte es aber erst ernsthaft für diese Aufgabe herangezogen werden, nachdem eine Methode entwickelt war, mit der die Aluminium-Oberfläche bis zu einer ausreichenden Tiefe gehärtet werden konnte. Das hierfür geschaffene Härteverfahren hat in langen Dauerprüfungen den Vergleich mit Chrom-Nickel ausgehalten. Daß Aluminium antimagnetisch ist, war wegen der Magnettonspuren eine angenehme Beigabe.

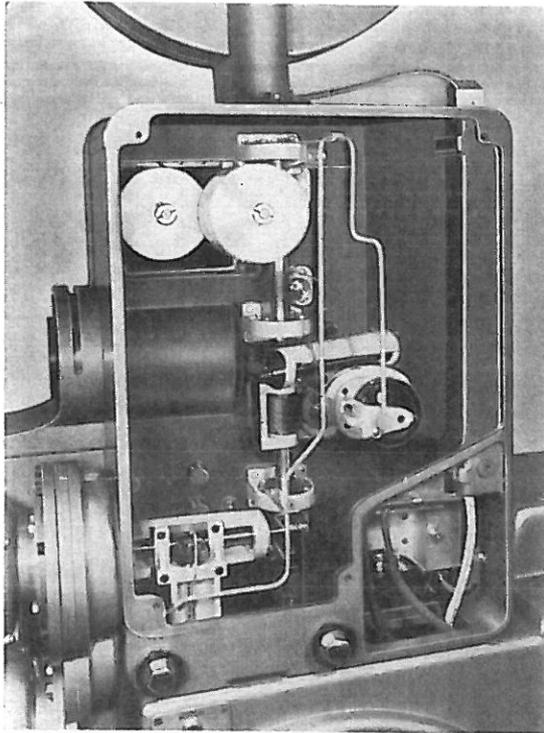


Abb. 2 Das Getriebe der DP 70, Gehäuse geöffnet

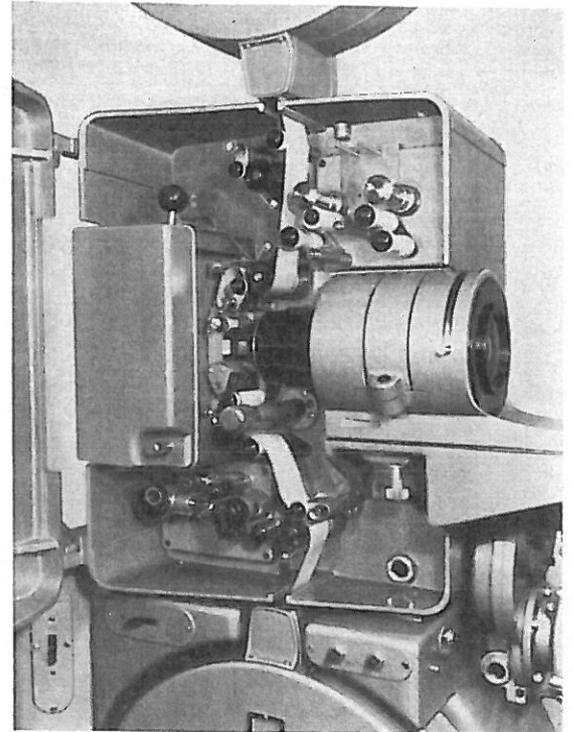


Abb. 3 Filmbahn, Zahnrollen und Tonabstgerät der DP 70

den normalen Film. Die äußeren Zahnkränze der Schaltrolle haben 20 Zähne, der anderen Zahnrollen 30 Zähne. Entsprechend der kleineren Zahl von Perforationslöchern je Bild haben die inneren Zahnkränze 16 bzw. 24 Zähne und daher einen kleineren Durchmesser. Der Durchmesserunterschied genügt, um den breiten Film frei von den inneren Zahnkränzen laufen zu lassen. Die Zahnform entspricht den Anforderungen der CinemaScope-Filme, so daß sowohl diese als auch Lichttonfilme mit alter Perforation durchlaufen können.

Malfeserschaltwerk

In seinem prinzipiellen Aufbau ähnelt das Malfeserschaltwerk dem der Normalfilm-Projektoren. Es enthält also ein vierteiliges Malfeserkreuz mit radialem Eingriff des Schaltstiftes. Alle Teile sind aber wesentlich kräftiger gebaut. Um die Beschleunigungskräfte und damit auch die Abnutzung möglichst niedrig zu halten, müssen Malfeserkreuz und Schaltrollen leicht sein. Bei

Filmbahn

Die Güte des Bildstandes hängt davon ab, wie der Film in der Filmbahn nach dem ruckweisen Schalten gebremst und festgehalten wird. Bei der großen Masse des bewegten Filmes ist die übliche Konstruktion einer ebenen Filmbahn mit Andruckkufen nicht zuverlässig genug. Wegen der größeren Filmbreite ist außerdem erhöhte Vorsicht vor Durchbiegungen des Filmes quer zur Laufrichtung geboten. Bei ebener Filmbahn neigt der breite Film erheblich stärker zu Durchbiegungen. Daher wurde die Filmbahn der DP 70 in Laufrichtung gekrümmt. Wie Abb. 3 erkennen läßt, sind die Enden der Filmbahn zum Objektiv hin vorgebogen. Obwohl die Wölbung mäßig ist, gibt sie dem breiten Film ausreichende Stabilität in der Querrichtung. An Stelle der Filmkufen treten dünne Stahlblechfedern, die auf einer Scharnierplatte befestigt sind. Der Federdruck ist justierbar. Abgesehen von den kleineren Abmessungen ist die Filmbahn für den 35-mm-Film in der gleichen Weise aufgebaut (Abb. 4).

Die Scharnierplatte liegt zwischen Film und Umlaufblende und ist daher in Abb. 3 nicht zu sehen. Beim Filmeinlegen muß sie in Richtung zur Lichtquelle verschoben werden. Daher muß Vorsorge getroffen sein, daß die Blende ausreichenden Platz für die Bewegung der Scharnierplatte freigibt. Die Scharnierplatte wird mit dem in Abb. 3 links oben sichtbaren runden Knopf bewegt. Solange die Blende falsch steht, ist der Knopf gesperrt. Er sperrt seinerseits den Antriebsmechanismus so lange, bis die Scharnierplatte wieder angedrückt ist.

Als Umlaufblende wird bei der DP 70 eine einflügelige Konusblende großen Durchmessers verwendet. Bei 30 Bildern/Sek. rotiert sie mit 3600 Umdrehungen/Min., für 24 Bilder/Sek. mit 2880 Umdrehungen/Min. Diese Bauart wurde aus folgendem Grunde gewählt: Bei extremer Breitprojektion muß man Lichtverlust besonders bewußt vermeiden. Infolge der großen Breite des Projektorfensters hat das Lichtbündel einen großen Querschnitt. Die Konusblende kann so angeordnet werden, daß sie das Lichtbündel dicht am Projektorfenster, also an seiner engsten Stelle, unterbricht. Der große Blendendurchmesser und die hohe Umlaufgeschwindigkeit dieser Konstruktion gewährleisten den kleinsten Unterbrechungswinkel und den größten Wirkungsgrad.

Kühlung

Der hohe Lichtstrom und die damit verbundene große Wärmestrahlung erfordern eine kräftige und wirkungsvolle Kühlung des Projektors und des Filmes. Aus diesem Grunde wird die Scharnierplatte, die die Andruckfedern trägt, mit Wasser gekühlt. Filmbahn, Projektormechanismus und Filmkanten bleiben völlig kühl. Da aber die durchleuchtete Filmfläche sehr warm werden würde, reicht die Wasserkühlung allein nicht aus. Im Gegenteil, bei alleiniger Anwendung der Wasserkühlung würde der Temperaturunterschied zwischen Filmmitte und Filmkante so groß werden, daß der Film sich wirft. Daher ist die Umlaufblende als kräftig wirkender Ventilator konstruiert, der kalte Luft von der Projektor-Rückseite ansaugt und gegen den Film bläst.

Objektivhalter

Der Objektivhalter ruht auf einer Führungsbahn und kann mit einem Rändelknopf (im Titelbild am rechten Ende der Führung erkennbar) fokussiert werden. Der Empfindlichkeit dieser Einstellung wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet, damit sie weder zu fein noch zu grob wirkt und bei bequemer Knopfdrehung gut erkennbare Schärfenunterschiede liefert. Der innere Durchmesser des Objektivhalters ist absichtlich groß bemessen, um auch den denkbar höchsten Ansprüchen der Projektionsoptik zu genügen. Für Objektive kleineren Durchmessers werden Zwischenfassungen benutzt.

Beim Übergang von 70 mm auf 35 mm Filmbreite verlagert sich die Bildmitte, da das große

Bild auf Filmmitte liegt, das Normalfilmbild aber um 1,25 mm aus der Filmmitte herausgerückt ist. Um diese Verschiebung zu kompensieren, wird der im Objektivhalter der Abb. 3 sichtbare Stift in dem ebenfalls erkennbaren Schlitz ganz nach hinten umgelegt.

Die Tonabastung

Das Magnetton- und das Lichtton-Abtastgerät bilden je eine Einheit für sich, die nach Lösen einiger Schrauben als Ganzes aus dem Projektor herausgenommen werden können. Wie üblich, sitzt das Magnetongerät oberhalb, das Lichtongerät unterhalb des Objektivs. Der Abtastkopf des Magnetongerätes — entweder für sechs Spuren des Todd-AO-Films oder für vier Spuren des CinemaScope-Films — wird einfach auf zwei Führungsstifte aufgesteckt, die in Abb. 3 rechts oben im Gehäuseinneren erkennbar sind. Soweit die Leit- und Andruckrollen mit den Magnetspuren in Berührung kommen, sind sie aus Nylon gefertigt.

Das Lichtton-Abtastgerät entspricht in seinem Aufbau dem der PHILIPS Normalfilm-Projektoren. Wir erwähnen nur kurz: 13,5-fach vergrößerte Abbildung der Tonspur auf den Spalt, Beobachtung dieses Bildes durch eine Einblicköffnung und Justierbarkeit während des Betriebes.

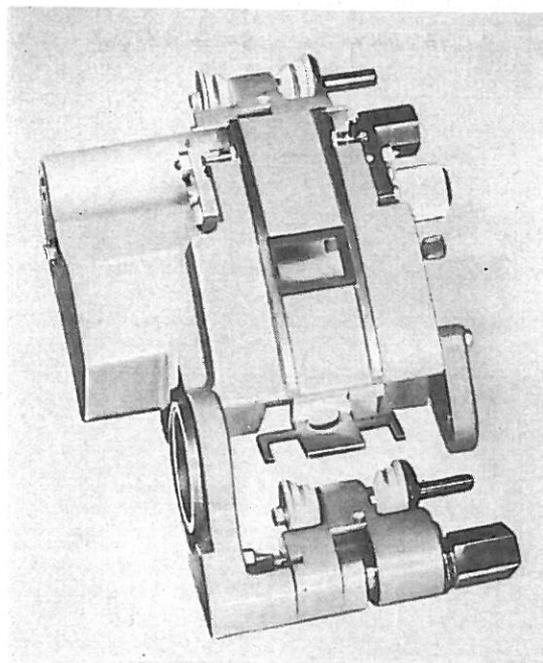


Abb. 4 Filmbahn für 35 mm breiten Film

Filmspulen und Feuerschutztrommeln

Die Filmspulen müssen bei gleicher Laufzeit größer sein als beim Normalfilm-Projektor. Sie fassen 950 m Film entsprechend einer Vorführdauer von 22 Minuten. Da sich das Gewicht mehr als verdoppelt, müssen Lagerung und Antrieb kräftiger sein. Auf- und Abwickeltrommel haben eine einstellbare Reibungskupplung. Die obere Feuerschutztrommel ist beleuchtet und hat zwei Zeitskalen für die beiden Filmformate.



Die Rollen im Feuerschutzkanal haben großen Durchmesser, und selbst Filme, die sich geworfen haben, können ohne Gefahr der Beschädigung hindurchlaufen.

Umbau bei Wechsel des Filmformates.

Wenn sich ein Theater auf das Todd-AO-Verfahren einstellt und sich einen 70-mm-Projektor zulegt, so kann es noch lange nicht damit rechnen, ständig Filme dafür zu erhalten. So war die Forderung gestellt, mit dem gleichen Projektor auch Normalfilm vorführen zu können. Die DP 70 ist in dieser Hinsicht universell. Beim Wechsel zwischen Breitfilm und Normalfilm sind einige Andruckrollen, die Filmbahn und die Scharnierplatte sowie die Bildmaske im Projektor auszutauschen. Der gesamte Austausch erfordert nur eine Zeit von 10 Minuten.

Selbstverständlich kann diese Maschine in einfacher Weise mit Interlockantrieb für die Vorführung von Stereofilmen sowohl nach dem Zweiband-Verfahren als auch ohne den Interlockantrieb nach dem Einband-Verfahren verwendet werden.

Der DP-70-Projektor ist also geeignet für die Vorführung von

1. 70-mm-Breitfilm mit jeder Anzahl magnetischer Tonspuren,
2. 70-mm-Breitfilm mit separatem Tonfilm,

3. CinemaScope-Film mit vier Magnettonspuren,
4. CinemaScope-Film mit optischer Tonspur oder Perspecta-Ton,
5. Breitwandfilmen jeglicher Abmessung mit magnetischen oder optischen Tonspuren,
6. normalem 35-mm-Film,
7. Zweiband-Stereofilmen und
8. Einband-Stereofilmen.

Bei der Konstruktion dieser Maschine hat man nicht den bereits einmal begangenen Fehler gemacht, eine Normal-Maschine auf Breitfilm umzustellen, sondern dieser Projektor wurde entwickelt, um den hohen Anforderungen der Breitfilme zu genügen, so daß seine Leistungsfähigkeit natürlich höheren Anforderungen genügt als die Projektion von Normalfilmen allein fordert.

Natürlich ist diese Maschine teuer, und inwieweit Breitfilme allgemeinen Eingang in die Kinotechnik finden, kann heute noch nicht beurteilt werden. Der große Nutzen, den die Konstruktion dieses einmaligen Projektors für den allgemeinen Kinobetrieb hat, liegt darin, daß die dabei gewonnenen Erkenntnisse auch für den Bau der normalen Maschinen außerordentlich wertvoll waren und bereits jetzt zur Anwendung kommen.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7
ABTEILUNG FÜR ELEKTROAKUSTIK UND TONFILM