



## Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme

Alfred Gromann <sup>1</sup>, Eduard Doležal <sup>2</sup>, Karl Korzer <sup>3</sup>, Friedrich Hopfner <sup>4</sup>, Hans Rohrer <sup>5</sup>, Richard Krauland <sup>6</sup>, Eduard Demmer <sup>7</sup>, Augustin Germershausen <sup>8</sup>, Karl Lego <sup>9</sup>, Isaak Lerner <sup>10</sup>

<sup>1</sup> *Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien*

<sup>2</sup> *Hofrat, emer. o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien*

<sup>3</sup> *Feldmarschalleutnant d. R.*

<sup>4</sup> *Chefastronom des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien*

<sup>5</sup> *o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien*

<sup>6</sup> *Vermessungsrat*

<sup>7</sup> *wirkl. Hofrat*

<sup>8</sup> *Obervermessungsrat*

<sup>9</sup> *Obervermessungsrat*

<sup>10</sup> *Obervermessungsrat*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **33** (5), S. 89–126

1935

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Gromann_VGI_193513,  
Title = {Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für  
die topographische Landesaufnahme},  
Author = {Gromann, Alfred and Doležal, Eduard and Korzer, Karl and  
Hopfner, Friedrich and Rohrer, Hans and Krauland, Richard and Demmer,  
Eduard and Germershausen, Augustin and Lego, Karl and Lerner, Isaak},  
Journal = {{Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen},  
Pages = {89--126},  
Number = {5},  
Year = {1935},  
Volume = {33}  
}
```



# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN

des

ÖSTERREICHISCHEN VEREINS FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal und o. ö. Professor Ing. Dr. H. Rohrer.

---

Nr. 5.            Baden bei Wien, im Dezember 1935.            XXXIII. Jahrg.

---

## **Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.**

### **Geleitwort.**

Von Ing. A. G r o m a n n, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.

Als Ende 1920 die von den Berufskreisen angestrebte Zusammenfassung der mehr als hundertjährigen Institutionen zur Anlage und Fortführung der großen staatlichen Karten- und Planwerke mit den einschlägigen geodätischen Bureaus abgeschlossen war, herrschte über den großen Wert dieser Verwaltungsreform kein Zweifel. Aber erst im engen Zusammenwirken aller Teile der neugeschaffenen, den Verhältnissen des Bundesstaates bestens angepaßten Zentralstelle für den Bundesvermessungsdienst sind die großen Vorteile ihres wohlgedachten Aufbaues so recht in Erscheinung getreten und haben dem Arbeitsprodukt ihren Stempel aufgedrückt.

Das staatliche Vermessungsinstitut dient heute nicht Sonderzwecken, denn es hat sein Programm nach den Bedürfnissen sämtlicher in Betracht kommenden Zweige der öffentlichen Verwaltung eingerichtet und dabei stets den Forderungen der Landesverteidigung Rechnung getragen.

Die österreichischen Vermessungsingenieure sind sich bewußt, im Dienst einer hohen vaterländischen Kulturaufgabe zu stehen; sie sind auch darauf vorbereitet, im gegebenen Fall ihre Kräfte und ihr Wissen dort zu konzentrieren, wo es das militärische Interesse des Staates erfordert.

Es liegt wohl an der nüchternen geometrischen Tätigkeit, daß den Arbeiten der Staatsvermessung in der Öffentlichkeit nicht jene Aufmerksamkeit zugewendet wird wie der Tätigkeit anderer staatlicher Organe. Der Laie, der sich an dem Anblick einer fertigen Karte erfreut, weiß in der Regel nicht, welche langwierige Vorarbeiten und mühsame Erhebungen, welche technische, physische, oft hervorragend alpine, mit Entbehrungen und Lebensgefahr verbundene Leistungen dem Abschluß eines solchen Werkes vorangegangen sind. Mit der Zusammenfassung aller wissenschaftlich und technisch geschulten Fach-

kräfte des staatlichen Vermessungsdienstes hat die gemeinsame Arbeit neue Impulse erhalten. Durch die Vereinigung der technischen Mittel, durch den Ausbau und die Verbesserung der Arbeitsmethoden wurden die Schwierigkeiten der örtlichen Erhebungen eingeschränkt, die Leistungsfähigkeit erhöht und die dauerhafte Festlegung der Ergebnisse der geodätischen Aufbauarbeit erzielt.

Die nachstehenden Ausführungen aus der Feder maßgebender Autoritäten und Mitarbeiter über die Zusammenhänge der topographischen Landesaufnahme mit den Fundamental- und den Spezialvermessungen des Bundesvermessungsdienstes sollen mehr als die vorstehenden einleitenden Worte die bisherigen Feststellungen über die Eignung und Bewährung der derzeitigen Organisation des staatlichen Vermessungswesens bekräftigen

### **Die Bedeutung der Zentralisation des Vermessungswesens für die topographische Karte und für die militärischen Bedürfnisse.**

Von Hofrat Prof. Dr. E. Doležal,

Präsident der Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung.

Zu den wichtigsten Behelfen eines modernen Kulturstaates gehören einerseits die *Katastralmappen*, die die rechtliche Basis für die Grundbesteuerung und für die Sicherung der Eigentumsgrenzen bilden, andererseits die *topographischen Karten*, die ein getreues Abbild der Erdoberfläche darstellen und über die Eigentümlichkeiten von Natur und Kultur eines Landes, seine Bodengestaltung und deren Veränderung durch menschliche Tätigkeit Aufschluß geben.

Die topographische Karte gibt ein Bild des Antlitzes der Erde, aus dem die Wissenschaftler, besonders Geographen und Geologen, wichtige Aufschlüsse für ihre Arbeiten herauslesen können und das den Technikern und Soldaten als unentbehrliche Grundlage für ihre Operationen dient. Aber auch staatliche Verwaltung, Industrie und Wirtschaft, Touristik und Fremdenverkehr bedürfen der topographischen Karte zu ihrer Entwicklung.

Nach den Erfahrungen des Weltkrieges sind *genaue topographische Karten* sowie *Katastralmappen* und sonstige Behelfe des Grundkatasters für die militärischen Zwecke von größter Bedeutung und nicht weniger notwendig als die modernen Kampfmittel, weshalb sie auch als „*stille, unblutige Waffe*“ bezeichnet werden.

Die Organisation der *offiziellen topographischen Landesaufnahme* und der mit ihr eng verbundenen *Kartographie* ist in den einzelnen Staaten Europas verschieden. In manchen Ländern liegt sie ganz in den Händen der zivilen Verwaltung, wie z. B. in Bayern, Württemberg, Baden und Hessen, wo seit dem Jahre 1866 die Verwaltung und Fortführung der topographischen Karte dem Katasteramt obliegt, während in Preußen das Reichsamt für Landesaufnahme dem Ministerium des Innern untersteht. In Finnland hat das der zivilen Verwaltung angehörende staatliche Vermessungsamt neben der zivilen eine militärische topographische Abteilung angegliedert. In der Schweiz wird die Landesaufnahme nur von zivilen staat-

lichen Beamten unter ziviler Leitung ausgeübt, untersteht jedoch dem Militärdepartement. Bemerkenswert ist hiebei, daß die Kartenreproduktion Privatanstalten übergeben wird. Hingegen ist in Frankreich und Jugoslawien die topographische Landesaufnahme rein militärisch organisiert.

Die Entwicklung des staatlichen Vermessungswesens in Österreich hatte zur Folge, daß der Militärverwaltung die topographische Landesaufnahme und die Herstellung der topographischen Karten oblag und daß für die Durchführung dieser Aufgaben das k. u. k. Militärgeographische Institut geschaffen wurde.

Die Originalaufnahme erfolgte im Maßstab 1:25.000 auf Grund einer Detailtriangulierung und des aus den Katastralmappen der Zivilverwaltung übernommenen Situationsgerippes, des sogenannten „reduzierten Katasters“, der im Maßstab 1:25.000 auf das Aufnahmeblatt pantographisch übertragen wurde. Das so vorbereitete Aufnahmeblatt wurde von dem Mappeur in angestrengter Feldarbeit ergänzt und durch Höhenaufnahmen und Terraindarstellungen erweitert. Im Winter wurde dann die Reinzeichnung des Aufnahmeblattes durchgeführt, welches die fundamentale Grundlage für die Schaffung der verschiedenen Kartenwerke, vor allem der Spezialkarte 1:75.000 ergab.

Diese Spezialkarte, eine Schwarzkarte in Schraffen mit 100 *m*-Schichtenlinien, bildete die eigentliche Kriegskarte für das Heer.

Ingenieure und Wissenschaftler konnten, wenn ihnen für manche Zwecke die Spezialkarte nicht genügte, photographische oder photolithographische Reproduktionen der Originalaufnahmesektionen für ihre Arbeiten erhalten.

Mit der Entwicklung von Wissenschaft und Technik, Wirtschaft und Verkehr wurden Wünsche laut nach genaueren topographischen Karten, wobei insbesondere Gewicht gelegt wurde auf eine vorteilhafte Darstellung des Geländes in Schichtenlinien und leichte Lesbarkeit auch in gebirgigen Gegenden.

Um diesen Wünschen zu entsprechen, wurde im Jahre 1896 eine militärische Neuaufnahme als Präzisionsaufnahme in Angriff genommen und hiezu die leistungsfähigsten geodätischen Methoden: Tachymetrie, Photogrammetrie usw. herangezogen. Diese Aufnahme kam aber nur in beschränktem Ausmaße zur praktischen Durchführung.

Die immer wieder zur Diskussion gelangenden Fragen der Topographie und Kartographie veranlaßten die Kommandanten des Militärgeographischen Institutes Christian v. Steeb, Otto Frank und bedeutende Funktionäre dieser Anstalt: Hartl, Hardt und Korzer, sich mit gründlichen Studien der damals aktuellen gegenständlichen Fragen zu beschäftigen, u. zw.:

über die Anforderungen, die von Zivil und Militär an topographische Karten gestellt werden,

über die Grundlagen und die Durchführung der topographischen Aufnahmen,

über die kartographische Darstellung der Aufnahmen,

über die Fortführung und die Schutzmaßnahmen gegen das Veralten des Kartenwerkes sowie

über die Behörden, welche mit diesen Arbeiten zu betrauen wären usw.

Wir wollen hier die wichtigsten Ergebnisse der gründlichen Studien Otto Frank's mit Rücksicht auf ihre Bedeutung etwas ausführlicher wiedergeben. In seiner Abhandlung: „Landesaufnahme und Kartographie“ (in „Mitteilungen des Militärgeograph. Inst.“, XXIV. Band, Wien 1905) führt er aus:

„1. Eine moderne Landesaufnahme — von wem immer, jedoch stets derart durchgeführt, daß sie, soweit es der gewählte Maßstab zuläßt, ein genaues Bild der Natur gibt — wird und muß auch allen möglichen Bedürfnissen entsprechen. Ein jeder Beruf muß imstande sein, auf Grund der Elaborate alle seine kartographischen Bedürfnisse befriedigen zu können.

2. Es ist klar, daß bei Erfüllung der von ziviltechnischer und wissenschaftlicher Seite an eine moderne topographische Landesaufnahme gestellten Anforderungen auch den strengsten militärischen Anforderungen entsprochen wird.

3. Man begreift es, wenn in neuerer Zeit die Forderung gestellt wird, eine den modernen Ansprüchen genügende Landesaufnahme von den in erster Linie interessierten Personen, also den Ziviltechnikern, durch Zivilstaatsverwaltung ausführen zu lassen.

Uns will es dünken, daß es nicht opportun wäre, einerseits die Erfahrung des Militärs an topographischer Aufnahme brach liegen zu lassen und andererseits die ohnehin notwendige topographische Tätigkeit des Soldaten nicht in die allgemeine Landesaufnahme einzubeziehen.

Eine neue topographische Landesaufnahme wäre daher allerdings von der Zivilverwaltung zu inauguriert, aber von ihr gemeinsam mit der Militärverwaltung durchzuführen. Letztere hätte insbesondere jene Räume zu bezeichnen und jene Arbeiten anzugeben, welche von ihren Organen aufzunehmen, bzw. durchzuführen wären. Selbstredend wäre die Aufnahme von beiden Seiten nach gleichen Grundsätzen, also einheitlich auszuführen.“

Da es von größtem fachlichen Interesse ist, die Grundsätze kennen zu lernen, welche der verdiente General bei den topographischen Aufnahmen eingehalten wissen will, wollen wir nur die wichtigsten hier wörtlich angeben:

„1. Als Grundlage hätte wie bisher der reduzierte Kataster zu dienen. Dort, wo derselbe jedoch nicht ausreicht, wäre er durch die Aufnahme selbst richtigzustellen.

2. Die Darstellung der Bodenformen hätte durch Schichtenlinien und Höhenkoten zu erfolgen. Das Legen der Schichtenlinien wäre in der Natur, also an Ort und Stelle vorzunehmen. Als Grundlage hätten

also die Natur selbst, dann entsprechend zahlreiche, nur genau bestimmte Höhenpunkte und auch Schraffen zu dienen.

3. Für die Evidenzhaltung dieser Aufnahmselaborate könnten leicht die bei den Bezirkshauptmannschaften, Komitaten usw. eingeteilten Geometer verwendet werden.

4. Das Schützen der durch die Triangulierung und das Nivellement erhaltenen trigonometrischen und Höhenpunkte durch ein Gesetz ist unbedingt erforderlich.“

Frank hat bei seiner Aufstellung der Grundsätze kein wichtiges Moment unberücksichtigt gelassen. Er spricht vom Maßstab, von den Grundlagen der Karten, von der Stabilisierung und gesetzlichen Sicherung der triangulierten und Nivellementpunkte, von den geodätischen Methoden der Aufnahme, von der Bodendarstellung und sonstigen in Betracht kommenden Fragen der Kartographie, von der Evidenzhaltung der Aufnahmselaborate, von dem Schutz der topographischen Karten vor dem Veralten usw.

Es wäre nicht leicht, bessere Richtlinien für die topographische Landesaufnahme und Kartographie aufzustellen, als es Feldzeugmeister Frank in seiner Studie getan hat. Mit Recht fand diese Arbeit rühmende Anerkennung in geodätischen Kreisen.

Frank hat während seiner Tätigkeit als Leiter des Militärgeographischen Institutes alles getan, um die topographische Landesaufnahme und die Kartenwerke zu fördern. Er unterstützte mit allen Mitteln die bedeutungsvollen stereophotogrammetrischen und reproduktionstechnischen Arbeiten Baron Hüb'l's, förderte den Erfinder des Stereogrammen Oblt. E. v. Orel, sowie den damaligen Gruppenleiter der Mapperschule Oberst K. Korzer, der für die systematische Anwendung der Stereogrammetrie im Dienste der Militärmappierung besonders eintrat. Er hat auch Oberst Korzer in seinem verständnisvollen Bemühen um die Herstellung der Schichtenkarten unterstützt und sich dadurch ein großes Verdienst um die topographische Landesaufnahme erworben.

Frank ist bereits während des Krieges in Wort und Schrift für die Vereinheitlichung und Rationalisierung des Vermessungswesens in der alten Monarchie eingetreten, es war ihm völlig klar, daß die geodätischen Grundlagen für alle militärischen und zivilen Zwecke dieselben sein müßten und ein doppelgeleisiges Verfahren daher überflüssig und unökonomisch wäre.

Was Frank für die topographische Landesaufnahme vorschwebte, ist im neuen Österreich zum größten Teil in der Zentrale des Vermessungswesens, dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, verwirklicht:

1. Einführung einer einheitlichen Projektionsart, nämlich der Gauß'schen winkeltreuen Projektion in 3 Grad breiten Meridianstreifen für die katastrale und topographische Landesaufnahme.

2. Ergänzung der Katastralaufnahmen durch Höhenkoten und eventuell

durch Schichtenlinien bei Neuaufnahme unter ausgiebiger Verwendung der Stereophotogrammetrie.

3. Reichlichere Ausstattung der topographischen Originalaufnahmsblätter mit geodätischen, in Situation und Höhe koordinatenmäßig bestimmten Punkten.

4. Dotierung der topographischen Aufnahmeblätter mit stereoautogrammetrisch gewonnenem Gerippe und Schichtenlinien.

5. Schaffung der Fundamentalblätter für die kartographische und reproduktionstechnische Herstellung der neuen Staatskarten 1:25.000 und 1:50.000.

6. Schutz der topographischen Karten vor dem Veralten durch rationelle Evidenzhaltung mit Hilfe fachlicher Katastralorgane.

7. Ausarbeitung von Vorschriften für die einheitliche Ausführung von Vermessungen.

Im Geiste Frank's wäre es wohl gewesen, wenn auch die Kartographie und die Reproduktion mit dem Bundesvermessungsamt vereinigt worden wären<sup>1)</sup>, weil seine vieljährigen Erfahrungen ihn gelehrt haben, daß der innigste Kontakt zwischen Reproduktion, Kartographie und den einzelnen Zweigen des Vermessungswesens von größter Wichtigkeit ist.

Die Verdienste des weitblickenden, das gesamte Vermessungswesen und die verschiedenen Reproduktionsarten objektiv überschauenden Feldzeugmeisters Otto Frank habe ich nach seinem im Jahre 1916 erfolgten Tod in einem Vortrag und einer kleinen Schrift zu würdigen versucht<sup>2)</sup>.

Die topographische Landesaufnahme ist in dem zentralisierten Vermessungswesen des neuen Österreich tief und fest verankert, mehrere Abteilungen des Bundesvermessungsamtes liefern ihr in ausgiebiger Weise die Unterlagen für ihre Arbeiten.

In das Vermessungsamt wurde aus dem Militärgeographischen Institute eine größere Anzahl von Mappedoffizieren übernommen, die im Institute eine gediegene Ausbildung in verschiedenen Spezialzweigen erfahren hatten und die Tradition des berühmten Institutes im neuen Amte aufrecht halten. Für den Nachwuchs wurde eine Anzahl junger, besonders geeignet erscheinender Vermessungsingenieure eingeteilt, die an der im Jahre 1923 errichteten Fachschule für Vermessungswesen eine umfassende, auf alle Zweige ihres Fachwissens sich erstreckende akademische Ausbildung erhalten und außerdem den Mappedkurs im Bundesvermessungsamte mitgemacht haben.

Auch die Erfüllung der Wünsche der Landesverteidigung ist restlos gewährleistet:

1. Durch die Institution eines Verbindungsoffiziers, der die Interessen der Landesverteidigung im Bundesamte vertritt.

<sup>1)</sup> „Richtlinien für die Schaffung eines Staatsvermessungsamtes“ in „Neugestaltung des Vermessungswesens in Deutschösterreich“, Wien 1919.

<sup>2)</sup> Doležal, Leben und technisches Wirken des Feldzeugmeisters Otto Frank in der „Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“, Wien 1917.

2. Dadurch, daß der größte Teil der Topographen des Bundesvermessungsamtes aus Mappedoffizieren des ehemaligen Militärgeographischen Institutes besteht.

3. Daß der aus jungen Vermessungsingenieuren bestehende Nachwuchs nicht nur während seines ein Anstellungserfordernis bildenden Freiwilligenjahres eine militärmeßtechnische Ausbildung erhält, sondern auch während seines Mappedkurses über alle militärischen Ansprüche an die Karte eingehend unterrichtet wird, und einen militärmeßtechnischen Kurs mitgemacht hat, und

4. daß eine größere Anzahl von aktiven Offizieren der Heeresvermessungsstelle im Bundesvermessungsamt topographisch ausgebildet wurde, die an der topographischen Landesaufnahme nunmehr teilnehmen.

In der — wenn auch noch nicht ganz vollständig durchgeführten — **Zentralisierung des Vermessungswesens** erblicken die geodätischen Fachkreise ein gelungenes Werk der österr. Verwaltungsreform, das auch im Auslande besondere Anerkennung gefunden hat. Die Zentralisierung ist für den Staat sehr ökonomisch und ihre technischen Leistungen entsprechen den höchsten Anforderungen. Die kostspieligen Doppel- und Mehrarbeiten, wie sie bei den Triangulierungen verschiedener staatlicher Verwaltungszweige früher zutage traten, werden vermieden, nach einheitlichen Vorschriften werden einheitliche geodätische Grundlagen geschaffen, alle fachlichen Arbeiten rationalisiert, und ein akademisch umfassend ausgebildetes Vermessungspersonal ist am Werke, allen Verwaltungszweigen des Staates geodätisch zu dienen.

Bei fast allen am Weltkrieg aktiv beteiligten Staaten ergab sich während des Weltkrieges die Notwendigkeit, kriegsvermessungstechnische Abteilungen aufzustellen und hiezu das zivile geodätische Fachpersonal, das geodätische Grundmaterial des Staates (Triangulierungs- und Katasteroperate) sowie die vorhandenen geodätischen Ausrüstungen zu erfassen. Ohne hierauf näher einzugehen, möge nur festgestellt werden, daß die hiezu notwendigen technischen Vorarbeiten durch die **Zentralisierung des Vermessungswesens** wesentlich erleichtert sind, da nunmehr eine **einzig**e Stelle über das gesamte geodätische, katastrale und topographische Grundmaterial sowie über das in Betracht kommende Personal verfügt.

Diese Ausführungen dürfen nicht abgeschlossen werden, ohne hiebei wenigstens einiger aus der Reihe derjenigen Männer zu gedenken, die sich außer den bereits genannten um die Zentralisierung und Vereinheitlichung des Vermessungswesens besonders verdient gemacht haben.

Unser Bundespräsident Wilhelm Miklas hat stets in Erkenntnis der wirtschaftlichen Bedeutung eines einheitlichen staatlichen Vermessungswesens diesem Zweige der Staatsverwaltung sein besonderes Interesse und seine tatkräftige Fürsorge in hohem Maße zuteil werden lassen.

Ferner gebührt für das Zustandekommen der Reform und für den vollendeten Ausbau des nunmehr 15 Jahre bestehenden Bundesamtes Dank und Anerkennung den damaligen leitenden Funktionären des Bundesministe-



riums für Handel und Verkehr, Staatssekretär Ing. Zerdik, Bundesminister Heinl, Sektionschef Ing. Reich, Sektionschef Ing. Schneller, dem Referenten für das Vermessungswesen Ministerialrat Ing. Wolf sowie dem Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Ing. Gromann und seinen Mitarbeitern.

Schließlich muß es alle, denen das Schicksal des staatlichen Vermessungswesen am Herzen liegt, mit Genugtuung erfüllen, daß auch der gegenwärtige Bundesminister für Handel und Verkehr Fritz Stockinger die hohen Ziele des staatlichen Vermessungswesens wahrt und ihm seine wärmste Fürsorge angedeihen läßt. Dies gibt uns die Zuversicht, daß sich das vereinheitlichte Vermessungswesen auch weiterhin zum Wohle des Vaterlandes entwickeln und seine großen Aufgaben im Dienste der staatlichen Verwaltung erfüllen werde.

### **Staatliche Vermessungszentrale und allgemeine Landestopographie.**

Von Feldmarschalleutnant d. R. Karl Korzer.

Infolge der unablässig erhöhten Ansprüche, die Staat, Technik und Wissenschaft an die bildliche Darstellung der Erdoberfläche stellen, war die Topographische Landesaufnahme im Laufe der letzten fünfzig Jahre weit über ihre engeren militärischen Aufgaben hinausgewachsen. Das gilt besonders für jene Staaten, die für ihre topographische (militärische) Landesaufnahme schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts den Grundsatz aufstellten, daß sie nicht allein eine Unterlage zur Schaffung von Kriegskarten, sondern auch für mannigfache andere Karten und Pläne, für Entwürfe von Eisenbahnen, Straßen und Kanälen, von Ent- und Bewässerungsanlagen, Forsteinrichtungen usw. bilden soll. Während diese Staaten ihre Originalaufnahmen in allgemein zugänglichen topographischen Karten 1:25.000 veröffentlichten, dienten in Österreich-Ungarn die farbigen, zur Reproduktion nicht geeigneten Handzeichnungen nahezu ausschließlich für die Herstellung der Spezial- und Kriegskarte und lagen dann ziemlich unbenutzt in den Archiven. Erst kürzere Zeit vor dem großen Kriege trat unter dem Einflusse neuer technischer Errungenschaften und der immer lauter werdenden Forderung nach guten Schichtenplänen eine Wandlung ein, und man schuf die sogenannte „Präzisionsaufnahme“, für die höchstmögliche technische Vollkommenheit Grundsatz war.

Als der Krieg ausbrach, machte sich dort, wo die Präzisionsaufnahme noch nicht vorlag, der Mangel an genauen Schichtenplänen (für Stellungskrieg, neue Kriegsmittel, verfeinerte Schießmethoden) sehr fühlbar und war naturgemäß im Laufe desselben nicht zu beheben. Nach dem Kriege trachteten alle Staaten ihr Kartenwesen durch Schaffung genauer Schichtenpläne größeren Maßstabes auszugestalten, was sich auch mit den Anforderungen von Technik, Wissenschaft, Schule und Sport deckt. In Staaten wie Deutschland, das topographische Karten 1:25.000 schon für den weitaus größten Teil des Staatsgebietes besaß und vor dem Kriege auch mit einer Karte 1:50.000 begonnen

hatte, lag die Sache viel einfacher als in Österreich, das, um solche Kartenwerke zu schaffen, erst eine neue topographische Landesaufnahme einführen mußte.

Das bedeutete für den kleinen, notleidenden Staat eine große Belastung. Er hatte eine Reihe graphischer Mammutanstalten, darunter das Militärgeographische Institut, die größte kartographische und kartentechnische Anstalt der Welt geerbt, die in gar keinem Verhältnis zu den verringerten Bedürfnissen Neuösterreichs standen. Außerdem wurde dem entwaffneten Staat ein militärisches Kartenwesen verboten. Die Zusammenfassung aller vermessungstechnischen Kräfte, die Reorganisation des gesamten staatlichen Vermessungswesens im Sinne schon lange vorher gehegter Absichten war in dieser schwierigen Lage der einzig gangbare Weg, der dem Vermessungswesen gleichzeitig neue hohe Zukunftsziele wies. Ein modernes staatliches Vermessungswesen muß als Endziel die Herstellung eines großmaßstäbigen Kartenwerkes (Einheits- oder topographische Grundkarte, eine Art Lage- und Höhenkataster) betrachten, das als Unterlage für alle überhaupt denkbaren Zwecke hinreicht und künftig in gewissem Maße Spezialvermessungen entbehrlich machen würde. Dann könnte die Projektierung von Verkehrsunternehmungen, von militärischen Anlagen wie Befestigungen, Schießplätzen u. dgl. ohne kostspielige technische Vorarbeiten (Generalnivellement) einzig auf Grund dieser Pläne erfolgen. In einigen kleineren deutschen Staaten begann man schon frühzeitig diese Idee zu verwirklichen, indem die Katasterpläne, die normal nur Lagepläne sind, durch die Darstellung der Bodenunebenheiten (Höhenschichtenlinien) ergänzt wurden. Das Reich führte bald nach dem Kriege eine topographische Grundkarte 1:5000 ein, deren Herstellung sich jedoch wegen der großen Kosten nur auf wichtige Gebiete beschränken und vorderhand nur auf besondere Bestellung erfolgen soll. Es ist einleuchtend, daß selbst für einen kleinen Staat ein solches Grundmaterial nur im Laufe langer Zeiträume und nur durch Heranziehung aller Vermessungen, die überhaupt stattfinden, zu erreichen ist. Dennoch hat die nach Kriegsende durchgeführte „Vereinheitlichung des staatlichen Vermessungswesens“, die Zusammenlegung des Katasters mit den geodätischen, topographischen und photogrammetrischen Agenden des früheren Militärgeographischen Institutes auch im Hinblick auf dieses noch in weiter Zukunft schwebende Ziel praktische Ergebnisse gezeitigt. Mit der Einführung der Autostereophotogrammetrie in die Katastervermessung, wovon später noch die Rede ist, war es möglich geworden, die neuen Katastermappen ohne viel Arbeitsaufwand mit Höhenschichtenlinien auszustatten. Damit wäre ein bedeutsamer Anfang zur Schaffung eines topographischen Grundmaterials sehr großen Maßstabes gemacht.

In Österreich, wo man bei Kriegsende noch kein allgemein brauchbares Kartenmaterial 1:25.000 besaß, ist demnach die Herstellung eines solchen im Gange. Damit ist auch die Voraussetzung für die Bearbeitung einer neuen topographischen Karte 1:50.000 gegeben, die künftig die Spezialkarte ersetzen wird. Bis zu ihrer Vollendung müssen die alten Aufnahmeaktionen und die im

Staatsgebiet des neuen Österreich ganz veralteten Spezialkartenblätter das Bedürfnis an Karten und Plänen befriedigen. Zu den erwähnten großen Aufgaben der österreichischen Topographie tritt daher, soweit nicht bereits durch die neuen Karten Ersatz geschaffen ist, die besonders im Interesse der Landesverteidigung liegende Pflicht, die Spezialkarte als derzeit noch in Betracht kommende Kriegskarte vor dem weiteren Veralten und Unbrauchbarwerden zu bewahren. Die Evidenthaltung der Spezialkarte wurde im Zuge der Reorganisation des Vermessungswesens einem aus der kartographischen und technischen Gruppe des alten Militärgeographischen Institutes und dem Lithographischen Institut des Grundkatasters gebildeten „Kartographischen Institut“ übertragen. Die Rückstände in der Evidenthaltung der alten Kartenwerke sind nicht zuletzt auf den Organisationsfehler zurückzuführen, den die Bildung einer eigenen kartentechnischen Anstalt in dem kleinen Staat darstellt. Die Revision der Spezialkarte ist gegenwärtig die für die Landesverteidigung dringendste topographische Arbeit. Aus diesem Grunde wäre es zweckmäßig, die in der „Heeresvermessungsstelle“ eingeteilten Offiziere des Bundesheeres ausschließlich diesem Zwecke zuzuführen \*).

Mit diesen nur kurz angedeuteten Aufgaben ist die Bedeutung einer staatlichen Vermessungszentrale, die die kartographischen Bedürfnisse der Landesverteidigung, der zivilen staatlichen Verwaltung, von Technik, Wissenschaft und privaten Interessenten befriedigen soll, keineswegs erschöpft. Ihr obliegt nebenbei auch die Pflicht, alle sonstigen im Staate vorkommenden Vermessungen (Eisenbahnnivellements, Stadtvermessungen usw.) zu sammeln, zu sichten, zu überprüfen und für die Landesvermessung nutzbar zu machen. Grundsätzlich darf keine einzige im Staat vorkommende Vermessung für die allgemeine Landestopographie verloren gehen.

### **Der wissenschaftliche Vermessungsdienst vor und nach dem Kriege.**

Von wirkll. Hofrat Dr. F. Hopfner,  
Mitglied der Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung.

In der Vorkriegszeit befaßte sich der wissenschaftliche Vermessungsdienst nahezu ausschließlich nur mit jenen Aufgaben, die Österreich aus seiner Beteiligung an der internationalen Erdmessung erwachsen sind. Erst im neuen Österreich wurde in den Wirkungskreis der Abteilung für den wissenschaftlichen Vermessungsdienst im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen durch Angliederung der Versuchsanstalt für Geodätische Instrumente und Zeitmesser auch das technische Versuchswesen einbezogen. Ansonsten hat

\*) Durch die Heranziehung der Luftwaffe bzw. durch die Auswertung von Luftbildern kann eine wesentliche Beschleunigung dieser wichtigen und dringenden Arbeiten erzielt und topographisches Fachpersonal für andere Zwecke erspart werden. Das jährliche Arbeitsquantum ist jedoch von der Zahl und Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden Kupferstecher abhängig.

diese Abteilung jene Geschäfte übernommen, die vor dem Weltkriege dem Österreichischen Gradmessungsbureau und hauptsächlich der astronomisch-geodätischen Abteilung im bestandenen Militärgeographischen Institut zugewiesen waren.

Vom Österreichischen Gradmessungsbureau, einer Gründung des bekannten Astronomen Th. v. Oppolzer, war in den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts das mitteleuropäische Längennetz durch Vornahme astronomischer Längenbestimmungen geschaffen und in langjähriger Arbeit durchreduziert worden; in späteren Jahren sind zur Ergänzung und Verbesserung des Netzes nur noch vereinzelt Längenbestimmungen vorgenommen worden. Neben dieser Hauptarbeit kamen auch einzelne Polhöhen- und Azimutmessungen zur Ausführung. Durch mehrere Jahre haben Oppolzer und sein Mitarbeiter F. Anton in Wien und einigen anderen Orten Österreichs auch absolute Schwerkraftmessungen angestellt, unter denen die Wiener Messung durch allgemeine Annahme ihres Ergebnisses als Fundamentalwert für das europäische Schwerkraftnetz durch lange Jahre eine internationale Bedeutung erlangte. In den letzten Jahren seines Bestehens war das Bureau mit der Berechnung des Meridianbogens von Großenhain nach Pola beschäftigt. Eine lange Reihe von Veröffentlichungen „Die Astronomischen Arbeiten des k. k. Gradmessungsbureaus“ legen Zeugnis von dem Wirken dieses Institutes ab, dem es zur vollen Entfaltung seiner Tätigkeit seit dem frühen Hinscheiden seines Begründers im Jahre 1886 dauernd an einer geeigneten Unterbringung gefehlt hat. Zu Lebzeiten Oppolzers stand ihm dessen Privatobservatorium zur Verfügung; später in Privathäusern untergebracht, besaß das Institut keinerlei geeignete Räume zur Vornahme astronomischer oder geophysikalischer Beobachtungen. Hierin liegt der wahre Grund für die Einschränkung des Wirkungskreises jenes Bureaus auf vorwiegend rechnerische Arbeiten nach dem Hinscheiden Oppolzers.

Wesentlich besser in dieser Hinsicht war das bestandene Militärgeographische Institut gestellt, das sich zu Beginn der Achtzigerjahre im vorigen Jahrhundert ein astronomisches Observatorium in seinem Dienstgebäude einrichtete und die rasch internationale Anerkennung und Bedeutung erlangende Forschertätigkeit des Generals R. v. Sternneck auf dem Gebiete der relativen Schwerkraftmessung durch Anlage eines Pendelkellers nachhaltig förderte. Hiemit waren die Voraussetzungen für eine rege wissenschaftliche Beobachtungstätigkeit gegeben. Gewissermaßen von selbst ging infolgedessen die Durchführung der astronomischen Ortsbestimmung in Österreich, d. i. die Messung von Polhöhen, Azimuten und Längen, aus dem Wirkungskreise des Gradmessungsbureaus in jenen des Militärgeographischen Institutes über, das im Zusammenhang mit seinen Aufgaben rein militärischer Natur seine Haupttätigkeit begreiflicherweise in den zukünftigen Kriegsgebieten entfaltete. Es ist daher kaum ein Zufall, daß die Ergebnisse der astronomischen Ortsbestimmung, die auch in einer vielbändigen Bücherreihe „Astronomisch-Geodätische Arbeiten des k. u. k. Militärgeographischen Institutes“ niedergelegt sind, dem neuen Österreich kaum zugute kommen, da die Mehrzahl der astronomisch

bestimmten Trigonometrie im Neuauslande liegt. Ähnliches läßt sich von den zahlreichen relativen Schweremessungen sagen, deren Ergebnisse in einem zweiten überaus wertvollen Sammelwerk, den „Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes“, veröffentlicht sind; die Länder der ehemaligen böhmischen Krone gehören zu den gravimetrisch bestvermessenen Gebieten Mitteleuropas. Der nicht nur wirtschaftlich, sondern insbesondere auch aus strategischen Gründen geforderte Ausbau des Eisenbahnnetzes dürfte die Ursache gewesen sein, daß das bestandene Militärgeographische Institut mit der Vornahme eines die ganze Monarchie umfassenden Präzisionsnivelements beauftragt wurde, dessen Vollendung in etwa zwei Dezennien in einer alle Ansprüche befriedigenden Weise möglich gewesen ist.

Waren es meist praktische Interessen, wie die Herstellung brauchbarer Karten, die Anlage von Straßen, Bahnen und Wasserwegen, die die Vornahme astronomischer Ortsbestimmungen oder des Präzisionsnivelements veranlaßten und förderten, so sind mit diesen großen vieljährigen Arbeiten doch auch jene Aufgaben erfüllt worden, die Österreich aus seiner Teilnahme an der internationalen Erdmessung oblagen. Hierüber zu wachen und den so notwendigen, nicht immer leicht herzustellenden Kontakt zwischen den verschiedenen Dienststellen in Österreich aufrecht zu erhalten, war Aufgabe der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung, deren Wirken im neuen Österreich mit der Vereinheitlichung des gesamten österreichischen Vermessungswesens im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen eine wesentliche Vereinfachung und Förderung erfahren hat. Denn es ist jetzt eine einzige Dienststelle, mit der jene Kommission die Verhandlungen zu pflegen und die Durchführung der Arbeiten zu beraten hat. Sie kann sich bei der Ausführung ihrer Anträge auf einen Stab sorgfältig ausgewählter und daher besonders qualifizierter Fachleute verlassen, denen im Bundesamte für Eich- und Vermessungswesen durch Zusammenfassung und teilweise Erneuerung der technischen und wissenschaftlichen Hilfsmittel des bestandenen Militärgeographischen Institutes und des Gradmessungsbureaus die erforderlichen Versuchsräume und experimentellen Behelfe in reicher und vielfach modernster Auswahl für ihre Arbeiten zur Verfügung stehen.

Ohne Übertreibung kann man behaupten, daß ohne die Vereinheitlichung des Vermessungswesens der wissenschaftliche Vermessungsdienst nach dem Kriege in Österreich zum Stillstand gekommen wäre; denn das Heeresbudget hätte die Kosten für die Fortführung der astronomischen Ortsbestimmung und der Schweremessungen gewiß nicht tragen können, während das Gradmessungsbureau bei seiner unzulänglichen Unterbringung und seinem nach dem Kriege stark reduzierten Personalstande jene Aufgaben des wissenschaftlichen Vermessungsdienstes zu übernehmen niemals in der Lage gewesen wäre. Davor hat das neue Österreich die Errichtung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen bewährt, das die Einrichtungen und Behelfe jener beiden Institute nicht nur vermehrt und verbessert, sondern auch in zahlreichen Arbeiten seither nutzbringend angewendet hat; die auch nach dem Kriege erschienenen Protokolle

der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung sowie zahlreiche Veröffentlichungen aus dem wissenschaftlichen Stabe des Bundesamtes vermögen hierüber hinreichend Aufschluß zu geben.

### Die Ausgestaltung des Dreiecksnetzes I. Ordnung.

Von o. ö. Professor Ing. Dr. H. R o h r e r.

Bei Gründung der zentralen Vermessungsstelle ist für Österreich ein Dreiecksnetz I. Ordnung, das vom ehemaligen Militärgeographischen Institut für Zwecke der internationalen Erdmessung in der gesamten Monarchie geschaffen worden war, bereits vorgelegen. Auf das Gebiet unseres Bundesstaates entfallen solche Teile dieses Netzes, deren Beobachtung zumeist in den Jahren 1872—1884 erfolgte. In einzelnen Gebieten von Niederösterreich, dann in Nordtirol und besonders in Vorarlberg sind auch noch Messungen der II. Militärtriangulierung aus den Jahren 1851—1854 und neuere Messungen aus den Jahren 1901—1908 benützt worden. Das verbliebene Dreiecksnetz I. Ordnung umfaßt 76 Punkte innerhalb des Bundesgebietes und 24 Punkte im angrenzenden Ausland, die für die Entwicklung noch in Betracht kommen. In der beigeschlossenen Übersichtskarte ist das ursprüngliche Netz besonders gekennzeichnet. Die mittlere Seitenlänge beträgt ungefähr 40 km; in Niederösterreich und Steiermark kommen aber Seiten von nahezu 80 km Länge vor.

Die Messung der Dreieckswinkel ist bei der älteren II. Militärtriangulierung mit Repetitionstheodoliten durchgeführt worden; bei den späteren Beobachtungen sind schon Schraubenmikroskop-Theodolite der feinmechanischen Werkstätte Starke & Kammerer in Verwendung gestanden. Es wurden Richtungssätze in 12 verschiedenen Kreisständen mit 48maliger Einstellung jeder Richtung beobachtet, wobei die Nullrichtung jedesmal gewechselt wurde. Winkelmessungen in allen Kombinationen nach Schreiber sind in diesen Netzteilen noch nicht zur Anwendung gelangt.

Die auf das Bundesgebiet entfallenden 185 großen Dreiecke (ohne Basisentwicklungsnetze) weisen folgende Schlußfehler auf:

Von 0'0''—0'5'' . . . . .	22'2%	aller Dreiecke
„ 0'5''—1'0'' . . . . .	22'7%	„ „
„ 1'0''—1'5'' . . . . .	16'8%	„ „
„ 1'5''—2'0'' . . . . .	11'9%	„ „
„ 2'0''—2'5'' . . . . .	14'0%	„ „
„ 2'5''—3'0'' . . . . .	5'9%	„ „
„ 3'0''—3'5'' . . . . .	2'2%	„ „
„ 3'5''—4'0'' . . . . .	3'2%	„ „
„ 4'0''—4'5'' . . . . .	1'1%	„ „

Der mittlere Winkelfehler, errechnet nach der Formel von Ferrero  $m = \pm \sqrt{\frac{[ww]}{3n}}$ , ergibt aus den 185 Dreiecken den Wert  $\pm 0'967''$ , welcher den von Prof. Dr. Tinter<sup>1)</sup> für die alte Monarchie bestimmten Wert von

<sup>1)</sup> Dr. W. T i n t e r: Die Schlußfehler der Dreiecke der Triangulierung erster Ordnung n der k. u. k. Österr.-Ung. Monarchie, Wien 1904.

$\pm 0.916''$  überschreitet, also darauf hinweist, daß der uns verbliebene Netzteil eine geringere Genauigkeit besitzt.

Für Zwecke der internationalen Erdmessung war zuerst eine Ausgleichung des Netzes vorzunehmen, welche nur auf eine, u. zw. die im Jahre 1862 gemessene Grundlinie von Josefstadt in Böhmen aufgebaut ist. Die Ausgleichung geschah nach Teilnetzen streng nach der Methode der kleinsten Quadrate. Die bezüglichen Daten sind in den „Astronomisch-geodätischen Arbeiten des Militärgeographischen Institutes“ veröffentlicht worden. Für das Bundesgebiet kommen die Bände XIII und XXIII dieser Veröffentlichung in Betracht. Da in dieser ersten Ausgleichung möglichst wenig Zwangsbedingungen aufgenommen werden sollten, wurden die Polyongleichungen bei den mit Dreiecksketten umschlossenen leeren Räumen und die Basisgleichungen zum Anschlusse an die gemessenen 17 Grundlinien nicht berücksichtigt.

Das Gradmessungsnetz sollte aber auch der Landesvermessung dienstbar gemacht werden. Zu diesem Zweck war es notwendig, eine zweite Ausgleichung, des ganzen Netzes unter Berücksichtigung der oben erwähnten Bedingungen durchzuführen. Da eine strenge Ausgleichung zu zeitraubend gewesen wäre, wurde ein empirisches Näherungsverfahren angewendet. Als Zentralpunkt des österreichischen Hauptdreiecksnetzes wurde die Habsburgwarte auf dem Hermannskogel gewählt und deren Polhöhe und geographische Länge mit großer Schärfe festgelegt. Die Orientierung des Netzes erfolgte durch Messung des Azimutes der Seite Hermannskogel—Hundsheimer. Mit Hilfe der ausgeglichenen Dreiecke wurden nun von sämtlichen Punkten die geographischen Koordinaten (Breite  $\varphi$  und Länge  $\lambda$  östl. von Ferro) durch geodätische Übertragung berechnet und in den „Ergebnissen der Triangulierung des k. u. k. Militärgeographischen Institutes“ veröffentlicht. Das Netz von Tirol und Vorarlberg scheint in diesen „Ergebnissen“ noch nicht auf. Die bezüglichen Berechnungen hat das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen auf Grund der im Band XXIII der „Astronomisch-Geodätischen Arbeiten“ enthaltenen Daten durchgeführt, aber noch nicht veröffentlicht.

Die Einführung des neuen Projektionssystems für das Bundesgebiet, drei Meridianstreifen in winkeltruer Gauß'scher Abbildung, machte es erforderlich, in kürzester Zeit auch ein neues Dreiecksnetz niederer Ordnung zu schaffen.

Als geodätische Grundlage hierfür wurde das bestehende Gradmessungsnetz angenommen, wie es für Zwecke der Landesvermessung brauchbar gemacht worden war. Dabei mußten die Mängel des schon recht alten Netzes mit in Kauf genommen werden. Trotzdem der schon genannte mittlere Winkelfehler noch als zulässig erscheint, ist es doch von großem Nachteil, daß Messungen aus zeitlich so weit auseinanderliegenden Epochen verwertet werden mußten.

Wie *S t e r n e c k* in seiner Abhandlung „Das neue Dreiecksnetz I. Ordnung der Österr.-Ungar. Monarchie“ schon bemerkt, hatte die geodätische Gruppe des Militärgeographischen Institutes in erster Linie der Mappierung die Grundlage zu liefern. Die Arbeiten für die Gradmessung konnten nur dann betrieben werden, wenn die Bedürfnisse der Landesaufnahme gedeckt waren.

Infolge dieser Verhältnisse konnten sie nicht systematisch fortschreitend durchgeführt werden. Oft mußte die Arbeit unterbrochen und an einer anderen Stelle aufgenommen werden.

Auch der Vorgang bei der Stabilisierung der Punkte ließ zu wünschen übrig. Die unterirdische Markierung mit Platte und eingelassenem Zinkkonus mit + war in vielen Fällen zu seicht angelegt, so daß bei Verlust des Marksteines auch meist die unterirdische Markierung abhanden kam. Auch fand die Vermarkung der Punkte zumeist viel später als die Beobachtung statt, was auch Ursache von einzelnen festgestellten Unstimmigkeiten im Netz sein dürfte.

Da aber das Gradmessungsnetz die einzige geodätische Grundlage darstellte, auf welcher ein einheitliches Vermessungswerk rasch aufgebaut werden konnte, entschloß sich das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, von den vorhandenen Punkten I. Ordnung ausgehend, ein Neutriangulierungsnetz II. bis IV. Ordnung zu entwickeln, das sowohl den Zwecken aller staatlichen Vermessungszeige, als auch den zu stellenden wissenschaftlichen Anforderungen voll entsprechen sollte. Im Zuge der Neutriangulierung sollten die Mängel in der Anlage des bestehenden Hauptnetzes behoben und allmählich die Richtungen I. Ordnung neu gemessen werden, so daß in absehbarer Zeit an einen Neuausgleich des Netzes gedacht werden kann. Von der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen wurden deshalb folgende Anordnungen getroffen <sup>2)</sup>:

1. Die Festlegung sämtlicher Punkte I. Ordnung ist unter strenger Erhaltung des Punktortes vollständig zu erneuern und entsprechend zu versichern.
2. Die großen Dreiecke mit Seiten über 50 km sind grundsätzlich durch Einschaltung neuer Punkte I. Ordnung in kleinere Dreiecke mit Seiten von höchstens 40 km Länge zu zerlegen.
3. Die Beobachtung aller Punkte I. Ordnung ist nach und nach zu erneuern. Die Winkelmessung hat nach der Schreiber'schen Methode — Winkelmessung in allen Kombinationen — mit dem Winkelgewicht 12 zu erfolgen.

Die neue Festlegung der Punkte I. Ordnung geschieht oberirdisch durch Pfeiler oder Markstein mit Inschrift K. T., unterirdisch durch Klinkerplatte mit +, darunter verzinktes Eisenrohr. Zur Versicherung sind seitlich in der Regel drei, unterirdisch auf gleiche Weise bezeichnete Versicherungssteine zu setzen und hinsichtlich Lage und Höhe festzulegen.

Im Zuge der Triangulierungsarbeiten sind einzelne unbrauchbar gewordene oder für die Netzbildung ungünstig gelegene Punkte I. Ordnung aufgegeben und durch neu gewählte ersetzt worden. Auf diese Weise sind im Bundesgebiet 5 alte Punkte und im benachbarten Ausland 1 Punkt im Netz I. Ordnung nicht mehr bestimmt worden. Dagegen sind 38 in Österreich und 5 im Ausland neubestimmt worden. Im westlichen Oberösterreich und in Salz-

<sup>2)</sup> „Entwurf zur Dienstanweisung für die Neutriangulierung des Gebietes von Österreich. Feldarbeiten.“ 2. Auflage.



burg mußte die dort bestehende größere Lücke ausgefüllt und der Anschluß an das bayerische Hauptnetz hergestellt werden, was in engster Zusammenarbeit mit dem bayerischen Landesvermessungsamt in den Jahren 1930, 1931 und 1933 geschah. Die beigeschlossene Übersicht gibt ein Bild von der Ausgestaltung des alten Dreiecksnetzes.

Bei der Neubeobachtung des österreichischen Dreiecksnetzes I. Ordnung werden die Ziele bei Tag grundsätzlich mit Heliotroplicht, bei Nacht mit Scheinwerferlicht signalisiert. Dadurch werden einseitig wirkende Auffassungsfehler, die beim Einstellen von beleuchteten Pyramiden auftreten können, ausgeschaltet. Außerdem ist zur schärferen Erfassung der Heliotroplichter ausschließlich die von Ing. Lang der Schweizerischen Landesaufnahme empfohlene Schlitzblende zur Verwendung gelangt, wodurch der Zielfehler wirksam herabgedrückt werden konnte. Die entstehenden, lang ausgezogenen Heliotroplichtspitzen lassen sich mittels des seit 1925 bei der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit gutem Erfolg eingeführten Fadenkreuzes mit unterbrochenem Vertikal- und Horizontalfadens auf die Strichenden sehr scharf einstellen<sup>3)</sup>.

Als Beobachtungsinstrumente dienen Schraubenmikroskop-Theodolite der Firma Starke & Kammerer mit elektr. Beleuchtung der Ablesemikroskope und des Fadenkreuzes mit direkter Trommelablesung von 2". Die Zehntel dieses Intervalles werden geschätzt. In jedem Mikroskop befinden sich zwei Paare Doppelfäden, die einen etwas kleineren Abstand als das Kreisintervall im Mikroskop haben. Diese Einrichtung dient sowohl zur Erhöhung der Ablesegenauigkeit, als auch zur Bestimmung des örtlichen Runs. Seit dem Jahre 1934 sind auch Theodolite mit Okularschraubenmikrometer in Dienst gestellt worden.

Als Beobachtungsmethode wird die Winkelmessung in allen Kombinationen nach Schreiber mit der Erweiterung angewendet, daß nicht nur zwischen den einzelnen Winkelbeobachtungen die Kreisstände gewechselt werden, sondern daß auch eine ähnliche Verteilung auf das durch das Schraubenmikroskop gemessene Intervall erfolgt, um sowohl den Run als auch die Fehler der Schraube möglichst herabzumindern.

Aus den bisher zusammengestellten neubeobachteten Dreiecken errechnet sich ein mittlerer Winkelfehler von  $\pm 0.294''$ , somit nicht einmal ein Drittel des Winkelfehlers, der aus dem alten Netz hervorgeht.

Die schon zusammengestellten endgültigen 65 Dreiecke geben folgende Schlußfehler:

Von 0.0" — 0.5" . . . . .	66.2%	aller Dreiecke
„ 0.5" — 1.0" . . . . .	32.3%	„ „
Über 1.0" (Höchstwert 1.248") . . . . .	1.5%	„ „

Im Anschluß an die Punkte I. Ordnung erfolgte die Entwicklung der Netze II.—IV. Ordnung. Die Ausstattung mit Punkten IV. Ordnung, das sind 10 auf ein topographisches Aufnahmeblatt von rund 65 km<sup>2</sup> Fläche, reicht für

<sup>3)</sup> H. Rohrer: Ein Heliotrop in Verbindung mit einem Scheinwerfer. Ö. Z. f. V. 1931.

topographische Zwecke vollkommen aus. Eine Kleintriangulierung V. Ordnung wird nur in solchen Gebieten ausgeführt, wo Neuaufnahmen für Zwecke des Katasters oder der Agrarischen Operationen erfolgen sollen.

Das Hauptdreiecksnetz wird systematisch ausgebaut, wobei vor allem große Pausen zwischen den Beobachtungen im Hauptnetz vermieden werden. Die Anlage des Netzes II. bis letzter Ordnung und die Beobachtung werden so angeordnet, daß die möglichste Genauigkeit der Ergebnisse erzielt wird.

Bis Sommer 1935 sind 59% des Bundesgebietes mit Punkten II. Ordnung, 41% mit Punkten III. Ordnung und 22% mit Punkten IV. Ordnung ausgestattet worden. Eine ausgeführte Genauigkeitsuntersuchung in einem größeren Netzteil von Niederösterreich ergab folgende Werte:

	Mittlerer Fehler einer Richtung nach der Netzausgleichung	Mittlerer Punktlagefehler
Für Punkte II. Ordnung	+ 1'04"	+ 5'1 cm
„ „ III. „	+ 1'22"	+ 3'2 cm
„ „ IV. „	+ 1'44"	+ 3'1 cm
„ „ V. „	+ 1'8"	+ 1'3 cm

Auch eine für Oberösterreich und Kärnten durchgeführte Genauigkeitsbestimmung gibt ähnliche Ergebnisse.

Es wäre besonders bei umfassenden Triangulierungen sehr unwirtschaftlich, nur jene Genauigkeiten anzustreben, die für die betreffende Arbeit gerade hinreichen. Leider war dies bei der früheren Militärtriangulierung für die topographische Landesaufnahme der Fall. Gleichgültig ob nun eine genauere oder flüchtigere trigonometrische Punktbestimmung erfolgt, erfordert doch die Erkundung, Signalisierung und Vermarkung der Punkte die gleiche Arbeitsdauer, und nur bei der Beobachtung läßt sich allenfalls an der Anzahl der Sätze und an den Aufstellungen ein Geringes ersparen. Bei Arbeiten im Gebirge spielt aber eine Verlängerung der Beobachtungszeit im Netz niederer Ordnung im Verhältnis zu der für den Auf- und Abstieg verwendeten Zeit eine unbedeutende Rolle. Es erscheint daher sehr kurzsichtig, wenn Triangulierungsmessungen so angeordnet werden, daß sie bloß den augenblicklichen Bedürfnissen entsprechen. Durch die Zusammenfassung aller Triangulierungsarbeiten für staatliche Zwecke in der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen sind die früheren ganz unhaltbaren Zustände auf diesem Gebiet glücklicherweise beseitigt worden.

Schon das Gradmessungsnetz wird jetzt den praktischen Zwecken angepaßt. Die Durchführung der Arbeiten kann planmäßig und mit größtmöglicher Genauigkeit vor sich gehen. Vor allem ist dieses Prinzip der Einheitlichkeit aber auch sparsam, da nicht mehr wie früher bedeutende Geldmittel auf eine überflüssige Doppelarbeit vergeudet werden. Außerdem erscheint durch die neu ergriffenen Maßnahmen bei der Festlegung der Dreieckspunkte deren Erhaltung derart gesichert, daß eine entsprechende Dauer des Netzes verbürgt ist.

Die Ergebnisse der einheitlichen Triangulierung, bezogen auf das neue Projektionssystem, in Verbindung mit den darauf fußenden Kataster- und

topographischen Aufnahmen sind auch geeignet, die besten Grundlagen für Landesverteidigungszwecke zu bilden, da unschwer jeder Kartenpunkt koordinatenmäßig bestimmt werden kann.

Daß diese Erfolge errungen werden konnten, verdanken wir in erster Linie der durch die Zentralisierung des Vermessungswesens bedingten fruchtbaren Zusammenarbeit der einzelnen Vermessungszeige, für deren Zweckmäßigkeit auch die in so kurzer Zeit bewältigte Ausgestaltung des Dreiecksnetzes I. Ordnung ein Beweis ist.

### **Die Gauß'sche konforme Abbildung als einheitliche Grundlage für die neuen topographischen Karten und die neuen Katastralmappen.**

Von Vermessungsrat Ing. Richard Krauland.

Im Jahre 1872 wurde bei der topographischen Aufnahme Österreichs das Gradkartensystem eingeführt und hiebei als Rahmen des Spezialkartenblattes das sphärische Viereck mit dem Abstand von 15' geographischer Breite und 30' geographischer Länge als ebenes Trapez abgebildet (Polyederprojektion).

Da mit dieser Abbildungsart namhafte Verzerrungen verbunden waren, wurde seit 1901 das sphärische Viereck mit einem Abstand von 3'45' geographischer Breite und 7'30' geographischer Länge, welches ein Sechzehntel des Darstellungsbereiches eines Spezialkartenblattes umfaßt, als ebenes Trapez abgebildet. (Aufnahmsblatt.) Die in diesem Fall sich ergebenden Verzerrungen sind im Maßverhältnis 1:25.000 nicht mehr fühlbar. Diese Abbildungsart war bis 1918 bei der topographischen Aufnahme in Geltung. Die Koordinaten der Blatteck- und Dreieckpunkte wurden auf das durch die Darstellung des Mittelmeridians und des Mittelparallels des Aufnahmsblattes gegebene Achsensystem bezogen.

Da für die Darstellung des Gerippes die Katastralmappen herangezogen wurden, mußte die Meilennetzeinteilung des Katasters in das Aufnahmsblatt auf Grund einiger Katasterpunkte, die gleichzeitig dem Militärnetze angehörten, eingezeichnet werden.

Es liegt im Wesen der Polyederprojektion, daß die Spezialkarten sowie die Aufnahmsblätter in der Ebene nicht aneinanderschließen.

Für die 1923 an Stelle der Spezialkarte 1:75.000 eingeführte Österreichische Karte 1:50.000 wurde als Abbildung der Erdoberfläche die beim Kataster anlässlich der Inangriffnahme der Neutriangulierung Österreichs eingeführte Gauß'sche winkeltreue Projektion in 3° breiten Meridianstreifen gewählt, die heute unbestritten als mathematisch und praktisch vollkommenste Abbildungsart gilt. Die Österreichische Karte umfaßt in Breite und Länge je 15', so daß auf den Bereich des alten Spezialkartenblattes zwei Österreichische Kartenblätter entfallen.

Die Ergebnisse der alten Katastraltriangulierung wurden, soweit sie sich auf das heutige Bundesgebiet beziehen, in fünf Koordinatensystemen dargestellt. Hiezu kamen im Jahre 1921 noch die zwei Projektionssysteme der burgenländischen Katastralmappen.

Im Jahre 1910 hat sich die österreichische Katasterverwaltung entschlossen, die Neutriangulierung Österreichs im Anschlusse an die neue Triangulierung erster Ordnung des k. u. k. Militärgeographischen Institutes mit Berücksichtigung der neuzeitlichen wissenschaftlichen Anforderungen in die Wege zu leiten. Für die Wahl der Abbildungsart konnte wohl nur die schon vorerwähnte winkeltreue Gauß'sche Projektion in Frage kommen, denn sie bietet gegenüber den veralteten österreichischen Katastersystemen, bzw. der Polyederprojektion besondere Vorteile:

1. Die Anzahl der auf den Bundesstaat Österreich entfallenden Achsen-systeme wird von sieben auf drei herabgemindert.

2. Das Meridianstreifensystem gestattet eine gesetzmäßige Abbildung in der Ebene und eine einheitliche Koordinierung innerhalb eines Meridianstreifens.

3. Der geodätische Zusammenhang zwischen den drei Meridianstreifen-systemen ist in einfacher Form gegeben.

4. Die Reduktionen der sphäroidischen Seiten und Richtungswinkel sind hier einfacher als bei anderen Abbildungsarten. Die mit der Abbildungsart verbundenen Längen- und Flächenverzerrungen können mit Benützung von Rechentafeln in einfachster Weise ermittelt und berücksichtigt werden. Man ist gegebenenfalls auch in der Lage, den tatsächlichen Maßstab jedes Mappenblattes zu bestimmen.

5. Die Abbildung in der Karte oder Mappe ist trotz der unvermeidlichen Verzerrungen dem Urbilde auf dem Ellipsoid in den kleinsten Teilen ähnlich.

6. Der einwandfreie Zusammenhang zwischen der österreichischen Karte und der neuen Katastralmappe ist durch die gemeinsame Abbildungsart gewährleistet. Aber auch die Beziehungen der alten Katastermappe zur Österreichischen Karte können ohneweiters hergestellt werden, da die winkeltreuen Koordinaten der Katastersektionseckpunkte leicht zu berechnen sind.

7. Durch Herstellung verlässlicher Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Neutriangulierung und jenen des alten Katasters ist auf dem Umwege über winkeltreue Koordinaten die Umformung der Koordinaten eines Punktes des alten Katastersystems in solche eines Nachbarsystems oder in geographische Koordinaten in einfacher und verlässlicher Weise ermöglicht.

8. Bei Kleintriangulierungen und im Polygonnetze kann die Punktbestimmung ohne Nachteil für die Endergebnisse vollkommen eben durchgeführt werden.

9. Das bei der Polyederprojektion unvermeidliche Klaffen der Nachbarblätter entfällt innerhalb des Bereiches eines Meridianstreifens.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß — abgesehen von den besonderen Vorteilen der winkeltreuen Gauß'schen Projektion in mathematischer und geodätischer Hinsicht — durch die gemeinsame Abbildungsart ein inniger Zusammenhang zwischen Karte und Katastralmappe hergestellt wird, eine Errungenschaft, die im allgemeinen und wirtschaftlichen Interesse nicht hoch genug eingeschätzt werden kann und die durch die Vereinigung des gesamten staatlichen Vermessungswesens ermöglicht worden ist.

## **Die Katastralmappe als Grundlage für die topographische Aufnahme und als Behelf für das militärische Schießwesen.**

Von wirkl. Hofrat Ing. Eduard D e m m e r.

Die österreichischen Katastralmappen verdanken ihre Entstehung der kaiserlichen Entschliebung vom 23. Dezember 1817, mit der Kaiser Franz II. ein Werk ins Leben gerufen hat, das noch jetzt einen unentbehrlichen Behelf für die öffentliche Verwaltung bildet. Dadurch, daß die österreichische Katastralvermessung auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut wurde, ihr ein trigonometrisches Netz bis zur 3. Ordnung und daran anschließend eine genaue graphische Triangulierung zugrunde gelegt wurde, war sie eine geschlossene Unterlage für die später einsetzende topographische Landesaufnahme. Das Gerippe der vom k. u. k. Militärgeographischen Institute herausgegebenen Spezialkarte ist den Katastralmappen entnommen und durch lange Zeit enthielten diese Karten auch die bei der Katastraltriangulierung ermittelten Höhenangaben, die eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung mit dem von dem genannten Institute in der Zeit von 1873 bis 1898 durchgeführten Präzisionsnivellement aufwiesen. Ein Vergleich von Katasterhöhen identischer Punkte in Niederösterreich mit den abgeleiteten Höhen aus dem Präzisionsnivellement hat nur unwesentliche Unterschiede ergeben, wobei zu bedenken ist, daß die Katasterhöhen im Wege der Zenithdistanzmessung einer Dreieckskette vom Adriatischen Meere her abgeleitet worden sind. Die 1869 einsetzende Landesaufnahme mit dem Ergebnisse der Spezialkarte 1:75.000, die 1890 begonnene Präzisionsaufnahme und die vom Bundesamte für Eich- und Vermessungswesen fortgesetzte Landesaufnahme haben als Gerippe das auf pantographischem Wege verkleinerte Lineament des Katasters mit den Gemeindegrenzen, Gewässern, Kommunikationen, Gebäuden, Kulturen usw. übernommen. Durch die 1883 organisierte Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters ist das entnommene Gerippe stets in Übereinstimmung mit dem Stande in der Natur.

Der Wert der auf Grund von Neuaufnahmen hergestellten österreichischen Katastralmappen für die Landesaufnahme wird durch ihre Ausstattung mit Schichtenlinien wesentlich erhöht. Diese Geländeaufnahme, unter dem jetzigen Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Ing. Alfred G r o m a n n eingeführt, erfolgt auf stereophotogrammetrischem Wege, im flacheren Gelände tachymetrisch. Auch die Ergebnisse der im Gange befindlichen Neuvermessung des südlichen Burgenlandes werden die Herstellung der österreichischen Karten wesentlich fördern und erleichtern, weil die Höhen aller Instrumentenstandpunkte — ungefähr ein bis zwei Punkte auf ein Hektar — gegeben sind und eine Schichtenzeichnung für topographische Zwecke auf Grund einfacher Erkundungsmessungen vorgenommen werden kann.

Die seit dem Jahre 1891 auf Grund des zahlenmäßigen Aufnahmeverfahrens hergestellten neuen Katastralmappen weisen bezüglich jedes in der Natur unverändert erhaltenen Grenzpunktes eine absolute Lagerichtigkeit von mindestens 1 dm auf, so daß diese Mappen neben der Verwertung für die topographische Landesaufnahme auch für das Mili-

tärschießwesen die genauesten Unterlagen bilden können. Aber auch die auf Grund der ursprünglichen Katastralvermessung von 1817—1827 und 1851—1858 hergestellten Mappen dürften für das Militärschießwesen genügen. Eine diesbezügliche Untersuchung der Mappen von Eggenburg (1823), Krems (1822) und St. Pölten (1821) hat ergeben, daß der mittlere absolute Punktlagefehler eines in der Natur als unverändert festgestellten Mappenpunktes in diesen Gemeinden  $\pm 2.86 m$ ,  $\pm 3.12 m$  und  $\pm 4.66 m$  beträgt, woraus sich die mittleren Seitenfehler der Verbindungslinien zweier solcher Punkte mit  $\pm 4.04 m$ ,  $\pm 7.24 m$  und  $\pm 6.60 m$  ergeben. Die daraus abgeleiteten mittleren Richtungsfehler für die Längen solcher Verbindungslinien von 5, 10, 15 und 20 km wären dann je nach diesen Entfernungen in den alten Katastralmappen von Eggenburg  $\pm 2' 45''$  ( $0.8^-$ )\*),  $\pm 1' 22''$  ( $0.4^-$ ),  $\pm 55''$  ( $0.3^-$ ) und  $\pm 41''$  ( $0.2^-$ ), in den alten Katastralmappen von Krems  $\pm 4' 59''$  ( $1.5^-$ ),  $\pm 2' 29''$  ( $0.7^-$ ),  $\pm 1' 40''$  ( $0.5^-$ ) und  $1' 15''$  ( $0.4^-$ ) und in den alten Katastralmappen von St. Pölten  $\pm 4' 32''$  ( $1.3^-$ ),  $\pm 2' 16''$  ( $0.7^-$ ),  $\pm 1' 31''$  ( $0.5^-$ ) und  $\pm 1' 8''$  ( $0.3^-$ ). Diese Untersuchung wurde auf die Weise angestellt, daß die in den genannten drei Gemeinden für die Neuvermessung trigonometrisch bestimmten Punkte in die alten Katastralmappen auf Grund nahe gelegener identischer Grenzpunkte eingetragen, deren Katasterkoordinaten von den Sektionslinien aus entnommen und in das konforme System umgeformt wurden und die so erhaltenen Werte mit den im Wege der Neubestimmung erhaltenen konformen Koordinaten der trigonometrischen Punkte verglichen wurden.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei gesagt, daß die erwähnten mittleren Punktlagefehler in Bezug auf ihre Lage im Meridianstreifensystem absolut zu nehmen sind. Die relativen Punktlagefehler identer Mappenpunkte, d. s. jene Fehler, die gegenüber der benachbarten Grundstücksdarstellung auftreten können, sind weit geringer und rühren von der Unvollkommenheit der alten Meßtischaufnahme, von Veränderungen in der Natur selbst und in geringerem Ausmaße auch von ungleichmäßigen Verzerrungen infolge des Papiereinganges her.

Es wird daher in dichter parzellierten Gebieten gar nicht notwendig sein, für Zwecke der Landesverteidigung Detailpunkte im Wege einer Triangulierung zu bestimmen, da genügend Punkte aus den Katastralmappen mit, wie aus vorstehender Untersuchung hervorgeht, hinreichender Genauigkeit koordinatenmäßig entnommen werden können.

### Die topographische Landesaufnahme im neuen Österreich.

Von Obvermessungsrat Augustin Germershausen.

Mit der Eingliederung der Mappierungsgruppe des ehemaligen Militärgeographischen Institutes als eigene topographische Abteilung in das neuerrichtete Bundesvermessungsamt im Jahre 1921 wurde der Großteil der dort

\*) — (ein Strich des Geschütz-Richtkreises) =  $\frac{360^0}{6400} = 3.375'$ .

eingeteilt gewesenen Gagisten in das pragmatische Dienstverhältnis übernommen. Von diesen Berufsoffizieren sind heute noch acht als Mappedeure im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen tätig.

Trotzdem in den Jahren 1921 bis 1924 der überwiegende Teil der Mappedeure zu den topographischen Grenzvermessungsarbeiten an den Staatsgrenzen herangezogen und der Gesamtpersonalstand im Zuge der Abbaumaßnahmen verringert werden mußte, wurden die topographischen Arbeiten auch im Innern des Landes, wenn auch zunächst nur in bescheidenerem Umfange, fortgesetzt. Erst nach Beendigung der Arbeiten in den Grenzgebieten konnten sie wieder auf breiterer Basis aufgenommen werden.

Auf Grund eines Antrages des Bundesministeriums für Heerwesen im Jahre 1925 hat das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen nicht gezögert, seine Mithilfe bei der Ausbildung von Offizieren des Bundesheeres im Mappedienst zuzusichern und hat für die theoretische und praktische Schulung der geeigneten Offiziere zwei Kurse mit je zweijähriger Dauer errichtet, in denen, u. zw. im Herbst 1925, 8 Offiziere und im Herbst 1927 5 Offiziere in den einschlägigen technischen Disziplinen von Beamten des höheren Dienstes ausgebildet wurden. Als Leiter der Kurse fungierte der Obervermessungsrat des Bundesamtes f. E. u. V. Obstlt. a. D. Karl Milius. Der Großteil dieser Vermessungsoffiziere wird alljährlich zu den Arbeiten der Abteilung für die topographische Landesaufnahme herangezogen.

Die Auffüllung des Personalstandes dieser Abteilung erfolgte ab 1926 allmählich durch Einreihung von Absolventen der Techn. Hochschule (Unterabteilung für Vermessungswesen), in deren Lehrplan nach der Reform des Studiums Topographie und Photogrammetrie als Unterrichtsgegenstände aufgenommen worden sind. Dadurch, daß dieser in allen Zweigen der Landesvermessung theoretisch vorgebildete Nachwuchs die Methoden zur Ermittlung der Grundlagen der topographischen Detailarbeiten beherrschen muß, ist das verständnisvolle Zusammenarbeiten mit sämtlichen geodätischen Fachabteilungen gesichert. Mit der Ergänzung des Personales erfolgte eine Modernisierung der Ausrüstungen, hauptsächlich durch Anlehnung an die Einrichtungen der Schweizer Landestopographie.

Das Bundesamt, das während der abgelaufenen Feldarbeitsperiode 1935 für die topographischen Arbeiten bereits 23 topographische Arbeitspartien eingesetzt hat, konnte bisher relativ mehr leisten, als das ehemalige Militärgeographische Institut, dem für das fast achtmal so große österr.-ungar. Arbeitsgebiet durchschnittlich 34 Mappedeure zur Verfügung standen.

Den militärischen Notwendigkeiten entsprechend, wurden vom ehem. Militärgeographischen Institut vorwiegend die Grenz-, heute Auslandsgebiete topographisch bearbeitet. Das Bundesvermessungsamt hat, von einem Teil Kärntens abgesehen, ein vollkommen veraltetes Aufnahmematerial übernommen, dessen Erneuerung mit Rücksicht auf den Zeitpunkt der dritten österr. Landesaufnahme dringend notwendig war.

Die neue Österreichische Karte 1:50.000 wurde auf Grund der Beschlüsse der 1. Tagung des Beirates für das Vermessungswesen vom Jahre 1922 und

nach eingehenden Beratungen des Kartographischen Institutes mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und den maßgebenden militärischen Stellen der Landesverteidigung sowie nach gründlichen Vorarbeiten und Versuchen herausgegeben. Im Gegensatz zur alten Spezialkarte 1:75.000, einer Schraffenkarte in Schwarzmanier, ist sie eine in 7 Farben gehaltene Schichtenkarte mit Höhenlinien im Abstände von 20 *m*. Sie entspricht wegen der vorbildlichen Geländedarstellung, der leichten Lesbarkeit und Übersichtlichkeit und wegen der Reichhaltigkeit des Karteninhaltes allen wissenschaftlichen, technischen und touristischen Ansprüchen. Daß sie aber auch alle militärischen Forderungen in vollendeter Weise erfüllt, geht aus den Ausführungen verschiedener militärischer Autoritäten hervor, wie z. B. des Generalmajors *Z u d e r L u t h*, der sie in seinem Wehrwissenschaftlichen Atlas <sup>1)</sup> geradezu als Muster eines vorbildlichen Kartenwerkes für militärische Zwecke bezeichnet. Aber auch militärische Kreise des Auslandes, wie der Direktor des Militärgeographischen Institutes in Paris, Divisionsgeneral *B e l l o t*, widmen der neuen österreichischen Karte gleich hohe Worte vollster Anerkennung. Aus den zahlreichen in in- und ausländischen Fachzeitschriften von ersten Fachautoritäten gehaltenen Besprechungen über die neue Karte seien nachstehende Ausführungen <sup>2)</sup> des Hochschulprofessors Dr. *R i c h a r d F i n s t e r w a l d e r* aus Hannover wiedergegeben: „Der hohe Stand der vom österr. Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen verwendeten Aufnahmetechnik ging schon aus den bei verschiedenen Ausstellungen und Tagungen gezeigten Material hervor. Die junge Kartographie Österreichs darf stolz sein auf die neuen Leistungen, die aufbauen auf der alten Tradition des österr. Militärgeographischen Institutes, darüber hinaus wesentliche Verbesserungen erreicht und neue Gesichtspunkte verwertet haben. Das Problem, die moderne Schichtenlinienkarte auch anschaulich künstlerisch zu gestalten, finden wir hier in origineller und ansprechender Weise gelöst.“

Außer der Österreichischen Karte 1:50.000 gibt das Kartographische Institut in ebenso vorzüglicher Ausführung die Aufnahmeblätter auch im Originalaufnahmsmaße 1:25.000 mit allen bei dieser Präzisionsaufnahme noch in das Maß fallenden zahlreichen Einzelheiten heraus, ausgestattet mit einem dichten Netz von Höhenmessungen und einem Höhengschichtenplan, der bewegteres Gelände mit 10 *m* und stellenweise selbst mit 5 *m* Schichtenlinien darstellt.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen sieht in der Fortsetzung der Landesaufnahme zur Erneuerung der staatlichen topographischen Kartenwerke eine seiner wichtigsten Aufgaben, deren Bewältigung allerdings einen Zeitraum erfordern wird, dessen Begrenzung nicht allein von der Zahl und Qualität der Arbeitskräfte abhängig ist, sondern durch die Höhe der hierfür jährlich zur Verfügung gestellten Kredite bestimmt wird.

Bei der Festlegung der neu aufzunehmenden und jener Räume, deren Karten im Wege einer Revision zu berichtigen und zu ergänzen sind, wird *f a s t*

<sup>1)</sup> *Z u d e r L u t h*: Wehrwissenschaftlicher Atlas, II. Teil, Wien 1936, Seite 72.

<sup>2)</sup> *Allgemeine Vermessungs-Nachrichten*, 1933, Nr. 6.



ausschließlich auf die militärischen Bedürfnisse Rücksicht genommen (von den 23 Mappeuren sind 19 militärisch ausgebildet), weshalb die damit zusammenhängenden Arbeitsdispositionen, ebenso wie alle Maßnahmen zur Kontrolle der heimischen Kartenerzeugung in engstem Einvernehmen mit den hiezu berufenen Organen des Bundesministeriums für Landesverteidigung erfolgen. Der Genauigkeitsgrad der Aufnahmen hat sich fortschreitend mit der technischen Entwicklung wesentlich erhöht, die Arbeiten erfolgen mit weitestgehender Heranziehung der modernsten technischen Erfindungen, besonders der Photogrammetrie und stellenweise selbst der Aerophotogrammetrie, und so ist es möglich, allen Anforderungen auf sorgfältige Wiedergabe militärisch wichtiger Einzelheiten sowie auf eine wesentliche Verdichtung des Punktnetzes gerecht zu werden.

### **Die photogrammetrischen Arbeiten im neuen Österreich.**

Von Obervermessungsrat Ing. Karl L e g o.

#### 1. E r d b i l d m e s s u n g.

Während des Weltkrieges wurden durch die österreichische Kriegsvermessung umfangreiche photogrammetrische Landesaufnahmen, wie z. B. in Albanien und Kleinasien, durchgeführt, wofür zahlreiche Photogrammeter herangebildet wurden. Im letzten Kriegsjahre gliederte sich die photogrammetrische Abteilung des ehemaligen k. u. k. Militärgeographischen Institutes in drei kriegsphotogrammetrische Abteilungen und eine Autogrammetrie-Abteilung, von denen die ersteren zusammen 11 Photogrammeter und 9 Rechner nebst Zeichnern und anderen Hilfskräften zählten, während die letztere 15 Autogrammeter und 8 Zeichner besaß. Mit Kriegsende ging der größte Teil des Personales für Österreich verloren. Einige wurden von den Nachfolgestaaten übernommen und viele suchten und fanden, die günstige Konjunktur für kartographische Arbeiten ausnützend, Beschäftigung im Ausland. Auch von den 9 Feldausrüstungen, von denen nur 4 dem Militärgeographischen Institut gehört hatten, waren 6 beim Zusammenbruch in Verlust geraten.

Das geringe Interesse, das die Heeresverwaltung unmittelbar nach dem Kriege der Kartographie entgegenbrachte, trug dazu bei, daß die photogrammetrische Tätigkeit in den ersten Nachkriegsjahren sehr eingeschränkt war. Neues Leben brachte erst die 1921 erfolgte Vereinigung mit dem Bundesvermessungsdienste, weil dadurch neue, im nachstehenden angeführte Arbeitsgebiete der Photogrammetrie erschlossen wurden.

Die im Jahre 1923 in Klosterneuburg vom Bundesamte durchgeführten Vergleichsmessungen zwischen einer polygonometrischen, stereophotogrammetrischen und tachymetrischen Aufnahme<sup>1)</sup> erbrachten den Beweis für die Zulässigkeit der Raumbildmessung zur Durchführung von Höhenaufnahmen in den Katastralmappen. Noch im gleichen Jahre fand deshalb in

<sup>1)</sup> D e m m e r: „Vergleichsmessungen nach der stereophotogrammetrischen, tachymetrischen und polygonometrischen Aufnahmemethode.“ Ö. Z. f. V., 1925, S. 90.

der Gemeinde Hollabrunn eine stereophotogrammetrische Höhenaufnahme statt, um die im Maßverhältnis 1:1000 und 1:2000 dargestellte Neuvermessungsmappe dieser Gemeinde mit 1 bzw. 2 *m*-Schichtenlinien auszustatten. Damit hatte die Photogrammetrie in die Aufnahmemethoden der Katastralvermessung Eingang gefunden.

Im Jahre 1925 wurden zum ersten Male für agrartechnische Zwecke Parzellaraufnahmen auf stereophotogrammetrischem Wege durchgeführt. Diese Arbeiten betrafen Teile der Gemeinde Schwarzenberg in Vorarlberg, Baidersdorf in Steiermark, Türnitz und Weidenau in Niederösterreich<sup>2)</sup>. Die Ergebnisse gelangten in Situationsplänen mit Schichtenlinien in den Maßverhältnissen 1:1000, 1:2880 und 1:5000 zur Darstellung. Im Jahre 1927 erfolgte die erste Katastralneuvermessung auf stereophotogrammetrischem Wege. Zur Aufnahme gelangte ein Teil der Gemeinde Mairhofen im Zillertal. Die Darstellung wurde im Maßverhältnis 1:4000 durchgeführt<sup>3)</sup>.

Im gleichen Jahre erfolgte auf stereophotogrammetrischem Wege die Bestimmung der Durchhänge des Trag- und Schleppseiles der Donaufähre bei Marbach, um daraus die Seilkurve und die auftretenden Belastungen berechnen zu können. Der günstige Erfolg dieses ersten Versuches hatte im Jahre 1930 die Anwendung dieser Methode zur Bestimmung der Seilkurven der Drahtseile der Kanzelbahn zur Folge<sup>4)</sup>.

Diese Arbeiten sind zum größten Teile Neuanwendungen der Stereophotogrammetrie gewesen, für die vielfach die Aufnahme- und Auswertungsmethoden erst ersonnen werden mußten. Infolge der günstigen Ergebnisse wurde die Durchführung solcher Aufnahmen dauernd in das Arbeitsprogramm der photogrammetrischen Abteilung eingestellt. Heute ist die Photogrammetrie in den angeführten Gebieten bereits eine nicht mehr zu entbehrende Aufnahmemethode geworden.

Diese Ausdehnung der Anwendung der Photogrammetrie, die nur durch die Zentralisierung des Vermessungswesens ermöglicht worden ist, kommt der topographischen Landesaufnahme besonders zugute, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Viele dieser photogrammetrischen Aufnahmen, speziell die für katastrale und agrartechnische Zwecke, sind auch besonders hochwertige topographische Aufnahmen, weil sie durch die für diese großmaßstäblichen Arbeiten angewendete Aufnahmemethode eine nahezu 100%ige, besonders genaue Terrainwiedergabe ermöglichen. Sie sind daher mit besonderem Vorteil auch für

<sup>2)</sup> Schöber: „Die terrestrische Stereophotogrammetrie im Dienste der Katastralneuaufnahme in Österreich.“ In: Zusammenstellung der Vorträge des II. Internationalen Photogrammetrischen Kongresses, Berlin 1927.

<sup>3)</sup> Legö: „Die terrestrische Stereophotogrammetrie im Dienste des Katasters.“ (Referat.) Ö. Z. f. V. 1927, S. 23.

<sup>4)</sup> Schöber: „Die Anwendung der Bildmessung für die Bestimmung von Seilkurven bei Seilfähren und Seilbahnen.“ Bildmessung und Luftbild, 1932. S. 116.

die topographische Landesaufnahme <sup>5)</sup> zu verwenden, wodurch unnütze Doppelarbeit vermieden wird.

2. Durch die Ausdehnung der photogrammetrischen Arbeiten auf andere Verwendungsgebiete konnte der Personalstand an Photogrammetern auf einer Höhe gehalten werden, wie es bei einer Verwendung für rein topographische Zwecke nicht möglich gewesen wäre. Dies ist aber für eine unvorhergesehene oder ungleichmäßige Inanspruchnahme der photogrammetrischen Abteilung für größere topographische Aufgaben von besonderer Wichtigkeit, weil die Ausbildung eines Photo- und Autogrammeters immerhin mehrere Jahre benötigt. Heute ist die Abteilung mit ihren 6 Felddienst ausübenden Photogrammetern und ihren 6 modernen Feldausrüstungen imstande, in 4monatiger Feldarbeit 24 topographische Aufnahmeblätter jährlich zu liefern.

Trotz der vielfachen Neuanwendungen der Photogrammetrie auf den verschiedensten technischen Gebieten war die Haupttätigkeit der photogrammetrischen Abteilung immer in erster Linie der Fortsetzung der stereophotogrammetrischen Geländeaufnahme für rein topographische Zwecke gewidmet, die nach dem Ergebnis der letzten 10 Jahre eine jährlich aufgenommene Fläche von 766  $km^2$  oder 12 topographische Aufnahmeblätter ergab. Im Hochgebirge liefert die Stereophotogrammetrie 70—90% des aufzunehmenden Gebietes. Der Rest wird unter Anwendung der alten topographischen Aufnahmemethoden durch die Beamten der topographischen Abteilung ergänzt.

Durch ihre Arbeiten hat die photogrammetrische Abteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen den Nachweis erbracht, daß sie die vom ehemaligen Militärgeographischen Institut übernommene Tradition gewahrt und, wie es auch auf den verschiedenen internationalen Kongressen für Photogrammetrie, zuletzt 1934 in Paris <sup>6)</sup>, zum Ausdruck kam, die Wertschätzung, die allgemein ihrer Vorgängerin gezollt worden ist, nicht nur erhalten, sondern auch vermehrt hat.

## 2. Luft bild mess ung.

Gerade im letzten Jahre vor dem Kriege hatte der Leiter der Mappiergruppe, der jetzige Feldmarschalleutnant Karl Korzer, der durch seine grundlegende Publikation über den Einfluß der Stereoautogrammetrie auf die Landesaufnahme <sup>7)</sup>, die die erste zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der stereoautogrammetrischen Arbeiten des k. u. k. Militärgeographischen Institutes, der erzielten Genauigkeiten und der Verwendungsmöglichkeiten ist; sein Interesse auch der Luftbildmessung zugewendet. Er hatte neben

<sup>5)</sup> So wurden beispielsweise bei der im heurigen Jahre erfolgten Grundlagenaufnahme für die Regulierung der Lermooser und Biberwierer Gemeindewälder gleichzeitig die photogrammetrische Geländeaufnahme für ein doppelt so großes Gebiet, u. zw. für ein geschlossenes topographisches Aufnahmeblatt und für ein weiteres halbes gewonnen, ohne daß diese Arbeiten eine nennenswerte Mehrauslage verursacht hätten.

<sup>6)</sup> Leg o: „Vom Vierten Internationalen Kongreß für Photogrammetrie in Paris.“ Ö. Z. f. V. 1935, S. 23.

<sup>7)</sup> Korzer: „Die Stereoautogrammetrie im Dienste der Landesaufnahme.“ Mitteilungen des Militärgeographischen Institutes, XXXIII. Bd., S. 103.

anderen auch den Oberleutnant Breuer beauftragt, sich mit den neuen Methoden vertraut zu machen und veranlaßt, daß mit dem Körting-Lenkballon Versuchsaufnahmen nach dem Scheimpflugschen aerophotogrammetrischen Verfahren gemacht werden. Nach einigen Versuchen kam es am 20. Juli 1914 zu jenem Aufstieg, bei dem sich, infolge des Zusammenstoßes des Luftschiffes mit einem unvorsichtig manövrierenden Flugzeug, das furchtbare Ballonglück — das größte in Österreich — ereignet hat und 9 Personen, darunter Scheimpflug's Nachfolger, Ingenieur Kammere, und Oberleutnant Breuer, den Tod fanden und die Scheimpflug'sche Panoramakamera vernichtet wurde. Der bald darauf beginnende Weltkrieg bereitete den weiteren Versuchen ein Ende.

Infolge der Bestimmungen des Friedensvertrages konnten die Luftbildaufnahmen erst vom Jahre 1928 an fortgesetzt werden. Die Aufnahmen werden im Auftrage des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen von der Österreichischen Luftverkehrs-A. G. durchgeführt und dienen größtenteils der Herstellung von Luftbildplänen. Die Entzerrung der Luftbilder erfolgt unter Zugrundelegung der Katastralmappen, die die beste Unterlage dafür bieten und dem Bundesamte jederzeit zur Verfügung stehen. Sie wird mit dem Huggershoff'schen Entzerrungsgerät im doppelten Maßstab des endgültigen Luftbildplanes durchgeführt und dann auf die Hälfte verkleinert. Außer dem Entzerrungsgerät besitzt die photogrammetrische Abteilung für diese Arbeiten eine Correx-Film-Entwicklungseinrichtung, eine Reproduktionskammer von Herlango und zwei Flugzeugaufnahmekammern. Vor kurzem wurde die erste stereoskope Luftaufnahme fertiggestellt, deren stereoautogrammetrische Auswertung nach Einmessung der Paßpunkte im Jahre 1936 erfolgen wird.

Die zukünftige Entwicklung der Durchführung und Verwertung von Luftbildaufnahmen könnte in Anlehnung an die Arbeitsweise der Schweizer Landestopographie nach folgenden Richtlinien erfolgen, wie es auch zum großen Teil bereits versuchsweise geschieht.

1. Einfache Luftbilder (Lotaufnahmen) sind als Luftbildskizzen bei der Reambulierung der topographischen Karten zur Konstatierung eingetretener Veränderungen und, soferne diese nicht aus den Katastralmappen übernommen werden können und eventuelle Höhenverzerrungen vermeidbar sind, zur Darstellung dieser Veränderungen zu verwenden. Außerdem sind sie auch den Bezirksvermessungsämtern für Mappenvergleiche zur Verfügung zu stellen.

2. Im Wege der Entzerrung hergestellte Luftbildpläne ebener Gebiete können verschiedenen technischen Zwecken, speziell denen der Straßen- und Wasserbauämter dienen. Außer ihrer weiteren Verwendung für militärische Zwecke wären sie auch für die unter Punkt 1) genannten Arbeiten zu benützen. In gewissen Fällen können sie auch zur direkten Übertragung von Kulturgrenzen (wie Schilfgrenze im Neusiedlersee, Details in den Donauauen usw.) in die Katastralmappen Verwendung finden.

3. Selbständige stereophotogrammetrische Luftaufnahmen können aus technischen und ökonomischen Gründen heute noch nicht als konkurrenzfähige

Aufnahmemethode zur Darstellung der Höhenverhältnisse in topographischen Karten gegenüber der terrestrischen Stereophotogrammetrie betrachtet werden. Da es sich aber bei der topographischen Aufnahme in Österreich hauptsächlich um die Aufnahme der Höhenverhältnisse handelt, weil die Katastralmappen die horizontale Situation, das Gerippe, mit hinreichender Genauigkeit liefern, kommt die Luftbildphotogrammetrie als selbständige Aufnahmemethode derzeit noch nicht in Betracht. Hingegen kann sie mit besonderem Vorteil zur Ausfüllung der bei der terrestrischen Aufnahme des Hochgebirges gebliebenen leeren Räume Anwendung finden.

Die programmgemäße Durchführung von Luftbildaufnahmen hätte jedoch die Anschaffung eines Universalauswertegerätes zur Voraussetzung sowie die Möglichkeit, daß dem Bundesvermessungsdienst während der ganzen Flugperiode ein Vermessungsflugzeug ausschließlich zur Verfügung steht, das durch keine anderen Aufgaben in Anspruch genommen, die Flugaufnahmen dann ausführt, wenn für die betreffende Arbeit die günstigste Aufnahmezeit ist, was besonders für die Aufnahme von Waldgebieten in Betracht kommt.

Zusammenfassend möge wiederholt werden, daß die Photogrammetrie für den Kataster und für viele technische und wissenschaftliche Aufgaben eine unentbehrliche Aufnahmemethode geworden ist, deren Ergebnisse vielfach mit besonderem Vorteil auch für die topographische Landesaufnahme verwendet werden. Der sich daraus ergebende notwendige Kontakt zwischen allen photogrammetrischen Arbeiten sowie auch wirtschaftliche Gründe, besonders die Kostspieligkeit des photogrammetrischen Instrumentariums, verlangen, daß alle bundesstaatlichen photogrammetrischen Arbeiten von einer einzigen Stelle ausgehen, wie sie durch die Zentralisierung des Vermessungswesens im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen geschaffen worden ist. Nur in einem einheitlichen Vermessungswesen ist die Möglichkeit einer gedeihlichen Weiterentwicklung der Photogrammetrie in Österreich gelegen.

### **Die Verwendung der Katastralmappen zur Evidenthaltung der staatlichen Karten.**

Von Obervermessungsrat Ing. I. Lerner.

Vor dem Kriege wurde auf die Berichtigung und Fortführung der Aufnahmeblätter 1:25.000 kein besonderer Wert gelegt, weshalb diese Karten, die bei ihrer Schaffung mit Recht als vorzügliches Produkt der berühmten österreichischen militärischen Kartographie gepriesen wurden, allzurasch veralten mußten. Inzwischen haben die Anschauungen, die der damaligen Kartenverfassung und Evidenthaltung zugrunde lagen, vielfache Änderungen erfahren. Wenn es noch im Jahre 1905 heißen konnte \*): „Für die militärischen Bedürfnisse entspricht die Neuaufnahme nicht nur vollkommen, sie enthält sogar eine derartige Fülle von Details und ist von einer solchen Genauigkeit, daß die vom militärischen Standpunkte zu stellenden Anforderungen zumeist weit

\*) Mitteilungen des Militärgeographischen Institutes, XXIV. Band.

überboten wurden“, so müssen jetzt auch vom militärischen Gesichtspunkte aus bedeutend höhere Ansprüche an die Karte in Bezug auf Reichhaltigkeit des Inhaltes und Präzision erhoben werden. Gleichzeitig mit den gesteigerten Anforderungen, denen bei Aufnahme, Herstellung und Reproduktion der Aufnahmssektionen Rechnung getragen werden muß, ist aber auch das Bedürfnis nach einer gleichwertigen, schlagfertigen Evidenthaltung der Österreichischen Karte gewachsen. Die frühere Ansicht, „daß ein dringendes Bedürfnis für stets evident gestellte Aufnahmssektionen von Seite des Militärs eigentlich nicht besteht“, hat heute keine Geltung mehr, und die hohe Bedeutung, die der neuen Österreichischen Karte auch als Kriegskarte beigemessen werden muß, verlangt gebieterisch ihre entsprechende Fortführung, damit diese Karte jederzeit ihren Zwecken weitestgehend gerecht werden kann.

Die Fortführung (Evidenthaltung) bedarf daher einer Gestaltung, die die Gewähr dafür bietet, daß folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. **Genauigkeit.** Die Grundlagen für die Berichtigung der Österreichischen Karte müssen derart präzise und lagerichtig sein, daß sie mindestens dem Genauigkeitsgrade der Karte entsprechen. Es bedarf keiner Erklärung, daß es hiebei von besonderem Nutzen sein muß, wenn solche von geodätisch geschulten Kräften hergestellte Grundlagen in einem viel größeren Maßverhältnis als die Karte gegeben sind.

2. **Vollständigkeit.** Hiezu ist in erster Linie das Vorhandensein und die Möglichkeit der jederzeitigen Inanspruchnahme eines der Österreichischen Karte adäquaten Sammelwerkes geodätischer Natur notwendig, aus dem der größte Teil des erforderlichen Ergänzungs- und Berichtigungsmateriales entnommen werden kann. Ein solches Werk liegt uns im Katasteroperat vor. Darüber hinaus darf dann allerdings zur Vervollständigung der Evidenthaltung die ergänzende Erhebungstätigkeit des Topographen, die Mitwirkung von Behörden und Ämtern und die Inanspruchnahme privater Fach- und Interessentengruppen nicht vernachlässigt werden. Diesbezüglich sei auch auf die bekannten Ausführungen des Feldmarschalleutnants Korzer im XXIII. Band der „Mitteilungen des Militär-Geographischen Institutes“ verwiesen.

3. **Raschheit.** Die Grundlagen für die Evidenthaltung müssen rasch und leicht erreichbar sein, ihre Führung muß sich, soweit es die Verhältnisse erlauben, möglichst am laufenden befinden, und die Daten müssen zum größten Teile die sofortige Verwertung ohne langwierige Erhebungen gestatten. Durch die entsprechende Verwendung einer derartigen Grundlage kann es nicht schwer fallen, der Heeresverwaltung im Bedarfsfalle prompt eine möglichst evident gestellte Karte zur Verfügung zu stellen.

4. **Billigkeit.** Der Berücksichtigung dieser Bedingung, die stets eine große Rolle spielte, kommt heute wegen der derzeitigen allgemeinen wirtschaftlichen Lage erhöhte Bedeutung zu, und es erscheint daher von ausschlaggebender Wichtigkeit, daß das Berichtigungsmaterial im überwiegenden Ausmaß nicht erst für die Zwecke der Evidenthaltung der staatlichen Karten durch kostspielige Aufnahmen beschafft werden muß, sondern leicht aus den katastralen Operaten geschöpft werden kann, in die seit vielen Jahrzehnten

die laufend fortgeführten Eintragungen ohnehin für die Zwecke der Staatsverwaltung und verschiedener ziviler Bedürfnisse erfolgen.

Für die Erfüllung aller dieser Bedingungen ist die Zentralisierung des Vermessungswesens im Bundesamte für Eich- und Vermessungswesen von größtem Werte, da dieses nebst den verschiedenen vermessungstechnischen, topographischen und vermessungswissenschaftlichen Abteilungen die weitverzweigte, vorbildliche katastrale Organisation in sich vereinigt und dadurch in der Lage ist, sich dieser auch als eines vorzüglichen und leicht zu handhabenden Instrumentes für die Evidenthaltung der staatlichen Karten zu bedienen.

Die wichtigsten Behelfe hiefür bilden die Katastermappen, in denen die Ergebnisse der Neuvermessung sowie der Fortführungserhebungen der Vermessungsingenieure dargestellt sind. Da der Kataster die Unterlage für die Mappierung gegeben hat, erscheint es naheliegend, die katastralen Fortführungsmappen auch für die Fortführung der Karten heranzuziehen. Diese Mappen mit ihren hauptsächlichsten Maßstäben 1:2880, 1:1250, 1:1000 und deren Unterteilungen bieten für die Ergänzung oder Richtigstellung des Gerippes für Wege, Wasserläufe, Ortschaften, Siedlungen, Gehöfte usw. reiches Material, das infolge seiner Genauigkeit und Ausführlichkeit weitaus höher steht und besser verwertet werden kann, als der größte Teil anderer früherer Einsendungen.

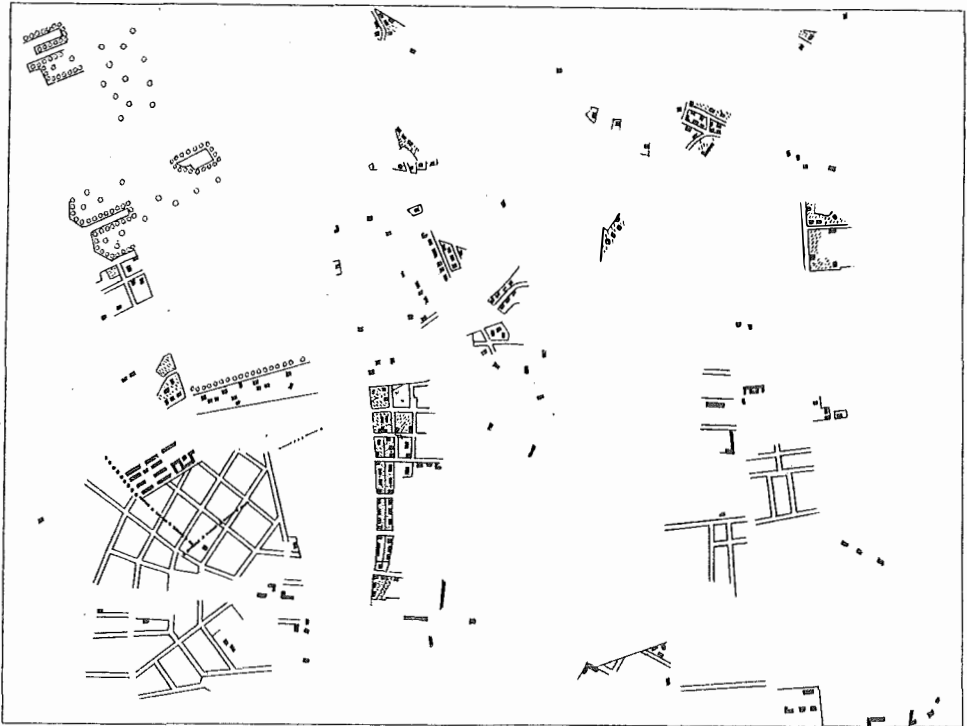
Der Vorgang der seit 1. August 1934 systematisch durchgeführten Heranziehung der Katastermappen für die Berichtigung der Österreichischen Karten wurde äußerst einfach gestaltet, wird rasch abgewickelt und hat dem Staate, außer für die Versendung der Fortführungsmappen, bisher keinelei separate Kosten, weder für Sachaufwand noch für Personalausgaben verursacht. Das Ergebnis ist aus den nachstehenden Daten zu ersehen:

Bis zum 1. Oktober 1935 sind von den ausgegebenen 147 Aufnahmeblättern (Sektionsvierteln) der Österreichischen Karte 1:25.000 75 Sektionsviertel zur Gänze und 24 zum Teile, zusammen rund 85 Sektionsviertel, d. s. mehr als die Hälfte der bisher erschienenen Blätter mit den zugehörigen Katastermappenblättern verglichen und die in den Mappen vorgefundenen Änderungen in die Evidenzexemplare 1:25.000 übertragen worden. Die Reduktion erfolgte im allgemeinen mittels Pantographen.

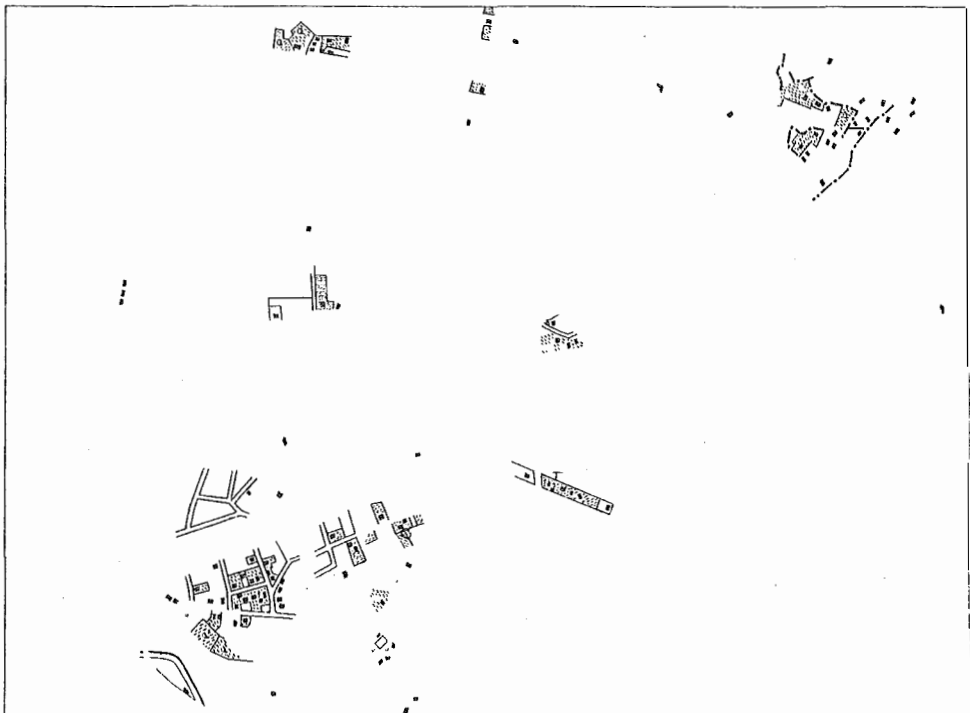
Für die genannten Aufgaben wurden die Fortführungsmappen von 431 Katastralgemeinden mit 2784 Blättern einberufen, die von den in Anspruch genommenen Bezirksvermessungsämtern nach Anforderung prompt eingesendet und von der Plankammer sofort nach Entnahme der geeigneten Daten wieder zurückgestellt wurden. Die aus den Mappen erhobenen Änderungen wurden präzise auf den Evidenzexemplaren vorgeschrieben, die dann dem Kartographischen Institute zwecks Durchführung auf den Druckformen übergeben wurden. Zur Erleichterung der Übersicht wird jeder solchen Übergabe eine flüchtige Pauszeichnung angeschlossen, in der alle am Evidenzblatte erscheinenden Korrekturen vorgemerkt sind.

# Beispiele von Evidenznachträgen aus den Katastermappen

*Ausschnitt aus Aufnahmeblatt 63/4 Salzburg*



*Ausschnitt aus Aufnahmeblatt 164/3 N. Graz*





der ha. erfolgten Revision (der auf jedem Blatte mit Stampiglienaufdruck vermerkt wird) Neueintragungen vorgenommen worden sind. Um jede vermeidbare Inanspruchnahme der Bezirksvermessungsämter für Verzeichnisse oder Skizzen zu ersparen, werden den Mappen gleichzeitig die bezüglichen Manualien der letzten zwei Jahre beizuschließen sein.

Diese z w e i t e Bearbeitung der Österreichischen Karte auf Grund der Katastermappen könnte dann leicht in einem Jahre bewältigt werden, da hierfür viel weniger Änderungen und weniger Mappenblätter als bei der ersten Durchsicht in Betracht kommen und durch die Vorlage der Manualien das zeitraubende Herumsuchen in den Mappen sowie vieler Schriftenwechsel entfallen kann.

Nach dieser zweiten Durcharbeit im Jahre 1937 werden die Erfahrungen gegeben sein, auf Grund deren dann leicht entschieden werden kann, in welchen Zeitspannen diese periodischen Kartenrevisionen mit Zugrundelegung des Katasters in Hinkunft vorgenommen werden sollen.

So reichhaltig auch das in der geschilderten Weise gewonnene Berichtigungsmaterial ist, so muß nochmals hervorgehoben werden, daß selbst dieses für die derzeitigen Verhältnisse bestgeeignete Verfahren der Evidenthaltung nicht deren absolute Vollständigkeit ergeben kann; einerseits, weil auch die Vollständigkeit der zugrundeliegenden Katasterfortführung vor allem davon abhängt, in welchem Umfange die budgetären Verhältnisse die Bereisungen und Vermessungen der Vermessungsingenieure gestatten, und andererseits, weil in der Katastermappe manche Details nicht zum Ausdruck kommen, die für die Vorschreibungen zur Karte benötigt werden, wie z. B. die schon erwähnte Charakterisierung der Wege, Umzäunungen usw. Diese Mängel sind aber verschwindend klein gegenüber den großen Vorteilen, die dieser Evidenthaltungsmodus bietet und gegenüber der auf keinem anderen Wege besser und leichter erzielbaren Präzision in bezug auf Maß- und Lagerichtigkeit der Eintragungen.

Der eingeschlagene Weg erscheint aber auch für die gelegentliche Kartenrevision in der Natur sehr vorteilhaft und muß sogar als wichtige Vorbedingung dafür bezeichnet werden, denn diese Vergleichsarbeiten bilden einestheils die Grundlagen für die Beurteilung des Grades der Revisionsbedürftigkeit einer Karte und geben andererseits mit ihrem reichhaltigen, durch Genauigkeit ausgezeichneten Berichtigungsmaterial die Möglichkeit, eine darauffolgende Revision im Felde rascher und billiger durchführen und somit auch dieses Ideal einer vollendeten Kartenfortführung erfüllen zu können.

Diese Revisionen im Gelände werden periodisch in zeitlichen Abständen von 8 bis 15 Jahren vorzunehmen und hiebei Karten mit so zahlreichen Änderungen, wie die in der Beilage gezeigten Beispiele, zuerst und in raschster Folge zu berücksichtigen sein. Um die unerläßliche Bedachtnahme auf die militärischen Bedürfnisse voll zu wahren, wird die Bestimmung der zu revidierenden Karten und die Anordnung der Aufeinanderfolge von der Heeresverwaltung zu erfolgen haben.

## Über die akademische Ausbildung des Vermessungs-Ingenieurs.

Von Hofrat Professor Dr. E. Doležal,  
Präsident der Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung.

Die nach dem Zusammenbruch durchgeführte Reform des gesamten staatlichen Vermessungswesens, durch welche die bisher bestandene strenge Scheidung zwischen katastraler und militärischer Landesaufnahme aufgehört hat und die topographischen und kartographischen Arbeiten des ehemaligen Militärgeographischen Institutes in das zentralisierte staatliche Vermessungswesen einbezogen wurden, stellt an die technischen Beamten des staatlichen Vermessungsdienstes höhere Anforderungen, als an die früheren Geometer und Mappedeure, bei den ersteren vor allem in topographischer, bei den letzteren in geodätischer Hinsicht.

Die Erfahrungen des Weltkrieges brachten das nachdrückliche Verlangen der militärischen Kreise nach größerer Präzision in den topographischen Karten, und auch die zivile Verwaltung, die Wissenschaft und die Wirtschaft wünschen neben erhöhter Genauigkeit das Fallenlassen mehrerer veralteter Grundsätze bei der topographischen Darstellung des Terrains.

Die von allen Kategorien der Geometer schon lange erhobene Forderung nach Ausgestaltung des akademischen geodätischen Studiums wurde durch die Zentralisierung des Vermessungswesens wieder akut, so daß in zahlreichen Druckschriften die Notwendigkeit einer Erweiterung und Vertiefung der Studien der angehenden Vermessungs-Ingenieure erörtert und begründet wurde.

Vor allem handelte es sich darum, die Topographie, die bis nun hauptsächlich von militärischer Seite gepflegt wurde, in ihrer Bedeutung für den Geodäten in Vorträgen und praktischen Übungen in den Studienplan einzubauen und auch den theoretischen Wissensgebieten, wie praktische Geologie, Morphologie und Geländeformenkunde den gebührenden Platz zu sichern.

Der großen Bedeutung, welche der Photogrammetrie in der Topographie zukommt, sollte voll Rechnung getragen, der Aerophotogrammetrie die verdiente Würdigung zuteil werden, auch Kartographie und Reproduktionstechnik waren beim Ausbau der Studienpläne zu berücksichtigen.

Den Wünschen der Eisenbahn-, Agrar-, Stadtgeometer und der im Privat-erwerb stehenden behördlich autorisierten Zivilgeometer war ebenfalls Rechnung zu tragen, was wiederum einen Ausbau der bereits vorhandenen; bzw. neu einzuführenden Vorlesungen notwendig machte.

In Würdigung dieser Umstände haben die Technischen Hochschulen die Notwendigkeit der Umgestaltung des Geodätischen Kurses zu einer eigenen, mit den bereits bestehenden Abteilungen gleichwertigen Fachschule für Vermessungswesen anerkannt. Es wurden Studienpläne der neuen Fachschule — mit vorläufig dreijähriger Studiendauer — ausgearbeitet, sie fanden die Genehmigung der Bundesministerien für Unter-

richt und für Finanzen, und es konnte im Studienjahr 1923/24 der erste Jahrgang der lang erstrebten Hochschule in Graz und Wien eröffnet werden.

Die Studienpläne gewähren den angehenden Geodäten eine höhere mathematische Ausbildung als bisher, sie beinhalten eine besonders gründliche und erweiterte Vertiefung der Fachkenntnisse in theoretischer und praktischer Richtung, sie bieten auch das notwendige staats- und volkswirtschaftliche sowie gesetzeskundliche Rüstzeug und vermitteln jenes Maß von Wissen in technischer, land- und forstwirtschaftlicher Richtung, welches den Geometer in den Stand setzt, mit dem erforderlichen Verständnis an die Ausführung von Vermessungsarbeiten für die verschiedensten Zwecke heranzutreten.

Die für die Topographie und Kriegsvermessung notwendige militärische Ausbildung der Vermessungsingenieure ist auch in Hinkunft gewährleistet, u. zw. durch das Bundesgesetz vom 18. Juni 1935, B.-G.-Bl. 233, über das Erfordernis einer militärischen Ausbildung für die Aufnahme in den öffentlichen Dienst und durch die im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Landesverteidigung erfolgte Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr vom 13. März 1935. Während das erstere die Absolvierung des Einjährig-Freiwilligenjahres als Bedingung für die Aufnahme in den öffentlichen Dienst vorsieht, gewährt die letztere jenen Vermessungsingenieuren, die das Militärjahr bei der Artillerie ablegen, wo sie speziell im militärischen Meßwesen ausgebildet werden, die Begünstigung, daß ihnen dieses Jahr im Sinne der „Anstellungserfordernisse“ vom 18. März 1927 (B.-G.-Bl. 87) als fachliches Praxisjahr für die Anstellung im Bundesvermessungsdienst angerechnet wird. Außerdem wird im Unterricht aus Topographie an den Vermessungsfachschulen auf die militärischen Bedürfnisse Rücksicht genommen.

Der Absolvent der Fachschule hat somit nunmehr nicht nur eine spezielle, einseitige Fachausbildung, sondern besitzt jene umfassenden Kenntnisse, die ihn erst befähigen, über sein engeres Fach hinaus die vielfachen Zusammenhänge des ganzen Wissensgebietes richtig zu erfassen und ist daher befähigt, sowohl allen zivilen als auch militärischen Anforderungen gerecht zu werden.

### **Rück- und Ausblick.**

Von Feldmarschalleutnant d. R. Karl Korzer.

Die vorstehenden, von berufener Feder stammenden Artikel geben ein vollständiges Bild der mannigfachen, mit der Zentralisierung des Vermessungswesens in Österreich erzielten Erfolge. Sie ist ein Vermächtnis des alten Staates und soll einerseits unrationelle Mehr- und Doppelarbeiten der meist nebeneinander arbeitenden staatlichen Verwaltungsressorts ausschalten, andererseits die Schaffung eines Einheitskartenwerkes (Lage- und Höhenkataster) fördern, das als Grundlage für alle denkbaren Pläne und Karten fiskalischer, kultur- und forsttechnischer, militärischer und technischer Art dienen kann. Wer

Einblick in die im Vermessungswesen der Monarchie zu Beginn des Jahrhunderts herrschenden Zustände gewinnen will, sei auf den vom Verfasser im Jahrgang 1903 der Mitteilungen des Militärgeographischen Institutes veröffentlichten Artikel „Geographische Literatur und ziviltechnische Vermessungen im Dienste der Landesaufnahme“ verwiesen. Um der Zerfahrenheit und Doppelgeleisigkeit im damaligen Vermessungswesen ein Ende zu bereiten, wäre eine durchgreifende Reorganisation, bzw. Zusammenlegung der wichtigsten staatlichen Vermessungen notwendig gewesen.

Einer solchen Reorganisation, für die eingehende Studien bei Kriegsende vorlagen, darunter auch vom damaligen Institutskommandanten FZM. Otto von Frank und von Hofrat Professor Dr. E. Doležal, der auch ein Hauptverdienst an der späteren Entwicklung hat, standen in der Doppelmonarchie wegen der komplizierten staatlichen Verhältnisse erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Viel einfacher konnte sich die Zusammenfassung der beiden umfangreichsten staatlichen Vermessungswerke, des Katasters und der militärischen Landesaufnahme — letztere repräsentiert durch das Militärgeographische Institut — in dem kleinen Nachfolgestaat Österreich gestalten. Hier war der Umfang des Katasters auf ein Fünftel jenes Altösterreichs, die militärische Landesaufnahme und Kartographie sogar auf ein Zehntel ihres früheren Standes zusammengeschmolzen.

Das Militärgeographische Institut enthielt bereits Anfänge einer Zusammenfassung wichtiger Fundamentalarbeiten, da ihm die internationale Erdmessung für das Gebiet der Monarchie übertragen war (Gradmessung, Triangulierung I. Ordnung, Präzisionsnivelements, Schweremessung). Auch hatte die innere Organisation des Institutes zum Unterschiede von ähnlichen Einrichtungen anderer Staaten den Vorzug, alle sehr verschiedenartigen Tätigkeiten, die zur Herstellung topographischer Karten notwendig sind, in sich zu vereinen: Geodätische Vorarbeiten, topographische Landesaufnahme, Kartographie und Reproduktionstechnik. Um die angestrebte Vereinheitlichung zu erzielen, war es daher nur notwendig, die Reste des in Neuösterreich verbliebenen Katasters mit jenen der Landesaufnahme organisatorisch zusammenzubringen. Kataster und Landesaufnahme hatten übrigens alte traditionelle Beziehungen. Die erste Katasteraufnahme war von militärischen und zivilen Organen besorgt worden! Die von Generalstabsoffizieren von 1807—1842 ausgeführte erste Militär-Triangulierung für die topographische Landesaufnahme hat zum Teil als Grundlage der eigentlichen Katastertriangulierung in den altösterreichischen Ländern gedient. In der Folge hat die militärische Landesaufnahme die Katastermappen als Grundlage für die topographische Aufnahme benützt, und der Kataster schließt seine neuesten Triangulierungen an das vom Institut geschaffene Gradmessungsnetz an. Es bestand demnach ohnehin eine gewisse Zusammengehörigkeit, die durch die Reorganisation ausgestaltet und vertieft wurde, wie sich bald zeigte, zum Nutzen beider Teile.

Leider hat man das Naheliegende unterlassen, die beiden bedeutend restringierten Institutionen unverändert zusammenzulegen. Man trennte die

Kartographie und Reproduktionstechnik ab und schuf unter Beiziehung der lithographischen Anstalt des Grundsteuerkatasters das *Kartographische Institut*. Man zerstörte dadurch gerade das, was Ausländer an unserem Institut nicht wenig schätzten. Besonders die Abspaltung der *Kartographie*, mit der die Fortführung der Karten verbunden ist, mußte im Zeitpunkt der „Vereinheitlichung“ als Nachteil empfunden werden. Der *Topograph* liefert dem *Kartographen* die Vorschreibung für die Zeichnung der systemisierten Pläne und Karten (1:25.000, 1:50.000) und die Ergebnisse der *Kartenrevision* im Felde für die Berichtigung und Fortführung der *Kartenwerke* (dermalen alte Spezialkarte 1:75.000). Die Verwertung dieser Vorschreibungen muß prompt geschehen. Die Abtrennung der kartentechnischen Anstalt hat jedoch die verlässliche innige Zusammenarbeit erschwert und war angesichts des geringen Umfanges der staatlichen Arbeiten auch überflüssig. Die Rückführung der abgetrennten Ressorts in das *Bundes-Eich- und Vermessungsamtsamt* ist nicht zu umgehen.

Eine militärische Landesaufnahme war durch die Bestimmungen des Friedensvertrages und durch die übertriebenen Ansprüche der Nachfolgestaaten unmöglich gemacht. In dieser schwierigen Lage bot die *Zentralisierung* des staatlichen Vermessungswesens einer alten traditionsreichen militärischen Institution eine würdige Stätte der Zuflucht und die Gelegenheit, das erworbene Kulturgut nicht nur zu hüten, sondern trotz widriger Umstände sogar zu erweitern und einem größeren Kreise dienstbar zu machen. Die geodätisch wissenschaftlichen Agenden fanden im Zusammenschluß mit den gleichartigen des Katasters und des ehem. Gradmessungsbüros gesicherte Grundlagen zu fruchtbringender, hochqualifizierter Arbeit. Die *Photogrammetrie*, einst der Stolz der österreichischen Landesaufnahme, hat im alten Institut die Entwicklung zum modernsten automatischen Verfahren genommen, das mit dem Namen ihrer bedeutendsten Förderer *Hübl* und *Orel* verknüpft ist. Sie vermochte im Rahmen der Vermessungszentrale ihren Wirkungskreis auch auf den Kataster auszudehnen und trotz der Ungunst der Verhältnisse bahnbrechende Arbeit zu leisten.

In jüngerer Zeit erhielten *Topographie* und *Kartographie* durch das Wiedererwachen des Wehrgedankens, der die *Bedeutung des Kriegskartenwesens* von neuem in den Vordergrund rückte, lebhafte Impulse. Nach den Erfahrungen des Weltkrieges greift nunmehr das militärische Interesse an dem staatlichen Kartenwesen weiter und tiefer als in vergangenen Zeiten und erstreckt sich sogar auf die Katasterpläne und fundamentalen geodätischen Grundlagen. Die Anforderungen an die Genauigkeit und damit an die Vergrößerung der Maßstäbe sind wesentlich gestiegen. Der Krieg hat ferner vor keiner Art Gelände Halt gemacht; der Unterschied zwischen Manövrier- und Durchzugsgebiet, der noch bei der dritten Aufnahme der Monarchie und bei der Herstellung der Spezialkarte eine Rolle spielte, ist verschwunden. Der *Klettersteig*, der zu einem Felsband an überhängender Wand führt, kann unter Umständen besondere taktische Bedeutung erlangen. Die *Kriegskarte* ist zum *unentbehrlichen Hilfsmittel* der Führer aller Grade bis herunter

zum Gruppen- (Schwarm-) führer geworden. Die dadurch gerechtfertigte militärische Einflußnahme auf Topographie und Kartographie wird sich auf die Organisation der topographischen Abteilung und im übrigen auf den Kreis jener Angelegenheiten erstrecken, die seinerzeit dem österreichisch-ungarischen Chef des Generalstabes gegenüber dem Militärgeographischen Institut eingeräumt waren. Die im Entstehen begriffenen neuen Kartenwerke tragen den gesteigerten Anforderungen Rechnung und auch die Erweiterung des Lagekatasters zum Lage- und Höhenkataster ist in diesem Sinne aufzufassen und zu werten. Im Interesse der ruhigen und stetigen Entwicklung des staatlichen Vermessungswesens ist zu wünschen, daß die gegenwärtige Organisation des Vermessungswesens, die nach Überwindung einiger Schwierigkeiten ihr Gleichgewicht gefunden hat, im Prinzip unverändert erhalten bleibe und durch die Einbeziehung der Kartographie und Reproduktion ausgebaut werde. Dies ist die Überzeugung des Verfassers, der in der alten Monarchie mit ihren vier messungstechnisch und organisatorisch verschiedenen Arbeitsgebieten reichlich Gelegenheit fand, sich mit dem Problem der Zentralisierung dieses wichtigen und kostspieligen Verwaltungsressorts zu befassen.

### Nachwort.

Mit Vollzugsanweisung der Staatsregierung vom 6. Juli 1919, St.-G.-Bl. Nr. 380, wurde in Ausführung des Verfassungsgesetzes das gesamte staatliche Vermessungswesen dem Staatsamt für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten unterstellt und dieses beauftragt, alle zum Zwecke der Vereinheitlichung des Vermessungswesens nötigen Anordnungen und Weisungen einschließlich jener, die sich auf die staatliche Herstellung und Vervielfältigung von topographischen Plänen und Karten erstrecken, zu erlassen. Im Sinne dieses Auftrages hat das genannte Staatsamt mit Verordnung vom 12. Jänner 1921 das Statut des Bundesvermessungsamtes erlassen.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen hat nun anlässlich des 15jährigen Bestehens dieses Amtes eine Gedenkschrift herausgegeben, die die aktuelle und bisher noch wenig behandelte Frage:

„Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme“ zum Gegenstand hat. Diese Gedenkschrift umfaßt die vorstehende Artikelfolge, ist als Sonderabdruck erschienen und allen Freunden des Vermessungswesens gewidmet.

Ihr Zweck ist, die Bedeutung der Zentralisierung des Vermessungswesens für Aufbau, Wirtschaft und Landesverteidigung unseres Vaterlandes zu würdigen. Sie soll zeigen, wie die Vereinigung zweier ehrwürdiger, hundertjähriger Institutionen, der katastralen und der topographischen Landesaufnahme, vom wirtschaftlichen und technischen Standpunkte aus befruchtend auf die ineinander wurzelnden und miteinander verwachsenen Arbeiten dieser beiden Verwaltungszweige gewirkt hat. Im besonderen soll sie aber

dartun, welche Vorteile der Landesverteidigung aus der Vereinigung dieser Ämter erwachsen.

Wir begrüßen in dieser Reform ein Werk, das für andere Staaten vorbildlich geworden ist und dazu beiträgt, das Ansehen unseres neugestalteten Vaterlandes im In- und Auslande zu verbreiten und zu erhöhen.

*Die Vereinsleitung.*

## **Höhlenwissenschaft und Vermessungswesen.**

Referat über den Vortrag des Hochschulassistenten Karl Killian.

Am 2. Mai 1935 hielt Hochschulassistent Karl Killian an der Wiener Technischen Hochschule den letzten der in der Arbeitsperiode 1934/35 der Arbeitsgemeinschaft der Geodäten, Photogrammeter und Kartographen vorgesehenen Vorträge, in welchem er in äußerst interessanter Weise das Thema „Höhlenwissenschaft und Vermessungswesen“ behandelte. Einleitend gab der Vortragende einen Überblick über die Entwicklung und Gliederung der Höhlenwissenschaft (Speläologie), für die es seit 1929 an der Wiener Universität einen eigenen Lehrstuhl gibt. Sodann befaßte sich der Vortragende eingehender mit der Höhlenvermessung, über die hier berichtet werden soll. Er wies auf die verschiedenen Zwecke der Höhlenvermessung in der Höhlenwissenschaft hin und erwähnte, daß keine speziellen Höhlenvermessungsmethoden existieren. Im Gegenteil: die Stereophotogrammetrie, eine längst bekannte Vermessungsmethode, wurde erst in allerletzter Zeit angewendet. Der Vortragende verwendete dabei Vorrichtungen und Instrumente, die er mit einfachsten Mitteln zum Großteil selbst herstellte. Die Vermessung beginnt, so wie jede andere markscheiderische Vermessung, mit einem Polygonzug, dessen Vermarkung bei anstehendem Muttergestein durch Einmeißeln von Kreuzen oder Bezeichnung mit roter Farbe, bei Lehmboden mit Gasrohren erfolgte. Die Signalisierung der Polygon- und photogrammetrischer Paßpunkte geschieht durch Leuchtsignale. Diese bestehen aus einer horizontal auf jene Punkte gelegten Taschenlampe, deren Licht in einem darübergestülpten Papierkegel zwecks scharfer Punktidentifikation abgefangen wird. Das Instrument, welches der Vortragende demonstrierte, besteht aus einer Stereokamera ( $10 \cdot 7 \times 4 \cdot 5 \text{ cm}$ ) mit photogrammetrischem Markenrahmen. An dieser Kamera sind oben zwei Lagerböcke befestigt. Eine um eine horizontale Achse drehbare Schwinde, die eine Bussole und eine Libelle trägt, ist darin gelagert. Die Schwinde kann von  $30^\circ$  zu  $30^\circ$  gedreht und mit Hilfe eines Bolzens festgestellt werden. Ferner kann die Kamera im Horizont gedreht und festgeklemmt werden, so daß eine Bestreichung des ganzen Raumes ermöglicht wird. Die Stereokammer kann auch als Theodolit für untergeordnete Zwecke verwendet werden. Zu diesem Behufe ist an der Mattscheibe ein selbstleuchtendes Achsenkreuz und eine Teilung für  $f \cdot \tan \alpha$  eingetragen. Diese Teilung dient zur Messung der Vertikal-, die Bussole zur Messung der Horizontalwinkel. Für größere Aufnahmeentfernungen können auf dem Stativ Messingrohre befestigt werden, die eine vertikale oder horizontale Basis ergeben. Das Stativ ist ferner zum Aufsetzen eines kleinen Theodoliten und eines drehbaren Krokir-Brettes geeignet. Die Stereokamera dient auch als Betrachtungsapparat für Stereoaufnahmen und könnte eventuell auch als Auswertegerät ausgebaut werden. Da es in Höhlen sehr oft unmöglich ist, Stativ aufzustellen, sind Vorkehrungen zur Verwendung dieses Instrumentes als Freihand-Universal- und Nivellierinstrument, als Freihand-stereophotogrammetrische Kamera und als Freihand-Tachymeter getroffen worden. Das Ruhighalten des Instrumentes wird durch einen Riemen, der an dem Instrument befestigt ist und um das Genick des Beobachters läuft, begünstigt. Für die tachymetrische Messung, welche hauptsächlich zur Aufdeckung grober Fehler in den Polygonseiten dient, wird keine Latte verwendet, sondern der Figurant hält je nach den gegebenen Raumverhältnissen eine Taschenlampe 1 oder 2 m vertikal über den leuchtenden Polygonpunkt. Der Abstand der beiden Bildpunkte in der vertikalen Mattscheibe ist proportional der gesuchten Horizontalentfernung. Die in einer vertikalen Ebene auf- und abwärts verschiebbare Mattscheibe trägt eine dieser Proportion entsprechend geteilte Skala. Wird der Nullpunkt der