ÖSTERREICHISCHE

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERREICHISCHEN K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

redigiert von

E. Doležal, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

und

Max Reinisch, k. k. Obergeometer II. Klasse in Wien.

Nr. 11. Wien, 1. November 1908. VI. Jahrgang.

INHALT:

Alle Zuschriften für die Redaktion sind ausnahmslos an Professor E. Doležal, Wien, k. k. technische Hochschule, zu richten.

Sämtliche für die Administration bestimmte Zuschriften: Abonnement-Bestellung, Domizil- und Adressenänderung, Inserierung etc., sind ausnahmslos an die Druckerei Joh. Wladarz, Baden N.-Ö., Pfarrgasse 3, zu schicken.

Jahresabonnement 12 Kronen für Österreich (11 Mark für Deutschland). — Redaktionsschluß am 20. des Monates.

Wien 1908.

Herausgeber und Verleger: Verein der österr. k. k. Vermessungsbeamten.

Druck von Johann Wladarz in Baden.

ÖSTERREICHISCHE

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Redaktion: Prof. E. Doležal und Obergeometer Max Reinisch.

Nr. 11. **Wien, am 1. November 1908.** **VI. Jahrgang.**

Professor Dr. Max Rosenmund.

Von Prof. E. Doležal.

Am 18. August ist in Küsnach der ehemalige Artillerieoberst am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich Dr. M. Rosenmund einem tückischen Leiden erlegen, das alle ärztliche Kunst und die sorgsamste Pflege nicht zu überwinden vermochten.

Prof. Rosenmund ist am 12. Februar 1857 zu Liestal im Kanton Baselland geboren, wo er in angenehmen Familienverhältnissen eine glückliche Jugend verlebte.

Am Gymnasium in Zürich und der Industrieschule in Lausanne bereitete er sich für seine technischen Studien vor und sein um die Alpinistik hochverdienter Lehrer Morf verstand es, die Liebe zur Hochgebirgswelt, die den Jüngling bereits kräftig erfüllte, zur lodernden Flamme zu entfachen.

Im Herbst 1879 mit dem Diplom eines Bauingenieurs ausgezeichnet, betätigte er sich zunächst als Baupraktikant bei Regulierungsarbeiten an der Seine in Frankreich. Im Jahre 1881 trat er als Ingenieur in den Dienst des eidgenössischen topographischen Bureaus und errang sich bald den Ruf eines äußerst geschickten und verläßlichen Vermessungstechnikers. Während seiner praktischen Tätigkeit fand er auch Zeit zu wissenschaftlichen Arbeiten und veröffentlichte u. a.

1. «Untersuchungen über die Anwendung des photogrammetrischen Verfahrens für topographische Aufnahmen», Bern 1896.
2. «Anleitung für die Ausführung der geodätischen Arbeiten der schweizerischen Landesvermessung», Bern 1898.
3. «Die Änderung des Projektionssystems der schweizerischen Landesvermessung», Bern 1903.

Im Jahre 1898 wurde Rosenmund von der Baugesellschaft für den Simplontunnel die Richtungsbestimmung der Achse für diesen Tunnel übertragen, eine Aufgabe, die er so meisterhaft löste, daß er im April 1905 gleichzeitig von den drei schweizerischen Universitäten Genf, Lausanne und Basel zum Ehrendoktor ernannt wurde.

Mittlerweile war an Rosenmund im Jahre 1904 der ehrenvolle Ruf ergangen, die durch das Ableben des Professors Dr. Decher erledigte Professur für Vermessungskunde und Geodäsie am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich zu übernehmen. Obwohl er nur ungerne die ihm liebgewordene praktische Tätigkeit aufgab, siegte in dem tüchtigen Manne doch bald die Erkenntnis, daß es seine patriotische Pflicht sei, seine Kenntnisse und Fähigkeiten dem Vaterlande im Interesse des jungen Nachwuchses zur Verfügung zu stellen.

Leider war es ihm nur kurze Zeit vergönnt, auf der akademischen Lehrkanzel zu wirken und das eidgenössische Polytechnikum in Zürich verlor allzubald den hervorragenden Lehrer.

Äußerst rege war die Tätigkeit, die Rosenmund bei verschiedenen wissenschaftlichen Kommissionen im Verbande der technischen Vereine der Schweiz entfaltete.

Er war Ehrenmitglied des «Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereines» und des «Polytechnischen Ingenieurvereines» und wird der frühzeitige Abschluß seiner fruchtbringenden Tätigkeit gewiß in allen Tälern der Alpenrepublik tief bedauert.

Von der Würdigung, welche die Tätigkeit des bescheidenen Mannes aller Orten erfuhr, zeigte auch die Beteiligung an der Bestattungsfeierlichkeit, zu der die Mitarbeiter, Kollegen und Schüler Rosenmunds von nah und fern zahlreich herbeiströmten.

Es mögen hier noch die tiefempfundenen Worte folgen, welche Professor Oberst F. Becker dem verstorbenen Kameraden und Kollegen am offenen Grabe als letzten Gruß entbot:

«Lassen Sie dem, der noch zuletzt mit dem Entschlafenen in einer Arbeitsstellung gestanden, einige Worte des Abschiedes.

Es ist mir dabei zu Mute, wie dem Soldaten, dem der Kamerad von der Seite weggeschossen wurde.

Lieber Freund Max Rosenmund!

Wir wollen nicht all' Deine Verdienste aufzählen und Dir danken für das, was Du dem Vaterlande, der Armee, der Schule, der Wissenschaft und Technik getan. Du würdest das ablehnen und nicht glauben. Aber eines wirst Du gerne hören und glauben: Wir haben Dich lieb gehabt!

Ich möchte hier noch im Namen Deiner Schüler sprechen. Ich war ja selbst ein solcher Schüler, der älteste, nicht im Fache, in dem ich Dir ein Kollege war, aber in der Pflichterfüllung, in der Du uns allen, Kollegen und Schülern, ein Vorbild warst.

Es war uns schwer, Dich zu missen, unsern Lehrer und Meister! Wir liebten Dich, weil wir wußten, daß auch Du uns lieb hattest. Diese Liebe wird nicht schwinden; sie wird immer noch größer werden, je länger wir Dich im Andenken behalten werden.

Lieber Freund und Lehrer, lebe wohl!»

Über die Lösung der Gleichungen im Problem der 8 Punkte.

Von Universitäts-Dozent Prof. Dr. **Norbert Herz** in Wien.

Die Lage von 8 Punkten gegeneinander ist (bis auf den Maßstab, der erst bekannt wird, wenn irgend eine Längendimension gemessen wurde) völlig bestimmt, wenn von jedem von drei Standpunkten aus die sämtlichen fünf übrigen anvisiert und damit die Zwischenwinkel bestimmt wurden. Es seien in dieser Weise von dem Standpunkte P_1 aus die vier Zwischenwinkel zwischen den anvisierten Punkten Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5 gemessen, gleich α_1, α_2, α_3, α_4; ebenso von dem Standpunkte P_2 aus die vier Winkel zwischen den fünf anvisierten Punkten (in derselben Reihenfolge angenommen) β_1, β_2, β_3, β_4; und endlich vom Standpunkte P_3 aus die vier Winkel γ_1, γ_2, γ_3, γ_4. Die Aufgabe läßt sich auf die Bestimmung von 4 Unbekannten aus 4 Gleichungen reduzieren; als Unbekannte treten dabei die 4 Winkel μ_1, μ_2, μ_3, μ_4 auf, welche die Verbindungslinien des Punktes Q_3 mit den Punkten Q_1, P_1, P_2, P_3, Q_4 einschließen. Man erhält die folgende Lösung.*) Setzt man

$$\begin{array}{ll}
m_1 = + \sin\gamma_1 \sin\alpha_2 \sin\beta_3 & n_1 = + \sin\alpha_1 \sin\gamma_2 \sin\beta_3 \\
m_2 = - \sin\gamma_3 \sin\alpha_3 \sin\beta_1 & n_2 = - \sin\alpha_3 \sin\gamma_3 \sin\beta_4 \\
m_3 = + \sin\gamma_3 \sin\alpha_1 \sin\beta_2 & n_3 = + \sin\alpha_3 \sin\gamma_4 \sin\beta_3 \\
p_1 = + \sin\alpha_3 \sin\beta_2 & q_1 = + \sin\beta_3 \sin\gamma_2 \\
p_2 = - \sin\beta_3 \sin\alpha_2 & q_2 = - \sin\beta_3 \sin\gamma_3 \\
\varkappa_1 = \beta_2 + \beta_1 - \alpha_2 - \alpha_1 & \vartheta_1 = \beta_3 + \beta_4 - \gamma_3 - \gamma_4 \\
\varkappa_2 = \gamma_2 + \gamma_1 - \alpha_2 - \alpha_1 & \vartheta_2 = \alpha_3 + \alpha_4 - \gamma_3 - \gamma_4 \\
\varkappa_3 = \gamma_2 + \gamma_1 - \beta_2 - \beta_1 & \vartheta_3 = \alpha_3 + \alpha_4 - \beta_3 - \beta_4
\end{array}$$

so werden die vier zu lösenden Gleichungen

$$m_1 \sin(\mu_1 + \mu_2 + \mu_3) \sin(\mu_3 + \varkappa_1) + m_2 \sin(\mu_1 + \mu_2) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \varkappa_2) + \\ + m_3 \sin\mu_1 \sin(\mu_3 + \varkappa_3) = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

$$n_1 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \mu_4) \sin(\mu_3 + \vartheta_1) + n_2 \sin(\mu_3 + \mu_4) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \vartheta_2) + \\ + n_3 \sin\mu_4 \sin(\mu_2 + \vartheta_3) = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

$$p_1 \sin(\mu_1 + \alpha_2) \sin(\mu_3 + \mu_4 + \beta_3) + p_2 \sin(\mu_1 + \mu_2 + \beta_3) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \alpha_3) = 0 \quad . \quad 3)$$

$$q_1 \sin(\mu_4 + \gamma_3) \sin(\mu_1 + \mu_2 + \beta_2) + q_2 \sin(\mu_3 + \mu_4 + \beta_3) \sin(\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \gamma_3) = 0 \quad . \quad 4)$$

Durch eine einfache Umformung gelingt es jedoch, noch zwei Unbekannte aus diesen Gleichungen zu eliminieren.

Zu diesem Zwecke können die Gleichungen 3) und 4) so geschrieben werden, daß dieselben eine Unbekannte weniger enthalten. Löst man dieselben zum Beispiel zunächst nach μ_1 auf, um μ_1 zu eliminieren, so erhält man:

Aus der Gleichung 3):

$$\sin\mu_1 [p_1 \sin(\mu_3 + \mu_4 + \beta_3) \cos\alpha_2 + p_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \alpha_3) \cos(\mu_2 + \beta_3)] = \\ = - \cos\mu_1 [p_1 \sin(\mu_3 + \mu_4 + \beta_3) \sin\alpha_2 + p_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \alpha_3) \sin(\mu_2 + \beta_3)];$$

*) Siehe des Verfassers Abhandlung: «Eine Verallgemeinerung des Problems des Rückwärtseinschneidens; das Problem der acht Punkte» in ‚Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften' in Wien, math.-naturwissenschaftl. Klasse, Bd. CXIII, Abt. IIa, S. 355 und des Verfassers «Geodäsie», S. 276.

Aus der Gleichung 4):

$$\sin \mu_1 [q_1 \sin(\mu_4 + \gamma_3) \cos(\mu_2 + \beta_3) + q_2 \sin(\mu_2 + \mu_4 + \beta_3) \cos(\mu_2 + \mu_3 + \gamma_3)] =$$
$$= - \cos \mu_1 [q_1 \sin(\mu_4 + \gamma_3) \sin(\mu_2 + \beta_3) + q_2 \sin(\mu_3 + \mu_4 + \beta_3) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \gamma_3)].$$

Setzt man die hieraus folgenden Werte von tang μ_1 einander gleich und befreit von Nennern, so folgt nach einigen leichten Reduktionen:

$$p_1 q_1 \sin(\mu_4 + \gamma_3) \sin(\mu_2 + \beta_2 - \alpha_2) + p_1 q_2 \sin(\mu_3 + \mu_4 + \beta_3) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \gamma_2 - \alpha_2) +$$
$$+ p_2 q_3 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \alpha_3) \sin(\mu_3 + \gamma_1 - \beta_2) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Diese Gleichung, zusammengestellt mit Gleichung 2), enthält nur mehr die Unbekannten μ_2, μ_3, μ_4.

Genau in derselben Weise erhält man durch Elimination von μ_4 aus den Gleichungen 3) und 4) die Gleichung

$$p_1 q_1 \sin(\mu_1 + \varkappa_1) \sin(\mu_3 + \beta_3 - \gamma_3) + p_2 q_1 \sin(\mu_1 + \mu_2 + \beta_3) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \alpha_2 - \gamma_3) +$$
$$+ p_2 q_2 \sin(\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \gamma_3) \sin(\mu_3 + \alpha_2 - \beta_3) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

welche Gleichung ebenfalls mit 1) zusammengestellt werden kann, indem beide nur mehr die Unbekannten μ_1 μ_2 und μ_3 enthalten.

Die Gleichungen 5) und 6) sind zwei Gleichungen, die an Stelle von 3) und 4), aus denen sie durch einfache Umformung entstanden sind, verwendet werden können, so daß man jetzt eigentlich die vier Gleichungen 1), 2), 5) und 6) hat, die noch dieselben vier Unbekannten enthalten, jedoch so, daß sich aus 2) und 5) leicht μ_4, hingegen aus 1) und 6) leicht μ_1 eliminieren läßt.

Aus den Gleichungen 5) und 2) lassen sich, wieder in derselben einfachen, oben auseinandergesetzten Weise die Werte von tang μ_4 suchen; setzt man die Werte einander gleich, so erhält man eine Gleichung, in welcher nur die beiden Unbekannten μ_2 und μ_3 vorkommen.

Auf demselben Wege erhält man aus den Gleichungen 6) und 1) durch Gleichstellung der Werte von tang μ_1 eine Gleichung, in der ebenfalls nur dieselben beiden Unbekannten vorkommen, so daß man schlieslich die beiden Gleichungen hat:

$$\frac{\begin{array}{c} p_1 q_1 \sin(\mu_2 + \beta_2 - \alpha_2) \sin \gamma_3 + p_1 q_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \gamma_2 - \alpha_2) \sin(\mu_3 + \beta_3) + \\ + p_2 q_2 \sin(\mu_3 + \gamma_2 - \beta_2) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \alpha_3) \end{array}}{\begin{array}{c} p_1 q_1 \sin(\mu_2 + \beta_2 - \alpha_2) \cos \gamma_3 + p_1 q_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \gamma_2 - \alpha_2) \cos(\mu_3 + \beta_3) + \\ + p_2 q_2 \sin(\mu_3 + \gamma_2 - \beta_2) \cos(\mu_2 + \mu_3 + \alpha_3) \end{array}} =$$
$$= \frac{n_1 \sin(\mu_2 + \vartheta_1) \sin(\mu_2 + \mu_3) + n_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \vartheta_2) \sin \mu_3}{n_1 \sin(\mu_2 + \vartheta_1) \cos(\mu_2 + \mu_3) + n_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \vartheta_2) \cos \mu_3 + n_3 \sin(\mu_3 + \vartheta_3)} \qquad 7)$$

Jeder dieser Brüche ist gleich — tang μ_4.

$$\frac{\begin{array}{c} p_1 q_1 \sin(\mu_3 + \beta_3 - \gamma_3) \sin \alpha_2 + p_2 q_1 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \alpha_2 - \gamma_3) \sin(\mu_2 + \beta_3) + \\ + p_2 q_2 \sin(\mu_3 + \alpha_2 - \beta_3) \sin(\mu_2 + \mu_3 + \gamma_3) \end{array}}{\begin{array}{c} p_1 q_1 \sin(\mu_3 + \beta_3 - \gamma_3) \cos \alpha_2 + p_2 q_1 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \alpha_2 - \gamma_3) \cos(\mu_2 + \beta_3) + \\ + p_2 q_2 \sin(\mu_3 + \alpha_2 - \beta_3) \cos(\mu_2 + \mu_3 + \gamma_3) \end{array}} =$$
$$= \frac{m_1 \sin(\mu_3 + \varkappa_1) \sin(\mu_2 + \mu_3) + m_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \varkappa_2) \sin \mu_2}{m_1 \sin(\mu_3 + \varkappa_1) \cos(\mu_2 + \mu_3) + m_2 \sin(\mu_2 + \mu_3 + \varkappa_2) \cos \mu_2 + m_3 \sin(\mu_2 + \varkappa_3)} \qquad 8)$$

Jeder dieser Brüche ist gleich — tang μ_1.

Die Gleichungen 7) und 8) können nun allerdings ebenfalls noch von Nennern befreit werden. Führt man dieses aus, so erhält man noch Ausdrücke von der Form A (sin φ cos ψ — cos φ sin ψ), welche sich zusammenfassen lassen; allein die resultierenden Gleichungen sind derart, daß es doch besser scheint, die beiden Gleichungen in der vorliegenden Form zu verwenden. In allen Fällen hat man ja die Gleichungen durch Versuche (aufeinanderfolgende Näherungen) zu lösen, und infolge der Form, in welcher hier die Ausdrücke im Zähler und Nenner auftreten, wird die Berechnung relativ einfach. Jeder dieser vier Brüche hat nämlich die Form

$$\frac{p_1 \sin P_1 + p_2 \sin P_2 + p_3 \sin P_3}{p_1 \cos P_1 + p_2 \cos P_2 + p_3 \cos P_3}$$

und die Berechnung dieser Ausdrücke ist viel weniger umständlich, als es auf den ersten Blick erscheint. Sodann ist diese Form auch der entwickelten Form vorzuziehen, weil diese Brüche bereits die Werte von μ_3, bezw. μ_4 geben. Hat man also ein Wertsystem μ_3, μ_4 erhalten, welches die Gleichungen 7) und 8) befriedigt, d. h. welches die linken Seiten der Gleichungen gleich den rechten macht, so ist damit auch sofort μ_1 und μ_2 gefunden. Allerdings sind die hier gefundenen beiden Gleichungen etwas komplizierter als die Gleichungen 1), 2), 3), 4). Dennoch werden sie in der Praxis bequemer, weil die numerische Auswertung von zwei Unbekannten durch Variation ihrer Werte (empirische Bestimmung der Differentialquotienten) sich wesentlich einfacher gestaltet, als die in derselben Art vorzunehmende Bestimmung von vier Unbekannten.

Ausgleichung von Triangulierungen nach der Methode der kleinsten Produkte.

Nach einem von Herrn Oberingenieur Sigmund Wellisch am 20. Dezember 1907 in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure des österr. Ingenieur- und Architektenvereines gehaltenen Vortrage,

bearbeitet von **Dr. Th. Dokulil,** Adjunkt an der k. k. Techn. Hochschule in Wien.

Wenn man Beobachtungsdaten, welche einer oder mehreren Bedingungen Genüge leisten sollen, nach der Methode der kleinsten Quadrate einer Ausgleichung unterzieht, so kann es theoretisch vorkommen, daß man auf Grund dieser Ausgleichung für die Beobachtungsgrößen Werte erhält, welche mit der Wirklichkeit in offenbarem Widerspruche stehen und daher für eventuelle weitere Lagebestimmungen nicht verwendet werden können. Denkt man sich zum Beispiele in dem Dreiecke ABC (Fig. 1), in welchem die Richtungen CA und CB

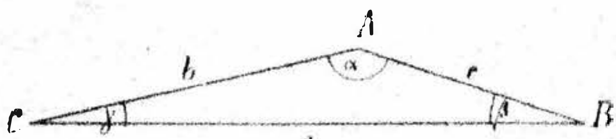

Fig. 1.

sehr wenig von einander verschieden sein sollen, der Punkt B von C aus gesehen jedoch effektiv auf der rechten Seite des Punktes A erscheint, die drei Winkel α, β und γ gemessen und nimmt man an, daß für dieselben die Beobachtungsresultate:

$$\alpha = 167^0\ 08'\ 50''$$
$$\beta = 12^0\ 51'\ 30''$$
$$\gamma = 0^0\ 00'\ 10''$$

erhalten wurden, so erhält man für die Summe der gemessenen Dreieckswinkel den Wert $180^0\ 00'\ 30''$, und es müßte daher, falls man die bekannten Grundsätze der Methode der kleinsten Quadrate zur Ausgleichung dieser Beobachtungsresultate verwendet, jeder Winkel um den dritten Teil des Widerspruches, d. i. um $10''$ verkleinert werden, wodurch man für den Winkel γ den Wert $0^0\,00'\,00''$ erhalten würde. Sollte sich der Widerspruch größer als $30''$ ergeben, so ergäbe sich für diesen Winkel γ sogar ein negativer Wert, d. h. die Reihenfolge der Richtungen CA und CB würde durch die Ausgleichung der Beobachtungsresultate miteinander vertauscht werden. Während man also in dem astronomischen Fernrohre eines in dem Punkte C aufgestellten Instrumentes den Punkt B links von dem Punkte A erblickt, der Punkt B daher in Wirklichkeit ganz bestimmt rechts von A liegt, würde die Ausgleichung die relative Lage der Punkte A und B in einer der Wirklichkeit total widersprechenden Weise verändern, so daß man sagen kann, daß die Methode der kleinsten Quadrate in diesem Falle vollkommen versagt.

Diese, die richtige Lagebestimmung einzelner Punkte nachteilig beeinflussende Verwendung der Methode der kleinsten Quadrate tritt jedoch nicht nur in dem vorstehend angeführten speziellen Falle auf, sondern sie wird stets, allerdings meistens in weniger auffallender Weise, das Resultat der Ausgleichung dann sein, wenn bei der Ausgleichung der Beobachtungsresultate auch bei Ausführung der Beobachtungen durch denselben Beobachter mit demselben Instrumente und unter demselben äußeren Verhältnissen nicht auf bestimmte, durch die Wirklichkeit als feststehend normierte Verhältnisse Rücksicht genommen wird.

Um nun diese ungerechtfertigte und die Wirklichkeit widersprechende Verbesserung einzelner Beobachtungsgrößen zu vermeiden, hat Oberingenieur Wellisch ein neues, in seiner Wirksamkeit als äußerst günstig zu bezeichnendes Verfahren angegeben, welches er die «Methode der kleinsten Produkte» nennt und welches in innigem Zusammenhange mit den Lehren der Elastizität steht.

Das Grundprinzip dieser Methode der kleinsten Produkte, welche man insbesondere mit großem Vorteile für die Ausgleichung von Dreiecksnetzen in Anwendung bringen kann, besteht darin, daß man das geodätische Dreiecksnetz in ähnlicher Weise wie ein elastisches System behandelt und demzufolge bei der Berechnung der zu bestimmenden Größen auch auf die Längen der einzelnen Seiten Rücksicht nimmt. Bei der Ausgleichung eines Dreiecksnetzes, beziehungsweise der mehrfachen Bestimmung eines Punktes durch Einschneiden hat man meistens die Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen auszuführen, deren Fehlergleichungen bekanntlich die allgemeine Form

$$\left.\begin{aligned} v_1 &= a_1 x + b_1 y - l_1 \\ v_2 &= a_2 x + b_2 y - l_2 \\ &\ldots\ldots\ldots \\ v_n &= a_n x + b_n y - l_n \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

haben, wenn x und y die zu bestimmenden Koordinaten, beziehungsweise die an vorher bestimmte Näherungswerte derselben anzubringenden Korrektionen sind. Durch entsprechende Wahl der Koeffizienten a und b der Unbekannten, bezw. durch Transformation der zur Ermittlung der Unbekannten dienenden Bestimmungsgleichungen kann man es in den meisten Fällen dahin bringen, daß die Absolutglieder l der obigen Fehlergleichungen entweder direkte, in dem auszugleichenden Netze erscheinende Längen, oder aber Proportionalfunktionen s solcher Längen sind. Während nun durch die Methode der kleinsten Quadrate diejenigen Werte bestimmt werden, welche die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler v zu einem Minimum machen, geht Wellisch darauf aus, jene Werte der Unbekannten x und y zu ermitteln, durch welche die Summe der auf die Längeneinheit von l oder s bezogenen Fehlerquadrate den kleinsten Wert erhält. An Stelle der der Methode der kleinsten Quadrate zu Grunde liegenden Gleichung

$$[v\,.\,v] = \text{Min.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

tritt daher für die Methode der kleinsten Produkte die Bedingung

$$\left[\frac{vv}{s}\right] = \text{Min.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

beziehungsweise

$$\left[\frac{pvv}{s}\right] = \text{Min.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4)$$

sobald die Werte l mit verschiedenen Genauigkeiten beobachtet, also auch mit verschiedenen Gewichten p behaftet sind. Wellisch nennt nun die auf Grund dieser Minimumsbedingungen erhaltenen Werte der Unbekannten x und y die «natürlichsten Werte» derselben und bezeichnet infolgedessen die in diesen Gleichungen erscheinenden Koeffizienten $\frac{1}{s}$ beziehungsweise $\frac{p}{s}$ als die «natürlichen Gewichte» der Beobachtungen. Führt man für diese letzteren das Symbol π ein, so nehmen die Gleichungen 3) und 4) die Form

$$[\pi vv] = \text{Min.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 5)$$

an und es deckt sich die weitere Behandlung der Ausgleichung vollkommen mit derjenigen der Methode der kleinsten Quadrate. Die Hauptaufgabe der Methode der kleinsten Produkte besteht daher in der Bestimmung der natürlichen Gewichte π und es soll nun im folgenden gezeigt werden, daß diese bei der Ausgleichung von Triangulierungen durch die Längen der Dreieckseiten gegeben sind und daß die Methode selbst mit den Grundsätzen der Elastizitätslehre in innigem Zusammenhange steht.

Denkt man sich ein vorliegendes auszugleichendes Dreiecksnetz als System von elastischen Stäben, welche in ihren Knotenpunkten gelenkartig mit einander verbunden sind, so kann jeder dieser Stäbe bei einer Einwirkung von äußeren Kräften auf die Knotenpunkte des Systemes nur in seiner Länge geändert, oder um einen seiner Endpunkten gedreht, auf keinen Fall aber auf Biegung beansprucht werden. Die in den Stäben auftretenden Spannungen können also nur Zug- oder Druckspannungen sein, und die Stäbe müssen stets ihre geradlinige Form beibehalten, d. h. der Lageveränderung jedes einzelnen Punktes eines

Stabes entspricht der gleiche Verdrehungswinkel, dessen Scheitel in einem Endpunkte des Stabes liegt. Ein solches System ist völlig analog mit einem geodätischen Triangulierungsnetze, denn auch in diesem können durch Beobachtungsfehler, welche in den Dreieckspunkten unvermeidlich auftreten und welche identisch sind mit den äußeren Kräften eines elastischen Systems, entweder Verlängerungen oder Verkürzungen der Dreiecksseiten oder Verschwenkungen derselben bewirkt werden, während die geradlinige Form der Dreiecksseiten stets erhalten bleibt. Ein nach der obigen Definition gebildetes Stabsystem nennt man «statisch bestimmt», sobald die Anzahl seiner Stäbe so groß ist, daß sie gerade hinreicht, um die geometrische Figur des Systemes eindeutig zu bestimmen, in welchem Falle die nur bei Einwirkung äußerer Kräfte in den Stäben auftretenden Spannungen, beziehungsweise die durch diese Kräfte bewirkten Lageveränderungen der Stäbe auch auf elementarem Wege nach den Regeln der Statik starrer Systeme berechenbar sind. Treten dagegen zu einem Systeme noch sogenannte «überzählige» Stäbe hinzu, welche für die Bestimmung der geometrischen Figur des Systemes nicht unbedingt erforderlich sind, und durch deren Einschaltung ohne Einwirkung äußerer Kräfte dann Spannungen in die übrigen Stäbe gebracht werden können, wenn sie nicht genau die durch die Entfernung der Knotenpunkte bedingten Längen haben, so heißt das System «statisch unbestimmt», und es muß die Berechnung der Stabspannungen sowohl bei der Einwirkung äußerer Kräfte als auch bei nicht genau passender Länge der Stäbe auf Grund der Theorie des Gleichgewichtes elastischer Systeme mit Rücksicht auf die Elastizitätsverhältnisse des Materiales vorgenommen werden. Auch hier zeigt sich wieder die Analogie mit einem geodätischen Dreiecksnetze. Werden in einem solchen nämlich nur die für die Auflösung desselben notwendigen Stücke gemessen, so kann seine Auflösung und Berechnung auf elementarem, trigonometrischen Wege erfolgen und es können Fehler in den Dreiecksseiten oder Verschwenkungen derselben nur bei angenommenen oder nach irgend einer Voraussetzung berechneten Fehlern der für die Bestimmung des Dreiecksnetzes ausgeführten Messungen oder Beobachtungen festgestellt werden. Führt man jedoch neben den für die Festlegung der Form des Dreiecksnetzes notwendigen Messungen auch noch sogenannte «überschüssige Beobachtungen» aus, so müssen sämtliche beobachteten Werte vor ihrer Verwertung zur Auflösung des Dreiecksnetzes in Bezug auf gewisse durch die Form des Netzes bestimmte Bedingungen ausgeglichen werden. Infolge dieser Ausgleichung werden sich für die Richtungen und Längen der Dreiecksseiten Verbesserungen ergeben, und zwar ist es für die Berechnung dieser Verbesserungen nicht notwendig, die unmittelbar beobachteten Stücke des Dreiecksnetzes von vorneherein mit bestimmten numerischen Fehlern behaftet anzusehen.

Hat man nun die in einem elastischen Systeme der angegebenen Art bei der Einwirkung von äußeren Kräften auftretenden Stabdeformationen, beziehungsweise Stabverdrehungen zu bestimmen, so geschieht dies nach dem von Castigliano aufgestellten Prinzipe der kleinsten Deformationsarbeit, zufolge welchem diese Deformationen und Verdrehungen diejenigen sein werden, welche die Arbeit der sie bewirkenden Kräfte zu einem Minimum machen. Denkt man sich einen

Stab des Systemes, welcher die Länge s und den Querschnitt F hat und welcher an einem Ende gelenkartig festgehalten sei, so wird eine auf ihn in der Richtung der Achse wirkende Kraft P (Fig. 2) eine Verlängerung oder eine Verkürzung des Stabes von der Größe v hervorrufen, so daß die von der Kraft P geleistete Arbeit A durch die Gleichung

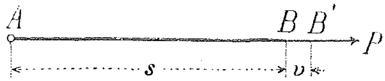

Fig. 2.

$$A = \int_0^v P . dv \qquad 6)$$

gegeben ist. Nach dem Elastizitätsgesetze von Hook ist nun

$$v = \frac{P . s}{F . E} \qquad 7)$$

wenn E den Elastizitätsmodul des Materiales für Zug oder Druck darstellt. Eliminiert man aus den beiden Gleichungen 6) und 7) die wirksame Kraft P, so erhält man für die Berechnung der Deformationsarbeit die Relation

$$A = \frac{F . E}{s} . \int_0^v v . dv, \qquad 8)$$

welche durch die Ausführung der Integration in

$$A = \frac{F . E}{2\,s} . v^2 \qquad 9)$$

übergeht. Setzt man den für den betrachteten Stab konstanten Faktor $\frac{FE}{s} = \varepsilon$ und bestimmt man die Deformationsarbeit $\mathfrak{A}$ in dem ganzen Systeme, so ergibt sich

$$\mathfrak{A} = \Sigma A = \tfrac{1}{2}\, \Sigma (\varepsilon v^2), \qquad 10)$$

welche nach dem früher erwähnten Lehrsatze von Castigliano ein Minimum sein muß, so daß man für die Bestimmung der Deformationen v die Bedingung

$$\Sigma (\varepsilon . v^2) = \text{Min.} \qquad 11)$$

erhält, welche auch dann gilt, wenn einzelne oder sämtliche Stäbe des Systemes durch die einwirkenden Kräfte um eines ihrer beiden Enden so gedreht werden, daß das zweite Ende den linearen Weg v beschreibt, wie dies in der Fig. 3 dargestellt ist. In diesem Falle ist es nur notwendig, den in dem Symbole ε vorkommenden Elastizitätsmodul E der Dehnung durch den Elastizitätskoeffizienten G der Gleitung zu ersetzen.

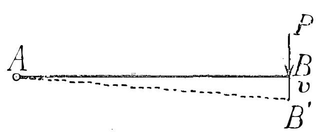

Fig. 3.

Die obige Gleichung, welche dem natürlichen Zustand des durch irgend welche Kräfte beanspruchten, elastischen Systemes entspricht, ist der äußeren Form nach vollkommen identisch mit jener Grundgleichung, welche der Ausgleichung eines Dreiecksnetzes zu Grunde gelegt wird. Faßt man daher die Seiten des Dreiecksnetzes als die Stabachsen eines elastischen Systemes auf und nimmt man die Gelenke dieses Systemes als ideal, d. h. als vollkommen reibungslos an, so bestehen zwischen beiden Systemen keine die Deformationsmöglichkeiten beeinflußenden Unterschiede, und es liegt daher der Gedanke nahe, die Ausgleichung des Dreiecksnetzes mit derselben Grundlage der «natürlichsten Formveränderungen» vorzunehmen. Dieser Zweck wird dann erreicht, wenn für die Gewichte π der Gleichung 5) Werte gewählt werden, welche mit den die Form des Systemes bedingenden Elementen in demselben Zusammenhange stehen, wie die in der Gleichung 10) eingeführten Größen ε. Nimmt man daher für den in dem Ausdrucke für ε erscheinenden Elastizitätsmodul E das denselben in einem geodätischen Dreiecksnetze vertretende Gewicht p an und setzt man für den Wert der Querschnittsfläche des Stabes die Einheit, so erhält man die Beziehung

$$\pi = \varepsilon = \frac{p}{s}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 12)$$

durch deren Einführung in die Gleichung 11) bei gleichzeitiger Ersetzung des mechanischen Summenzeichens durch das dafür in der Ausgleichungsrechnung gebräuchliche Symbol man unmittelbar die Gleichung 5) erhält. Dadurch ist aber erwiesen, daß die Methode der kleinsten Produkte von Wellisch tatsächlich auf die natürliche Deformation Rücksicht nimmt, da die Grundbedingung 5) dieser Methode sich mit der Bedingung für die kleinste Deformation eines elastischen Systemes als identisch erweist. Der Name «Methode der kleinsten Produkte» erscheint deshalb gerechtfertigt, da die derselben zugrunde liegende Gleichung 11) der Mechanik, wie sich aus der Relation 6) ergibt, auch in der Form

$$\Sigma(Pv) = \text{Min.} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 13)$$

geschrieben werden kann, in welchem Falle die einzelnen Summanden der Minimumsbedingung als ein Produkt aus Ursache und Wirkung erscheinen. In die Theorie der Ausgleichungsrechnung übersetzt besagt die Gleichung 13), daß diejenigen Verbesserungen v als die zweckmäßigsten und günstigsten zu bezeichnen sind, für welche die Summe ihrer Produkte in die durch dieselben bewirkten Zwangslagen der einzelnen Elemente den kleinsten Wert erreicht.

Bei der Ausgleichung eines Triangulierungsnetzes handelt es sich nun nur um die Bestimmung von Richtungsverbesserungen; bezeichnet man diese mit v_r und die Längen dieser Richtungen wie früher mit s, so besteht zwischen ihnen und den Querverschiebungen v die Beziehung

$$v = \frac{s \cdot v_r''}{\varrho''} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 14)$$

wenn mit ϱ die Verwandlungszahl vom Bogen in Sekunden bezeichnet wird und es ergibt sich dann nach Einführung der Werte v in die Gleichung 5) die Bedingung

$$[p s v_r v_r] = \text{Min.} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 15)$$

zur Bestimmung der Richtungsverbesserungen v_r nach der Methode der kleinsten Produkte.

Die natürlichen Gewichte π entsprechen nach dem Vorhergehenden für Querverschiebungen dem Quotienten $\frac{p}{s}$, für Richtungsverbesserungen dem Produkte ps. Mit Rücksicht auf die bekannte, zwischen dem Gewichte und dem mittleren Fehler einer Beobachtung bestehende Beziehung, erhält man für die den Gewichten π zugeordneten mittleren Fehler μ, welche sinngemäß als die »natürlichen« mittleren Fehler zu bezeichnen wären, die Gleichungen

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\pi}} = K . \sqrt{s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 16)$$

für Querverschiebungen, und

$$\mu_r = \frac{1}{\sqrt{\pi_r}} = \frac{K}{\sqrt{s}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 17)$$

für Richtungsverbesserungen, wenn man die Größe $\frac{1}{\sqrt{p}} = K$ setzt. Aus der ersten dieser Gleichungen ergibt sich, daß die Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Produkte mit dem Fehlergesetze direkt gemessener Längen im Einklange steht, da diese Gleichung unmittelbar das Quadratwurzelgesetz darstellt. Die zweite Gleichung drückt das ganz natürliche und fast ohne weiteres einleuchtende Gesetz aus, daß der mittlere Fehler einer beobachteten Richtung von der Länge dieser Richtung abhängig ist und muß insofern mit der Erfahrung als übereinstimmend angesehen werden, als sie einer Richtung von größerer Länge einen kleineren mittleren Fehler zuordnet, u. zw. derart, daß sich die mittleren Fehler verkehrt verhalten wie die Quadratwurzeln aus den Richtungslängen.

Daß dieses Fehlergesetz der Richtungsbeobachtungen der Wirklichkeit tatsächlich fast genau entspricht, zeigt die Übereinstimmung der mit ihm erhaltenen Werte mit den aus wiederholten Beobachtungen berechneten mittleren Fehlern. So sind z. B. nach der Instruktion für die preußische Katastralvermessung bestimmte von den Strahlenlängen abhängige mittlere Fehler der Richtungen anzunehmen, welche neben den aus der Gleichung 17) berechneten mittleren Fehlern und den aus der eventuell noch in Betracht kommenden Gleichung $m_r = \frac{K}{s}$ in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind. Die Konstante K ist dabei so angenommen, daß der mittlere Fehler, welcher sich für die Strahlenlänge von 2 *km* ergibt, mit dem durch die preußische Instruktion gegebenen Werte identisch ist, so daß die einzelnen Werte in einfacher Weise mit einander verglichen werden können.

Strahlenlänge s in *km*	Mittlerer Richtungsfehler nach der		
	Preußischen Katastralinstr.	Formel $\mu_r = \frac{K}{\sqrt{s}}$	Formel $m_r = \frac{K}{s}$
1·0	11·7″	11·7″	16·6″
2·0	8·3″	8·3″	8·3″
6·5	5·0″	4·6″	2·5″
15·0	2·0″	3·0″	1·1″

Noch deutlicher als aus der vorstehenden Tabelle ist die Übereinstimmung des durch die Gleichung 17) bestimmten Richtungsfehlers mit seinem durch die Praxis gegebenen Werte aus der Fig. 4 zu ersehen. In dieser Figur, in welcher die den einzelnen Strahlenlängen x zugeordneten Richtungsfehler als Ordinaten y

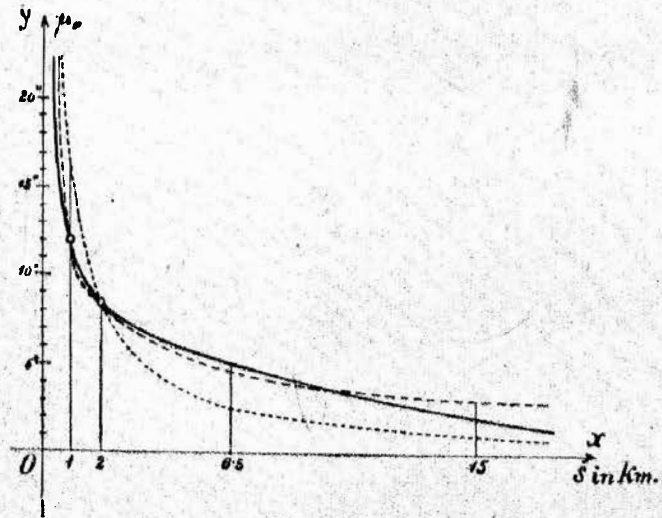

Fig. 4.

eines rechtwinkeligen Achsensystemes aufgetragen sind, ist die der Gleichung 17) entsprechende Kurve strichliert, die Verbindungslinie der für die preußische Katastralvermessung maßgebenden Richtungsfehler voll und die der Gleichung $m = \frac{K}{s}$ zugeordnete Linie punktiert dargestellt. Aus dem bloßen Anblick der Figur ersieht man, daß die beiden ersten Kurven in dem ganzen dargestellten Bereiche so nahe zusammenfallen, daß sie als mit einander identisch angenommen werden können.

Wendet man dieses von Oberingenieur Wellisch angegebene und schon im Jahre 1904 in der «Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen» unter dem Titel „Fehlerausgleichung nach der Theorie des Gleichgewichtes elastischer Systeme" eingehend besprochene Ausgleichungsprinzip auf das eingangs angegebene Dreieck ABC an, so hat man zunächst zu beachten, daß sich jeder Dreieckwinkel als die Differenz zweier beobachteter Richtungen darstellt; bezeichnet man die in dem Punkte A gemessenen Richtungen mit $\varrho_{A,B}$ und $\varrho_{A,C}$, die in dem Punkte B beobachteten Richtungen mit $\varrho_{B,A}$ und $\varrho_{B,C}$, sowie die in dem Punkte C erhaltenen Richtungen mit $\varrho_{C,A}$ und $\varrho_{C,B}$, so ist

$$\left.\begin{aligned} \alpha &= \varrho_{A,C} - \varrho_{A,B} \\ \beta &= \varrho_{B,A} - \varrho_{B,C} \\ \gamma &= \varrho_{C,B} - \varrho_{C,A} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 18)$$

woraus sich die Verbesserungen v_α, v_β und v_γ dieser Winkel nach den Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} v_\alpha &= v_{A,C} - v_{A,B} \\ v_\beta &= v_{B,A} - v_{B,C} \\ v_\gamma &= v_{C,B} - v_{C,A} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 19)$$

ergeben, wenn für die Verbesserungen der einzelnen Richtung die Symbole $v_{A,B}$, $v_{A,C}$, $v_{B,A}$, $v_{B,C}$, $v_{C,A}$ und $v_{C,B}$ gewählt werden. Da diese Winkelverbesserungen v_α, v_β und v_γ den Winkelwiderspruch ω des Dreieckes zu Null ergänzen müssen, erhält man weiters die Bedingungsgleichung

$$(v_{A,C} + v_{B,A} + v_{C,B}) - (v_{A,B} + v_{B,C} + v_{C,A}) + \omega = 0 \quad . \quad . \quad 20)$$

für die Berechnung der Richtungsverbesserungen, welche in Verbindung mit der Gauß'schen Grundgleichung der Ausgleichsrechnung

$$\pi_{A,C} \, . \, v_{A,C}^2 + \pi_{A,B} \, . \, v_{A,B}^2 + \pi_{C,B} \, . \, v_{C,B}^2 + \pi_{B,A} \, . \, v_{B,A}^2 + \pi_{B,C} \, . \, v_{B,C}^2 + \pi_{C,A} \, . \, v_{C,A}^2 = \text{Min.} \quad \ldots \; 21)$$

nach Einsetzung der nach Wellisch als «natürlich» zu bezeichnenden Gewichte $\pi_{A,C} = \pi_{C,A} = b$, $\pi_{B,C} = \pi_{C,B} = a$ und $\pi_{A,B} = \pi_{B,A} = c$ die folgenden Resultate ergeben:

$$\left.\begin{aligned} v_{A,C} &= -v_{C,A} = -\frac{ac}{2(ab+bc+ac)} \, . \, \omega \\ v_{B,A} &= -v_{A,B} = -\frac{ab}{2(ab+bc+ac)} \, . \, \omega \\ v_{C,B} &= -v_{B,C} = -\frac{bc}{2(ab+bc+ac)} \, . \, \omega \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \; 22)$$

Mit Rücksicht auf die Gleichungen 19) ergibt sich daher

$$\left.\begin{aligned} v_\alpha &= -\frac{a \, . \, (b+c)}{2(ab+bc+ac)} \, . \, \omega \\ v_\beta &= -\frac{b \, . \, (a+c)}{2(ab+bc+ac)} \, . \, \omega \\ v_\gamma &= -\frac{c \, . \, (a+b)}{2(ab+bc+ac)} \, . \, \omega \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \; 23)$$

Um die bei der Ausgleichung noch unbekannten Seiten a, b, c, durch die Funktionen der gemessenen Dreieckswinkel α, β, γ auszudrücken, setze man

$$b = \frac{a \, . \sin \beta}{\sin \alpha} \quad \text{und} \quad c = \frac{a \, . \sin \gamma}{\sin \alpha}$$

wodurch man schließlich, wie dies ebenfalls schon von Dr. A. Haerpfer in der «Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen» 1906, Seite 368, gezeigt wurde, für die Berechnung der Winkelverbesserungen die Beziehungen

$$\left.\begin{aligned} v_\alpha &= -\frac{\sin \alpha \, . \, (\sin \beta + \sin \gamma)}{2\,(\sin \alpha \sin \beta + \sin \beta \sin \gamma + \sin \alpha \, . \sin \gamma)} \, . \, \omega \\ v_\beta &= -\frac{\sin \beta \, . \, (\sin \alpha + \sin \gamma)}{2 \, . \, (\sin \alpha \sin \beta + \sin \beta \sin \gamma + \sin \alpha \, . \sin \gamma)} \, . \, \omega \\ v_\gamma &= -\frac{\sin \gamma \, . \, (\sin \alpha + \sin \beta)}{2 \, . \, (\sin \alpha \sin \beta + \sin \beta \sin \gamma + \sin \alpha \, . \sin \gamma)} \, . \, \omega \end{aligned}\right\} \quad \ldots \; 24)$$

erhält. Für das eingangs gewählte Beispiel ist:

$$\sin \alpha = 0{\cdot}2227$$
$$\sin \beta = 0{\cdot}1224$$
$$\sin \gamma = 0{\cdot}0000$$
$$\omega = 30'',$$

so daß sich für die Winkelverbesserungen die Werte

$$v_\alpha = -15''$$
$$v_\beta = -15''$$
$$v_\gamma = -0''$$

ergeben. Die mit diesen Verbesserungen berechneten, ausgeglichenen Werte der Dreieckswinkel entsprechen tatsächlich den durch die Beobachtung erhaltenen Lageverhältnissen der Dreieckspunkte und es werden daher diese Verbesserungen von Wellisch mit Recht als «natürliche Verbesserungen» bezeichnet. Die von Wellisch angegebene Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Produkte wurde von ihm auch schon bei praktischen Arbeiten mit großem Vorteile angewendet.

So führte er z. B. die Ausgleichung der für die Trassierung der zweiten Wiener Hochquellenleitung von ihm durchgeführten Triangulierungen nach diesem Verfahren aus und erreichte durch dasselbe bei der Richtungsangabe für die Stollen eine ganz bedeutende, bei der Verwendung der Methode der kleinsten Quadrate kaum zu erreichende Genauigkeit.

Als Beispiel für diese Genauigkeit seien die bei der Absteckung des Grubbergstollens erhaltenen Resultate angeführt. Die Länge dieses Stollens beträgt rund 3670 *m*, die auf Grund der Ausgleichung der gemessenen Winkel nach der Methode der kleinsten Produkte berechnete Länge ergab gegen den nach dem Durchschlage direkt bestimmten Wert derselben einen Unterschied von 30 *cm*, die Querabweichung beim Durchschlage des Stollens war 6 *mm* und der Niveauunterschied der Vereinigungsstellen der von den beiden Seiten getriebenen Stollenteile hatte eine Größe von 13 *mm*. Hätte man die Ausgleichung nach der gewöhnlichen Methode der kleinsten Quadrate ausgeführt, so hätte die Querabweichung 33 *mm* betragen, so daß man sagen kann, daß die Methode der kleinsten Produkte sich zirka 5 bis 6mal so genau erwiesen hat, wie diejenige der kleinsten Quadrate.

Die neue Methode der Ausgleichung, welche von Oberingenieur Wellisch angegeben wurde, und deren Anwendung für Triangulierungen in dem eingangs zitierten Vortrage besprochen wurde, ist mithin nicht nur theoretisch einwandfrei, sondern es ist ihr Vorteil gegenüber der bisherigen Methode auch schon durch praktische Arbeiten dargetan, so daß Herr Oberingenieur Wellisch zu diesen Resultaten seiner eingehenden Forschungen auf dem Gebiete der Ausgleichsrechnung bestens beglückwünscht werden kann.

Über die Methode der kleinsten Quadrate.

Von **S. Wellisch**, Oberingenieur des Wiener Stadtbauamtes.

(Nach einem am 29. November 1907 im Verein der k. k. Vermessungsbeamten an der Technischen Hochschule in Wien gehaltenen Vortrage.)

(Schluß.)

III. Über die Berechnung der Fehlerquadratsumme.

Als Zahlenbeispiel benützen wir die in Prof. Eggert's Geodäsie enthaltene Reihe von Längenmessungen:

s in m	v_0 in cm	$v_0 v_0$	d in cm	dd
624·63	+ 4	16		
69	− 2	4	− 6	36
80	−13	169	−17	289
58	+ 9	81	+ 5	25
64	+ 3	9	− 1	1
54	+13	169	+ 9	81
73	− 6	36	−10	100
80	−13	169	−17	289
54	+13	169	+ 9	81
66	+ 1	1	− 3	9
77	−10	100	−14	196
624·70	− 3	9	− 7	49
624·67	− 4	932	−52	1156

Das arithmetische Mittel ist $x = \frac{[s]}{12} = 624·67$ mit dem Rest 0·04 oder genau $x = 624·6733\ldots$ Rechnet man mit dem abgekürzten Werte $x_0 = 624·67$ die scheinbaren Fehler v_0, so erhält man für $[v_0] = -0·04$ den bei der Mittelbildung zurückgebliebenen Rest. Da aber $[v_0]$ gleich Null sein soll, so wird auch die Summe $[v_0 v_0] = 932$ nur einen Näherungswert darstellen.

Will man den genauen Wert dieser Summe erhalten, so hat man folgendes zu beachten. Es ist die Differenz zwischen dem genauen und dem abgekürzten Mittel $x - x_0 = \delta_x$ gleich der Differenz zwischen dem genauen und genäherten Wert des scheinbaren Fehlers, so daß man hat:

$$v = v_0 + \delta_x$$
$$[vv] = [v_0 v_0] + 2[v_0]\,\delta_x + n\,.\,\delta_x^2.$$

Im obigen Beispiele ist $\delta_x = +\frac{1}{3}\,cm$, $[v_0] = -4\,cm$, sohin ist

$$[vv] = 932 - 2·66 + 1·33 = 930·67.$$

Diesen genauen Wert erhält man aber sofort, wenn man die Beobachtungsdifferenzen d und die Formel $B)$

$$[vv] = [dd] - \frac{[d]^2}{n}$$

verwendet, denn es ergibt sich:

$$[dd] = 1156\,, \quad [d] = -52, \quad \frac{[d]^2}{n} = 225·33$$

somit:

$$[vv] = 930·67.$$

Die Berechnung mittelst der neuen Formel $B)$ ist sohin nicht nur einfacher, sondern auch genauer, als die nach der Methode der direkten Berechnung der einzelnen v und auch einfacher als die Berechnung mittels der Jordan'schen Formel $C)$.

IV. Über die Ableitung der Formel für den mittleren Fehler.

Die wichtige Formel für den mittleren Wert der scheinbaren Beobachtungsfehler wird gewöhnlich wie folgt abgeleitet.

Ist X der wahre Wert der Beobachtungsgrößen $l_1, l_2, l_3 \ldots l_n$

$x = \frac{[l]}{n}$ ihr arithmetisches Mittel und

$X - x = \xi$ der wahre Fehler des arithmetischen Mittels, so daß allgemein

$\varepsilon_i = X - l_i$ den wahren Fehler und

$v_i = x - l_i$ den scheinbaren Fehler der Beobachtung l_i bezeichnet und sohin die Beziehungen bestehen:

$$\varepsilon_1 = v_1 + \xi$$
$$\varepsilon_2 = v_2 + \xi$$
$$\ldots\ldots$$
$$\varepsilon_n = v_n + \xi$$

so ergeben sich zunächst, indem man zuerst addiert und dann quadriert unter Berücksichtigung, daß für das arithmetische Mittel $[v] = o$ sein muß:

$$[\varepsilon]^2 = n^2 \xi^2$$

oder, da in $[\varepsilon]^2 = [\varepsilon\varepsilon] + 2[\varepsilon_i \varepsilon_k]$ das letzte Glied verschwindet, weil sich diese doppelten Produkte der unbestimmten Vorzeichen wegen mit größter Wahrscheinlichkeit im Durchschnitte gegenseitig aufheben:

$$\xi^2 = \frac{[\varepsilon]^2}{n^2} = \frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n^2}.$$

Wird aber zuerst quadriert und dann addiert, so erhält man

$$[\varepsilon\varepsilon] = [vv] + n\,\xi^2$$

oder wenn für ξ der soeben abgeleitete Wert eingesetzt wird:

$$[\varepsilon\varepsilon] = [vv] + \frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n}.$$

Indem hierin für $[\varepsilon\varepsilon] = n m^2$ eingeführt wird, weil nach der strengen Definition des mittleren Fehlers

$$m = \sqrt{\frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n}}$$

ist, resultiert:

$$n m^2 = [vv] + m^2$$

oder

$$m = \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}}$$

Sind also statt der wahren Beobachtungsfehler ε die scheinbaren Fehler v gegeben, so hat im Nenner an die Stelle von n die Anzahl der überschüssigen Beobachtungen $n-1$ zu treten. Der hier gegebenen Entwicklung liegt aber die Annahme zu Grunde, daß die Summe $[\varepsilon_i \varepsilon_k] = o$ ist, gegen welche Annahme Bertrand (1888) Bedenken erhoben hat. (Vergl. Czuber, Theorie der Beob., S. 153). Jordan (1869) hat daher die Ersetzung des Nenners n durch $n-1$ mit Hilfe der Beobachtungsdifferenzen begründet, jedoch in einer anderen Weise, als es hier im Anschlusse an die Entwicklungen des vorigen Kapitels geschehen soll.

In der Formel $B)$ sind die Summen $[dd]_1$ und $[d]_1$ mit dem Index 1 versehen zum Zeichen, daß die darin vorkommenden Differenzen von der ersten Beobachtung l_1 aus gezählt wurden. Setzt man in diese Formel für $[d]_1$ den Wert aus $v_1 = -\frac{[d]_1}{n}$, so erhält sie die Form $[vv] = [dd]_1 - n v_1^2$, und wenn man der Reihe nach jede der n Beobachtungen die Rolle der Anfangsbeobachtung spielen läßt, ergibt sich folgende Gruppe von Gleichungen:

$$[vv] = [dd]_1 - n v_1^2$$
$$[vv] = [dd]_2 - n v_2^2$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$[vv] = [dd]_n - n v_n^2$$

Summe:
$$n[vv] = [[dd]] - n[vv]$$
oder:
$$2n[vv] = [[dd]].$$

In dieser Summengleichung kommen die Differenzen d in der Anzahl $n(n-1)$ vor, wobei aber jede Differenz bei der Kombination jeder einzelnen Beobachtung mit den übrigen $(n-1)$ Beobachtungen doppelt auftritt. Setzt man jedes d nur einmal an, so hat man die Beziehung

$$n[vv] = [dd],$$

worin jetzt $[dd]$ ohne Index die Quadratsumme aller in der Anzahl $z = \frac{1}{2} n(n-1)$ auftretenden Beobachtungsdifferenzen ohne Widerholungen bedeutet. Hat man aber eine Anzahl z gleichartiger Differenzen d, welche den Charakter wahrer Beobachtungsfehler besitzen, weil sie ja bei fehlerfreien Beobachtungen den Wert Null ergeben, so kann man die mittlere Differenz δ je zweier Beobachtungen entsprechend der strengen Definition des mittleren Fehlers berechnen nach der Formel:

$$\delta^2 = \frac{[dd]}{z} = \frac{2[dd]}{n(n-1)}.$$

Daraus ist

$$[dd] = \frac{n(n-1)}{2}\delta^2 = n[vv]$$

somit

$$[vv] = \frac{n-1}{2}\delta^2.$$

Zwischen der mittleren Differenz zweier Beobachtungen und dem mittleren Fehler einer einzelnen dieser Beobachtungen besteht aber die Relation:

$$\delta^2 = 2m^2,$$

somit ist

$$[vv] = (n-1)m^2$$

und

$$m = \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}}$$

oder auch

$$m = \sqrt{\frac{[dd]}{n(n-1)}},$$

welche die Andrae'sche Formel genannt wird.

Die Grundbuchsmappe.

Ein Beitrag zur Erkenntnis ihrer Bedeutung für das Privatrecht.

Von Landesgerichtsrat Karl Krapf in Graz.

(Schluß.)

Randa ist mit sich selbst in offenem Widerspruch. Einerseits behauptet er (a. a. O. S. 464, Anm. 17), daß der Kataster, welcher bloß Steuerzwecken diene, das Eigentum des eingeschriebenen Besitzers nicht beweise, daß hierin auch durch das Gesetz vom 25. Mai 1883, Z. 83, keine Änderung eingetreten sei, da der Kataster auch in Zukunft zum Zwecke der Steueranforderung an den jeweiligen faktischen Besitzer in Evidenz zu halten sei, daß (S. 476, Anm. 20) der Kataster nicht Supplement der Grundbücher, vielmehr einzig maßgebend der Eintrag im Gutsbestandblatt sei, daß nach Neuanlegung der Grundbücher die als Beilagen dienenden Kopien der Katastralmappen zwar einen integrierenden Bestandteil des Grundbuches, aber darum noch immer nicht des Hauptbuches bilden, daß sie allerdings zur lokalen Orientierung und zur Fixierung der Grenzlinien der im Grundbuch angegebenen Parzellennummern dienen, daß jedoch bei Differenzen das Hauptbuch entscheide. — Andererseits stellt er die schon oben wiedergegebenen Sätze auf. — Mit diesen im wesentlichen übereinstimmend lauten die Entscheidungen des O. G. H. vom 8. November 1877, Z. 3941, S. Nr. 6640; vom 6. Oktober 1881, Z. 9007, S. Nr. 8517; vom 8. Mai 1879, Z. 3625, S. Nr. 9720 und vom 7. Mai 1889, Z. 2857, S. Nr. 12.721. — Es ist nicht recht begreiflich, warum Randa (S. 476 Text und Anm. 22) bedauernd feststellt, daß der Flächeninhalt der Parzellen ins Grundbuch nicht aufgenommen werden darf. Nach seiner Auffassung der Dinge kommt der Flächeninhalt der Parzellen durch das Grundbuch schon bestimmt zum Ausdruck, da es nur einer Rechenoperation bedarf, um — wie dies schon bei der Katasteraufnahme geschah — den Flächeninhalt der auf der Mappe vorhandenen geometrischen Figuren ziffermäßig festzustellen.

2. Es liegt der Einwurf nahe, die Mappe sei eine öffentliche Urkunde und begründe daher nach § 292 C. P. O. (ehemals § 111 a. G. O.) vollen Beweis dessen, was darin von der Behörde erklärt oder bezeugt wird; es sei also voller Beweis dafür erbracht, daß die Parzellen zur Zeit ihrer Abbildung oder zur Zeit der Mappenbenützung bei der Grundbuchsanlegung die aus der Mappe ersichtlichen Grenzen und Gestalt hatten. — Aber auch dieser Standpunkt ist unhaltbar. Es kann zugegeben werden, daß die Katastralmappe eine öffentliche Urkunde ist, und man kann vielleicht auch zugeben, daß sie in Verbindung mit den Parzellenprotokollen behördliche Erklärungen oder behördliche Zeugnisse enthalte; allein keineswegs kann der Mappeninhalt in seiner Gesamtheit als Erklärung oder Zeugnis der Behörde betrachtet werden. Damit einer behördlichen Äußerung der Charakter einer behördlichen Erklärung (im engeren Sinne), eines Zeugnisses (§ 292 C. P. O.) und die denselben zukommende Beweiskraft zuerkannt werden kann, ist erforderlich, daß die Äußerung im Bewußtsein und in der Absicht getan wird, eine autoritative Kundgebung zu erlassen, Zeugnis zu geben. Nebenher laufende Äußerungen entbehren jedes Charakters.[1]) Was durch die Katastralmappe behördlich zum Ausdrucke gebracht werden sollte und wollte, das

[1]) Dieser Gedanke liegt dem Hfd. vom 15. Jänner 1787, J. G. S. Nr. 621 ff., zugrunde und fand auch im § 111 a G. O. durch die Worte: «worüber sie errichtet worden sind» Ausdruck. Der Praxis ist die gemachte Unterscheidung nicht fremd; es fällt z. B. niemandem ein, der in einem gerichtlichen Augenscheinsprotokolle enthaltenen, vom Richter zur Veranschaulichung beigezeichneten Planskizze die Beweiskraft einer öffentlichen Urkunde beizumessen.

waren der Flächenraum in seiner wahren Größe zum Zwecke der Berechnung des Flächeninhaltes und die Kulturgattung.[1]) Die Mappierung war nur die erforderliche Vorarbeit für die Feststellung des Flächenmaßes und der Kulturgattung, und diese Feststellung bildete den Gegenstand der behördlichen Enunziation. — Hierauf weist auch der Umstand hin, daß nach dem Gesetze vom 24. Mai 1869, R. G. Bl. Nr. 88, Reklamationen gegen die neue Katastralaufnahme nur wegen «unrichtigen Ansatzes einzelner Grundstücke rücksichtlich ihrer Steuerpflicht oder Steuerfreiheit, wegen unrichtiger Ermittlung des Flächenmaßes, wegen unrichtiger Einschätzung in den Klassifikationstarif und wegen vorkommender Fehler bei der Berechnung der Kultur- und Klassenansätze im Einschätzungsregister und bei Berechnung des Reinerträgnisses der einzelnen Flächenabschnitte, nicht aber wegen unrichtiger Gestaltung der Parzellenfiguren auf der Mappe zulässig waren.

Auch durch die Verwendung, welche die Katastralmappe und deren Kopien bei der Grundbuchsanlegung zu finden hatte, sollte deren Inhalt nicht den Charakter behördlicher Erklärungen erlangen. Man betrachte nur unbefangen die einschlägigen Bestimmungen (§§ 16, 21, 28 des Anlegungsgesetzes, §§ 3, 10, 13 und 26 der Vollz.-V.) Hätte man jemals erklären wollen, daß der Mappeninhalt nach Beendigung der Grundbuchsanlegung der Natur vollkommen entspreche, so hätten für die Prüfung und Berücksichtigung der notorisch vielfach fehlerhaften Mappenskizzen denn doch ganz andere Vorkehrungen getroffen werden müssen, als die Erlassung von Vollzugsvorschriften im Verordnungswege des Inhalts, daß den Besitzern mit Hilfe der Mappenskizzen der Katasterbesitz bekannt gegeben werden soll (nicht einmal obligatorisch an Ort und Stelle!), daß nach Ermessen des Richters die fachmännische geometrische Neuaufnahme durch eine Beschreibung der «wahrgenommenen» Änderungen, wenn solche sich «aus den Erhebungen ergeben», ersetzt werden kann u. s. w. . . . Eine so wichtige, folgenschwere und in die Privatrechtsverhältnisse tief einschneidende Maßregel, wie es eine autoritative Erklärung der Richtigkeit der Grundbuchsmappe wäre, hätte doch nur auf Grund einer ausdrücklichen gesetzlichen Bestimmung getroffen werden können. Es hätten Sicherungen geschaffen werden müssen zur Verhütung der der rechtsunkundigen Bevölkerung drohenden unberechenbaren Schäden, welche umso imminenter waren, als damals an eine solche Tragweite der Mappenbenützung wohl nur wenige dachten, und als die Edicte des Richtigstellungsverfahrens (§§ 7 und 14 des Gesetzes vom 25. Juli 1871, R. G. Bl. Nr. 96) von der Mappe und deren Inhalt nicht ein Wort zu enthalten hatten.

Die beste Widerlegung der Annahme, daß die Richtigkeit der Katastral- oder der Grundbuchsmappe gesetzliche Sanktion

---

[1]) Von einer ganz genauen Darstellung der Gestalt der Parzellen konnte ja nach der Vorschrift der Instruktionen Umgang genommen werden, wenn die Änderungen keine wesentlichen waren (§§ 262 und 263 d. Instr. v. J. 1818, §§ 290 und 291 d. Instr. v. J. 1824, § 250 d. Instr. v. J. 1856 und § 194 d. Instr. v. J. 1865).

erlangt habe, bildet der Inhalt des Ges. vom 23. Mai 1883, R. G. Bl. Nr. 83.

3. Die auf der Mappe vorhandene Abbildung einer Parzelle hat dort denselben Wert, als wenn sie auf dem Gutsbestandsblatt selbst angebracht wäre; und insofern ist es richtig, daß die Grundbuchsmappe einen integrierenden Bestandteil des Grundbuches bildet.[1]) Das Mappenbild hat im Prozesse etwa dieselbe Bedeutung, wie ein gezeichneter Plan, der als Beilage vorgebracht wird. Es dient zunächst zur Veranschaulichung und Orientierung, gewährt dann aber auch die Möglichkeit, den dem Bilde entsprechenden Gegenstand als eine bestimmte gegebene Größe zu behandeln, welche durch die kartographische Darstellung ebenso klar individualisiert ist, als durch die ausführlichste Beschreibung. Die Behauptung eines Klägers, daß eine Parzelle, wie sie die Mappe aufweise, zu seiner Liegenschaft gehöre, ist eine abgekürzte Fassung der Behauptung, daß ihm jenes Grundstück gehöre, welches dadurch bestimmt wird, daß man das Mappenbild unter genauer Berücksichtigung seiner Lage, Gestalt und Größe in der Natur aufträgt. Die Behauptung, daß ein konkretes Mappenbild richtig sei, enthält die Behauptung, daß bei Auftragung dieses Bildes in der Natur das durch diese Konstruktion bestimmte Grundstück genau dasselbe sei, wie das in der Natur gemeinte. Solche Behauptungen sind einfach Tatsachenbehauptungen, tatsächliches Vorbringen, wobei die Einzelbehauptungen über die Lage, Gestalt, Größe und Kultur durch Berufung auf das Mappenbild summarisch zusammengefaßt werden. Das Zugeständnis der Richtigkeit eines Mappenbildes kommt gleich dem Geständnis der Richtigkeit all dieser einzelnen tatsächlichen Behauptungen; es ist ein Tatsachengeständnis (§ 266 C. P. O.) und dieses ist es, was von der Verpflichtung befreit, die Richtigkeit der Mappe zu erweisen, nicht aber deren eigene Beweiskraft.[2])

4. Das Grundbuchsanlegungsgesetz für Tirol (vom 17. März 1897, L. G. Bl. Nr. 9) enthält eine ausdrückliche Bestimmung über die Grundbuchsmappe (§ 14), welche lautet: Zu jedem Hauptbuche ist eine Mappe zu führen, die lediglich zur Veranschaulichung der Lage der Liegenschaften bestimmt ist. Damit wurde dem Streite über die Bedeutung der Grundbuchsmappe für Tirol von vornherein der Boden entzogen. Es läßt sich aus dieser Gesetzesstelle, da der Inhalt des § 7 der Anlegungsgesetze der übrigen Länder sich auch im Tiroler Gesetze (§ 7) wieder findet, aber auch ein gewichtiges Argument zugunsten der im vorstehenden vom Standpunkte der Gesetze für die alten Grundbuchsländer verfochtenen Ansicht unschwer ableiten.

5. Wesentlich anders gestaltet sich das Verhältnis zwischen dem Stande in der Natur und der Zeichnung desselben, wenn bei Teilungen (s. § 1 d. Ges. vom 23. Mai 1883, R. G. Bl. Nr. 82, die Verordnung der Ministerien der Justiz und der Finanzen vom 7. Juli 1890, R. G. Bl. Nr. 149, und die Justiz-Ministerial-Ver-

[1]) Einen anderen Sinn kann man diesem oft zitierten Satze aus dem Just. Min. Erl. vom 11. April 1878, Z. 3676, kaum beilegen, wenn man ihn in seinem Zusammenhange erfaßt.

[2]) Dies übersieht die E. des O. G. H. vom 19. Dezember 1888, Z. 12.157, S. Nr. 12.489, welcher man wohl im Schlußergebnisse, keineswegs aber in der Begründung zustimmen kann.

ordnung vom 13. Juni 1894, V. Bl. Nr. 22) die Abgrenzung einer Parzelle in der Natur nach einem im vorhinein feststehenden arithmetischen oder geometrischen Plane erfolgt, wenn also bei Entstehung der Parzelle bestimmte Ausmaße oder ein vorliegender Situationsplan als Richtschnur für die Gestaltung der Parzelle in der Natur zu dienen hat.

In solchen Fällen ist bei nachträglichen Unklarheiten die Urkunde, welche die Ausmaße enthält, oder der Situationsplan das Entscheidende. Der Mappe fehlt auch hier die eigene Kraft; sie beweist nur unter der Voraussetzung ihrer Richtigkeit, d. h. wenn vorerst bewiesen ist, daß ihre Zeichnung ausmaß- und planrichtig ist.

6. Eine ganz andere Bedeutung erlangt das Mappenbild in jenen Fällen, in welchen es die Nachbarn zum Gegenstande eines Vertrages gemacht, sich — wie der landläufige Ausdruck lautet — auf die Mappe verglichen haben. Hier wird die Mappenzeichnung zum integrierenden Bestandteil des Vertrages. Die Berufung auf sie gehört zum Vertragstatbestande und ersetzt die ausführliche und umständliche Aufzählung und Beschreibung der Grundstücke und ihrer Grenzen (s. oben unter 3).

Solche Vereinbarungen können von den Beteiligten auch im Zuge der Grundbuchsanlegung getroffen werden, und dann gilt die Mappe inter partes kraft Vertrages.

Es wäre jedoch verfehlt, der von einer Partei bei der Grundbuchsanlegung nur gegenüber dem die Anlegung leitenden Richter gemachten ausdrücklichen oder stillschweigenden Anerkennung der Richtigkeit der Mappe den Charakter einer derartigen Vereinbarung beizulegen. Einer solchen Anerkennung fehlt der kraftspendende Vertragswille, und der Richter ist keine Vertragspartei.

7. Zum Schlusse sei noch wiedergegeben, wie Dernburg fürs preußische und deutsche Reichsrecht unsere Frage beantwortet (»Das bürgerliche Recht des Deutschen Reichs und Preußens«, III, § 47, Z. 2):

»Streitig war nach preußischem Rechte die Bedeutung des Katasters, insbesondere der Flurkarte, wenn das Grundbuch auf den Kataster zurückgeführt ist. Denn im § 4 der preußischen G. B. O. war ausgesprochen, daß die Grund- und Gebäudesteuerbücher zur Ausmittlung der eingetragenen Grundstücke, ihrer Lage und Größe dienen. Wurden damit die Angaben des Katasters mit öffentlichem Glauben bekleidet? Die Rechtsprechung des Reichsgerichtes neigte sich dieser Auffassung zu, trotzdem diese Angaben keineswegs immer die wünschenswerte Genauigkeit haben. (Ein Fall, in welchem einer Stadtgemeinde mehrere Morgen Landes verloren gegangen wären, wenn man den Angaben des Katasters öffentlichen Glauben beimäße, findet sich im Jahrbuch des Kamm.-Ger., Bd. XI, S. 96.) Die Anlage des Katasters in den östlichen Provinzen gründete sich nur zu 13% der kartierten Gesamtfläche auf Neuvermessungen. Bei den übrigen 87% benützte man ältere Flurkarten, Risse, Pläne, Zeichnungen, welche im Besitz von Behörden, Gemeinden, Privaten waren. Das genügte für die Zwecke der Grundsteuerveranlagung, welche eine minutiöse Genauigkeit nicht forderten. Solchen Karten und den auf sie gebauten Steuerbüchern aber, wenn die Grundbuchsblätter

— was ohne Zuziehung der Beteiligten geschieht — auf sie zurückzuführen sind, im Widerspruch mit dem Besitzstand und dem Recht öffentlichen Glauben beizulegen, wäre ein ungerechtfertigter Schritt. — Die deutsche G. B. O. aber hat eine dem § 4 der preußischen G. B. O. ähnliche Bestimmung nicht. Die Motive der G. B. O., S. 17, erklären vielmehr: «Von selbst versteht es sich, daß die in dem amtlichen Verzeichnis — § 2, Abs. 2 der G. B. O. — enthaltenen Angaben über die Lage und Größe eines Grundstückes, auch wenn das Grundbuch sie wiedergibt oder auf sie Bezug nimmt, von dem öffentlichen Glauben des Grundbuches nicht gedeckt werden; diese Angaben sind lediglich tatsächlicher Natur, der § 892 des B. G. B. aber will dem Erwerber nur die Sicherheit geben, daß der Inhalt des Grundbuches in Ansehung der dinglichen Rechtsverhältnisse mit der wirklichen Rechtslage im Einklang steht.» — Die Streitfrage bezüglich des öffentlichen Glaubens der im Grundbuche enthaltenen Angaben der Steuerbücher wird hiemit für das Recht des B. G. B. im richtigen Sinne erledigt sein.»

Rektorsinauguration an der Technischen Hochschule in Wien.

Am 24. Oktober, mittags, fand im Festsaale der Technischen Hochschule in feierlicher Weise die Inauguration des neuen Rektors Professor Eduard Doležal statt.

Eingeleitet wurde die Feier durch Absingung eines Festhymnus durch den Techn.-akadem. Gesangverein unter Leitung seines Chormeisters Hermann Zechner.

Hierauf betrat Prorektor Professor Dr. Vortmann die Estrade und erstattete folgenden Bericht über das abgelaufene Studienjahr. Der Prorektor sagte unter anderem: «Bei der großen Frequenz an der Wiener Technischen Hochschule wäre es wohl an der Zeit, an eine Reorganisation des Status zu schreiten, in der Weise, daß ähnlich wie an den Universitäten, ein akademischer Senat eingesetzt würde und die Fachschulen eine größere Selbständigkeit erlangen. Professor Dr. Vortmann kam auf die Erweiterung des Gebäudes der Technischen Hochschule zu sprechen und berichtete hiebei folgendes: «Der im Vorjahre begonnene Anbau in der Karlsgasse wird bis Weihnachten dieses Jahres vollendet sein und zum großen Teile sofort in Benützung genommen werden können, wodurch dem Platzmangel einigermaßen abgeholfen sein wird. Eine gründliche Abhilfe wird erst möglich sein, wenn sowohl ein chemisches Institut als auch ein maschinentechnisches Institut außerhalb des Hauptgebäudes errichtet sein werden. Auch für die Maschinenbauschule sind Bauten in Aussicht genommen und die Pläne dem Unterrichtsministerium vorgelegt worden.» Der abtretende Rektor streifte hierauf in kurzen Worten das Verhalten der Studierenden im abgelaufenen Studienjahre und übergab hernach seinem Nachfolger Professor Eduard Doležal die goldene Ehrenkette. Der neue Rektor betrat sodann die Estrade und begann, lebhaft akklamiert, seine Antrittsrede.

Nachdem Rektor Professor Doležal zunächst dem Professoren-Kollegium seinen Dank für die Verleihung der höchsten akademischen Würde der Hochschule ausgesprochen und die Festgäste auf das herzlichste begrüßt hatte, erwähnte er, daß die erste Technische Hochschule Österreichs, was die Reichhaltigkeit an Lehrbehelfen anlangt, noch immer zurücksteht hinter den Schwesteranstalten des Deutschen Reiches, was für die technischen Kreise Österreichs nicht ohne ungünstige Rückwirkung geblieben ist. Redner gibt der zuversichtlichen Erwartung Ausdruck, daß das Finanzministerium endlich der Unterrichtsverwaltung so weit entgegenkommen wird, daß die dringendsten und unumgänglich notwendigsten noch fehlenden Einrichtungen geschaffen werden können. Hierauf richtete der Rektor seine Worte an die Studierenden. Er wies zunächst auf die der Ingenieure des XX. Jahrhunderts harrenden großen Aufgaben hin und gab der Hoffnung Ausdruck, daß unser Vaterland im Wettbewerbe der Völker rühmlich vertreten werden wird. Hierauf setzte er fort:

«Sie können ruhig darauf bauen, daß ich und das gesamte Professorenkollegium mit mir niemals das geringste von den akademischen Rechten dieser Hochschule, von den staatsgrundgesetzlich verbürgten Rechten der freien Forschung aufgeben werden. Aber ich bitte Sie inständigst, meine lieben jungen Freunde, seien auch Sie Ihrerseits stets dessen eingedenk, daß der akademische Boden eine Stätte der Arbeit und der Forschung ist, daß die Wogen des Parteihaders nicht hereinbrausen dürfen in die Hallen unserer Hochschule.

Wenn große, weitgestaltende Fragen zur Austragung gelangen, dann hat gewiß neben dem reifen Ernste und der kühlen Überlegung des Alters auch die Jugend das Recht und die Pflicht, einzutreten für ihre heiligen Ideale. Aber zersplittern Sie nie Ihre Kräfte im kleinlichen Kampfe und für kleinliche Zwecke. Nie sollte die Studentenschaft die Plänklerschar einer Partei sein, nur in der Stunde größter Not sollte sie auf den Plan treten.

So gebe ich denn der Hoffnung Ausdruck, daß das begonnene Studienjahr ungestört ernstem wissenschaftlichen Streben und gedeihlicher Arbeit gewidmet sein wird und daß der Lärm der politischen Arena auf akademischem Boden keinen Widerhall finden wird.»

Nun ging Rektor Professor Doležal auf das wissenschaftliche Thema seiner Antrittsrede: «Die Bedeutung der photographischen Meßkunst» über.

Der Rektor schloß diesen Teil seiner Ausführungen mit folgenden Worten: «Die Probleme, die der zukünftigen Techniker harren, sind schwierig und vielgestaltig. Sie werden Ihre ganze, junge und unverbrauchte Geisteskraft, Ihre volle Energie und eisernen Fleiß zu ihrer Bewältigung einsetzen müssen. Bedenken Sie die geistige Ueberproduktion auf allen Gebieten in unserem Vaterlande, bedenken Sie, daß auch der Wettkampf der Völker sich heute hauptsächlich auf wirtschaftlichem und industriellem Gebiete abspielt und daß er hart und unerbittlich geführt wird.

Rüsten Sie sich wohl aus zu diesem Kampfe, schmieden Sie sich in der geistigen Werkstätte unserer Hochschule die blanken Waffen dazu.»

Der neue Rektor wurde zu seiner mit großem Beifalle aufgenommenen Antrittsrede von allen Seiten beglückwünscht. Mit der Absingung des «Gaudeamus» durch den Technisch-akademischen Gesangverein schloß die Feier.

Zur Inaugurationsfeier hatten sich eingefunden: Arbeitsminister Dr. Geßmann, in Vertretung des Unterrichtsministeriums Sektionschef Cwiklinski, des Ministeriums für öffentliche Arbeiten Sektionschef Dr. Berger, Ministerialrat Dr. v. Globočnik, von der Statthalterei die Oberbauräte Fellner und Bacher und Baurat Wagner, Landesbaudirektor Riedl, Vizebürgermeister Dr. Neumayer, Oberbaurat Goldemund, die Rektoren Professor Franz Exner, Julius Marchet und Tschermak, Regierungsrat Schwarz, Se. Exzellenz F.-M.-L. Frank, General-Major Baron Hübl, Sektionschef Dr. Graf Wickenburg, Hofrat A. Broch u. a.

Kleine Mitteilungen.

Aus den Landtagen. Im mährischen Landtage wird auf Antrag des Abgeordneten Konečny die Regierung aufgefordert, dafür zu sorgen, daß bei der Anlage des Grundsteuerkatasters auf die an den Ufern der Flüsse gelegenen Grundstücke besondere Rücksicht genommen und die Grundsteuer von überschwemmten Grundstücken ausgiebig ermäßigt werde. — Weiters wird auf Antrag des Abgeordneten Samalik die Regierung aufgefordert, eine Gesetzesvorlage zu unterbreiten, wodurch der § 41 des Gesetzes vom 24. Mai 1869 über den Grundsteuerkataster dahin abgeändert wird, daß die Revision dieses Katasters immer nach Ablauf von zehn Jahren vorzunehmen ist.

Der Österreicher Bessel. Der im Jahre 1780 zu Wien geborene Geodät, Stadtbauinspektor Anton Behsel, dessen Leben und Wirken in einem Aufsatze der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Jahrg. 1900, Seite 715, von Wellisch geschildert ist, schrieb sich — wie dies aus älteren Urkunden des Archivs der Stadt Wien und aus der soeben erschienenen Monographie: «Die geschichtliche Entwicklung des Wiener Stadtbauamtes von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart» zu entnehmen ist — ursprünglich wie der große deutsche Astronom Bessel. Bei der Schreibung seines Namens mit lateinischen Buchstaben wurde das scharfe ss wie üblich durch hs ausgedrückt, und diese Schreibweise ging später auch in die Kurrentschrift und in den Druck über. In den späteren Dokumenten findet sich die Schreibart «Bessel» nicht mehr vor und ist sie auch von seinem Nachkommen, dem Med. Dr. Anton Behsel, nicht aufgenommen.

Frequenz der Technischen Hochschulen. Die vor kurzem fertiggestellte Bilanz aller Hochschüler für das Studienjahr 1908/9 hat, nach den «Statistischen Mitteilungen» für die Technischen Hochschulen in Österreich folgende Ergebnisse geliefert: Es studierten daselbst im Winter-, beziehungsweise Sommersemester 9736, beziehungsweise 9166 Hörer und zwar entfielen auf die ordentlichen 9169, beziehungsweise 8719 und auf die außerordentlichen 567, beziehungsweise 447. Aus nachstehender Übersicht ist die Verteilung aller Hörer auf die sieben Hochschulen sowie auf die einzelnen Fachschulen zu entnehmen.

An der Technischen Hochschule in Wien studierten im Wintersemester 2901, im Sommersemester 2807 Hörer, in Graz im Wintersemester 693, im Sommersemester 598 Hörer, in Prag (deutsch) 1030, bezw. 941, Prag (böhmisch) 2541, bezw. 2449, in Brünn (deutsch) 666, bezw. 680, Brünn (böhmisch) 411, bezw. 390 und in Lemberg 1494, bezw. 1301 Hörer.

Von der Gesamtzahl der Hörer der Technischen Hochschulen im Wintersemester 1907/8 waren 9169 ordentliche und 567 außerordentliche; im Sommersemester 1908 waren von 9166 Immatrikulierten 8719 ordentliche und 447 außerordentliche Hörer. Von der Gesamtzahl der ordentlichen Hörer entfallen im Wintersemester auf die allgemeine Abteilung 1050, die Bau-Ingenieurschule 4208, die kulturtechnische Abteilung 282, die Hochbauschule 469, die Maschinenbauschule 2295 und die chemische Schule 865. Im Sommersemester besuchten von 8719 ordentlichen Hörern sämtlicher Technischen

Hochschulen 1195 die allgemeine Abteilung, 3840 die Bau-Ingenieurschule, 316 die kulturtechnische Abteilung, 273 die Hochbauschule, 2252 die Maschinenbauschule und 843 die chemische Schule. Danach war die Bau-Ingenieurschule am stärksten besucht; das größte Kontingent hiezu lieferten die Technische Hochschule in Wien (1380, respektive 1311) und die böhmische Technik in Prag (955, respektive 914). Nächst dieser Fachschule rangiert die Maschinenbauschule mit 2295, respektive 2252 Hörern, hievon entfallen auf Wien 720, bezw. 731 und auf Prag (böhmische Technik) 566, bezw. 564. Den Aufschwung, welchen die Technischen Hochschulen genommen haben, charakterisiert folgende Gegenüberstellung:

Wintersemester	1900/1	1907/8
Wien	2243	2901
Graz	395	693
Prag (deutsch)	588	1030
Prag (böhmisch)	1278	2541
Brünn (deutsch)	425	666
Brünn (böhmisch)	137	411
Lemberg	760	1494
Zusammen	5826	9736

Forma Urbis. Unter diesem Namen ist den Altertumsforschern der Überrest eines antiken Planes von Rom bekannt, der unter Septimius Verus um 205 n. Chr. zu Ende geführt und auf Marmorplatten eingegraben an einer Wand des Templum sacrae urbis angebracht worden war. Die Bruchstücke sind zum Teil 1562 von dem Architekten Giovanni Antonio Dosio, zum Teil erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts ausgegraben und gesammelt worden; sie befinden sich jetzt nach den Forschungen der Archäologen Hülsen und Lanciani geordnet im Konservatoren-Palast auf dem Kapitol. Eine ähnliche Arbeit wie dieser nur zum kleinen Teil auf uns gekommene Stadtplan der Kaiserzeit wird gegenwärtig, so berichtet die «Köln. Ztg.», für das neuzeitliche Rom ausgeführt. Seit einiger Zeit sieht man bald über diesem, bald über jenem Stadtviertel einen Fesselballon schweben, der mit der Erde durch eine elektrische Leitung verbunden ist. Hat der Ballon die von seiner auf der Erde zurückgebliebenen Bedienung gewünschte Höhe und Stellung erreicht, so genügt ein Druck auf einen Knopf, um einen am Ballon hängenden photographischen Apparat in Tätigkeit zu setzen und Augenblicksbilder des unten liegenden Geländes aus der Vogelschau aufzunehmen. In Italien gestatten die Klarheit der Luft und die Kraft des Sonnenlichtes einen sehr sicheren und ausgedehnten Gebrauch dieser Methode. So ist es den Offizieren, die mit dergleichen Arbeiten betraut sind, gelungen, u. a. eine Vogelschau-Aufnahme des Tiber-Laufes für eine Strecke von 50 *km* oberhalb Roms zu machen, die an Schärfe und Übersichtlichkeit ihresgleichen sucht und alle bisherigen kartographischen Aufnahmen aus dem Felde schlägt. Gegenwärtig sind zwei Offiziere damit beschäftigt, die Stadt Rom aus der Höhe von 500 bis 700 Meter zu photographieren und so eine Forma Urbis der Gegenwart herzustellen. Das aufzunehmende Gelände umfaßt 1500 Hektar und wird in quadratischen Abschnitten von je 20 Hektar photographiert. Der Maßstab der Aufnahme ist 1 : 5000, aber da die Vergrößerung der Photographien kaum mehr technische Grenzen kennt, so kann man ohne Mühe ein Vogelschaubild der ewigen Stadt im Maßstabe von 1 : 200, d. h. dem der Forma Urbis der Kaiserzeit, herstellen.

Der Streit um den Enckeschen Kometen. Es ist der Sternwarte an der Südspitze Afrikas vorbehalten gewesen, den vielberühmten Enckeschen Kometen wieder zu entdecken. Die «Nordd. Allg. Ztg.» bemerkt hierzu: Wenn man einen Astronomen auf den Enckeschen Kometen hin anredet, so weiß er in der Regel kaum, wo er anfangen und wo er aufhören soll, denn dies Gestirn hat seine ganz besonders weitläufige und inhaltreiche Geschichte. Entdeckt wurde er im Jahre 1778, erhielt aber seinen Namen erst später nach dem berühmten Berliner Astronomen Encke, weil dieser seine Bahn aufs genaueste berechnete und vor allem zeigte, daß seine Umlaufszeit nur etwa $3^1/_3$ und nicht, wie man angenommen hatte, 13 Jahre beträgt. Seit dem Jahre 1819 ist er denn in der Tat bei jeder Wiederkehr beobachtet worden und hat so der Himmelsforschung ein ungewöhnlich reiches Material für die Aufklärung des Wesens dieser sonderbaren Weltkörper geliefert. Die wichtigste Tat des Enckeschen Kometen, wenn man sich so ausdrücken darf, war die Offenbarung einer Unregelmäßigkeit des Umlaufes, die zu merkwürdigen Theorien führte. Daraus folgerte Encke unter der Zustimmung seines hervorragenden Fachgenossen Olbers, daß der Weltraum von einer überaus feinen Materie erfüllt sei, die den Kometen durch Reibung aufhalte. In der Neuzeit hat man dann die Theorie von dem Vorhandensein eines «widerstehenden Mittels» im Weltraum aufgegeben. Immerhin hat es bis auf den heutigen Tag um den Enckeschen Kometen viel Streit gegeben, und seine heurige Wiederentdeckung hat sogar ein neues Moment in die Auseinandersetzung hineingebracht. Vor einigen Monaten bereits hatte nämlich Prof. Max Wolf in Heidelberg bekanntgegeben, daß er auf einer Photographie der Himmelsgegend den Enckeschen Kometen möglicherweise wiedergefunden habe. Es stellte sich aber heraus, daß der von Wolf entdeckte Komet mit dem Enckeschen nicht identisch ist. Dennoch muß der in Heidelberg gemachte Fund um so mehr überraschen. Denn es bleibt auffallend, daß sich ein zweiter Komet in so großer Nähe des Enckeschen Kometen bewegen und früher den vielen Beobachtern entgangen sein sollte. Es wäre daher nicht unwahrscheinlich, daß der Enckesche Komet sich mittlerweile in zwei Kometen geteilt hat.

Neue Erklärung des Alpenglühens. Die eigentümlichen und schönen Erscheinungen, die sich als zweite Dämmerung in großen Erhebungen auf der Erde zeigen und nach ihrem häufigen Auftreten und ihrer augenfälligen Wirkung in den Alpen gewöhnlich als Alpenglühen bezeichnet werden, haben noch immer keine Erklärung gefunden, die eine Zustimmung seitens aller Forscher gefunden hätte. Der durch seine Untersuchungen über den Zustand der höheren Schichten des Luftmeeres bekannte französische Gelehrte Teisserenc de Bort hatte, wie der «Frankf. Ztg.» geschrieben wird, die Entdeckung gemacht, daß eine Spiegelung des Lichtes von höheren Lagen der Atmosphäre, in denen eine Umkehr der Temperatur stattfindet, erfolge, und diese Erscheinung hat Durand-Greville in einem Vortrag in der Akademie der Wissenschaften als Erklärung des Alpenglühens in Anspruch genommen. In einer späteren Sitzung aber hat der Astronom Deslandres Gründe dafür angeführt, daß es eine noch unentdeckte Art von Sonnenstrahlen im ultravioletten Teil des Spektrums geben könne, die an Bergflächen eine Phosphoreszenz erzeugen. Versuche zum Nachweise der neuen Strahlen sind eingeleitet worden.

Schutz der Kunstdenkmale und der Landschaftsbilder. Seitens der maßgebenden staatlichen Faktoren, vor allem der Unterrichtsverwaltung, beschäftigt man sich neuestens wieder intensiv mit der Vorbereitung eines österreichischen Denkmalschutzgesetzes. Mit der diesbezüglich einzuleitenden legislativen Aktion wird sich auch das Herrenhaus demnächst befassen. Seitens der Zentralkommission zur Erhaltung historischer und Kunstdenkmale wird die Aktion tatkräftigst gefördert werden. Es liegt bereits ein vom Präsidenten Freiherrn v. Helfert verfaßter Denkmalschutz-Gesetzentwurf vor und es ist Aussicht vorhanden, daß in der wichtigen Frage, mit der sich in den Jahren 1894 und 1896 schon zwei Enquêten beschäftigten, nunmehr ein entscheidender Vorstoß erfolgen wird. Bemerkenswert ist, daß außer vielen Kulturländern sogar die Türkei bereits ein Denkmalschutzgesetz besitzt. Parallel mit der geschilderten Aktion laufen die Bestrebungen zum Schutze der Landschaftsbilder, die in vielen Ländern bereits die Schaffung eigener Expropriationsgesetze zur Folge gehabt haben. Seitens der k. k. Zentralkommission wird ferner die Inventarisierung sämtlicher Kunst- und historischen Schätze Oesterreichs angestrebt. Bisher wurden die Kunstdenkmale des Kremser Bezirkes genau inventarisiert und nebst vielen Bildern in einem Werke vereinigt. Da Oesterreich mehr als 300 Bezirkshauptmannschaften besitzt, wird das Gesamtinventar ungeheure Arbeit erfordern. Noch im Laufe des Jahres wird das Inventar der in den äußeren Bezirken Wiens vorhandenen Kunstschätze (Schönbrunn inbegriffen) vollendet werden.

Bücherbesprechung.

S. Wellisch: «Die geschichtliche Entwicklung des Wiener Stadtbauamtes von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart». Von Oberingenieur S. Wellisch. (2. ergänzte Auflage.) Wien 1908.

Anläßlich des sechzigjährigen Jubiläums des Bestandes des Wiener Stadtbauamtes im Jahre 1895 hat der damalige Ingenieur-Adjunkt des Stadtbauamtes S. Wellisch eine Broschüre «Die geschichtliche Entwicklung des Wiener Stadtbauamtes von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart» herausgegeben. Nachdem das Stadtbauamt seit 1895 bedeutungsvolle Entwicklungsstadien durchgemacht hat, hat derselbe nunmehr eine zweite Auflage der Schrift erscheinen lassen, welche die Daten bis zur Gegenwart ergänzt.

Die Broschüre schildert in interessanter Weise die ersten Anfänge eines technischen Amtes der Stadt Wien überhaupt. Die Bauagenden wurden, — urkundlich seit dem Jahre 1481 — von dem damaligen Stadt-Unterkammeramte besorgt. Der Leiter dieses Amtes gehörte dem Gremium der Magistratsräte an und fungierte in diesem als Referent. Im Jahre 1818 wurde das Unterkammeramt selbständig und als zweiter Beamter desselben fungierte nach dem Magistratsrate ein Techniker. Im Jahre 1835 wurde festgesetzt, daß das Unterkammeramt mit einem Vorsteher, der die erforderlichen technischen Kenntnisse besitzt, zu besetzen sei. Damit datiert die eigentliche Entstehung des heutigen Stadtbauamtes. Im Jahre 1849 wurde der Titel Unterkammeramt in Stadtbauamt abgeändert und für dasselbe bereits ein Baudirektor mit 1800 fl. K.-M. und 200 fl. Personalzulage systemisiert. Bald darauf, im Jahre 1850, wurden die Innere Stadt und die Vorstädte zu einer Ortsgemeinde verschmolzen und das ganze Gebiet in acht Bezirke eingeteilt. Infolgedessen mußte das Stadtbauamt erweitert und demselben eine neue Organisation gegeben werden. Angesichts des gewaltigen Umschwunges auf allen Gebieten der Technik trat jedoch bald das unabweisliche Bedürfnis einer gründlichen Neuorganisation des Amtes ein.

Es lag damals ein Entwurf von Vizebürgermeister Dr. v. Newald vor, nach welchem die Stellen des Baudirektors und Vizebaudirektors vollständig aufgelassen werden sollen, womit eine Auflösung des Stadtbauamtes verbunden gewesen wäre. Dieser Entwurf fand jedoch zahlreiche Gegner und hatte einen Gesetzentwurf des damaligen Oberingenieurs und heutigen Sektionschefs Dr. Franz Berger zur Folge, welcher auch genehmigt wurde. Gelegentlich dieser Reorganisation wurde auch die Feuerwehr, die bis dahin immer dem Stadtbauamt untergestellt war, von demselben losgelöst. Die letzte, vierte Entwicklungsperiode des Stadtbauamtes datiert vom Jahre 1898 und im Jahre 1907 wurde der Hilfsstatus für das Stadtbauamt geschaffen. Im Anhange enthält die Broschüre die Biographien der bisherigen Amtsvorstände des Stadtbauamtes.

Der erste Vorsteher war Anton Behsel, welcher als Bauinspektor noch unter demselben Stadtunterkämmerer stand, der von 1818 bis 1835 die technische Leitung des Stadtunterkämmeramtes besorgte. Kajetan Schiefer war der erste Baudirektor der Stadt Wien von 1835 bis 1864, im folgten Rudolf Niernsee 1865 bis 1877, Hieronymus Arnberger 1877 bis 1882 und Dr. Franz Berger 1883 bis 1908.

Gegenwärtig steht dieses wichtige Amt unter der Leitung der Oberbauräte Sykora und Goldemund.

Literarischer Monatsbericht.

Neu erschienene Bücher und Journalartikel.

1. Ingenieurwissenschaft.

Krebs Erich: Technisches Wörterbuch. II. Englisch-Deutsch (160 S.) 1908 aus Sammlung Göschen Nr. 396. Geb. in Leinw. . . . . M. —·80

Tschertou Frz., Hauptm., Milit. Akad. Fachl.: Der Eisenbahnbau. Leitfaden f.

Militärbildungsanstalten u. Eisenbahntechniker. Mit über 400 Textabbildungen u. 7 Zeichnungen u. Tafeln, 2., teilw. umg. u. durch e. Anh. über feldm. normalspur. Eisenbahnen u. Blockeinrichtungen verm. Ausg. (XVII, 543 S.) Lex. 8⁰, Wiesbaden . . M. 10·60

2. Mathematik.

Ahrens Dr. W.: Mathematische Spiele. Mit e. Titelbild u. 69 Fig. im Text. (VI, 118 S.) 1907. Aus „Natur u. Geisteswelt", geb. in Leinw. . . M. 1·25

Boehm, Prof. Dr. Karl: Elliptische Funktionen. 1. Tl. Theorie der ellipt. Funktionen, aus analyt. Ausdrücken entwickelt. Mit 11 Fig. im Text. (XII, 356 S.) 1908, aus «Sammlung Schubert» Band XXX. Geb. in Lnw. . . M. 8·60

Fischer, Oberrealschul-Oberlehrer Paul B.: Determinanten. (134 S.) 1908, aus «Sammlung Göschen» Nr. 402. Geb. in Leinw. . . . . M. —·80

Kleyer A.: Aufgaben-Sammlung. 1558.—1567. H. Bremerhaven. L. v. Vangerow je M. —·25

Loewenberg, Dr. Geo.: Was muß man von der Differential- u. Integral-Rechnung wissen? (54 S.) 8⁰, Berlin . . . . M. 1·—

Netto, Prof. Dr. Eug.: Gruppen- u. Substitutionentheorie. (VIII, 176 S.) 1908, aus «Sammlung Schubert» Band LV, Geb. in Leinw. . . . . . . M. 5·20

Rudio, Prof. Dr. Ferd.: Die Elemente d. analytischen Geometrie. Zum Gebrauche an höheren Lehranstalten sowie zum Selbststudium. Mit zahlreichen Übungsbeispielen. 2. Tl. Die analytische Geometrie des Raumes. 4. verb. Aufl. (X, 194 S. m. 20 Fig.) gr. 8⁰. Leipzig. Geb. . . . . . . M. 3·—

Schneider F., Prof.: Zur Methodik der Elementar-Mathematik. Winke f. Lehramtskandidaten u. jüngere Lehrer. (VI, 68 S. m. 30 Fig.) gr. 8⁰. Stuttgart. M. 1·40

3. Geometrie.

Schuster Prof. Dr. M.: Geometrische Aufgaben u. Lehrbuch der Geometrie. — Planimetrie, Stereometrie, ebene u. sphärische Trigonometrie — nach konstruktiv-analyt. Methode bearb. Ausg. A: für Vollanstalten. 3. Tl.: Stereometrie. 2., nach den preuß. Lehrplänen v. 1901 umgearb. Aufl. (VI, 104 S. m. 2 Taf.) 8⁰, Leipzig. Geb. M. 1·80

4. Geodäsie.

Bidlingmaier, Dr. Fr.: Der Kompaß in seiner Bedeutung f. die Schiffahrt, wie f. unser Wissen v. der Erde, (37 S. m. Abbildungen) 1907 . . . M. —·50

Bohlin Karl: Integral-Entwicklungen des Dreikörper-Problems. (143 S. m. 3 Fig. u. 11 Taf.) Lex.-8⁰. Upsala 1908 . . . . M. 9·—

Guillaume Ch. Ed. und Benoit J. R.: La mesure rapide des Bases géodésique, 4ᵉ édition, 226 S. m. 28 Fig. 1908, Paris . . . . Fr. 5·—

Krümel O. u. M. Eckert: Geographisches Praktikum f. den Gebrauch in den geographischen Übungen an Hochschulen. Leipzig, H. Wagner u. E. Debes M. 7·50

Meisel E.: Elemente d. geometrischen Optik. Hannover. Dr. M. Jänecke. M. 2·40

Mühlenhardt K.: Deutscher Landmesser-Kalender für das Jahr 1909, R. Reiss in Liebenwerda 1908.

Pantoflíček, Ingen. Dr. Jaroslav: Fehlerausgleichung nach dem Prinzipe der kleinsten Deformationsarbeit. Sonderabdruck. (51 S. m. Fig.) 8⁰, Wien 1908 M. 1·—

Röger, Oberstleutn. z. D. Jos.: Die Geländedarstellung auf Karten. Eine entwicklungsgeschichtliche Studie. Mit e. Geleitswort von Prof. Dr. Sigm. Günther. (VIII, 126 S.) 8⁰. München, Literarisch-artist. Anstalt 1908 . . . . M. 2·—

Schulz Leop.: Sternkarte des nördlichen Himmels. Auf Anreg. u. nach Entwurf d. Sch. Text. (4 S.) 33,5 × 20,5 *cm*. Graz (P. Cieslar) 1907 . . . M. —·10

Sterneck, Dr. R. v.: «Untersuchungen über die Schwerkraft» in „Resultate der wissenschaftlichen Untersuchungen des Balaton".

Vierteljahresschrift der astronom. Gesellsch. 42. Jahrg. 2. u. 3. Heft. Leipzig, W. Engelmann . . . . je M. 2·—

Wagner Herm.: Das Samoa-Observatorium. Mit 9 Taf. (70 S.) 1908. M. 6·—

5. Verschiedenes.

Fried Alfred H.: Das internationale Leben der Gegenwart. Mit 1 lith. Taf. (VIII, 111 S.) 1908, aus „Natur und Geisteswelt", Teubner, Leipzig.

Handbuch d. Landwirtschaft. Hrsg. v. K. Steinbrück. 5.—11. Lfg., Hannover, Dr. M. Jänecke . . . . je M. —·50

Holtz Heinr.: Weltenräume. (141 S.) 8⁰, Leipzig, W. Fiedler, 1908. M. 2·50

Schneider's Lehrbuch der Landwirtschaft. (XII, 422 S. m. 248 Abbildungen) gr. 8⁰, Wien, C. Fromme 1908, geb. in Leinw. . . . . M. 6·—

Seidl F., gewerbl. Fortbildungsschullehrer: Kurzgefaßte Gesetzes- u. Bürgerkunde. (32 S.) 8⁰, Regensburg 1908 . . . . M. —·30

Wegweiser, naturwiss. Sammlung gemeinverst. Darstellungen. Hrsg. v. Prof. Dr. K. Lampert. 1. Band, Klein Prof. Dr.: Die Welt der Sterne, geb. M. 1·40

Wellisch, Oberingenieur S.: «Die geschichtliche Entwicklung des Wiener Stadtbauamtes von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart», 2. erg. Aufl. Wien 1908.

Wissen, unser, von der Erde. Allgemeine Erdkunde u. Länderkunde, hrsg. unter fachmänn. Mitwirkung v. Alfr. Kirchhoff. IV. Band. Länderkunde von Europa, Lex.-8⁰, Leipzig, G. Freytag. Geb. in Halbfrz. . . . . M. 27·—

6. Fachtechnische Artikel.

«Das preußische Markscheiderwesen» in „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten" Nr. 27, 1908.

«Die Anschauungen des Württb. Geometerstandes üb. d. Vorbildung d. Geometer und deren Hilfskräfte» in „Zeitschr. f. Vermw.". Nr. 28, 1908.

«Die Ausbildung der Vermessungsgehilfen» in „Mitt. der Vereinig. selbst. in Preuß. vereidet. Landmesster zu Berlin", Nr. 6, 1908.

«Die Landmesserkammern» in „Mitt. der Vereinigung selbständiger in Preußen vereideter Landmesser zu Berlin" Nr. 6, 1908 u. „Zeitschrift d. Rhein.-Westfäl. Landmesser zu Berlin" Heft 10, 1908.

Fuchs Prof. K.: «Das Normalellipsoid» in „Zeitschr. f. Verm." Nr. 27, 28. 1908.

Hammer, Prof. Dr. E.: «Versetzung trigonometrischer Punkte infolge des Kalifornischen Erdbebens vom 18. April 1906» in „Zeitschr. f. Vermw." ,Nr. 29, 1908.

Lüdemann: «Fortführung der Karten der Preuß. Landesaufnahme» in „Zeitschr. f. Vermw." Nr. 29, 1908.

Messerschmidt, Prof. Dr.: «Die magnetische Deklination im Jahre 1907» in „Zeitschr. f. Vermw." Nr. 29, 1908.

Plähn: «Besprechung zweier für den Landmesserstand bedeutsamer Schriftstücke» in „Zeitschrift f. Vermw.", Nr. 28, 1908.

Reger Dr. F.: «Verbesserungen in den Hilfstafeln für Tachymetrie» in „Zeitsch. f. Vermw.", Nr. 27, 1908.

Schumacher, Prof. Dr.: «Der Erwerb der Ufereigentümer an öffentl. Flüssen» in „Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesser-Vereines", Heft 10, 1908.

Silberer V.: «Meine Tätigkeit im Kataster- und Grundbuchswesen» in „Semmeringer-Zeitung", Nr. 10, IX. Jahrg., 1908.

Skär: «Wie ist bei einer Giebelmauer die Grenze festzulegen?» in „Allg. Verm.-Nachr.", Nr. 28, 1908.

Skär: «Das Schicksal einer Straßenfläche» in „Zeitschrift f. Vermessungswesen", Nr. 29, 1908.

Steppes: «Bericht über die 26. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereines in Erfurt» in „Zeitschr. f. Vermw.", Nr. 27 u. 29, 1908.

«Über unsere Ausbildung» in „Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Vereines", Heft 10, 1908.

Zusammengestellt von D.

Die angezeigten Bücher und Zeitschriften sind durch die Buchhandlung Oswald Möbius, Wien, III/₁, Hauptstraße 76, zu beziehen.

Büchereinlauf.

Buchholz, Dr. phil. Hugo: «Das mechanische Potential». Nach Vorlesungen von L. Boltzmann bearbeitet und «Die Theorie der Figur der Erde» zur Einführung in die höhere Geodäsie. (Angewandte Mathematik). Erster Teil. Mit 137 Textfiguren. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth. 1908.

Vereinsnachrichten.

N.-Ö. Landeskomitee des Vereines der k. k. Vermessungsbeamten in Wien. Die Monatsversammlungen des n.-ö. Landeskomitees des Vereines der k. k. Vermessungsbeamten werden im November dieses Jahres aufgenommen und werden in der k. k. Techn. Hochschule in Wien in demselben Saale wie im verflossenen Jahre, Saal Nr. VI, II. St., abgehalten.

Die erste Monatsversammlung findet am 20. November d. J., 7 Uhr abends, mit folgendem Programm statt: 1. Mitteilungen des Obmannes des n.-ö. Landeskomitees. 2. Vorlage neuer Publikationen. 3. Vortrag des Herrn k. k. Evidenzhaltungseleven G. Mandl: «Über eine Ausgleichung zur Flächenbestimmung eines Polygones».

Die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie nimmt ihre Vereinstätigkeit im Monate November auf; die Monatsversammlungen werden im Saale VI an der k. k. Techn. Hochschule abgehalten.

Die erste Monatsversammlung findet am 27. November, 7 Uhr abends, statt. Programm: 1. Mitteilungen des Obmannes. 2. Vorlage neuer Publikationen. 3. Vortrag von Universitäts-Dozent Prof. Dr. N. Herz: «Photogrammetrie im Dienste der Astronomie». — Die Mitglieder des «Vereines der k. k. Vermessungsbeamten» sind als Gäste willkommen.

Patentbericht.

Mitgeteilt von Dr. Fritz Fuchs und den Ingenieuren Kornfeld und Hamburger, Wien, VII., Siebensterngasse 1.

(Auskünfte in Patentangelegenheiten werden Abonnenten dieses Blattes unentgeltlich erteilt.)

Österreich.

Kary Béla v., Hauptmann in Budapest. — Enfernungsmesser mit mehreren über- oder nebeneinander angeordneten Basislinien innerhalb des Instrumentes: Die Einrichtung ist derart, daß die Basislinien innerhalb des von einem Standpunkt zu gebrauchenden Instrumentes etagenartig übereinander oder, bei vertikaler Anordnung, nebeneinander angeordnet sind. Die übrigen (vier) Ansprüche enthalten Ausführungsformen.

Deutschland.

Optische Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. — Okularprisma für Basisentfernungsmesser, bestehend aus zwei Einzelprismen, von denen eines eine schräg zur Richtung des aus der Prismenkombination austretenden Achsenstrahls verlaufende, dem zweiten Prisma zugewandte Reflexionsfläche besitzt, welche mit der anstoßenden Austrittsfläche einen spitzen Winkel einschließt.

R. Reiss, Liebenwerda, Sachsen. — Vorrichtung zum Abstecken und Nachprüfen von Bögen sowie zur Prüfung richtiger Schienenlage bei Eisenbahnen mit Hilfe eines Ordinatenmaßstabes.

Stellenausschreibungen.

Eine Evidenzhaltungsinspektorsstelle mit dem Standorte in Lemberg in der VIII. Rangsklasse. — Gesuche sind unter Nachweisung der technischen Vorbildung sowie der Kenntnis der Landessprachen und der deutschen Sprache binnen vier Wochen bei dem Präsidium der Finanzlandesdirektion in Lemberg einzubringen.

In den Kompetenzgesuchen ist auch anzugeben, ob, eventuell mit welchen aktiven Finanzbeamten die Bewerber verwandt oder verschwägert sind.

Für die besagte Stelle kommen in erster Linie solche Bewerber in Betracht, welche eine technische Hochschulbildung auszuweisen in der Lage sind.

(Notizenblatt des k. k. Finanz-Ministeriums Nr. 27, vom 16. Oktober 1908.)

Personalien.

Auszeichnungen. Se. Majestät der Kaiser hat dem Direktor des geodätischen Institutes in Potsdam und ordentlichen Professor an der philosophischen Fakultät der Universität in Berlin, Geheimen Regierungsrat Dr. Helmert den Orden der Eisernen Krone II. Kl. und den Abteilungs-Vorstehern an dem genannten Institute Professoren Dr. Börsch und Dr. Borraß den Orden der Eisernen Krone III. Kl. und dem Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Albrecht das Komturkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Seine Majestät hat gestattet, daß dem ordentlichen Professor der Astronomie an der Universität in Wien, Direktor der Universitätssternwarte, Hofrat Dr. Emanuel Weiß, anläßlich seiner Übernahme in den Ruhestand die Allerhöchste Anerkennung bekanntgegeben werde.

Von den Hochschulen. Mit Allerhöchster Entschließung vom 6. September d. J. wurde der a. o. Professor für Hochbau an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn Karl Kepka zum ordentlichen Professor dieses Faches an der genannten Hochschule ernannt.

Staatsprüfung an der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag und Lemberg. Nachstehende absolvierte Hörer des geodätischen Kurses haben im Studienjahre 1908 die Staatsprüfung mit Erfolg abgelegt: Griezl Max (Horaždowitz), Mašina Cyrill (Kuttenberg); Valcha Fr. (Hajan); von Nagy Adolf (Liebisch); Kačálek Jaroslav (Senftenberg); Lodr Karl (Dobraken); Vála Franz (Kgl. Weinberge); Bolart Johann (Letti); Hláva Ignaz (Triesch); Havlas Josef (Karolinenthal); Širek Ottokar (Smichov); Mazinjanin Stefan (Belegiš in Slavonien); Bukáček Ladislaus (Rottigl in Mähren); Kratochvil-Jelinek Karl (Prag); Hořava Franz (Proßnitz); Jaroš Josef (Cerhowitz); Aßmann Oldřich (Lomnitz an der Popelka); Lacina Otto (Hatschin in Mähren); Podařil Anton (Jungbunzlau); Nosek Wenzel (Talin); Pulpit Karl (Königgrätz); Havlis Theodor (Luttau); Wolf Franz (Gunstdorf); Mužik Franz (Budweis); Hanzal Karl (Diwischau); Güntner Viktor (Černowitz) und Brinšek Stanislaus (Trnow in Krain). — Die Staatsprüfung an der Technischen Hochschule in Lemberg haben abgelegt: Dębicki Rudolf, Gołębski Eugen, Niedzwiedzki Kasimir, Saphir Hirsch, Weitzmann Getzel, Nachajski Vladislav, Jonas Abraham, Liebeskind Karl, Richter August, Nowak Franz, Tarkowski Stanislaus, Kornberg A., Lickendorf Johann, Strzesak Roman, Zając Sigmund, Hofmann Stanislaus, Postryhacz Thimotheus, Smagowicz Ladislaus, Swirski Johann, Felberbaum Chaim, Pohoryles Max, Gurak Stanislaus, Saß Leon, Zahler Baruch, Czechowicz Gregor, Werber Moses, Pec Peter, Bardach Moriz, Steinberg Jakob, Maćkiewicz Adam, Flacht Jakob.

Aufnahme in das lithographische Institut des Grundsteuerkatasters. Als Zöglinge zur praktischen Ausbildung wurden ins lithographische Institut des Grundsteuerkatasters einberufen: Breith Ludwig, Stadie Karl, Hofbauer Franz, Popp Anton, Müller Karl und Dulik Josef Stefan.

Versetzt wurden: Obergeometer I. Kl. Jakob Fiorentu von Rovereto nach Zara, Obergeometer II. Kl. Peter Kinda von der Zentralleitung in Wien nach Lemberg, Obergeometer II. Kl. Kasimir Fabris von Triest nach Zara, Geometer I. Kl. Franz Tamchyna von Boskowitz (Mähren) nach Königgrätz (Böhmen), Geometer I. Kl. Franz Fabian von Eibenschütz (Mähren) nach Kolin (Böhmen), Obergeometer II. Kl. Ludwig Forlani von Sternberg nach Auspitz, Obergeometer II. Kl. O. Kluch von Ung.-Hradisch nach Sternberg, die Geometer I. Kl. Franz Pechr von Straßnitz nach Boskowitz, Rudolf Waněk von Vsetin nach Straßnitz, Augustin Jelinek von Auspitz nach Vsetin, die Eleven Alois Vaško von Mähr.-Ostrau nach Boskowitz und Anton Moc von Boskowitz nach Brünn I.

Ernennungen. Eleve Johann Schnitzer in Römerstadt zum Geometer II. Kl. in Feldkirchen (Kärnten), Rang vom 8. Mai 1908; Jaroslav Kwitek zum Substituten für Eibenschitz; die Eleven Wenzel Kuchta und Franz Valta zu Geometern II. Kl. in der XI. Rangsklasse. (7. Oktober 1908).

Ausgetreten: Förster Rudolf, Eleve in Innsbruck und Suschil Josef, Eleve (für Freistadt in Schlesien bestimmt).

Pensionierungen. In den dauernden Ruhestand wurden versetzt: Obergeometer I. Kl. Edmund Studzinski in Przemysl, Wilhelm Zajączkowski in Stanislau, Ladislaus von Klatecki in Wien (lith. Institut), Mark Heinrich in Falkenau; Obergeometer II. Kl. Johann Zembrzicki in Brzesko; Geometer I. Kl. Gustav Bleyl in Schlanders, Antonini Pius in Parenzo; in den zeitlichen Ruhestand wurde versetzt: Obergeometer II. Kl. Rudolf Egger in Wien, lith. Institut.

Eleven-Aufnahme. Glaser Bruno, Wien-Neuvermessung; Tarkowski Stanislaus, Tarnobrzeg; Bogner Meyer, Rudki; Schindler Ludwig, Troppau I; Pelzer Ferd., Freistadt; Rohrer Johann, Cles; Miani Egon, Pirano; Echeli Titus, Triest-Neuvermessung; Gurak Stanislaus, Krakau I; Tonon Roman, Triest-Neuvermessung; Leitenberger Oliviero, Rovereto II; Mosch Leopold, Mezzolombardo; Scarperi Rudolf, Cavalese; Markiewicz Adam Theoph., Gródek; Lego Karl, Bregenz; Opelka Karl, Marburg; Wruß Rudolf, Bozen; Mrázek Franz, Melnik; Hlavsa Wenzel, Deutschbrod; Nedělka Alois, Nachod; Frenkel Bruno, Stanestie; Pec Anton, Żywiec; Fackenberg Josef, Klattau und Franz Kybl für Kojetein.

Dienstesbestimmung. Geometer Joh. Čemus des Triangulierungs- und Kalkul-Bureaus wurde nach Beendigung der Triangulierung am Raibl, des Kanal- und Gailtales, zur Fertigstellung der Feldarbeiten nach Rauhenstein-Weikersdorf bestimmt.

Todesfall. In dem galizischen Luftkurorte Krynica ist am 8. September d. J. der Evidenzh.-Oberinspektor Johann Maciąga im 56. Lebensjahre gestorben. Seine sterblichen Überreste wurden nach Tarnów gebracht und ihre Bestattung fand direkt vom Bahnhofe aus auf dem dortigen Ortsfriedhofe statt.

Druckfehlerberichtigung.

Im Aufsatze «Entwurf neuer Katastral-Koordinatensysteme u. s. w.» von Dr. A. Semerád:

Seite 199: Anmerkung statt Wien 1903 soll stehen Wien 1905,

Seite 204: dritte Zeile von oben statt Länge von Paris soll stehen Länge von Ferro 20° W von Paris.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Johann Wladarz in Baden.
Druck von Joh. Wladarz in Baden.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Johann Wladarz in Baden.