

V o r w o r t .

Die Originalschrift, unter dem Titel:
Guide du Géomètre pour les opérations d'arpentage et le rapport des plans. Suivi d'un traité de topographie et de nivellement etc. par Goulard - Henrionnet, 1850,

hat das besondere Verdienst einer faßlichen, practischen Abfassungsweise vor vielen ihrer Vorgänger und Zeitgenossen voraus, während sie sich vorzugsweise innerhalb einer Sphäre bewegt, welche das Element des ausübenden Geometers und diesem ausschließliches Bedürfnis ist.

Sie überläßt die Aufgaben der höhern Meßkunde, wie das Anordnen und Vermessen astronomischer und größerer trigonometrischer Dreieckketten ersten Ranges, die nur bei umfangreichern Landesvermessungen vorkommen, daher den einzelnen Feldmesser nur selten berühren, andern Schriften und begnügt sich, in nöthigen Fällen nur darauf hinzuweisen; dagegen geht sie desto umständlicher in das Detail ein, weil diese Belehrung dem Geometer bei seiner Beschäftigung, wozu ihn Catastereinrichtungen, Separationen, Feldtheilungen, gerichtliche Auseinandersetzungen, Forstwissenschaft, Straßen- und Wasserbau, topographische Aufnahmen u. berufen, näher steht.

Der Nutzen, den die Schrift in dieser Beziehung für ausübende Geometer hat, scheint so klar vorzuliegen, daß die Hoffnung, es werde die Ueber-

setzung dem Bedürfniß in allgemeiner Hinsicht entsprechen, nicht trügen wird.

Wir haben über allgemeine Meßkunde, die höhere inbegriffen, mehre gute und sehr ausführliche Schriften, wovon ich nur die Namen einiger Verfasser zu nennen brauche, als: L. Mayer, Bugge, Puisseant, Lehmann, Winkler, Barfuß*) u.

Einige sind jedoch insofern einseitig, als sie das oder jenes geodätische Instrument mit besonderer Vorliebe behandeln; einige sind gegen die neueren Fortschritte theilweise veraltet, andere umfassen ein zu großes Terrain der Wissenschaft, so daß der Feldmesser das ihm in seiner practischen Thätigkeit Brauchbare erst mühsam heraussuchen muß, indeß das Uebrige sich mehr der höhern Meßkunst zu- neigt und das Studium höherer Analyse fordert. Nichtsdestoweniger darf der Leser in der vorliegenden Schrift eine vage empirische Anweisung vermuthen, wie sie eine Menge ephemerer Schriftchen zum großen Nachtheil der Wissenschaft in den neueren Zeiten aufstellt.

Vergleichen „Efelsbrücken“, man erlaube mir hier diesen terminus technicus, finden allerdings Liebhaber, sie alle befähigen aber nicht, ein Ackerstück richtig zu vermessen oder zu berechnen, wenn der Nerv der Wissenschaft fehlt; am allerwenigsten vermögen sie Rath zu ertheilen bei schwierigen, verwickelten Fällen, wie sie sich auf dem Terrain täglich darbieten, noch Zweifel zu heben, die selbst einem geübtern Geometer aufstoßen. Wo nicht Wis-

*) Dessen Schrift: „Handbuch der niedern und höhern Meßkunde u. nach dem neuesten Standpuncte der Wissenschaft bearbeitet von Dr. Fr. W. Barfuß. Zweite verbesserte und vermehrt Auflage. Mit 14 Figurentafeln. Weimar, Bernh. Fried. Voigt, ist sehr zu empfehlen und gewährt gründliche Unterweisung in der Geodäsie nach ihrem ganzen Umfange.

senschaft begründet, wo der feste Drehpunct fehlt, um den die Praxis sich verästet, da wird nur leeres Stroh gedroschen.

Es hält sich jedoch die vorliegende Schrift bei aller wissenschaftlichen Durchführung stets in den Grenzen der elementaren Mathematik und streift selbst nur in einzelnen Fällen in das Gebiet der sphärischen Trigonometrie *).

Die Schrift mußte aber die Kenntniß der elementaren Geometrie und der ebenen Trigonometrie voraussetzen, wenn sie diese Lehrzweige nicht ausführlich abhandeln und damit ein sehr voluminöses Werk schaffen wollte. Sie mußte sich ohne weitläufige Auseinandersetzung auf deren Sätze berufen können und den Grundsatz festhalten, daß ein Feldmesser ohne mathematische Vorkenntnisse nichts mehr sei, als der Ackerbauer, der mit seiner Ruthe Ackergerhalte auszumitteln gedenkt. Daß nicht auch einzelne Beziehungen auf mathematische Geographie genommen werden mußten, konnte offenbar nicht vermieden werden, jedoch findet man stets die nöthigen Erläuterungen beigelegt.

Es wird dem Geometer Manches anziehend, lehrreich und nachahmungswerth sein, was sich auf die Verfahrungsweise der französischen Ingenieurs bezieht.

Das Wort: Prüfet Alles, das Gute behaltet! ist für den ein gewichtiges Wort, der ernstlich dem

*) Es ist sehr unrecht, der sphärischen Trigonometrie ihren Standpunct außerhalb des elementaren Unterrichts der Mathematik anzuweisen. Wo Körperliche Geometrie (Stereometrie) gelehrt wird, sollte sie als deren Aggregat behandelt werden. Sie ist so überaus leicht zu fassen, wenn die ebene Trigonometrie vorausgegangen ist, daß es lächerlich ist, den für einen höhern Eingeweihten zu halten (wie es ziemlich allgemeine Meinung ist), der ein sphärisches Dreieck berechnen kann.

Ziele der Vollkommenheit zustrebt. Auf dem geborneten Wege bequem fortzugehen, bei scheinbaren Hindernissen auszubeugen oder umzukehren, steht dem Denker nicht zu.

Der französische Ingenieur kennt den Meßtisch mehr geschichtlich, als practisch, mit solchem zweckmäßig zu arbeiten versteht er wenig; daher auch die vorliegende Schrift dessen nicht erwähnt. Diesem Mangel abzuhelfen, ist jedoch der Uebersetzer bemüht gewesen. Was die andern üblichen Instrumente betrifft, so stimmt das Verfahren bei ihrer Anwendung in den Hauptsachen mit dem unserigen überein; Abweichungen gehören unter die oben erwähnten.

Es sei mir hier gestattet, Einiges über den Gebrauch der Meßinstrumente zu sagen. Jeder Feldmesser hat gewöhnlich ein Lieblingsinstrument, das er auf Unkosten der andern bevorzugt, sei es aus Gewöhnung, sei es, daß er die Vorzüge anderer nicht kennt. Aus einer solchen Bevorzugung entstehen oft die mangelhaftesten Arbeiten oder doch eine selbst herbeigerufene Erschwerung der Operation.

Man überlege daher vor Beginn einer Arbeit wohl, welches das geeignetste Instrument sein möchte, von dem sich die meiste Schärfe, die meiste Zeitersparniß und die zulässigste Bequemlichkeit bei der vorhabenden Arbeit erwarten läßt. Von diesen drei Factoren mache er das Resultat der Wahl abhängig.

Der Geometer muß demnach die Leistungen und die Behandlungsweise der verschiedenen üblichen Instrumente genau kennen. Alles mit einem und demselben abmachen zu wollen, wäre thörig; das einfachere Instrument behalte indeß stets den Vor-

zug, wenn die Wahl schwankt. Hierbei hat die Localität, wie ersichtlich, eine entscheidende Stimme.

Der von Prätorius erfundene Meßtisch wurde schon in seiner ursprünglichen einfachsten Gestalt in Deutschland häufig gebraucht; auch verband man damit die Benutzung als Zollmann'sche Scheibe, ja man versuchte sogar, wiewohl sehr unbequem, ihn zu Höhenmessungen zu gebrauchen. Marinoni gab ihm dadurch größere Vollkommenheit, daß er ihn zu mehreren Bewegungen geschickt machte; er verbesserte die Horizontalstellung, die Arenbewegung, namentlich aber brachte derselbe eine schiebbare Bewegung nach vor- und rückwärts, nach links und rechts an, ohne daß dabei die Stellung des Stativs betheiliget wurde*). Einzelne Verbesserungen erhielt er durch Hogreve**) und Andere, bis zu den neueren Zeiten, wo Reichenbach vorzügliche Instrumente dieser Gattung lieferte, deren Vollkommenheit in Aufstellung, Bewegung und Leistung keinen Wunsch lassen. Man findet einen dergleichen Meßtisch, mit einigen Modificationen beschrieben in G. Winkler's practischer Meßkunst u. Wien 1829, in Netto Beschreibung der Meßinstrumente, in Barfuß bereits erwähntem Handbuch u. a. D.

Was mit dem Meßtische geleistet werden kann, hat der verst. Major Lehmann vom königl. sächs. Generalstabe in seinen Schriften dargethan und durch eigene Leistungen thatsächlich bewiesen. Derselbe bediente sich jedoch aus Grundsätzen nur eines der einfacheren Instrumente. Von ihm stammt der Gebrauch des Diopterlineals mit Tangentenscale

*) J. Marinoni de re ichnographica. Viennae 1731.

**) Hogreve practische Anweisung zur topographischen Vermessung. Hannover 1773.

und die sinnerreiche Benützung des fehlerzeigenden Dreiecks beim Rückwärtseinschneiden; auch schätzt man in ihm den Begründer der, jetzt fast allgemein eingeführten, Theorie der Situationszeichnung, worin sein Name fortlebt.

Der Meßtisch ist unersetzbar bei topographischen Detailsarbeiten; er leistet auch Vorzügliches bei graphischen (secundären) Triangulirungen. Er controllirt die Arbeit zur Stelle und führt von Bild zu Bild des Terrains, was man Alles von keinem andern Instrumente rühmen kann. Macht ihn dieses nun auch bei Catastervermessungen empfehlungswerth *), so rivalisirt hierbei mit ihm doch die Busssole, wegen ihrer leicht zu bewirkenden Aufstellung und dem geringern Anschaffungspreise.

Die Leichtigkeit, womit durch sie die Winkelrichtung einer Linie gemessen werden kann, indem ein Schenkel als Meridian immer constant bleibt, wird doch bedeutend compensirt durch die damit verbundenen vielen Kettenmessungen — die bei dem Meßtische fast nur auf eine einzige zurückgebracht werden können. Dagegen lassen die Messungen mit der Busssole die Auftragung des Plans nach jedem beliebigen Maßstabe zu, während auf der Mensel das bei der Standlinie angenommene ein für allemal fixirt bleibt.

Bei fisciatischen Vermessungen in Preußen ist die Busssole, in Sachsen, Oesterreich der Meßtisch Schößkind.

Die Busssole verlangt eine sehr umsichtige Behandlung, scharfe Beobachtungen — nicht wie gewöhnlich das Mittel der Oscillation —, namentlich auch die Berücksichtigung der Declinationen der Na-

*) Bei der sächsischen Catastervermessung wurde lediglich der Meßtisch zum Detail gebraucht.

del, und eine große Genauigkeit der Stubenarbeit, die bei dem Meßtische ganz wegfällt, weil sich das Resultat während der Feldarbeit unmittelbar bildet. Bei beiden Instrumenten sind Fernröhre mit senkrechter Bewegung zu empfehlen, wenn auch dadurch der Zeitaufwand etwas vergrößert wird.

Der Spiegelsextant, der durch Hadley eingeführt wurde, ist bei Winkelbeobachtungen von ausgezeichnetem Nutzen, wo die Aufstellung von Stativen unzulässig ist; man kann mit ihm von einem Baume herab, wie aus jeder Fensteröffnung, beobachten. Er wird bei Beobachtungen zur See ausschließlich angewendet.

Ist der Limbus von angemessenem Radius, die Kreistheilung mikroskopisch genau, die Nonialregel mit gutem Perspectiv versehen und sonst die technische Anfertigung eine vollkommene, so lassen sich sehr scharfe Beobachtungen und auch trigonometrische Triangulirungen mit ihm ausführen. Besonders nützlich ist der Sextant bei Forstvermessungen. Selbst die sogenannten Dosensextanten sind für gewisse Zwecke recht brauchbare Instrumente. Freilich ist bei den Sextanten die Reduction der Winkel auf den Horizont nicht zu umgehen und dazu ein sogenannter künstlicher Horizont unentbehrlich. Bei scharfen Winkelbeobachtungen, besonders bei irdischen Gegenständen, hindert oft die Lichtschwäche das genaue Pointiren.

Zu allen größern genauesten Winkelmessungen ist der Theodolit das vorzüglichste und einzige Instrument, je nach seiner einfachern oder vollkommern Construction. Er ist hervorgegangen aus den ältern Instrumenten, dem Astrolabium, dem

geographischen Kreis, dem Quadranten u. a. m. *) die durch ihn vollständig verdrängt sind.

Ein aus Reichenbach's, Ramsden's, Breithaupt's in Cassel, Dertlings in Berlin *) Werkstätten hervorgegangenes Instrument dieser Gattung, mit welchem Winkel bis auf die stehende Secunde gemessen werden können, ist unstreitig das Vollkommenste, was je in der höhern Geodäsie zu den schärfsten Triangulirungen benutzt werden kann.

Der hohe Preis, die Beschwerde des Transports, der Aufstellung und die große Umsicht, die bei der Anwendung des Theodolits zu nehmen ist, beschränken seinen häufigen Gebrauch, der sich deshalb nur auf höhere geodätische Operationen erstrecken kann.

Indessen leisten auch kleinere, leicht bewegbare dergleichen Instrumente gute Dienste bei niedern Vermessungsarbeiten.

Bei allen Instrumenten, wären sie auch auf das Sorgfältigste gearbeitet, können Correctionen während des Gebrauchs nicht umgangen werden. Die Mittel zu dergleichen sind bei den bessern

*) Nach J. Cockle zu Cambridge enthält das 27. Capitel der Pantometria (Ausgabe von 1571) im ersten Buch (Longimetria) die Construction des Instruments, welches Theodolitus genannt wird. Der Verfasser der Pantometria hielt die Graduierung für das Wesentlichste desselben: „Es ist,“ sagt er, „nur ein eingetheilter Kreis zc.“ Gehen wir nun von $\delta\beta\epsilon\lambda\delta\sigma$, $\delta\beta\epsilon\lambda\iota\omega$ auf die dorischen oder äolischen Formen $\delta\delta\epsilon\lambda\delta\sigma$, $\delta\delta\epsilon\lambda\iota\omega$ über, so haben wir in dem Wort *odelit* wirklich die Bezeichnung eines graduirten Instruments.

Die Vorsilbe *The* kann entweder ein Pleonasmus sein oder mit $\theta\epsilon\acute{o}\mu\alpha\tau\iota$ zusammenhängen; im letztern Falle würde der Name des Instruments einen graduirten Seher (einen Seher von Graden und Winkeln) bezeichnen.

Philos. Magaz. Aprilheft 1850.

*) Derselbe hat in der neuesten Zeit eine Kreisheilmaschine konstruirt, die jedenfalls die ausgezeichnetste aller bestehenden ist und durch ihre Hülfe ausgezeichnete geodätische und astronomische Instrumente verspricht. Die Maschine selbst ist Eigenthum des Staats.

Instrumenten in genügender Anzahl angebracht. Sie zu verstehen und gehörig zu benutzen, ist das Studium des Instrumentes durchaus nothwendig. Eine Anleitung dazu ist unmöglich, weil jeder Künstler die Correctionsmittel nach eigener Idee und wie sie der Bau des Instrumentes erheischt, anbringt, aber auch dieser Bau in seinen Einzelheiten in jeder Werkstätte immer ein verschiedener ist.

Ganz besonders zu empfehlen ist, daß der Geometer kein Instrument anwende, welches er nicht vorher nach allen Beziehungen gewissenhaft geprüft hat.

Hat er sich von gewissen Mängeln genau unterrichtet, so kann er auch mit einem nicht fehlerfreien Instrumente die genauesten Messungen ausführen. Es finden sich jedoch auch Fehler, die dieses nicht zulassen, zumal an Instrumenten, bei denen der Name des Verfertigers keine Bürgschaft giebt; dergleichen Instrumente sind sofort zu verwerfen.

Ueber die kleinern Instrumente etwas zu bemerken, halte ich für überflüssig. Der Winkelspiegel, das Romershausen'sche Spiegeldiopter, dessen und der Reichenbach'sche Distanzmesser, das Falon'sche Spiegellineal, das Bergdiopter u. sind von so einfacher Construction, daß der Geometer deren zweckmäßige Anwendung leicht übersehen, sich in beziehlichen Fällen derselben bedienen oder wenigstens Versuche damit anstellen kann.

Unter den Nivellirungs-Instrumenten behalten immer die mit der Röhrenlibelle und dem Perspectiv den Vorzug. Große Nivellements, wozu complicirtere Instrumente erforderlich werden, gehören der Tendenz der vorliegenden Schrift nicht an. Hierher müssen wir auch die Höhenmessung durch Barometer rechnen.

Bequem bei'm Gebrauche ist das Romershausen'sche Spiegelniveau; desgleichen gewähren

die einigen Vorthail, bei welchen das Perspectiv in seinen Lagern umgelegt werden kann, wiewohl auch Nachtheile, wenn sie nicht ganz vollkommen justirt sind. Auf kürzern Strecken bedient man sich des Keith'schen Quecksilberniveau's oder der Canalwage; zu ganz kurzen Abwägungen, wie sie bei'm Wehr-, Mühlenbau oder bei Gebäudeanlagen vorkommen, ist die Sezwage genügend. Die Canalwage, wie sie, angeblich als neue Verbesserung, in Dingler's Journ. beschrieben wird, wobei die Verbindung der aufrechten Röhren durch einen langen Schlauch geschieht, ist uralte und mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft.

Eine ausführliche Theorie der Bergzeichnung würde die Schrift zu sehr verstärkt haben. Jedoch ist die Basis zu jener Theorie, die Grundlegung von Parallelschichten und der Abdachungslinien sehr ausführlich bearbeitet. Wer über das specielle Situationszeichnen Belehrung sucht, findet sie auf das Vollkommenste in Lehmann's Schrift. Um jedoch darin Vollkommenheit zu erlangen, gehört viel Uebung unter persönlicher Aufsicht eines guten Zeichners dazu. Die Vorlegeblätter von Netto nach Lehmann'schen Originalzeichnungen, Dresden bei Arnold, sind besonders zu empfehlen.

Zuweilen werden dem Feldmesser bei Straßenanlagen neben den Nivellements noch die Berechnungen der Nivellementsprofile und der Bewegung der Erdmassen übertragen. Man findet das beziehliche Verfahren ausführlich in der Schrift abgehandelt. Desgleichen wird der Forstgeometer die vollständige Anweisung zu Theilung von Forstgrundstücken, Anlegung von Durchhauen, Abtheilung in Schläge, Grenzberichtigung sehr belehrend finden.

Hertel.