

GUGLIELMO EISENTRAEGER
MILANO, Via Gesù N. 4

CARL ZEISS, JENA

Optische Werkstaette

Berlin NW, Dorotheenstraße 29.

Frankfurt a. M., Kaiserstraße 10.

Hamburg, Rathausmarkt 81.

London W, 29 Margaret Street, Regent Street.

Wien IX, Ferstelgasse 1, Ecke Maximilianplatz.

Stereo-Komparatoren

nach

Pulfrich.



—== 1. Ausgabe. ==—

1903.

Die beiden nachstehend angegebenen Modelle A (Fig. 2, Seite 10) und B (Fig. 3, Seite 13) sind bis jetzt von uns geliefert worden:

das größere Modell (A) an:

Herrn Hofrat Professor Dr. MAX WOLF, Direktor des astrophysikalischen Observatoriums in Königstuhl-Heidelberg;

Herrn Oberst Freiherr VON HÜBL, k. und k. Militärgeographisches Institut, Wien;

Herrn Professor Dr. KONONOWITSCH, Direktor der Sternwarte in Odessa;

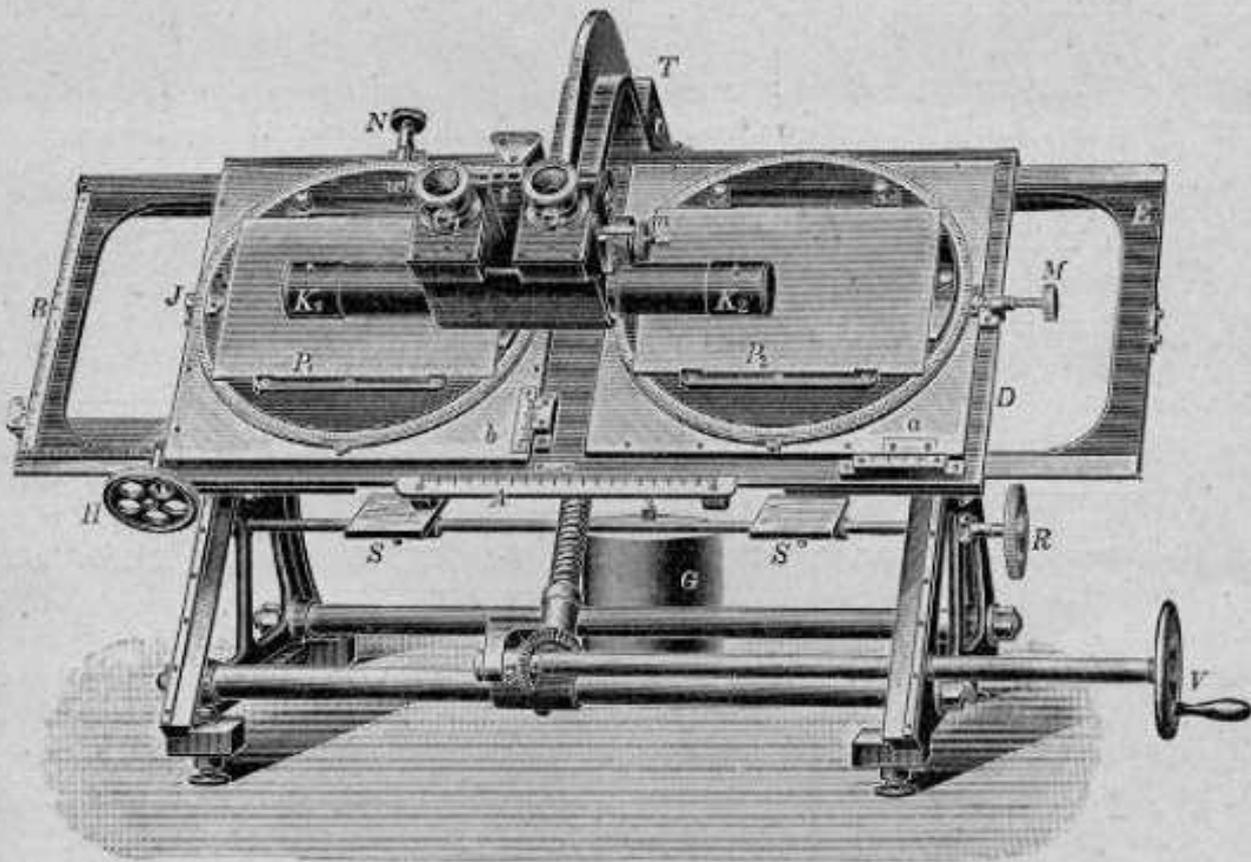
das kleinere Modell (B) an:

Herrn Professor PIETRO BARACCHI, Direktor der Sternwarte, Melbourne;

Herrn Professor Dr. BACKLUND, Direktor der Sternwarte, Pulkowo;

Herrn Colonel A. LAUSSEDAT, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers, Paris.





Figur 1.
PULFRICH'S Stereo-Komparator für Platten 13 × 18 cm.
 Erste (Versuchs-) Ausführung (1900—1901).

Litteratur.

Die mit * versehenen Publikationen können von uns, wenn nichts anderes bemerkt ist, und solange der Vorrat reicht, kostenlos bezogen werden.

Die ersten Mitteilungen über den Stereo-Komparator und seine praktische Verwendbarkeit sind erfolgt in dem Aufsatz:

***C. PULFRICH**, Über eine Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen, Zeitschrift für Instrumentenkunde, XXI, 1901, S. 249—260,

sowie in dem auf der Naturforscherversammlung in Hamburg am 23. Sept. 1901 gehaltenen **Vortrag** mit Demonstrationen:

C. PULFRICH, Über einen für astronomische, photogrammetrische, metro-
 nomische und andere Zwecke bestimmten Stereo-Komparator. — Der
 Inhalt dieses Vortrages ist in Kürze wiedergegeben in dem von Herrn Dr.
GRIMSEHL-Hamburg verfaßten Referat, Naturwissenschaftliche Rundschau 26,
 1901, S. 589—590.

Eine ausführliche Beschreibung des Apparates, seiner Vorteile und Anwendungen ist enthalten in der Artikelreihe:

C. PULFRICH, Über neuere Anwendungen der Stereoskopie und über einen hierfür bestimmten Stereo-Komparator, Zeitschrift für Instrumentenkunde, XXII, 1902, S. 65—81, S. 133—141, S. 178—192 und S. 229—246.

C. PULFRICH, Über die Konstruktion von Höhenkurven und Plänen auf Grund stereo-photogrammetrischer Messungen mit Hilfe des Stereo-Komparators, ebenda XXIII, 1903, S. 43—46.

Die Separata dieser Aufsätze sind vergriffen. Ihr Inhalt ist in fast unveränderter Form wiedergegeben in der soeben erschienenen **I. Lieferung der Broschüre:**

***C. PULFRICH, Neue stereoskopische Methoden und Apparate für die Zwecke der Astronomie, Topographie und Metronomie, Berlin 1903, I. Lieferung (69 Seiten), mit folgenden Abschnitten:**

I. Zweck und Vorteile des Stereo-Komparators. II. Ältere Vorschläge und Versuche. III. Einrichtung, Theorie und Handhabung des Stereo-Komparators. IV. Grundzüge der Stereo-Photogrammetrie. V. Versuche und Resultate in der Stellar-Astronomie. VI. Herstellung topographischer Pläne auf Grund stereophotogrammetrischer Messungen.

Exemplare dieser ersten Lieferung werden von uns zum Preise von M. 1.20 pro Stück in Rechnung gestellt.

Die zweite, Schlußlieferung gelangt voraussichtlich gegen Ende des Jahres zur Ausgabe und wird enthalten: die zum Teil schon veröffentlichte Arbeit:

***C. PULFRICH, Über eine neue Art der Herstellung topographischer Karten und über einen hierfür bestimmten Stereo-Planigraphen, Zeitschrift für Instrumentenkunde, XXIII, 1903, S. 133—148,**

ferner die ausführliche Darlegung der an zwei Pariser Mond-Photographien erhaltenen Versuchsergebnisse, die Beschreibung einiger stereo-metronomischen Methoden und Apparate und die Darlegung allgemeiner Gesichtspunkte. Ein vorläufiger **Bericht über die Monduntersuchung** und einige Bemerkungen über die **Art der Ausbreitung des stereoskopischen Feldes in den Fixsternraum bei Benutzung der Sonnenbahn als Standlinie für die stereoskopische Betrachtung** sind in dem unten angeführten **Göttinger Vortrag** von C. PULFRICH enthalten.

Über die von Herrn Professor **M. WOLF, Königstuhl-Heidelberg** bewirkte **praktische Erprobung des Stereo-Komparators** siehe:

M. WOLF, Die Verwendung des Stereo-Komparators in der Astronomie, Astronomische Nachrichten No. 3749, 1901.

Unter den weiteren, von anderer Seite erfolgten **Besprechungen** der Verwendung des stereoskopischen Prinzips bzw. des Stereo-Komparators für die Zwecke der Astronomie und der Photogrammetrie sind besonders zu nennen:

WILHELM FÖRSTER (Berlin), Die Anwendung des stereoskopischen Prinzips auf die Himmelserscheinungen, Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik, XI, 1901, S. 104—109.

A. SCHWASSMANN (Hamburg), Der Stereo-Komparator, Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Juli 1902, S. 347—354.

A. BERBERICH (Berlin), Die stereoskopische Prüfung von Himmelsaufnahmen mittels des ZEISS-PULFRICH'schen Stereo-Komparators, Naturwissenschaftliche Rundschau XVII, 1902, S. 429—432.

F. KÖRBER, Die neueren Fortschritte der Stereoskopie, Naturwissenschaftliche Wochenschrift, N. F. I., 1902, S. 517—522.

A. LAUSSEDAT (Paris), De l'emploi du stéréoscope en topographie et en astronomie, Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. CXXXVI, p. 22—28, 5. I. 1903.

A. LAUSSEDAT (Paris), Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques, T. II, 1903. (La stéréoscopie appliquée à la construction des plans, pages 209—280.)

***von HÜBL (Wien)**, Die Stereo-Photogrammetrie, Mitteilungen des k. und k. Militärgeographischen Institutes, XII, 1903, 16 S.

Weitere, den Gegenstand betreffende **Publikationen** sind:

C. PULFRICH, Auffindung eines neuen Planeten (1899 JF) mit Hilfe des Stereo-Komparators, Astronomische Nachrichten, No. 3797, 1902.

C. PULFRICH, Bemerkungen, telestereoskopische Meteaufnahmen betreffend, Astronomische Nachrichten, No. 3805, 1902.

***C. PULFRICH**, Über die bis jetzt mit dem Stereo-Komparator auf astronomischem Gebiete erhaltenen Versuchsergebnisse, Vortrag, gehalten auf der Astronomen-Versammlung in Göttingen am 5. August 1902, Sonderabdruck aus V.-J.-S. der Astronomischen Gesellschaft, Jahrg. XXXVII, 1902, Heft 3, S. 211—219. Dem Vortrag ist ein nach Pariser Mondphotographien zusammengesetztes Stereoskopbild des Mondes beigegeben.

C. PULFRICH, Herstellung telestereoskopischer Landschaftsaufnahmen mit Hilfe einer gewöhnlichen Stereo-Kammer, Photographisches Centralblatt, VIII, 1902, Heft 24, S. 513.

***Prospekt der Firma Zeiss, über ein neues Stereoskop, das zur Demonstration des stereoskopischen Meßverfahrens dienende Stereo-Mikrometer und einige zu dem gleichen Zweck bestimmte Stereo-Diapositivbilder; deutsch, französisch und englisch, 1. Ausgabe, 1903.**

Endlich verweisen wir auf die mit dem Gegenstand im Zusammenhang stehenden früheren Publikationen:

***C. PULFRICH, Über den von der Firma Carl Zeiss in Jena hergestellten stereoskopischen Entfernungsmesser, Physikalische Zeitschrift, Leipzig, 1899, No. 9, S. 98—113; Vortrag, gehalten auf der Naturforscherversammlung in München am 19. September 1899; Separata in deutscher, französischer und englischer Ausgabe,**

und auf die den stereoskopischen Entfernungsmesser betreffenden ***Prospekte und Gebrauchsanweisungen.**

Für die Zwecke der Topographie und Photogrammetrie fertigen wir einen den Anforderungen der Stereo-Photogrammetrie besonders angepaßten

Photo-Theodoliten

an, über den später in besonderem Prospekt ausführlich berichtet wird.

Zusammenstellung der Aufgaben,

für welche der Stereo-Komparator bereits mit bestem Erfolg angewandt ist bzw. die größte Aussicht auf einen solchen Erfolg darbietet.

Geordnet nach den verschiedenen Anwendungsgebieten erscheint der Stereo-Komparator als solcher besonders geeignet

in der Stellarastronomie:

- zum schnellen Auffinden von Plattenfehlern und zur Feststellung der am Himmel tatsächlich vorhandenen Gebilde, was besonders für Sternzählungen und für die Ermittlung unscharfer Gebilde, wie Nebel, Ketten etc. von Wert ist;
 - zum schnellen Auffinden von veränderlichen Sternen, Planeten und Kometen;
 - zum Studium des Einflusses der Farbe und der Helligkeit des Sternes, des Einflusses der Atmosphäre (Brechung und Dispersion), des photographischen Objectives und der Platte auf die Beschaffenheit und die Lage des Sternbildchens;
 - zum Studium der durch die Sonnenbewegung bedingten etwaigen Gemeinsamkeiten in den Fixsternbewegungen sowie aller am Sternhimmel vorkommenden Veränderungen;
 - zum Messen wahrnehmbarer Parallaxen von Fixsternen und Nebelflecken;
- siehe auch unter Metronomie;**

in der Metronomie:

- zum schnellen Vergleich von Teilungen (Ermittlung von Teilungsfehlern);
- zur Untersuchung von Spektren, der Verschiebung von Spektrallinien, in Sonderheit zur Ermittlung der Geschwindigkeiten der Gestirne im Visionsradius¹⁾;
- zum Vergleichen und Messen der Gitter für die Himmelskarte (Einfluß der photographischen Schicht);
- zum Studium der Verzeichnung photographischer Objective;
- zum Studium der Deformation des Bildes durch prismatische und sonstige Einflüsse;
- zum Studium und Ausmessen von Interferenzerscheinungen u. s. w.

¹⁾ Speziell für diese Aufgabe und für den stereoskopischen Vergleich kleiner Teilungen bis zu 60 mm Länge ist eine eigens diesem Zwecke angepaßte Spezialkonstruktion des Stereo-Komparators in Fabrikation, über die in kurzem Näheres mitgeteilt wird. Die Vergrößerung der beiden Mikroskope kann bei diesem Instrument auf jeden Wert zwischen 5fach und 25fach nach Belieben eingestellt werden.

Für die vorgenannten Aufgaben ist der Stereo-Komparator, abgesehen von seiner Verwendung als stereoskopischer Beobachtungs- und Meßapparat, auch als Längenmeßapparat (Komparator) für monokulare Beobachtung zu verwenden, und es können derartige Messungen sowohl mit Benutzung der am Apparat vorhandenen Meßeinrichtungen als auch mit Hinzuziehung eines Hilfsmaßstabes nach Art des sonst bei Komparatoren üblichen Verfahrens bewerkstelligt werden.

In Sonderheit für die Untersuchung von Sternplatten ist das Instrument ohne weiteres benutzbar als Meßapparat sowohl für rechtwinklige Koordinaten als auch für Distanz- und Positionswinkel.

für die Untersuchung der Sonne:

- zum Studium der Veränderung der Größe und Lage von Sonnenflecken;
- zur Unterscheidung der durch die Rotation der Sonne bedingten gemeinsamen Bewegungen der Sonnenflecken von den Eigenbewegungen einzelner (letztere machen sich durch Tiefenunterschiede zur Kugeloberfläche bemerkbar);
- zum Studium der Bewegungsvorgänge auf der Sonne (Spektrallinien, Protuberanzen, Vorschlag von Herrn HAMY-Paris);

für die Untersuchung des Mondes¹⁾:

- zur Feststellung der auf der Mondoberfläche tatsächlich vorkommenden Gebilde und zur Ermittlung etwaiger wahrnehmbarer Veränderungen;
- zur Ermittlung der Höhe der Mondberge und des Durchmesser der am Mondrande gelegenen Krater mit Hilfe der wandernden Marke;
- zur Ausführung eines alle uns sichtbaren Teile der Mondoberfläche umfassenden Nivellements derselben;
- zum Studium der Librationsbewegung des Mondes.

in der Meteorologie und Geologie:

- für Wolkenhöhenmessungen (leuchtende Nachtwolken, Cirruswolken etc.)²⁾;
- für die Ermittlung der Höhe von Nordlichtern und Sternschnuppen;
- für das Studium der Flug- und Geschosßbahnen, der Blitz- und Explosionserscheinungen etc.;
- für das Studium des Formzustandes bewegter flüssiger und gasförmiger Körper;
- für geologische Studien im Hochgebirge;
- für das Studium von Hebungen und Senkungen, von Dislokationen und sonstigen Veränderungen im Gebirge, an Küsten usw.;
- für das Studium der Gletscherbewegungen.

¹⁾ Des Näheren sei auf den oben erwähnten Göttinger Vortrag von C. PULFRICH verwiesen.

²⁾ Über direkte Wolkenhöhenmessungen mit Hilfe des stereoskopischen Entfernungsmessers, großes Modell — Basis 1 m 44 cm, Vergrößerung 23fach, Skala von 600 m bis 8000 m — siehe den auf dem internationalen Meteorologen-Kongreß in Paris (1900) erteilten Bericht des Herrn Professor M. A. SPRUNG, Potsdam, und über ebensolche Wolkenhöhenmessungen mit dem kleineren Modell — Basis 50 cm, Vergrößerung 8fach, Skala von 90 m bis 3000 m — siehe die ausführlichen Mitteilungen des Herrn Nikolaus THEGE von KONKOLY jr.: „Die Methoden und Mittel der Wolkenhöhenmessungen“ Budapest 1902.

in der Topographie, Photogrammetrie, Architektur und Kunst:

für die Herstellung genauester topographischer Pläne, für die Konstruktion von Höhenkurven, Profilen und Modellen; *besonders beachtenswert für die Vermessung von Küsten, unter Benutzung tele-stereoskopischer Aufnahmen vom Schiff aus, für die Herstellung von Plänen unzugänglicher Punkte, z. B. im Hochgebirge, für das Anlegen von Bergbahnen, für die Herstellung von Städteplänen usw.*

Die Anwendung der Stereo-Photogrammetrie läßt das bisherige Meßtisch-Verfahren der Landesaufnahme unberührt, beide Verfahren können zur gegenseitigen Unterstützung in vorteilhafter Weise nebeneinander zur Anwendung gelangen¹⁾.

Die Umwandlung der am Apparat abgelesenen Bildpunktkoordinaten (Parallaxe, Abszisse und Ordinate) in die Raumkoordinaten (Entfernung, Breite und Höhe) und umgekehrt geschieht ausschließlich durch geometrische Konstruktion auf dem Meßtisch ohne irgend welche Rechnungen. Das Krokieren (Detaillieren) erfolgt nach Maßgabe des im Stereo-Komparator betrachteten stereoskopischen Raumbildes, im Anschluß entweder an die gemessenen charakteristischen Punkte der Landschaft, oder an die gemessenen Punkte gleicher Höhe (Höhenkurve) oder an die gemessenen Punkte gleicher scheinbarer Entfernung (gleicher Parallaxe).

für das Studium telestereoskopischer Aufnahmen vom Luftballon aus;

für die Rekonstruktion der Pläne von fertigen Gebäuden, z. B. Aufnahme des Inneren einer Kirche durch Objektive mit vertikal nach oben gerichteten optischen Achsen;

für die Revision von Baulichkeiten, Türmen, Brücken etc. zum Zwecke des schnellen Auffindens etwaiger Senkungen, Verschiebungen und Ablösungen einzelner Teile.

Zum Schluß endlich sind noch alle diejenigen Anwendungsgebiete und Aufgaben zu nennen, für welche das Stereoskop als solches schon von früheren Zeiten her in Vorschlag und zum Teil auch in Anwendung gekommen ist, in Sonderheit:

für die Erkennung von Nachahmungen und Fälschungen (z. B. bei Münzen und Papiergeld);
für die Unterscheidung von Nachdruck und Neudruck;

sowie endlich für didaktische Zwecke zur Veranschaulichung von Raumgebilden jeder Art, z. B. für ineinandergreifende Körperteile bei Maschinen (MACH), anatomische Präparate, mathematisch-geometrische Gebilde, Rotationsflächen, Wellenflächen, Durchdringungskurven, LISSAJOUSche Figuren etc.

¹⁾ Für topographische Arbeiten im Gelände ist unser *Jagd-Stereo-Telemeter*, ein Doppelfernrohr mit 32 cm Objektivabstand, Vergrößerung 4fach und mit einer Meßskala von 20 m bis 500 m, zum Zwecke der Abkürzung der Wege für den Topographen ganz besonders zu empfehlen. Man verlange besonderen Prospekt. Preis des Instruments mit Lederetui, Tragriemen etc. **M. 350.—**

Wegen des von uns konstruierten *Photo-Theodoliten* für stereo-photogrammetrische Aufnahmen siehe die Schlußbemerkung auf Seite 4 dieses Prospektes.

Die prinzipiellen Vorteile des Stereo-Komparators in seiner Anwendung auf die vorstehend bezeichneten Aufgaben.

Bei den sämtlichen vorgenannten Aufgaben handelt es sich im wesentlichen um zweierlei: erstens um die Ermittlung der Raumverteilung entfernter Gegenstände und zweitens um den Vergleich zweier Objekte, Bilder oder dergl., über deren vollkommene Identität Zweifel bestehen, zum Zweck der Ermittlung etwaiger Verschiedenheiten.

Nach beiden Richtungen zeichnet sich das stereoskopische Beobachtungs- und Meßverfahren durch die denkbar größten Vorzüge aus. In der Hauptsache bestehen diese

*in der ganz außerordentlichen Ersparnis des bisher auf
derartige Aufgaben gemachten Aufwandes an Zeit und
Arbeit* und

*in einer nicht unbeträchtlichen Steigerung der Genauigkeit
der Messungsergebnisse.*

Sie finden ihre **Begründung**:

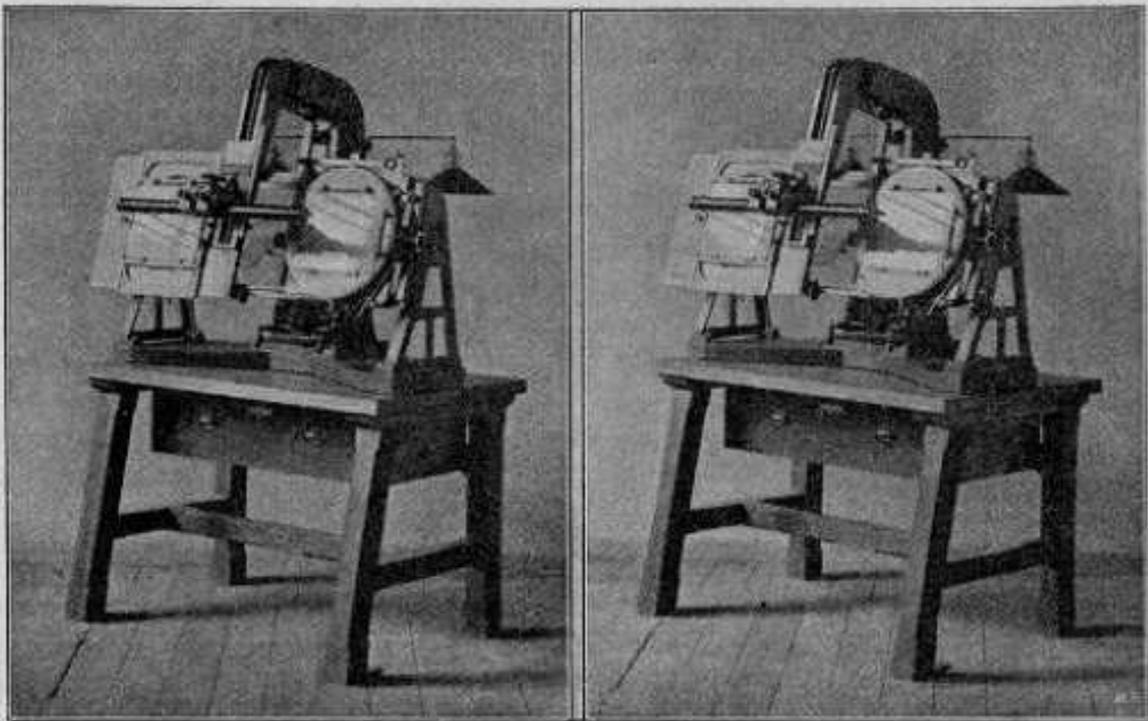
1. in der durch das Sehen mit beiden Augen gewonnenen **Unmittelbarkeit der Raumvorstellung**, welche sich durch immer weiteres Auseinanderrücken der beiden Stationen für die photographischen Aufnahmen auf immer größere Entfernungen, bis weit in den Weltenraum hinein, ausdehnen läßt,
2. in dem Umstand, daß man die im Beobachtungsapparat angebrachte, den unmittelbaren Maßstab der Vergleichung bildende Raummarke, die sog. wandernde Marke, **in dem zu messenden Raumbild nach Belieben herumführen kann**, geradeso, wie der Topograph bei der Landesaufnahme die Meßlatte durch den Lattenträger im Gelände herumtragen läßt,
3. in der Tatsache, daß die Einstellung der wandernden Marke auf die gleiche scheinbare Entfernung mit einem Objekt des Raumbildes mit **größter, nahezu gleichbleibender Genauigkeit** vorgenommen werden kann, **wie auch das Objekt beschaffen sein mag**, welcher Umstand besonders für photogrammetrische Arbeiten, für Wolkenhöhenmessungen, für die Untersuchung der Gestalt der Mond-

oberfläche in ihren glatten, für das bisherige Messungsverfahren unzugänglichen Flächen, für die Ermittlung etwaiger Parallaxen von Nebelflecken am Fixsternhimmel und dergl. mehr von besonderer Bedeutung ist,

und endlich **4.** darin, daß sich Bildverschiedenheiten zweier an sich gleicher Objekte im stereoskopischen Sehen **ohne weiteres, ohne daß man besonders nach ihnen zu suchen braucht**, kundgeben, sei es dadurch, daß die einzelnen Objekte körperlich aus der die übrigen Objekte enthaltenden Fläche heraustreten oder sich in anderer Weise, durch eine Unruhe im Bilde, durch Glanzerscheinungen, mit anderen Worten, durch Störungen des stereoskopischen Sehens bemerkbar machen.

Natürlich sind die im letzten Falle beobachteten stereoskopischen Effekte — wie z. B. in der Stellar-Astronomie — nur in den seltensten Fällen identisch mit den wahren Tiefenunterschieden der im Raum verteilten Gestirne. Das stereoskopische Verfahren gewährt hier ebenso wie bei dem stereoskopischen Vergleich von Teilungen nur das bequeme und zuverlässige Hilfsmittel für eine schnelle Auffindung und Ermittlung der diesen Effekten zu Grunde liegenden Bildpunktverrückungen, aber die Deutung dieser Verrückungen **bleibt in jedem einzelnen Falle einer besonderen Untersuchung vorbehalten.**

Wegen der Bedeutung dieser Vorzüge für die einzelnen Anwendungsgebiete muß auf die betreffenden oben erwähnten Publikationen hingewiesen werden.



Figur 2 (mit Stereoskop zu betrachten).
Neues größeres Modell (A) für Platten bis zu 24×30 cm.

Die von uns hergestellten neuen Modelle.

Von dem in Figur 1 Seite 1 abgebildeten ersten Versuchsinstrument, mit dem die in den vorerwähnten Publikationen angegebenen Versuche und Resultate bewerkstelligt wurden, unterscheiden sich die beiden nachstehend näher bezeichneten, jetzt regelmäßig von uns angefertigten neuen Modelle

- A. Größeres Modell** (Figur 2) für Platten bis zu 24×30 cm,
- B. Kleineres Modell** (Figur 3) für Platten bis zu 16×18 cm,

in der Hauptsache nur durch die Dimensionen und durch eine zum Teil andere, zweckentsprechendere Anordnung der einzelnen Teile.

Die Modelle A und B sind für die oben zusammengestellten Aufgaben in gleicher Weise verwendbar. Im allgemeinen dürfte das größere, den besonderen Wünschen des Herrn Professor WOLF (Heidelberg) angepasste Modell (A) mehr für astronomische, das kleinere Modell (B) mehr für photogrammetrische Arbeiten geeignet erscheinen.

Beschreibung der neuen Modelle.

Nachstehend sind nur die hauptsächlichsten Punkte angegeben, in denen die beiden neuen Modelle von einander und von dem Versuchsinstrument abweichen. Im übrigen muß wegen der Bedeutung der einzelnen Apparateile sowohl beim Versuchsinstrument als auch bei den neuen Modellen und wegen der Handhabung und Justierung derselben auf die oben genannte Broschüre „Neue stereoskopische Methoden und Apparate etc.“ verwiesen werden. Die dort gemachten Justierungsvorschriften gelten für die vorliegenden neuen Modelle.

An erster Stelle hervorzuheben ist der Umstand, daß nur das kleinere Modell (B) mit einem **Kreuzschlitten für das Plattenpaar** ausgerüstet ist, bei dem größeren Modell (A) ist die Vertikalverschiebung des Plattenpaares — aus technischen Gründen — in Wegfall gekommen und dafür das Mikroskop in der angegebenen Richtung zum Verschieben eingerichtet. Aus den gleichen Gründen ist auch die an dem Versuchsinstrument nachträglich angebrachte Zeichenvorrichtung, bestehend aus einem mit dem Hauptschlitten fest verbundenen Zeichenbrett und einem mit dem Mikroskopträger verbundenen Zeichenstift nur bei dem kleineren Modell in Anwendung gebracht worden. =

Für die **Einstellung und Justierung der einzelnen Platten** sind folgende Einrichtungen getroffen: in erster Linie die, daß jede Platte außer zum Drehen in ihrer Ebene auch noch zum Verschieben nach zwei zu einander senkrechten Richtungen eingerichtet ist. Der hierfür dienende Kreuzschlitten befindet sich für die Platte P_1 (links) oberhalb und für die Platte P_2 unterhalb der Drehscheibe. Die Verstellbarkeit der Platte P_1 ist reichlich bemessen, es läßt sich nämlich P_1 nach jeder Seite um die halbe Seitenlänge der Maximalplatte verschieben. Auf diese Weise ist die Möglichkeit gegeben, auch solche Platten mit einander zu vergleichen, bei denen die Bilder um den Abstand Mitte—Rand verschieden zum Plattenrand des Maximalformates gelegen sind, was speziell für den stereoskopischen Vergleich der benachbarten, dachziegelförmig über einander greifenden Platten der Himmelskarte beachtenswert ist. Die Verschiebung und die Drehung der Platte P_1 erfolgen aus freier Hand, nach bewirkter Festklemmung ist noch eine Drehung der Platte P_1 durch eine Feinbewegungsschraube vorgesehen. Einen Teilkreis besitzt nur die mit der Hand einstellbare Drehscheibe der Platte P_2 . Die Verschiebung dieser Platte erfolgt durch Feinbewegungsschrauben; die eine, horizontal gerichtete Verschiebung ist für die Einstellung der Objekte des stereoskopischen Raumbildes auf gleiche scheinbare Entfernung mit der Meßmarke (Messung), die andere, vertikale für den Ausgleich von Höhendifferenzen der beiderseitigen Bildpunkte zur Meßmarke (Justierung) bestimmt. Bei dem Versuchsinstrument (Figur 1) verrichten diese Dienste die mit den Buchstaben *M* und *N* bezeichneten Schrauben.

Die für die Justierung erforderliche Einstellung des Plattenpaares auf das Zusammenfallen des Drehungsmittelpunktes der Platte P_1 mit der Meßmarke im linken Mikroskop ist durch zwei an den Maßstäben angebrachte Zeiger kenntlich gemacht und somit jedesmal in kürzester Zeit ausführbar.

Plattenhalter. Die an dem größeren Modell angebrachten Plattenhalter sind ohne weiteres für Platten vom Format 24×30 cm verwendbar. Zur Untersuchung kleinerer Platten werden Einlegerahmen benutzt; beigegeben sind solche (je ein Paar) für das Format 18×24 cm, 13×18 cm und 16×16 cm.

Bei dem kleineren Modell sind auswechselbare Plattenhalter (je ein Paar) für das Format 16×16 , 13×18 und 9×12 cm vorhanden. Bei beiden Apparaten müssen Plattenhalter für andere Formate besonders bestellt werden.

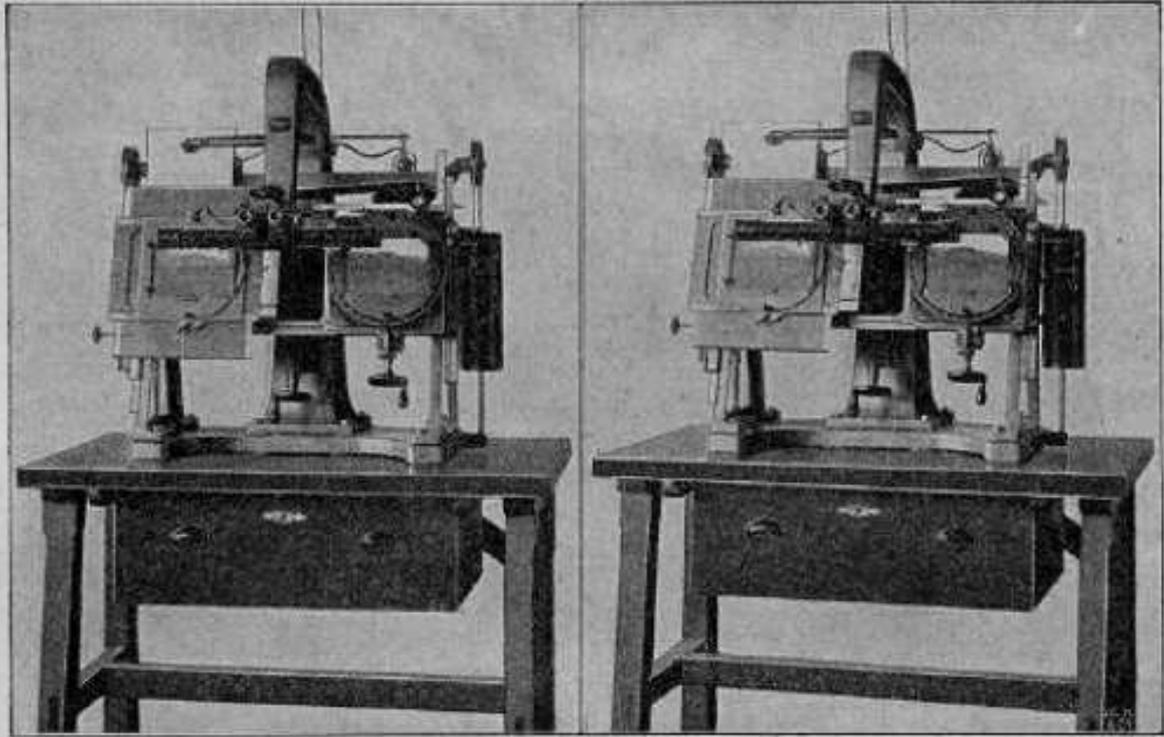
Das **Stereoskop-Mikroskop** ist bei beiden Apparaten gleich eingerichtet. Die Bilder sind aufrecht wie im direkten Anblick der Platten. Die Okulare sind mit Vorrichtungen versehen zur Einstellung auf größte Deutlichkeit der im Okular angebrachten Messungsmarken und zur Anpassung derselben an den Augenabstand des Beobachters.

Die **Einstellung der Mikroskope** auf größte Deutlichkeit des zu untersuchenden Objektes geschieht nach erfolgter Einstellung der Okulare auf Deutlichkeit der Meßmarken, durch Verstellung beider Mikroskope nach Maßgabe des genauen Zusammenfallens der Bildfeldebene mit der Ebene der im linken Okular angebrachten Meßmarke (Einstellung auf das Verschwinden der Parallaxe). Nach erfolgter Festklemmung des Mikroskopes geschieht dann die Regulierung des Bildes im rechten Mikroskop durch Einstellen der rechten Platte, die zu dem Zweck und zum Ausgleich etwaiger Dickendifferenzen der beiden Platten in der Höhe, parallel zu sich selbst mehrere Millimeter nach oben und unten zum Verstellen eingerichtet ist.

Die **Vergrößerung der Mikroskope** kann — ebenfalls bei beiden Apparaten — nach dem Belieben des Beobachters auf die am Apparat durch Anschläge und Marken gekennzeichneten Werte, nämlich **4fach, 6fach und 8fach** eingestellt werden. Die Vergrößerungen 4fach und 6fach erscheinen besonders für photogrammetrische Zwecke, die Vergrößerungen 6fach und 8fach für die Zwecke der Stellarastronomie und die Vergrößerung 8fach für metronomische Aufgaben geeignet.

Die in der Mitte des Gesichtsfeldes gelegene **Meßmarke** ist ein kurzer, vertikaler, kräftiger Strich mit feiner Querlinie. Maßgebend für die richtige Einstellung der Marke auf gleiche scheinbare Entfernung mit dem zu messenden Raumbild ist der Durchschnittspunkt des Vertikalstriches mit der Querlinie. Bei Terrain-Aufnahmen wird man daher im allgemeinen die Einstellung des Meßmarke so vorzunehmen haben, daß der Strich genau zur Hälfte unter, zur andern Hälfte über der Erdoberfläche sich befindet. Außerdem dient die Querlinie als Anhalt für den Ausgleich von Höhendifferenzen der beiderseitigen Bilder zur Meßmarke.

Außer der Meßmarke sind ringsum am Rande des Gesichtsfeldes noch 4 in gleicher Entfernung von der Mitte gelegene feine Strichkreuzchen angebracht, deren linearer Abstand von der Mitte — am Objekt gemessen — für die mittlere Vergrößerung genau 5 mm beträgt.



Figur 3 (mit Stereoskop zu betrachten).
Neues kleineres Modell (B) für Platten bis zu 16×18 cm.

Das mit dem rechten Okular verbundene **Mikrometer** besteht aus einer Mikrometerschraube mit Trommel und Teilung (eine Umdrehung = 0,2 mm, ein Trommelteil = 0,001 mm). Zur Vermeidung von Störungen im stereoskopischen Sehen ist der Mikrometerschraube durch Anschläge nur eine Umdrehung gestattet. Aus dem Grunde ist auch das Mikrometer nur für feinere Differenzmessungen, Sternparallaxen und dergleichen zu verwenden, in allen anderen Fällen ist die Mikrometerschraube auf Anschlag einzustellen, die Einstellung auf gleiche scheinbare Entfernung des betreffenden Objektes des Raumbildes mit der Meßmarke ausschließlich durch Verschiebung der Platte P_3 und die Messung durch Ablesung der Stellung der Platte an der mit Nonius versehenen Millimeterteilung (Ablesung bis auf 0,01 mm genau) vorzunehmen.

Bei beiden Modellen ist vorgesehen, daß das Stereoskop-Mikroskop bequem vom Instrument heruntergenommen und an seine Stelle ein nach Art des HELMHOLTZschen konstruiertes, aber mit Linsen ausgerüstetes **Spiegelstereoskop** angebracht werden kann. Auch dieses Spiegelstereoskop gibt aufrechte Bilder wie beim direkten Anblick der Platte, und es können daher beim Umwechseln der beiden Stereoskopapparate die Platten unverändert ihre Stellung auf dem Stereo-Komparator beibehalten.

Die Okularlinsen des Spiegelstereoskopes sind seitlich zum Verrücken eingerichtet zum Zwecke der Anpassung an den Augenabstand des Beobachters. Eine Vorrichtung zur Einstellung des Stereoskopes auf größte Deutlichkeit des Bildes ist nicht vorgesehen und

auch nicht erforderlich, sofern jeder Beobachter beim Einblick in das Spiegelstereoskop diejenige Brille benutzt, welche ihn befähigt, im freien Sehen in größtmöglicher Deutlichkeit in die Ferne zu sehen.

Für die **Beleuchtung der Platten** endlich im durchfallenden Licht sind zwei, bei dem größeren Instrument einzeln, bei dem kleineren gleichzeitig verstellbare, auf der Rückseite versilberte Spiegel vorgesehen. Die Beleuchtung selbst erfolgt durch elektrisches Glühlicht, bezw. bei Aufstellung des Apparates vor einem Fenster durch Tageslicht. Zum Anhängen der Glühlampen sind am Apparat Arme vorgesehen. Zu empfehlen sind Glühlampen mit matter Birne und Blendschirm, letzterer in erster Linie zum Schutze des Apparates gegen andauernde einseitige Wärmestrahlung. Es ist vorteilhaft, Schutzschirme mit innen weiß lackierter Fläche zu benutzen, da diese Fläche viel zur Erhöhung der Helligkeit und zur Erzielung einer gleichmäßigeren Beleuchtung der ganzen Platte beiträgt.

Zum **Schutz des Apparates gegen Verstaubung** empfiehlt es sich, denselben beim Nichtgebrauch mit einer geeigneten Staubhülle zuzudecken. Eine solche am Apparat befestigte und zum bequemen Wegschlagen eingerichtete Staubhülle wird auf besondere Bestellung (siehe das Preisverzeichnis) beigegeben.

Preise.

A. Größeres Modell

mit Plattenhaltern für das Format 24×30 cm
und mit Einlegerahmen (je ein Paar) für
 18×24 cm, 16×16 cm und 13×18 cm

B. Kleineres Modell

mit auswechselbaren Plattenhaltern für die
Formate 16×16 cm, 13×18 cm und
 9×12 cm

mit allen am Apparat angebrachten Maßstäben und mit dem oben (Seite 12) näher bezeichneten Stereoskop-Mikroskop,

ohne die nachstehend angeführten Nebenapparate:

Telegr.-Wort: *Stereocoral* M. 2800.— || Telegr.-Wort: *Sterculia* M. 2100.—

Nebenapparate:

für das größere
Modell (A)

T.-W.: *Sterelytis*
M. 180.—

T.-W.: *Sterkwater*
M. 55.—

T.-W.: *Sterlet*
M. 30.—

T.-W.: *Sternadler*
M. 90.—

T.-W.: *Sterneco*
M. 28.—

T.-W.: *Stereodeck*
M. 30.—

1. **Spiegelstereoskop**, wie oben angegeben . . .
2. Ein **Paar Reversionsprismen** zur Erzeugung pseudo-stereoskopischer Effekte, in Fassung zum Aufstecken auf die Okulare des Mikroskops eingerichtet
3. **Glasmaßstab** in mm geteilt (Teilung 30 cm bzw. 18 cm lang) für den monokularen Gebrauch des Komparators, in besonderem Einlegerahmen
4. **Beobachtungstisch** mit verschließbarer Schublade, letztere mit Einrichtungen für die sichere Unterbringung des Stereoskop-Mikroskops, der Plattenhalter und aller Nebenapparate . . .
5. **Beobachtungsstuhl**, mit in der Höhe verstellbarem Sitz
6. **Staubhülle**, am Apparat befestigt, zum bequemen Wegschlagen eingerichtet

für das kleinere
Modell (B)

T.-W.: *Sterekysine*
M. 170.—

wie bei A.

T.-W.: *Sterminato*
M. 25.—

T.-W.: *Sternaspis*
M. 85.—

wie bei A.

T.-W.: *Stereotuch*
M. 25.—

A. Größeres Modell || B. Kleineres Modell mit allen vorgenannten Nebenapparaten:

Telegr.-Wort: *Stereoalfa.*

M. 3213.—

Telegr.-Wort: *Stereobeta.*

M. 2488.—

Plattenhalter für andere Formate als oben angegeben werden zum Preise von M. 30.— bzw. M. 25.— pro Paar in Rechnung gestellt.

Die **Verpackungskosten** werden zum Selbstkostenpreis mit Mk. 90.— für das größere und mit Mk. 80.— für das kleinere Modell berechnet. Sogemäße Verpackung M. 25.— mehr.

Die Preise verstehen sich loco Jena, gegen sofortige Zahlung, ohne jeden Abzug, in Kassa, Checks oder kurzen bankfähigen Wechseln auf Deutschland, England oder Frankreich. Erfüllungsort für Lieferung und Zahlung ist Jena.

Telegramm-Adresse: Zeisswerk Jena.

Carl Zeiss, Optische Werkstätte, Jena.



Außer dem vorliegenden Prospekt und den darin genannten Druckschriften versenden wir auf Verlangen gratis und franko, in deutsch, französisch oder englisch, unsere Kataloge, bezw. Prospekte über:

Mikroskope und mikroskopische Hilfsapparate;

Apparate für Mikrophotographie und für Projektion, Epidiaskop;

Photographische Objektive und optisch-photographische Hilfsapparate;

Palmos-Handkameras und Vergrößerungsapparate;

Optische Meßinstrumente (Spektrometer, Refraktometer und Spektroskope; Komparatoren, Dickenmesser, Sphärometer und Fokometer; Interferenz- und Schlierenapparate u.s.w.);

Zeiss-Feldstecher und Relief-Handfernrohre;

Binokulare und monokulare Standfernrohre;

Zielfernrohre für Gewehre;

Astronomische Objektive und Astro-Instrumente;

Astronomische Fernrohrmontierungen und Hilfsapparate.