

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières  
**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres  
**Band:** 32 (1934)  
**Heft:** 6

### **Buchbesprechung**

**Autor:** [s.n.]

### **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:** 27.12.2025

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

gang durch das nächst der Stadt gelegene Umlegungsgebiet am Wolfensberg. Die Orientierung durch den Referenten Büchi, Chef des Quartierplanbureaus, wurde ergänzt durch die ausführenden Grundbuchgeometer Riester und Furrer. Wohl mächtiger als die neu angelegten Flurwege und gerade gelegten Grenzen wirkten auf die wandernden Beamtenseelen der Sonnenschein und die herrliche Landschaft im Frühlingskleide, so daß die fröhliche Schar in gehobener Stimmung im schattigen Garten des altehrwürdigen Schlosses Wülflingen den wohlgelungenen Tag beschließen konnte. Auch an dieser Stelle sei unsern Kollegen in Winterthur herzlich gedankt.

Zürich, den 19. Mai 1934.

W. F.

---

## Bücherbesprechungen.

Baeschlin, Prof. Dr.-Ing. h. c. F. C. und Zeller, Dr. sc. techn. M., *Lehrbuch der Stereo-Photogrammetrie*, mit besonderer Berücksichtigung der Geräte der Firma Wild in Heerbrugg, mit 2 Beiträgen von Dr. sc. techn. h. c. Heinrich Wild. 515 Seiten Lex-8° mit 299 Abbildungen im Text und 10 großen Tafeln. Orell Füßli Verlag, Zürich und Leipzig, 1934. Preis geheftet Fr. 44.—, gebunden Fr. 48.—

Oberflächliche Beurteiler könnten der Auffassung sein, es sei der zusammenfassenden didaktischen Darstellung der modernen Photogrammetrie in deutscher Sprache durch die bekannten Bücher von Gast, v. Gruber und Hugershoff in erschöpfender Weise Genüge getan. Daß dem nicht so sein kann, liegt schon in der Zeitnähe der entscheidenden Entwicklung der Photogrammetrie begründet: jeder erlebt oder betrachtet diese Entwicklung an einem andern Standort und reproduziert das Entwicklungsergebnis so, wie es sich von seinem Standort aus darbietet. Der um die objektive Einsicht in das Wissensgebiet Bemühte, stehe er wo er wolle, wird darum sehr begrüßen, wenn ihm eine neue, einem andern Standorte entsprechende Darstellung geboten wird. Im vorliegenden Lehrbuch wird neben einer für alle modernen Auswertegeräte geltenden Darstellung der grundlegenden Methoden ein eingehendes Bild über die den Wildschen photogrammetrischen Geräten angepaßten Methoden gegeben. Die Eidgenössische Technische Hochschule, an der die beiden Verfasser Photogrammetrie lehren, ist mit diesen Geräten ausgerüstet; die vollständige Vertrautheit der Verfasser mit den Wildschen Instrumenten gestattet ihnen, hier Neues und Eigenes zu bieten. Mit dieser bewußten und für uns begreiflichen Einstellung haben die Verfasser in keiner Weise am Wert der anderen modernen Auswertegeräte getastet, denen übrigens im Buche objektive und für das Verständnis genügend eingehende Beschreibungen gewidmet sind. Daß sich hier für die Bearbeitung des Stoffes ein mehr theoretisch orientierter (Prof. Dr. Baeschlin) mit einem mehr auf die Praxis eingestellten Verfasser (Dr. Zeller) in die Aufgabe geteilt haben, ergab eine sehr glückliche Lösung: der Lernende sieht unmittelbar die Zusammenhänge zwischen Theorie und Praxis und wird streng zu einer der Fehlertheorie entsprechenden praktischen Arbeit angeleitet. Die vielen Praktiker, die in ihrer Studienzeit wenig oder gar nichts über moderne Photogrammetrie vernehmen konnten, werden übrigens einen großen Vorteil des Buches darin sehen, daß der eingehenden Erläuterung der *praktischen Anwendung* von Methoden und Instrumenten viel Raum gewährt ist. Aber auch der auf grundlegende theoretische Darstellung eingestellte Leser wird durch die von Prof. Baeschlin verfaßten Abschnitte voll auf seine Rechnung kommen.

Der Inhalt des Lehrbuches ist im anwendungstechnischen Teil ganz auf die topographische Photogrammetrie eingestellt, abgesehen von einem Abschnitt über die Wildschen Aufnahme- und Auswertegeräte für Nahphotogrammetrie. Dabei ist die Einzelbild- oder Entzerrungsphotogrammetrie nur grundlegend behandelt, was durch den Umstand, daß in andern Lehrbüchern dieser Zweig der Luftphotogrammetrie eingehend erläutert wird, gerechtfertigt ist. Auf die Darlegung der geschichtlichen Entwicklung wurde verzichtet.

Einleitung, 22 Seiten (Baeschlin): Die Photogrammetrie als Zweig der darstellenden Geometrie, Abriß über die Entzerrungsphotogrammetrie.

I. Kapitel, Allgemeine Theorie, 28 Seiten (B.): Erschöpfende mathematische Behandlung der Doppelbildaufnahmen, allgemeiner Fall, Sonderfälle, Differential- und Fehlerformeln.

II. Kapitel, Photographie, 8 Seiten (B.): Das für den Photogrammeter Wichtigste über das photographische Objektiv mit einem interessanten Beitrag von Dr. Wild über Anforderungen und Möglichkeiten hinsichtlich Korrektur; die Einflüsse von Kamera-Verschluß und Emulsionskorn.

III. Kapitel, Optik und Abbildungslehre, 30 Seiten (B.): Eingehende Theorie der „Bildstürzung“ und deren Behebung, Porro-Koppesches Bildmeßprinzip und der Einfluß nicht teleskopischen Strahlenganges im Zielfernrohr, Betrachtung zusammengehöriger Doppelaufnahmen.

IV. Kapitel, Auswertungsgeräte, 68 Seiten (Baeschlin, Zeller und Wild): Die Doppelprojektoren (Gasser, Nistri, Santoni, Gallus-Ferber) werden nur erwähnt und im übrigen diejenigen Universal-Stereoautographen beschrieben, die den Verfassern durch, wenn auch zum Teil nur kurzes Arbeiten daran, näher bekannt wurden (Stereoplanigraph Bauersfeld-Zeiß, Aerokartograph Hugershoff, Stereotopograph Poivillier, Autograph Wild). Der Wild-Autograph ist hier zum ersten Male in einem Lehrbuch eingehend beschrieben (Beschreibung, Wirkungsweise, Justierung und Unterhalt, 40 Seiten), wobei in einem Beitrag von Dr. Wild die erwünschte Aufklärung über die Konstruktion der sogenannten Korrektionsvorrichtung gegeben wird. Eine dem Praktiker sehr nützliche Tabelle der Arbeits- und Einstellungsbereiche der 4 beschriebenen Autographen beschließt das Kapitel.

V. Kapitel, Fehlertheorie, 24 Seiten (B.) bringt die Umwandlung der von Gruberschen Differentialformeln für  $d(\Delta Z)$  an die Verhältnisse des Wild-Autographen, die Ableitung einer Formel für die an Raumautographen beobachtbare Höhenparallaxe und die Untersuchung der Einflüsse von Fehlern an den Elementen der innern Orientierung für den in der Praxis am Wild-Autographen am meisten vorkommenden Fall.

VI. Kapitel, Stereoskopisches Sehen und Messen, 28 Seiten (B.): Stereoskopisches Sehen im natürlichen Sehraum und Beobachtung von Stereobildern, wobei die physiologische Seite ebenso beachtet wird wie die geometrische und die bekannten Stereoautographen auf die gewonnenen Erkenntnisse hin diskutiert werden.

VII. Kapitel, Fehlertheorie, 14 Seiten (B.) gibt Formeln für die Bestimmung der mittleren Fehler in den Koordinaten der mit dem Autographen ausgewerteten Punkte, wobei wieder, dem Charakter des Buches entsprechend, die Verhältnisse am Wild-Autographen eingehender behandelt sind.

VIII. Kapitel, „Innere Orientierung“, 9 Seiten (B.): Bestimmung des Plattenhauptpunktes relativ zu den Rahmenmarken und verschiedene Methoden zur Bestimmung der Bildweite einer Meßkamera.

Dieser fast die Hälfte des Buches beanspruchende erste Abschnitt gibt somit eine gründliche Darlegung über das Allgemeine der Stereophotogrammetrie, womit beim Leser die Voraussetzungen geschaffen sind zu einem fruchtbringenden und das Hauptgewicht nun natürlich auf die praktische Seite legenden Studium der Terrestrischen oder Erd-Photogrammetrie (zweiter Abschnitt, IX. bis XIV. Kapitel, 100 Seiten) und der Luftphotogrammetrie (dritter Abschnitt, XV. bis XX. Kapitel, 170 Seiten).

IX. Kapitel, Aufnahmegeräte für Erdphotogrammetrie, 24 Seiten (Baeschlin und Zeller): Allgemeine Gesichtspunkte und Konstruktionsprinzipien (B.), Phototheodolit Wild (Beschreibung, Handhabung, Justierung (Z.), Abstimmung der Bildweiten der Auswertekammern am Wild-Autographen auf diejenige der Aufnahmekamera (Z.), Phototheodolite und Photogrammeter von Zeiß und Hugershoff-Heyde (B. und Z.).

X. Kapitel, Feldarbeit, 25 Seiten (Z.), XI. Kapitel, Auswertung, 25 Seiten (Z. und B.) und XII. Kapitel, Fehleruntersuchung und Genauigkeit, 11 Seiten (Z.).

Hier spricht der erfahrene Photogrammeter eingehend zum Leser und bietet ihm alle Erkenntnisse und Erfahrungen, die in einer zehnjährigen intensiven Anwendung der terrestrischen Stereophotogrammetrie mit Wild-Instrumenten in der Schweiz, sowohl bei den Feldarbeiten wie bei den Auswertungsarbeiten, gewonnen wurden. Das leitende Moment bei allen in Einzelheiten geschilderten Operationen ist immer die Fehlertheorie.

XIII. Kapitel, Terrestrische Photogrammetrie auf Forschungsreisen, 4 Seiten (B.): kurze Darstellung, in welcher Weise und mit welchen Arbeitsmethoden die terrestrische Photogrammetrie der kartographischen Erschließung ausgezeichnete Dienste leistet.

XIV. Kapitel, Nahphotogrammetrie, 9 Seiten (Z.): Beschreibung der Wildschen Stereometerkammer und des vereinfachten Wild-Autographen, die Anwendung dieser neuen Instrumente speziell für die polizeiliche Tatbestandsaufnahme.

Der dritte Abschnitt über Luftphotogrammetrie enthält:

XV. Kapitel, Aufnahmegeräte, 20 Seiten (Z.): Beschreibung der Handmeßkammern, Reihenbildner, Film-Fliegerkammern, Zweifach- und Mehrfachkammern der Firmen Zeiß-Aerotopograph und Wild. Abschließend wird die Methode der Bildweitenbestimmung dargelegt.

XVI. Kapitel, Aufnahmefälle für Stereobildpaare, 27 Seiten (B. und Z.): Allgemeine Gesichtspunkte, Erfahrungen in der Schweiz in der Vermessungsfliegerei (Flugzeug, Arbeitsweise der Besatzung), Anordnung der Aufnahmen für Steilaufnahmepaare und Schrägaufnahmepaare.

XVII. Kapitel, Bestimmung der Elemente der äußern Orientierung, 28 Seiten (B.): Nach einer kurzen Zusammenfassung über das Vorgehen beim praktischen Bestimmen der 12 Elemente der äußern Orientierung in 4 Gruppen (gegenseitige Orientierung, Basislänge, 3 Drehungswinkel, 3 Verschiebungslängen) mit Hilfe eines Raumautographen wird sehr gründlich und für eine Einführung in die Praxis ebenso nützlich die gegenseitige Orientierung zweier Aufnahmen allgemein und anschließend besonders von Steilaufnahmepaaren einerseits und Schrägaufnahmepaaren anderseits behandelt. Wertvoll sind die Angaben über die Modifikation des Verfahrens für verschiedene Terrainformen, wie sie bei Gebirgsaufnahmen vorkommen.

XVIII. Kapitel, 42 Seiten (Z.) behandelt eingehend die praktische Durchführung der Bestimmung der Elemente der äußern Orien-



tierung am Wild-Autographen für Steilaufnahmepaare und Schrägaufnahmen, mit Zahlenbeispielen. Die Ausführungen sind ergänzt durch Hinweise auf die schweizerische luftphotogrammetrische Arbeitsmethode (Redaktion des Planinhaltes auf dem Fliegerbild vor der Auswertung, sogenannte Identifizierung) und die Ableitung einiger praktischer Fehlerformeln für die bei einer Auswertung zu erwartenden Lage- und Höhenfehler.

Das XIX. Kapitel, 35 Seiten (B. und Z.) ist der aerophotogrammetrischen Bestimmung von Paßpunkten, dem Folgebildanschluß und der Verwendung von Mehrfachkammern zur Ueberbrückung fixpunktloser Räume gewidmet. Neben eigenen Methoden (äußere Orientierung eines mit der Doppelkamera Wild gewonnenen Schwesterplattenpaares, mit Zahlenbeispielen) werden das Folgebildanschlußverfahren von Kuny, das Lotpunktverfahren von Berchtold und das Aschenbrennersche Verfahren mit der Panoramenkammer behandelt. Der Beschränkung des Buchinhaltes auf die Stereophotogrammetrie entsprechend sind die auf den Prinzipien der Einzelbildphotogrammetrie fußenden aerotrigonometrischen Verfahren (Radialtriangulation) nicht näher erläutert.

Im XX. Kapitel, 19 Seiten (Z.) werden luftphotogrammetrisch erstellte Arbeiten gezeigt (Bild- und Planreproduktionen) und die erzielten Genauigkeiten nachgewiesen, ferner über die technischen Vorteile, die Kosten und die Wirtschaftlichkeit der Luftphotogrammetrie die den nicht unbedeutenden Erfahrungen (vorwiegend Grundbuchvermessung) entsprechenden Ausführungen gegeben.

Das letzte, XXI. Kapitel, 7 Seiten (B.) zeigt, für welche Aufgaben der Intensiv- und Extensivvermessungen die verschiedenen photogrammetrischen Verfahren sich eignen und wie sie im Einzelfall anzuwenden sind.

Den Schluß bilden ein für die Handhabung des Buches praktisches Sachregister und ein knappes, dem stofflichen Inhalt des Buches entsprechendes Literaturverzeichnis.

Die Bedeutung der überaus interessanten und nicht nur dem Studierenden, sondern auch jedem Fachmanne vieles sagenden Veröffentlichung verbietet dem Ref., die wenigen ihm beim Lesen aufgefallenen Kleinigkeiten hier der Diskussion oder Berichtigung wert zu halten. Die klaren Figuren im Text verdienen besondere Erwähnung. Druck (Buchdruckerei Effingerhof A.-G. Brugg), Papier und übrige Ausstattung (Verlag Orell Füssli, Zürich und Leipzig) sind einwandfrei. Die Anschaffung des Werkes muß allen, die sich mit Photogrammetrie beschäftigen, angelegentlichst empfohlen werden. *H. Härry.*

*Fischer, Hans, Oberforstmeister a. D., Kurventafeln zur einfachen Absteckung von Kreisbögen bei gegebenen Tangenten und Radien.*

1934. Verlag von J. Neumann-Neudamm.

Die kleine Schrift umfaßt 9 Seiten Text und 7 weitere Seiten für drei Tafeln, wobei aber die letzte Tafel nur eine ganz überflüssige Wiederholung der ersten und der letzten Kolonne der Kurventafel I darstellt.

Obschon nun an dieser Publikation verschiedenes auszusetzen ist, lohnt es sich doch, derselben eine kurze Besprechung zu widmen, weil ihr immerhin ein guter Kern innewohnt, der es ermöglicht, die Tafeln durch einige Modifikationen zu einer praktisch recht brauchbaren Kurventafel auszubilden.

Der Text ist sehr unklar geschrieben, und an Formeln zur Erklärung der Kurventafeln weist er nur die „Strahlen-Formel des Verfassers“ auf:

$$l_n = 2 \cdot m \cdot \sin \alpha_n \cdot \cotang \alpha.$$

Von den Abbildungen ist die erste ungenau konstruiert und in den Bezeichnungen lückenhaft: Von 7 Punkten ist nur einer mit einem Buchstaben bezeichnet und bei den 7 Strecken sind die Bezeichnungen für zwei Strecken verwechselt, während die drei angegebenen Zwischenpunkte von dem nicht eingezeichneten Kreisbogen erheblich, zum Teil sogar sehr stark, abweichen.

Die Abbildungen 2, 3 und 6 hätten ferner ohne Nachteil weggelassen werden können.

Die Kurventafel I, welche zur Absteckung der Hauptpunkte  $A = \text{Bogen-Anfang}$ ,  $M = \text{Bogen-Mitte}$ ,  $E = \text{Bogen-Ende}$ , sowie der 2 Viertels-Punkte I und 4 der Achtels-Punkte II nach der genauen Viertels-Methode dient, legt als Kurvenkonstante die mit  $m$  bezeichnete Tangentenlänge  $TA = TE$  zugrunde, und zwar mit  $m = 10$  m auf der linken Tafelhälfte und mit  $m = 20$  m auf der rechten Tafelhälfte. Das für beide Hälften gemeinsame Argument (die Hälfte  $\alpha$  des Zentriwinkels  $\gamma$ ), das mit dem konstanten Intervall von 30 Min. a. T. von  $80^\circ$  bis  $3^\circ$  abnimmt, ist in der letzten statt in der ersten Kolonne aufgeführt.

Als Funktionswerte  $z$  zu den Argumentswerten  $\alpha$  sind aufgeführt:

1. Die Sehne  $l$ ;
2. Der Radius  $R$  des Kreisbogens;
3. Die Kurvenhöhe  $h$  (= Pfeilhöhe  $f$ );
4. Pfeil  $Pf$  (= Pfeilhöhe) für die Viertelspunkte I und für die Achtelspunkte II;
5. die Stationslängen  $St$  (= Sehnenlängen I und II zum Bogenviertel und zum Bogenachtel).

Die ganzen Zahlen dieser Funktionswerte  $z$  sind nur für  $R$  und für  $h$  auf jeder Zeile aufgeführt, bei  $l$ ,  $Pf$  und  $St$  dagegen jeweils nur in der obersten der Zeilen mit der gleichen ganzen Zahl angegeben. Die Dezimalbrüche der Zahlen  $z$  weisen bei den Kolonnen für  $h$ ,  $Pf$  und  $St$  zwei Stellen, dagegen bei  $l$  — unnötigerweise — drei, und bei  $R$  — etwas bedenklich — nur eine Stelle auf.

Auf jeder Seite der Tafel I ist die rechtsseitige Hälfte nur eine Wiederholung der linksseitigen Hälfte, unter Zugrundelegung der Tangentenlänge 20 m statt nur 10 m. Ohne Nachteil hätte daher die letztere Hälfte, bzw. besser die erstere Hälfte, weggelassen werden können, so dass dann — unter Mitberücksichtigung der beiden Hälften gemeinsamen Argumentskolonne — die Breite der Tafel nahezu um 50% vermindert worden wäre.

Die Kurventafel II, welche wie I drei Seiten umfaßt, dient zur Bestimmung der Absteckungselemente für die Zwischenpunkte nach der genauen Einrückungsmethode oder auch nach der Koordinatenmethode. Diese Tafel ist mit den gleichen Mängeln behaftet wie die Tafel I, und von ihren 17 Kolonnen sind nicht weniger als 13 identisch mit solchen von I.

Unter den 6 vorgeführten Zahlenbeispielen befinden sich vier Beispiele mit derart einfachen Daten, daß sich die Berechnungen der Absteckungselemente auf Multiplikationen der Zahlen auf einer Zeile der Tafeln I und II mit einem konstanten Faktor beschränken; und bei den zwei weiteren Beispielen — Nr. 3 und Nr. 6, bei denen noch Interpolationen durchzuführen sind, werden diese zwar einmal erwähnt, aber nicht angewendet.

Wenn man beim Beispiel Nr. 2 die Daten  $R = 80$  m und  $\alpha = 32^\circ$  in der Weise ändert, daß man für  $\alpha$  den doppelten Betrag  $64^\circ$  annimmt, und wenn man dann einerseits aus den Tafelzahlen  $z$  und dem Faktor  $z_0 : z = k$  die Kurvenzahlen  $z_0 = k \cdot z$  und andererseits die letztern direkt auf logarithmischem Wege als Zahlen  $Z_0$  berechnet, so ergibt sich folgende Vergleichung:

Funktion	Tangente	Sehne	Radius	Kurven- höhe	Pfeil I
$z$	10	8,766	4,9	2,74	0,74
$r_0$			80		
$k = r_0/r$			16,326		
$z_0 = k \cdot z$	163,26	143,10	80,000	44,72	12,07
$Z_0$	164,02	143,81	80,000	44,93	12,16
$v = Z_0 - z_0$	+ 0,76!	+ 0,71!	0	+ 0,21!	+ 0,09!

Wenn nun in einem dem Büchlein beigelegten Zettel „verblüffende Leichtigkeit der Absteckungsarbeit bei idealer Genauigkeit“ verheißen wird, so stimmt diese Leichtigkeit nur unter der durchaus nicht zulässigen Voraussetzung, daß die in der Regel erforderlichen Interpolationsrechnungen weggelassen werden — und diese Genauigkeit wird durch die nachgewiesenen Verbesserungen  $v$  in drastischer Weise Lügen gestraft.

Es würde sich daher empfehlen, an den Tafeln I und II folgende Aenderungen vorzunehmen:

1. Die beiden als Kurvenkonstante zugrunde gelegten Tangentenlängen 10 m und 20 m werden durch den Radius  $r = 100$  m als alleinige Konstante ersetzt.
2. Die beiden Tafeln werden in eine einzige Tafel  $T$  zusammengefaßt.
3. In  $T$  werden noch drei weitere Kurvenfunktionen aufgeführt, nämlich die Bogenlänge  $AE = b$ , der Bogenabstand  $TM = a$  und die Tangentenlänge  $m$  zur Bogenhälfte. Aus  $b$  können dann die Längen  $\Delta b$  der einzelnen Bogenstücke berechnet werden, die man für die Konstruktion des Längenprofils und für die Massenberechnung braucht. Mit Hilfe von  $a$  kann die Bogenmitte  $M$  statt von der Sehne aus vom Tangentenschnittpunkt  $T$  aus abgesteckt werden. Bezeichnen  $U'$  und  $U''$  die Schnittpunkte der Tangenten zu  $A$  und zu  $E$  mit der Tangente zu  $M$ , so ist

$$U'A = U'M = U''M = U''E = m,$$

so daß mit  $m$  die Punkte  $U'$  und  $U''$  von  $A$  und von  $E$  aus abgesteckt werden können.

4. Der Tafel  $T$  wird an Stelle der alten die neue Kreisteilung zugrunde gelegt, und als Argument wird anstatt der Hälfte  $\alpha$  des Zentriwinkels  $\gamma$  der ganze Winkel  $\gamma$  eingeführt.
5. Die Argumentswerte  $\gamma$  werden in der ersten Kolonne aufgeführt, wobei dieselben mit 0 beginnen und mit dem konstanten Intervall  $\Delta\gamma = 1^\circ$  zunehmen.
6. Sämtliche Funktionswerte  $z$  werden mit 2 Dezimalstellen angegeben. Mit der neuen Grundlage  $r = 100$  m fallen die Werte  $z$  viel größer aus, so daß deren Abrundungsfehler mit dem Maximum  $\pm 0,5$  cm relativ wesentlich kleiner werden.

Trotz der Aufnahme von drei weiteren Kolonnen für  $b$ ,  $a$  und  $m$  fällt die Breite der Tafel  $T$  etwas kleiner aus als diejenige der Tafel I oder II. Mit der Höhe 18 cm dieser Tafeln kann bei der Tafel  $T$  auf einer Seite ein Argumentsbereich von  $40^\circ$  erfaßt werden, so daß  $T$  mit  $0^\circ < \gamma < 160^\circ$ , was für die Praxis vollauf genügen dürfte, nur den sehr bescheidenen Umfang von 4 Seiten annehmen wird.

Wird dann  $T$  durch zwei weitere Seiten ergänzt, so können auf diesen für  $0^\circ < \gamma < 80^\circ$  noch die Funktionswerte  $z$  mit drei statt nur mit zwei Dezimalstellen aufgeführt werden, womit dann auch für Bogen mit  $r > 100$  m die Absteckungselemente hinreichend genau berechnet werden können.

Schließlich wird es sich noch empfehlen, die Tafel  $T$  in zwei Teile zu zerlegen, wobei sich der 1. Teil auf die drei Hauptpunkte  $A$ ,  $E$  und  $M$ , der 2. Teil dagegen auf die Viertels- und Achtelpunkte als Zwischenpunkte beziehen würde. Mit dieser Zerlegung erhält dann jeder Tafelteil außer der Argumentskolonne für  $\gamma$  noch je 6 Kolonnen für Funktionen  $z$ , nämlich:

1. Teil mit  $z = t, l, b; m, a, f$ ; ( $f$  = Pfeilhöhe);
2. Teil mit  $z = s, x, y; s', x', y'$ ; ( $P = I$  und  $P' = II$ ).

Damit gewinnt man dann noch hinreichend Raum, um analog wie bei den Logarithmen für die trigonometrischen Funktionen außer den Funktionswerten  $z$  selbst auch noch deren Differenzen  $\Delta z$  aufzuführen, womit die Interpolationsrechnungen etwas vereinfacht werden.

Wenn nun auch mit der genannten Erweiterung und Zerlegung der Umfang der Tafel  $T$  von 4 auf  $(4 + 2) \cdot 2 = 12$  Seiten zunimmt, so bleibt dieser Umfang gegenüber demjenigen von andern Kurven- tafeln für Kreisbogenabsteckungen immer noch recht bescheiden.

Die Tafel  $T$  bringt nun allerdings hinsichtlich der Hauptpunkte prinzipiell nichts Neues, wohl aber bezüglich der Zwischenpunkte, weil u. W. Tafeln für die Viertels- und Achtelpunkte bisher nicht zur Verfügung stehen.

Recht zweckmäßig bezeichnet Fischer einen Kreisbogen als einen „ $n$ -teiligen“ Bogen, wenn derselbe durch die Bogenmitte und durch weitere Zwischenpunkte in  $n$  gleich lange Bogenstücke zerlegt wird. Zieht man nun die nachfolgende Gleichungsgruppe in Betracht:

$$\begin{aligned} 120^\circ : 16 &= 7,5^\circ = 60^\circ : 8, \text{ mit } 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot 120^\circ; \\ 120^\circ : 12 &= 10^\circ = 80^\circ : 8, \text{ mit } 80^\circ = \frac{2}{3} \cdot 120^\circ; \\ 120^\circ : 10 &= 12^\circ = 96^\circ : 8, \text{ mit } 96^\circ = 0,8 \cdot 120^\circ; \\ 120^\circ : 6 &= 20^\circ = 80^\circ : 4, \text{ mit } 80^\circ = \frac{2}{3} \cdot 120^\circ, \end{aligned}$$

so ergeben sich daraus die allgemeinen Beziehungen:

Die Zwischenpunkte  $P$  beim  $n$ -teiligen Bogen zu  $\gamma$  sind auch die Zwischenpunkte  $P'$  beim  $n'$ -teiligen Bogen zu  $\gamma' = \nu' \cdot \gamma$ .

Dabei gilt:

Für $n =$	6	8	10	12	16	20	24
wird $n' =$	4	8	8	8	8	8	8
mit $\frac{\gamma'}{\gamma} = \nu' =$	$\frac{2}{3}$	1	0,8	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	0,4	$\frac{1}{3}$

Hieraus ergibt sich, daß die Tafel  $T$  — wie übrigens auch, nur viel weniger genau, die Fischerschen Tafeln I und II — die Elemente liefert für die Absteckung der Zwischenpunkte von 6-, 8-, 10-, 12-, 16-, 20-, 24-, ...teiligen Kreisbogen.

Nun bevorzugt man allgemein bei der Absteckung eines Kreisbogens eine Zerlegung des letztern in eine gewisse Anzahl von gleich langen Bogenstücken, weil damit einerseits die Berechnung der Längen dieser Stücke am einfachsten ausfällt und weil anderseits damit der Bogen durchwegs gleich sicher festgelegt wird. Diesen Verhältnissen wird dann durch die Tafel  $T$  in vollem Maße Rechnung getragen.

Bezeichnet beim 8-teiligen Bogen auf der Bogenhälfte  $AM$  Punkt  $II$  nach Fischer den auf  $A$  folgenden Achtelpunkt  $P_1 = P'$ , dann ist die Stationslänge  $St\ II = \text{Teilsehne } AP' = s'$ ;



die Abszisse II = Projektion  $x'$  von  $s'$  auf die Sehne  $AP_2 = s$   
 = Projektion von  $s'$  auf die Tangente zu A;  
 Pfeil oder Ordinate II = Abstand  $y'$  des Punktes  $P_1 = P'$  von der  
 Sehne  $s$ , sowie von der Tangente  $t_A$ .

Dabei gehört zu  $P'$  der Peripheriewinkel  $TAP' = \varphi' = 1/16 \cdot \gamma$ .

Die Tafel  $T$  ermöglicht nun die Absteckung der Zwischenpunkte des 8-teiligen Bogens:

1. Nach der genauen Viertelsmethode, aus  $s, y$  für I =  $P$  und  $s', y'$  für II =  $P'$ .
2. Nach der genauen Einrückungsmethode aus  $s', x'$  und  $y' = zy'$ .
3. Nach der Koordinatenmethode aus den Koordinaten  $x', y'$  und  $x, y$ , mit den Tangenten zu A, E und M als Abszissenachsen.
4. Nach der Peripheriewinkelmethode aus  $s'$  und  $\varphi'$ .

Zu den Berechnungen, welche unter Zugrundelegung der Tafel  $T$  durchzuführen sind, ist noch folgendes zu bemerken:

Bei einer beliebigen der in Betracht kommenden Funktionen, die wir nun mit  $z^*$  bezeichnen wollen, greifen wir 5 spezielle Werte heraus, nämlich

drei in der Tafel  $T$  auf einander folgende Werte  $z', z'', z'''$ ;  
 einen Zwischenwert mit  $z' < z < z''$ ;

den dem Werte  $z$  entsprechenden Wert  $z_0$  bei der abzusteckenden Kurve. Dazu führen wir folgende weitere Bezeichnungen ein:

$$z'' - z' = \Delta z; \quad z - z' = dz = \nu \cdot \Delta z$$

$$\bar{\Delta z} - \Delta z = \Delta^2 z;$$

$$z''' - z'' = \bar{\Delta z}; \quad z_0 = k \cdot z.$$

Speziell für  $z^* = r^*$  wird  $r' = r'' = r''' = r = 100$  m.

$$\text{also } \Delta r = \bar{\Delta r} = \Delta^2 r = 0.$$

Und für  $z^* = \gamma^*$  wird:  $\Delta \gamma = \bar{\Delta \gamma} = 1^\circ$  und  $\gamma_0 = \gamma$ ;

damit wird:  $d\gamma = \text{Dezimalbruch von } \gamma \text{ und } k = 1.$

Wenn nun der abzusteckende Kreisbogen durch die beiden Daten  $r_0$  und  $\gamma_0$  definiert ist, so wird:

$$r = 100 \text{ m} \quad \text{und} \quad k = \frac{r_0}{100};$$

$$\gamma = \gamma_0; \quad \nu = d\gamma \quad \text{und} \quad \gamma' = \gamma - d\gamma.$$

Bei allen weiteren Funktionen  $z^*$  wird bei Anwendung der gewöhnlichen linearen Interpolation:

$$dz = \nu \cdot \Delta z; \quad z = z' + dz \quad \text{und} \quad z_0 = k \cdot z.$$

(Schluß folgt.)

## Berichtigung.

Der Titel des in der letzten Nummer erschienenen Aufsatzes über Korbbogen ist infolge eines Irrtums falsch gesetzt worden. Der Titel muß richtigerweise lauten: *Eine Korbbogen aufgabe aus der Praxis.*