

904 A. Fuhrmann

Die Theodolite,

ihre

Einrichtung, Anwendung, Prüfung
und Berichtigung.

Eine Unterweisung für

Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w.

verfasst von

Dr. Arwed Fuhrmann,

ordentl. Professor an der Technischen Hochschule Dresden.



Leipzig.

Verlag von E. A. Seemann.

1896.



Vorrede.

Als dritte und letzte derjenigen Schriften, welche durch meine im Monat Juni des Jahres 1895 erschienene Arbeit „Ueber einige geodätische Instrumente, ihre Libellen und Fernrohre“ angekündigt und eingeleitet wurden, gelangt hierdurch die vorliegende, auf die Theodolite oder Winkelmeßkreise sich beziehende, zur Veröffentlichung.

Bei der Beurtheilung und Benutzung dieser Schrift wolle man Das beachten, was in der „Vorrede“ jener einleitenden Arbeit ausgesprochen worden ist. Es hat fast ausnahmelos die Zustimmung der Praktiker und Theoretiker, insbesondere die der Professoren der Geodäsie, gefunden. Man hat anerkannt, dass Leitfäden, wie die von mir bezüglich der Nivellirinstrumente und der Kippregeln bereits veröffentlichten sowohl für die Studirenden, als auch für die jungen Praktiker, welche mit geodätischen Instrumenten zu arbeiten haben, ein Bedürfniss sind. Man hat zugegeben, dass Umfang und Form der bisher erschienenen Anleitungen in allen wesentlichen Punkten sachgemäss, nämlich für die Praxis geeignet sind. Ich darf daher hoffen, dass auch die vorliegende, auf

die Theodolite sich beziehende Schrift als ein für Architekten, Bautechniker, Forstmänner, Landmesser u. s. w. bestimmter Rathgeber freundliche Aufnahme finden wird. Mindestens dann, wenn das in der oben genannten „Vorrede“ der einleitenden Arbeit Gesagte gehörige Berücksichtigung findet.

Den vielen hervorragenden Theoretikern und Praktikern, welche mir bezüglich der Veröffentlichung meiner kleinen für die Praxis bestimmten Taschenbücher ihre Zustimmung ausgesprochen, wie auch für Neuauflagen werthvolle Rathschläge ertheilt haben, sage ich hierdurch herzlichen Dank. —

Zum Schlusse gestatte ich mir, auf eine während des Druckes der vorliegenden Schrift erschienene Abhandlung von W. Feldmann hinzuweisen. Sie betrifft das Auseinandernehmen und Reinigen geodätischer Instrumente, insbesondere der Theodolite, und kann als eine werthvolle Ergänzung und Erweiterung dessen benutzt werden, was ich in dieser Beziehung angeführt habe. Man findet jene Feldmann'sche Anleitung als „preisgekrönte Arbeit“ auf Seite 49—51 und 65—66 des Jahrganges 1896 der Zeitschrift zur Förderung der Mechanik, Optik u. s. w., welche unter dem Titel „Der Mechaniker“ von F. Harrwitz herausgegeben wird.

Dresden, am 6. Mai 1896.

A. Fuhrmann.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
Vorrede	III
I. Abschnitt.	
Einrichtung und Gebrauch der Theodolite.	
§ 1. Bestimmung und Entstehungsweise . . .	1
Nr. 1. Des Theodolits Bestimmung	1
Nr. 2. Die Entstehung	2
§ 2. Hauptbestandtheile, Hauptarten und Achsen der Theodolite	3
Nr. 3. Die Hauptbestandtheile	3
Nr. 4. Die Hauptarten der Theodolite	6
Nr. 5. Die Achsen und ihre gegenseitige Lage	7
§ 3. Der Horizontalkreis und die Alhidade . . .	8
Nr. 6. Der Horizontalkreis	8
Nr. 7. Die Alhidade	10
§ 4. Die Ableseinrichtungen	11
Nr. 8. Vorbemerkungen	11
Nr. 9. Nonien	12
Nr. 10. Schätzmikroskope	18
Nr. 11. Schraubenmikroskope	22
§ 5. Das Fernrohr und die Libellen des Theo- dolits	29
Nr. 12. Das Fernrohr, seine Kippachse und deren Träger	29
Nr. 13. Die Libellen	31
§ 6. Vertikalkreis, Dreifuss und Untergestell	33
Nr. 14. Der Vertikalkreis	33
Nr. 15. Der Dreifuss und das Untergestell	35

	Seite
§ 7. Nebenbestandtheile des Theodolits . . .	36
Nr. 16. Feinbewegungs-Einrichtungen	36
Nr. 17. Das Versicherungsfernrohr	37
Nr. 18. Die Magnetnadel und andere Nebenbestandtheile	37
§ 8. Behandlung des Theodolits beim Befördern, Aufstellen und Arbeiten . . .	38
Nr. 19. Einige Bemerkungen über die Beförderung	38
Nr. 20. Das Aufstellen	39
Nr. 21. Die Behandlung des Theodolits beim Winkelmessen und Abstecken	43
§ 9. Das Messen der Horizontalwinkel	47
Nr. 22. Vorbemerkungen über Messweisen, Art der Aufzeichnung, Einstellungsfehler u. s. w.	47
Nr. 23. Einfache Winkelmessung	52
Nr. 24. Wiederholte einfache Winkelmessung . .	56
Nr. 25. Winkelmessung mit Repetition oder Multiplication	57
Nr. 26. Reihenförmige Winkelmessung. (Richtungsbeobachtungen, Satzmessungen) .	64
§ 10. Das Messen der Vertikalwinkel	70
Nr. 27. Vorbemerkungen über das Aufstellen, die Genauigkeit u. s. w.	70
Nr. 28. Der regelrechte Fall der Vertikalwinkel-Messung	72
Nr. 29. Ausnahmefälle	76
§ 11. Einige Bemerkungen über das Abstecken von Winkeln, das Verlängern von Richtungen und das Herablothen	78
Nr. 30. Winkelabsteckung und Richtungen-Verlängerung	78
Nr. 31. Lothungen	80

II. Abschnitt.

Prüfung und Berichtigung der Theodolite.

§ 12.	Allgemeines über die Fehler des Theodolits, seine Prüfung und Berichtigung	81
Nr. 32.	Unterscheidung von zwei Fehler-Arten	81
Nr. 33.	Bemerkungen über den Umfang der Prüfungen und über deren Vorbereitung	82
§ 13.	Theodolitfehler, für welche das Instrument keine Beseitigungs-Einrichtungen hat	83
Nr. 34.	Einleitendes	83
Nr. 35.	Theilungsfehler der Kreise und ihrer Nonien	84
Nr. 36.	Die Excentricität der Alhidade	89
Nr. 37.	Neigung der Alhidadenachse gegen die Limbusachse	93
Nr. 38.	Excentricität der Zielachse	94
Nr. 39.	Mangelhaftigkeit der Kippachsen-Zapfen	97
§ 14.	Allgemeine Bemerkungen über Theodolitfehler, für welche Beseitigungs-Einrichtungen vorhanden sind	98
Nr. 40.	Anforderungen	98
Nr. 41.	Fadenkreuzfehler und Achsenfehler	99
Nr. 42.	Der Senkrechtstellfehler	101
Nr. 43.	Bemerkungen über Theodolite mit excentrischem Fernrohre	102
Nr. 44.	Unterscheidung von zwei Hauptfällen für das Prüfen und Berichtigen	103
§ 15.	Der erste Hauptfall: Theodolite mit fester Hauptlibelle	104
Nr. 45.	Einleitung	104
Nr. 46.	Der Abstand des Fadenkreuzes vom Okular und das Senkrechtstehen des Hauptfadens	104

	Seite
Nr. 47. Der von der Zielachse mit der Kippachse gebildete Winkel	105
A. Vorbemerkungen	105
B. Benutzung einmaligen Durchschlagens und Drehens	108
C. Anwendung des Umlegens	112
D. Zweimaliges Durchschlagen und einmaliges Drehen	113
E. Einmaliges Durchschlagen und Einwinken von Stäben	114
Nr. 48. Untersuchung der Lage der Hauptlibelle	115
I. Fall. Röhrenlibelle	116
II. Fall. Dosenlibelle	118
Nr. 49. Prüfung und Berichtigung des Kippachsen-Winkels	118
§ 16. Der zweite Hauptfall: Theodolite mit umsetzbarer Hauptlibelle	124
Nr. 50. Einleitung	124
Nr. 51. Fadenkreuz-Untersuchungen	124
Nr. 52. Der Zielachsen-Winkel	124
Nr. 53. Prüfung und Berichtigung der Hauptlibelle	125
Nr. 54. Der Kippachsen-Winkel.	126
§ 17. Theodolit-Untersuchungen für die Zwecke des Höhenmessens	128
Nr. 55. Prüfungen und Berichtigungen, falls Vertikalwinkel gemessen werden sollen	128
Nr. 56. Desgleichen für Nivellirzwecke	129
—	
Alphabetisches Sachverzeichnis	131

I. Abschnitt.
Einrichtung und Gebrauch
der
Theodolite.

§ 1.

Bestimmung und Entstehungsweise.

Nr. 1. Des Theodolits Bestimmung.

Der Theodolit soll dazu dienen, Horizontalwinkel und Vertikalwinkel (oder wenigstens die erstgenannten) zu messen; und zwar soll er sie in Gradmass liefern. Das Projiciren der Winkelschenkel soll dabei stets in Vertikalebene erfolgen.

Ferner soll der Theodolit zum Abstecken von Winkeln, welche in Gradmass vorgeschrieben sind,