

Nachrichten
aus dem
Reichsvermessungsdienst
Mitteilungen
des Reichsamts für Landesaufnahme

1943

19. Jahrgang

Nr. 3

EHRENTAFEL

Von den Angehörigen des Reichsvermessungsdienstes
starben für Führer und Vaterland:



Arthur Blank

Lagerarbeiter
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Gefreiter
gefallen im Februar 1943

Wilhelm Dietenhofer

Technischer Angestellter
bei der HVA XIII in München
Obergefreiter
in einem Feldlazarett verstorben
im März 1943

Hans Gehrke

Druckereiarbeiter
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Gefreiter
gefallen im Dezember 1942

Willi Kröpke

Vermessungstechniker
bei der HVA VI in Hamburg
Gefreiter
gefallen im Dezember 1942

Siegfried Kusch

Steindrucker
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Stabsgefreiter
gefallen im März 1943

Adolf Lasch

Hilfshauswart
beim Reichsamt für Landesaufnahme
beim Einsatz im Luftschutzdienst
tödlich verunglückt im März 1943

Berthold Liebsch

Technischer Angestellter
beim Katasteramt Böhm. Leipa
Gefreiter
gefallen im Dezember 1942

Helmut Maul

Fachschulpraktikant
bei der HVA XII in Stuttgart
Grenadier
an einer Verwundung verstorben im Januar 1943



Willi Pohl

Technischer Angestellter
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Gefreiter
an einer Verwundung verstorben
im März 1943

Manfred Raase

Technischer Angestellter
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Unteroffizier
gefallen im Februar 1943

Günter Reimaier

Technischer Angestellter
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Gefreiter
gefallen im Februar 1943

Kurt Spielmann

Schriftsetzer
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Unteroffizier
gefallen im März 1943

Josef Stehlick

Meßgehilfe
beim Reichsamt für Landesaufnahme
Grenadier
gefallen im Dezember 1942

Alfred Wätjen

Vermessungstechniker
beim Katasteramt Turek (Warthegau)
Grenadier
gefallen im Oktober 1942

Heinrich Weitz

Technischer Angestellter
bei der HVA VII in Hannover
Gefreiter
gefallen im Februar 1943

Bruno Zoppeck

Vermessungsinspektor-Anwärter
beim Katasteramt Marienwerder
Leutnant d. R. und Kompanieführer
gefallen im März 1943

Ehre ihrem Andenken!

AMTLICHER TEIL.

Der Reichsminister des Innern hat im Ministerialblatt des Reichs- und Preußischen Ministeriums des Innern (MBliV.) folgende Runderlasse veröffentlicht:

Offener Reichsausweis für die bei Feldarbeiten tätigen Vermessungsbeamten und vermessungstechnischen Angestellten des Reichsamts für Landesaufnahme und der Hauptvermessungsabteilungen.

RdErl. d. RMdI. v. 2. 3. 1943 — VI a 8078/43-6480.

Für die bei den trigonometrischen, topographischen und photogrammetrischen Feldarbeiten tätigen Beamten und vermessungstechnischen Angestellten des Reichsamts für Landesaufnahme und der Hauptvermessungsabteilungen habe ich auch für das Rechnungsjahr 1943 die Einführung eines für das gesamte Reichsgebiet geltenden „Offenen Reichsausweises“ genehmigt.

[MBliV. 1943, Nr. 10, Sp. 399—400.]

Ausf.-Best. zur VO. über die Ausbildung und Prüfung für den höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst (5. Nachtrag).

RdErl. d. RMdI. v. 16. 3. 1943 — VI a 8181/43-6841.

Auf Grund des § 5 der VO. über die Ausbildung und Prüfung für den höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst v. 3. 11. 1937 (RGBl. I S. 1165) *) wird folgendes angeordnet:

1. Vermessungsreferendaren, die zum Kriegswehrdienst eingezogen sind oder eingezogen waren, wird diese Zeit bis zu 15 Monaten auf den Vorbereitungsdienst angerechnet. Die Entscheidung über die Anrechnung treffe ich.

2. In ganz besonders gelagerten Einzelfällen — etwa bei hervorragender Bewährung und Auszeichnung vor dem Feind — behalte ich mir vor, Ausnahmen zu bewilligen.

3. (i) Die Beschäftigung dieser Vermessungsreferendare während des Vorbereitungsdienstes ist in der Regel auf die Ausbildungsabschn. I (a. Katasteramt, b. Katasterneumessung), III (a. örtliche Umlegungsbehörde, b. obere Umlegungsbehörde), VI a (Landesvermessungsbehörde) und V (höhere Verwaltungsbehörde) zu beschränken. Die Beschäftigung im Ausbildungsabschn. I soll insgesamt mindestens 6 Monate dauern. Dasselbe gilt für den Ausbildungsabschn. III.

(*) Abweichungen sind zulässig für Vermessungsreferendare, die bereits einen erheblichen Teil des Vorbereitungsdienstes abgeleistet haben.

(*) Die ausbildungsleitenden Behörden regeln den Vorbereitungsdienst hiernach selbständig.

4. Die Große Staatsprüfung findet an drei aufeinanderfolgenden Tagen statt. An den beiden ersten Tagen sind 2 bis 3 Aufsichtsarbeiten zu fertigen. Die Arbeitszeit soll an jedem Tage 6 Stunden nicht überschreiten. Am dritten Tage findet die mündliche Prüfung statt.

*) Abgedruckt in dieser Ztschr. Jg. 1938, Heft 1, S. 12.

5. (1) Vermessungsreferendare aus den Alpen- und Donau-Reichsgauen und dem Reichsgau Sudetenland, denen die Ausbildung nach den Übergangsbestimmungen v. 30. 5. 1939 (MBliV. S. 1239) **) zugestanden worden ist, wird die Zeit des Kriegswehrdienstes allgemein bis zu 6 Monaten auf den Vorbereitungsdienst angerechnet. Meine Entscheidung ist nur in besonderen Einzelfällen (Nr. 2) einzuholen.

(2) Wegen der Prüfungen nach den Übergangsbestimmungen gilt Nr. 4 entsprechend.

6. Die ausbildungsleitenden Behörden haben allen Vermessungsreferendaren, denen vorstehende Vergünstigungen zugute kommen, diese Bestimmungen bekanntzugeben.

7. Die Ausf.-Best. zur VO. über die Ausbildung und Prüfung für den höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst (3. Nachtrag) v. 25. 9. 1939 (MBliV. S. 2063) ***) wird aufgehoben.

[MBliV. 1943, Nr. 12, Sp. 491/92.]

**) Abgedruckt in dieser Ztschr. Jg. 1939, Heft 4, S. 196.

***) Abgedruckt in dieser Ztschr. Jg. 1939, Heft 6, S. 297.

Entschädigung der Vermessungstechniker-Lehrlinge und Fachschulpraktikanten bei auswärtiger örtlicher Beschäftigung.

RdErl. d. RMdI. v. 17. 4. 1943 — VI a 5656/42-6940.

In Ergänzung von Ziff. 1 des RdErl. v. 1. 10. 1940 (MBliV. S. 1909) *) bin ich damit einverstanden, daß den Vermessungstechniker-Lehrlingen und Fachschulpraktikanten, soweit sie mit Rücksicht auf die Kriegsverhältnisse ausnahmsweise als Ersatz für fehlende Meßgehilfen usw. bei auswärtigen Dienstgeschäften herangezogen werden müssen, mit Wirkung vom 1. 4. 1943 ab für die entstehenden notwendigen Ausgaben eine Entschädigung im Rahmen der Sätze der Reisekostenstufe V gewährt wird. Die Verbuchung erfolgt beim Tit. 25 der Vermessungshaushalte.

[MBliV. 1943, Nr. 17, Sp. 703.]

*) Abgedruckt in dieser Ztschr. Jg. 1940, Nr. 6, S. 293.

Ausgleich von Härten für Anwärter im Vorbereitungsdienst, die zum Kriegswehrdienst einberufen sind;

hier: Anwärter für den höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst.

RdErl. d. RMdI. v. 19. 4. 1943 — VI a 8286/43-6841.

Zur Durchführung des RdErl. v. 22. 12. 1942 (MBliV. S. 2359) bestimme ich im Einvernehmen mit dem RFM. folgendes:

I. (1) Vermessungsreferendare, die infolge ihres Kriegswehrdienstes den Vorbereitungsdienst nicht anzutreten oder zu beenden vermögen, können ohne Ablegung der Großen Staatsprüfung von Amts wegen zu außerplanmäßigen Beamten (Vermessungsassessor) ernannt werden, sobald die regelmäßige Vorbereitungszeit abgelaufen ist.

(2) Die regelmäßige Vorbereitungszeit beträgt einschließlich der Zeit für die Ablegung der Großen Staatsprüfung 3 Jahre, für Vermessungsreferendare aus den Alpen- und Donau-Reichsgauen und dem Reichsgau Sudetenland, denen die Ausbildung nach den Übergangsbestimmungen v. 30. 5. 1939 (MBliV. S. 1239) zugestanden worden ist, 2½ Jahre.

(3) Ausgangspunkt für die Berechnung der Vorbereitungsdienstzeit ist der Zeitpunkt, zu dem der Vermessungsreferendar als Nichtkriegsteilnehmer nach Ablegung der Hochschulabschlußprüfung den Vorbereitungsdienst hätte beginnen können. Die Zeit eines sonst abzuleistenden aktiven Arbeits- und Wehrdienstes wird — anders als in Abschn. I 3 Abs. 2 zu c und d des RdErl. v. 12. 7. 1941 (RBB. S. 180; MBliV. S. 1350) — nicht zugeschlagen.

(4) Die Ernennungsvorschläge, mit Ausnahme derjenigen von Preußen, sind mir unter Beifügung der Personalakten mit Stellungnahme vorzulegen. Die Stellungnahme soll sich nur darauf erstrecken, ob die förmlichen und zeitlichen Voraussetzungen für die Ernennung zum außerplanmäßigen Beamten vorliegen. Eine sachliche Prüfung auf die Eignung des Referendars für den höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst findet nicht statt. Sofern im Einzelfall Bedenken nicht bestehen, soll vielmehr jeder Referendar, wenn er die genannten Voraussetzungen erfüllt, im Bereich der ausbildungsleitenden Verwaltung zum außerplanmäßigen Beamten ernannt werden.

(5) Durch den RdErl. v. 16. 3. 1943 (MBliV. S. 491 *) ist geregelt, inwieweit der nach der Rückkehr aus dem Wehrdienst noch tatsächlich abzuleistende Vorbereitungsdienst abgekürzt werden kann.

II. (1) Die Vermessungsassessoren zu I sind Widerrufsbeamte. Sie werden von den bisher endgültig in den Reichs- oder Landesdienst übernommenen Vermessungsassessoren listenmäßig durch den Zusatz „(K)“, d. h. „Kriegsteilnehmer“, unterschieden.

(2) Ihr endgültiges Verbleiben in der Reichs- oder Landesverwaltung ist, da die Zulassung zum Vorbereitungsdienst nicht auf eine bestimmte Zahl von Anwärtern beschränkt war, abgesehen vom Bestehen der Prüfung, davon abhängig, ob der Bedarf der Vermessungsverwaltungen ihre dauernde Verwendung rechtfertigt. Hierüber kann erst später entschieden werden.

(3) Scheidet hiernach oder aus anderen Gründen ein Vermessungsassessor (K) aus dem außerplanmäßigen Beamtenverhältnis aus, so verliert er die Dienstbezeichnung und die Bezüge.

III. Für Anwärter, die nach bestandener Großer Staatsprüfung in das behördliche Angestelltenverhältnis übernommen worden sind, gilt vorstehende Regelung nicht. Sie werden wie bisher bei Bedarf endgültig zum außerplanmäßigen Beamten ernannt werden.

[MBliV. 1943, Nr. 17, Sp. 703/704.]

*) Vorstehend abgedruckt, S. 75.

NICHTAMTLICHER TEIL.

Das Lotabweichungssystem der österreichisch-ungarischen Militärtriangulierung.

Von K. Ledersteger.

Es ist eine Folgeerscheinung des ersten Weltkrieges, daß die astronomisch-geodätischen Arbeiten der alten Donaumonarchie bis heute noch keiner einheitlichen Bearbeitung unterzogen wurden. Die einzelnen Nachfolgestaaten zogen es vor, sich auf ihr Gebiet zu beschränken und mit einer Erneuerung ihrer Triangulation 1. Ordnung die Durchführung eines mehr oder minder umfassenden astronomischen Programmes in Angriff zu nehmen. Selbstverständlich wurde das astronomische Material des Wiener Militärgeographischen Institutes und des Österreichischen Gradmessungsbureaus für die europäischen Gradmessungsarbeiten weitgehend verwertet. Es sind hier in erster Linie der Meridianbogen Großenhain—Pola und die Längengradmessung in 48° Breite zu nennen. Im Zusammenhang damit wurde mehrfach die Lotabweichung im Fundamentalpunkt der österreichischen Triangulation, dem Hermannskogel, einer eingehenden Diskussion unterworfen. Der Großteil der astronomischen Stationen, auf denen infolge der früheren Schwierigkeiten der Längenmessung bloß Polhöhe und Azimut beobachtet wurden, blieb aber bisher fast ganz unberücksichtigt. Für die Auswertung des gesamten Materials wird hier ein Näherungsverfahren angewendet, das geeignet ist, die bestmögliche Lagerung des Netzes auf dem Besselschen Ellipsoid trotz geringen Rechenaufwandes mit großer Schärfe zu ermitteln. Die Verschiebung und Verdrehung des Netzes werden unabhängig voneinander, jedoch so bestimmt, daß die Quadratsummen der restlichen Lotabweichungen und der restlichen Laplaceschen Widersprüche ein Minimum werden. Die Lösung ist nicht nur für den praktisch vorliegenden Fall gegeben, daß auf den meisten Punkten nur Polhöhe und Azimut beobachtet sind, sondern auch für den, moderneren Verhältnissen Rechnung tragenden Fall, daß alle Stationen Laplacesche Punkte sind. Würden ausgedehnte systematische Unterschiede zwischen Geoid und Referenzfläche vorliegen, so dürfte das abgeleitete Minimalsystem der Lotabweichungen noch nicht als absolut im kontinentalen Sinne bezeichnet werden. Klarerweise sind derartige Unterschiede eine Funktion des zum Ausgleich herangezogenen Gebietes. Inwieweit dies für das Gebiet Österreich-Ungarns zutrifft, wird die Überprüfung der Ergebnisse lehren.

Natürlich wäre es leicht gewesen, die Zahl der Stationen zu vermehren oder alte Messungen durch neue zu ersetzen, wenn wir die endgültig reduzierten Beobachtungen des Bundesstaates Österreich und der vormaligen Tschechoslowakischen Republik mitverwendet hätten. Eine derartige Vermengung der Grundlagen wurde aber — mit einer einzigen Ausnahme — absichtlich vermieden. Die neueren Messungsdaten werden bei der Überprüfung des endgültigen Reichsdreiecksnetzes ihre Würdigung finden. Auch die physikalische Deutung des berechneten Lotabweichungssystems wird besser bis zu dem Zeitpunkt aufgeschoben, bis die Einschließung des Gebietes des Großdeutschen Reiches den absoluten Charakter des Systems erhärtet hat.

1. Die Längenwerte.

Die vom Militärgeographischen Institut Wien und vom Österreichischen Gradmessungsbureau auf dem Boden der ehemaligen Monarchie ausgeführten telegraphischen Längenbestimmungen wurden im Jahre 1898 im Militärgeographischen Institut einer Ausgleichung unterworfen. Dieser im Band XVI der Astron.-geodät. Arbeiten des MGI (Wien 1899, Seite 211—220) veröffentlichte Ausgleich umfaßt 12 Stationen, zwischen denen 28 Längenunterschiede gemessen wurden. Da demnach nur 11 unabhängige Längendifferenzen vorlagen, erfolgte der Ausgleich nach vermittelnden Beobachtungen, wobei als Unbekannte die Verbesserungen der 11 gegen Wien gebildeten Längendifferenzen auftraten. Die Längenwerte der Hauptstation Wien, Hauptkuppel der neuen Sternwarte, gegenüber Greenwich und Ferro wurden dem Längenausgleich von Bakhuyzen¹⁾ mit:

$$1^h 05^m 21^s,39 = 16^{\circ} 20' 20'',85 \text{ östl. Greenwich} \quad \dots (1)$$

$$\text{oder: } 0^h 56^m 00^s,49 \text{ östl. Paris} = 34^{\circ} 00' 07'',35 \text{ östl. Ferro}$$

entnommen. Entsprechend dem Längenunterschied Greenwich—Paris

$$\Delta\lambda = + 0^h 09^m 20^s,90 = + 2^{\circ} 20' 13'',50$$

ergibt sich daraus für den Längenunterschied Ferro—Greenwich die Annahme:

$$17^{\circ} 39' 46'',50 .$$

Diese Fundamentalwerte liegen auch der geodätischen Längenübertragung von der Sternwarte Wien auf den Triangulierungshauptpunkt Hermannskogel zugrunde, der von der Sternwarte rund 5,3 km entfernt liegt. A. Weixler²⁾ hatte bereits einige Jahre früher folgende Längen abgeleitet:

$$\text{Sternwarte Wien, Hauptkuppel: } \lambda = 34^{\circ} 00' 05'',674 \text{ östl. Ferro}$$

$$\text{Hermannskogel: } \lambda = 33^{\circ} 57' 39'',388 .$$

¹⁾ Astron. Nachr. Nr. 3202.

²⁾ A. Weixler: „Trigonometrische Bestimmung der Lage der Wiener Sternwarten und Feldobservatorien.“ Mitteilungen d. MGI, Band X, 1891.

Der auf 0'',01 abgerundete Längenunterschied

$$\Delta\lambda = -2'26'',29 = -9'',753$$

führt mit dem Bakhuyzenschen Wert für die Länge der Sternwarte auf den Wert:

$$\lambda_H = 33^\circ 57' 41'',06 \quad \dots (2)$$

für den Fundamentalpunkt Hermannskogel, der in Band 1 der „Ergebnisse der Triangulierungen des K.K. MGI“, Wien 1901, als Ausgangslänge beibehalten wurde.

Das erwähnte Längennetz enthält noch die zwei freien Abzweigungen Wien—Laaerberg und Dablitx—Schneekoppe, von denen wir letztere nach dem Vorgange Albrechts wegen ihres zu großen Fehlers ausschalten. Dem Ausgleichsergebnis entnehmen wir bloß die Längenunterschiede gegen Ferro, sofort geordnet nach der geographischen Breite:

23, Dablitx	$\lambda = 32^\circ 07' 44'',85$
358, Krakau	37 37 21,00
406, Lemberg	41 42 33,75
446, Czernowitz	43 35 12,75
—, Wien, Sternwarte	34 00 07,35
709, Laaerberg	34 03 49,65
711, Kremsmünster	31 47 40,65
704, Pfänder	27 26 21,60
232, Széchényihegy	36 39 17,10
533, Kronstadt	43 15 36,90
187, Pola	31 30 32,55
266, Sarajevo	35 59 20,55
319, Ragusa	35 45 51,15 .

Die den Stationsnamen vorgesetzten Zahlen sind die Punktnummern der österreichischen Militärtriangulierung.

Die Längenbestimmungen der alten Monarchie weisen zum Teil größere Dreieckswidersprüche auf, so daß sich Th. Albrecht³⁾ entschloß, von seiner Ausgleichung alle Messungen südlich der Linie Bregenz—Wien—Krakau auszuschließen. Wegen des viel reichhaltigeren und sehr kritisch ausgewählten Materials verdienen seine Resultate ein höheres Vertrauen, so daß wir für die nördlichen Stationen seine Endwerte verwenden wollen, womit auch eine Längenänderung der Ausgangsstation Wien verbunden ist. Wir wollen also von vornherein auf dem Hermannskogel eine „Lotabweichung“ in Länge zulassen. Nach Albrecht ist:

³⁾ Th. Albrecht: „Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes.“ Astron. Nachr., Band 167, Nr. 3993/94, 1905.

Schneekoppe	$\lambda = 1^{\text{h}} 02^{\text{m}} 57,896^{\text{s}} = 15^{\circ} 44' 28,44''$ östl. Greenwich
23, Dabltz	$0^{\text{h}} 57^{\text{m}} 51,805^{\text{s}} = 14^{\circ} 27' 57,08''$
358, Krakau*)	$1^{\text{h}} 19^{\text{m}} 50,295^{\text{s}} = 19^{\circ} 57' 34,42''$
—, Wien, Sternwarte	$1^{\text{h}} 05^{\text{m}} 21,353^{\text{s}} = 16^{\circ} 20' 20,30''$
709, Laaerberg	$1^{\text{h}} 05^{\text{m}} 36,153^{\text{s}} = 16^{\circ} 24' 02,30''$
711, Kremsmünster	$0^{\text{h}} 56^{\text{m}} 31,577^{\text{s}} = 14^{\circ} 07' 53,66''$
704, Pfänder	$0^{\text{h}} 39^{\text{m}} 06,244^{\text{s}} = 9^{\circ} 46' 33,66''$

*) Der Albrechtsche Wert $1^{\text{h}} 19^{\text{m}} 50,272^{\text{s}}$ gilt für den Meridiankreis. Die Zentrierung auf die West- oder Äquatorialkuppel, die als trigonometrischer Punkt gilt, beträgt $+0,023$ (Astron. Arbeiten der Österr. Gradmessungskommission, 1891, S. 2).

Aus seinem Wert für den Längenunterschied Paris—Greenwich:

$$9^{\text{m}} 20,932 = 2^{\circ} 20' 13,98''$$

folgt für die Längendifferenz Ferro—Greenwich:

$$17^{\circ} 39' 46'',02 \quad \dots (3)$$

Mit diesem Wert finden wir für die Sternwarte Wien:

$$\lambda = 34^{\circ} 00' 06'',32 \text{ östl. Ferro} \quad \dots (4)$$

und für den Hermannskogel:

$$\lambda_{\text{H}} = 33^{\circ} 57' 40'',03 \quad \dots (2a)$$

Alle Werte des alten Ausgleiches sind demnach um $1'',03$ zu verringern. Das Militärgeographische Institut Wien hat aus den Längenbestimmungen des Österreichischen Gradmessungsbureaus sowie aus den eigenen für den Längenunterschied Ferro—Greenwich den Wert:

$$17^{\circ} 39' 45'',02$$

abgeleitet. Die Umrechnung der Albrechtschen Längen mit diesem Wert würde also die Zulassung einer Lotabweichung in Länge von $-2'',03$ im Triangulierungshauptpunkt einschließen. Mithin sind die für den Meridianbogen Großenhain—Kremsmünster—Pola⁴⁾ berechneten Lotabweichungen in Länge gegenüber unserer späteren Zusammenstellung im absoluten Betrage um genau $1'',00$ zu groß.

Einen zweiten Teilausgleich des österreichischen Längennetzes nahm Galle⁵⁾ vor. Auch er schloß die südlichen Stationen aus, konnte aber noch eine Reihe weiterer Längenunterschiedsmessungen verwerten, die in den „Verhandlungen der österreichischen Kommission für die Internationale Erd-

⁴⁾ Schumann—Hopfner: „Der Meridianbogen Großenhain—Kremsmünster—Pola.“ Astron.-geod. Arbeiten Österreichs, Neue Folge, Band 1, Wien 1922.

⁵⁾ A. Galle: „Die Längengradmessung in 48° Breite zwischen Astrachan und Brest.“ Veröffentl. d. Preuß. Geod. Inst., Neue Folge, Nr. 88, Berlin 1923.

messung, Protokolle über die am 9. 2., 2. 3., 13. 5. und 27. 10. 1914 abgehaltenen Sitzungen“ (Wien 1917) veröffentlicht worden waren. Galle hat die vorhandenen Albrechtschen Werte unverändert beibehalten und sieben Stationen in das Längendreieck Wien, Krakau und Bukarest eingehängt, von denen uns fünf als dem Netze der Militärtriangulierung angehörig interessieren:

406, Lemberg	$\lambda = 1\ 36\ 11,207 = 24\ 02\ 48,11$ östl. Greenwich
446, Czernowitz	$1\ 43\ 41,410 = 25\ 55\ 21,15$
610, Straszahalom	$1\ 24\ 17,641 = 21\ 04\ 24,62$
581, Szatmar Nemati	$1\ 31\ 30,266 = 22\ 52\ 33,99$
232, Széchényihegy	$1\ 15\ 58,111 = 18\ 59\ 31,67$

Schließlich enthält der schon genannte Meridianbogen, dessen abschließende Berechnung das Österreichische Bundesvermessungsamt als Erbe des Militärgeographischen Institutes in Wien für seine Pflicht erachtete, die vier Laplaceschen Punkte Großenhain, Dabltitz, Kremsmünster und Pola. Während die Längenwerte für die drei ersten Punkte unverändert dem Albrechtschen Ausgleich entnommen wurden, wurde für Pola aus fünf Kombinationen ein Neuwert abgeleitet. An diesen läßt sich noch Triest auf Grund des Längendreieckes Wien—Pola—Triest⁶⁾ anhängen. Wir erhalten somit folgende Erweiterung unseres Verzeichnisses:

—, Großenhain	$\lambda = 0\ 54\ 13,032 = 13\ 33\ 15,48$ östl. Greenwich
187, Pola	$0\ 55\ 22,970 = 13\ 50\ 44,55$
712, Triest	$0\ 55\ 05,123 = 13\ 46\ 16,85$

Die Tatsache, daß die Länge im Fundamentalpunkt Hermannskogel bloß durch geodätische Übertragung von der Wiener Sternwarte gewonnen wurde, ist ein so offensichtlicher Nachteil, daß wir ausnahmsweise von unserer Gepflogenheit abweichen wollen, grundsätzlich nur Messungsdaten der alten Monarchie zu verwerten. Die ersten österreichischen Versuchsmessungen⁷⁾ mit Zuhilfenahme der wissenschaftlichen Koinzidenzzeichen nach dem Ersten Weltkriege beziehen sich auf das Längendreieck Hermannskogel—Sternwarte Wien—Laaerberg. Die Tabelle 7 der angeführten Arbeit enthält eine Gegenüberstellung der alten und neuen Längenwerte. Nach Berichtigung eines Trugschlusses in der Umrechnung der alten Länge des Hermannskogels auf Greenwich erhalten wir folgendes Bild:

⁶⁾ Astron. Arbeiten des K.K. Gradmessungsbureau, Band XV, Wien 1918; bezüglich der Zentrierungselemente in Triest siehe „Astron.-geod. Arbeiten d. MGI“, Band 23; Zentrierungselemente in Pola siehe Astron. Arb. d. Gradmessungsbureau, Band 1.

⁷⁾ W. E. Bernheimer und H. Planner: „Ergebnisse einer Längenbestimmung von drei österreichischen Stationen.“ Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band 28, 1930, Seite 11—31.

Länge östl. Gr. =	Alter Wert	Neuer Wert	Δ
Hermannskogel	1 ^h 05 ^m 11 ^s 600	1 ^h 05 ^m 11 ^s 341	— 0 ^s 259
Sternwarte	1 ^h 05 ^m 21 ^s 353	1 ^h 05 ^m 21 ^s 376	+ 0 ^s 023
Laaerberg	1 ^h 05 ^m 36 ^s 153	1 ^h 05 ^m 36 ^s 110	— 0 ^s 043

Es ergibt sich also eine relative Lotabweichung zwischen Sternwarte und Hermannskogel von 0^s,282. Sie tritt vorerst natürlich gänzlich im Hermannskogel auf, da es sich ja um eine nachträgliche astronomische Längenbestimmung handelt, die die geodätischen Ausgangswerte nicht mehr berührt. Der von Bernheimer und Planner gezogene Schluß: „Die Lotabweichung ist der Universitäts-Sternwarte zuzuschreiben, da im Ausgangspunkte der Triangulierung keine Lotabweichung möglich ist“, ist daher als irrig zu bezeichnen. Da die modernen Längenbestimmungen einseitig, d. h. direkt auf Greenwich bezogen sind, können wir die Neuwerte für Hermannskogel und Laaerberg übernehmen, ohne die geringfügige Längenänderung der Sternwarte in ihrer Auswirkung auf den alten österreichischen Längenausgleich durchzuführen.

In Tab. 1 (S. 84) sind die 18 für unsere Zwecke verwertbaren Längenwerte, vermöge (3) auf Ferro bezogen, zusammengestellt. Für 13 Stationen sind die geodätischen Längen den „Ergebnissen“ entnommen. Die geodätische Länge von Großenhain wurde durch den Anschluß des sächsischen Netzes an das österreichische Netz ermittelt („Meridianbogen“, Seite 31 und 81). Für den Pfänder liegen die geodätischen Koordinaten in der nicht mehr veröffentlichten Zusammenstellung der „Triangulierung 1. Ordnung in Salzburg und Tirol“ vor. Für eine Reihe astronomischer Stationen, die nicht Punkte 1. Ordnung sind, darunter Laaerberg, Kremsmünster und Triest, wurde in Band 23 der „Astron.-geod. Arbeiten des Militärgeographischen Institutes Wien“, Budapest 1915, ein Anschlußnetz ausgeglichen, aus dem sich die geodätischen Werte ableiten lassen. Die Tabelle enthält außer den Punktnummern der Militärtriangulierung und der Angabe des Punktzentrums die astronomischen (λ') und geodätischen Längen λ , sowie die Lotabweichung in Länge ($\lambda' - \lambda$). Zur Bildung der Laplaceschen Widersprüche:

$$w = (\alpha' - \alpha) - (\lambda' - \lambda) \sin \varphi$$

sind noch die auf Bogenminuten abgerundeten Breiten φ gegeben. Die Lotabweichungen in Azimut ($\alpha' - \alpha$) sind der folgenden Tabelle 2 (S. 86 ff.) entnommen. Die Laplaceschen Widersprüche zeigen ein systematisches Verhalten. Sie sind durchwegs positiv; ihr Mittelwert ist + 3^s,57. Der Grund hierfür liegt in dem offensichtlich zu großen Wert für die geodätische Ausgangslänge, im wesentlichen also in der durch die geodätische Übertragung unterdrückten relativen Lotabweichung zwischen Sternwarte und Hermannskogel:

$$0^s,259 = 3^s,89.$$

Abgesehen davon zeigen die Differenzen ($\lambda' - \lambda$) und ($\alpha' - \alpha$) selbst ein stark systematisches Verhalten. Über diese Zusammenhänge wird die spätere Rechnung Aufschluß geben.

Tabelle 1

Nr. der M. T.	Station	λ'	λ	$(\lambda' - \lambda)$	φ	$\sin \varphi$	$(\alpha' - \alpha)$	$(\lambda' - \lambda) \sin \varphi$	w
—	Großenhain, Basiszwischenpunkt	31° 13' 01",50	18",91	— 17",41	51° 18'	0,7804	— 8",45	— 13",59	+ 5",14
13	Schneekoppe, T. P.	33 24 14,46	28,27	— 13,81	50 44	0,7742	— 8,73	— 10,69	+ 1,96
23	Dabltitz bei Prag, T. P.	32 07 43,10	56,11	— 13,01	50 08	0,7675	— 6,58	— 9,99	+ 3,41
358	Krakau, Sternwarte, Äquatorialkuppel	37 37 20,44	27,42	— 6,98	50 04	0,7668	— 2,95	— 5,35	+ 2,40
406	Lemberg, Gradmessungspunkt	41 42 34,13	55,78	— 21,65	49 51	0,7644	—	—	—
446	Czernowitz, Erzbischöfliche Residenz	43 35 07,17	30,94	— 23,77	48 18	0,7466	— 13,05	— 17,75	+ 4,70
103	Hermannskogel, T. P.	33 57 36,13	41,06	— 4,93	48 16	0,7463	0,00	— 3,68	+ 3,68
709	Laaerberg I, Gradmessungspunkt	34 03 47,67	49,99	— 2,32	48 09	0,7449	+ 1,63	— 1,73	+ 3,36
610	Straszahalom, T. P.	38 44 10,64	24,23	— 13,59	48 04	0,7439	— 1,67	— 10,11	+ 8,44
711	Kremsmünster, Meridiankreis	31 47 39,68	57,43	— 17,75	48 03	0,7437	— 10,54	— 13,20	+ 2,66
581	Szatmar Nemati, Domkirche, Nordturm	40 32 20,01	41,58	— 21,57	47 48	0,7408	—	—	—
704	Bregenz, Pfänder, Gradmessungspunkt	27 26 19,68	49,42	— 29,74	47 30	0,7373	— 21,73	— 21,93	+ 0,20
232	Budapest, Széchényi hegy	36 39 17,69	19,76	— 2,07	47 30	0,7373	+ 5,09	— 1,53	+ 6,62
533	Kronstadt, Schloßberg \equiv Brasso	43 15 35,87	42,67	— 6,80	45 39	0,7151	— 0,79	— 4,86	+ 4,07
712	Triest, Villa Basevi	31 26 02,87	31,99	— 29,12	45 39	0,7151	— 17,49	— 20,82	+ 3,33
187	Pola, Marinesternwarte, Kuppel	31 30 30,57	48,14	— 17,57	44 52	0,7055	— 6,80	— 12,39	+ 5,59
266	Sarajewo, südl. Basisendpunkt	35 59 19,52	32,88	— 13,36	43 48	0,6921	— 8,42	— 9,25	+ 0,83
319	Ragusa, Le Dance, Gradmessungspunkt	35 45 50,12	72,63	— 22,51	42 38	0,6773	— 15,04	— 15,25	+ 0,21

2. Polhöhen und Azimute.

Infolge der großen Schwierigkeiten der früheren telegraphischen Längenbestimmungen ist die Zahl der Punkte, auf denen bloß Polhöhe und Azimut gemessen wurden, wesentlich größer. Als Quellen für die astronomischen Beobachtungen dienen die Bände der „Astronomisch-geodätischen Arbeiten des Militärgeographischen Institutes“, die „Astronomischen Arbeiten des k. k. Gradmessungsbureau“ und der „Österr. Gradmessungskommission“, die schon mehrfach erwähnte Berechnung des „Meridianbogens Großenhain—Kremsmünster—Pola“, das zweite Heft der „Lotabweichungen“ (Preuß. Geod. Inst., Neue Folge Nr. 10) und die „Längengradmessung in 48° Breite zwischen Astrachan und Brest“ (Preuß. Geod. Inst., Neue Folge Nr. 88). Einige nicht veröffentlichte Beobachtungen fanden sich noch in einer handschriftlichen Zusammenstellung des vormaligen Bundesvermessungsamtes in Wien.

Die geodätischen Werte sind vorwiegend dem 1. und 2. Band der „Ergebnisse der Triangulierungen des k. k. Militärgeographischen Institutes“ entnommen. Für mehrere astronomische Stationen konnten diese Werte, die mit einem Sternchen bezeichnet sind, auf Grund der Anschlußnetze des Bandes 23 berechnet werden. Einige Stationen, für die die erwähnten Unterlagen für die Ableitung der geodätischen Werte nicht ausreichten, mußten weggelassen werden. Erläuternde Bemerkungen sind, falls nötig, der folgenden Tabelle 2 (Seite 86 ff.) nebst den Quellenangaben beige-
gesetzt.

Mit den beiden Tabellen können die älteren Zusammenstellungen der österreichischen Lotabweichungen bei Netuschill⁸⁾ und Börsch⁹⁾, die nicht einmal 30 Punkte umfassen, als überholt gelten. Nebenbei sei erwähnt, daß in diesen Verzeichnissen die Differenz ($\lambda' - \lambda$) für den Punkt Bregenz (Pfänder) vermutlich infolge eines Druckfehlers um 20" falsch ist. Gebietsweise Mittelwerte, geordnet nach den Kronländern der Monarchie, hat R. Schumann¹⁰⁾ aus rund 100 Stationen gebildet.

Die Angaben der Tabelle 2 sind klar. Die astronomischen Breiten φ und Azimute α sind den geodätischen Werten φ und α wie üblich im Sinne „astronomisch-geodätisch“ gegenübergestellt. Eine durchlaufende Numerierung gestattet die notwendige Zweiteilung der Tabelle und erübrigt die Wiederholung der Stationsnamen in der anschließenden Rechnung. Selbstverständlich sind wieder die Punktnummern der österr. Militärtriangulierung angegeben, was eine raschere Auffindung der Punkte in den „Ergebnissen“ ermöglicht. Ferner sind noch die Jahre der astronomischen Beobachtung vermerkt. Auf 7 Punkten wurde nur die Polhöhe beobachtet. Auf dem Punkt Triest liegt bloß Länge und Azimut vor. Es sind noch die geodätischen Längen sowie die Längendifferenz gegen den Hermannskogel tabuliert. Letztere würde für die folgende Rechnung auf Minutengenauigkeit genügen.

⁸⁾ Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes, Band 20 und 21, 1900 und 1901.

⁹⁾ A. Börsch: „Bericht über Lotabweichungen“, Verhandlungen d. 14. allgemeinen Konferenz d. Internationalen Erdmessung, Kopenhagen, 1903.

¹⁰⁾ R. Schumann: „Über die Lotabweichung am Laaerberg bei Wien“, Wien 1914.

Tabelle 2

Nr.	M T.	Station	Jahr	φ'	φ	$\varphi' - \varphi$	Azimut nach
1	—	Großenhain, Sachsen	1872	51° 18' 20,05	21,16	— 1,11	Schneeberg
2	—	Jauernik, Preuß. Schlesien	1882	51 05 42,59	42,09	+ 0,50	Lausche
3	25	Lausche, Böhmen	1877	50 50 60,30	59,44	+ 0,86	Jauernik
4	26	H. Schneeberg, Böhmen	1864	50 47 36,47	38,12	— 1,65	Donnersberg
5	13	Schneekoppe		50 44 20,84	12,21	+ 8,63	Kunetika hora
6	24	Jeschken, Böhmen	1890	50 44 02,89	00,72	+ 2,17	Bösig
7	29	Bernstein, Böhmen	1889	50 34 15,57	17,56	— 1,99	Zban
8	27	Donnersberg, Böhmen	1889	50 33 22,94	20,37	+ 2,57	Bernstein
9	20	Bösig, Böhmen	1890	50 32 25,13	23,42	+ 1,71	Jeschken
10	14	Veliš, Böhmen	1890	50 25 00,98	03,98	— 3,00	—
11	30	Zban, Böhmen	1890	50 12 17,60	16,04	+ 1,56	Bernstein
12	21	Sadská, Böhmen	1889	50 08 15,68	17,28	— 1,60	Vysoka
13	23	Dablitz bei Prag, Böhmen	1863	50 08 13,62	12,60	+ 1,02	Bösig
14	10	Kunetika hora, Böhmen	1864	50 04 52,39	50,48	+ 1,91	Vysoka
15	358	Krakau (Äquatorial)	1875	50 03 51,87	51,12	+ 0,75	Wandahügel
16	33	Cebon, Böhmen	1890	50 00 52,72	53,83	— 1,11	Tillenberg
17	377	St. Martin, Galizien	1875	49 59 05,88	03,62	+ 2,26	Wal
18	36	Tillenberg, Böhmen	1890	49 58 08,81	07,48	+ 1,33	Böhmerwall
19	15	Vysoka, Böhmen	1889	49 56 40,33	35,53	+ 4,80	Sadska
20	22	Pecny, Böhmen	1889	49 54 56,54	53,76	+ 2,78	Vysoka
21	128	Roy, Schlesien	1875	49 51 09,81	08,02	+ 1,79	Lysa hora
22	406	Lemberg, Galizien	1875	49 50 44,62	43,64	+ 0,98	—
23	32	Brno, Böhmen	1890	49 49 24,84	24,24	+ 0,60	Zban
24	31	Studeny vrch, Böhmen	1890	49 48 23,85	21,10	+ 2,75	Roßberg
25	16	Spalava, Böhmen	1890	49 46 45,10	43,21	+ 1,89	Paseky
26	717	Tatarenhügel, Galizien	1875	49 46 15,40	15,22*	+ 0,18	Radymna
27	41	Böhmerwall, Böhmen	1890	49 40 02,48	02 57	— 0,09	Tillenberg
28	44	Tok, Böhmen	1890	49 39 20,14	23,47	— 3,33	Roßberg
29	52	Melechau, Böhmen	1890	49 38 45,15	40,39	+ 4,76	—
30	50	Mezy vrati, Böhmen	1889	49 36 09,99	09,94	+ 0,05	Roßberg
31	710	Neretein, Mähren	1882	49 35 11,76	14,55*	— 2,79	Košir
32	49	Roßberg, Böhmen	1882	49 32 24,24	28,19	— 3,95	Volini vrch
33	53	Blazkov, Mähren	1891	49 29 39,44	37,42	+ 2,02	Ambrozny
34	43	Doubrava, Böhmen	1890	49 25 56,31	58,05	— 1,74	Böhmerwall
35	51	Svidnik, Böhmen	1889	49 23 34,50	37,05	— 2,55	Vettrnik
36	42	Cerkov, Böhmen	1865	49 22 59,05	62,79	— 3,74	Böhmerwall
37	45	Volini vrch, Böhmen	1890	49 22 24,39	26,65	— 2,26	Roßberg
38	87	Ambrozny, Mähren	1891	49 21 31,07	33,36	— 2,29	Blazkov
39	429	Grzymalow Mogila, Gal.	1875	49 19 25,32	23,14	+ 2,18	Kobyłowloki

Tabelle 2 (II)

Nr.	M T.	Station	Jahr	φ'	φ	$\varphi' - \varphi$	Azimut nach
✓ 40	54	Spitzberg, Mähren	1891	49° 18' 46,86	44,30	+ 2,56	Blazkov
✓ 41	48	Kamejk, Böhmen	1890	49 13 59,48	60,66	— 1,18	Volini vrch
✓ 42	88	Rapotic, Mähren	1866	49 11 22,20	26,35	— 4,15	Maydenberg
✓ 43	86	Hora, Mähren	1891	49 10 16,16	16,32	— 0,16	Ambrozny
✓ 44	46	Arber, Böhmen	1890	49 06 43,26	47,86	— 4,60	Doubrava
✓ 45	55	Markstein, Böhmen	1891	49 05 17,88	18,62	— 0,74	—
✓ 46	56	Vetrnik, Böhmen	1865	49 01 17,42	16,97	+ 0,45	Markstein
<i>Boubín</i> ✓ 47	47	Kubány, Böhmen	1890	48 59 31,47	30,96	+ 0,51	Volini vrch
✓ 48	116	Lopenik, Ungarn	1881	48 55 00,59	02,12	— 1,57	Chmelova
<i>ševín</i> ✓ 49	101	Maydenberg, Mähren	1891	48 52 09,72	12,04	— 2,32	Rapotič
<i>ulet</i> ✓ 50	57	Schöninger, Böhmen	1890	48 51 58,93	58,14	+ 0,79	—
✓ 51	85	Predigstuhl, Nied. Öst.	1891	48 48 55,07	56,00	— 0,93	—
✓ 52	89	Spittlmais, Nied. Öst.	1891	48 47 15,34	19,95	— 4,61	Rapotič
✓ 53	58	Kohout, Böhmen	1890	48 46 12,39	09,36	+ 3,03	Vetrnik
54	102	Buschberg, Nied. Öst.	1867	48 34 37,74	39,26	— 1,52	Maydenberg
55	60	Viehberg, Ob. Öst.	1891	48 33 36,46	39,49	— 3,03	Kuhenöd
✓ 56	621	Nagyhegy, Ungarn	1902	48 25 15,57	12,89	+ 2,68	Zapsonhegy
✓ 57	110	Zobow, Ungarn	1881	48 20 45,68	48,71	— 3,03	Inovec
58	84	Jauerling, Nied. Öst.	1872	48 20 21,41	24,57	— 3,16	Predigstuhl
59	446	Czernowitz, Bukowina	1875	48 17 57,77	55,65	+ 2,12	Berdo
60	103	Hermannskogel, Nied. Öst.	1892	48 16 15,13	15,29	— 0,16	Hundsheimer
61	62	Kleinmünchen, ÖBEP.	1871	48 15 34,79	40,70	— 5,91	Pöstlingberg
62	709	Laaerberg, (Wien)	1912	48 09 32,23	29,92*	+ 2,31	Hundsheimer
63	100	Hundsheimer, Nied. Öst.	1912	48 07 60,13	57,64	+ 2,49	Laaerberg
64	90	Schöpf, Nied. Öst.	1892	48 05 22,24	17,62	+ 4,62	Hermannskogel
65	610	Straszahalom, Ungarn	1909	48 03 48,02	49,65	— 1,63	Frankhegy
66	711	Kremsmünster, Ob. Öst.	1874	48 03 23,05	20,62	+ 2,43	Kleinmünchen
67	95	Anninger, Nied. Öst.	1912	48 02 51,08	52,72	— 1,64	Hermannskogel
68	145	Haunsberg, Ob. Öst.	1874	47 54 57,85	55,54	+ 2,31	Schalberg
69	83	Ötscher, Nied. Öst.	1914	47 51 50,12	44,50	+ 5,62	Voralpe
70	581	Szatmar Nemati, Ungarn	1911	47 47 37,01	35,07	+ 1,94	—
71	92	Wr. Neustadt, NBEP.	1866	47 47 33,19	28,86	+ 4,33	Anninger
72	96	Schneeberg, Nied. Öst.	1907	47 46 32,98	25,96	+ 7,02	Wechsel
73	73	Voralpe, Steiermark	1914	47 44 54,07	49,72	+ 4,35	Ötscher
✓ 74	104	Magoshegy, Ungarn	1881	47 34 47,08	43,19	+ 3,89	Gerecse
75	78	Liezen, Steiermark	1876	47 34 06,22	09,61	— 3,39	Grimming
76	97	Wechsel, Nied. Öst.	1912	47 31 48,65	51,11	— 2,46	Schneeberg
77	704	Pfänder (Bregenz)	1872	47 30 28,60	28,76	— 0,16	H. Freschen

(Nr.)	α'	α	$\alpha' - \alpha$	$\lambda =$ Länge östl. Ferro	l	Quelle, Bemerkungen
1	145° 28' 03,04	11,49	— 8,45	31° 13' 18,91	— 2° 44' 22,15	Meridianbogen Siehe auch Astr.-geod.
2	212 56 46,84	50,20	— 3,36	32 33 55,56	— 1 23 45,50	Meridianbogen Arb. f. d. Europ. Grad-
3	32 45 05,50	08,97	— 3,47	32 18 52,90	— 1 38 48,16	Meridianbogen messung im Königreich
4	205 21 15,91	20,82	— 4,91	31 46 34,60	— 2 11 06,46	Meridianbogen, siehe auch Astr. Arb. der
5	175 52 59,29	68,02	— 8,73	33 24 28,27	— 0 33 12,79	Osterr. Gradmessungskomm., 1895.
6	221 07 34,41	47,97	— 13,56	32 39 10,37	— 1 18 30,69	Längengradmessung in 52° Breite, Band 2,
7	153 18 46,29	42,77	+ 3,52	31 07 56,27	— 2 49 44,79	und Lotabweichungen, Heft II.
8	273 14 10,42	18,49	— 8,07	31 35 56,88	— 2 21 44,18	Meridianbogen, siehe auch Band 12.
9	40 55 19,98	30,34	— 10,36	32 23 16,30	— 1 34 24,76	Meridianbogen, siehe auch Band 12.
10	—	—	—	32 58 56,62	— 0 58 44,44	Band 17.
11	333 31 52,25	59,41	— 7,16	31 25 10,34	— 2 32 30,72	Meridianbogen, siehe auch Band 17.
12	144 46 03,63	09,87	— 6,24	32 38 35,31	— 1 19 05,75	Meridianbogen, siehe auch Band 17.
13	21 59 35,63	42,21	— 6,58	32 07 56,11	— 1 49 44,95	Meridianbogen, siehe auch Wiener Denk-
14	251 23 13,98	23,34	— 9,36	33 28 52,28	— 0 28 48,78	schriften, math.-naturw. Kl., Band 32.
15	84 44 32,31	35,26	— 2,95	37 37 27,42	+ 3 39 46,36	Astr. Arb. d. Österr. Gradmessungsbureau,
16	262 01 23,93	29,09	— 5,16	30 40 11,13	— 3 17 29,93	[1891.]
17	213 29 20,69	12,54	+ 8,15	38 40 53,95	+ 4 43 12,89	Nicht veröffentlicht.
18	133 51 33,62	43,37	— 9,75	30 10 13,04	— 3 47 28,02	Band 17.
19	324 55 50,71	57,93	— 7,22	32 51 22,50	— 1 06 18,56	Band 17.
20	83 37 11,53	15,49	— 3,96	32 27 17,25	— 1 30 23,81	Meridianbogen, siehe auch Band 17.
21	195 55 45,45	53,14	— 7,69	36 14 58,49	+ 2 17 17,13	Nicht veröffentlicht.
22	—	—	—	41 42 55,78	+ 7 45 14,72	Astr. Arbeit. d. k. k. Gradmessungsbureau,
23	7 47 07,92	12,29	— 4,37	31 20 18,05	— 2 37 23,01	[Band 8, 1896.]
24	158 50 22,42	30,27	— 7,85	31 45 03,97	— 2 12 37,09	Meridianbogen, siehe auch Band 17.
25	93 31 19,55	30,80	— 11,25	33 23 57,60	— 0 33 43,46	Band 19.
26	7 36 39,45	32,83*	+ 6,62	40 26 27,95	+ 6 28 46,89	Nicht veröffentlicht, astr. Stat. „Znieszienie“.
27	314 13 38,19	47,82	— 9,63	30 39 06,60	— 3 18 34,46	Band 20.
28	114 00 06,34	12,92	— 6,58	31 30 45,80	— 2 26 55,26	Band 19.
29	—	—	—	32 59 09,50	— 0 58 31,56	Band 19.
30	257 44 47,25	53,39	— 6,14	32 20 19,38	— 1 37 21,68	Meridianbogen, siehe auch Band 19.
31	249 11 58,26	65,25*	— 6,99	34 53 05,37*	+ 0 55 24,31	Band 6; weg. Unkenntnis d. Zentrierungs-
32	239 20 42,90	48,06	— 5,16	31 54 30,51	— 2 03 10,55	Meridianbog., s. a. Bd. 6. [Messung (1924)
33	129 12 08,22	20,08	— 11,86	33 29 50,94	— 0 27 50,12	verwendet.]
34	328 50 57,72	66,32	— 8,60	30 52 13,68	— 3 05 27,38	Band 19.
35	213 37 00,40	11,79	— 11,39	32 37 37,42	— 1 20 03,64	Meridianbogen, siehe auch Band 19.
36	24 40 26,80	36,79	— 9,99	30 27 04,28	— 3 30 36,78	Band 4.
37	59 01 07,01	12,45	— 5,44	31 38 43,51	— 2 28 57,55	Band 19.
38	309 23 42,55	48,74	— 6,19	33 44 57,58	— 0 12 43,48	Band 19.
39	221 35 06,57	02,49	+ 4,08	43 37 42,92	+ 9 40 01,86	Nicht veröffentlicht.

(Nr.)	α'	α	$\alpha' - \alpha$	$\lambda =$ Länge östl. Ferro	l	Quelle, Bemerkungen
40	48° 45' 30,04	44,58	- 14,54	33° 10' 44,35	- 0° 46' 56,71	Band 19.
41	294 07 33,41	41,93	- 8,52	31 57 46,00	- 1 59 55,06	Meridianbogen, siehe auch Band 19.
42	141 34 56,39	58,16	- 1,77	33 56 00,55	- 0 01 40,51	Band 6.
43	52 40 08,01	15,16	- 7,15	33 22 13,89	- 0 35 27,17	Band 20.
44	7 49 02,10	14,46	- 12,36	30 48 11,45	- 3 09 29,61	Band 20.
45	—	—	—	32 51 13,21	- 1 06 27,85	Band 20.
46	80 08 44,80	55,05	- 10,25	32 15 04,80	- 1 42 36,26	Meridianbogen, siehe auch Astr. Arb. des Österr. Gradmessungsbureau, 1895.
47	359 22 37,78	41,32	- 3,54	31 29 06,37	- 2 28 34,69	Band 20.
48	57 08 12,79	23,49	- 10,70	35 27 02,74	+ 1 29 21,68	Nicht veröffentlicht.
49	321 52 22,48	23,90	- 1,42	34 19 05,53	+ 0 21 24,47	Band 20.
50	—	—	—	31 57 03,13	- 2 00 37,93	Band 20.
51	—	—	—	33 02 22,23	- 0 55 18,83	Band 20.
52	27 48 04,55	06,74	- 2,19	33 36 35,67	- 0 21 05 39	Band 20: dort Zentrierung des Azimutes mit falschen Vorzeichen angebracht.
53	00 09 46,24	57,12	- 10,88	32 15 00,81	- 1 42 40,25	Meridianbogen, siehe auch Band 20.
54	29 51 06,38	08,13	- 1,75	34 03 48,76	+ 0 06 07,70	Band 6.
55	234 35 41,56	44,58	- 3,02	32 17 27,29	- 1 40 13,77	Meridianbogen, siehe auch Band 20.
56	234 07 50,52	58,49	- 7,97	40 25 09,87	+ 6 27 28,81	Band 24.
57	354 03 26,09	38,97	- 12,88	35 46 46,82	+ 1 49 05,76	Nicht veröffentlicht.
58	2 40 19,15	25,39	- 6,24	33 00 21,22	- 0 57 19,84	Meridianbogen, siehe auch Astr. Arb. der Österr. Gradmessungskommiss., 1891.
59	10 14 15,84	28,89	- 13,05	43 35 30,94	+ 9 37 49,88	Astr. Arbeit. d. k. k. Gradmessungsbureau, [Band 8, 1896.]
60	107 31 41,70	41,70	0,00	33 57 41,06	—	Band 21; Hauptpunkt, dort $\alpha_a = 41'' 65$.
61	327 31 53,99	66,78	- 12,79	31 59 08,02	- 1 58 33,04	Meridianbogen, siehe auch Band 21.
62	93 50 05,37	03,74*	+ 1,63	34 03 49,99*	+ 0 06 08,93	Band 24.
63	274 14 12,04	19,49*	- 7,45	34 36 24,03	+ 0 38 42,97	Band 24.
64	54 06 42,18	46,17	- 3,99	33 34 54,86	- 0 22 46,20	Band 21.
65	318 42 11,97	13,64	- 1,67	38 44 24,23	+ 4 46 43,17	Längengradmessung in 48° Breite. (Geod. Inst. Potsdam, Neue Folge 88.)
66	31 09 14,15	24,69	- 10,54	31 47 57,43	- 2 09 43,63	Meridianbogen, siehe auch Wiener Denk- schriften, math.-naturw. Kl., Band 48.
67	8 07 19,31	17,26	+ 2,05	33 54 49,50	- 0 02 51,56	Band 24.
68	115 00 08,94	22,92	- 13,98	30 39 49,77	- 3 17 51,29	Band 21.
69	250 02 06,45	23,53	- 17,08	32 52 12,60	- 1 05 28,46	Meridianbogen.
70	—	—	—	40 32 41,58	+ 6 35 00,52	Nicht veröffentlicht.
71	5 14 31,76	31,08	+ 0,68	33 52 43,09	- 0 04 57,97	Band 24.
72	163 50 06,74	09,54	- 2,80	33 28 39,49	- 0 29 01,57	Band 24.
73	69 41 22,12	39,29	- 17,17	32 24 13,16	- 1 33 27,90	Meridianbogen.
74	79 18 05,97	12,00	- 6,03	35 19 39,66	+ 1 21 58,60	Band 11.
75	252 06 15,39	25,13	- 9,74	31 54 14,62	- 2 03 26,44	Meridianbogen, siehe auch Band 21.
76	343 54 43,91	46,21	- 2,30	33 34 53,83	- 0 22 47,23	Band 24.
77	180 28 48,55	70,28	- 21,73	27 26 49,42	- 6 30 51,64	Astr. Arbeit. d. k. k. Gradmessungsbureau, Band 8, 1896; geodätische Werte aus „Triang. I. O. in Salzburg u. Tirol“.

Tabelle 2 (III)

Nr.	M. T.	Station	Jahr	φ'	φ	$\varphi' - \varphi$	Azimut nach
78	232	Széchenyihegy (Budapest)	1877	47° 29' 37",52	41",95	— 4",43	Nagyszal
79	99	Geschriebenstein, Ungarn	1907	47 21 10,11	11,62	— 1,51	Wechsel
80	661	Pradl, Tirol	1888	47 16 09,74	06,36	+ 3,38	Gilfersberg
81	222	Saghegy, Ungarn	1884	47 13 56,72	55,43	+ 1,29	Magoshegy
82	98	Schöckl, Steiermark	1884	47 11 49,99	54,87	— 4,88	Wechsel
83	160	Saualpe, Kärnten	1913	46 51 11,53	14,65	— 3,12	Koralpe
84	221	Hochstraden, Steiermark	1892	46 50 47,44	45,77	+ 1,67	Schöckl
85	162	St. Peter, Kärnten	1876	46 37 24,70	28,80	— 4,10	Golica
86	558	Castei, Ungarn	1891	46 33 09,12	10,71	— 1,59	Tigla Morutului
87	215	Bacher, Steiermark	1909	46 29 39,00	41,22	— 2,22	Donati
88	163	Golica, Kärnten	1914	46 29 33,08	30,60	+ 2,48	Gerlitzten
89	715	Sigmundskron, Tirol	1887	46 28 49,11	53,46*	— 4,35	Monte Roën
90	216	Wurmberg, Steiermark	1910	46 28 22,75	28,10	— 5,35	Donati
91	218	Kranichfeld NBEP., Stmk.	1877	46 28 09,98	14,59	— 4,61	Bächer
92	243	Cserthathegy, Ungarn	1880	46 21 48,86	45,42	+ 3,44	Csernéd
93	214	Donati, Steiermark	1909	46 15 45,56	46,82	— 1,26	Bacher
94	169	Blegas, Krain	1913	46 09 45,83	54,54	— 8,71	Uransica
95	172	Krimberg, Krain	1886	45 55 47,57	43,72	+ 3,85	Uransica
96	210	Kloster Ivanic, Kroatien	1886	45 44 32,82	33,78	— 0,96	St. Martin
97	196	Plješevica, Kroatien	1909	45 44 04,99	14,90	— 9,91	Oklinak
98	195	Oklinak, Kroatien	1910	45 43 21,06	24,78	— 3,72	Plješevica
99	177	Opčina, Küstenland	1876	45 40 51,27	57,36	— 6,09	Pirano
100	533	Kronstadt (Brasso)		45 39 10,68	04,69	+ 5,99	Pilisketető
101	712	Triest, Villa Basevi	1913	45 38 —	38,78*	—	M. Maglio
102	466	Cvortkovo brdo, Slav.	1880	45 31 25,65	24,24	+ 1,41	Trojnás
103	182	Montauro, Küstenland	1913	45 14 57,64	63,09	— 5,45	Slaunik
104	476	Peterwardein, Slavonien	1880	45 14 32,71	28,63	+ 4,08	Csurug
105	201	Dubica, Kroatien	1878	45 12 21,66	18,07	+ 3,59	Oberste Hunka
106	192	Hum, Kroatien	1886	45 08 09,55	10,01	— 0,46	Privis
107	495	Lagerdorf, Ungarn	1902	44 58 50,81	48,12	+ 2,69	Dumacsá
108	187	Pola, Küstenland	1876	44 51 48,39	56,65	— 8,26	Monte Ossero
109	266	Sarajevo SBEP., Bosnien	1883	43 48 15,00	10,07	+ 4,93	Bukovik
110	299	Sibenica, Dalmatien	1870	43 42 43,68	51,65	— 7,97	Mosor
111	304	Monte Hum, Lissa	1869/71	43 01 45,30	47,66	— 2,36	S. Giorgio
112	319	Ragusa (Le Dance)	1876	42 38 10,52	30,27	— 19,75	St. Andrae
113	335	Durazzo, Albanien	1869	41 19 55,00	54,48	+ 0,52	Mali Muzlit
114	343	Saseno, Alban. Insel	1869	40 29 49,10	47,66	+ 1,44	Semeni
115	350	Corfu, Ionische Insel	1873	39 37 12,20	22,03	— 9,83	S. Giorgio

(Nr.)	α'	α	$\alpha' - \alpha$	$\lambda =$ Länge östl. Ferro	l	Quelle, Bemerkungen
78	18° 06' 35,37	30,28	+ 5,09	36° 39' 19,76	+ 2° 41' 38,70	Band 24.
79	296 55 17,85	19,74	- 1,89	34 06 05,52	+ 0 08 24,46	Nicht veröffentlicht.
80	89 51 36,59	(84,75)*	- **	29 04 49,50	- 4 52 51,56	Band 21; geodät. Werte aus „Triang. I. O. in Salzburg und Tirol“; [*] α unkontrollierbar.
81	46 35 39,62	42,56	- 2,94	34 47 02,80	+ 0 49 21,74	Band 11.
82	42 20 34,67	39,71	- 5,04	33 07 59,95	- 0 49 41,11	Band 11.
83	106 44 03,28	12,50	- 9,22	32 19 07,02	- 1 38 34,04	Meridianbogen.
84	318 02 49,13	56,70	- 7,57	33 35 58,08	- 0 21 42,98	Band 21.
85	234 41 42,04	50,23	- 8,19	31 59 34,84	- 1 58 06,22	Meridianbogen, Astr. Arb. d. Österr. Grad- messungsbureau, 1891
86	326 57 38,84	45,66	- 6,82	42 03 23,89	+ 8 05 42,83	Band 22.
87	142 35 39,27	34,72	+ 4,55	33 09 17,08	- 0 48 23,98	Band 24.
88	334,36 37,89	46,45	- 8,56	31 43 19,40	- 2 14 21,66	Meridianbogen.
89	212 14 19,61	28,42*	- 8,81	28 58 08,77*	- 4 59 32,29	Band 21.
90	193 07 47,22	52,59	- 5,37	33 28 52,03	- 0 28 49,03	Band 24.
91	280 03 14,65	10,37	+ 4,28	33 21 09,72	- 0 36 31,34	Band 21.
92	314 02 50,59	58,57	- 7,98	36 20 33,48	+ 2 22 52,42	Nicht veröffentlicht.
93	322 46 32,38	39,94	- 7,56	33 24 36,00	- 0 33 05,06	Band 24.
94	95 01 24,41	31,19	- 6,78	31 46 51,34	- 2 10 49,72	Meridianbogen.
95	7 41 17,71	22,49	- 4,78	32 08 18,80	- 1 49 22,26	Meridianbogen, siehe auch Band 22.
96	303 00 39,43	50,65	- 11,22	34 04 52,40	+ 0 07 11,34	Band 22.
97	267 14 30,08	33,01	- 2,93	33 20 09,51	- 0 37 31,55	Band 22.
98	86 57 32,71	40,68	- 7,97	32 56 35,78	- 1 01 05,28	Band 24.
99	223 46 19,11	35,43	- 16,32	31 26 38,94	- 2 31 02,12	Meridianbogen, siehe auch Band 22.
100	75 26 29,15	29,94	- 0,79	43 15 42,67	+ 9 18 01,61	Nicht veröffentlicht.
101	213 26 27,34	44,83*	- 17,49	31 26 31,99*	- 2 31 09,07	Nicht veröffentlicht; Zentrierungselemente [siehe Band 23.
102	338 47 50,95	35,94	- **	36 38 37,29	+ 2 40 56,23	Nicht veröffentlicht; ** das provisorische [α' ist unkontrollierbar.
103	31 39 51,17	64,10	- 12,93	31 23 39,98	- 2 34 01,08	Meridianbogen.
104	31 51 00,57	04,17	- 3,60	37 32 09,59	+ 3 34 28,53	Band 22.
105	355 37 22,24	30,50	- 8,26	34 27 58,41	+ 0 30 17,35	Band 22.
106	348 00 18,19	25,94	- 7,75	33 03 27,73	- 0 54 13,33	Band 22.
107	245 31 36,17	50,96	- 14,79	38 58 54,01	+ 5 01 12,95	Band 22.
108	117 39 45,38	52,18	- 6,80	31 30 48,14	- 2 26 52,92	Meridianbogen, siehe auch Astr. Arb. des k.k. Gradmessungsbureau, Bd. 8, 1890.
109	34 36 06,66	15,08	- 8,42	35 59 32,88	+ 2 01 51,82	Band 22.
110	186 21 09,41	17,50	- 8,09	34 19 24,96	+ 0 21 43,90	Band 22.
111	116 37 41,30	53,28	- 11,98	33 46 52,01	- 0 10 49,05	Band 4, siehe auch „Lotabweichungen“, [Heft II.
112	272 20 07,13	22,17	- 15,04	35 46 12,63	+ 1 48 31,57	Astr. Arb. d. k.k. Gradmessungsbureau, Bd. 8. Für die Zielzentrierung von St. An- drae II auf Leuchtturm s. „Lot- abweichungen“, Heft II, S. 158.
113	16 43 05,00	21,98	- 16,98	37 05 30,70	+ 3 07 49,64	Band 4.
114	13 29 25,20	43,05	- 17,85	36 56 33,65	+ 2 58 52,59	Band 4.
115	260 08 49,50	59,83	- 10,33	37 35 57,20	+ 3 38 16,14	Band 4.

3. Der genäherte Ausgleich.

Um eine näherungsweise Auswertung dieses reichhaltigen astronomischen Materials vornehmen zu können, wollen wir das Netz differentiell auf der Referenzfläche verschieben und drehen derart, daß sich die geodätischen Koordinaten möglichst eng an die unmittelbaren astronomischen Messungen anschließen. Wir stellen zu diesem Zwecke die Koordinatenänderungen jedes Punktes in Funktion der Koordinatenänderungen des Fundamentalpunktes Hermannskogel dar. Wir gehen von den Differentialformeln der geodätischen Linie in der bekannten Helmertschen Form aus:

$$\left. \begin{aligned} -d\varphi_K &= p_1 d\varphi_0 + p_3 ds_{0K} + q_4 d\alpha_{0K} \\ -\cos \varphi_K d\lambda_K &= -\cos \varphi_K d\lambda_0 + q_1 d\varphi_0 + q_3 ds_{0K} + q_4 d\alpha_{0K} \\ -\cotg \varphi_K d\alpha_K &= r_1 d\varphi_0 + r_3 ds_{0K} + r_4 d\alpha_{0K} \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

Da die Verbesserungen der astronomischen Messungsdaten unbekannt bleiben, erhalten wir nach der Verschiebung und Verdrehung des Netzes die restlichen Koordinatenunterschiede:

$$\left. \begin{aligned} \Delta\varphi_K &= (\varphi'_K - \varphi_K) - d\varphi_K \\ \Delta\lambda_K &= (\lambda'_K - \lambda_K) - d\lambda_K \\ \Delta\alpha_K &= (\alpha'_K - \alpha_K) - d\alpha_K \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

Hierin sind, wie üblich, die gestrichelten Koordinaten die astronomischen Werte. Sie gelten natürlich auch für den Fundamentalpunkt $k = 0$. Fallen im besonderen daselbst die geodätischen Ausgangswerte mit den astronomischen zusammen, so reduzieren sich diese Gleichungen auf:

$$\left. \begin{aligned} \Delta\varphi_0 &= -d\varphi_0 \\ \Delta\lambda_0 &= -d\lambda_0 \\ \Delta\alpha_0 &= -d\alpha_0 \end{aligned} \right\} \dots (5a)$$

Zu bemerken ist, daß infolge der Unkenntnis der astronomischen Verbesserungen die Werte (5) die Laplacesche Bedingung nicht erfüllen. Der ursprüngliche Laplacesche Widerspruch:

$$(\alpha'_K - \alpha_K) - (\lambda'_K - \lambda_K) \sin \varphi_K = w_K \dots (6)$$

geht vielmehr in den „endgültigen“ Widerspruch über:

$$\Delta\alpha_K - \Delta\lambda_K \sin \varphi_K = \overline{w}_K \dots (6a)$$

Speziell für den Hauptpunkt stellt bei der (5a) zugrunde liegenden Annahme:

$$-(d\alpha_0 - d\lambda_0 \sin \varphi_0) = \overline{w}_0 \dots (6b)$$

den Widerspruch dar, den wir in Kauf nehmen müssen. Setzen wir (4) in (5) ein und sehen sofort von einer Seitenänderung vollständig ab, so erhalten wir:

$$\left. \begin{aligned} \Delta\varphi_K &= (\varphi'_K - \varphi_K) + p_1 d\varphi_0 + p_4 d\alpha_{0K} \\ \Delta\lambda_K &= (\lambda'_K - \lambda_K) - d\lambda_0 + q_1 \sec \varphi_K d\varphi_0 + q_4 \sec \varphi_K d\alpha_{0K} \\ \Delta\alpha_K &= (\alpha'_K - \alpha_K) + r_1 \tg \varphi_K d\varphi_0 + r_4 \tg \varphi_K d\alpha_{0K} \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

Die Vernachlässigung der astronomischen Verbesserungen berechtigt uns, die Koeffizienten p, q, r in (7) sphärisch zu berechnen. Nach Helmert¹¹⁾ ist:

$$\left. \begin{aligned} p_1 &= -\cos l & q_1 &= -\sin l \sin \varphi_K & r_1 &= -\frac{\sin l}{\sin \varphi_K} \\ p_4 &= \sin l \cos \varphi_0 & q_4 &= \sin l \cos \varphi_K \frac{\cos \alpha_{K0}}{\sin \alpha_{0K}} & r_4 &= -\cos l \frac{\cos \varphi_0}{\sin \varphi_K} \end{aligned} \right\} \dots (8)$$

worin l den gegen Osten positiv gezählten Längenunterschied

$$l = \lambda_K - \lambda_0$$

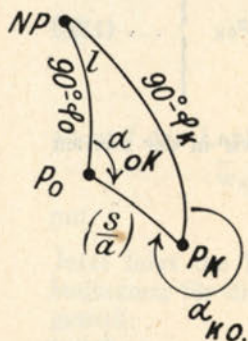
darstellt und die Azimute nordöstlich gezählt sind. Für die Laplaceschen Widersprüche finden wir:

$$\bar{w}_K = w_K + d\lambda_0 \sin \varphi_K + (r_1 - q_1) \operatorname{tg} \varphi_K d\varphi_0 + (r_4 - q_4) \operatorname{tg} \varphi_K d\alpha_{0K} \dots (9)$$

Dabei ist:

$$(r_1 - q_1) \operatorname{tg} \varphi_K = -\sin l \cos \varphi_K.$$

Zur Umformung von $(r_4 - q_4) \operatorname{tg} \varphi_K$ benutzen wir das sphärische Dreieck zwischen Nordpol, P_0 und P_K und finden aus:



$$(r_4 - q_4) \operatorname{tg} \varphi_K = -\cos l \frac{\cos \varphi_0}{\cos \varphi_K} - \sin l \sin \varphi_K \frac{\cos \alpha_{K0}}{\sin \alpha_{0K}}$$

und:

$$\frac{\sin \left(\frac{s}{a} \right) \cos \alpha_{K0}}{\sin \left(\frac{s}{a} \right) \sin \alpha_{0K}} = \frac{\sin \varphi_0 \cos \varphi_K - \cos \varphi_0 \sin \varphi_K \cos l}{\sin l \cos \varphi_K}$$

sofort:

$$(r_4 - q_4) \operatorname{tg} \varphi_K = -\frac{1}{\cos \varphi_K} [\cos l \cos \varphi_0 + \sin \varphi_0 \cos \varphi_K \sin \varphi_K - \cos \varphi_0 \sin^2 \varphi_K \cos l] = -\cos \left(\frac{s}{a} \right).$$

Unsere endgültigen Gleichungen sind demnach:

$$\left. \begin{aligned} \Delta \varphi_K &= (\varphi'_K - \varphi_K) & -\cos l d\varphi_0 & + \sin l \cos \varphi_0 d\alpha_{0K} \\ \Delta \lambda_K &= (\lambda'_K - \lambda_K) - d\lambda_0 & -\sin l \operatorname{tg} \varphi_K d\varphi_0 & + \sin l \frac{\cos \alpha_{K0}}{\sin \alpha_{0K}} d\alpha_{0K} \\ \Delta \alpha_K &= (\alpha'_K - \alpha_K) & -\frac{\sin l}{\cos \varphi_K} d\varphi_0 & - \cos l \frac{\cos \varphi_0}{\cos \varphi_K} d\alpha_{0K} \end{aligned} \right\} \dots (7a)$$

und:

$$\bar{w}_K = w_K + d\lambda_0 \sin \varphi_K - \sin l \cos \varphi_K d\varphi_0 - \cos \left(\frac{s}{a} \right) \cdot d\alpha_{0K} \dots (9a)$$

Letztere Gleichung geht für $k = 0$ und $w_0 = 0$ wieder in (6b) über. Sind die Dimensionen unseres Netzes klein, so kann man l , $(\varphi_K - \varphi_0)$ und $\left(\frac{s}{a} \right)$ als kleine Größen 1. Ordnung betrachten. Dann erhält man in erster Annäherung:

¹¹⁾ „Lotabweichungen“, Heft I, Preuß. Geod. Inst., Berlin 1886.

$$\left. \begin{aligned} \Delta \varphi_K &= (\varphi'_K - \varphi_K) - d\varphi_0 \\ \Delta \lambda_K &= (\lambda'_K - \lambda_K) - d\lambda_0 \\ \Delta \alpha_K &= (\alpha'_K - \alpha_K) - d\alpha_0 \end{aligned} \right\} \dots (10)$$

Die Bedingung, daß die Quadratsumme der restlichen Lotabweichungen ein Minimum werden soll, führt auf die Lösungen:

$$\left. \begin{aligned} n d\varphi_0 &= \sum_1^n (\varphi'_K - \varphi_K) \\ n d\lambda_0 &= \sum_1^n (\lambda'_K - \lambda_K) \\ n d\alpha_0 &= \sum_1^n (\alpha'_K - \alpha_K) \end{aligned} \right\} \dots (11)$$

Setzt man diese Werte in die unterdrückten Glieder von (7a) ein und vereinigt diese mit den ursprünglichen Koordinatendifferenzen:

$$\left. \begin{aligned} (\varphi'_K - \varphi_K)_1 &= (\varphi'_K - \varphi_K) + \sin l \cos \varphi_0 d\alpha_{0K} \\ (\lambda'_K - \lambda_K)_1 &= (\lambda'_K - \lambda_K) - \sin l \operatorname{tg} \varphi_K d\varphi_0 + \sin l \frac{\cos \alpha_{K0}}{\sin \alpha_{0K}} d\alpha_{0K} \\ (\alpha'_K - \alpha_K)_1 &= (\alpha'_K - \alpha_K) - \frac{\sin l}{\cos \varphi_K} d\varphi_0 \end{aligned} \right\} \dots (12)^*$$

*) Um die Berechnung der Azimute zu vermeiden, benutzen wir in der zweiten Gleichung die Beziehung:

$$\sin l \frac{\cos \alpha_{K0}}{\sin \alpha_{0K}} = \sin \varphi_0 - \cos \varphi_0 \operatorname{tg} \varphi_K \cos l.$$

so wird in zweiter Näherung:

$$\left. \begin{aligned} \Delta \varphi_K &= (\varphi'_K - \varphi_K)_1 - \cos l d\varphi_0 \\ \Delta \lambda_K &= (\lambda'_K - \lambda_K)_1 - d\lambda_0 \\ \Delta \alpha_K &= (\alpha'_K - \alpha_K)_1 - \cos l \frac{\cos \varphi_0}{\cos \varphi_K} d\alpha_0 \end{aligned} \right\} \dots (10a)$$

Die Minimumbedingung

$$\left. \begin{aligned} \Sigma (\Delta \varphi_K^2 + \Delta \lambda_K^2 \cos^2 \varphi_K) &= \min \\ \text{oder} \quad \Sigma (\Delta \varphi_K^2 + \Delta \alpha_K^2 \cotg^2 \varphi_K) &= \min \end{aligned} \right\} \dots (13)$$

führt auf die Lösungen:

$$\left. \begin{aligned} [\cos^2 l] d\varphi_0 &= [\cos l (\varphi'_K - \varphi_K)_1] \\ [\cos^2 \varphi_K] d\lambda_0 &= [\cos^2 \varphi_K (\lambda'_K - \lambda_K)_1] \\ \left[\frac{\cos^2 l \cos \varphi_0}{\sin^2 \varphi_K} \right] d\alpha_0 &= \left[\frac{\cos \varphi_K \cos l}{\sin^2 \varphi_K} (\alpha'_K - \alpha_K)_1 \right] \end{aligned} \right\} \dots (11a)$$

Wegen (6a) sind die Lösungen (11) und (11a) nicht einheitlich. Da nun auf den meisten astronomischen Stationen der alten Monarchie nur Polhöhe und Azimut gemessen wurden, gehen wir von der zweiten Minimumbedingung aus und bestimmen $d\varphi_0$ und $d\alpha_0$ nach (11a). Setzen wir diese Werte in

(7a) ein, so liegen $\Delta\varphi_K$ und $\Delta\alpha_K$ numerisch vor, während sich die Längengleichung in der Form:

$$\Delta\lambda_K = c - d\lambda_0$$

mit: $c = (\lambda'_K - \lambda_K) - \sin l \operatorname{tg} \varphi_K d\varphi_0 + (\sin \varphi_0 - \cos \varphi_0 \operatorname{tg} \varphi_K \cos l) d\alpha_0$

schreiben läßt. Der Laplacesche Widerspruch wird nach (6a):

$$\bar{w}_K = \Delta\alpha_K - c \sin \varphi_K + d\lambda_0 \sin \varphi_K = c_1 + d\lambda_0 \sin \varphi_K. \quad \dots (6c)$$

Nummehr bestimmen wir $d\lambda_0$ so, daß die Quadratsumme der restlichen Laplaceschen Widersprüche ein Minimum wird:

$$d\lambda_0 = - \frac{[c_1 \sin \varphi_K]}{[\sin^2 \varphi_K]} \quad \dots (14)$$

Anders wird man vorgehen, wenn die astronomischen Stationen durchwegs oder in der Mehrzahl Laplacesche Punkte sind. In diesem Falle empfiehlt es sich, auf Grund der ersten Minimumbedingung (13) $d\varphi_0$ und $d\lambda_0$ aus den beiden ersten Gleichungen (11a) zu bestimmen. Dann nimmt die Azimutgleichung die Gestalt:

$$\Delta z_K = a - b d\alpha_0$$

mit:

$$a = (z'_K - z_K) - \frac{\sin l}{\cos \varphi_K} d\varphi_0$$

$$b = \cos l \cdot \frac{\cos \varphi_0}{\cos \varphi_K}$$

an und der Laplacesche Widerspruch wird:

$$\bar{w}_K = a - b d\alpha_0 - \Delta\lambda_K \sin \varphi_K = d - b d\alpha_0 \quad \dots (6d)$$

mit:

$$d = a - \Delta\lambda_K \sin \varphi_K.$$

Jetzt folgt die Netzverschwenkung im Ausgangspunkt aus der Minimumbedingung für die Quadratsumme der restlichen Laplaceschen Widersprüche gemäß:

$$dz_0 = \frac{[bd]}{[bb]} = \frac{[d \cos l \frac{\cos \varphi_0}{\cos \varphi_K}]}{[\cos^2 l \frac{\cos^2 \varphi_0}{\cos^2 \varphi_K}]} \quad \dots (15)$$

Den ersten Ansatz zu der hier gegebenen allgemeinen Näherungslösung verdanken wir R. Schumann¹²⁾. Anlässlich der Berechnung des Meridianbogens Großenhain—Kremsmünster—Pola führt er einen genäherten Azimutausgleich durch. Er bestimmt eine kleine azimutale Verdrehung des Netzes im Fundamentalpunkt derart, daß sich die neuen geodätischen Azimute möglichst eng an die beobachteten astronomischen Azimute anschließen, d. h., daß die Quadratsumme der restlichen Lotabweichungen in Azimut ein Minimum wird. Seine Fehlergleichung lautet in unserer Schreibweise:

$$\Delta z_K = (z'_K - z_K) - \cos l \frac{\cos \varphi_0}{\cos \varphi_K} d\alpha_0 \quad \dots (16)$$

Seine endgültige Form fand dieser Azimutausgleich im „Meridianbogen“.

¹²⁾ R. Schumann: „Über die Lotabweichung am Hermannskogel, dem Fundamentalpunkt der Österreichischen Triangulation.“ Sitzungsbericht d. Ak. d. Wiss., Math.-nat. Kl. Band 126, Wien 1917.

Er führte mit 33 Punkten auf die Verschwenkung:

$$d\alpha_0 = -8'',55,$$

die Schuman auch auf anderen Wegen in der Größenordnung bestätigt fand.

Die Formeln (11) geben aus 114 Polhöhen, 106 Azimuten und 18 Längen die ersten Näherungen:

$$\left. \begin{aligned} d\varphi_0 &= -0'',49 \\ d\alpha_0 &= -7'',02 \\ d\lambda_0 &= -15'',44 \end{aligned} \right\} \dots (17)$$

Für die zweite Näherung verwenden wir gemäß der zweiten Minimumbedingung (13) nur jene 105 Punkte, auf denen Polhöhe und Azimut astronomisch beobachtet wurden. Wir finden:

$$\left. \begin{aligned} d\varphi_0 &= -0'',64 \\ d\alpha_0 &= -7'',19 \end{aligned} \right\} \dots (18a)$$

Diese Näherung genügt vollständig infolge der geringfügigen Änderung gegenüber (17) und im Hinblick auf die weitgehende Unabhängigkeit der beiden Lotabweichungskomponenten voneinander, die in den Gleichungen (7a) durch die kleinen Faktoren $\sin l$ zum Ausdruck kommt. Mit den Werten (18a) erhalten wir aus (7a) die Lotabweichungen in Breite und Azimut:

$$\left. \begin{aligned} \Delta\varphi &= \xi \\ \Delta\alpha &= \eta \cdot \operatorname{tg} \varphi \end{aligned} \right\} \dots (19)$$

Mit den 16 Laplaceschen Punkten der Tabelle 1 ergibt sich schließlich die Längenverschiebung aus (14) mit:

$$d\lambda_0 = -14'',59. \dots (18b)$$

Da der restliche Laplacesche Widerspruch im Hermannskogel verschwindend klein ist:

$$\overline{w}_0 = -0'',02,$$

dürfen wir unserem Minimalsystem entsprechend als die plausibelsten Werte für die geodätischen Koordinaten in dem alten österreichischen Fundamentpunkt postulieren:

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= 48^\circ 16' 14'',65 \\ \lambda &= 33^\circ 57' 26'',47 \text{ östl. Ferro} = \\ &= 16^\circ 17' 40'',45 \text{ östl. Greenwich,} \end{aligned} \right\} \dots (20)$$

und für das Azimut nach Hundsheimer:

$$\alpha = 107^\circ 31' 34'',50.$$

Für die Komponenten der auf das Besselsche Ellipsoid bezogenen „absoluten“ Lotabweichung im Hermannskogel finden wir:

$$\xi = +0'',48, \quad \eta = +6'',42. \dots (20a)$$

Die Resultate unseres Ausgleiches sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengestellt. Sie enthält die endgültigen Lotabweichungen in Azimut und Länge sowie den Laplaceschen Widerspruch w und die beiden Komponenten $\xi = \Delta\varphi$ und $\eta = \Delta\alpha \cotg \varphi$ resp. $\eta_\lambda = \Delta\lambda \cos \varphi$.

Tabelle 3 (I)

Nr.	Station	$\partial\alpha$	$\partial\lambda$	\bar{w}	ξ	η	η_λ	Meridianbogen	
								ξ_M	η_M
1	Großenhain	— 0,86	— 2,26	+ 0,91	— 0,24	— 0,69	— 1,41	— 0,26	+ 0,68
2	Jauernik	+ 4,23			+ 1,26	+ 3,41		+ 1,20	+ 4,78
3	Lausche	+ 4,08			+ 1,64	+ 3,32		+ 1,59	+ 4,69
4	H. Schneeberg	+ 2,61			— 0,83	+ 2,13		— 0,86	+ 3,51
5	Schneekoppe	— 1,18	+ 1,26	— 2,15	+ 9,32	— 0,96	+ 0,80		
6	Jeschken	— 6,03			+ 2,92	— 4,93		+ 2,87	— 3,55
7	Bernstein	+ 10,99			— 1,11	+ 9,04			
8	Donnersberg	— 0,59			+ 3,41	— 0,48		+ 3,38	+ 0,89
9	Bösig	— 2,86			+ 2,48	— 2,36		+ 2,44	— 0,98
10	Veliš				— 2,28				
11	Zban	+ 0,26			+ 2,41	+ 0,22		+ 2,39	+ 1,60
12	Sadska	+ 1,20			— 0,85	+ 1,00		— 0,90	+ 2,39
13	Dablitz	+ 0,85	+ 1,92	— 0,62	+ 1,82	+ 0,71	+ 1,23	+ 1,78	+ 2,10
14	Kunetikahora	— 1,91			+ 2,59	— 1,60			
15	Krakau	+ 4,56	+ 8,00	— 1,57	+ 1,09	+ 3,82	+ 5,13		
16	Cebon	+ 2,21			— 0,19	+ 1,86			
17	St. Martin	+ 15,65			+ 2,51	+ 13,14			
18	Tillenbergr	— 2,40			+ 2,29	— 2,01			
19	Vysoka	+ 0,19			+ 5,54	+ 0,16			
20	Pecny	+ 3,44			+ 3,55	+ 2,90		+ 3,50	+ 4,28
21	Roy	— 0,23			+ 2,24	— 0,20			
22	Lemberg		— 6,71		+ 0,97		— 4,32		
23	Brno	+ 2,99			+ 1,46	+ 2,53			
24	Studeny vrch	— 0,48			+ 3,58	— 0,41		+ 3,54	+ 0,98
25	Spalava	— 3,85			+ 2,58	— 3,26			
26	Tatarenhügel	+ 14,10			+ 0,28	+ 11,93			
27	Böhmerwall	— 2,31			+ 0,83	— 1,96			
28	Tok	+ 0,76			— 2,48	+ 0,64			
29	Melechau				+ 5,48				
30	Mezy vrati	+ 1,21			+ 0,83	+ 1,03		+ 0,78	+ 2,43
31	Neretein	+ 0,42			— 2,22	+ 0,36			
32	Roßberg	+ 2,17			— 3,14	+ 1,85		— 3,18	+ 3,24
33	Blazkov	— 4,50			+ 2,70	— 3,85			
34	Doubrava	— 1,31			— 0,84	— 1,12			
35	Svidnik	— 4,06			— 1,80	— 3,48		— 1,84	— 2,10
36	Cerkov	— 2,72			— 2,81	— 2,33			
37	Volini vrch	+ 1,86			— 1,41	+ 1,59			
38	Ambrozny	+ 1,15			— 1,63	+ 0,99			
39	Grzymalów	+ 11,49			+ 2,01	+ 9,88			

Tabelle 3 (II)

Nr.	Station	$\vartheta\alpha$	$\vartheta\lambda$	\bar{w}	ξ	η	η_λ	Meridianbogen	
								ξ_M	η_M
40	Spitzberg	— 7,22	"	"	+ 3,27	— 6,20	"	"	"
41	Kamejk	— 1,23			— 0,37	— 1,06		— 0,41	+ 0,33
42	Rapotic	+ 5,55			— 3,51	+ 4,79			
43	Hora	+ 0,16			+ 0,53	+ 0,14			
44	Arber	— 5,12			— 3,69	— 4,43			
45	Markstein				0,00				
46	Vetrnik	— 2,99			+ 1,24	— 2,59		+ 1,19	— 1,20
47	Kubány	+ 3,70			+ 1,36	+ 3,22			
48	Lopenik	— 3,39			— 1,05	— 2,96			
49	Maydenberg	+ 5,86			— 1,71	+ 5,12			
50	Schöninger				+ 1,60				
51	Predigstuhl				— 0,21				
52	Spittlmais	+ 5,07			— 3,94	+ 4,44			
53	Kohout	— 3,65			+ 3,82	— 3,20		+ 3,76	— 1,81
54	Buschberg	+ 5,49			— 0,89	+ 4,84			
55	Viehberg	+ 4,18			— 2,25	+ 3,69		— 2,29	+ 5,10
56	Nagyhegy	— 0,69			+ 2,79	— 0,61			
57	Zobor	— 5,65			— 2,54	— 5,03			
58	Jauerling	+ 0,94			— 2,44	+ 0,84		— 2,49	+ 2,26
59	Czernowitz	— 5,79	— 9,13	+ 1,03	+ 1,95	— 5,16	— 6,07		
60	Hermannskogel	+ 7,19	+ 9,66	— 0,02	+ 0,48	+ 6,41	+ 6,43		
61	Kleinmünchen	— 5,64			— 5,10	— 5,03		— 5,13	— 3,61
62	Laaerberg	+ 8,81	+ 12,25	— 0,32	+ 2,94	+ 7,88	+ 8,17		
63	Hundsheimer	— 0,27			+ 3,08	— 0,24			
64	Schöpl	+ 3,17			+ 5,30	+ 2,84			
65	Straszahalom	+ 5,55	+ 1,00	+ 4,81	— 1,39	+ 4,99	+ 0,67		
66	Kremsmünster	— 3,42	— 3,23	— 1,02	+ 3,25	— 3,08	— 2,16	+ 3,24	— 1,64
67	Anninger	+ 9,21			— 0,99	+ 8,28			
68	Haunsberg	— 6,91			+ 3,23	— 6,24			
69	Ötscher	— 9,97			+ 6,35	— 9,02		+ 6,30	— 7,59
70	Szatmar Nemati		— 7,03		+ 2,03		— 4,72		
71	Wr. Neustadt	+ 7,80			+ 4,98	+ 7,08			
72	Schneeberg	+ 4,31			+ 7,70	+ 3,91			
73	Voralpe	— 10,08			+ 5,12	— 9,16		+ 5,09	— 7,72
74	Magoshegy	+ 1,09			+ 4,42	+ 0,99			
75	Liezen	— 2,69			— 2,58	— 2,46		— 2,61	— 1,02
76	Wechsel	+ 4,78			— 1,79	+ 4,38			
77	Pfänder	— 14,81	— 15,41	— 3,44	+ 1,02	— 13,57	— 10,41		

Tabelle 3 (III)

Nr.	Station	$\partial\alpha$	$\partial\lambda$	\bar{w}	ξ	η	η_λ	Meridianbogen	
								ξ_M	η_M
78	Széchenyihegy	+ 12,21	+12,40	+ 3,07	- 4,01	+ 11,19	+ 8,38	"	"
79	Geschriebenstein	+ 5,18			- 0,88	+ 4,77			
80	Pradl				+ 4,43				
81	Saghegy	+ 4,12			+ 1,87	+ 3,81			
82	Schöckl	+ 1,99			- 4,17	+ 1,84			
83	Sausalpe	- 2,26			- 2,34	- 2,11		- 2,38	- 0,67
84	Hochstraden	- 0,58			+ 2,34	- 0,54			
85	St. Peter	- 1,26			- 3,29	- 1,19		- 3,32	+ 0,28
86	Castei	+ 0,21			- 1,63	+ 0,20			
87	Bacher	+ 11,49			- 1,51	+ 10,90			
88	Golica	- 1,65			+ 3,31	- 1,57		+ 3,28	- 0,09
89	Sigmundskron	- 1,97			- 3,29	- 1,87			
90	Wurmberg	+ 1,57			- 4,67	+ 1,49			
91	Kranichsfeld	+ 11,22			- 3,92	+ 10,66			
92	Cserhathegy	- 1,01			+ 3,88	- 0,96			
93	Donati	- 0,65			- 0,57	- 0,62			
94	Blegaš	+ 0,09			- 7,89	+ 0,08		- 7,92	+ 1,55
95	Krimberg	+ 2,07			+ 4,65	+ 2,00		+ 4,61	+ 3,47
96	Ivanic	- 4,36			- 0,33	- 4,25			
97	Plješevica	+ 3,91			- 9,22	+ 3,81			
98	Oklinak	- 1,13			- 2,99	- 1,10			
99	Opčina	- 9,52			- 5,24	- 9,30		- 5,26	- 7,82
100	Kronstadt	+ 6,12	+ 7,36	+ 0,86	+ 5,85	+ 5,99	+ 5,15		
101	Triest	- 10,70	- 15,04	+ 0,06		- 10,46	- 10,51		
102	Cvortkovo brdo				+ 1,83				
103	Montauro	- 6,18			- 4,59	- 6,13		- 4,62	- 4,63
104	Peterwardein	+ 3,24			+ 4,42	+ 3,21			
105	Dubica	- 1,46			+ 4,19	- 1,45			
106	Hum	- 0,98			+ 0,26	- 0,98			
107	Lagerdorf	- 7,97			+ 2,91	- 7,97			
108	Pola	- 0,10	- 3,62	+ 2,46	- 7,41	- 0,10	- 2,56	- 7,45	+ 1,40
109	Sarajevo	- 1,76	- 0,47	- 2,09	+ 5,40	- 1,84	+ 0,34		
110	Sibenica	- 1,46			- 7,36	- 1,53			
111	Monte Hum	- 5,44			- 1,70	- 5,82			
112	Ragusa	- 8,51	- 8,87	- 2,51	- 19,26	- 9,24	- 6,52		
113	Durazzo	- 10,57			+ 0,90	- 12,02			
114	Saseno	- 11,52			+ 1,83	- 13,49			
115	Corfu	- 4,07			- 9,49	- 4,92			

Die übrigbleibenden Laplaceschen Widersprüche lassen sich nur zum Teil aus den Fehlern der astronomischen Beobachtungen erklären. Größere Widersprüche können vor allem aus einer fehlerhaften Azimutübertragung durch die Dreieckswinkel entspringen. Trotzdem wollen wir sie rein formal als Funktionen der unbekannten Verbesserungen $\delta\alpha'$ und $\delta\lambda'$ darstellen. Die von den Beobachtungsfehlern befreiten Lotabweichungskomponenten:

$$\left. \begin{aligned} \overline{\Delta\varphi_K} &= (\varphi'_K + \delta\varphi'_K) - (\varphi_K + d\varphi_K) = \Delta\varphi_K + \delta\varphi'_K \\ \overline{\Delta\lambda_K} &= (\lambda'_K + \delta\lambda'_K) - (\lambda_K + d\lambda_K) = \Delta\lambda_K + \delta\lambda'_K \\ \overline{\Delta\alpha_K} &= (\alpha'_K + \delta\alpha'_K) - (\alpha_K + d\alpha_K) = \Delta\alpha_K + \delta\alpha'_K \end{aligned} \right\} \dots (21)$$

erfüllen definitionsgemäß die Laplacesche Gleichung:

$$\overline{\Delta\alpha_K} - \overline{\Delta\lambda_K} \sin \varphi_K = 0.$$

Zusammen mit (6a) folgt sofort:

$$\delta\alpha'_K - \delta\lambda'_K \sin \varphi_K = -\overline{w_K} \dots (22)$$

Man kann die Verbesserungen $\delta\alpha'$ und $\delta\lambda'$ so bestimmen, daß ihre Quadratsumme ein Minimum wird und sie dabei die Gleichungen (22) erfüllen. Bezeichnet man die Verbesserungen allgemein mit v_i , so lautet die Minimumbedingung: $[vv] - 2 \sum \sigma (\delta\alpha'_K - \delta\lambda'_K \sin \varphi_K + \overline{w_K}) = \min$,

wobei die σ Langrangesche Multiplikatoren darstellen. Es folgt unmittelbar:

$$\left. \begin{aligned} \delta\alpha'_K &= \sigma_K \\ \delta\lambda'_K &= -\sigma_K \sin \varphi_K \end{aligned} \right\} \dots (23)$$

Die Korrelaten selbst ergeben sich durch Einsetzen dieser Lösungen in die Bedingungen (22):

$$\sigma_K (1 + \sin^2 \varphi_K) = -\overline{w_K} \dots (24)$$

Die wahrscheinlichsten Werte für die Lotabweichungskomponenten η erhält man nunmehr doppelt:

$$\overline{\eta_K} = (\Delta\alpha_K + \delta\alpha'_K) \cotg \varphi_K = (\Delta\lambda_K + \delta\lambda'_K) \cos \varphi_K \dots (25)$$

Selbstverständlich läßt sich hier in der Praxis die Einführung von Gewichten nicht umgehen. Für unsere näherungsweise Orientierungsrechnungen wird es genügen, wenn wir nach dem Vorgang Berroths¹³⁾ für die Azimutmessung das Gewicht 1 und für die Längenbestimmung das Gewicht 4 ansetzen. Damit werden die Normalgleichungen für die Korrelaten:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_K (1 + \frac{1}{4} \sin^2 \varphi_K) &= -\overline{w_K} \\ \text{und die Unbekannten:} \\ \delta\alpha' &= \sigma \\ \delta\lambda' &= -\frac{1}{4} \sigma \sin \varphi \end{aligned} \right\} \dots (26)$$

Die Ergebnisse sind für unsere 16 Laplaceschen Punkte in Tabelle 4 zusammengestellt. Sie sind dort, wo größere Widersprüche auftreten, nur mit Vorsicht hinzunehmen.

¹³⁾ Berroth: „Der Meridianbogen Großenhain—Pola und die Lotrichtung im preußischen, bayerischen, österreichischen und ungarischen Triangulations-Hauptpunkt.“ Zeitschrift f. Vermessungswesen 1924.

Tabelle 4

Nr.	Station	$\varepsilon\alpha'$	$\varepsilon\lambda'$	$\overline{\Delta\alpha}$	$\overline{\Delta\lambda}$	$\overline{\eta}$
1	Großenhain	- 0,79	+ 0,15	- 1,64	- 2,11	- 1,32
5	Schneekoppe	+ 1,87	- 0,36	+ 0,69	+ 0,90	+ 0,57
13	Dablit	+ 0,54	- 0,10	+ 1,39	+ 1,81	+ 1,16
15	Krakau	+ 1,37	- 0,26	+ 5,93	+ 7,73	+ 4,96
59	Czernowitz	- 0,90	+ 0,17	- 6,69	- 8,96	- 5,96
60	Hermannskogel	+ 0,02	0,00	+ 7,21	+ 9,66	+ 6,43
62	Laaerberg	+ 0,28	- 0,05	+ 9,09	+ 12,20	+ 8,13
65	Straszahalom	- 4,22	+ 0,79	+ 1,33	+ 1,79	+ 1,19
66	Kremsmünster	+ 0,89	- 0,17	- 2,53	- 3,40	- 2,27
77	Pfänder	+ 3,03	- 0,56	- 11,77	- 15,97	- 10,79
78	Széchenyihegy	- 2,70	+ 0,50	+ 9,51	+ 12,90	+ 8,72
100	Kronstadt	- 0,76	+ 0,14	+ 5,36	+ 7,50	+ 5,24
101	Triest	- 0,46	+ 0,08	- 11,16	- 15,61	- 10,91
108	Pola	- 2,18	+ 0,38	- 2,27	- 3,23	- 2,29
109	Sarajevo	+ 1,86	- 0,32	+ 0,10	+ 0,15	+ 0,11
112	Ragusa	+ 2,25	- 0,38	- 6,26	- 9,25	- 6,80

4. Überprüfung der Ergebnisse.

Da die astronomischen Stationen der alten Monarchie zum Teil dem Meridianbogen Großenhain—Kremsmünster—Pola und der Längengradmessung in 48° Breite angehören, sind wir in der Lage, unsere Ergebnisse an den strengen Lotabweichungsgleichungen zu überprüfen. Wir betrachten zuerst die 33 Stationen des Meridianbogens. In der schon mehrfach erwähnten Publikation sind die Lotabweichungsgleichungen unter anderem in gekürzter Form mit dem Jauerling als Bezugspunkt einem Ausgleich auf dem Besselschen Ellipsoid unterworfen worden. Das Resultat ist in der Tabelle 3 in den beiden mit „Meridianbogen“ überschriebenen Spalten wiedergegeben. Die Unterschiede sind streng systematisch. Die Differenz ($\xi_M - \xi$) schwankt zwischen 0",01 und 0",06 und ist im Mittel 0",04. Die Differenz ($\eta_M - \eta$) nimmt mit abnehmender Breite systematisch von + 1",37 bis auf + 1",50 zu. Dieses Verhalten steht im Einklang mit der Tatsache, daß die Punkte des Meridianbogens die azimutale Netzverschwenkung im Hermannskogel um rund 1",5 größer ergeben als unser wesentlich reichhaltigeres Material. Die Differenz ist also nicht in einem Mangel unseres Verfahrens begründet. Vielmehr verdienen unsere Ergebnisse schon wegen der flächenhaften Verteilung der herangezogenen Stationen das größere Vertrauen. Es läßt sich ferner fast vollständige Übereinstimmung der Komponenten η und η_M erzielen, wenn man den Ausgangswert η_M für Jauerling um 1",4 verkleinert. Daraus folgt, daß unsere Lösungen die strengereren Lotabweichungsgleichungen recht befriedigend erfüllen.

Etwas näher wollen wir die vier Laplaceschen Punkte des Meridianbogens ins Auge fassen. Wir kürzen zu diesem Zwecke die Lotabweichungen, indem wir die Verbesserungen der astronomischen Beobachtungen sowie der Erdelemente unterdrücken und die Koeffizienten auf 3 Dezimalen abrunden. Für $(\xi - \delta\varphi')$ schreiben wir wieder $\Delta\varphi$ als Lotabweichung in Breite. Die Azimutgleichung bringen wir durch Multiplikation mit $\sin\varphi_K$ und unter Berücksichtigung der Relation $\Delta\alpha_i = \Delta\lambda_i \sin\varphi_i$ in ihre ursprüngliche Form. Die vierte Gleichung stellt die erweiterte Laplacesche Beziehung dar. Damit finden wir aus den Linien auf Seite 88—92:

Großenhain ($i = 1$)—Dablitz ($k = 13$)

$$\Delta\varphi_{13} = + 2,04 + 1,000 \Delta\varphi_1 - 0,008 \Delta\lambda_1$$

$$\Delta\lambda_{13} = + 4,16 + 0,019 \Delta\varphi_1 + 0,975 \Delta\lambda_1$$

$$\Delta\alpha_{13} = + 1,69 + 0,025 \Delta\varphi_1 + 0,973 \Delta\alpha_1$$

$$- 1,96 = \partial\lambda'_{13} - \partial\lambda'_1 - 0,013 \Delta\varphi_1 - 0,017 \Delta\lambda_1 + 1,302 \partial\alpha'_1 - 1,303 \partial\alpha'_{13}.$$

Dablitz ($i = 13$)—Kremsmünster ($k = 66$)

$$\Delta\varphi_{66} = + 1,43 + 1,000 \Delta\varphi_{13} + 0,003 \Delta\lambda_{13}$$

$$\Delta\lambda_{66} = - 5,09 - 0,007 \Delta\varphi_{13} + 0,958 \Delta\lambda_{13}$$

$$\Delta\alpha_{66} = - 4,22 - 0,009 \Delta\varphi_{13} + 0,959 \Delta\alpha_{13}$$

$$- 0,59 = \partial\lambda'_{66} - \partial\lambda'_{13} + 0,005 \Delta\varphi_{13} - 0,031 \Delta\lambda_{13} + 1,344 \partial\alpha'_{13} - 1,345 \partial\alpha'_{66}.$$

Kremsmünster ($i = 66$)—Pola ($k = 108$)

$$\Delta\varphi_{108} = - 10,66 + 1,001 \Delta\varphi_{66} + 0,003 \Delta\lambda_{66}$$

$$\Delta\lambda_{108} = - 0,63 - 0,005 \Delta\varphi_{66} + 0,942 \Delta\lambda_{66}$$

$$\Delta\alpha_{108} = + 3,15 - 0,007 \Delta\varphi_{66} + 0,943 \Delta\alpha_{66}$$

$$+ 5,10 = \partial\lambda'_{108} - \partial\lambda'_{66} + 0,005 \Delta\varphi_{66} - 0,053 \Delta\lambda_{66} + 1,415 \partial\alpha'_{66} - 1,418 \partial\alpha'_{108}.$$

Die Grundgleichungen werden durch die Werte aus Tabelle 3 sehr gut erfüllt. Hinsichtlich der Laplaceschen Gleichungen beschränken wir uns auf eine Überprüfung der Widersprüche. Aus den Relationen (22):

$$\partial\alpha'_1 - \partial\lambda'_1 \sin\varphi_1 = - 0,91$$

$$\partial\alpha'_{13} - \partial\lambda'_{13} \sin\varphi_{13} = + 0,62$$

$$\partial\alpha'_{66} - \partial\lambda'_{66} \sin\varphi_{66} = + 1,02$$

$$\partial\alpha'_{108} - \partial\lambda'_{108} \sin\varphi_{108} = - 2,46$$

findet man leicht:

$$- 1,97 = \partial\lambda'_{13} - \partial\lambda'_1 + 1,281 \partial\alpha'_1 - 1,303 \partial\alpha'_{13}$$

$$- 0,56 = \partial\lambda'_{66} - \partial\lambda'_{13} + 1,303 \partial\alpha'_{13} - 1,345 \partial\alpha'_{66}$$

$$+ 4,86 = \partial\lambda'_{108} - \partial\lambda'_{66} + 1,344 \partial\alpha'_{66} - 1,418 \partial\alpha'_{108}.$$

Die Übereinstimmung ist auch hier fast vollständig. Es ist damit der Nachweis erbracht, daß das angewendete Näherungsverfahren vollauf genügt.

Bei einer ähnlichen Überprüfung der Linien zwischen den 4 Laplaceschen Punkten Laaerberg, Széchényihegy, Straszahalom und Czernowitz, die in der Längengradmessung in 48° Breite enthalten sind, ist zu beachten, daß Galle dort teilweise die geodätischen Grundlagen geändert hat. So ist namentlich zur Bestimmung der Lage von Széchényihegy aus verschiedenen Teilen mehrerer Ausgleichsgruppen der alten österreichischen Militärtriangulierung ein neues Netz gebildet und ausgeglichen worden. Ein derartiges Verfahren berührt naturgemäß kaum die Lotabweichung in Breite und Länge. Hingegen können größere Unterschiede in den Azimuten und damit in den Laplaceschen Widersprüchen auftreten. Wir beschränken uns daher im folgenden auf die Breiten- und Längengleichungen sowie auf die Gegenüberstellung der Laplaceschen Widersprüche. Bei der Linie Laaerberg—Széchényihegy haben wir ferner zu bedenken, daß Galle den Albrechtschen Wert für die Länge von Laaerberg verwendet, während der Neuwert um $0,043 = 0,65$ kleiner ist. Wir berücksichtigen diesen Umstand dadurch, daß wir das Absolutglied der Längengleichung um $0,65$ vergrößern.

Laaerberg (i = 62)—Széchényihegy (k = 78)

$$\Delta\varphi_{78} = -6,65 + 0,999 \Delta\varphi_{62} - 0,023 \Delta\lambda_{62}$$

$$\Delta\lambda_{78} = +0,22 + 0,049 \Delta\varphi_{62} + 0,987 \Delta\lambda_{62}$$

$$-0,35 = \delta\lambda'_{78} - \delta\lambda'_{62} - 0,041 \Delta\varphi_{62} - 0,010 \Delta\lambda_{62} + 1,356 \delta\alpha'_{62} - 1,357 \delta\alpha'_{78}$$

Széchényihegy (i = 78)—Straszahalom (k = 65)

$$\Delta\varphi_{65} = +2,88 + 0,999 \Delta\varphi_{78} - 0,018 \Delta\lambda_{78}$$

$$\Delta\lambda_{65} = -11,45 + 0,040 \Delta\varphi_{78} + 1,011 \Delta\lambda_{78}$$

$$+3,92 = \delta\lambda'_{65} - \delta\lambda'_{78} - 0,033 \Delta\varphi_{78} + 0,009 \Delta\lambda_{78} + 1,344 \delta\alpha'_{78} - 1,344 \delta\alpha'_{65}$$

Straszahalom (i = 65)—Czernowitz (k = 59)

$$\Delta\varphi_{59} = +3,55 + 0,996 \Delta\varphi_{65} - 0,042 \Delta\lambda_{65}$$

$$\Delta\lambda_{59} = -9,63 + 0,095 \Delta\varphi_{65} + 1,003 \Delta\lambda_{65}$$

$$-2,66 = \delta\lambda'_{59} - \delta\lambda'_{65} - 0,075 \Delta\varphi_{65} + 0,005 \Delta\lambda_{65} + 1,337 \delta\alpha'_{65} - 1,339 \delta\alpha'_{59}$$

Die Übereinstimmung in den beiden Grundgleichungen ist recht befriedigend. $\Delta\varphi_{59}$ ergibt sich um $0,17$ zu groß, entsprechend einer gleichen Verringerung des geodätischen Breitenunterschiedes. $\Delta\lambda_{59}$ ist um $0,37$ zu groß, entsprechend einer Verringerung des geodätischen Längenunterschiedes von derselben Größenordnung. Hingegen finden wir aus den Widersprüchen (22):

$$\delta\alpha'_{62} - \delta\lambda'_{62} \sin \varphi_{62} = +0,32$$

$$\delta\alpha'_{78} - \delta\lambda'_{78} \sin \varphi_{78} = -3,07$$

$$\delta\alpha'_{65} - \delta\lambda'_{65} \sin \varphi_{65} = -4,81$$

$$\delta\alpha'_{59} - \delta\lambda'_{59} \sin \varphi_{59} = -1,03$$

die abweichenden Laplaceschen Gleichungen:

$$+4,59 = \delta\lambda'_{78} - \delta\lambda'_{62} + 1,342 \delta\alpha'_{62} - 1,357 \delta\alpha'_{78}$$

$$+2,30 = \delta\lambda'_{65} - \delta\lambda'_{78} + 1,357 \delta\alpha'_{78} - 1,344 \delta\alpha'_{65}$$

$$-5,09 = \delta\lambda'_{59} - \delta\lambda'_{65} + 1,344 \delta\alpha'_{65} - 1,339 \delta\alpha'_{59}$$

Ausgehend von den Lotabweichungen für Laaerberg:

$$\Delta\varphi = + 2'',94, \quad \Delta\lambda = + 12'',25$$

erhalten wir aus den 3 Linien die verbesserten Werte:

$$\text{Széchényihegy: } \Delta\varphi = - 3'',99, \quad \Delta\lambda = + 12'',45,$$

$$\text{Straszahalom: } \Delta\varphi = - 1'',33, \quad \Delta\lambda = + 0'',98,$$

$$\text{Czernowitz: } \Delta\varphi = + 2'',19, \quad \Delta\lambda = - 8'',77.$$

Als letzte Kontrolle benutzen wir die von Berroth¹³⁾ berechnete Linie Schneekoppe—Széchényihegy:

$$\Delta\varphi_{78} = - 13'',32 + 0,999 \Delta\varphi_5 - 0,028 \Delta\lambda_5$$

$$\Delta\lambda_{78} = + 9'',22 + 0,062 \Delta\varphi_5 + 0,935 \Delta\lambda_5$$

Mit den Werten: $\Delta\varphi_5 = + 9'',32, \Delta\lambda_5 = + 1'',26$

ergibt sich: Széchényihegy: $\Delta\varphi = - 4'',04, \Delta\lambda = + 10'',98.$

Der große Unterschied in $\Delta\lambda$ erklärt sich daraus, daß Berroth die astronomische Länge des T. P. Schneekoppe um $1'',40$ größer annimmt als Albrecht. Mit der Albrechtschen Länge erhalten wir dementsprechend das Absolutglied $+ 10'',62$ und damit $\Delta\lambda = + 12'',38$.

Zum Schluß wollen wir noch feststellen, inwieweit wir unser durch Ausgleich über das Gebiet der ehemaligen Monarchie gewonnenes Lotabweichungssystem als absolut bezeichnen können. Wir vergleichen zu diesem Zwecke unsere Lotabweichungen mit dem von Berroth angegebenen und auf Rauenberg bezogenen System:

	$\Delta\varphi_R$	$\Delta\lambda_R$	$\Delta\varphi$	$\Delta\lambda$	$\Delta\varphi - \Delta\varphi_R$	$\Delta\lambda - \Delta\lambda_R$
Rauenberg	0,00	0,00	"	"	"	"
Großenhain	- 2,42	- 6,84	- 0,24	- 2,26	+ 2,18	+ 4,58
Schneekoppe	+ 7,23	- 2,18	+ 9,32	+ 1,26	+ 2,09	+ 3,44
Laaerberg	+ 0,84	+ 8,24	+ 2,94	+ 12,25	+ 2,10	+ 4,01
Kremsmünster	+ 1,11	- 7,74	+ 3,25	- 3,23	+ 2,14	+ 4,51
Széchényihegy	- 5,99	+ 7,58	- 4,01	+ 12,41	+ 1,98	+ 4,83
Pola	- 9,55	- 7,60	- 7,41	- 3,62	+ 2,14	+ 3,98

Aus den Differenzen $(\Delta\varphi - \Delta\varphi_R)$ und $(\Delta\lambda - \Delta\lambda_R)$ ergibt sich die Lotabweichung von Rauenberg in unserem System in erster Annäherung:

$$\text{Rauenberg: } \Delta\varphi = + 2'',10, \quad \Delta\lambda = + 4'',22.$$

Die Gegenüberstellung mit der von Berroth abgeleiteten, absoluten Lotabweichung für den alten deutschen Fundamentalpunkt:

$$\xi = + 2'',40, \quad \lambda = + 3'',32$$

beweist, daß das System schon sehr nahe als absolut innerhalb des mitteleuropäischen Systems auf dem Besselschen Ellipsoid bezeichnet werden kann.

Die Beziehung zwischen Laaerberg und Hermannskogel, für die Schumann (s. Anm. 12) die Näherung

$$\xi_H = \xi_L - 2'',77; \quad \eta_H = \eta_L - 1'',23$$

angab, lautet bei Berücksichtigung der neueren Messungen:

$$\xi_H = \xi_L - 2'',46; \quad \eta_H = \eta_L - 1'',70.$$

Es ist daher Zufall, wenn Berroth auf Grund der Schumannschen Beziehung die absolute Lotabweichung im Hermannskogel bis auf wenige $0'',01$ in Übereinstimmung mit (20) erhält.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß das hier verwendete Näherungsverfahren alle Erwartungen rechtfertigt, die man billigerweise daran knüpfen konnte. Die Unterschiede gegenüber den strengen Lotabweichungsgleichungen sind bei Voraussetzung gleicher astronomischer und geodätischer Grundlagen sehr klein. Die umständliche Berechnung der langen geodätischen Linien und ihrer Azimute entfällt, da sämtliche Koeffizienten als einfache Funktionen von φ und λ erscheinen. Das Verfahren genügt stets, wenn es sich darum handelt, Triangulierungsnetzen, die nach rein geometrischen Bedingungen ausgeglichen wurden, ihre endgültige Lage auf der Referenzfläche zu geben oder größere Netzkomplexe in ihrer Orientierung zu überprüfen. Genauer gesagt, erhalten wir selbstverständlich auf diesem Wege bloß die verbesserten Ausgangswerte im Triangulierungshauptpunkt. Damit haben die astronomischen Messungen ihren Zweck erfüllt und scheiden aus. Die geodätischen Koordinatenverbesserungen in den übrigen Netzpunkten sind auf Grund der Relationen (4) streng ellipsoidisch zu vermitteln. Eine spätere Untersuchung soll zeigen, wie nach ähnlichen Gesichtspunkten auch der Zusammenschluß getrennter Netze bei gleichzeitiger Berücksichtigung astronomischer Kontrollen mit guter Annäherung bewerkstelligt werden kann. Die theoretische Lösung dieses gegenwärtig besonders interessierenden Problems wird sich auch bestimmend auf die weitere Auswahl der astronomischen Stationen auswirken.

Von höherer Warte gesehen handelt es sich aber bei dieser Aufgabe um die einheitliche Erfassung größerer systematischer Abweichungen in den Krümmungsverhältnissen von Geoid und Referenzfläche, das heißt um eine Synthese geometrischer und physikalischer Gesichtspunkte bei der Verarbeitung der großen Triangulationen. Denn das Endziel wird die einheitliche Projektion aller Dreiecksnetze der Erde auf ein dem Niveausphäroid entsprechendes mittleres Erdellipsoid bleiben, wobei die Auswirkungen der kontinentalen Undulationen des Geoids in Betracht gezogen werden müssen. Damit aber ergibt sich von selbst Sinn und Wert der strengen Lotabweichungsgleichungen und des astronomisch-geodätischen Ausgleiches. Neben der Erforschung des Schwerefeldes der Erde wird ein gut verteiltes Gerippe strenger Lotabweichungsbeziehungen eine wichtige Voraussetzung dafür sein, diese Frage der physikalischen Geodäsie der Lösung näherzubringen.

Die topographische Geländeaufnahme mittels der Bussolentachymetrie.

Von Regierungsvermessungsrat Major a. D. Schaefer, München.

I.

Präzisionsmessungen mit Magnetinstrumenten erfordern wegen der Berücksichtigung der veränderlichen magnetischen Mißweisung sehr viel Arbeit. In der Geodäsie verwendet man daher die Bussole fast nur für Aufnahmen, von welchen nur eine mäßige Genauigkeit verlangt wird. *) Aus dieser unbestrittenen Tatsache darf aber nicht die Schlußfolgerung gezogen werden, daß mit der Bussole überhaupt nur mäßig genau gearbeitet werden kann und daß deshalb bei der topographischen Aufnahme die Bussolentachymetrie der Kreistachymetrie stets unterlegen sei. Da diese Ansicht sogar in Fachkreisen anzutreffen ist, soll im folgenden aus der Praxis heraus bewiesen werden, daß bei der topographischen Geländeaufnahme die Bussolentachymetrie der Kreistachymetrie nicht nur ebenbürtig, sondern teilweise sogar überlegen ist.

Eine topographische Geländeaufnahme von höchster Genauigkeit würde die Anlage eines dichten Polygonnetzes und die Bestimmung zahlreicher Nebenpunkte mittels des Theodolits erfordern, wobei die Strecken mit cm-Genauigkeit, die Richtungswinkel mit Sekunden-Genauigkeit zu messen, die Höhen nivellistisch zu bestimmen und alle Punkte nach Koordinaten aufzutragen wären. Derartige Präzisionsaufnahmen kämen nur bei kleineren Flächen als Vergleichsaufnahme für besonders wichtige Genauigkeitsuntersuchungen in Frage, nicht aber bei einer topographischen Landesaufnahme, weil sie sehr zeitraubend und kostspielig sind und weder von der Technik, noch von der Wirtschaft oder der Wissenschaft gefordert werden.

Oberregierungs- und -vermessungsrat Münchbach der Hauptvermessungsabteilung XI in Wiesbaden hat auf der im Februar 1941 in Berlin stattgefundenen Tagung der Leiter der Top. Unterabteilungen der Hauptvermessungsabteilungen eingehend nachgewiesen, daß die Genauigkeit der Höhenlinien nach der von Professor Dr. Koppe empirisch aufgestellten Formel $m_h = \pm (c + k \cdot \operatorname{tg} \alpha) m$, wobei vom ehemaligen Beirat für das Vermessungswesen $c = 0,4 m$ und $k = 5$ festgesetzt wurden, auch heute noch allen Forderungen der Technik, Wirtschaft und Wissenschaft genügt. Hier sei nur erwähnt, daß die nach der Koppeschen Formel geforderte Genauigkeit der Höhenlinien heute mühelos erreicht wird, daß ein Überschreiten der Fehlergrenzen in der Ebene selbst durch die ungeübtesten Aufnehmer kaum möglich ist, und daß ein geübter Topograph auch im stark geneigten Gelände eine Genauigkeit von $\pm (0,3 + 3 \operatorname{tg} \alpha) m$ erreicht, ohne die Zahl der Höhenpunkte, die je nach der Schwierigkeit des Geländes 400 bis 600 je qkm beträgt, steigern zu müssen. Bemerkt sei noch, daß die Koppesche Formel nur über die geometrische Genauigkeit der Höhenlinien Aufschluß gibt und daß im ebenen Gelände die Genauigkeitsgrenze

*) M. Näbauer: „Grundzüge der Geodäsie.“ Leipzig und Berlin 1915.

von $\pm (0,4 + 5 \operatorname{tg} \alpha)$ m einen weiten Spielraum zuläßt. Es ist deshalb durchaus möglich, daß zwar die geometrische Genauigkeit entspricht, während die morphologische Genauigkeit, die durch die Richtung der Höhenlinien, ihren gegenseitigen Abstand und ihre Form bestimmt wird, gänzlich ungenügend ist. Es würde zu einem überraschenden Ergebnis führen, wollte man aus der Koppeschen Formel rückwärts errechnen, mit welcher Genauigkeit bei der topographischen Geländeaufnahme die Strecken, Höhen- und Richtungswinkel zu bestimmen sind. In der Ebene wären hierzu selbst die einfachsten Instrumente noch zu gut. Seit vielen Jahren hat sich erwiesen, daß die Genauigkeit der Punktmessung, die sich beim Gebrauch guter Tachymeter von selbst ergibt, ausreicht, um in jeder Beziehung brauchbare und wirtschaftliche Geländeaufnahmen zu erzielen. Gerade in der Topographie ist die Genauigkeit immer auf die Wirtschaftlichkeit abzustimmen, weil sonst eine topographische Landesaufnahme niemals zu einem Abschluß käme.

Mit jedem guten Tachymeter kann durchschnittlich in $\frac{3}{4}$ Minuten ein Punkt gemessen und gerechnet werden, wobei die Entfernung optisch bis zu 120 m auf halbe Meter genau, über 120 m auf ganze Meter genau, der Höhenwinkel auf 1 Minute (a. T.) genau und der Bussolenwinkel auf $0,1^\circ$ (a. T.) = 6 Minuten genau bestimmt werden. Diese Messungsgenauigkeit steht auch im Einklang mit der Zeichenschärfe, denn sie ist in ihrer zeichnerischen Auswirkung stets größer als die Zeichenschärfe. Im Maßstab 1:5000 entspricht der Zeichenschärfe von 0,2 mm eine Größe von 1 m in der Natur. Es wäre höchst unwirtschaftlich, ja unsinnig, die Messungsschärfe steigern zu wollen, wenn die dadurch erzielte höhere Genauigkeit weder vom Kartenzeichner noch vom Kartenbenutzer verwertet werden kann und deshalb überflüssig ist. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet ist jede topographische Geländeaufnahme, ob sie nun mittels der Kreis- oder der Bussolentachymetrie, mittels der Zahlen- oder der Meßtischmethode oder auf dem Wege der Photogrammetrie hergestellt wird, eine geodätische Vermessung von mäßiger Genauigkeit.

II.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen sollen die Vor- und Nachteile der Theodolit- und der Bussolenmessung sowie das Wesen und die Wirtschaftlichkeit der Bussolenmessung näher betrachtet werden.

a) Die Vor- und Nachteile der Messung mit dem Theodolit gegenüber der Bussolenmessung sind bekannt, sie sind im wesentlichen kurz folgende:

Beim Theodolitzug werden wohl die einzelnen Brechungswinkel genau bestimmt, dagegen ist die Fehlerfortpflanzung ungünstig. Der Bussolenzug ist in den einzelnen Richtungswinkeln ungenau, er besitzt aber eine günstige Fehlerfortpflanzung. Jordan schreibt im II. Band, 2. Halbband, 9. Auflage, Seite 326: „Die Messung von Zügen mit Bussole und Kette war früher in Norddeutschland sehr gebräuchlich; sie bildete die Grundlage ausgedehnter Feldmarkaufnahmen und hat sich oft später bei der Nachmessung mit dem Theodolit als überraschend genau erwiesen, was eben durch die günstige Fehlerfortpflanzung, verbunden mit Sorgfalt in der Behandlung seitens der Feldmesser, erklärlich ist.“ Um den Einfluß der beim Theodolitzug so

schädlich wirkenden Ziel- und Zentrierungsfehler möglichst einzuschränken, sind große Entfernungen zu nehmen, während beim Bussolenzug möglichst kleine Entfernungen gewählt werden müssen, damit sich die Fehler infolge der ungenauen Richtungswinkel, die im Verhältnis der Entfernung anwachsen, möglichst wenig auswirken können. Der Gesamtausschlag des Endpunkts beim offenen Theodolitzug ist $w = m \cdot \sqrt{n}$, wobei m den mittleren Fehler der Brechungswinkel und n die Anzahl der Brechungswinkel bedeutet. Beim Bussolenzug beträgt der Gesamtausschlag des Endpunkts $w = \frac{a \cdot S}{\sqrt{n}}$,

wobei a der Ausschlag je Längeneinheit, S die Gesamtlänge des Zuges und n die Anzahl seiner Strecken ist. Während sich beim Theodolitzug alle kleinen Zentrierungs- und Ablesefehler auf die ganze Messung fortpflanzen, bleiben sie beim Bussolenzug auf die Stelle beschränkt, wo sie begangen werden; sie pflanzen sich nicht fort, weil auf jedem Instrumentenstandpunkt immer absolute Azimute gemessen werden.

Ein bedeutender Vorzug des Bussolenzugs ist das Arbeiten in sog. Sprungständen, wodurch nur die Hälfte der Instrumentenaufstellungen gegenüber dem Theodolitzug anfällt, was sich wirtschaftlich sehr günstig auswirkt.

Das Nehmen kleiner Entfernungen (bis 120 m) bei der topographischen Geländeaufnahme (die sog. Nahtopographie) hat sich längst als Vorteil erwiesen. Bei diesem Verfahren können die Meßgehilfen scharf überwacht und nahezu alle Bodenfallen erfaßt werden; eine Übermüdung des Topographen bei der Geländebegehung und der Gehilfen bei der Punktlegung wird vermieden und der Instrumentenstandortwechsel gerade beim Tachymeter rasch (durchschnittlich in 5 Minuten einschl. der Bestimmung des Instrumentenhorizonts) vollzogen. Auf diese Weise wird die Aufnahme nicht nur genauer, sondern auch viel wirtschaftlicher als beim Nehmen von großen Entfernungen. Der Zwang, kleine Entfernungen nehmen zu müssen, wirkt sich daher bei der Bussolentachymetrie nicht als Nachteil, sondern sogar als Vorteil gegenüber der Kreistachymetrie aus.

b) Eine brauchbare Bussolenmessung setzt natürlich die Verwendung eines neuzeitlichen Instruments voraus, das folgenden zwei Hauptbedingungen genügt:

1. Die Spitze der Pinne, d. i. der Aufhängepunkt der Nadel, muß sich im Mittelpunkt der Bussolenkreisteilung befinden und mit der Stehachse des Instruments zusammenfallen, ferner muß die mechanische Achse der Nadel, d. i. die Linie Nordende der Nadel—Aufhängepunkt—Südende der Nadel, in einer Vertikalebene liegen.
2. Die Null-Linie (0° — 180°) der Bussolenkreisteilung muß in die Ziellinie fallen oder wenigstens parallel zu ihr verlaufen. Ziellinie, Null-Linie der Kreisteilung und Stehachse sollen in einer Vertikalebene liegen. Kleine Abweichungen ergeben einen Orientierungsfehler, der durch die Ausschaltung der Nadelabweichung (siehe unten!) mitbeseitigt wird.

Die günstigste Form der Magnetnadel ist die hochkantig gestellte Balkennadel mit mindestens 8 cm Länge. Diese Nadelform wirkt dämpfend auf die Schwingungen und gestattet ein scharfes Ablesen an der Kreisteilung. Das bekannte Zittern der Nadel stört nicht beim Ablesen, weil die Oberkante der Nadel, die sich in Höhe des Aufhängepunkts befindet, in Ruhe bleibt.

Die Nadel besteht aus Edelstahl, der die Magnetisierung sehr lange und ungeschwächt hält; sie ist aus dem vollen Material herausgefräst, wodurch ein Zusammenfallen der magnetischen Achse mit der mechanischen Achse gesichert ist. Eine gehärtete Stahlspitze (Pinne) trägt die Nadel, die in ihrem Mittelpunkt mit einem genau konisch geschliffenen Saphir- oder Rubinhütchen versehen ist, so daß die Reibung der Nadel beim Schwingen äußerst gering ist. Mittels eines verschiebbaren Reiterchens kann die Nadel vollkommen waagrecht gestellt werden. Das Gehäuse ist durch einen abgedichteten Glasdeckel gegen Feuchtigkeit, Wind und Staub geschützt.

c) Bei Bussolenmessungen ist die sorgfältige Behandlung der Bussole wesentlich. Hierbei ist folgendes zu beachten:

1. Die Nadel soll möglichst viel frei schwingen, weil sich dadurch ihre Richtkraft immer wieder erholt und verstärkt. Darauf ist namentlich bei der mehrmonatigen Winterlagerung Bedacht zu nehmen. Aber auch während der Feldarbeit soll die Nadel etwa alle 14 Tage über den Sonntag frei schwingen können.
2. Das Aufstellen des Bussolentachymeters in der Nähe eisenhaltiger Gegenstände ist streng zu vermeiden; von diesen soll die Bussole stets in folgenden Abständen gehalten werden:

Eiserne Hochspannungsmasten	20 m
Eiserne Lichtmasten	7 m
Eiserne Zäune oder Eisenbetonbauten	5 m
Straßenbahngleise unter Strom (Gleichstrom)	50 m
(Wechselstrom stört das magnetische Feld der Nadel nicht)	
Eisenbahnlinien (zweigleisig) ohne Zug	40 m.

Ganz unzulässig ist das Aufstellen des Bussolentachymeters in der Nähe von Umformern (Transformatortürmen), weil hier die Richtkraft der Nadel dauernd gestört werden kann. Auch das Tragen von eisenhaltigen Augengläsergehäusen, Anstecknadeln, Hüten mit Drahtgeflechten, Schlüsselbunden usw. lenkt die Nadel aus der magnetischen Meridianrichtung ab. Ebenso ist immer Vorsicht geboten bei Arbeiten im felsigen Gelände, weil die Felsen durch Induktion magnetisiert sein können.

3. Beim Tragen und beim Aufstellen des Instruments muß die Magnetnadel stets festgeklemt sein.
4. Die Festklemmvorrichtung der Nadel ist langsam zu lösen, damit sich die Nadel allmählich senkt und nicht auf die geschliffene Pinne herabfällt.
5. Vor jeder Ablesung ist mit der Fingerspitze leise auf die Mitte des Deckelglases der Bussole zu klopfen. Dadurch erfährt das Bussolengehäuse eine ganz geringe Erschütterung, die sich auf die Magnetnadel überträgt und sie zu einer stets gleichmäßigen Lagerung zwingt.
6. Schließlich soll das Instrument vor dem Lösen der Festklemmvorrichtung der Nadel so gedreht werden, daß das blaue Nadelende (Nordende) angenähert in die Richtung des magnetischen Meridians zeigt. Die Nadel kommt dann rascher zum Ausschlagen, wodurch nicht nur ein schnelles Ablesen der Bussole ermöglicht wird, sondern auch die geschliffene Pinnenspitze geschont bleibt.

Das Vermeiden der Aufstellung des Bussolentachymeters in der Nähe der unter Ziff. 2 genannten Gegenstände stört bei der Aufnahme im allgemeinen nicht, weil infolge des Arbeitens in Sprungständen immer Gelegenheit zum Ausweichen gegeben ist.

d) Fehlerwirkungen bei der Bussolenmessung.

Die an der Bussole auftretenden Fehler sind zum größten Teil regelmäßiger Natur. Manche von ihnen können von vornherein ausgeschaltet werden, wie z. B. der konstante Trägheitsfehler, indem man das Ziel einmal von links her, das andere Mal von rechts her anzielt; die Mittelung beider Ablesungen ergibt dann den unverfälschten Richtungswinkel. Aus wirtschaftlichen Gründen wird man aber dieses Verfahren nur bei ganz besonders wichtigen Messungen anwenden, bei denen man zur Steigerung der Ablesegenauigkeit an beiden Nadelenden abliest. Manche Fehler können von vornherein abgemildert werden, z. B. der durch die tägliche Veränderung der Mißweisung entstehende Fehler. Die Mißweisung verändert sich im Laufe eines Tages fortwährend, und zwar im Sommer mehr als im Winter, bei Tage mehr als während der Nacht. Am größten ist die Abweichung vom Normalwert der Mißweisung im Sommer zwischen 6 und 8 Uhr mit -3 bis -4 Minuten und zwischen 12 und 16 Uhr mit $+4$ bis $+5$ Minuten. Um 10 Uhr und zwischen 18 und 20 Uhr zeigt die Nadel den Normalwert der Mißweisung an. Man wird also die Ausschaltung der Nadelabweichung zu diesen Zeiten durchführen, damit die Abweichung der Nadel vom Normalwert nur $0,05$ bis $0,1^\circ$ beträgt. Die in Bayern hauptsächlich verwendeten Breithauptbussolen werden alljährlich vor Beginn der Feldarbeiten eingehend geprüft. Der konstante Trägheitsfehler ist bei der Hälfte aller Bussolen $= 0$, nur wenige Instrumente weisen einen Trägheitsfehler von $\pm 0,2^\circ$ auf. Der mittlere Einstellfehler der Nadel ist sehr gering, er überschreitet nie den Betrag von $\pm 0,1^\circ$. Diese Feststellungen stimmen gut überein mit den in den Allgem. Vermessungs-Nachrichten, Jahrg. 1932, durch Karl Lüdemann, Freiberg i. Sa., veröffentlichten Angaben. Hiernach hat R. Montigel bei eingehenden Versuchen in Niederländisch-Indien den mittleren Fehler einer Bussolenrichtung aus praktischen Messungen zu $\pm 6,5$ Minuten ermittelt. J. H. G. Scheppers hat wesentlich günstigere Ergebnisse festgestellt, allerdings bei besonders sorgfältig durchgeführten Beobachtungen. Die in Bayern zahlreich gemessenen Bussolenzüge haben stets ein vorzügliches Ergebnis geliefert, das den Ergebnissen von Theodolit-zügen nur wenig nachsteht. Vereinzelt auftretende Fehler in den bayerischen Flurkarten werden durch Bussolenmessungen immer einwandfrei festgestellt, was schon durch Nachmessungen der Vermessungsämter bestätigt worden ist. Wiederholte Versuche zur Feststellung der Leistungsfähigkeit der Bussole haben erstaunliche Ergebnisse im Vorwärtseinschneiden erzielt.

Der nachfolgenden Genauigkeitsuntersuchung soll der ungünstigste Fall zugrunde gelegt werden, nämlich das Auftreten sämtlicher Bussolenfehler im gleichen Sinn. Der mittlere Einstellfehler der Nadel soll mit $+0,1^\circ$, der Trägheitsfehler mit $+0,1^\circ$, der Fehler aus der täglichen Veränderung der Mißweisung mit $+0,1^\circ$ und alle übrigen kleinen Fehler, wie z. B. Schätzungsfehler beim Ablesen der Nadel, kleinste Teilungsfehler des Bussolenkreises usw., sollen mit $+0,2^\circ$ in Ansatz gebracht werden, so daß sich der Gesamtfehler einer Richtungsbeobachtung zu $d\alpha = +0,5^\circ$ ergibt. Dieser Fehler

verursacht eine Querverschiebung des angezielten Punktes, die proportional mit der Entfernung wächst.

Die Querverschiebung beträgt bei einer Entfernung s

von 50 m:	$\frac{s \cdot d\alpha^\circ}{\rho^\circ}$	= 0,44 m
100 m:	„	= 0,88 m
120 m:	„	= 1,05 m
150 m:	„	= 1,32 m
200 m:	„	= 1,76 m usw.

Daraus geht hervor, daß die entstehende Querverschiebung im Maßstab 1 : 5000 bei einer Entfernung von 50 m praktisch wirkungslos bleibt, daß sie erst bei 120 m Entfernung die Zeichenschärfe erreicht, und daß sie bei einer Entfernung von über 150 m so wirksam wird, daß die gemessenen Punkte nicht mehr als Weiterleitungspunkte zu verwenden sind. Gleichwohl können ausnahmsweise auch mit der Bussole Nebenpunkte in einer Entfernung von 200–250 m gemessen werden, weil eine Lageunsicherheit einzelner Punkte von ± 2 m den Verlauf der Höhenlinien praktisch nur unbedeutend beeinflußt. Aus den dargelegten Gründen wurden in der „Dienstweisung für die topographische Geländeaufnahme in Bayern auf der Grundlage der Flurkarte 1 : 5000“ die Zielweiten bei reinen Bussolenzügen auf höchstens 50 m und die Zielweiten für Springpunkte bei der eigentlichen Aufnahme auf höchstens 120 m festgesetzt. Bei diesen Entfernungen bleiben die Wirkungen der der Bussolennmessung anhaftenden Fehler innerhalb der Grenzen der Zeichenschärfe, wodurch die Bussolentachymetrie hinsichtlich der erzielten Lagegenauigkeit der Kreistachymetrie gleichwertig wird. Damit ist der Beweis erbracht, daß die unter den oben geschilderten Voraussetzungen ausgeführten Bussolennmessungen die geforderte Genauigkeit der Höhenlinien erreichen. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die Ausstattung des Bussolentachymeters mit einem Horizontalkreis ganz besondere Vorteile bietet. Hier kann, wenn mehrere Nebenpunkte gemessen werden müssen, der Horizontalkreis nach der Bussole orientiert werden, so daß alle zu messenden Nebenpunkte am Horizontalkreis abgelesen werden können, was bei starkem Wind und bei unsicherem Boden rascher vonstatten geht als die Nadelablesungen an der Bussole.

Auch in magnetisch gestörten Gebieten kann mit der Bussole einwandfrei gearbeitet werden, nur muß dann das wirtschaftliche Arbeiten in Sprungständen aufgegeben und das gleiche Verfahren angewendet werden wie bei der Messung von Theodolitzügen. Die an der Bussole abgelesenen Richtungswinkel sind alle um den Betrag der durch die magnetische Störung verursachten Ablenkung der Nadel verfälscht, die Winkelunterschiede aber sind fehlerfrei. Es ist klar, daß man nur bei kleineren örtlichen magnetischen Störungen mit der Bussole arbeiten wird; in den aus den Isogonenkarten bekannten Störungsgebieten wird man von vornherein Kreistachymeter einsetzen.

Nach dem Kriege wird zweifellos die z. Z. nur vereinzelt anzutreffende optische Ablesung der Magnetnadel nach dem Koinzidenzprinzip mit Hilfe eines Nonius am äußeren Rande des Bussolengehäuses allgemein eingeführt werden. Dadurch wird die Ablesung an der Magnetnadel genauer und

müheloser, ohne daß der Beobachter seinen Standpunkt zu verändern braucht. Daß die Bussole im Träger eingebaut sein muß und nicht über dem Fernrohr aufgesetzt sein darf, ist bei jedem neuzeitlichen Tachymeter bereits berücksichtigt. Dadurch wird die Ablesemöglichkeit verbessert, die Bussole ist standfester gelagert und der Schwerpunkt wird in den unteren Teil des Instruments verlegt. Erwähnt sei noch, daß die beiden Gabelstützen so gebaut sein müssen, daß bei jeder Nadelstellung wenigstens ein Nadelende parallaxenfrei abgelesen werden kann.

e) Ausschaltung der Nadelabweichung.

Bei der topographischen Aufnahme ist es sehr zweckmäßig, die Richtungswinkel auf ein bestimmtes Koordinatensystem zu beziehen. Die bayerischen Flurkarten sind in 16 sog. Intersektionsquadrate unterteilt, die parallel zum Meridian des Nullpunktes und damit auch zu den Blatträndern der Flurkarte liegen. Bei der Deutschen Grundkarte 1 : 5000 liegt bekanntlich das Gitternetz parallel zum Mittelmeridian des Meridianstreifens und ebenfalls parallel zu den Blatträndern. Die von oben nach unten verlaufenden Intersektionslinien der bayerischen Flurkarten schließen mit der geographischen (astronomischen) Nordrichtung den Winkel γ = Meridiankonvergenz ein. Den Winkel, den die geographische Nordrichtung mit der magnetischen Nordrichtung bildet, bezeichnet man mit Mißweisung. Mißweisung \pm Meridiankonvergenz = Nadelabweichung. An der Bussole ist eine besondere Vorrichtung angebracht, mittels der man den Bussolenkreising um etwa 30° nach Osten und Westen drehen kann. Verdreht man nun den Bussolenkreising um den Betrag der Nadelabweichung, so verläuft die Null-Linie der Bussolenkreisteilung parallel zu den seitlichen Rändern der Flurkarte. Diesen Vorgang bezeichnet man in Bayern mit „Ausschaltung der Nadelabweichung“. An der Magnetnadel werden nun unmittelbar geodätische Richtungswinkel abgelesen, d. s. Winkel, die sich auf das Kartennord beziehen; sie stimmen genau mit den Winkeln in der Flurkarte überein. Damit entfällt die Umrechnung von magnetisch bestimmten Richtungswinkeln in geodätische Richtungswinkel. Da das rasche und genaue Ziehen von Parallelen zu den Intersektionslinien keinerlei Schwierigkeiten bereitet, ist das unmittelbare Ablesen von geodätischen Richtungswinkeln an der Bussole für die Messung und Kartierung sehr bequem.

Die Ausschaltung der Nadelabweichung kann auf verschiedene Weise erfolgen. Sie wird am genauesten bei Verwendung von mindestens zwei, am besten von drei bis vier Trigonometrischen Punkten.

III.

Wirtschaftlichkeit der Bussolentachymetrie.

In Bayern liegt seit über 100 Jahren für das ganze Land eine vorzügliche Flurkarte im Maßstab 1 : 5000 vor. Es war deshalb naheliegend, daß die topographische Geländeaufnahme von Anfang an auf der Grundlage dieser Flurkarte und im gleichen Maßstab 1 : 5000 erfolgte. Von dem ausgedehnten Gebiet des Bayerischen Waldes abgesehen, sind in dieser Flurkarte so viele plansichere Ausgangspunkte (Grenzsteine, Ackerecken, Gebäude usw.) vorhanden, daß sich einerseits die Messung von Polygonzügen erübrigt und daß andererseits die Bussolentachymetrie besonders

günstige Voraussetzungen vorfindet, weil durchschnittlich jeder dritte Instrumentenstandpunkt an einem plansicheren Punkte geprüft werden kann. Die Tatsache, daß in Bayern seit vielen Jahren ein ausgebildeter Topograph in sechsmonatiger Feldarbeit 45 bis 55 qkm mit der geforderten Genauigkeit im Maßstab 1 : 5000 aufnimmt, beweist ohne weiteres die große Wirtschaftlichkeit der bayerischen Bussolentachymetrie.

Seit jedoch die Photogrammetrie in der Lage ist, in Ländern, in denen keine Flurkarte vorliegt, rasch und mit hoher Genauigkeit Grundrißkarten im Maßstab 1 : 5000 herzustellen, sind für alle Gebiete die gleich günstigen Voraussetzungen gegeben, wie sie in Süddeutschland schon seit langem bestehen. Je nach der Eignung des Geländes wird in Zukunft die topographische Geländeaufnahme entweder ganz durch die Photogrammetrie besorgt oder mittels der klassischen Aufnahmemethoden auf der Grundlage der photogrammetrisch gewonnenen Grundrißkarten durchgeführt werden. Da diese neuerstellten Grundrißkarten den Grundriß nach dem neuesten Stande enthalten, kann sich die topographische Geländeaufnahme in der Hauptsache auf die Darstellung der Bodenformen beschränken. Daß hierbei die Bussolentachymetrie als vollwertiges Aufnahmeverfahren gelten darf, glaube ich mit den vorstehenden Ausführungen zur Genüge bewiesen zu haben.

Selbst wenn in Zukunft die Haupttätigkeit der klassischen Methoden nur in Ergänzungsmessungen in den durch die Luftbildmessung nicht erfäßbaren Gebieten bestehen sollte, ist die Bussolentachymetrie zweifellos im Vorteil, denn ihre Vorzüge treten gerade im dichten Walde und im unübersichtlichen Schluchtgebiet besonders in Erscheinung. Sie benötigt nur einen einzigen plansicheren Ausgangspunkt und kommt infolge ihrer großen Beweglichkeit auch im schwierigen Gebiet immer rasch zum Ziele.

IV.

Zusammenfassend kann aus den bei den Bussolenmessungen in Bayern gemachten langjährigen praktischen Erfahrungen festgestellt werden:

1. Die Bussolentachymetrie arbeitet praktisch mit der gleichen Genauigkeit wie die Kreistachymetrie, wenn die Bussole eine sorgfältige Behandlung erfährt und verhältnismäßig kurze Entfernungen genommen werden.
2. Das Nehmen kurzer Entfernungen (die Nahtopographie) steigert nicht nur die Genauigkeit, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der topographischen Geländeaufnahme.
3. Das Arbeiten in Sprungständen bei der Bussolentachymetrie bewirkt eine erhebliche Steigerung der Wirtschaftlichkeit gegenüber der Zugmessung bei der Kreistachymetrie.

Gesetzliche Umrechnungszahlen höchster Genauigkeit zwischen dem russischen und dem metrischen Maß- und Gewichtssystem.

Von Dr. L. vom Ries.

Seit 1918 ist auch in Rußland das metrische Maß- und Gewichtssystem eingeführt. Das Dekret vom 14. September 1918 erklärte die metrischen Maße und Gewichte nach einer fünfjährigen Übergangszeit, während welcher die früheren russischen Maße und Gewichte noch benutzt werden konnten, als die allein zulässigen gesetzlichen Maße und Gewichte. Aber bald stellte es sich heraus, daß diese Übergangszeit nicht genügen würde, um solch eine umwälzende Reform auf allen Gebieten menschlicher Tätigkeit im ganzen Lande faktisch durchzuführen. Daher setzte das Dekret vom 27. Mai 1922 fest, daß die Übergangszeit für den Gebrauch der Einheiten beider Systeme auf fernere 5 Jahre verlängert werde, nach deren Ablauf der Gebrauch der früheren russischen Maße und Gewichte, besonders der Gewichte, im öffentlichen Verkehr nicht nur verboten, sondern auch streng geahndet werden wird. Bloß die See- und Küstenkarten behielten auch weiter ihre Tiefenangaben in Fuß; auch war es gestattet, Verträge mit dem Ausland, die den Holzhandel betrafen und auf Kubikfuß lauteten, zu belassen, weil sie dem Export nach „nichtmetrischen“ Ländern dienlich waren. Sonst aber mußten bei Benutzung von Urkunden, welche alte Maße anführten, Umrechnungen vorgenommen werden, die zwangsläufig amtliche Umrechnungstabellen erforderten. Die Grundzahlen der Umrechnungstafel waren das Ergebnis von bereits in den Jahren 1894, 1896 und 1897 streng wissenschaftlich durchgeführten Untersuchungen an den vorhandenen und neuangefertigten Urmaßen. Sie erstreckten sich auf das als Urgewicht geltende Pfund (russisch Funt) aus vergoldeter Bronze vom Jahre 1747, auf das nach ihm im Jahre 1835 hergestellte Pfund aus Platin und das danach gefertigte Pfundgewicht aus Platiniridium vom Jahre 1894. Da ferner die russischen Längenmaße, einem Ukas Peters des Großen zufolge, aus dem englischen Fuß abgeleitet werden, unterzog ein nach London gesandter Vertreter (Blumbach) des russischen Hauptamts für Maße und Gewichte (Glawnaja Palata Mer i Weßow) gemeinschaftlich mit dem englischen Metrologen Chaney die Umrechnungszahl zwischen Yard (= 3 Fuß) und Meter einer Überprüfung. Diese Arbeit wurde außerdem 1895 im Internationalen Bureau

in Breteuil mit Benoit durchgeführt. Es wurden folgende Umrechnungszahlen festgestellt:

Das Pfund (1835) aus Platin $= 409,512\,36\text{ g} \pm 0,000\,01\text{ g}$

Das Pfund (1894) aus Platiniridium $= 409,512\,408\text{ g} \pm 0,000\,005\text{ g}^1)$

Das Yard (= 3 Fuß) $= 0,914\,3992\text{ m} \pm 0,000\,0010\text{ m}$

Da das Pfund vom Jahre 1894 aus demselben Metallstück hergestellt wurde wie die Urmaße des Internationalen Bureau und es demnach alle physikalischen Eigenschaften dieser Urmaße in hohem Maße besitzt, gilt es als das Urgewicht des russischen Gewichtssystems. Als gesetzliche Umrechnungszahl ins metrische System wurde

$$1\text{ Pfund} = 409,512\,41\text{ g}$$

festgesetzt.

Mit Rücksicht auf die große Ungenauigkeit bei der metrischen Längenbestimmung des Yards, die als eine Folge der viel zu breiten Teilungsstriche des Uryards anzusehen ist, wurde als wahrscheinlichster Mittelwert aus allen vorliegenden Vergleichen $1\text{ Yard} = 0,914\,400\text{ m}$, daher

$$1\text{ Fuß} = 0,304\,800\text{ m}$$

gesetzlich angenommen.

Zur Herstellung einer Umrechnungstafel fehlt noch die Kenntnis der Beziehungen, die zwischen den Einheiten der Längen-, Flächen-, Körper- und Hohlmaße innerhalb eines jeden Systems bestehen. Wir besprechen daher zuerst das System der russischen und dann jenes der metrischen Maße, soweit es in Rußland angenommen wurde.

I. Das russische Maßsystem.

Das russische Maßsystem hat 6 Maßeinheiten, von denen 2 voneinander unabhängig sind, während die anderen 4 von ihnen abgeleitet werden. Die unabhängigen Einheiten sind die Einheiten für Masse (Gewicht) — das Pfund (russisch Funt) und für Länge — das Arschin. Die Ableitung der Einheiten für Flächen- und Körpermaße erfolgt rein arithmetisch als zweite bzw. dritte Potenz der Längeneinheit, während die restlichen zwei Einheiten für Hohlmaße (Flüssigkeits- und Schüttmaße) zu ihrer Bestimmung der Hinzuziehung von neuen Faktoren bedürfen wie z. B. Luftdruck, Temperatur, die Eigenschaften von Wasser, Quecksilber u. dgl. Es ist daher nötig, zunächst festzustellen, was unter a) normalem Luftdruck und b) einem Temperaturgrad zu verstehen ist, und c) unter welchen Bedingungen Längen- und Hohlmaße den gesetzlichen Normen genügen.

¹⁾ Die klein gedruckten Ziffern sind unsicher, sie stellen den wahrscheinlichsten Wert dar.

- a) Als normaler Luftdruck bzw. als Druck einer normalen Atmosphäre gilt der Druck, den eine Quecksilbersäule von 760 mm Höhe bei einer Dichte des Quecksilbers von $13,5951 \text{ g/cm}^3$ ²⁾ an einem Ort mit der Schwerebeschleunigung $980,665 \text{ cm/sec}^2$ ausübt. Dieser Druck ist gleich 1013250 dyn/cm^2 .
- b) Ein Grad der internationalen Temperaturskala wird bestimmt als der hundertste Teil der Druckvergrößerung des Wasserstoffs, welcher bei konstantem Volumen von der Temperatur des schmelzenden reinen Eises (0°) bis zur Temperatur des Dampfes von destilliertem, bei normalem Atmosphärendruck kochendem (100°) Wasser erhitzt wird; hierbei gleicht der Anfangsdruck des Wasserstoffs (bei 0°) dem Druck einer Quecksilbersäule von 1 m Höhe.
- c) Die Längen- und Hohlmaße erhalten die gesetzlichen Werte bei einer Temperatur von $16\frac{2}{3}^\circ \text{ C}$ ($= 62^\circ \text{ F}$). Bei dieser Temperatur beträgt die Dichte des Wassers $0,998859 \text{ g/cm}^3$.
1. Als Einheit der Masse (Gewicht) dient das Pfund in Gestalt des Urpfundes (Prototyp) aus Platiniridium, auf welchem sich die Zeichen „H 1897“ befinden. Nach dem Gesetz vom 3. Juli 1916 ist 1 Pfund $= 0,40951241 \pm 0,00000005 \text{ kg}$.

Beziehungen zwischen den russischen Gewichten.

(Bérko- wez)	Pud	Funt	Lot	Solot- ník	Dólja
(1)	10				
($\frac{1}{10}$)	1	40			
	$\frac{1}{40}$	1	32	96	
		$\frac{1}{32}$	1	3	
		$\frac{1}{96}$	$\frac{1}{3}$	1	96
				$\frac{1}{96}$	1

In Klammern seltener vorkommende Umrechnungszahlen

2. Als Längeneinheit gilt das Arschin (von 28 Zoll Länge) in Gestalt des Urarschins (Prototyp) aus Platiniridium, auf welchem sich die Zeichen „H 1897“ befinden. Nach dem Gesetz vom 3. Juli 1916 ist 1 Arschin $= 0,711200 \pm 0,000005 \text{ m}$.

²⁾ Bestimmung der 7. Internationalen Generalkonferenz für Maße und Gewichte vom 4. Oktober 1927. Im Internationalen Bureau (1901) war die Dichte des Quecksilbers mit $13,59593 \text{ g/cm}^3$ angenommen.

Beziehungen zwischen den russischen Längenmaßen.

Werstá	Ssashen	Arschín	Wer- schók	Fut ¹⁾	Djúim ²⁾	Ssótka ³⁾	Línija ⁴⁾	Tótsch- ka ⁵⁾
1	500	(1500)						
(¹ / ₅₀₀)	1	3	48	7	84	100		
	¹ / ₃	1	16	2 ¹ / ₃	28	33 ¹ / ₃		
	(¹ / ₄₈)	¹ / ₁₆	1	(⁷ / ₄₈)	1 ³ / ₄	2 ¹ / ₁₂		
	¹ / ₇	(³ / ₇)	(⁶ / ₇)	1	12	(14 ² / ₇)	120	
	¹ / ₈₄	¹ / ₂₈	(⁴ / ₇)	¹ / ₁₂	1	(1 ⁴ / ₂₁)	10	100
	¹ / ₁₀₀	(³ / ₁₀₀)	(¹² / ₂₅)	⁷ / ₁₀₀	(²¹ / ₂₅)	1	(⁸ / ₅)	(84 ¹ / ₂)

In Klammern seltener vorkommende Umrechnungszahlen

1) Fuß; 2) (Djuim von Daumen) Zoll; 3) Hundertstel (Ssashen); 4) Linie; 5) Punkt.

3. Als Flächeneinheiten gelten die Quadrate der Längeneinheiten, Punkt und Ssotka ausgenommen. Einheit für Landvermessung ist die Deßjatina.

1 Deßjatina = 2400 Quadratssashen,

1 Qu. Wersta = 104¹/₆ Deßjatina (wenig gebräuchlich).

4. Als Einheiten der Körpermaße gelten die dritten Potenzen der Längeneinheiten, Punkt und Ssotka ausgenommen (s. auch Abschnitt III).

5. Einheit der Hohlmaße für Flüssigkeiten ist das Wedro, welches bei normalem Atmosphärendruck und einer Temperatur von 16²/₃° 30 Pfund chemisch reines Wasser enthält. Das Wassergewicht bezieht sich auf das Vakuum. (S. auch Abschnitt III.)

Beziehungen zwischen den russischen Flüssigkeitsmaßen.

Botschka ¹⁾	Wedro ²⁾	Krushka ³⁾ od. Stoof ⁴⁾	Butylka ⁵⁾		Tscharaka ⁶⁾	Schkalik
			¹ / ₁₆ W ⁶⁾	¹ / ₂₀ W ⁷⁾		
1	40					
¹ / ₄₀	1	10	16	20	100	200
	¹ / ₁₀	1	(1 ³ / ₅)	2	10	20
	¹ / ₁₆	(⁵ / ₈)	1	1 ¹ / ₄	6 ¹ / ₄	12 ¹ / ₂
	¹ / ₂₀	¹ / ₂	⁴ / ₅	1	5	10
	¹ / ₁₀₀	¹ / ₁₀	(⁴ / ₂₅)	¹ / ₅	1	2
	¹ / ₂₀₀	¹ / ₂₀	(² / ₂₅)	¹ / ₁₀	¹ / ₂	1

In Klammern seltener vorkommende Umrechnungszahlen.

1) (Botschka von Bottich) Faß; 2) Eimer; 3) Krug; 4) Im Baltikum und Polen, bis etwa 1885 auch in Rußland; 5) (Butylka von Bouteille) Flasche; 6) oder Wínnaja (Weinflasche); 7) oder Piwnája (Bierflasche) oder Wódotschnaja (Schnapsflasche) oder Polustóof (Halbstoof); 8) Becher.

6. Einheit der Schüttmaße ist das Garnez, welches bei normalem Atmosphärendruck und einer Temperatur von $16\frac{2}{3}^{\circ}$ 8 Pfund chemisch reines Wasser enthält. Das Wassergewicht bezieht sich auf das Vakuum. (S. auch Abschnitt III.)

Vielfache der Einheit: 8 Garnez = 1 Tschetwerik oder Mera (Maß)
8 Mera = 1 Tschetwert.

II. Das metrische Maßsystem.

Grundmaße des metrischen Systems sind für Messungen der Länge das Meter und für jene der Masse (Gewicht) das Kilogramm.

Das **Meter** ist der Abstand der Endstrichachsen auf demjenigen Maßstab } aus Platiniridium,
Das **Kilogramm** ist die Masse jenes Zylinders }

welcher am 26. September 1889 von der Ersten Internationalen Generalkonferenz für Maße und Gewichte in Paris als Internationales Prototyp des Meters anerkannt wurde und bei dem Internationalen Maß- und Gewichts-bureau im Pavillon Breteuil in Sèvres bei Paris niedergelegt ist.

Die Längenmaße haben die gesetzlichen Größen bei der Temperatur des schmelzenden Eisens (0°), die Hohlmaße — bei jener der größten Dichte des luftfreien, chemisch reinen Wassers.

Als metrische Urmaße gelten für Rußland:

Das Doppel Nr. 28 des internationalen Meters;
Nr. 12 des internationalen Kilogramms; diese Urmaße sind aus demselben Platiniridiumstück hergestellt wie die internationalen Originale und wurden an Rußland von der Ersten Internationalen Generalkonferenz für Maße und Gewichte übergeben. Sie werden zusammen mit den von der Generalkonferenz bestätigten zugehörigen Zertifikaten, die die Beziehungen zwischen den Doppeln und den Originalen festlegen, im Hauptamt für Maße und Gewichte in Petersburg aufbewahrt.

1. Einheit der Masse (Gewicht) ist das Kilogramm.

Vielfache der Einheit: 1000 Kilogramm = 1 metrische Tonne

100 „ = 1 Zentner^{*)}

Teile der Einheit: 0,001 „ = 1 Gramm = 5 metrische Karat (s. Abschn. III)

0,001 Gramm = 1 Milligramm.

^{*)} 1 Zentner (russ.) = 1 Doppelzentner (deutsch)

2. Einheit der Längenmaße ist das Meter.

Vielfache der Einheit: 1000 Meter = 1 Kilometer

Teile der Einheit: 0,1 „ = 1 Dezimeter

0,01 „ = 1 Zentimeter

0,001 „ = 1 Millimeter

0,001 Millimeter = 1 Mikron.

3. Als Flächeneinheiten gelten die Quadrate der Längeneinheiten mit Ausnahme des Mikron. Einheit für Landvermessung ist das Ar = 100 Quadratmeter.

Vielfache der Einheit: 100 Ar = 1 Hektar

100 Hektar = 1 Quadratkilometer.

4. Als Einheiten der Körpermaße gelten die dritten Potenzen der Längemaße, das Mikron ausgenommen. (S. auch Abschnitt III.)

5. Einheit der Hohlmaße (Flüssigkeits- und Schüttmaße) ist das Liter, welches bei normalem Atmosphärendruck die Masse von 1 Kilogramm luftfreien, chemisch reinen Wassers von größter Dichte faßt. Mit großer Näherung kann 1 Liter einem Kubikdezimeter gleichgesetzt werden. Es können daher genähert Inhaltsangaben von Kubikmaßen in Litermaßen und umgekehrt ausgedrückt werden.

Vielfache der Einheit: 1000 Liter = 1 Kiloliter

100 „ = 1 Hektoliter

10 „ = 1 Dekaliter.

Teile der Einheit: 0,01 „ = 1 Zentiliter

0,001 „ = 1 Milliliter.

III. Beziehungen zwischen den Körpermaßen und den Hohlmaßen.

Die Masse von $\frac{1}{1000}$ Kubikdezimeter, luftfreien, chemisch reinen Wassers von größter Dichte, füllt bei normalem Atmosphärendruck $\frac{1}{1000}$ 027 Kubikdezimeter, wiegt $\frac{1}{1000}$ 973 Kilogramm.

Auf Grund dieser Angaben, welche das Ergebnis der von der Generalkommission für Maß und Gewicht beantragten, im Internationalen Bureau durchgeführten und 1910 veröffentlichten Arbeiten sind, erhält man folgende Beziehungen zwischen Kubikmaßen, Hohlmaßen (Flüssigkeits- und Schüttmaßen) und der Masse (Gewicht) des Wassers, welches diese Maße fassen können.

Um das Wedro und das Garnez im metrischen Hohlmaß auszudrücken, müssen wir die Dichte des Wassers bei $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C, der Standard-Temperatur des russischen Systems, in Rechnung ziehen. Ist a das Verhältnis zwischen Pfund und Kilogramm und d die Dichte des Wassers bei $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C, dann faßt 1 Wedro $30 \cdot \frac{a}{d}$ Liter und 1 Garnez $8 \cdot \frac{a}{d}$ Liter Wasser von größter Dichte.

Nun ist $a = 0,409\ 512\ 41$ und $d = 0,998\ 859$. Diese Werte eingesetzt, erhalten wir als gesetzliche Umrechnungszahlen:

1 Wedro = 1,229 941 Dekaliter

1 Garnez = 3,279 842 Liter.

**Tafel der gesetzlichen Umrechnungszahlen höchster Genauigkeit
zwischen dem russischen und dem metrischen Maß- und Gewichtssystem**

Russische Maße	Metrische Maße	\log_{10}	Metrische Maße	Russische Maße	\log_{10}
I. Längenmaße					
1 Wersta ¹⁾	= 1,066 80 ₀ km	0,028 0830	1 Kilometer	= 0,937 382 ₈ Wersta	0,971 9170 — 1
1 Ssashen ²⁾	= 2,133 60 ₀ m	0,329 1130	1 Meter	= 0,468 691 ₄ Ssashen	0,670 8870 — 1
1 Arschin ³⁾	= 0,711 200 m	0,851 9917 — 1		= 1,406 07 ₄ Arschin	0,148 0083
	= 71,120 0 cm	1,851 9917		= 22,497 1 ₉ Werschok	1,352 1282
1 Werschok ⁴⁾	= 4,445 00 ₀ cm	0,647 8718		= 3,280 84 ₀ Fut	0,515 9850
	= 44,450 0 ₀ mm	1,647 8718		= 39,370 0 ₈ Djuim	1,595 1663
1 Fut ⁵⁾	= 0,304 800 0 m	0,484 0150 — 1	1 Dezimeter	= 2,249 71 ₉ Werschok	0,352 1282
	= 30,480 0 ₀ cm	1,484 0150		= 0,328 084 0 Fut	0,515 9850 — 1
1 Djuim ⁶⁾	= 2,540 00 ₀ cm	0,404 8337		= 3,937 00 ₈ Djuim	0,595 1663
	= 25,400 0 ₀ mm	1,404 8337	1 Zentimeter	= 0,224 971 9 Werschok	0,352 1282 — 1
1 Ssotka ²⁾	= 2,133 60 ₀ cm	0,329 1130		= 0,393 700 8 Djuim	0,595 1663 — 1
	= 21,336 0 ₀ mm	1,329 1130		= 0,468 691 4 Ssotka	0,670 8870 — 1
1 Linija ⁷⁾	= 2,540 00 ₀ mm	0,404 8337	1 Millimeter	= 0,393 700 8 Linija	0,595 1663 — 1
1 Totschka ⁷⁾	= 0,254 000 0 mm	0,404 8337 — 1		= 3,937 00 ₈ Totschka	0,595 1663
II. Flächenmaße					
1 Quadratwersta ⁸⁾	= 1,138 06 ₂ km ²	0,056 1660	1 Quadratkilometer ..	= 0,878 686 6 Quadratwersta	0,943 8340 — 1
	= 113,806 2 ha	2,056 1660	1 Hektar	= 0,915 298 5 Deßjatina	0,961 5628 — 1
1 Deßjatina ⁹⁾	= 1,092 54 ₀ ha	0,038 4372	1 Ar	= 21,967 1 ₆ Quadratssashen	1,341 7740
1 Quadratssashen ¹⁰⁾	= 4,552 24 ₉ m ²	0,658 2260	1 Quadratmeter	= 0,219 671 6 Quadratssashen	0,341 7740 — 1
1 Quadratarschin ¹¹⁾	= 0,505 805 4 m ²	0,703 9835 — 1		= 1,977 04 ₅ Quadratarschin	0,296 0165
1 Quadratwerschok	= 0,197 580 2 dm ²	0,295 7435 — 1		= 10,763 9 ₁ Quadratfut	1,031 9701
	= 19,758 0 ₂ cm ²	1,295 7435	1 Quadratdezimeter ..	= 5,061 23 ₅ Quadratwerschok	0,704 2565
1 Quadratfut ¹²⁾	= 0,092 903 0 ₄ m ²	0,968 0299 — 2		= 15,500 0 ₃ Quadratdjuim	1,190 3326
	= 929,030 4 cm ²	2,968 0299	1 Quadratzentimeter ..	= 0,050 612 3 ₅ Quadratwerschok	0,704 2565 — 2
1 Quadratdjuim ¹³⁾	= 6,451 60 ₀ cm ²	0,809 6674		= 0,155 000 3 Quadratdjuim	0,190 3326 — 1
1 Quadratlinija	= 6,451 60 ₀ mm ²	0,809 6674	1 Quadratmillimeter ..	= 0,155 000 3 Quadratlinija	0,190 3326 — 1
III. Körpermaße					
1 Kubikssashen ¹⁴⁾	= 9,712 6 ₈ m ³	0,987 3390	1 Kubikmeter	= 0,102 958 2 Kubikssashen	0,012 6610 — 1
1 Kubikarschin ¹⁵⁾	= 0,359 728 8 m ³	0,555 9752 — 1		= 2,779 87 ₂ Kubikarschin	0,444 0248
1 Kubikwerschok	= 87,824 4 cm ³	1,943 6153		= 35,314 6 ₇ Kubikfut	1,547 9551
1 Kubikfut ¹⁶⁾	= 0,028 316 8 ₅ m ³	0,452 0449 — 2	1 Kubikdezimeter	= 0,035 314 6 ₇ Kubikfut	0,547 9551 — 2
	= 28,316 8 ₅ dm ³	1,452 0449		= 11,386 3 ₅ Kubikwerschok	1,056 3847
1 Kubikdjuim	= 16,387 0 ₆ cm ³	1,214 5011	1 Kubikzentimeter ...	= 0,061 023 7 ₄ Kubikdjuim	0,785 4989 — 2

IV. Flüssigkeitsmaße

1 Botschka ¹⁷⁾	= 4,919 763	hl	0,691 9442	1 Hektoliter	= 0,203 261 8	Botschka	0,308 0558 — 1
1 Wedro ¹⁸⁾	= 1,229 941	dkl	0,089 8842		= 8,130 474	Wedro	0,910 1158
	= 12,299 41	l	1,089 8842	1 Dekaliter	= 0,813 047 4	Wedro	0,910 1158 — 1
1 Stooft ¹⁹⁾	= 1,229 941	l	0,089 8842	1 Liter	= 0,813 047 4	Stooft	0,910 1158 — 1
1 Butylka „ ^{1/16} “ Wedro ²⁰⁾	= 0,768 712 9	l	0,885 7642 — 1		= 1,300 876	Butylka „ ^{1/16} “ W	0,114 2358
1 Butylka „ ^{1/20} “ Wedro ²¹⁾	= 0,614 970 3	l	0,788 8542 — 1		= 1,626 095	Butylka „ ^{1/20} “ W	0,211 1458
1 Tscharka ²²⁾	= 1,229 941	dl	0,089 8842	1 Deziliter	= 0,813 047 4	Tscharka	0,910 1158 — 1
1 Schkalik	= 6,149 705	cl	0,788 8542		= 1,626 095	Schkalik	0,211 1458

V. Schütt-(Getreide)maße

1 Tschetwert ²³⁾	= 2,099 099	hl	0,322 0329	1 Hektoliter	= 0,476 395 0	Tschetwert	0,677 9671 — 1
1 Tschetwerik ²⁴⁾	= 2,623 873	dkl	0,418 9429		= 3,811 160	Tschetwerik	0,581 0571
1 Garnez	= 3,279 842	l	0,515 8529	1 Dekaliter	= 0,381 116 0	Tschetwerik	0,581 0571 — 1
	= 0,327 984 2	dkl	0,515 8529 — 1		= 3,048 928	Garnez	0,484 1471

VI. Massen-(Gewichts)maße

1 Pud ²⁵⁾	= 16,380 496 4	kg	1,214 3271	1 Zentner ³⁰⁾	= 6,104 821 10	Pud	0,785 6729
1 Funt ²⁶⁾	= 0,409 512 41	kg	0,612 2671 — 1	1 Kilogramm	= 2,441 928 44	Funt	0,387 7329
1 Lot ²⁷⁾	= 12,797 262 8	g	1,107 1170	1 Gramm	= 0,078 141 710 0	Lot	0,892 8830 — 2
1 Solotnik ²⁸⁾	= 4,265 754 27	g	0,629 9958		= 0,234 425 130	Solotnik	0,370 0042 — 1
1 Dolja ²⁹⁾	= 44,434 940 3	mg	1,647 7246		= 22,504 812 5	Dolja	1,352 2754
	= 0,222 174 702	Karat	0,346 6946 — 1	1 Karat	= 4,500 962 50	Dolja	0,653 3054

¹⁾ 1 Wersta = 500 Ssashen (= 1500 Arschin). ²⁾ 1 Ssashen = 3 Arschin = 7 Fut (= 48 Werschok = 84 Djuim) = 100 Ssotka. ³⁾ 1 Arschin = $\frac{1}{3}$ Ssashen = 16 Werschok = 28 Djuim (= $\frac{2}{3}$ Fut). ⁴⁾ 1 Werschok = $\frac{1}{16}$ Arschin (= $\frac{1}{4}$ Djuim = $\frac{2}{12}$ Ssotka). ⁵⁾ 1 Fut = 1 engl. Fuß = 12 Djuim (= 120 Linija). ⁶⁾ 1 Djuim = 1 Inch engl. = 10 Linija = 100 Totschka. ⁷⁾ 1 Linija = 10 Totschka. ⁸⁾ (1 Quadratwersta = 104 $\frac{1}{6}$ ~ 104 Deßjatina = 250 000 Quadratssashen). ⁹⁾ 1 Deßjatina = 2400 Quadratssashen = 30 × 80 = 40 × 60 Ssashen. ¹⁰⁾ 1 Quadratssashen = 9 Quadratarschin = 49 Quadratfut. ¹¹⁾ 1 Quadratarschin = 256 Quadratwerschok (= $\frac{5}{9}$ ~ $\frac{5}{2}$ Quadratfut). ¹²⁾ 1 Quadratfut = 144 Quadratdjuim (= $\frac{47}{49}$ ~ 47 Quadratwerschok). ¹³⁾ 1 Quadratdjuim = 100 Quadratlinija = ($\frac{16}{49}$ ~ $\frac{1}{3}$ Quadratwerschok). ¹⁴⁾ 1 Kubikssashen = 27 Kubikarschin = 343 Kubikfut. ¹⁵⁾ (1 Kubikarschin = $\frac{12}{27}$ ~ $\frac{12}{25}$ Kubikfut). ¹⁶⁾ (1 Kubikfut = $\frac{27}{343}$ ~ $\frac{1}{13}$ Kubikarschin). ¹⁷⁾ 1 Botschka = 40 Wedro. ¹⁸⁾ 1 Wedro = 10 Krushka oder Stooft = 16 Butylka „ $\frac{1}{16}$ “ * = 20 Butylka „ $\frac{1}{20}$ “ ** = 100 Tscharka = 200 Schkalik. ¹⁹⁾ 1 Stooft oder Krushka = 2 Butylka „ $\frac{1}{20}$ “ ** (= $\frac{1}{5}$ ~ $\frac{1}{2}$ Butylka „ $\frac{1}{16}$ “ *) = 10 Tscharka = 20 Schkalik. ²⁰⁾ 1 Butylka „ $\frac{1}{16}$ “ W. * = $\frac{1}{4}$ Butylka „ $\frac{1}{20}$ “ ** (= $\frac{6}{4}$ Tscharka = $\frac{12}{5}$ Schkalik). ²¹⁾ 1 Butylka „ $\frac{1}{20}$ “ W. ** = $\frac{4}{5}$ ~ $\frac{3}{4}$ Butylka „ $\frac{1}{16}$ “ * (= 5 Tscharka = 10 Schkalik). ²²⁾ 1 Tscharka = $\frac{1}{100}$ Wedro = 2 Schkalik. ²³⁾ 1 Tschetwert = 8 Tschetwerik oder Mera = 64 Garnez. ²⁴⁾ 1 Tschetwerik od. Mera = $\frac{1}{8}$ Tschetwert = 8 Garnez. ²⁵⁾ 1 Pud (= $\frac{1}{10}$ Berkowez) = 40 Funt. ²⁶⁾ 1 Funt = $\frac{1}{40}$ Pud = 32 Lot = 96 Solotnik. (1 Apotheker Funt = 12 Unzen, zu 3 Drachmen, zu 20 Gran = 84 Solotnik = 358,323 g = 1 Pfd. nürnberg.) ²⁷⁾ 1 Lot = $\frac{1}{32}$ Funt = 3 Solotnik. ²⁸⁾ 1 Solotnik = 96 Dolja (~ $\frac{21}{5}$ Karat). ²⁹⁾ ($\frac{4}{5}$ Dolja ~ 1 Karat). ³⁰⁾ 1 Zentner = $\frac{1}{10}$ Tonne = 100 kg.

* oder Winnaja. ** oder Wodotschnaja, oder Piwnaja, (oder Polustooft). In Klammern seltener vorkommende Umrechnungszahlen. ~ rund.

Der folgenden Aufstellung liegen die beiden vorhergehenden Werte (s. S. 119) zugrunde:

1 Kubikssashen	=	789,668	Wedro	=	46,270	Tschetwert	=	97,1242 Hektoliter
1 „	faßt	592,926	Pud	=	9712,42	Kilogramm Wasser von größter Dichte		
		592,249	Pud	=	9701,34	Kilogramm Wasser von $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C		
1 Kubikfuß	=	2,30223	Wedro	=	1,07918	Tschetwerik	=	28,3160 Liter
1 „	faßt	69,1456	Pfund	=	28,3160	Kilogramm Wasser von größter Dichte		
		69,0667	Pfund	=	28,2837	Kilogramm Wasser von $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C		
1 Kubikmeter	=	81,3028	Wedro	=	38,111	Tschetwerik	=	999,973
1 „	faßt	61,0466	Pud	=	999,973	Kilogramm Wasser von größter Dichte		
		60,9769	Pud	=	998,832	Kilogramm Wasser von $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C		
1 Wedro	=	750,573	Kubikzoll	=	12,29974	Kubikdezimeter		
1 „	faßt	30,0343	Pfund	=	12,29941	Kilogramm Wasser von größter Dichte		
		30,0000	Pfund	=	12,2853723	Kilogramm Wasser von $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C		
1 Tschetwerik	=	1601,219	Kubikzoll	=	26,2393	Kubikdezimeter		
1 „	faßt	64,0731	Pfund	=	26,2387	Kilogramm Wasser von größter Dichte		
		64,0000	Pfund	=	26,208794	Kilogramm Wasser von $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C		
1 Liter	=	61,0253	Kubikzoll	=	1,000027	Kubikdezimeter		
1 „	faßt	2,4419284	Pfund	=	1,000	Kilogramm Wasser von größter Dichte		
		2,43914	Pfund	=	998,859	Kilogramm Wasser von $16\frac{2}{3}^{\circ}$ C		

Schließlich seien noch das metrische Karat, die Schiffstonne und die Feingehaltszahlen erwähnt:

1 metrisches Karat	=	200 Milligramm	=	0,046 885 0260 Solotnik	=	4,500 962 50 Dolja
1 Solotnik	=	21,328 7714	metr. Karat			
1 Dolja	=	0,222 174 702	„	„		
1 Gramm	=	5,000 000 000	„	„		
1 Schiffstonne	=	100 Kubikfuß	=	2,831 68 Kubikmeter		
1 Schiffslast	=	2 Schiffstonnen	=	5,663 37 Kubikmeter		
1 Kubikmeter	=	0,353 147 Schiffstonnen	=	0,176 5734 Schiffslast		
1 Proba Feingehalt	=	0,25 Lot fein	=	10,4166... Tausendstel fein (metrisch)		
1 Lot Feingehalt	=	4 Proba	=	41,666... Tausendstel fein (metrisch)		
1 Tausendstel fein	=	0,096 Proba	=	0,024 Lot Feingehalt		

Eine größere Genauigkeit kann allerdings erzielt werden, wenn für a statt des gesetzlich aufgerundeten Wertes des Pfundes (1894) dessen Ausgangszahl 0,409 512 408 und für d der 1919 von Holborn, Scheel und Henning in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg ermittelte bzw. veröffentlichte Wert 0,998 858 8 eingesetzt wird.

Aus

$$\frac{a}{d} = 0,409\,980\,290\,2 \quad \text{und} \quad \frac{d}{a} = 2,439\,141\,646\,2$$

lassen sich folgende Umrechnungszahlen, die wissenschaftlich genauer als die gesetzlichen sind, berechnen. In Klammern sind die entsprechenden reziproken Umrechnungszahlen aus dem metrischen System ins russische angegeben.

IV. Flüssigkeitsmaße.

1 Botschka	=	4,919 763 5	hl	(0,203 261 804)
1 Wedro	=	1,229 940 9	dkl	(0,813 047 215)
1 Stoof	=	1,229 940 9	l	(0,813 047 215)
1 Butylka $\frac{1}{16}$ W.	=	0,768 713 04	l	(1,300 875 54)
1 Butylka $\frac{1}{20}$ W.	=	0,614 970 44	l	(1,626 094 43)
1 Tscharka	=	1,229 940 9	dl	(0,813 047 215)
1 Schkalik	=	6,149 704 4	cl	(0,162 609 443)

V. Schütt(Getreide-)maße.

1 Tschetwert	=	2,099 099 1	hl	(0,476 394 853)
1 Tschetwerik	=	2,623 873 9	dkl	(0,381 115 882)
1 Garnez	=	3,279 842 3	l	(0,304 892 706)

VI. Massen(Gewichts-)maße.

1 Pud	=	16,380 496 3	kg	(6,104 821 127 Pud = 1 Zentner)
1 Funt	=	0,409 512 408	kg	(2,441 928 451)
1 Lot	=	12,797 262 8	g	(0,781 417 104 2 Lot = 1 dkg)
1 Solotnik	=	4,265 754 25	g	(0,234 425 131 3)
1 Dolja	=	44,434 940 1	mg	(22,504 812 60 Dolja = 1 g)
	=	0,222 174 701	Karat	(4,500 962 520)

Der „Deutsche Schulatlas“

Grundsätzliches zu seiner Gestaltung und Einführung.

Von F. Knieriem, Frankfurt a. d. Oder.

A.

Schon lange vor Beginn des Krieges hatten sich auf dem Gebiete der schulkartographischen Methodik und hier wieder besonders bei den Versuchen der zukünftigen Gestaltung unserer Schulatlanten Ansätze einer neuen kartographischen Ausdrucksweise gezeigt, die dann nach dem bekannten Min. Erlaß vom Februar 1938 in einem stürmischen Vorwärtsdrängen nicht nur zu klärenden Auseinandersetzungen in den einschlägigen Zeitschriften und zu sehr wichtigen Versuchen im Reichsamt für Landesaufnahme und den privaten kartographischen Verlagen und Anstalten

führten, sondern die auch die Arbeiten des Forschungsausschusses für Schulkartographie der Deutschen Kartographischen Gesellschaft fast ausschließlich beherrschten.¹⁾

In eine einheitliche zielstrebige Bahn mündeten alle diese Fragen und Auseinandersetzungen in dem Augenblick ein, als der Reichsleiter Philipp Bouhler im Rahmen der „Reichsstelle für das Schul- und Unterrichtsschrifttum“ im September 1941 die „Reichsarbeitsgemeinschaft für Atlantenfragen“ zum verantwortungstragenden Schaffen, das die immer stärker werdende Atlasnot der Schulen, besonders in den 1939 wieder ins Reich eingegliederten Gebieten, beseitigen sollte, berufen hatte. Die Aufgabe, die der Reichsleiter der Arbeitsgemeinschaft stellte, war die, sie sollte für die deutsche Schule, insbesondere für die deutsche Volksschule und das deutsche Haus den „Deutschen Volksatlas“ planen und herausgeben. Dieses Ziel mußte infolge kriegsbedingter Notwendigkeiten etwas zurückgesteckt werden, bleibt aber nach wie vor bestehen.

Unter schwierigen Verhältnissen ist es aber trotzdem gelungen, bei gleichzeitiger tatkräftiger Zusammenfassung aller verfügbaren Kräfte und Ausschöpfung aller vorhandenen Mittel wenigstens für die Kriegsdauer der deutschen Volksschule ein Atlaswerk zur Verfügung zu stellen, das einen sachlich und auch politisch einwandfrei ausgerichteten erd- und heimatkundlichen Unterricht erfolgreich ermöglichen kann. Mit einem Vorwort ihres Leiters Philipp Bouhler übergibt die Reichsstelle für das Schul- und Unterrichtsschrifttum nunmehr den „Deutschen Schulatlas“, der im Gemeinschaftsverlag deutscher Schulatlantenverleger²⁾ erscheint, der deutschen Schuljugend und der deutschen Lehrerschaft. Außer dem Dank an Prof. Dr. Muris, den Leiter der Reichsarbeitsgemeinschaft für Atlantenfragen, an das Reichsamt für Landesaufnahme und an die an der Gemeinschaftsarbeit beteiligten kartographischen Anstalten und Verlage betont dieses Vorwort besonders, daß es „durch Zusammenfassung aller Kräfte gelungen ist, aus dem vorhandenen Material — bei Berücksichtigung der Kriegsnotwendigkeiten — einen Atlas für die deutsche Schule zu schaffen, der erstmalig den politischen Forderungen unserer Zeit weitgehend Rechnung trägt“.

B.

Der „Deutsche Schulatlas“ will nur als kriegsbedingte Zwischenlösung angesehen und gewertet werden. Das Fernziel ist und bleibt der „Deutsche Volksatlas“, dessen Schöpfung dem Frieden nach dem siegreichen Schicksalsringen des großdeutschen Volkes und seiner Freunde vorbehalten bleiben muß.

¹⁾ Siehe z. B. F. Knieriem, Sitzungsbericht d. Forschungsaussch. f. Schulkartographie vom 17. u. 18. 9. 1939. Bl. d. Dt. Kartogr. Ges., H. 6, 1940, S. 35–37. — F. Plümer, Methoden wirklichkeitsnaher Landschaftsdarstellung in Landkarten. Ebenda, S. 7–17. — Aussprache zu dem Vortrag von Plümer. Ebenda, S. 17–35. — Vierte Tagung d. Dt. Kartogr. Ges. Pet. Mitt. 87 (1941), S. 187 ff. — O. Muris, Die „wirklichkeitsnahe Karte“ mit einem Geleitwort von F. Knieriem. Geogr. Anz. 41 (1940), S. 74–77. — F. Knieriem, Mitt. d. Reichssachbearbeiters f. Erdk., im Geogr. Anz. seit 1941.

²⁾ Crüwell-Schroedel, Freytag-Berndt u. Artaria, Künstlerbund, List u. von Bressensdorf, J. Perthes, Piloty u. Loehle, Velhagen & Klasing, G. Westermann.

Der „Deutsche Schulatlas“ besteht aus 32 Heimatteilen und einem Kernteil, die aus zwingenden Gründen getrennt erscheinen, obwohl sie inhaltlich und methodisch eine organische Einheit bilden. Er ist an das fachliche und allgemeine Ziel des heimat- und erdkundlichen Unterrichts in der Volksschule gebunden. So erhält durch ihn zum ersten Male die Volksschule Großdeutschlands einen reichseinheitlichen Atlas.

Der „Deutsche Schulatlas“ will bewußt der politischen Willensbildung der deutschen Jugend dienen entsprechend der wichtigsten Aufgabe der Erdkunde in der Schule, die in den „Richtlinien für Erziehung und Unterricht in der Volksschule“ mit den Worten: „Er hat so vom Raume her für die Lage Deutschlands in der Welt und für das Werk des Führers politisches Verständnis zu schaffen“ besonders unterstrichen wird. Daß er darüber hinaus auch diese Erziehungsaufgabe am gesamten Volk leisten will, ist eine Selbstverständlichkeit.

Der „Deutsche Schulatlas“ ist in seiner ganzen Inhaltsgestaltung nur auf geographischen Tatsachenstoff abgestellt. Er ist deshalb in seinem angewandten Kartenteil frei von Karten aus anderen Sachgebieten, besonders aus solchen der Geschichte. Aus leicht erkennbaren Gründen enthält der Atlas auch nur zwei politische Karten, eine Karte von Europa und eine von der Erde, über die später noch einige Bemerkungen gemacht werden müssen.

Der „Deutsche Schulatlas“ mußte vorerst auf eine geologische Übersichtskarte in stark vereinfachten und dem Volksschüler verständlichen Bezeichnungen verzichten, weil es zeitlich nicht möglich war, eine solche Karte neu anzufertigen. In den Heimatteilen sind aber jeweils für die Heimatbereiche geologische Karten enthalten, und zwar z. T. in Formen, die gute Ansätze für die Bearbeitung solcher geologischer Karten für Volksschulen und darüber hinaus auch für die weiterführenden Schulen zeigen.

Der „Deutsche Schulatlas“ hat aus grundsätzlichen Erwägungen keine Rassen- und Sprachenkarten, weil die „Volksschulstufe beide entbehren kann. Die Sprachenverteilung vermag in keiner Weise die völkische Einheit einer Nation zu veranschaulichen. Die Rassenfrage ist eine grundsätzliche Angelegenheit der deutschen Schule, auch der Volksschule. Sie liegt allen Fächern zugrunde, so auch dem erdkundlichen Unterricht. Indessen ist die Problematik und der Schematismus jeder Rassenkarte noch so groß, daß solche kartenmäßigen Darstellungen bei Kindern der Volksschule nur Verwirrung anrichten würden.“³⁾

Der „Deutsche Schulatlas“ steht in seiner methodisch-kartographischen Gestaltung und besonders auch in seiner kartographischen Ausdrucksform aus kriegsbedingten und auch anderen Gründen erst am Anfang eines neuen Abschnittes der Formung der Schulatlanten. Verheißungsvolle, wenn auch z. T. noch recht roh behauene Bausteine sind aber bereits gesetzt. Technik, kartographisches Können und die Schulpraxis müssen mithelfen zur weiteren Ausgestaltung und Erzielung von Leistungen, die bergauf führen.

³⁾ O. Muris, Deutscher Schulatlas, Erläuterungsheft für die Hand des Lehrers. G. Westermann, Braunschweig, Berlin, Hamburg 1942, S. 33 ff.

C.

Für die Zahl der Heimatteile war „zielsetzender Ausgangspunkt die Idee des durch den Führer geeinigten Großdeutschen Reiches. Sie bestimmt den Charakter des Heimatteles schlechtweg. Das wird in der Endlösung noch weit mehr in Erscheinung treten insofern, als hier beabsichtigt ist, die Zahl der Einzelteile noch stärker zu beschränken — etwa 25 — und sie unter fünf geographisch ausgerichtete Zonenausschnitte des Großdeutschen Reiches zu setzen.“⁴⁾ Auch die Groß- und Millionenstädte des Reiches erhielten unter Berücksichtigung der Kriegsverhältnisse, vor allem aber aus dem Grunde der notwendigen Papierrationierung keine besonderen Heimatteile. „Nur für den Bereich des Hamburger Großwirtschaftsraumes hat sich die Reichsstelle entschlossen, einen schon vorhandenen und brauchbaren Heimatteil für die Hamburger Schulen herauszugeben.“⁵⁾

Die knappe zur Verfügung stehende Zeit und andere hauptsächlich kriegsgebundene Notwendigkeiten, z. B. Mangel an kartographischen Arbeitskräften, konnten den Heimatteilen nicht durchweg das erwünschte einheitliche kartographische Gesicht geben, sondern die Reichsarbeitsgemeinschaft mußte sich darauf beschränken, das vorliegende Material, das in der Vielheit der auf Grund des Min. Erl. über die Atlanten eingereichten 67 Heimatteile (!) enthalten war, so zu ordnen, zu sichten und so zusammenzustellen, daß die nun vorliegenden 32 Heimatteile inhaltlich einigermaßen auf einer einheitlichen Linie marschieren. Über die Maßstabsverjüngung, z. B. im Heimatteil Thüringen⁶⁾, gezeigt an folgenden Ausschnitten der Wartburg und ihrer weiteren Umgebung: Bild, Plan 1 : 5000, Karte 1 : 10 000, Topographische Karte des Deutschen Reiches 1 : 25 000, Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000 und Atlaskarte 1 : 500 000, und der Geländedarstellung, z. B. im Heimatteil Thüringen dargetan an folgenden Ausschnitten der Landschaft um den Kyffhäuser: Bild, Ansichtsskizze mit Höhenschichten, Höhenschichten, Schraffen, Schummerung und ebenes Hochbild (Wenschow-Relief), schließen sich drei Grundkarten in jedem Heimatteil folgerichtig an: Gaukarte, Zonen- bzw. erweiterte Heimatraumkarte und Karte des Großdeutschen Reiches. Im Heimatteil Thüringen reicht z. B. die zweite Grundkarte unter der bezeichnenden Überschrift „Mitte des Großdeutschen Reiches“ in 1 : 1,2 Mill. im O. bis zu einer Linie Frankfurt a. d. Oder—Prag, im W. bis zum Ruhr- und Mittelrheingebiet, während im N. eine Linie Hannover—Berlin und im S. eine von Darmstadt nach Pilsen die Begrenzung bildet.

Die dritte Grundkarte „Großdeutschland“ 1 : 4 Mill. ist in allen Heimatteilen die gleiche, und zwar ist hier erstmalig einer neuartigen Kartendarstellung, bei der das Gelände nach dem sogenannten Wenschow-Verfahren, dem Wenschow-Hochbild, dargestellt wurde, Gelegenheit gegeben, sich in der Schulpraxis zu erproben. Daß die Karte nebenher noch eine Bodenbedeckungskarte ist, ist weniger wesentlich. Elf Heimatteile, und zwar die der Crüwell-Schroedel-Gruppe, haben auch zum größten Teil die

⁴⁾ O. Muris, Erläuterungsheft a. a. O. S. 7.

⁵⁾ O. Muris, Erläuterungsheft a. a. O. S. 8.

⁶⁾ Heimatteil Gau Thüringen, bearb. unter Mitwirk. v. Schulrat H. Madlung u. unter kartogr. Leitung von Dr. O. Stollt v. Schulr. Prof. Dr. Kaiser. Auslief. J. Perthes, Gotha.

beiden anderen Grundkarten und andere Kartenausschnitte in dieser Darstellungsart gebracht. Die Hochbildkarten sind bei der vorliegenden Zwischenlösung auch noch nicht einheitlich, weil sie verschiedene Entwicklungsstufen zeigen; in der Endlösung wird ihre Bearbeitung auf einer nur für die Schule zweckbestimmten Grundlage einheitlich erfolgen. Mit der Einschaltung der neuen Kartendarstellung „fällt der Schule die hohe Aufgabe zu, diesen neuartigen Versuch einer andersartigen Darstellung als der bisherigen in seiner allgemeinen Verwendbarkeit für das räumliche Schauen und Denken zu erproben und die Erfahrung der Reichsstelle für das Schul- und Unterrichtsschrifttum zuzuleiten, da hier die feste Absicht besteht, dieses Verfahren weiter zu entwickeln und es in der Endlösung ganz allgemein der Ausgestaltung der Heimatteile zugrunde zu legen.“⁷⁾ Über weitere Einzelheiten muß mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum auf das oben angeführte Erläuterungsheft von O. Muris verwiesen werden, dessen Durchsicht für jeden Benutzer des neuen Atlaswerkes unerläßlich ist.

Die angewandten Karten in den Heimatteilen bringen das Notwendigste aus den Gebieten der Klimakunde, der Geologie, der Bevölkerungs-, Wirtschafts- und Siedlungsgeographie, natürlich heimatgebunden, aber bereits auch grundlegend für die Betrachtung Deutschlands und der übrigen Landschaftseinheiten. Besonderer Nachdruck ist bei diesen Karten auch auf die vom deutschen Menschen im Laufe der Generationen geleistete Kulturarbeit gelegt worden. So bringt z. B. der Heimatteil Thüringen unter der Überschrift „Umformung der Naturlandschaft in Kulturlandschaft“ folgende Karten: Urbarmachung des Sumpflandes (Sumpfboden wird Wiesenland), Waldrodung (Waldboden wird Kulturland) und Industrielandschaft (Bauernland wird Industrielandschaft).

D.

Der Kernteil kann noch eindringlicher dem Gedanken des Großraumes dienstbar gemacht werden, als es der Heimatteil tut; er schließt mit seinen Grundkarten an die Grundkarte Großdeutschland im Heimatteil an und zeigt uns zunächst „Großdeutschland im mitteleuropäischen Raum“ in 1:6 Mill., dem sich als Großraumkarten von Europa noch eine Karte der Nord- und Ostseeländer — Nordeuropa in 1:8 Mill., der Mittelmeerländer — Südeuropa in 1:8 Mill. und Europa in 1:18 Mill. folgerichtig anreihen. Für die politische Auswertung und Erziehung ist die ganzseitige politische Karte von Europa in 1:24 Mill. auch in ihrer Farbgebung beachtenswert.

Für die außereuropäischen Erdteile sind neben Gesamtdarstellungen wie Afrika 1:36 Mill., Asien 1:36 Mill., Australien und Ozeanien 1:36 Mill. und Amerika 1:36 Mill. auch noch besonders ergänzende großräumige Teilausschnitte wie Mittel- und Südafrika — deutsche Kolonien 1:24 Mill. und Ostasien 1:24 Mill. vorhanden. Der Großraumgedanke wird auch besonders durch die beiden Raumübersichten des Atlantischen Ozeans und des Pazifischen Ozeans einschließlich der sie umrandenden Erdteile, beide in 1:80 Mill., gepflegt. Die letzte der Grundkarten, die politische Weltübersicht 1:90 Mill., rundet den Inhalt des länderkundlichen Teiles sinngemäß ab. Die letzte Seite des Atlas zeigt dann die Erde als Weltkörper,

⁷⁾ O. Muris, Erläuterungsheft a. a. O. S. 12.

um dem Volksschüler in einer allgemeinen Form das Weltbild des Kopernikus zu vermitteln.

Aus der knappen Schau auf die Grundkarten des Kernteiles einschließlich ihrer Maßstäbe ergibt sich, daß sie in vergleichbarem Maßstab zueinander stehen, und zwar im Zwölferverhältnis; das Gleiche gilt auch für die angewandten Karten des Atlas.

Als Gradnetzentwürfe treten im Atlas fast ausschließlich flächentreue auf; die winkeltreue Merkatorprojektion ist nicht vorhanden.

Alle Karten des Kernteiles, soweit sie Gelände aufweisen, sind Höhenschichtenkarten. Zur Herausarbeitung der Bodenplastik wurde die Schraffe gewählt, nicht um sie damit gegenüber der Schummerung als wertvoller zu betonen, sondern deshalb, weil in dem verfügbaren Material die Schraffe vorhanden war. Der plastischen Darstellung müssen in einem Schulatlas Farben und Terrainzeichnung untergeordnet werden. Bei diesem wichtigen schulkartographischen Problem ist oft das Verhältnis der Bodenbedeckungskarte zur Höhenschichtenkarte in ein völlig falsches Licht gerückt worden. Es ist deshalb noch einmal wichtig, auch hier zu betonen, „daß die Schule die Bodenbedeckungskarte nicht deshalb verlangt, weil die Höhenschichtenfarben nicht die Wirklichkeit der Erdoberfläche wiedergeben und das Tieflandgrün im besonderen zu Verwechslungen mit dem Vegetationsgrün Veranlassung gibt, sondern um das erdkundliche Sehen und Vorstellen der Wirklichkeit lebensnäher entwickeln zu können, d. h. um dem Schüler den Weg zum Kartenverständnis abzukürzen und zu vertiefen“.⁸⁾ Um eine solche Verwechslung von vornherein auszuschalten, ist eine Farbskala gewählt worden, die anstatt der seither satten Farben für die Tieflandstufe stumpfe Farben enthält, die man am treffendsten wohl als Feldgraugrün bezeichnen kann. Im übrigen darf hier eingeschaltet werden, daß sich auch die Entwicklung der Flächenfarben für die Höhenschichtenkarte in einem neuen Fluß befindet; auch die Schule wird sich hier entsprechend einschalten, sobald diese Entwicklung zu einem gewissen Abschluß gekommen ist. Über die Aufgaben angewandter Karten in einem Schulatlas herrscht absolute Klarheit. Sie dienen einmal zur Klärung und Vertiefung der natürlichen, politischen, wirtschaftlichen und siedlungskundlichen Belange, dürfen aber niemals dabei außer acht lassen, daß sie in dem Schulatlas nur das Wesentliche hervorheben sollen.

Wir hatten früher bereits betont, daß dem Atlas zwei politische Karten, eine von Europa und eine der Welt, beigegeben seien. Alle Grundkarten und ihre großräumigen Ausschnitte sind mit politischem Grenzkolorit versehen, das grundsätzlich auf allen Karten auf den Stand vom 1. 10. 1942 gebracht ist. Sie gestatten dadurch wertvolle Einblicke in die Staatedynamik in Verbindung mit dem plastischen Bild der Räume. Auf den beiden politischen Karten ist der Reichsraum mit einem suggestiven Rot gezeichnet, das Generalgouvernement hat eine abgetönte rote Farbe erhalten, ebenso der Schutzstaat Slowakei. Die nordisch-germanischen Länder sind ebenfalls in einem rötlichen Farbton wiedergegeben. Das befreundete Finnland ist scharf abgehoben gegen die Sowjetunion. Die volkhafte romanischen Staaten treten mit blauen Farbtönen auf, während

⁸⁾ O. Muris, a. a. O. S. 25.

sich Großbritannien und Nordirland mit einem schmutzigen Rotbraun begnügen müssen. Auch die südosteuropäischen Staaten sind in ihren Farbtönen sorgfältig gegeneinander abgesetzt. Abschließend sei noch auf die Karte „Der Aufbau des Großdeutschen Reiches seit 1933“, die mit der Karte der Gaueinteilung der NSDAP. eine Seite füllt, und die als Grundlage wertvollen politischen Ausrichtens unserer Jugend sehr willkommen sein muß. Die beiden Reichskommissariate sind auf dieser Karte und auf der politischen Karte von Europa nur durch Aufschrift gekennzeichnet.

Schulgeographen, Schulkartographen und die deutsche Erzieherchaft werden sich im Verein mit Kartographen und Technikern in der nächsten Zeit zweifellos eingehend mit dem Deutschen Schulatlas, mit seinem Inhalt, seiner Methodik und seiner Kartendarstellung befassen. Das ist sehr erwünscht und notwendig, damit aus dieser Beschäftigung neue brauchbare Bausteine entstehen, die bei der Endlösung, dem „Deutschen Volksatlas“, berücksichtigt werden können. Dem deutschen Jungen und dem deutschen Mädchen aber sei der „Deutsche Schulatlas“ auch in seiner jetzigen Form ein wertvolles, wenn auch nur kriegsbedingtes Behelfsmittel, damit sie nicht nur ihre großdeutsche Heimat schauen und lieben lernen, sondern daß sie auch immer mehr hineinwachsen in das großdeutsche und zugleich großräumige Denken, damit sie das gewaltige politische Werk des Führers verstehen und in seiner Bedeutung richtig zu würdigen wissen. Glückauf!

KLEINE MITTEILUNGEN.

Neue Sonderhefte. Im Verlag des Reichsamts für Landesaufnahme sind folgende *Sonderhefte* zu den „Nachrichten aus dem Reichsvermessungsdienst“ neu erschienen bzw. in Kürze fertiggestellt:

Sonderheft 23. Dr. Hans-Peter Kosack, Wörterverzeichnis für russische Karten. Alphabetisches Verzeichnis der auf russischen Karten vorkommenden Begriffe und Abkürzungen. Berlin 1943.

Sonderheft 26. Fritz Hunger, Beitrag zur konformen Abbildung von Großräumen in der Geodäsie. Mit 3 Beilagen. Berlin 1943.

Die Hefte sind zum Preise von je 2,— RM durch den Buchhandel zu beziehen.

Die Sonderhefte 21/22 und 24/25 (Doppelhefte) sind in Vorbereitung.

KARTENSAMMLUNG UND BÜCHEREI.

Aus den Eingängen vom 1. 2. bis 30. 4. 1943.

I. KARTENSAMMLUNG.

Allgemeines.

- A 20/19 Gea-Karte des Großasiatischen Raumes 1:20 000 000. Gea-Verlag Albers K. G. Berlin 1942.
- A 20/30 Richard Schwarz. Karte der Weltmächte und Weltmeere. Äquatorialmaßstab 1:40 000 000. Richard Schwarz, Landkartenhandlung und Geographischer Verlag. Berlin 1942.
- A 20/44 Deutscher Verlag. Globus-Jahrbuch des Deutschen Verlages. Die Welt und ihre Länder in politischer und wirtschaftlicher Darstellung. Mit 35 farbigen Karten, 454 Seiten Text und einem geographischen Namenverzeichnis. (Deutsche autorisierte Ausgabe des Calendario Atlante des Agostini.) Berlin 1942—1943.
- A 50/23 Reichsfachschaftsleiter 2 (Reichspostbeamte) im Reichsbund der Deutschen Beamten e. V. Weltkarte. Äquatorialmaßstab etwa 1:50 000 000. Bearbeiter: Joh. Lehmann und Heinrich Becker. Mit Angabe der wichtigsten außer-europäischen Flugverbindungen. Postlehrbücher-Verlag, Lübeck.

Europa.

- E 20/26 Verlag Plötner & Co. Europa 1:6 000 000. Stuttgart 1942.
- E 20/36 Richard Schwarz. Der europäische Raum 1:6 000 000. Richard Schwarz, Landkartenhandlung und Geographischer Verlag. Berlin 1942.
- E 50/21 Eduard Gaeblers Verkehrskarte von Europa 1:5 000 000. Eduard Gaeblers Geogr. Inst. Leipzig 1942.
- E 50/48 Reichsfachschaftsleiter 2 (Reichspostbeamte) im Reichsbund der Deutschen Beamten e. V. Europakarte. Ungefährer Maßstab 1:10 000 000. Bearbeiter: Joh. Lehmann und Heinrich Becker. Mit Angabe der wichtigsten zwischenstaatlichen Flugverbindungen und der wichtigsten Schnellzüge. Postlehrbücher-Verlag, Lübeck.

Deutschland.

- D 750/14 Hauptvermessungsabteilung I, Kart. Abteilung. Provinz Ostpreußen einschließlich Bezirk Bialystok, Verwaltungsgrenzen. Maßstab 1:1 000 000. Königsberg 1942.

Protektorat Böhmen und Mähren.

- O 1225e Landesvermessungsamt Böhmen und Mähren, Prag VII. Spezialkarte 1:75 000. Mit Eindruck der deutschen Ortsnamen. Blätter Nr.: 3954 Kolin, 3955 Pardubitz, 4153 Seltshan, 4155 Deutsch-Brod, 4156 Politschka, 4252 Pisek, 4254 Pilgrams, 4256 Groß-Meseritsch, 4257 Boskowitz, 4258 Proßnitz, 4259 Prerau, 4260 Zlin. Stand bis 1943.
- O 1246 Landesvermessungsamt Böhmen und Mähren, Prag. Sammlung von Wanderkarten mit markierten Wegen 1:75 000. Blätter Nr.: 50 Kuttenberg, Gebiet vom Berge Wissoka und Ratais a. d. Sasau, 52 Blanik und unteres Tal des

Seelauer Baches. Zweisprachig. In Kommission der Buchhandlung d. Klubs tschech. Touristen. Prag 1942.

- O 1293 Desgl. Karte der Gemeindegrenzen 1 : 75 000, vorläufige Ausgabe. Blätter Nr.: 3954 Kolin, 4051 Kralowitz, 4052 Beraun, 4053 Beneschau, 4054 Kuttenberg, 4152 Pibrans, 4153 Seltshan, 4154 Wlaschim, 4155 Deutsch-Brod, 4156 Politschka, 4254 Pilgrams, 4257 Boskowitz, 4258 Proßnitz. Prag 1942.
- O 1298 Geologische Anstalt für Böhmen und Mähren. Geologische Karte des Protektorats Böhmen und Mähren 1 : 75 000. Blatt: Tabor (4253). Auf Grund eigener Aufnahmen in den Jahren 1926—1939 zusammengestellt von Vladimir Cech, Ladislav Zelenka. Prag 1942.
- O 1299 Geogr. Inst. des Min. d. Innern in Prag. Stumme Höhengschichtenkarte des Protektorats Böhmen und Mähren 1 : 1 250 000.

Generalgouvernement.

Po 319/26 Stadtvermessungsamt Bialystok. Plan der Stadt Bialystok 1 : 10 000. Bearbeitet und gedruckt von der Hauptvermessungsabteilung I. Königsberg i. Pr. 1942.

Privatindustrie.

- D 308 Ravensteins Bürokarte 1 : 300 000. Blätter Nr.: 15 Mitteldeutschland (Provinz Sachsen, Thüringen und Anhalt), 1943, 60 Westdeutschland. Ravensteins Geogr. Verlagsanstalt und Druckerei. Frankfurt a. M. 1942.
- D 350/8 Richard Schwarz. Karte des Großdeutschen Reiches 1 : 1 000 000. Mit farbiger Einzeichnung der Länder-, Provinz- und Regierungsbezirksgrenzen.
- D 350/19 Desgl. Karte des Großdeutschen Reiches mit den Gauen der NSDAP. 1 : 1 000 000.
- D 350/20 Desgl. Karte des Großdeutschen Reiches mit den Landeswirtschaftsämtern 1 : 1 000 000.
- D 350/21 Desgl. Karte des Großdeutschen Reiches mit den Wehrkreisabgrenzungen 1 : 1 000 000. Richard Schwarz, Landkartenhandlung und Geogr. Verlag. Berlin 1943.
- D 450/120 Reichsfachschaftsleiter 2 (Reichspostbeamte) im Reichsbund der Deutschen Beamten e. V. Bahnpostkarte. Wichtigere Eisenbahnstrecken in Großdeutschland. Bearbeiter: Joh. Lehmann und Heinrich Becker. Ungefährer Maßstab 1 : 2 000 000. Mit Angabe der Sitze der Bahnpostämter.
- D 450/121 Desgl. Konrads Postkurskarte von Großdeutschland. Maßstab 1 : 400 000. 12 Blätter. Postlehrbücher-Verlag, Lübeck.
- D 943 Erwin Thiem. Plan von Litzmannstadt 1 : 20 000. Mit Straßenverzeichnis. Verlag: Buchhandlung S. Seipelt GmbH. Litzmannstadt 1942.
- D 1275 H. Sollow. Lageplan der Stadtgemeinde Bad Freienwalde Oder 1 : 10 000 Bad Freienwalde Oder 1929.
- D 1470/10 Prof. Dr. Johannes Müller, Weimar. Thüringen-Atlas der Reichsarbeitsgemeinschaft für Raumforschung 1 : 500 000. Lieferung XI. Blätter Nr.: 2 u. 3, Geologische Übersicht, Bearbeiter: Prof. Dr. F. Deubel und Dr. H. J. Martini. 4, Übersichtskarte der Bodenarten Thüringens auf geologischer Grundlage, bearbeitet von Dr. W. Hoppe. 5, Klima 1 Temperaturen, nach Karten des Reichsamts für Wetterdienst in Berlin. Verlag Justus Perthes, Gotha. 1942.
- D 2381f Ravensteins Stadtplan von Frankfurt a. M. und Offenbach 1 : 15 000. Ravensteins Geogr. Verlagsanstalt und Druckerei, Frankfurt a. M. 1943.
- D 2732 Woerls Reisebücherverlag. Plan von Straßburg 1 : 9000. Mit Straßenverzeichnis und Führer. Leipzig 1942.
- D 2823 Ravensteins Bürokarte Nr. 2: Bayern, Tirol und Salzburg 1 : 500 000. Ravensteins Geogr. Verlagsanstalt und Druckerei, Frankfurt a. M. 1942.
- D 2941/13 Karl Baedeker. Südbayern, München und die Bayerischen Alpen. Mit 25 Karten und 25 Plänen. Vierzigste Auflage. Leipzig 1942.

- O 458 Karl Baedeker. Wien und Niederdonau. Mit 16 Karten, 11 Plänen und 11 Grundrissen. Leipzig 1943.
- O 1018 Dr. Fr. Stula u. M. Semik. Großdeutsches Reich, Sudetenländer 1 : 300 000. 2 Blätter. Reproduktion und Druck: Landesvermessungsamt Böhmen und Mähren, Prag. Verleger: Zentral-Lehrerverlag und Buchhandlung, Gesellschaft m. b. H. in Prag und Brünn. 1942.
- O 1019 E. Fastr. Sudetenländer 1 : 1 000 000. Stand vom November 1942. Reprod. und Druck: Landesvermessungsamt Böhmen und Mähren (früher Geogr. Institut des Min. d. Innern), Prag.
- O 1300 Eduard Fastr. Protektorat Böhmen-Mähren, Karte der Verwaltungsbezirke 1 : 500 000. Stand 15. VIII. 1942. Mit einem Stadtdurchfahrtsplan Prag. Zweisprachig. Prag 1942.

Schweiz.

- S 239 Prof. Dr. Leo Weiß. Die Landkarten des Johann Stumpf 1538—1547. Mit 13 Karten: Europa 1 : 8 187 000, Germania 1 : 3 572 000, Gallia 1 : 3 795 000, Die ganze Eidgenossenschaft 1 : 882 500, Thurgau 1 : 412 500, Zürichgau 1 : 415 000, Aargau 1 : 607 500, Willisburggau 1 : 545 000, Lepontier 1 : 427 500, Rhetier 1 : 730 000, Wallis 1 : 472 500, Rauracer 1 : 287 500, Neue Karte der Schweiz 1 : 900 000 (Vergleichskarte). Geographischer Karten-Verlag Kümmerly & Frey, Bern 1942.

Niederlande.

- Nd 196c H. van Diehlen. Arnhem (Arnhem, Oosterbeek, Heveadorp, Wolfheze, Schaarsbergen, Rozendaal, Velp, Worth Rheden, Rheden, Elden, Westervoort, Duiven) 1 : 15 000. Mit 1 Nebenkarte: Arnhem Binnenstad 1 : 5000 und Straßenverzeichnis. „Ideaal“ Plattegrond met het bekende „Cito“ System. Uitgabe: Cartografisch Uitgeversbedrijf Fa. H. van Diehlen, den Haag.

Spanien und Portugal.

- P 20/5 Iro-Spezialkarte: Spanien—Portugal 1 : 1 500 000. Mit 2 Nebenkarten: Span. Marokko im Maßstab der Hauptkarte, Gibraltar 1 : 200 000. Iro-Verlag Carl Kremling, München 1943.

Dänemark.

- Sc 93 Geodaetisk Institut og Matrikulsvaesenet, Köbenhavn. Topografisk Matrikulkort 1 : 4000. Kortblade: 154—72, 154—75, 154—78, 156—72, 156—75, 156—78, 158—72, 158—75, 160—72. 1940.
- Sc 130 Geodaetisk Institut, Köbenhavn. Kommune- og Sognekort over Danmark 1 : 500 000. 1941.

Osteuropa.

- R 628 Kaarlo Hildén. Die Murmanbahn 1 : 2 000 000. Mit Erläuterungsheft: Die Murmanbahn, eine Bedrohung für Finnland und Skandinavien. Suomen Kirja, Helsinki. Alfred Metzner Verlag, Berlin 1942.

Kroatien.

- Bse 475 Ohne Verfasser. Übersichts- und Verkehrskarte der deutschen Siedlungen im Unabhängigen Staate Kroatien 1 : 375 000.

Asien.

- As 39 Verlagsanstalt List & von Bressensdorf. Indien und Ostasien 1 : 10 000 000. Mit 1 Nebenkarte: Der Pazifische Ozean 1 : 90 000 000. Leipzig 1941.

Afrika.

- Af 68 Prof. Dr. Fritz Behrend. Geologische Karte von Afrika 1:5 000 000. 3 Blätter. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1941—1942.
 Af 838 Institut Géographique National. Tunisie 1:500 000. 2 Blätter. Paris 1943.
 Af 932 Service Géographique du Maroc. Carte Administrative du Maroc 1:1 500 000. Edition Provisoire. 1940.
 Af 2076d Comité National du Kivu, Service forestier. Carte Forestière 1:1 000 000. 1941.

Australien.

- Au 5 Iro-Karte: Australien, Südostasien, Ozeanien 1:10 000 000. Mit Nebenkarte: Ozeanien 1:20 000 000. Iro-Verlag Carl Kremling, München 1943.

II. BUCHEREI.

Mathematik. Projektionslehre.

- Ba 219 Scheffers, Dr. Georg. Lehrbuch der darstellenden Geometrie. 2. Aufl. Bd. 1 1922, Bd. 2 1927. Berlin: J. Springer. 269/42
 Bb 207 Ranzuch, E. Tafel für die Umwandlung von altem Gradmaß (360°-Teilung) in neues Gradmaß (400°-Teilung) und umgekehrt (rückläufige Anwendung). Berlin: H. Wichmann. 262/42
 Bb 209 Zimmermann, Ludwig. Vollständige Tafeln der Quadrate aller Zahlen bis 100 009. 4. Aufl. „Sammlung Wichmann“, Bd. 8. Berlin 1941. 284/42
 Cc 76 Pinkwart, Dr. Die Umformung gleichartiger Koordinaten. Aus „Allgem. Verm. Nachr.“ Jahrg. 1942. Berlin: H. Wichmann. 231/42

Vermessungskunde.

- Rc 96 Kasper, Prof. Dr. Hugo. Der Übergangsbogen beim Bau der Reichsautobahnen. Sonderdruck a. d. „Allgem. Verm.-Nachr.“, Jahrg. 1942, Nr. 13/14. Berlin: H. Wichmann. 247/42

Topographie.

- Bb 208 Jordan, Dr. W. Hilfstafeln für Tachymetrie. 12. Aufl. Stuttgart: J. B. Metzler. 271/42
 Ke 218 Pàroli, Dr. Alfredo. Probleme der großmaßstäblichen Karte Italiens. Übersetzung aus: „Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali“, Jahrg. 1942, Nr. 3. Rom. 233/42

Photogrammetrie und Luftfahrtwesen.

- Ja^{III} 133 Pastorelli, Arturo. Der Folgebildanschluß und seine Anwendung im Autographen „Wild A 5“. Übersetzung aus „Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali“, Jahrg. 1942, Nr. 1. Rom. 273/42
 Sb 29 Anders, Karl — Eichelbaum, Dr. Hans — Delius, Eduard. Wörterbuch des Flugwesens. Leipzig: Quelle & Meyer 1942. 266/42

Instrumentenkunde.

- N¹⁶⁷ Meyer zur Capellen, Dr. W. Mathematische Instrumente. Aus der Reihe: „Mathematik für Physiker und Ingenieure“, Bd. 1. Leipzig: Becker & Erler K. G. 1941. 257/42

- N¹⁶⁸ Wittke, Dipl.-Ing. Heinz. Die Rechenmaschine und ihre Rechentechnik. Berlin: H. Wichmann 1943. 285/42
- N^{III 47} Finsterwalder, Richard. Genauigkeitsuntersuchung an einem Stereoplanigraphen. Sonderdruck aus „Bildmessung und Luftbildwesen“, Jahrg. 1934, Nr. 3. Berlin—Bad Liebenwerda: H. Wichmann. 260/42

Reproduktionswesen.

- Kf 196 Hubbuch, Kurt. Ausbau und Auswertung der Kostenrechnung im Buchdruckgewerbe. 1. Aufl. Berlin: Druckgewerbl. Verlag 1942. 280/42
- Kf 197 Haas, Prof. Dr.-Ing. Max Hermann. Aluminium-Taschenbuch. 9. Aufl. Berlin: Aluminium-Zentrale GmbH. 1942. 281/42

Kataster und Bodenschätzung.

- L 109 Landesplanungsgemeinschaft Württemberg-Hohenzollern. Hollenbach, ein Planungsbeispiel zur ländlichen Neuordnung. Sonderdruck aus „Bauen und Planen der Gegenwart“, Folge IV. Stuttgart: Karl Krämer 1942. 237/42
- L 111 Ketter, Alfred. Technik der Altstadtanierung. Mit Anhang: Neue Wege der Enteignung von Grundeigentum. „Sammlung Wichmann“, Bd. 2. Berlin—Bad Liebenwerda 1935. 267/42
- L 112 Schellens, Franz. Das Eigentumsrecht der Gemeinden an den im Kataster als „grundsteuerfrei“ eingetragenen Wegen. „Sammlung Wichmann“, Bd. 1. Berlin—Bad Liebenwerda 1935. 268/42

Physik, Geophysik und Erdmagnetismus. Magnetische Landesaufnahme.

- Df 57 Bock, Prof. Dr. R. Praxis der magnetischen Messungen. Berlin: Gebr. Borntraeger 1942. 270/42

Geographie, Heimatkunde, Geologie. Kolonien.

Allgemein:

- Pa^{I 48} Meinardus, Dr. Wilhelm. Allgemeine Länderkunde der Erdteile. 3. Teil: Dr. Fritz Klute, Afrika; 1935. — 4. Teil: Dr. Fritz Machatschek, Nordamerika; 1928. — 6. Teil: Dr. Walter Geisler, Australien und Ozeanien; 1931. Hannover: Hahnsche Buchhandlung. B 132
- Pa^{I 89} Geissler, Prof. Otto. Die Länder und Völker der Erde. Ein historisch-geographischer Abriß. Leipzig: Bibliographisches Institut 1942. 254/42
- Pa^{I 287} Asmis, Dr. Dr. Rudolf. Kalamba na m'putu. Koloniale Erfahrungen und Beobachtungen. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1942. 282/42

Europa:

- Pa^{II 73} Krambeer, Karl. Dorfbuch von Klockenhagen. Rostock: Adlers Erben 1942. 244/42
- Pa^{II 235} Reichsamt für Landesaufnahme, Abt. für Landeskunde. Berichte zur Deutschen Landeskunde. 2. Bd.: Heft 1, Oktober 1942; Heft 2/3, November 1942. Leipzig: S. Hirzel. 611/41
- Pa^{II 305} Baedeker, Karl. Wien und Niederdonau. Leipzig 1943. H 400
- Pa^{II 360} Behr, Bruno. Oberländische Flurnamen. Flurnamen des Landkreises Schleiz. Zeulenroda i. Th.: A. Oberreuter 1940. 239/42
- Pa^{II 433} Ruth, Dr. Paul Hermann. Luxemburg. Breslau: Ferd. Hirt 1942. 253/42
- Pa^{III 25} Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten. Carinthia II. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Heimatkunde Kärntens. Klagenfurt: Ferd. Kleinmayr 1942. 62/36
- Pa^{III 85} Feith, Jan. Nederland. Baarn: H. J. den Boer. 238/42
- Pa^{III 194} Teich, Dr. Gerhard — Rübel, Dr. Heinz. Völker, Volksgruppen und Volksstämme auf dem ehemaligen Gebiet der UdSSR. Geschichte, Verbreitung, Rasse, Bekenntnis. Leipzig: Schwarzhäupter Verlag 1942. 243/42

- Pa^{III}249 **Haucke, Kurt.** Bulgarien. Land, Volk, Geschichte, Kultur, Wirtschaft. Bayreuth: Gauverlag Bayreuth 1942. 249/42
- Pa^{III}301a **Showheniw.** Die Wasserwirtschaft der Ukraine. Berlin: O. Stollberg 1942. 725a/41
- Q 254 **Schaffer, F. X.** Geologie der Ostmark. Wien: F. Deuticke 1943. 250/42
- Q 255 **Hennig, Edwin.** Geologie Großdeutschlands. Stuttgart: Ferd. Enke 1942. 255/42

Außereuropa:

- Pa^I440 **Deutsches Institut für Länderkunde.** Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutschen Institutes für Länderkunde. Neue Folge 10: Carl Uhlig und Fritz Jaeger, Die Ostafrikanische Bruchstufe und die angrenzenden Gebiete zwischen den Seen Magad und Lawa ja Mweri sowie dem Westfuß des Meru. Teil II: Bodengestalt und Landschaft. Leipzig: Ferd. Hirt & Sohn 1942. B 59
- Pa^{IV}635 **Obst, Dr. Erich.** Afrika. Handbuch der praktischen Kolonialwissenschaften. Bd. III: Prof. Dr. Fritz Behrend u. a., Der geologische Bau, die nutzbaren Lagerstätten und die Bergwirtschaft Afrikas; Teil 1: Nordafrika; Teil 2: Westafrika. Bd. XVI: Jacob Nagel u. a., Post- und Fernmeldewesen, Rundfunkwesen, Zeitungswesen. Berlin: W. de Gruyter & Co. 1942. 641/41
- Pa^{IV}690 **Westermann, Prof. Dr. Dietrich.** Afrika. Studien zur Auslandskunde. Band 1: 1. und 2. Lieferung. Berlin: Junker & Dünhaupt 1942. 251/42
- Pa^{IV}691 **Kosack, Hans Peter.** Sinkiang. Sonderdr. aus den „Mitt. d. Geogr. Ges. Wien“, Jahrg. 1942, Heft 11/12. Wien. 252/42
- Pa^{IV}692 **Hedin, Sven.** Eroberungszüge in Tibet. 3. Aufl. Leipzig: F. A. Brockhaus 1941. 258/42
- Pa^{IV}693 **Jacob, Ernst Gerhard.** Das portugiesische Kolonialreich. Leipzig: W. Goldmann 1942. 278/42
- Pa^{IV}694 **Hüber, Dr. Reinhard.** Die Bagdadbahn. „Schriften zur Weltpolitik“, Heft 6. Berlin: Junker & Dünhaupt 1943. 279/42
- Pa^{IV}695 **Koernicke, Prof. Dr. Max.** Das holländische Kolonialreich. Kriegsvorträge d. Rhein. Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn a. Rh., Heft 47. Bonn: Gebr. Scheur 1943. 286/42
- Sa 117 **Schott, Prof. Dr. Gerhard.** Geographie des Atlantischen Ozeans. 3. Aufl. Hamburg: C. Boysen 1942. 246/42

Statistik. Ortsverzeichnisse. Staatshandbücher.

- Oe 137 **Generalkommissar Ostland.** Verzeichnis der Postorte im Ostland. Teil III: Bereich Litauen, Juli 1942. Riga: Selbstverlag. 240/42
- Oe 138 **Der Generalkommissar in Riga.** Verordnung über die Namen der Städte, Gemeinden und Bahnstationen im Generalbezirk Lettland. (Vom 15. 10. 1942.) Aus dem „Amtsblatt des Generalkommissars in Riga“, Jahrg. 1942, Nr. 28. Riga: Selbstverlag. 245/42
- V 93 **Justus Perthes.** Gothaisches Jahrbuch für Diplomatie, Verwaltung und Wirtschaft. 180. Jahrg. 1943. Gotha. Kart. J 111
- V 172 **Epstein, M.** The Statesman's Year-Book for the year 1942. Seventy-ninth annual publication. London: Macmillan & Co. 2/38

Tätigkeitsberichte, Jahrbücher, Kataloge.

(Vgl. auch die Sachgebiete.)

- Db 32 **Geodätisches Institut Potsdam.** Jahresbericht des Direktors des Geodätischen Institutes für die Zeit vom April 1941 bis März 1942. Potsdam: Selbstverl. F¹ 32
- Pa^I388 **Societas geographica Fenniae.** Acta Geographica 7. Helsinki 1941. 137/30

- Q 173 Naturhistorischer Verein der Rheinlande und Westfalens. Decheniana. Festschrift zum 100jährigen Bestehen des Vereins. „Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens“, Bd. 101 A B. Bonn: Selbstverlag 1942. 177/37
- V 78 Deutsches Museum, München. Verwaltungs-Bericht über das 38. Geschäftsjahr 1941—1942. München: Selbstverlag. 13/24
- V 180 Deutsches Auslandswissenschaftliches Institut. Jahrbuch der Weltpolitik 1942. Berlin: Junker & Dünhaupt. 37/39

Verschiedenes.

(Recht, Verwaltung, Sprachen, Persönliches.)

- T 52a Fachamt Druck und Papier der DAF. Korrekturvorschriften. Selbstverlag.
- T 169 Wassilew, Kyrill — Todorow, Georg. Technisches Taschenwörterbuch in bulgarischer und deutscher Sprache unter besonderer Berücksichtigung auch der neueren Technik. Teil I: Deutsch—Bulgarisch. 2. Aufl. Berlin: G. Siemens 1942.
- T 170 Koch, Heinrich. Kleines russisch-deutsches technisches Wörterbuch. Königsberg—Berlin: Ost-Europa-Verlag 1943.
- T 171 Auziņš, A. Lettisch-deutsch-russisches buchgewerbliches Fach-Wörterbuch. Riga: Latvju Gramata 1942.
- V 145 Konzorcija Hrvatske Enciklopedije. Hrvatska Enciklopedija. Encyclopaedia Croatica. Bd. III: Boja — Cleveland. Zagreb: Selbstverlag 1942. 46/42
- W 248 Pribilla, Dr. Max E. Preisbildung, Kosten und Gewinne bei öffentlichen Aufträgen. Berlin: Hermann Luchterhand. 241/42
- W 249 Elster, Dr. Alexander. Gesetz über das Urheberrecht vom 19. Juni 1901 in der Fassung vom 22. Mai 1910 nebst Kunsturheberrechtsgesetz und ergänzenden Gesetzen. 3. Aufl. Aus der Reihe „Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze“, Nr. 218 und 218a. Berlin: Walter de Gruyter & Co. 1942. 256/42
- W 250 Klewe — von Hardenberg, Dr. Graf. Handbuch für den Erweiterten Selbstschutz. Ausg. Nov. 1942, 1. Aufl. Hamburg: C. H. Dieckmann. 259/42
- W 251 Wuttke, M. — Wenzel, M. Handwörterbuch der Reichsversorgung mit Einbeziehung der Wehrmachtfürsorge- und -versorgungsgesetze. 2. Aufl. Stuttgart—Berlin: W. Kohlhammer 1942. 264/42
- W 252 Eggebrecht, Hans — Hasse, Dr.-Ing. Albrecht. Arbeits- und Berufskleidung. Berlin: Deutsche Verlagsges. m. b. H. 1943. 263/42
- W 253 Verlag August Lutzeyer. Anweisungen und Erläuterungen zur Auftragsregelung für Maschinenbauerzeugnisse (AO I/42 und AO II/42) des Bevollmächtigten für die Maschinenproduktion. Sonderdr. aus dem Sammelwerk „Lenkung der Maschinenproduktion“. Berlin. 265/42
- Y 252 Verlag August Lutzeyer. Europa-Wirtschaftsstimmen. Beiheft zu „Der Wirtschaftsaufbau im neuen Europa“. Leipzig. 766 a/41

III. ZEITSCHRIFTEN-AUSLESE.

Abkürzungen:

A. d. G.	Annales de Géographie	Kol. Rdsch.	Koloniale Rundschau
A. d. H.	Annalen der Hydrographie	Lpz. Vs.	Leipziger Vierteljahrsschrift für Südosteuropa
Afr. Rdsch.	Afrika-Rundschau	M.	Maanmittaus
Arch. E. W.	Archiv für Eisenbahnwesen	M. a. M.	Mitteilungen a. d. Markscheidewes.
A. V. N.	Allgemeine Vermessungsnachrichten	M. D. G. Ph.	Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie
A. Schweiz.	Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitung	M. H. u. K.	Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung (jetzt Z. f. K. u. H.)
B. d. Ph.	Bulletin de Photogrammétrie	N. A. G.	Tijdschrift van het Kon. Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, Amsterdam
Boll. Geod.	Bollettino Geodetico (Beilage zu U.)	O.	Ostland
Boll. S. G. I.	Bollettino della R. Società Geografica Italiana	Ö. Z. f. V.	Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen
B. u. L.	Bildmessung u. Luftbildwesen	Ph.	Photogrammetria
D. Arch. L. u. V.	Deutsches Archiv für Landes- und Volksforschung	Ph. K.	Photographische Korrespondenz
D. Kol. Z.	Deutsche Kolonial-Zeitung	P. M.	Petermanns Mitteilungen
Dr. u. Wk.	Druck und Werbekunst	R. d. C.	Rivista del Catasto e dei Servizi tecnici erariali
D. T.	Deutsche Technik	R. R.	Raumforschung und Raumordnung
D. W.	Deutsche Wehr	S. A. Surv. J.	South African Survey Journal
E. S. R.	Empire Survey Review	Schweiz. Z. f. V.	Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen u. Kulturtechnik
F.	Fotogrammetrie (niederl.)	St.	Die Straße
G.	Geodesist, Moskau	S. W.	Süddeutsche Wasserstraßen
G. A.	Geographischer Anzeiger	U.	L'Universo
G. G. G.	Geometarski i Geodetski Glasnik, Belgrad	Vjpl.	Der Vierjahresplan
G. G. W.	Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft, Wien	Westk.	Westküste
G. J.	Geographical Journal	W. M.	Wehrtechnische Monatshefte
Gl.	Globen	W. u. St.	Wirtschaft und Statistik
Gp.	Geopolitik	Z. d. V. M. E.	Zeitung des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen
G. R.	Geographical Review	Zeiß-N.	Zeiß-Nachrichten
Gr. Btr.	Der graphische Betrieb	Z. f. E.	Zeitschrift für Erdkunde
G. T.	Geografisk Tidsskrift	Z. f. Geoph.	Zeitschrift für Geophysik
G. Z.	Geographische Zeitschrift	Z. f. l.	Zeitschrift für Instrumentenkunde
I. A. A.	Ibero Amerikanisches Archiv	Z. f. K. u. H.	Zeitschrift für Karst- und Höhlenkunde
Jbg.	Jomsburg	Z. f. V.	Zeitschrift für Vermessungswesen
J. d. G. et T.	Journal des Géomètres experts et Topographes français	Z. G. f. E.	Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin
K. e. L.	Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde	Zem. O.	Zememirsky Obzor
Kl. D. A.	Klimschs Druckerei-Anzeiger		
K. N.-l.	Tijdschrift voor het Kadaster in Ned.-Indië		

Astronomie.

Ramsayer, K. Die Änderung der astronomischen Refraktion mit der Höhe. Ph. 3/42.

Mathematik. Projektionslehre.

Eggert, O. Algebraisches Rechnen mit der Rechenmaschine. Z. f. V. 1/43. — Schrutka, Dr. L. Über die Berechnung der Hypotenuse mit dem Rechenschieber. A. V. N. 5—6/43. — Sutor, Dr.-Ing. J. Bestimmung der Quadratwurzel mit der Rechenmaschine. A. V. N. 3—4/43.

Vermessungskunde.

Harbert, E. Übersicht der Literatur für Vermessungswesen und Kulturtechnik vom Jahre 1942 mit Nachträgen vom Jahre 1941. Z. f. V. 2/43. — Ketter, Dr. K. Das Vermessungswesen im Dienste der Landwirtschaft. A. V. N. 1—2/43. — Reich, E. Beitrag zur Praxis feiner Lattenmessung. Schweiz. Z. f. V. 1/43. — Rinner, Dr.-Ing. K. Zum mehrfachen Rückwärtseinschneiden. A. V. N. 3—4/43. — Tichy, Prof. Dr. Al.

Zur Überprüfung der Berechnung von Koordinatenunterschieden in den Polygonzügen. A. V. N. 5—6/43. — **Werkmeister**, Prof. Dr. P. Anschlußfehler eines Streckenzuges. A. V. N. 5—6/43. — **Wittke**, Dipl.-Ing. H. Bestimmung der Streckenverbesserung bei Lattenmessung. A. V. N. 5—6/43.

Topographie.

Finsterwalder, Prof. Dr. R. Ein Markstein in der Entwicklung der Topographie. A. V. N. 1—2/43.

Photogrammetrie.

Burkhardt, R. Die Ortung von Senkrechtaufnahmen durch Bildvergleich. B. u. L. 1—2/43. — **Cziszár**, A. Entzerrung von Luftbildern mittels der Anaglyphenpyramide. Ph. 3/42. — **Lüscher**, Dr.-Ing. H. Die günstigste Aufnahmebasislänge für stereoskopische Luftbildbetrachtung. B. u. L. 1—2/43. — **Sutor**, J. Äußere Orientierung beliebig gerichteter Luftbilder aus Karten. B. u. L. 1—2/43. — **Traenkle**, C. A. Die Perspektivbedingung bei Entzerrungsgeräten. Ph. 3/42.

Instrumentenkunde.

Bachmann, W. K. Note sur la théorie générale des planimètres. Schweiz. Z. f. V. 2/43. — **Brennecke**, E. Über die Setzlinie einer Setzlibelle. Z. f. V. 1/43. — **Idler**, R. Genauigkeit der optischen Distanzmessung mit Zeiß'schen Reduktionstachymetern. Z. f. V. 1/43. — **Sutor**, Dr.-Ing. J. Das Verfahren des Gleichkurbels bei Einzelrechenmaschinen. A. V. N. 5—6/43. — **Veit**, H. Zur Kurzschrift für Maschinenrechnung. A. V. N. 3—4/43. — **Werkmeister**, P. Das Kartiergerät Purco der Fa. A. Ott, Kempten. Z. f. I. 1/43.

Kartographie.

Arbusow, Prof. L. Aus der Entstehungsgeschichte des baltischen Kartenbildes. O. 9/43. — **Carlberg**, Dr. B. Kunst und Können im kartographischen Schaffen. P. M. 1—2/43. — **Graf**, Prof. Dr.-Ing. U. Das Raum-Modell bei stereoskopischen Verfahren in der Kartographie. P. M. 1—2/43. — **Mayer**, Prof. Dr. R. Eine Karte der Siedlungsformen in den Deutschen Alpengauen. P. M. 1—2/43. — **Winter**, H. Die angebliche Toscanelli-Karte. Kol. Rdsch. 5/42.

Reproduktionswesen.

Albrecht, J. u. **Walter**, O. Prüfung von Offset-Positivkopierverfahren. Gr. Btr. 1/43. — **Albrecht**, J. u. **Walter**, O. Der Austausch von Gummiarabikum und Chromsalzen in der Offsetreproduktion. Gr. Btr. 1/43. — **Albrecht**, J., **Lautermann**, H. u. **Schneiderei**, G. Entwicklung und Prüfung von Wassertiefdruckfarben. Gr. Btr. 1/43. — **Albrecht**, J. u. **Stange**, M. Ein neues Meßgerät zur Prüfung der klimatischen Maßhaltigkeit von Druckpapier. Gr. Btr. 1/43. — **Schmitt**, L. Grundsätzliches über die Vervielfältigung von Vermessungsplänen. Z. f. V. 2/43.

Kataster, Landeskultur, Markscheidewesen.

Haas, A. Vereinfachung und Beschleunigung der Umlegung. Z. f. V. 1/43. — **Häring**. Die Neuordnung des deutschen Raumes und Bodens. (5. Nachtrag.) A. V. N. 5—6/43. — **Kurandt**, Fr. Zur Reform des Katasters. A. V. N. 1—2/42. — **Niemczyk**, Prof. Dr. O. Die markscheiderische Forschung im Dienste des deutschen Bergbaus. A. V. N. 1—2/43. — **Scanferla**, Dr.-Ing. G. Die staatlichen Bewässerungskanäle von Piemont. R. d. C. 5/42.

Geographie, Heimatkunde, Geologie. Kolonien.

Dieckmann, P. Kriegsbahnbauten im Nahen Osten. Arch. E. W. 6/42. — **Fantoli**, A. Die klimatischen Verhältnisse Libyens in ihren Auswirkungen auf die menschlichen Siedlungen und die Kolonisation. G. G. W. 11—12/42. — **Hoffmann**, R. Der Bau der Trojanpaß-Straße. Ein Bildbericht aus Bulgarien. St. 23—24/42. — **Jaeger**, F. Trocknet Afrika aus? G. Z. 1—2/43. — **Krüger**, K. Das Verkehrswesen Nordwestafrikas. St. 23—24/42. — **Paszkowski**, Dr. Fritz. Eisenbahnpolitik Norwegens. Arch. E. W. 1/43. — **Remy**, Dr.-Ing. Die Verkehrswege in Nordafrika. Z. d. V. M. E. 4/43. — **Remy**,

Dr.-Ing. Verkehrswege von Madagaskar. Z. d. V. M. E. 12/43. — Schnitger, Dr. F. M. De beteekenis van den naam Sumatra en van enkele andere namen in Nederlandsch-Indië. N. A. G. 1/43. — Schulte-Kemminghausen, K. Verzeichnis der Mundartkarten des niederländischen Sprachraumes. Dt. Arch. L. u. V. 3/42. — Slanar, H. Der Mont aux Sources in den Drakensbergen Südafrikas. G. G. W. 11—12/42. — Vlam, A. W. Historisch-morfologisch onderzoek van eenige Zeeuwsche eilanden. N. A. G. 1/43. — Wegener, K. Zur Frage der geographischen Ortsbestimmungen. G. G. W. 11—12/42. — Wehde-Textor, Dr. Das Zweite Baku — das Kusnezskrevier — und der Ural. Arch. E. W. 6/42. — Widenbauer, G. Die Verkehrswege des Kongobeckens. Afr. Rdsch. 8 u. 9/42. — Ohne Verf.-Ang.: Die Seehäfen Afrikas. W. u. St. 1/43. — Die Wirtschaftsstruktur Tunesiens. W. u. St. 2/43.

Verschiedenes.

Maurer, H. Ernst Kohlschütter †. Z. f. Geoph. 7—8, 1941/42. — Schack, Fr. Das „Staatsland“ in der früheren deutschen und in der jetzigen italienischen Kolonialgesetzgebung. Afr. Rdsch. 7/42.

BESPRECHUNGEN.

Wittke, Heinz, Dipl.-Ing., Vermessungsrat im Preußischen Neumessungsamt „Hermann-Göring-Werke“, z. Z. bei der Wehrmacht. Die Rechenmaschine und ihre Rechentechnik. Eine Einführung und ein Übungsbuch mit ausgewählten Anwendungsbeispielen aus der Geodäsie, Geometrie und angewandten Mathematik. Berlin-Grünwald: Verlag Herbert Wichmann 1943. Mit 52 Abbildungen, 12 Formularen, 1 lose Blatteinlage und 1 Tabellenanhang.

Die Rechenmaschine hat sich mehr und mehr in die Geodäsie Eingang verschafft, und es gibt heute nur noch wenige Rechenvorgänge, für die nicht bereits zweckmäßige Rechenformeln und Formulare entwickelt sind. Es ist daher ein sehr dankenswertes Unternehmen, die in vielen Fachzeitschriften verstreuten Formeln und Rechenvorschläge gesammelt in einem Buch herauszugeben.

Das Buch gliedert sich in vier Abschnitte. Der erste bringt eine Beschreibung der verschiedenen Maschinengruppen. Hier hätte man den Wunsch, dieses Kapitel etwas ausführlicher gestaltet zu sehen. Eine ähnliche Zusammenstellung enthält bereits das Handbuch der Vermessungskunde; in einem Spezialbuch wie dem vorliegenden würde man gern ein tieferes Eingehen in die verschiedenen Maschinentypen finden.

Der zweite Abschnitt behandelt die Grundaufgaben der Maschinenrechnung und ist sehr ausführlich gehalten, so daß sich der Anfänger leicht in das ihm neue Arbeitsgebiet einarbeiten kann. Es werden hierbei die Eigenarten jeder Maschine und die durch diese bedingten Vorteile bei verschiedenen Rechnungen behandelt. Nach einigen allgemeineren Hinweisen und vorbereitenden Aufgaben werden die Grundaufgaben auf der Einzelmachine und anschließend auf der Doppelmachine behandelt. Hier finden sich auch Angaben über Tafelwerke für das Maschinenrechnen.

Der dritte Abschnitt bringt ausgewählte Anwendungen aus der Geodäsie, wie z. B. die Umwandlung von Winkeln alter Teilung in neue und umgekehrt, Dreiecks- und Richtungsberechnungen, Vorwärts- und Rückwärtsabschnitte, Polygon- und Polarpunktberechnung, Einzelpunktausgleichungen und Umformungen.

Schließlich enthält der vierte Abschnitt Tabellenwerke; u. a. eine Tafel für die isometrische Breite von 45 bis 55° und als loses Blatt ein Nomogramm zur Ermittlung der Längs- und Querfehler bei Polygonzügen.

Das Buch wird für Anfänger im Maschinenrechnen ein vorzüglicher Ratgeber und Lehrer sein und auch für erfahrene Praktiker stets ein willkommenes Nachschlagewerk darstellen, das allen Fachleuten warm empfohlen werden kann.

G i g a s.

Schwidefsky, Dr. K. Einführung in die Luft- und Erdbildmessung. Dritte erweiterte und verbesserte Auflage. Mit 85 Abbildungen, 3 schwarzen und 2 farbigen Tafeln im Text, 1 schwarzen Tafel, 1 farbigen Brille und 2 Stereobildern im Anhang. Leipzig—Berlin: Verlag Teubner 1942. 176 Seiten. Preis 7,80 RM.

Von diesem in der Praxis bewährten Buch liegt nun schon die 3. Auflage vor. Der Verfasser hat auch diese Ausgabe, trotz der zeitlich bedingten, erheblichen Schwierigkeiten, mit großer Sorgfalt auf den neuesten Stand der Entwicklung ergänzt und sie dem Gedenken an den am 3. 5. 1942 verstorbenen großen Forscher und Lehrer der Bildmessung Otto von Gruber gewidmet.

Die Einteilung des Buches ist beibehalten worden. Es enthält folgende Hauptabschnitte: Entwicklung und Aufgaben der Bildmessung, Elemente der Bildmessung, Erdbildmessung, Luftbildaufnahme, Luftbildauswertung mit einfachen Hilfsmitteln, Entzerrung von Einzelbildern, Zweibildmessung (Bildkartierung mittels Zweibild-Instrumenten). Im Rahmen dieser Haupteinteilung ist auf 166 Seiten in zahlreichen Unterabschnitten das gesamte Gebiet der Bildmessung für die Anwendung in der Topographie in einer klaren, allgemein verständlichen und doch wissenschaftlich strengen Darstellung behandelt. Selbst das schwierige Problem der Meßmarkeneinstellung in den Kartiergeräten ist mit Hilfe eines Anaglyphenbildes (Tafel IV) auch für den Anfänger verständlich gemacht.

Der besonders für die Praxis der Kriegszeit, aber auch für jeden Anfänger wichtige Hauptabschnitt „Luftbildauswertung mit einfachen Mitteln“ hat folgende Unterabschnitte: Lesen des Luftbildes, Luftbild und Karte, Graphische Verfahren, Auswertung mittels des Spiegelstereoskopes, Einfache Kartiergeräte. Der fortgeschrittene Praktiker findet in dem Hauptabschnitt „Zweibildmessung“ die Unterteilung: Die Zweibild-Instrumente, Das Orientierungsverfahren, Zur Fehlertheorie der Luftbildmessung, Paßpunktbestimmung und Aerotriangulation, Übersicht über die Arbeitsverfahren der Luftbildmessung, Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit, Anwendungen.

In einem neuen Abschnitt wird jetzt auch die Orientierung von Schrägaufnahmen besonders erläutert.

Die Aerotriangulation wurde durch ein praktisches Beispiel ergänzt.

Das Buch hat sich als ein guter Ratgeber bei allen Fragen über die Luft- und Erdbildmessung und deren Hilfswissenschaften bewährt. Man wird es nie vergeblich befragen. Auch für den Unterricht und bei der Ausbildung leistet es gute Dienste. Für den Weiterstrebenden bringt es auf 4 Seiten eine reiche Literaturauswahl.

Papier, Druck und Einband sind sehr gut.

Nowatzky.

Berichtigung

zum Aufsatz L. vom Ries, Gesetzliche Umrechnungszahlen höchster Genauigkeit zwischen dem russischen und dem metrischen Maß- und Gewichtssystem.

Seite 119, Abschn. III, Zeile 1 muß lauten:

Die Masse von 1 Kilogramm
1 Kubikdezimeter luftfreien, chemisch reinen Wassers von