



S 812

Informationen

Nr. 4/5 April/Mai 1976

Versteig

Das Institut für den Wissenschaftlichen Film

Möglichkeiten – Aufgaben – Ergebnisse

von Günter Hummel

Das Institut

Seit seiner Gründung im Jahre 1956 ist das Institut für den Wissenschaftlichen Film (IWF) in Göttingen beheimatet.

Zunächst war es auf dem Gelände der Max-Planck-Gesellschaft in der Bunsenstraße provisorisch untergebracht. Im Jahre 1961 konnte ein Neubaukomplex am Nonnenstieg bezogen werden (1, 2). Das IWF hat die Rechtsform einer gemeinnützigen Gesellschaft mit beschränkter Haftung, deren Gesellschafter die Länder der Bundesrepublik Deutschland und West-Berlin sind.

In der relativ kurzen Zeit seines Bestehens ist das Göttinger Institut unter der zielstrebigen Leitung von Herrn Professor Dr.-Ing. G. Wolf und der Initiative seiner Mitarbeiter zu einem führenden Zentrum der wissenschaftlichen Filmarbeit geworden, das im Inland und Ausland Beachtung findet. Dazu hat in besonderem Maße die ENCYCLOPAEDIA CINEMATO-

AUS DEM INHALT

THEORIE IM GEDICHT UND
THEORIE ALS GEDICHT: ZU
VERSPÖETIK UND POETOLOGI-
SCHEM GEDICHT IN DER NEUEREN
ENGLISCHEN LITERATUR.....S.21

ZUR SACHE "BOOTSHAUS",
GEGENDARSTELLUNG DES STADT-
DIREKTORS VON HANN.MÜNDEN;
GEGENDARSTELLUNG VON PROF.
W. HENZE.....S.36

GRAPHICA (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), eine internationale Sammlung wissenschaftlicher Filme, beigetragen, die von G. Wolf ediert und vom Institut für den Wissenschaftlichen Film praktisch betreut wird.



Blick über den Nonnenstieg auf das Hauptgebäude des Instituts für den Wissenschaftlichen Film mit dem vorgebauten großen Vorführungssaal für max. 120 Personen.

Aufnahme: H. Seils (IWF)

Für den historisch Interessierten sei ein kurzer Überblick über die Vorläufer-Institutionen gegeben, die zu der Gründung des IWF beitragen (10).

Erste Versuche, den Film im größeren Rahmen in die wissenschaftliche Forschung und Lehre einzubeziehen, reichen in Deutschland bis in die Jahre 1913 und 1922 zurück. Von einem systematischen Aufbau dieses Zweiges der Kinematographie kann man jedoch erst ab 1935 sprechen, als die Gründung der "Reichsstelle für den Unterrichtsfilm, gemeinnützige G.m.b.H." in Berlin erfolgte, die bereits im folgenden Jahr eine Hochschulabteilung erhielt und schließlich unter der Bezeichnung "Reichsanstalt für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (RWU)" bekannt wurde. Sie bemühte sich um die Deckung des Filmbedarfs im gesamten schulischen Bereich, angefangen von den allgemeinbildenden Schulen, über die Fachschulen, bis in die Hochschulen hinein.

Im Jahre 1941 wurde innerhalb der RWU eine Abteilung für den technisch-wissenschaftlichen Forschungsfilm geschaffen, mit dessen Leitung Herr Dr.-Ing. G. Wolf, der spätere Direktor des IWF, betraut wurde. Auch einige Mitarbeiter des IWF waren bereits in dieser Abteilung tätig.

Wegen der immer stärkeren Bedrohung Berlins durch den Luftkrieg wurde diese Abteilung 1943 nach Groß-Camin bei Küstrin in der Neumark verlagert und im weiteren Verlauf des Krieges war Anfang 1945 eine erneute Verlagerung nach Höckelheim bei Northeim in Niedersachsen erforderlich.

Nach dem Kriegsende konnte diese Abteilung ihre Arbeit im Herbst 1945 im Rahmen des in Hamburg von der britischen Besatzungsmacht gegründeten "Instituts für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht" (FWU) wieder aufnehmen.

1949 erfolgte die Übersiedlung von Höckelheim nach Göttingen auf das Gelände der Max-Planck-Gesellschaft in der Bunsenstraße, und hier kam es dann 1956 zu der schon erwähnten Gründung des Instituts für den Wissenschaftlichen Film.

Ein Blick auf das Modell der Institutsbauten läßt die Verhältnisse der einzelnen Gebäude und ihren gegenseitigen Zusammenhang erkennen.

Aufnahme: H. Seils (IWF)



Prof. Dr. Otto Hahn (rechts) und Prof. Dr.-Ing. Gotthard Wolf am Modell des Instituts (1960). Aufnahme: Presse-Illustration Kluwe

Zu den charakteristischen Merkmalen der Arbeitsweise des IWF gehört es, daß im Regelfalle keiner seiner Mitarbeiter in eigener wissenschaftlicher Verantwortung ein Filmvorhaben durchführt. Voraussetzung ist vielmehr eine Teamarbeit in der Weise, daß ein Wissenschaftler, meist aus dem Hochschulbereich, - der sog. Fachautor -, zusammen mit dem für das jeweilige Fachgebiet zuständigen Referenten und Kameramann des IWF - den sog. Filmautoren -, den Aufnahmeplan entwickelt und das Vorhaben durchführt. Die wissenschaftliche Verantwortung für den Film übernimmt dabei der Fachautor, für die filmisch korrekte Durchführung bürgen die Filmautoren.

Das IWF betrachtet es als das Ziel der gemeinsamen Arbeit, auch bei der Durchführung von Forschungsfilm-Vorhaben, daß die entstandenen Filmaufnahmen veröffentlicht werden, sofern das einmal vom wissenschaftlichen und zum anderen vom filmischen Standpunkt aus vertretbar erscheint. Zusammen mit dem Film wird ein Begleittext veröffentlicht, der den wissenschaftlichen Rahmen und die besonderen Probleme des Filmthemas ebenso erläutert, wie experimentelle und andere Begleitumstände, die zur Entstehung des Films beigetragen haben (11).

Diese Kombination von Film und Schrifttum ermöglicht in idealer Weise die Herstellung von möglichst kurzen Filmen, die z.B. die Ergebnisse von Versuchen oder die Dokumentation von völkerkundlichem Brauchtum zeigen. Der Versuch selbst oder der (filmisch oft nicht darstellbare) ethnologische Hintergrund wird in der Begleittext-Veröffentlichung beschrieben. Dies ist ein sinnvoller und nicht zuletzt kostensparender Medienverbund, der bereits zu einer Zeit entstand, als dieses Wort noch nicht in aller Munde war.

Der Grundgedanke bei der Veröffentlichung wissenschaftlicher Filme ist die Überlegung, daß bestimmte Forschungsergebnisse sich eben nur durch eine kinematographische Aufnahme befriedigend darstellen und zur Diskussion stellen lassen, und die reine Beschreibung eines Bewegungsvorgangs oft auf Schwierigkeiten stößt (4, 12).

Für die Veröffentlichung wissenschaftlicher Filme und ihrer Begleittexte steht dem Institut daher neben den produzierenden Referaten ein Produktionsbüro, ein Verleih- und Verkaufsapparat und eine Schrifttumsabteilung zur Verfügung. Einen Einblick in den Umfang der hier geleisteten Arbeit geben die Filmverzeichnisse des IWF (8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18).

Insgesamt stehen zur Zeit über 5.000 verschiedene Filme für den Verleih und Verkauf zur Verfügung.

Der Forschungs- und Dokumentationsfilm

Allgemein kann man feststellen, daß alle wissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit der Beobachtung und Erforschung von visuell sichtbaren Veränderungen oder Bewegungen von Objekten beschäftigen, den Interessenkreis der wissenschaftlichen Kinematographie berühren können.

"Visuell sichtbar" ist dabei im weitesten Sinne zu verstehen, das heißt auch dann, wenn nur bei der Anwendung von sehr hohen Vergrößerungen Veränderungen im Makro- oder Mikrokosmos unserer Umwelt sichtbar werden. In jüngster Zeit sind infolge der Entwicklung der Restlichttechnik, d.h. mit sogenannten "Bildverstärkern" (meist in Verbindung mit der magnetischen Bildaufzeichnung und -wiedergabe), auch dann noch Filmaufnahmen möglich, wenn Objekte nahezu ohne den Einfluß von Licht beobachtet werden sollen (12, 19). Ferner auch dann, wenn zunächst für die menschlichen Sinne unsichtbare elektromagnetische Wellenlängen, wie z.B. Röntgenstrahlen, Ultraviolett- oder Infrarot-Strahlung, oder auch Ultraschall und Elektronenstrahlung, erst in das sichtbare Spektrum transformiert werden müssen, um für den Menschen wahrnehmbar zu werden.

Auch die Geschwindigkeit der Veränderung oder Bewegung eines Objektes kann sich in einem weiten Rahmen bewegen, denn auch sehr schnelle oder sehr langsame Bewegungen lassen sich kinematographisch in den menschlichen Wahrnehmungsbereich transformieren (4).

Von diesem Generalplan der möglichen Aufgaben, im Grunde genommen geeignet, eine Universität zu beschäftigen, kann das Göttinger Institut naturgemäß nur Teilausschnitte betreuen. Durch die sehr vielfältige Auswahl dieser Teile ist es aber gelungen - unter dem gemeinsamen Nenner des wissenschaftlichen Films - sehr unterschiedliche Wissensbereiche zu bearbeiten.

Es gehört zu den Besonderheiten des IWF, und es gibt kein vergleichbares Institut, in dem die Filmarbeit auf einer so breiten Basis betrieben wird. Ohne Übertreibung kann man heute im Zeitalter der Spezialisierung feststellen, daß die Bandbreite aller Aktivitäten des IWF dem Gedanken des *Studium Generale* nahe kommt.

Bezeichnend dafür ist die Verteilung der Abteilungen und Referate, die so unterschiedliche Gebiete wie

Biologie
Medizin
Volks- und Völkerkunde
Geschichte
Pädagogik und Psychologie
Physik und Chemie
Technische Wissenschaften

unter einem Dach vereinigt.

Entsprechend vielschichtig - ja im ersten Augenblick verwirrend - verlaufen dann auch die regelmäßig stattfindenden hausinternen Abnahmesitzungen, bei denen Filme aus der eigenen Produktion des Institutes kritisch geprüft werden. Um einen Einblick in die Themenvielfalt einer solchen Sitzung zu geben, seien nachstehend einige Filme genannt, die stellvertretend auch für andere in dieser oder einer anderen Reihenfolge nacheinander vorgestellt werden:

- *EQUUS CABALLUS (HAUSPFERD)* -
Sozialverhalten während der Paarungszeit
- *OSMOTISCHE ERSCHEINUNGEN BEI PFLANZENZELLEN* -
Plasmolyse. Allium cepa (Küchenzwiebel)
- *STIMMSTÖRUNGEN BEI FRAUEN NACH BEHANDLUNG MIT VIRILISIERENDEN
UND ANABOLEN HORMONEN*

- MITTELEUROPA, TIROL -
Zubereiten einer Mahlzeit auf einer Alm
- GURO (WESTAFRIKA, ELFENBEINKÜSTE) -
Akrobatischer Tanz der Schlangenmädchen
- VII. BUNDESTAGSWAHLKAMPF 1972 IM WAHLKREIS 49 -
Diskussionen auf dem Göttinger Marktplatz, 11. November 1972
- ANFÄNGE DER LEISTUNGSMOTIVATION IM WETTEIFER DES KLEINKINDES
- SYMPTOMATOLOGIE UND VERLAUFSFORM DES ALKOHOLISMUS
- LEIDENFROSTSCHES PHÄNOMEN
- FADENFÖRMIGE KORROSION -
Unlegierter Stahl in feuchter Luft
- METALL-LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UMHÜLLTEN STABELEKTRODEN -
Werkstoffübergang im Schweißlichtbogen

Verbindendes Glied auf dieser großen Palette ist immer der Film! Über die kameratechnische Lösung schwieriger Aufnahmesituationen oder die experimentelle Lösung eines Versuchs wird dabei ebenso berichtet und diskutiert wie über die filmische Gestaltung des Themas.

Obwohl nicht in der Verantwortung des IWF liegend, muß der jeweilige Referent auch über die wissenschaftliche Fragestellung und die besonderen fachlichen Probleme jedes Films berichten, und so ergibt sich für den einzelnen Teilnehmer dieser Sitzung - sozusagen nebenbei - ein sehr breites Informationsangebot. Eine vitale, nichtsdestoweniger nach strengen wissenschaftlichen Grundsätzen erarbeitete - aber keinesfalls trockene - Welt des bewegten Bildes tut sich vor dem Betrachter auf.

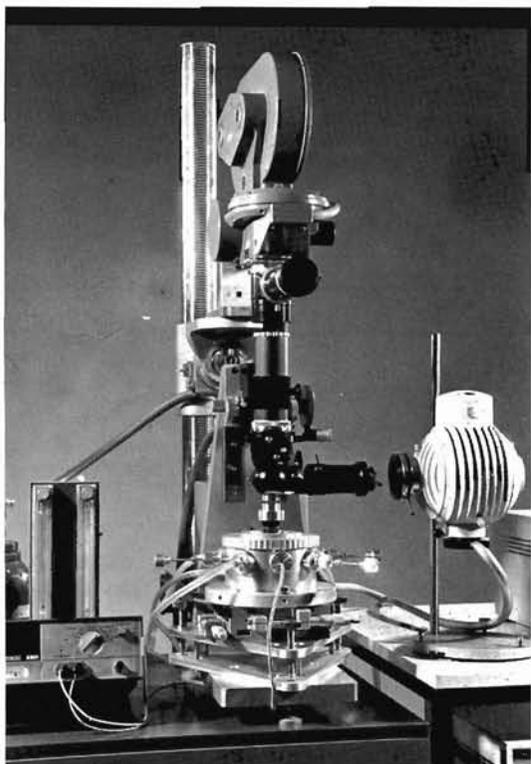
Interdisziplinäre Grenzen, abgesichert durch ein reichhaltiges Vokabular zwar notwendiger, aber für den Außenstehenden wenig einladender Begriffe, werden plötzlich leichter überschaubar. Die so außerordentlich lebendige und verständliche Sprache des "laufenden Bildes" überwindet ebenso mühelos nationale Sprachbarrieren. Der Wissenschaftler aus Japan kann sich mit seinem deutschen Kollegen über den Ablauf eines Kristallisationsvorgangs einer Metall-Legierung verständigen - er hat einen Film mitgebracht! Das auf diese Weise konservierte Experiment ist jederzeit mit Hilfe eines Projektors vorführbar. Erst bei der dritten Vorführung wird man auf ein bisher übersehenes Detail in der teilweise noch flüssigen Schmelze aufmerksam. Vielleicht läßt sich damit eine noch unverstandene Reaktion einer Legierungskomponente bei der Erstarrung erklären! Man läßt den Film rückwärts laufen, geht also von der Wirkung zur Ursache zurück und gewinnt so, durch die nur kinematographisch mögliche Zeitumkehr des Versuchsablaufs, Eindrücke und Erkenntnisse, die auf andere Weise nicht zu realisieren wären.

Schließlich wird am Filmauswertgerät (20, 21, 22, 23) eine Sekunde Vorführzeit in 24 Einzelbilder zerlegt, die die anfängliche Vermutung belegen und bestätigen. Ein weiteres Steinchen hat seinen Platz im Mosaik der Deutung eines komplizierten Reaktionsablaufes gefunden.

Dieses Beispiel steht für viele andere, die dem mit kinematographischen Mitteln arbeitenden Wissenschaftler nur zu gut bekannt sind. Im Grundsätzlichen ähnlich, in der Sache verschieden, wird man den Blutstillstand und die Thrombenbildung unter Einwirkung von Endotoxinen im lebenden Blutstrom beobachten können. Mit welchem anderen Speichermedium als dem Film ist es möglich, Fehler beim Lernverhalten im Rahmen eines Testes zu analysieren, der das Kombinationsvermögen von Kindern prüft?

Wie anders als mit dem historischen Filmdokument (24) kann man der Jugend heute die Persönlichkeitsstruktur und -entwicklung der Repräsentanten des "Dritten Reiches" in der Umwelt der 30er und 40er Jahre vorstellen?

Wie spröde und trocken wirkt ein noch so gut geschriebener Bericht über das Phänomen der Massenhysterie bei der Sportpalastrede von Joseph Goebbels, mit der Erklärung des "Totalen Krieges", gegen das authentische Filmdokument jenes Tages.



Versuchsaufbau für Hochtemperatur-Mikrokinematographie

Über dem Heiztisch (IWF-Eigenbau) ist ein Auflicht-Mikroskop befestigt. Darüber befindet sich die mit einem Strahlenteiler versehene Normalfilmkamera, die Aufnahmen im Bereich von der Zeitraffung bis zur leichten Zeitdehnung (max. 150 B/s) ermöglicht.
Aufnahme: H. Seils (IWF)

Neben der normalen Filmaufnahme mit der "unbewaffneten Kamera, bildet im Institut für den Wissenschaftlichen Film die Mikrokinematographie, d.h. die Kombination von Mikroskop und Kamera, einen besonderen Schwerpunkt der Arbeit in der Biologie (25, 26, 27, 28, 29, 30), aber auch auf den Gebieten der Technischen Wissenschaften (31, 32, 33, 34, 35).

In allen Anwendungsbereichen ist es besonders die Verbindung der Mikrokinematographie mit den Möglichkeiten der Zeittransformation, die ungewöhnliche Einblicke in die Bewegungsmechanismen der belebten und der unbelebten Natur erlaubt. Geht es darum, sehr langsam verlaufende Vorgänge zu beschleunigen, so spricht man von einer "Zeitraffung". Sollen dagegen schnell verlaufende Vorgänge langsamer dargestellt werden, so spricht man von einer "Zeitdehnung".

Für einen ausführlichen Überblick über die apparativen Einrichtungen des IWF fehlt hier der Platz (2, 22, 36), jedoch sei das wichtigste kurz umrissen.

Die Zeittransformations-Kinematographie kann in einem weiten Bereich von

1 Bild pro Stunde

(extreme Zeitraffung im Maßstab von 1 : 86.000, z.B. bei der Aufnahme des Wachstums von Pflanzen) über

24 Bilder pro Sekunde

(zeitgleiche Aufnahme) bis zu

2.000.000 Bilder pro Sekunde

(extreme Zeitdehnung im Maßstab von 83.000 : 1, z.B. bei der Aufnahme der Ausbreitung von Spannungswellen im Glas)

verwirklicht werden.

Eine umfangreiche fernsehtechnische Aufnahme- und Aufzeichnungs-Ausrüstung ermöglicht unter anderem Videoband-Aufnahmen bei Vollmond-Beleuchtung oder - mit entsprechenden Verlusten an Bildqualität - auch noch dann, wenn nur die äußerst geringe Helligkeit des Sternenhimmels bei Neumond als "Beleuchtung" zur Verfügung steht.

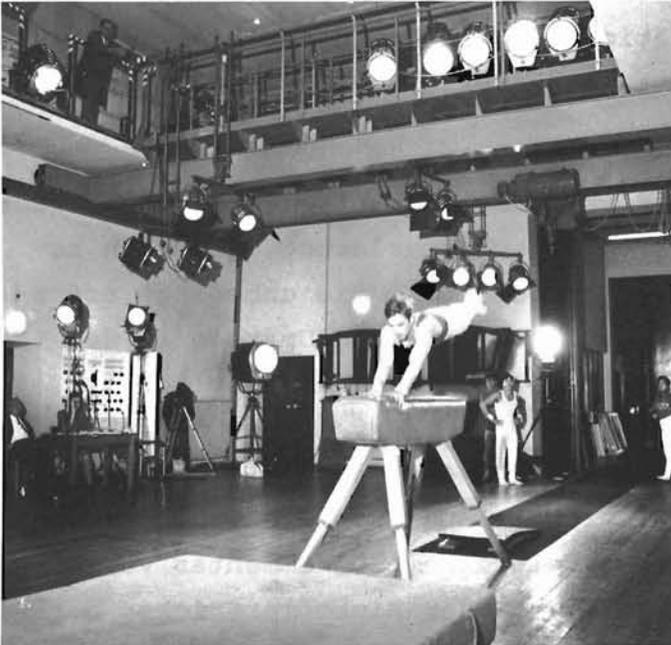
Ein nach modernsten Gesichtspunkten erstelltes Röntgenkinematographisches Labor ermöglicht die Herstellung von Röntgenfilmen im medizinischen und im zoologischen Bereich.



Versuchsaufbau für Höchstgeschwindigkeits-Kinematographie

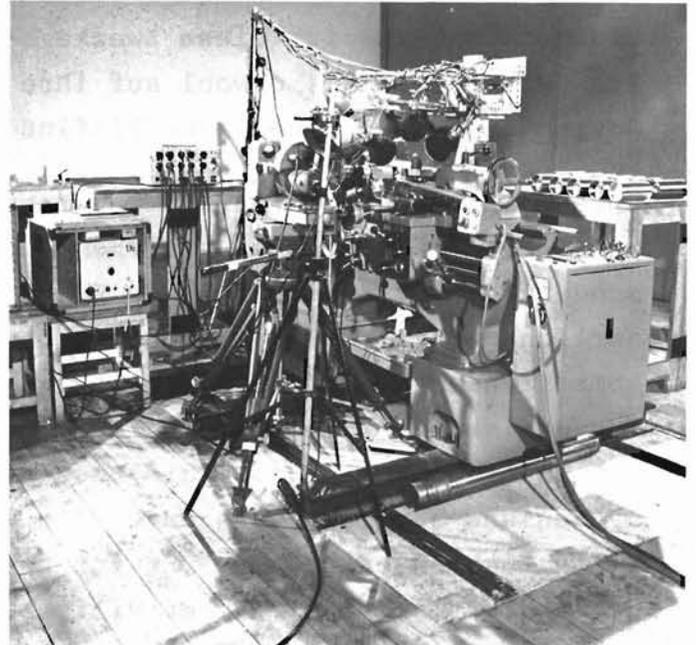
Die Drehspiegelkamera des IWF mit einer maximalen Aufnahme Frequenz von 2.000.000 B/s (rechts) in Aufnahmeanordnung mit einem Pendelschlagwerk zur Schlagzugbeanspruchung von Polystyrolproben (siehe Bildteil). Aufnahme: H. Seils (IWF)

In einer großen Aufnahmehalle von 140 m² Grundfläche können Aufnahmen an größeren Maschinen oder auch Turn- und Sportaufnahmen durchgeführt werden, und ein komplett eingerichtetes Tonstudio ermöglicht die bildsynchrone Direkt-Tonaufnahme mit hoher Qualität.



Blick in die große Aufnahmehalle des IWF
Filmaufnahmen von Turnübungen am Pferd.

Oben im Bild: Einträgerlaufkran mit 3 t Tragkraft in seiner Doppelfunktion als fahrbare Beleuchterbühne.
Aufnahme: H. Seils (IWF)



Versuchsaufbau für Zeitdehner-Kinematographie

Schwere Werkzeugmaschine auf einem speziellen Betonfundament in der großen Aufnahmehalle. Aufnahmeanordnung für Zeitdehner-Aufnahmen bis zu 8.000 B/s von der spanabhebenden Bearbeitung (Drehen) von Metall.
Aufnahme: K. Nowigk (IWF)

Besondere apparative Einrichtungen aber auch eigene Entwicklungen (37, 38, 39) lösen die vielfältigen Probleme, die Tonfilmaufnahmen auf dem volks- und völkerkundlichen Gebiet mit sich bringen. Eine gut eingerichtete Werkstatt, mit Schwerpunkt im feinmechanischen Bereich, ermöglicht den Bau von Versuchseinrichtungen im eigenen Hause.

Auf Veröffentlichungen zu diesen und anderen Fragen aus dem IWF sei besonders hingewiesen (40-49).

Die vorstehenden Ausführungen sollten einen kleinen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten des Instituts für den Wissenschaftlichen Film auf dem Gebiet des Forschungs- und Dokumentationsfilms geben, von dem WOLF (4) sagt:

"Wenn von seiten mancher Wissenschaftler etwa dem wissenschaftlichen Unterrichtsfilm gegenüber Zweifel an dessen Bedeutung geäußert wurden, so ist doch die Bedeutung des Forschungsfilms auch von besonders scharfen Kritikern kaum ernsthaft in Frage gestellt worden."

Der Unterrichtsfilm

Mit dem obigen Zitat wurde auf die zweite Säule der Göttinger Filmarbeit - auf den Hochschul-Unterrichtsfilm - hingewiesen. In seiner einfachsten Form kann das ein kurzer Forschungsfilm über ein in der Vorlesung behandeltes Thema sein. Die zunehmende Verwendung von Filmen der ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA für diese Zwecke bestätigt die Eignung derartiger Filme für den Unterricht, obwohl auf ihre Gestaltung vorlesungstechnische Gesichtspunkte nur geringen Einfluß haben.

Unter einem Unterrichtsfilm versteht man aber normalerweise einen didaktisch aufbereiteten Film über ein Thema aus der Hochschulvorlesung, das sich besonders gut für die filmische Erläuterung eignet, oder sie unbedingt erforderlich macht. Seine Produktion hängt davon ab, daß eine Umfrage in den betreffenden Fachkreisen ein überwiegend positives Echo hinsichtlich der Notwendigkeit eines solchen Filmes hat.

Der Unterrichtsfilm soll die Bestandteile des Wissens und die gesicherten Ergebnisse der Forschung durch die Kommentierung und auch Wiederholung von Filmaufnahmen erläutern. Er ist fast immer mit einem Tonkommentar versehen und bedient sich filmischer Hilfsmittel, wie z.B. des Einkopiertricks, der Zeichenfilm-Darstellung und der Modell-Darstellung, um schwierige Vorgänge in ihrem kinematischen Ablauf zu verdeutlichen.

Im Gegensatz zum Forschungsfilm, der seine Ergebnisse offen und durchschaubar präsentieren muß, sind beim Unterrichtsfilm filmische Gestaltungsmittel dann erlaubt, wenn sie zu einem besseren Verständnis des wissenschaftlichen Sachverhaltes dienen (50).

Die Herstellung eines solchen Films erfordert sehr viel Mühe und Zeit und ist mit einem oft ganz erheblichen finanziellen Aufwand verbunden. Nicht immer, so zeigt die Erfahrung der vergangenen Jahre, erfüllt dieser Aufwand alle in ihn gesetzten Erwartungen.

Unterrichtsfilmen mit hervorragenden Verleih- und Verkaufszahlen stehen andere gegenüber, die nicht so stark gefragt sind. Sicher liegen einige der Gründe in den nicht einheitlichen Vorlesungsplänen über das zu vermittelnde Grundlagenwissen. Unterschiedliche Meinungen über die richtige didaktische Gestaltung der Vorlesungen in höheren Semestern sind sicher berechtigt. Andererseits sollte man eine zu individuelle Gestaltung der Grundvorlesungen vermeiden, denn der Aufwand eines Unterrichtsfilmes erscheint oft nur dann gerechtfertigt, wenn er auch von den Fachkollegen des Autors im Unterricht eingesetzt werden kann. Dies ist der eine, wahrscheinlich der am einfachsten lösbare Teil des Problems. Andere Fragen sind schwieriger zu beantworten.

Bietet sich der Film auf der einen Seite geradezu an, komplizierte Zusammenhänge mit der ihm eigenen Vielfalt der Darstellungsformen zu erläutern, so gerät der Betrachter doch unweigerlich unter den Zwang des Zeitdiktats des laufenden Films und wird hier oft überfordert. Diese Überforderung hat mehrere Ursachen. Schon bei der Planung des Films stellt der Dozent fest, daß ihm aber nicht mehr als beispielsweise 10 min während der Vorlesung für diesen Film zur Verfügung stehen. Ein verständlicher, wenn auch pädagogisch falscher Ehrgeiz bringt dann leicht die Gefahr mit sich, daß man versucht, eine möglichst große Stoffmenge in dem vorgegebenen Zeitraum unterzubringen.

Die Produzenten vergessen während der Filmherstellung und der wiederholten Durcharbeitung einer längst bekannten Einstellung fast zwangsläufig, daß ihnen ursprünglich wesentlich mehr Zeit zum Verständnis dieses damals auch für sie neuen Fachproblems zur Verfügung stand. Nur eine ständige Besinnung auf den Adressatenkreis des Films kann verhindern, daß ein Film entsteht, der mehr bietet als mancher Interessent verarbeiten kann. Jedoch wird es auch bei Beachtung aller dieser Regeln nicht ausbleiben, daß man den scheinbar so klaren und zwingenden Aussagen des Films nicht immer ganz folgen kann, und daß sich zahlreiche "wenn" und "aber" fragend erheben und unbeantwortet bleiben.

Hier ist man versucht, die geistige Kapazität eines Unterrichtsfilmes mit der eines Computerprogramms zu vergleichen, da er gleichfalls nicht auf Fragen antworten kann, die nicht vorprogrammiert waren und ihm auch nicht die Möglichkeiten eines Buches, in Form von Einschüben, Fußnoten und weiterführenden Literaturhinweisen, zur Verfügung stehen. Tatsächlich mag ein solcher Vergleich zulässig sein, wenn es sich um einen Film mit reiner Zeichentrick- oder Modelltrick-Darstellung handelt. Der Vergleich würde jedoch der Aussagekraft des Films nicht gerecht, wenn er auch Live-Aufnahmen von Ereignissen und Experimenten enthält.

Diese Ausführungen sollen deutlich machen: Erzieherisches Grundwissen, daß Lernen ein stark subjektiv gesteuerter Vorgang ist und jeder Lernende seinen eigenen Zeitbedarf hat, der bekanntlich am Morgen anders als am Abend, am Montag anders als am Dienstag sein kann, dieses Wissen muß der Film stärker als andere Mittel der Informationsvermittlung ignorieren; solange jedenfalls ignorieren, wie nicht jeder Interessent zu dem Film auch ein Vorführgerät bekommt, welches ihm durch beliebiges Wiederholen bestimmter Filmstellen das gleiche ermöglicht, was ein Lehrbuch ganz selbstverständlich erlaubt. Zur Software, den Filmen, gehört also auch die geeignete Hardware, das Vorführgerät mit Individualnote. Grundsätzliche Lösungen sind hier möglich und werden angestrebt. Ob es sich auch um Lösungen in einem finanziell akzeptablen Rahmen handelt, sei dahingestellt.

Das Gesagte würde jedoch falsch verstanden, wollte man daraus ableiten, daß die Herstellung von Hochschul-Unterrichtsfilmern nur eine Utopie sei. Die Praxis würde dies - nicht zuletzt durch eine Reihe sehr unterrichts-

wirksamer Filme - widerlegen. Es ist wohl verständlich, daß nicht immer die Filme dazu zählen müssen, die durch die Brillanz ihrer Darstellung beeindruckend sind.

Wie schon erwähnt, wirkt auch ein Film, ebenso wie ein Vortrag oder ein Buch, oft vielschichtiger, als daß man nach seiner Besichtigung das Thema als "verstanden und erledigt" ablegen würde. Im IWF wurde bei thematisch nicht befriedigenden Forschungsfilmen die neue Filmgattung des "Forschungs-Anregungsfilms" geschaffen. Und so humorvoll das klingt und auch gemeint ist, so hintergründig beleuchtet es einen wichtigen Aspekt wissenschaftlichen Denkens und Handelns.

So kann auch ein Unterrichtsfilm, der bei einem Teil der Studenten das beabsichtigte Lernergebnis nicht sofort bewirkt, ein unersetzliches Denkstimulanz sein. Kein anderes Lehrmittel, mit Ausnahme des unmittelbaren Erlebens und Experimentierens, kann einen Sachverhalt so anschaulich machen wie der Film. In der zeitlich raschen Zusammenschau verschiedener Fakten ist er sogar allen anderen Möglichkeiten überlegen.

Eine Betrachtung zu dem Thema Film und Unterricht wäre nicht vollständig, würde man einen wichtigen gesellschaftlichen und menschlichen Aspekt unerwähnt lassen. Unter den inzwischen klarer erkennbaren Grenzen des Maximalbedarfs unserer Gesellschaft an Hochschulabsolventen, wird ein stark unpersönlicher Unterricht, wie er mit der Hilfe des Films technisch durchaus denkbar ist, und zum Teil angestrebt wird, fragwürdig. Gerade der junge Mensch braucht den menschlichen Kontakt und die verstehende Hilfe für seine immer ganz spezifischen Probleme während des Studiums, und es stünde einer Wohlstandsgesellschaft schlecht an, wollte sie hier am Menschen, am pädagogisch verständnisvollen Hochschullehrer, sparen und an seiner Stelle einen Lehrcomputer installieren.

Wenn man auf dem Boden dieser Erkenntnisse heute Unterrichtsfilme herstellt, so wird man das so tun, daß man damit den Lehrenden unterstützen, nicht unbedingt ersetzen will. Ein solcher Unterrichtsfilm sollte den Experimental- und Vorlesungsstoff enthalten, der sich aus technischen Gründen schwer oder gar nicht im Hörsaal vorführen oder erläutern läßt. Er sollte diesen Stoff so darstellen, daß er am Beginn, während oder am Schluß einer Vorlesungsreihe als Einführung, Ergänzung oder Zusammenfassung dienen kann.

Ferner sollte, wenn auch nicht in jedem Falle, ein Verständlichkeitsgrad angestrebt werden, der auch die Hörer eines benachbarten Fachgebietes über das Thema des Films ausreichend informiert. Nur in Ausnahmefällen sollte ein Unterrichtsfilm den Ehrgeiz entwickeln, selbständig in ein Wissensgebiet einzuführen.

Ein neuer Aspekt der Arbeit auf dem Gebiet des Unterrichtsfilms sei abschließend erwähnt. Das IWF bemüht sich seit einiger Zeit versuchsweise um die Einführung von sogenannten Kurzfilmen. Das sind Filmstreifen mit einer Vorführzeit zwischen 30 s und 2 min. Sie sollen nur einen ganz bestimmten Bewegungsablauf oder ein Reaktionsdetail zeigen und dann zum Einsatz kommen, wenn z.B. die kinematische Wiedergabe einer Verhaltensweise unumgänglich ist, die Vorführung eines längeren Films, in dem diese Aufnahme enthalten ist, aber zu zeitraubend wäre.

Durch die Kombination mehrerer Kurzfilme, die im Verlaufe einer Vorlesung gezeigt werden sollen, läßt sich die Vorführung vereinfachen.

Zusammenfassung

Die Ausführungen sollten einen Überblick und einen Einblick in die Arbeit, die Aufgaben und die Möglichkeiten des Instituts für den Wissenschaftlichen Film geben. Ein Schwerpunkt der Institutsarbeit, der Forschungs- und Dokumentationsfilm, wurde ebenso angesprochen, wie die Problematik des Unterrichtsfilms.

Dem Rahmen dieses Aufsatzes entsprechend konnte vieles nur angedeutet werden, einiges mußte ungesagt bleiben. Der nachstehende Literaturteil bringt Hinweise auf einige Arbeiten, die mit den Ausführungen in Verbindung stehen oder sie ergänzen.

Literatur

- (1) AUTORENKOLLEKTIV: Der Film im Dienste der Wissenschaft - Festschrift zur Einweihung des Neubaus für das Institut für den Wissenschaftlichen Film. Göttingen 1961 (IWF)
- (2) WOLF, G.: Der Neubau des Instituts für den Wissenschaftlichen Film in Göttingen. Forschungsfilm 4, Nr. 1 (1961), S. 1-7
- (3) WOLF, G.: Die wissenschaftliche Film-Enzyklopädie als internationale Aufgabe. Forschungsfilm 1, Nr. 3 (1953), S. 1-4
- (4) WOLF, G.: Der wissenschaftliche Dokumentationsfilm und die ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA. München 1967 (Barth)
- (5) WOLF, G.: 20 Jahre ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA. Forschungsfilm 7, Nr. 5 (1972), S. 409-410
- (6) FESTSCHRIFT: ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA 1952 - 1972. Göttingen 1972 (IWF)
- (7) KUCZKA, H., Dore KLEINDIENST-ANDRÉE und G. HUMMEL: 20 Jahre ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA. Umschau 72 (1972), H.18, S. 581-586
- (8) FILMVERZEICHNIS: ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA, Biologie - Ethnologie - Technische Wissenschaften. Göttingen 1974 (IWF)
- (9) FILMVERZEICHNIS: ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA, Supplement. Göttingen 1975 (IWF)
- (10) WOLF, G.: Das Institut für den Wissenschaftlichen Film - 25 Jahre wissenschaftliche Filmarbeit. In: (1), S. 5-16

- (11) HINSCH, W.: Forschungsfilm und Begleitschrift - Zum Problem der wissenschaftlichen Filmveröffentlichung. Forschungsfilm 4, Nr. 6 (1963), S. 529-536
- (12) WOLF, G.: Der wissenschaftliche Film in der Bundesrepublik Deutschland. Bonn-Bad Godesberg 1975 (INTER NATIONES)
- (13) FILMVERZEICHNIS: Wissenschaftliche Filme - Teilverzeichnis B, Zoologie - Mikrobiologie - Botanik - Landwirtschaft - Forstwirtschaft - Jagd - Fischerei. Göttingen 1973 (IWF)
- (14) FILMVERZEICHNIS: Wissenschaftliche Filme - Teilverzeichnis G, Geschichte - Erziehungswissenschaft - Publizistik - Sport - Kriminologie. Göttingen 1973 (IWF)
- (15) FILMVERZEICHNIS: Wissenschaftliche Filme - Teilverzeichnis M, Human-Medizin - Zahnheilkunde - Psychologie - Veterinär-Medizin. Göttingen 1973 (IWF)
- (16) FILMVERZEICHNIS: Wissenschaftliche Filme - Teilverzeichnis N, Mathematik - Physik - Astrophysik - Meteorologie - Metallkunde - Chemie - Mineralogie - Geologie - Geographie - Technische Wissenschaften. Göttingen 1973 (IWF)
- (17) FILMVERZEICHNIS: Wissenschaftliche Filme - Teilverzeichnis V, Allgemeine und Regionale Ethnologie. Göttingen 1973 (IWF)
- (18) FILMVERZEICHNIS: Wissenschaftliche Filme - Sammelnachtrag zu den Teilverzeichnissen B - G - M - N - V . Göttingen Oktober 1975 (IWF)
- (19) HEUNERT, H.H.: Mikrokinematographie lichtempfindlicher Objekte mit Hilfe von Videokameras. Forschungsfilm 8, Nr. 3 (1974), S. 215-223
- (20) RIECK, J.: Der Meßkineautograph. Forschungsfilm 2, Nr. 1 (1955), S. 24-30
- (21) MILTHALER, Brigitte: Meßtechnische Auswertung von Forschungsfilmaufnahmen. In: (1), S. 138-144
- (22) RIECK, J.: Technik der Wissenschaftlichen Kinematographie. München 1968 (Barth)
- (23) GALLE, H.-K.: Die Methodik der herkömmlichen Filmauswertung. Forschungsfilm 8, Nr. 5 (1975), S. 409-420
- (24) MOLTSMANN, G. und K. F. REIMERS: Zeitgeschichte im Film- und Tondokument. Göttingen 1970 (Musterschmidt)
- (25) HEUNERT, H. H.: Infrarotmikroaufnahmen vom Phototropismus bei Bryozoen. Forschungsfilm 3, Nr. 1 (1958), S. 42-44
- (26) HEUNERT, H. H.: Präparationsmethoden für Vitalbeobachtungen an Mikroorganismen. Zeiss Informationen 20 (1973), H. 81
- (27) HEUNERT, H. H.: Möglichkeiten der Mikrokinematographie in Forschung und Lehre. Image Roche (1973), Nr. 55, S. 2-8
- (28) HEYSE, E.: Zur kinematographischen Darstellung des Harnflusses an der Nierenoberfläche. Forschungsfilm 4, Nr. 4 (1962), S. 352
- (29) HEYSE, E.: Mikrokinematographische Anordnung für Zeitdehnungsaufnahmen der Blutströmung in den Lungengefäßen. Forschungsfilm 5, Nr. 4 (1965), S. 356-361
- (30) HEYSE, E.: Über die Schwierigkeiten bei botanischen Filmaufnahmen am Beispiel von *Funaria hygrometrica*. Forschungsfilm 7, Nr. 4 (1968), S. 353-359
- (31) WIEBACH, H. G. und G. HUMMEL: Mikrokinematographische Studien über das Zerspanen von Metallen. Forschungsfilm 5, Nr. 5 (1966), S. 501-509
- (32) HUMMEL, G.: Mikrokinematographische Aufnahmen von Korrosionsvorgängen. Forschungsfilm 6, Nr. 2 (1967), S. 167-175
- (33) PRESCHKE, P. und G. HUMMEL: Mikrokinematographische Zeitrafferstudien der Zinn-Umwandlung. Forschungsfilm 6, Nr. 3 (1968), S. 261-270
- (34) HUMMEL, G.: Einsatz von mikrokinematographischen Methoden bei technischen Fragestellungen. Im Bericht über den III. Internationalen Kongreß für Photographie und Film in Industrie und Technik. Darmstadt 1970 (Helwich) S. 54-60 (mit ausführlicher Literatur- und Filmübersicht)

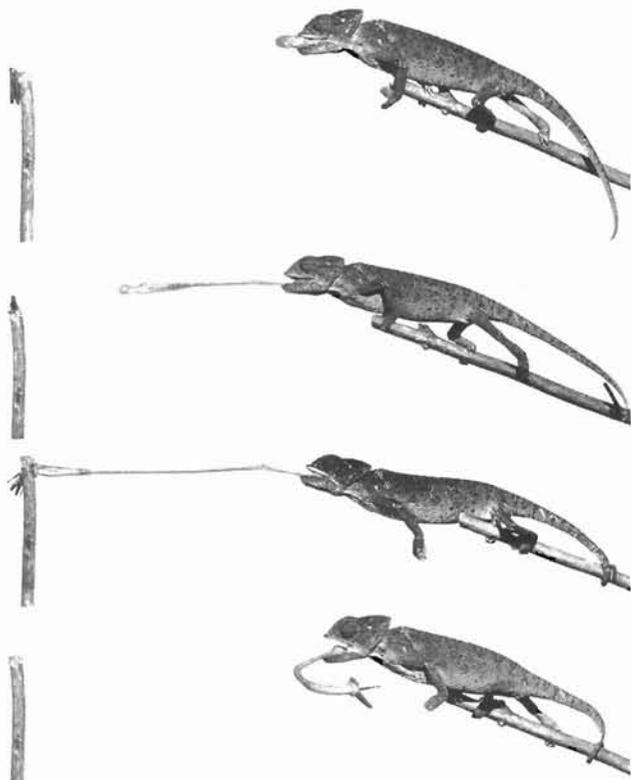
- (35) STEFFENS, H.-D., K.-N. MÜLLER und G. HUMMEL: Mikrokinematographische Studien an Metallgefügen unter Zugbeanspruchung bei höheren Temperaturen. Forschungsfilm 7, Nr. 3 (1971), S. 212-230
- (36) LIER, B.: Das Institut für den Wissenschaftlichen Film in Göttingen und seine forschungskinematographischen Aufgaben. Wissenschaftlicher Film (1975), Nr. 16, S. 28-37 (BHWK-Wien)
- (37) BAUCH, G.: Erfahrungen bei der Herstellung von völkerkundlichen synchronen Tonfilmaufnahmen. Forschungsfilm 5, Nr. 6 (1966), S. 611-616
- (38) WITTMANN, H. und W. EBERHARDT: Einrichtung zur synchronen Tonaufnahme bei freier Beweglichkeit mehrerer Kameras. Forschungsfilm 6, Nr. 4 (1968), S. 359-365
- (39) DAUER, A. M., G. Bauch, C. GOEMANN und C. OTTE: Synchrone Dokumentations-Tonfilmaufnahmen auf Expeditionen durch Kameramannschaften in Zusammenarbeit mit völkerkundlichen Fachwissenschaftlern. Forschungsfilm 6, Nr. 5 (1969), S. 396-411
- (40) HEUNERT, H. H. und K. PHILIPP: Grundlagen der Schmalfilmtechnik. Heidelberg 1957 (Springer)
- (41) HINSCH, W.: Über die Deutung von zeitlich transformierten Bildern. Forschungsfilm 1, Nr. 4 (1953), S. 9-14
- (42) HÖFLING, K.-H.: Zur Technik der psychologischen Filmaufnahme. Forschungsfilm 5, Nr. 2 (1964), S. 126-132
- (43) HÖFLING, K.-H. und R. TILKE: Filmuntersuchungen zum Vergleich von Stimmbandschwingungen mit den Ergebnissen elektrischer Meßverfahren. Forschungsfilm 6, Nr. 6 (1969), S. 569-573
- (44) TILKE, R.: Gerät zur numerischen Erfassung von Blitzausfällen als Hilfsmittel zur Justierung von Funkenblitzanlagen. Forschungsfilm 7, Nr. 2 (1970), S. 121-127
- (45) KRICKE, O.: Mikroskopthermostat für Zeitrafferaufnahmen. Forschungsfilm 7, Nr. 1 (1970), S. 49-52
- (46) LIER, B.: Verwendung von Elektronenblitzen in der Kinematographie bis 100 B/s und eine neuentwickelte Aufnahmeapparatur. Forschungsfilm 3, Nr. 5 (1960), S.312-314
- (47) DUHM, E. und J. RIECK: Infrarot-Kinematographie von Kindern bei der Filmbetrachtung. Forschungsfilm 5, Nr. 3 (1965), S. 270-278
- (48) SCHLADERBUSCH, H.: Zeitrafferaufnahmen über das Pflanzenwachstum. Forschungsfilm 1, Nr. 2 (1952), S. 25-27
- (49) STEIN, W. und W. SEIDL: Kinematographische Lupenaufnahmen von Hühnerembryonen im Ei. Forschungsfilm 8, Nr. 6 (1975), S. 574-578
- (50) BEKOW, G.: Aufgabe und Problematik der Gestaltung im wissenschaftlichen Film. In: (1), S. 40-51

Bildteil

Mit dem folgenden Bildmaterial soll versucht werden, einen kleinen Einblick in die Ergebnisse und die Vielfalt der Institutsarbeit zu geben.

Naturgemäß können damit nur unvollkommen die Eindrücke ersetzt werden, die der entsprechende Film vermittelt.

Bilder, die nicht aus dem jeweils angeführten Film entnommen wurden, sind mit dem Vermerk "Einzelbilddaufnahme zu dem Film" gekennzeichnet. Ihre Bildqualität ist im Regelfall weit höher als die der "Bildserien aus dem Film", die zum Teil aus 16 mm Schmalfilmaufnahmen stammen.



Chamäleon -

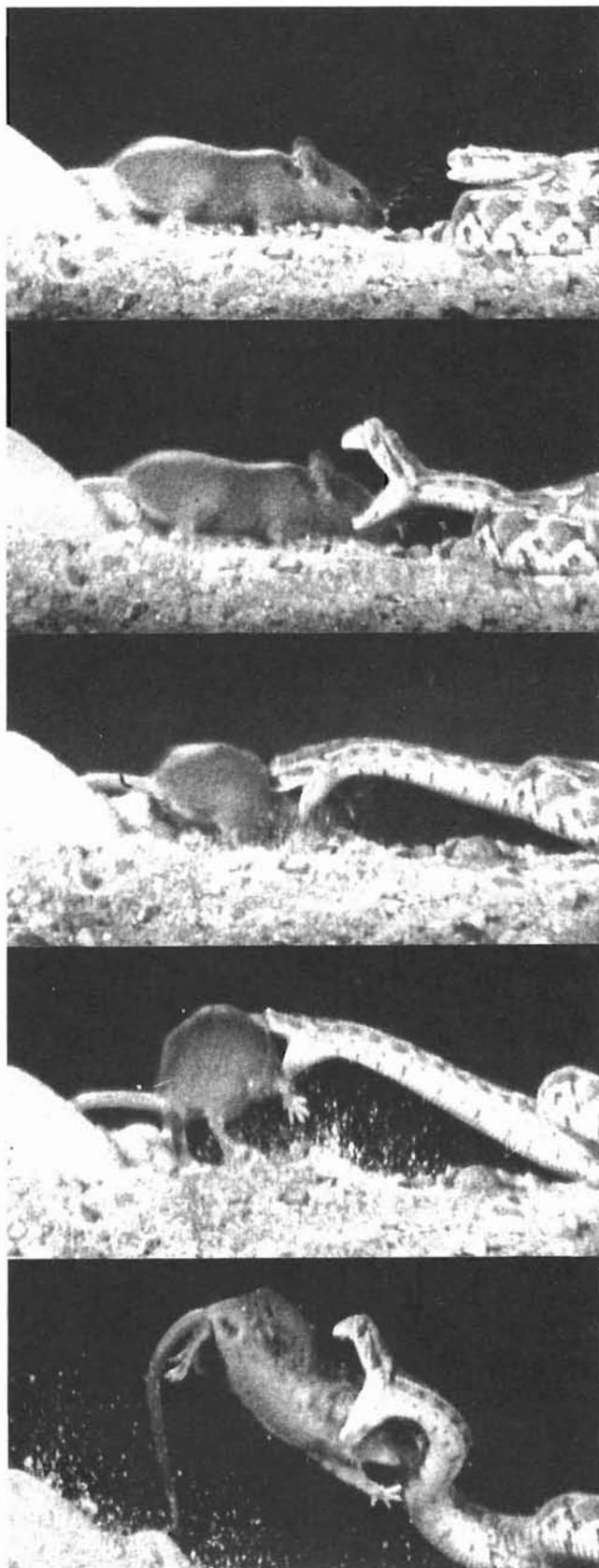
Beuteerwerb mit Hilfe der Zunge

Chamäleons zeichnen sich nicht nur durch die Fähigkeit aus, ihre Körperfarbe zu wechseln und die Augen unabhängig voneinander (innerhalb eines sehr großen Winkels) zu bewegen, auch ihr Beutefangverhalten ist merkwürdig.

Ein anvisiertes Insekt wird durch schnelles Herausschießen der fast körperlangen Zunge getroffen und bleibt an ihrem vorderen, verdickten Teil hängen. Mit der Zunge wird dann zugleich auch die Beute eingezogen.

Film und Einzelbilder lassen erkennen, daß die Beute nicht nur am Zungenende klebt, sondern mit hoher Wahrscheinlichkeit auch saugnapfähnlich gefaßt wird. Die Aufnahmen stammen nicht aus dem genannten Film; vielmehr handelt es sich um Einzelbildaufnahmen, die mit Hilfe eines Kurzzeitblitzes gemacht wurden. Jedes Bild zeigt eine bestimmte Phase eines anderen Fangvorgangs, bei demselben Tier.

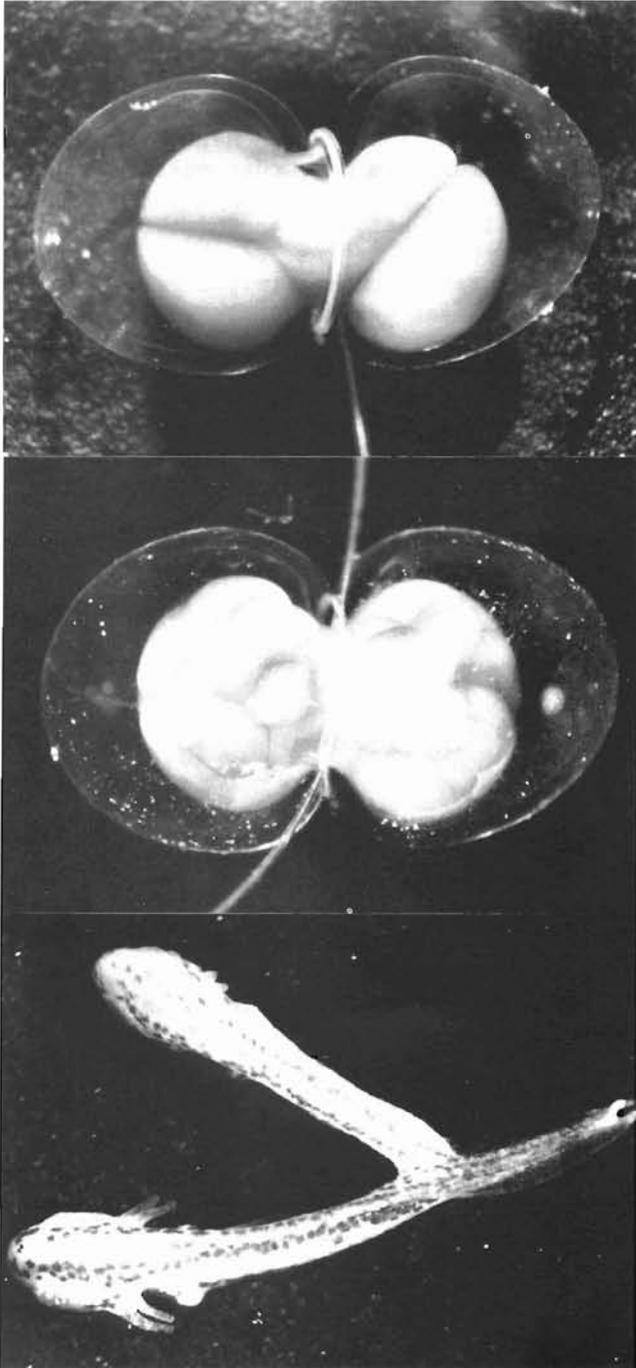
Aufnahme: G. Rüppell Film E 1961
 Chamaeleon jacksoni (Chamaeleonidae)
 - Beutefang



Puffotter - Beuteerwerb durch Giftbiß

Giftschlangen lähmen ihre Beute durch einen kurzen Biß, bei dem eine Giftdosis in den Körper des Beutetieres eingespritzt wird. Der ganze Vorgang verläuft so schnell, daß eine unmittelbare Beobachtung oder eine zeitgleiche Filmaufnahme wenig Informationen bringt. Durch Zeitdehner-Filmaufnahmen mit Bildfrequenzen bis zu 2.000 B/s (80 : 1) kann man den Ablauf in allen Einzelheiten erkennen.

Die Schlange hat die Maus erspäht (Abb. 1). Vor dem Beuteschlag werden die Giftzähne steil aufgestellt (Abb. 2) und dringen beim Biß tief in den Körper der Maus ein (Abb.3). Nach dem Biß werden Beutetiere von der Größe einer Maus sofort wieder losgelassen (Abb. 4 u. 5), und das Tier kann noch ein Stück entfliehen, bevor die Giftwirkung einsetzt. Die Schlange folgt dann der Maus mit Hilfe von Geruchsinformationen und beginnt sofort mit dem Verschlingen der unzerkleinerten Beute. Aufn.H.Kuczka u. H.D.Trost (IWF) Bildserie aus dem Film: E 863 Bitis arietans (Viperidae) - Beuteerwerb durch Giftbiß



Molchei - Künstliche Zwillingsbildung durch Einschnürung

Durch manuelle Einschnürung eines Molcheies kann man auf experimentellem Wege eineiige Zwillinge erzeugen. Von dem Grad der Schnürung hängt es ab, ob die beiden Tiere vollständig oder nur teilweise getrennt sind.

Nur wenn die Schnürung so erfolgt, daß nach der ersten Teilung zwischen den beiden Blastomeren eine Verbindung bestehen bleibt (Abb.1), entwickeln sich Doppelbildungen, die in einem späteren Stadium der Zellteilung in Abb.2 zu sehen sind. Die daraus entstandene Mißbildung, zwei Tiere mit Kopf und Rumpf, aber einem gemeinsamen Schwanz, ist in Abb.3 wiedergegeben. -

Aufnahme: E. Heyse u. H. Kusmierz (IWF)
 Einzelbildaufnahmen zu dem Film: E 633
Triturus taeniatus (Salamandridae) -
 Zwillingsbildung

Saugvorgang an Pflanzenwurzeln durch Parasiten

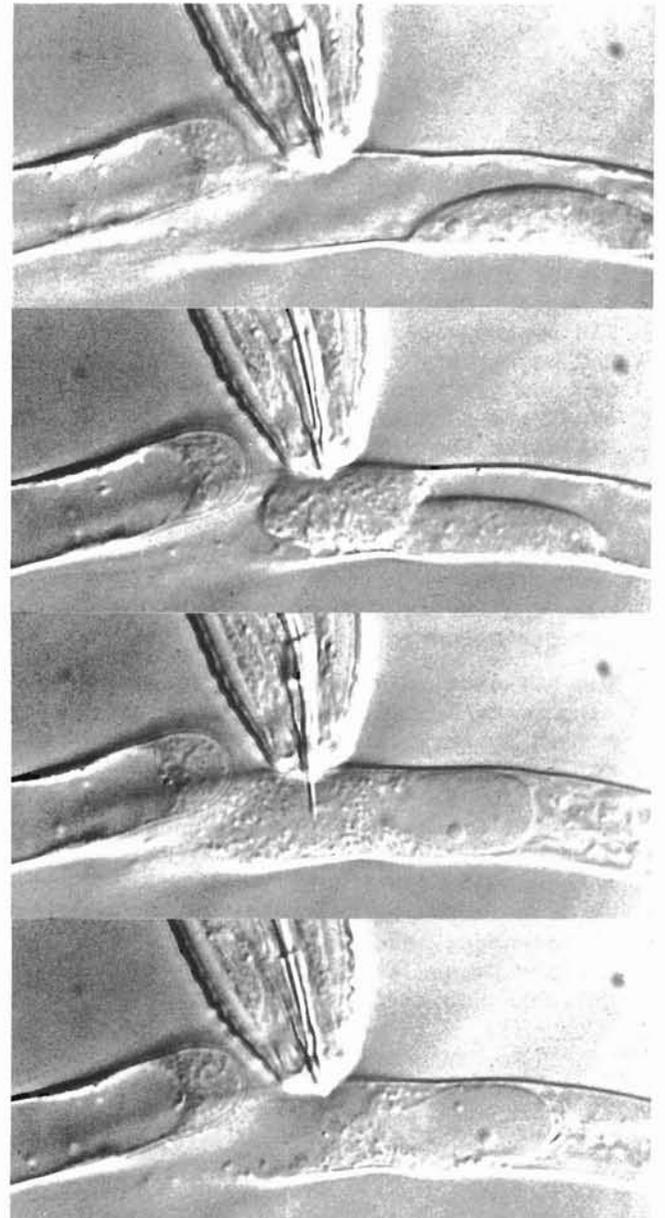
Bestimmte Fadenwürmer gehören zur Gruppe der wandernden Wurzelnematoden und leben als Außenparasiten von den Wurzeln unserer Kulturpflanzen, indem sie diese anstecken und das Zellplasma herausaugen. Je nach der Stärke der Schädigung kann es bis zum Absterben der Wurzeln und damit der Pflanze kommen. Auch wenn die unmittelbare Schädigung nicht so groß ist, kann beim Saugvorgang eine Übertragung von pflanzenpathogenen Viren erfolgen.

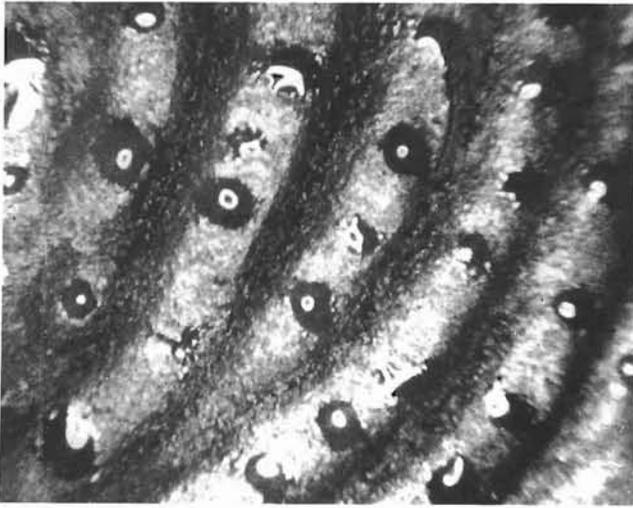
Ein von oben auf dem Wurzelhaar mit seiner Mundöffnung aufsitzender Nematode (Abb.1) durchsticht mit Hilfe seines Mundstachels - der in Abb.3 gut sichtbar ist - in schnellen Stößen (6 pro Sekunde) die Zellwand des Wurzelhaares und saugt das Cytoplasma und den Zellkern auf (Abb. 2-4). (Bildfeldbreite 90 µm = 0,09 mm). Das Wurzelhaar hat eine Dicke von 12 µm. Die Nematoden sind 1-2 mm lang.

Aufnahme: C. Ludwig (IWF)

Bildserie aus dem Film: E 2045

Trichodorus similis (Nematoda) - Reaktion der Protoplasten von Wurzelhaaren (*Nicotiana tabacum*) auf den Saugvorgang.





Schweißausscheidung beim Menschen

Der in den Schweißdrüsen bereitete Schweiß gelangt über Ausführungsgänge an die Hautoberfläche. Die Schweißausscheidung erfolgt durch die Kontraktion von nervös erregbaren Muskelzellen, die den Drüsenausführungsgang umfassen.

Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt der Fingerbeere.

Einzelne der trichterförmigen Sekretbecher sind mehr oder weniger stark gefüllt. Die Schweißmenge in den einzelnen Trichtern liegt in der Größenordnung von maximal 0,0001 ml. Das Einzelbild kann nicht den Rhythmus zwischen Schweißausscheidung und Verdunstung wiedergeben, den der Film eindrucksvoll zeigt. Aufnahme: E. Heyse (IWF)

Einzelbildaufnahme aus dem Film:
E 367 Schweißausscheidung - Homo sapiens



Weißer Blutkörperchen - Vernichtung von Bakterien

Unter dem Phasenkontrastmikroskop kann man mit Hilfe der Zeitraffer-Kinematographie (etwa 1 B/s (1 : 24)) die Aufnahme und "Verarbeitung" von Bakterien durch die weißen Blutkörperchen des menschlichen Blutes filmen.

Dieser Vorgang, die Phagozytose, basiert auf dem Grundphänomen der Verdauung im Sinne der Dissimilation von körperfremdem Material.

Ein neutrophiler Granulozyt hat eine Kette stäbchenförmiger Bakterien aufgespürt und beginnt sie zu umschließen (Abb. 1 u. 2). Die Bakterienkette ist völlig umschlossen und die Verdauung hat begonnen (Abb. 3). (Die rundlichen Zellen im Präparat sind rote Blutkörperchen.) - Aufn. H. H. Heunert (IWF)

Bildserie aus dem Film: E 449 Leukozyten (Homo sapiens) - Phagozytose von Bakterien

Heische-Umgang in Zaisenhausen a.d. Jagst

Mit Hilfe der filmischen Dokumentation werden auch in Mitteleuropa aussterbende oder von Verfremdung bedrohte Volksbräuche für die Nachwelt erhalten.

Die Aufnahme zeigt einen fertig mit Stroh eingebundenen "Okuli-Butz" mit seinen beiden Führern links und rechts und weiteren Dorfkindern.

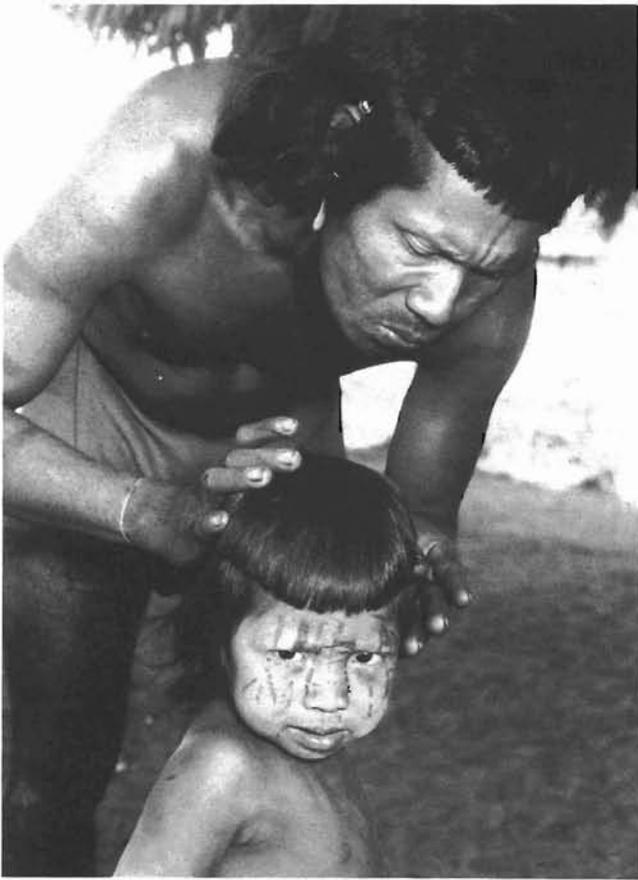
Der Umzug der Dorfjugend mit dem Butz verläuft unter Absingen von Mundart-Versen nach einem althergebrachten Ritual.

Aufnahme: F. Simon (IWF)

Einzelaufnahme zu dem Film: E 776

Mitteleuropa, Baden-Württemberg - Heische Umgang am Okuli-Sonntag in Zaisenhausen an der Jagst.





Zauberarzt der Kraho bei der Krankenbehandlung

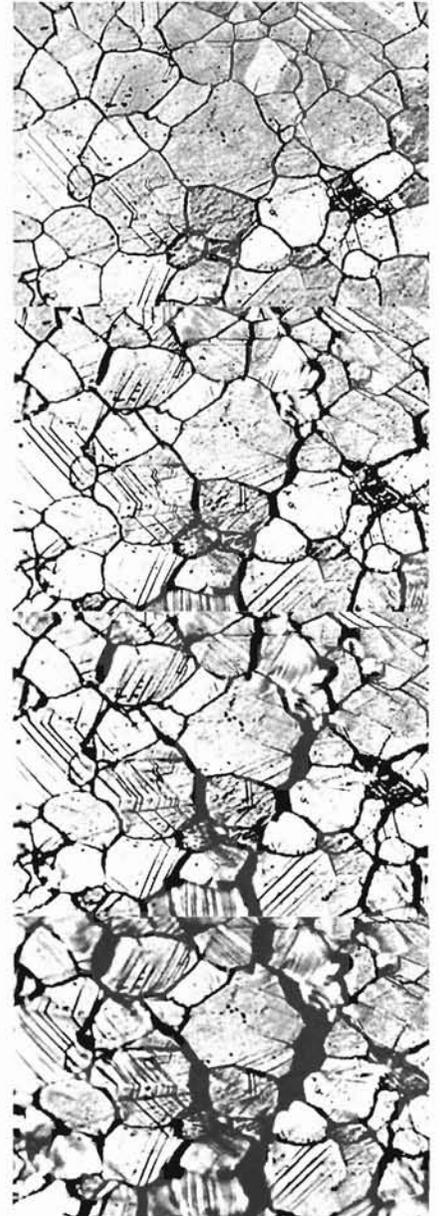
Jeder Angehörige der Kraho - eines hochentwickelten Indianerstammes in Brasilien - ist befähigt, Krankheiten mit Kräutern und anderen naturverbundenen Stoffen, denen man häufig eine magische Wirkung zuschreibt, zu behandeln.

Hat man damit keinen Erfolg, so wird der Zauberarzt gerufen, der neben der Anwendung der schon beschriebenen Heilmittel vor allem durch Betasten und Bestreichen des Kranken versucht, den giftigen "Krankheitsstoff" an einer Stelle zu vereinigen. Dort wird er mit dem Munde ausgesogen und durch Ausspeien endgültig beseitigt.

Eine Belohnung des Arztes erfolgt nur, wenn es zu einer Heilung kommt.

Aufnahme: H. Schultz

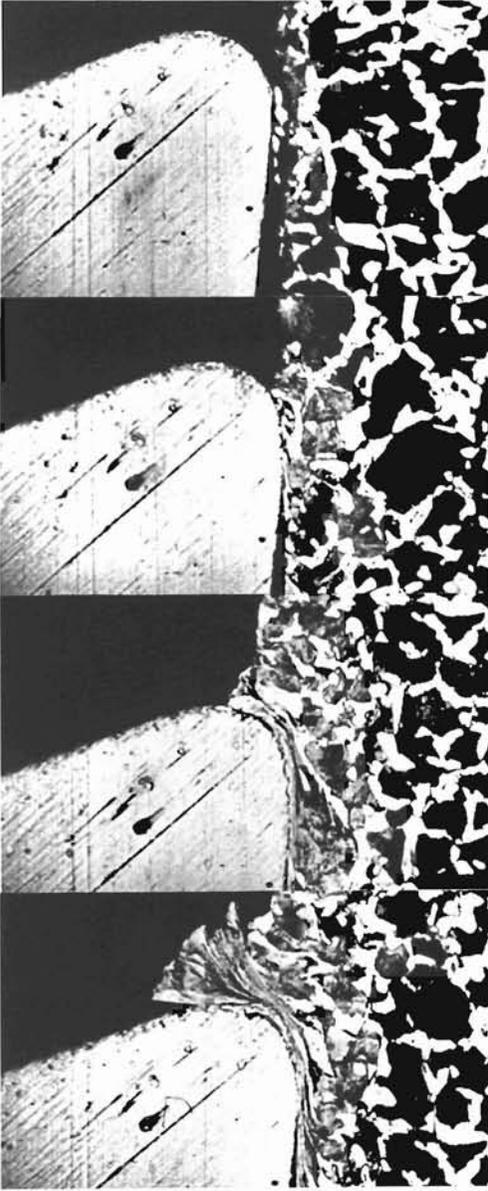
Einzelbild-Aufnahme zu dem Film: E 436
Kraho - Brasilien (Toncantinsgebiet) -
Krankenbehandlung



Zugbeanspruchung bei hohen Temperaturen - Trennungsvorgang eines Metallgefüges bei 600°C

Schon vor Jahren waren im IWF mehrere Filme von der Verformung des kristallinen Feingefüges einiger Metalle unter Zugbeanspruchung entstanden. Durch entsprechende Weiterentwicklung der Versuchs- und Aufnahmetechnik ist es nunmehr möglich, Metalle bei verschiedenen hohen Temperaturen mechanisch bis zum Bruch zu dehnen und diesen Vorgang kontinuierlich bei hohen mikroskopischen Vergrößerungen zu filmen.

Die Metalloberfläche der hochwarmfesten Nickellegierung wird bei 600°C ausreichend thermisch geätzt, und die einzelnen Körner grenzen sich unter der Einwirkung einer leichten Dehnung klar gegeneinander ab (Abb. 1). Die kontinuierlich zunehmende Dehnung führt zu einer verstärkten Bildung von Gleitbändern und "Zwillingen", jedoch verändern die Kristallite ihre geometrische Ausgangsform nur geringfügig (Abb.2). Die bereits im vorhergehenden Bild sichtbar gewordene Trennung des Gefüges an den Korngrenzen (etwas rechts von der Bildmitte) wird jetzt deutlicher (Abb.3). Die Probe steht kurz vor dem Bruch. Die Trennung des Gefüges erfolgt interkristallin durch das sogenannte "Korngrenzengleiten". Die geometrische Verformung der einzelnen Kristallite ist auch in dieser Endphase gering (Abb. 4). (Bildfeldbreite 200 µm = 0,2 mm)
Aufnahme: G. Hummel (IWF) - Bildserie aus dem Film: E 1741 Zugbeanspruchung der Nickellegierung NiCr20TiAl bei höheren Temperaturen - Veränderung des Feingefüges.



Zerspanen von Metall - Schnittvorgang im Feingefüge

Einblicke besonderer Art ermöglicht der Einsatz der Mikrokinematographie bei technischen Bearbeitungsverfahren. Bei der Anwendung mikroskopischer Vergrößerungen kann man den Schnittvorgang im kristallinen Feingefüge von Metallen beobachten.

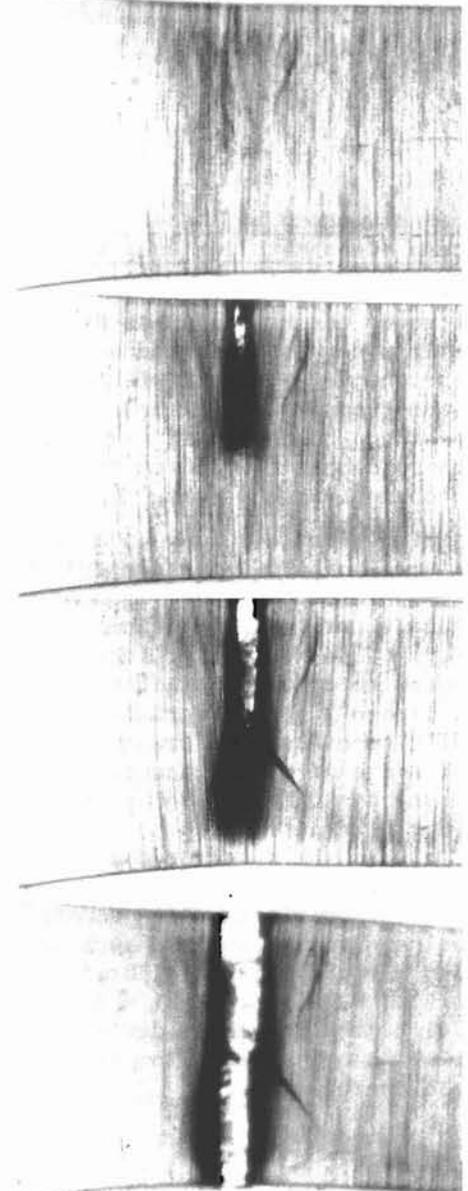
Derartige Filmaufnahmen sind im Regelfall nur nach einer langfristigen versuchs- und aufnahmetechnischen Entwicklungsarbeit möglich, die im IWF in Göttingen durchgeführt wurde.

Der Meißel berührt gerade das von oben nach unten bewegte Werkstück (Abb.1). An der gerundeten Meißelschneide bildet sich durch den starken Druck des Meißels in Richtung des Werkstücks ein kleiner Metallstau. Im Werkstoff kommt es zu einer Verformung der Metallkristallite (Abb.2). Der Werkstoffstau und die Verformung im Werkstück haben sich vergrößert (Abb.3), und schließlich ist der Anfangszustand der Spanbildung erreicht. Aus dem stark verformten Metallgefüge auf der Meißelschneide bildet sich ein Span (Abb.4), der später nach links abläuft.

(Bildfeldbreite: $400 \mu\text{m} = 0,4 \text{ mm}$)

Aufnahme: J. Thienel u. E. Frixe (IWF)

Bildserie aus dem Film: E 1952 Zerspanen von Stahl C 45 W 3 - Schnittvorgang im Feingefüge - Variation des Schneidenradius



Schlagzugversuche an Polystyrol

Besondere Probleme für die Kinematographie entstehen bei der Aufnahme von Bruchvorgängen an Materialien mit Sprödbrechereigenschaften. Die Bruchgeschwindigkeit ist meist so groß, daß Zeitdehner-Aufnahmen bis zu max. 20.000 B/s, wie sie von Kameras erreicht werden, die einen unmittelbar vorführbaren Film ergeben, nicht ausreichen, Einzelheiten der Materialtrennung zu zeigen. Hier beginnt der Einsatz von Spezialkameras, bei denen auf den unbewegten Film mit Hilfe eines Drehspiegelsystems eine Reihe von Bildern aufprojiziert werden. Damit sind Aufnahmefrequenzen bis zu 2.000.000 B/s zu erreichen, allerdings lassen sich höchstens 80 Einzelbilder mit dem entsprechenden zeitlichen Abstand von $0,5 \mu\text{s}$ belichten (siehe dazu Abb. im Textteil).

Die Bildreihe zeigt einzelne Bilder aus einer größeren Bildserie, die mit einem Bildabstand von $1 \mu\text{s}$ entsprechend 1.000.000 B/s aufgenommen wurden. Der 10 mm breite Polystyrolstab wird durch ein Pendelschlagwerk in Längsrichtung beansprucht und zerrissen. Zunächst tritt an der schwächsten Stelle des Stabes eine leichte Verformung und Einschnürung auf (Abb.1), von dieser Stelle ausgehend bildet sich der Riß von oben nach unten aus (Abb. 2 u. 3), bis die Probe vollständig getrennt ist (Abb.4). Durch Auswertung dieser und anderer Aufnahmeserien konnte für die Bruchgeschwindigkeit ein Wert von über 1.800 km/h ermittelt werden.

Aufnahme: R. Tilke und H. Schrader (IWF)