Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 47 (1949)

Heft: 1

Buchbesprechung

Autor: Baeschlin, F. / Kobold, F.

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: 05.12.2025

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

Bücherbesprechungen

Naef, Robert A.: *Der Sternenhimmel 1949.* Kleines astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde. 15 × 21 cm, 110 Seiten mit 23 Abbildungen und Sternkarten. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau 1948. Preis geheftet Fr. 7.30 plus Wust.

Dieses kleine Jahrbuch, das für den Sternfreund alle benötigten Angaben liefert, liegt im 9. Jahrgang vor. Es hat nun wohl seine Standardform erreicht. Das gut ausgeführte, kleine Werk kann allen, die sich um den gestirnten Himmel interessieren, bestens empfohlen werden.

F. Baeschlin.

C. F. Baeschlin, Dr.-Ing. e.h., Dr. e.h., Professor für Geodäsie an der Eidg. Techn. Hochschule Zürich, Vizepräsident der Internationalen Assoziation für Geodäsie. *Lehrbuch der Geodäsie*, 16 × 23 cm, 892 Seiten mit 118 Figuren im Text und 10 Abbildungen auf Tafeln. Orell-Füßli-Verlag Zürich 1948. Preis in Leinen gebunden Fr. 65.– plus Wust.

Seit 40 Jahren lehrt Professor Dr. C. F. Baeschlin höhere Geodäsie an der Eidg. Techn. Hochschule. Die große Mehrheit der heutigen schweizerischen Vermessungsfachleute zählt zu seinen Schülern; sie erinnert sich, wie ihr verehrter Lehrer sie für dieses Gebiet begeistern konnte, das ihn ganz in den Bann gezogen und zu dessen Entwicklung er wertvolle Beiträge geliefert hatte. Als Frucht seiner jahrzehntelangen Lehrtätigkeit und seiner tiefgreifenden Studien legt er uns nun den gewichtigen Band „Geodäsie" vor.

Das Gebiet der Geodäsie wird von den einzelnen Autoren recht verschieden abgegrenzt. Der Verfasser des vorliegenden Buches setzt sich zum Ziel, eine Darstellung der Theorien, die sich aus der Behandlung der Erde als ganzes oder größerer Teile derselben ergeben, zu bieten. Fragen der eigentlichen Landesvermessung oder gar der Vermessungskunde werden daher nicht berührt. Das Buch umfaßt somit ein anderes Gebiet als etwa das Handbuch von Jordan-Eggert, 3. Band, oder die Géodésie von Tardi. Es läßt sich am ehesten mit Helmerts höherer Geodäsie vergleichen, die allerdings teilweise auch auf Fragen der Landesvermessung eingeht.

Das Werk soll ein *Lehrbuch* und kein Handbuch sein. Daher wird im allgemeinen auf die Darstellung von Einzelheiten der Beobachtungs- und Berechnungsmethoden verzichtet. Um so mehr Gewicht wird dagegen darauf gelegt, die theoretischen Grundlagen der Geodäsie in mathematisch einwandfreier Form zu geben. Der Leser soll in den Stand gesetzt werden, besondere Probleme nachher an Hand der Spezialliteratur zu verfolgen. Ein Lehrbuch muß daher die Theorien viel weiter entwickeln als ein Handbuch, das gelegentlich nur gerade so weit geht, als es zum Verständnis der praktischen Methoden und Instrumente notwendig ist.

Die Herausgabe eines Lehrbuches in diesem Sinn entspricht einem Bedürfnis, stammt doch dasjenige von Helmert, das als das letzte dieser Art bezeichnet werden kann, aus den Jahren 1880 und 1884. Man ist daher über eine neue Zusammenstellung der geodätischen Theorien bis in die letzte Zeit sehr dankbar. Daß neuere und neueste Ergebnisse Berücksichtigung fanden, erkennt man aus einigen viel zitierten Namen von Forschern des 20. Jahrhunderts wie de Graaff-Hunter, Hopfner, Jeffreys, Laborde, Lambert, Vening-Meinesz, Poincaré, Niethammer, Somigliano.

Das Buch führt uns aber auch in ältere, bisher auf dem Kontinent nicht bekannte Theorien ein. Wir denken namentlich an die Arbeiten des englischen Gelehrten Clarke, der im Jahre 1880 eine Geodesy herausgab.

Man ist erstaunt über die von der gewohnten stark abweichenden Problemstellung und über die Eleganz der mathematischen, namentlich der trigonometrischen Herleitungen. Die Verwertung dieser ältern englischen Untersuchungen über geodätische Probleme darf als besonderer Vorzug des vorliegenden Buches bezeichnet werden.

Als Zweig der angewandten Mathematik bedarf die Geodäsie einer weit entwickelten Geometrie und Mathematik. Der Verfasser setzt beim Leser die Kenntnis der Vektorrechnung, der Vektoranalysis, der Flächentheorie und der Potentialtheorie voraus. Die Ansprüche an den Leser gehen also hier weiter als bei Handbüchern. Durch die Anwendung der Vektorrechnung in der Flächentheorie gewinnen jedoch die Herleitungen an Einfachheit und Eleganz. Die von Prof. Baeschlin kürzlich herausgegebene „Kurven- und Flächentheorie" bietet eine zweckmäßige Einführung in dieses Gebiet, und bildet in gewissem Sinne einen Bestandteil des nun vorliegenden Lehrbuches der Geodäsie.

Helmert hatte sein Werk in einen Band mathematische und in einen Band physikalische Theorien unterteilt. Das Buch von Prof. Baeschlin wird in ähnlicher Weise in einen ersten Teil „Geodäsie vom geometrischen Standpunkt aus" (Kapitel 1–7) und in einen zweiten Teil „Geodäsie vom potentialtheoretischen Standpunkt aus" (Kapitel 8–17) gegliedert. Betrachten wir kurz den Inhalt der einzelnen Kapitel:

Das *1. Kapitel* handelt vom Erdellipsoid. Es enthält eine Zusammenstellung der Erddimensionen, definiert die für die Berechnungen auf dem Ellipsoid geeigneten Größen, wie reduzierte Breite, geographische Breite, geozentrische Breite, Exzentrizität, Abplattung, leitet die Krümmungsverhältnisse für das Rotationsellipsoid her und zeigt die Berechnung von Meridian- und Parallelkreisbögen, Oberflächenstücken usw. Tafeln zu diesem Kapitel über das internationale Ellipsoid finden sich am Ende des ersten Teils.

Das *2. Kapitel* ist den grundsätzlichen Fragen der Triangulierung auf dem Ellipsoid gewidmet. Nachdem gezeigt ist, wie den gemessenen Horizontalwinkeln Normalschnitte entsprechen, werden deren Beziehungen untersucht. Hier folgt der Verfasser den Ausführungen in der „Geodesy" von Clarke. Aus demselben Werk stammt die anschließend behandelte Absteckungskurve, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie je einen der beiden Gegennormalschnitte im Anfangs- und Endpunkt berührt. Man kann daher auf dem Ellipsoid Dreiecke aus Absteckungskurven bilden, deren Winkel mit den gemessenen identisch sind. Da die Längen der Absteckungskurven sich um vernachlässigbare Beträge von den Normalschnitten und von der geodätischen Linie unterscheiden, lassen sich fast alle Rechnungen auf dem Ellipsoid statt mit geodätischen Linien mit Absteckungskurven durchführen. Nur bei sehr großen Distanzen bieten die geodätischen Linien Vorteile.

Im *3. Kapitel* wird die geodätische Linie am Rotationsellipsoid allgemein behandelt, und nachher wird die geodätische Hauptaufgabe und ihre Umkehrung gezeigt. Bei großen Distanzen kommt für die Hauptaufgabe das Verfahren von Bessel, für die Umkehrung das Verfahren von Jordan in Frage. Bei kürzern Distanzen empfiehlt der Verfasser besonders die Lösung mit den Gaußschen Mittelbreitenformeln, trotzdem die Hauptaufgabe sich so nur indirekt lösen läßt. Er zeigt nämlich, daß die direkten Lösungen von Schreiber und Krüger, die ebenfalls dargelegt werden, eher mehr Rechenaufwand erfordern. Eine besondere Untersuchung wird dem Anwendungsbereich der Mittelbreitenformeln bei Rechnung mit 8stelligen Logarithmen gewidmet, und an einem Zahlenbeispiel wird die Einfachheit der Rechnung gezeigt. Die notwendigen Koeffizienten finden sich in den bereits erwähnten Tafeln am Schluß des ersten Teils. Das Ende des Kapitels bildet die Lösung der geodätischen Hauptaufgabe mit Hilfe der Absteckungskurve nach Clarke.

Zur Vorbereitung späterer Abschnitte werden im *4. Kapitel* zunächst

die reduzierte Länge und hernach Differentialformeln für die geodätische Linie hergeleitet.

Das *5. Kapitel* handelt von geodätischen Dreiecken und Gradmessungen. Es wird gezeigt, wie man nach dem Vorgehen von Gauß geodätische Dreiecke in ebene mit gleich langen Seiten, jedoch veränderten Winkeln überführen kann. Die Anwendung auf das Ellipsoid wird, soviel uns bekannt ist, hier zum erstenmal in absolutem Anschluß an Gauß vollzogen. Die Nutzanwendung auf die praktische Triangulation wird am Beispiel Spanien-Nordafrika dargetan, ebenso an einem übergroßen Dreieck. In diesem Zusammenhang folgt eine kurze Beschreibung der heute überholten, jedoch historisch wichtigen Methode der Bestimmung der Erddimensionen aus Gradmessungen.

Obwohl nicht zur Geodäsie im engern Sinne gehörend, wird doch das *6. Kapitel* über die theoretischen Grundlagen der Kartenentwurfslehre manchem Leser willkommen sein. Mehr noch als in andern Kapiteln mußte der Verfasser sich darauf beschränken, nur das zu bieten, was zum Studium der reichen Spezialliteratur unbedingt erforderlich ist. In einem allgemeinen Teil werden die wichtigsten Eigenschaften der Abbildung nach Tissot besprochen; es folgt ein Abschnitt über die konforme Abbildung des Rotationsellipsoides unter Benützung der Theorie der isothermen Parametersysteme, während eine Übersicht der gebräuchlichen Projektionen mit kurzer Darstellung einzelner besonders wichtiger Abbildungsverfahren den Abschluß bildet. In diesem Zusammenhang werden auch das alte und das neue Projektionssystem der schweizerischen Landesvermessung kurz behandelt.

Das *7. Kapitel* befaßt sich mit Lotabweichungen, geometrischen Methoden zur Bestimmung des Geoides und mit der Theorie der Isostasie. Es werden zunächst die Lotabweichungen definiert, und hierauf unter Anlehnung an Helmert die Differentialformen aufgestellt und nachher die Methoden der astronomischen Bestimmungen gezeigt. Breiten Raum nimmt mit Recht die Darstellung der Laplaceschen Gleichung ein; spielt sie doch für die Anlage und Ausgleichung größerer Dreiecksnetze eine ausschlaggebende Rolle. Anschließend wird der Einfluß von Lotabweichungen auf die trigonometrische Höhenmessung untersucht. Für die Bestimmung von Geoidabweichungen stehen als Verfahren astronomische Nivellemente oder die Flächenmethode zur Verfügung. Während die Interpretation der Messungen bei den astronomischen Nivellementen einfach ist, scheint die Flächenmethode einen derartigen Rechenaufwand zu erfordern, daß ihre Anwendung für geodätische Zwecke fragwürdig erscheint. – Bei der eingehenden Behandlung der Berechnung der Lotabweichung aus Maßen unterzieht der Verfasser die verschiedenen Formulierungen der Isostasie einer Prüfung. Dieser Abschnitt ist geeignet, die mancherorts nicht einheitlichen Auffassungen über Isostasie einander näherzubringen. Die Berechnung der Horizontalkomponente der Anziehung wird nach dem strengen Verfahren von Lambert und Darling und nach den Näherungsmethoden von Hayford, Helmert und Niethammer gezeigt.

Der *zweite Teil des Buches* – die Geodäsie vom potentialtheoretischen Standpunkt aus – behandelt die Verwendung von Schweremessungen zu geodätischen Bestimmungen.

Als Grundlage für spätere Kapitel befaßt sich das *8. Kapitel* allgemein mit dem Schwerefeld der Erde. Es werden zunächst Schwerkraft und Niveauflächen beschrieben und mathematisch definiert, und gezeigt, daß sie für geodätische Untersuchungen als unveränderlich angenommen werden dürfen. Die für die weitern Untersuchungen notwendigen Kenntnisse der Kugelfunktionen werden zusammengestellt, so daß nun die Kräftefunktion der Schwere in Reihen entwickelt werden kann. Eine erste Näherung gibt die Niveausphäroide als Rotationsflächen, für die das fundamentale Theorem von Clairaut gezeigt wird. Die Anwendung

der Kugelfunktionen erlaubt die Erweiterung des Theorems auf Rotationssphäroide 4. Ranges. Die folgenden Abschnitte haben die Untersuchung der Formänderung der Niveauflächen, der Änderung der Schwerkraft mit der Meereshöhe, und eine Vergleichung der normalen Schwere auf einem Niveausphäroid mit dem Geoid zum Gegenstand. Der Verfasser betont in diesem Zusammenhang die Bedeutung des lange vernachlässigten Terms von Bruns. Den Abschluß des Kapitels bildet die Berechnung des Potentials und der Anziehung einfacher homogener Körper.

Im *9. Kapitel* wird die Erde als Rotationsellipsoid angenommen. Zunächst wird das für die Bestimmung der Erdfigur fundamentale Theorem von Stokes formuliert, und das darauf sich stützende Problem von Stokes nach dem Vorgehen von Somigliano gelöst. Nachher werden für das Rotationsellipsoid die Komponenten der Schwerkraft, die Beziehungen zwischen den Schwerewerten und die strenge Form des Theorems von Clairaut gegeben.

Für die Geodäsie von hohem allgemeinem Interesse, wenn auch nicht von unmittelbarem Nutzen sind die Ausführungen des *10. Kapitels* über Gleichgewichtsfiguren rotierender Flüssigkeiten. Der Verfasser kann selbstverständlich nicht auf die vielen Einzelheiten und interessanten Fragen eintreten, mit denen sich Mathematiker und Astronomen seit mehr als zwei Jahrhunderten beschäftigt haben. Es gelingt ihm aber, die Problemstellung klar zu umschreiben, und die für den Geodäten interessantesten Probleme hervorzuheben.

Im *11. Kapitel* werden die Methoden zur Messung der Schwerkraft behandelt. Eingehend werden die klassischen Pendelmethoden dargestellt, wie sie für absolute und relative Schwerkraftsbestimmungen auf dem Lande in Frage kommen. Die Möglichkeiten zur Eliminierung oder Erfassung des Mitschwingens des Statives werden genau geprüft. Anschließend werden die wertvollen Beobachtungen mit dem Doppelpendel, wie sie *Vening-Meinesz* zur Schwerebestimmung auf dem Meer eingeführt und entwickelt hat, gewürdigt. Auch das astasierte, aufrechte Federpendel von *P. Lejay*, das zweifellos einen großen Fortschritt darstellte, wird eingehend beschrieben. Endlich werden die in den letzten Jahren entwickelten statischen Schweremesser kurz aufgeführt. Da noch wenig Erfahrung mit diesen Konstruktionen vorliegt, und man noch wenig über die Unveränderlichkeit der Konstanten weiß, beurteilt der Verfasser die Geräte mit Recht zurückhaltend.

Das *12. Kapitel* handelt von der Reduktion der beobachteten Schwerewerte auf das Geoid. Freiluftreduktion, isostatische Reduktion, Kondensationsmethode, die Methoden von Bouguer, Poincaré-Prey und Rudzki werden erläutert und ihre Vor- und Nachteile einander gegenübergestellt. Mit Rücksicht auf die Verwendung der Schwerewerte beim Stokesschen Problem empfiehlt der Verfasser die isostatische Reduktion trotz der ihr anhaftenden Mängel.

Im *13. Kapitel* wird gezeigt, wie aus Schwerkraftmessungen das Geoid bestimmt werden kann. Aus der Formel von Stokes gewinnt man das Stokessche Integral, das die Berechnung von Geoidundulationen gestattet. Der Verfasser legt dar, daß sich für die einzuführenden Schwerewerte weder die Freiluftreduktion noch die Preysche Reduktion eignet, sondern daß die aus isostatischen Reduktionen gewonnenen „Representativwerte" die zuverlässigsten Resultate liefern. Die Aufgabe, Lotabweichungen aus Schweremessungen zu bestimmen, wird nach dem Vorgehen von *de Graaff-Hunter* gezeigt.

Im *14. Kapitel* wird die Reduktion der geometrischen Nivellemente behandelt. Zunächst werden die verschiedenen Möglichkeiten wie dynamische oder orthometrische Reduktion mit gemessenen oder normalen Schwerewerten gezeigt. Ausführlich wird das Verfahren *Niethammer* zur Bestimmung orthometrischer Höhen mit Hilfe von Schweremessungen

dargestellt, weil diese Methode zu Ergebnissen führt, die der Verfasser mit Recht als die für praktische Zwecke geeignetsten ansieht.

Das *15. Kapitel* – Ergänzung zur Geoidbestimmung mit Hilfe des astronomischen Nivellementes – gehört eigentlich zum Kapitel über Lotabweichungen, kann aber erst jetzt im Zusammenhang mit der Schwerkraft behandelt werden. Unter Anlehnung an *Niethammer* wird gezeigt, wie nicht beobachtete Punkte in astronomische Profile interpoliert werden, und wie die Krümmung der Lotlinien berücksichtigt wird.

Im *16. Kapitel* – „Messung von Gradienten der Schwerkraft" – wird die *Eötvössche* Drehwaage beschrieben, deren Anwendungsgebiet heute mehr in der Geophysik als in der Geodäsie liegt. Es wird dargelegt, wie man aus Drehwaagemessungen auf Differenzen der Schwerkraft in benachbarten Punkten schließen kann, und wie aus solchen Messungen Lotabweichungen bestimmt werden können.

Im *17. Kapitel* – Polschwankungen – werden zunächst deren Ursachen aufgedeckt. Eine kurze Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse zeugt von dem hohen wissenschaftlichen Wert des internationalen Polhöhendienstes.

In dieser Kapitelübersicht wird man vielleicht einen Abschnitt über geographische Ortsbestimmung vermissen. Der Verfasser hat aus verschiedenen Motiven darauf verzichtet; vielleicht auch deshalb, weil die geographische Ortsbestimmung nur eine der Methoden zur Lösung geodätischer Probleme darstellt. Deshalb kann sie in einem Handbuch Platz finden, braucht aber nicht in ein Lehrbuch aufgenommen zu werden.

Man kann sich auch fragen, ob im Lehrbuch nicht schon hätte auf neueste Entwicklungen wie Elektronische Methoden hingewiesen werden sollen, über die bereits etwas Literatur besteht. Der Verfasser wird aber mit Recht sagen, daß neue Methoden erst dann in ein Lehrbuch gehören, wenn ihre Anwendungsmöglichkeiten einigermaßen abgeklärt sind. Das ist aber heute noch nicht der Fall. Möglicherweise wird gerade dadurch, daß die elektronischen Methoden an Bedeutung gewinnen, das vorliegende Buch einen gewissen Abschluß in der Literatur über die klassischen Methoden bilden.

Das Buch von Prof. Baeschlin bietet eine vorzügliche Zusammenstellung der Theorien über Erdmessung. Aufbau und Stoffauswahl sind sehr zweckmäßig, die mathematische Darstellung ist durchwegs streng und alle eingeführten Näherungen werden auf Zulässigkeit untersucht. Das Buch, zu dem wir den Verfasser beglückwünschen möchten, ist zweifellos heute das umfassendste und zuverlässigste Werk über Geodäsie. Es gehört daher in die Bibliothek jedes in geodätischer Richtung tätigen Vermessungsingenieurs und wird auch Studenten wertvolle Dienste leisten.

Druck und Ausstattung aus dem Orell-Füßli-Verlag sind ausgezeichnet.

Leider finden sich im Buch immer noch Druckfehler, für die der Referent mitverantwortlich ist. Da er bei der Abfassung des Buches unbeteiligt war, und lediglich Korrekturen las, durfte er die vorliegende Besprechung übernehmen. *F. Kobold*

Korrigenda

Zum Aufsatz *E. Trüeb*, Anwendung und Bedeutung der Froudeschen Ähnlichkeit: Auf Seite 304 5. Zeile von unten sollte es heißen

$$\frac{P}{p} = 1 \text{ (Eins) statt } \frac{P}{p} = l.$$

Ebenso sollte es in Tabelle 1 Seite 305 für das Verhältnis der Beschleunigungen heißen *1* (Eins) statt *l*.