

## Eine Reiseapparatur für mikrophotographische Arbeiten.

Von Prof. Dr. Max Wolff, Eberswalde.

Mit 4 Figuren (1 Titeltafel und 3 Tafeln im Text).

Die Leser des Entomologischen Jahrbuches kennen bereits mehrere für unser Arbeitsgebiet wichtige Apparate, deren aufs beste durchdachte Konstruktion und vorzügliche Ausführung dem verständnisvollen Eingehen der Optischen Werkstätten M. Hensoldt & Söhne (Wetzlar) auf die Wünsche der biologischen Praxis zu verdanken ist\*).

Ganz besonders verdient hat sich der geniale Leiter der Wetzlarer Firma, Dr. ing. h. c. Carl Hensoldt, durch seine Kleinmikroskope — „Tami“, „Metami“ und „Protami“ — um alle Fachgenossen gemacht, die unter Verhältnissen arbeiten müssen, die mit allem anderen verglichen werden können, nur nicht mit den bequemen, zuverlässigen Einrichtungen eines gut ausgestatteten Laboratoriums: Arbeitsplätze draußen im Freien, auf einem wackligen Zelttisch oder vielleicht nur auf einem Baumstumpf, oder im engen Kämmerchen einer Fischerhütte, kurz dort, wo mit den sonst gebräuchlichen Instrumenten kaum etwas Ordentliches anzufangen wäre. Schon deshalb nicht, weil das Gepäck des „naturalista viajante“ das Mitführen schwerer Instrumente gar nicht gestattet! Und weiter deshalb nicht, weil diese großen Instrumente ihrer ganzen Bauart und Verpackungsart nach den Strapazen solcher Reise nicht gewachsen zu sein pflegen.

Die genannten Hensoldt'schen Kleinmikroskope sind dann auch in der ganzen Welt als Exkursions- und Reise-mikroskope im Gebrauch. Zoologische, Botanische und medizinische (epidemiologische) Expeditionen werden damit ausgerüstet. Der Reisende kann sie bequem in der Brusttasche bei sich führen. Ihre auf dem runden Fuß fest aufschraubbare metallene Schutzkappe — von Trinkglasgröße — verhütet jede Beschädigung durch Stoß, Staub oder Wasser. Optisch leisten

\*) Vgl.: M. Wolff, Über ein neues Mikroskop für Entomologen und einen Objektrotator mit fokusierbaren und zentrierbaren Achsen. Entomol. Jahrb. XXXV (1926). — M. Wolff, Eine neue elektrische Beleuchtungslampe für Arbeiten mit Lupe, Binokular und Mikroskop. Entomol. Jahrb. XXXVI (1927). — M. Wolff, Ein neues Meßokular für entomologische Zwecke. Entomol. Jahrb. XXXVII (1928).

diese Instrumente dasselbe, wie die besten großen Instrumente (Vergrößerungen 25—225, 25—600, 25—1200)\*, sind aber erheblich billiger, hauptsächlich deshalb, weil ihr pankratisches Okular durch Veränderung des Tubusauszuges jede Vergrößerung innerhalb des genannten Spielraumes zu erzielen gestattet, so daß die Anschaffung mehrerer Okulare wegfällt. Die Hensoldt'schen Kleinmikroskope können mit allen Nebenapparaten — wie große Mikroskope — ausgestattet werden: mit Beleuchtungseinrichtungen und Tischchen für opake, besonders auch für entomologische Objekte, Dunkelfeld-Kondensoren, Polarisationsapparaten, Mikrospektralkularen, Zeichenapparaten und so weiter. Und wenn man gar nicht weiß, wo man sie aufstellen soll, dann schraubt man sie einfach auf ein photographisches Stativ oder klemmt sie, etwa auf der Ruderbank des Bootes, mit einem photographischen Universaltaschenstativ fest.

Was will man mehr?!

Nun man will dies noch gern: Mit den Hensoldt'schen Kleinmikroskopen mikrographische Aufnahmen machen, und zwar mit Hilfe einer Apparatur, die ihnen angepaßt ist, ihnen artverwandt ist, sowohl hinsichtlich des geringen Gewichtes und geringster Raumansprüche, wie durch bequeme einfache Handhabung.

Da ich mich Jahre hindurch davon hatte überzeugen können, daß man mit jedem der Hensoldt'schen Kleinmikroskope vorzügliche mikrographische Aufnahmen herstellen kann, kam mir die Aufforderung meines verehrten Freundes, Dr. C. Hensoldt, eigentlich wie gerufen, eine mikrographische Einrichtung für diese Mikroskop-Pygmäen auf Grund meiner Erfahrungen zu entwerfen.

Ich habe das sofort getan. Das Ergebnis ist — dank der Präzisionsarbeit der Hensoldt-Werke — höchst erfreulich geworden. Unser Titelbild (Fig. 1) führt die Apparatur — kombiniert mit dem größten der drei Hensoldt'schen Kleinmikroskope, dem „Protami“ — unseren Lesern vor. Es veranschaulicht Größenverhältnisse und Bauart wohl zur Genüge, so daß es nur weniger erklärender Worte bedürfen wird. Unsere Figur 2 zeigt dann dieselbe Apparatur eingerichtet für Aufnahmen von biologischen Objekten in Lupenvergrößerung und in natürlicher Größe, also für Aufnahmen, die den Entomologen besonders am Herzen liegen (und für die sich die auf große Mikroskope aufsetzbaren kleinen Kameras bekanntlich leider nicht eignen!).

---

\*) So, wenn das Instrument mit der auf Reisen wegen ihres größeren Objektabstandes bequemeren  $\frac{1}{10}$  Öl-Immersion ausgestattet ist. Es kann auch mit einer  $\frac{1}{12}$  Öl-Immersion ausgestattet werden. Die Maximalvergrößerung beträgt dann 1450fach.

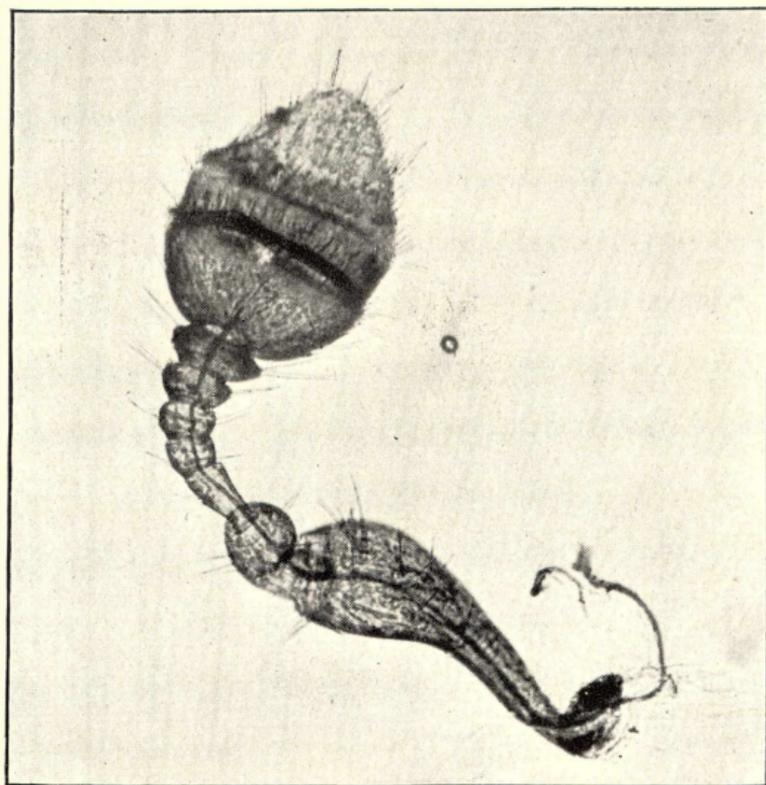


Fig. 2. Rechter Fühler von *Myelophilus piniperda* L. (♂).  
Frisches Präparat, aufgenommen mit der in Fig. 1  
wiedergegebenen Apparatur. Vergrößerung in der Ori-  
ginalaufnahme  $\frac{60}{1}$ . Vergrößerung in der Reproduktion  
 $\frac{100}{1}$ .

Phot. Dr. Wolff.



Fig. 3. *Brachyderes incanus* L. beim Fraß an Kiefernadeln. Vergrößerung in der Originalaufnahme  $\frac{1,8}{1}$ . Vergrößerung in der Reproduktion  $\frac{2,5}{1}$ .

Phot. Dr. Wolff.



Fig. 4. Von *Brachyderes incanus* L. befallene Kiefernadeln. Vergrößerung in der Originalaufnahme  $\frac{1,7}{1}$ .

Vergrößerung in der Reproduktion  $\frac{2,5}{1}$ .

Phot. Dr. Wolff.



In der auf beiden Bildern gezeigten Ausrüstung nimmt die „Tamika“ (Taschen-Mikrophoto-Apparatur) es mit jeder großen mikrographischen Apparatur auf, was die photographische Leistung anlangt und übertrifft sie alle, weil sie auf Reisen bequem mitgeführt und überall aufgestellt werden kann. Das war bis jetzt mit keiner, ähnlich universellen mikrographischen Apparatur der Fall.

Gewiß — man kann unsere „Tamika“ nicht in die Westentasche stecken, was übrigens mit den „Westentaschen-Kameras“ (*lucus a non lucendo!*) meist auch nicht geht. Aber in einer gewöhnlichen Aktentasche kann die „Tamika“ mit allem Zubehör, nicht nur mit dem Mikroskop und der Einrichtung für schwächste Vergrößerungen und für Aufnahmen in natürlicher Größe, sondern auch mit den zur Beleuchtung der Objekte dienenden elektrischen Lampen, Batterien und Lichtfiltern, mit Kassetten und Einstellupen bequem untergebracht werden. Lediglich die verhältnismäßig lange Stativsäule ist außerhalb an der Tasche festzuzschnallen.

Damit ist eine Einrichtung geschaffen, die es dem Forscher überall ermöglicht, mikrographische Aufnahmen zu machen, ob er nun mitten im tropischen Urwald sich befindet, oder im Hochgebirge in einsamer Hütte.

Ich will nun die Einrichtung der Tamika ganz kurz beschreiben, ohne auf die Einzelheiten einzugehen, die in einer ausführlichen, den Instrumenten beigegebenen Gebrauchsanweisung bereits genügend berücksichtigt sind (besonders Justierung der Apparatur und Aufnahmetechnik betreffend). Man wolle dazu zunächst Figur 1 (das Titelbild) vergleichen.

Auf einem Grundbrett, das zwecks Dämpfung von Erschütterungen auf Gummifüßen ruht, läßt sich eine kräftige Säule fest aufschrauben. An ihr kann mittels Kreuzklemme in beliebiger Höhe und in ausgiebig variierbarem Abstände die Kamera befestigt werden. Die Kamera ist um die Längsachse ihres Trägers neigbar\*). Das ist wichtig für Aufnahmen von Objekten mit geneigter Oberfläche, die nicht horizontal gerichtet werden kann,

\*) Damit die Neigung bei beliebigen Balgenauszügen bequem und ohne einseitige Beanspruchung des Balgen erfolgen kann, ist der Balgen an einem Balgenträger angebracht, der lichtdicht im Kamerarahmen um eine seitliche Achse bewegt werden kann. Dies geschieht dem Sinne der Rahmenneigung entgegen. Wie dann auch der Rahmen geneigt werden mag, der Balgen bleibt stets gleichmäßig beansprucht. Die maximale Balgenlänge beträgt übrigens 33 cm, die kürzeste (wenn der Schieber entfernt wird) 6 cm. Daher entsprechen die Bilder selbst bei maximalen Tubusauszügen des Kleinmikroskopes noch fast genau der Vergrößerung des subjektiven Bildes. Sie brauchen also meistens nicht nachträglich vergrößert zu werden.

für Entzerrungen von kleinen Negativpartien und für Mikrospektrogramme! Die Neigung kann mittels Pendellotes auf einer Gradteilung, die Höhenstellung der Kamera (von der die wirksame Balgenlänge abhängt) mittels der Zentimeterteilung der Säule und der Millimeterteilung des unterhalb der Kreuzklemme sichtbaren Schiebers auf den Millimeter genau abgelesen werden. Die Aufnahmen können also, unter Berücksichtigung solcher Ablesungen, in ganz genau gleicher Weise wiederholt werden. Hat man den Schieber mittels seiner Klemmschraube festgestellt, so läßt sich, nach Lösen der einen (von den beiden!) Kreuzklemmschraube, der Kameraarm zur Seite schwenken. Alsdann ist der Einblick in das Okular freigegeben, so daß man bequem einstellen kann. Vorher muß natürlich die lichtdichte Verbindung mit dem Mikroskop — durch einfaches Herausziehen des Abschlußstutzens aus dem Abschlußtrichter — gelöst werden.

Besondere Zentriereinrichtungen erleichtern die achsenrichtige Justierung von Kamera und Mikroskop.

Das Mikroskop — sofern eines der Hensoldt-Kleinmikroskope Verwendung findet — wird mittels einer Flügelschraube\*) in einem Schlitz des Grundbrettes in der richtigen Stellung festgeschraubt. Ein ähnlicher Schlitz (im Bilde rechts) nimmt das Lampenstativ auf, an dem man — je nach Bedarf nur für durchfallende, oder nur für auffallende Beleuchtung oder für beide Beleuchtungsarten zugleich — ein oder zwei Niedervoltlämpchen verwendet, die in einem Gehäuse mit Kollektor und Mattscheibe angeordnet sind und von gewöhnlichen Taschenlampenbatterien\*\*) gespeist werden, die heute ja überall erhältlich sind. Für farbige Aufnahmen (auf Agfa-Farbrasterplatten) geben diese Lämpchen ohne Filter das richtige Licht, so daß man verhältnismäßig kurz exponieren kann.

Die „Tamika“ bietet nach dem oben Gesagten den Vorteil, daß alle Teile, auf deren Justierung es ankommt, wenn man bequem arbeiten und gute Resultate erzielen will, sicher fixiert sind, so daß sie nicht durch Erschütterungen oder Ungeschicklichkeit in Unordnung geraten können. Alle für die Aufnahme (Vergrößerung, Expositionsdauer usw.) wesentlichen Faktoren können zahlenmäßig erfaßt werden. Auf Reisen, unter den primitiven Verhältnissen der gewöhnlichen Unterkünfte, oder improvisierter Laboratorien, oder gar beim Arbeiten

---

\*) Diese hat das Normalgewinde unserer photographischen Stativ. Die Kleinmikroskope der Hensoldtwerke können bekanntlich ohne weiteres auf solchen Stativen festgeschraubt werden.

\*\*) Im Laboratorium kann man diese Lämpchen entweder mit Akkumulatoren speisen, oder — mit Hilfe eines Vorschaltwiderstandes — an die Lichtleitung anschließen.

im Freien ist der stabile Zusammenbau der ganzen „Tamika“-Apparatur von unschätzbarem Wert.

An Stelle eines Kleinmikroskopes kann ein eigens für die „Tamika“ konstruierter, mit äußerst präzise arbeitender Schneckengangfeineinstellung, mit Einlageplatten verschiedenster Art, Brillenglaskondensoren und Spiegel für durchfallendes Licht, sowie mit einem Mattscheiben-Spiegelaggregat für auffallende Beleuchtung ausgestatteter Objektisch aufgeschraubt werden.

Dieser „Tamika“-Objektisch dient dazu, Aufnahmen in schwächster bis schwacher Vergrößerung zu machen. Hierbei gelangen Mikroanastigmaten (das sind photographische Objektive, deren Brennweite verhältnismäßig kurz ist) zur Verwendung, die mit Hilfe eines besonderen Objektivarmes an der „Tamika“ befestigt werden. Gerade Aufnahmen dieser Art wird der Entomologe auf seinen Reisen sehr häufig zu machen wünschen. In der „Tamika“ steht endlich die für solche Zwecke erforderliche, leicht transportable Apparatur zur Verfügung, nach der er bisher vergeblich gesucht haben wird. Es gab keine solche!

Beide Anordnungen der „Tamika“, sowohl die für eigentliche mikrophotographische Arbeiten, wie die für „Lupenphotographie“, können auch so variiert werden, daß man imstande ist, beliebige große Mikroskope zu verwenden, oder Oberflächen-teile von Objekten zu photographieren, die zu groß und zu unhandlich sind, um auf dem „Tamika“-Objektisch Platz finden zu können, ja für die nicht einmal die Grundplatte der „Tamika“ ausreicht.

Man schlägt nämlich den Kameraarm alsdann einfach um  $180^\circ$  herum, so daß die Kamera nicht über dem Grundbrett, sondern seitlich davon über dem, dort neben dem Grundbrett auf dem Arbeitstisch stehenden Mikroskop steht. Für Aufnahmen mit Mikroanastigmaten werden in den erwähnten Fällen natürlich beide Arme, sowohl der Kameraarm, wie der Objektivarm, um  $180^\circ$  nach außen herausgeschlagen. Man kann dann beispielsweise Ausschnitte aus Karten, Tafelwerken noch in  $\frac{1}{1}$  nat. Größe photographieren, indem man die ganze Tamika einfach so auf den aufgeschlagenen Atlas, auf das Kartenblatt usw. stellt, daß der zu photographierende Teil in der gewünschten Abgrenzung auf der Mattscheibe der Kamera erscheint. Eine Grenze wird hier lediglich durch das auf  $6\frac{1}{2} \times 9$  cm bemessene Negativformat der „Tamika“ gezogen. In natürlicher Größe können dann, wie unschwer einzusehen ist, nur Objekte oder Teile von solchen photographiert werden, wenn der abzubildende Gegenstand nicht größer, als das genannte Format ist. Dagegen können, weil die Tragarme nötigenfalls auf verhältnismäßig weite Ausladung einstellbar sind, noch Teile aus großen Oberflächengebilden selbst dann photographiert werden

wenn die „Tamika“ aus irgendwelchen Gründen nicht einfach auf den betreffenden Gegenstand aufgesetzt werden kann.

Über die mit der „Tamika“ zu erhaltenden Abbildungsmaßstäbe sei folgendes angeführt: Werden Mikroanastigmaten mit Brennweiten von 60 mm bis 20 mm und Hensoldt'sche Kleinmikroskope mit der üblichen Optik (also mit der  $\frac{1}{10}$  Öl-Immersion n. Apert. 1,35 als stärkstem Objektiv) benützt, so erhält man (Mikroanastigmaten) Abbildungen in  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{17}{1}$  nat. Größe und anschließend (Mikroskopoptik) bis zu  $\frac{1080}{1}$  nat. Größe. Damit ist ein allen Ansprüchen genügender Leistungsbereich\*) gewonnen, notabene: mit einer Apparatur, die in einer gewöhnlichen Aktentasche Platz findet.

Ich bin fest überzeugt, daß die „Tamika“ vielen Entomologen ein treuer, zuverlässiger Gehilfe auf Reisen und Exkursionen und auch im Arbeitszimmer daheim werden wird, den sie nicht wieder entbehren möchten, wenn sie erst einmal sich davon überzeugt haben, daß er in der Tat das Beste leistet, was man heute auf diesem Gebiete sonst nur von erheblich voluminöseren und kostspieligeren Apparaturen erwarten darf.

Unsere Figuren von 2—4 geben Proben von Aufnahmen, die mit der beschriebenen Apparatur gemacht worden sind.

---

\*) Über andere Besonderheiten der Ausstattung der „Tamika“, —Anlegekassetten, Sehfeldblenden, einlegbare Belichtungsmesser, Lichtfilterhalter, sowie über die Vorzüge der Schnecken-gangfeineinstellung des „Tamika“-Objekttisches für das Einhalten großer Maßgenauigkeit des Abbildungsverhältnisses, —wolle man die Gebrauchsanleitung des Instrumentes nachlesen!

---

### Glück!

Rechne niemals auf ein Glück!  
 Oft ja bleibt im Garten  
 Das Erwartete zurück  
 Hinter dem Erwarten.  
 Wenn du darauf rechnest nicht,  
 Wird's von freien Stücken  
 Kommen und wie Sonnenlicht  
 Doppelt dich beglücken.

Friedrich Rückert.

## Entomologisches Jahrbuch 1932.

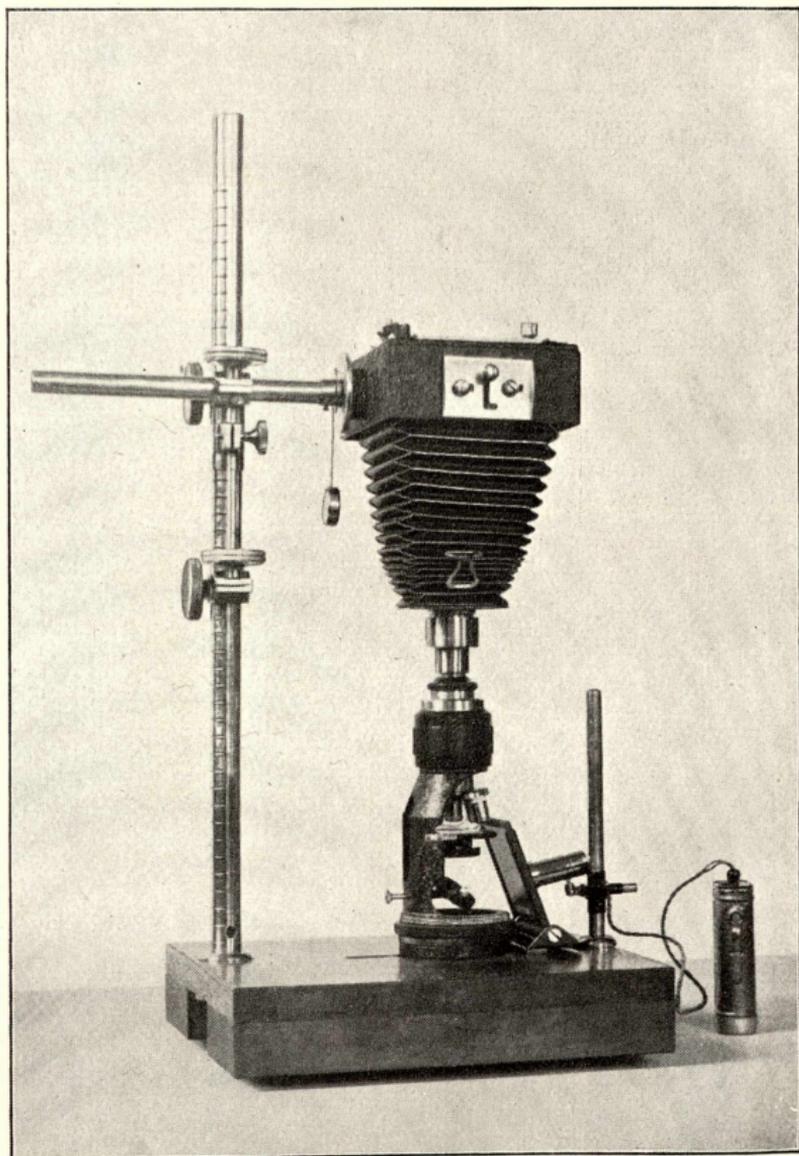


Fig. 1. Hensoldt-„Tamika“ mit „Protami“,  
aufnahmebereit.  $\frac{1}{5}$  nat. Größe.  
Phot. Dr. Wolff.

Siehe hierzu Seite 63: „Eine Reiseapparatur für  
mikrophotographische Arbeiten.“

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologisches Jahrbuch \(Hrsg. O. Krancher\).  
Kalender für alle Insekten-Sammler](#)

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: [1932](#)

Autor(en)/Author(s): Wolff Max

Artikel/Article: [Eine Reiseapparatur für mikrophotographische  
Arbeiten 63-68](#)