

Vorwort

Das vorliegende Buch ist aus den Vorlesungsmanuskripten zu den Lehrveranstaltungen für Studierende des Bauingenieur- und Vermessungswesens entstanden. Die Auswahl des Inhalts orientiert sich in erster Linie an den vermessungstechnischen Aufgaben, die mit der Erstellung und Überwachung von Bauwerken verschiedenster Art, wie z. B. Gebäuden, Talsperren, Straßen und Brücken bis hin zu den Anlagen des Maschinenbaus verknüpft sind. Vor Beginn jeder Baumaßnahme besteht die Aufgabe, den Bestand aufzumessen und das Geplante in die Örtlichkeit zu übertragen, was sich nicht ohne die Kenntnis vermessungstechnischer Verfahren und der dazu notwendigen Geräte und Instrumente realisieren lässt.

Auf der Grundlage dieser Forderungen des Berufslebens ist das Buch so abgefasst, dass es sowohl eine Einführung in die Vermessungskunde für die Fachrichtungen Vermessungs- und Bauingenieurwesen, Architektur, Geographie und der weiteren Geowissenschaften darstellt, als auch eine Vertiefung bei bautechnischen Vermessungen vermittelt.

Die Ausführungen beginnen mit einem kurzen Überblick über die Verfahren der Erd- und Landesvermessung sowie über die Koordinatensysteme und Maßeinheiten, der um ein Unterkapitel über die Ursachen von Messabweichungen und die Berechnung von Mittelwerten und Streuungsmaßen ergänzt ist. Die hier erläuterten Grundbegriffe der Statistik sind wegen ihrer Verwendung in den folgenden Kapiteln für das Verständnis des dort Dargestellten unabdingbar. Im Kapitel 2 werden die einfachen Verfahren und Instrumente zur Lageaufnahme sowie einfache Koordinaten- und Flächenberechnungen behandelt. Die Kapitel 3 bis 5 widmen sich den Instrumenten und Verfahren zur Winkel-, Höhen- und Distanzmessung sowie dem Laserscanning. In Kapitel 6 werden die klassischen Mess- und Auswerteverfahren zur terrestrischen Punktbestimmung dargelegt. Es folgen im Kapitel 7 die Verfahren der Geländeaufnahme und der Mengenermittlung, die entsprechend der Aufgabenstellung des Buches ausführlich dargestellt werden. In Kapitel 8 werden die satellitengestützten Messverfahren relativ umfassend erläutert. Die für das Bauwesen relevanten Mess- und Auswerteverfahren der Photogrammetrie folgen im Kapitel 9.

Mit der nun vorliegenden 9. Auflage wurde das Buch jeweils um ein eigenes Kapitel zu „Geoinformation und Geoinformationssysteme“ (Kapitel 10) sowie „Building Information Modeling (BIM)“ (Kapitel 11) ergänzt. Geoinformation wird in vielen Bereichen des Bauwesens (z. B. in der Planung) genutzt, so dass mit der vorliegenden Auflage nun auch ausführlicher in die Thematik eingeführt wird. Die BIM-Methode gewinnt unter dem Schlagwort „Digitales Bauen“ derzeit enorm an Bedeutung, weshalb im Buch sowohl die Grundlagen von BIM als auch dessen Bezug zur Ingenieurvermessung und der raumbezogenen Informationsverarbeitung adressiert werden. Zudem wurde die Kartographie aus dem Kapitel Photogrammetrie und Kartographie herausgelöst, um – grundlegend überarbeitet – im Kapitel 10 das kartographische Basiswissen zu Geoinformationssystemen zu vermitteln.

Im neu konzipierten und aktualisierten Kapitel 12 „Liegenschaftswesen“ werden zunächst das Grundbuch und das Liegenschaftskataster als die zentralen eigentumssichernden öffentlichen Register erläutert. Im Anschluss daran werden deren Zusammenhänge mit der Geodateninfrastruktur (GDI), der Immobilienbewertung und der Bodenordnung aufgezeigt. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die technische Umsetzung der Nachweisführung.

Schließlich wird in Kapitel 13 die Ingenieurvermessung eingehend behandelt. Zunächst werden hier die vielfältigen Vermessungsarbeiten und die in diesem Zusammenhang zu beachtenden rechtlichen Fragen angesprochen. Es folgen die Verfahren zur Absteckung von Bauwerken mit der dazu erforderlichen netzartigen Anordnung der Vermessungspunkte sowie die Instrumente und Verfahren für spezielle Bauvermessungen. Der nächste Abschnitt behandelt die Erfassung geometrischer Veränderungen an und von Bauwerken oder zwischen Bauwerksteilen durch Deformationsmessungen. Neben den klassischen geodätischen Messverfahren kommen hierzu unterschiedliche elektrische bzw. elektronische Messverfahren zum Einsatz. Umfangreich wird die Berechnung und Absteckung von Geraden, Kreisbögen und Übergangsbögen, einschließlich der für Schnellbahnstrecken entwickelten Übergangsbögen, sowie die Kuppen- und Wannenausrundung dargelegt. Danach folgt eine Darstellung der Verfahren zur berührungslosen Vermessung. Den Abschluss dieses Kapitels bilden die verschiedenen Möglichkeiten der Baumaschinensteuerung.

Einen relativ breiten Raum nehmen die in Kapitel 14 dargelegten statistischen Auswerteverfahren ein, in denen die Grundlagen der Parameter- und Intervallschätzung, der Regression und Korrelation, des Testens von Hypothesen und der Kriterien der Messgenauigkeit behandelt werden. Statistische Verfahren sollen in der hier gewählten Form auch eine Basis für Anwendungen in anderen Fächern darstellen. Aus didaktischen Gründen wird die Matrizen-schreibweise nur ergänzend benutzt, damit sich die Thematik ohne Kenntnis der Matrizenrechnung nachvollziehen lässt. Das 15. Kapitel „Messgenauigkeit und Toleranzen“ befasst sich u. a. mit Fragen zur Messunsicherheit und zur Toleranzüberschreitung.

Auf die in dieser Auflage vorgenommenen weiteren Aktualisierungen und Ergänzungen in den Kapiteln 5 und 9 „elektrooptische Distanzmessung, Tachymeter und Laserscanner“ und „satellitengestützte Messverfahren“ sei besonders hingewiesen. Die Weiterentwicklung der geodätischen Instrumente, der Messsensoren und der Auswerteverfahren hat insbesondere in den hier behandelten Bereichen zu neuen in der Vermessungspraxis nutzbaren Möglichkeiten geführt. Hier seien beispielhaft die Prüfung von Tachymetern und Laserscannern, die satellitengestützten Liegenschaftsvermessungen und das Monitoring genannt. Die anderen Kapitel sind auch unter didaktischen Gesichtspunkten in gewissem Umfang aktualisiert worden.

Mit der 7. Auflage hatte Herr Dr.-Ing. R. Schwermann das Kapitel Photogrammetrie grundlegend überarbeitet und den Inhalt dem heutigen Wissensstand angepasst. Mit der vorliegenden 9. Auflage hat Herr Dr.-Ing. S. Ostrau das Kapitel Liegenschaftswesen komplett neu gestaltet. Die Erarbeitung des neuen Kapitels „Building Information Modeling“ wurde federführend von Herrn Dr.-Ing. R. Becker übernommen. Das Kapitel „Geoinformation und Geoinformationssysteme“ wurde mit tatkräftiger Unterstützung von Herrn Dr.-Ing. R. Becker, Herrn Dr.-Ing. S. Herle und Herrn Dr.-Ing. T. Scholz erstellt. Wir möchten den zuvor genannten Herren an dieser Stelle ausdrücklich dafür danken, dass sie diese umfangreichen Arbeiten übernommen haben.

Frau S. Heinen-Fuchs, M. Eng., gilt unser Dank für die Anfertigung und Überarbeitung diverser Zeichnungen. Schließlich möchten wir uns bei Herrn Math.-Techn. Ass. J. A. Lamers für die umfangreiche Unterstützung bei der programm- und satztechnischen Realisierung dieses Buches sehr herzlich bedanken. Auch dem Wichmann Verlag sei für die stets gute Zusammenarbeit herzlich gedankt.

Aachen, im Mai 2020

Bertold Witte, Peter Sparla und Jörg Blankenbach