

## Der wissenschaftliche Film (Methoden - Probleme - Aufgaben)

*Überreicht vom Verfasser*

Von GOTTHARD WOLF, Göttingen

In den letzten Jahrzehnten, besonders aber in den Jahren nach dem letzten Kriege, hat der Film für die Wissenschaft eine immer größere Bedeutung gewonnen. Ohne zu übertreiben, darf man wohl schon jetzt die Kinematographie zu den klassischen Methoden der Naturwissenschaften zählen.

Da darüber, was man unter einem wissenschaftlichen Film versteht, noch gelegentlich Unklarheiten bestehen, darf den folgenden Ausführungen eine kurze Definition vorangestellt werden: Ähnlich wie eine wissenschaftliche Zeitschrift oder ein wissenschaftliches Buch, so ist auch ein wissenschaftlicher Film ein Film für die Wissenschaft. Ein Film, der über ein wissenschaftliches Thema für das breitere Publikum hergestellt wird, ist demnach kein wissenschaftlicher Film, sondern ein populärwissenschaftlicher Kulturfilm. Hieraus geht auch hervor, daß außerhalb des wissenschaftlichen Bereiches nur gelegentlich wissenschaftliche Filme zur Vorführung kommen.

Der Film bietet der Wissenschaft zwei grundsätzliche Möglichkeiten: Erstens neue Erkenntnisse zu erbringen; das geschieht im Forschungsfilm. Hier ist der Film Forschungsmethode. Zweitens Wissen durch Anschauung zu vermitteln; das geschieht im Unterrichtsfilm. Hier ist der Film Unterrichtsmittel. Zur praktischen Durchführung steht dabei eine Reihe von Methoden und grundsätzlichen Möglichkeiten zur Anwendung zur Verfügung.

### *Methoden*

Je nachdem, ob ein Forschungs- oder ein Hochschulunterrichtsfilm aufgenommen werden soll, stehen die *technisch-wissenschaftlichen* oder die *didaktisch-gestalterischen* Methoden im Vordergrund.

Mit Hilfe des kinematographischen Aufnahmeprinzips wird ein Bewegungsvorgang bildmäßig fixiert. Das gewonnene Abbild kann unabhängig von Ort und Zeit ausgewertet, betrachtet und untersucht werden. Es kann vervielfältigt werden, ohne daß sein Gehalt leidet. Es stellt ein Bewegungs-Dauerpräparat dar, an dem geforscht werden kann. Neben diese Fixierung und Konservierung treten andere Möglichkeiten. Durch Variation des Verhältnisses von Aufnahme- und Wiedergabefrequenz kann eine Zeittransformation durch Zeitraffung und Zeitdehnung erzielt werden. Neben die geschwindigkeitsgleiche Aufnahme mit dem Verhältnis Aufnahme- und Wiedergabefrequenz = 1:1 können Bildfolgen mit Aufnahme- und Wiedergabefrequenzen von Millionen Bildern pro Sekunde (B/s) oder solche von nur wenigen Bildern pro Stunde treten. Eine Aufnahme- und Wiedergabefrequenz von 1200 B/s stellt unter Zugrundelegung der Normal-Wiedergabefrequenz von 24 B/s eine 50fache Zeitdehnung dar. Das vorwiegend statische Bild unserer Umgebung, das wir alle infolge der Begrenztheit unseres Sinnesapparates haben, kann durch die Anwendung der Zeittransformation weitgehend korrigiert werden.

Zur Aufnahme selbst kann nicht nur der sichtbare Teil des elektro-magnetischen Wellenbereiches, sondern direkt oder indirekt (über ein Leuchtschirmbild) auch einer der anderen Bereiche wie Infrarot-, Ultraviolett-, Röntgen- oder Elektronenstrahlen verwendet werden. Auf diese Weise können Aufnahmen in der Dunkelheit mit Infrarot-Strahlung, solche von Vorgängen im menschlichen und tierischen Körper mit Röntgenstrahlung vorgenommen werden. Eine erhebliche Erweiterung bringt die Kombination mit anderen optischen Methoden, wie dem Mikroskop und Teleskop, der Schlierenmethode, der Stereo-, Farb- und Tonaufnahme und neuerdings mit dem Fernsehprinzip.

Die Auswertung solcher Aufnahmen geschieht zunächst einmal in der Betrachtung des projizierten Bildablaufs auf dem Bildschirm in Form einer subjektiven Bewegungserfassung. Ein wesentliches Vorteil ist es, daß der gleiche Film unter Benutzung des photogrammetrischen Prinzips am Meßtisch und Meßmikroskop in einer objektiven Bewegungsanalyse ausgemessen werden kann und die Unterlage von Zeit- und Weg- und Zeit-Geschwindigkeits-Diagrammen ergibt.

Neben diese rein kinematographische Methode tritt die „filmische“. — Bildeinstellung, Kameraführung, Blenden und Schnitt sind solche Bauelemente der Gestaltung. Die Totalaufnahme gibt den Überblick, die Großaufnahme geht mit dem Beschauer in die Einzelheit, die Schwenkung gibt ihm die Zuordnung, die Überblendung die gedankliche Assoziation, Auf- und Abblenden den Absatz, Zwischentitel das neue Kapitel. Die Länge der einzelnen Szenen ist maßgebend für den Gesamtrhythmus. Die Grundlagen der filmischen „Sprache“ sind für den wissenschaftlichen Unterrichtsfilm in besonderer Weise anzuwenden, so wie die Sprache der Wissenschaft auch nicht der Umgangssprache entspricht. Die Szenenfrequenz in der Zeiteinheit soll nicht wie beim Kulturfilm ein Maximum, sondern ein Minimum sein, d. h., die Szenen sollen lang sein. Nicht der emotionale, sondern der rationale Bereich soll angesprochen werden. Nicht nur die Länge, auch die Art der Zusammenstellung der einzelnen Einstellungen muß sorgfältig bedacht werden. Es ist hier die gleiche Sorgfalt anzuwenden wie bei der sprachlichen Formulierung eines wissenschaftlichen Referates oder einer Publikation.

### *Probleme*

Die Spielfilmentwicklung der letzten Jahrzehnte geht in eine bestimmte Richtung. Tonfilm, Farbfilm, Raumfilm, Breitfilm, Raumton streben nach einer Perfektion der Illusion.

Der wissenschaftliche Film erstrebt nicht die Illusion, sondern die objektive Wiedergabe der Wirklichkeit. Von allen anderen Filmarten, dem Spielfilm, Kulturfilm, dem sog. Dokumentarfilm und dem erlebnisbetonten Unterrichtsfilm für die Schulen unter-

scheidet sich der wissenschaftliche Film nicht nur graduell, sondern prinzipiell durch diese Berücksichtigung des *Wahrheitsgehaltes*. Die Erfassung dieses Wahrheitsgehaltes stellt ein echtes Problem dar. Während Spielfilm, Dokumentar- und Kulturfilm bewußt mit psychischen Wirkungen operieren, sucht der wissenschaftliche Film bewußt und unbewußt diese Wirkungen zu vermeiden, auszuschalten, zu unterdrücken oder sie möglichst genau kennenzulernen und zu berücksichtigen. Emotionale Wirkungen sind bei naturwissenschaftlichen Arbeiten im allgemeinen unerwünscht. Sie können ablenken, sie können den Abstand verringern, den der Wissenschaftler künstlich zwischen das beobachtende Subjekt — zwischen sich selbst — und das zu untersuchende Objekt legt, um mit einem Höchstmaß an Objektivität das Objekt rational zu erkennen. Solche Wirkungen können erfahrungsgemäß auch beim wissenschaftlichen Film auftreten. Aber der emotionale Faktor ist nur einer unter zahlreichen, die den Wahrheitsgehalt verändern können, wenn sie nicht berücksichtigt werden.

Im folgenden seien kurz die beteiligten Faktoren Objekt, Aufnahme, technische Bearbeitung, Zeittransformation, Projektion, Messung und Betrachtung des Bildablaufs darauf untersucht.

Das *Objekt* kann durch äußere Einwirkungen während der Aufnahme, Licht, Wärme oder überhaupt durch die Dauer der Aufnahme verändert werden. Handelt es sich um Menschen, die aufgenommen werden sollen (z.B. bei psychologischen Tests, bei völkerkundlichen Aufnahmen u.ä.), dann kann eine psychologische Beeinflussung stattfinden. Wir wissen, daß wir uns anders verhalten, wenn uns bekannt ist, daß wir fotografiert werden.

Die *Aufnahme* ist meist ein zeitlicher Ausschnitt aus dem Gesamtvorgang. Eine Operation dauert eine oder zwei Stunden, der aufgenommene Film läuft 10 min. Die Aufnahme muß also ein repräsentativer Ausschnitt sein. Hier spielt die Kunst des Weglassens eine entscheidende Rolle.

Die Aufnahme muß selbstverständlich einen wissenschaftlichen Charakter haben. Aufnahme- oder Beleuchtungseffekte sollen unterbleiben.

Bei der Beurteilung jeder Aufnahme sind die Einschränkungen, die die Technik diktiert, zu berücksichtigen. Hierzu gehören folgende Punkte: Die Aufnahmen sind immer Phasenaufnahmen. Jede vierundzwanzigstel Sekunde erfolgt bei normaler Aufnahme Frequenz eine Aufnahme. Dazwischen liegt der Filmtransport. Die hier auftretenden Fehlermöglichkeiten (durch fehlende Bewegungsphasen) werden mit zunehmender Zeitdehnung geringer und zunehmender Zeitraffung größer. —

Der Blickwinkel des menschlichen Auges beträgt in der Horizontalen etwa  $120^\circ$ , beim Schmalfilm  $16\text{ mm } 37^\circ$ ,  $21^\circ$  oder beim langbrennweitigen Objektiv etwa  $5^\circ$ .

Der Film bevorzugt nur einen Sinn, die Natur spricht alle Sinne an. Der Film gibt ein schwarzweißes Bild in Graustufen oder mehr oder weniger farbechte Bilder im verdunkelten Raum. Schließlich können Verzeichnungen der Optik, Restfehler des optischen Ausgleichs, stroboskopische Effekte, pseudostereoskopische Wirkungen im Sinne der Vertauschung der Konvex-Konkav-Richtung u. a. auftreten.

Die *technische Bearbeitung* umfaßt das *Entwickeln*, *Kopieren* und den *Schnitt*. Beim Entwickeln und Kopieren können Veränderungen der Graustufen bzw. der Farbwerte eintreten, es können aber auch Korrekturen der Graustufen und der Farbwerte erfolgen. Das Filmmaterial kann schrumpfen. Glücklicherweise ist eine Retusche von Bewegungsvorgängen in der bei der Photographie allgemein verwendeten Form kaum möglich. Der Schnitt stellt einen sehr wichtigen Arbeitsgang dar. Durch fehlerhafte Anwendung gestalterischer Mittel kann hier eine objektiv wahre Aufnahme subjektiv falsche Wirkungen erzielen.

Zwischen Aufnahme und Wiedergabe liegt auch die *Zeittransformation*. Die Zeittransformation ist ein sehr wichtiger, bisher noch nicht genügend durchdachter Punkt. Wir sprechen schnell und leicht bei einer Aufnahme mit 1200 B/s von einer 50fachen Zeitdehnung und geraten dabei in Gefahr, die Dinge in unzulässiger Weise zu vereinfachen. Wir dürfen nicht nur *ein* Bezugssystem, nämlich die Zeit, verändern, und die anderen, z.B. die Kräfte, außer acht lassen.

Wir können die anscheinend langsam verlaufenden Bewegungen eines Turmspringers in einem Zeitdehner-Film gut deuten, weil uns der freie Fall aus Erfahrung wohl bekannt ist. Bei Forschungsaufnahmen fehlt uns jedoch häufig diese Erfahrung, und wir würden uns dann in einem solchen Falle möglicherweise die Luft als ein Medium von sirup-ähnlicher Dichte vorstellen.

Bei der forschungsmäßigen Beurteilung von zytologischen Aufnahmen geraten die Forscher immer wieder in falsche Größenordnungs-Vorstellungen hinein in bezug auf die Zeit, die Konsistenz der Medien und insbesondere der wirksamen Kräfte. Das Zellplasma „kocht“ nicht, wie es in zahllosen Aufnahmen den Anschein hat.

Die *Projektion* kann zu Täuschungen führen, wenn Filme mit 16 B/s aufgenommen sind und in den modernen Tonprojektoren nur mit 24 B/s vorgeführt werden können. Bei den naturwissenschaftlichen Aufnahmen fällt uns das häufig nicht auf, aber bei den Aufnahmen aus der Frühzeit des Films, bei denen Menschen erfaßt wurden, scheinen diese nicht nur eine komische Kleidung zu tragen, sondern sie scheinen sich auch merkwürdig zu verhalten und zu bewegen.

Neben der Betrachtung der Bildprojektion auf dem Bildschirm spielt die *Messung* nicht nur für die eigentliche Meßkinematographie eine Rolle, sondern auch für zahllose Aufnahmen, bei denen man es zunächst gar nicht vermuten möchte. Bei der Messung liegen die Grenzen des Wahrheitsgehaltes in der Genauigkeit von Aufnahme und Ausmessung.

Auf die *Betrachtung der Bildprojektion* muß ausführlicher eingegangen werden. In jedem Sehen liegt wieder eine Auswahl, nämlich durch das Bandfilter der jeweiligen psychischen Situation hindurch. Bekannt ist das Beispiel der Maler, die die gleiche Landschaft malen und ganz verschiedene Bilder schaffen.

Jedes Bild wirkt suggestiv, besonders das bewegte Bild im verdunkelten Raum. Von den aufgenommenen Menschen, in geringerem Maße aber auch von Tieren, gehen Reize aus, die unsere Phantasie anregen. Diese können dann bestimmte Eindrücke induzieren.

Unsere Hypnosefilme sind bewußt ohne Ton aufgenommen, obwohl gerade hier der Ton als integrierender Bestandteil des Vorganges z.B. bei der Verbal-

Suggestion unbedingt dazugehören würde. Wir haben ihn weggelassen, damit bei der Vorführung nicht der eine oder andere des Auditoriums in Trance fällt.

Bei einem internationalen Kongreß der Kinderärzte in London wurden Filme über die frühkindliche Motorik vorgeführt. Es waren wissenschaftlich gute Filme, die in Großaufnahmen das Verhalten der Säuglinge und Kleinkinder zeigen. Der Film wurde von den Kinderärzten abgelehnt. KONRAD LORENZ, der bekannte Verhaltensforscher, der anwesend war, führte dies auf die Großaufnahmen zurück. Die Babies erschienen in der Projektion riesengroß; der pflegerische Instinkt der Kinderärzte wurde nicht angesprochen.

Wir hatten im Kreise unserer Institutsreferenten eine Anzahl enzyklopädischer Filme aus der Zoologie zu besichtigen. Diese Filme waren alles zeitgedehnte Aufnahmen von den Gangarten verschiedener Säugtiere wie Löwen, Tiger, Bären und Affen. Die Zeitdehnung war gewählt worden, um den Mechanismus der Gangarten besser analysieren zu können. Im Endeffekt wirkte sich das so aus, daß die anwesenden Hochschullehrer und auch wir selbst einzelne Tiere dahingehend beurteilten, daß sie krank seien, da sie sich so überaus langsam bewegten. Das war ein objektiv falscher Eindruck, veranlaßt durch die Veränderung des Zeitmaßstabes. Aber noch eine andere Wirkung kam hinzu: Wir waren gerade nach dieser Vorführung außerordentlich müde. Es war eine Müdigkeit, die wir uns zunächst nicht erklären konnten, bis uns dann einfiel, daß es ja alles zeitgedehnte Aufnahmen waren, die die Bewegungen verlangsamen und damit die Tiere müde und langsam erscheinen ließen und auch bei uns den Müdigkeitseindruck induzierten.

Wenn wir von einem gähnenden Menschen angesteckt werden und nach einiger Zeit selbst zu gähnen anfangen und im Endeffekt selbst müde werden, so ist das zunächst erstaunlich, aber wie viele erstaunliche Tatsachen uns seit Kindheit wohl bekannt. Bei uns setzte eine Veranlassung der Müdigkeit vom Bild her ein.

Eine andere Erscheinung ist uns weit geläufiger. Wir brauchen gar nicht grauerregende Filmaufnahmen zu sehen, damit uns subjektiv übel wird. Wir benötigen in vielen Fällen nur harmlose Aufnahmen, z. B. von einem Schiff aus bei Seegang aufgenommene oder von einem fahrenden Auto auf einer schlechten Landstraße. Wir haben dann bei der Betrachtung dieser Aufnahmen den Eindruck des Schwindlig- und Übelwerdens, obwohl wir genau wissen, daß wir uns auf einem festen Stuhl in einem unbewegten Raum befinden.

Alle diese Wirkungen hängen mit früheren Erfahrungen zusammen. Es ist deshalb bei Operationsfilmen auch nicht verwunderlich, daß wir bei den verschiedensten Manipulationen verschieden reagieren. Unangenehm in der Betrachtung ist für die meisten Menschen der Hautschnitt — bis hierher reicht noch ihre Erfahrung — weniger wirksam sind die Manipulationen im Körperinnern. Hier können wir uns keine Vorstellung mehr machen, weil wir keine Erfahrungen haben.

Nun sind die meisten psychischen Beeinflussungen durch den wissenschaftlichen Film nicht so handgreif-

licher Natur; man darf fast sagen, leider nicht so handgreiflicher Natur, sondern sie müssen einzeln aufgespürt und eliminiert werden.

Die Aufgaben bei dem Problem des Wahrheitsgehaltes sind klar. Alle Faktoren, die das Objekt oder das Subjekt beeindrucken oder beeinflussen können, müssen erfaßt und bei der Anlage und Auswertung der Aufnahmen berücksichtigt werden.

Ein anderes Problem ist die *Entwicklung der Geräte und Verfahren*. Hier sind es nicht in erster Linie wissenschaftliche, sondern auch wirtschaftliche und andere Gesichtspunkte, die berücksichtigt werden müssen. Zunächst können wir feststellen, daß es praktisch keine Aufnahmetechnik gibt, die ausschließlich für die Zwecke der Wissenschaft entwickelt wurde. Vielmehr müssen bis in die heutige Zeit solche Geräte benutzt werden, die ursprünglich entweder für den Spielfilm, den Amateurfilm oder für die Rüstungsforschung vorgesehen waren. In diesen drei Faktoren können wir die Haupttriebkkräfte der technischen Entwicklung auch für die wissenschaftliche Kinematographie erblicken, und diesen Umstand muß man sich vergegenwärtigen, wenn man Entwicklungslinien für die Zukunft aufzeigen will. Es muß dankbar anerkannt werden, daß an den Ergebnissen dieser drei großen Entwicklungsrichtungen, in die ungezählte Millionen investiert wurden, auch der wissenschaftliche Film in starkem Maße partizipiert hat. Von der allgemeinen Spielfilmtechnik wurde die normale Aufnahmetechnik, die Beleuchtung, insbesondere aber das Filmmaterial übernommen. Von der Amateurfilmtechnik wurde die Projektion auf Schmalfilm 16 mm übernommen, die dann dem wissenschaftlichen Film innerhalb der Hochschulen eigentlich erst zum Durchbruch verholfen hat. Auch kommt von dieser Richtung der Impuls, auf Schmalfilm 16 mm aufzunehmen. Von der Rüstungsforschung stammen die Methoden der modernen leistungsfähigen Zeitdehnergeräte. Je mehr aber der wissenschaftliche Film seinen eigenen Aufgaben gerecht werden muß, um so mehr muß überlegt werden, bis wie weit der Weg mit der allgemeinen Kino- und Filmtechnik gemeinsam gegangen werden kann und wo im Interesse der Wissenschaft abgelenkt werden muß. Es sollen hier nur einige der wichtigsten Ziele einer wissenschaftlichen Aufnahmetechnik genannt werden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben und auch eingedenk der Tatsache, daß es sich dabei um Fernziele handeln muß.

Die Empfindlichkeit des Filmmaterials müßte gesteigert werden. Im Spielfilm ist es für die Schauspieler natürlich nicht sehr angenehm, dem hellen Scheinwerferlicht ausgesetzt zu sein, aber sie sind es vom Theater her bis zu einem gewissen Grade gewöhnt. Ihre Leistung wird dadurch im allgemeinen nicht beeinträchtigt. Die Objekte des wissenschaftlichen Films, die Pflanzen, Tiere und Menschen sind keine Schauspieler. Sie werden durch die Beleuchtung gestört, und der Wahrheitsgehalt der Aufnahmen wird in Frage gestellt. Bei der Aufnahmebeleuchtung ist durch das Übergehen auf Blitzlicht-Quellen wenigstens für einzelne Aufgaben ein gewisser Fortschritt erzielt worden. Fernziel muß es jedoch sein, möglichst gar keine zusätzliche Beleuchtung zu benötigen oder wenigstens eine minimale. Der Entwicklung geeigneter Filmemulsionen wird deshalb in Zukunft eine entscheidende Bedeutung zukommen.

Die Aufnahme­frequenz der Zeitdehner-Anordnungen ist für die ballistische Forschung auf einen hohen Stand entwickelt worden. Wir können Millionen von B/s aufnehmen, aber bis vor kurzer Zeit war der Frequenzbereich von 200 bis 500 B/s nicht aufzunehmen. Ähnliche Schwierigkeiten ergeben sich für den Frequenzbereich oberhalb von 8000 bis 15000 B/s. Gerade dieses Frequenzgebiet ist für allgemeine praktische Fragestellungen von besonderem Interesse. Da er jedoch für ballistische Aufgaben nicht unmittelbar interessant ist, existieren bisher noch keine geeigneten Apparaturen.

Ein anderes allgemeines Problem ist die Haltbarkeit des Kinofilms. Er ist nicht unbegrenzt haltbar. Er braucht es vom Spielfilm aus gesehen auch nicht zu sein; ein Spielfilm hat in 5 Jahren seine Ausgaben wieder eingespielt. Er braucht also nur begrenzte Zeit zu halten, ja es ist vielleicht sogar erwünscht, nach einigen Jahren über dasselbe Sujet einen neuen Film herzustellen. Beim wissenschaftlichen Film liegt das Interesse darin, auf möglichst lange Zeit hinaus die aufgenommenen Bewegungsdokumente zu erhalten.

In ähnlicher Richtung liegt die Problematik des Farbfilms. Man braucht ihn in der Wissenschaft zwar viel seltener als beim Spielfilm, bestimmte Gebiete jedoch wie Chirurgie und Biologie werden ohne ihn in Zukunft nicht auskommen. Wir wissen aber, daß es mit der Echtheit der Farbwerte im wissenschaftlichen Sinne sehr problematisch ist. Noch schwerer wiegt die Tatsache, daß die Farben selbst nicht haltbar sind, sondern sich im Laufe von wenigen Jahren in ihren Werten in sich verschieben.

Das bisher verwendete Aufnahmeprinzip hat den Nachteil der intermittierenden Aufnahme, d. h., in der Dunkelphase gehen viele Einzelheiten der aufzunehmenden Bewegungsvorgänge verloren bzw. werden nicht berücksichtigt. Speziell für wissenschaftliche Aufnahmen wäre nicht ein intermittierendes, sondern ein kontinuierliches Aufnahmeprinzip von Vorteil.

Im ganzen bietet sich dem unvoreingenommenen Beschauer bei der kinematographischen Technik ein uneinheitliches Bild dar. Wie könnte es auch anders sein auf einem Gebiet, bei dem das Unterhaltungsstreben des Spielfilms, der gefährliche Ernst der Rüstungsforschung und die leidenschaftslose Betrachtungsweise des Wissenschaftlers gemeinsam Pate gestanden haben. Hier wird es in Zukunft immer wieder darauf ankommen, an diesen durch ungeheure finanzielle Mittel gesteuerten Entwicklungsrichtungen auch für die Zwecke der Wissenschaft in bestimmtem Maße zu partizipieren.

### Aufgaben

Angesichts der vielseitigen methodischen Möglichkeiten sind auch die Aufgaben zahlreich und verschiedenartig. Hauptanwendungsgebiete des wissenschaftlichen Films sind noch heute Biologie, Medizin und Technik. Er ist aber auch in zahlreiche andere Disziplinen eingedrungen und hat sich dort bewährt. Dem Forschungsfilm ist angesichts der Tatsache, daß nichts Statisches existiert und es unseren begrenzten Sinnen nur so erscheint, ein riesenhaftes, fast unübersehbares Gebiet zugewiesen, das mit seiner Hilfe erforscht und erfaßt werden kann. Auch wenn man berücksichtigt, daß die Lösung einer Forschungsauf-

gabe meist die Anwendung verschiedener Forschungsmethoden erfordert, so sind doch zahllose Aufgaben seit Jahren und Jahrzehnten nicht vorangekommen, eben weil dieses eine Glied der bildmäßigen Erfassung in der gesamten Forschungskette fehlte.

Bei zwei Schwerpunkten außerhalb der Rüstungsforschung hat sich die Verwendung des *Forschungsfilms* offenbar konzentriert. Einmal in der Krebsforschung bei der Untersuchung von Gewebekulturen, bei denen laufend in vielen Ländern zahllose Mikro-Zeitraffer-Apparaturen eingesetzt werden, zum anderen ist es die Erfassung schnell verlaufender Bewegungsvorgänge in den technischen Wissenschaften und der Industrie. Allein in den USA sind für diesen Zweck in den letzten Jahren von einer Firma über 3000 Zeitdehner geliefert worden (Einzelpreis etwa 20000 DM). Diese hohe Zahl ist nur dadurch zu erklären, daß erst nach Beschäftigung mit der Dynamik der Bewegungen die Vorteile einer solchen Betrachtungs- und Untersuchungsweise augenscheinlich werden, aber auch der große Umfang solcher Aufgaben. Vielleicht darf gerade in diesem Zusammenhang kurz ein Gebiet betrachtet werden, das noch vor wenigen Jahren für die Anwendung des Forschungsfilms wenig oder gar nicht geeignet schien, die Landwirtschaftswissenschaft. Hier sind in letzter Zeit Untersuchungen durchgeführt worden, die schlagartig neue Aufgaben für die Verwendung des Forschungsfilms aufzeigten. Einige dieser Aufgabenkomplexe seien hier genannt: Die Wandlung der Bodenstruktur durch die Einflüsse von Befeuchtung, Trocknung, Wind und Frost, die äußeren Veränderungen des Bodens durch die pflanzliche Vegetation, die Beeinflussung des Bodens durch die verschiedenen Arbeitsverfahren wie Pflügen, Eggen, Hacken, Fräsen und Walzen, der natürliche Wachstumsablauf von Pflanzen und ihre Verhaltensreaktionen auf äußere oder innere Einflüsse, die Erntevorgänge wie Mähen, Schneiden, Dreschen, Sieben, Sichten, Trocknen und Konservieren. Eine botanische Verhaltensforschung ohne Anwendung der Kinematographie ist nicht möglich.

Alle diese Grundvorgänge, die in ihrem Gesamt­ablauf in wesentlichen Teilen noch unbekannt sind, werden wichtige Untersuchungsaufgaben sein. Dazu kommen die zahllosen zu rationalisierenden Bewegungsvorgänge der landwirtschaftlichen Arbeitswissenschaft. Wir können uns heute schon nicht mehr vorstellen, daß man noch vor wenigen Jahren meinte, daß dieses Gebiet für die Verwendung des Forschungsfilms nicht in Betracht kommen sollte; ähnlich liegt es auch auf anderen Gebieten.

Der *Hochschulunterrichtsfilm* soll in der Hand des Hochschullehrers den Lehrstoff anschaulich gestalten. Seine Aufgabe ist es, angesichts der ständig zunehmenden Fülle des Stoffes Zeit zu sparen und doch einen nicht nur richtigen, sondern auch nachhaltigen Eindruck zu hinterlassen. Der Film kann das in vielen Fällen erreichen, wenn er richtig gestaltet und richtig verwendet wird. Zehntausenden von Studenten in allen Teilen der Welt werden täglich wissenschaftliche Filme im Kolleg vorgeführt. In Deutschland wird im allgemeinen der stumme Film bevorzugt, wobei der Dozent den ablaufenden Film erläutert. In anderen Ländern wird der Tonfilm höher geschätzt, während bei uns Tonfilme bis jetzt im allgemeinen nur dort verwendet werden, wo der Ton in Gestalt

von Originallauten einen integrierenden Teil des Gesamtvorganges darstellt.

Ein Film über einen Vulkanausbruch kann zwar die unmittelbare Beobachtung nicht ersetzen, aber er kann, wenn er wissenschaftlich exakt aufgenommen und didaktisch richtig gestaltet ist, einen bleibenden Eindruck vermitteln.

Ein gut gestalteter Operationsfilm wird zwar niemals dem Studenten beibringen können, wie man operiert — das ist auch nicht seine Aufgabe —, aber Anlage und Verlauf der Operation werden hieraus gut zu entnehmen sein. Selbst dem unmittelbar gleichzeitigen Fernsehen gegenüber hat hier der Film Vorteile. Er braucht nicht die ganze Operation in ihrem oft stundenlangen Ablauf und den langdauernden, immer wiederkehrenden Zwischenphasen der Wundversorgung, der Nähte usw. zu zeigen. Er gibt unter Verwendung der filmischen Ausdrucksmittel ein knappes, aber eindrucksvolles Bewegungsbild von dem Ablauf.

Angesichts dieser großen Möglichkeiten, die der Film für die Wissenschaft bietet, gehen die Kulturstaaten mehr und mehr dazu über, eigene staatliche Institute für den wissenschaftlichen Film zu schaffen. In Deutschland war dies bis zum Kriegsende die Reichsanstalt für Film und Bild in Berlin. Jetzt ist es das Institut für den Wissenschaftlichen Film in Göttingen. Aufgabe dieses Institutes ist es, die wissenschaftliche Filmarbeit in der Bundesrepublik zu fördern. Das geschieht dadurch, daß hier Theorie und Praxis der wissenschaftlichen Kinematographie weiter entwickelt werden. Es wird dabei davon ausgegangen, daß in Kürze die meisten Filmaufnahmen einfacherer Art von den Instituten selbst vorgenommen werden. Über 100 Hochschul- und Forschungsinstitute tun das bereits jetzt. Diese Entwicklung wird sich fortsetzen. In absehbarer Zeit wird das kinematographische Aufnahme-, Wiedergabe- und Auswertgerät zur Standardausrüstung eines jeden Institutes gehören. Zur Aufgabe des zentralen Institutes gehört es, diejenigen Aufnahmen durchzuführen, die das einzelne Institut selbst nicht durchführen kann. Zu diesem Zwecke stehen dem Göttinger Institut alle Apparaturen, insbesondere auch solche, die nur einmal in der Bundesrepublik vorhanden sind, für diese Arbeit zur Verfügung.

Eine solche Zusammenarbeit bei Neuaufnahmen geht so vor sich, daß der jeweilige Fachwissenschaftler die wissenschaftliche Verantwortung, das zentrale Institut die film-wissenschaftliche und technische Verantwortung übernimmt.

Das Institut hat ein Leiharchiv wissenschaftlicher Filme, eines der größten überhaupt, das etwa nach Art einer Bibliothek die Kopien der wissenschaftlichen Filme verleiht. Auch ein Verkauf von Kopien findet statt.

Jährlich werden beim Institut mehrfach Kurse für Hochschullehrer und wissenschaftliche Assistenten zur Erlernung der wissenschaftlichen Aufnahmetechnik durchgeführt; die selbständige Durchführung von Filmen wird dadurch gefördert. Ein Beratungsdienst des Institutes besucht mindestens einmal im Jahr alle Institute in der Bundesrepublik und berät auf freiwilliger Basis alle Hochschulinstitute bei ihrer eigenen Filmarbeit. Diese Maßnahme hat sich gut eingeführt. Viele Kosten und Enttäuschungen wurden dadurch eingespart.

Sind solche von den Wissenschaftlern selbst aufgenommenen Filme von allgemeinem wissenschaftlichem Interesse für Forschung oder Hochschulunterricht, dann können sie von dem zentralen Institut zur Veröffentlichung übernommen werden. Zu den besonderen Aufgaben gehört die Herstellung von wichtigen Hochschulunterrichts-, Forschungs- und Dokumentfilmen, wofür besonders geschultes Personal und ein eigener wissenschaftlicher Aufnahmedienst zur Verfügung stehen.

Eine weitere Aufgabe ist die Vertiefung und Durchdringung der pädagogischen Möglichkeiten des Films wie die Entwicklung von Verfahren und Methoden.

Die Zusammenarbeit mit dem Ausland und den ausländischen zentralen Instituten hat einen erfreulichen Umfang angenommen und wird in Zukunft weiter vertieft.

Von dem Verfasser angeregt, beginnt sich nunmehr auf übernationaler Basis eine Entwicklung zu vollziehen, deren Anfang wir zu unseren Lebzeiten zwar noch miterleben werden, deren volle Auswirkung und Auswertung aber erst späteren Generationen vorbehalten bleiben wird. Ausgehend von dem Gedanken, daß in einem wissenschaftlichen Film viel mehr an Auswertmöglichkeiten enthalten ist, als im einzelnen der Spezialwissenschaftler — auch wenn er alle Auswertmethoden beherrscht und anwendet — ausnutzen kann, und angesichts der Tatsache, daß Filmaufnahmen immer recht kostspielig sind, wurde die Schaffung eines Generalarchivs der Grundbewegungsvorgänge vorgeschlagen. Ein solches Archiv kommt der Erfahrung entgegen, daß es im allgemeinen nicht einfach ist, selbst einfachere Bewegungsvorgänge durch das Wort allein eindeutig zu beschreiben und festzulegen. Zusammengesetzte Bewegungsvorgänge aus einer Beschreibung allein richtig zu rekonstruieren, ist meist unmöglich. Hier hilft tatsächlich nur die Anwendung des Films.

Für die Schaffung eines solchen Generalarchivs, für das die Bezeichnung „*Encyclopaedia Cinematographica*“ gewählt wurde, sollen solche Bewegungsvorgänge in Betracht kommen, die einer der drei folgenden Gruppen angehören:

1. Vorgänge, die mit dem menschlichen Auge überhaupt nicht mehr erfaßbar sind, bei denen also die kinematographischen Möglichkeiten wie Zeitdehnung und Zeitraffung benutzt werden müssen,
2. Vorgänge, bei denen der Vergleich untereinander eine wesentliche Rolle spielt und bei denen das Erinnerungsvermögen oder die Beschreibung allein nicht ausreichen, um diesen Vergleich exakt durchzuführen,
3. Vorgänge, deren filmische Dokumentation wichtig ist, weil sie entweder einmalig sind oder weil damit gerechnet werden muß, daß sie später für die unmittelbare Auswertung nicht mehr zur Verfügung stehen.

Begonnen wurde diese Enzyklopädie auf dem Gebiet der Zoologie. Benutzt wurde das sog. Baukastenprinzip, d. h., der einzelne Film behandelt die kleinste thematische Einheit. Es entstehen dann von einer Tierart eine Reihe kurzer, aber thematisch möglichst erschöpfender Teilfilme, z. B. bei der Lokomotion über den Trab beim Schäferhund, beim Pferd, Tiger usw. — Wieder andere Einheiten behandeln den Schritt oder den Galopp dieser Tiere. Die Filme sind so angelegt, daß sie untereinander verglichen werden können. Eine

entsprechende Vergleichsapparatur, die die Bewegungen genau verfolgen läßt, wurde im Institut entwickelt. Aber nicht nur die Lokomotion der Tiere ist eine solche Aufgabe für die Enzyklopädie. Der Beuteerwerb, das Sozialverhalten, das Paarungsverhalten, die Entwicklung und viele andere Bewegungsweisen sind hier unter diesem Gesichtspunkt interessant und im Vergleich aufschlußreich. Die Summe aller Filmeinheiten über die Bewegungsweisen *einer* Tierart in vertikaler Richtung ausgewertet, ergibt das gesamte Bewegungsinventar dieser Art. Gleichzeitig können auch in horizontaler Richtung die analogen Bewegungsweisen verschiedener Tiere — also Schwimmen bei Biber und Wasserschwein oder Haushund, die Landemanöver der Haustaube, des Turmfalkens oder der Möwe — untereinander verglichen werden. Überhaupt dürften von dem nunmehr erstmalig möglichen exakten Vergleich von Bewegungsvorgängen noch zahllose und überraschende Forschungsergebnisse zu erwarten sein.

Bei anderen Disziplinen spielt zwar der Bewegungsvergleich nicht die gleiche Rolle, aber ganz andere Gesichtspunkte geben den Ausschlag, sie filmisch aufzunehmen.

In der Völkerkunde erleben wir in diesen Jahren einen Zerfall von zahlreichen Kulturen. Diese Zersetzung oder „Europäisierung“ vollzieht sich dabei in einem uns Abendländer überraschenden, vielfach erschreckenden Tempo. Die alten Techniken der Eingeborenen werden nicht mehr angewendet. Die Sitten und Gebräuche zerfallen. Die Tänze, die eine ganz andere kulturelle Bedeutung haben als bei uns, sterben aus oder werden bestenfalls zur Unkenntlichkeit verzerrt im Sinne der Fremdenindustrie gepflegt. Damit geht eine wesentliche Grundlage der völkerkundlichen Forschung überhaupt vor unseren Augen verloren. Nicht mit Unrecht sprechen Völkerkundler davon, daß ihre Wissenschaft in kurzer Zeit eine Art Archäologie sein wird. Auf einer kürzlich stattgefundenen Sitzung der deutschen Völkerkundler wurde festgestellt, daß nach 20 Jahren der wissenschaftliche Film für die Völkerkunde keine Bedeutung mehr haben wird; die Forderung des Tages sei, jetzt mit seiner Hilfe zu retten, was noch zu retten ist. Das allein ist eine Aufgabe von beängstigendem Umfang, die über-

haupt nur auf übernationaler Basis angegangen werden kann. Hier steht der Dokument-Charakter solcher völkerkundlicher Enzyklopädiefilme im Vordergrund. Es muß zugegeben werden, daß, wenn hier nichts geschieht, und zwar sofort geschieht, wichtigste Forschungsunterlagen unwiederbringlich verloren gehen.

Andere Zweige der Enzyklopädie, wie die technischen Wissenschaften oder das Gebiet der Agrikultur werden später ebenfalls eine wesentliche Bedeutung erlangen. Es soll noch ein Zweig der Enzyklopädie kurz Erwähnung finden, der ganz in den geisteswissenschaftlichen Bereich hineinreicht.

Es ist die Erfassung der Zeitgeschichte in Ereignissen und Gestalten. Wir haben diese Dokumentation mit der Veröffentlichung von Aufnahmen bedeutender Persönlichkeiten begonnen. Nicht wie eine Wochenschau-Aufnahme oder eine solche für einen Beiprogramm- oder Kulturfilm, sondern lediglich für die Dokumentation für die historische und zeitgenössische Forschung, werden solche Persönlichkeitsaufnahmen hergestellt, die ein Bewegungsporträt einer Persönlichkeit darstellen sollen. Im Regelfalle müssen hier Tonfilmaufnahmen durchgeführt werden. Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, daß eine solche Aufnahme eine psychologische Ausnahmesituation für den Aufgenommenen darstellt, also seine üblichen Lebensäußerungen in bestimmter Weise eingengt werden können, sind diese Aufnahmen für die Wissenschaft von bleibendem Wert. Ein unparteiisches Gremium benennt diejenigen Persönlichkeiten, die auf den verschiedenen Gebieten wie Wissenschaft, Kunst, Wirtschaft und Politik usw. zu diesem Zwecke aufgenommen werden sollen.

Diese Enzyklopädie wird, wenn sie sich einmal richtig auswirken wird — sie umfaßt zur Zeit etwa 150 Einheiten —, zu einer sehr engen und fruchtbaren Zusammenarbeit aller am wissenschaftlichen Film interessierten Hochschul- und Forschungsinstitute über viele Grenzen hinweg führen.

Die wissenschaftliche Filmenzyklopädie stellt die Zusammenfassung der wissenschaftlichen Filmarbeit dar, deren Methoden, Probleme und Aufgaben im vorliegenden Aufsatz umrissen werden sollten.

*Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen*

Eingegangen am 29. Juni 1957