

Blitzfotografering av bevegelige objekter gjennom mikroskop

DAG BJERKETVEDT

Bjerketvedt, D.1981. Flash photography of moving objects through the microscope.
Fauna 34, 28–29.

Ordinary microscopes can be adapted to fully automatic photomicroscopes for use with flash. An automatic small film camera with an autodynamic flash and extra equipment for microphotography is necessary. The camera's electronics determine the light intensity from the flash.

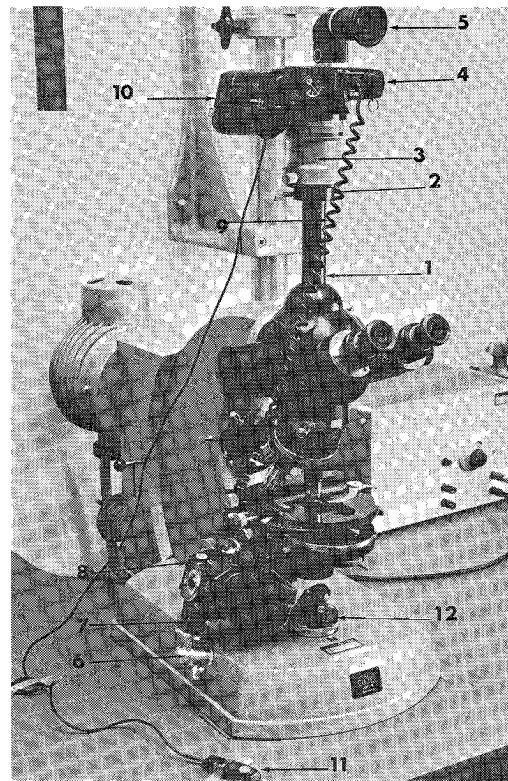
Spesialutstyr for mikrofotografering med blitz er meget kostbart. Her skal vises hvordan man kan bygge opp sitt ordinære mikroskop til å bli et helautomatisk fotomikroskop, ved hjelp av et relativt billig helautomatisk småbildekamera og noe tilleggsutstyr. Slik som satt sammen på Fig. 1, kan dette også nyttes til blitz-fotografering av bevegelige objekter. Systemet kan monteres på alle mikroskopmerker. Det er i dag tre kameraer som kan benyttes til helautomatisk blitzfotografering, men pris og hendighet er variabel.

Systemet slik som det er satt opp på Fig. 1, viser et helautomatisk kamera som med tilleggsutstyr til mikro- og blitz-fotografering, koster ca. 6000 kroner. Dette er langt under den prisen som et helautomatisk fotomikroskop av samme kvalitet ville ha kostet.

Til mikroskopfotografering av objekter i hurtig bevegelse må det brukes ekstremt korte eksponeringstider, det er da nødvendig å benytte elektronblitz. Den målingen gjennom gråfilterkombinasjoner, som er nødvendig ved tradisjonell mikroblitzfotografering er overflødig ved bruk av helautomatiske småbildekamera hvor blitzsystemet blir styrt av kamerats elektronikk, slik som beskrevet i denne artikkelen. Her er det kameraet som bestemmer hvor mye blitzlys objektet skal belyses med.

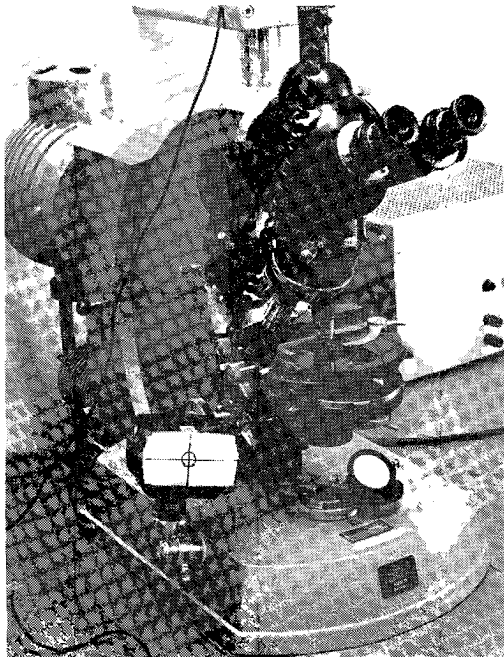
OPPSETTING AV UTSTYRET

På en rett tubus (1) er det montert en «okularadapter P» (2), med et okular i (bruk helst okularer merket «kpl»). På toppen av et Olympusmelomstykke (3) er et Olympus OM-2 (4) kamera montert. Mattskiven i kameraet er utskiftbar. Til mikrofotografering benyttes mattskive 1–12. Vinkelsøkeren (5) er for kritisk skarpinnstilling.



Figur 1. Ved Laboratorium for Anvendt Mikroskopi, Oslo, er det montert et helautomatisk småbildekamera (Olympus OM-2) med tilbehør til automatisk fremtrekk av filmen og blitzfotografering på et stort forskningsmikroskop. I prinsippet er det bygget opp et helautomatisk fotomikroskop med blitzfotografering.

Photographic set up in the Laboratory for Applied Microscopy, Oslo.



Figur 2. Blitzen med påtegnet kors. Speilet er dreid ut av stilling.

Flash with cross. The mirror is out of position.

På mikroskopfoten er det montert et kuleledd (6) (Hama 5022), med en blitzsko (7) (Hama 6951). En elektronblitz (Olympus Quick Auto 310) (8) er satt på kuleleddet og tilkoblet kameraet med en TTL sensor-kabel (9), som overfører kamera-computerens impulser om hvor mye lys blitzen skal gi. (Både blitzen og kameraet kan brukes manuelt hvis ønsket). En winder (10) er satt på kameraet slik at filmen trekkes frem automatisk etter hver eksponering. (Dette kan også gjøres manuelt hvis man ønsker). Hver eksponering utløses ved å trykke på den elektroniske trådløseren (11).

Lyset fra blitzen reflekteres opp i mikroskopets kondensator (d.v.s. det optiske linsesystemet som ligger under mikroskopbordet) ved hjelp av et halvgjennomsiktig speil (12), festet på mikroskopets feltblender. Speilet er dreibart i alle retninger og kan dreies vekk fra feltblenderen (Fig. 2). Foran blitzen er det festet en U.V.-folie som skal hindre blåstikk på fargefilm, og slørdannelse på svart/hvitt film, og en difuser folie som skal gi jevn og myk belysning.

INNSTILLING OG BRUK AV SYSTEMET

Preparatet legges på mikroskopbordet, og ved hjelp av mikroskopets lyskilde og et 10x objektiv

stilles mikroskopet korrekt inn etter K hler's innstillingsprinsipp, d.v.s. riktig belysning av preparatet, og riktig arbeidsavstand for mikroskopets optikk. Foran blitzen festes et papirstykke med et p tegnet kors (Fig. 2). Speilet skyves p  plass under kondensoren i en stilling p  ca. 45 , og blitzen rettes mot speilet (Fig. 1).

Fininnstillingen av speilets posisjon gj res ved at man belyser blitzfronten med det p tegnete korset med en lampe (f.eks. en lommelykt) ser i mikroskopet og dreier p  speilet til korset p  papirlappen foran blitzen ligger midt i mikroskopets synsfelt. Lyset fra blitzen er n  sentrert. Blitzen og kameraet settes s  p  auto.

Det halvgjennomskinnelige speilet som vi har montert under kondensoren, gj r det mulig   nytte mikroskopets lyskilde til lokalisering av de bevegelige objekter. N r objektene er i den  nskede posisjon, og skarpt fokusert er det bare   trykke av (Fig. 3). Systemet som er beskrevet i denne artikkelen kan brukes ved flere mikroskopieringsteknikker som fasekontrast, m rkefelt og Nomarski.

B de t rrobjectiver og immersjonsobjectiver kan nyttes. Systemet gir muligheter til   fryse enhver bevegelse ned til 1/40 000 sekund. Med en blitzf lgetid p  ca. 0,2 sekunder betyr dette at med en OM-high speed motor aggregat med automatisk serieutl sning er det mulig   ta opptil 5 blitzbilder i sekundet.



Figur 3. Blitzbilde av levende *Tetrahymena pyriformis*, tatt med et 40x objektiv (Na 0.65), ved hjelp av Nomarski belysning (filmf lsomhet 125 ASA).

Flash photo of live Tetrahymena pyriformis, taken with a 40x objective, using Nomarski lighting (125 ASA).