

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

✱

1895.

Heft 6.

Band XXIV.

—> 15. März. <—

Die Haupttriangulation für den Stadtkreis Remscheid.

Bei der Ausführung dieser Triangulirung sind hauptsächlich 2 Gesichtspunkte maassgebend gewesen, einmal der, sie von vornherein für eine Neumessung des gesammten Stadtkreises (3200 ha) einzurichten und zweitens der, sie und alle nachfolgenden Arbeitsstadien mit derjenigen Genauigkeit auszuführen, wie sie für gute Vermessungen üblich und mit Rücksicht auf den hohen Bodenwerth in den Städten und in ihrer Nähe auch erforderlich ist. Diese Genauigkeit kann man erfahrungsgemäss mit einfachen Mitteln, wenn diese nur sorgfältig und sachgemäss in Anwendung genommen werden, erzielen.

Um kurz das Verfahren bei unserer Triangulation zu kennzeichnen, bemerken wir nur, dass wir die vom Professor Jordan im ersten Hefte 1892 dieser Zeitschrift ausgesprochenen Grundsätze sowie die Vorschriften der Landesaufnahme für die zweite Ordnung im wesentlichen adoptirt haben. So die Anordnung der Beobachtungen, die Arten der Signalisirung durch Pyramiden, deren wir 26 zu bauen hatten, so das Herunterbringen des am Zielzapfen oder an der Zielstange befindlichen Zielpunktes auf den Stein und sein Festlegen daselbst zum Centrum u. s. w. u. s. w. Noch möchte zu erwähnen sein, dass in eine Beobachtungsreihe nie mehr als 7 Objecte aufgenommen worden sind und dass es fast ausnahmslos*) gelungen ist, diese Reihen voll zu beobachten. Das Zusammenfügen aller auf einem Stationspunkte beobachteten Gruppen erfolgte stets nur durch eine Richtung nach einem gut belegenen Thurmpunkte aus der zweiten Ordnung.***) Auch das Sammeln im Stationscentrum konnte stets im Anschluss an diese Richtung erfolgen.

Die Beobachtungen im Netze dritter Ordnung sind durchweg in 6 Sätzen — jeder Satz ist das Mittel aus Hin- und Rückgang — und zwar die ersten 3 in Fernrohrlage I, die letzten 3 in Fernrohrlage II, erfolgt mit einem kleinen fünfzölligen Mikroskoptheodolit. Dieser ist

*) Eventuell nachgeholt in der betreffenden Kreis-Fernrohr- und Mikrometerlage.

**) Erste und zweite Ordnung gegeben in der Verbindungstriangulation.

derselbe, den Dr. Reinhertz in seinem Werke „die Verbindungstriangulation“ auf Seite 6 beschreibt und der in den Jahren 1881 bis 1883 bei jener Triangulation verwandt wurde. Seitens der Kataster-Inspection Düsseldorf wurde derselbe dem Verfasser bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür dieser hier seinen ergebensten Dank wiederholt. Dr. Reinhertz weist nun schon in dem ebengenannten Werke auf Grund einer sorgfältigen Discussion des Beobachtungsmaterials nach, dass das in Rede stehende Instrument mit erheblichen Fehlern der Mikrometer- und der Kreistheilung behaftet ist, wie auch eine Untersuchung unsererseits bestätigte. Mittlerweile, d. h. von 1883—1893, hat sich aber, wohl infolge vielfachen Gebrauchs und zu häufigen Anfassens des offenen Kreises mit feuchten Händen, noch ein weiterer Fehler den schon genannten hinzugesellt: Es haben nämlich viele Theilstriche ein Aussehen angenommen, etwa einem Tuschestrich vergleichbar, der mit einer Ziehfeder auf weichem Holze gezogen wird. Um dieser beregten Umstände willen hielten wir einen Fall für gekommen, wie ihn General Schreiber streift, wenn er auf Seite 239 dieser Zeitschrift, 1878, Folgendes sagt: „... Hiernach würde es sich unbedingt empfehlen, jeden Winkel nur einmal in jeder Kreislage zu beobachten, wenn man sich dadurch nicht des Vortheiles sehr nützlicher Controlen entäusserte, die eine zweimalige Beobachtung bietet. Es mag jedoch dahin gestellt bleiben, ob es nicht zweckmässig ist, auf diese Controlen zu Gunsten einer grösseren Oekonomie der Einstellungen oder einer erhöhten Genauigkeit der Resultate zu verzichten.“ Genug, wir gelangten aus derartigen Erwägungen zu der Ansicht, den Kreis nicht nur wie üblich nach jedem Satze, sondern nach jeder Reihe verstellen zu müssen und regelten dann genau so die Verstellung der Mikroskoptrommeln. Auf die Zweckmässigkeit dieser Anordnung macht Dr. Reinhertz im Jahrgang 1887 dieser Zeitschrift und vor ihm schon Zachariä in „Geodätische Hauptpunkte“ aufmerksam. In jedem Mikroskop wurden 2 Striche eingestellt.

Bekanntlich lassen sich für jede Anschluss triangulation 3 mittlere Richtungsfehler für eine beliebige Gewichtseinheit, wir nehmen als solche das Gewicht des Richtungsmittels, berechnen, wobei im Allgemeinen sein wird:

$$m_1 < m_2 < m_3 \quad (1)$$

wenn m_1 der aus dem Vergleichen der Stationsbeobachtungen, m_2 der aus den Dreieckswidersprüchen und m_3 der nach der Punkt- oder Netzausgleichung berechnete mittlere Fehler ist. Wegen (1) können sie aber nicht Functionen derselben Fehlerquellen sein und in der That haben wir in m_1 nur den Einfluss der bei den Beobachtungen waltenden und durch keine Beobachtungsanordnung zu vermeidenden zufälligen Fehler zu sehen, während wir in $\varphi_1 = \sqrt{m_2^2 - m_1^2}$ den Einfluss der begangenen Excentricitätsfehler im weiteren Sinne, in $\varphi_2 = \sqrt{m_3^2 - m_2^2}$ den Einfluss des Rechnungsganges und der Fehler der gegebenen

Punkte, in $\varphi_3 = \sqrt{m_3^2 - m_1^2}$ den Einfluss dieser und der Excentricitätsfehler haben. Neben dem mittleren Punktfehler $Mp = \sqrt{Mx^2 + My^2}$ ist m_3 derjenige mittlere Fehler, dessen Kenntniss für den weiteren Anschluss unbedingt erforderlich ist. Doch ist die Kenntniss von m_1 und die Art seiner Ermittlung sowie die Kenntniss von m_2 um deswillen nicht minder werthvoll, weil erst der Vergleich der 3 Grössen m_1 , m_2 und m_3 unser Augenmerk auf alle Fehlerquellen lenkt und uns damit lehrt, unsere Beobachtungen zweckentsprechend anzulegen.

Das Netz dritter Ordnung enthält 13 Neupunkte, die durchschnittliche Länge der Visuren beträgt 5 km, die durchschnittliche Anzahl der bestimmenden Visuren pro Punkt 10. Der mittlere Punktfehler Mp ist gleich 23 mm, wobei aber bemerkt werden muss, dass er nur aus einer Doppelpunkteinschaltung und 5 Einzeleinschaltungen berechnet worden ist. Ihn auch aus der diesen Punkteinschaltungen vorangehenden Netzausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen von 6 Neupunkten zu berechnen, war uns doch zu umständlich. Ferner ist:

$$m_1 = \begin{cases} 1,11'' \\ 0,93'' \\ 0,65'' \end{cases} \quad m_2 = 0,80'' \quad m_3 = 1,98''$$

der erste Werth 1,11'' für m_1 ist gefunden worden aus dem Vergleichen der Satzmittel mit den Richtungsmitteln, er ist das quadratische Mittel aller der für jeden Standpunkt einer jeden Station berechneten mittleren Fehler. Er ist ursprünglich nur für den Feldgebrauch berechnet, die Art seiner Ermittlung nicht einwandfrei, auch entspricht letztere keineswegs der eingangs gegebenen Definition von m_1 . Erstens ist er nämlich nicht getrennt aus den Beobachtungsgruppen, wie sie thatsächlich genommen worden sind, sondern gemeinsam aus sämtlichen Gruppen eines Stationspunktes nach ihrem Zusammenfügen durch die gemeinsame Nullrichtung berechnet worden, er ignorirt also die Verschiedenheit der Orientirungsfehler von Gruppe zu Gruppe. Zweitens ist er aber auch noch nach der Art seiner Berechnung behaftet mit den Kreis-Mikrometer- und Projectionsfehlern des Instrumentes, während wir doch wohl annehmen dürfen, dass durch das Messen einer jeden Richtung in 12 symmetrisch zu einander liegenden Kreisständen und Mikrometerstellungen der regelmässige Theil der Theilungs- und die periodischen Mikrometerfehler, genau so wie durch andere Anordnung die Projectionsfehler, im Endresultat als eliminirt zu betrachten sind. Aus diesen Darlegungen ergibt sich, dass $m_1 = 1,11''$ zu gross und zwar in Anbetracht der obwaltenden Umstände viel zu gross gefunden sein muss. Der zweite Werth 0,93'' für m_1 dagegen ist das quadratische Mittel aller Einzelwerthe m , wie sie aus den gleichartigen Beobachtungsgruppen berechnet worden sind, nachdem in diesen zuvor, behufs Elimination der Projectionsfehler, Satz 1 mit 4, 2 mit 5, 3 mit 6 gemittelt worden war.

Projectionsfehler sind also in $0,93''$ nicht enthalten, auch haben bei seiner Berechnung die Orientirungsfehler ihre richtige Würdigung erfahren, aber von den regelmässigen Kreis-, den periodischen Mikrometerfehlern wird er noch nicht ganz befreit sein, wengleich deren Einfluss zweifellos herabgemindert worden ist.

Leider haben wir uns in Folge des Verstellens von Kreis und Mikrometer zwischen Hin- und Rückgang des Vortheils entäussert, den nackten Beobachtungsfehler aus eigenen Beobachtungen berechnen zu können, doch helfen wir uns, wir finden ihn nämlich für dasselbe Instrument auf Seite 32 der Verbindungstriangulation angegeben und zwar aus Richtungsbeobachtungen. Er ist, bezogen auf unsere Gewichtseinheit, $0,50''$. Erhöhen wir diesen Werth mit Rücksicht auf zurückgebliebene zufällige Kreis- und Mikrometerfehler auf $0,65''$, wodurch wir diesen Fehlern einen mittleren Beitrag zum Fehler einer einmaligen Richtungsbeobachtung von $\sqrt{(0,65^2 - 0,50^2)} = 1,44''$ einräumen, so glauben wir die durch die Stationsausgleichung thatsächlich erreichte Genauigkeit durch diesen Werth ($0,65''$) für m_1 genügend sicher zu charakterisiren. Wohl sind wir uns des berechtigten Einwandes bewusst, der sofort erhoben werden kann, nämlich des, dass ein und dasselbe Instrument oder 2 Instrumente gleicher Güte in den Händen zweier Beobachter durchaus nicht gleiche nackte Beobachtungsfehler für eine und dieselbe Gewichtseinheit bedingen. Eine kräftige Stütze für das Zutreffende unserer Annahme finden wir aber in der guten, der Erfahrung entsprechenden Anpassung des Werthes $0,65''$ an den für m_2 aus 23 Dreieckswidersprüchen berechneten Werthe $0,80''$. Vergleicht man diesen Werth mit dem entsprechenden in der mit demselben Instrumente ausgeführten Verbindungstriangulation*) unter Beachtung aller hier und dort waltenden Momente, so wird man zugeben müssen, dass $m_1 = 0,65''$ nicht zu niedrig bemessen ist. Die Dreiecke verbreiten sich gleichmässig über alle Verhältnisse und ihre Widersprüche sind folgende: $-0,89. +1,43. +2,77. +1,65. -3,11. -2,32. +3,61. +0,33. +1,84. +0,67. -1,29. +0,24. +0,66. -1,59. -2,01. -0,48. +0,75. -0,09. -0,46. +5,12. -1,32. -1,16$ und $-1,99$; in Rücksicht auf zahlreiche Thurmeinstellungen und viele Centrirungen befriedigende Werthe.

Was die Centrirungen anbetrifft, so wurde sowohl im Netze dritter als in dem der vierten Ordnung beim Bau der Pyramiden, von denen 26 gebaut wurden, auf scharfe Centrirung des Zieles zu Gunsten der Standfestigkeit des Signals deswegen verzichtet, weil der Bau erst nach der Vermarkung der Punkte erfolgte. In allen Fällen gelang es aber

*) Erste Ordnung: $m_1 = 0,60''$ $m_2 = 0,88''$ $m_3 = 0,95''$ $Mp = 68$ mm, durchschnittliche Länge der Seiten 20 km. Wenn als Gewichtseinheit das Gewicht für die Doppelmessung einer Richtung im Hin- und Rückgang genommen wird, dann Normalgewicht 12. Kreis zwischen jedem Satze verstellt, Mikrometer dagegen nicht. Zweite Ordnung: $m_3 = 1,21''$ Normalgewicht 8.

mühe- und zwanglos, den Zielpunkt über der Steinfläche zu halten. Ausser den kleinen, aus diesem Umstande resultirenden Excentricitäten, deren grösste 0,133 m betrug, hatten wir in beiden Netzen noch zahlreiche grosse, bis zu 60 m, auf den Stationen. Diese Linien wurden viermal mit der nöthigen Vorsicht und den erforderlichen Hilfsmitteln mit Fünfmeterlatten etwa so gemessen, wie die Messung der Polygonseiten bei der Züricher Stadtvermessung*) vollzogen worden ist. Die Latten dienten aber lediglich zum Transport der zu ermittelnden Längen von der Station nach dem Lattenprüfungsapparate, dem 5 Stahlmeter und ausserdem das auf Seite 104, Jahrgang 1894, beschriebene Stahlmeter beigegeben waren. Einige der längeren Linien haben wir ausserdem durch Vergrösserungsnetze nach der Vorschrift der Landesaufnahme gemessen, wobei die Fünfmeterlatten als Distanzlatten benutzt wurden. Bei erheblich grösserem Zeitaufwand haben wir etwa dieselben Resultate erlangt, es bleibt aber wohl zu beachten, dass wir in dieses Verfahren als Neuling eintraten. Jedenfalls ist das Verfahren der Landesaufnahme ein überaus elegantes und ein trigonometrischen Arbeiten durchaus entsprechendes und es lassen sich Fälle genug denken, wo dasselbe das einzig zulässige und mögliche ist.**)

Der erhebliche Betrag von m_3 — nach vollendeter Ausgleichung aus den stationsweise reducirten v des Abrisses berechnet — im Vergleich zu m_2 kann nicht überraschen, sofern berücksichtigt wird, dass sich unter den 9 gegebenen Anschlusspunkten***) der vorzüglich ausgeführten Verbindungstriangulation 7 Thurmpunkte befinden und dass seit ihrer Bestimmung mehr als 10 Jahre ins Land gegangen sind. Wir vermeinen sogar aus dem Verhalten der nach der Netz- oder Punktausgleichung übrigbleibenden Richtungsfehler v , deren beiden höchsten Beträge 4,5' und 5,5" sind, die inzwischen eingetretene Verschiebung einzelner Punkte evident nachweisen zu können, natürlich im Verein mit den im Felde gemachten Wahrnehmungen. Das Zutreffende dieser Ansicht möge dahingestellt bleiben, jedenfalls haben wir dieser vielleicht vorhandenen Verschiebung dadurch im Berechnungsplane Rechnung getragen, dass wir der Punktausgleichung die oben erwähnte Netzausgleichung von 6 Punkten vorangestellt haben.

Im Netze vierter Ordnung (19 Neupunkte) ist mit einem fünfzölligen Repetitions-Nonientheodolit, dem 20' direct zu entnehmen sind, gearbeitet worden und zwar ebenfalls in 6 Sätzen. Von Interesse dürfte zunächst sein, dass wir, ohne uns Illusionen hinzugeben, stets streng darauf ge-

*) Mittheilungen über die Neuvermessung der Stadt Zürich von Professor Rebstein, Zürich 1892.

**) Ueber Messungen mit der Distanzlatte siehe Jordan, Handbuch für Vermessungskunde, 2. Band, 4. Aufl. Seite 285, 286, und Zeitschr. f. Verm. 1892, S. 525—528.

***) 4 erster und 5 zweiter Ordnung.

halten haben, durch weitgehendes Schätzen die Ablesung von den Nonien so scharf als nur möglich zu nehmen. Dass dies gelungen ist, das beweist der aus sämmtlichem Beobachtungsmaterial hervorgehende mittlere Fehler 3,38'' für die zum Satz gemittelte, im Hin- und Rückgang und in 2 Fernrohrlagen genommene Richtung, berechnet aus dem Vergleichen der Satzmittel mit den Richtungsmitteln. Er variiert auf den einzelnen Stationen zwischen 2,4'' und 4,4'', jedenfalls ein Beweis für die Vorzüglichkeit des von Wolz in Bonn gelieferten Instrumentes und überhaupt für die Leistungsfähigkeit eines kleinen Nonientheodolites. Aus dem Gesamtmaterial der vierten Ordnung für die Bestimmung der 19 Neupunkte ergibt sich:

$$m_1 = 1,38'' \quad m_2 = 2,32''^* \quad m_3 = 2,85''^{**}) \\ M_p = 20 \text{ mm}$$

Die durchschnittliche Anzahl der bestimmenden Visuren beträgt pro Punkt 10, die durchschnittliche Länge der Visuren 2,6 km.

Von den 195 Richtungsverbesserungen betragen folgende 11 mehr als 5'': 5,3'', 5,7'', 5,8'', 6,0'', 6,0'', 6,6'', 6,7'', 6,9'', 7,3'', 8,6'', 9,0''. Die geringe Anzahl der Neupunkte der vierten Ordnung im Vergleich zu den Neupunkten der dritten Ordnung wird einigermaassen überraschen. Hierzu bemerken wir, dass die 19 genannten Neupunkte nur eine erste Gruppe der vierten Ordnung bilden. In Anbetracht des Umstandes nämlich, dass in der sehr hochgelegenen und nach allen Seiten abfallenden Stadt ausser dem im Netz dritter Ordnung bestimmten Wasserthurm kein einziger gut belegener und zugänglicher Dachpunkt zu recognosciren war, ging unser Project dahin, ausserhalb der Stadt und einiger der grösseren Ortschaften des Stadtkreises eine so grosse Anzahl von Bodenpunkten und zugänglichen Dach- und Thurmpunkten zu bestimmen, als nöthig sei, um dann von ihnen aus eine Reihe fester und gut einstellbarer Thürme sicher und in sachgemässer Verbindung miteinander durch Vorwärtseinschneiden oder in einigen wenigen Fällen durch seine Modification im Anschluss an einen der im Stadtgebiet gegebenen Punkte (3) als Leitpunkt bestimmen zu können. Der feste Rahmen ist von uns beschafft, aber erst die noch zu bestimmenden Thurmpunkte können den Polygonzügen durch die Stadt den erforderlichen Halt geben und auch sie allein vermögen nur den Transport über die Stadt hinweg für die weitere Kleintriangulation zu vermitteln.

Das Centrum aller Bodenstationen der dritten Ordnung und das von 18 der vierten Ordnung wurde mit 1 m bzw. 0,80 m langen Granitsäulen, die einen Querschnitt von 0,26 zu 0,26 m bzw. 0,20 m zu 0,20 m aufweisen, vermarktet, dagegen das Centrum der soeben ausgenommenen Station vierter Ordnung mit einem 0,80 m langen

*) Nur berechnet aus 10 Dreiecken und 2 Vierecken, also etwas unsicher.

***) Quadratische Mittel aus den 19 für die Einzeleinschaltungen berechneten Werthe.

eisernen Rohr, das durch Aufsetzkasten geschützt wird. Die Steine wurden im Vorjahre der Beobachtungen gesetzt und zwar aus dem schon auf Seite 98 Jahrg. 1894 für die Nivellementssteine angegebenen Grunde. Sie wurden fast bis an ihre Kopffläche in die Erde versenkt und in dieser mit gebührender Vorsicht festgestampft. *) Als Centrums-marke dient die Mitte des Kopfes eines kleinen, senkrecht in die Mitte der Kopffläche hineincementirten Bolzens bezw. der eingehauene Kreuzschnitt. Bei den Thurmstationen wurde die Helmstange unter dem Knopf bezw. eine bestimmte Stelle der Fahnenstange als Centrum angenommen, während das Centrum einer zugänglichen Dachstation dritter Ordnung durch einen eisernen Bolzen, welcher durch einen Dachbalken durchgreift und durch eine kräftige Mutter festgehalten wird, bezeichnet wurde. Weitere Stationspunkte wurden nach Bedürfniss entweder durch 0,70 m lange Granitsäulen oder eiserne Bolzen vermarkt. Dies erfolgte zunächst, um einen excentrischen Stationspunkt selbständig weiter führen oder ihn für den Anschluss der Polygonzüge benutzen zu können, ferner dann, wenn darauf Bedacht zu nehmen war, den Anschluss des weiteren Netzes frei zu halten von den im Laufe der Zeit höchst wahrscheinlich eintretenden Veränderungen in der Stellung der ein Centrum oder richtiger einen Zielpunkt enthaltenden Fahnenstangen. Diese Controle ist unerlässlich, denn es ist zu fordern, dass die Richtungsbeobachtungen nicht corrumpt werden durch das Sammeln in und nach den Centren. Diese Forderung bedingt aber nicht allein die scharfe Messung der Centrielemente zu einer bestimmten Zeit, sondern auch noch die Wiederholung dieser Operation so oft als die Umstände es eben erheischen. So z. B. haben die Centrielemente für die gehobenen Zielpunkte unserer mit Rücksicht auf ihre exponirte Lage sehr fest gebauten und gut verankerten Signale sich über Winter 1893/94 zum Theil recht erheblich geändert, ausser im Azimut theilweise bis zu 3 und 4 cm im *r. v.*, wie ein Vergleich der Daten 1894 unseres Herrn Nachfolgers mit den von uns im Jahre 1893 genommenen ergibt. Auch bezüglich der Veränderlichkeit der Polarcoordinaten bei Fahnenstangen erlauben wir uns ein Beispiel zu geben: Auf der Plattform des Wasserthurms Remscheid ist eine Station erster Ordnung der Landesaufnahme eingerichtet, deren Leucht- und Beobachtungsstand ein auf der Brüstung errichteter Steinpfeiler ist. Dieselbe Station gehört unserem Netze dritter Ordnung an, der Beobachtungsstand ist identisch mit demjenigen der Landesaufnahme, unser Zielpunkt von aussen liegt in mittlerer Höhe in der aus der Mitte der Plattform herauswachsenden Fahnenstange. Für den Zielpunkt der Landesaufnahme war uns das Excentricitätsmaass bekannt, das dem von uns gemessenen um etwa 3 cm widersprach. Dies erklärt sich aus der schiefen Stellung der Fahnenstange im Verein mit der

*) Felsiger Untergrund. Die Richtung der Coordinaten-Nachgaben fallen

wahrscheinlich nicht ganz gleichen Höhenlage der beiden Zielpunkte und aus der zwischen den beiden Messungen liegenden Zeit.

Aus dem Verhalten der 3 m ergibt sich mancher Wink für die messende und rechnende Praxis. Wir erkennen, dass es nicht allein auf die Güte der einzelnen Beobachtungen ankommt, sondern ebenso sehr auf einen richtigen Beobachtungsplan,*) für die Station im Anschluss an einen sachgemässen Berechnungsplan für das Netz. Wenn von der Steigerung der Genauigkeit bei Triangulationen die Rede ist, so klingt einem fast immer dasselbe Lied entgegen, „Vermehrung der Stationsbeobachtungen“. Im Allgemeinen können wir nur sagen, schade um die Zeit, sie wäre u. E. besser verwandt worden auf Herabdrücken der constanten Fehler und auf bessere Auswahl der Tageszeiten und sonstiger Bedingungen für gute Beobachtungen oder aber aufgespart worden für die nachfolgenden Arbeitsstadien. Welchen Erfolg hätten wir z. B. gehabt, wenn wir unsere Stationsbeobachtungen in der 3. Ordnung verdoppelt, also anstatt 6 Sätze deren 12 genommen und dadurch den Arbeitsaufwand aller mindestens verdoppelt hätten? Etwa:

$$m_3 = \sqrt{1,98^2 - 0,65^2 + \frac{0,65^2}{2}} = 1,93''$$

also so gut wie keinen Erfolg!

Aber es lag auch durchaus kein Bedürfniss hierfür vor, denn sowohl die Verbindungstriangulation als auch die an sie angeschlossene Stadttriangulation wollen lediglich als Grundlage für wirtschaftliche Vermessungen dienen und unsere, in vorstehender Abhandlung mitgetheilten Genauigkeitsnachweise, soweit sie Functionen beider Triangulationen, zeigen, dass selbst die feinsten wirtschaftlichen Vermessungen noch eine unbedingt sichere Grundlage in ihnen finden.

Dessau, im Juni 1894.

Harksen, Obergemeter.

*) Derselbe muss z. B. möglichst die Veränderlichkeit des Orientirungsfehlers von Richtung zu Richtung in derselben Gruppe, sowie seine Veränderlichkeit von Gruppe zu Gruppe berücksichtigen, muss also herbeizuführen suchen auf einem Neupunkte, dass die Richtungen nach sämmtlichen Punkten, die jenen nach den Berechnungsplan bestimmen sollen, nach Möglichkeit zu einer Gruppe vereinigt werden. Ferner ist es auf Festpunkten im Sinne des Berechnungsplanes — mit p Richtungen nach Neupunkten, von denen q zusammen ausgeglichen werden sollen, laut Berechnungsplan, von Bedeutung, dass die betreffenden q Richtungen hinter einander in derselben Gruppe zur Beobachtung gelangen.

Eintragen von Messungen in gedruckte Pläne.

Die folgenden Zeilen geben die Auflösung der im vorigen Heft d. Ztschr. S. 152 gestellten Aufgabe.

Antwort: Beim Eintragen von Messungen in gedruckte (oder auch gezeichnete) Pläne mit starker, ungleicher Papierverzerrung, wenn Winkel unmittelbar einzutragen sind, z. B. rechte Winkel, die mit dem Winkelspiegel u. s. f. abgesetzt worden sind, oder beliebige Winkel bei Tachymetermessungen u. s. w. Während in den Lehrbüchern stets angegeben ist, wie der s. g. Papiereingang für die Längen in jeder beliebigen Richtung zu berücksichtigen ist, wird nirgends ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass auch die Winkel in solche Pläne verändert einzutragen sind. Und doch sind z. Th. die Aenderungen gross genug, dass die durch Nichtberücksichtigung entstehenden Fehler unmittelbar auffallen. Wer hat z. B. beim Eintragen von am Horizontalkreis des Tachymetertheodolits abgelesenen Richtungen mit dem Strahlenzieher in gedruckte Karten auf klein parzellirtem Gebiet nicht schon bemerkt, dass bei langen Zielungen regionenweise die eingetragenen Punkte nicht mit den im Plan bereits angegebenen Marksteinen oder sonstigen Punkten, bei denen man die Latte aufgestellt hatte, stimmen, sondern um recht merkbliche Beträge seitlich davon zu liegen kamen? Dabei kann die Horizontalaufnahme der Karte vollständig in Ordnung sein. Um gleich hier eine Vorstellung davon zu geben, um welche Beträge es sich dabei handeln kann, mag angeführt sein, dass ohne Rücksicht auf die Winkelverzerrung des Planes bei einer 280 m langen Zielung der einzutragende Punkt um über 5 m quer zu jener Richtung falsch werden kann, in einem Plan in 1:2500 (württembergische Flurkarte) oder 1:2880 (österreichische Katasterkarte) um 2 mm! Bei den Kleinmessungen mit Kreuzscheibe u. s. f. und Latten oder Band kommt, da die Ordinaten nicht lang sind, die Veränderung des rechten Winkels in der Karte weniger in Betracht, doch ist z. B. bei 28 m Ordinatenlänge ohne Rücksicht auf diese Veränderung ein Fehler in der richtigen Lage eines eingetragenen Punktes bis zu 0,5 m (in den angegebenen Maassstäben etwa 0,2 mm, im Maassstab 1:500 aber 1 mm auf dem Plan) zu befürchten.

Man denke sich das Original mit eingezeichnetem Coordinaten-Quadratnetz auf dem Stein oder der Kupferplatte oder auf der Zeichnung vor Veränderung des Papiers vollständig richtig und der getrocknete Abdruck u. s. f. habe zunächst die Lage, dass in den beiden Netzlinienrichtungen das Minimum und das Maximum des Papiereingangs vorhanden sei, etwa $\text{Min.} = p^0/0$ und $\text{Max.} = q^0/0$. Ein auf der Druckplatte gezogener Kreis erscheint im Abdruck als wenig excentrische Ellipse, deren Axen in die Richtung der Coordinaten-Netzlinien fallen

und sich verhalten wie $\left(1 - \frac{p}{100}\right) : \left(1 - \frac{q}{100}\right)$ oder $= \left(1 + \frac{q-p}{100}\right) : 1$; die Form der Ellipse ist durch den Betrag $(q-p)\%$ bestimmt. Eine beliebige Gerade durch den Mittelpunkt des Kreises auf dem Original erscheint im Abdruck als Gerade durch den Mittelpunkt der Ellipse, bildet aber mit den Coordinaten-Netzlinsen nicht dieselben Winkel wie auf dem Original. Ist auf dem Original γ der Winkel zwischen der betrachteten Geraden und derjenigen von beiden Netzlinsen-Richtungen, für die im Abdruck des Minimum $p\%$ des Papiereingangs vorhanden ist, γ' der entsprechende Winkel im Abdruck, so ist

$$\operatorname{tg} \gamma' = \frac{b}{a} \cdot \operatorname{tg} \gamma,$$

wenn $\frac{b}{a} < 1$ das Axenverhältniss der Kartenellipse ist, oder es ist hier:

$$\operatorname{tg} \gamma' = \frac{1}{1 + \frac{q-p}{100}} \operatorname{tg} \gamma = \left(1 - \frac{q-p}{100}\right) \operatorname{tg} \gamma; \quad (1)$$

γ' ist also stets $< \gamma$, wenn γ ein spitzer Winkel ist, vom einen oder andern Zweig der ersten Hauptrichtung aus gezählt, nur für $\gamma = 0^\circ$ und $\gamma = 90^\circ$ ist γ' ebenfalls 0° oder 90° . Wenn man den Unterschied zwischen γ und γ' haben wollte, so wäre

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(\gamma - \gamma') &= \frac{\frac{q-p}{100} \cdot \sin 2\gamma}{\left(2 + \frac{q-p}{100}\right) + \frac{q-p}{100} \cos 2\gamma} \\ &= \frac{(q-p) \sin 2\gamma}{(200 + q-p) + (q-p) \cos 2\gamma}, \end{aligned} \quad (2)$$

was man noch etwas umformen könnte.

Für einige Werthe von $(q-p)$ und von γ erhält man aus (1) die folgenden Zahlen:

	$q-p = 0,5\%$	$q-p = 1,0\%$	$q-p = 1,5\%$	$q-p = 2,0\%$	$q-p = 2,5\%$	
$\gamma=0^\circ$	$\gamma' = 0^\circ \ 0,0'$	$\gamma' = 0^\circ \ 0,0'$	$\gamma' = 0^\circ \ 0,0'$	$\gamma' = 0^\circ \ 0,0'$	$\gamma' = 0^\circ \ 0,0'$	$\gamma=0^\circ$
10°	9 57,1	9 54,1	9 51,2	9 48,2	9 45,3	10°
20°	19 54,5	19 49,0	19 43,4	19 37,9	19 32,3	20°
30°	29 52,5	29 45,1	29 37,6	29 30,1	29 22,5	30°
40°	39 51,5	39 43,0	39 34,5	39 25,9	39 17,2	40°
50°	49 51,5	49 43,0	49 34,5	49 25,8	49 17,0	50°
60°	59 52,5	59 45,0	59 37,4	59 29,8	59 22,1	60°
70°	69 54,4	69 48,8	69 43,2	69 37,5	69 31,7	70°
80°	79 57,0	79 54,1	79 51,1	79 48,0	79 44,9	80°
90°	90 0,0	90 0,0	90 0,0	90 0,0	90 0,0	90°

Es ist zu dieser Tafel, die durch eine graphische Tafel mit zwei Eingängen für $(\gamma - \gamma')$ einfach und zweckmässig ersetzt werden könnte,

kaum etwas hinzuzufügen. Zweifellos ist, dass der Unterschied zwischen γ und γ' bald für gewisse Lagen der einzutragenden Richtung weit innerhalb der Zeichnungsgenauigkeit liegt, selbst für ganz kurze Strecken.

Aus der Tafel ergibt sich, dass $(\gamma - \gamma')$ ein Maximum in der Gegend $\gamma = 45^\circ$ erreicht. In der That hat man für die Richtung, die diesen Maximalfehler im Abdruck erleidet, bekanntlich (mit genügender Näherung):

$$\operatorname{tg} \Gamma = \sqrt{1 + \frac{q-p}{100}}; \operatorname{tg} \Gamma' = \sqrt{1 - \frac{q-p}{100}}, \quad (3)$$

sodass Γ von 45° nicht sehr verschieden ist. Den Unterschied ω zwischen Γ und Γ' kann man auch sehr einfach direct ausrechnen, nämlich aus

$$\sin(\Gamma - \Gamma') = \sin \omega = \frac{q-p}{200 + (q-p)}, \quad (4)$$

oder auch aus

$$\operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{1}{2}\omega\right) = \sqrt{1 + \frac{q-p}{100}}; \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{1}{2}\omega\right) = \sqrt{1 - \frac{q-p}{100}}; \quad (4a)$$

die absolut grösste Winkelverzerrung, die an dem Winkel zwischen zwei auf dem Original gezogenen Geraden eintreten kann, ist nun offenbar

2 ω

(nämlich zwischen den beiden Richtungen $\left\{ \begin{matrix} \Gamma \\ \Gamma' \end{matrix} \right\}$ auf $\left\{ \begin{matrix} \text{dem Original} \\ \text{dem Abdruck} \end{matrix} \right\}$ nach der einen und der andern Seite von der ersten Hauptrichtung aus). Wenn man, was hier jedenfalls genügt, da ω kaum über $1/2^\circ$ hinausgeht, $\sin 2\omega = 2 \sin \omega$ setzt, so kann man natürlich auch gleich

$$\sin 2\omega = \frac{q-p}{100 + 1/2(q-p)} \text{ oder } 2\omega = \frac{q-p}{100 + 1/2(q-p)} \cdot \rho \quad (5)$$

rechnen, wobei bis auf 0,1' der Rechenschieber genügt.

Für die oben angenommenen Werthe des Unterschiedes zwischen Max. und Min. Längenverzerrung (in den zwei Hauptrichtungen) erhält man auf einem dieser Wege die folgenden Werthe der Maximal-Winkelverzerrung zwischen zwei Geraden der Karte:

$$\begin{array}{ccccc} q-p = & 0,5\% & 1,0\% & 1,5\% & 2,0\% & 2,5\% \\ 2\omega = & \underline{0^{\circ}17,1'} & \underline{0^{\circ}34,2'} & \underline{0^{\circ}51,2'} & \underline{1^{\circ}8,1'} & \underline{1^{\circ}24,9'} \end{array}$$

und um diese Beträge kann ein in die Karte ohne Rücksicht auf die Winkelverzerrung eingetragener Winkel im Max. falsch werden. Halbirt z. B. bei $q-p = 1,5\%$ die Richtung der Abscissen bei einer Winkelspiegelaufnahme ungefähr den Winkel der beiden Hauptrichtungen, so erhält man, selbst wenn jene Abscissenrichtung durch Einmessung auf bereits in der Karte vorhandene Punkte ohne Richtungsfehler in die Karte einzutragen ist, doch die Ordinatenrichtung noch um $\omega =$ rund $1/2^\circ$ falsch, wenn richtige rechte Winkel eingetragen werden (auf einem Plan in 1:500 den Endpunkt einer 25 m langen Ordinate um 0,4 mm falsch),

es ist genau so, als ob der Winkelspiegel um den Betrag ω falsch wäre; es kann aber, wie angedeutet, u. a. U. der Fehler auch bis 2ω steigen. Aehnlich beim Eintragen von Tachymeterstrahlen mit dem Strahlenzieher.

Der Leser hat längst bemerkt, dass all das Vorstehende nichts weiter ist, als die *Tissot'sche* Verzerrungstheorie bei Abbildung einer beliebigen Fläche auf eine beliebige andere Fläche angewandt auf einen sehr einfachen Fall der Abbildung einer Ebene (Stein- oder Kupferfläche) auf eine andere Ebene (Kartenebene nach dem Trocknen). Man kann den Grundsatz jener Theorie am einfachsten so aussprechen: Bei einer beliebigen Abbildung einer beliebigen Fläche auf eine beliebige andere Fläche sind einander entsprechende unendlich kleine Theile von Original und Abbildung affin verwandt. — Da man mehr und mehr Druckverfahren anwendet, die sehr kleine Aenderungen überhaupt geben (z. B. im englischen Ordnance Survey und bei vielen deutschen Plänen), so könnte manchem Leser die vorstehende Aufgabe müssig erscheinen; es sind aber einerseits doch auch noch vielfach Pläne mit starken Papieränderungen im Gebrauch und sodann ist es an sich von Interesse zu sehen, wie derselbe Satz, der zur Untersuchung der verschiedenen Arten von Systemen rechtwinkliger geodätischer Coordinaten, mit denen der Landmesser zu thun haben kann, ausreicht, hier bei einer seiner elementarsten Aufgaben wiederkehrt, wengleich er hier selbstverständlich keineswegs vorausgesetzt zu werden braucht; hier reichen vielmehr einige Sätze der elementaren analytischen Geometrie aus.

Noch mag ein Wort beigefügt werden über den Fall, dass die oben gemachte Annahme: das Maximum q^0_0 und das Minimum p^0_0 der Längenverzerrung seien in den Richtungen der Coordinatenaxen vorhanden, nicht zutrifft. In diesem Fall sind die Coordinaten-Netzstrecken auf denen man unmittelbar die Papiercontractionen q^0_0 und p^0_0 mit dem Maassstab feststellen kann, conjugirte Halbmesser der Ellipse, in die ein auf dem Original gezogener Kreis im Abdruck übergeht. Diese Richtungen q' und p' stehen nicht mehr senkrecht aufeinander; die Lage der extremen Längenverzerrungen q und p , die erfahrungsgemäss senkrecht zu einander angenommen werden, hängt bekanntlich von der Richtung ab, in der das Papier beim Druck durch die Walzen geht. Man hat also auf dem Plan aus zwei nach Länge und Lage gegebenen conjugirten Ellipsen-Halbmessern die Halbaxen zu ermitteln. Die bekannte hierzu dienende Construction reicht hier an Genauigkeit aus, da man, wie der Anblick der obigen Tabelle lehrt, die Richtungen q und p nicht sehr genau zu haben braucht. Man kann aber auch ebenso einfach rechnen, wenn man ausser q' und p' nur noch den Winkel μ misst, den die zwei Richtungen q' und p' mit einander einschliessen. Diesen Winkel erhält man wohl am schärfsten dadurch, dass man nicht nur die zwei Coordinatennetzseiten scharf nachmisst (sie seien $= s'$ und t'), sondern auch noch die Diagonale des Netzquadrates ($= e'$). Wenn man sich nun entwickelt,

dass durch Veränderung der drei Seiten a, b, c eines ebenen Dreiecks um die Beträge da, db, dc der Gegenwinkel α von a sich verändert um

$$(\delta\alpha)'' = \left[\left(\frac{da}{a} - \frac{db}{b} \right) \text{ctg } \gamma + \left(\frac{da}{a} - \frac{dc}{c} \right) \text{ctg } \beta \right] \cdot \rho'', \quad (6)$$

so ist μ oder zunächst $(90^\circ - \mu)$ hier sehr einfach festzustellen, da $\text{ctg } \gamma = \text{ctg } \beta = 1$ zu setzen ist; z. B. wird mit $s' = 199,0$ m, $t' = 197,0$ m (statt $s = t = 200$ m) und $e' = 279,0$ m (statt $e = 282,84$ m):

$$(90^\circ - \mu)' = \left[\left(\frac{3,84}{283} - \frac{1}{200} \right) + \left(\frac{3,84}{283} - \frac{3}{200} \right) \right] \cdot 3438' = 24'$$

mit leicht zu entscheidendem Zeichen, nämlich $\mu = 89^\circ 36'$. (Uebrigens kann man auch mit Maassstab und Sehnentafel μ genügend scharf direct messen.)

Hat man nun so Länge und Lage zweier conjugirter Ellipsenhalmesser r_1 und r_2 mit dem Zwischenwinkel μ , so ergeben sich die Halbachsen a, b der Ellipse bekanntlich aus

$$\begin{aligned} ab &= r_1 r_2 \sin \mu \\ a^2 + b^2 &= r_1^2 + r_2^2 \end{aligned} \quad \text{und} \quad (7)$$

wobei man hier, da $\sin \mu$ wenig von 1 verschieden ist, einfach rechnen kann. Und sind ferner die Winkel, die die conjugirten Durchmesser mit der einen der Axen bilden, φ und ψ , so sind diese Winkel zu bestimmen aus:

$$\begin{aligned} \text{tg } \varphi \cdot \text{tg } \psi &= \mp \frac{b^2}{a^2} \quad \text{und} \\ \psi &= \varphi \pm \mu. \end{aligned} \quad (8)$$

Die zwei letzten Gleichungen kann man rasch durch Probiren auflösen; über die Zeichen ist leicht zu entscheiden.

Wenn man auf dem einen oder andern dieser Wege aus q', p', μ die Hauptrichtungen, in denen das Maximum und das Minimum der Längenverzerrung vorhanden ist, sowie die Beträge $q^0/0$ und $p^0/0$ dieser extremen Werthe bestimmt hat, so ist die Aufgabe auf den vorigen Fall zurückgeführt. *Hammer.*

Kleinere Mittheilungen.

Entscheidung des Oberverwaltungsgerichtes in Grabenräumungssachen vom 14. Januar 1895.

Durch Verfügung vom 5./20. October 1893 forderte die Polizeiverwaltung einer Stadt den Grundbesitzer N. N. auf, den zwischen seinem und des Nachbarn Grundstück liegenden Graben innerhalb 8 Tagen zu räumen bei 15 Mark Strafe, event. 3 Tagen Haft. Da der Betreffende dieser Anordnung nicht nachkam, wurde die Executivstrafe festgesetzt und die Verfügung unter dem 8. December 1893 bei Androhung einer

weiteren Strafe von 30 Mark event. 5 Tagen Haft erneuert. Hiergegen erhob der Grabenanlieger am 20. Januar 1894 Einspruch beim Bezirksausschusse, der die erste Instanz im Verwaltungsstreitverfahren bei Städten über 10 000 Einwohner bildet. In seinem Schriftsatze erklärte er, dass er Beschwerde und Klage erhebe: er sei nicht, jedenfalls nicht allein zur Räumung des Grabens verpflichtet; der Bezirksausschuss möge über die Räumungspflicht eine Entscheidung treffen, die seine Rechte und Pflichten klar lege, zugleich bitte er, die gegen ihn festgesetzte Strafe aufheben, event. bis zur Entscheidung stunden zu wollen.

Der Bezirksausschuss belehrte den Besitzer, dass seine Eingabe als Klage aufzufassen sei, dass eine Klage gegen eine Straffestsetzung nach § 133 Abs. 2 des Landesverwaltungsgesetzes unzulässig, die gemäss § 128 des Gesetzes statthafte Klage aber innerhalb 2 Wochen nach dem auf die Beschwerde gegen die angegriffene Verfügung von der Polizeibehörde ertheilten Bescheide bei letzterer anzubringen sei und fragte ihn, ob er unter solchen Umständen seine Klage aufrecht erhalten wollte, was Kläger unter dem 1. Februar 1894 bejahte. Nach eingeholter Gegenerklärung der beklagten Polizeiverwaltung entschied dann der Bezirksausschuss am 25. Mai 1894, dass die Klage als materiell und formell unbegründet abzuweisen sei, einerseits weil dieselbe gesetzlich verspätet eingegangen, anderseits weil sie insofern auch unzulässig sei als gegen eine Zwangsmaassnahme der Behörde, — wie in vorliegendem Falle gegen die unter Straffestsetzung bereits zwangsweise durchgeführte Grabenräumung, keine Klage, sondern nur die Beschwerde bei der Aufsichtsbehörde stattfinde. In der seitens des Klägers eingelegten Berufung entschied das Oberverwaltungsgericht am 14. Januar d. J., dass der Bezirksausschuss den Schriftsatz des Klägers ganz richtig unter den vorliegenden Umständen als Klage behandelt habe und diese, soweit sie sich gegen die Straffestsetzung und auf eine eventuelle Stundung der Strafe richte, als unzulässig zurückgewiesen habe. Dagegen komme es bei der Entscheidung nicht darauf an, ob die angeordnete Grabenräumung bereits ausgeführt sei oder nicht, ebenso wenig, wie auf die Versäumung einer Klagefrist, da bei einer überhaupt unzulässigen Klage Bestimmungen über eine Klagefrist nicht Platz greifen könnten. Der Vorderrichter hätte vielmehr nach § 66, Abs. 1 und § 56, Abs. 3 des Zuständigkeitsgesetzes den klägerischen Schriftsatz als Einspruch an die beklagte Polizeiverwaltung zur Beschlussfassung abgeben müssen und das sei unter sonstiger Bestätigung der Vorentscheidung nachzuholen. Die Beklagte habe dann gesetzmässig entweder den Einspruch wegen Fristversäumniss abzuweisen, oder wenn diese nach sachlichem Ermessen unverschuldet sei, gegen dieselbe Wiedereinsetzung in den vorigen Stand zu gewähren und den Kläger sachlich zu bescheiden. Dann stehe es dem Kläger frei, gegen den ergehenden Beschluss nochmals zu klagen nach § 66 Abs. 2 des Zuständigkeitsgesetzes und insbesondere geltend zu machen,

dass eine Geld- oder Haftstrafe nicht hätte angedroht werden dürfen, weil eine durch einen Dritten ausführbare Handlung in Frage stehe. Soweit er die Verpflichtung eines Anderen zur Grabenräumung oder dessen Mitverpflichtung behauptete, würde die Klage auch gegen diesen mitzurichten sein.

Drolshagen.

Feststellung von Ortsentfernungen.

Wie die amtliche „Berliner Correspondenz“ meldet, sind die Behörden, denen die Feststellung und Bescheinigung von Ortsentfernungen in Militairsachen obliegt, darauf hingewiesen worden, dass sich zu Entfernungskarten die Blätter der Generalstabskarte 1:100 000 bezw. 1:80 000 eignen und zum Preise von 30 Pfennigen für das schwarz ausgeführte Blatt von der Plankammer der Landesaufnahme des Königlichen Kriegsministeriums abgegeben werden. Alle derartigen Kartenbestellungen sind nicht unmittelbar, sondern nur durch die Königlichen Regierungen unter Angabe des besonderen Zweckes an die Plankammer der Landesaufnahme zu richten und die der Kartensendung beigefügten Empfangsbescheinigungen nur durch die Königlichen Regierungen amtlich zu vollziehen. *D.*

Gesetze und Verordnungen. *)

Berlin, den 8. Februar 1895.

Ober-Prüfungscommission für

Landmesser.

J.-Nr. 49.

Nachdem die abändernden Bestimmungen vom 12. Juni 1893 zur Landmesserprüfungsordnung unter Aufhebung der betreffenden bisherigen Vorschriften mit dem ersten Juli 1894 in Kraft getreten sind, kommen sie zum ersten Male für die mit dem Beginne des Sommersemesters 1895 in die geodätischen Studien Eintretenden in grösserem Umfange zur Anwendung. Dies giebt uns Veranlassung, zur Vermeidung späterer Weiterungen ergebenst darauf aufmerksam zu machen, dass nunmehr die praktische einjährige Beschäftigung zwar von der Königlichen Prüfungscommission unter besonderen Umständen, die in der Prüfungsverhandlung zu vermerken sind, auf 11 Monate ermässigt werden kann, aber in ganzem Umfange einschliesslich der Anfertigung der Probearbeiten den geodätischen Studien vorangehen muss (§ 7 a. a. O.). Genehmigungen, wie sie bisher von uns ausnahmsweise ertheilt worden sind, wonach die praktische Beschäftigung noch nachträglich während der zwischen die Studienzeit fallenden Ferien ergänzt werden konnte, sind daher hinfort

*) Mitgetheilt von der Königlichen Prüfungscommission für Landmesser zu Poppelsdorf.

nicht mehr zulässig. Unter Nr. 5 im § 8 a. a. O. sehen die neuen Vorschriften sogar vor, dass auch die Studienzeit für die Zulassung zur Landmesserprüfung nur dann anrechnungsfähig ist, wenn die praktischen Probearbeiten von der Königlichen Prüfungscommission für ausreichend erachtet werden, um darzuthun, dass der Candidat schon vor dem Eintritt in das Studium der Geodäsie die geforderten praktischen Vorkenntnisse erworben habe. Hieraus in Verbindung mit Nr. 4 im § 5 a. a. O., wonach die Probearbeiten während der praktischen Beschäftigung gefertigt werden müssen, folgt, dass auch die thatsächliche Vorlegung der Probearbeiten schon beim Eintritt in das Studium zu erfolgen hat, widrigenfalls selbst die Studienzeit dem Candidaten verloren geht.

Die Königliche Prüfungscommission ersuchen wir hiernach ergebenst, diese neueren Vorschriften gefälligst streng beachten zu wollen. Sollte gleichwohl unter besonderen Umständen die Zulassung eines Candidaten zum Studium erfolgen, ohne dass diese Vorbedingungen zuvor erfüllt sind, so ist von dem Candidaten eine ausdrückliche schriftliche Erklärung zu erfordern, dass ihm die Vorschriften in den § 5, 7 und 8 der Landmesserprüfungsordnung wohl bekannt seien und dass er sich insbesondere den unter Nr. 5 im § 8 a. a. O. bezeichneten Folgen aus freier Entschliessung unterwerfe.

Für Candidaten, denen nach Nr. 1 im § 9 a. a. O. der Besuch einer Universität oder einer anderen Hochschule oder Akademie auf das geodätische Studium angerechnet wird, kommen die vorbezeichneten Bedingungen ebenfalls erst mit dem Eintritte in das eigentliche geodätische Studium in Anwendung.

Bei dieser Gelegenheit bestimmen wir, dass bei Einholung unserer Genehmigung über die Anrechnung praktischer Beschäftigung bei nicht preussischen Landmessern (Nr. 1 im § 7 a. a. O.) ausser den hierüber lautenden Zeugnissen auch die ebenso wie bei preussischen Landmessern zu fertigenden praktischen Probearbeiten (§ 8 Nr. 1—4 a. a. O.) uns mit vorzulegen sind.

Königliche Ober-Prüfungscommission für Landmesser.

gez. Gauss.

gez. Th. Kozłowski.

gez. Kunke.

Amtliche Mittheilung.

Die etatmässige Anstellung von Katastergeometern in Baden.

Durch die Novelle vom 9. Juli 1894 zur Gehaltsordnung und die bezügliche Bewilligung im Budget für 1895 wurde eine Anzahl der dormaligen Katastergeometer, welche oben genannt sind, etatmässig mit einem Anfangsgehälte von 1500 Mk. und einem Höchstgehälte von 2800 Mk.

angestellt mit Wirkung vom 1. Januar d. J. Die Ernennung erfolgte nach gesetzlicher Vorschrift ausnahmslos mit dem bezeichneten Anfangsgehalte, welcher in den tarifmässigen Fristen durch die geordneten Zulagen (Anfangszulage 200 Mk. nach 2 Jahren, ordentliche Zulagen 250 Mk. nach je 3 Jahren) erhöht werden kann.

In der bisherigen Art der Verwendung, sowie der Honorirung tritt eine Aenderung nicht ein, letztere erfolgt vielmehr wie bisher durch Gebühren bezw. nach den vereinbarten Vermessungstaxen, und ein Gehaltsbezug findet, ähnlich wie bei den Notaren etc., nicht statt.

Die Gehaltsbeträge, welche zugleich das Wohnungsgeld enthalten, haben im Wesentlichen nur für die Bemessung des Ruhegehalts und die Hinterbliebenenversorgung eine Bedeutung; ausserdem kann nur eine Ergänzung des Gebührenertrags in Erkrankungsfällen stattfinden, sofern das Einkommen des Katastergeometers aus der genannten Ursache hinter dem Einkommensanschlag zurückbleibt, wobei ein Jahresbetrag von höchstens 2000 Mk., auch wenn der Einkommensanschlag diesen Betrag übersteigt, zu Grunde gelegt werden darf.

Wenn nach dem Angegebenen eine Aenderung in den Einkommensverhältnissen der Katastergeometer auch nicht eintreten wird, so werden dieselben eine wesentliche Verbesserung ihrer dermaligen Lage darin erkennen, dass:

1. für Erkrankungsfälle ein Minimaleinkommen gewährleistet ist,
2. für den Fall der Dienstunfähigkeit eine Versetzung in den Ruhestand mit dem gesetzlichen Ruhegehalt und
3. im Falle des Ablebens den Hinterbliebenen ein Anspruch auf Sterbegehalt und Versorgungsgehalt nach Maassgabe der für die etatmässigen Beamten bestehenden gesetzlichen Vorschriften zugesichert ist.

Hinsichtlich des Betrags des Ruhegehalts (siehe Zeitschr. f. Verm., XVII. Band (1888), Seite 585) ist zu berücksichtigen, dass den fraglichen Beamten wegen der erfolgten Rückdatirung der Beamteneigenschaft, bis auf die Zeit etwa ein Jahr nach abgelegtem Examen, ein verhältnissmässig hoher Procentsatz zu statten kommt, der sich berechnet, aus der Zahl der Dienstjahre und dem am 1. Januar 1895 beginnenden Anfangsgehalt von 1500 Mk. sowie den periodischen Zulagen bis zur Versetzung in den Ruhestand.

Diesen bedeutsamen Rechten stehen aber anderseits auch alle Pflichten gegenüber, welche das Gesetz dem etatmässigen Beamten auferlegt. Zu letzteren gehört insbesondere gemäss § 5 des Beamtengesetzes, dass der etatmässige Beamte auch ohne seine Zustimmung auf eine andere Amtsstelle versetzt werden kann, wenn dieselbe etatmässig und seiner Berufsbildung entsprechend ist und eine Schmälerung des anschlagsmässigen Dienstehaltens nicht eintritt. Diese Bestimmung ist deshalb von besonderem Belang, weil die Katastervermessung in nicht ferner

Zeit dem Abschlusse entgegengeht, wodurch der eine oder andere Katastergeometer, sei es als Revisionsgeometer, Bezirksgeometer, Vermessungsassistent u. s. w. eine andere Verwendung finden kann; in diesem Falle bliebe der Einkommensanschlag, soweit er nicht auf den Anfangsbezug der neuen Amtsstelle erhöht werden muss, unverändert und wäre nur in einem Anschlag für Gehalt und einen solchen für Wohnungsgeld zu zerlegen.

Dass mit dem Eintritt in die Wittwenkasse zugleich auch die Verpflichtung zur Zahlung des gesetzlichen Wittwenkassenbeitrags eintritt versteht sich von selbst.

Karlsruhe, den 4. Februar 1895.

Bücherschau.

Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme. VIII. Band mit 7 Tafeln. Berlin 1894. Im Selbstverlage, zu beziehen durch die königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler und Sohn, Kochstrasse 69—70.

Mit diesem achten Bande ist das Werk *Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme*, welches 1869 begonnen wurde, abgeschlossen. Dasselbe umfasst nun 16416 km und zwar 15295 km Schleifen-Nivellements und 1121 km Anschluss-Nivellements. Die Festlegung besteht in 8300 Nummerbolzen (N. B.), 1500 Höhenmarken (H. M.) und 300 Mauerbolzen (M. B.), so dass im Durchschnitt etwa 8 Festpunkte auf 10 km entfallen. Ausserdem sind 32 Meerespegel einnivellirt.

Die Ergebnisse des vorliegenden achten Bandes ersetzen die in dem ersten Bande erschienenen Messungen, welche zum weitaus grösseren Theile aus trigonometrischen Bestimmungen auf weite Entfernungen und dann aus ersten Versuchsnivellements bestanden hatten, fast alles in den Provinzen Ostpreussen und Westpreussen liegend.

Eine Gesamtübersicht der erreichten Genauigkeiten wird auf S. 34—35 gegeben, nämlich 3 Arten von mittleren Fehlern aus allen 7 Bänden II bis VIII. Die 3 Arten von mittleren Fehlern sind für das Doppelnivellement von 1 km Länge:

1) Aus den Differenzen $I - II = \Delta$ der Hin- und Hermessungen auf den Strecken a von Bolzen zu Bolzen (etwa 2 km):

$$m_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{n} \left[\frac{\Delta^2}{a} \right]}$$

2) Aus den Differenzen $I - II = d$ der Hin- und Hermessungen auf den Schleifenlinien s :

$$m_2 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{n} \left[\frac{d^2}{s} \right]}$$

3) Aus den Schlussfehlern der Schleifen in einer Netzausgleichung mit r Bedingungsgleichungen:

$$m_3 = \sqrt{\frac{(v^2)}{r}}$$

dabei findet jedoch Anschlusszwang statt, so dass dieses m_3 ein wenig zu gross erhalten wird.

Diese 3 Arten von mittleren Fehlern sind nun für die 7 Bände folgende:

Band	m_1 aus Strecken- Differenzen	m_2 aus Linien- Differenzen	m_3 aus Schlussfehlern der Schleifen
Band II	$\sqrt{\frac{1047}{660}} = 1,26$ mm	$\sqrt{\frac{71,7}{14}} = 2,26$ mm	$\sqrt{\frac{13,68}{6}} = 1,51$ mm
" III	$\sqrt{\frac{1479}{912}} = 1,27$	$\sqrt{\frac{178,0}{25}} = 2,67$	$\sqrt{\frac{22,03}{10}} = 1,48$
" IV	$\sqrt{\frac{1785}{1140}} = 1,25$	$\sqrt{\frac{197,5}{23}} = 2,93$	$\sqrt{\frac{45,13}{9}} = 2,24$
" V	$\sqrt{\frac{3582}{1366}} = 1,62$	$\sqrt{\frac{409,5}{44}} = 3,05$	$\sqrt{\frac{52,37}{14}} = 1,93$
" VI	$\sqrt{\frac{1995}{1216}} = 1,28$	$\sqrt{\frac{227,6}{38}} = 2,45$	$\sqrt{\frac{71,34}{16}} = 2,18$
" VII	$\sqrt{\frac{1344}{797}} = 1,30$	$\sqrt{\frac{93,8}{26}} = 1,90$	$\sqrt{\frac{36,86}{11}} = 1,83$
" VIII	$\sqrt{\frac{1842}{1314}} = 1,18$	$\sqrt{\frac{127,6}{45}} = 1,68$	$\sqrt{\frac{99,55}{82}} = 2,42$
Aus allen Bänden.	$\sqrt{\frac{13074}{7405}} = 1,33$	$\sqrt{\frac{1305,7}{215}} = 2,46$	$\sqrt{\frac{340,96}{82}} = 2,04$

Man sieht daraus auch, dass 7405 Strecken und 215 Linien zur Vergleichung kamen und dass alle Netzausgleichungen zusammen 82 Bedingungsgleichungen enthalten.

Im Ganzen kann man also den mittleren Kilometerfehler der Landesaufnahme-Nivellements rund $= \pm 2$ mm annehmen.

Ganz gelegentlich kann man aus diesen Zahlen auch die mittlere Streckenlänge a und die mittlere Schleifenlinienlänge s berechnen, nämlich mit der schon oben angegebenen Zahl 15295 km Gesamtlänge,

$$\text{mittlere Strecke } a = \frac{15295}{7405 \text{ km}} = 2,06 \text{ km,}$$

$$\text{mittlere Schleifenlänge } s = \frac{15295 \text{ km}}{215} = 71,14 \text{ km.}$$

Unterricht und Prüfungen.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Herbsttermine 1894 bestanden haben.

Lau- fende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission
a. Berufslandmesser.		
1	Ahrendt, Eduard.....	Berlin
2	Altwasser, Max	" "
3	Arlart, Karl.....	" "
4	Becker, Mathias.....	Poppelsdorf
5	Becker, Friedrich	Berlin
6	Beitmann, Gustav Adolf.....	" "
7	Blume, Friedrich Wilhelm Max	" "
8	Bötel, Karl August Theodor.....	" "
9	Bordfeld, Heinrich.....	" "
10	Borgstätte, Heinrich Rudolf Otto...	Poppelsdorf
11	Brandenburg, Franz Friedrich Wilhelm	Berlin
12	Brecht, Heinrich	" "
13	Francke, Paul	" "
14	Giesen, Robert.....	Poppelsdorf
15	Griep, Bruno	Berlin
16	Hancke, Ernst Friedrich Wilhelm..	" "
17	Hartnack, Alfred	" "
18	Hartung, Max Ferdinand.....	Poppelsdorf
19	Hellwig, Hugo Karl August.....	Berlin
20	Hirsch, Paul Bernhard Wilhelm ...	" "
21	Höft, Karl Adolf August.....	" "
22	Hoffelt, Otto.....	Poppelsdorf
23	Hofmann, Wilhelm.....	" "
24	Hollnack, Adam.....	" "
25	Hordzewitz, Ernst	Berlin
26	Jaeger, Maximilian Alexander	" "
27	Kadelbach, Paul Oswald Heinrich ..	" "
28	Klein, Karl Max	Poppelsdorf
29	Kreuz, Theodor.....	" "
30	Kuhl, Bernhard	" "
31	Kuhnt, Richard	Berlin
32	van der Laan, Antoni.....	Poppelsdorf
33	Loesdan, Ernst	Berlin

Lau- fende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission
34	Marx, Franz	Poppelsdorf
35	Müller, Johann Christian Ludwig..	Berlin
36	Nausester, Fritz.....	Poppelsdorf
37	Plathner, Johann Konrad Theodor August	Berlin
38	Pohl, Emil Bronislaw	"
39	Rabeneick, Theodor Georg Friedrich	"
40	Rassmann, Gustav	Poppelsdorf
41	Rinck, Arthur August	"
42	Rose, Gotthelf, Friedrich	Berlin
43	Runge, Friedrich Karl	"
44	Schlincke, Max.....	Poppelsdorf
45	Schmidt, Otto Gustav Adolf.....	Berlin
46	Thon, Karl.....	Poppelsdorf
47	Tramm, Hans Erich Wilhelm	Berlin
48	Wasmann, August Heinrich Friedrich Konrad.....	"
49	Wiele, Wilhelm	"
50	Wiesenberg, Friedrich Karl	"
51	Wilcke, Otto Karl Wilhelm	Poppelsdorf
52	Wilcke, Carl Wilhelm Max.....	Berlin
53	Wolf, Georg.....	"
54	Zimmermann, Oswald Karl Adolf..	Poppelsdorf
	b. Forstbeamte.	
55	Lonsky, Maximilian Arthur Oskar, Forstassessor	Poppelsdorf
56	Schmanck, Vincenz, Forstreferendar .	Berlin

Vereinsangelegenheiten.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, die Mitgliederbeiträge pro 1895 bis zum 10. April d. J. an den Unterzeichneten einzusenden, nach diesem Termine die Einsendung aber zu unterlassen, weil später den Satzungen gemäss die Einziehung durch Postnachnahme erfolgen wird.

Cassel, den 22. Januar 1895.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

A. Hüser,

Königl. Oberlandmesser (Murhardstr. 19 b).

Die 19. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins

wird in der Zeit vom 6. bis 9. Juni d. J. in

B o n n

abgehalten werden.

Anträge für die Tagesordnung bitten wir möglichst bald an den unterzeichneten Vereins-Vorsitzenden gelangen lassen zu wollen.

Altenburg S.-A., im März 1895.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.

L. Winckel.

Im Anschluss an vorstehende Bekanntmachung der Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins beehrt sich der Ortsausschuss für die Veranstaltung der Hauptversammlung, die Mitglieder des Deutschen Geometer-Vereins und ihre Damen ganz ergebenst einzuladen, in unsrer Musestadt am schönen Rhein zahlreich zu erscheinen. Wir werden uns bemühen, zu dem, was der schönste Theil des Rheines den Theilnehmern bereits in reicher Fülle bietet, hinzuzuthun, was in unseren Kräften steht, um einerseits die ernstesten Zwecke des Vereins zu fördern und um andererseits auch den Theilnehmern die Warnung vor dem Rhein: „An den Rhein, an den Rhein, zieh nicht an den Rhein, mein Sohn ich rathe Dir gut,“ als unberechtigt, oder wenn man es im Sinne der Fortsetzung des Liedes nimmt, als vollberechtigt erscheinen zu lassen.

Da es für alle Veranstaltungen von grosser Wichtigkeit ist, vorher zu wissen, wie viele Personen ungefähr theilnehmen werden, so bitten wir diejenigen, welche die feste Absicht haben, zu kommen, dringend, uns dies bis zum 30. März durch die diesem Hefte beigegebene Postkarte mittheilen zu wollen.

Ferner bitten wir, die Theilnehmerkarten (für Herren 12 Mk., für Damen 6 Mk.) bis zum 25. Mai unter Einsendung des Betrages an Herrn Professor Dr. Reinhertz, Bonn, Koblenzerstrasse 83 a, bestellen zu wollen. Die bis zum 25. Mai bestellten Karten werden mit der Post zugeschickt mit einer speciellen Ordnung der Versammlung, Mittheilungen für die Ankunft und den Aufenthalt in Bonn, einem Verzeichniss der hiesigen Gasthöfe, der Preise für Zimmer pp. und mit einem Führer durch Bonn und Umgegend mit Ortskarten zur vorherigen genauen Orientirung.

Am Donnerstag den 6. Juni und am Freitag den 7. Juni wird eine Auskunftsstelle eingerichtet, an der auch die noch nicht zugestellten Theilnehmerkarten entnommen werden können und zwar am Donnerstag von 10 Uhr morgens bis 10 Uhr abends im 1. Stock des dem Bahnhofe gegenüberliegenden Gasthofes Schmitz, Bahnhofstrasse 10 und am Freitag von 8½ Uhr morgens ab im Vorsaal der Lese- und Erholungsgesellschaft.

Der Ortsausschuss.

Im Auftrage: Otto Koll, Professor.

Personalm Nachrichten.

Württemberg. S. Kgl. Majestät geruhen unter 23. Februar 1895 dem Oberamtsgeometer Fuchs in Gmünd die Verdienstmedaille des Kronenordens zu verleihen.

Baden. Mit Entschliessung der grossherzogl. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues vom 22. Februar d. J. wurden zu etatsmässigen Katastergeometern ernannt die Geometer:

Friedrich Hess in Heidelberg, Isaak Blum in Freiburg, Karl Bodemüller in Karlsruhe, Egon Siebold in Freiburg, Rudolf Frey in Freiburg, Jakob Bucher in Tauberbischofsheim, Wilhelm Frey in Freiburg, Jakob Edelmann in Sinsheim, Wilhelm Günth in Kenzingen, Johann Stiefel in Waldkirch, Leopold Brehm in Kilsheim, Fridolin Trötschler in Freiburg, Georg Daub in Pforzheim, Adolf Rümmele in Eberbach, Karl Huber in Eberbach, Karl Götz in Donaueschingen, Georg Förster in Gerlachsheim, Karl Mayer in Mosbach und Friedrich Hutzler in Löffingen.

Karlsruhe, den 27. Februar 1895.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke, VI. Theil.

A. Die Hannoversch-Sächsische Dreiecks-kette. B. Das Basisnetz bei Göttingen. C. Das sächsische Dreiecksnetz. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit einem Uebersichtsblatt und 27 Skizzen. Berlin 1894. Im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. A. Mittler u. Sohn.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Director Wilhelm von Bezold. Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1890 und 1891 mit einem Titelbild, 5 Abbildungen im Text und 10 Tafeln. Sonderabdruck des Textes. Berlin 1894. A. Ascher u. Co.

Handbuch der Tacheographie, zum Gebrauche für Ingenieure, Militairingenieure, Architekten, Geometer, Professoren und Schulen, von Victor v. Ziegler, auch für Laien leichtfasslich dargestellt. Metz 1894. Paul Evens Verlags- und Schulbuchhandlung. 5 Mk. 40 Pf.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Haupttriangulation für den Stadtkreis Remscheid, von Harksen. — Eintragung von Messungen in gedruckte Pläne, von Hammer. **Kleinere Mittheilungen.** — Gesetze und Verordnungen. — Amtliche Mittheilung. — Bücherschau. — Unterricht und Prüfungen. — Vereinsangelegenheiten. — Personalm Nachrichten. — Neue Schriften über Vermessungswesen.