

Zeitschrift: Schweizer Erziehungs-Rundschau : Organ für das öffentliche und private Bildungswesen der Schweiz = Revue suisse d'éducation : organe de l'enseignement et de l'éducation publics et privés en Suisse

Band: 11 (1938-1939)

Heft: 12

Rubrik: Der Unterrichtsfilm

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

mit den wichtigsten Verkehrsregeln und Verkehrsordnern, also auch mit den Verkehrsampeln mit dem roten, gelben und grünen Licht. Zur Vorbereitung bietet die Schulfunkzeitschrift wertvolle Wegleitung und Hilfe.

Dienstag, 14. März: **Die Schweiz in Zürich!** Arthur Welti und Hans Bänninger geben eine Vorschau auf die schweizerische Landesausstellung, um damit unsern Schülern die Bedeutung dieses großen, nationalen Werkes vor Augen zu führen. Nebenbei soll diese Darbietung in den Schülern den Wunsch erwecken, die Landesausstellung selber zu besuchen.

Donnerstag, 16. März: **Tragödien im Walde.** Dr. S. Brunies, Basel, erzählt erschütternde Erlebnisse mit Waldtieren. „Wir wollen die Not der Tiere nicht auch noch vermehren.“ Daß dieser Entschluß bei den Schülern das Ergebnis der Sendung werde, ist der Wunsch des Autors.

Mittwoch, 22. März: **Us miiner Buebezyt.** Joseph Reinhart erzählt aus seiner Jugendzeit. Zur Vorbereitung wird man die Schüler bekannt machen mit dem Leben und dem Werk des Dichters. Näheres über den Dichter siehe Schulfunkzeitschrift (Verlag Ringier).

Der Unterrichtsfilm.

Mitteilungen der SAFU (Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Unterrichtskinetographie).

Das Schmalfilmgerät für die Schule.

Ein den Anforderungen der Schule genügendes Schmalfilmgerät ist ein wesentliches Erfordernis für einen gedeihlichen und störungsfreien Unterricht am Film. Da die Anschaffung des Gerätes mit ziemlichen Kosten verbunden ist, so soll sie wohlüberlegt und in Kenntnis aller Umstände geschehen. In der ersten Zeit des Schmalfilms benutzte man die Amateurgeräte ohne weiteres auch für die Schule. Die Erfahrungen haben bald gezeigt, daß bei der Vorführung von Unterrichtsfilmen im Schulzimmer andere Verhältnisse berücksichtigt werden müssen, als bei der Heimkinematographie. Die Anforderungen der Schule an das Schmalfilmgerät sind z. T. strengere, so daß die billigen Amateurgeräte, die diese Anforderungen nicht erfüllen können, ausscheiden, z. T. muß die Schule auf Eigenschaften besonderen Wert legen, die für den Amateur nebensächlich sind. Der Amateur kann kleinere Uebelstände in Kauf nehmen, die einen ernsthaften Unterricht empfindlich stören. Die Anforderungen, die an ein Schul-Schmalfilmgerät gestellt werden müssen, können in schulhygienische, unterrichtliche, technische und wirtschaftliche eingeteilt werden.

A. Anforderungen der Schulhygiene.

Schulhygienische Forderungen sind: Genügende Helligkeit, Flimmerfreiheit und gutes Stehen des Bildes. Die wichtigste ist die *Helligkeit*. Sie muß so groß sein, daß die Sehschärfe voll zur Auswirkung kommt und ein müheloses Erfassen des bewegten Bildes mit allen Einzelheiten gewährleistet ist. Die Helligkeit soll bei laufender Blende so sein, daß auf dem Bildschirm bei der für das Schulzimmer ausreichenden Größe des Bildfeldes die Beleuchtungsstärke mindestens 30 Hefner-Lux = rd. 25 internationale Lux¹⁾ beträgt. Das entspricht bei einer für ein normales Schulzimmer gut ausreichenden

¹⁾ Lux ist das Maß der Beleuchtungsstärke. In Deutschland, zum Teil auch bei uns, wird noch mit Hefnerlux gerechnet, die etwas kleiner sind. (1 internationales Lux = 1,17 H-Lux.)

den Bildbreite von 1,85 m einem Lichtstrom von 75 Hefner-Lumen = rd. 65 internationale Lumen²⁾).

Flimmerfreiheit ist vorhanden, wenn das ohne Film auf die Bildwand geworfene, scharf eingestellte Bildfeld bei der normalen Bildwechselzahl von 16 Bildern in der Sekunde keine Helligkeitsschwankungen zeigt. Solche rasche Helligkeitsschwankungen bilden wegen der flackernden Unruhe, die sie ins Bild bringen, eine empfindliche Störung. Für die bei normalen Schulgeräten vorkommende Beleuchtungsstärke wird Flimmerfreiheit erreicht durch mindestens 48 Lichtwechsel je Sekunde oder durch drei Lichtwechsel je Bild. Das erfordert eine dreiflügelige Blende, die außer dem Bildwechsel noch zweimal das stehende Bild abdeckt. Gerät mit Zweiflügelblende, die den Lichtstrom besser ausnützen würden, sind daher für die Schule nicht zulässig, es sei denn, daß sie je Bild zweimal umlaufen und dann vier Bildwechsel je Bild erzeugen. Dann ist aber gegenüber der Dreiflügelblende ein Lichtverlust vorhanden. Das ist dagegen nicht der Fall bei einer Einflügelblende, die je Bild dreimal umläuft, was ebenfalls Flimmerfreiheit bedingt. Bei den lichtstärkeren Geräten kann bei leerem Bildfeld ein leichtes Flimmern in Erscheinung treten, da hier eine höhere Bildwechselzahl zur Behebung des Flimmerns nötig wäre. Die Probe ist dann mit einem Film mit größeren hellen Flächen zu machen, z. B. einem hellen Himmel. Sofern hier kein bemerkbares Flimmern eintritt, ist das Schmalfilmgerät nicht zu beanstanden.

Unter dem *Stehen des Bildes* versteht man die genaue Deckung der unbewegten Teile der aufeinanderfolgenden Filmbilder. Andernfalls tanzt der Hintergrund auf und ab, was eine störende Unruhe in das Bildfeld bringt. Man beurteilt das Stehen am besten, indem man mit einem in der Lochung einwandfreien Film den Bildtrennungsstrich am oberen Rand des Bildes etwas sichtbar macht. Er darf sich

²⁾ Das internationale Lumen steht zu dem Hefnerlumen im gleichen Verhältnis wie die entsprechenden Luxgrößen.

dann gegenüber der festen Kante des Bildfeldes nicht verschoben. Ganz kleine Schwankungen von höchstens 3 mm auf 90 cm Bildhöhe können zugelassen werden, weil man sie praktisch nicht bemerkt.

B. Forderungen des Unterrichtes.

Zu den unterrichtlichen Forderungen gehören: Geräuschlosigkeit, einfache Bedienung, gleichbleibende Bildwechselzahl, Bildschärfe am Rande, gleichmäßige Ausleuchtung des Bildfeldes, geringes Streulicht, Rücklauf, jedoch nicht die von Lehrern ohne Erfahrung im Filmunterricht meist geforderte Stillstandsvorrichtung.

Ein einwandfreies, einfaches Maß für die Geräuschlosigkeit besteht leider nicht. Die Lautstärke ist allerdings mit käuflichen Meßinstrumenten in Phon zu messen. Die unterrichtliche Störung, die ein Geräusch verursacht, ist jedoch nicht allein von der Lautstärke abhängig. So ist z. B. ein tieferes Brummen gegen alle Erwartung weit störender als ein hohes, leichtes Klappern. Das Ohr gewöhnt sich nämlich sehr schnell an ein nicht zu lautes, gleichmäßiges Geräusch. Gefährlich sind diejenigen Geräusche, die die Mitlaute der Sprache verschlucken, so daß die Worte des Lehrers bei Schülern, die in der Nähe des Filmgerätes sitzen, nicht mehr verstanden werden. Hier hilft nur eine praktische Probe. Es ist zwar heute der Wissenschaft möglich, eine vollständige Klanganalyse auszuführen, die zahlenmäßigen Aufschluß über das Störungsmaß geben müßte. Jedoch sind unseres Wissens solche Untersuchungen bis jetzt an Schmalfilm-Bildwerfern noch nicht ausgeführt worden. Völlige Geräuschlosigkeit kann man bei einem nicht eingekapselten, leicht zugänglichen Filmgerät heute nicht verlangen, wohl aber ein geringes, kaum störendes Maß derselben.

Sehr wichtig für den Schulbetrieb ist die einfache Bedienung des Gerätes. Wir machen die Erfahrung, daß namentlich Lehrerinnen eine gewisse Angst vor dem Gerät haben, bei dessen unzweckmäßiger Handhabung man leider den teuren Film arg beschädigen oder sogar unbrauchbar machen kann. Hier hilft die Einzeleinführung jedes Lehrers in die Handhabung der Filmförderungseinrichtung mit einer kurzen Uebung im Einlegen des Filmes in Vorwickler, Gleitbahn und Nachwickler. Die Einzelheiten sind je nach Bauart des Gerätes etwas verschieden, so daß nichts allgemeines darüber gesagt werden kann. Zur einfachen Bedienung gehört auch die Rückspulvorrichtung, mit der der Film nach Ablauf wieder auf die ursprüngliche Filmspule gewickelt wird. Eine Rückspulvorrichtung braucht nicht unbedingt am Motor zu laufen, eine Handrückwicklung mit Uebersetzung für schnelles Rückrollen genügt. Für Filmleihstellen wäre es allerdings zweckmäßiger, wenn sie den Film nicht umgewickelt zurückerhalten würden, da er

sonst bei der Prüfung auf Beschädigung zweimal umgerollt werden muß. Dann muß aber jeder Filmmieter eine einwandfreie, in gutem Zustande gehaltene und gleichwertige Filmspule zur Verfügung haben. — Auf selbsttätige Filmeinfädung ist eher zu verzichten, einmal weil sie das Gerät verteuert, gelegentlich nicht einwandfrei läuft, und dann sollte ein Lehrer oder eine Lehrerin die wirklich geringe Geschicklichkeit, die das normale Einlegen eines Films erfordert, auch aus andern Gründen besitzen.

Sehr wichtig für den Unterricht ist die richtige Bildwechselzahl, bei der der Film den Ablauf des Vorganges mit der richtigen Geschwindigkeit zeigt. Ein Motor, der in betriebswarmem Zustand doppelt so schnell läuft wie im kalten Anfangszustand, mag für Amateure hingehen, in der Schule ist er unmöglich; denn der Lehrer kann sich nicht fortwährend mit dem Regeln der Geschwindigkeit abgeben. Im übrigen sei die Ablaufgeschwindigkeit etwa zwischen 14—25 Bilder in der Sekunde zu regeln. Bei Zeitlupenaufnahmen z. B. läßt man manchmal gerne den Film noch etwas langsamer laufen und nimmt ein leichtes Flimmern für kurze Zeit in Kauf. Mit 24 Bildern muß ein Film laufen, der von einem Tonfilm stumm überkopiert ist. Der Schnellauf ist auch erwünscht, wenn man bei einer Vorbetrachtung des Filmes, um Zeit zu gewinnen, eine bekannte Szene rasch ablaufen lassen will. Er ist ferner vorteilhaft für eine rasche Rückentwicklung, sofern diese mit Motor geschieht. Die richtige Ablaufgeschwindigkeit von 16 Bildern in der Sekunde kann ziemlich genau eingestellt werden, wenn man im verdunkelten Raum bei dem ohne Film langsam laufenden Bildwerfer die Geschwindigkeit steigert bis das Schirmbild gerade aufhört zu flimmern.

Die Bildschärfe bis zum Rand könnte auch als schulhygienische Forderung angesprochen werden. Sie ist nötig, weil in Unterrichtsfilmen des öfters auch in den Randteilen bildwichtige Bewegungen vorkommen, die klar erfaßt werden müssen. Ein ganz geringes Nachlassen der Bildschärfe an den Schmalseiten ist zulässig. Mit der Bildschärfe zusammennehmen kann man praktisch auch die Farbfreiheit, weil farbige Säume an Begrenzungslinien auf die Ferne ebenfalls als Unschärfe wirken. Auch hier dürfen nur geringe Farbsäume in der Nähe der schmalen Bildränder vorkommen.

Die gleichmäßige Ausleuchtung des Bildfeldes, die bei billigen Geräten öfters zu wünschen übrig läßt, ist nötig, weil im schlecht beleuchteten Randteil feinere Einzelheiten weniger gut oder überhaupt nicht mehr wahrgenommen werden. Der Randabfall der Beleuchtungsstärke kann immerhin etwa 25% betragen, ohne daß das Auge eine merkbare Helligkeitsverminderung im Bilde wahrnimmt.

Streulicht heißt das Licht, das von der Lichtquelle im Gerät irgendwo aus dem Gehäuse herauskommt und den Vorführungsraum aufhellt. Dadurch wird das Bild auf der Bildwand flauer, feinere Einzelheiten in der Zeichnung verschwinden. Ganz geringes Auftreten von Streulicht kann hingenommen werden, sofern es nur unwesentlich zur Aufhellung des Vorführungsraumes beiträgt. Es ist nämlich zu berücksichtigen, daß bei hellen Bildern der Raum durch das von der Bildwand zerstreut zurückgeworfene Licht schon einigermaßen aufgehellt wird, so daß man eine kleine Zusatzhelligkeit nicht bemerkt.

Der **Rücklauf** ist, wenn richtig aufgebaute Unterrichtsfilme verwendet werden, nicht unbedingt nötig; er ist aber einmal wünschenswert, wenn man eine kleinere Szene nochmals wiederholen will. Dabei ist es besser, wenn der Rücklauf nicht mit verdeckter Lichtquelle, sondern sichtbar vor sich geht. Wenn man beim Unterricht das Bild auch nicht auf der Projektionswand rücklaufen läßt, so kann man sich doch auf einem, in einiger Entfernung vor dem Objektiv vorgehaltenen Blatt Papier überzeugen, daß der gewünschte Anfang der zu wiederholenden Szene erreicht ist. Weiter ist ein Rücklauf für den Lehrer zum Studium des Films in seinen einzelnen Teilen sehr erwünscht. Auch hier ist der offene Rücklauf vorzuziehen, weil auch der Rückwärtsgang zur Beobachtung verwendet werden kann. Für wissenschaftliche Auswertung eines Filmes ist der offene Rücklauf in manchen Fällen unerlässlich, weil bei der rückläufigen Bewegung manches auffallend wird, was man beim normalen Vorwärtslauf übersehen sieht.

Der **Stillstand** des Laufbildes wird meistens gefordert, weil man glaubt, damit wertvolle Einzelheiten aus schnellbewegten Vorgängen in Ruhe betrachten zu können. Der Lehrer ist dann sehr enttäuscht, wenn er beim Stillstand sieht, daß die Bilder aller rasch bewegten Gegenstände völlig unscharf sind, oft sogar den Gegenstand kaum mehr erkennen lassen, obwohl die Bewegung im Laufbild sehr natürlich ausgesehen hat. Diese Unschärfe von Gegenständen in rascher Bewegung ist eine Notwendigkeit, wenn die Bewegung bei der Vorführung natürlich aussehen soll. Es ist dem Kinotechniker zwar möglich, durch Herstellung eines schmalen Schlitzes in der Umlaufblende des Aufnahmeapparates die Bilder scharf zu bekommen. Bei der Vorführung sieht man aber dann den raschbewegten Gegenstand gleichzeitig mehrere Male nebeneinander. Ein Mensch z. B., der die Arme seitwärts schwingt, gleicht einer vielarmigen indischen Götterfigur. — Es kommt noch hinzu, daß (nach Untersuchungen im Photographischen Institut der E.T.H.) die licht- und wärmetechnischen Verhältnisse bei dem Schmalfilmgerät es nicht erlauben, ein für die Auswertung genügend helles Stehbild zu erzeugen, ohne daß der

Film während des Stehens eine **dauernde Schädigung** erleidet. Er wird ausgebaucht und spröde, das Bild ist später unscharf und die spröde Stelle reißt in der Lochung gerne ein. Eine Lösung wäre nur möglich, wenn auf beide Seiten des stehenden Filmes wasserdampfgesättigte Luft geblasen würde. Das ist aber bei einem Schulgerät vorläufig ausgeschlossen. — Und letzten Endes gehen die unterrichtlichen Forderungen dahin, daß das, was ruhend steht, im **Stehbild** (Diapositiv) gezeigt werden muß, weil das Stehbild aus hier nicht zu erörternden Gründen photographisch immer viel besser ist, als das laufende Filmbild, und weil das Stehbild ohne Schädigung so lange bleiben kann, als es die Auffassungsgabe der Schüler verlangt.

C. Technische Forderungen.

Die Befolgung der technischen Forderungen befähigt das Gerät zu einer vollwertigen Leistung. Es wird aus den vorhandenen Mitteln das Bestmögliche herausgeholt. Meist sind damit unterrichtliche und namentlich wirtschaftliche Vorteile verknüpft. Zu den technischen Forderungen gehören ein sehr genau gebautes Triebwerk, ein auch bei voller Filmspule rasch anlaufender Motor, eine Lampenverstellung, eine Bildstrichverstellung, eine zum Kondensator passende Objektivbrennweite, eine Feineinstellung des Objektivs, eine Neigevorrichtung am Gerät, die Innehaltung der international festgelegten Masse beim Bildfenster und den Filmspulen, eine einfache Schmierung, der Anschluß an die normale Lichtleitung, eine bequeme Tragvorrichtung und ein nicht zu hohes Gewicht des Gerätes.

Ein **genau gearbeitetes Triebwerk** ist zur Geräuschlosigkeit und zum vollendeten Stehen des Bildes nötig. Ein auch bei Stellung auf „langsam“ **rasch anziehender Motor** macht die nicht immer sicher arbeitende Brennschutzklappe unnötig und es gibt trotzdem keine durchgeschmorten Stellen im Film. Eine **Lampenverstellung** (oder eine entsprechende Spiegelverstellung) ist nötig, um durch Einzentrierung der Glühfäden die höchste Lichtausnutzung zu erzielen. Da es leider immer noch Filme gibt, bei denen die Bildtrennungslinie nicht in richtiger Stellung zu den Vorschaltungslöchern des Filmes steht, muß eine **Bildstrichverstellung** vorhanden sein, sonst wird der Bildstrich jeweilen mit einem Teil des vorangehenden oder nachfolgenden Bildes im Bildfeld sichtbar.

Zur Ausnützung des Lichtes müssen die **Brennweiten des Objektivs und des Kondensators** aufeinander abgestimmt sein. Man kann daher nicht ohne mehr oder weniger erheblichen Lichtverlust Objektive anderer Brennweiten einsetzen. Es ist dringend zu raten, den Filmbildwerfer mit dem normalen Objektiv zu benutzen und zur Erreichung der richtigen Bildgröße den Abstand von

der Bildwand entsprechend zu wählen. Ein Schmalfilmgerät kann auch mitten im Schulzimmer auf eine Schulbank oder ein Tischchen gestellt werden. — Zum Aufstellen auf verschiedener Standorthöhe muß eine Neigevorrichtung vorhanden sein, damit das Bild immer in die richtige Höhe auf die Bildwand geworfen werden kann. Die Grobeinstellung des Objektivs dient nur zur ungefähren Scharfeinstellung des Bildes, während die genaue Scharfeinstellung mit einer Feinstellvorrichtung vorgenommen werden muß.

Die Innehaltung der durch die internationale Normenvereinigung festgelegten Masse für Bildfenster und Spulen verhindert allerlei unliebsame Störungen. Ist z. B. das Bildfenster zu groß, so können nicht erwünschte Randmarken des Filmes oder sogar die Seitenlochung auf das Bild kommen; eine zu dicke Spule läßt sich auf der Achse nicht verriegeln und läuft Gefahr, herunterzufallen, usw. Es ist anzunehmen, daß neuere Bildwerfer den genannten Anforderungen genügen. — Ein Filmbildwerfer, der nicht regelmäßig geölt wird, verdirbt rasch. Damit keine Oelstelle vergessen wird, sollen gut bezeichnete Oellöcher vorhanden sein; je weniger, desto besser. Die Oelung soll bei Einzellöchern 12 Betriebsstunden aushalten, eine Sammelschmierung 30 Tage. — Ein Anschluß an die normale Lichtleitung ist gesichert, wenn das Gerät auf die am Ort herrschende Spannung eingestellt werden kann und, wegen der üblichen Leitungsdicke und Sicherungen, nicht mehr als 6 Ampere Strom verbraucht. Mit dieser Stromleistung kann jedes normale Schmalgerät auskommen. — Weil das Gerät öfters herumgetragen werden muß, von einem Schulhaus zum andern, von einem Zimmer zum andern oder im Schulzimmer selbst, so ist ein nicht zu großes Gewicht und eine bequeme Tragvorrichtung des Gerätes sowohl im Koffer als im gebrauchsfertigen Zustande zu verlangen.

D. Forderungen wirtschaftlicher Natur.

Bedeutend wichtiger für die Schule als für den Amateur sind auch die wirtschaftlichen Forderungen an das Gerät: mäßige Anschaffungskosten, Dauerhaftigkeit bei starkem Gebrauch, geringe Lampenkosten, mäßiger Stromverbrauch und Filmschonung.

Daß ein Gerät, das den bisher genannten Anforderungen genügt, nicht sehr billig sein kann, ist einleuchtend; aber es muß in Bezug auf die als nötig erkannten Leistungen preiswert sein. Dies ist möglich, wenn das Gerät einfach gehalten ist, nur die zum Zweck notwendigen Einrichtungen enthält und auf alle überflüssigen Annehmlichkeiten, wie Pilotlicht, selbsttätige Einfädung, Stillstand, usw.

beiseite läßt. Dauerhaftigkeit bei starkem Gebrauch verbürgen gute Baustoffe und genaueste mechanische Arbeit.

Geringe Lampenkosten und trotzdem genügende Lichtstärke erzielt man mit Niedervolt-Lampen, bei denen die Glühfäden in einer Ebene liegen. Um die nötige hohe Lichtstärke zu geben, arbeiten alle Kleinkinolampen mit starker Ueberspannung. Ihre Lebensdauer ist daher sehr beschränkt. Die Niedervoltlampen mit einfacher Fadenebene haben eine durchschnittliche Lebensdauer von 50 Stunden. Sie sind dabei wesentlich billiger als die Biplanlampen mit Glühfäden auf zwei Ebenen, die durchschnittlich nur 25 Stunden brennen, dabei allerdings mehr Licht geben, aber auch mehr Strom verbrauchen. Für technisch einwandfreie Filme, und nur solche kommen für den Unterricht in Frage, genügt der Lichtstrom einer 200 Watt-Niedervoltlampe in Verbindung mit richtigem Kondensator und lichtstarker Optik vollständig. Dieser Bildwerfertypus bildet denn auch das normale Filmgerät für die deutschen Schulen. Zur Schonung der Lampen trägt in hohem Maße der Betrieb bei richtiger Spannung (oder Stromstärke) bei, daher soll jedes Gerät einen Strommesser und einen Regelwiderstand für die Lampe besitzen.

Wertvoll sind auch Sicherungsvorrichtungen, die das Einschalten der Lampe nur bei geringerer Belastung gestatten, sei es, daß der Lampenwiderstand beim Löschen der Lampe selbsttätig einspringt oder daß die Lampe nicht angezündet werden kann, bevor genügender Widerstand eingeschaltet ist. Sonst muß man sich gewöhnen, nach jedem Löschen der Lampe den Widerstand von Hand einzuschalten. Den geringsten Stromverbrauch erzielt man bei Niedervoltlampen von niedriger Wattzahl. Der Motorstrom kommt gegenüber dem Lampenstrom kaum in Betracht. Da alle Kinolampen auf 110 Volt eingestellt sind, so muß die meist vorhandene höhere Netzspannung durch Einschalten eines Widerstandes oder mittels eines Transformators entsprechend heruntergesetzt werden. Der Transformator ist teurer und macht das Gerät etwas schwerer als ein Widerstand. Er verzehrt aber nicht fast die Hälfte des Stromes nutzlos, wie der Widerstand, hilft also Stromkosten sparen.

Zur Filmschonung gehört richtige Einstellung der Filmbremse und eine gut berechnete Filmrückvorrichtung für den 16maligen Filmzug in der Sekunde. Der Filmzug darf nicht mehr als 130 Gramm betragen. Die meisten Filmgeräte bevorzugen als Zugvorrichtung den Greifer, der am leichtesten ein auf die Dauer sicheres Stehen des Bildes verbürgt.

Ernst Rüst.