Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 45 (1987)
Heft: 220

Rubrik: Fragen / Ideen / Kontakte

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.07.2025

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

KONTAKTE

Mit beiden Augen beobachten - mit beiden Augen Bilder betrachten

Unter dem Aspekt des zweiäugigen Sehens bringen wir in unserer Rubrik heute einige Ergänzungen zu früheren Artikeln:
- Herr Dr. W. Lotmar berichtet von Toleranzen, die bei der Feldstecherfabrikation beachtet werden müssen. (Ergänzunge u.a. zum Beitrag in ORION Nr. 218, S. 11).
- Als zweites stellen wir einige Möglichkeiten vor zum stereoskopischen Betrachten von Dias und Papierbildern. (Ergänzung zum Beitrag in ORION Nr. 212, S. 5)
- Herr Frankhauser, der Verfasser der Feldstecher-Artikel in ORION Nr. 194 und Nr. 218, möchte weitere Erfahrungen sammeln beim Vergleichen von Beobachtungsinstrumenten. Er sucht zu diesem Zweck Kontakte mit Instrumenten-Besitzern.

Zur Benutzung von Feldstechern für astronomische Beobachtungen

Ueber dieses Thema wurde im «ORION» schon verschiedentlich berichtet, wobei aber ein für die Qualität binokularer Instrumente sehr wesentlicher Punkt, nämlich die Parallelität der optischen Achsen der beiden Hälften, nur kurz gestreift wurde.
Bekanntlich sind die Augen gegen eine Höhenverschiebung der ihnen dargebotenen Teilbilder recht empfindlich; bei Ueberschreitung eines Winkels von ca 1° können die Teilbilder nicht mehr zur Fusion gebracht werden, man sieht ein Doppelbild (Siehe z.B. Brockhaus, ABC der Optik, unter «Koppelung von Akkommodation und Konvergenz»). Bei kleinerer Differenz gelingt zwar noch die Fusion, aber die Augen ermüden mehr oder weniger rasch, was wohl gerade bei astronomischen Objekten am wenigsten erwünscht ist. Für längeres ermüdungsfreies Beobachten mit einem Feldstecher wäre daher eine «Schieltoleranz» der optischen Instrumentenachsen in der Vertikalen von höchstens einigen Bogenminuten von Vorteil.
Bei der Serienfabrikation von Feldstechern müssen selbstverständlich sowohl für die Linsenzentrierung, die Prismenwinkel als auch die Fassungsteile gewisse Toleranzen zugestanden werden. Je grösser diese angesetzt werden dürfen, desto rationeller ist die Produktion, und zwar in recht empfindlicher Weise. Toleranzen, die für die Teile eines entsprechenden monokularen Instruments zulässig wären, um eine optisch völlig befriedigende Leistung zu ergeben, würden sich in der Regel als zu gross erweisen, wenn die zusätzliche Forderung der Achsenparallelität im Binokularfall dazukommt. Ein Ausweg besteht beispielsweise darin, die Objektivfassungen absichtlich leicht exzentrisch und drehbar zu gestalten (Abb. 1). Durch Drehen der Fassungen gegeneinander ist es dann möglich, den vertikalen Schielfehler, welcher durch die Ausnützung der Toleranzen entstanden ist, zu kompensieren. Dabei wird eine optische Hilfseinrichtung mit Marken im Gesichtsfeld benützt, die dem zulässigen Restfehler entsprechen. Nach erfolgter Justierung werden die Fassungen fixiert (schrauben

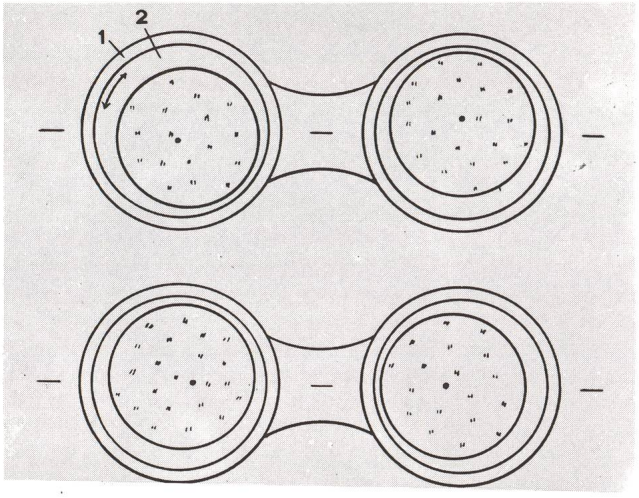

Abb. 1: Justierung von Feldstecherobjektiven. 1 Gehäuse, 2 drehbare Exzenterfassung. Die Linsen haben Zentrierfehler, ihre optischen Achsen sind durch Punkte markiert. Durch Drehen der Fassungen (oben vor, unten nach Zentrierung) lässt sich der Höhenfehler auskorrigieren. Der Zentrierfehler der Linsen ist der Deutlichkeit halber weit übertrieben angenommen.

Sie also Ihren Feldstecher lieber nicht auseinander!). Dabei verbleibt allerdings ein gewisser Schielfehler des Instruments in horizontaler Richtung. Ein solcher ist aber weit weniger störend, da die Augen ja gewöhnt sind, Bilder auch auf Nahdistanz ohne weiteres zu fusionieren. Der Konvergenzwinkel ist zwar mit der Akkommodation gekoppelt, jedoch nicht sehr kritisch. Die beschriebene Vertikaljustierung kann immer so eingerichtet werden, dass die Achsen nachher konvergent und nicht divergent von der Parallelität abweichen. Sollte bei einem auf Unendlich eingestellten Feldstecher die dann entstehende (leichte) Diskrepanz zwischen Konvergenz und Akkommodation als störend empfunden werden, so kann man sie im Prinzip durch Einstellen der Okulare auf geringe Minus-Werte (1-2 dpt) beheben.
Prüfmethoden. Man setzt den Feldstecher auf ein Stativ und stellt ihn auf eine kontrastreiche annähernd horizontale Linie ein, z.B. Leitungsdraht, Dachfirst, Brückengeländer. Man blickt ohne Instrument auf das Ziel, dann so rasch wie möglich durch dieses. Wenn sich die Bildfusion in Vertikalrichtung nicht sofort einstellt, so ist wahrscheinlich ein gewisser Restfehler vorhanden. Man kann den Versuch auch in umgekehrter Reihenfolge machen, am besten einige Male hin und her. Eine quantitative Angabe für den Fehler lässt sich allerdings hiermit kaum gewinnen. Dies gelingt hingegen mit folgendem Verfahren:
Man beschafft sich beim Brillenoptiker ein (rohes) meniskenförmiges Prismenglas der Stärke von 1 Prismendioptrie (ca Fr. 25.—) dessen maximale Ablenkrichtung von ihm durch einen entfernbaren Strich quer über das Glas markiert worden ist. Man stützt das Glas mit der konvexen Seite, bei ungefähr wagrecht liegender Marke, auf den Muschelrand eines der Okulare ab, wobei die dickere Seite nach aussen zu liegt. Nun dreht man das Glas langsam in seiner Ebene im und gegen den Uhrzeiger und sucht die jenige Stellung, bei der kein Fusionsverzug und gleichzeitig beste Bildschärfe auftritt. Für den Verfasser mit Sehschärfe 1,0 beträgt die Unsicherheit dieser Einstellung ca ± 10', entsprechend einem Winkelintervall der Strichmarke auf dem Glas von ± 18°. In gemittelter Stellung

sollte die Strichmarke parallel zur Verbindungslinie der beiden Austrittspupillen des Instruments verlaufen, andernfalls ist letzteres nicht optimal justiert.
Wenn man bei einem eigenen Instrument einen Fehler feststellt, dessen Behebung sich lohnt, so ist es das einfachste, sich vom Optiker eine Rundscheibe von gleichem Durchmesser wie die Okularlinse aus dem Prismenglas ausschneiden zu lassen und diese in eine über das Okular stülpbare drehbare Fassung einzukitten (Abb. 2). Bei drehbaren Okularen bleibt allerdings die Justierung nur solange richtig als deren Dioptrie-Einstellung nicht verändert wird.

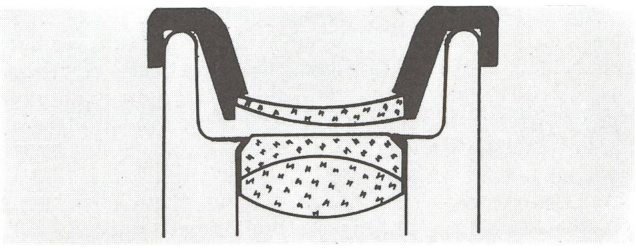

Abb. 2: Vorschlag für Aufsteckfassung eines Korrekturprismas.

Gegebenenfalls muss also die Einstellung des Prismas nachjustiert werden. Für Brillenträger ergibt sich übrigens der Vorteil, dass ein etwaiger Vertikalfehler der Brille durch das beschriebene Verfahren gleich mitkompensiert wird.
Man beachte, dass sich aus einem Prismenrohling von 55 mm Durchmesser 4 Rondellen von über 20 Durchmesser herstellen lassen (Abb. 3).

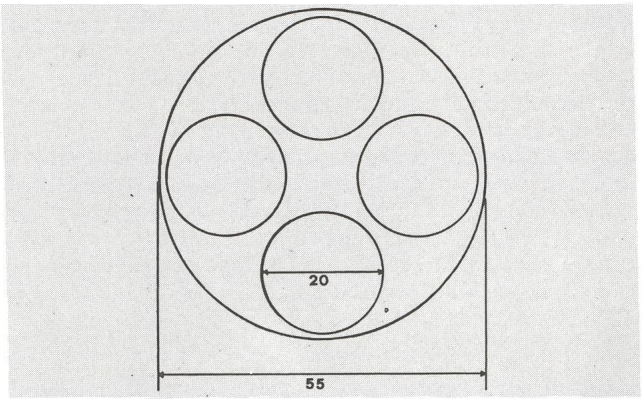

Abb. 3

Zur Orientierung über die bei binokularen Instrumenten zulässigen Parallelitätsabweichungen der optischen Achsen sind in der Tabelle die vom Schweizer Militär für Armeefeldstecher vorgeschriebenen Grenzwerte aufgeführt.

Vertikal		± 15'
Horizontal	divergent	30'
	konvergent	90'

Brillen werden üblicherweise ebenfalls mit einem Vertikalfehler von ca ± 15' ausgeführt.

W. LOTMAR, 3028 Spiegel, Chaumontweg 102

Stereo-Bildbetrachtung für den Amateur-Astronomen

Das Herstellen stereoskopischer Bildpaare - z.B. bei Sternbedeckungen, bei Sonnenfinsternissen, zum Zeigen der Wanderung von Planeten und Kometen oder zur Erzeugung plastischer Mondbilder durch die Ausnützung der Libration - ist die eine Sache. Die Betrachtung solcher Bildpaare oder gar deren Vorfürung vor einem grössern Publikum ist die zweite. Es soll hier nun nicht von Stereo-Komparatoren die Rede sein, wie sie auch von Amateuren gelegentlich gebaut werden, sondern von einfachen Hilfsmitteln, die im Prinzip allen zugänglich sind:

a) Die Natur-Methode des Zusammenschauens
Man hält zwei Stereo-Dias Kante an Kante nebeneinander mit ausgestrecktem Arm vor einen gleichmässig hellen Hintergrund. Mit einiger Uebung - man lasse sich die «Uebungen» von jemandem erklären, der den Trick bereits erfasst hat! - gelingt es, mit je einem Auge nur ein Bild zu betrachten. Je nach Methode schauen dabei die Augen parallel (rechtes Auge zum rechten Bild) oder übers Kreuz (rechtes Auge zum linken Bild). Wenn der Betrachter seine Augen wirklich an diese ungewohnte Uebung gewöhnen kann, dann verschmelzen die beiden Bildeindrücke plötzlich zum überraschend räumlichen Eindruck.

b) Zwei AGFA-Gucki oder "Nachfolgemodelle"
Leider gibt es diese einfachsten Dia-Betrachter von 5,5 cm Breite nicht mehr in Fachhandel. Sie sind für unsere Absicht jedoch ideal: Jedes Auge sieht dann gezwungenermassen nur «sein» Bild. Man lege auch hier die beiden seitlichen Kanten der Guckis aneinander. Beim Betrachten kann man durch leichtes Kippen und Drehen die Stereo-Bilder mühelos zusammenbringen.
Als Ersatz für die vergriffenen Guckis haben wir im Katalog von «3-D-Foto-World» 1) zwei einfache Betrachter entdeckt:
- Stereodia-Betrachter «ERNI» (Durchsicht) aus Kunststoff 110×50×65 mm, mit Mittelscharnier, zur Betrachtung von 2 einzeln gerahmten Dias 5×5 cm. Preis Fr. 24.— / DM 30.—. (Artikel 07185).
- Stereo-Betrachter «DA-DA-2» (Durchsicht) für zwei Einzel-Dias, 115×63×51 mm; mit Anleitung, nach der man mit jeder Kamera 3-D-Dias selber aufnehmen kann und Muster-Diapaar. Preis Fr. 39.— / DM 48.— (Artikel 07183).

c) Klein-Stereoskope / Taschen-Stereoskope
Was damit gemeint ist, zeigt die Abb. 1. Derartige Modelle sind in vielen Qualitäts- und Preisvarianten erhältlich. Das abgebildete Gerät ist zum Preis von Fr. 44.— (Juli 1986) erhältlich bei GEOBILD, Daniel Indermühle, Bachtelmatt, CH-3044 Säriswil.
Das zusammenklappbare Stereoskop besteht aus Metall und Glas, es ist verstellbar für Augenabstände von 55 mm bis 77 mm. Ein gleichartiges günstigeres Gerät aus Kunststoff kostet bei derselben Bezugsquelle Fr. 15.—.
Das entsprechende Modell von Zeiss hat zusätzlich einen Rahmen zum Aufnehmen zweier Dias, ist vielseitiger verwendbar und feiner gearbeitet (Chromstahl/Lederetui!), kostet aber auch Fr. 180.— / DM 225.—. Erhältlich bei «3-D-Foto-World» (Artikel 08201). 1)

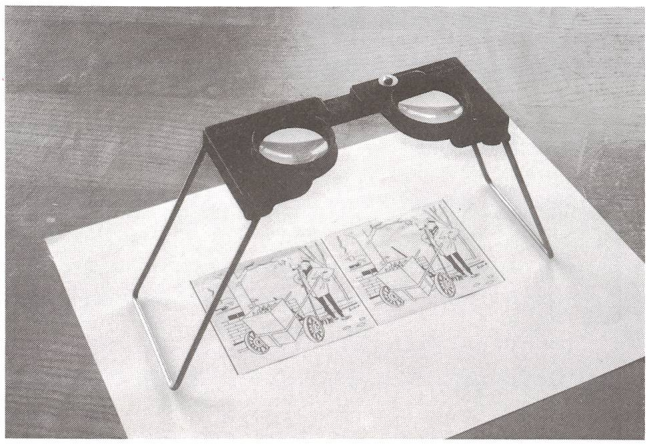

Abb. 1: Zusammenklappbares Klein-Stereoskop, hier aufgestellt zum Betrachten eines Papier-Bildpaares. Die Bilder dürfen nicht breiter sein als der Augenabstand, also in der Regel etwa 6,5 cm. Zum Betrachten von Dias stelle ich die Einrichtung auf ein Leuchtpult. Das Gerät kostet 44 Franken (Bezugsquelle: Siehe Text).

d) Stereoskopische Dia-Projektion

Die einzige Möglichkeit, ein grösseres Publikum gleichzeitig in die faszinierende Welt der Stereoskopie einzuführen ist die Projektion auf eine Leinwand. Der technische Aufwand ist zwar recht beträchtlich, die Wirkung jedoch beeindruckend und verblüffend.

Was man dazu braucht:

- Eine metallisierte Projektionswand.
- Zwei möglichst gleichartige Projektoren, wenn möglich mit 250-Watt-Lampen. Projektionsobjektive mit gleicher und möglichst langer Brennweite (150mm oder 200mm).
- 2 Polarisationfilter. 3)
- Je 1 Polarisationsbrille für jeden Betrachter. 3)

Die Projektoren werden mit Vorteil übereinander aufgestellt, wie dies Abb. 2 zeigt. Vor jedes Objektiv setzen wir eine Polarisationsfolie in den Strahlengang. Die Polarisationrichtung muss diagonal (im Winkel von 45 Grad zur Horizontalen) verlaufen, aber von einem Filter zum andern um 90 Grad versetzt. Beide Bilder werden exakt aufeinander projiziert (für die Toleranzen wird man sich etwa an das halten können, was im vorangehenden Artikel von der Feldstecher-Fabrikation geschrieben wird !). 4)

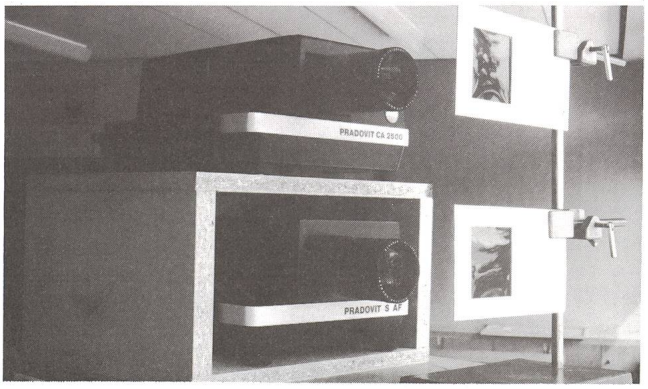

Abb. 2: Aufstellung der Projektoren für die Stereo-Projektion. Die Polarisationsfilter sind in Karton gefasst und am Stativen so befestigt, dass sie im Strahlengang liegen. Die Projektoren sollten lichtstark sein und möglichst identische Objekte aufweisen. Hier Pradovit 2500 mit Teleobjektiv 200 mm.

Nur eine metallisierte Leinwand wird nun das polarisierte Licht auch polarisiert reflektieren. Die Spezialbrille, welche der Betrachter trägt, filtert nun das jeweils falsch polarisierte Licht beim entsprechenden Auge heraus, so dass jedes Auge auf der Leinwand nur ein Bild sieht, wodurch die stereoskopische Wirkung zustande kommt. Damit die Sache funktioniert, müssen die Filter die richtige Dichte haben. Die Lieferanten 3) empfehlenFilter mit einer Polarisationswirkung von 99,7%. Zwei solche Filter mit senkrecht zueinander stehenden Achsen lassen dann noch 0,05 Prozent des einfallenden Lichts hindurch.

Tests: Dia durch Polarisationsfilter provjizieren und durch eine Polarisationsbrille betrachten. Beim Drehen der Brille muss sich die Helligkeit des Bildes verändern. Wenn dies nicht geschieht, ist die Projektionswand nicht geeignet! Die richtige Orientierung der Filter vor den Objektiven muss man durch Ausprobieren festlegen: Zuerst nur das linke Bild projizieren. Bei aufgesetzter Brille soll nun das linke Auge auf der Leinwand ein helles Bild, das rechte Auge ein sehr dunkles Bild sehen. Das Drehen der Brille (links/rechts vertauschen) nützt nichts, weil die Filter in der Brille symmetrisch eingesetzt sind (Polarisationsachsen diagonal schräg gegen die Mitte); die Korrektur muss beim Projektor vorgenommen werden. - Wenn dies alles klappt: Viel Vergnügen!

Anmerkungen:

1) Adressen: 3-D-Foto-World, Fach, CH-4020 Basel
3-D-Foto-World, Fach, D-7858 Weil am Rhein.
Diese Firma ist eine Fundgrube für Stereo-Fans. Man besorge sich den Katalog (Fr.4.— / DM 5.—). Dieser informiert über weitere Betrachtungsgeräte, spezielle Projektoren, auch Bücher, Magazine, 3-D-Fotoserien, 3-D-Kameras usw.

2) Diese Adresse vermittelt in Zusammenarbeit mit dem Geographischen Institut der Universität Bern auch Luftbildpaare des Bundesamtes für Landestopografie, die mit dem Kleinstereoskop betrachtet werden können.
Preis pro Paar Fr. 2.— (Liste anfordern!).

3) Bezugsadressen für Polarisationsfilter und Polarisationsbrillen:

- Firma Schlund & Cie AG, Kunststoffwarenfabrik, Gruben strasse 11, 8045 Zürich. / Tel. 01/461 20 66. (Hier sind nebst Preislisten auch Merkblätter mit technischen Angaben über verschiedene Filtertypen erhätlich).
- 3-D-Foto-World (Adresse oben):
  Filter-Paar für Projektion Fr. 70.— / DM 88.—
  Polarisationsbrillen (günstigtes Modell mit Kartonrahmen: 10 Stück für Fr. 24.— / DM 30.—).

4) Zum exakten Einrichten der Projektoren empfiehlt sich die Herstellung zweier identischer Dias von einem markanten Linienmuster, das bei der Projektion auf der Leinwand vorab zur Deckung gebracht wird.

Aufruf

Wer besitzt einen der neuen Fluorit-Apochromaten Vixen Fl-102 und würde mir helfen, damit für eine spätere Veröffentlichung im «ORION» Vergleichstests mit einem 8-Zoll-Schmidt-Cassegrain zu machen?

Für eine Kontaktaufnahme wäre ich dankbar: Beat Fankhauser, Rosenweg 5, 3073 Gümligen, Tel. (031) 52 54 42.