

Öffentliche Veranstaltung der Schweizerischen Gemeinschaft für den Hochschul- und Forschungsfilm (SGHF)

Autor(en): **Geigy, R. / Wolf, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden
Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences
Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **136 (1956)**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90512>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Sonntag, den 23. September 1956, 16.15–18.30 Uhr

Öffentliche Veranstaltung der Schweizerischen Gemeinschaft für den Hochschul- und Forschungsfilm (SGHF)

in der Aula des Kollegienhauses der Universität Basel

Einführung durch Prof. Dr. R. GEIGY, Basel, Präsident der SGHF

Hauptreferat durch Dr. ing. G. WOLF, Göttingen

Die Aufgaben des wissenschaftlichen Filmes in der Forschung

An der sprunghaften Entwicklung der Naturwissenschaften in den letzten Jahrhunderten sind die beiden «klassischen» Methoden, das Mikroskop und das Fernrohr, in erheblichem Maße beteiligt. Während uns diese weitgehende Einblicke in den Mikrokosmos und den Makrokosmos gestatteten und uns eine ganz neue Vorstellung des Raumes vermittelten, erleben wir heute wiederum eine Erweiterung unseres naturwissenschaftlichen Weltbildes. Diesesmal nach der vierten Dimension, der Zeit hin. Die Kinematographie – der wissenschaftliche Forschungsfilm – wird zur dritten klassischen Forschungsmethode.

Wenn ich heute die Aufgabe habe, über die Bedeutung dieser Methode für die Forschung zu berichten, so lassen Sie mich bitte vorweg ein Wort des Dankes an Sie richten für die liebenswürdige Einladung und die hohe Ehre, die mir damit zuteil wurde, vor Ihrer altherwürdigen Gesellschaft sprechen zu dürfen. Ich tue dies um so lieber, als uns mit der Schweizerischen Gemeinschaft für den Hochschul- und Forschungsfilm, ihrem Präsidenten, Herrn Professor Geigy und ihrem Sekretär, Herrn Dr. Pool, schon eine längere fruchtbare und immer erfreuliche Zusammenarbeit verbindet.

Die Frage nach dem, was der Film der Naturforschung bietet, ist zugleich eine Frage nach den Möglichkeiten, die er besitzt. Erlauben Sie, daß ich meinen Vortrag gliedere und dabei versuchen will, die Fragen zu beantworten:

Welche Möglichkeiten besitzt der Film für die Forschung?

Welche Hauptanwendungsgebiete kommen zurzeit in Frage?

Welche wichtigsten Gesichtspunkte sind beim Wahrheitsgehalt zu berücksichtigen?

Ich möchte dann kurz auf einige Entwicklungen der Zukunft eingehen und an Filmbeispielen die Bedeutung für die Forschung

erläutern. Wegen der beschränkten Zeit werde ich nicht eingehen können auf den Hochschulunterrichtsfilm und die Meßkinematographie.

Der Film liefert zunächst ein bewegtes photographisches Abbild eines Vorganges. Der Vorgang wird kinematographisch fixiert. Schon diese Tatsache, daß wir einen Vorgang bildmäßig festhalten können, ist für die Forschung von großer Bedeutung: Das fixierte Abbild ist unveränderlich und kann unabhängig von Ort und Zeit betrachtet und ausgewertet werden. Es kann beliebig oft und unbeeinflußt von äußeren Einwirkungen beobachtet werden. Es kann beliebig vervielfältigt werden, ohne daß sein Gehalt leidet, und es stellt ein Dokument dar, an dem geforscht werden kann.

Ein Umstand spielt bei dieser kinematographischen Methode eine wesentliche Rolle. Ähnlich wie wir nur einen kleinen Teil der gesamten akustischen Schwingungen als Schall hören oder nur einen kleinen Teil der elektromagnetischen Wellen als sichtbares Licht sehen, so können wir auch infolge des uns eingeborenen Zeitmoments nur einen kleinen Teil der Vorgänge um uns als Bewegungen erkennen. Wir haben ein vorwiegend statisch orientiertes Bild unserer Umgebung. Wir sehen weder die Pflanzen wachsen noch die Gebirge entstehen oder vergehen, wir sehen das Geschloß nicht fliegen und bemerken nicht, daß wir auch bei der scheinbar statischen Materie um uns nur von Bewegtem umgeben sind. Wir haben aber mit dem Film die hervorragende Möglichkeit der Veränderung des Zeitmaßstabes.

Wenn wir eine Filmaufnahme mit einer Bildfrequenz von 24 B/s aufnehmen und bei der Wiedergabe den aufgenommenen Vorgang mit einer Vorführfrequenz von 24 B/s dem Auge darbieten, dann hat das Auge den Eindruck eines geschwindigkeitsgleichen Ablaufes gegenüber dem Naturvorgang. Nehme ich mit 240 B/s auf und projiziere mit der Normalfrequenz von 24 B/s, so erhalte ich eine zehnfache Zeitdehnung. Nehme ich mit 2 B/s auf und projiziere wieder mit 24 B/s, so ergibt sich eine zehnfache Zeitraffung.

Neben dieser grundsätzlichen Eigenschaft der Erfassung der Zeit und der Möglichkeit, dadurch Vorgänge dem Menschen sichtbar zu machen, die ihm wegen seines beschränkten Zeitmomentes verborgen bleiben, tritt nun eine Reihe von weiteren Möglichkeiten hinzu.

Die photographische Emulsion des Filmes kann so hergestellt, «sensibilisiert», werden, daß sie eine andere Empfindlichkeit als das menschliche Auge hat. Damit bilden sich auf ihr andere Einzelheiten eines Objektes ab als auf der Netzhaut des Auges. Wir können dann außer dem sichtbaren Licht Infrarot-, Ultraviolett-, Röntgen-, Radium- oder Elektronenstrahlen entweder direkt oder indirekt als abbildendes Medium benutzen und auf diese Weise, unter Umständen von demselben Objekt, ganz verschiedene optische Eindrücke erhalten. Weiter können wir eine Mehrleistung gegenüber dem Auge in bezug auf die Sichtbarmachung erreichen durch die Kombination mit anderen optischen Methoden, etwa mit dem Mikroskop in Form der Mikrokinematographie, zur Erfassung von Bewegungen kleiner und kleinster Objekte, durch die Ver-

wendung der Schlierenmethode zur Bewegungserfassung von an sich unsichtbaren Gasen und Wärmeschlieren, und wir können weiterhin den farbigen, plastischen und den Tonfilm einsetzen.

Schließlich kommt eine ganz wesentliche Möglichkeit hinzu, nämlich die der messenden Auswertung. Der Film kann bei Ablauf an der Leinwand betrachtet werden. Man erhält damit eine subjektive (beobachtende) Erfassung eines Vorganges. Man kann aber auch denselben Film am Meßtisch oder Meßmikroskop im Einzelbild auswerten und ausmessen und erhält damit eine objektive (messende) Bewegungsanalyse. Diese gestattet es, Zeit-, Weg- und Entfernungsmessungen durchzuführen. Sie läßt sich in Sonderfällen zu einer Kinematogrammetrie entwickeln.

Alle diese Möglichkeiten können nun untereinander kombiniert werden. Sie bilden die technischen Bauelemente. Die Aufgabe, die mit diesem technischen Rüstzeug durchzuführen ist, ist immer die gleiche: den zu untersuchenden Vorgang bildmäßig zu erfassen und damit einer Analyse zugänglich zu machen.

Über die Anwendungsgebiete möchte ich nur wenig sagen. Sie sind so vielseitig, daß man im Rahmen eines kurzen Berichtes darauf nicht wesentlich eingehen kann. Die Hauptanwendungsgebiete stellen Medizin, Biologie und Technik. Hier ist der Film bei zahllosen Fragestellungen zum unentbehrlichen Werkzeug bei dem Erkennbarmachen von Vorgängen oder zum Registrierinstrument von Bewegungen geworden. Die Entwicklung von Gewebkulturen, ihr Verhalten bei Einwirkung von Strahlen oder Drogen, die Vorgänge im tierischen Körper bei Kreislauf oder Verdauung, die Funktion der Organe sind Themen, bei denen der Forschungsfilm laufend verwendet wird. Scharfsinnig erdachte Anordnungen wurden für endoskopische Aufnahmen, insbesondere auch am Menschen, praktisch entwickelt. Die Röntgenkinematographie liefert beim Kranken wertvolle diagnostische Unterlagen. Bemerkenswerte Einblicke ergab die Verwendung der Kinematographie in der Entwicklungsbiologie. Hier haben neuerdings die Amerikaner sogar Aufnahmen vom Verhalten der menschlichen Eizelle beim Zusammentreffen von Samenzellen durchgeführt. Durch die Entwicklung der zoologischen und botanischen Verhaltensforschung treten unübersehbare Aufgabenkomplexe an den Forschungsfilm heran.

In der Technik sind es die zahllosen Grundvorgänge, deren Kenntnis durch den Forschungsfilm entweder überhaupt erst ermöglicht oder erweitert wird. Apparative Anordnungen für Aufnahmefrequenzen bis zu Millionen B/s wurden geschaffen. Die modernen Bearbeitungsverfahren, wie Drehen, Bohren, Polieren usw., aber auch die Grundvorgänge, wie Schmelzen, Gießen und Erstarren, oder andere Verfahren, wie Pflügen, Eggen, Dreschen – Zerkleinern, Sieben, Setzen usw. –, werden durch sie verbessert werden können.

Die moderne Rationalisierung und Automatisierung wird auf zahllosen Forschungsfilmuntersuchungen basieren müssen.

Kennzeichnend für die Entwicklung ist, daß in den USA in den letzten Jahren allein in der Technik über 3000 Stück eines einzigen Hoch-

frequenzzeitdehnern (20 000 DM) verkauft worden sind. Diese wenigen Beispiele mögen genügen.

Selbstverständlich gibt der Forschungsfilm keine forschungsmäßige Patentlösung. Er ist in den meisten Fällen ein Glied in der Kette der anzuwendenden Methoden, deren Ergebnisse ausgewertet werden müssen, um das Problem zu lösen. Aber es ist ebenso Tatsache, daß unzählige Forschungsvorhaben Jahre und Jahrzehnte nicht vorankamen, eben weil dieses Glied in der ganzen Forschungskette fehlte.

Damit wir nun in der wissenschaftlichen Kinematographie nicht überheblich werden, haben auch wir, wie überall, das Dämpfungsmoment des Wirkungsgrades. Dieser Wirkungsgrad ist bestimmt durch den Wahrheitsgehalt der Aufnahme. Lassen Sie mich zu diesem Problem, über das man einen Vortrag allein halten könnte, etwas sagen. Der Film ist dadurch gekennzeichnet, daß er das bewegte Bild als Grundlage benutzt. Das Bild muß betrachtet werden. Alles menschliche Sehen ist ein physiologischer und zugleich psychologischer Vorgang. Eine Beurteilung des Wahrheitsgehaltes hat demnach von vornherein physikalisch-technische wie physiologisch-psychologische Gesichtspunkte einzuschließen. In physikalisch-technischer Hinsicht ist zu beachten, daß jede Filmaufnahme eine Phasenaufnahme ist, die üblicherweise mit 24 B/s durchgeführt wird. Jede Filmaufnahme stellt deshalb immer nur einen zeitlichen Ausschnitt aus dem Gesamtvorgang dar. Es leuchtet ein, daß diese Fehlermöglichkeit mit erhöhter Bildfrequenz geringer, bei der niedrigen Aufnahmefrequenz des Zeitraffers größer wird.

In physiologischer Hinsicht sind die Erscheinungen der optischen Täuschung, wie des stroboskopischen oder des pseudostereoskopischen Effektes, zu berücksichtigen, der ein Vertauschen der Konkav-Konvex-Richtung erzeugen kann. Schwieriger werden die Dinge, sobald wir uns dem psychologischen Bezirk nähern. — Da interessiert in physiologisch-psychologischer Richtung die Frage der Zeittransformation. Wir wissen, daß die Veränderung des Zeitmaßstabes von größter Bedeutung ist, die selbst von der Wissenschaft noch nicht voll erkannt wird. Aber es will mir scheinen, daß wir hier Gefahr laufen, die Dinge in unzulässiger Weise zu vereinfachen. Wir sprechen leicht von einer 40fachen Zeitdehnung, wenn wir eine Aufnahme mit 1000 B/s durchführen, und übersehen dabei häufig, daß es sich um eine tiefgreifende Änderung unseres Bezugssystems handelt. Der Wahrheitsgehalt könnte verzerrt werden, wenn wir nur dieses eine zeitliche Maßsystem verändern und die anderen wesentlichen Faktoren, z. B. die Kräfte, unberücksichtigt lassen. Mit den psychischen Momenten, die den Wahrheitsgehalt beeinflussen können, darf ich mich noch einen Augenblick beschäftigen. Es ist uns bekannt, daß verschiedene Menschen bei demselben Objekt ganz Verschiedenes sehen können. Das Beispiel von den Malern, die die gleiche Landschaft malen und ganz verschiedene Bilder schaffen, ist prototypisch für eine bestimmte Gruppe von Menschen. Auch beim wissenschaftlichen Film haben wir dieselben Erfahrungen gemacht. In jedem Sehen liegt offenbar schon eine Auswahl durch das Bandfilter der Psyche hindurch. Durch die Anlage der Auf-

nahme und die Gestaltung muß angestrebt werden, daß das Betrachten zum Wahr-Nehmen wird. Dieses eigenartig tiefe «Wahrnehmen» als geistiges Besitzergreifen steht in engem Zusammenhang zum Wahrheitsgehalt.

Jedes Bild hat etwas Suggestives, das bewegte Bild in besonderem Maße. Bei dem bewegten Bild des Films im verdunkelten Raum ist die suggestive Wirkung erfahrungsgemäß weiter gesteigert. Kontrollieren wir uns selbst einmal, wie schnell wir bei einem guten Spielfilm dieser Suggestion des Miterlebens unterliegen. Diese Suggestion des Miterlebens spielt auch beim wissenschaftlichen Film eine Rolle. Sie kann bei richtiger Gestaltung des Films dazu benutzt werden, den Inhalt besonders eindringlich und sinnfällig zu machen. Dieses Gefühl des Miterlebens löst bei bestimmten Objekten weitere Empfindungen aus. Unsere psychische Anteilnahme an einem Operationsfilm ist größer als an der Darstellung irgendeines technischen Verfahrens.

Wir können aus all diesen Erfahrungen die Folgerung ziehen, daß auch der wissenschaftliche Film zunächst psychische Bezirke anspricht. Das starke Moment des Miterlebens braucht nicht zu stören, aber es kann stören. Die wissenschaftliche Betrachtungsweise erfordert jedoch Abstand. Deshalb soll die Gestaltung des wissenschaftlichen Filmes die Suggestion nicht erhöhen, sondern nach Möglichkeit unter Kontrolle bringen.

«Messen» heißt in vielen Fällen Stören. Eine zusätzliche Beeinflussung des Objektes kann durch die Erfordernisse der Aufnahme, durch Einwirkung von Licht und Wärme, durch die Dauer der Aufnahme, also durch äußere Einflüsse kommen. Technische Objekte sind im allgemeinen unempfindlicher als biologische und medizinische. Ein Sonderfall sind Aufnahmen von Menschen, z. B. in der Völkerkunde, der Arbeitsphysiologie und Psychologie. Wir wissen von uns selber, daß wir uns meist anders benehmen, wenn wir wissen, daß wir photographiert werden.

Diese Einschränkung und noch manche andere entwerten natürlich nicht die kinematographische Methode an sich. Aber sie müssen bei exakten Auswertungen berücksichtigt werden. Mit Wort und Sprache allein läßt sich nicht alles ausdrücken. Mit dem bewegten Bild allein natürlich auch nicht.

Die zukünftigen Aufgaben werden über den Bereich des reinen Forschungsfilms und des wissenschaftlichen Unterrichtsfilms hinausgehen und eine groß angelegte internationale Zusammenarbeit erforderlich machen. In diesen Bereich gehört z. B. der Komplex der wissenschaftlichen Filmenzyklopädie. Die Wissenschaft verfügt über zahlreiche zoologische Museen und Sammlungen. In ihnen sind Tiere gesammelt; eine Notiz zeigt Fundort und die übrigen Begleitumstände auf. Diese Tiere sind tot, sind ausgestopft oder in Präparaten und Gläsern untergebracht. Wir haben daneben zoologische Gärten, in denen Tiere leben. Aber es ist bekannt, daß diese Tiere sich in Freiheit ganz anders verhalten. Hier setzt die Idee der zoologischen Filmenzyklopädie ein. Nach streng wissenschaftlichen Gesichtspunkten soll eine Erfassung der Tierwelt durch den

wissenschaftlichen Film erfolgen. Fortbewegung, tierpsychologische Verhaltensweisen, Entwicklung und Fortpflanzung und viele andere Gesichtspunkte sollen dabei berücksichtigt werden.

Wir haben auf unserer Erde zahlreiche aufstrebende Völker und Volkskreise, aber auch zahlreiche sterbende Kulturen. Es ist voraussehen, daß in wenigen Jahrzehnten, vielleicht schon in wenigen Jahren, diese noch um die Jahrhundertwende lebenden Primitivkulturen der Umwandlung unter Zivilisationseinfluß, der Zersetzung oder dem Untergang anheimgegeben sind. Daraus ergibt sich für die europäischen Kulturvölker die Pflicht, jene Werte in Dokumenten des Wortes und des Bildes der Nachwelt zu erhalten. Der Kulturfilm beschränkt sich bei solchen Filmen auf das bildmäßig besonders Wirkungsvolle oder gar Sensationelle und ist zur wissenschaftlichen Auswertung nur in bescheidenem Maße heranzuziehen. Der wissenschaftliche Film findet in dieser Filmencyklopädie ein unübersehbares Feld vor, das nur mit einer großangelegten, gut durchorganisierten internationalen Zusammenarbeit auf streng wissenschaftlicher Grundlage erfolgreich in Angriff genommen werden kann.

Der Vortrag wurde durch geeignete, beispielhafte Filmteile erläutert. Dabei wurden Kurzteile aus folgenden Filmen vorgeführt:

Befruchtung und erste Teilungen beim Kaninchenei (C 23).
Teilungen des Molcheies (C 271).
Bildung des Urnervenrohres beim Molch (C 273).
Bildung von Urwirbeln und Auge beim Fisch (C 42).
Entwicklungsvorgang beim Hühnerembryo am 1. und 4. Bebrütungstage (Herzschlag) (C 337).
Zell- und Kernteilung bei *Tradescantia virginica* L. (C 559).
Wirkungen von Mitosegiften (C 599).
Normale und tetrapolare Teilung von menschlichen Tumorzellen (C 600).
Wirkung von Röntgenstrahlen und schnellen Elektronen auf Gewebekulturen (C 616).
Faszikuläre und extrafaszikuläre Wasserleitung in Pflanzen (C 601).
Wachstum von Buschbohnen über den gesamten Lebenszyklus (618).
Verhalten von kämpfenden Mäusen in Dunkelheit.

Als Beispiele für die wissenschaftliche Filmencyklopädie «*Encyclopaedia cinematographica*»:

Myocastor coypus (Mol.) – Schwimmen und Tauchen (E 3).
Hydrochoerus capybara (Erxl.) – Schwimmen und Tauchen (E 4).
Verhalten körniger Stoffe auf Wurfsieben – Trockensiebung (Quarz), Feuchtsiebung, Verhalten des einzelnen Kornes bei der Feuchtsiebung (E 68, E 69 und E 70)
Ausbreitung von Ultraschallwellen von einem Ultraschallgenerator aus.
Bruchvorgang von Glas (C 433).
Luftaufnahmen aus fliegenden Raketen.

Anschließend fanden folgende kommentierte Filmdemonstrationen statt:

Prof. Dr. J. KÄLIN, Fribourg:

a) «*Das Kriechschreiten der Krokodile*»,

b) «*Die Funktion der Stemmgreifextremität bei den Anthropoiden*».

Dr. méd. ANDRÉ CALAME, Genève: «*L'exploration endoscopique de l'abdomen. Photographie et cinématographie laparoscopiques.*»