Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München

Jahrgang 1949

München 1950

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

In Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung München

Der Libellensextant für gleiche Höhen

Von Erich Schoenberg

Mit einer Tafel

Vorgelegt am 8. Juli 1949

In den Sitzungsberichten der Bayer. Akademie für 1947 habe ich eine neue Methode für Ortsbestimmungen aus der Luft und zur See veröffentlicht, deren Erfolg, wie ich im Schlußsatze (S. 154) betont habe, wesentlich von der Konstruktion eines geeigneten Beobachtungsgeräts abhängig ist.

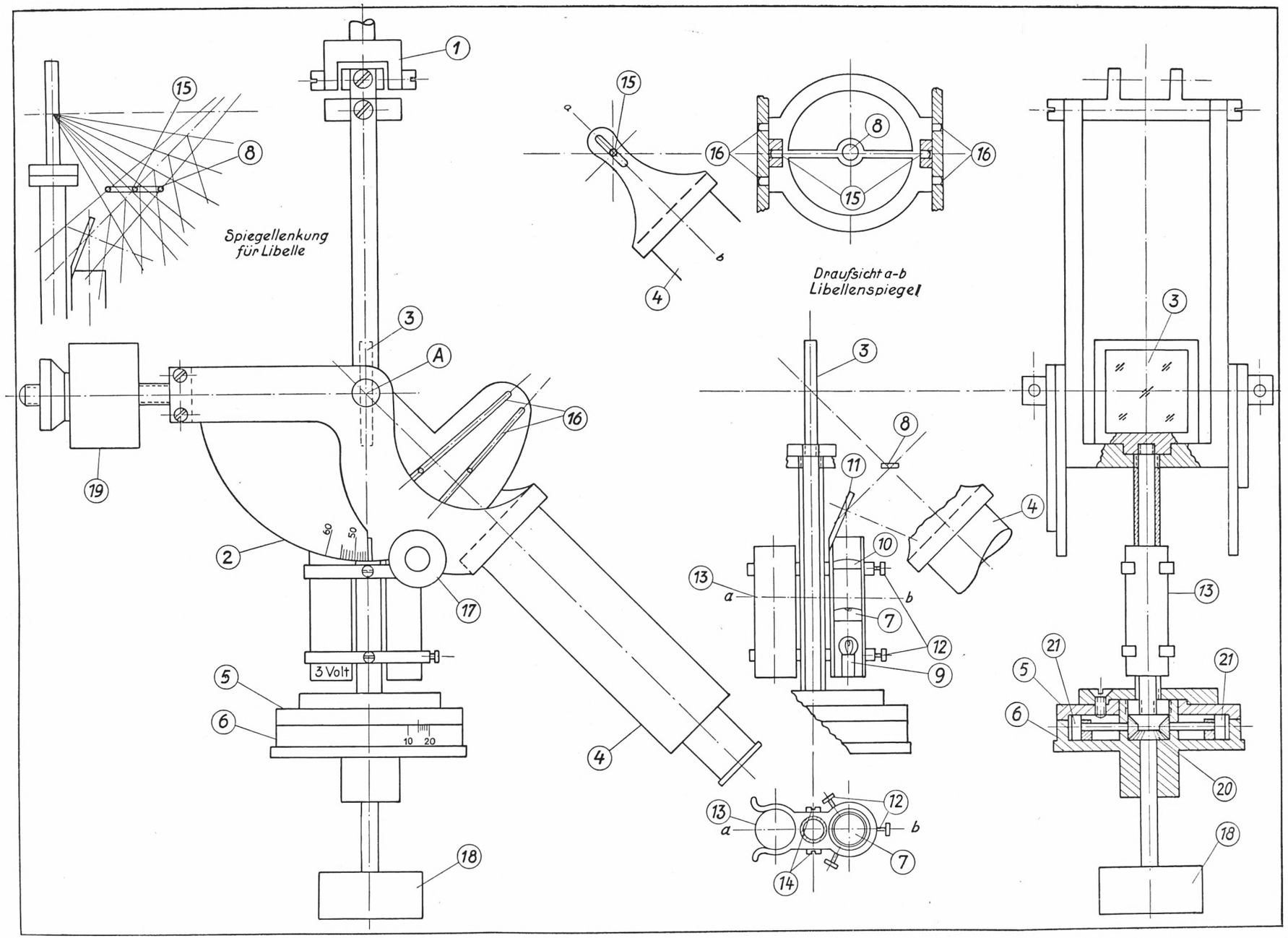
Hiermit erlaube ich mir, eine einfache Lösung des Problems, die durch eine Zeichnung erläutert wird, vorzulegen.

Die Methode erfordert die zeitliche Festlegung des Moments, in dem zwei geeignet ausgewählte Sterne genau die gleiche Höhe am Horizonte des Beobachtungsortes besitzen. Das geeignete Sternpaar soll mit genähert bekannter Breite und Länge (bis auf 1 Grad genau) dem Tafelwerk entnommen werden, das Instrument wird dann auf die gemeinsame Höhe und das mittlere Azimut eingestellt und das Flugzeug bzw. das Schiff auf den mittleren Kurs gesteuert. Hier genügt eine Genauigkeit von ± 4 Grad. Dann sollen beide Sterne des Paares als die hellsten im Gesichtsfelde erscheinen und der Moment ihrer Bedeckung zeitlich fixiert werden. Mit diesem Moment wird aus der Tafel die Breite bzw. die Ortszeit direkt entnommen.

Die Bedingungen für diese Art von Beobachtung können durch folgendes Instrument erfüllt werden. In einem kardanischen Gehänge (1) hängt das ganze Instrument. Der Schwerpunkt des drehbaren Teils liegt in der horizontalen Achse A, was durch das verstellbare Gegengewicht (19) aus Stahl bei Verwendung von Dur-Aluminium für die übrigen Teile leicht zu erreichen ist. Im unteren Teil der vertikalen Achse ist eine Dosenlibelle (7) angebracht, die durch ein Lämpchen (9) von unten durchleuchtet und durch die Linse (10), die beiden Spiegel (11 u. 8) im Brennpunkte des Fernrohres (4) abgebildet wird. Die Einstellung des Fernrohrs in Höhe erfolgt auf dem vertikalen geteilten Kreis (2), der fest mit der vertikalen Achse verbunden ist

und an den der mit dem Fernrohr um die Achse (A) bewegliche Teil durch die Klemme (17) festgeklemmt wird. Der vertikale Spiegel (3) (justierbar gegen die Achse der Libelle) ist halb durchlässig und im Azimut durch die Rendelschraube (18) drehbar. Der eine Stern wird in Durchsicht durch den halbversilberten Spiegel (3), der zweite in gleicher Höhe nach Reflexion von demselben im Gesichtsfelde des Fernrohrs sichtbar und durch Drehung des Spiegels im Azimut an ihm so lange nach rechts und links vorbeigeführt, bis eine Deckung der Sternscheibchen eintritt. In diesem Moment muß die vertikale Lage der Achse des reflektierenden Spiegels gesichert sein, was dadurch erreicht wird, daß die gleichzeitig im Gesichtsfelde sichtbare Blase der Libelle eine streng zentrale Lage einnimmt. Dagegen brauchen die Sterne, die zur Deckung gebracht werden, nicht im Zentrum des Gesichtsfeldes zu liegen. Die Drehung im Azimut beeinflußt die Richtung der Vertikalachse, so daß mit einem ständigen Wandern der Blase um die Mitte des Gesichtsfeldes zu rechnen ist, aber gleichzeitig hat es der Beobachter in der Hand, die Achse während der Drehung zu richten, indem er einen leichten Druck nach unten an der Rendelschraube ausübt. Die Beobachtung dürfte jedenfalls wesentlich leichter sein als mit dem üblichen Libellen-Sextanten ohne kardanische Aufhängung, bei dem der Beobachter die horizontale Lage des reflektierenden Spiegels freihändig erreichen muß.

Der bewegliche Libellenspiegel (8) muß bei der Einstellung des Fernrohrs in Höhe eine Drehung um einen Winkel ausführen, der der Hälfte der Drehung des Fernrohrs gleichkommt. Außerdem aber muß er, um zentrisch gegen das Objektiv des Fernrohrs zu verbleiben, auch noch eine Parallelverschiebung in der Vertikalebene der Fernrohrachse haben. Beide Bewegungen werden dadurch erreicht, daß einerseits das Objektivende des Fernrohrs zwei Halter (15) für den Rahmen des Spiegels trägt und andererseits der feste Vertikalkreis zwei zu einander geneigte gerade Schlitze (16) erhält, längs denen der Rahmen des Spiegels mit veränderlicher Neigung geführt wird. Dadurch wird erreicht, daß der reflektierte Strahl von der Libelle immer parallel zur optischen Achse des Fernrohrs verbleibt und die Projektion des kleinen Spiegels gegen das Objektiv zentral bleibt.



Erklärung der Zeichnung des Libellensextanten für gleiche Höhe

1. Kardanische Aufhängung
2. Geteilter Vertikalkreis
3. Halbversilberter vertikaler Spiegel (drehbar im Azimut)
4. Fernrohr
5. Geteilter fester Horizontalkreis
6. Drehbarer Horizontalkreis
7. Dosenlibelle
8. Drehbarer Libellenspiegel
9. Beleuchtungslampe für Libelle
10. Linse zur Abbildung der Libelle im Fernrohr
11. Fester Libellenspiegel
12. Justierschrauben für die Libelle
13. Batterie
14. Befestigungsschrauben für Libellenhalter
15. Führung des beweglichen Libellenspiegels
16. Lenkung des beweglichen Libellenspiegels
17. Klemmschraube für das Fernrohr in Höhe
18. Handrad und Gegengewicht
19. Gegengewicht für das Fernrohr
20. Kegelradantrieb
21. Gummiräder zur Übertragung der Bewegung um die vertikale Achse