



SCHMALFILM-INFORMATION NR. 9

SIEMENS-REGISTRIERGERÄT

Für 16-mm-Schmalfilm

Mit den Mitteln der Optik verändert der Mensch die Dimensionen seines räumlichen Bewußtseins. Sein Auge dringt in Regionen vor, die ihm selbst noch unerreichbar sind.

Die fotografische Platte registriert Zustandsänderungen und Verhalten von Körpern, die Billionen Kilometer entfernt sind. Der Mensch erkennt den Raum, seine Ordinate und die eigene Position darin.

Unser Weltbild, aber auch grundlegende Gesetze der theoretischen Physik wurden aus diesen Erkenntnissen gewonnen und bewiesen.

Seit Leeuwenhoek, Robert Koch und Pasteur aber dringt das bewaffnete Auge nicht nur in das All vor, sondern auch in die Welt des Kleinsten – den Mikrokosmos ein.

Optische Mikroskope machen Strukturen sichtbar, die kleiner sind, als eine einzelne Zelle unseres Auges. Elektronen-Mikroskope zeigen Körper von der Größe eines Eiweißmoleküls.

Auch hier erlaubt uns die Photographie, das Gesehene objektiv und bleibend zu registrieren. Aber erst die Kinematographie vermag auch die Zeit zu registrieren und ihre Dimension nach Bedarf zu verändern.

Eine große Zahl von Vorgängen entzieht sich der subjektiven Beobachtung durch die Geschwindigkeit des Ablaufs. Insbesondere Wachstumsvorgänge, die Beobachtungszeiten von vielen Tagen oder Wochen erfordern, lassen sich nur mit Hilfe der Zeitraffung analysieren und deuten.

Das Keimen einer Bohne mit einer Zeitraffung von 1 : 17 000 aufgenommen, läßt gut den Richtungssinn von Wurzel und Knospe und den Rhythmus von Richtungsänderungen erkennen. Etwa 5 Sekunden des Films entsprechen jeweils einem Tag der Entwicklung. Das unbestechliche photographische Bild registriert dabei auch sämtliche Nebenvorgänge, die nicht eigentlicher Gegenstand der Untersuchung sind, sich später aber als bedeutsam erweisen können. Und mit allen zufälligen Begleiterscheinungen läßt sich der Versuch beliebig oft wiederholen und einem größeren Kreis von Beobachtern darstellen.

Das ist eine wesentliche Hilfe für die empirische Forschung, ja für die Wissenschaft überhaupt, die ja viele bedeutende Erkenntnisse der Empirie verdankt.

Der große französische Bakteriologe Pasteur beschrieb bereits 1877, daß Luftkeime, die durch Unachtsamkeit in die Kulturen gelangten, das Wachstum von Bakterien hemmten.

1928 wurde dieser unerwünschte Effekt von dem englischen Forscher Fleming ebenfalls beobachtet und näher untersucht.

Er fand den Schimmelpilz *Penicillium notatum* und entdeckte das Penicillin.

Die richtige Deutung eines zufällig registrierten Ereignisses wurde so zum Beginn einer neuen Therapie, zur Geburtsstunde der Antibiotica.

Die Objektivität der photographischen Registrierung, die Vergrößerung des Raumes durch die Mikroskopie und die Transformation der Zeit mit Hilfe der Kinematographie bieten sich als Mittel der Wahl bei einer Vielzahl wissenschaftlicher Aufgaben an. Bei der meist schwierigen Problemstellung muß für den Wissenschaftler der eigentliche Versuch selbst immer im Vordergrund bleiben. Daher fordert er eine Apparatur, die automatisch und mit absoluter Zuverlässigkeit arbeitet.

Das Gerät soll handlich, leicht montierbar und ohne spezielles Studium auch von einem Assistenten einfach zu bedienen sein.

Diese Forderung erfüllt die *Siemens-Registriereinrichtung*.

Das Registriergerät ist für die Erfordernisse der wissenschaftlichen Kinematographie speziell konstruiert. Verschuß und Filmtransport werden elektromagnetisch gesteuert.

Die Belichtungszeiten der einzelnen Bilder sind dadurch absolut konstant und unabhängig von der Spannung eines Federwerks oder der Anlaufzeit eines Elektromotors.

1/30, 1/40, 1/50, 1/75 oder 1/150 Sekunde können wahlweise eingestellt werden.

Der Verschuß ist für *Elektronenblitze* synchronisiert. Das ermöglicht maximales Aufnahmelicht ohne störende Erwärmung und scharfe Einzelbilder auch von schnell bewegten Objekten.

Die Optik ist auswechselbar. Es können Objektive beliebiger Brennweite verwendet werden.

Durch die Ausrüstung mit Kassetten ist das Filmmaterial sekundenschnell und verlustlos zu wechseln, ohne daß die Aufnahmeposition oder das Raumlicht verändert werden müßten.

Der in der Kassette vorhandene Filmvorrat läßt sich durch ein Fenster von außen ablesen.

Soll das Gerät von Hand ausgelöst werden, so geschieht dies in üblicher Weise direkt am Gehäuse oder über ein *Fernbedienungskabel*.

Bei geeigneter Anordnung kann aber auch ein beliebiges elektrisches Signal, das von dem zu registrierenden Ereignis selbst geliefert wird, das Registriergerät *automatisch* in Betrieb setzen.

(Beispiel: Selbsttätige Registrierung von Instrumenten, Schaltfeldern oder physikalischen Zuständen bei Eintritt einer Störung, beim Überschreiten einer bestimmten Temperatur, Spannung, Drehzahl u. a. m.)

Da die Auslösung unmittelbar elektrisch erfolgt, lassen sich praktisch beliebig viele Registriergeräte mit einem einzigen Kontakt zeitsynchron betreiben. Ein *beleuchtetes Bildzählwerk* mit Nulleinstellung erlaubt es, die Zahl der aufgenommenen Einzelbilder abzulesen. Gleichzeitig werden die fortlaufenden Bildnummern auf dem Perforationsrand des Films mit aufgenommen. An Hand dieser Nummern ist später, bei der Auswertung des Films, der Eintritt eines bestimmten Ereignisses zeitlich genau zu bestimmen, wenn die Auslösefolge bekannt ist oder ein elektrischer Zeitschreiber parallel geschaltet war.

Bei der Arbeit mit mehreren Registriergeräten – die zusätzlich äußere Ereignisse, die Stellung von Meßinstrumenten o. ä. registrieren – erleichtern die korrespondierenden Nummern das Auffinden zeitlich zusammengehöriger Bilder.

Für den Einsatz als *Zeitraffer* wird das Registriergerät mit dem *Belichtungssteuergerät* verbunden. Hier werden nun die Impulse erzeugt, die ein oder mehrere Geräte periodisch auslösen. Die Impulsfolge ist einstellbar zwischen 10 Bildern pro Sekunde und einem Bild pro Tag.

In Verbindung mit dem Registriergerät Modell »B« steuert das Gerät auch die Blendenöffnung für *Zeitaufnahmen*. Öffnungszeiten von einer halben Sekunde bis zu 6 Stunden können stufenlos eingestellt werden.

Auch die Beleuchtungseinrichtung wird vom Steuergerät geschaltet. Bei sehr langsamer Impulsfolge ist es mitunter unerwünscht, das Aufnahmeobjekt ständig dem vollen Licht auszusetzen. In diesem Falle wird die Lichtquelle in den Pausen nur mit halber Spannung gespeist. Eine Fünftelsekunde¹⁾ vor jeder Aufnahme schaltet das Steuergerät die Lampe auf volle Leistung und sofort nach Beendigung der Aufnahme auf halbe Spannung zurück.

Bei Beleuchtungseinrichtungen, die möglichst nicht häufig an- und abgeschaltet werden sollen (Xenon-Lampen oder Beck-Licht) kann der Schaltimpuls zur Steuerung einer Blende im Strahlengang der konstanten Lichtquelle benutzt werden.

¹⁾ Diese »Vorlaufzeit« läßt sich durch geringe Veränderung elektrischer Glieder innerhalb des Gerätes nach Wunsch verlängern. Hierdurch wird auch die Steuerung von Einrichtungen zur Raumverdunkelung rechtzeitig vor der Aufnahme möglich.

Diese Vorgänge – für den betreffenden Versuch einmalig eingestellt – laufen nun über Tage und Wochen *vollautomatisch* und *wartungsfrei* ab.

Falls es jedoch erforderlich ist, so können Impulsfolge und andere Einstellungen jederzeit während des Versuchs verändert werden. Auch der sofortige Übergang von Einzelbild- auf Kinoaufnahme mit der Normalgeschwindigkeit von 24 Bildern pro Sekunde ist möglich.

Für *mikroskopische Aufnahmen* wird das Objektiv gegen eine Zwischenoptik ausgewechselt und das Gerät an einem Spezialstativ über dem Mikroskop angebracht. Das Stativ ist besonders schwer und massiv ausgeführt, um die Übertragung mechanischer Schwingungen während der Aufnahme zu verhindern.

Das mikroskopische Bild kann während des Versuchs – auch im Moment der Aufnahme – ständig durch den Einblickstutzen beobachtet und wenn nötig in der Schärfenebene verändert werden.

Außerdem kann das der Filmaufnahme dienende Bild mit einer Winkellupe unmittelbar am Bildfenster, also in der Filmebene selbst, beurteilt werden.

Nach Einsetzen der Kassette, nach Wahl der Impulsfolge und Belichtungszeit, ist die Anlage betriebsfertig und bereit, den Ablauf des wissenschaftlichen Versuchs zu registrieren.

Temperaturen zwischen -20 und $+60^{\circ}\text{C}$ haben keinerlei Einfluß auf die mechanische und elektrische Zuverlässigkeit der Apparatur.

In der Kältekammer wie im Brutraum erfüllt das S & H-Registriergerät über Stunden, Tage und Wochen selbständig seine Pflicht als unermüdlicher Assistent und zuverlässiger Beobachter.

P. Stüber

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT