

# AUS DER NATUR

Zeitschrift für den naturwissenschaftlichen und erdkundlichen Unterricht

herausgegeben von

Realgymnasial-Direktor P. Johannesson  
Prof. Dr. W. Schoenichen · Prof. Dr. P. Wagner

XV. Jahrgang · 1918/19

Mit 146 Abbildungen



Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig



zeigen ein verschiedenes Verhalten; teilweise kommt ihnen ein Generationswechsel im Hofmeisterschen Sinne zu, der z. B. bei *Cutleria* so ausgeprägt ist, daß hier die völlig anders gestaltete Sporangienpflanze sogar als eigene Gattung *Aglaoxonia* beschrieben wurde, ehe man die Zusammengehörigkeit beider erkannte.

Es würde zu weit führen, weitere Beispiele auch noch aus dem Reiche der Pilze mit ihren oft überaus verwickelten Fortpflanzungsverhältnissen anzuführen, zumal prinzipiell neue Gesichtspunkte sich dabei nicht ergeben würden, abgesehen etwa davon, daß bei gewissen Rostpilzen ein viergliedriger Generationswechsel festgestellt werden kann. Fassen wir also das bisher Gesagte noch einmal kurz zusammen, so ergibt sich, daß der Wechsel zwischen haploidem und diploidem Kernzustand, für den mit BUDER und RENNER am besten der Terminus „Kernphasenwechsel“ gewählt wird, streng geschieden werden muß von dem Generationswechsel als dem obligaten Wechsel zweier oder mehrerer deutlich getrennten Entwicklungsabschnitte mit verschiedener Fortpflanzungsweise, daß also auf zoologischem Gebiet auch kein Grund besteht, den Terminus „Generationswechsel“ in dem bisher gebräuchlichen Sinne fallen zu lassen. Will man die Tatsache noch besonders hervorheben, daß in gewissen Fällen der Generationswechsel durch einen Wechsel der äußeren Erscheinungsform noch schärfer betont wird, so können wir dieses Verhalten mit BUDER am besten als Gestaltswechsel bezeichnen, und die Archegoniaten würden dann ausgezeichnet sein durch die korrelative Verknüpfung dreier begrifflich streng geschiedenen Rhythmen, die in anderen Abteilungen des Pflanzenreiches auch in verschiedenen Kombinationen auftreten können.

## Die Selbstanfertigung einfacher astronomischer Instrumente

Von MAX VALIER in Bozen

Mit sechs Abbildungen

### Die parallaktische Montierung

In unserem letzten Aufsätze haben wir auf die Montierung unseres einfachen selbstgebauten Fernrohrs nur als ein Problem hingewiesen, welches sich der Leser selber nach den gegebenen Direktiven lösen sollte, uns aber selbst nicht näher über das „wie“ verbreitet.

Weil nun für den Beobachtungserfolg im ganzen und vornehmlich bei gewissen Arbeiten die Montierungsart nicht unwesentlich ist, so wollen wir nicht versäumen die wichtigste Aufstellungsart des astronomischen Fernrohrs näher zu besprechen. Es kann hierdurch, zumal wir das Fernrohr auch noch weiter ausrüsten werden, das Anwendungsgebiet unserer selbstgebauten Teleskope bedeutend erweitert werden, und es wird die vielseitigere Verwendungsmöglichkeit zur Hebung des Interesses des Beobachters sicher beitragen.

Was versteht man nun unter „parallaktischer Montierung“?

Nichts anderes als ein System von zwei aufeinander normalen Achsen, räumlich

so angeordnet, daß die eine der Achsen der Erdachse und damit auch der Himmelsachse parallel ist. In einzelnen Gebieten der Erde wird die Lage dieser Achse zwar eine verschiedene Neigung zur Ebene des Horizontes haben, für einen außenstehenden Beobachter würden aber alle Achsen einander gleichgerichtet erscheinen. (Vgl. Abb. 1.)

Wie groß die Neigung der Achse für einen bestimmten Erdort zu wählen ist geht aus der Überlegung, daß die Achse zum Himmelspol (Polarstern) zeigen muß, leicht hervor, denn es ist bekannt, daß der Himmelspol notwendig über dem Nordpunkt des Horizontes so viele Grade über den Horizont erhoben ist, als dem Ort Grade geographischer Breite zugehören. (In Deutschland z. B. zwischen  $48^\circ$  und  $52^\circ$ .)

Wie wir die parallaktische Montierung in Praxis am besten ausführen, ist aus Abb. 2 deutlich ersichtlich.

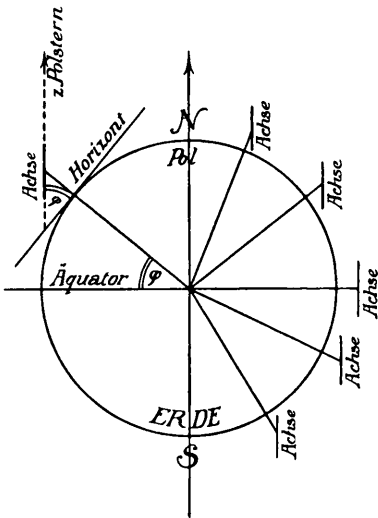


Abb. 1. Lage der Stundenachsen bei parallaktischen Montierungen im Vergleich zu Horizont und Erdachse

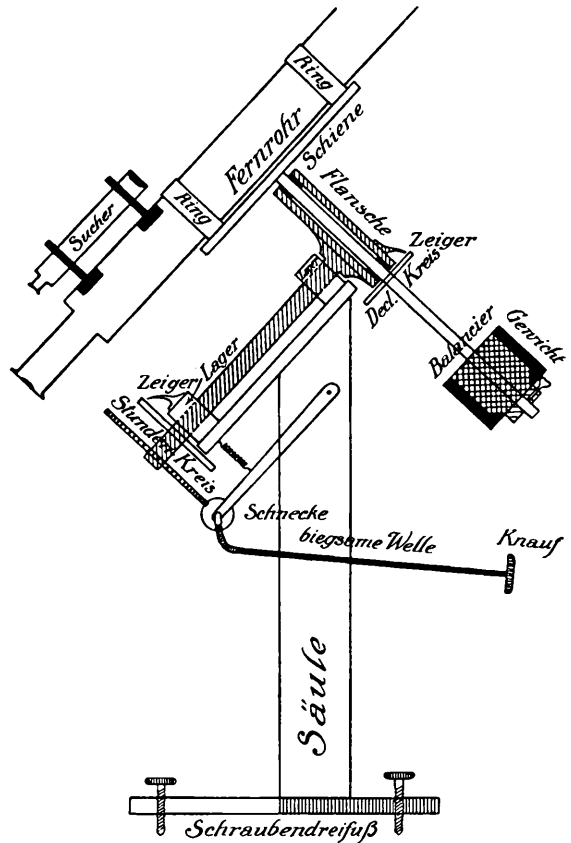


Abb. 2

Auf dem bekannten Dreifuß mit Fußschrauben, welche zur Vertikalkorrektion der Säule dienen, erhebt sich eine Säule von hinreichender Stärke, welche an ihrem oberen Ende einen schrägen Lagerträger für die polparallele Achse trägt. Der Winkel dieser schrägen Fläche mit der Horizontalen muß eben = geogr. Br. sein. In den Lagern dreht sich die sogenannte „Stundenachse“, welche fix mit sich verbunden den „Stundenkreis“ trägt.

Das obere Ende der Achse ist in einen Würfel oder eine Flansche ausgebildet, welche als Büchse für die zweite, für die Deklinationsachse, dient.

Beide Achsen sollen normal aufeinander stehen. Der Würfel oder die Flansche,

oder genauer, der Schnittpunkt der beiden Achsen soll senkrecht über der Stativsäule liegen, denn er ist der Schwerpunkt des ganzen Systems. Beachtet man diese Angaben, so wird das Instrument keine Neigung zum Umfallen zeigen.

Auf der Deklinationsachse ist endlich das Fernrohr wieder normal befestigt, am besten durch eine Schiene mit zwei Ringen. Auf der Gegenseite der Deklinationsachse muß ein Balanziergewicht angebracht sein, welches durch seine Verschiebung gestattet das Fernrohr und dessen Nebenapparate in bezug auf die Stundenachse vollkommen auszubalanzieren. Ferner ist ein geteilter Kreis, der „Deklinationskreis“ auch auf dieser Achse befestigt.

In der Projektion unserer Abbildung ist dies alles sehr gut ersichtlich, doch sei bemerkt, daß die abgebildete Stellung des Fernrohrs für die Beobachtung cölestischer Objekte kaum vorkommt, es wäre denn der einzige Fall, daß man gerade den Polarstern anschauen wollte.

Damit ist im Principe alles, was zur parallaktischen Montierung gehört, erwähnt.

Für die Praxis der Beobachtung ist es aber wichtig noch einige Vorrichtungen anzubringen, welche die bequeme Ausnutzung der theoretischen Vorteile der parallaktischen Montierung gestatten, sowohl was die optischen Bestandteile des Fernrohrs anlangt, wie, auch was die Montierung betrifft.



Abb. 3

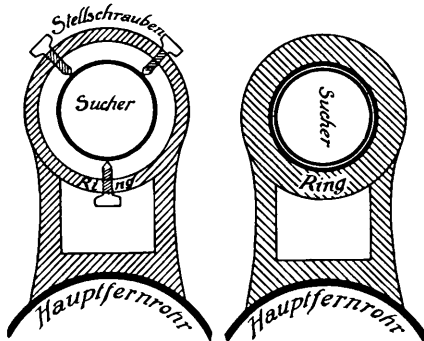


Abb. 4

Am Fernrohr ist vor allem die Anbringung eines Fadenkreuzes im Okular wünschenswert, um den Vorteil, Messungen mit dem Instrumente machen zu können, voll auszunutzen.

Es ist ja klar, daß mittels eines Fernrohres das Anvisieren eines Objektes proportional seiner Vergrößerung genauer erfolgen kann als z. B. mittels Quadranten und freiem Auge, wofern man anders ein Merkzeichen im Gesichtsfelde hat. Das Beste ist hiezu die Einführung des Fadenkreuzes.

Wie macht man nun ein Fadenkreuz, und wo bringt man es an?

Aus der Überlegung, daß das Fadenkreuz im Fernrohr zugleich mit dem Objekte scharf gesehen werden soll, ergibt sich sofort, daß es in die Ebene des Fokalbildes kommen muß, das ist ungefähr dort wo wir im letzten Aufsätze die „Gesichtsfeldblende“ postierten. An Stelle des „Papperinges“ und der „Blende“ fertigen wir nun aus einem Stücke dasselbe an, was die Summe dieser beiden Dinge darstellt (Abb. 3) und spannen normal zueinander zwei Spinnfäden oder dünne Drähte (0,1 mm) über die runde Öffnung der Blende.

Spinnfäden sind besser, weil sie dünner und infolge ihrer elastischen Spannung immer gerade sind. Man erlangt sie am besten dadurch, indem man den Spinnen eine Drahtgabel „aufrichtet“ und mit dieser Gabel direkt an Ort und Stelle über-

trägt. Dafür, daß die Fäden normal zu einander stehen werden, sorgt man im vorhinein, indem man auf der Blende sich die Stellen anzeichnet, wo die Fäden den Rand berühren. Befestigt werden die Spinnfäden mit gewöhnlichem Wachs.

Das so geschaffene Röhrchen schieben wir nun in das Okularrohr des Fernrohrs so weit hinein, daß der Abstand Spinnfäden — Okularlinse etwa gleich deren Brennweite ist und probieren dann durch Beobachten die ganz richtige Stellung bald aus, wo für das Auge das Spinnfadencross und das beobachtete Objekt zugleich scharf erscheint.

Es ist klar, daß das Röhrchen mit dem Fadencross „zügig“ in den Okularstutzen hineinpassen muß.

Eine weitere Ausrüstung des optischen Teiles unseres „Äquatorials“ — wie man das parallaktisch montierte Fernrohr auch nennt —, ist die Beigabe eines Suchers, welcher parallel zum Hauptfernrohr steht und durch seine Lichtstärke und sein verhältnismäßig großes Gesichtsfeld geeignet erscheint, das mit dem großen Fernrohre schwierige Aufsuchen dem freien Auge unsichtbarer Objekte zu erleichtern.

Die Herstellung des Suchers ist ja schon bekannt, seine optische Eigenart gleichfalls, hier soll uns nur seine Anbringung am Hauptfernrohr und die Vorrichtung zu seiner Zentrierung beschäftigen.

Am besten sind zwei Bügel in der Art der Abb. 4. Beide, im äußeren ganz kongruent mit der Laubsäge hergestellt, enthalten ein kreisrundes Loch von der Größe, daß es beim hinteren Bügel gerade das unbehinderte Durchstecken des Tubusses des Suchers gestattet. Beim vorderen Bügel ist das Loch um etwa 1 cm weiter. Drei Stellschrauben in Anordnung von je  $120^\circ$  Abstand ermöglichen durch entsprechendes Anziehen den Sucher achsenparallel dem Hauptrohr zu stellen.

Beide Bügel müssen auf derselben Zylindererzeugenden des Hauptfernrohrtubusses montiert sein, sonst — wenn sie schief ständen — wäre die Achsenparallelität von Sucher und Hauptrohr natürlich trotz der Stellschrauben nicht herstellbar. Alles dieses ist aus Abb. 4, auch schon aus Abb. 2 deutlich sichtbar.

Der Sucher ist selbstverständlich auch, ja erst recht, mit Fadencrossokular ausgestattet.

Wir haben nun wohl erörtert, was wir alles zu machen haben, um eine parallaktische Montierung herzustellen. Je nach der Größe des in Betracht kommenden Instrumentes werden wir aber das Wie etwas modifizieren.

Handelt es sich um ein kleines selbstgebautes oder auch vorhandenes käufliches Auszug-Fernrohr geringerer Dimension, so werden wir uns den Sucher ersparen und auch die Montierung vereinfachen.

Der Dreifuß hat nur eine Fußschraube, welche zugleich zur Korrektur des Neigungswinkels der Stundenachse dienen kann. Als Achsen nimmt man Blechröhren, als Lager Holzzwingen. Mit Vorteil konstruiert man bei so kleinen Röhren das Stativ so, daß es, auf einen Tisch gestellt, gerade zum Beobachten eine bequeme Stellung ergibt.

Die Kreise — der Stundenkreis und Deklinationskreis — werden entweder auf weiß überzogener Pappe oder ebenso aus Laubsägeholz hergestellt.

Verzichtet man bei der Vereinfachung für kleine Röhre auch auf sie, so begibt man sich eines bedeutenden Vorteils. Indessen kann man die Kreise minder fein einteilen.

Die Ablesungsfeinheit soll immer — das merke man als Regel, dreimal so fein sein, als der Durchmesser des Gesichtsfeldes des Fernrohrs, respektive Suchers, bei Anwendung der schwächsten Vergrößerung beträgt. Z. B. man übersieht im Sucher ein Feld, wo der Mond linear dreimal nebeneinandergelegt noch Platz hätte, so müßte man, da man  $3 \times \frac{1}{2}^\circ = 1^\circ 30'$  Gesichtsfelddurchmesser hat, die Kreise in halbe Grade teilen, resp. den Deklinationskreis in  $\frac{1}{2}^\circ$ , den Stundenkreis, dessen Teilung in  $24^h$  zu je  $60^m$ , zu je  $60^s$  erfolgt, in je  $2^m$ .

Zwischen  $^\circ$ ,  $'$ ,  $''$  und  $^h$ ,  $^m$ ,  $^s$  besteht ja die Beziehung, daß  $1^h = 15^\circ$  (weil  $24^h = 360^\circ$ ),  $1^m = 15'$ ,  $1^s = 15''$ , und daher umgekehrt  $1^\circ = 4^m$ ,  $\frac{1}{2}^\circ = 2^m$ .

Bei richtiger Aufstellung des parallaktisch montierten Fernrohrs muß es dann möglich sein, ein Objekt, das man zwar mit freiem Auge nicht sehen kann, dessen astronomisch berechneten Ort man aber kennt, nach der später einmal zu erläutern Methode „einzustellen“, das heißt durch entsprechende Stellung des Rohres nach den Sucherkreisen, das Objekt direkt in das Gesichtsfeld des Suchers oder Hauptfernrohrs zu bringen.

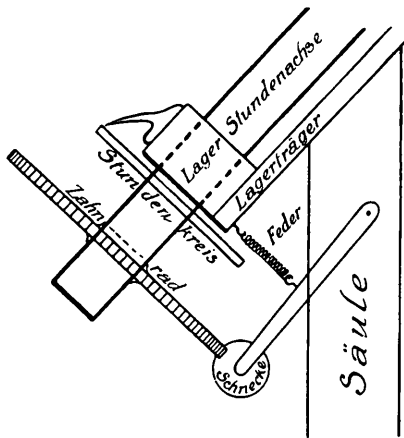


Abb. 5. Schneckenantrieb der Stundenachse

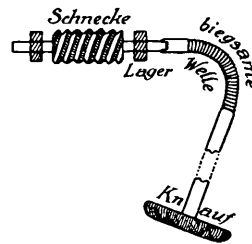


Abb. 6. Biegsame Welle

Wenn wir ein verhältnismäßig recht mächtiges Rohr uns selbst gebaut haben, so werden wir im Gegenteile nicht nur die in Abb. 2 ersichtlichen Kreise anbringen, sondern auch noch uns durch Zahnrad und Schnecke eine Feinbewegung in der Stundenachse verschaffen.

Unmittelbar unter dem Stundenkreis, gleichfalls auf der Stundenachse fest und unverrückbar mit dieser verbunden ist ein Zahnrad angebracht. Dieses soll 90, 180 oder 360 Zähne besitzen.

Ist das Zahnrad ein für das Eingreifen einer „Schnecke“ geeignetes, und kann man eine „Schnecke“ dazu von einem Mechaniker bekommen (selbst machen kann man eine Schnecke ohne Drehbank nicht), so kann man diesen Antrieb für die Stundenachse benutzen und die Ausschaltvorrichtung für die Schnecke etwa wie aus Abb. 5 ersichtlich konstruieren. Die „Feder“ drückt die Schraube automatisch ins Schneckenrad hinein, drückt man sie aber mit der Hand zurück, so geht die Schnecke aus dem Zahnrad heraus, und man kann das Fernrohr frei um die Stundenachse drehen.

Die Achse der Schnecke oder des kleinen Rädchens endet in ein Vierkant. Von diesem wird die Bewegung dann zu einem der Hand des Beobachters immer bequem liegenden Knauf am besten durch eine sogenannte „biegsame Welle“ fortgeleitet.

Diese besteht einfach aus zwei festen Stücken, das eine zum Anstecken an das Vierkant, das andere führt bis zum Knauf bei der Hand des Beobachters, und aus einem kurzen biegsamen Stück. Dieses ist nichts anderes als eine aus hartem hinreichend starken Stahldraht ganz eng gewickelte Spirale (Abb. 6). Mittels einer solchen biegsamen Welle kann der Antrieb der Schnecke (des Zahnrädchens) aus jeder Stellung des Knaufes in der Hand des Beobachters erfolgen.

Mittels dieser Nachbewegung des Fernrohrs sind wir imstande, ein einmal eingestelltes Objekt dauernd im Gesichtsfelde des Fernrohrs zu erhalten.

Daß man natürlich auch auf der Deklinationsachse mit Vorteil eine „Feinbewegungs-vorrichtung“ ähnlicher Art anbringen kann, ist einleuchtend.

Macht man auch dies, so kommt man dem Typus der sogenannten „deutschen parallaktischen Montierung“ ziemlich nahe.

Ich habe selbst schon als Knabe von 15—18 Jahren mir Instrumente nach dieser beschriebenen Art zuerst einfach aus Holz, Pappe und Eisenblech, dann ganz schön in Eisen und Messing beim Feinmechaniker erbaut und weiß daher wohl, wie es um eine solche Arbeit bestellt ist.

Bei einiger Findigkeit und Handfertigkeit kann es niemandem im Ernst schwer fallen, eine gute Montierung selbst herzustellen.

Die Freude an ihr ist aber um so größer, je besser und genauer alles gearbeitet ist. Der Geldaufwand wird ja nur gering sein, die Mühe allerdings größer.

## Bionomische Irrtümer

### I. Der Rotklee und die Hummeln

Von FRANZ HEIKERTINGER in Wien

Von gleicher, wenn nicht von größerer Wichtigkeit als die Erschließung neuer naturwissenschaftlicher Tatsachen ist für Forschung und Lehre die Ausmerzung alter Irrtümer. So leicht es ist, ein Irriges in die Literatur einzuführen — es geschieht ja wohl immer unbewußt und im besten Glauben, ein Richtiges gefunden zu haben — so schwierig ist es, dieses Irrige, das, binnen kurzem von hundert Kanälen aufgenommen, seinen Weg in die wissenschaftliche Welt hinaus genommen hat, wieder einzufangen und auszulöschen.

Diesem letzteren Streben sei die Reihe kleiner Aufsätze, die ich mit vorliegendem beginne, gewidmet. Sie dienen keiner vorgefaßten Idee, keiner Hypothese. Sie wollen nichts als rein sachliche, konkrete Richtigstellungen in weiteste Kreise tragen. Wenn ein Abstraktes über ihnen schwebt, so soll und kann es nichts sein als die tiefe Einsicht, daß die Wissenschaft niemals zuviel Vorsicht im Bauen auf Übernommenes walten lassen kann, daß ihr Mißtrauen nie schlafen gehen und ihr kritisches Prüfen nie enden darf. Und besonders für den verantwortlichen Jugendbildner, der in vielem auf die Autorität von Büchern zu bauen gezwungen ist, werden Dinge wie die folgenden von großer Bedeutung sein.