

dieser dem Fachmanne sehr interessanten Druckschrift fiel mir auf, daß ein Fehler, den C. G. Thomson im Jahre 1878 in seinem Werke Hym. Scand., Tom. V, gemacht hatte, noch nicht korrigiert ist. Dieser Autor stellt ein Subgenus *Trichoglenus* der Gattung *Pteromalus* auf und fügt als Art den *Pter. complanatus* Ratz. hinzu. Da aber Dr. A. Förster bereits im Jahre 1856 in seinen Hym. Studien, II, das ♂ dieser Gattung unter dem Namen *Diglochis* beschrieben hatte und die in meinem Besitze befindlichen Försterschen Typen mit der Gattungsdiagnose vollkommen übereinstimmen, so muß der Name *Trichoglenus* fallen und dafür der ältere Name *Diglochis* wieder in Kraft treten. Nun kompliziert sich aber der Fall dadurch, daß Thomson den *Pter. omnivorus* Walk. unrichtigerweise zur Försterschen Gattung *Diglochis* gestellt hat, so daß daher *Diglochis* Thoms. einem neuen Namen weichen muß, der nach der Lebensweise der einzigen bekannten Art *Psychophagus* nov. gen. sein möge.

Den *Psych. omnivorus* Walk. erhielt ich aus einer Puppe einer *Arctia* im Juli, aus *Cossus ligniperda* und *Gastropacha neustria*, beide ebenfalls im Juli. Herr G. Brischke in Danzig sandte mir diesen Parasiten, erzogen aus *Botys verticalis* sowie aus einer *Noctua*-Puppe. Von früheren Autoren wurde er erhalten aus *Vanessa atalanta*, *Noctua monacha*, *Euprepia caja* und *Liparis salicis*.

---

## Bestimmung der Vergrößerung bei Mikroskopen mittels Objektiv- und Okularmikrometer.

Von

Rudolf Paul (Wien).

(Eingelaufen am 26. Februar 1904.)

Die Vergrößerung ist zwar nicht das Wichtigste eines Mikroskopes, da in erster Linie dessen Auflösungsvermögen für seine Güte maßgebend ist, doch ist sie immerhin von Bedeutung, weil einerseits die auflösende Kraft desselben zum Teil von seiner Ver-

größerung beeinflusst wird, da zur Auflösung kleiner Objekte ein gewisses Minimum von Vergrößerung unbedingt erforderlich ist, denn die Wahrnehmbarkeit eines Gegenstandes überhaupt hängt ja vom Sehwinkel und dieser wieder von der Vergrößerung ab, andererseits interessiert es wohl jeden Mikroskopierenden, sei er nun Zoolog, Botaniker oder Mineralog, auch in diesem Punkt über die Leistungsfähigkeit seines Instrumentes unterrichtet zu sein. Nun werden allerdings von den Optikern für ihre Objektive und Okulare Vergrößerungszahlen angegeben, diese gelten aber in der Regel nur für die Tubuslänge von 160 mm und die Sehweite von 250 mm, während die gewöhnliche Länge des nicht ausgezogenen Tubus meist eine geringere ist; außerdem kommt man öfters in die Lage, Objektive und Okulare von verschiedenen Optikern zu benutzen und dann gelten natürlich die Tabellen auch nicht.

Mit Hilfe der hier angegebenen Methode ist es nun leicht, für alle Tubuslängen und Systeme eine für die Praxis in der Regel genügende Vergrößerungsbestimmung vorzunehmen.

Das Prinzip dieser Bestimmung gründet sich auf folgende Erwägungen:

Die Gesamtvergrößerung eines zusammengesetzten Mikroskopes ist das Produkt aus der Objektiv- und Okularvergrößerung. Das Objektiv entwirft nämlich von dem Gegenstand ein vergrößertes Bild hinter dem System und dieses physische Bild wird erst wieder durch das Okular betrachtet und vergrößert. Die Kenntnis dieser beiden Faktoren ist also zu obiger Bestimmung nötig.

Über die Entstehung und Betrachtung des im Tubus erzeugten physischen Bildes möchte ich noch folgendes anführen:

Objektiv und Okular sind bei unseren gegenwärtigen Instrumenten aus mehreren Linsen zusammengesetzt; letzteres mindestens aus zweien, nämlich der eigentlichen Okularlinse und der zwischen diese und das Objektiv eingeschobenen Kollektivlinse, die zwar das Objektivbild etwas verkleinert, dafür aber das Gesichtsfeld des Mikroskopes vergrößert und das Bild deutlicher und lichtstärker macht.

Mit Rücksicht auf die Stellung dieser Linse kann man nun folgende zwei Fälle unterscheiden:

a) Die Entfernung der Kollektivlinse vom Objektiv ist kleiner als dessen Bildweite: das Bild fällt zwischen Kollektiv- und Okularlinse und wird durch letztere allein betrachtet,

b) diese Entfernung ist größer als die Bildweite: das Bild fällt noch vor die Kollektivlinse und wird durch diese und die Okularlinse gemeinsam betrachtet.

Im Falle a) kann man die Kollektivlinse als zum Objektiv gehörig betrachten, im Falle b) gehört sie zum Okular.

In diesem Sinne sind auch in der vorliegenden Ausführung diese Ausdrücke gebraucht und wir verstehen also bei a) unter Objektivvergrößerung die Vergrößerung des durch die Kollektivlinse modifizierten Bildes, unter Okularvergrößerung die Vergrößerung durch die Okularlinse (Huygenssches Okular, Kompensationsokular z. T.), bei b) unter Objektivvergrößerung die Vergrößerung des Objektives allein, unter Okularvergrößerung die durch die Okularlinse gemeinsam mit der Kollektivlinse bewirkte Vergrößerung (Ramsdensches Okular, Kompensationsokular z. T.).

Die Größe des vom Objektiv (beziehungsweise mit der Kollektivlinse) erzeugten physischen Bildes wird mit Hilfe eines Okularmikrometers, das immer an der Stelle, wo dasselbe entsteht, eingelegt wird, auf folgende Weise bestimmt:

Betrachtet man ein Objektivmikrometer durch ein Mikroskop, in dessen Okular ein Okularmikrometer eingelegt ist, und dividiert die Anzahl der Teile desselben durch die damit zusammenfallende Anzahl der Teile des Okularmikrometers, so erhält man die Größe eines Teiles dieses letzteren im Maß des Objektivmikrometers. Die Bestimmung dieses Verhältnisses, das sich mit jeder angewendeten Vergrößerung ändert, muß wohl jeder Mikroskopiker für jedes seiner Objektive vornehmen, um absolute Messungen machen zu können; es ist also keine spezielle Anforderung an ihn. Hierdurch erhält man aber nun die gesuchte Größe: es gibt nämlich der Quotient aus dem absoluten Maß eines Teiles des Okularmikrometers durch das absolute Maß der entsprechenden Teile des Objektivmikrometers die Vergrößerungszahl des physischen Bildes (I).

Verwenden wir beispielsweise zu obiger Bestimmung ein Objektivmikrometer, dessen Teile  $0.01\text{ mm}$  und ein Okularmikrometer, dessen Teile  $0.1\text{ mm}$  betragen, und finden, daß einem Teile

des letzteren zwei Teile des ersteren entsprechen, so beträgt die Vergrößerung (I)  $v_1 = 0.1 : 0.02 = 5.0$ .

Um nun den zweiten Faktor, die Vergrößerung des Okulars, beziehungsweise der Okularlinse zu erhalten, hat man nur nötig, für jedes Okular die Einteilung des darin eingelegten Okularmikrometers auf einen Maßstab in der deutlichen Sehweite, beziehungsweise 250 mm Entfernung vom Auge zu projizieren und die auf diese Weise gefundene Länge durch das entsprechende Maß des Mikrometers zu dividieren, wodurch man die Vergrößerung des Okulars, beziehungsweise der Okularlinse, erhält (II).

Es deckten sich beispielsweise 1 Teil (0.1 mm) des Okularmikrometers mit 1 mm eines gewöhnlichen Maßstabes in 250 mm Entfernung, so wäre die Vergrößerung (II)  $v_2 = 1 : 0.1 = 10.0$ .

Die Gesamtvergrößerung des Mikroskopes findet man nun einfach durch Multiplikation der Größen I und II.

In dem hier angenommenen Beispiel wäre diese also  $V = 5 \cdot 10 = 50$ .

Zur schnellen und leichten Bestimmung der Größe I ist hier eine Tabelle beigelegt, welche in der ersten Spalte die Anzahl der auf einen Teil des Okularmikrometers (à 0.1 mm) entfallenden Teile des Objektivmikrometers (à 0.01 mm) enthält und in der zweiten Spalte (I) die entsprechende Vergrößerungszahl des physischen Objektivbildes angibt.

Auf 1 Teil des Okularmikrometers (0.1 mm) entfallenden Teile des Objektivmikrometers (0.01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikrometers (0.1 mm) entfallenden Teile des Objektivmikrometers (0.01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikrometers (0.1 mm) entfallenden Teile des Objektivmikrometers (0.01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikrometers (0.1 mm) entfallenden Teile des Objektivmikrometers (0.01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikrometers (0.1 mm) entfallenden Teile des Objektivmikrometers (0.01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl
10	1.000								
9.9	1.010	5.9	1.695	1.9	5.263	0.69	14.493	0.29	34.483
9.8	1.020	5.8	1.724	1.8	5.556	0.68	14.706	0.28	35.714
9.7	1.031	5.7	1.754	1.7	5.882	0.67	14.925	0.27	37.037
9.6	1.042	5.6	1.786	1.6	6.250	0.66	15.152	0.26	38.462
9.5	1.053	5.5	1.818	1.5	6.667	0.65	15.385	0.25	40.000
9.4	1.064	5.4	1.852	1.4	7.143	0.64	15.625	0.24	41.667

## 602 Rudolf Paul. Bestimmung der Vergrößerung bei Mikroskopen.

Auf 1 Teil des Okularmikro- meters (0·1 mm) entfallen ... Teile des Objektivmikro- meters (0·01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikro- meters (0·1 mm) entfallen ... Teile des Objektivmikro- meters (0·01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikro- meters (0·1 mm) entfallen ... Teile des Objektivmikro- meters (0·01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikro- meters (0·1 mm) entfallen ... Teile des Objektivmikro- meters (0·01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl	Auf 1 Teil des Okularmikro- meters (0·1 mm) entfallen ... Teile des Objektivmikro- meters (0·01 mm).	I Entsprechende Vergrößerungszahl
9·3	1·075	5·3	1·887	1·3	7·692	0·63	15·873	0·23	43·478
9·2	1·087	5·2	1·923	1·2	8·333	0·62	16·129	0·22	45·455
9·1	1·099	5·1	1·961	1·1	9·091	0·61	16·393	0·21	47·619
9·0	1·111	5·0	2·000	1·0	10·000	0·60	16·667	0·20	50·000
8·9	1·124	4·9	2·041	0·99	10·101	0·59	16·949	0·19	52·632
8·8	1·136	4·8	2·083	0·98	10·204	0·58	17·241	0·18	55·556
8·7	1·149	4·7	2·128	0·97	10·309	0·57	17·544	0·17	58·824
8·6	1·163	4·6	2·174	0·96	10·417	0·56	17·857	0·16	62·500
8·5	1·176	4·5	2·222	0·95	10·526	0·55	18·182	0·15	66·667
8·4	1·190	4·4	2·273	0·94	10·638	0·54	18·519	0·14	71·429
8·3	1·205	4·3	2·326	0·93	10·753	0·53	18·868	0·13	76·923
8·2	1·220	4·2	2·381	0·92	10·869	0·52	19·231	0·12	83·333
8·1	1·235	4·1	2·439	0·91	10·989	0·51	19·608	0·11	90·909
8·0	1·250	4·0	2·500	0·90	11·111	0·50	20·000	0·10	100·000
7·9	1·266	3·9	2·564	0·89	11·236	0·49	20·408	0·09	111·111
7·8	1·282	3·8	2·632	0·88	11·364	0·48	20·833	0·08	125·000
7·7	1·299	3·7	2·703	0·87	11·494	0·47	21·277	0·07	142·857
7·6	1·316	3·6	2·778	0·86	11·628	0·46	21·739	0·06	166·667
7·5	1·333	3·5	2·857	0·85	11·765	0·45	22·222	0·05	200·000
7·4	1·351	3·4	2·941	0·84	11·905	0·44	22·727	0·04	250·000
7·3	1·370	3·3	3·030	0·83	12·048	0·43	23·256	0·03	333·333
7·2	1·389	3·2	3·125	0·82	12·195	0·42	23·810	0·02	500·000
7·1	1·408	3·1	3·226	0·81	12·346	0·41	24·390	0·01	1000·000
7·0	1·429	3·0	3·333	0·80	12·500	0·40	25·000		
6·9	1·449	2·9	3·448	0·79	12·658	0·39	25·641		
6·8	1·471	2·8	3·571	0·78	12·821	0·38	26·316		
6·7	1·493	2·7	3·704	0·77	12·987	0·37	27·027		
6·6	1·515	2·6	3·846	0·76	13·158	0·36	27·778		
6·5	1·538	2·5	4·000	0·75	13·333	0·35	28·571		
6·4	1·563	2·4	4·167	0·74	13·514	0·34	29·412		
6·3	1·587	2·3	4·348	0·73	13·699	0·33	30·303		
6·2	1·613	2·2	4·545	0·72	13·889	0·32	31·250		
6·1	1·639	2·1	4·762	0·71	14·085	0·31	32·258		
6·0	1·667	2·0	5·000	0·70	14·286	0·30	33·333		

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Paul Rudolf

Artikel/Article: [Bestimmung der Vergrößerung bei Mikroskopen mittel Objektiv- und Okularmikrometer. 598-602](#)