

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

**Dr. E. Reinbertz,**

und

**E. Steppes,**

Professor in Hannover

Obersteuerrath in München.

\*

1900.

Heft 16.

Band XXIX.

—> 15. August. <—

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Schriftleitung ist untersagt.

## Die Hannoversche Stadtvermessung des Major a. D. Deichmann (1859—1870).

Die in dem Jahre 1895 begonnene Neuvermessung der Königl. Haupt- und Residenzstadt Hannover schliesst sich eng an die Anweisungen II, VIII und IX des Grundsteuerkatasters an.

Aehnlich wie in Berlin ist hier die Polygonisirung, wo irgend angängig, durch das System der ungebrochenen geraden Linie, d. h. die directe Verbindung von Dreieckspunkten ersetzt.

Sehr interessant ist es nun zu erfahren, dass diese Messungsmethode ähnlich bei einer früheren Neuvermessung von Hannover (1859—1870) in einer allerdings etwas primitiven Art und Weise von dem Major a. D. Deichmann angewendet wurde.

Im Jahre 1859 wurden nämlich laut Königl. Verfügung 13 Ortschaften mit den älteren Stadttheilen von Hannover vereinigt.

Um nun eine Grundlage für die Erhebung der städtischen Grund- und Gebäudesteuern, sowie Unterlagen in Gestalt guter und brauchbarer Karten für jeden Verwaltungszweig zu erhalten, sah sich die Stadtverwaltung gezwungen eine umfassende Neuvermessung und Kartirung des angeschlossenen Gebietes vorzunehmen.

Den Auftrag hierzu erhielt der frühere hannoversche Artillerie-Offizier Major a. D. Deichmann.\*) Derselbe hatte schon früher Vermessungen bezw. Verkoppelungen (Originalpläne aus dem Jahre 1829 sind noch vorhanden) ausgeführt, war längere Zeit Lehrer für praktische Geometrie an der früheren polytechnischen Schule zu Hannover und in den letzten Dienstjahren Director der Kadettenanstalt gewesen.

\*) Vergl. auch: Z. f. V. 1888, S. 264—268.

Als Mann von 60 Jahren trat er an die ihm gestellte umfangreiche Aufgabe, welche er mit praktischem Verständniss voll und ganz gelöst hat, soweit es für die damaligen Verhältnisse eben möglich war.

Man muss immerhin bedenken, dass ihm nicht allgemeine gültige Instructionen wie jetzt die Anweisungen II, VIII und IX u. s. w. zur Verfügung standen. Er musste sich sein System eben selbst zurechtlegen.

In Ermangelung fachmännischer Arbeitskräfte sah sich Deichmann sogar genöthigt, das erforderliche Personal selbst heranzubilden und zwar aus Unteroffizieren des Ingenieur-Corps und der Artillerie, welche auf den Militärschulen in den mathematischen Elementar-Wissenschaften vorgebildet und im Planzeichnen genügend geübt waren. Gewöhnlich arbeiteten dieselben in 3—5 Colonnen; in den ersten Jahren sogar nur in den dienstfreien Stunden.

Von den benutzten Instrumenten und Geräthen, welche auf Kosten der Stadtkasse angeschafft wurden, ist besonders hervorzuheben: ein Theodolit, ein Markscheidegradbogen, ein Prismenstab als Normalmaass für die Verjüngungen, und ein Paar Normalruthen, von denen die eine der Mechaniker zur Justirung der Instrumente im Gebrauch hatte. Ausserdem war von dem Königl. hannoverschen Generalstabe ein Messtisch nebst Kippregel zur Benutzung auf den Kirchthürmen geliehen.

Das vorhandene Kartenmaterial, welches Deichmann noch benutzen konnte, bestand hauptsächlich aus den in den vorhergehenden Jahren fertiggestellten Verkoppelungskarten und den in den Jahren 1825—1836 angefertigten Plänen des hannoverschen Offiziers Seveloh. Letztere, im Maassstabe 1:2500 hergestellt, waren mit Quadratnetz von 50 Ruthen Seitenlänge versehen. Es sind dieses Unterlagen, welche in Vergleich mit den sonstigen in jenen Jahren ausgeführten Verkoppelungskarten geradezu mustergültig zu nennen sind.

Deichmann lehnte sich zum Theil an die um jene Zeit begonnene Stadtvermessung von Frankfurt am Main an und liess sich zu diesem Zwecke einen Alignementsplan in 16 Blättern kommen, welche er dem Magistrate zur Begutachtung vorlegte.

Als Grundlage für seine Vermessungen behufs Festlegung von Alignements benutzte Deichmann die von Gauss innerhalb und ausserhalb der Stadt trigonometrisch festgelegten Punkte, sowie die von dem Königl. hannoverschen Generalstabe vorgenommene Triangulation der Umgebung von Hannover. Die Coordinaten der Dreieckspunkte, deren Nullpunkt Göttingen war, bezog Deichmann auf dem Aegidienthurm zu Hannover als Nullpunkt und rechnete sämmtliche Werthe, welche in Meter angegeben, in hannoversche Ruthen um. (1 hannoversche Ruthe = 4,674 m.)

In Bezug auf die Theorie, welche die von ihm beabsichtigte praktische Benutzung dieses Materials begründete, wurde er von dem

Professor Dr. Wittstein, welcher die Berechnungen des hannoverschen Generalstabes geleitet hatte, bereitwilligst unterstützt.

Deichmann's Verfahren war nun folgendes. Aus den ihm durch Gauss und durch den hannoverschen Generalstab in rechtwinkligen Coordinaten gegebenen Punkten bildete er ein Dreiecksnetz und zeichnete dazu eine Netzkarte.

Die Schnittpunkte der tangential um das Vermessungsgebiet gelegten Dreiecksseiten mit den radial gezogenen Dreiecksseiten (vorausgesetzt, dass sie sich günstig schnitten) lieferten die Hauptpunkte für die Einzelmessung des Stadtgebietes.

Von diesen Hauptpunkten wurde in ähnlicher Weise ein engeres Netz niederer Ordnung über das Ganze zu vermessende Gebiet aufgebaut, wobei die Alignements in der Regel den Strassenzügen folgten. Da die oben erwähnte Herstellung von Alignements nicht immer möglich war, und Deichmann keine Polygonisirung anwendete, musste öfters, namentlich bei seitwärts liegenden Punkten, die Construction durch Bogenschlag erfolgen.

Es kam nun zunächst darauf an, die Linien im Felde festzulegen. Letzteres war mit unendlich vielen Schwierigkeiten verbunden, da die Längenmessungen von den Kirchthürmen unzweckmässig waren. Man war also auf die Durchschnittspunkte (Hauptpunkte) und auf das Rückwärtsabschneiden angewiesen. In welcher Weise von diesen Mitteln Gebrauch gemacht wurde ist aus den Deichmann'schen Berichten nirgends ersichtlich. Es scheint aber, als ob die Linien von den Thürmen aus durch Fahnenwinken oder ähnliche Verfahren eingerichtet wurden.

Die Legung von Alignements durch die Stadtforst — Eilenriede — wurde zur Nachtzeit mit Laternen bewerkstelligt.

Die oben erwähnten Netzauftragungen liegen im Original vor; sie bestehen aus 5 Blättern und tragen die Aufschrift:

„Construction und Messmanual des auf Gauss'sche Positionen gestützten, über das Stadtgebiet entworfenen Netzes.“ Letzteres war im Maassstabe 1 : 5000 mit Quadratseiten von 100 Ruthen Seitenlänge konstruirt.

Die Durchschnittspunkte wurden durch Rechnung controlirt; es sollten zugleich dadurch die gemessenen Längen auf das Soll abgestimmt werden. In welcher wohl durchdachten Weise die Berechnungen durchgeführt wurden, möge im Folgenden an einem Beispiel gezeigt werden. Der Rechnungsgang ist schematisch und übersichtlich geordnet und controlirt sich fortwährend.

In Frage kommen die Dreiecksseiten Marktthurm - Lehrte und Kirchrode-Langenhagen.

Zur Erläuterung für den Leser mögen einige dem Deichmann'schen Rechenschema entnommene Formeln vorausgeschickt werden. (Fig. 1.)



**Schnitt von Kirchrode - Langenhagen und Lehrte - Marktthurm.**

	Kirchrode - Langenhagen.	Lehrte - Marktthurm.
$\beta^{LM} = -$	5142 · 683	$\log x = 1 \cdot 638 \cdot 2559$
$\beta^{KL} = \mp$	1118 · 752	$\log m^{LM} = 11 \cdot 989 \cdot 1500 - 10$
$(\beta - \beta) = -$	4023 · 931	$\log m^{LM} x = 3 \cdot 607 \cdot 4059$
$m^{KL} = -$	0 · 589 1080	$m^{LM} x = + 4049 \cdot 543$
$m^{LM} = \mp$	93 · 142 9644	$\beta^{LM} = - 5142 \cdot 683$
$(m - m) = +$	92 · 553 8564	$y = - 1093 \cdot 140$
$x = -$	43 · 476 6400	
	$\log x = 1 \cdot 638 \cdot 2559$	

**Distanz vom Marktthurm bis Kirchrode - Langenhagen.**

$x - x = -$	12 · 366 3600	$\log = 1 \cdot 092 \cdot 2419$	$y - y = - 1151 \cdot 821$	$\log = 3 \cdot 061 \cdot 3850$
		$\log \sec = 11 \cdot 968 \cdot 0805 - 10$		$\log \operatorname{cosec} = 9 \cdot 998 \cdot 9312 - 10$
		$\log = 3 \cdot 060 \cdot 3224$		$\log = 3 \cdot 060 \cdot 3163$
		Dist.: 1149 · 006		Dist.: 1149 · 000

Der Werth

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{y^L - y^M}{x^L - x^M} \quad (1)$$

wurde ausgedrückt durch

$$m^{LM}.$$

Dann bezeichnete D. die Entfernung zwischen dem Koordinaten-Nullpunkt und dem Schnittpunkte der Dreieckseite oder deren Verlängerung mit der Y- bzw. X-Achse mit  $\beta$  bzw.  $\alpha$ . Es würde also  $y$  den Werthen  $\beta^{LM}$  und  $\beta^{KL}$  und  $x$  den Werthen  $\alpha^{LM}$  und  $\alpha^{KL}$  entsprechen.

Es ist nun

$$m^{LM} = \frac{y - y^L}{x - x^L} = \frac{y - y^M}{x - x^M} \quad (2)$$

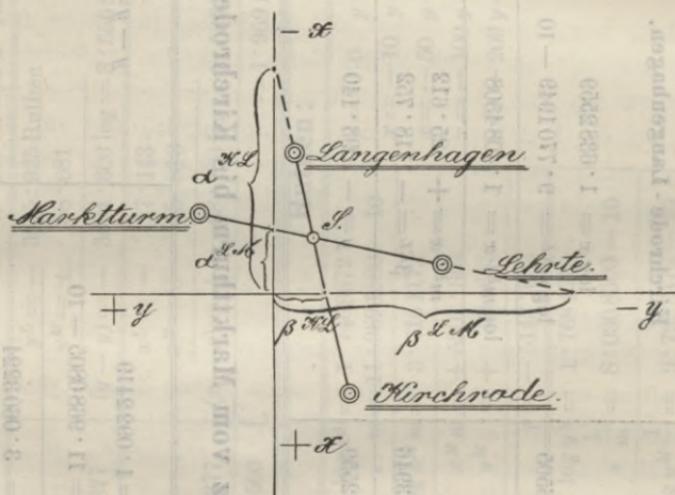
Wird  $x$  in beiden Gleichungen gleich Null gesetzt, so ist

$$y \text{ oder } \beta^{LM} = y^L - m^{LM} \cdot x^L = y^M - m^{LM} \cdot x^M \quad (3)$$

Zur Berechnung von  $x$  würde  $y$  in 2) gleich Null zu setzen sein.

$$x \text{ oder } \alpha^{LM} = x^L - y^L \cdot \frac{1}{m^{LM}} = x^M - y^M \cdot \frac{1}{m^{LM}} \quad (4)$$

Fig. 1.



Zur Berechnung des Durchschnittspunktes S der oben erwähnten Alignements ist die Entwicklung der Formeln folgende:

$$\frac{y - y^M}{x - x^M} = m^{LM} \quad (2), \quad (5)$$

$$\frac{y - y^L}{x - x^L} = m^{KL} \quad (2), \quad (6)$$

$$y - y^M = m^{LM} (x - x^M), \quad (7)$$

$$y - y^L = m^{KL} (x - x^L), \quad (8)$$

$$y^L - y^M = x (m^{LM} - m^{KL}) = m^{LM} x^M + m^{KL} x^L, \quad (9)$$

$$x = \frac{(y^L - m^{KL} \cdot x^L) - (y^M - m^{LM} \cdot x^M)}{m^{LM} - m^{KL}}, \quad (10)$$

$$x = \frac{\beta^{KL} - \beta^{LM}}{m^{LM} - m^{KL}} (3), \quad (11)$$

$$y = \beta^{LM} + x \cdot m^{LM} = \beta^{KL} + x \cdot m^{KL}. \quad (12)$$

Zur Berechnung der Entfernungen

$$\sec \varphi = \frac{s}{\Delta x} \text{ und } \operatorname{cosec} \varphi = \frac{s}{\Delta y}, \quad (13)$$

$$s = \sec \varphi \cdot \Delta x = \operatorname{cosec} \varphi \cdot \Delta y. \quad (14)$$

Schema und Schreibweise der Zahlen sind gleich der Deichmann'schen; die Decimaltheile wurden nicht durch ein Komma am Fusse, sondern durch einen Punkt am Kopfe der ganzen Zahlen getrennt.

Die Berechnung der verschiedenen  $x$ - und  $y$ -Werthe in dem oben angeführten Beispiel hatte den Vorzug, die Alignements kartiren zu können, ohne den Anfangs- und Endpunkt zu haben; sie hatten also gewissermaassen Fixpunkte zur Kartirung zu bilden.

Deichmann hatte nun vier Hauptssysteme von Alignements angeordnet, welche direct mit der Kette und Maassstäben aufgemessen sind, und welche er in eine Uebersichtskarte mit Netz (1 : 5000) aufgetragen hat.

I. Jenseits der Eilenriede, und zwar die Alignements Kirchrode-Langenhagen und Kirchrode-Wettbergen.

II. Diesseits der Eilenriede.

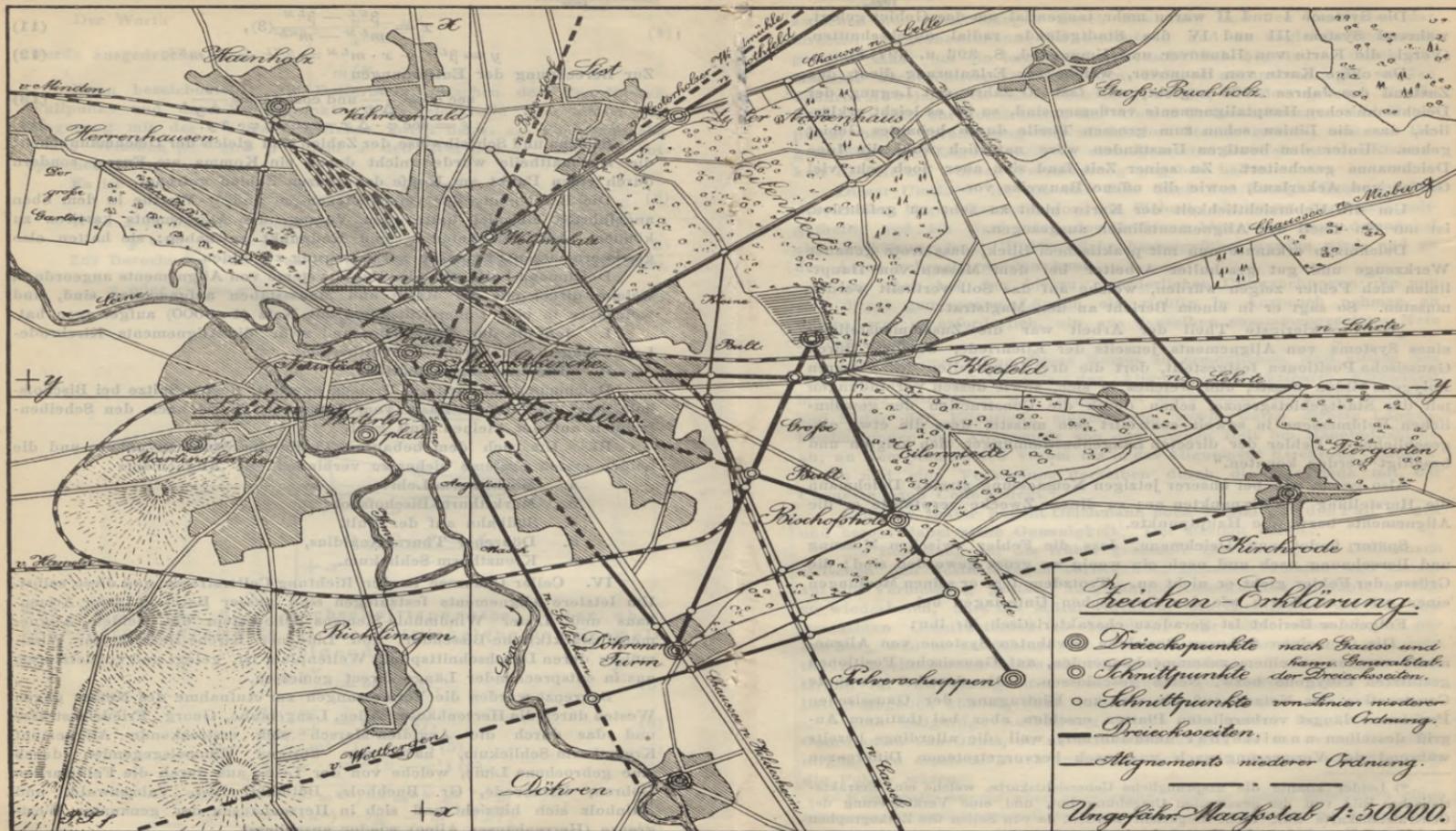
Deichmann hat dazu ein Dreieck gewählt, dessen Spitze bei Bischofs-hole liegt und dessen Basis vom Döhrener Thurm nach den Scheiben-ständen auf der kleinen Bult geht.

III. Um sich dem bebauten Theile der Stadt zu nähern und die beiden ersten Systeme sicher zu verbinden, die Alignements

- a. Markthurm-Lehrte,
- b. Markthurm-Bischofs-hole,
- c. Südbahn auf der Bult,
- d. Döhrener Thurm-Aegidius,
- e. Kreuzthurm-Schlickum.

IV. Celler Chaussee in der Richtung Cellerstrasse und diese selbst. Um letztere Alignements festzulegen sind ausser Bothfeld-Lister Armenhaus und Lister Windmühle-Siemens Schornstein die beiden Alignements Marktkirche-Bissendorf und Lindener Kirche-Hesterholzer Windmühle, deren Durchschnittspunkt Welfenplatz ist, gelegt und von letzterem aus in entsprechender Länge direct gemessen.

Begrenzt wurden die Vermessungen zur Aufnahme des Netzes gegen Westen durch die Herrenhäuser Allee, Langelaube, Georg-, Friedrichstrasse und das durch die Aegidien-Marsch sich erstreckende Alignement Kreuzthurm-Schlickum, nach den übrigen Himmelsgegenden durch eine gebrochene Linie, welche von der Leine aus durch die Feldmarken Döhren, Kirchrode, Gr. Buchholz, Bothfeld, List, Vahrenwald, und Hainholz sich hinzieht und sich in Herrenhausen der genannten Westgrenze (Herrenhäuser Allee) wieder anschliesst.



Die Systeme I und II waren mehr tangential um das Gebiet gelegt, während System III und IV das Stadtgelände radial durchschnitten. (Vergl. die Karte von Hannover und Umgegend, S. 396 u. 397).\*)

Da obige Karte von Hannover, welche zur Erläuterung dient, den Zustand des Jahres 1900 angiebt, und fast 40 Jahre seit Legung der Deichmann'schen Hauptalignements verflossen sind, so ist es leicht erklärlich, dass die Linien schon zum grossen Theile durch bebautes Gebiet gehen. Unter den heutigen Umständen wäre natürlich wohl die Idee Deichmanns gescheitert. Zu seiner Zeit fand sich aber noch sehr viel Garten und Ackerland, sowie die offene Bauweise vor.

Um die Uebersichtlichkeit der Karte nicht zu sehr zu gefährden, ist nur ein Theil der Alignementslinien ausgezogen.

Deichmann erkannte nun mit praktischem Blick, dass trotz genauer Werkzeuge und gut geschulter Arbeiter bei dem Messen von Hauptlinien sich Fehler zeigen würden, welche auf das Soll vertheilt werden mussten. So sagt er in einem Bericht an den Magistrat:

„Der schwierigste Theil der Arbeit war die Zusammenstellung eines Systems von Alignements jenseits der Eilenriede, welches, durch Gaussische Positionen festgestellt, dort die drei Hauptseiten des äusseren Polygons bilden musste, und welches in sich, sowie dessen Verbindungen mit der Stadtgebietsgrenze, schon durch die Construction des gewöhnlichen Feldmessens in soweit controlirt sein musste, dass die etwa eingeschlichenen Fehler der directen Längenbestimmungen sich zeigten und beseitigt werden konnten.“

Also genau wie bei unserer jetzigen Neumessung strebte Deichmann die Herstellung von Fixpunkten an; zu diesem Zwecke verpfälhte er die Alignements bzw. die Hauptpunkte.

Später findet nun Deichmann, dass die Fehler zwischen Messung und Berechnung nach und nach ein wenig zu gross geworden sind; die Grösse der Fehler giebt er nicht an. Trotzdem legt er seinen Messungen einen grösseren Werth wie den Gauss'schen Unterlagen bei.

Folgender Bericht ist geradezu charakteristisch für ihn:

„Die in meinen früheren Berichten erwähnten Systeme von Alignements wurden zu einem zusammenhängenden, auf Gaussische Positionen gestützten Polygone bzw. Netze geschlossen. Die daselbst erwähnte Construction des Netzes auf die vier zur Eintragung der Gaussischen Positionen längst vorbereiteten Platten erschien aber bei thätigem Angriff desselben unmittelbar unausführbar, weil die allerdings bereits während der Vermessung nach und nach hervorgetretenen Differenzen

\*) Leider konnte die ursprüngliche Uebersichtskarte, welche ein charakteristisches Bild von der gesammten Umgebung bot, und eine Verkleinerung der Generalstabskarte war, nicht hergestellt werden, da von Seiten des Zinkographen eine Verschwonnenheit der Type befürchtet wurde.

zwischen den Ermittlungen durch Rechnung und den Resultaten der directen Längenbestimmung zu bedeutend und zu ungleichmässig ausgefallen sind, um die letzteren, wissenschaftlich begründet, durch die Methode der kleinsten Quadrate den ersteren anzupassen. Es würden dadurch Abweichungen entstanden sein, welche, bei dem grossen Maassstabe (1 : 125) zur Construction der kleinen Grundbesitzungen und Hausplätze behuf Veranlagung der städtischen Steuer sowohl, wie zur Begründung eines Lagerbuches, zu unausgesetzten Zweifeln an der Richtigkeit des Netzes würden Veranlassung gegeben haben.

Dieser Umstand ist von mir dem Chef des Königl. Generalstabes der Armee, Herrn Generalmajor von Sichart, ohnlängst persönlich mitgetheilt, und ich darf mich der Hoffnung hingeben, dass demnächst eine Aufklärung jener Widersprüche herbeigeführt werden wird, und zu den Acten gebracht werden kann.

Um aber bei den hierzu erforderlichen Untersuchungen die von mir direct gemessenen Längen als richtig in Anspruch nehmen zu dürfen, war es erforderlich, ein aus denselben zusammengesetztes Netz zu construiren.

Um die Construction dieses Netzes zu ermöglichen, sind ausser den erwähnten Hauptalignements das Alignement Marktthurm - Kirchhorst hinter der Eilenriede, das Alignement Marktthurm - Burgdorf aber vor und hinter der Eilenriede eingemessen, sowie durch directe Längenbestimmungen das Alignement von der kleinen Bult bei Hanebuthsblock ab, an dem Steuerndieb vorbei bis in das Alignement Kirchrode - Langenhagen und eine Verbindung derselben durch die Eilenriede mit der Chaussee nach Celle gelegt.“

Ein Jahr später kommt Deichmann noch einmal auf den Fall zurück und betont dabei seine Genauigkeit. Der Bericht lautet:

„in Beziehung auf die früher gemachte Erwähnung von Differenzen zwischen den Bestimmungen vorliegender Detailcoordinaten und meiner auf die Vermessung gestützt ausgeführten Construction erlaubte er sich zu wiederholen, dass die Mittel vorlägen, die Richtigkeit der von ihm gemachten Constructionen zu beweisen. Er hätte diese Sache nur erwähnt, weil er vor Schluss der Arbeit hätte sterben können, und dann nur zu leicht die bis dahin als richtig betrachteten Bestimmungen einen Grund für Ungenauigkeiten oder Unerträglichkeiten seiner Arbeiten hätten abgeben können, ohne dass dieselben vorhanden wären.“

Eine endgültige Aufklärung, woran der Fehler lag, ob an den Coordinaten von Gauss, ob an seinen Messungen, ist aus seinen Berichten nirgends zu ersehen. Auch spricht er sich nicht darüber aus, wie gross die Fehler waren.

Keinesfalls war es aber angebracht, dass er seinen Messungen einen grösseren Genauigkeitsgrad beilegte, denn dieselben waren doch sicher nicht fehlerfrei, wengleich das letztere von den Gauss'schen Coordinaten

auch nicht behauptet werden konnte. Eine Vergleichung einer Anzahl Gauss'scher Coordinaten (welche in dem „Allgemeinen Coordinaten-Verzeichniss Hannover 1868“ von Wittstein veröffentlicht sind) mit denen der trigonometrischen Abtheilung der preussischen Landesaufnahme bezw. mit denen, welche unter der Mitwirkung des Professors Dr. Jordan speciell für die Stadt Hannover entstanden sind, mag ein Bild von dem Genauigkeitsgrad geben, soweit es eben mit dem vorhandenen Material möglich ist und für die hannoversche Stadtvermessung in Betracht kommt.

V. will vorher bemerken, dass es ihm völlig fern liegt, eine eingehende und erschöpfende Behandlung dieser Materie herbeizuführen und eine Kritik zu unternehmen, die vielleicht Vielen als eine Entweihung des berühmten Namens Gauss erscheinen könnte. Es ist ihm lediglich darum zu thun, festzustellen, welche Genauigkeit die Deichmann'sche Messungsmethode in Vergleich zu unseren heutigen Anforderungen hat, und es muss daher naturgemäss das demselben (Deichmann) zu Gebote stehende Material auch untersucht werden.

Wie nachher noch näher erörtert wird, waren die von Gauss gegebenen Punkte hauptsächlich topographischer Natur und hatten dementsprechend keinen bedeutenden Genauigkeitsgrad. Dagegen sind die zum Vergleich herangezogenen Punkte der Landesaufnahme Dreiecks-punkte II. und III. Ordnung; dieselben konnten für diesen Zweck als Soll betrachtet werden.

## I. Vergleich durch Coordinaten-Umformung.

	Landesaufnahme geogr. Coord. d. Ld. System Celle umgerech- net in ebene recht- winklige nach Form. 6 An. IX.		Gauss-Wittstein transformirt.				
	<i>y</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>x</i>	<i>sy</i>	<i>sx</i>	<i>s</i>
1. Beispiel.							
Aegidius	- 23 271,81	- 28 308,39	- 23 271,81	- 23 308,39	0	0	0
Marktkirche	- 23 545,58	- 28 048,90	- 23 545,52	- 28 046,94	+ 6	- 4	7
Kreuzkirche	- 23 722,92	- 27 866,28	- 23 723,18	- 27 866,36	- 26	- 8	27
Neustädter Kirche	- 24 008,64	- 28 114,26	- 24 008,23	- 28 114,40	+ 41	- 14	42
Waterloo-Säule	- 24 049,87	- 26 628,32	- 24 050,29	- 26 628,38	- 42	- 6	42
Döhren Kirche	- 21 764,30	- 32 160,66	- 21 763,83	- 32 160,47	+ 47	+ 19	50
Grasdorf Kirche	- 19 128,32	- 36 011,87	- 19 127,80	- 36 011,85	+ 52	+ 2	52
Kirchrode Kirche	- 17 333,73	- 29 529,40	- 17 333,73	- 29 529,40	0	0	0
2. Beispiel.							
Isernhagen Kirche	- 17 977,87	- 18 197,35	- 17 977,87	- 18 197,35	0	0	0
Bothfeld Kirche	- 19 205,58	- 23 477,77	- 19 205,71	- 23 478,11	- 13	- 34	36
Hainholz Kirche	- 24 589,07	- 25 297,34	- 24 589,07	- 25 297,34	0	0	0

## II. Eine Vergleichung der Richtungen auf Aegidius und zwar der ursprünglich von Gauss gegebenen Richtungen und der im System Celle berechneten der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme zeigt folgende Zusammenstellung:

Standpunkt Aegidius.

	Richtungen der Landes Aufnahme. System Celle			Ursprüngliche Gauss'sche Richtungen nach Wittstein			Differenz $d$	reducirte Differenz $d$	$d^2$
	0	'	''	0	'	''			
Isernhagen K.	27	38	10	27	31	28	6' 42"	+ 9,6"	92
Bothfeld K.	40	05	22	39	58	48	6' 34"	+ 1,6"	2
Kirchrode K.	101	37	09	101	30	47	6' 22"	- 10,4"	108
Grasdorf K.	151	43	32	151	36	55	6' 37"	+ 4,6"	21
Döhren Kirche	158	37	42	158	30	50	6' 52"	+ 19,6"	384
Waterloo-Säule	247	38	55	247	32	53	6' 02"	- 20,4"	416
Neustädter K.	284	45	37	284	39	00	6' 37"	+ 4,6"	21
Markt K.	313	41	09	313	34	50	6' 19"	- 13,4"	180
Hainholz K.	336	22	20	336	15	33	6' 47"	+ 14,6"	213
Mittel							6' 32,4"	+ 54,6 - 54,2	$\frac{1437}{9} = \sqrt{160} = \pm 13''$

Die mittlere Abweichung ist  $\pm 13''$ , Maximal-Abweichung also etwa  $40''$ , was der Genauigkeit der Beipunkte (V. Ordnung) der preussischen Anweis. IX entsprechen mag.

## III. Vergleich unter Benutzung der Strecken-Differenzen.

Einige aus den Coordinaten-Unterschieden berechnete Strecken zeigen folgende Abweichungen.

	vergl. Spalte 1 unter I $S = \text{Landes-Aufnahme}$	nach Wittstein $S = \text{Gauss}$	Differenz $d$	Relative Abweichung $d/S$
Aegidius—Kirchrode	6 062,32	6 063,17	- 0,87	- 0,000 144
Isernhagen—Hainholz	9 701,438	9 702,325	- 0,887	- 0,000 091
Isernhagen—Kirchrode	13 350,58	13 351,84	- 1,26	- 0,000 095
Kirchrode—Döhren K.	5 153,01	5 153,22	- 0,21	- 0,000 041
Döhren K.—Martins K.	4 921,21	4 921,77	- 0,56	- 0,000 114
Markthurm—Waterloo	769,65	770,07	- 0,42	- 0,000 550
Aegidius—Neustädter K.	761,97	761,65	+ 0,32	+ 0,000 420

Abgesehen von den beiden letzten Werthen, welche in Folge ihrer kurzen Entfernung ein minderwerthiges Resultat ergeben, zeigt sich, dass die relative Abweichung genügend constant ist.

Professor Dr. Jordan, welcher sich auch bei seiner im Auftrage der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme unternommenen Trian-

gulation des hannoverschen Stadtgebietes zum Anschlusse früherer Dreiecks-  
punkte (Wittstein'sche Coordinaten) bediente, fand dabei ganz erhebliche  
Abweichungen und gab an, dass die althannoverschen Coordinaten nur  
auf etwa 1 Meter genau seien. (Jordan's Handbuch der Vermessungs-  
kunde I. Band, 1888, § 62, S. 158.)

Um den Genauigkeitsgrad der Deichmann'schen Hauptpunkte beur-  
theilen zu können, ist es nun von grösster Wichtigkeit zu wissen, wie  
gross der Fehler der Schnittpunkte auf Grund Gauss'scher Berechnungen  
in Vergleich mit denen der Landesaufnahme ist. Aus einer grossen  
Anzahl von Berechnungen ergibt sich eine mittlere Abweichung von  
 $\pm 0,30$  bis  $\pm 0,35$  m für den Durchschnittspunkt; was ziemlich über-  
einstimmt mit den in der Coordinatenvergleichung zum Ausdruck kommen-  
den Abweichungen und der erwähnten Maximalabweichung von 1 m. —

Wie Gauss persönlich die Landesvermessung, von ihm Nebenarbeit  
genannt, auffasste, geht aus der bekannten charakteristischen Stelle im  
Briefwechsel mit Bessel hervor: „— Ich schnitt überdies auch alle  
sichtbaren Objecte bei Gelegenheit, und ich muss sagen, dass ich dieses  
Geschäft mit seinen täglichen Ausgleichungen so lieb gewann, dass mir  
das Bemerken, Ausmitteln und Berechnen eines neuen Kirchthurms wohl  
ebensoviel Vergnügen machte, wie das Beobachten eines neuen Gestirnes.  
Vor Gott ist's am Ende auch wohl einerlei, ob wir die Lage eines Kirch-  
thurms auf einen Fuss oder die eines Sternes auf eine Secunde be-  
stimmt haben.“

Ebenso interessant sind die Schlussfolgerungen des preussischen Haupt-  
mannes und Vermessungsdirigenten Gaede, welcher sich mit diesem Thema  
in seiner Abhandlung „Beiträge zur Kenntnissnahme von Gauss prakt.-  
geod. Arbeiten“ — Z. f. V. Jahrgang 1885 — eingehend beschäftigt  
hat. Ein kurzer Auszug hieraus kennzeichnet den Werth der hannover-  
schen Landesvermessung.

Seite 14 „— dieselbe ist ihrem Zweck entsprechend eine geodätische  
Arbeit durchaus secundären Charakters, die allerdings, weil sie den  
illustren Namen Gauss als den ihres Leiters führt, aus Unkenntniss der  
übrigen Verhältnisse sich vielfach einer Werthschätzung erfreut, welche sie  
weder verdient noch beansprucht.“ Und an einer anderen Stelle (Seite 196)  
„— dass die Triangulation (1828 — 1844) für den topographischen  
Zweck genügte, ist ausser Zweifel; sie würde auch heute noch aus-  
reichen, wenn sie genügend in der Natur erhalten wäre; einen sehr viel  
höheren Werth als diesen, wird sie aber nicht beanspruchen dürfen,  
auch nicht aus dem Grunde, weil sie von Gauss nach der Methode der  
kleinen Quadrate ausgeglichen ist. Diese Methode darf eben auch nicht  
als eine geheimnissvolle Maschine angesehen werden, in die man auf der  
einen Seite minderwerthige Beobachtungen hineinschüttet, um nach einigen  
Kurbeldrehungen auf der andern Seite Resultate ersten Ranges heraus-  
zuziehen.“ Die hannoversche Landesaufnahme konnte also den erweiterten

und gesteigerten Anforderungen an die verschiedenen Staatsdienstzweige nicht genügen. Wenn auch die Gauss'sche Landesvermessungs-Coordinaten nicht den Werth von denen der heutigen Landesaufnahme haben und naturgemäss auch nicht haben konnten, sondern ihren Richtungsfehlern nach etwa den der heutigen Beipunktsbestimmungen nach Anw. IX (was auch schon von Deichmann als störend empfunden wurde), so hat sie doch eine immerhin brauchbare Unterlage für die frühere Stadtvermessung geliefert.

Im Vorhergehenden ist erwähnt, dass Deichmann seinen Messungen einen grösseren Werth beilegte als denen von Gauss. Wenngleich, wie eben bewiesen, die letzteren auch nicht den heutigen Ansprüchen genügen, so kann man dasselbe von den Deichmann'schen erst recht nicht behaupten.

Einige Beispiele, welche mit grosser Mühe aus den vollkommen unübersichtlichen Alignementsfeldbüchern herausgesucht sind, mögen eine Probe davon ablegen.

Die Messungen sind den mathematischen Berechnungen (Soll) gegenüber gestellt, und die sich ergebenden Differenzen sind mit den höchst zulässigen Fehlergrenzen bei Polygonzügen (unter mittleren Verhältnissen) verglichen.

Be- rechnung Ruthen	Messung Ruthen	abge- rundet in Meter	Differenz $d$		$\frac{d}{S}$	Höchstzulässige Fehlergrenze $a$ Tafel II Anw. IX	$\frac{d}{a}$
			in Ruthen	in Meter			
115,139	115,38	542	+ 0,559	+ 2,62	+ 0,0048	0,74	+ 3,54
248,615	248,80	1157	- 0,185	- 0,86	- 0,0007	1,30	- 0,66
119,937	119,68	561	+ 0,257	+ 1,20	+ 0,0021	0,76	+ 1,57
374,566	374,29	1751	+ 0,276	+ 1,29	+ 0,0007	1,83	+ 0,71
20,491	20,45	93	+ 0,041	+ 0,19	+ 0,0021	0,25	+ 0,76
13,336	13,245	66	+ 0,091	+ 0,42	+ 0,0064	0,21	+ 2,00
509,202	507,73	2377	+ 1,472	+ 6,87	+ 0,0029	2,38	+ 2,88
1138,69	1135,755	5319	+ 2,935	+ 13,71	+ 0,0026	4,96	+ 2,76
	[S] = 11866			+ 26,30	+ 0,0216		+ 13,22
				- 0,86	- 0,0007		- 0,66
				+ 25,44	+ 0,0209		+ 12,56
				25,44	8		8
				11,866	+ 0,0026		= + 1,57
				+ 0,0022			
				*)			

Würden nun die 0,30—0,35 m mittlere Differenz, welche sich bei dem Vergleich von Schnittpunkten zwischen Gauss und der Landesauf-

\*) Die Längenfehler  $S-S'$  treten fast alle in demselben Sinne auf und auf die Gesamtlänge von 11 866 m vertheilt, machen sie einen Betrag von 0,0022 oder 2,2 mm auf 1 m aus, nahezu übereinstimmend mit dem Durchschnitt 0,0026 aus den 8 Einzelquotienten (vergl. Jordan Handb. f. Verm. Jahrg. 1893 S. 381).

nahme ergeben haben, zu Gunsten Deichmann's gerechnet, so würden dieselben doch keinen wesentlichen Einfluss auf das Resultat ausüben.

Nach Fertigstellung seiner Hauptalignements ging Deichmann je nach Bedürfniss an die Grenzfeststellung. Ein besonderes Augenmerk richtete er auf die Gemarkungsgrenzen. Zu diesem Zwecke benutzte er alte Verkoppelungskarten, Recess, Karten des Gerichtsschulzenamts, geometrische Ueberschlagungen behuf Veranlagung der Grundsteuer, sowie die Angaben des Gemeindevorstandes der angrenzenden Feldmarken.

So erwähnt er in einem Bericht, dass Aussicht vorhanden sei, in kurzer Zeit die Theile der Stadtgebietsgrenze, welche nicht durch Landwehr- oder Eilenriedegräben gebildet würden, ohne Ausnahme durch die betreffenden Recess nachweisen zu können. Fand er Abweichungen, so berichtete er darüber ausführlich an den Magistrat. Grenzverhandlungen und -Vermarkungen nach unserem Sinne führte er nicht.

Bei den Privatgrundstücken der Neumessung hatte Deichmann hauptsächlich die Weideherren sowie die Feldhüter bei der Grenzanweisung.

Ausserdem setzte er sich natürlich mit den Eigenthümern bezw. den Pächtern in Verbindung, ohne dabei das vorhandene Kartenmaterial ausser Acht zu lassen. Nirgends ist aus seinen Berichten zu ersehen, dass er Grenzschwierigkeiten hatte; es scheint als wenn er in Güte die etwa aufgetretenen Fälle beseitigt hat, wie solches auch dem V. verschiedentlich von älteren Grundeigenthümern versichert wurde.

Zur Detailaufnahme legte Deichmann von den Hauptalignements aus Linien, welche in der Hauptsache den Strassenzügen folgten. Die hierüber geführten Feldbücher sind in der Ausführung ebenso unübersichtlich wie eigenartig; doch ist eine Ordnung derselben vollkommen ausgeschlossen.

Deichmann benutzte nämlich zur Eintragung einer einzelnen Linie, auch bei den Hauptalignements, einen Papierstreifen von 1 dem Breite und 1—3 m Länge.

Von den oben erwähnten Linien maass er nur das durch die Strasse begrenzte Gelände als; Grenzsteine, Gebäude, Pfosten, Zäune, Mauern, Gräben u. s. w. auf; konnte er bei der Aufmessung der Einzelgrundstücke diese Messungslinien nicht verbinden, so benutzte er analog wie bei den Fortschreibungsmessungen des Katasters die oben näher beschriebenen schon festgelegten Grenzpunkte, um sie durch Linien zu verbinden, und dann von diesen die Aufmessung vorzunehmen.

Er verfolgte hierbei zugleich den Nebenzweck, jedes bebaute Einzelgrundstück unabhängig in die sog. Hausrisse 1:125 kartiren zu können. Von den letztgenannten Aufmessungen (Einzelgrundstücke) sind gutgeführte Feldbücher in Quartformat erhalten.

Bei Nachmessungen und Veränderungen sah Deichmann streng darauf wenn irgend möglich die früheren Messungslinien herzustellen und zur Aufnahme zu benutzen.

Die „Area“ wurden mit der Kette, die bebauten Grundstücke, sowie die Gebäude mit Maassstäben gemessen. Bei der Aufnahme wurden die

Gegenstände z. B. Grenzsteine, Gebäudeecken etc. nicht angewinkelt, sondern nach Augenmaass der Fusspunkt des Lothes genommen, als Controle aber zu jeder Seite eine Hypotenuse gemessen. Wurde im freien Gelände gearbeitet, so liess Deichmann, wenn irgend angängig, die Linien auf feste Punkte (Kirchthürme, Blitzableiter, Hausecken) einrichten; also genau wie bei unserer jetzigen städtischen Neumessung verfahren wird.

Die von Deichmann hergestellten Karten und Pläne sind nun folgende:

Original- Kartirungen.	{	1) eine Uebersichtskarte 1:5000	} beide 1,80 m.
		2) eine Spezialkarte 1:1250	
		3) 20 Kartenblätter (Messmanuale der Stadtgebietsgrenze)	} 1:1250
		4) 33 Kartenblätter (Messmanuale von Strassenzügen)	
		5) 2192 Hausrisse 1:125 getrennt in drei Formatgrössen.	
Copien.	{	6) 13 Ortschaftskarten 1:1250	
		7) 13 " " 1:5000	
		8) 4384 Gebäuderisse.	

9) Ausserdem noch Veranlagungsmanuale bezw. Lagerbücher, welche jedes einzelne Grundstück nach Belegenheit, Eigenthümer, Grösse und Eigenschaft ausweisen, und welche die Berechnung für die Veranlagung der städtischen Haus- und Grundabgaben enthalten.

Das über die beiden erstgenannten Karten roth gezogene Netz von Quadratseiten mit 100 Ruthen Seitenlänge weist die Coordinaten von Gauss, reducirt auf Aegidius als Anfangspunkt nach. Die positive und negative Bezeichnung der Richtungen derselben hatte Deichmann, wie dieselben von Gauss festgestellt sind, beibehalten müssen; wengleich, wie er entschuldigend bemerkt, in der Neuzeit das Positiv negativ und das Negativ positiv officiell bezeichnet wird. Ein mit Terra di Siena über die Karten gelegtes Netz bezeichnet die Meridiane von 30'' zu 30'' und die Parallelkreise von 15'' zu 15'', die Längen bezogen auf Ferro. --

In die Uebersichtskarte, welche gleichen Schritt mit der Aufmessung der Area und Gebäude hielt, wurden auch die angrenzenden Feldmarken eingetragen, wozu von der Königlichen Landdrostei das Kartenmaterial zur Verfügung gestellt wurde. Besitzen die beiden grossen Karten ein Quadratnetz und Coordinatenauftragung, so fehlt den Messmanualen der Stadtgebietsgrenze bezw. den von Strassenzügen ein solches vollständig. Deichmann übertrug nämlich das im Maassstabe 1:1250 hergestellte Netz mit den Hauptalignements auf die einzelnen Manuale durch Pausen oder Copiren.

Wie schon früher erwähnt, wurden die bebauten Einzelgrundstücke so aufgemessen, dass sie, jedes für sich, kartirt werden konnten. Diese

Kartirungen hiessen Hausrisse (1:125); dieselben wurden durch Revision auf dem Laufenden erhalten.

Von den sog. Messmanualen der Strassenzüge wurden Copien angefertigt, welche so abgerundet wurden, dass sie sich dem Bilde der früheren Ortschaften anpassen; diese Copien wurden Ortschaftskarten genannt. Die Originale finden sich noch vor.

Jede Ortschaftskarte theilte Deichmann in Blöcke ein, welche gewöhnlich durch einen von 4 Strassen umschlossenen Complex gebildet wurden. Die Parzellenummerirung ging immer nur durch die Blöcke, nicht durch die Ortschaftskarte. Zur Orientirung für die Ortschaftskarte wurden von der Karte 1:5000 Copien für jede Ortschaft angefertigt.

Die Berechnung der Grundstücke behufs Aufstellung der Lagerbücher für die einzelnen Grundbesitzungen sind folgendermaassen zur Ausführung gebracht.

- a. die Area der bebauten Grundstücke sind, wenn die Ausdehnung derselben es nicht unzulässig machte, nach den betr. Gebäude-  
rissen 1:125,
  - b. alle einzelnen Grundbesitzungen mit Einschluss der oben erwähnten,  
sind nach den Kartenblättern 1:1250 berechnet,
- und zwar

- 1) nach Anwendung von Construction, Zirkel und verjüngtem Maassstab;
- 2) mittels eines dazu construirten Harfenplanimeters und Planimeterzirkels.

Die drei resp. zwei so ausgemittelten Grössen der Area ausgedrückt in Morgen und Quadratruthen, bei den Gebäuden in Quadratfuss, wurden für jede einzelne Grundbesitzung miteinander verglichen, wodurch die

Deichmann qm	Neumessung qm	Differenz gegen Neumessung qm	Feldmesser- Reglement qm	$d^2$ (ar)	$\frac{d^2}{F}$ (ar)
6 312	6 369	+ 57	88	0,3249	0,0052
2 948	2 940	- 8	41	0,0064	0,0002
13 257	13 267	+ 10	166	0,0100	0,0001
3 021	3 038	+ 17	42	0,0289	0,0010
619	624	+ 5	8	0,0025	0,0004
546	549	+ 3	7	0,0009	0,0002
915	905	- 10	13	0,0100	0,0011
492	492	± 0	7	0,0000	0,0000
984	983	- 1	14	0,0001	0,0000
492	489	- 3	7	0,0009	0,0002
619	627	+ 8	8	0,0064	0,0011
30 205	30 283	+ 100 - 22 + 78			0,0095

$$m = \sqrt{\frac{0,0095}{22}} = 0,02$$

also 2 qm pro a.

etwa bei der Bestimmung sich eingeschlichenen Irrthümer entdeckt werden mussten, oder bei geringeren Differenzen die Gelegenheit zu Ausgleichungen geboten war. Wie gross bei Deichmann die Fehlergrenzen waren, ist nirgends zu ersehen.

Zum Vergleich hat V. die angeführten Flächen aus verschiedenen Ortschaften mit identischen Flächen der jetzigen Neumessung in Beziehung gebracht; die letzteren sind sogar coordinatorisch berechnet, so dass sie für diese Vergleichung als fehlerfrei betrachtet werden können.

Zum Zwecke der Taxation entwarf Deichmann nach bestimmten Quoten eine zweckdienliche Tabelle, in welcher die Umrechnungen und Geldbestimmungen enthalten waren. Nach dieser Tabelle und den Flächenberechnungen wurde die Taxation der Baulichkeiten und Grundstücke vorgenommen und in den sogenannten Taxationsprotokollen vermerkt. Die Taxwerthe wurden ausserdem in die Copien der Hausrisse (Gebäuderisse) eingetragen.

Nachdem nun sämtliche Daten zur Bestimmung der Taxwerthe zusammengebracht waren, wurde an die Aufstellung des Lagerbuches gegangen. Dasselbe ist nach Maassgabe der in den Hypothekenbüchern eingetragenen Besitzungen und den örtlich angestellten Ermittlungen ortschaftsweise zusammengestellt.

Aus dem Lagerbuche wurden dann die Hebungsrollen für die städtische Cämmerei aufgestellt.

Der Gesamtkostenbetrag für die Vermessung und Veranlagung der Steuern betrug von 1859—1869 18 472 Thaler 11 Sgr. oder rund 55 400 Mk. bei einer Flächengrösse von 1350 ha.

Deichmann bekam für seine Bemühungen pro Tag 2 Thaler; später nach mehrmaliger Reclamation 15 Sgr. mehr. Die Gehülfen (Unteroffic.) bezogen 3, später 5 Sgr. pro Stunde. Am 18. Juni 1870 starb Deichmann in einem Alter von 70 Jahren an den Folgen eines Schlaganfalles. Schon 1866 sprach er den Wunsch aus, die Arbeit bald beendet zu sehen, da zunehmende Altersschwäche ihn sonst hindern könnte. Trotzdem versah er seinen Dienst noch bis zu seinem letzten Tage. Nach seinem Tode wurde die Arbeit von drei seiner in das Bauamt übernommenen Unterarbeiter weitergeführt, und von diesen die Aufmessung und Kartirung der Glocksee und Ohe beendet.

Erwähnt möge noch sein, dass Deichmann zugleich mit der Neumessung ein ziemlich umfangreiches Nivellement der Stadt und Umgegend ausgeführt hat.

Dass auch Staatsbehörden die Deichmann'schen Karten und Unterlagen zu schätzen wussten, geht aus Folgendem hervor.

Zur Zeit der Grundsteuermessung trat die Regierung mit dem Magistrat in Verbindung, um das Deichmann'sche Material durch Copiren zu benutzen. Die Stadtverwaltung gestattete die Benutzung nur unter der Bedingung, dass mit Hilfe von Pauspapier die Zeich-

nungen durchgepaust und von den Pausen durch Copirung die eigentlichen Katasterkarten hergestellt würden. Es sind also die auf der Regierung befindlichen Reinkarten, soweit sie Deichmann'sche Vermessung angehen, weiter nichts wie Copien von Copien von Deichmann. Ausserdem kommt noch hinzu, dass die Katasterkarten abgerundet und zu dem Zwecke Pausen von mehreren Messmanualen aneinander gefügt wurden. Die Genauigkeit dieser Katasterkarten kann also nach obigen Erklärungen nicht hervorragend sein, ist aber, wie aus der Praxis jüngerer Fortschreibungsmessungen zu folgern ist, in der Regel immer noch grösser, als diejenige der Grundsteuerkarten nach den Messungen von 1868 — 1876.

Als ein anderes Beweismittel für die Werthschätzung Deichmann'scher Messungsunterlagen sei noch erwähnt, dass die Königl. hannoversche Generaldirection der Eisenbahnen und Telegraphen im Jahre 1863 von dem Magistrat solche erbat, um mit Hülfe dieser einen Plan des Central-Bahnhofes herstellen zu können.

Ziehen wir nun die Schlussfolgerungen, so müssen wir gestehen, dass Deichmann, trotz mancher Mängel seiner Messungsmethoden und trotz grosser Unübersichtlichkeit seiner Feldbücher, welche eine Reconstruction in den meisten Fällen unmöglich machen, doch ursprünglich ein verhältnissmässig gutes und brauchbares Kartenmaterial geliefert hat, welches allen damaligen Anforderungen genigte. Es ist nur zu bedauern, dass nach seinem Hinscheiden die Vermessung nicht mit gleicher Sachkenntniss und Sorgfalt in seinen Ideen weitergeführt ist, da unter den jetzigen Umständen eine baldige Neumessung des von ihm bearbeiteten Gebietes unvermeidlich ist.

Im Anschluss an diese Betrachtungen über Deichmann'sche Stadtvermessung möchte V. nicht verfehlen, über die Anwendung der geraden, ungebrochenen Linie einen interessanten Versuch mitzuthemen, welcher sich auf das Deichmann'sche Verfahren aufbaut, dasselbe jedoch ergänzt und erweitert.

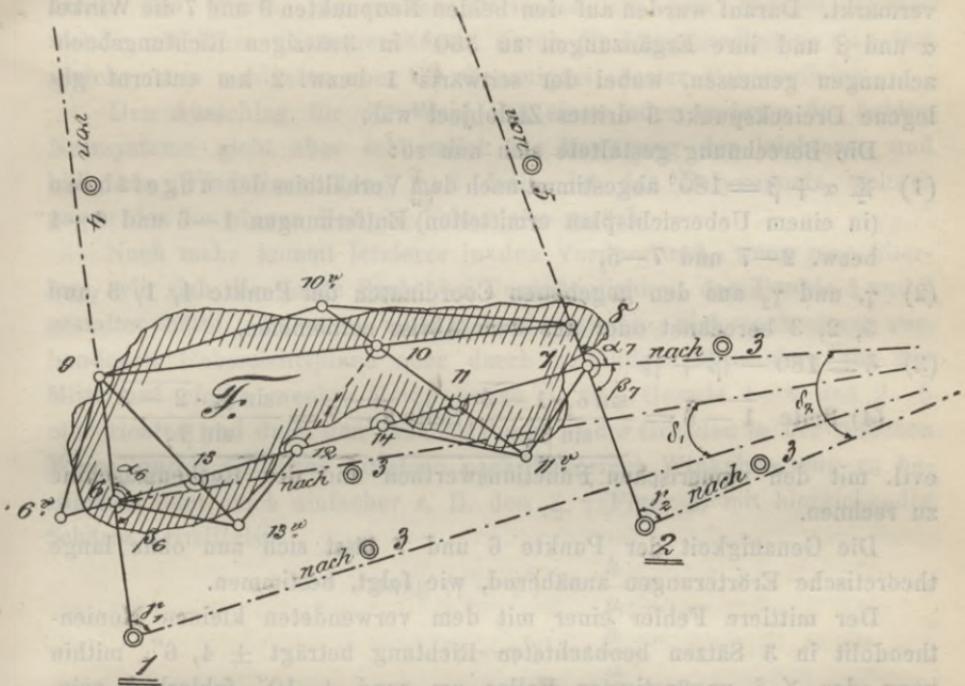
Um kurz auf das Verfahren Deichmann's zurückzukommen, ging derselbe von dem Gedanken aus, die Schnittpunkte der sich schneidenden Dreiecksseiten in der Oertlichkeit festzulegen und durch Berechnung zu controliren. Wäre dieses Princip überall einigermaassen mit Sorgfalt durchgeführt, so wäre, trotz der hierbei nicht ins Gewicht fallenden Ungenauigkeit der Gauss'schen Coordinaten, ein ausgezeichnetes Resultat erzielt.

Wie aus den Deichmann'schen Berichten hervorgeht, beging derselbe sehr oft den grossen Fehler, die Linien so zu legen, dass dieselben nicht auf ein mathematisches Soll abgestimmt werden konnten. Er ging z. B. von einem Hauptpunkte, den er doch coordinatorisch auftragen konnte, auf einen anderen festen Punkt, z. B. einen entfernt liegenden Kirchthurm. Diese Messungslinie brach Deichmann ab, sobald ihm in der Oertlichkeit durch Hindernisse (Bebauung u. s. w.) ein Ziel gesteckt wurde. (Siehe Plan

von Hannover. Die punktirt gezogenen Linien zeigen, dass die Messung dort abgebrochen wurde.) Die Richtung dieser Linien konnte er wohl kartiren, nicht aber die Längenmessung auf ein Soll abstimmen. Auf diese Weise war es unausbleiblich, dass nach und nach eine Fehlerhäufung stattfinden musste.

Bei der städtischen Neumessung wurde gelegentlich eines Specialfalles auf Anordnung des städtischen Oberlandmessers Abendroth die Deichmann'sche Idee angewendet, nur mit dem Unterschiede, dass durch

Fig. 2.



ein besonderes Verfahren die Abstimmung auf das Soll ermittelt werden konnte. Das nachstehende Beispiel mit den zugehörigen Erläuterungen ist den Berechnungen von Abendroth entnommen.

Die schraffierte Fläche  $F$  (Fig. 2) in einer Längenausdehnung von ca. 1200 m und mit einem Gesamtinhalt von ungefähr 60 ha, bestehend aus einer grossen Anzahl kleiner Parzellen, soll zwecks Baulandumlegung neu vermessen und dabei an die schon bestehende städtische Neumessung angeschlossen werden. Der Verkaufswerth des Landes beträgt für die Ruthe (preuss.) 100 Mk., der Speculationswerth nach erfolgter Umlegung und Strassenregulirung ungefähr das  $1\frac{1}{2}$  fache, folglich der voraussichtliche Werth pro qm ca. 20 Mk.

Die Genauigkeit der Messung muss demnach eine sehr grosse sein. Zulässige Abweichungen zwischen Rechnung und Messung oder zwischen 2 Berechnungen sollen bei 1000 m Länge 0,25 m, bei 1000 qm Fläche 2,5 qm sein.

Ein Polygonnetz ist nicht vorhanden, dagegen befindet sich an jedem Ende der Längsausdehnung des aufzunehmenden Gebietes in einer Nähe von ca. 200—300 m ein Dreieckspunkt, von dem aus eine grosse Anzahl anderer Dreieckspunkte sichtbar sind. Die Fläche  $F$  ist in ihrer ganzen Ausdehnung ungehindert zu übersehen.

Der Anschluss an das Dreiecksnetz wurde folgendermaassen bewirkt:

Es wurden von den beiden gegebenen Punkten 1 und 2 aus die 4 neuen Punkte 6 und 9 bzw. 7 und 8 in die Dreiecksseiten  $\odot 1 - \odot 4$  und  $\odot 2 - \odot 5$  eingerichtet und durch Steine mit Bolzen vermarkt. Darauf wurden auf den beiden Neupunkten 6 und 7 die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  und ihre Ergänzungen zu  $360^\circ$  in 3sätzigen Richtungsbeobachtungen gemessen, wobei der seitwärts 1 bzw. 2 km entfernt gelegene Dreieckspunkt 3 drittes Zielobject war.

Die Berechnung gestaltete sich nun so:

- (1)  $\sphericalangle \alpha + \beta = 180^\circ$  abgestimmt nach dem Verhältniss der ungefähren (in einem Uebersichtsplan ermittelten) Entfernungen 1—6 und 6—4 bzw. 2—7 und 7—5,
- (2)  $\gamma_1$  und  $\gamma_2$  aus den gegebenen Coordinaten der Punkte 4, 1, 3 und 5, 2, 3 berechnet oder aus dem Abriss entnommen,
- (3)  $\delta = 180 - (\beta + \gamma)$

$$(4) \text{ Seite } \overline{1-6} = \frac{\sin \delta_1 \cdot \overline{1-3}}{\sin \beta_6}, \text{ Seite } \overline{2-7} = \frac{\sin \delta_2 \cdot \overline{2-3}}{\sin \beta_7}$$

evtl. mit den numerischen Functionswerthen und der Rechenmaschine zu rechnen.

Die Genauigkeit der Punkte 6 und 7 lässt sich nun ohne lange theoretische Erörterungen annähernd, wie folgt, bestimmen.

Der mittlere Fehler einer mit dem verwendeten kleinen Nonien-theodolit in 3 Sätzen beobachteten Richtung beträgt  $\pm 4, 6''$ , mithin kann der  $\sphericalangle \delta$  ungünstigsten Falles um rund  $\pm 10''$  fehlerhaft sein. Danach würde sich die Verschiebung des Punktes 7 in der Richtung 2—5 auf etwa  $\pm 4$  cm und die des Punktes 6 auf der Linie 1—4 auf etwa  $\pm 9$  cm stellen. Hätte man von 6 aus einen näher gelegenen Dreieckspunkt, etwa  $\odot 2$ , beobachten können, so wäre auch hier nur ein geringerer Fehler zu befürchten gewesen, die Genauigkeit der beiden Punkte ist aber für den Zweck eine völlig ausreichende.

Der Einwand, dass eine einfache lineare Bestimmung von 6 und 7 hinreichend gewesen sei, da die Strecken  $\overline{1-6}$  und  $\overline{2-7}$  zugänglich sind, wird dadurch erledigt, dass eben bei der hier vorgenommenen rein trigonometrischen Bestimmung die Längenmessungen direct auf die Länge der Dreiecksseiten zurückgeführt sind.

Die weiteren Punkte 8 und 9 konnten nun einfach als Kleinpunkte eingerechnet werden, da in diesem Falle die Strecken 1—6—9 und 2—7—8 zu messen sind, sonst würde ihre Festlegung nach Analogie der von  $\odot 6$  und  $\odot 7$  trigonometrisch erfolgt sein.



Bei einer reinen Polygonisirung dagegen hätten die Punkte 1 und 2 mit Hilfe zweier Basislinien heruntergebracht und dadurch 4 — 6 Punkte mehr geschaffen und polygonometrisch berechnet werden müssen.

Auf jeden Fall war das in unserem Beispiel nach Analogie des Deichmann'schen gewählte Verfahren das einfachere, billigere und bessere, und kann daher für gelegentliche Anwendung empfohlen werden.

Hannover, im Januar 1900.

*Siedentopf*, städtischer Landmesser.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

*Pietsch, Dr. C.*, Prof. Katechismus der Nivellirkunst. Fünfte, umgearbeitete Auflage. Mit 61 in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig 1900, J. J. Weber. 2 Mk.

*Koppe, Dr. C.*, Prof. Die neuere Landes-Topographie, die Eisenbahnvorarbeiten und der Doctor-Ingenieur. Braunschweig 1900,

Fr. Vieweg u. Sohn. 2 Mk.

*Landesaufnahme, Königl. preuss.* Die Nivellements-Ergebnisse der Trigonometrischen Abtheilung. Heft XIII, Reichsland Elsass-

Lothringen, Anschlusslinien im Grossherzogthum Baden und in der Bayerischen Pfalz. Mit drei Uebersichtsblättern. Berlin 1900, im Selbstverlage. Zu beziehen durch E. S. Mittler & Sohn in Berlin, Kochstrasse 68—71.

*v. Aretin, Th.*, Kgl. Oberbauführer. Handbuch zum Abstecken von Curven, sowie zur Bestimmung der Winkel (ohne Messinstrumente).

Mit Genehmigung der K. Bayrischen Generaldirection herausgegeben.

Mit 3 Figurentafeln. Dritte verbesserte Auflage. München 1899,

Th. Ackermann. Preis 1,60 Mk.

*Tinter, Dr. W.*, Prof. Bestimmung des Azimuts der Richtung: Observatorium der k. k. Technischen Hochschule Wien (Punkt 4) —

Leopoldsberg und Bestimmung der Meereshöhe einzelner Punkte des

Observatoriums. Besonders abgedruckt aus dem LXVIII. Bande der

Denkschriften der mathemat.-naturwissensch. Classe der Kaiserl.

Akademie der Wissenschaften. Wien 1896, C. Gerold's Sohn.

*Volkmann, Dr. P.*, Prof. Einführung in das Studium der theoretischen Physik, insbesondere in das der analytischen Mechanik. Mit einer

Einleitung in die Theorie der physikalischen Erkenntniss. (XVI u.

370 S. gr. 8<sup>o</sup>.) Leipzig 1900, Teubner. Preis 14 Mk.

---

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Die Hannoversche Stadtvermessung des Major a. D. Deichmann (1859—1870), von Siedentopf. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**