

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover

und

O. Steppes,
Steuer-Rath in München.

—*—

1896.

Heft 19.

Band XXV.

—> 1. October. <—

Ueber die Entwicklung des deutschen Vermessungswesens im 19. Jahrhundert.

Festrede von Professor Jordan zur Feier des 25 jährigen Jubiläums des Deutschen Geometer-Vereins am 3. August 1896 in Dresden.

An dem Tage, an welchem unser Verein das 25 jährige Jubiläum seines Bestehens feiert, geziemt es sich, zurückzublicken nicht bloss auf diese 25 Jahre, sondern noch weiter auf den Anfang dieses Jahrhunderts, mit welchem die heutige deutsche wissenschaftliche Feld- und Landmessung ihren Ursprung genommen hat.

Der allgemeine Aufschwung des nationalen Lebens nach den schweren Kriegen am Schlusse des vorigen und am Anfang dieses Jahrhunderts und die lange darauf folgende Friedenszeit, hat, wie vielen anderen Kulturarbeiten, so auch unserer Wissenschaft den Nährboden bereitet, auf dem sie als ein fast neues Werk gedeihen und wachsen konnte, denn alles, was aus dem vorigen Jahrhundert an Karten, Plänen und geographischen Messungen in Deutschland stammt, kommt gegen die neuen Werke dieses Jahrhunderts nicht mehr in Betracht.

Wir können diese lange Periode in zwei Epochen eintheilen, die erste vom Anfang bis zur Mitte, mit Bohnenberger und Soldner als Führern, kann die süddeutsche, und die zweite, von der Mitte bis heute, welche an die Namen Gauss, Bessel, Baeyer geknüpft ist, kann die norddeutsche Epoche genannt werden.

Dass die süddeutschen Staaten vorangingen, ist, abgesehen von den geodätischen Kräften, auch begreiflich durch die dort trotz der Kriegzeiten früher ruhig gewordenen staatlichen Zustände und zweitens aus dem Umstande, dass Staaten von mittlerer Grösse der Entwicklung von Landesvermessungen günstiger zu sein scheinen, als Grossstaaten oder als ganz kleine Gebiete.

Eine einheitliche Vermessungswissenschaft, wie sie jetzt in akademischen Vorträgen, in Büchern und in Zeitschriften sich herauscrystallisirt hat, gab es am Anfange unserer Periode noch nicht; fast

in jedem Staate wurde von vorn angefangen, theilweise ursprünglich nach fremden Mustern, aber bald allenthalben aus eigener Kraft und wissenschaftlicher Begeisterung. Die wissenschaftlichen Kräfte kamen aus allen Berufsklassen, aus dem Militär, aus Baukunde, Astronomie, Mathematik, sogar aus Theologie (Bohnenberger) und Jurisprudenz (Paschen) und so kam es, dass die deutschen Landesvermessungen das bunteste Bild der geodätischen Entstehung und Entwicklung bieten, dass z. B. in einem Lande mit Flurkarten, im anderen Lande mit Topographie begonnen wurde, dass hier der Winkelmesser, dort der Messtisch, an anderem Orte der magnetische Compass und die Messkette bevorzugt wurde u. s. w. und dass heute noch in dem einen Staate etwas als vorzüglich und unersetzlich gilt, das im anderen Staate abfällig beurtheilt und bei Seite gesetzt wird. Namentlich hat sich eine geodätische Mainlinie zwischen Süd und Nord, ähnlich wie die frühere politische Mainlinie, gebildet, und im gewissen Sinne bis heute erhalten.

Die Ursprünge unseres Faches sind auf den verschiedensten Gebieten zu suchen; dazu gehören namentlich:

- 1) Kriegswissenschaft zur Truppenführung,
- 2) Astronomie und wissenschaftliche Erdmessung,
- 3) Grundsteuerverwaltung und ältere Feldmessung,
- 4) Bau- und Kultur-Ingenieurwesen.

Wir betrachten diese Zweige zunächst einzeln:

Militärische Aufnahmen.

In fast allen Staaten hat das dringende Bedürfniss von Karten zur Truppenführung die Topographie mit grundlegenden Triangulirungen in militärische Hände gebracht; es genügt dazu an die preussische Landesaufnahme zu erinnern, welche heute durchaus nicht mehr vorwiegend militärischen Zwecken dienend, doch noch ganz vom Generalstab geleitet und von Offizieren und militärischen Beamten ausgeführt wird.

Die Soldaten waren die ersten, welche, von der Noth gedrängt, Karten machen lernten; und aus ursprünglich rohen Schätzungs- und Augenmaassaufnahmen hat sich die militärische Topographie im Laufe der Zeit zu einer Feinheit entwickelt, dass man heute unter „Generalstabskarten“ die besten Karten zu verstehen pflegt, und dass in Preussen heute noch auch die Civilverwaltungen ihre Bedürfnisse in den Generalstabskarten zu befriedigen suchen.

Auch auf wissenschaftlich geodätischem Gebiete glänzen militärische Namen, z. B. Baeyer, Schreiber, im schönsten Lichte.

Wenn auch die ganze Entwicklung der Militärvermessungen der letzten Jahrzehnte die Tendenz gezeigt hat, einzelne Theile vom Militär an die Civilbehörde abzugeben, so ist doch die höchste Leitung der Topographie und der Kartographie so innig mit der Landesvertheidigung verwachsen, dass kein Kriegsminister eines Grossstaates diese aus der Hand geben wird.

Astronomie und Erdmessung.

Die Erde als Ganzes zu messen, früher als Kugel, dann als Ellipsoid, jetzt als Geoid, ist eine Aufgabe würdig der höchsten Anspannung aller wissenschaftlichen und technischen Kräfte der Menschheit; und von den Erdmessern haben auch die Land- und Feldmesser, welche nur Länder, Städte und Feldmarken als bescheidene Theile der Mutter Erde messen wollen, einen guten Theil ihrer feineren Messungs- und Rechenmethoden gelernt, indem die grossen Gelehrten, welche zuerst nur die Erde messen wollten, entweder selbst zur Landmessung übergingen, oder wenigstens ihre Methode vererbten. So war es aller Orten mit den Koryphäen unseres Faches, z. B. Snellius, Delambre, Bessel, Gauss.

Als Gauss in der Einsamkeit der Lüneburger Heide die Winkel zu seiner Göttingen-Altonaer Gradmessung maass, ging seinem mathematischen Universalgenie alsbald auch der Sinn auf für die landmesserische Seite dieser Art von Beobachtungen. Auf jenen einsamen Heide-Stationen sind die Ursprünge zu suchen der beiden mathematisch-geodätischen Kleinode, welche den Ruhm der deutschen Geodäsie ausmachen, d. i. die Ausgleichung der Beobachtungsfehler in den Dreiecksnetzen nach der Methode der kleinsten Quadrate und die conforme Abbildung der krummen ellipsoidischen Erdoberfläche auf die Kugel und auf die Ebene, sowie die allgemeine Theorie der krummen Flächen.

Der Erdmessung verdanken wir in Preussen die höchste wissenschaftliche geodätische Behörde, das geodätische Institut, dessen Ruhm und unbestrittene wissenschaftliche Autorität alle Kulturländer der Erde umfasst; aber die amtlichen Gliederungen des Grossstaates haben es so gefügt, dass zur Zeit der befruchtende wissenschaftliche Strom nur auf mittelbarem Wege von der Erdmessung zur Land- und Feldmessung fliesst.

Was die mit der Erdmessung innig verbundene Astronomie betrifft, so ist die Schärfe der messenden und rechnenden Methoden zweifellos von der Astronomie zu uns gekommen, und ähnlich wie im Mittelalter die Wissenschaft als *ancilla theologiae* bezeichnet wurde, war es auch früher z. Th. im Verhältniss zwischen Geodäsie und Astronomie, und jedenfalls gab es eine Zeit, da man glaubte, scharfes und umfassendes Zahlenrechnen nur auf Sternwarten lernen zu können, während heute die Geodäsie der Dreiecksnetze und ähnliches, die beste Schulung für mathematisches Rechnen ist.

Katastervermessung.

Es ist ein eigenthümliches Schicksal, dass die genauesten Aufnahmen die wir heute haben, in welchen jedes Quadratmeter von Grund und Boden und jede Grenzfurche dargestellt wird, ursprünglich lediglich wegen der staatlichen Besteuerung des Grundeigenthums unternommen worden sind, so dass in den meisten Staaten diese wichtigsten Messungen noch unter dem Finanzministerium stehen, das doch mit Technik und mit geometrischer Mathematik sonst nichts zu thun hat.

Die Katastermessungen sind nach Ausdehnung, Maassstab und Kostenaufwand bei weitem die bedeutendsten geworden, sie und die nahe verwandten Flurzusammenlegungen sind der Nährboden für den grossen Stamm der Feld- und Landmesser überhaupt, namentlich in solchen Staaten in welchen Topographie und Erdmessung besonders abgezweigt sind. Die Katastermessungen haben die Messungs- und Rechenmethoden für Kartirung und Flächenbestimmung ausserordentlich ausgebildet, der wohlorganisirte Arbeitsbetrieb, das sogenannte Arbeiten vom Grossen ins Kleine, das langjährige Ausfeilen aller kleinen Messungs- und Rechenhilfen hat es dahin gebracht, dass die hunderttausende von Parcellen in Städten und Feldmarken so zu sagen fabrikmässig gemessen, berechnet und kartirt werden, in einer Weise, dass die Kosten gegen die vergleichsweise betrachtete Einzelaufnahme aller Parcellen fast verschwindend werden.

Die Katastermessungen sind über ihren ersten Zweck, gerechte Steuervertheilung, im Laufe der Zeit weit hinausgewachsen. Man hat gefunden, dass solche grosse Aufnahmen als Grundlage aller anderen Karten gebraucht werden können, dass sich darauf die besten topographischen Karten, Vorarbeiten für Strassen- und Eisenbahnbau, Stromkarten und vieles andere vortrefflich gründen lassen.

Eine wichtige Frage hat sich hieran aus anderem Gebiete angeschlossen, die Rechtsfrage mit den örtlichen Versicherungen aller Grenzmarken und mit der Grundbuchsanlage durch Eintragung aller ideellen Werthbestimmungen. Man hat gefunden, dass die Katasterkarten in Verbindung mit dem Grundbuche das beste Mittel zur Rechtssicherheit bei Käufen und Hypotheken sind.

Aber ein letztes Ziel, beweiskräftige Grundkarten mit rechtskräftigen Grenzzeichnungen und Flächenangaben, sind bis heute frommer Wunsch geblieben, und ebenso liegt auch die Vermarkung der Grundstücke noch im Argen, indem dafür nur in wenigen Staaten die nöthigen Gesetze bestehen.

Eine letzte Werthsteigerung kann man den Katasteraufnahmen und Flurkarten zu Theil werden lassen, dadurch, dass man dieselben vervielfältigt und der Oeffentlichkeit übergibt, wie in den zwei Stammländern Bayern und Württemberg geschehen ist, und wenn man vollends wie in Württemberg den letzten Schritt thut, nämlich die Flurkarten 1 : 2500 mit Höhenzahlen und mit Horizontalcurven zu versehen, so hat man damit eine Universalkarte des Landes, welche den kühnsten Wünschen genügen muss. (Vergl. Schleich, Mittheilungen über die Höhenaufnahme in Württemberg in 1 : 2500 und die Herstellung einer topographischen Karte in 1 : 25 000, Zeitschr. f. Verm. 1896, S. 353—361).

Ingenieur-Messungen.

Mit diesen Flurkartenergänzungen durch Höhenaufnahmen kommen wir auch zu unserem vierten Theile:

Der Feldmesser im gewöhnlichen Sinne lieferte meist nur Lagepläne. Der Strassen-, Wasser- und Eisenbahnbauer, der Kulturingenieur etc. misst dazu auch die Höhen, er nivellirt und tachymetriert.

Das Nivelliren, noch vor 50 Jahren wenig entwickelt und unterschätzt, hat namentlich durch den Eisenbahn- und Wasserbau seine grosse Schärfe praktisch bewiesen, hat das trigonometrische Höhenmessen grossen Theils verdrängt und ist seit 30 Jahren ein wichtiger Theil der internationalen Erdmessung geworden. Auch das barometrische Höhenmessen hat in den letzten Jahrzehnten einen gewaltigen Aufschwung genommen durch die Erfindung der Federbarometer oder Aneroide; und eine andere Höhenaufnahmsart ist hiermit zu erwähnen, die sogenannte Tachymetrie, welche zwar schon älteren Ursprungs ist, aber auch erst in den letzten Jahrzehnten genügend allseitig gewürdigt und durch mancherlei Hilfsmittel zur vollen Entwicklung gebracht worden ist.

Diese Messungsarten haben auch Aussicht, die früher ausschliesslich als Militäranglegenheit betrachtete Herstellung topographischer Karten in neue Bahnen zu lenken.

Dieses ist ein Ueberblick über die Herkunft und die Gliederung unserer Wissenschaft im Ganzen, deren Entwicklungsgeschichte in diesem Jahrhundert in den einzelnen Staaten zu verfolgen wir versuchen wollen:

Die Südstaaten Bayern und Württemberg unter Soldner und Bohnenberger haben die erste Bahn gebrochen, sie haben zusammenhängende Triangulirungen mit einheitlichen rechtwinkligen Coordinaten eingeführt, ihre Karten im ganzen Lande in 1:5000 und 1:2500 lithographirt, feine Instrumente gebaut, eine selbstständige Litteratur hervorgebracht, kurz ein erstes geodätisches Centrum geschaffen. Baden und Hessen hatten aus eigener Kraft angefangen, sind aber doch in ihrer weiteren Entwicklung der süddeutschen Gruppe zuzuzählen. Baden hat den Ruhm der ersten genauen topographischen Karte mit Horizontalcurven, und später das Verdienst einer für viele andere Länder mustergültig gewordenen Katastervermessung. Die beiden Hessen glänzen durch frühzeitige schöne Topographie.

Der Weg weiter nördlich führt in zwei Länder, Hannover und Braunschweig, die zwar keine gründlichen und umfassenden Aufnahmen aber eine geistige geodätische Kraft hervorgebracht, und zur Entwicklung gebracht haben, den grossen Gauss, welcher für die Theorie der Erd- und Landmessung mehr geleistet hat als Jahrhunderte vor ihm und bis jetzt als ein halbes Jahrhundert nach ihm.

Der Grossstaat Preussen blieb zwar im Ganzen anfänglich zurück, hat aber in den Rheinlanden schon frühzeitig Katasteraufnahmen ge-

nacht, und in späterer Zeit auch in den Stammländern zur Weiterentwicklung der Katastervermessungen viel beigetragen. Namentlich aber hat Preussen seinen Theil an der Geodäsie reichlich nachgeholt durch die Bessel-Baeyerschen Werke mit der anschliessenden heutigen Landestriangulirung und schliesslich durch die unsterbliche Schaffung der internationalen Erdmessung.

Das Land Sachsen, das uns heute gastlich aufnimmt, hat seinen Tribut geleistet durch die schon in früheren Jahrhunderten bewiesene Meisterschaft in der Aufnahme und Zeichnung topographischer Karten, welche ihren Glanzpunkt in der Lehmann'schen Bergschraffirung gefunden hat, und in neuester Zeit durch eine Landestriangulirung, welche an Genauigkeit alles vorher Dagewesene hinter sich gelassen hat.

Mecklenburg hat das Verdienst, das Princip der conformen Coordinaten-Projection in seiner Landestriangulirung theoretisch und praktisch erhalten zu haben als einziges deutsches Land.

Oldenburg hat als erster der norddeutschen Staaten einheitliche sphärische Coordinaten und polygonale Züge eingeführt.

Kurz alle Theilländer unseres Vaterlandes, welche hier unmöglich alle genannt werden können, haben ihren Theil dazu beigetragen, dass unser Gesamtvaterland im Besitze einer Summe von Erfahrungen und Kenntnissen über Landmessung ist, wie kein anderes Land der Erde, und es liegt hier einer der wenigen Fälle vor, dass unsere sonst so unglücklich gewirkt habende staatliche Zersplitterung zum Segen geworden ist.

Neben der vorstehenden Entwicklung von Süd nach Nord besteht eine zweite eigenthümliche Entwicklungsbewegung von West nach Ost, die sich an die Instrumente Messtisch und Theodolit und an die polygonalen Züge knüpft.

Der Streit Messtisch-Theodolit, welcher noch in den Anfangsjahren unseres Vereins die Geister bewegte, kann jetzt als ausgefochten gelten zu Gunsten des Winkelmessens und des Rechnens mit \sin und \cos wenigstens was eigentlich genaue Messungen für Kataster u. s. w. betrifft; aber zu Anfang des Jahrhunderts lag die Sache gerade umgekehrt. Für Kataster war in Bayern, Württemberg, Sachsen und für Topographie auch in Baden und Preussen der Messtisch allmächtig und was heute als wesentlichstes Element aller genauer Einzelmessungen gilt, die Theodolit-Polygonalzüge, das wurde etwa 1810—1820 im äussersten Westen geschaffen, in den preussischen Rheinländern und in Hessen, und diese Züge eroberten sich allmählich Oldenburg, Baden, Württemberg Bayern und Altpreussen. Der bayerisch-schwäbische Ruhm an 1820 bis 1840 wird durch die Verspätung in der Einführung der Polygonzüge wieder beeinträchtigt.

Coordinaten-Systeme.

Ein wichtiges Element in der Entwicklungsgeschichte unseres Faches bilden auch die Coordinaten-Systeme.

So lange jede Stadt oder Feldmark lediglich in sich selbst als Ganzes behandelt und gemessen wurde, lieferte die Feldmessung zwar ein Conglomerat von Einzelplänen aber keine zusammenhängende Landesvermessung. Die schönsten Proben der Grenzanschlüsse liess man sich entgehen, und die militärischen Topographen hatten ein Recht, auf solches Stück- und Flickwerk geringschätzend herabzusehen, und die mathematisch-geodätisch orientirte Generalstabskarte als einziges wissenschaftliches Kartenwerk zu preisen.

Sobald man aber anfang, die Stadt- und Gemeindegarten innerhalb ganzer Länder oder Provinzen triangulatorisch in grosse Coordinaten-systeme zu fassen, und dadurch weite Gebiete von Localmessungen unter sich und mit geographischen Längen und Breiten in Bezug zu setzen, sind die Feld- und Landmessungen plötzlich um eine hohe Stufe im wissenschaftlichen Range gestiegen, und allen anderen Messungen überlegen geworden.

Diesen wichtigen Schritt haben zuerst in consequenter Weise die deutschen Südstaaten gethan, sie haben dadurch die ersten Verbindungen zwischen der mathematischen höheren Geodäsie und der niederen Feldmessung hergestellt.

Ein bayerischer Geodät aus dem Anfang unseres Jahrhunderts, Soldner, hat hieraus einen Ruhm erworben, der seinen Namen in inniger Verbindung mit diesen Verhältnissen bis heute erhalten hat, obgleich Soldner die nach ihm benannten rechtwinkligen Coordinaten durchaus nicht ursprünglich selbst erfunden, sondern nach französischen Vorgängen übernommen hat, und obgleich diese Coordinaten durchaus nicht mehr die besten sind. Aber Soldner und sein schwäbischer Nachbar Bohnenberger haben die grosse praktische Bedeutung solcher Coordinaten mit richtigem Blicke erfasst, die mathematische Theorie derselben weiter entwickelt und auf alle praktischen Fälle angewendet, und die Sache so ins einzelne ausgearbeitet, dass die süddeutschen Vermessungen sich schon früh einer Klarheit und Ordnung erfreuten, welche man damals anderwärts noch nicht kannte.

Bohnenberger's Veröffentlichung hierüber vom Jahre 1826 hat auf weite Kreise aufklärend und anregend gewirkt.

Baden, welches anfänglich nur ebene Coordinaten gehabt hatte und auch Hessen haben sich dem Bayerisch-Württemb. Verfahren angeschlossen.

Es sind auch zwei Länder zu nennen, welche ebenfalls schon in den ersten Jahrzehnten des Jahrhunderts solche oder ähnliche Coordinaten hatten, nämlich die preussischen Rheinlande und Oldenburg, aber es sind keine Literaturnachweise dafür vorhanden, und in den

Rheinlanden wurde das Princip der einheitlichen Coordinaten durch Einführung von Localsystemen wieder gestört, und musste 1879 wieder neu eingeführt werden.

Dass die Oldenburger Coordinaten von 1837 dieselben sind, wie die gleichzeitigen und früheren süddeutschen Coordinaten, davon habe ich mich durch Nachrechnen der gütigst überlassenen Zahlenwerthe überzeugt; ob und welche Mustervorgänge etwa in Oldenburg benützt worden sind, darüber sind keine Nachrichten vorhanden.

In Sachsen sind schon vor der neuen Gradmessungs- und Landesvermessungs-Triangulirung, welche ein Soldner'sches Coordinatensystem eingeführt hat, rechtwinklige, wahrscheinlich ebene Coordinaten in mancher Art benützt worden.

Auch in Preussen mit Ausnahme der Rheinlande sind vor der Neuregulirung von 1879, soweit die Nachrichten reichen, nur kleine ebene Coordinatensysteme benützt worden.

Dagegen ist von 1820—1840 in Hannover eine wesentliche Verbesserung und Verfeinerung auf diesem Gebiete geliefert worden durch die conformen Coordinaten von Gauss, der sein ganzes Land hiernach berechnet hat.

Auch hat ein Schüler von Gauss, der Mecklenburger Paschen, dieses Princip in anderer Form auch in Mecklenburg zur Anwendung gebracht, wo es zur Zeit als einziges derartiges System noch besteht.

Es ist nämlich ein eigenthümliches Schicksal, dass das Coordinatenwerk des grossen Gauss von diesem selbst nicht mehr abgeschlossen und veröffentlicht, sondern erst 1866 von Schreiber und Wittstein der Gefahr des Vergessens und Verlorengehens entrissen wurde und dass es auch nach dieser Veröffentlichung nicht genügend gewürdigt worden ist.

So kam es, dass die geodätische Erbschaft in Hannover nicht weiter verwerthet wurde, und dass in Preussen 1879 das ältere süddeutsche (Soldner'sche) Princip in 40 Katastersystemen eingeführt worden ist, während die Landesaufnahme seit 1875 ein allgemeines conformes System über ganz Preussen gelegt hat.

Im Ganzen haben wir in Deutschland heute etwa 50 Coordinatensysteme als Ergebniss einer hundertjährigen politisch und geodätisch ungleichen Entwicklung, während, rein mathematisch betrachtet, etwa 10 Systeme ausreichen würden.

Noch manches könnte zur Entwicklungsgeschichte der Messungs- und Rechnungsmethoden in den einzelnen Staaten und zur Vergleichung ihrer Beiträge zum Ganzen gesagt werden, aber die gerechte Würdigung aller Vorzüge und Mängel wäre wohl unmöglich.

Nach allem aber ist soviel sicher, dass in unserem Gesamt-Vaterlande es nur noch einer kritisch ordnenden Hand bedarf, um nach der Regel „Prüfet Alles und das Beste behaltet“, aus den zerstreuten Landesvermessungen ein Ideal herauszuschälen, das als theure Errungen-

schaft des 19. Jahrhunderts ins nächste, 20. Jahrhundert hinübergebracht werden muss. Wir wollen am Schlusse hierauf zurückkommen, inzwischen aber noch verschiedene Seiten unseres Gegenstandes besonders betrachten:

Die sociale und wissenschaftliche Stellung der Landmesser.

Ebenso verschieden wie die Berufsarten und Stände, aus denen die ersten Landmesser hervorgegangen sind, waren auch die Stellungen der Landmesser selbst in der menschlichen Gesellschaft. Der frühere Offizier, der ehemalige Astronom blieb angesehen, wenn er das Feldgeschütz oder das Passageninstrument mit dem Messtisch oder mit dem Feldtheodolit vertauschte, aber die von unten herauf gekommenen Landmesser im eigentlichen Sinne wurden jahrzehntelang scheinbar angesehen auch bei den besten Leistungen, und merkwürdig, gerade unsere Berufsvettern, die Bauingenieure wollten durchaus uns nicht als Amtsbrüder gelten lassen.

Manches wurde allerdings behördlicherseits gefehlt. Es gab Zeiten, als man rasch Personal in grosser Zahl brauchte, da wurden gewesene Messgehülfen und noch weniger geeignete Personen zu Feldmessern gemacht, nur um rasch Arbeiten fertig zu bringen, welche dann schliesslich doch nicht von Bestand sein konnten.

Auch den wirklich berufsmässig vorgebildeten Leuten fehlte es vielfach an den nöthigsten Kenntnissen. Die einfache Volksschule war oft die Pflanzstätte der Feldmesser, und wenn dazu der Pythagoräische Lehrsatz und die Flächenberechnungssätze kamen, so war in der Mess-tisch-Bussolen- und Kettenzeit das mathematische Wissen des Feldmessers mancher Orten erschöpft. Und so kam es auch, dass mancher im Verwaltungsdienst heraufgewachsene Beamte höhere geodätische Entscheidungen getroffen hat, der nie in seinem Leben sich mit $\frac{dy}{dx}$ gequält hatte. Mancher deutsche Staat hat hohe und höchste Mathematik auf Lehrstühlen seiner Universitäten und anderer Hochschulen jahrzehntelang vortragen lassen, ohne für die allernächste Anwendung derselben, nämlich Anwendung auf Landmessung, welche doch die Mutter aller Mathematik ist, Sorge zu tragen. Landmessung war ein Stiefkind im Staate.

Diese Zeiten sind hinter uns; in allen deutschen Staaten wird unser Fach mit seinen mathematischen und physikalischen Grundlagen jetzt ebenso gründlich gelehrt und geprüft wie Baukunde, Maschinenbau u. s. w.

Und doch fehlt hier noch eines: Man hat Landmessungsschulen in vielen Staaten vortrefflich ausgerüstet, der einen oder anderen Anstalt zugetheilt, aber diejenigen Schulen, welche in erster Linie als Pflanzstätten unseres Faches berufen sind, sind noch mannigfach umgangen, das sind die technischen Hochschulen! Erst wenn der Landmesser mit Bauingenieuren, Maschineningenieuren u. s. w. sich auf der Schule verbrüderet, wenn er nach Vorbildung und Anstellungsbedingungen ein für allemal den Bauingenieuren gleichgestellt sein wird

und gleiche Anwartschaft auf die höchsten Stellen seines Faches haben wird, dann erst wird unser langer Ausbildungskampf sein Ziel erreicht haben.

Amtsthätigkeit und freie Wissenschaft.

Ohne amtlichen Auftrag ist praktisches Landmessen in diesem Jahrhundert nicht mehr möglich. Im vorigen Jahrhundert hat Bohnenberger eine trigonometrische Karte von Württemberg privatim gemessen und buchhändlerisch bezahlt zu machen gesucht, — das ist jetzt ausgeschlossen, und ohne amtliche Bestellung, sei es als Lebensberuf, sei es als Nebenamt, kann Niemand mehr ein wirklicher Geodät werden. Trotzdem geht geodätische Wissenschaft, namentlich in Verbindung mit Lehrthätigkeit, auch neben der Praxis noch her, und sie hat wenigstens die deductiven Theile, Fehlertheorie, Coordinatensysteme, geodätische Linie u. s. w. für sich, welche die Praktiker gern den Professoren überlassen.

Das Zusammenwirken — und manchmal auch das Entgegenwirken zwischen den Vertretern der Praxis und der Theorie, erinnert lebhaft auch an das politische Leben, und ich möchte dazu zwei Stellen aus Treitschkes deutscher Geschichte des 19. Jahrhunderts citiren (V. Theil S. 229): Der Minister der auswärtigen Angelegenheiten, Eichhorn, wurde 1840 Cultminister; er trat aus einem Amte das von allen seinen Untergebenen unbedingten Gehorsam fordern muss, plötzlich hinüber zu der Leitung des geistigen Lebens, das seinen eigenen Gesetzen folgt und vom Staate nur mit schonender Hand gefördert werden kann.

Was hier sich als Gegensatz zeigte, besteht auch bei uns, unbedingter Gehorsam bis zum letzten Formalitäten-Punkte einerseits und Freiheit der wissenschaftlichen Forschung andererseits, das sind Gegensätze, die beide in ihrer Art ihre bestimmte Berechtigung haben.

Ein anderes Analogon giebt ein Gerichtsurtheil von 1843 (Treitschke V. Band S. 207) über einen bekannten Königsberger Volksmann der ein freies Wort der Kritik gewagt hatte. Das Tribunal erklärte, mit der Ehrfurcht vor dem Könige sei freimüthiger Tadel der bestehenden Einrichtungen wohl vereinbar.

Dieses Wort gilt auch für eine fachwissenschaftliche Vereinigung wie die unsrige, welche freie Kritik zu einem ihrer Lebenselemente zählen muss. —

Vertheilung der Vermessungen unter verschiedenen Behörden.

Je kleiner ein Staat ist, desto besser kann das Zusammenwirken der verschiedenen geodätischen Factoren sich gestalten, z. B. die zwei südwestdeutschen Staaten, welche beide jeder in seiner Art Muster-giltiges hervorgebracht haben, sind hierbei durch die Uebersichtlichkeit aller amtlichen Verhältnisse wesentlich unterstützt worden, während im

Grossstaat, in welchem 5 Ministerien sich in die geodätische Aufgabe theilen, nothwendig Reibungen entstehen müssen, durch welche mancher Bruchtheil der Kräfte lahmgelegt wird. Je mehr amtliche „Ressorts“ in Anspruch genommen werden müssen, desto weniger kann das rein wissenschaftliche Element zur Geltung kommen, und die Vertheilung der geodätischen Befugnisse wird durch Nebenumstände verschoben.

Als willkürlich herausgegriffenes Beispiel hierfür wollen wir die verschiedenen preussischen Messungen und Berechnungen der Landesaufnahme und des Katasters betrachten. Dabei wird kein Süddeutscher begreifen, warum z. B. die Punkte III. Ordnung zweierlei Coordinaten haben. Gewöhnlich wird auf diese Frage die Antwort gegeben, dass die Grösse des Landes im Vergleich mit den Mittel- und Kleinstaaten dieses bedinge und verlange; allein diese Antwort ist nur mittelbar richtig, denn nicht die Grösse des Landes nach Quadratmeilen ist der Grund für jene Zweiheit, sondern die politische Grösse und die dadurch bedingte Unabhängigkeit der Ressorts, und wenn die betreffenden beiden Aufnahmen in einer Hand wären, so würde trotz der Grösse des Landes eine Form gefunden werden, dass in II. — III. Ordnung nur einheitliche Coordinaten und entsprechende gleiche sonstige Behandlung bestände; und eine Menge von Doppelarbeiten dieser und ähnlicher Art könnte erspart werden.

Die Vertheilung der geodätischen Befugnisse im Staate hat Aehnlichkeit mit der Vertheilung der politischen Gewalten, beides wurzelt in Jahrhunderte langen Entwicklungen, persönlichen Verdiensten auf der einen und anderen Seite und was heute als beste Functionsvertheilung erscheint, das ist nicht ausschlaggebend neben dem was in Jahrzehnten und in Menschenaltern geschichtlich geworden ist.

Kosten der Vermessungen.

Die hohe Bedeutung der Vermessungsarbeiten im Staatsorganismus wird am deutlichsten veranschaulicht durch den Kostenaufwand, der zwar nicht genau bekannt ist, aber doch genügend genau geschätzt werden kann.

Von Preussen wissen wir z. B., dass allein das jährliche Budget der Landesaufnahme über eine Million beträgt (Gäde, Zeitschr. f. Verm. 1885, S. 242), ferner dass die Erhaltung und Fortführung des Katasters jährlich mehrere Millionen Mark beansprucht, dass jährlich 200 000 Mk. allein für Erneuerung der Karten und Bücher aufgewendet werden (Zeitschr. f. Verm. 1895, S. 509). Am genauesten hat ein College aus Württemberg die jährlichen Vermessungskosten seines Landes ermittelt, nämlich jährlich rund eine Million Mark bei 73 Millionen Gesamtaufwand (Steiff, Zeitschr. f. Verm. 1896, S. 267—269).

Dieses mag genügen zu einer summarischen Schätzung für das deutsche Reich. Württemberg hat 19500 qkm und 2 Millionen Ein-

wohner, das deutsche Reich hat 540 000 qkm und rund 50 Millionen Einwohner. Rechnet man proportional der Fläche, so kommen 28 Millionen Mark und proportional der Einwohnerzahl 25 Millionen Mark für unser grosses Gesamtvaterland heraus.

Meine Herren! 25 Millionen Mark schaffen wir jährlich dem Staat an Werthen — oder 25 Millionen kosten wir den Staat! — wie man es auffassen will.

Nach einer von dem Landmesser Emelius in Cassel mit grossem Fleisse hergestellten Statistik hat das deutsche Reich im Ganzen rund 4000 Vermessungsbeamte oder 1 auf 12 500 Einwohner. Schätzt man die Kosten für einen Beamten an Gehalt und Pensionen einschliesslich Gehülfen, Reisen, Instrumente, Bureaus u. s. w. auf 6000 Mark, so bekommt man 24 Millionen oder wieder nahe das Vorige.

Rechnen wir also rund die stattliche Summe von jährlich 25 Millionen, so lässt sich dazu eine Ueberlegung machen: Wenn durch bessere Gesamtorganisation aller Messungen, Vermeidung von Doppelmessungen, Einführung besserer Methoden u. s. w. auch nur 40/0 gespart würden und das scheint mir zweifellos, dann hätte man 1 Million frei zur Schaffung solcher staatlicher Einrichtungen, welche aus dem jetzt mehr oder weniger zersplitterten Werke ein mehr einheitlich gegliedertes und organisirtes Einheitswerk hervorgehen liessen.

Zusammenfassung der Vermessungen.

Damit sind wir auch wieder an dem schon früher berührten Punkte angelangt, Zusammenfassung der deutschen Landesvermessung in ein Ganzes mit Ausscheidung des Mangelhaften und Hervorheben des Guten.

Schon vor etwa 40 Jahren hat der wissenschaftlich unsterblich gewordene General Baeyer den Gedanken einer Centralisation der preussischen Vermessungen gefasst und mit allen Mitteln seines energischen Willens verfochten, in der Form, dass er eine preussische Einheitskarte schaffen wollte, welche alle künftigen Messungen entbehrlich machen sollte.

In dieser Sache hat der Urheber des Gedankens keinen Erfolg errungen, aber der von ihm ausgesprochene Grundgedanke lebt in der heutigen Generation von Landmessern noch fort und wird bei jeder sich bietenden Gelegenheit den Versuch machen, sich in Thaten umzusetzen.

Unser Verein hat schon in seinen ersten Jahren die Erkenntniss zu Tage gefördert, dass in der staatlichen Organisation der Vermessungen „viele nicht ist wie es sein sollte“, und unsere 6. Hauptversammlung 1877 in Frankfurt hat die Kühnheit gehabt, die Gesamtorganisation des Vermessungswesens im Staate zum Gegenstande einer Berathung zu machen (Zeitschrift für Vermessungsw. 1877, S. 600). Aber damit ist der Verein viel zu weit gegangen, und hat auch mit seinen Vorschlägen nicht den mindesten Erfolg gehabt. Staatliche Einrichtungen können nicht von aussen reorganisirt werden, und die freie wissenschaftliche

Vereinigung von Fachmännern kann nur auf ganz mittelbarem Wege ihre Anschauungen zur staatlichen Geltung bringen (und wird von directen Gesetzesvorschlägen sich besser fern zu halten haben).

Am Ende des vorigen Jahres 1895 entstand ein Gerücht von der Schaffung eines deutschen Reichs-Erdmessungs-Amtes, in welchem vielleicht auch die Land- und Feldmessung einen Platz gefunden haben würde, aber diese Sache ist wieder untergetaucht, und wenn sie auch später sicher kommen wird, ist es doch fraglich, ob wir sie noch erleben werden.

Aber sollen wir deshalb müssig bleiben? Nein wir sollen selbst Hand anlegen auf allen den Gebieten, welche uns freigegeben sind, und hier hat unser Verein auch schon Erhebliches geleistet. Die Zusammenfassung der in Theorie und Praxis wirkenden Kräfte unseres Faches ist das Ziel unserer wissenschaftlichen Vereinigung von Anfang an gewesen und ist es noch. Zahlreiche Fragen sind von uns aufgestellt und gelöst worden; die erste betraf die wissenschaftliche Ausbildung, über welche im vorigen Jahre ein Redner gesagt hat, dass der Erlass der neuen Prüfungsvorschriften im Preussischen Staate das Werk unseres Vereins ist (Walraff, Zeitschr. f. Verm. 1895, S. 498), der Anstoss dazu wurde vor 23 Jahren auf unserer Nürnberger Versammlung gegeben, und als wir damals 1873 in Nürnberg ein Wettmessen mit Latten und Ketten u. s. w. veranstalteten, sahen viele Norddeutsche zum ersten Male unsere schwäbischen Messlatten und die Schwaben sahen zum ersten Mal eine preussische Kette. Das ist nur eine Kleinigkeit, aber es ist als kleines Beispiel bezeichnend für die Wirksamkeit unseres Vereins in der Austauschung und Klärung der Ansichten.

Auch in der wichtigen Frage der Anwendung theoretischer Ausgleichungen und Fehlergesetze auf unsere Feld- und Landmessung hat unser Verein und seine Zeitschrift durch jahrelang fortgesetzte Erörterungen aufklärend, gewirkt und wenn dieses noch vor wenigen Jahrzehnten von den Praktikern abfällig beurtheilt und dann jahrelang umstrittene Thema heute als ziemlich zu Gunsten der Theoretiker erledigt betrachtet werden kann, so hat unser Verein und seine Zeitschrift dabei redlich mitgewirkt.

Ebenso war es bei einer in jünster Zeit aus Veranlassung eines Specialfalles aufgeworfenen Frage nach den Vorzügen oder Nachtheilen des einen oder anderen Coordinatensystems. Unsere Zeitschrift hat hierzu so viele praktische Urtheile und theoretische Entwicklungen unabhängiger Sachverständiger zusammengebracht, dass diese noch vor kurzem streitige Frage viel reiner und schärfer zum Austrag gebracht wurde, als wenn z. B. eine Staatsbehörde ihre unterstellten Beamten zu amtlichen Gutachten aufgefordert hätte.

In vielen solchen grossen und kleinen Fragen ist unser Verein, seine Zeitschrift und damit zusammenhängende Schriften mit Erfolg thätig gewesen, so dass wir auch in der Zukunft hoffen dürfen, an entscheidenden Stellen gehört zu werden.

Wenn wir fest an der Wissenschaft halten, welche unabhängig von äusseren Rücksichten den richtigen Weg nach dem geodätischen Pole weist, ebenso wie die Magnetnadel nach dem magnetischen Pole, so wird der Erfolg nicht ausbleiben.

Unsere noch vor wenigen Jahrzehnten als Aschenbrödel unter den technischen Berufsarten geltende Feld- und Landmessung wissenschaftlich auszugestalten, und zur vollen Anerkennung ihrer staatlichen Bedeutung zu bringen, das ist unser Ziel, das wir erreichen werden, wenn wir den Spruch des Dichters Trojan beherzigen:

Ist deine Sache recht und gut,
Kannst du sie getrost dem Himmel überlassen,
Doch wisse, dass auch der nichts für dich thut,
Wenn du versäumst zur rechten Zeit mit anzufassen.

Ueber die nothwendige Beschaffenheit von Plänen, die als Beweismittel zur Entscheidung von Grenzstreitigkeiten dienen sollen;

Vortrag gehalten auf der 20. Hauptversammlung des D. G.-V. zu Dresden;
vom Geheimen Regierungsrath Prof. Dr. Nagel.

Hochgeehrte Versammlung!

Mein Thema passt heute sehr wenig zu der festlichen Stimmung, in die uns die geehrten Vorredner durch ihre interessanten Vorträge versetzt haben. Es wäre angemessener gewesen, Ihnen diese meine Erfahrungen, die ich als verpflichteter Sachverständiger in geodätischen Angelegenheiten beim Gericht in längerer Zeit zu sammeln Gelegenheit gehabt habe, am zweiten Sitzungstage mitzutheilen. Mein Vortrag musste aber aus äusseren Gründen auf den ersten Tag vorgeschoben werden, und so sehe ich mich genöthigt, die Herren zunächst um gütige Entschuldigung zu bitten, wenn ich Sie aus der Feststimmung in das alltägliche Leben, gleichsam aus der Poesie in die nüchterne Prosa zurückführe.

Meine Herren, Sie werden denken und vielleicht auch nicht mit Unrecht sagen: Das gewählte Thema bietet nichts Neues und ist in Wort und Schrift schon mannigfach in unserem Vereine, wenn auch unter anderem Titel, behandelt worden. Bereits im Jahre 1873 hat unser Herr Steuerrath Steppes in der zweiten Hauptversammlung zu Nürnberg die rationelle Vermessung durch Naturmaasse zur Sprache gebracht und in der 6. Hauptversammlung des Vereins zu Frankfurt a. M. im Jahre 1877 einen ausführlichen Vortrag über die Verbindung des Katasters mit dem Grundbuchamte, über die Fortsetzung des Vermessungswerks und über Behördenorganisation im einzelnen gehalten, worauf im

Jahre 1878 der rheinisch-westfälische Zweigverein eine Denkschrift ausgearbeitet und der 7. Hauptversammlung in Weimar zur Besprechung und Erwägung vorgelegt hat, welche „die Sicherung des Grundeigenthums durch allgemeine Vermarkung und beweiskräftige Grundkarten“ sehr eingehend behandelt und welche die gesetzlichen Bestimmungen einzelner deutscher Staaten zur Sicherung des Grund und Bodens aufzählt. Diese Denkschrift will die Unverletzlichkeit der Grundstücke hauptsächlich durch dauernde Beaufsichtigung, Erneuerung und Ergänzung der Grenzzeichen sichern, was selbstverständlich nur in Verbindung mit einer dem Grundbuche beizugebenden allgemeinen Grundkarte, welche dem Grundbuche als Unterlage dient, möglich sein dürfte. Die Denkschrift sagt daher wörtlich: „Auch die beste Beaufsichtigung kann nicht verhindern, dass Grenzzeichen durch Zufall oder Willkür, durch Absicht oder Fahrlässigkeit, endlich durch den Zahn der Zeit beschädigt werden oder verloren gehen. Sobald dieser Fall eintritt, ist die Erneuerung nothwendig geworden und das zuverlässigste, ja das einzig zuverlässige Mittel ist eine beweiskräftige Grundkarte, in welcher die Orte der Grenzzeichen durch Zahlen fixirt sind.“

Ferner erwähnt die Denkschrift: „Die Kosten der Herstellung einer allgemeinen Grundkarte würden aber so erheblich sein, dass für lange darauf verzichtet werden müsste, wenn es nicht möglich wäre, bestehende Einrichtungen zu diesem Zwecke zu benutzen. Solche Einrichtungen sind aber gegeben in dem Grundsteuer-Kataster.“

Die Denkschrift, wie Herr Steppes kommen also zu der Ansicht, die ich bereits im Jahre 1876 in der Schrift: „Die Vermessung im Königreiche Sachsen“ ausgesprochen, dass eine Landesvermessung nicht bloss für das Grundsteuer-Kataster, welches ja meist nur die Flächeninhalte und eine Uebersicht der gegenseitigen Lage der Parzellen braucht, sondern so ausgeführt werden möge, dass sie allen staatswirtschaftlichen Zwecken gleichmässig dient. Das wird aber nur dann der Fall sein können, wenn, wie die erwähnte Denkschrift sagt, die gegenseitige Lage der Punkte durch in der Natur gemessene Maasse bestimmt ist, also durch Maasse, die entweder in der Karte eingeschrieben oder in einer im Archiv niederzulegenden Handzeichnung eingetragen sind. Eine solche Grundkarte und die gehörige Beaufsichtigung und Erneuerung der Grenzzeichen würde zur Minderung der Grenzstreitigkeiten beitragen und wo selbige auftreten, würde jeder dazu berufene Sachverständige im Stande sein, sein Gutachten vollständig sicher und in kürzester Zeit abzugeben. Endlich darf ich nicht zu erwähnen unterlassen, die Berathung der Sombart'schen Denkschrift durch unsern Verein in der 9. Hauptversammlung zu Cassel im Jahre 1880, welche Berathung in der gefassten Resolution unter II c eine solche Aufnahmemethode

empfehlte, welche das ganze Resultat in Zahlen liefert und unter IV eine möglichst innige Verbindung der Kataster- mit den Grundbuchverwaltungen dringend wünschenswerth erachtet.

Nun, meine Herren, es geht aus diesen Aufführungen zur Genüge hervor, dass unser Verein dem Ideal einer rationellen Vermessung, dem Vorbild rationell hergestellter Pläne stets nachgestrebt hat. Leider ist keine Aussicht vorhanden, dass sich dieses Ideal alsbald in meinem engeren Vaterlande verwirklichen sollte.

Es war daher auch nicht meine Absicht, meine geehrten Herren, über die Beschaffenheit dieser Pläne mich besonders auszusprechen, sie sind ja da, wo bereits rationelle Vermessungen ausgeführt sind und ausgeführt werden — neuere Landesvermessungen und Stadtvermessungen — in vorzüglichster Güte vorhanden. Meine Absicht geht vielmehr dahin, solche Pläne in das Auge zu fassen, welche nicht nach Naturmaassen construirt sind und für welche auch derartige Maasse nicht vorhanden sind. Diese Pläne müssen nicht allein ganz correct und sauber gezeichnet sein, sondern auch ein Quadratnetz enthalten, welches mit grosser Sorgfalt aufgetragen und mit feinen Tuschlinien gezeichnet ist, um mit Hilfe desselben für Entscheidungen bei Grenzstreitigkeiten die nöthigen Dimensionen und Flächeninhalte von dem Plane mit der erforderlichen Genauigkeit ermitteln zu können. Die Quadrate dieses Netzes würden Seitenlängen von 2 bis 10 cm zu erhalten haben, in welchem Falle dieselben den Maassstab auf dem Plane vertreten.

Es ist nämlich eine durchaus falsche Meinung, dass man den gewöhnlich an dem oberen oder unteren Rand des Papiers, auf dem der Plan sich befindet, gezeichneten Maassstab zur genauen Ermittlung von Dimensionen auf dem Plane benutzen könne, von der Ansicht ausgehend, dass bei der Aenderung des Papiers der Maassstab sich in demselben Verhältniss ändere, wie die in verschiedenen Richtungen liegenden Maasse des Plans. Erfahrungsgemäss geht das Papier mit der Zeit, und namentlich bei dem etwaigen Abspannen vom Reissbrett, an den Rändern, wo gewöhnlich der Maassstab sich befindet, mehr ein, als in der Mitte des Blatts, ja, der Eingang eines rechteckigen Blatts ist in diagonaler Richtung ein ganz anderer, als in der Richtung zu den Blattgrenzen. Daher ist von einem Plane, welcher bloss mit Maassstab versehen ist, das Abnehmen von sogenannten genauen Maassen ohne besondere Vorkehrungen geradezu als unmöglich und unzulässig zu betrachten.

Aber selbst, wenn ein solcher Plan mit einem Quadratnetz versehen ist, kann man noch nicht darauf rechnen, die Abmessungen mit ausreichender Genauigkeit zu erhalten. Die Genauigkeit hängt von der Verjüngung (dem Maassstabe) des Plans und von der Schärfe des Auges ab.

Für jedes Auge giebt es eine Entfernung oder eine Grenze des Seh winkels, bei welcher demselben ein gegebener Punkt verschwindet. Berücksichtigen wir daher, dass ein normales Auge mit einer deutlichen

Schweite zwischen 21 und 25 cm ausgestattet, bei guter Beleuchtung des Gegenstandes einen kleinsten Sehwinkel von etwa $50''$ besitzt, so werden von einer Reihe auf weissem Papier gezeichneter schwarzer Kreisflächen mit abnehmenden Durchmessern diejenigen mit kleineren Durchmessern als 0,053 u. 0,063 mm dem Auge verschwinden. Diese mit der deutlichen Schweite $e = 210$ und 250 mm und dem kleinsten Sehwinkel $\sigma = 50''$ nach der Formel $d = 2 e \operatorname{tg} \frac{1}{2} \sigma$ berechneten Werthe stimmen nahezu mit den Harting'schen Versuchen, welche derselbe wegen Ermittlung der Entfernungen beim Verschwinden von Kugeln mit gegebenen Durchmessern bei durchfallendem Lichte anstellte, überein. Wir werden daher auch nicht im Stande sein, mit freiem Auge an einen solchen Punkt auf dem Papiere ein Lineal, einen Maassstab anzulegen oder eine Zirkelspitze auf demselben einzustellen mit einer grösseren Genauigkeit als bis auf etwa 0,05 mm. Wenn wir nun ein Maass von einem Grundrisse abnehmen, so enthält dasselbe zwei Endpunkte, daher kann schon wegen der nicht ausreichenden Schärfe der Augen, dasselbe nicht genauer gefasst werden, als bis auf $2 \times 0,05 = 0,1$ mm. Das würde ungefähr die Genauigkeit sein, bis zu welcher höchstens die Abnahme eines Maasses mit dem Longimeter, einem eingetheilten Längenmaassstabe, an welchem sich ein Schieber oder Dreieck mit Nonius verschiebt, unter den günstigsten Umständen mit freiem Auge getrieben werden kann. In der Praxis stellt sich aber diese Maassabnahme noch viel ungünstiger dar, da hier noch andere Fehlerquellen auftreten, wozu z. B. unter Anderm der Fehler im Ablesen mit dem Nonius gehört. Werden die Maasse mit dem Zirkel gespannt und von einem Maassstabe abgelesen, so tritt zu obigen Fehlern insbesondere die Unsicherheit der Einführung der Zirkelspitzen auf die Endpunkte der Linie, wobei auch wieder berücksichtigt werden muss, ob diese Zirkelspitzen unter sich parallel sind, also einem Stangenzirkel angehören, oder ob sie, wie beim Handzirkel, schief in das Papier an den Endpunkten der Linie eingeführt werden, sowie die Ablesung des Maasses am Maassstabe. Bei Anwendung des Anlegemaassstabes haben wir es aber mit der Schätzung der Intervallen zwischen den Theilpunkten zu thun. Kann das Maass nicht mit einer Zirkelspannung gefasst werden, so wird die Unsicherheit auch noch von der Länge des Maasses beeinflusst, während bei Maassen, die mit einer Spannung gefasst werden können, die Unsicherheit nahe als constant betrachtet werden kann. Wenn man alle diese Einflüsse berücksichtigt, so kann man wohl sagen, dass im günstigsten Falle ein Maass von dem Grundrisse nur mit einer Unsicherheit von 0,2 mm, also höchstens auf 0,2 mm genau mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln bestimmt werden kann.

Darnach lässt sich nun beurtheilen, welche Verjüngung, die ich mit $\frac{1}{N}$ bezeichnen will, ein Plan haben muss, um auf demselben noch

a verj. Meter, welche 0,2 mm messen würden, erkennen, oder unterscheiden zu können. Da aus dieser Bedingung die Gleichungen

$$N \text{ verj. Meter} = 1000 \text{ mm und } a \text{ verj. Meter} = 0,2 \text{ mm}$$

sich ergeben, so folgt daraus, $N = \frac{1000 \cdot a}{0,2} = 5000 \cdot a$.

Sollen also auf dem Plane noch unterschieden oder bestimmt werden können:

$a = 1 \text{ cm} = 0,01$	verj. m, so müsste betragen	$N = 50$,	also die Verj. =	$\frac{1}{50}$;
$a = 2 \text{ cm} = 0,02$	" " " "	" $N = 100$,	" " " "	$= \frac{1}{100}$;
$a = 4 \text{ cm} = 0,04$	" " " "	" $N = 200$,	" " " "	$= \frac{1}{200}$;
$a = 10 \text{ cm} = 0,1$	" " " "	" $N = 500$,	" " " "	$= \frac{1}{500}$;
$a = 20 \text{ cm} = 0,2$	" " " "	" $N = 1000$,	" " " "	$= \frac{1}{1000}$;

u. s. w.

Nach den Grössen a , welche streng genommen nur zur Beurtheilung der Unsicherheit dienen, mit welcher Dimensionen vom Plane abgenommen werden können, lässt sich nun einigermaassen der Genauigkeitsgrad der mittels des Plans bestimmten Dimensionen beurtheilen. Auf einem Plane, z. B. in $\frac{1}{200}$ Verj. kann, wie bemerkt, ein Feldmesser die Dimensionen nur mit einer Unsicherheit von 4 cm, oder, wie man sagt, auf 4 cm genau bestimmen. Dabei wird vorausgesetzt, dass der Plan selbst genau und in correcter Zeichnung ausgeführt ist. Zur Correctheit des Plans gehört aber, dass die einzelnen in demselben dargestellten Punkte durch feine, regelmässig runde Nadelstiche dargestellt sind. Denn je grösser der Nadelstich und je unregelmässiger derselbe ist, desto ungenauer die Maassermittlung. Die Unsicherheit kann im positiven, aber auch im negativen Sinne wirken. Bildet z. B. ein Grenzweg von 75 m Länge in einer Karte von $\frac{1}{200}$ Verj. das Streitobject und wird der Flächeninhalt dieses Objects von zwei Geometern bestimmt, so kann der eine diesen Flächeninhalt um $75 \times 0,04 = 3 \text{ qm}$ zu gross, der andere denselben um eben so viel zu klein finden, ohne dass Einem oder dem Anderen der Vorwurf der Ungenauigkeit gemacht werden kann. Die Differenz der beiden Resultate würde dann $2 \times 3 = 6 \text{ qm}$ betragen, innerhalb welcher die Wahrheit zu suchen sein dürfte. Hat nun der qm Grund und Boden einen Werth von 100 Mk., so würde diese Unsicherheit in der Bestimmung der streitigen Fläche einen Werth von 600 Mk. haben.

In Sachsen dienen nicht selten Menselblätter der Landesvermessung, welche bekanntlich nur zu Zwecken der Grundsteuerveranlagung ausgeführt worden ist, als Beweismittel bei Grenzstreitigkeiten. Wie mir in einzelnen Fällen bekannt geworden ist, wiesen die Gerichte bald nach Beendigung der Landesvermessung diese Beweismittel zurück, weil die Landesvermessung nicht für derartige Zwecke ausgeführt worden sei. Später ist man nicht mehr so bedenklich gewesen und hat, wohl hauptsächlich nach der Umbildung und Neuordnung des Grund- und Hypothekenbuchwesens sogenannte Menselblatteeopien als Unterlagen zur Entscheidung von Grenzstreitigkeiten zugelassen. Ich bin der Meinung, dass

man heute noch dieselben nicht zulassen sollte, namentlich da, wo der Grund und Boden einen hohen Werth hat. Diese Menselblätter sind entweder in $\frac{1}{1820}$ oder $\frac{1}{2730}$ oder $\frac{1}{2000}$ Verj. aufgenommen. Die von denselben abgenommenen Dimensionen würden nach den vorigen Ausführungen also einer Unsicherheit von $a = \frac{N}{5000}$, also der Reihe nach den angeführten Verj. entsprechend 36, 50, 40 cm unterworfen sein, vorausgesetzt, dass das Menselblatt genau genannt werden kann. Copien von Plänen sind aber, wie Sie, meine Herren, in Folge Ihrer Erfahrungen am besten beurtheilen werden, viel ungenauer als die Originale, daher die Abnahme der Dimensionen von denselben auch noch viel unsicherer, als obige Abweichungen anzeigen. Nun habe ich aber in meiner Schrift „Die Vermessungen im Königreiche Sachsen“ nachgewiesen, dass wegen des Zwecks der blossen Inhaltsbestimmung der Parzellen anfangs bei der Landesvermessung reine Kettenmessung und nur ausnahmsweise sowie später Messtischmessung angeordnet war, dass für den Zweck der Einführung eines neuen Grundsteuersystems die bei der Vermessung erlangte Genauigkeit ausreichte, was auch documentirt ist in dem § 19 des Gesetzes vom 9. September 1843, die Einführung eines neuen Grundsteuersystems betreff., in welchem es heisst: „Beruht der Irrthum in der Vermessung, so ist derselbe jedoch nur dann zu berücksichtigen, wenn die Differenz 3 0/0 überschreitet“. Selbstverständlich reicht aber diese Genauigkeit für die Entscheidung über Mein und Dein nicht aus, weshalb von der Hinausgabe von Menselblattcopien zur Entscheidung von Grenzstreitigkeiten ganz abgesehen werden sollte.

Bei meinen Begutachtungen habe ich mich dem Gericht gegenüber stets für verpflichtet gehalten, in diesem Sinne vorzugehen, die mir vorgelegten Unterlagen streng zu kritisiren, sie nach dem Befund und mit Rücksicht auf den beanspruchten Genauigkeitsgrad zurückzuweisen, oder sie zur Abgabe des Gutachtens zu benützen, soweit diese Unterlagen aber in Menselblattcopien von der Landesvermessung bestanden, meine auf Erfahrung beruhende Ansicht über die Unvollkommenheiten der Originale derselben ganz unverhohlen auszusprechen und die Copien zu verwerfen. Zu bedauern ist, dass sich immer noch Sachverständige bereit finden, auf Grund von Menselblattcopien zur Entscheidung von Grenzstreitigkeiten und nicht selten der subtilsten Art, beitragen zu wollen, obgleich sie wissen müssen, dass die Landesvermessung für derartige Zwecke nicht ausgeführt ist.

Aber nicht allein Copien der Landesmenseblätter, sondern auch andere zu irgend welchem Zweck angefertigte, namentlich ältere Pläne werden zur Entscheidung von Grenzstreitigkeiten von Seiten der Parteien dem Gerichte übergeben. Mir ist ein Fall bekannt, dass bei einer Grenzstreitigkeit der Kläger als Beweismittel einen alten etwas brüchigen Plan aus der Tasche brachte mit dem Bemerkten, das dieser Plan den

Grenzzug, der in der Natur nicht mehr vorhanden, sondern durch einen andern ersetzt sein sollte, richtig enthalten, denn der Plan sei von dem als zuverlässig bekannten, verpflichteten Feldmesser L. angefertigt. Den Namen des letzteren enthielt aber der Plan nicht. In einem Besichtigungstermine fragte nun der Richter die Parteien, ob sie die Richtigkeit des alten Grenzzugs auf dem Plane anerkannten? und der Beklagte, ein in geometrischen Sachen unerfahrener Laie, sprach, da einmal eine Entscheidung getroffen werden müsse und jedenfalls auch im Hinblick darauf, dass der Plan in den Processacten immer nur als von L. herrührend aufgeführt worden sei, diese Anerkennung aus. Hierauf wurde vom Gericht die Ermittlung der streitigen Fläche nach dem Plane einem Sachverständigen übergeben. Letzterer fühlte sich aber verpflichtet, mit dem Feldmesser L. in Verbindung zu treten, um zu erfahren, zu welchem Zwecke und mit welchen Hilfsmitteln der Plan angefertigt worden sei. Dabei ergab es sich, dass der Plan garnicht von L., auch nicht unter seiner Leitung und Aufsicht angefertigt sei. Nun prüfte der Sachverständige den Plan und fand die eine nicht streitige Grenze, welche in der Natur noch als Mauer unzweifelhaft vorhanden war, unrichtig. Als der Sachverständige dem Richter von diesen Ergebnissen Mittheilung machte, wurde er bedeutet, dass er darnach garnicht gefragt worden sei; die Parteien hätten die Grenzlinie auf dem Plane als richtig anerkannt, und daraufhin habe der Sachverständige die Flächenermittlung auszuführen, möge der Grenzzug richtig sein oder nicht, möge den Plan angefertigt haben wer wolle. Daraufhin ist nach erfolgter Flächenermittlung das Urtheil zu Ungunsten des Beklagten erfolgt. Der letztere hat Berufung eingelegt und hervorgehoben, dass er seine Anerkennung des Plans nur unter der Voraussetzung abgegeben habe, dass der Plan wirklich von dem verpfl. Feldmesser L. angefertigt sei. Wie ich jetzt gehört habe, ist der Streit durch Vergleich gehoben. Darnach bleibt zwar die in der Natur vorhandene Grenzlinie ungeändert, der Beklagte hat aber die ungefähr 2000 Mk. betragenden Kosten zu tragen, was er jedenfalls seiner voreiligen Anerkennung des vorgelegten alten Plans zu verdanken hat.

Dieser Fall veranlasste mich, die Ansicht auszusprechen, dass in der Praxis nur mit grösster Vorsicht alten Plänen entgegen getreten werden müsste. Wenn in einem Grenzstreit ein Plan auftaucht, von dem man nicht sicher ist, dass er von einem als zuverlässig bekannten Feldmesser angefertigt ist, so sollte, ehe die Anerkennung des Plans von Seiten der Parteien ausgesprochen wird, stets erst das Urtheil eines Sachverständigen über die Genauigkeit des Plans eingeholt werden, wobei auch die Ermittlung des Zwecks, zu welchem seiner Zeit der Plan gefertigt ist und die Ermittlung der Hilfsmittel bei Anfertigung desselben, eine wesentliche Rolle spielen muss. Insbesondere sollten auf eine derartige sachverständige Beurtheilung auch die Richter hinzuwirken verpflichtet sein.

Meine auf Erfahrung gegründeten Betrachtungen führen mich zu folgendem zusammenfassenden Ergebniss:

- 1) Im Allgemeinen sind Pläne, welche durch eine rationelle Messung entstanden sind und daher zugleich die gegenseitige Lage der Punkte durch Zahlen geben, als Beweismittel bei Grenzstreitigkeiten allen anderen Plänen vorzuziehen.
- 2) Werden jedoch Pläne zugezogen, auf denen die Punkte durch eingeschriebene Naturmaasse nicht festgelegt sind, sondern auf denen die etwa nöthigen Maasse abgegriffen werden müssen, so sollen dieselben
 - a. correct und sauber gezeichnet,
 - b. mit einem Quadratnetz zur Berücksichtigung des Papier-
eingangs bei Längen- und Flächenbestimmungen versehen,
 - c. in einer Verjüngung dargestellt sein, welche dem geforderten Genauigkeitsgrade ausreichend entspricht,
 - d. den Namen des Geometers und des Zeichners, sowie
 - e. die Zeit der Messung und der Anfertigung enthalten.
 - f. In allen zweifelhaften Fällen, namentlich in welchen ein Plan den vorgenannten Anforderungen nicht entspricht, sollten die Parteien bei Grenzstreitigkeiten darauf halten und auch vom Richter darauf hin unterstützt werden, dass der Plan von einem Sachverständigen gehörig geprüft wird, bevor er von den Beteiligten als Grundlage zur Entscheidung über das Streitobject anerkannt wird.

Meine sehr geehrten Herren Fachgenossen, dieses sind meine Ansichten, die ich mir, den sächsischen Verhältnissen entsprechend, durch meine Erfahrungen gebildet habe. Sie werden am besten beurtheilen, in wie weit solche auf anderweite Verhältnisse angewendet werden können. Da vielleicht in anderen Staaten die Verhältnisse viel günstiger liegen, so bitte ich sehr um Entschuldigung, wenn ich Sie mit meinen Erörterungen gelangweilt habe.

Bericht über die am 5. Mai 1895 in Stuttgart abgehaltene Hauptversammlung des Württ. Oberamts- und Bezirksgeometer-Vereins.

Der Verein zählt zur Zeit 40 Mitglieder; hiervon waren anwesend 30, und muss zum Voraus bemerkt werden, dass in Folge der seit Jahren im Gange befindlichen Zusammenlegungen zweier Oberamtsgeometerstellen zu einer Bezirksgeometerstelle die Anzahl der Mitglieder stetig abnimmt bis aus den ursprünglich 64 Oberamtsgeometerstellen schliesslich noch 32 Bezirksgeometerstellen resultiren, wenn nicht noch kleine Aenderungen im Ab- oder Zutheilungsmodus eintreten. Die Oberamtsgeometerstellen hören dann auf.

Im Kalenderjahre 1894 wurde eine Hauptversammlung nicht abgehalten, weil abgewartet werden wollte, bis die in Aussicht genommene der Gegenwart entsprechende Umänderung der Ministerial-Verfügung vom 12. October 1849, auf welcher bisher die Fortführung der Flurkarten und Primärkataster in der Hauptsache beruhte, erschienen wäre.

Unter dem 1. August 1894 ist nun diese Verfügung zur Ausgabe gelangt,*) und unter dem 19. Januar 1895 sind mittels Erlasses des Königl. Steuer-Collegiums, Abtheilung für directe Steuern, erschienen:

„die Dienstanweisung für die Katasterfortführungsbeamten (Bezirksgeometer)“;

ferner

„die Anweisung für die Katastergeometer“

und

„die Anweisung für Felduntergänger“,

endlich

„die Technische Anweisung für die Arbeiten zur Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster“.

Genannte Verfügungen, Erlasse und Bestimmungen boten überreichen Stoff zu Erörterungen einer Hauptversammlung, welche, wie eingangs bemerkt, am 5. Mai 1895 in Stuttgart stattfand.

Die Tagesordnung führte zunächst auf den Bericht des Vorsitzenden über die Thätigkeit des Ausschusses in der letzten Vereinsperiode.

Als Hauptmomente konnten bezeichnet werden die h. Orts gütigst gewährte Theilnahme an den Berathungen der Entwürfe zu obgedachter Ministerial-Verfügung vom 1. August 1894 und der Technischen Anweisung vom 19. Januar 1895, — unter Vorsitz des Herrn Obersteuer-raths Schleich, Vorstand des Königl. Kataster-Bureaus, und unter Anwesenheit der übrigen Herren Vermessungsbeamten dieser h. Stelle.

In Beziehung auf die ökonomische Stellung der Fortführungsbeamten wurde eines Bittgesuchs des Ausschusses an die hohe Dienstbehörde vom 22. Mai 1894 erwähnt: um Verbesserung der Vorrückungs-Verhältnisse und Erhöhung der Diäten und Reisekostenvergütung.

Gleichzeitig konnte — erfreulicher Weise — beigelegt werden, dass das Bittgesuch h. Orts Berücksichtigung gefunden habe, indem, wie schon unter dem 1. April den Mitgliedern durch das Vereinsorgan zur Kenntniss gebracht wurde, im Entwurf des Württ. Hauptfinanz-Etats pro 1895/97, Capitel 124, Neuregulirung vorgesehen sei. (Die bezüglichen Titel des genannten Capitels wurden denn auch von den beiden h. Kammern dem Regierungs-Entwurf entsprechend verabschiedet.**))

Der zweite Punkt der Tagesordnung war der Besprechung über die Verfügung der Ministerien der Justiz, des Innern und

*) Vergl. Zeitschrift für Vermessungswesen vom Jahre 1895 S. 48 ff.; besprochen von Vermessungs-Commissair Steiff Stuttgart.

**) Die Bezüge der Bezirks- und Oberamtsgeometer wurden mittels Erlasses Königl. Steuer-Collegiums, Abtheilung für directe Steuern, vom 24. Juli 1895 mit Rückwirkung vom 1. April an neu geregelt.

der Finanzen, betreffend Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primärkataster vom 1. August 1894 gewidmet.

Nach dem von einem Ausschussmitgliede übernommenen Referat wurden die einzelnen Paragraphen der neuen Verfügung besprochen, namentlich gegenüber der nun aufgehobenen Verfügung vom Jahr 1849.

Das infolge dieser Verfügung einzuführende Institut der „Katastergeometer“ veranlasste eine eingehendere Debatte. Bisher war nämlich jedem Grundeigenthümer freigestellt, die an seinem Grund und Boden kulturell, figurell oder inhaltlich vorgenommene Veränderung durch irgend einen aus der Zahl der öffentlich bestellten Feldmesser geometrisch aufnehmen und hierüber den vorgeschriebenen Handriss (Grundriss der Fläche versehen mit den Maasszahlen) und Messurkunde fertigen zu lassen. Die neue Verfügung bestimmt nun, dass zur Besorgung der soeben genannten Katastergeschäfte für jede Gemeinde aus jener Zahl ein zuverlässiger Geometer (Katastergeometer) — nöthigenfalls mehrere — aufgestellt werde. Die Aufstellung und Thätigkeit hat die den Gemeinden vorgesetzte Dienstbehörde zu überwachen.

Durch in Rede stehende Einrichtung soll nicht nur eine einheitlichere, geordnete Behandlung der Katastergeschäfte erzielt, sondern auch dem einzelnen Geometer ermöglicht werden, sich einen sicheren, quasi officiellen Wirkungskreis zu schaffen.

Als weitere Neuerung von einschneidender Wirkung wurden die periodischen Grenzbesichtigungen sämmtlicher Theile der Gemeinemarkungen bezeichnet und knüpfte sich deshalb an dieselbe lebhaftere Erörterung. Es wurde geltend gemacht, dass eine durchgreifende Vermarkungsergänzung sowohl im Interesse der Grundbesitzer als des Kataster-Vermessungswesens liege.

Zwar konnte man sich nicht verhehlen, dass bei der notorischen Mangelhaftigkeit des Vermarkungszustandes in vielen Gemeinden des Landes erhebliche Kosten erwachsen dürften und dass gleichzeitig die Vermarkung der einzelnen Gewände in systematischer Weise (nach „Steinlinien“ etc.) vollzogen werden sollte, dass aber auch die hierdurch vermehrten Kosten reichlich aufgewogen würden durch Ersparniss an Zeit und Geld bei späterhin nothwendig werdenden Wiederbestimmungen einzelner Punkte.

Vorgesehen zur Besprechung für den zweiten Punkt der Tagesordnung waren noch weiter die obengenannten Erlasse (Dienst-anweisungen etc.) des Königl. Steuer-Collegiums. Der vorgeschrittenen Zeit wegen wurde jedoch beschlossen, solche zur nächsten Hauptversammlung zurückzustellen.

Im Hinblick auf die Emanation der eingangs erwähnten Verfügungen, Anweisungen etc., welche zum Theil an Stelle veralteter Vorschriften treten, zum Theil die in Einzelverfügungen und Erlassen zerstreut

liegenden Bestimmungen codificiren und sammeln, oder den gegenwärtigen Anforderungen entsprechend mitsammt dem Vermessungsdienst neu regeln, fühlte sich der Vorsitzende verpflichtet namens des Vereins dem Vorstand Königl. Kataster-Bureaus, Herrn Obersteuer-rath Schleich, für sein unablässiges Bemühen in Förderung des Vermessungswesens eine Dankesbezeugung zum Ausdruck zu bringen, welche in der Versammlung einstimmigen Wiederhall fand.

Punkt 3 und 4 der Tagesordnung, Erörterungen von Vereinsangelegenheiten und Kassenbericht, wurden noch in möglichster Kürze abgewandelt. Hervorgehoben sei hier, dass zeitweise Beschickung der Hauptversammlungen des Deutschen Geometervereins durch einen Delegirten gewünscht, gut geheissen und beschlossen wurde, zumal der Verein schon seit 10 Jahren als Zweigverein dem Deutschen Geometerverein angehöre und noch nie bei einer Versammlung desselben officiell vertreten war.

Ein nimmer schlummernder Wunsch, die Bestallung der Bezirksgeometer als Staatsdiener in vollere Sinn des Wortes — mit Pensionsberechtigung — wurde schliesslich noch berührt. In Erwägung jedoch, dass bei den legislativen Factoren der Gegenwart eine Realisirung dieses Wunsches nicht zu erhoffen sein dürfte, wurde von Veranlassung weiterer Schritte abgesehen und nur der Ausschuss beauftragt, der Cardinalbedingung einer sichern Existenz für Staatsdiener stets eingedenk zu sein, in Erinnerung, dass auch die Gemeinde- und Corporationsdiener Württembergs dies Ziel nach mehrjährigen Mühen erreicht haben.

Den 5. und letzten Punkt der Tagesordnung bildete endlich die Wahl einer neuen Vorstandschaft.

Durch Acclamation werden die bisherigen Mitglieder einstimmig wiedergewählt, nämlich: Vorstand: Bezirksgeometer Gehring in Reutlingen. Ausschuss: Bezirksgeometer Beutler in Göppingen, Bezirksgeometer Bode in Rottweil, Oberamtsgeometer Hörz in Waiblingen, Bezirksgeometer Tag in Backnang, Oberamtsgeometer Wendelstein in Cannstatt (Kassirer) und für ein ausgetretenes Mitglied: Kataster-Assistent Klemm in Stuttgart (Schriftführer).

Reutlingen, im Winter 1895/96.

Gehring.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber die Entwicklung des deutschen Vermessungswesens im 19. Jahrhundert, von Jordan. — Ueber die nothwendige Beschaffenheit von Plänen, die als Beweismittel zur Entscheidung von Grenzstreitigkeiten dienen sollen, von Nagel. — Bericht über die am 5. Mai 1895 in Stuttgart abgehaltene Hauptversammlung des Württ. Oberamts- und Bezirks-Geometer-Vereins, von Gehring.