

MITTEILUNGEN



DES INSTITUTS FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

NR. 9

FEBRUAR

1959

Inhalt dieses Heftes

D. Elle: Einrichtungen zur Kurzzeitphotographie im Institut für den Wissenschaftlichen Film.....	1
Forschungsberichte des Instituts II.....	11
Neue Filme des Instituts.....	15
Mitteilungen.....	19

Einrichtungen zur Kurzzeitphotographie im Institut für den Wissenschaftlichen Film

D. Elle, Göttingen

Besonders im Bereich der Technik und dem der naturwissenschaftlichen Forschung gibt es so schnell verlaufende Vorgänge, daß sie mit dem menschlichen Auge und den Aufnahmeapparaturen der gewöhnlichen Kinematographie nicht verfolgt werden können. In vielen Fällen ist es erwünscht, auch hier zur Untersuchung die photographisch registrierende Methode anzuwenden. Man hat deshalb schon seit Jahrzehnten Apparaturen und Methoden der sog. Kurzzeitphotographie und Hochfrequenzkinematographie entwickelt. Die Tatsache, daß besonders in Amerika und Rußland erhebliche Mittel für solche Apparaturen aufgewandt werden, zeigt, daß diesen Untersuchungsmethoden eine gewisse Bedeutung beigemessen wird. Auch im Institut für den Wissenschaftlichen Film haben wir, soweit das unsere etwas beschränkteren Mittel erlauben, seit einigen Jahren solche Apparaturen aufgebaut und weiterentwickelt. Im folgenden soll hierüber ein Überblick gegeben werden.

Zur Aufnahme schneller Bewegungsvorgänge sind kurze Belichtungszeiten notwendig, denn Bewegungsunschärfen im Bild sind abhängig von der Geschwindigkeit des aufzunehmenden Vorgangs und von der Belichtungsdauer der Aufnahme. Mit den üblichen mechanischen Photoverschlüssen läßt sich eine kürzeste Belichtungszeit von etwa $\frac{1}{1000}$ s erreichen. Bei dieser Belichtungszeit würde z.B. ein Vorgang einer Geschwindigkeit von 1 m/s eine Bewegungsunschärfe (bei Abb. 1:1)

von 1 mm bekommen. Beträgt diese Unschärfe etwa 0,1 % der Abmessungen des Aufnahmegegenstandes, dann wird sie im allgemeinen nicht stören. Das gilt nicht mehr, wenn der Aufnahmegegenstand erheblich kleiner ist (z.B. ein Getreidekorn beim Mahlvorgang, d.h. wenn das genannte Verhältnis wesentlich höher liegt. In jedem Fall muß abgeschätzt werden, welche Bewegungsunschärfe im Verhältnis zur Größe des Aufnahmegegenstandes für den Zweck der Auswertung noch zulässig ist. Danach berechnet sich dann die obere Grenze der Belichtungsdauer der Aufnahme. Kürzere Belichtungszeiten (kleiner als $\frac{1}{1000}$ s) lassen sich mit besonderen Kurzzeitverschlüssen oder mit Hilfe kurzzeitig leuchtender Lichtquellen (Röhrenblitzlampen, Funken, Röntgenblitzrohren und dergl.) erreichen. Je nach Wahl der Kondensatoren des Entladungskreises und der Blitzlampen können verschiedene Leuchtzeiten der Blitzlichtquellen erreicht werden. Im allgemeinen wird man für lange Blitzzeiten (etwa $\frac{1}{1000}$ s) große Entladungskapazitäten und kleinere Spannungen (etwa 1kV) und umgekehrt für sehr kurze Leuchtzeiten kleine Kapazitäten und verhältnismäßig hohe Spannungen (bis 40 kV) benutzen.

Im Institut stehen Röntgenblitzgeräte zur Verfügung, mit denen Leuchtzeiten von 10^{-3} s, 2×10^{-4} s und 2×10^{-5} s herstellbar sind. Eine Apparatur mit 4 Blitzlampen der letzten Art (Leuchtdauer 2×10^{-5} s) kann in Zeitintervallen zwischen $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{1000}$ s gesteuert werden. Damit bietet sich die Möglichkeit, Reihenbilder eines Bewegungsvorgangs vor einem dunklen Hintergrund mit einer Kamera auf ein und derselben photographischen Schicht aufzunehmen. Für solche Reihenaufnahmen in noch kürzeren Zeitintervallen (10^{-3} bis 2×10^{-5} s) steht ein Lichtblitz-Stroboskop der Firma Frügel, Hamburg, zur Verfügung.

Noch kürzere Belichtungszeiten (2×10^{-7} s bis 3×10^{-6} s) lassen sich in einfacher Weise mittels Gleitfunkenentladungen herstellen. Mit dieser Beleuchtung konnten z.B. 11fach vergrößerte Aufnahmen von dem Vorgang des Flammenspritzens gemacht werden.

Führt man eine Entladung über einen dünnen Draht oder eine dünne Metallschicht, dann wird diese Schicht explosionsartig unter heller Leuchterscheinung verdampfen. Dieser Vorgang stellt eine weitere, für viele Zwecke sehr brauchbare Lichtquelle von etwa 5×10^{-6} s Dauer dar.

Alle diese durch Entladungen hergestellten Kurzzeitlichtquellen lassen sich zeitlich verhältnismäßig genau durch den aufzunehmenden Vorgang steuern. Ist dessen Ablauf selbst zeitlich gut reproduzierbar, dann können davon verschiedene Bewegungsphasen durch Einzelaufnahmen festgehalten werden, indem man jeweils die Verzögerungszeit zwischen dem Augenblick der Auslösung und der Aufnahme verändert.

Elektrische Entladungen bieten die Möglichkeit, kurzzeitig wirkende und zeitlich gut steuerbare Strahlungsquellen nicht nur im Bereich der sichtbaren Strahlung, sondern auch im Röntgengebiet herzustellen. Durch eine Hochspannungsentladung über ein geeignet konstruiertes Röntgenrohr erhält man sog. Röntgenblitze einer Leuchtdauer von etwa 5×10^{-7} s Dauer. Sehr schnell ablaufende Vorgänge, die nur im Röntgenschattebild erfaßbar sind, z.B. selbstleuchtende Vorgänge, können dadurch im Momentbild festgehalten werden.

Ein solches Röntgenblitzrohr wurde in eigener Konstruktion im Institut hergestellt und an eine Hochvakuumpumpanlage angepaßt. Das Rohr kann geöffnet und entsprechend den Aufnahmebedingungen in seiner Elektrodenanordnung geändert werden. Eine für den Betrieb des Röntgenblitzrohres aufgebaute Hochspannungsstoßanlage erlaubt kurzzeitige Spannungen von 20 kV, 60 kV, 100 kV, 140 kV oder 220 kV anzulegen. Damit ergibt sich die Möglichkeit, Röntgenblitze verschiedener "Härte", d.h. verschiedener Durchdringungsfähigkeit zu erzeugen. Bei 220 kV Entladespannung kann mit einem solchen Röntgenblitz ein Äquivalent von 15 mm Eisen durchstrahlt werden. Die Entladespannung wird man so hoch nehmen, daß der Aufnahmegegenstand durch den Röntgenblitz gerade genügend durchstrahlt wird. Andererseits ist es vorteilhaft, die Röntgenstrahlung so "weich" wie möglich zu wählen, um gute Kontrastverhältnisse zu bekommen. Je nach den Absorptionsverhältnissen des Aufnahmegegenstandes werden die beiden genannten Bedingungen für eine bestimmte Entladespannung am günstigsten erfüllt sein. Anwendungsmöglichkeiten sind gegeben bei Schmelz-, Verdampfungs-, Verbrennungs- und Schweißvorgängen, bei Untersuchungen von schnellumlaufenden Maschinenteilen, Getrieben usw.

Die bisher beschriebenen Aufnahmeanordnungen erlauben nur einzelne oder wenige Momentbilder eines Vorgangs festzuhalten. Da sich hier die Aufnahme mit dem Vorgang verhältnismäßig genau koppeln läßt, können solche Bilder schon einen wertvollen Hinweis auf den Ablauf eines Vorgangs geben, den Verlauf selbst aber nicht darstellen. Diesem Ziel wird man näher kommen, wenn man mehrere solcher Kameras und Blitzlichtquellen kombiniert und damit in geeigneten Zeitintervallen die Bewegungsphasen ein und desselben Vorgangs nacheinander aufnimmt. Voraussetzung ist aber die räumliche und zeitliche Trennung der aufeinanderfolgenden Einzelbilder des Vorgangs. Das erste geschieht durch die einzelnen Kameras. Um die Bilder zeitlich zu trennen, also um nicht mehrfache Belichtungen durch die späteren oder vorangehenden Einzelaufnahmen zu haben, muß jede dieser Kameras mit einem Kurzzeitverschluß versehen sein. Für Aufnahmen in Zeitabständen von 10^{-4} s bis 3×10^{-6} s (Bildfrequenzen von $10^4/s$ bis $3 \times 10^5/s$) steht eine Apparatur für Reihenbildvorderlichtaufnahmen mit 5 Einzelkameras zur Verfügung. Jede dieser Kameras ist mit einem Kurzzeitverschluß (Faraday-Verschluß) einer Öffnungszeit von 2×10^{-6} und mit einer Beleuchtungseinrichtung versehen. Der Verschluß benutzt den magnetooptischen

Faradayeffekt, der in der Drehung der Schwingungsebene des polarisierten Lichtes bei Einwirkung eines Magnetfeldes besteht. Durch eine Entladung über eine kurze Spule wird dieses starke Magnetfeld kurzzeitig erzeugt. Die Faradayzelle, auf deren Aufbau hier nicht näher eingegangen werden kann, ist nur durchsichtig, solange der Entladungsstrom wirksam ist. Die Beleuchtung geschieht durch eine im gleichen Entladungskreis explosionsartig verdampfende Silberschicht synchron mit der Verschlussöffnung. Mit dieser im Institut entwickelten Apparatur lassen sich Vorgänge untersuchen, deren Gesamtverlauf so kurz ist, daß nur wenige Bilder zeitlich unterzubringen sind. Als Beispiele sind zu nennen: Zerreißvorgänge von Fäden, dasselbe an einem Papierblatt oder an einer Aluminiumfolie unter plötzlichem Druck, die Auswölbung einer Aluminiumfolie unter plötzlichem Druck, Zerbersten eines Rohres usw.

Hierbei ist selbstverständlich notwendig, die Aufnahmeapparatur zeitlich genau mit dem aufzunehmenden Vorgang zu koppeln. Das kann geschehen durch Kontakt oder Unterbrechung, d.h. allgemein durch Widerstandsänderung eines Stromkreises oder durch ein Lichtsignal über eine Photozelle mit Verstärker oder durch ein akustisches Signal über einen Piezokristall und Verstärker. Entsprechende Apparaturen und Vorrichtungen sind zu diesem Zwecke aufgebaut worden. Die Auslösung der Verschlüsse und Beleuchtungseinrichtungen der einzelnen Kameras erfolgt in bestimmten Zeitabständen durch elektrische und akustische Schaltmaßnahmen.

Der genannte Faraday-Verschluss kann auch mit dem Entladungskreis einer Röhrenblitzlampe gekoppelt werden. Die Öffnungszeit des Verschlusses entspricht dann etwa der Hälfte der Leuchtdauer der betreffenden Blitzlampe. Durch geeignete Wahl der Kondensatoren und Spannungen des Entladungskreises können Öffnungszeiten des Verschlusses zwischen 2×10^{-6} s und 2×10^{-4} s eingestellt werden. Eine Kombination dieses Kurzzeitverschlusses mit einer Blitzlampe und mit einer Zeitrafferkamera (wie sie gemeinsam mit J. Rieck beschrieben wurde)¹⁾, erlaubt Zeitrafferaufnahmen unabhängig von den Schwankungen des Tageslichts. Unter besonderen Umständen (Entladespannungen von 140 kV) ließ sich mit dem Faraday-Verschluss eine Öffnungszeit von 5×10^{-7} s erreichen. Die mechanische Beanspruchung des Verschlusses ist hierbei allerdings unzulässig hoch. Einzelbilder von der Verdampfung eines durch Entladung explodierenden Drahtes konnten auf diese Weise z.B. aufgenommen werden.

Eine einfache Kamera mit einem Drehspiegel unter 45° Neigung gegen seine Drehachse gestattet unter bestimmten Umständen Aufnahmen in einem Frequenzbereich von 1 000 - 25 000 B/s auf einem feststehenden Film. Die einzelnen aufeinander folgenden Bilder erfahren beim Umlauf des Spiegels eine Drehung um ihren Mittelpunkt, einen sog. Bildsturz. Da ein optischer Ausgleich hier nicht vor-

1) Askania-Warte 12 (1954) Nr. 46, S. 3.

handen ist, können die Bilder nur mit sehr kurzer Blitzbeleuchtung, wie sie das Früngelsche Blitzgerät liefert, aufgenommen werden. Man hat dann etwa 40 Bilder in Normalfilmgröße.

In Konstruktion ist eine weitere Drehspiegelkamera, in welcher der Fehler des Bildsturzes vermieden wird. Hier liegt die Drehspiegelachse in der Drehspiegelachse. Der Aufnahmegegenstand kann verkleinert oder auch vergrößert auf den Drehspiegel abgebildet werden. Dieses Bild wird dann seinerseits mit der Drehung des Spiegels durch eine Reihe von 20 im Halbkreis angeordneter Kameras zeitlich nacheinander aufgenommen. Die Belichtungszeit des Einzelbildes ist hier etwa $\frac{1}{5}$ der Bildwechselzeit. Diese ist abhängig von der Umlaufzeit des Drehspiegels. Bildwechselzeiten von 10^{-4} s bis $1,4 \times 10^{-5}$ s, d.h. Bildfrequenzen von 10^4 /s bis 7×10^4 /s sind erreichbar. Die Bildgröße ist etwa Normalfilmformat. Zur Belichtung dienen zwei hierfür aufgebaute Blitzlampen mit einer Entladungsenergie von je 500 Ws. Die wirksame Leuchtdauer, die durch geeignete Schaltmaßnahmen geändert werden kann, muß etwa die Hälfte der Umlaufzeit des Drehspiegels betragen, um eine mehrfache Überschreibung des Films zu vermeiden.

Um Bilder von 20 mm Durchmesser in zeitlichen Abständen von 2×10^{-6} s auf einem bewegten Film unterzubringen, müßte dieser mit einer Geschwindigkeit von 10 km/s ablaufen. Das ist praktisch unmöglich. Die in folgender Skizze (Abb.1)

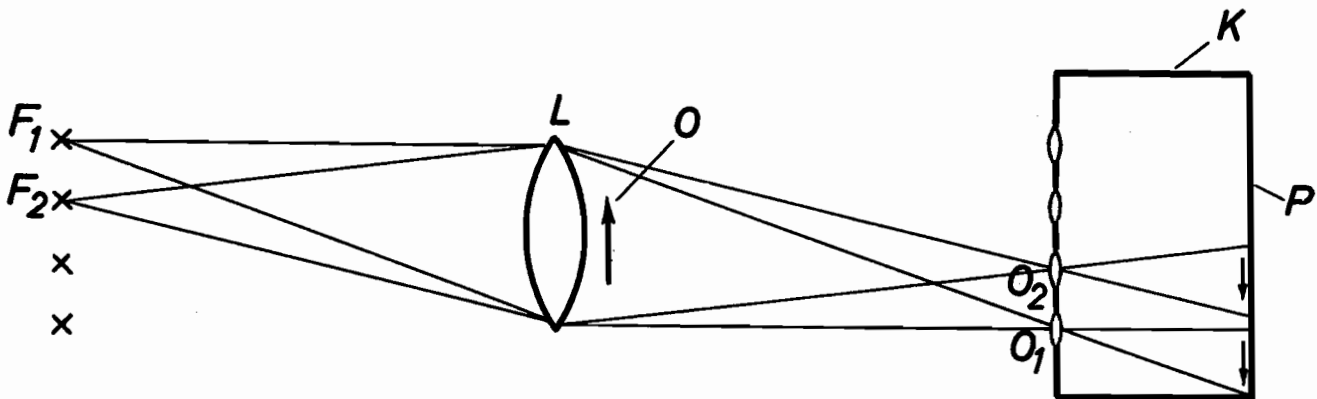


Abb. 1 Anordnung nach Cranz-Schardin

gegebene Anordnung nach Cranz-Schardin gestattet, eine Anzahl verhältnismäßig großer Bilder auf einer ruhenden photographischen Schicht aufzunehmen. Die Bildtrennung ist dadurch bewirkt, daß das Licht von je einem Funken der Reihe F_1, F_2 , usw. durch die Linse L vor dem entsprechenden Objektiv O_1, O_2 , usw. der Kamera gesammelt wird. Im verdunkelten Raum erhält dadurch jedes dieser Objektive nur Licht von dem entsprechenden Funken. Von dem bei O ab-

laufenden Vorgang werden durch die Objektive O_1 , O_2 usw. auf der feststehenden Photoschicht mehrere nebeneinanderliegende Bilder entworfen. Die Aufnahme der Einzelbilder geschieht dann in den Zeitabständen, in denen die einzelnen Beleuchtungsfunken F_1 , F_2 usw. nacheinander gezündet werden.

Die erste im Institut aufgebaute Apparatur erlaubt 20 Bilder von 30 mm Durchmesser. Die Leuchtzeit der einzelnen Funken beträgt $1,4 \times 10^{-7}$ s. Hiermit können schnell ablaufende Vorgänge in Zeitabständen von 3×10^{-6} s bis $1,4 \times 10^{-7}$ s (Bildfrequenzen von 300 000/s bis 7×10^6 /s) photographiert werden. Die Auslösung geschieht durch den aufzunehmenden Vorgang, wie schon vorn erwähnt, durch Kontakt, Unterbrechung oder durch ein Licht- oder Schallsignal. Um den Gegenstand der Aufnahme im richtigen Augenblick zu erfassen, muß die notwendige Verzögerung zwischen dem Signal und dem ersten Beleuchtungsfunken, d.h. dem ersten Bild, berücksichtigt werden. Im allgemeinen gestattet diese Cranz-Schardinsche Anordnung nur Aufnahmen im durchfallenden Licht, also Schattenaufnahmen, spannungsoptische Aufnahmen oder Schlierenaufnahmen. Unter Umständen ist es aber möglich, mit dieser Anordnung mit Hilfe der Schlierenmethode auch Vorgänge an einer spiegelnden Oberfläche zu untersuchen. Aufnahmebeispiele für diese 20-Funken-Apparatur sind: Bruchvorgänge in Gläsern nach verschiedener Vorbehandlung (Laufgeschwindigkeit des Bruches etwa 1 500 m/s), Ausbreitung von Ultraschallimpulsen im Wasser (Geschwindigkeit etwa 1 500 m/s), dargestellt durch das Schlierenverfahren, und Ausbreitung von Spannungswellen in Glas (Geschwindigkeit etwa 5 300 m/s), sichtbar gemacht mittels spannungsoptischer Methode. Es gelang, diesen letztgenannten Vorgang auch mit den heute vorhandenen empfindlichen Farbfilmern aufzunehmen. Von diesen Vorgängen ließen sich kurze vorführfähige Filmstreifen herstellen, indem die 20 in der oben beschriebenen Anordnung aufgenommenen Einzelbilder auf einen Lauffilm umkopiert wurden.

Eine weitere Cranz-Schardinsche Anordnung besteht aus 10 Funken höherer Entladungsenergie, also größerer Helligkeit. Die Leuchtdauer des Einzelfunkens ist hier etwa 6×10^{-7} s. Die zeitlichen Abstände der Bilder können 5×10^{-6} s bis 6×10^{-7} s (Bildfrequenz von 200 000/s bis $1,7 \times 10^6$ /s) sein. Hiermit wurden die ersten spannungsoptischen Aufnahmen durchgeführt. Allerdings zeigen die Vorgänge solcher Geschwindigkeiten schon sehr störende Bewegungsunschärfen, da die Belichtungszeit des Einzelbildes hier bereits zu lang ist. Die große Funkenhelligkeit dieser Apparatur erlaubt z.B. schwach selbstleuchtende Vorgänge auf mäßig empfindlichem Filmmaterial aufzunehmen.

Für den Bildfrequenzbereich von 600/s bis 7 000/s wird im Institut schon seit einiger Zeit der amerikanische Fastax-Zeitdehner benutzt. Hier läuft der Film stetig bis zu Geschwindigkeiten von etwa 50 m/s hindurch. Das Bild wird dem Film durch den sog. optischen Ausgleich nachgeführt. Die Belichtungszeit des Einzelbildes ist etwa $\frac{1}{3}$ der Bildwechselzeit. Für sehr kleine schnellbewegte

Aufnahmeobjekte ist diese Belichtungszeit noch zu lang. Es ergeben sich störende Bewegungsunschärfen. Die Fastax-Kamera wurde deshalb mit einem Funkenblitzgerät der Firma Früngel, Hamburg, gekoppelt. Ein von dieser Firma in diese Kamera eingebauter Impulsgeber steuert die Lichtblitze so, daß jedes Einzelbild im richtigen Moment etwa 10^{-6} s belichtet wird. Damit lassen sich Bewegungsunschärfen weitgehend vermeiden. Diese Apparatur mit Blitzbeleuchtung konnte schon mehrfach mit Erfolg eingesetzt werden, z.B. zur Untersuchung folgender Vorgänge: Schleifen und Polieren von Zähnen, Farbspritzen an Düsen und schließlich Mahlen von kleinen Körnern in einer Hammermühle.

Um die zeitlichen Beleuchtungsverhältnisse der verschiedenen genannten Blitzlichtquellen jederzeit prüfen zu können, ist im Institut eine stetig aufzeichnende Drehspiegelkamera aufgebaut worden (Abb.2)

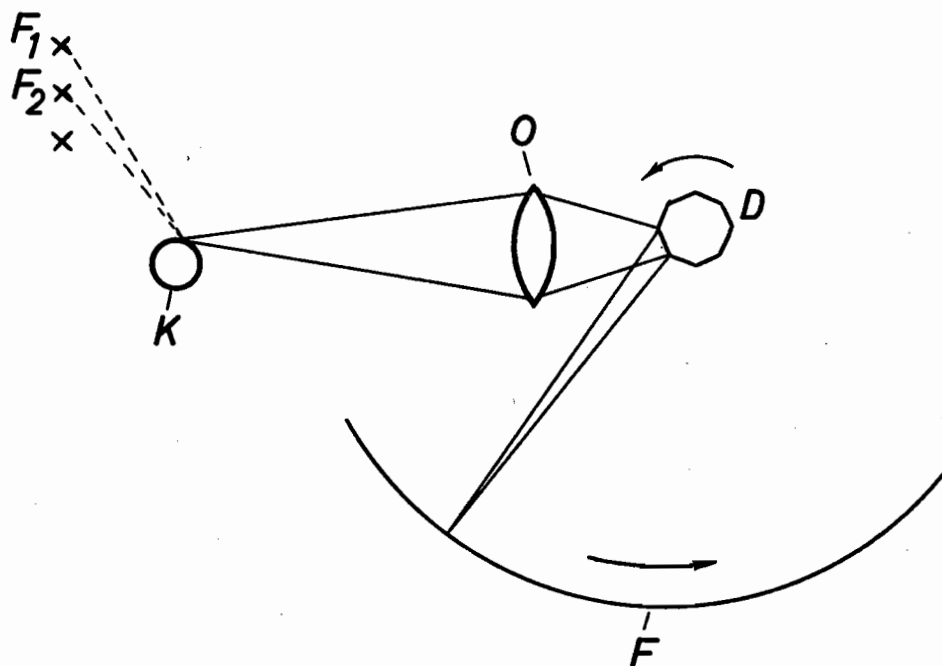


Abb. 2 Schema der Drehspiegelkamera

Hier wird eine Lichtquelle oder ein selbstleuchtender Vorgang unmittelbar oder mittelbar über einen Drehspiegel auf einen feststehenden Film, der im Kreis um den Drehspiegel angeordnet ist, abgebildet. Bei umlaufendem Drehspiegel wird dieses Bild über den Film hinweggeführt und so eine Spur des leuchtenden Vorgangs aufgezeichnet. Aus der Länge dieser Spur und der Schreibgeschwindigkeit des bilderzeugenden Lichtstrahles kann die Zeit des Vorgangs ermittelt werden. Die in unserem Institut hergestellte Kamera besteht aus einem achtfächigen Zylinder als Drehspiegel. Der Filmstreifen gestattet die Aufnahme

über $\frac{1}{4}$ des Umfangs um den Drehspiegel. Kurz bevor das von einer der 8 Drehspiegelflächen geschriebene Bild am Ende des Films verschwindet, erscheint das von der nächsten Spiegelfläche entworfene Bild am Anfang des Films. So kann unabhängig von der augenblicklichen Stellung des Drehspiegels jederzeit eine Aufnahme erfolgen. Eine Synchronisierung des Drehspiegels und der Auslösung des zu messenden leuchtenden Vorgangs ist nicht notwendig. Die Schreibgeschwindigkeit des Drehspiegels beträgt bis zu 5,5 km/s. Hiermit ist eine zeitliche Auflösung von 2×10^{-8} s erreichbar, was für die meisten Zwecke genügt.

Um den zeitlichen Abstand der räumlich auseinanderliegenden Funken F_1 , F_2 usw. einer Funkenzeitlupe messen zu können, wird die Oberfläche einer gut polierten glänzenden Kugel K (Abb.2) über den Drehspiegel D auf den Film F abgebildet. Die einzelnen Beleuchtungsfunken erzeugen am Rande dieser Kugeloberfläche nacheinander je einen Reflex, der über den Drehspiegel mit abgebildet wird. Diese Reflexe hinterlassen auf dem Film schwarze Marken, die ein Abbild des zeitlichen Verlaufs der Funken geben und deren Abstände dort ein Maß für die Zeitintervalle sind.

Diese Kamera kann für sog. Streak-Aufnahmen Verwendung finden. Hierbei wird der leuchtende Vorgang auf einem feinen Spalt abgebildet (in Abb.2 an Stelle von K zu denken), der seinerseits als Bild über den Drehspiegel nochmals auf den Film entworfen wird. Geschieht die Ausbreitung des leuchtenden Vorgangs in Richtung des Spaltes (in Abb.2 senkrecht zur Strichebene), während die Richtung der Schreibgeschwindigkeit des Drehspiegels senkrecht dazu ist, dann entsteht auf dem Film eine Schwärzungskante, deren Neigung in jedem Punkt von dem Verhältnis der Geschwindigkeit des Vorgangs und der Schreibgeschwindigkeit des Drehspiegels abhängt. Damit ergibt sich die Möglichkeit, eine Bewegungskomponente eines sehr schnell verlaufenden leuchtenden Vorgangs ausschnittsweise (durch den Ausschnitt des Spaltes gegeben) zeitlich stetig und verhältnismäßig genau aufzulösen. Als Beispiele sind zu nennen die Ausbreitung der leuchtenden Metalldämpfe, die durch eine Entladung explosionsartig erzeugt wurden, und selbstverständlich alle Funkenentladungen usw. Auch die Bewegung eines mechanischen Vorgangs, durch den der beleuchtete Spalt während dieser Zeit abgedeckt wird, kann auf diese Weise untersucht werden. Die Öffnungszeiten der vorhin genannten Kurzzeitverschlüsse sind ebenfalls mit dieser Kamera gemessen worden.

Die Schwärzung einer photographischen Schicht hängt hauptsächlich von der Beleuchtung und der Belichtungszeit einer Aufnahme ab. Im allgemeinen genügt es, bei konstanter Beleuchtung diese mit Hilfe eines Luxmeters zu bestimmen, um die übrigen Daten danach einzustellen. Bei Blitzlichtbeleuchtung ist diese nicht mehr zeitlich konstant. Hier muß unmittelbar die Belichtung, d.h. das zeitliche Integral der veränderlichen Beleuchtungswerte, gemessen werden. Dies geschieht durch ein lichtelektrisch wirkendes Meßinstrument, das im Institut

für sehr kurzzeitige Lichtquellen wie Funken und Röntgenblitze weiter entwickelt werden konnte (Leuchtzeiten zwischen 10^{-3} s und 2×10^{-7} s). Dieser Belichtungsmesser für Licht- und Röntgenblitze erlaubt schnell die für eine Aufnahme zu erwartende Schwärzung abzuschätzen. Mit diesem Instrument kann außerdem die Wirksamkeit von Reflektoren und Filtern ermittelt werden. Die Lichtausbeuten (in lm/W) verschiedener kurzzeitiger Lichtquellen lassen sich ebenfalls damit bestimmen. Auch Schwärzungseffekte von photographischen Schichten bei Belichtungen mit verschiedener Belichtungszeit können mit diesem Instrument untersucht werden.

Ein in der Kurzzeitphotographie sehr viel angewendetes Verfahren ist das Schlierenverfahren. Diese Methode erlaubt, eine Änderung des Brechungsindex in einem durchsichtigen Körper durch eine Helligkeitsänderung sichtbar zu machen. So lassen sich hauptsächlich Temperatur- und Druckänderungen in Gasen und Flüssigkeiten sehr anschaulich darstellen. Eine solche Schlierenanordnung wurde zum Teil in eigener Konstruktion aufgebaut. Sie ist für funckenkinematographische Zwecke, für Zeitlupenaufnahmen und auch für gewöhnliche Filmaufnahmen mit 24 B/s verwendbar. In den beiden letzten Fällen dient als Lichtquelle eine Xenon-Hochdrucklampe von Osram. Diese leuchtet räumlich und zeitlich einigermaßen konstant, wenn sie an eine genügend geglättete Gleichspannung angeschlossen ist. Die spektrale Lichtverteilung kommt der des Tageslichts sehr nahe. Diese Lampe L (Abb.3) beleuchtet mittels Kondensatorlinse einen Spalt P, der die Lichtquelle für die Schlierenanordnung darstellt. Der Spalt wird seinerseits durch einen sphärischen Schlierenspiegel S an der Stelle einer Schlierenkante

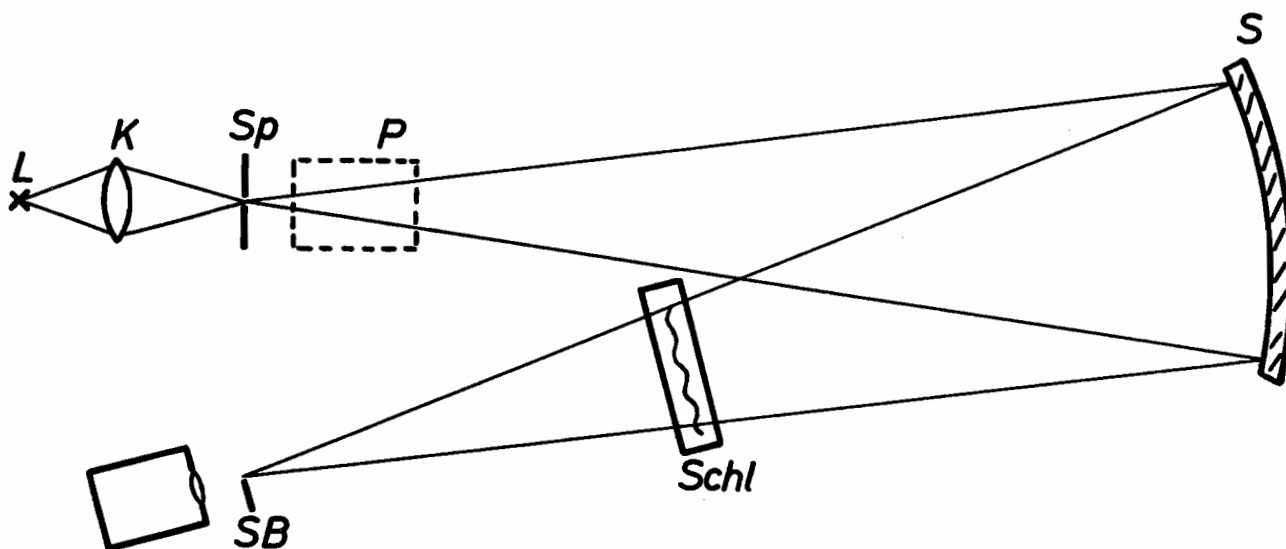


Abb. 3 Einrichtung für Schlierenaufnahmen

oder Schlierenblende SB abgebildet. Hinter dieser Schlierenblende befindet sich die Aufnahmekamera, die auf das Schlierenobjekt Schl scharf eingestellt ist. Tritt hier in einem bestimmten Punkt eine Lichtablenkung ein, so kann diese Ablenkung der Blendenkante zu oder von ihr weg erfolgen. Im ersten Fall wird der entsprechende Bildpunkt auf der Photoschicht der Kamera dunkler und im zweiten Fall heller als die Umgebung erscheinen.

Hinter dem Spalt läßt sich ein Geradsichtprisma P einschalten. Bei der Schlierenblende SB entstehen dann nebeneinander mehrere farbige Spaltbilder. Durch eine Schliere kann das Licht einer Farbe in den Bereich einer anderen abgelenkt werden. Daraus ist die Richtung und die Größe einer solchen Ablenkung verhältnismäßig einfach zu bestimmen.

Durch den zum Schlierenspiegel schiefen Strahlengang treten astigmatische Bildfehler auf. Diese sind durch die sog. Koinzidenzschlierenanordnung zu vermeiden. Dabei wird der Spalt fast vollständig in sich abgebildet. Das Schlierenobjekt Schl steht unmittelbar vor dem Schlierenspiegel und wird vom Licht zweimal durchsetzt. Die Schlierenempfindlichkeit ist deshalb doppelt so groß wie in der anderen Anordnung. Diese Koinzidenzanordnung findet Anwendung bei geringeren Ablenkungen. Die Beleuchtungslampe wird in diesem Fall umgesetzt, so daß über ein Ablenkprisma ein unmittelbar neben der Schlierenkante stehender Spalt beleuchtet werden kann. Die Beleuchtungseinrichtung und die Schlierenblende sind auf einem gemeinsamen Fundament unverrückbar gegeneinander aufgestellt. Dieses ist noch durch Filz- und Korkunterlagen gut gegen Erschütterung vom Boden gesichert. Das gleiche gilt für die Lagerung des Schlierenspiegels. Dieser besteht aus dem sphärisch geschliffenen Glaskörper eines alten astronomischen Spiegels. Die Oberfläche ist mit einem neuen Aluminiumspiegelbelag versehen. In einer dazu hergestellten Eisenfassung ist der Spiegel bequem um eine senkrechte und waagerechte Achse schwenkbar. Das Schlierenverfahren fand z.B. Anwendung bei funkenkinematographischen Aufnahmen der Ausbreitung von Schallimpulsen in Wasser und bei Filmaufnahmen der Wärmeströmungsvorgänge in einem Gewächshausmodell. Ebenso war es möglich, die Atmung von Pflanzen mit Hilfe dieses Verfahrens in einem Film sichtbar zu machen.

In der hier gegebenen Zusammenstellung konnte auf Einzelheiten nicht eingegangen und nur einige der vielfachen hier vorhandenen Probleme gestreift werden. Eine ideale Hochfrequenzkamera müßte

1. möglichst viele Bilder liefern,
2. + 3. in beiden Dimensionen eines jeden Einzelbildes möglichst gut auswertbar sein und
4. möglichst hohe Zeitauflösung haben.

Diese vier Forderungen sind gleichzeitig vorläufig nicht erfüllbar. Wenn man die hier aufgezählten Apparaturen auf ihre Leistungen prüft, so zeigt sich, daß eine Verbesserung einer der vier Forderungen immer eine Vernachlässigung einer der anderen bedingt. So erfüllt z.B. die Fastax Kamera Punkt 1 sehr gut. In den Punkten 2 - 4 sind aber merkliche Grenzen gegeben. Umgekehrt ist bei der Cranz-Schardinschen Anordnung den Forderungen 2 - 4 verhältnismäßig gut Genüge getan, während die Anzahl der Bilder nur sehr klein sein kann. Eine Streak-Kamera gibt eine sehr gute Zeit-Auflösung, aber nur in einer Dimension ausreichende Bildauflösung. Dafür muß auf eine Auswertung des Bildes in der anderen Dimension und auf eine Trennung in einzelne Bilder vollkommen verzichtet werden.

Je nach dem Aufnahmegegenstand und Aufnahmезweck wird man auf den einen oder anderen Punkt mehr Wert legen müssen. Eine "Standard-Apparatur" für hochfrequente Aufnahmen, die allen Forderungen gerecht wird, kann es deshalb nicht geben. Man braucht dafür mehrere Apparaturen, deren jede möglichst so aufgebaut ist, daß sie je nach dem Aufnahmезweck Änderungen ihrer Anordnung zuläßt.

Forschungsberichte des Instituts II

In Fortsetzung der im vorigen Heft gebrachten Liste folgen nachstehend Berichte aus dem Gebiet der Landwirtschaft und der Physiologie.

1. Arbeitsvorgänge bei den Geräten zur Kartoffelbestellung unter besonderer Berücksichtigung des Vielfachgerätes
(Berichts-Nr. 101/47)

Untersuchungen über die Steuerfähigkeit der Maschinen und Geräte und ihrer Auslenkung aus der Arbeitsrichtung. Messung der Pendelungen - Feststellung der kurzzeitigen Amplitudenschwankungen um eine den Gesamtverlauf der Kurve kennzeichnende Mittelwertkurve - als Maßstab der Steuerungsstabilität.

2. Arbeitsvorgänge beim Eggen
(Berichts-Nr. 102/47)

Der Arbeitsvorgang beim Eggen kann trotz der geringen Arbeitsgeschwindigkeit von 0,7 bis 1 m/s nicht in allen Einzelheiten durch reine Betrachtung erfaßt werden. Zeitdehneraufnahmen in dreifacher Zeitdehnung führten zu einem genauen Einblick in die Wirkungsweise der einzelnen Eggenzinken.

3. Die schwere Dreiecksegge
(Berichts-Nr. 103/47)

Aufnahmen über die Wirkungsweise der schweren Dreiecksegge, die nach den Erkenntnissen aus den Untersuchungen des Eggvorgangs (102/47) gebaut wurde.

4. Bodenbewegungen beim Pflügen
(Berichts-Nr. 106/47)

Versuchsaufnahmen zum Studium der Wende- und Krümelvorgänge am Pflugkörper (synchrone Aufnahmen mit drei Kameras aus drei verschiedenen Richtungen).

5. Der Einfluß der Schnittverhältnisse am Scheibenradhäcksler auf den Gütegrad des Häcksels
(Berichts-Nr. 107/48)

Untersuchungen über den Schneidevorgang am Scheibenradhäcksler. Messung des Schneidewinkels und der Schnittgeschwindigkeit an der Gegenschneide. Die Zeitdehneraufnahmen gaben Unterlagen über das Verhalten des Futterstranges und für die Ausbildung der Messerform.

6. Untersuchung des Arbeitsvorganges an der Bodenfräse I
(Berichts-Nr. 108/48)

Versuchsaufnahmen zum Studium der Mechanik der Bodenlockerung beim Fräsvorgang. Die Versuchsaufnahmen zeigten, daß bei entsprechender Aufnahmeanordnung und -einrichtung durch Forschungsaufnahmen die Arbeitsweise der Fräswerkzeuge in allen Einzelheiten erfaßt und betrachtet werden kann.

7. Untersuchung des Arbeitsvorganges an Maschinenhackmessern I
(Berichts-Nr. 109/48)

Vergleichende Untersuchungen hinsichtlich Krümelbildung und Unkrautvernichtung zwischen einem normalen und einem für die Versuche neu hergestellten Hackmesser bei verschiedenen Arbeitswinkeln und Arbeitsgeschwindigkeiten. Durch die Forschungsaufnahmen wurden Unterlagen für Neukonstruktionen geschaffen.

8. Häufelkörper für pferdebespannte Geräte
(Berichts-Nr. 110/49)

Forschungsaufnahmen zur Entwicklung eines Häufelkörpers für pferdebespannte Geräte, der in seiner Arbeitsleistung den Forderungen nach guter Krümelung, genügendem Hochhäufeln, schwacher Furchenpressung und geringem Zugkraftbedarf gerecht wird und auf leichtem bis schwerem Boden gut arbeitet.

9. Untersuchungen über den Bodenaufbruch bei Bodenfräsen II
(Berichts-Nr. 115/50)

Vergleichende Untersuchungen über Bodenlockerung mit verschiedenen Fräswerkzeugen bei unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit und wechselndem Fräsvorschub führten zu neuen Erkenntnissen über die Ausbildung zweckentsprechender Werkzeugformen.

10. Untersuchungen über den Bodenaufbruch an Hackmesserprofilen
(Berichts-Nr. 116/50)

Vergleichende Zeitdehneraufnahmen (1 000 B/s) zur Untersuchung des Bodenaufbruchs und der Bodenlockerung an verschiedenen Hackmesserformen bei unterschiedlichen Anstellungen und wechselnden Schnittgeschwindigkeiten. Die Aufnahmen zeigten, daß dem Anschliffwinkel und der Anstellung des Messers große Bedeutung für die Krümelbildung beigemessen werden muß.

11. Strukturveränderungen durch Einwirkung landwirtschaftlicher Zugmaschinen
(Berichts-Nr. 117/50)

Durch Schaffung einer besonderen Aufnahmeeinrichtung wurde die Bewegung und Verlagerung der Bodenteilchen unter Schlepperrädern und Raupenketten bei verschiedenen Rad- und Raupendrucken, verschiedenen Bodenarten und -zuständen sowie unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten in verschiedenen Tiefen festgestellt und kurvenmäßig in Verlagerungsgröße und -zeit erfaßt

12. Untersuchungen über Körperhaltung und -bewegung beim Rübenvereinzeln (im Respirationsversuch)
(Berichts-Nr. 121/51)

Kinematographische Untersuchungen der Arbeitsbewegungen in den verschiedenen Körperhaltungen bei den gebräuchlichsten Arbeitsmethoden im Respirationsversuch zur Ermittlung der günstigsten Arbeitsverfahren.

13. Untersuchungen über Luftströmungen im geheizten Gewächshaus
(Berichts-Nr. 122/51)

Schlierenaufnahmen an Gewächshausmodellen bei verschiedenen Belüftungs- und Heizungsanordnungen. Meßtechnische Auswertung der Schlierenaufnahmen und kurvenmäßige Darstellung der Hauptströmungsrichtungen.

14. Untersuchungen über die Arbeitsweise des Lockerungsschares beim zweischichtigen Pflügen
(Berichts-Nr. 123/51)

Untersuchungen über die Lockerungswirkung des Untergrundschares beim zweischichtigen Pflügen bei verschiedener Bodenfeuchtigkeit und bei unterschiedlicher Mächtigkeit der zu lockernden Schicht ließen Rückschlüsse auf den günstigsten Feuchtigkeitsgehalt des Bodens für eine zweischichtige Bearbeitung zu.

15. Vitalfärbung von *Bacillus mycoides* mit Triphenyl und Tetrazoliumchlorid
(Berichts-Nr. 124/51)

Mikroskopische Aufnahmen über Lage der gefärbten Zentren (Reduktionsorte) innerhalb der verschiedenen Altersstadien des *Bacillus* zum Studium der Vorgänge im Zellinneren während des Teilungsvorganges.

16. Versuche zur Ermittlung der Tropfenbildung und Feststellung der Tropfen-
größe der Beregnung
(Berichts-Nr. 127/53)

Zur Ermittlung der Tropfengröße, Tropfendichte und Tropfengeschwindigkeit eines Wasserstrahls, wie er bei der Feldberegnung durch Regnerdüsen entsteht, wurden Einzelbildaufnahmen mit Belichtungszeiten von 10^{-6} s notwendig. Die gewonnenen Ergebnisse gaben einen Einblick in die Auflösung des Wasserstrahls in einzelne Tropfen und ließen Schlüsse auf die während des Flugweges erfolgende Auflösung in noch kleinere Tropfen zu.

17. Untersuchungen über die Strukturveränderung der Bodenoberfläche bei An-
wendung künstlicher Beregnung. Ermittlung der Regenkraft
(Berichts-Nr. 134/53)

Die Strukturveränderung der Bodenoberfläche bei Anwendung der Feldberegnung (Drehstrahlregner) konnte durch Zeitdehneraufnahmen mit dreifacher Zeitdehnung während des Regnerdurchgangs erfaßt und einer genauen Betrachtung sowie meßtechnischen Auswertung zugeführt werden. Die Ergebnisse ließen den Schluß zu, daß die mechanische Wirkung des Regenfalles den entscheidendsten Einfluß ausübt. Durch Tropfenmessungen und Messungen der Tropfengeschwindigkeit über die Wurfweite der Regners hin konnte die Kraft ermittelt werden, welche für die krümelzerstörende Wirkung in Frage kommt.

18. Wirkung des Regenfalles auf die Bodenoberfläche
(Berichts-Nr. 135/53)

Bei einem gegebenen Boden bestimmter Zusammensetzung hängt die Wirkung des Wassers von der Tropfengröße und der Krümelgröße ab. Bei einer Beurteilung der Regenwirkung muß daher die Krümelgröße und die Regenkraft, die sich in Tropfengröße und Fallgeschwindigkeit äußert, berücksichtigt werden. Zeitdehneraufnahmen des Regenfalles auf verschiedene Bodenarten mit bekannter Krümelausgangsstruktur gaben Aufschluß über die Krümelzerstörung der beregneten Bodenoberflächen.

19. Das Verhalten von fallenden Körnern im horizontalen Luftstrom beim Sor-
tievorgang im Horizontalsichter
(Berichts-Nr. 136/53)

Ein einwandfreier Sortievorgang nach Gewicht von Samenkörnern, die für die Vermehrung benutzt werden sollen, ist schnell und einfach durch die Windkraft zu erreichen. Durch geeignete Aufnahmeanordnung konnte das Verhalten fallender Körner im horizontalen Luftstrom beim Sortievorgang im Horizontalsichter einer betrachtenden und meßmäßigen Auswertung zugeführt werden. Die Fallkurve und die Lage der einzelnen Körner im Luftstrom schafften konstruktive Unterlagen für Verbesserungen der Sortiermaschinen.

20. **Forschungskinematographische Aufnahmen zum Nystagmus-Schlagfeld**
(Berichts-Nr. 134/54)

Forschungskinematographische Aufnahmen in völliger Dunkelheit auf Infrarotfilm über den kalorischen Nystagmus. Untersucht wurde das Schlagfeld einer Versuchsperson im Vergleich zu einer anderen mit angeborenem Nystagmus.

21. **Reaktion der menschlichen Pupille bei Wechsellicht**
(Berichts-Nr. 159/57)

Es wurde der Einfluß von Wechsellicht verschiedener Frequenz auf die Änderung der Pupillenweite des menschlichen Auges untersucht. Die Filmaufnahmen auf Infrarotfilm fanden in völliger Dunkelheit statt. Die Auswertung bezog sich auf die Frequenzabhängigkeit der Pupillenreaktion.

Neue Filme des Instituts

D 777 Bildung von Thrombozyten in menschlichen Knochenmarkkulturen

(M. Albrecht, Berlin)

16 mm, stumm, schwarz-weiß, 10 Minuten

Mikroaufnahmen im Phasenkontrast von Knochenmarkkulturen. Es werden zwei Mechanismen der Entstehung von Thrombozyten aus Megakariozyten gezeigt. Zunächst nähere Betrachtung des Megakariozyten, insbesondere Bewegungsverhalten. An den folgenden Zeitrafferaufnahmen wird der bei dem Versuch 10 - 24 Stunden dauernde Vorgang stark gerafft. Es wird sichtbar, wie sich innerhalb des Megakariozyten Thrombozytenketten bilden, die sich über die Grenze der Zelle hinaus entwickeln und hirschgeweihähnliche Verzweigungen aufweisen. Von diesen Aufzweigungen lösen sich die Thrombozyten ab. Eine andere Aufnahme zeigt den schubweisen Abgang einzelner Thrombozyten aus dem Megakariozyten. Dieser ebenfalls geraffte Vorgang dauert etwa 1 1/2 Stunden. Der Film wurde ursprünglich als Forschungsfilm angelegt und ist jetzt für den Hochschulunterricht veröffentlicht worden, um den Hochschullehrern Material in die Hände zu geben, den Vorgang der Thrombozytenbildung zu veranschaulichen.

Hö.

C 740 Luftströmung in der Nase

(H. Lombell, Münster)

16 mm, stumm, schwarz-weiß, 3 Minuten

Das Thema wurde als Hochschulunterrichtsfilm angelegt, der die Aufgabe hat, dem Studierenden den Verlauf der Luftströmung in der Nase bei der Ein- und Ausatmung sowie bei der sogenannten Schnüffelatmung zu zeigen und wie sie un-

ter physiologischen Bedingungen sich abspielt. Für die Versuche wurde das Präparat eines menschlichen Kopfes verwendet. Der Luftstrom wurde durch Rauchschlieren sichtbar gemacht.

Hö.

C 776 Die frühembryonale Entfaltung der Lunge

(E. Blechschmidt, Göttingen)

16 mm, stumm, schwarz-weiß, 5 1/2 Minuten

Der Film zeigt die Entwicklung der menschlichen Lunge vom 1cm- bis zum 3 1/2cm-Embryo. Die Darstellung des Vorgangs erfolgt in Trickzeichnungen in drei Ebenen, so daß ein plastisches Bild vom Entfaltungsvorgang der Lunge entsteht. Die Trickzeichnungen selbst wurden nach entsprechenden histologischen Schnitten hergestellt, so daß die Exaktheit immer gewährleistet bleiben konnte. Zum Abschluß des Films werden Realbilder des Präparationsvorganges eines 3 1/2cm-Embryos gezeigt, um noch einmal die Größenverhältnisse und den Zustand der Lunge in dieser Entwicklungsstufe zu veranschaulichen. Der Film ist für den Hochschulunterricht bestimmt.

Hö.

C 765 Muskelspiel des Beines - Anatomie des Lebenden

(K. H. Knese, Kiel)

16 mm, stumm, schwarz-weiß, 9 1/2 Minuten

Es werden die Muskelbewegungen der unteren Extremitäten gezeigt. Bei der Darstellung wurde insbesondere Wert darauf gelegt, daß nicht muskulös überentwickelte Individuen Verwendung fanden, sondern durchschnittliche Menschen, die auch keine besondere sportliche Tätigkeit ausüben. Die Muskulatur wurde durch streifende Beleuchtung an der Hautoberfläche zur Darstellung gebracht, und zwar bei Ausübung bestimmter Bewegungen, die bestimmte Muskelgruppen besonders charakteristisch in Erscheinung treten lassen. Dem Studierenden der Medizin soll mit dem Film die Möglichkeit gegeben werden, das, was er an anatomischen Atlanten und an anatomischen Präparaten erlernt hat, sich im sichtbaren Muskelspiel des Lebenden zu veranschaulichen und somit seine Kenntnisse zu vertiefen und zu festigen.

Hö.

C 767 Brust und Bauch bei Bewegung und Atmung - Anatomie des Lebenden

(K. H. Knese, Kiel)

16 mm, stumm, schwarz-weiß, 19 Minuten

Darstellung des Muskelspiels an Brust und Bauch beim muskulär durchschnittlich entwickelten untrainierten Menschen. Es wird die Muskulatur in bestimmten festgelegten Bewegungen gezeigt, die geeignet erscheinen, eine besonders deutliche Profilierung der Hautoberfläche zu erreichen, jedoch immer im Rahmen der von jedem Menschen auch sonst üblicherweise ausgeführten Bewegungen geblieben sind.

Im zweiten Teil des Films werden die verschiedenen Atemtypen gezeigt, mit besonderem Hinblick auf die bei der Atmung innervierte Muskulatur: 1.) Brustatmung; 2.) Bauchatmung; 3.) kombinierte Brust-Bauchatmung bei regelrechter und forcierter Atembewegung. Der Film wurde für den Hochschulunterricht hergestellt

Hö.

C 770 Klauenamputation beim Rind

(G. Rosenberger, Hannover)

35 mm, Ton, Farbe, 20 1/2 Minuten

An den Gesundheitsstörungen des Rindes haben Klauenerkrankungen einen Anteil von 10 bis 12 %. Sie entstehen durch mangelhafte Pflege, feuchten Boden oder Standplätze wie auch durch äußere Verletzungen, die Wegbereiter für bakterielle Infektionen sind. Während oberflächliche infektiöse Entzündungsprozesse durch frühzeitige lokale Behandlung relativ schnell zum Abklingen gebracht werden können, bietet bei tiefgreifenden Vereiterungen an den verschiedenen Teilen der Zehenendglieder der Klaue die Amputation oftmals die einzige Behandlungsmöglichkeit.

Der Film zeigt zunächst die Untersuchung eines klauenkranken Tieres, bei dem eine eitrige Klauengelenks- und Sehnenscheidenentzündung an der Außenklaue einer Hintergliedmaße vorliegt. Nach Vorbereitung des Operationsfeldes für die Amputation und Leitungsanaesthesie der Zehennerven wird eine sogenannte hohe Klauenamputation dargestellt. Klauenbein sowie Kronbein werden unter Erhaltung des Kronsaumes entfernt. Um die distale Gelenkfläche des Fesselbeines in die Bildung des Granulationsgewebes einzubeziehen, wird der Knorpel abgeschabt. Die antibiotische Versorgung der Wundhöhle, Tamponade und Druckverband beschließen die Operation.

Schl.

C 787 Darmresektion beim Rind

(G. Rosenberger, Hannover)

35 mm, Ton, Farbe, 22 Minuten

Der häufigste Anlaß für die Darmresektion beim Rind ist der mechanische Darmverschluß. Nach kurzer Darstellung der Symptome einer Darminvagination und des Untersuchungsganges zur Feststellung der Erkrankung wird die Resektion des invaginierten Darmteiles gezeigt. Die End-zu-End-Vereinigung der Darmenden erfolgt unter Zuhilfenahme von zwei Haltefäden durch eine fortlaufende perforierende Darmnaht und eine überdeckende fortlaufende Lembertnaht. Die Technik des Operationsverfahrens ist bei größtmöglicher Sicherheit einfach und schnell durchführbar und daher für die Darmresektion beim Rind besonders geeignet.

Schl.

E 126 Tuareg - Herstellung und Funktionsweise eines
Zierschlosses - Nordafrika - Hoggargebirge

(W. Konrad, Himmelsthür)

16 mm, stumm, schwarz-weiß, 12 1/2 Minuten

D 741 Aufbau und Funktion eines Trittwebstuhls
der Kanembu - Tschadsee-Gebiet

(W. Konrad, Himmelsthür)

16 mm, stumm, schwarz-weiß, 4 1/2 Minuten

Nach Rücksprache mit dem Referat für Völkerkunde im Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen sah das ethnographische Forschungsprogramm der "Internationalen Sahara- und Sudanexpedition 1953/54" die filmische Dokumentation afrikanischer Handwerke vor. Die Überzeugung, daß der Ethnographie mehr denn je die wissenschaftliche Aufgabe zukommt, technologisches Vergleichsmaterial aus dem sogen. naturvölkischen Bereich zu sichern, bestimmte dieses Vorhaben. Es zielte der Wunsch auf eine "ab ovo - Demonstration" eines Handwerksprozesses, welche in exemplarischen Aufnahmen die bisherigen "Potpourri-Filme" ablösen sollte.

Dem Verfasser der hier erwähnten Filme erschien im Verlaufe der Reise als erstes die Herstellung eines sogenannten Zierschlosses (Tanast) der Tuareg des Hoggar eine gewiesene Möglichkeit, den Plan zu realisieren. Die Aufnahme, welche im Ablauf lediglich nach Maßgabe der Aufnahmebedingungen (Verlegung der Schmiedewerkstatt aus der dämmerigen Hütte ins Tageslicht) dirigiert wurde, zeigt darum das Rohmaterial (altes Spatenblech), die Zurichtung desselben, die Verfertigung der einzelnen Schloßteile, die abschnittsweise Montage derselben, das Vorbereiten, Befestigen (Auflöten) der Zierteile und das Gravieren derselben. Der Autor verfolgte das Prinzip des "Auf-die-Hand-sehen" aus zwei Gründen: einmal, weil die relativ geringen Abmessungen des Objektes Nahaufnahmen bedingten, zum anderen aber auch, weil er die mentalen Hintergründe des Hand-Werkes erfassen wollte. Der Film E 126 - Zierschloß der Tuareg ist das Filtrat einer weit umfassenderen Aufnahme, welche sowohl die gelegentlichen, aber typischen Nebenbeschäftigungen der Schmiede (Schäften von Ackergeräten, Reparieren von Holzschüsseln etc.) beinhaltet, wie auch die speziellen Arbeiten der Schmiedefrauen, die Lederbereitung und -verarbeitung, festhält.

Der Film D 741 - Trittwebstuhl der Kanembu entstand in Bol, dem französischen Verwaltungsposten der Tschadsee-Region (Ostufer). Dem Plan entsprechend sucht er den Aufbau und das Funktionieren eines für die mittlere Ostuferregion (Land Kanem) typischen Webgerätes zu demonstrieren. Er ist über den sachlichen Bericht hinaus der erste filmische Nachweis einer ambulant betriebenen Weberei im Zentralen Sudan. Der Kanembuweber erscheint auf Verlangen oder turnusgemäß in den Siedlungen, um das gekaufte oder selbstgesponnene Baumwollgarn zu dreifingerbreiten Tuchstreifen zu verarbeiten. Er trägt seinen Webstuhl auf diesen Wegen mit sich herum. Lediglich die vier Stuhl-"Beine" besorgt er sich not-

falls an Ort und Stelle, indem er dazu die holzigen Stengel der Caliotropis verwendet.

Der Schmiede- sowie der Weberfilm sind Dokumente zu den Grund-Handwerken im naturvölkischen Bereich. Sie beabsichtigen, eine ins einzelne gehende Anschauung zu vermitteln, welche Vergleichsmöglichkeiten mit anderswo gewonnenem Material eröffnen - und verlangen.

W. Konrad, Himmelsthür

Mitteilungen

Jahrestagung der Hochschulfilmreferenten

Die diesjährige Tagung der Hochschulfilmreferenten findet in der Zeit vom 16. bis 17. April 1959 im Nansenhaus und in den Räumen des Instituts in Göttingen statt. Die Tagung gliedert sich wieder wie früher in einen allgemeinen Vortragsteil, einen Teil, der der wissenschaftlichen Filmzyklopädie gewidmet ist und die interne Tagung der Hochschulfilmreferenten.

Kursus zur Einführung in die wissenschaftliche Kinematographie

Der 11. Kursus zur Einführung in die Aufnahmetechnik und Anwendung der wissenschaftlichen Kinematographie (16-mm-Schmalfilm) findet in der Zeit vom 6. - 10. April 1959 im Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, statt. Der Kursus ist für Hochschullehrer, wissenschaftliche Assistenten und Doktoranden an Hochschulen und Forschungsinstituten vorgesehen und wird, nach Interessengebieten getrennt, in zwei Gruppen durchgeführt:

Gruppe A - Allgemeine Kinematographie

Gruppe B - Mikrokinematographie.

Im einzelnen werden folgende Gebiete in Vorträgen, Filmvorführungen, Aussprachen und Übungen behandelt:

Möglichkeiten und Verfahren des wissenschaftlichen Films; Anlage und Gestaltung wissenschaftlicher Filme, Filmbearbeitung und Schnitt; Film- und Kinotechnik: Aufnahme, Entwickeln und Kopieren, Projektion, wissenschaftliche Auswertung der Aufnahmen; praktische Arbeiten: Gruppe A: Durchführung von Filmaufnahmen bei Tages- und Kunstlicht; Gruppe B: Praktische Unterweisung in der Mikrokinematographie.

Die Veranstaltungen für die beiden Gruppen A und B finden z.T. parallel statt, so daß eine Teilnahme an beiden Gruppen nicht möglich ist. Eine Teilnehmergebühr wird nicht erhoben. Fahrt- und Aufenthaltskosten muß der Teilnehmer selbst tragen. Anmeldungen unter Angabe der Gruppe (A oder B), des speziellen Interessengebietes und einer eventuell vorhandenen Kamera, die zum Kursus mitgebracht werden kann, können bis spätestens 9.3.1959 erfolgen.

Geplanter Neubau des Instituts für den Wissenschaftlichen Film

Nach Beschluß der Gesellschafterversammlung und Zustimmung der zuständigen Behörden der Länder soll das Institut für den Wissenschaftlichen Film ein neues Heim in Göttingen bekommen. Mit dem Neubau wird in diesem Frühjahr begonnen werden.

Neue Veröffentlichungen des Instituts

Im Januar 1959 erschien das neue Gesamtverzeichnis der wissenschaftlichen Filme des Instituts für den Wissenschaftlichen Film. Interessenten können auf Verlangen Exemplare zugesandt werden.

Vom Institut für den Wissenschaftlichen Film ist unter dem Titel: Verzeichnis der bisher bearbeiteten und veröffentlichten Filmdokumente zur Zeitgeschichte (Stand vom 1.1.1959) eine vorläufige Liste historischer Filme herausgegeben worden, die später ergänzt werden und auf Anfordern vom Institut versandt wird. Die Bildmonographie "Der Wissenschaftliche Film in Deutschland" liegt nunmehr unter dem Titel "The Scientific Film in Germany" vor (80 S.), (Sam. Lucas u. Co., G.m.b.H., Wuppertal-Elberfeld).

Besuche von Ausländern im
Institut für den Wissenschaftlichen Film

- Mrs. Marion P. Sehnert, Cambridge/Mass./USA
Physical Sciences Study Committee
- M. Sangster, Utrecht/Niederlande
Physisch Laboratorium der Universität
- H. Becking, Utrecht/Niederlande
Universitaire Film
- Dr. P. Fuchs, Wien, Österreich
Völkerkundl. Institut der Universität
- Dr. H. N. H. Genese, London/Großbritannien
Ciba Foundation
- W. D. Riggenbach, St. Gallen/Schweiz
- O. Koenig, Wien/Österreich
Biolog. Station Wilhelminenberg
- Dr. P. Spindler, Wien/Österreich
Magistrat der Stadt Wien, Kinderabt. Lainz
- P. Herald, New York/USA
Central Broadcasting System

Herausgegeben vom Institut für den Wissenschaftlichen Film

Direktor: Dr.-Ing. G. Wolf
Göttingen, Bunsenstr. 10
Postverlagsort Göttingen

Ein Entgelt für diese Mitteilungen wird nicht erhoben, da es sich um wissenschaftliche Nachrichten an Hochschullehrer, Assistenten und andere speziell interessierte Wissenschaftler handelt.