

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1862)
Heft: 505-508

Artikel: Ueber Mikroskopie und Teleskopie
Autor: Perty
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-318714>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Perty,

Ueber Mikroskopie und Teleskopie.

(Vortrag vom 15. Febr. 1862.)

In einem „über Fernröhren“ vor einigen Jahren gehaltenen Vortrage, verehrte Herren! wurden unter Anderem vergleichende Betrachtungen über die optische Kraft der Fernröhren und Mikroskope angestellt (s. Seite 151 der Mitth. von 1856) und die Vergleichung fiel zu Gunsten ersterer aus. Wenigstens nach Nobert's Berechnung, der die Leistungen der Mikroskope bis 1846 gegen die der grössten Fernröhren hielt, war der Vortheil sehr auf Seite der letzteren, indem im günstigsten Falle die Kraft des Auges durch die Mikroskope von 1846 etwa 170 mal, durch die grössten dioptrischen Fernröhren über 400 mal verstärkt wird. Die damals bestehende Differenz wurde jedoch, wie in jenem Vortrage bemerkt ist, schon durch die bis 1856 von den bedeutendsten Optikern ausgeführten Objektive ansehnlich verringert und ist seitdem noch mehr verringert worden, während allerdings die Wagschale wieder zu Gunsten der Fernröhren sinkt, wenn auch die grössten Spiegelteleskope mit in die Vergleichung gezogen werden. Ich bin im Falle, Ihnen, v. H., über die Verhältnisse sowie über die Fortschritte, welche namentlich die Konstruktion der Mikroskope in den allerletzten Jahren gemacht hat, einige Bemerkungen mitzutheilen.

Gestatten Sie mir vorläufig folgende Angaben über die Wirkung der Fernröhren hinsichtlich ihrer raumdurchdringenden Kraft, d. h. der Weiten, in welchen sie überhaupt noch Sterne wahrnehmen lassen und der Zahl

der Sterne, welche sie überhaupt noch zeigen und die, weil der Raum in unbegrenzte Fernen mit leuchtenden Körpern erfüllt ist, um so grösser sein wird, je grösser die raumdurchdringende Kraft der Fernröhren ist. Bei diesen letztern darf nach *Struve* wegen der Lichtabsorption durch das Glas nur $\frac{8}{10}$ des Objektivdurchmessers als wirksam angenommen werden und ausserdem geht für eine natürliche Sehweite $\frac{8}{100}$ vom Lichte der Sterne verloren, weil der Weltraum nicht vollkommen durchsichtig ist. Nennt man die Entfernung, in welcher das unbewaffnete Auge noch Sterne wahrnimmt, also die raumdurchdringende Kraft des unbewaffneten Auges eine Sehweite und setzt sie gleich 1, so reicht nach *Lamont* ein achromatisches Fernrohr

von	1	Zoll	Oeffnung	auf	$4\frac{1}{5}$	Sehweiten
„	2	„	„	„	$7\frac{1}{3}$	„
„	3	„	„	„	10	„
„	4	„	„	„	12	„
„	5	„	„	„	14	„
„	6	„	„	„	$15\frac{3}{4}$	„
„	7	„	„	„	17	„
„	8	„	„	„	$18\frac{1}{2}$	„
„	9	„	„	„	20	„
„	$10\frac{1}{2}$	„	„	„	22	„
„	12	„	„	„	23	„
„	14	„	„	„	$24\frac{4}{5}$	„

Lord Rosse's Spiegelteleskop auf etwa 50.

Man kann also annäherungsweise bei den Sternen, die ein bestimmtes Fernrohr noch sichtbar macht, auf deren verhältnissmässige Entfernung schliessen. Der *Dorpater* z. B. oder *Berliner Refractor* von 9'' Oeffn. machen noch Sterne sichtbar, die 20mal weiter entfernt sind, als solche der 6ten Grösse. Bezeichnet man die

kleinsten Sterne, welche ein gutes Auge ohne Bewaffnung noch wahrnimmt, als Sterne 6ter Grösse, so nimmt man noch wahr mit einem guten Fernrohr von

$4\frac{1}{10}$ ''' Oeffnung		Sterne 7 Grösse
7'''	"	" 8 "
12'''	" (bei 8—10fach. Vergr.)	" 9 "
$1\frac{7}{10}$ Zoll	"	" 10 " (knapp)
$2\frac{9}{10}$ "	"	" 11 "
$4\frac{9}{10}$ "	"	" 12 "
$8\frac{3}{10}$ "	"	" 13 "
$14\frac{2}{10}$ "	"	" 14 "

Der Berliner Refractor von 9'' Oeffn. lässt bei guter Luft Sterne der 13. Gr. erkennen. Grössere Fernröhren zeigen im Allgemeinen und verhältnissmässig schlechter als kleinere wegen der Unvollkommenheit und grösseren Dicke der Gläser. Nach Stampfer zeigt ein Objektiv, welches $1\frac{6}{10}$ so viel Durchmesser und ebenso viel Vergrösserung mehr hat als ein anderes, eine Grössenklasse mehr als das andere. Theaterperspektive von 2'' Oeffn. zeigen aber wegen der schwachen Vergrösserung doch nur Sterne 7. Gr.; sie verdichten, wie man behauptet, die auf das Objektiv fallenden Strahlen nur so vielmal, als die Vergrösserung beträgt. Mit freiem Auge sieht man an jedem Orte auf der Erde etwa 4000 Sterne (im Ganzen genommen auf allen Punkten der Erde nur 5000 Sterne, nämlich die Sterne der 1. bis 6. Grösse), mit einem Operngucker bereits mehr als doppelt so viel; man glaubt, ein Fraunhofer von 9'' Oeff. zeige 5, einer von 14'' Oeffn. über 14 Mill. Sterne.

Die grössten und zugleich trefflichsten Refractoren sind sämmtlich aus dem Fraunhofer'schen, nun Merz'schen Institute in München hervorgegangen. Von Zeit zu Zeit tauchen zwar Nachrichten von weit grössern

Instrumenten auf, als sie jenes Institut bis jetzt zu liefern vermochte, aber sie erwiesen sich als ziemlich unbrauchbar und es verlautete nichts von exakten Beobachtungen und neuen Entdeckungen mittelst derselben. So war es mit dem Riesenrefractor im technomatischen Institut in Paris, mit dem Craigteleskop, aufgehängt zu Wendsworth bei London an einem hiefür erbauten Thurme von 64 Fuss Höhe, an und um denselben durch eine Eisenbahn beweglich; das wie eine Cigarre geformte, in der Mitte etwas dickere Rohr ist 85 Fuss lang, hat in der Mitte 13 Fuss im Umfang und wiegt 3 Tonnen; die Brennweite des Objectivs ist 72, die Oeffnung 2 Fuss. Man las zwar von dem wundervollen Anblick, den die Milchstrasse und der Mond in ihm gewähren sollen, aber man hörte nichts von damit gemachten Entdeckungen. — Die Sternwarten sowohl als Privaten beziehen grössere Instrumente fast ausschliesslich aus dem Merz'schen Institute, welches bis jetzt die mancherlei Concurrenzversuche siegreich zurückgewiesen hat. Es wird dieses in Zukunft um so leichter vermögen, als vom Beginn des Jahres 1862 an eine bedeutende Preisermässigung der Objective eingetreten ist, bei manchen bis unter die Hälfte des früheren Ansatzes, so dass z. B. ein 10zölliges Objectiv nun 4000 fl. kostet, früher 8500 fl. Eine lange Reihe von Jahren hindurch blieb das Institut bei den 14zölligen Refractoren stehen, jetzt sind 16- und 18zöllige in Arbeit. Ein 18zölliger wird 27 Fuss Brennweite und eine Vergrösserung bis 3300 mal erhalten können; seine raumdurchdringende Kraft muss in etwa 40 Sehweiten reichen. Die Herstellung solcher Rieseninstrumente ist mit verhältnissmässig immer steigenden Schwierigkeiten verbunden und sie erfordern mehrere Jahre Arbeit.

Unläugbar muss man zugeben, dass hinsichtlich der

Lichtstärke die grössten Refractoren noch weit hinter den grossen Spiegelteleskopen zurückstehen, welche letzteren aber weder die Präcision der Bilder haben, noch die Genauigkeit des Messens gestatten, wie die Refractoren, abgesehen von ihrer erstaunlichen Schwerfälligkeit und Ungelenkigkeit. Das grösste dieser reflectorischen Instrumente ist bekanntlich das von Lord Rosse in Parsonstown, mit einem Spiegel von 6 engl. Fuss im Durchmesser, welches eine Menge Nebel in Sternhaufen auflöst; manche ihrer Sterne kommen an Licht den Sternen der 1. und 2. Grösse mit freiem Auge gesehen gleich, die Menge der kleinen Sterne ist unzählbar. Manche in schwächern Werkzeugen für Einzelsterne gehaltenen Gebilde zeigen sich hier als Sternhaufen. Das ganze 700 Centner schwere Instrument kann nur 10 Grade zu beiden Seiten des Meridians bewegt werden. — Ich habe vor einiger Zeit Hrn. Sigmund Merz, Mitdirector des Merz'schen, früher Fraunhofer'schen Instituts in München, ersucht, mir seine Ansichten über die Wirkung der Refractoren im Vergleich zu der der Spiegelteleskope mitzutheilen. Nachdem Hr. Merz auf die Schwierigkeiten einer solchen Vergleichung hingewiesen und wie ein strengeres Parere zunächst nur für die verglichenen Instrumente beider Kategorien dienen könne, nachdem er ferner den Lichtverlust durch das Glas und durch den Raum in Abzug gebracht, meint er, dass ein Refractor von 21 Zoll Oeffnung ein dem Lord Rosse'schen Spiegelteleskop äquivalentes Instrument darstellen würde. Hierbei sei aber nicht zu vergessen, dass die gewöhnlichen Angaben über die raumdurchdringende Kraft wohl nur auf das Dorpater Instrument von 9 Zoll Oeffnung und des jüngern Herschels 20füssiges Spiegelteleskop gegründet seien. Herschel und Struve konnten aber keine ver

gleichenden Beobachtungen anstellen, indem der eine in Dorpat, der andere am Cap beobachtete. Dann seien die Absorptionsverhältnisse beim Dorpater Instrument ganz andere als bei anderen, namentlich den neuern Refractoren des Merz'schen Instituts, auch die des Herschel'schen Spiegels gewiss andere als die des Spiegels von Rosse's Teleskop. „Veranlasst durch Ihren jüngsten Brief, schreibt Hr. Merz, habe ich selbst verschiedene vergleichende Versuche angestellt und finde schon aus rohen Vergleichen, dass unser neuestes Crownglas mehr als doppelt so viel des auffallenden Lichtes durchlässt als Fraunhofer's Crownglas Nr. 9, woraus das Dorpater Instrument gefertigt wurde. Es müsste demgemäss ein 7zölliges Instrument neuesten Glases das 9zöllige Dorpater an raumdurchdringender Kraft noch etwas übertreffen. Vergleichende Beobachtungen über Sonnenscheibchen von Metallspiegeln und Glasprismen gaben mir das Verhältniss von 3 : 1, gerade wie es Fraunhofer selbst angenommen. Wollten wir aber dieses Verhältniss als Norm gelten lassen, so müsste wenigstens ein 3füssiges Glas erzeugt werden, um ein äquivalentes dioptrisches Werkzeug gegenüber dem katoptrischen des Lord Rosse zu erhalten. Reicht dieses wirklich nur auf 50 Sehweiten, so ist das angemessene Verhältniss 3 : 1 immer noch viel zu günstig für die Spiegelteleskope und der Spiegel von Lord Rosse entweder sehr porös oder sehr schlecht polirt, oder mangelhaft in der Gestalt, denn ein 3 Fuss haltender Refractor müsste wenigstens auf 100 Sehweiten reichen.“ Hr. Merz meint, es entschieden aber nicht bloss die Dimensionen, sondern Farbe und Dicke der Gläser, Porosität und Politur der Spiegel seien Factoren, die sich nicht a priori in Rechnung stellen lassen.

Die Vervollkommnung der Mikroskope hat seit 30 Jahren verhältnissmässig grössere Fortschritte gemacht, als die der Fernröhren, wie sich dieses sehr anschaulich aus der Scala der Probeobjekte ergibt, welche an Feinheit stufenweise ausserordentlich zugenommen haben. Die Correction der sphärischen und chromatischen Abweichung ist zu einem grossen Theile gelungen, zugleich vermag man die Oeffnungswinkel der Linsen viel grösser zu machen als früher, wodurch die Zahl der durch sie gehenden, sich zum Bilde vereinigenden Strahlen grösser wird, — wozu namentlich der engl. Optiker Ross die Bahn gebrochen hat. Zur Compensation der verschiedenen Dicke der Deckgläschen bringt man an allen stärkern Objectiven eine Correctionsbewegung an, welche darin besteht, dass die stärkste Linse des Objectivsystems den beiden andern etwas genähert oder von ihnen entfernt werden kann, eine Erfindung von Ross, die in Deutschland zuerst Plössl anwandte. Einer Idee Amici's jedoch hat man hauptsächlich die grössten bis jetzt möglichen Leistungen zu verdanken. Statt nämlich wie bis dahin die vom Gegenstand zum Objectiv gelangenden und in diesem zum Bilde vereinten Strahlen durch die Luft gehen zu lassen, füllt man den Zwischenraum zwischen Objekt (beziehungsweise dem auf ihm liegenden Deckgläschen) und Objectiv mit einem Medium, welches die Lichtstrahlen stärker bricht als die Luft, am gewöhnlichsten mit Wasser, Amici bei den stärksten Objectiven sogar mit Oel. Nachdem man die Flüssigkeit auf das Deckgläschen gebracht, wird das Rohr abwärtsgeschraubt, so dass die unterste Linse in das Wasser oder Oel taucht, wesshalb hiefür eingerichtete Objective Eintauchungssysteme, *systemes à immersion* genannt werden. Indem die das Licht stärker brechende Flüssigkeit eine Anzahl

der äussern Strahlen, welche durch die Luft gehend, seitswärts von dem Objective gefallen wären, zum Bilde vereinigt, erlangt dieses eine bewunderungswürdige Helligkeit. — Die Verfertigung der starken Objective, besonders wenn diese bei einem grossen Oeffnungswinkel zugleich scharfe und zarte Bilder geben sollen, ist ungemein schwierig. Die stärksten Linsen haben nicht $\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser und die Flintglaslinse in der Mitte kaum $\frac{1}{200}$ Zoll Dicke; welche Feinheit und Genauigkeit ist zur Darstellung der richtigen Gestalt der Linsen, zu ihrer Politur und Verkittung, für ihre Zusammenstellung und Centrirung zu den Systemen und deren Correction nothwendig! Ohne anhaltend gutes Licht gelingt die Verfertigung auch dem besten Künstler nicht ¹⁾. Dabei hat man noch mit den Veränderungen zu kämpfen, welchen der zur Verkittung der Crown- und Flintgläser dienende Canadabalsam bei Temperaturwechsel unterworfen ist, wodurch Verspannung dieser gegeneinander eintritt und die besten Systeme nach einiger Zeit unbrauchbar, in seltenen Fällen freilich auch schlechtere besser werden können. „Am schwersten zu machen, schreibt mir Hr. Hartnack in Paris, sind die Systeme, welche bei gerader Beleuchtung trotz eines grossen Oeffnungswinkels doch ein scharfes und zartes Bild geben; diese sind dann auch bei schiefer Beleuchtung jederzeit die besten, wobei mittelst der Corrections-schraube die Stellung der Linsen zu einander geändert werden muss. Leichter zu machen sind nun entweder solche Systeme, die bei einem kleineren Oeffnungswinkel

¹⁾ Herr Merz verlegt die Correction nun nicht mehr zwischen das erste und zweite, sondern zwischen das zweite und dritte Element, worauf bereits Harting aufmerksam gemacht hat.

doch ein scharfes und gutes Bild bei gerader Beleuchtung geben, aber bei schiefer nicht mehr Alles zeigen, was solche mit grossem Oeffnungswinkel; oder solche, welche zwar einen grossen Oeffnungswinkel haben, daher bei schiefer Beleuchtung feine Linien verschiedener Gegenstände zeigen, aber dann bei gerader Beleuchtung dieselben matt und mit dickern Rändern darstellen. Für gerade Beleuchtung soll das System richtig achromatisirt, der Oeffnungswinkel so gross wie möglich, vor Allem soll es aber gut centrirt sein. Für schiefe Beleuchtung ist hauptsächlich nur Oeffnungswinkel nöthig, so dass ein System, welches die beiden ersten Eigenschaften nicht besitzt, feine Linien besser zeigen kann als ein anderes, aber nur in einer bestimmten Stellung.“ (Bei schiefer Beleuchtung müssen die Linsen des Systems einander mehr genähert werden, manchmal um eine ganze Umdrehung der Correctionsschraube.) Die Construction der Objektiv Elemente aus 3 Gläsern, wie sie z. B. Benèche und Wasserlein bei ihrer stärksten Linse anwandten, die Zusammensetzung des ganzen Objectivs aus 4 Elementen, 3 positiven und 1 negativen, wie sie Ross erfunden, sind von den meisten Optikern als unvortheilhaft nicht angenommen worden.

Bereits länger bekannte mechanische Verbesserungen sind die Blendungen im Objecttisch, die seitliche Verückung des Spiegels aus der Axe des Mikroskopes, um schiefes Licht zu erhalten, die Drehung des ganzen Mikroskopes um die optische Axe zur successiven Beleuchtung des Gegenstandes von allen Seiten. Stop's nennen die Engländer ein in das Loch des Tisches einschiebares Röhrchen mit einer achromatischen Linse, welche durch einen eigenen Schieber ganz oder theilweise bedeckt werden kann. Hasert hat auch ein Röhrchen mit

einem Prisma zum Einschleiben, um ganz schiefes gebrochenes Licht zu erhalten. Der ebenfalls von den Engländern erfundene Condensor ist ein Linsensystem unter dem Objektisch, welches alle Randstrahlen abhält. Für die Systeme von Hartnack, Plössl, Merz u. A. sind diese Einrichtungen unnöthig. — Nabet zeigte uns 1856 in Wien ein Mikroskop, wo durch Einschaltung eines Prismensystems das von den Linsen entworfene Bild gleichsam gespalten und so eine stereoskopische Anschauung des Gegenstandes möglich wurde.

Die Reihe der Probeobjekte ist von leichteren beginnend, zu immer schwerern und schwersten fortgeschritten. Vor einigen 20 Jahren war man zufrieden, den Bau der Schüppchen von *Pieris Brassicæ* und *Lepisma saccharinum* zu erkennen; dann kamen die von *Hipparchia Janira*; dann das *Pleurosigma angulatum*, hierauf die noch schwierigere *Frustulia saxonica* und besonders *Grammatophora subtilissima*. In Bezug auf letztere schrieb mir Hartnack vor einigen Monaten, dass auf diesem für schiefe Beleuchtung so äusserst feinen Gegenstand, ausser den Querlinien, von welchen 3000 auf einen Millimeter gehen, auch noch schräge Streifen, ganz wie bei *Grammatophora marina* existiren, wo sie bedeutend leichter zu sehen sind. (Alle diese Streifen der Bacillarien sind wie ich sehe entweder nur optisch, d. h. die zu Linien zusammenfallenden Schatten der Punkte oder kleinen Höcker der Kieselsubstanz, welche nach Max Schultze's Versuchen sehr geneigt ist, in Tuberkeln anzuschliessen, so z. B. bei *Pleurosigma angulatum*, wo diese Punkte bereits die Linsen von Plössl und Merz sehr schön zeigen, also nicht wirkliche Linien oder Striche, wie Reinicke meint, sondern bloss Punktreihen, — oder sie sind aus verschmelzenden Punkten gleichsam zu-

sammengeflossen). Ein noch feineres Object als *G. subtilissima* wäre endlich *Surirella Gemma* und zwar nicht etwa durch ihre zarten Falten zwischen den scharfen Querleisten, sondern durch ausserordentlich zarte Längsstreifen, welche über die Querleisten laufen. — Diesen natürlichen Probeobjekten hat sich nun ein künstliches gegenüber gestellt, die bekannte Nobert'sche Platte, wo auf Glas Gruppen von Streifen gezogen sind, welche an Feinheit und Kleinheit der Abstände immer zunehmen und deshalb zu ihrer Wahrnehmung stufenweiss grössere optische Kraft erfordern. Zuerst nur 10 solcher Gruppen auf einer Platte ziehend, wo die Abstände der Striche der feinsten $\frac{1}{4000}$ Linie betragen, hat Nobert nach und nach die Zahl der Gruppen bis auf 30 vermehrt und die Grösse der Abstände bei der letzten bis auf $\frac{1}{8000}$ Linie herabgesetzt. Im October 1854 schrieb mir Nobert, von Mohl und andere Mikroskopiker hätten bei ihm solche Theilungen verlangt und erhalten, welche bis auf $\frac{1}{8000}$ Linie herabgehen, aber ohne Nutzen, weil kein Mikroskop existire, welches sie aufzulösen vermöchte. Nun lösen aber die vorzüglichsten gegenwärtigen Objective wirklich die letzte oder doch die ihr zunächst stehenden Gruppen auf. Von Hartnacks System Nr. 10 wird versichert (Reinicke Beitr. z. neu. Mikrosk. Heft II.), dass es 27 Gruppen löse, und von Plössl's Objectiven versichert Hr. Pohl (Sitzungsbericht d. kais. Akad. der Wissensch. vom 9. Febr. 1860) sogar, dass er einmal die letzte Gruppe schon mit 215maliger Vergrösserung, sonst aber sehr gut und scharf mit 463maliger aufgelöst erblickt habe. Diese Versicherung Pohl's, welcher zu Grunde legt, dass mit freiem Auge bei 250 Millimeter Sehweite noch Zwischenräume zwischen Strichen von nur $\frac{1}{36}$ Linie (0.0278 Par.) Distanz getrennt gesehen werden,

wobei jenes System Plössl's 5+6+7 verhältnissmässig sogar noch mehr geleistet hätte als das normale Auge, indem nach jener Annahme zum Sehen von $\frac{1}{36}$ Linie grossen Zwischenräumen 222 mal. Vergr. nothwendig wäre, hat mir bei der grössten Achtung für Hrn. Plössl's Linsen schon manche Bedenken erregt. Mein System 5+6+7 löst von meiner Nobert'schen Platte von 15 Gruppen nur die dreizehnte mit Abständen von etwa $\frac{1}{4444}$ Linie; ebenso Kellner; zwei ausgezeichnete stärkere Systeme von Plössl, 6+7+8 das eine mit Correction von 1861, würden unter den günstigsten Umständen wohl nur die 18te bis 20ste Gruppe mit Abständen von $\frac{1}{5618}$ und $\frac{1}{5982}$ Linie auflösen; ebenso ein gutes System von Hrn. Merz, welche auch Harting sehr rühmt. Vergleiche ich ein ganz vorzügliches Eintauchungssystem Nr. 9 von Hartnack, (welches mit dem gewöhnlichen Ocular 3 bei 220 Millim. Sehweite 630malige, mit Ocular 4 gegen 1000 mal. Vergr. gibt, während System 10 mit Ocular IV 1200 mal vergrössert) so sieht man auf den ersten Blick, dass dasselbe die letzte Gruppe der mir zu Gebot stehenden Nobert'schen Platte mit ungleich grösserer Deutlichkeit löst als 6+7+8 und ohne Zweifel auch die folgenden Gruppen bis zur 23 oder 24sten lösen würde, System 10 wohl alle 30. Demnach scheint es, als wenn bei dieser präntendierten Lösung der 30sten Gruppe durch ein Plössl'sches System 5+6+7, welches, wenn die Bezeichnung Mohl's gemeint ist, noch etwas schwächer wäre als das System 7 von Hartnack, eine Irrung vorgegangen sei; Streifung ist noch nicht Lösung. Einige meinen, dass Hartnack's und Anderer angeführten, auch der englischen Optiker Leistungen von Amici noch übertroffen werden, worüber ich aus eigener Anschauung nicht urtheilen kann *).

*) Hinsichtlich der Gesamtleistung und für den praktischen

Zurückkommend auf die Eingangs besprochene Vergleichung der Leistungen der Fernröhren und Mikroskope, so weit eine solche überhaupt möglich ist, glaube ich die Meinung aussprechen zu dürfen, dass letztere in optischer Kraft denen der grössten jetzt gebrauchten Refractoren keineswegs mehr nachstehen. Die stärksten (zusammengesetzten) Mikroskope von 1823 zeigten nach Fraunhofer bei etwa 150 m. V. nur mit Mühe die $\frac{1}{714}$ Linie entfernten Striche seines Gitters, welche schon eine 70 m. V. der jetzigen Mikroskope mit Leichtigkeit zeigt. Im Jahre 1846 löste kein einziges Mikroskop von Nobert die 10te Gruppe, sondern höchstens die 9te von $\frac{1}{3425}$ Linie Intervallen; jetzt zeigen die stärksten Systeme Intervallen von etwa $\frac{1}{8000}$ Linie, so dass die Kraft der Mikroskope seit 16 Jahren mehr als um das Doppelte zugenommen hat, daher, wenn wir bei Nobert's Berechnung bleiben wollen, die natürliche Sehkraft gleich den Refractoren etwa um das 400fache übersteigt. Ich habe jedoch dabei mittlere menschliche Augen angenommen, nämlich solche, welche noch Intervallen von $\frac{1}{20}$ Linie in 250 Millimeter Entfernung unterscheiden, nicht besonders scharfe, welche Intervallen von $\frac{1}{36}$ Linie, ja noch kleinere wahrzunehmen vermögen.

Gebrauch sind Herrn Plössl's Linsen von vorzüglichem Werthe, — Die Nachrichten einiger Amerikaner, zum Beispiel von Wenham und Tolles über die angeblichen Leistungen ihrer Objektive sind mit Vorsicht aufzunehmen. — Auf der Londoner Industrieausstellung von 1862 haben dem Vernehmen nach, die Hartnack'sehen Objektive die übrigen vorhandenen nach dem Urtheil der Jury übertroffen.

