

---

This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

<https://books.google.com>





## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

8

Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

Sitzung vom 20. Januar 1879.

---

Mittheilungen von Prof. C. Cramer über das stereoskopische

Ocular von Prazmowski, etc.

---



## Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

Sitzung vom 20. Januar 1879.

---

### Mittheilungen von Prof. C. Cramer über das stereoskopische Ocular von Prazmowski, etc.

~~~~~

Herr Prof. C. Cramer weist 2 von Herrn Prof. Wartha in Budapest dem pflanzenphysiologischen Institut des schweizerischen Polytechnikums geschenkte Flaschenkürbisse vor, der eine von der Gestalt einer kolbenförmigen Flasche, der andere eine lang gestielte, hohle, an beiden Enden geöffnete Keule darstellend und zum Zweck als Stechheber zu dienen, künstlich, durch Umwinden der jungen Frucht mit Bändern in der angegebenen Form gezogen; ferner eine gleichfalls von Herrn Prof. Wartha eingesandte ungarische Reisemütze aus Feuerschwamm, die sich durch Weichheit, Leichtigkeit und die Fähigkeit warm zu geben auszeichnet; im Anschluss daran weiterhin eine Anzahl sehr grosser Exemplare des mit dem Zunderpilz (*Polyporus fomentarius*) verwandten, an Fichten unserer Alpen häufig auftretenden *Polyporus pinifolia*, von welchen 2 zugleich geeignet waren die Abhängigkeit des Wachstums dieser Pilze von der Schwerkraft zu demonstrieren, sofern die betreffenden Stücke an den ihnen noch anhaftenden Holzfasern deutlich erkennen liessen, dass sie am Stamm aufrechter und liegender Fichten zwar verschieden, im Raum aber stets gleich (mit der Porenschicht nach unten) orientirt waren. Zum Schluss zeigt derselbe noch ein stereoskopisches Ocular von Prazmowski, welches ihm von

Herrn Optiker Ernst in Zürich zu diesem Zwecke überlassen worden war.<sup>1)</sup>

Das untere Ende des genannten Instrumentes enthält eine Linsencombination, welche für sich allein wie ein Ocular wirkt; ein unmittelbar über dieser Linsencombination befindliches (achromatisches?) Prisma zerlegt dieses Bild in 2 aufrecht stehende, welche der Beobachter durch 2 nach unten convergirende, mittelst eines Getriebes in der Richtung ihrer Längsachse verschiebbare, gewöhnliche Oculare betrachtet und zu einem körperlichen Bilde vereinigt. Der Preis des Instrumentes beträgt 200 Franken.

Während nach Nägeli u. Schwendener (das Mikroskop 1. und 2. Auflage) die Tiefe des Sehfeldes von untergeordneter Bedeutung und zur Ergänzung des stereoskopischen Effectes auf keinen Fall nothwendig sein soll, wie bei den käuflichen Stereoskopen 2 flächenhafte Ansichten zu einem stereoskopischen Bilde vereinigt werden, so auch die Bilder des binoculären Mikroskopes den Eindruck der Körperlichkeit hervorbringen müssen, selbst wenn die Tiefe des Sehfeldes Null wäre, hält dagegen der Redner mit Harting und Helmholtz auf's entschiedenste die Tiefe des Sehfeldes für einen sehr wesentlichen Factor. Ersterer geht dabei aus von der Thatsache, dass zur unmittelbaren Auffassung der Tiefe des Raumes und körperlicher Form das Sehen mit 2 Augen, d. h. von 2 verschiedenen Standpunkten aus von hervorragender Bedeutung ist, die bei gewöhnlichen Stereoskopen zur Verwendung kommenden „flächenhaften“ Doppelbilder, wenn sie sich zu einem körperlichen Totaleindruck sollen vereinigen lassen, von 2 verschiedenen Standpunkten aus aufgenommene Darstellungen eines körperlichen Objectes sein müssen und ein einziges flächenhaftes Bild durch kein Mittel in 2 nach Art stereoskopischer Doppelbilder verschiedene Bilder zerlegt werden kann.<sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Das Folgende ist nachträglich weiter ausgeführt worden.

<sup>2)</sup> Bekanntlich ist es bei einiger Uebung leicht, von stereoskopischen Doppelbildern ohne Stereoskop, ja ohne Zuhülfenahme auch nur einer Scheidewand eine vollkommen körperliche Vorstellung zu empfangen. Bedeckt man nun die eine Hälfte irgend eines guten stereoskopischen

Er stützt sich ferner auf die oft und stets mit dem nämlichen Erfolg wiederholte Beobachtung, dass **Mikrophotographien** (selbst mikrophotographische Darstellungen von Bauwerken und Sculpturen) im stereoskopischen **Mikroskop** bei Anwendung beider Augen nicht körperlicher aussehen, als bei Anwendung eines einzigen, auch nicht körperlicher erscheinen, als im gewöhnlichen Mikroskop, überhaupt nicht stereo-

Doppelbildes mit einem Stück Papier und zerlegt die andere durch ein geeignetes Doppelprisma in 2 neue, neben einander liegende — ich habe mir zu diesem Zweck ein stereoskopähnliches Kästchen, natürlich ohne verticale Scheidewand in der Mitte, construirt und die Prismen sorgfältig gefasst — so vereinigen sich zwar auch diese Bilder bei anhaltender Betrachtung zu einer einzigen Vorstellung, dieselbe ist aber nicht von ferne stereoskopisch. Ebenso wenig vermag ein Brennglas eine photographische Darstellung in 2 Bilder zu zerlegen, durch deren Wiedervereinigung ein wahrhaft stereoskopischer Effect erreichbar wäre. Da man bei Betrachtung irgend eines Gegenstandes oder Bildes durch ein grosses Brennglas unter gewöhnlichen Umständen nur einen einzigen Lichteindruck zu empfangen glaubt, hat der Vortragende, um die vom linken und rechten Auge aufgenommenen vergrößerten Bilder der Photographie zunächst gesondert wahrnehmen zu müssen, über der Mediane der Linse eine geschwärzte Scheidewand angebracht. — Noch besser als gewöhnliche stereoskopische Photographien eignen sich zu vorstehenden Versuchen stereoskopische Linearprojectionen von Krystallen, weil alsdann die durch die Licht- und Schattenvertheilung bei Photographien bewirkte Trübung des Urtheiles vermieden wird. Während bei Betrachtung solcher Projectionen im gewöhnlichen Stereoskop Niemand auch nur einen Augenblick im Zweifel ist, welche Ecken und Kanten des Krystallnetzes vorn, resp. hinten zu liegen scheinen, können wir uns dagegen bei Zerlegung einer einzelnen derartigen Krystallprojection durch ein Doppel-Prisma oder ein Brennglas und Wiedervereinigung der beiden abgelenkten Bilder zu einem Totaleindruck von allen nicht peripherischen Ecken und Kanten genau ebensogut vorstellen, sie liegen vorn, als sie liegen hinten. Beweis dafür, dass der Effect pseudo-stereoskopisch ist.

skopisch wirken<sup>3)</sup>, möglichst flächenhafte mikroskopische Präparate anderer Art ebenfalls keinen oder nur einen minimalen stereoskopischen Effect hervorbringen, durchsichtige resp. durchscheinende, dickere Präparate hingegen (Pilzmycelien, Durchschnitte durch Codieen, Batrachospermum und ähnliche Algen, beblätterte Moosstengelchen, Bryozoön, Injectionspräparate etc.) durch ihre Plastizität, ihre Ausdehnung auch in die Tiefe, wodurch, ohne dass man die Einstellung zu verändern braucht, sichere Beurtheilung von oben und unten, ja sogar ein Abschätzen verticaler Distanzen möglich wird, geradezu in Erstaunen setzen.<sup>4)</sup>

<sup>3)</sup> Wer bei Untersuchung von Mikrophotographien der genannten Art sich vom Gesagten nicht vollkommen sollte überzeugen können, der wähle eine mikrophotographische Reproduction eines Druckes oder dergleichen und er wird bald in's Reine kommen. Nur seien die Buchstaben nicht plastisch dargestellt und entsprechend schattirt, da das Urtheil hiedurch wieder erschwert würde. — Absolut entscheidend sind natürlich auch hier mikrophotographische Linearprojectionen von Krystallen. Der Vortragende construirte mehrere derartige Zeichnungen (ein Oktaëder, ein Rautendodekaëder und ein im Würfel stehendes Pentagondodekaëder) und liess dieselben durch Herrn Möller in Wedel in stark verkleinertem Maasstab auf Glas photographisch reproduziren. Wie vorauszusehen war, erscheinen diese Figuren im stereoskopischen Mikroskop um kein Haar körperlicher bei Anwendung beider Augen, als bei Anwendung bloss eines einzigen und kann man auch bei gleichzeitiger Betrachtung der Mikrophotographie durch beide Tubi alle innerhalb der Peripherie befindlichen Krystall-Ecken und-Kanten, die im ersten Moment vielleicht vorn zu liegen scheinen, ebenso gut nachher nach hinten gerichtet sehen und umgekehrt.

<sup>4)</sup> Hiebei verdient noch hervorgehoben zu werden, dass zur Untersuchung sehr dicker Objecte meistens des stereoskopischen Mikroskopes von Prazmowski ganz schwache Objective nöthig sind, starke sich nur bei relativ dünnern Präparaten brauchbar erweisen. Starke Objective sind eben für grössere Tiefe des Sehfeldes zu empfindlich. Die Vergrösserung ist nichts desto weniger auch im ersten Fall beträchtlich, da sie, freilich mit auf Unkosten der Schärfe der Bilder,

Mit der Ansicht, dass es die beiden Hälften des Objectivsystemes seien, welche die 2 verschiedenen Bilder des Objectes liefern, und das Prisma nur die Aufgabe habe, diese Bilder nach 2 divergenten Seiten zu zerlegen (und aufzurichten), ist der Redner einverstanden. Die Objectivhälften erzeugen 2 verschiedene Bilder, weil sie eine etwas verschiedene Lage zum Object haben. Die eine Linsenhälfte sieht gleichsam die linke, die andere die rechte Seite des Gegenstandes an.<sup>5)</sup>

Wenn aber Nägeli und Schwendener in einer Anmerkung hinzufügen, Helmholtz habe übersehen, dass die von den beiden Objectivhälften entworfenen Bilder auch ohne die Zerstreungskreise, welche die vor oder hinter der Einstellungsebene liegenden Punkte des Objectes verursachen, wirklich verschieden seien und darum für sich allein schon eine stereoskopische Wirkung hervorbringen müssen, so ist nach C. Cramer darauf zu entgegnen, dass genannte Forscher den Beweis dafür, dass die beiden Bilder der Objectivhälften ohne die gedachten Zerstreungskreise verschieden seien, nicht erbracht haben: Nägeli und Schwendener haben gezeigt, dass und in welcher Weise sich das mikroskopische Bild kleiner Oeltröpfchen und Luftblasen ändert, wenn man bald die rechte, bald die linke Hälfte des Objectives durch Bedecken von der Wirkung ausschliesst. Alle diese Veränderungen hängen aber aufs innigste nicht blos mit dem Brechungsvermögen, sondern auch der kugeligen Form, also körperlichen Ausdehnung der Oeltröpfchen und Luftblasen zusammen. Bedecken wir

---

durch bedeutende Verlängerung des Tubus und starke Oculare bewirkt wird.

<sup>5)</sup> Selbstverständlich vermag auch ein Doppelprisma, wie es im Prazmowski'schen Ocular zur Verwendung kommt, von jedem körperlichen Object 2 Bilder zu liefern, die bei ihrer Wiedervereinigung durch unsere Augen einen vollkommen stereoskopischen Eindruck hervorrufen. Wenn man aber bedenkt, dass bei Benutzung von System 2 (Hartn.) die 10<sup>mm</sup> breite Vorderfläche des letztern 20<sup>mm</sup>, die Vorderfläche des Doppelprismas aber 196<sup>mm</sup> (d. h. 10mal weiter) und bei Anwendung von System 4 die 7<sup>mm</sup> breite Vorder-

die rechte Hälfte des Objectives eines gewöhnlichen Mikroskopes, so können von den ein im Wasser liegendes Oeltröpfchen passirenden Lichtstrahlen die am stärksten nach rechts abgelenkten, die auf die rechte Objectivhälfte gefallen sein würden — es sind die vom linken Rand des Tröpfchens kommenden — nicht mehr zur Wirkung gelangen, es muss daher das Bild des Oeltröpfchens, weil verkehrt, am rechten Rand von einem breiten, dunklen Saum umgeben und der Lichtpunkt nach links verschoben erscheinen. Bei einer im Wasser liegenden Luftblase müssen die Erscheinungen umgekehrt sein, da die aus derselben austretenden Lichtstrahlen divergiren, die rechte Objectivhälfte also, wenn unbedeckt, von Strahlen, die vom rechten Rand der Luftblase stammen, getroffen wird.<sup>6)</sup> — Operiren wir,

fläche des Systems  $3\frac{1}{2}$  mm, die des Prismas aber 175 mm (d. h. 50mal weiter) vom Object entfernt ist, so wird man zugeben müssen, dass das Objectivsystem zur Erzeugung 2 verschiedener Bilder ungleich günstiger situirt ist als das Prisma. Dazu kommt, dass in Wirklichkeit die Lichtstrahlen, welche das Prisma treffen, nicht direct vom Object stammen, sondern das Objectivsystem bereits passirt haben.

<sup>6)</sup> Hiemit soll nicht mehr gesagt sein als: die von Nägeli und Schwendener bei Verdunkelung der einen Objectivhälfte am Bild von Oeltröpfchen und Luftblasen wahrgenommenen Veränderungen hängen mit dem Lichtbrechungsvermögen und der körperlichen Ausdehnung der Oeltröpfchen und Luftblasen zusammen; keineswegs aber etwa: rechte und linke Objectivhälfte erzeugen ohne die von Helmholtz betonten Zerstreuungskreise ganz gleiche Bilder. Wie die Bilder, in welche ein Doppelprisma eine Photographie, also ein absolut flächenhaftes Object, zu zerlegen vermag, streng genommen etwas verschieden sind, so sind es auch die 2 von der linken und rechten Hälfte einer Sammellinse (im Grund ja auch ein Doppelprisma) oder eines Objectivsystemes gelieferten Bilder einer Photographie. Dass aber in diesem Fall, wo die gedachten Zerstreuungskreise ausgeschlossen sind, die Verschiedenheit der 2 Bilder nicht genügt zur Erreichung eines stereoskopischen Effectes, ist bereits gesagt worden. Vergleiche Anm. 1.

statt mit Oeltröpfchen und Luftblasen, mit irgend einem undurchsichtigen Object, in welchem Falle wir uns vorstellen dürfen, dass jeder Punkt des Objectes ein Bündel divergirender Strahlen nach oben sende, z. B. mit einem möglichst kleinen, noch unverarbeiteten, also cylinderhutförmigen, aber oben offenen Oeillet, so sehen wir bei Bedeckung der rechten Objectivhälfte und Einstellung auf den obern Rand der Cylinderwand des Oeillet diesen obern Rand unbeweglich stille stehen, das verschwommene Bild des flachen untern Ringes desselben aber nach rechts rücken, umgekehrt bei Einstellung auf den untern flachen Ring diesen an seiner Stelle verharren und das weniger deutliche Bild des obern Randes der Cylinderwand nach links ausweichen; dagegen bei einer mittlern Einstellung das Bild des freien Cylinderrandes etwas nach links und dasjenige des flachen Ringes etwas nach rechts sich verschieben. Bei Verfinsterung der linken Objectivhälfte sind natürlich alle Erscheinungen umgekehrt und, vertauschen wir das gewöhnliche Ocular mit einem das Bild aufrichtenden, sogenannten orthoskopischen, so sehen wir bei Bedeckung der rechten Objectivhälfte, was wir vorher bei Verfinsterung der linken gesehen haben und umgekehrt; nämlich bei einer mittlern Einstellung über der Einstellungsebene liegende Punkte bei Verfinsterung der rechten Objectivhälfte oder was dasselbe heisst: beim Sehen durch die linke Objectivhälfte nach rechts, bei Verfinsterung der linken Objectivhälfte oder beim Sehen durch die rechte Objectivhälfte aber nach links verschoben; umgekehrt unter der Einstellungsebene befindliche Punkte, durch die linke Objectivhälfte gesehen nach links, durch die rechte Objectivhälfte gesehen nach rechts gerückt.<sup>7)</sup>

Legen wir die von beiden Objectivhälften erzeugten Bilder in 2 auseinander und betrachten wir gleichzeitig das eine mit dem einen, das andere mit dem andern Auge, so muss der Effect ein stereoskopischer werden, weil wir das Object jetzt

---

<sup>7)</sup> Zur Prüfung des eben Gesagten wie des Folgenden eignen sich durchscheinende Objecte z. B. auf dem Rücken liegende Jungermannien, auch Injectionspräparate von Darmzotten vorzüglich.

gleichsam von 2 verschiedenen Standpunkten aus ansehen und zwar muss dieser Effect der wirklichen Form des Gegenstandes entsprechen, wenn wir, wie es z. B. durch das stereoskopische Ocular von Prazmowski geschieht, dafür sorgen, dass das Bild der linken Objectivhälfte vom linken, das andere vom rechten Auge wahrgenommen wird, weil in diesem Falle die Verschiebung über und unter der Einstellungsebene liegender Punkte gleich ist derjenigen, welche beim Sehen mit unbewaffneten Augen diesen zu- resp. abgekehrte Punkte eines körperlichen Objectes erfahren.<sup>8)</sup> Wir werden hingegen pseudoskopisch sehen, d. h. an der Stelle von Erhabenheiten: Vertiefungen und umgekehrt zu erblicken glauben, wenn das stereoskopische Mikroskop das Bild nicht aufrichtet, das linke Auge also das Bild der rechten Objectivhälfte, das andere das der linken aufnimmt, weil alsdann die Verschiebung über der Einstellungsebene liegender Punkte für das linke Auge, wenn auch nicht ganz gleich, so doch analog ist der Verschiebung, welche beim gewöhnlichen Sehen dem linken Auge abgewendete Punkte eines körperlichen Objectes erhalten und umgekehrt.<sup>9)</sup>

---

<sup>8)</sup> Vergleicht man das Bild des Oculares für das linke Auge mit demjenigen des Oculares für das rechte, so überzeugt man sich leicht, dass Oeltröpfchen dort links, hier rechts, Luftblasen dort rechts hier links verdunkelt erscheinen; ferner über der Einstellungsebene liegende Punkte und Linien anderer Objecte dort nach rechts, hier nach links, unter der Einstellungsebene befindliche aber dort nach links, hier nach rechts verschoben sind.

<sup>9)</sup> Aus ähnlichen Gründen muss man, um im gewöhnlichen Stereoskop von 2 concentrischen Kreisen den innern kleinern gehoben zu sehen, 2 excentrische Kreissysteme construiren und so combiniren, dass die innern kleinern Kreise einander genähert sind. Es entspricht diese Combination den Projectionen eines aufrechten, abgestutzten Kegels für linkes und rechtes Auge. Combinirt man die beiden Kreissysteme aber entgegengesetzt, so erscheint der kleinere Kreis hinter dem andern, wir sehen den abgestutzten Kegel pseudo-skopisch, weil diese Combination den

Es genügt hingegen, wie bekannt, die Betrachtung des von der linken und rechten Objectivhälfte entworfenen Bildes eines körperlichen Objectes durch ein einziges Auge nicht zur Erzeugung eines stereoskopischen Effects. Wir sehen eben in diesem Falle jeden einzelnen Punkt des Objectes nur in einer einzigen Richtung, nämlich in der Richtung der Resultirenden des von dem Punkte stammenden und in unser Auge gelangenden Strahlenbündels oder anders ausgedrückt in der Richtung derjenigen Geraden, welche das Bild des Punktes im Auge mit entsprechendem Punkt in dem durch die Ocularlinse gelieferten virtuellen Bilde vereinigt; ob er, wenn ausserhalb der Einstellungsebene liegend, vor oder hinter dieser sich befinde, können wir natürlicherweise nicht bestimmen. Ganz anders bei Anwendung des stereoskopischen Mikroskopes, wo wir jeden Punkt eines körperlichen Objectes gleichsam von 2 erheblich verschiedenen Standpunkten aus betrachten und dadurch in die Möglichkeit versetzt werden, ihm die richtige Lage — resp. scheinbar richtige Lage (beim pseudoskopischen Sehen) — im Raum anzuweisen, ihn verlegen nämlich auf den Durchschnittspunkt der beiden Resultirenden der vom betreffenden Punkt stammenden, einerseits in das linke, andererseits in das rechte Auge gelangenden Strahlenbündel oder auf den Durchschnittspunkt der Geraden, welche Bild des Punktes im linken Auge mit entsprechendem Punkt im virtuellen Bild des linken Oculares verbindet und der andern Geraden, welche Bild des Punktes im rechten Auge mit entsprechendem Punkt im virtuellen Bild des rechten Oculares verbindet.

Es ist dem Redner gar wohl bekannt, dass man auch mit einem einzigen Auge geringere Entfernungen einigermaßen zu beurtheilen und nicht zu weit abstehende Gegenstände mehr oder weniger körperlich zu sehen vermag, dass weiterhin selbst flächenhafte Bilder (Zeichnungen, Photographieen, Gemälde) namentlich bei Betrachtung mit

---

Projectionen eines auf dem Kopfe stehenden abgestutzten Kegels für linkes und rechtes Auge analog ist.

bloss einem Auge bisweilen den Eindruck täuschender Körperlichkeit hervorbringen. Es spielt hierbei Perspective, Licht- und Schattenvertheilung, Erfahrung, Verstand eine grosse Rolle<sup>10)</sup>. In keinem dieser Fälle wird man jedoch, wenn man Controlle üben kann und übt, den stereoskopischen Effect so hochgradig finden, wie bei Betrachtung wirklicher Körper mit 2 Augen oder beim Anschauen stereoskopischer Doppelbilder durch das gewöhnliche Stereoskop oder dickerer mikroskopischer Objecte durch das binoculäre Mikroskop: Dass mit noch so grosser Meisterschaft ausgeführte Bilder unter keinen Umständen einen stereoskopischeren Effect hervorbringen können als ein mit bloss einem Auge betrachteter Körper, liegt auf der Hand. Dass wir nahe Körper mit einem Auge lange nicht so körperlich sehen wie mit beiden Augen, erkennt man beim Schliessen eines Auges sofort. Wie unsicher aber die Beurtheilung selbst geringer Entfernungen mit bloss einem Auge ist, beweisen Alle, die überhaupt nur mit einem Auge sehen und daher oft den Wein neben, statt in das Glas giessen u. s. w.; es können sich aber auch mit gesunden Augen Ausgerüstete leicht direct davon überzeugen. Halten wir nämlich ein Blatt Papier flach ausgebreitet vor das Gesicht und versuchen wir, ein Auge schliessend, irgend einen Punkt des Randes von der Seite her mit der Spitze eines Messers oder einer Nadel zu treffen, so fahren wir meist 1 bis 2 Centimeter vor oder hinter der Papierfläche vorbei. Die Anwendung eines Mo-

---

<sup>10)</sup> Gemälde mit guter Perspective u. d. g. erscheinen bei Betrachtung mit einem Auge, zumal wenn wir die zusammengewölbte Hand davor halten, oder das Bild durch einen Trichter aus Carton ansehen, körperlicher als bei Betrachtung mit beiden Augen, weil wir uns im ersten Fall des Maassstabes der Körperlichkeit begeben: Schliessen wir das eine Auge, so sehen wir in der Umgebung des flächenhaften Bildes befindliche Körper z. B. den Rahmen weniger körperlich, und halten wir vollends einen Trichter vor das Auge, so sehen wir den Rahmen etc. überhaupt gar nicht mehr, das Bild muss uns daher plastischer vorkommen. — Gewiss ist dieser Moment auch beim Monocle von Einfluss.

noele, wodurch wir Photographieen plastisch zu sehen glauben, gewährt uns in diesem Falle keine grössere Sicherheit, wofern wir natürlich ebenfalls nur mit einem Auge beobachten. Sehr lehrreich ist in dieser Beziehung auch die Betrachtung zweier von unsern Augen ungleich weit entfernter, dünner, matter Stäbchen, oder eines unter irgend einem Winkel scharf umgebogenen und bald so, bald anders aufgestellten Drahtes oder auch aus dünnem geglühtem Eisendraht verfertigter Krystallmodelle. Sobald wir Alles eliminiren, was dem Verstand Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Entfernungen darbieten könnte: die Objecte vor's Fenster stellen und, das Gesicht gegen das Fenster gerichtet, dieselben aus nicht zu geringer Entfernung betrachten, die Stützpunkte der Objecte durch einen Schirm verdecken u. s. w., so sind wir absolut unfähig, mit einem einzigen Auge zu sehen, was für Punkte oder Linien vorn, resp. hinten liegen, während wir bei Anwendung beider Augen sofort darüber zu entscheiden vermögen.

Als gleichfalls beachtenswerth mag noch hervorgehoben werden, dass wir bei wahrhaft körperlichem Sehen, sei es beim gewöhnlichen Anschauen wirklicher Körper mit 2 Augen oder der in Anm. 2 erwähnten directen Zusammenfassung stereoskopischer Doppelbilder zu einem einzigen Eindruck, sei es bei Verwendung des ordinären Stereoskopes oder eines binocularen Mikroskopes, die Augen unablässig accommodiren müssen, je nachdem wir vordere, mittlere oder hintere Seite der körperlichen Wahrnehmung möglichst deutlich erkennen wollen, bei bloss scheinbar stereoskopischem Sehen dagegen dies nicht nöthig haben. Nur wenn wir verschieden tief im Raum situirte Punkte körperlicher Objecte mit einem einzigen Auge genau erfassen wollen, was uns innerhalb gewisser Grenzen leicht fällt, ist natürlich ebenfalls Veränderung der Einstellung nöthig. Es trägt der Umstand, dass wir hiebei mit dem Auge Bewegungen ausführen müssen, die wir beim körperlichen Sehen im strengsten Sinne des Wortes mit beiden Augen zu machen gewohnt sind, vielleicht mit dazu bei, dass wir wenig entfernte Körper auch mit einem einzigen Auge verhältnissmässig sehr körperlich zu sehen glauben

Für die Lösung von Forschungsaufgaben endlich verspricht sich der Redner gleichfalls nicht viel vom stereoskopischen Mikroskop, da die Schärfe des Bildes aus naheliegenden Gründen viel zu wünschen übrig lässt<sup>11)</sup>. Die Anwendung des oben beschriebenen Instrumentes beim Unterricht wird dadurch sehr erschwert, dass jeder einzelne Beobachter sowohl den Focalabstand, als namentlich auch die seitliche Distanz der Oculare reguliren muss<sup>12)</sup>. Dagegen glaubt der Vortragende, dass das Instrument zum Zweck der Anfertigung guter bildlicher Darstellungen complizirt gestalteter mikroskopischer Objecte sich hie und da nützlich erweisen kann.

<sup>11)</sup> Vor allem, weil, wie oben gezeigt worden, für das Zustandekommen eines stereoskop. Effectes das Object eine gewisse Dicke besitzen muss, das Objectivsystem also für Tiefe des Sehfeldes nicht allzu empfindlich sein darf; weiterhin weil — im Zusammenhang mit dem eben Erwähnten — starke Vergrößerung hauptsächlich durch Verlängerung des Tubus erzielt wird, was eine erhebliche Steigerung der Fehler des vom Objectiv gelieferten Bildes zur Folge hat; dann auch wegen der Verzerrung des Bildes durch das Doppelprisma, sowie der durch Einschaltung zweier weiterer Linsen und eines Prismas bedingten Lichtverluste und zufälligen Störungen.

<sup>12)</sup> Schon lange ist sich der Vortragende einer nicht geringen Leichtigkeit in der Auffassung körperlicher Formen bewusst. Ein Grund, der diese Fähigkeit wesentlich befördert haben mag, ist dem Redner erst bei der Prüfung des stereoskopischen Oculares von Prazmowski bekannt geworden. Es mussten für ihn nicht nur die beiden Tubi gänzlich herausgeschraubt, sondern, was bei keinem andern Beobachter der Fall war, auch die Oculare fast vollständig herausgezogen werden, derselbe sieht also unter einem relativ grössern Winkel als Andere.



~~~~~  
Druck von Zürcher und Furrer in Zürich.  
~~~~~