EINE MIKROZEITLUPE FÜR DIREKTBEOBACHTUNG

Mit 2 Abbildungen

Von OTTO GOSSLER, Wien

Bei der Untersuchung von Kleinlebewesen stößt man oft auf die Notwendigkeit, schnell ablaufende Bewegungen, wie das Arbeiten von Extremitäten, das Schlagen von Geißeln, Wimpern und Zilien, richtig zu beurteilen.

Diese Vorgänge, die meist periodisch verlaufen, spielen sich aber zum Großteil mit so hoher Frequenz ab, daß das menschliche Auge mit seiner physiologisch bedingten Trägheit nicht mehr imstande ist, diese aufzulösen.

Eine Analyse solcher Vorgänge, die für wissenschaftliche Untersuchungen oft sehr notwendig und von großem Wert ist, muß daher mit besonderen Apparaturen durchgeführt werden. Eine erstmalige Lösung dieses Problems mit Momentphotographie finden wir bei WEBER (1912). Die grundlegendste Methode wurde dann von unserem bekannten Wiener Zoologen Prof. Doktor STORCH (1928) durch Einführung der Mikrozeitlupe entwickelt. Diese stellt bekanntlich eine Filmaufnahme dar, bei der bis zu 240 Einzelbilder in der Sekunde belichtet werden. Auflösung und Analyse lassen sich hierbei mit unanfechtbaren photographischen Aufnahmen als Beweis belegen.

Durch zeitbedingte Umstände sind aber heute Aufnahmespezialgeräte und Filmmaterial überhaupt nicht oder nur sehr schwer erreichbar, wodurch viele Untersuchungen durch den damit verbundenen finanziellen Aufwand unmöglich werden.

Diesem Übelstand hilft eine Methode ab, die ich für Untersuchungen über den Mechanismus der Lokomotion und des Nahrungserwerbes bei niederen Tieren ausgearbeitet habe.

Sie gestattet allerdings nur eine Anwendung bei periodisch ablaufenden Bewegungen, ist jedoch leicht anwendbar und liefert nach kurzer Einarbeitung des Beobachters ebenfalls schöne Resultate.

Im Prinzip handelt es sich darum, daß das Objekt nicht kontinuierlich, sondern intermittierend beleuchtet wird. Jeder Lichtblitz erzeugt auf der Netzhaut des Beobachters ein Bild des jeweiligen Bewegungszustandes. Trifft nun der periodisch unterbrochene Lichtstrahl z. B. auf eine schlagende Wimper so auf, daß sie immer in der gleichen Bewegungsphase getroffen wird, so erscheint sie für das Auge stillzustehn. Wird nun die Frequenz des Lichtstrahls zu der der Bewegung geringfügig geändert, so daß immer eine

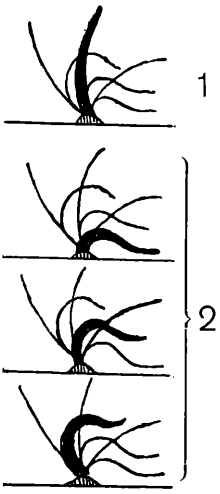

Abb. 1. Auflösung eines Zilienschlages.

1 Stillstand bei gleicher Frequenz von Bewegung und Lichtimpulsen, 2 Langsamer Ablauf bei Belichtung nacheinanderfolgender Phasen.

download unter www.biologiezentrum.at

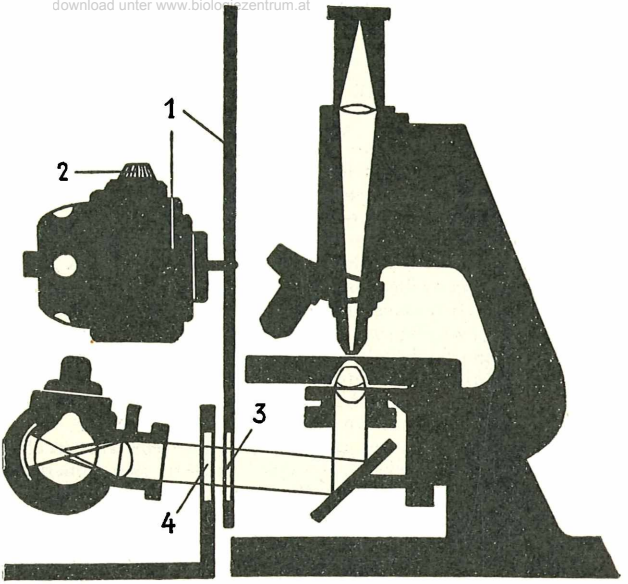

Abb. 2.
Schema der Apparatur.

1 Motor mit Scheibe,
2 Drehknopf des Regulators,
3 Schlitz in der Scheibe,
4 Zusätzliche Blende (Form analog dem Schlitz).

nächstfolgende Bewegungsphase belichtet wird, erfolgt eine Auflösung in nach Lichtfrequenz beliebiger Geschwindigkeit (Abb. 1). Die Form der Bewegung aber ist der ursprünglichen hochfrequenten analog.

Zur näheren Erläuterung der hierzu notwendigen Apparatur sei auf die Abb. 2 verwiesen. Auf der Achse eines gleichmäßig und ruhig laufenden Elektromotors ist eine Scheibe montiert, die mit einem senkrechtstehenden, 1 cm breiten Schlitz versehen ist, der bei entsprechender Stellung eine kurze Beleuchtung des Objektes ermöglicht. Die Umdrehungszahl des Motors ist durch einen geeigneten Widerstand zwischen 5 und 150 Umdrehungen in der Sekunde variierbar. Diese rotierende Scheibe ist zwischen Mikroskop und Lichtquelle eingeschaltet.

Auf den Mikroskopspiegel und somit auf das Objekt fällt nun eine regelmäßige Aufeinanderfolge von Lichtimpulsen. Die Zeitabstände zwischen den einzelnen Lichtblitzen sind durch die Umdrehungsgeschwindigkeit der rotierenden Scheibe bestimmt und somit willkürlich veränderlich.

Diese Anordnung läßt nicht nur eine langsame Auflösung der Bewegungen zu, sondern ist, wie oben angeführt, auch in der Lage, einzelne Phasen derselben für das Auge des Beobachters still stehen zu lassen. Dadurch ist auch ein günstiges Moment für die Mikrophotographie gegeben. Die Möglichkeit einer Verwendung bei Demonstrationen verdient der Beachtung. Außerdem wird eine Anwendung bei der Mikroprojektion derzeit untersucht.

Diese Methode, die in anderen Zweigen der Naturwissenschaft, so z. B. in der Physik, in anderer Form zur Sichtbarmachung von Schwingungsvorgängen Anwendung gefunden hat, erweist sich in der Biologie, besonders aber für den Hydrobiologen, als sehr vielfach verwendbar.

Literatur

Storch O., Z. wiss. Mikrosk., mikrosk. Technik **46** (1929): 21—44.

Weber G., Die Bewegung der Peristomzilien bei den heterotrichen Infusorien. Wien, 1919.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mikroskopie - Zentralblatt für Mikroskopische Forschung und Methodik

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Gossler Otto

Artikel/Article: Eine Mikrozeitlupe für Direktbeobachtung. 360-361