

71. Jahrgang. Stuttgart, 15. Mai 1942. Heft 5.

Zeitschrift für Vermessungswesen

herausgegeben vom

Deutschen Verein für Vermessungswesen (DVW.) E. V.

im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik.

Hauptschriftleiter i. N.

Professor Dr. Dr.-Ing. e. h. **O. Eggert**, Berlin-Dahlem, Ehrenbergstraße 21

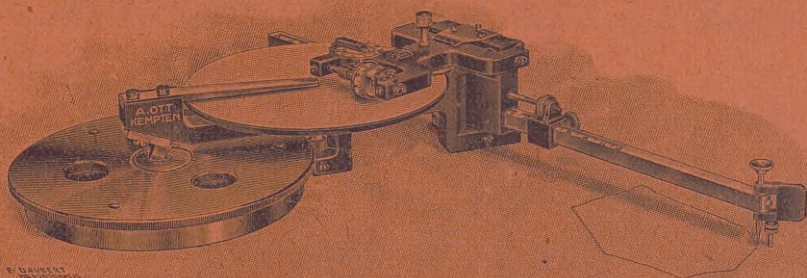
Geschäftsstelle des Deutschen Vereins für Vermessungswesen, e.V.:
Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 32/33. Postscheckkonto Berlin Nr. 76323.

Expedition und Verlag von **Konrad Wittwer** in Stuttgart 1, Postfach 147,
Postscheckkonto Nr. 382, Bankkonto: Deutsche Bank Filiale Stuttgart.

Jahres-Bezugspreis (12 Hefte) Reichsmark 20.—.

Inhalt: Wissenschaftliche Abhandlungen: Müller, Die astronomische Station des Instituts für Vermessungskunde der Technischen Hochschule Berlin. — Hristow, Änderung der geographischen Koordinaten infolge Umorientierung eines geodätischen Netzes und Übergang zum anderen Referenzellipsoid. — Idler, Beitrag zur Genauigkeit topographischer Karten 1:25 000 und von Luftbildplänen 1:25 000. — **Bücherschau.** — **Kleine Beiträge.** — **Gesetze, Verordnungen und Erlasse.** — **Mitteilungen des DVW.**

A. OTT Kempten im Allgäu



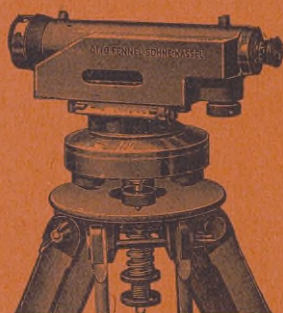
Scheibenpolarplanimeter

Bewegung der Meßrolle 10 mal größer als bei Polarplanimetern und ganz unabhängig von der Beschaffenheit des Planes

FENNEL

Ingenieur-Nivellier C 6

Ableseung der Lattenteilung und Koinzidenz-Beobachtung der Blasenenden der Libelle im Blickfeld des Fernrohrs. Fernrohrkörper und Libellengehäuse aus einem Stück durch Kippschraube gegen die Vertikalachse verstellbar.



Blickfeld des Fernrohrs:



Fernrohröffnung	3,6 cm
Länge	23,5 cm
Vergrößerung	27 ×
Libellenempfindlichkeit	25''

Dies Instrument wird auch mit **Horizontalkreis** (Kat. Nr. C. 7) und mit **Gefällemeßschraube** als **Nivellier-Tachymeter** (Kat. Nr. C 8) gefertigt.

OTTO FENNEL SÖHNE, Kassel 2

Werkstätten für geodätische Instrumente / Seit 1851 / Telegrammwort: Fennelos

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart

Soeben erscheint:

WILHELM JORDAN

1842—1899

Gedenkschrift
zum hundertsten Geburtstage

Herausgegeben
vom

Deutschen Verein für Vermessungswesen
im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik

Mit Beiträgen von
Ministerialdirigent A. Pfitzer,
Dr. Hermann Jordan und Professor Dr. O. Eggert

31 Seiten 8^o mit einem Bild Jordans
1942. Geheftet RM. 1.20

Anzeigenteil

zur Zeitschrift für Vermessungswesen.

Für Ziffer-Anzeigen wird eine von dem Auftraggeber zu entrichtende Kennwortgebühr mit RM. —.50 in Anrechnung gebracht. Schluß d. Anzeigenannahme am 9. jedes Monats.

71. Jahrgang.

Heft 5.

15. Mai 1942.

Anzeigen- u. Beilagenpreise: Bekanntmachungen, Stellengesuche und -Angebote etc., sowie ständige Anzeigen und Beilagen nach der zur Ztgültigen Preisliste No. 4.



Am 2. April 1942 verstarb im Alter von 57 Jahren an einer tückischen Krankheit in Stalino der Öffentl. bestellte Vermessungs-Ingenieur

Dipl.-Ing. Herbert Frenzel

Gefreiter in einer Vermessungsabteilung

Auch er starb für Deutschlands Freiheit. Wir werden seiner immer ehrend gedenken.

Bezirksverein der Öffentl. best. Vermessungs-Ingenieure im Hauptvermessungsbezirk III (Land Sachsen) des DVW im NSBDT.
A u s t, stellv. Leiter

Bearbeitet v. Assessor d. V. H. **Stahlkopf** sind **soeben erschienen:**

Die Ergänzungsbestimmungen im Hinblick auf den **Reichsfestpunkfelderlaß, das Reichskataster u. a. m.** ord. RM **9,20**

Zeichenvorschriften n. d. Katasteranweis. u. d. Reichskataster ord. RM **3,00**

Zeichenvorschriften f. d. Gemeinde (z. Zt. i. Vorbereitg.) ord. RM **11,20**

Stadtpläne, Wirtschaftspläne, Bebauungspläne, Fluchtlinienpläne, Richtpreislpläne u. a. m. / Vorbestellungen erbeten

Ferner lieferbar:

Genehmigungsverfahren von Rechtsvorgängen an Grundstücken u. a. m. ord. RM **3,00**

Das Grundstück u. Rechtsvorgänge an Grundstücken im Grundbuch ord. RM **3,50**

Zu beziehen durch

KRÜGER-VERLAG

Abt. Buchhandlung — Auslieferung

Tambach - Dietharz / Thür.

Viele Vermessungsbeamte sind versichert bei der Sterbekasse der höheren Beamten, Vv. a. G.

Versicherungen bis zu RM. 2000. — zulässig, i. d. R. ohne ärztliche Untersuchung. **Ehefrauen und Familienangehörige für sich aufnahmefähig.** Geringe Sterblichkeit, daher hohe Überschüsse, die den Versicherten **zurückvergütet** werden. Niedrige Beitragssätze, abgestuft nach Eintrittsalter und lebenslänglich gleichbleibend oder auf 15, 20 oder 25 Jahre abgekürzt. Durch mündelsicher angelegte Deckungsrücklage **dauernd gesicherter Rechtsanspruch.** Gegen Zahlung eines **Sonderbeitrages von 1.— RM.** jährlich wird **Doppelauszahlung** des Sterbegeldes bei Tod durch Unfall mitversichert. Versicherungsstand rund 7 Mill. RM, Rücklagen zur Zeit rund 2 Mill. RM.

Drucksachen und Auskünfte kostenlos durch die Geschäftsstelle:

Berlin-Charlottenburg 4, Mommsenstr. 33 / Fernsprecher 96 23 66.

GRÜNBERG & C

Inh. K. Krosselt

Dresden-A 1. Kreuzstr. 6

**Sachgeschäft für
Vermessungsgeräte
Zeichenbedarf**

Assessor des Vermessungsdienstes

selbständig, seit 4 Jahren a. Wehrmachtsbaustellen leit. u. selbst ausführend tätig, übernimmt noch **techn. Messungen** jeder Art (Geländeaufnahmen, Absteckungen, Nivellements usw.) einschl. häuslicher Bearbeitung. Moderne vielseitige Instrumentenausrüstung vorhanden. Arbeiten in östl. Reichsteilen od. i. besetzten Ostgebiet bevorzugt. Angeb. erb. unt. **Z. V. 154** an den Verlag **Konrad Wittwer i. Stuttgart 1, Postfach 147.**

Zu verkaufen:

Ertel-Universal-Instrument

mit umsetzbarer Libelle, horizontal. Kreisablesung $\frac{1}{2}$, Höhenkr. 1 Altmin. v. d. Fabrik instandgesetzt, m. Bussole und neuem Fennel-Stativ, **RM 380.—.**

Dipl.-Ing. H. Sonnberger, Klagenfurt
Alter Platz 12.

Für die Herstellung der Fortführungsrisse im Durchschreibeverfahren Hütten nach dem FortErl.v. 30. 9. 40 empfehlen wir die seit 1908 bewährten

„Original Hütten“-Katasterpaus- u. Kohlepapiere

Das patentierte verbesserte Hüttenpapier bleibt als einziges im Regen eisenhart und unempfindlich.

Wir liefern alle Vordrucke für Vermessungsbehörden und Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure, ferner unbedruckte technische Papiere in Rollen und Bogen. — Direkter Versand durch

Geschwister Hütten, Recklinghausen (W.), / Postfach 199
Technische Papiere / Katastervordrucke / Muster und Liste kostenlos.

Tafel

zur Umwandlung
zwischen preuss. Längenruten
und Meter

2 Seiten auf Karton gedruckt
Taschenformat mit Porto **RM. —.30**

Verlag von **Konr. Wittwer, Stuttgart**

Beiträge

zur
direkten und indirekten

Auflösung der Normalgleichungen

unter besonderer Berücksichtigung der geodätischen Netzausgleichung.

Von

Oberst a. D. Konrad Friedrich.

Sonderdruck aus Zeitschrift für
Vermessungswesen
Jahrgang 1930, Heft 13, 15 und 19.

Preis geheftet **RM. 2.80.**

Verlag von **Konrad Wittwer in Stuttgart, Postfach 147.**



Durch **Glei-Zwi Klemmen „Du.V.“** sind Fluchtstäbe in jeder Höhe abzustützen, zentrisch u. starr verlängerbar.

Doppel-Kl. „D“ **RM 2.—**
Verl.-Kl. „V“ **RM 5.—**

Näheres:
E. Gleichmann
Vermessungsbedarf
Zwickau i. Sa.

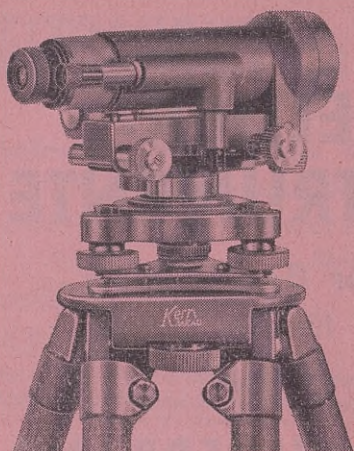
Repetitionstheodolit

ausl. Fabrikat, Horizontalkreis 10 cm, Vertikalkreis 6 cm, Nonius, Teilung $2 \times 320''$, (Umteilung möglich), Fernrohrvergrößerung 10-fach, Bussole, Kasten. **RM 250.—.**

Ing. H. Wehmeyer, Berlin-Lankwitz
Mühlenstraße 64 II.

Werde Mitglied der **NSV.**

Spendet für das **RKR**



Im Gesichtsfeld des Fernrohres ist gleichzeitig mit der Latte die Koinzidenzlibelle ablesbar.

Gewicht des Instrumentes mit Metallverpackung.

Die neuen Nivelliere NK

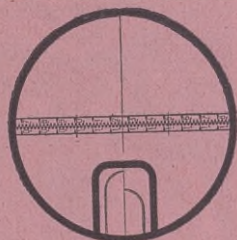
Kern
AARAU
Schweiz

zeichnen sich aus durch größte Genauigkeit, bei kleinstem Gewicht und Volumen, sowie sehr großer Beständigkeit der Justierung.

Leitgedanke bei der Konstruktion war, den Benützern möglichst rasches, bequemes und doch genaues Arbeiten zu ermöglichen.

Dieses Nivellierinstrument **NK 3** ist für genaue technische Nivellements und größere Längen-Nivellements bestimmt. Es wird ohne u. mit Kreis geliefert.

Prospekt NK 393 auf Verlangen gratis



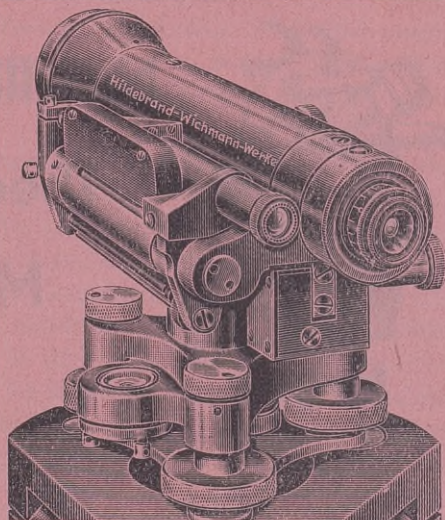
Gesichtsfeld des Fernrohres

Kern & Co. A. G. Aarau (Schweiz) Gegründet 1819
Werkstätten für Präzisionsmechanik und Optik

Vermessungs- Instrumente Meßgeräte aller Art

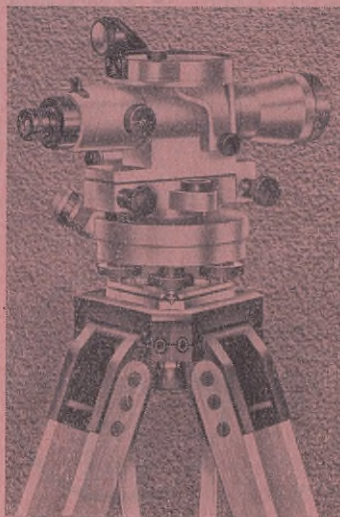
Nr. 429
Nivellier-Instrument

Mit innerer Schalllinse, Kippschraube und fester Prismenlibelle; Fernrohr mit Libelle um die Längsachse des Fernrohres drehbar. Ablesung durch eingebaute Lupe am Libellenkörper, Fernrohrlänge 246 mm, Objektivöffnung 40 mm, Vergrößerung 31 fach.



Gebr. Wichmann

Zeichengeräte / Vermessungs-Instrumente / Techn. Papiere / Lichtpausanlagen
Berlin NW 7 Marienstraße 19-20 Fernruf 425541
Bremen / Breslau / Düsseldorf / Hamburg / Königsberg / Magdeburg / Prag / Saarbrücken / Stettin / Stuttgart / Wien



NIVELLIER- INSTRUMENTE

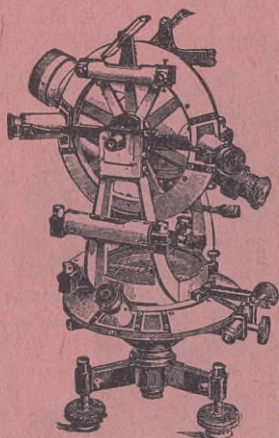
jeder Genauigkeit
und für alle Zwecke

liefert

MAX HILDEBRAND

G. m. b. H.

Hildebrand-Wichmann-Werke
Freiberg (Sachsen) / Berlin



Nivellier-Instrumente

Theodolite

Messgeräte

Reißzeuge pp.

Illustrierte Preisliste kostenfrei

Gegründet 1886

Georg Butenschön, Bahrenfeld b. Hambg.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

herausgegeben vom

Deutschen Verein für Vermessungswesen (D.V.W.) E.V.

im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik

Hauptschriftleiter i. N.: Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. O. Eggert, Berlin-Dahlem

Ehrenbergstraße 21

Heft 5.

15. Mai

71. Jahrgang

1942

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

Die astronomische Station des Instituts für Vermessungskunde der Technischen Hochschule Berlin.

Von Dr.-Ing. Edgar Müller, Berlin.

Die Lagebestimmung und Orientierung jedes geodätischen Netzes auf der Erdoberfläche erfordert die Kenntnis der geographischen Breite und der geographischen Länge von mindestens einem Dreieckspunkte, sowie des Azimutes von mindestens einer Verbindungslinie zweier Dreieckspunkte. Für die Ermittlung der Größe und Figur der Erde sind neben geodätischen und physikalischen Messungen astronomische Arbeiten erforderlich. Schließlich ergibt sich für koloniale Zwecke und Forschungsreisen im besonderen die Notwendigkeit, Ortsbestimmungen nach astronomisch-geodätischen Methoden durchzuführen.

Diesen Forderungen Rechnung tragend, bildet die geographische Ortsbestimmung bereits seit Jahrzehnten einen wichtigen Unterrichtsgegenstand bei der Ausbildung der Geodäten. Die Notwendigkeit der Pflege dieses Zweiggebietes auf den geodätischen Ausbildungsstätten wird unter dem Hinweise, daß nur wenige Geodäten astronomische Messungen in ihrer späteren Praxis auszuführen haben, oft nicht richtig gewürdigt. Bei den heutigen neuen Aufgaben kann jeder Geodät einmal in die Lage kommen, astronomische Arbeiten vornehmen oder — wenn er an leitender Stelle steht — ansetzen zu müssen. Deshalb muß die Grundlage hierzu auf der Hochschule gegeben werden. Die weitergehenden Forderungen dieser Art in der Ausbildung der Geodäten haben in der Diplomprüfungsordnung vom 5. Mai 1938 ihren wirkungsvollsten Niederschlag gefunden. Mit der vermehrten Pflege der mathematischen, physikalischen und optischen Fächer und der meß- und fehlertheoretischen Vertiefung des geodätischen Unterrichts ist dem jungen Geodäten das Rüstzeug gegeben worden, auch auf dem Gebiete der astronomischen Geodäsie erfolgreich tätig sein zu können.

Die sorgsame Pflege der astronomisch-geodätischen Beobachtungsgrundlagen im Rahmen des vermessungskundlichen Unterrichts auf den Hochschulen muß indessen auch aus didaktischen Gründen betont werden: Stellen

die erdgebundenen Messungen infolge der hohen Genauigkeitsanforderungen schon große Ansprüche an den Beobachter, so verlangen die astronomischen Messungen oft ein Höchstmaß an Umsicht und Beobachtungsschärfe. Die festen Zielpunkte rein geodätischer Beobachtungen gestatten dem Vermessungsingenieur eine mehr oder weniger gründliche Eingewöhnung und mehrfache Kontrollen. Die Messungen mit beweglichen astronomischen Objekten erziehen zum schnellen, sicheren Beobachten. Die Hinzunahme der Zeit als weitere Messungsgröße erfordert höchste Konzentration und weitergehende Kenntnisse der physikalischen Meßtechnik.

Durch die Beschäftigung mit astronomischen Problemen wird die fachlich-spezifische Allgemeinbildung des Geodäten ungemein erweitert. Der Geodät braucht als „Meßingenieur“ einen fachlichen Weitblick, der ihn über seinen engeren Aufgabenkreis hinaushebt. Erst so erhält er die Fähigkeit, die Nachbargebiete wirksam zu übersehen und in ihnen Raum zu gewinnen oder aus ihnen Nutzenwendungen auf seinen speziellen Arbeitsbereich zu ziehen.

Im Institut für Vermessungskunde der Technischen Hochschule Berlin ist die Notwendigkeit des astronomisch-geodätischen Unterrichts stets erkannt worden. Bei der Schaffung der neuen Unterkunft des Instituts in den Jahren 1929—1931 nach der Verlegung des geodätischen Studiums von der Landwirtschaftlichen Hochschule an die Technische Hochschule war es eine besondere Aufgabe, die baulichen und apparativen Einrichtungen so zu treffen, daß eine möglichst vollkommene, den praktischen Forderungen angepaßte astronomisch-geodätische Grundausbildung erteilt werden konnte. Einerseits mußten die Einrichtungen denen von astronomischen Stationen der Praxis weitgehend entsprechen, andererseits mußte diese Station einer großen Zahl von Studenten reibungsfrei zugänglich gemacht werden können. Infolge der Unterbringung des Instituts in einem ehemaligen Fabrikgebäude waren dabei vielfache Schwierigkeiten zu überwinden. Wenn es unter den gegebenen Verhältnissen dennoch gelungen ist, die bauliche Gestaltung des Instituts in so vorbildlicher Weise durchzusetzen und in Kürze ein „definitives Provisorium“ zu schaffen, das auch heute jeder Kritik standhalten dürfte, so ist dies in erster Linie das Verdienst des ordentlichen Professors der Geodäsie Dr. E. Brennecke.

Die baulichen Einrichtungen der astronomischen Station sind in ihren Grundzügen bereits in dem Aufsatz: „Das Institut für Vermessungskunde der Technischen Hochschule in seiner neuen Unterkunft“ von O. Eggert und E. Brennecke, ZfV. 1934, 356—366, geschildert worden. Die Beschaffenheit des ehemaligen Siemensschen Fabrikgebäudes gestattete es leider nicht, die astronomische Station zusammenhängend zu errichten. Auch konnte im freien Gelände ein besonderer Bau nicht geschaffen werden, so daß die Forderungen nach fester, schwingungsfreier und temperaturbeständiger Anbringung der astronomischen Pendeluhr, sowie nach kürzesten Kabelverbindungen zwischen den Beobachtungspfeilern und den Uhren und Chronographen nicht restlos zu erfüllen waren. Infolge Fehlens jeglicher Keller-

räume mußte eine weitgehend erschütterungsfreie Stelle für die Uhren in oberen Stockwerken des Institutsgebäudes gewählt werden. Am Zusammenstoß zweier Gebäudeflügel im 4. Stock entstand der Uhrenraum, an dessen 90 cm starken Westwand die Uhren aufgehängt wurden (vgl. Abb. 2 und 3 a.a.O., S. 360—361).

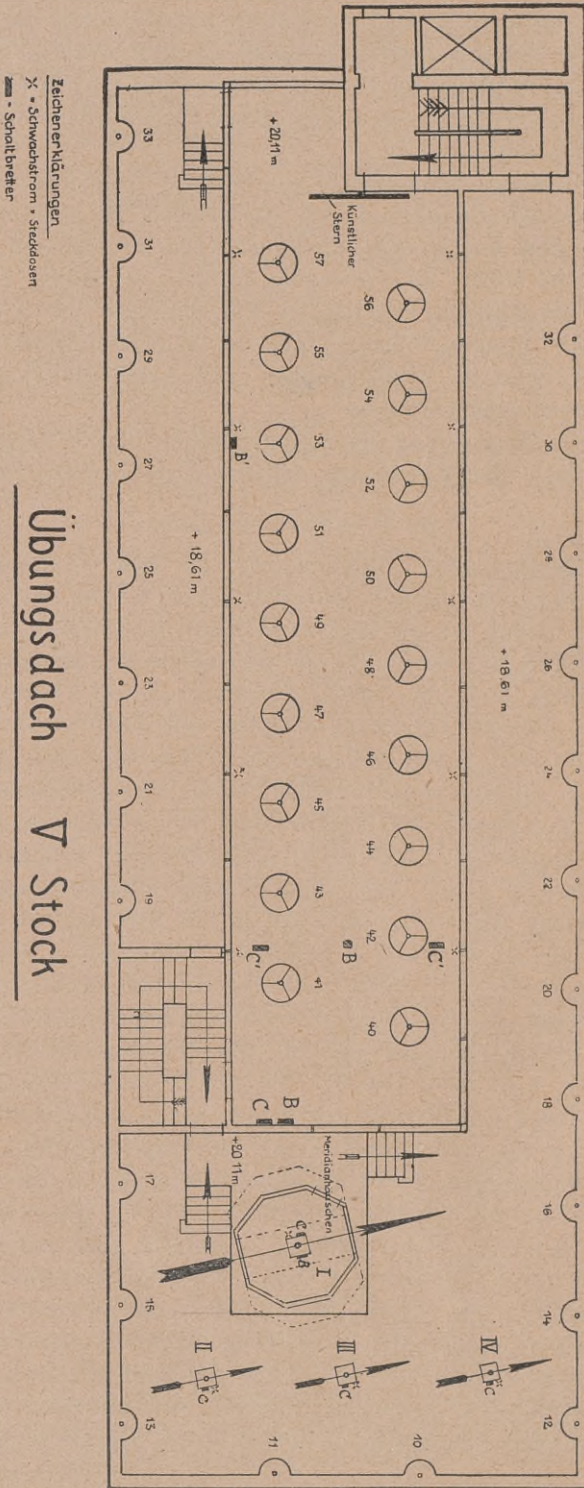
Auf dem östlichen Gebäudeteile wurde durch Aufstocken die Beobachterplattform und der Übungsraum mit zahlreichen Beobachtungspfeilern geschaffen. Um den Beobachtern unnötige Wege zu ersparen und auch die Kabelwege nicht länger als notwendig werden zu lassen, sind außer den Pendeluhrn die übrigen elektrischen Vorrichtungen für astronomisch-geodätische Zwecke in unmittelbarer Nähe der Beobachtungspfeiler — nämlich ein Stockwerk tiefer im Chronographen- und Akkumulatorenraum — leicht zugänglich untergebracht worden.

Die bauliche Einrichtung der astronomischen Station zerfällt also in das Beobachtungsdach, den Uhrenraum und den Chronographenraum.

Das Beobachtungsdach.

Das Beobachtungsdach (Abbildung 1) auf dem Ostflügel des Institutsgebäudes ist von einer Mauerbrüstung umgeben, an der insgesamt 24 Beobachtungsteller (Abbildung 2) angebracht sind. In der Mitte erhebt sich der überdachte Übungsraum, dessen breite, verschiebbare Fensterreihen einen ungehinderten Blick über die Brüstung hinweg auf die Fernziele der Stadt gestatten. Die Überdachung reicht bis etwa auf drei Viertel der Länge des Dachgeschosses. Der östlich gelegene offene Teil desselben enthält vier gemauerte Pfeiler mit einer quadratischen Instrumentenplatte von 0,60 m Seitenlänge. Der astronomische Hauptpfeiler (Nr. 1) ist von einem Meridianhäuschen umgeben (Abbildung 3; vgl. auch Abb. 4 links a.a.O. S. 362), dessen Dachhälften nach Osten und Westen auseinandergezogen werden können und einen 1,10 m breiten Spalt in der Richtung des Meridians freigeben (Abbildung 4). Durch eine besondere Ausgestaltung der Wände dieses Häuschens in Form von schräg stehenden Eisenblech-Streifen ist für eine gute Durchlüftung desselben gesorgt worden. Unterschiede zwischen den Temperaturen innerhalb und außerhalb des Meridianhäuschens lagen bei Nachtbeobachtungen im Bereiche von $0^{\circ},1$ bis $0^{\circ},2$ C, waren also sehr gering. Die schräge Anordnung der Streifen verhindert vollkommen die Beeinträchtigung des Beobachters durch Lichtstrahlen aus der Umgebung des Instituts.

Astronomisch-geodätische Beobachtungen können auf allen im Freien befindlichen Tellern und Pfeilern ausgeführt werden. Während die Beobachtungstische fest an der Mauerbrüstung angebracht sind und halbkreisförmig (Durchmesser = 0,5 m) vorstehen, sind die Pfeiler ohne Berührung mit der Beobachterplattform des Daches nach unten durchgeführt worden. Um bei Erschütterungen die störenden elastischen Nachwirkungen in den Pfeilerbewegungen zu vermeiden, wie sie bei den vom Erdboden in hohe Stockwerke isoliert hinaufgeführten Beobachtungspfeilern stets auftreten müssen, wurden die Pfeiler bei ihrer Errichtung nur bis in das 4. Stockwerk heruntergeführt.



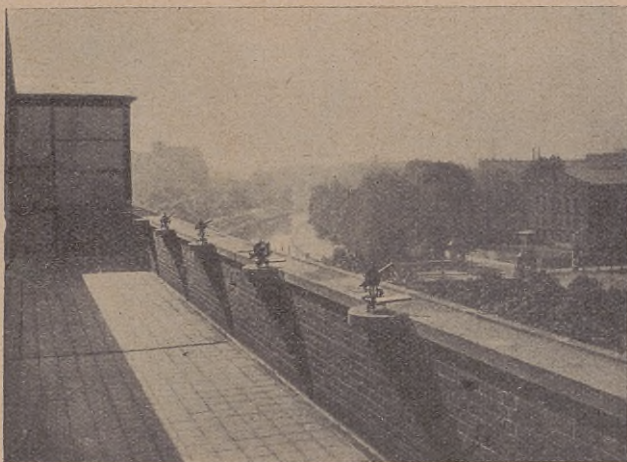


Abbildung 2.
Beobachtungstempel an der Südseite des Beobachtungsdaches.

Hier ruhen sie auf ca. 12 m langen I-Trägern, die ihrerseits auf den Grundmauern des Gebäudes lasten. Auf den Grundmauern ruht letzten Endes auch die Beobachterplattform, so daß hier erst eine gemeinsame „Berührung“ stattfindet. Bei auftretenden Erschütterungen, hervorgerufen durch die Beobachter, bestünde dann noch die Gefahr, daß auf dem Wege über die Grund-(Außen-)Mauern die im Raume freiliegenden I-Träger in stärkere Schwingungen geraten könnten. Da die 12 m langen Träger erst nach längerer Zeit wieder zur Ruhe kämen, so würden die Beobachtungspfeiler durch die Größe und Dauer dieser Schwingungen empfindlich gestört werden. Um diesen schädlichen Einfluß zum großen Teile herabzumindern, wurden die sonst freiliegenden I-Träger, die die Beobachtungspfeiler aufnehmen, noch durch Zementpackungen miteinander verbunden. Die Ausgestaltung dieser als stationäre, schwere Masse wirkenden Pfeiler mit ihren Unterbauten bildete die beste der unter den vorgegebenen baulichen Verhältnissen möglichen Lösungen.

So haben die Beobachtungspfeiler hinsichtlich ihrer Unbeweglichkeit fast alle Erwartungen übertroffen. Selbst bei starker Teilnehmerzahl an den Übungen konnte eine nennenswerte Erschütterung derselben nicht wahrgenommen werden. Der nicht übermäßig große Straßenverkehr vermag seit der Asphaltlegung auf der Straßendecke eine Störung der Beobachtungen durch die Gebäudeerschütterungen kaum noch herbeizuführen. Bei Nachtbeobachtungen ist diese Gefahrenquelle sowieso bedeutungslos.

Nach den Pfeilern I, II, III, IV, sowie nach dem Übungssaal und der südlichen Beobachterplattform führen elektrische Leitungen für die Vornahme von Chronographenregistrierungen (Taster, Registriermikrometer, An- und Abstellen des Chronographenstreifens), *C* in Abb. 1. Außerdem sind für den Anschluß von elektrischen Handlampen und für die Feldbeleuchtung der Instru-

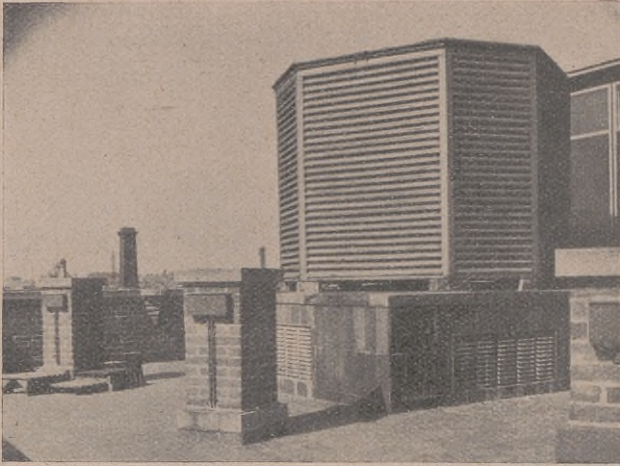


Abbildung 3.
Hauptfeiler und Meridianhäuschen.

mente Schwachstromsteckdosen in genügender Anzahl vorhanden. Am Meridianhause, sowie an drei Stellen des Übungsdaches, läßt sich darüber hinaus ein Ticker (Sekundenspringer mit großem Zifferblatt) anbringen, der je nach Bedarf von den im Uhrenraume befindlichen Sternzeit- oder mittleren Zeit-Uhren über ein Relais gesteuert werden kann. *B* in Abb. 1. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, daß eine größere Anzahl von Übungsteilnehmern zu gleicher Zeit dieselbe Uhr benutzen kann, was bei Verwendung von Chronometern sehr erschwert ist.

Um Anfänger in das Beobachten beweglicher Objekte einzuführen und den Übungsbetrieb bei bedecktem Himmel nicht ausfallen zu lassen, ist an der Westseite des Übungssaales ein künstlicher Stern angebracht worden, der von den einzelnen Beobachtungsständen aus angezielt werden kann. Dieser künstliche Stern (Abb. 5) ist von dem im Jahre 1932 verstorbenen Professor Dr. G. Förster, Abteilungsvorsteher am Geodätischen Institut in Potsdam, konstruiert worden und verdient seiner Einfachheit wegen hier kurz beschrieben zu werden:

Ein — durch Ausbohrung eines eine Glühbirne umschließenden Metallzylinders geschaffener — Lichtpunkt bildet den Stern *S*, welcher sich auf einem kreisförmig gebogenen Schlitten *Sch* mittels Gewichtantrieb *G* und federlosem Uhrwerk *U* (als Windfänghemmung) mit ziemlich gleicher Geschwindigkeit fortbewegt. Die Antriebsschnur besteht aus einer Kupferlitze und dient zugleich der Stromzuführung. Durch Neigen des Schlittens läßt sich die Bewegungsrichtung des „Sternes“ verändern (Gradeinteilung), so daß dem Beobachter der Eindruck von (scheinbaren) Sternbewegungen innerhalb eines größeren azimutalen Bereiches geboten werden kann. Durch Abnahme oder Hinzufügen von Gewichten ist es ferner möglich, die Geschwindigkeiten zu verändern und somit die scheinbaren Bewegungen der polnahen Sterne und der Zeitsterne nachzuahmen.

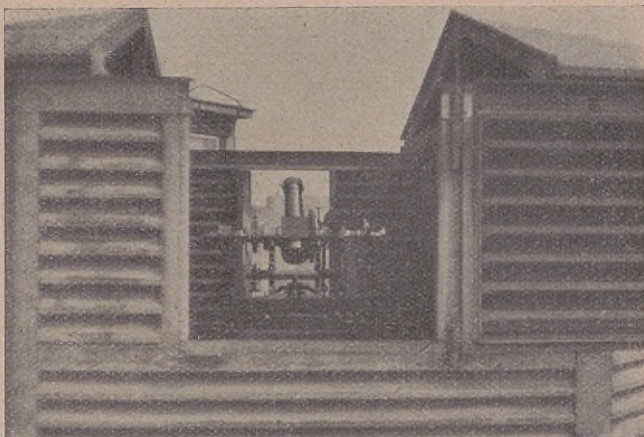


Abbildung 4.
Blick in das geöffnete Meridianhaus.

Der Uhrenraum.

Im Uhrenraume (Abbildung 6) haben eine nach mittlerer Zeit gehende Pendeluhr Nr. 165 von Tiede (rechts) und eine Sternzeit-Pendeluhr Nr. 192 von Strasser und Rohde (links) Aufstellung gefunden. Die Uhren sind von einem Holzgehäuse umgeben, das sie gegen Staub schützt. Eine Luftdruck- oder Temperaturbeständigkeit der Uhren kann nicht erzeugt werden. Der nur 8,5 qm große Raum besitzt zwar Doppeltüren und Doppelfenster und ist mit einem Heizkörper versehen. Dadurch sollte die Gewähr gegeben sein, daß außergewöhnlich große Temperaturschwankungen gemindert werden. Besonders im Winter sind die Temperaturschwankungen jedoch so stark, daß ein eigentlicher Uhrendienst nicht eingerichtet werden könnte. Für den Unterricht ist dies keineswegs störend, weil sich der Hauptübungsbetrieb auf das Sommerhalbjahr erstreckt und die Pendel genügend wärme kompensiert sind.

Auf den Pendeluhrn sind Horizontal- und Vertikalerschütterungsmesser aufgestellt worden, die Dr.-Ing. E. h. Ch. Hamann, Potsdam-Babelsberg, dem Institut zur Verfügung stellte. Im Prinzip sind dies kleine, auf einem gespannten Draht hängende und außerdem mit den Füßen auf zwei weiteren Drähten, bzw. einer Glasfläche lastende, etwas schräg liegende Metallreiterchen, die bei den leichtesten Schwingungen der Drähte fortgeschoben werden. Sie vermitteln Kenntnis über das Auftreten etwaiger Erschütterungen, die sich infolge der Eigenart der Konstruktion der Geräte getrennt in zwei horizontalen Komponenten und in der Vertikalrichtung über je einer Skala ablesen lassen. Messungen dieser Art haben stets gezeigt, daß nur sehr geringe Erschütterungen der Uhren — also des Gebäudeteils — vorgekommen sind. Den größten Ausschlag zeigten die Erschütterungsmesser in früheren Jahren, wenn die den Zugang zum 4. Stock vermittelnde schwere Eisentür an der Westwand vor dem Uhrenraume durch den starken Verkehr ständig geöffnet und geschlossen werden mußte und dabei stets kräftig in das Schloß fiel. Seit dem

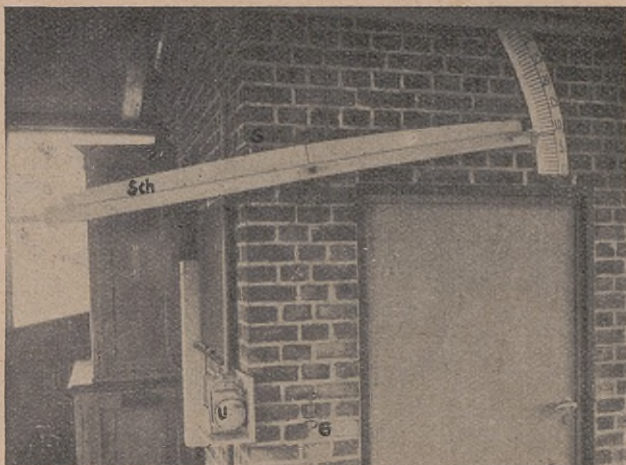


Abbildung 5.
Der künstliche Stern.

aus brandpolizeilichen Gründen erfolgten Umbau der Westtreppe des Instituts aber, bei dem die Türen mit Luftdruckschließen versehen wurden, werden die Uhren im Uhrenraume nur noch unwesentlich durch Erschütterungen beeinträchtigt.

In den Pendeluhrn befinden sich Rad- und Pendelkontakte, von denen Kabel an ein Verteilerbrett und von dort nach dem Chronographenraume geführt sind. Ein von Funkmeister L. Rost, Geodätisches Institut Potsdam, besonders konstruierter Sieben-Röhren-Überlagerungsempfänger dient zur Aufnahme der Funkzeitzeichen. Mit diesem können alle größeren europäischen Funkstationen empfangen und somit je nach Bedarf zu verschiedener Tageszeit genauere Uhrstandsbestimmungen vorgenommen werden. Während des astronomischen Übungsbetriebes in den Sommermonaten werden die Uhrstände mindestens einmal täglich mit Benutzung von Koinzidenzzeitzeichen ermittelt. Diese Beobachtung geschieht entweder nach dem Verfahren von Ferrié oder von Cooke-Hänni. Zu diesem Zwecke enthält das Empfangsgerät Steckbuchsen für den elektrischen Uhrkontakt zum Kurzschließen des Telefons. Mit Hilfe eines hochohmigen Relais besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die Zeitzeichen über ein besonderes Kabel im Chronographenraume zu registrieren. Ein Spezialschalter im Uhrenraume gestattet den Chronographenstreifen kurz vor Beginn der Aufzeichnung auf elektromagnetischem Wege in Bewegung zu setzen und nach Beendigung der Aufzeichnung wieder abzustellen.

Durch alle diese vielseitigen Vorkehrungen ist es möglich, den Ansprüchen des astronomisch-geodätischen Unterrichts weitgehend gerecht zu werden. Die Verständigung zwischen dem Uhrenraume wird durch ein Haustelephon hergestellt, was dem geregelten Ablauf von Übungen sehr zum Vorteile gereicht.

Neben den beiden Pendeluhrn verfügt das Institut über eine größere An-



Abbildung 6.
Der Uhrenraum (Westseite).

zahl von Box- und Taschenchronometern, die — außer dem Ticker — für die Beobachtungen mit Auge und Ohr vielfache Verwendung finden.

Damit das Verständnis geweckt wird, welche Bedeutung die Astronomie und die Zeitmessung für das praktische Leben haben, besitzt das Institut mehrere moderne Uhreneinrichtungen. Neben Synchronuhren mit und ohne Gangreserve und mechanischen Uhren mit elektromagnetischem Aufzug ist besonders die seit dem Jahre 1938 im Institut bestehende ATO-Uhrenanlage (Fabrikat der Gebr. Junghans AG. in Schramberg) erwähnenswert, deren Hauptuhr gleichfalls im Uhrenraume aufgehängt worden ist. Die ATO-Uhr, die bei einfachstem Gangprinzip und äußerst geringem Stromverbrauch hohe Gangergebnisse liefert, betreibt unmittelbar vier Nebenuhren und eine Relaisuhr, an die weitere drei Nebenuhren angeschlossen sind. Es steht außer Zweifel, daß noch eine größere Anzahl von solchen Nebenuhren angeschlossen werden könnte, ohne daß dies die Ganggenauigkeit der Hauptuhr beeinträchtigen würde. Die maximalen täglichen Gangschwankungen der ATO-Uhr betragen $\pm 1^s,5$, im Durchschnitt etwa $\pm 0^s,8$. Besonders wertvoll ist die elektrische Reguliervorrichtung, die es gestattet, den Gang der Uhr in ausreichenden Grenzen von außen her allmählich zu verändern, so daß die Pendellänge selbst nicht berichtigt zu werden braucht. Die ATO-Hauptuhr besitzt ein Halbsekundenpendel und einen Sekundenspringer (Zeiger). Ihre Verwendung für astronomisch-geodätische Unterrichtszwecke wäre im Hinblick auf ihre gute Ganggenauigkeit und die vorhandenen elektrischen Vorrichtungen (Relais) denkbar. Im Institut für Vermessungskunde der Technischen Hochschule besteht wegen des Vorhandenseins astronomischer Pendeluhren jedoch keine Veranlassung, die ATO-Uhr für derartige Zwecke heranzuziehen.

Auf die Anschaffung einer Quarzuhr wird das Institut aus naheliegenden Gründen vorerst verzichten müssen. Die Übungsteilnehmer finden jedoch

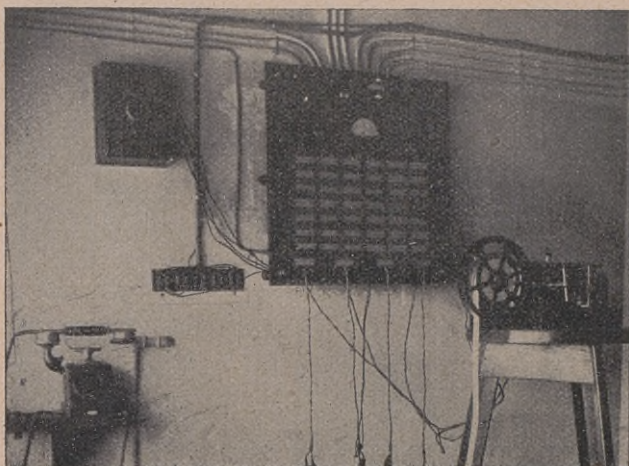


Abbildung 7
Der Chronographenraum (Ostseite).

Gelegenheit, im Geodätischen Institut in Potsdam die Einrichtungen für den modernen Zeitdienst, und damit auch die Quarzuhren, eingehend kennenzulernen.

Der Chronographenraum.

Der Chronographenraum (Abbildung 7) unterhalb des Übungsdaches im Ostflügel des Institutsgebäudes bildet die Zentrale für alle elektrischen Schaltvorgänge innerhalb der astronomischen Station. Hier vereinigen sich die Kabel vom Beobachtungsdach einerseits und vom Uhrenraume andererseits hinter einer Schalttafel, an deren Vorderseite man durch Steckerbetätigung alle möglichen Verbindungen herzustellen vermag. Ein Spitzenchronograph von H. Wetzer, Pfronten i. Allgäu, dient zur Aufzeichnung von Uhrschlägen und Tasterbetätigungen, bzw. von Kontaktschlüssen des Registriermikrometers. Es können den beiden Chronographenankern die Rad- und Pendelkontakte der astronomischen Pendeluhr, das Relais des Funkempfängers, wie auch die Taster- und Mikrometerkontakte auf dem Übungsdache zugeordnet werden.

Neben der Schalttafel befindet sich ein Relais, das die alle zwei Sekunden eintreffenden Stromstöße des Pendelkontaktes einer der beiden Pendeluhr im Uhrenraume (Primärkreis) in sekundliche Stromstöße für den Ticker umsetzt (Sekundärkreis). Der Ticker kann an den bereits früher mitgeteilten Stellen auf dem Beobachtungsdache angeschlossen und somit einer größeren Anzahl von Übungsteilnehmern zugänglich gemacht werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, ihn im Chronographenraume zu benutzen.

Neben dem Chronographenraum sind in einem abgeschlossenen Raum, dem Akku-Raum, die Stromquellen für alle elektrischen Einrichtungen der astronomischen Station untergebracht. Diese bestehen aus einer größeren Anzahl von 2-Volt-Akkumulatorenzellen, die je nach der gewünschten Stromspannung gruppenweise zusammengestellt werden können.

Allein diese einfache Beschreibung zeigt, welche umfangreichen Einrichtungen getroffen werden mußten, um die für die astronomischen Beobachtungen so wichtige „Zeit“ zur Verfügung zu haben. Ein wirkungsvoller Übungsbetrieb kann aber erst stattfinden, wenn auch das nötige Instrumentarium zur Verfügung steht. So besitzt das Institut neben zahlreichen Theodoliten, die im besonderen für rein geodätische Zwecke Verwendung finden, eine Reihe von Universalinstrumenten, und zwar von kleinsten Reiseuniversalen bis zu den größten und modernsten Universalen mit 210 mm Kreisdurchmesser und gebrochenem Fernrohr von 450 mm Brennweite. Daneben sind Durchgangsinstrumente und ein Zenitteleskop mit Horrebow-Niveaus vorhanden.

Um das Arbeiten mit beweglichen astronomischen Objekten zu üben, wird ausnahmslos von jedem Studenten der Geodäsie gefordert, daß er zunächst eine Breiten-, Zeit- und Azimutbestimmung mit der Sonne nach der Auge- und Ohrmethode unter Benutzung eines einfachen Universalinstruments vollständig durchführt. Bei der Vorbereitung und Ausarbeitung muß er sich eingehend mit den astronomischen Grundbegriffen vertraut machen und lernt die Jahrbuch-Ephemeriden richtig auszuwählen und einzusetzen. Wenn er den Nachweis erbracht hat, daß er eine einfache astronomische Ortsbestimmung vollständig und richtig durchzuführen in der Lage ist, dann erhält er eine Aufgabe zugewiesen, die sich auf Sternbeobachtungen gründet. Wie groß das Interesse im allgemeinen ist, zeigt sich an diesen weitergehenden Arbeiten, die stets mit Lust und Liebe in Angriff genommen werden und deren Beobachtungsprogramm oft über den geforderten Umfang hinaus erweitert und durchgeführt wird. Ein Beispiel weiteren Interesses bildet der Umstand, daß in jedem Jahre eine Reihe von Diplomaufgaben aus dem Gebiete der astronomischen Geodäsie gewählt werden. Dabei sind viele brauchbare Ergebnisse von hoher Genauigkeit erzielt worden.

So ist denn die astronomische Geodäsie ein wichtiges Zweiggebiet bei der Ausbildung der Vermessungsingenieure an der Technischen Hochschule in Berlin. Bald nach der Verlegung des geodätischen Studiums von der Landwirtschaftlichen Hochschule an die Technische Hochschule wurde die Ausbildung der Geodäten auf diesem Gebiete dem leider so frühzeitig verstorbenen Abteilungsvorsteher am Geodätischen Institut in Potsdam, Professor Dr. H. Mahnkopf, übertragen. Seine Verdienste um die Ausbildung der Vermessungsingenieure in diesem Lehrfache haben in seinem Nachrufe in dieser Zeitschrift 1933, 97—101, eine gebührende Würdigung erfahren. Professor Mahnkopf vertrat sein Fachgebiet durch Vorlesungen und Übungen in „Astronomischer Orts- und Zeitbestimmung“, die er durch Vorlesungen über „Astronomische Instrumentenkunde“ und „Probleme der astronomischen Geodäsie“ für Fortgeschrittene ergänzte. Ein besonderer Wert wurde dabei auf die eigenartige Verbindung zwischen Theorie und Praxis gelegt.

Die Grundsätze dieser Ausbildung — die den Vermessungsingenieuren erst in höheren Semestern geboten wird, damit sie mit genügenden mathematischen und meßtheoretischen Kenntnissen und ausreichender praktischer

Erfahrung an die astronomischen Messungen herangeführt werden — haben sich bis heute erhalten. Das Lehrfach der astronomischen Geodäsie im Institut für Vermessungskunde wird seit dem Tode von Professor Mahnkopf im Dezember 1932 durch Professor Dr. H. Schmehl, dem jetzigen Direktor des Geodätischen Instituts in Potsdam, vertreten. Diese unmittelbare Vereinigung der ordentlichen Professur für höhere und astronomische Geodäsie mit der Stelle des Direktors des Geodätischen Instituts in Potsdam in einer Person begünstigt die Ausbildung der Geodäten an der Technischen Hochschule in Berlin erheblich, ist doch durch sie eine enge Verbindung zwischen der Lehre und den reinen Forschungsaufgaben geschaffen.

Änderung der geographischen Koordinaten infolge Umorientierung eines geodätischen Netzes und Übergang zum anderen Referenzellipsoid.

Von Dr. Wl. K. Hristow, Sofia.

Helmert hat anlässlich der Aufstellung der Lotabweichungsgleichungen die folgende Aufgabe behandelt. Es sei auf dem Ellipsoid eine geodätische Strecke gegeben und es mögen die Koordinaten des Anfangspunktes um $d\varphi$ und $d\lambda$, das Anfangsazimut um dA , die Länge der geodätischen Strecke um ds und die Ellipsoidenkonstanten um da und $d\alpha$ geändert werden; gefragt wird nach den Änderungen der Koordinaten des Endpunktes $d\varphi'$ und $d\lambda'$ und des rückwärtigen Azimutes dA' . Diese Aufgabe werde ich auf eine neue Weise behandeln, wobei ich andere Formeln finde, die in mancher Hinsicht den Vorzug besitzen, namentlich dann, wenn man ein ganzes geodätisches Netz auf eine neue Orientierung und auf ein anderes Referenzellipsoid reduzieren will.

Als Grundlage bediene ich mich der Reihenentwicklungen für die geodätische Linie

$$\begin{aligned} \varphi' - \varphi = \Delta\varphi = & \frac{1}{N} (1 + \eta^2) \cdot s \cos A - \frac{1}{2N^2} t (1 + \eta^2) \cdot s^2 \sin^2 A - \\ & - \frac{3}{2N^2} t \eta^2 \cdot s^2 \cos^2 A - \frac{1}{6N^3} (1 + 3t^2) \cdot s^3 \cos A \sin^2 A \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \lambda' - \lambda = l = & \frac{1}{N \cos \varphi} \cdot s \sin A + \frac{1}{N^2 \cos \varphi} t \cdot s^2 \cos A \sin A + \\ & + \frac{1}{3N^3 \cos \varphi} (1 + 3t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A - \frac{1}{3N^3 \cos \varphi} t^2 \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} A' - A \pm \pi = \Delta A = & \frac{1}{N} t \cdot s \sin A + \frac{1}{2N^2} (1 + 2t^2 + \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A + \\ & + \frac{1}{6N^3} t (5 + 6t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A - \frac{1}{6N^3} t (1 + 2t^2) \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (3)$$

Die Bezeichnungen sind wie in Jordan-Eggert, Handbuch der Vermessungskunde.

Ich bilde zunächst die partiellen Ableitungen $\frac{\partial \Delta\varphi}{\partial \varphi}$, $\frac{\partial l}{\partial \varphi}$, und $\frac{\partial \Delta A}{\partial \varphi}$

weswegen ich von den Formeln Gebrauch mache:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial}{\partial \varphi} \frac{1}{N} &= -\frac{t \eta^2}{N(1+\eta^2)} = -\frac{1}{N} t (\eta^2 - \eta^4), \\ \frac{\partial \eta^2}{\partial \varphi} &= -2 t \eta^2, \quad \frac{d}{d \varphi} \frac{1}{\cos \varphi} = \frac{1}{\cos \varphi} t, \quad \frac{d t}{d \varphi} = 1 + t^2 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Das Ergebnis ist

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial \varphi} &= -\frac{3}{N} t \eta^2 \cdot s \cos A - \frac{1}{2 N^2} (1 + t^2 + \eta^2 - 3 t^2 \eta^2) \cdot s^2 \sin^2 A - \\ &\quad - \frac{3}{2 N^2} (\eta^2 - t^2 \eta^2) \cdot s^2 \cos^2 A - \frac{1}{N^3} t (1 + t^2) \cdot s^3 \cos A \sin^2 A \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial \varphi} &= \frac{1}{N \cos \varphi} t (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot s \sin A + \frac{1}{N^2 \cos \varphi} (1 + 2 t^2 - 2 t^2 \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A + \\ &\quad + \frac{1}{3 N^3 \cos \varphi} t (7 + 9 t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A - \frac{1}{3 N^3 \cos \varphi} t (2 + 3 t^2) \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta A}{\partial \varphi} &= \frac{1}{N} (1 + t^2 - t^2 \eta^2 + t^2 \eta^4) \cdot s \sin A + \frac{2}{N^2} t (1 + t^2 - \\ &\quad - \eta^2 - t^2 \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A + \frac{1}{6 N^3} (5 + 23 t^2 + 18 t^4) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A - \\ &\quad - \frac{1}{6 N^3} (1 + 7 t^2 + 6 t^4) \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (7)$$

Weiter bilde ich $\frac{\partial \Delta \varphi}{\partial s}$, $\frac{\partial l}{\partial s}$, $\frac{\partial \Delta A}{\partial s}$ und bekomme sofort

$$\begin{aligned} s \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial s} &= \frac{1}{N} (1 + \eta^2) \cdot s \cos A - \frac{1}{N^2} t (1 + \eta^2) \cdot s^2 \sin^2 A - \frac{3}{N^2} t \eta^2 \cdot s^2 \cos^2 A - \\ &\quad - \frac{1}{2 N^3} (1 + 3 t^2) \cdot s^3 \cos A \sin^3 A \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} s \frac{\partial l}{\partial s} &= \frac{1}{N \cos \varphi} \cdot s \sin A + \frac{2}{N^2 \cos \varphi} t \cdot s^2 \cos A \sin A + \\ &\quad + \frac{1}{N^3 \cos \varphi} (1 + 3 t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A - \frac{1}{N^3 \cos \varphi} t^2 \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} s \frac{\partial \Delta A}{\partial s} &= \frac{1}{N} t \cdot s \sin A + \frac{1}{N^2} (1 + 2 t^2 + \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A + \\ &\quad + \frac{1}{2 N^3} t (5 + 6 t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A - \frac{1}{2 N^3} t (1 + 2 t^2) \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (10)$$

In derselben Weise rechne ich $\frac{\partial \Delta \varphi}{\partial A}$, $\frac{\partial l}{\partial A}$ und $\frac{\partial \Delta A}{\partial A}$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial A} &= -\frac{1}{N} (1 + \eta^2) \cdot s \sin A - \frac{1}{N^2} t (1 - 2 \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A - \\ &\quad - \frac{1}{3 N^3} (1 + 3 t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A + \frac{1}{6 N^3} (1 + 3 t^2) \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial A} &= \frac{1}{N \cos \varphi} \cdot s \cos A + \frac{1}{N^2 \cos \varphi} t \cdot s^2 \cos^2 A - \frac{1}{N^2 \cos \varphi} t \cdot s^2 \sin^2 A + \\ &\quad + \frac{1}{3 N^3 \cos \varphi} (1 + 3 t^2) \cdot s^3 \cos^3 A - \frac{1}{3 N^3 \cos \varphi} (2 + 9 t^2) \cdot s^3 \cos A \sin^2 A \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial A}{\partial A} &= \frac{1}{N} t \cdot s \cos A + \frac{1}{2 N^2} (1 + 2 t^2 + \eta^2) \cdot s^2 \cos^2 A - \\ &- \frac{1}{2 N^2} (1 + 2 t^2 + \eta^2) \cdot s^2 \sin^2 A + \frac{1}{6 N^3} t (5 + 6 t^2) \cdot s^3 \cos^3 A - \\ &- \frac{1}{6 N^3} t (13 + 18 t^2) \cdot s^3 \cos A \sin^2 A \end{aligned} \quad (13)$$

Die Bildung von $\frac{\partial A}{\partial a}$, $\frac{\partial l}{\partial a}$, $\frac{\partial A}{\partial a}$ und $\frac{\partial A}{\partial \alpha}$, $\frac{\partial l}{\partial \alpha}$, $\frac{\partial A}{\partial \alpha}$ ist etwas komplizierter, da N und η^2 in einfacher Weise als Funktionen von c und e'^2 erscheinen und nicht als solche von a und α . Deswegen schreibe ich

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial 1}{\partial a N} &= \frac{\partial 1}{\partial c N} \cdot \frac{\partial c}{\partial a} + \frac{\partial 1}{\partial e'^2 N} \cdot \frac{\partial e'^2}{\partial a} \\ \frac{\partial}{\partial a} \eta^2 &= \frac{\partial}{\partial c} \eta^2 \cdot \frac{\partial c}{\partial a} + \frac{\partial}{\partial e'^2} \eta^2 \cdot \frac{\partial e'^2}{\partial a} \end{aligned} \right\} (14)$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial 1}{\partial \alpha N} &= \frac{\partial 1}{\partial c N} \cdot \frac{\partial c}{\partial \alpha} + \frac{\partial 1}{\partial e'^2 N} \cdot \frac{\partial e'^2}{\partial \alpha} \\ \frac{\partial}{\partial \alpha} \eta^2 &= \frac{\partial}{\partial c} \eta^2 \cdot \frac{\partial c}{\partial \alpha} + \frac{\partial}{\partial e'^2} \eta^2 \cdot \frac{\partial e'^2}{\partial \alpha} \end{aligned} \right\} (15)$$

Hierin ist zu setzen

$$\frac{1}{N} = \frac{\sqrt{1 + \eta^2}}{c}, \quad \eta^2 = e'^2 \cos^2 \varphi \quad (16)$$

$$\left. \begin{aligned} c &= \frac{a}{1 - \alpha} = a (1 + \alpha + \alpha^2 + \alpha^3) \\ e'^2 &= \frac{2\alpha - \alpha^2}{(1 - \alpha)^2} = 2\alpha + 3\alpha^2 + 4\alpha^3 \end{aligned} \right\} (17)$$

also

$$\frac{\partial 1}{\partial c N} = -\frac{1}{N} \cdot \frac{1}{c}, \quad \frac{\partial \eta^2}{\partial c} = 0 \quad (18)$$

$$\frac{\partial 1}{\partial e'^2 N} = \frac{1}{2N} \cos^2 \varphi (1 - \eta^2 + \eta^4), \quad \frac{\partial \eta^2}{\partial e'^2} = \cos^2 \varphi \quad (19)$$

$$\frac{\partial c}{\partial a} = \frac{1}{1 - \alpha}, \quad \frac{\partial e'^2}{\partial a} = 0 \quad (20)$$

$$\frac{\partial c}{\partial \alpha} = \frac{a}{(1 - \alpha)^2} = \frac{c}{1 - \alpha} = c (1 + \alpha + \alpha^2), \quad \frac{\partial e'^2}{\partial \alpha} = 2 + 6\alpha + 12\alpha^2 \quad (21)$$

Zunächst ersetze ich in (21) α durch e'^2

$$\alpha = \frac{1}{2} e'^2 - \frac{3}{8} e'^4 \quad (22)$$

und weiter darin e'^2 durch η^2

$$e'^2 = \eta^2 + t^2 \eta^2 \quad (23)$$

Ich bekomme

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial c}{\partial \alpha} &= c \left(1 + \frac{1}{2} \eta^2 + \frac{1}{2} t^2 \eta^2 - \frac{1}{8} \eta^4 - \frac{1}{4} t^2 \eta^4 - \frac{1}{8} t^4 \eta^4 \right) \\ \frac{\partial e'^2}{\partial \alpha} &= 2 + 3 \eta^2 + 3 t^2 \eta^2 + \frac{3}{4} \eta^4 + \frac{3}{2} t^2 \eta^4 + \frac{3}{4} t^4 \eta^4 \end{aligned} \right\} (24)$$

(18), (19), (20) und (24) eingetragen in (14) und (15) geben

$$\frac{\partial}{\partial a} \frac{1}{N} = -\frac{1}{N} \frac{1}{a}, \quad \frac{\partial}{\partial a} \eta^2 = 0$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial}{\partial a} \frac{1}{N} &= -\frac{1}{2N} \cos^2 \varphi (2t^2 - t^2 \eta^2 + t^4 \eta^2 + \frac{3}{4} t^2 \eta^4 - \frac{3}{2} t^4 \eta^4 - \frac{1}{4} t^6 \eta^4) \\ \frac{\partial}{\partial a} \eta^2 &= \cos^2 \varphi (2 + 3 \eta^2 + 3 t^2 \eta^2 + \frac{3}{4} \eta^4 + \frac{3}{2} t^2 \eta^4 + \frac{3}{4} t^4 \eta^4) \end{aligned} \right\} (25)$$

Damit bekomme ich aus (1), (2) und (3)

$$\begin{aligned} \alpha \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial a} &= -\frac{1}{N} (1 + \eta^2) \cdot s \cos A + \frac{3}{N^2} t \eta^2 \cdot s^2 \cos^2 A + \\ &+ \frac{1}{N^2} t (1 + \eta^2) \cdot s^2 \sin^2 A + \frac{1}{2N^3} (1 + 3t^2) \cdot s^3 \cos A \sin^2 A \end{aligned} \quad (26)$$

$$\begin{aligned} \alpha \frac{\partial l}{\partial a} &= -\frac{1}{N \cos \varphi} \cdot s \sin A - \frac{2}{N^2 \cos \varphi} t \cdot s^2 \cos A \sin A - \\ &- \frac{1}{N^3 \cos \varphi} (1 + 3t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A + \frac{1}{N^3 \cos \varphi} t^2 \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (27)$$

$$\begin{aligned} \alpha \frac{\partial A}{\partial a} &= -\frac{1}{N} t \cdot s \sin A - \frac{1}{N^2} (1 + 2t^2 + \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A - \\ &- \frac{1}{2N^3} t (5 + 6t^2) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A + \frac{1}{2N^3} t (1 + 2t^2) \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (28)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial a} &= \frac{1}{N} \cos^2 \varphi (2 - t^2 + 3 \eta^2 + \frac{5}{2} t^2 \eta^2 - \frac{1}{2} t^4 \eta^2 + \frac{3}{4} \eta^4 + \frac{13}{8} t^2 \eta^4 + \\ &+ t^4 \eta^4 + \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot s \cos A + \frac{1}{N^2} \cos^2 \varphi t (-1 + t^2 - \frac{3}{2} \eta^2 - t^2 \eta^2 + \\ &+ \frac{1}{2} t^4 \eta^2) \cdot s^2 \sin^2 A - \frac{3}{2N^2} \cos^2 \varphi t (2 + 3 \eta^2 + t^2 \eta^2) \cdot s^2 \cos^2 A + \\ &+ \frac{1}{2N^3} \cos^2 \varphi (t^2 + 3t^4) \cdot s^3 \cos A \sin^2 A \end{aligned} \quad (29)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial a} &= -\frac{1}{2N} \cos \varphi (2t^2 - t^2 \eta^2 + t^4 \eta^2 + \frac{3}{4} t^2 \eta^4 - \frac{3}{2} t^4 \eta^4 - \frac{1}{4} t^6 \eta^4) \cdot s \sin A - \\ &- \frac{1}{N^2} \cos \varphi t (2t^2 - t^2 \eta^2 + t^4 \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A - \\ &- \frac{1}{N^3} \cos \varphi (t^2 + 3t^4) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A + \frac{1}{N^3} \cos \varphi t^4 \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (30)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial A}{\partial a} &= -\frac{1}{N} \cos^2 \varphi t (t^2 - \frac{1}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2 + \frac{3}{8} t^2 \eta^4 - \frac{3}{4} t^4 \eta^4 - \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot \\ &\cdot s \sin A - \frac{1}{N^2} \cos^2 \varphi (-1 + t^2 + 2t^4 - \frac{3}{2} \eta^2 - t^2 \eta^2 - \frac{1}{2} t^4 \eta^2 + \\ &+ t^6 \eta^2) \cdot s^2 \cos A \sin A - \frac{1}{2N^3} \cos^2 \varphi t (5t^2 + 6t^4) \cdot s^3 \cos^2 A \sin A + \\ &+ \frac{1}{2N^3} \cos^2 \varphi t (t^2 + 2t^4) \cdot s^3 \sin^3 A \end{aligned} \quad (31)$$

Nun wende ich mich zu den Reihen (1) und (2), die ich als Potenzreihen von $s \cos A$ und $s \sin A$ betrachte; ich kehre sie um und erhalte

$$\begin{aligned} s \cos A &= N (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot A \varphi + \frac{1}{2} N \cos^2 \varphi t \cdot l^2 + \frac{3}{2} N t \eta^2 \cdot A \varphi^2 + \\ &+ \frac{1}{6} N \cos^2 \varphi (1 - 3t^2) \cdot A \varphi l^2 \end{aligned} \quad (32)$$

$$s \sin A = N \cos \varphi \cdot l - N \cos \varphi t (1 - \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \frac{1}{3} N \cos \varphi \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} N \cos^3 \varphi t^2 \cdot l^3 \quad (33)$$

(32) und (33) setze ich in (5) bis (13) und (26) bis (31) ein, womit herauskommt

$$\frac{\partial \Delta \varphi}{\partial \varphi} = -3 t (\eta^2 - \eta^4) \cdot \Delta \varphi - \frac{3}{2} (\eta^2 - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi^2 - \frac{1}{2} \cos^2 \varphi (1 + t^2 + \eta^2) \cdot l^2 \quad (34)$$

$$\frac{\partial l}{\partial \varphi} = t (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot l + (1 + t^2 - \eta^2 - 2 t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + t (1 + t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} \cos^2 \varphi t (1 + t^2) \cdot l^3 \quad (35)$$

$$\frac{\partial \Delta A}{\partial \varphi} = \cos \varphi (1 + t^2 - t^2 \eta^2 + t^2 \eta^4) \cdot l + \cos \varphi t (1 + t^2 - 3 \eta^2 - 2 t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + \frac{1}{2} \cos \varphi (1 + 3 t^2 + 2 t^4) \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} \cos^3 \varphi (1 + 2 t^2 + t^4) \cdot l^3 \quad (36)$$

$$s \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial s} = \Delta \varphi - \frac{3}{2} t \eta^2 \cdot \Delta \varphi^2 - \frac{1}{2} \cos^2 \varphi t (1 + \eta^2) \cdot l^2 - \frac{1}{3} \cos^2 \varphi \cdot \Delta \varphi l^2 \quad (37)$$

$$s \frac{\partial l}{\partial s} = l + t (1 - \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + \frac{1}{3} (2 + 3 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} \cos^2 \varphi t^2 \cdot l^3 \quad (38)$$

$$\frac{\partial \Delta A}{\partial s} = \cos \varphi t \cdot l + \cos \varphi (1 + t^2 - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + \frac{1}{6} \cos \varphi t (7 + 6 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} \cos^3 \varphi t t^2 \cdot l^3 \quad (39)$$

$$\frac{\partial \Delta \varphi}{\partial A} = -\cos \varphi (1 + \eta^2) \cdot l + 3 \cos \varphi t \eta^2 \cdot \Delta \varphi l + \frac{1}{6} \cos^3 \varphi (1 + t^2) \cdot l^3 \quad (40)$$

$$\frac{\partial l}{\partial A} = \frac{1}{\cos \varphi} (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot \Delta \varphi + \frac{1}{\cos \varphi} t \left(1 - \frac{1}{2} \eta^2\right) \cdot \Delta \varphi^2 - \frac{1}{2} \cos \varphi t \cdot l^2 + \frac{1}{3 \cos \varphi} (1 + 3 t^2) \cdot \Delta \varphi^3 - \frac{1}{2} \cos \varphi (1 + t^2) \cdot \Delta \varphi l^2 \quad (41)$$

$$\frac{\partial \Delta A}{\partial A} = t (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot \Delta \varphi + \frac{1}{2} (1 + 2 t^2 - \eta^2 - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi^2 - \frac{1}{2} \cos^2 \varphi (1 + t^2 + \eta^2) \cdot l^2 + \frac{1}{6} t (5 + 6 t^2) \cdot \Delta \varphi^3 - \frac{1}{2} \cos^2 \varphi t (1 + t^2) \cdot \Delta \varphi l^2 \quad (42)$$

$$a \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial a} = -\Delta \varphi + \frac{3}{2} t \eta^2 \cdot \Delta \varphi^2 + \frac{1}{2} \cos^2 \varphi t (1 + \eta^2) \cdot l^2 + \frac{1}{3} \cos^2 \varphi \cdot \Delta \varphi l^2 \quad (43)$$

$$a \frac{\partial l}{\partial a} = -l - t (1 - \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \frac{1}{3} (2 + 3 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l + \frac{1}{6} \cos^2 \varphi t^2 \cdot l^3 \quad (44)$$

$$a \frac{\partial \Delta A}{\partial a} = -\cos \varphi t \cdot l - \cos \varphi (1 + t^2 - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \frac{1}{6} \cos \varphi t (7 + 6 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l + \frac{1}{6} \cos^3 \varphi t t^2 \cdot l^3 \quad (45)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial \alpha} &= \cos^2 \varphi (2 - t^2 + \eta^2 + \frac{7}{2} t^2 \eta^2 - \frac{1}{2} t^4 \eta^2 - \frac{1}{4} \eta^4 - \frac{15}{8} t^2 \eta^4 + \frac{3}{2} t^4 \eta^4 + \\ &+ \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot \Delta \varphi - \frac{3}{2} \cos^2 \varphi t (2 - 3 \eta^2 + 2 t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi^2 + \\ &+ \frac{1}{2} \cos^4 \varphi t (t^2 + \frac{1}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2) \cdot l^2 + \\ &+ \frac{1}{3} \cos^4 \varphi (1 + 4 t^2 - 9 t^4) \cdot \Delta \varphi l^2 \end{aligned} \quad (46)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial \alpha} &= - \cos^2 \varphi (t^2 - \frac{1}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2 + \frac{3}{8} t^2 \eta^4 - \frac{3}{4} t^4 \eta^4 - \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot - \\ &- \cos^2 \varphi t (t^2 - \frac{3}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \frac{1}{3} \cos^2 \varphi (2 t^2 + 3 t^4) \cdot \Delta \varphi^2 l + \\ &+ \frac{1}{6} \cos^4 \varphi t^4 \cdot l^3 \end{aligned} \quad (47)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta A}{\partial \alpha} &= - \cos^3 \varphi t (t^2 - \frac{1}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2 + \frac{3}{8} t^2 \eta^4 - \frac{3}{4} t^4 \eta^4 - \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot l^2 + \\ &+ \cos \varphi (1 - t^2 - t^4 + \frac{1}{2} \eta^2 + 2 t^2 \eta^2 + t^4 \eta^2 - \frac{1}{2} t^6 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \\ &- \frac{1}{6} \cos^3 \varphi t (6 + 7 t^2 + 6 t^4) \cdot \Delta \varphi^2 l + \frac{1}{6} \cos^5 \varphi t (3 + 7 t^4) \cdot l^3 \end{aligned} \quad (48)$$

Jetzt bleibt ein einziger Schritt übrig um die endgültigen Formeln zu erhalten. Ausgehend von den Gleichungen

$$\varphi' = \varphi + \Delta \varphi \quad (49)$$

$$\lambda' = \lambda + l \quad (50)$$

$$A' = A + \Delta A \pm \pi \quad (51)$$

haben wir

$$\begin{aligned} d\varphi' &= \left(1 + \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial \varphi}\right) \cdot d\varphi + s \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial s} \cdot \frac{ds}{s} + \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial A} \cdot dA + \\ &+ a \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial a} \cdot \frac{da}{a} + \frac{\partial \Delta \varphi}{\partial \alpha} \cdot d\alpha \end{aligned} \quad (52)$$

$$d\lambda' = d\lambda + \frac{\partial l}{\partial \varphi} \cdot d\varphi + s \frac{\partial l}{\partial s} \cdot \frac{ds}{s} + \frac{\partial l}{\partial A} \cdot dA + a \frac{\partial l}{\partial a} \cdot \frac{da}{a} + \frac{\partial l}{\partial \alpha} \cdot d\alpha \quad (53)$$

$$\begin{aligned} dA' &= \frac{\partial \Delta A}{\partial \varphi} \cdot d\varphi + s \frac{\partial \Delta A}{\partial s} \cdot \frac{ds}{s} + \left(1 + \frac{\partial \Delta A}{\partial A}\right) \cdot dA + a \frac{\partial \Delta A}{\partial a} \cdot \frac{da}{a} + \\ &+ \frac{\partial \Delta A}{\partial \alpha} \cdot d\alpha \end{aligned} \quad (54)$$

Indem ich darin die Ausdrücke (34) bis (48) einsetze, habe ich

$$\begin{aligned} d\varphi' &= \left[1 - 3 t (\eta^2 - \eta^4) \cdot \Delta \varphi - \frac{3}{2} (\eta^2 - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi^2 - \right. \\ &- \frac{1}{2} \cos^2 \varphi (1 + t^2 + \eta^2) \cdot l^2 \left. \right] \cdot d\varphi + \left[\Delta \varphi - \frac{3}{2} t \eta^2 \cdot \Delta \varphi^2 - \right. \\ &- \frac{1}{2} \cos^2 \varphi t (1 + \eta^2) \cdot l^2 - \frac{1}{3} \cos^2 \varphi \cdot \Delta \varphi l^2 \left. \right] \cdot \frac{ds}{s} + \left[- \cos \varphi (1 + \eta^2) \cdot l + \right. \\ &+ 3 \cos \varphi t \eta^2 \cdot \Delta \varphi l + \frac{1}{6} \cos^3 \varphi (1 + t^2) \cdot l^3 \left. \right] \cdot dA + \left[- \Delta \varphi + \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{3}{2} t \eta^2 \cdot \Delta \varphi^2 + \frac{1}{2} \cos^2 \varphi t (1 + \eta^2) \cdot l^2 + \frac{1}{3} \cos^2 \varphi \cdot \Delta \varphi l^2 \Big] \cdot \frac{d a}{a} + \\
& + \left[\cos^2 \varphi (2 - t^2 + \eta^2 + \frac{7}{2} t^2 \eta^2 - \frac{1}{2} t^4 \eta^2 - \frac{1}{4} \eta^4 - \frac{15}{8} t^2 \eta^4 + \frac{3}{2} t^4 \eta^4 + \right. \\
& + \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot \Delta \varphi - \frac{3}{2} \cos^2 \varphi t (2 - 3 \eta^2 + 2 t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi^2 + \frac{1}{2} \cos^4 \varphi t (t^2 + \\
& + \frac{1}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2) \cdot l^2 + \frac{1}{3} \cos^4 \varphi (1 + 4 t^2 - 9 t^4) \cdot \Delta \varphi l^2 \Big] \cdot d \alpha \quad (55)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d \lambda' = d \lambda + & \left[t (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot l + (1 + t^2 - \eta^2 - 2 t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + \right. \\
& + t (1 + t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} \cos^2 \varphi t (1 + t^2) \cdot l^3 \Big] \cdot d \varphi + \left[l + t (1 - \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + \right. \\
& + \frac{1}{3} (2 + 3 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} \cos^2 \varphi t^2 \cdot l^3 \Big] \cdot \frac{d s}{s} + \left[\frac{1}{\cos \varphi} (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot \Delta \varphi + \right. \\
& + \frac{1}{\cos \varphi} t (1 - \frac{1}{2} \eta^2) \cdot \Delta \varphi^2 - \frac{1}{2} \cos \varphi t \cdot l^2 + \frac{1}{3 \cos \varphi} (1 + 3 t^2) \cdot \Delta \varphi^3 - \\
& - \frac{1}{2} \cos \varphi (1 + t^2) \cdot \Delta \varphi l^2 \Big] \cdot d A + \left[-l - t (1 - \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \right. \\
& - \frac{1}{3} (2 + 3 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l + \frac{1}{6} \cos^2 \varphi t^2 \cdot l^3 \Big] \cdot \frac{d a}{a} + \left[-\cos^2 \varphi (t^2 - \right. \\
& - \frac{1}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2 + \frac{3}{8} t^2 \eta^4 - \frac{3}{4} t^4 \eta^4 - \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot l - \cos^2 \varphi t (t^2 - \frac{3}{2} t^2 \eta^2 + \\
& + \frac{1}{2} t^4 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \frac{1}{3} \cos^2 \varphi (2 t^2 + 3 t^4) \cdot \Delta \varphi^2 l + \frac{1}{6} \cos^4 \varphi t^4 \cdot l^3 \Big] \cdot d \alpha \quad (56)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d A' = & \left[\cos \varphi (1 + t^2 - t^2 \eta^2 + t^2 \eta^4) \cdot l + \cos \varphi t (1 + t^2 - 3 \eta^2 - 2 t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + \right. \\
& + \frac{1}{2} \cos \varphi (1 + 3 t^2 + 2 t^4) \cdot \Delta \varphi^2 l - \frac{1}{6} \cos^3 \varphi (1 + 2 t^2 + t^4) \cdot l^3 \Big] \cdot d \varphi + \\
& + \left[\cos \varphi t \cdot l + \cos \varphi (1 + t^2 - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l + \frac{1}{6} \cos \varphi t (7 + 6 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l - \right. \\
& - \frac{1}{6} \cos^3 \varphi t t^2 \cdot l^3 \Big] \cdot \frac{d s}{s} + \left[1 + t (1 - \eta^2 + \eta^4) \cdot \Delta \varphi + \frac{1}{2} (1 + 2 t^2 - \eta^2 - \right. \\
& - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi^2 - \frac{1}{2} \cos^2 \varphi (1 + t^2 + \eta^2) \cdot l^2 + \frac{1}{6} t (5 + 6 t^2) \cdot \Delta \varphi^3 - \\
& - \frac{1}{2} \cos^2 \varphi t (1 + t^2) \cdot \Delta \varphi l^2 \Big] \cdot d A + \left[-\cos \varphi t \cdot l - \cos \varphi (1 + t^2 - \right. \\
& - t^2 \eta^2) \cdot \Delta \varphi l - \frac{1}{6} \cos \varphi t (7 + 6 t^2) \cdot \Delta \varphi^2 l + \frac{1}{6} \cos^3 \varphi t t^2 \cdot l^3 \Big] \cdot \frac{d a}{a} + \\
& + \left[-\cos^3 \varphi t (t^2 - \frac{1}{2} t^2 \eta^2 + \frac{1}{2} t^4 \eta^2 + \frac{3}{8} t^2 \eta^4 - \frac{3}{4} t^4 \eta^4 - \frac{1}{8} t^6 \eta^4) \cdot l + \right. \\
& + \cos^3 \varphi \left(1 - t^2 - t^4 + \frac{1}{2} \eta^2 + 2 t^2 \eta^2 + t^4 \eta^2 - \frac{1}{2} t^6 \eta^2 \right) \cdot \Delta \varphi l - \\
& - \frac{1}{6} \cos^3 \varphi t (6 + 7 t^2 + 6 t^4) \cdot \Delta \varphi^2 l + \frac{1}{6} \cos^5 \varphi t (3 + 7 t^4) \cdot l^3 \Big] \cdot d \alpha \quad (57)
\end{aligned}$$

Eine andere Form ist vorzuziehen, bei welcher rechts nach Potenzen von $\Delta \varphi$ und l geordnet wird. Dabei ersetze ich φ , λ , $d\varphi$, $d\lambda$ und dA durch bzw. φ_0 , λ_0 , $d\varphi_0$, $d\lambda_0$ und dA_0 und weiter φ' , λ' , $d\varphi'$, $d\lambda'$ und dA' durch φ , λ , $d\varphi$, $d\lambda$ und dA , worin dA_0 und dA die Änderungen der Azimute von

beliebigen Richtungen in den betreffenden Punkten darstellen. Betrachte ich noch, daß wenn das Netz ähnlich bleiben soll, $\frac{d s}{s}$ eine Konstante $d p$ ist

$$d p = \frac{d s}{s} \quad (58)$$

und füge noch q hinzu, so erhalte ich

$$\left. \begin{aligned} \Delta q &= q - q_0 \\ l &= \lambda - \lambda_0 \end{aligned} \right\} \quad (59)$$

$$\begin{aligned} d q &= d q_0 + \left[-\frac{3}{\rho} t_0 (\eta_0^2 - \eta_0^4) d q_0 + \left(d p - \frac{d a}{a} \right) + \cos^2 q_0 \cdot \left(2 - t_0^2 + \eta_0^2 + \right. \right. \\ &+ \frac{7}{2} t_0^2 \eta_0^2 - \frac{1}{2} t_0^4 \eta_0^2 - \frac{1}{4} \eta_0^4 - \frac{15}{8} t_0^2 \eta_0^4 + \frac{3}{2} t_0^4 \eta_0^4 + \\ &+ \left. \frac{1}{8} t_0^6 \eta_0^4 \right) d \alpha \right] \cdot \Delta q + \left[-\frac{1}{\rho} \cos q_0 (1 + \eta_0^2) d A_0 \right] \cdot l + \left[-\frac{3}{2 \rho^2} (\eta_0^2 - \right. \\ &- t_0^2 \eta_0^2) d q_0 - \frac{3}{2 \rho} t_0 \eta_0^2 \left(d p - \frac{d a}{a} \right) - \frac{3}{2 \rho} \cos^2 q_0 t_0 (2 - 3 \eta_0^2 + \\ &+ 2 t_0^2 \eta_0^2) d \alpha \right] \cdot \Delta q^2 + \left[\frac{3}{\rho^2} \cos q_0 t_0 \eta_0^2 d A_0 \right] \cdot \Delta q l + \left[- \right. \\ &- \frac{1}{2 \rho^2} \cos^2 q_0 (1 + t_0^2 + \eta_0^2) d q_0 - \frac{1}{2 \rho} \cos^2 q_0 t_0 (1 + \eta_0^2) \left(d p - \frac{d a}{a} \right) + \\ &+ \left. \frac{1}{2 \rho} \cos^4 q_0 t_0 \left(t_0^2 + \frac{1}{2} t_0^2 \eta_0^2 + \frac{1}{2} t_0^4 \eta_0^2 \right) d \alpha \right] \cdot l^2 + \left[- \right. \\ &- \frac{1}{3 \rho^2} \cos^2 q_0 \left(d p - \frac{d a}{a} \right) + \frac{1}{3 \rho^2} \cos^4 q_0 (1 + 4 t_0^2 - 9 t_0^4) d \alpha \right] \cdot \Delta q l^2 + \\ &+ \left. \left[\frac{1}{6 \rho^3} \cos^3 q_0 (1 + t_0^2) d A_0 \right] \cdot l^3 \right. \quad (60) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d \lambda &= d \lambda_0 + \left[\frac{1}{\rho} \frac{1}{\cos q_0} (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4) d A_0 \right] \cdot \Delta q + \left[\frac{1}{\rho} t_0 (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4) d q_0 + \right. \\ &+ \left(d p - \frac{d a}{a} \right) - \cos^2 q_0 (t_0^2 - \frac{1}{2} t_0^2 \eta_0^2 + \frac{1}{2} t_0^4 \eta_0^2 + \frac{3}{8} t_0^2 \eta_0^4 - \\ &- \frac{3}{4} t_0^4 \eta_0^4 - \frac{1}{8} t_0^6 \eta_0^4) d \alpha \right] \cdot l + \left[\frac{1}{\rho^2} \frac{1}{\cos q_0} t_0 \left(1 - \frac{1}{2} \eta_0^2 \right) d A_0 \right] \cdot \Delta q^2 + \\ &+ \left[\frac{1}{\rho^2} (1 + t_0^2 - \eta_0^2 - 2 t_0^2 \eta_0^2) d q_0 + \frac{1}{\rho} t_0 (1 - \eta_0^2) \left(d p - \frac{d a}{a} \right) - \right. \\ &- \frac{1}{\rho} \cos^2 q_0 t_0 \left(t_0^2 - \frac{3}{2} t_0^2 \eta_0^2 + \frac{1}{2} t_0^4 \eta_0^2 \right) d \alpha \right] \cdot \Delta q l + \left[- \right. \\ &- \frac{1}{2 \rho^2} \cos q_0 t_0 d A_0 \left. \right] \cdot l^2 + \left[\frac{1}{3 \rho^3} \frac{1}{\cos q_0} (1 + 3 t_0^2) d A_0 \right] \cdot \Delta q^3 + \\ &+ \left[\frac{1}{\rho^3} t_0 (1 + t_0^2) d q_0 + \frac{1}{3 \rho^2} (2 + 3 t_0^2) \left(d p - \frac{d a}{a} \right) - \frac{1}{3 \rho^2} \cos^2 q_0 (2 t_0^2 + \right. \\ &+ 3 t_0^4) d \alpha \left. \right] \cdot \Delta q^2 l + \left[-\frac{1}{2 \rho^3} \cos q_0 (1 + t_0^2) d A_0 \right] \cdot \Delta q l^2 + \left[- \right. \\ &- \frac{1}{6 \rho^3} \cos^2 q_0 t_0 (1 + t_0^2) d q_0 - \frac{1}{6 \rho^2} \cos^2 q_0 t_0^2 \left(d p - \frac{d a}{a} \right) + \\ &+ \left. \frac{1}{6 \rho^2} \cos^4 q_0 t_0^4 d \alpha \right] \cdot l^3 \quad (61) \end{aligned}$$

$$d A = d A_0 + \left[\frac{1}{\rho} t_0 (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4) d A_0 \right] \cdot \Delta q + \left[\frac{1}{\rho} \cos q_0 (1 + t_0^2 - t_0^2 \eta_0^2 + \right.$$

$$\begin{aligned}
& + t_0^2 \eta_0^4) d \varphi_0 + \cos \varphi_0 t_0 \left(d p - \frac{d a}{a} \right) - \cos^3 \varphi_0 t_0 \left(t_0^2 - \frac{1}{2} t_0^2 \eta_0^2 + \right. \\
& + \frac{1}{2} t_0^4 \eta_0^2 + \left. \left[\frac{3}{8} t_0^2 \eta_0^4 - \frac{3}{4} t_0^4 \eta_0^4 - \frac{1}{8} t_0^6 \eta_0^4 \right] d a \right) \cdot l + \\
& + \left[\frac{1}{2 \rho^2} (1 + 2 t_0^2 - \eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^2) d A_0 \right] \cdot \Delta \varphi^2 + \left[\frac{1}{\rho^2} \cos \varphi_0 t_0 (1 + t_0^2 - \right. \\
& - 3 \eta_0^2 - 2 t_0^2 \eta_0^2) d \varphi_0 + \frac{1}{\rho} \cos \varphi_0 (1 + t_0^2 - t_0^2 \eta_0^2) \left(d p - \frac{d a}{a} \right) + \\
& + \frac{1}{\rho} \cos^3 \varphi_0 \left(1 - t_0^2 - t_0^4 + \frac{1}{2} \eta_0^2 + 2 t_0^2 \eta_0^2 + t_0^4 \eta_0^2 - \frac{1}{2} t_0^6 \eta_0^2 \right) d a \left. \right] \cdot \\
& \cdot \Delta \varphi l + \left[-\frac{1}{2 \rho^2} \cos^2 \varphi_0 (1 + t_0^2 + \eta_0^2) d A_0 \right] \cdot l^2 + \left[\frac{1}{6 \rho^3} t_0 (5 + \right. \\
& + 6 t_0^2) d A_0 \left. \right] \cdot \Delta \varphi^3 + \left[\frac{1}{2 \rho^3} \cos \varphi_0 (1 + 3 t_0^2 + 2 t_0^4) d \varphi_0 + \right. \\
& + \frac{1}{6 \rho^2} \cos \varphi_0 t_0 (7 + 6 t_0^2) \left(d p - \frac{d a}{a} \right) - \frac{1}{6 \rho^2} \cos^3 \varphi_0 t_0 (6 + 7 t_0^2 + \\
& + 6 t_0^4) d a \left. \right] \cdot \Delta \varphi^2 l + \left[-\frac{1}{2 \rho^3} \cos^2 \varphi_0 t_0 (1 + t_0^2) d A_0 \right] \cdot \Delta \varphi l^2 + \\
& + \left[-\frac{1}{6 \rho^3} \cos^3 \varphi_0 (1 + 2 t_0^2 + t_0^4) d \varphi_0 - \frac{1}{6 \rho^2} \cos^3 \varphi_0 t_0 t_0^2 \left(d p - \right. \right. \\
& \left. \left. - \frac{d a}{a} \right) + \frac{1}{6 \rho^2} \cos^5 \varphi_0 t_0 (3 + 7 t_0^4) d a \right] \cdot l^3 \tag{62}
\end{aligned}$$

Die Formeln (59) bis (62) sind sehr bequem für den anfangs erwähnten Fall, wenn man nämlich ein schon gerechnetes geodätisches Netz auf Neuorientierung, auf anderes Referenzellipsoid und neue Gleichung des Basisgerätes reduzieren will. Denn alle Koeffizienten sind Konstante, die nur einmal zu berechnen sind, und außerdem die Argumente $\Delta \varphi$ und l nach (59) sofort zu haben sind.

Beitrag zur Genauigkeit topographischer Karten 1:25 000 und von Luftbildplänen 1:25 000.

Von R. Idler, Stuttgart.

Es soll die Frage geprüft werden: „Unter welchen Voraussetzungen kann der entzernte Luftbildplan 1:25 000 unmittelbar zur Kartenberichtigung benutzt werden ohne Ausmessung des Bildfluges an einem Auswertegerät?“ Diese Untersuchung führt auf die weitere Frage der Genauigkeit der Luftbildpläne 1:25 000 im Vergleich zur Genauigkeit der Karten 1:25 000. Zur Feststellung dieser Genauigkeitsgrade können besondere Messungen vorgenommen, die Lage der nach der Uraufnahme bestimmten trigonometrischen Punkte mit dem umliegenden Grundriß verglichen oder aber als Vergleichsgrundlage neuere großmaßstäbliche topographische Aufnahmen benutzt werden.

Im Folgenden werden den Untersuchungen neuere topographische Aufnahmen 1:2500 und 1:5000 zugrunde gelegt. Um ein vollständiges Genauigkeitsbild der topographischen Karten 1:25 000 zu erhalten, wurde auch noch die Güte der Höhenlinien einer Prüfung unterzogen.

A. Untersuchungsmaterial und -methoden.

Zur Lösung der Aufgabe wurden vier Blätter 1 : 25 000 ausgesucht, denen folgende allgemeine Daten zugrundeliegen:

Tabelle 1. Untersuchte Blätter 1 : 25 000.

Blatt Nr.	6521 ¹⁾ Oberscheff- lenz	7313 Freistett	8013 Freiburg	6525 ¹⁾ Weikersheim
Geländeart	Hügelland	Ebene	Mittelgebirge	Hügelland
Mittlere } Geländeneigung	4°	0°	16°	6°
Maximale }	16°	0°	45°	21°
Maximaler Höhenunterschied	300 m	10 m	1020 m	260 m
Anteil Wald vom Hundert des Blattes	40	20	65	17
Waldart	Mischwald	Laubwald	Nadelwald	Mischwald
Uraufnahme mit	Meßtisch	Meßtisch	Meßtisch	Tachymeter
„ Jahr	1880	1879	1881	1933
Maßstab der Vergleichsauf- nahme	1 : 5000	1 : 5000	1 : 5000	1 : 2 500
Luftbildaufnahme	April 1937	Februar/März 1936	März/August 1936	Mai 1935
Entzerrungsgrundlage	1 : 25 000 neu	1 : 25 000 alt	1 : 25 000 alt	1 : 2500

Als Vergleichsmaterial zur Prüfung der Genauigkeit der drei ersten Karten 1 : 25 000 und der Luftbildpläne dient die Deutsche Grundkarte. Für das letzte Blatt wird der bereits vorliegende Aluminiumdruck 1 : 25 000 — aus 1 : 2500 durch Verkleinerung entwickelt — für die Untersuchung benutzt.

Zur Durchführung der Prüfungen wurden nachstehende Verfahren eingeschlagen:

Auf den drei ersten Karten 1 : 25 000 wurden die Gauß-Krüger-Koordinaten einer Reihe von Schnittpunkten zwischen Straßen, Wegen, Eisenbahnen und Bachläufen mittels Glasmaßstab, getrennt nach Feld und Wald, ermittelt und in gleicher Weise die entsprechenden Koordinaten der Deutschen Grundkarten 1 : 5000 festgestellt, jeweils unter Berücksichtigung der Papiereingänge. Grundrißpunkte, deren wirkliche Lage durch verbreiterte Darstellung nahe beieinander liegender Straßen, Eisenbahnen und Wasserläufe verdrängt ist, wurden nicht in den Kreis der Untersuchungen ein-

¹⁾ Das Blatt Nr. 6521 ist im Jahr 1926 aus der Deutschen Grundkarte neu entwickelt worden. Der Grundriß- und Höhenuntersuchung liegt die Uraufnahme des Jahres 1880 zugrunde; als Entzerrungsgrundlage der Luftbildplanherstellung diente aber das neue Blatt. — Das Blatt Nr. 6525 entstand aus der Höhenflurkarte 1 : 2500, die im Jahre 1933 aufgenommen wurde. Den Grundriß-, Höhen- und Luftbildplanuntersuchungen liegt mithin dieses aus 1 : 2500 entwickelte Blatt zugrunde. — Die Blätter Nr. 6521 und 6525 bieten somit eine einwandfreie Entzerrungsgrundlage, während den Luftbildplänen der Blätter Nr. 7313 und 8013 die Uraufnahmen 1 : 25 000 und deren Fortführung als Entzerrungsgrundlage dienen.

bezogen. Zur Feststellung, ob nicht im Laufe der Jahre durch die Fortführung eine Minderung der Genauigkeit der Urkarte eingetreten ist (Übernahme aus dem Kataster oder einfache Erkundungsmethoden!), wurden in gleicher Weise auch die Erkundungsergebnisse geprüft. Aus obigen Koordinatenunterschieden wurden die mittleren Fehler m_K berechnet.

Da die württembergischen Flurkarten 1 : 2500 nicht den gleichen Fortführungsstand wie der Neudruck 1 : 25 000 enthalten, wurde die Grundrißgenauigkeit der Karte 1 : 25 000 Nr. 6525 durch Vergleich der wie oben ermittelten Koordinaten der Festpunkte mit der Kartei der FP. bestimmt. Dieses Verfahren ist berechtigt, da die verkleinerten Höhenflurkarten nach Flurkartenrändern und nicht nach den TP's. eingepaßt werden (vgl. Idler, Topogr. Aufnahmeverfahren, ZfV. 1941 S. 173 und 174). Das Ergebnis stellt somit den mittleren Überführungsfehler vom Maßstab 1 : 2500 in den Maßstab 1 : 25 000 dar, entstanden aus den Fehlern der Überzeichnung, der Einpassung der Verkleinerung, des Stichts und des Drucks.

Zur Ermittlung der Genauigkeit der Höhenlinien wurden die Schnitte aller 100-m-Kurven mit den 0,4-km-, 0,6-km- und 1-km-Gauß-Krüger-Netzlinien aus der Deutschen Grundkarte in die Karte 1 : 25 000 übertragen und die Höhen der so bestimmten Punkte in der Karte 1 : 25 000 durch Interpolation gewonnen. Eine Ausnahme von diesem Verfahren macht das Blatt Nr. 7313, auf welchem Höhenlinien nicht dargestellt sind, da das Gelände eben ist. Es konnte daher nur der m. F. eindeutig feststellbarer Punkte ermittelt werden. Die mittlere Fehlerberechnung erfolgte nach den bekannten Methoden.

Die Höhengenaugigkeit des Blattes Nr. 6525 wurde früheren Profilmessungen der Höhenflurkarte 1 : 2500 entnommen.

Das oben geschilderte Verfahren wurde in gleicher Weise angewendet für die Feststellung des mittleren Fehlers m_L der Luftbildpläne.

B. Genauigkeitsergebnisse.

I. Grundrißgenauigkeit der Karte 1 : 25 000.

Tabelle 2 enthält die Zusammenstellung der Ergebnisse für die Urkarte und deren Fortführung in Metern.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse muß folgendes berücksichtigt werden:

Zahlreich durchgeführte Prüfungsmessungen haben ergeben, daß der mittlere Grundrißfehler der Deutschen Grundkarte in Baden $\pm 1,8$ m beträgt. Ähnliche Verhältnisse liegen auch für die württembergische Flurkarte vor.²⁾ Das Grundmaterial kann daher für voliegende Untersuchung als fehlerfrei betrachtet werden.

Die Veröffentlichungen über Grundrißgenauigkeit topographischer Karten sind spärlich. Richter³⁾ nimmt als ungefähre Fehlergrenze für alle Punkte des Grundrisses als Durchschnitt für offenes und Waldgelände einen m. F. von ± 12 m und damit als Maximalfehler ± 36 m an. Dieser Betrag wird

²⁾ Egerer, Untersuchungen über die Genauigkeit der topographischen Landesaufnahme (Höhenaufnahme) von Württemberg. Stuttgart 1915.

³⁾ Herstellung und Ergänzung topographischer Pläne und Karten mit dem Aeroprojektor Multi-plex nach den Erfahrungen der Hansa Luftbild. Sonderdruck Zeiß-Aerotopograph 1940, ZA. 149.

in bezug auf Meßtischaufnahmen im Urmaßstab 1 : 25 000 der Wirklichkeit nahe kommen. Für die Kartenfortführung nach primitiven Methoden (Erkundung mit Schrittzähler und Taschenkompaß) wird er etwas größer sein. Nach den bei der württembergischen topographischen Landesaufnahme gemachten Erfahrungen mit dem Erkundertischchen wird der m. F. von ± 12 m für Waldungen nahezu bestätigt (Prüfungsnachmessungen mit dem Tachymeter).

Vorliegende Untersuchung der drei ersten Blätter ergibt einen erheblich größeren m. F. als ± 12 m; der Maximalfehler von ± 36 m ist zwar bei keinem Blatt erreicht, jedoch überschreiten ihn einzelne Beobachtungen. Was den Grundriß anbelangt, sind mithin diese Blätter gerade noch als brauchbar zu bezeichnen. — Das Blatt 6525 weist den sehr geringen m. F. von $\pm 3,1$ m auf, der sich aus der Entstehung des Blattes leicht erklären läßt.⁴⁾

Eine Betrachtung der Häufigkeit des Vorkommens der Fehler ergibt zusammengefaßt folgendes Bild:

Blatt Nr.	unter Meter liegen v. H. aller Fehler	Blatt Nr.	unter Meter liegen v. H. aller Fehler
6521	10 m	27	6525	2 m	28
7313	20 m	58		4 m	77
8013	30 m	82		5 m	94
	40 m	92.			

Maximalfehler = 89 m.

Maximalfehler = 7,4 m.

II. Höhengenaugigkeit der Karte 1 : 25 000.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Höhenfehleruntersuchungen zusammengestellt. Die Ausgleichsgeraden der ersten 3 Blätter weisen recht große Konstanten auf. Dagegen ist der m. F. der Höhenlinien des Blattes Nr. 6525 naturgemäß sehr gering. Das aus 1 : 5000 neu entwickelte Blatt 6521 zeigt $m_h = \pm (0,25 + 2,8 \text{tg } \alpha)$, ermittelt aus Prüfungsmessungen.

Merkel⁵⁾ bezeichnet eine Karte 1 : 25 000 mit einem m. F. $m_h = \pm (0,6 + 8 \text{tg } \alpha)$ als sehr gut und eine solche mit $m_h = \pm (0,8 + 12 \text{tg } \alpha)$ noch als brauchbar. Der letztere Wert als Grenzfehler scheint zu niedrig, wenn man bedenkt, daß für die Deutsche Grundkarte ein Maximalfehler von $M_h = \pm (1,0 + 15 \text{tg } \alpha)$ noch zulässig ist. Was für die Grundkarte als billig anerkannt wird, muß in erhöhtem Maße für die Karte 1 : 25 000 gelten. Deshalb wird als höchst zulässiger Fehler für eine moderne Karte 1 : 25 000 $M_h = \pm (1,0 + 15 \text{tg } \alpha)$ als Beurteilungsmaßstab den weiteren Betrachtungen zugrunde gelegt. Hiernach ergibt sich folgendes Bild für die ersten 3 Blätter:

- a) mit Ausnahme des Blattes 7313 überschreiten die m. F. m'_h eindeutig feststellbarer Punkte den zulässigen Maximalfehler, im Durchschnitt um 28 v. H.

⁴⁾ Die Untersuchung von 64 württ. Blättern 1 : 25 000, Ausgaben vor 1925, ergab mit 29 000 untersuchten FP. einen m. F. von $\pm 4,0$ m und von 4 Blättern, Ausgaben nach 1925, mit 1700 Punkten einen solchen von $\pm 3,2$ m. — Dagegen weist das aus 1 : 5000 entwickelte neue badische Blatt 6521 einen m. Grundrißfehler von $\pm 5,7$ m auf.

⁵⁾ Auf einer Tagung in Wiesbaden 1939 bekanntgegeben.

Tabelle 3. Höhengenaugigkeit der Karte 1 : 25 000.

Untersuchte Karte 1 : 25 000 Nr. und Name	Eindeutig feststellbare Punkte						Höhenlinien						
	Feld		Wald		Feld und Wald		Feld und Wald						
	m'_h	n	m'_h	n	m'_h	n	m_h	n					
6521 Oberschefflenz (Urkarte)	$\pm 2,2$ (6,6)	71	3	$\pm 3,0$ (9,5)	69	4	$\pm 2,6$ (9,5)	140	4	$\pm (4,0 + 13,7 tg \alpha)$	168	8 (22)	
7313 Freistett (Urkarte)	zu wenig Punkte, Feld und Wald nicht unterschieden.						0	$\pm 0,7$ (2,8)	39	0	In der Urkarte 1 : 25 000 keine Höhen- linien dargestellt.		
8013 Freiburg (Urkarte)	$\pm 5,0$ (14,3)	55	9	$\pm 6,7$ (21,0)	76	21	$\pm 6,0$ (21,0)	131	16	$\pm 28,4 tg \alpha$ *	183	25 (45)	
6525 Weikersheim (Neue Karte)	Nicht untersucht.										$\pm (0,1 + 1,4 tg \alpha)**$	101	5 (22)

n = Anzahl der untersuchten Punkte
 α^0 = mittlere Geländeneigung
 () = Maximalwerte

*) Unter den 183 Beobachtungen befinden sich nur einige wenige mit Geländeneigungen unter 15°, weshalb das erste Glied der Ausgleichsgeraden weggelassen wurde.
 **) Aus Prüfungsmessungen der Höhenflurkarte 1 : 2 500 ermittelt.

b) die m. F. m_n der Höhenlinien liegen über dem zulässigen Höchstfehler, im Durchschnitt um 43 v. H.

Diese Blätter sind daher in bezug auf die Höhengenaugkeit ungenügend, mit Ausnahme des Blattes 7313 im ebenen Gelände. Die Ursache dieser Mängel liegt z. T. in den beträchtlichen Grundrißfehlern begründet. Bei einem durchschnittlichen m. F. des Grundrisses von ± 23 m und einer mittleren Geländeneigung von 10° hat der Grundrißfehler bereits einen Höhenfehler von ± 4 m zur Folge.

Die Häufigkeit des Vorkommens der Höhenfehler, für die 3 ersten Blätter zusammengefaßt, ergibt folgendes:

a) für eindeutig feststellbare Punkte:

unter 2 m liegen 63 v. H. aller Höhenfehler,

unter 5 m liegen 84 v. H. aller Höhenfehler,

unter 10 m liegen 97 v. H. aller Höhenfehler.

Maximalfehler = 21 m.

b) für die Höhenlinien:

unter 5 m liegen 53 v. H. aller Höhenfehler,

unter 10 m liegen 82 v. H. aller Höhenfehler,

unter 20 m liegen 96 v. H. aller Höhenfehler.

Maximalfehler = 48 m.

Tabelle 4. Genauigkeit der Luftbildpläne 1 : 25 000.

Untersuchter Luftbildplan 1 : 25 000 Nr. Name	Feld		Wald		Feld und Wald		
	m_L	n	m_L	n	m_L	n	α^0
6521 Oberschefflenz (Vergleichskarte 1 : 5000)	± 12 (33)	70	± 17 (32)	61	± 15 (33)	131	4 (22)
7313 Freistett (Vergleichskarte 1 : 5000)	± 18 (39)	98	± 23 (43)	43	± 20 (43)	141	0
8013 Freiburg (Vergleichskarte 1 : 5000)	± 22 (45)	59	± 25 (46)	58	± 23 (46)	117	12 (37)
6525 Weikersheim (Vergleichskarte 1 : 25 000 aus 1 : 25 00 entwickelt)	Geringer Anteil Wald				± 20 (44)	187	6 (21)

m_L = mittlerer Fehler des Grundrisses.

n = Anzahl der untersuchten Punkte.

α^0 = mittlere Geländeneigung.

() = Maximalwerte.

III. Genauigkeit der Luftbildpläne 1 : 25 000.

In Tabelle 4 sind die mittleren Fehler m_L der Luftbildpläne 1 : 25 000 zusammengestellt. Das Blatt Nr. 6521 zeigt den kleinsten, das Blatt Nr. 8013 mit großen Geländeneigungen den größten m.F. Bei der Beurteilung der erzielten Genauigkeitsgrade müssen die in Tab. 1 enthaltenen Daten in bezug auf Entzerrungsgrundlagen und Geländeverhältnisse berücksichtigt werden.

Eine Gegenüberstellung der mittleren Grundrißfehler m_K und der m.F. der Luftbildpläne, m_L , jeweils für Feld und Wald zusammen, ergibt folgendes Bild:

Blatt Nr.	$\pm m_K$	$\pm m_L$	α^0
6521	5,7 ⁶⁾	15	4
7313	17	20	0
8013	23	23	16
6525	3,1	20	6.

Allgemein gesprochen ist die Genauigkeit der Luftbildpläne eine Funktion der Entzerrungsgrundlagen. Sind keine besonderen Paßpunktbestimmungen erfolgt, so kann mithin der Luftbildplan nicht genauer sein als die zur Entzerrung benutzten topographischen Karten 1 : 25 000.⁷⁾ Dies zeigt sich sehr deutlich bei den Blättern Nr. 7313 und 8013, bei welchen m_K und m_L nahezu die gleichen Werte haben. Dazu kommen dann noch die durch Höhenunterschiede bedingten Lagefehler des Grundrisses infolge perspektivischer Verzeichnungen. In den m.F. m_L der Blätter 6521, 6525 und 8013 stecken diese Lagefehler mit darinnen; letztere müßten sogar bei den Blättern 6521 und 6525 mit guten Entzerrungsgrundlagen rein zum Ausdruck kommen. Für das Blatt 6525 wäre ein kleinerer m.F. m_L zu erwarten gewesen.⁸⁾

Eine Betrachtung der Häufigkeit des Vorkommens der Fehler zeitigt folgendes:

Blatt Nr.	unter Meter liegen v. H. aller Fehler	Blatt Nr.	unter Meter liegen v. H. aller Fehler
6521	10	35	8013	10	20
	20	82		20	48
	30	98		30	77
7313	10	21	6525	10	20
	20	62		20	61
	30	89		30	90

⁶⁾ Vgl. Anm. 1 und 4.

⁷⁾ Die Genauigkeit der topographischen Karte kann unter gewissen Bedingungen durch Verwendung des Luftbildplans gesteigert werden. Vgl. Luftbild und Luftbildmessung Nr. 18, S. 30 ff.

⁸⁾ Streng genommen gibt m_L nicht den reinen Fehler der Luftbildpläne wieder. Es sind darin enthalten: der Grundrißfehler 1 : 5000 $m_G = \pm 1,8$ m, der mittlere Punktfehler infolge der Koordinatenablesefehler 1 : 5000 $m'_G = \pm 1,0$ m, der mittlere Punktfehler infolge der Koordinatenablesefehler im Luftbildplan $m'_L = \pm 3,2$ m. Der reine m. F. der Luftbildplanherstellung, abgesehen von den Fehlern der Entzerrungsgrundlagen, ist daher $\mu L = \sqrt{m'^2_L - (m'^2_G + m'^2_G - m'^2_L)}$. Der Klammerausdruck ist aber gegenüber m'^2_L verschwindend klein. — Teilweise Erklärungen des relativ großen m.F. bei Blatt 6525: Ermittlung der Sollwerte aus 1 : 25 000, nicht aus 1 : 2500.

Die Hansa Luftbild G.m.b.H.⁹⁾ stellt an einen Luftbildplan ohne Unterschied des Maßstabes die Forderung, daß der Fehler der Grundrißdarstellung 1 mm nicht übersteigt unter Voraussetzung des Vorhandenseins einwandfreier Entzerrungsgrundlagen und ebenen oder nahezu ebenen Geländes. Diese Forderung ist erreicht:

bei Blatt Nr.	bis zu v. H.	Bemerkung.
6521	90	einwandfreie Entzerrungsgrundlage, Hügel- land.
7313	76	keine einwandfreie Entzerrungsgrundlage, ebenes Gelände.
8013	62	keine einwandfreie Entzerrungsgrundlage, Mittelgebirge.
6525	75	wie Nr. 6521.

Berücksichtigt man die m. F. der zur Entzerrung benutzten Urkarten, die Geländeneigungen, den eingangs zugelassenen m. F. einer topographischen Karte 1 : 25 000 von ± 12 m, sowie den für die topographischen Berichtigungsmethoden gefundenen m. F. von nahezu ± 12 m (Meßtischchen!), so kann das Ergebnis als befriedigend angesehen werden, wenn auch einzelne Fehler den Betrag von 1 mm = 25 m in 1 : 25 000 überschreiten. Hieraus können nachstehende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Bei älteren Kartenwerken, deren m. F. m_K den Betrag von etwa ± 20 m überschreiten, können topographische Änderungen unbedenklich ohne Rücksicht auf Geländeneigung (Ausnahme Hochgebirge) dem Luftbildplan 1 : 25 000 ohne Ausmessung des Bildfluges entnommen werden, und zwar nicht nur bei einzelnen Nachträgen, deren Bildausmessung¹⁰⁾ ohnedies unwirtschaftlich wäre, sondern auch bei Berichtigungen. Etwaige gröbere Fehler könnten bei der ohnedies stattfindenden Geländebegehung gefunden werden. Es bleibt unbenommen, einzelne wichtige Änderungen durch Bildausmessung zu gewinnen.

2. Liegen Kartenwerke 1 : 25 000 vor, deren Grundriß aus großmaßstäblichen, einwandfreien Katasterplänen entwickelt wurde (gute Entzerrungsgrundlage!), so ist bei Berichtigungen die Bildausmessung, bei einzelnen Nachträgen je nach Geländeneigung die klassische Methode am Platze.

3. Liegen Kartenwerke 1 : 25 000 vor, die aus der Deutschen Grundkarte¹⁰⁾ hervorgegangen sind, wobei mithin auch letztere fortzuführen ist, dann ist das Berichtigungsmaterial aus Luftbildplänen 1 : 5000 zu gewinnen und je nach der Geländeneigung Bildausmessung anzuwenden.

In Baden und Württemberg liegen zur Fortführung der amtlichen Karten-

⁹⁾ Luftbild und Luftbildmessung Nr. 10 S. 19.

¹⁰⁾ In Baden wird die Deutsche Grundkarte aus den Katasterplänen 1 : 500, 1 : 750, 1 : 1000, 1 : 1500 und 1 : 2000 gewonnen, die sich auf ein dichtes trigonometrisches, polygonometrisches und Messungsliniennetz stützen.

werke großmaßstäbliche Katasterpläne vor, entstanden aus Zahlenaufnahmen von hoher Genauigkeit; das hieraus gewonnene Fortführungsmaterial wird naturgemäß zur Berichtigung der Karten benutzt.¹¹⁾ Nur in bewaldeten Gebieten, abgesehen von bedeutenden Straßen- und sonstigen Anlagen, unterbleibt vielfach die katastertechnische Aufmessung. In diesem Fall wird auf das Luftbildmaterial zurückgegriffen. Aber gerade für bewaldete Gebiete erfährt die Anwendung des Luftbildplans und seine Auswertung eine erhebliche Einschränkung. „In dichtem Nadelwald... ist eine vollständige Lagekartierung nicht möglich. Wohl können größere Wasserläufe, Eisenbahnen, Straßen, breitere Fahrwege und Schneisen gegeben werden; Bäche, Gräben, Fußwege und ähnliche kleinere Objekte sind im geschlossenen Nadelwald aus der Luft meist nicht sichtbar. Dagegen ist im Laubwald, sofern die Aufnahme vor der Belaubung erfolgte, die... Lagedarstellung ebenso gut möglich wie im freien Gelände.“¹²⁾ Baden umfaßt 40 v. H., Württemberg 31 v. H. bewaldete Gebiete, in Baden zumeist in steilem Gelände mit außerordentlich dichtem Wegnetz, vorwiegend IIIA-, IIIB- und Fußwege, die im Luftbild nicht erkennbar sind. Eine Untersuchung, wieviele Kilometer Wege nicht identifizierbar sind, zeitigte folgendes Ergebnis:

Blatt Nr.	Anteil Wald v. H.	Waldart	km
6521	40	Mischwald	80
7313	20	Laubwald	25
8013	65	Nadelwald	250
6525	17	Mischwald	150.

Es ist dabei belanglos, daß es sich im wesentlichen um untergeordnete Wege handelt; allein entscheidend ist, daß bei der Erkundung nach irgendeinem Verfahren gemessen werden muß. Daß daneben der Luftbildplan für die Erfassung aller von den Vorsammelstellen nicht gemeldeten Änderungen restlos ausgenutzt wird, sei es durch unmittelbare Entnahme aus dem Luftbildplan, durch Bildausmessung oder sei es als Hinweis für die Geländebegehung (Marschplan), ist selbstverständlich.

Die in der kleinen Abhandlung „Der Laufendhaltungsdienst unter besonderer Berücksichtigung großmaßstäblicher Grundlagen“ nur gestreifte Frage der Ausnutzung des Luftbildes für die Kartenfortführung hat mancherorts zu Mißverständnissen geführt.¹³⁾ Vorliegende Ausführungen wollten u. a. jene mehr aphoristische Behandlung erweitern und klären.

¹¹⁾ Idler, Der Laufendhaltungsdienst unter besonderer Berücksichtigung großmaßstäblicher Grundlagen ZfV. 1940 Heft 21.

¹²⁾ Luftbild und Luftbildmessung Nr. 15 S. 26.

¹³⁾ Roemmelt, Zu: „Der Laufendhaltungsdienst usw.“, ZfV. 1941 Heft 4. Leider ist dem Verfasser von „Der Laufendhaltungsdienst usw.“, ZfV. 1940 S. 506, bei der Durchsicht ein Irrtum unterlaufen: in der 18. Zeile von unten ist zwischen den Worten „nur Änderungen“ das Wörtchen „einzelne“ vergessen worden, was in bezug auf die Frage der Wirtschaftlichkeit der Bildausmessung mit dem Multiplex zu einer falschen Auffassung führen mußte.

Bücherschau.

Abstecken und Vermarken von Bogen nach dem Winkelbildverfahren (Heft 501). Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage. Leipzig 1941. Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft. Reinhold Rudolph. XIV und 212 S. und 7 Tafeln.

Das kleine Werk gehört zu den in amtlichem Auftrag herausgegebenen Hilfsheften für das dienstliche Fortbildungswesen, die als Lehrmittel für den Unterricht bei der Deutschen Reichsbahn bestimmt sind. Das Heft ist, wie im Vorwort angegeben ist, in erster Linie unmittelbar für die praktische Anwendung bestimmt, weshalb theoretische Erörterungen und Ableitungen im allgemeinen nicht gebracht sind.

Während in den Lehrbüchern der Vermessungskunde fast ausschließlich die Absteckung neuer Bahnlinien behandelt wird, befaßt sich das vorliegende Bändchen der Hauptsache nach mit der Aufgabe des Neuabsteckens der Gleise bei vorhandenen Bahnlinien oder der genauen Absteckung der Bahnachse auf dem fertigen Bahnkörper bei Neubauten. Für diese Aufgabe ist das zuerst von Nalenz angegebene, später von Höfer und Schramm weiterentwickelte Winkelbildverfahren ganz besonders geeignet, weshalb das Heft vorzugsweise von der Durchführung dieses Verfahrens handelt.

Nach einem kurzen allgemeinen Überblick über das Winkelbildverfahren wird zunächst eine Einführung in die oberbautechnischen Grundlagen für die Linienführung der Gleise gegeben.

Die erste Aufgabe bildet dann das Neuabstecken eines Gleisbogens von einem gegebenen Gleis aus. Es werden eingehend die auf einer Schiene des vorhandenen Gleises, der Standlinie, auszuführenden Messungen behandelt, auf Grund deren das Winkelbild konstruiert werden kann. In letzteres wird dann das Winkelbild des abzusteckenden Gleises eingetragen, mit dem die Absteckung der neuen Linie erfolgt.

Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit der Absteckung des Gleises von einem beliebigen Vieleckszuge aus, wie sie beim Bau neuer Bahnlinien notwendig wird.

Die folgenden Abschnitte enthalten eine Reihe von Sonderfällen, die bei der Absteckung auftreten.

Dem Charakter des Heftes entsprechend ist in den einzelnen Abschnitten von theoretischen Erörterungen abgesehen worden; diese sind vielmehr in einem besonderen Abschnitt zusammengefaßt, in dem man die mathematische Begründung des Winkelbildverfahrens findet.

Im letzten Abschnitt sind die Kurvenabsteckungen bei neuen Bahnlinien nach den üblichen Methoden behandelt, wobei jedoch in bezug auf die Übergangsbogen auch manches Neue zu finden ist.

Es ist sehr zu begrüßen, daß das Winkelbildverfahren, das bisher in den Lehrbüchern noch wenig Beachtung gefunden hat, hier in aller Ausführlichkeit für die praktische Anwendung bearbeitet ist. Besonders wertvoll wird das Heft durch die vielen ausführlich wiedergegebenen Beispiele aus der Praxis des Eisenbahnbaues.
Eggert.

Absteck-Tafeln für gleichmäßig geteilte Kreisbogen. Von Max Höfer, Reichsbahnrat. Berlin, Springer-Verlag, 1940. 41 S. Preis brosch. 1,50 RM.

Als Ergänzung zu seinen im Jahre 1938 erschienenen Bogen-Tafeln für neue Kreisteilung hat der Verfasser in einem kleinen Heftchen eine Reihe von Tafeln zusammengestellt, die die rechtwinkligen Koordinaten gleichabständiger Bogenpunkte für Radien von 15 m bis 2500 m enthalten. Dabei sind die Bogenabstände bei den kleinsten Radien 2,5 m und bei den größten 12,5 m.
Eggert.

Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbogen mit und ohne Übergangsbogen. Begründet von O. Sarrazin und H. Oberbeck. Für Teilung des Kreises in 400g bearbeitet von Max Höfer, Reichsbahnrat. Zweite erweiterte Auflage. Berlin, Springer-Verlag, 1941. VIII u. 410 S. Preis geb. 7,50 RM.

Über die erste Auflage der neuen Höferschen Bogen-Tafeln ist bereits im Jahrgang 1939 S. 63 d. Z. berichtet worden. In der neuen Auflage ist die oben genannte Tafel zum Abstecken gleichmäßig geteilter Kreisbogen eingefügt worden, die für die Praxis manche Vorteile bieten.
Eggert.

Kleine Beiträge.

Der Betriebsgemeinschaft „Reichsam für Landesaufnahme“ ist in Anerkennung und Würdigung der Einsatzbereitschaft im Leistungskampf der deutschen Betriebe 1941/42 eine Ehrenurkunde der Deutschen Arbeitsfront verliehen worden. Gßm.

Professor Dr. Oskar Niemczyk, der Ordinarius für Markscheidkunde in der Fakultät für Bergbau und Hüttenwesen, ist zum Rektor der Technischen Hochschule Berlin ernannt. Seine Einführungsvorlesung betraf „Markscheiderische Wissenschaft und Praxis“.
Gßm.

Gesetze, Verordnungen und Erlasse.

Beschaffung der Katasterunterlagen im Versteigerungsverfahren.

RdErl. des Reichsministers der Justiz vom 28. 2. 1942 — 3750 — IV b 343.

I. (1) In den Bezirken, in denen das Reichskataster amtliches Verzeichnis der Grundstücke im Sinne des § 2 Abs. 2 der Grundbuchordnung¹⁾ geworden ist und den Grundbuchämtern die Durchschriften der Bestandsblätter des Liegenschaftsbuchs zugegangen sind (vgl. AV v. 20. 1. 1940, DtJust. S. 212), hat das Grundbuchamt nach Eintragung der Anordnung der Versteigerung [§ 19 ZGV.²⁾] dem Versteigerungsgericht auch eine beglaubigte Abschrift der Durchschrift des Bestandsblatts des Liegenschaftsbuchs zu erteilen.

(2) Die landesrechtlichen Vorschriften, nach denen der Antragsteller dem Versteigerungsgericht einen Katasterauszug einzureichen hat, sind, soweit nach Abs. 1 zu verfahren ist, als gegenstandslos anzusehen. Die Bestimmungen meiner (nur das Land Bayern betreffenden) AV v. 7. 9. 1940 (DtJust. S. 1032) bleiben unberührt.

II. Soweit die Voraussetzungen des Abschn. I noch nicht vorliegen, gelten für die Beiziehung der Katasterauszüge weiter die bisherigen Vorschriften. Im Geltungsbereich der Exekutionsordnungen haben die Vermessungsbehörden die Katasterauszüge den Exekutionsgerichten gebührenfrei zu erteilen.

III. Die Versteigerungs-(Exekutions-)Gerichte können in jeder Lage des Verfahrens die ihnen vorliegenden Unterlagen den Vermessungsbehörden zur gebührenfreien Prüfung der Übereinstimmung mit dem Kataster übersenden.

¹⁾ Vgl. RGBl. 1935 I. S. 1073.

²⁾ Vgl. RGBl. 1897 S. 97.

Vermessungsanweisungen.

RdErl. d. Pr.FM. vom 2. 4. 1942 (KV 2.110).

Der Erlaß regelt unter 1. die Anpassung der Preuß. Vermessungsanweisungen an den FP-Erlaß, sowie unter 2. und 3. die Einführung der Vorschriften für das Reichskataster bei den Katasterneumessungen.

Luftbilderlaß des Reichsministers der Luftfahrt und Oberbefehlshabers der Luftwaffe vom 14. August 1941.

Berichtigung: Es muß heißen: Derselbe beträgt bis auf weiteres:

4,— RM. für ein Blatt des Bildplanwerkes	1 : 25 000
3,— RM. für ein Blatt des Bildplanwerkes	1 : 5 000
2,— RM. für ein Planungsblatt	1 : 25 000
1,50 RM. für ein Planungsblatt	1 : 5 000
0,50 RM. für einen einzelnen Abzug (18 × 18 cm)	

statt: Derselbe beträgt bis auf weiteres:

4,— RM. für ein Blatt des Bildplanwerkes	1 : 25 000
3,— RM. für ein Blatt des Bildplanwerkes	1 : 5 000
2,— RM. für ein Blatt des Bildplanwerkes	1 : 25 000
1,50 RM. für ein Blatt des Bildplanwerkes	1 : 5 000
0,50 RM. für einen einzelnen Abzug (10 × 18 cm).	

Mitteilungen des DVW.

Veranstaltungen im Winter 1941/1942.

Im verflossenen Winterhalbjahr fanden in verschiedenen Gaugruppen eine Reihe größerer Veranstaltungen statt. Es sprachen: Direktor Dr. Großmann, Leutnant Dr. Kneißl, Oberreg.Rat Dr. Kuhlmann und Oberst-Ingenieur Dr. Alshenbrunner über die heutigen Aufgaben der deutschen Vermessungstechnik. Diese Veranstaltungen, zu denen außer den engeren Berufskameraden die dem Vermessungswesen Fernerstehenden sowie auch die vor der Berufswahl stehenden Jugendlichen eingeladen und auch in erfreulicher Anzahl erschienen waren, dienten dazu, einmal zu zeigen, auf welcher breiter Grundlage die moderne Vermessungstechnik aufgebaut ist, und sollten zum anderen unter der Jugend für den Vermessungsberuf werben. Die Veranstaltungen waren allgemein sehr gut besucht und fanden großes Interesse bei der Zuhörererschaft.

Personalnachrichten.

Allgemeine Landesvermessung. Ernann: VermAsses. Spitthöver zum RR., Kartographenoberinsp. Schirmacher z. Kartographenamtmann, beide b. ReichsA. f. Landesaufn.; RVermR. Esser b. d. HVermAbt. XIV in Wien z. RVermR.; zu RVermRäten die RVermRäte Waniek u. DiplIng. Beyer, beide b. d. HVerm.-Abt. XIV in Wien; zu RVermRäten die VermAssessoren Prack, Ginkel u. DiplIng. Kasper b. d. HVermAbt. VI in Hamburg, Schroeder b. d. HVermAbt. VII in Hannover, Aytzel und die DiplIngenieure Stechel, Basadona u. Schenk b. d. HVermAbt. XI in Wiesbaden, Schwarz u. DiplIng. Pachner b. d. HVerm.-Abt. II in Breslau, DiplIng. Pfeifer b. d. HVermAbt. III in Dresden, Schmitt, Banze u. DiplIng. Hochstrate b. d. HVermAbt. X in Köln; VermAsses. DiplIng. Fackel (z. Zt. i. Wehrdienst) u. Asses. d. VermDienstes DiplIng. Wirthalm b. d. HVermAbt. XIV in Wien. — **Den Heldentod starb:** Assessor des VermDienstes Paul Bresgen, Köln, b. ReichsA. für Landesaufn. — **Verstorben:** RVermR. DiplIng. Rohs v. d. HVermAbt. XIV in Wien.

Katasterverwaltung. Ernann: Zu VermRäten die VermAssessoren Mosbacher b. d. Kat.u.VermVerw. i. d. Ostmark u. Doye b. KatAmt Wilhelmshaven. — **Den Heldentod starb:** VermAsses. Ehler, Hamburg, 5. 1. 1942. — **Verstorben:** Die Verm.-Räte i. R. Hermann Krug, Sprottau, 8. 2. 1942, u. Meg, Neudamm/Nm., 26. 1. 1942. — **Braunschweig. Ernann:** z. VermR. RLandm. Arnold b. VermA. in Helmstedt.

Württemberg. Den Heldentod starb: VermZnsp.-Anwärter Alfred Widmann, Sept. 1941. — **Verstorben:** ROberlandm. i. R. Heinz Ziegler, Gellingen, Nov. 1941, u. VermR. Heiligmann b. MessA. Bietigheim, Zweigstelle in Kornwestheim.

Landeskulturverwaltung. Ernann: VermR. Tag, Lauterbach, z. RVermR. und VermAsses. Dr. Herzog in Meppen a. d. Erms z. RVermR.; zu VermRäten die RLandmesser Bruns, Fulda, u. Plaster, Königsberg, die VermAssessoren Frehoffs, Hersfeld, Schnicke, Hanau, u. Siegmund, Bielitz, Arnold, Freudenstadt, Dr. Cromme, Oldenburg, Schnitzler, z. Zt. Trier, u. Seemann, Arnberg. — **In den Ruhestand versetzt:** Die VermRäte Arzt, Weglar, u. John, Wiesbaden. — **Den Heldentod starben:** Die VermRäte Karl Hermann Ufer, Torgau, 8. 3. 1942, u. Rudolf Steinchen, Fulda, 2. 1. 1942, RLandm. Kron, Schweidnitz, 24. 2. 1942. — **Verstorben:** DiplIng. Johannes Arns, Düsseldorf, 4. 2. 1942. — **Bayern. Ernann:** Zum Dir. d. Flurbereinigungsamts Neuburg/D. RegBaurat 1. Kl. Anton Haag, Würzburg.

Verkehrsverwaltung. Reichswasserstraßen. Ernann: Zu RegVermAssessoren die Assessoren d. VermDienstes Kullmann, Münster/Westfalen, Pohl, Braunschweig, Hein, Münster/Westf., Plötge, Halle, Stade, Braunschweig, Roerenberg, Fische, Schlacht, Berlin, Pennekendorf, Bernburg, Bedorf, Kiel, Fischer, Datteln/Westf., und Sander, Emden.

Öffentl. best. Vermessungsingenieure. Verstorben: VermIng. Johannes Städter, Magdeburg.

STADT- UND LAGEPLÄNE



Maßgetreue Plandrucke
Vergrößerungen — Verkleinerungen
in Schwarz- und Vielfarbdruk

Berliner Lithographisches Institut Julius Moser

Gegründet 1861

Berlin W 35

Fernruf 22 20 88

la Stahlmeßbänder

STANDARD STAHLMESSBÄNDER



und Zubehör

Fluchtstäbe, Nivel-
lierlatten, Winkel-
spiegel, Winkelprismen,
Neuanfertigung, Reparaturen
von Vermessungsinstrumenten
fertig als Spezialität

Julius Raschke, Glogau

Gegründet 1844

Lieferant deutscher Vermessungsbehörden

Für die guten Zeichnungen

der bessere Wilgrödruck
die maßstäblichen Filmoriginale
die nahtlosen Zusammensetzungen
im Sollnetz.

Spezialisiert auf den gesamten
Karten- und Planbedarf der öffentl.
Vermessungs- und Baubehörden
Großdeutschlands. Größtformate
in Druck und Foto.



Willy Größchen
Dortmund

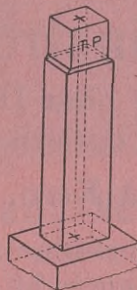
Druckerei für Karten und Pläne.

TAFEL

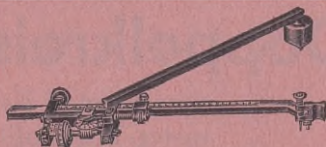
zur Berechnung oder Prüfung
der Hypotenuse
aus den beiden Katheten
Entworfen von F. Rauck

4 Seiten auf Karton gedruckt
mit Porto R.M. —.65

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart



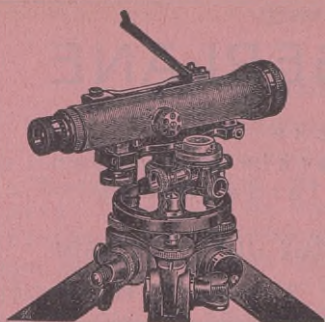
Grenz- und Vermessungs-
steine,
TP und AP Steine



Wir stellen her:

Polar-Planimeter / Lineal-Planimeter
Reduktionszirkel / Stangenzirkel
Winkelspiegel / Reißzeuge

in anerkannt guter Qualität
Gebrüder Haff G. m. b. H.
Gegründet 1835
Pfronten-Ried, Postfach 144



Sickler-Nivelliere

haben seit über 85 Jahren Weltruf.

Prospekte Geo. 6 kostenfrei.

SICKLER
C. KARLSRUHE i. B.

SCHOELLERSHAMMER

ZEICHENPAPIER für

Ur-, Rein-, Übersichts- u. Ergänzungskarten
Linienumrisse und Einschätzungsrise
Bebauungs-, Fluchtlinien- und Stadtpläne

Nur echt mit dieser Schutzmarke

Alleiniger Hersteller:

HEINR. AUG. SCHOELLER SÖHNE, DÜREN



Nivellierinstrument

mit und ohne Horizontalkreis als Spezialität mit optischem Mikrometer.

Fabrikat Kern, Schweiz.

Mit dem optischen Mikrometer werden die Bruchteile an der Latte nicht geschätzt, sondern mit einer Genauigkeit von $\pm \frac{1}{10}$ mm direkt gemessen.

Doppelkreis-Theodolite

vom kleinen Bau- bis zum großen Reduktions-Tachymeter-Theodolite.

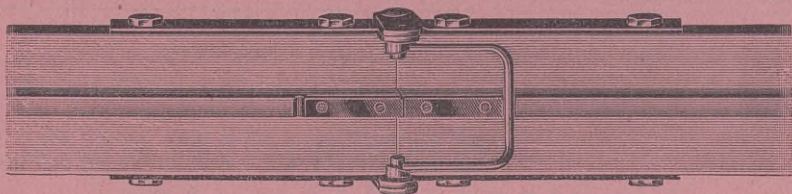
Schnell lieferbar!

„IBA“ Industriebedarf K.G.
Berlin NW 87 V Waldstraße 23

Kontophot

Die photographischen Original- Wiedergabe- u. Umzeichnungsgeräte

für Büro und Vermessungswesen, seit 20 Jahren auf der ganzen Welt bewährt. Vom kleinsten und billigsten Apparat bis zur leistungsfähigsten, technisch hochdurchgebildeten Maschine für alle erdenklichen Zwecke und für jeden Bedarf. Verlangen Sie bitte kostenlos ausführliche Unterlagen und Beratungen von **Kontophot, Wedekind Komm.-Ges. Berlin W 30, Motzstr. 64 v.**



Nivellierlatten mit Nedo-Verschuß D. R. G. M.

Einfach und praktisch sind unsere neuen zusammenklappbaren Nivellierlatten D. R. G. M., die durch Umlegen eines Federbügels absolut fest stehen.

Preis: Teilungsbreite 50 mm 80 mm

3 m lang	1.50 m	zusammengeklappt	RM 24.—	RM 28.—
4 m	2.00 m	„ „	RM 28.—	RM 33.—
4 m	1.34 m	„ „	RM 33.—	RM 38.—
4 m	1.00 m	„ „	RM 37.—	RM 42.—

Nivellierlatten, Meßlatten, Fluchtstäbe, Bandmaße etc.

NESTLE & FISCHER

Spezialfabrik für Vermessungsgeräte

DORNSTETTEN / Schwarzwald

Postfach 15 / Fernruf 274 / Katalog frei

Für die Ausführungen von Streckenmessungen in Polygonzügen

ist gemäß Ziffer 80 und 81 der Ergänzungsbestimmungen I. Teil zu den Anweisungen VIII, IX und X laufende Überwachung der richtigen Länge des Meßgerätes erforderlich. Hierzu ist notwendig die:

Ausrüstung für die Prüfung der Messbänder nach Dr. Ketter

D. R. G. M. 1441428 und 1441911, enthaltend: 1 Feinmeßband mit Prüfschein der P. T. R., 1 Meßbandspanner, 1 Hilfslineal, 1 Schleuderthermometer, 1 Thermometer zur Ermittlung der Bandtemperatur und 1 Schieblehre. Alles in verschließbarem Verpackungskasten RM. 102.—

Bitte verlangen Sie Prospekt 675

Versandhaus für Vermessungswesen

Schmidt & Süsse K.-G.

Kassel 9, Hohenzollernstr. 3 / Ruf 306 42/43.

Auslieferungslager in Breslau, Gartenstr. 33, Ruf 348 52.

Bezirksvertretung Berlin N 65, Lynarstr. 5/6, Ruf 4676 53.

METEM

Lichtpaus-Maschinen

für Dauerbetrieb in 5 verschiedenen Größen mit Höchstleistungen je nach Modell bis 40, 120, 180 und 300 lfd. m/Std. — Sekundengenaue Feineinstellung der Belichtungszeiten zwischen 12 Sekunden und 20 Minuten. — Stromverbrauch von 2 kW bis 8 kW je nach Baumuster. Platzbedarf einschl. dem für Bedienung 2—6 qm. Handhabung und Wartung denkbar einfach.

Prospektmappe A 1 kostenlos.

METEOR-Apparatebau

Siegen/Westfalen

Frankfurter Straße 1

Feinmechanische Geräte

Von

G. Schlee

Direktor der Staatlichen Höheren Fachschule für Feinmechanik
in Schwenningen a. N.

Dozent an der Technischen Hochschule in Stuttgart

140 Seiten DIN A 5

Mit 115 Abbildungen

Inhalt:

A. Feinmeßgeräte

B. Mechanische Zähler und Messer

C. Waagen

D. Vermessungsgeräte

Preis in Leinen gebunden RM. 6.80

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

In neuer Auflage erscheint soeben:

Logarithmisch- Trigonometrische Tafeln

für neue (zentesimale) Teilung (400°)

= mit sechs Dezimalstellen =

von

Professor Dr. W. Jordan.

Sechste verbesserte Auflage. 1942.

herausgegeben von

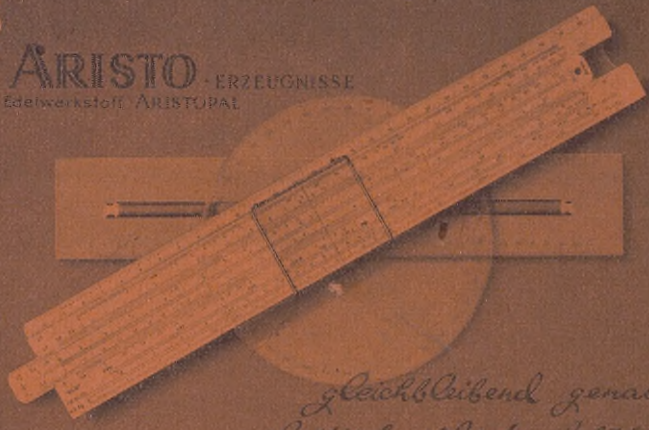
O. Eggert.

Lex. 8° 424 Seiten. Preis gebunden Mk. 12.—

NIVELLIERINSTRUMENTE · THEODOLITE · FEINLEICHTGERÄTE · RECHENSCHIEBER ALLER SYSTEME · PRÄZISIONS-MASSSTÄBE · KARTEN UND ZEICHENGERÄTE · KARTIRINGSINSTRUMENTE · PLANIMETER · SONDERANFERTIGUNGEN · KARTOGRAPHEN



ARISTO · ERZEUGNISSE
 aus dem Edelwerkstoff ARISTOPAL



*Gleichbleibend genau
 elastisch, widerstandsfähig*

DENNERT & PAPE · HAMBURG-ALTONA
 FABRIK FÜR MATHEMATISCHE UND GEODATISCHE INSTRUMENTE

Soeben erscheint:

Deutschlands Erdoberflächenformen

Eine Morphologie
 für Kartenherstellung und Kartenlehre

von

Dr.-Ing. HEINRICH MÜLLER

Ministerialrat

239 Seiten Gr. 8^o

Mit 95 Abbildungen im Text
 und 26 Kartenbeilagen in Mappe
 In Leinen gebunden RM 14.-

STUTTGART 1941

VERLAG VON KONRAD WITTWER

Hauptschriftleiter i. N.: Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. O. Eggert, Berlin-Dahlem. / Anzeigenleiter: Max Wittwer
 in Stuttgart. / Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4. / Anzeigendruck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.
 Verlag: Konrad Wittwer, Stuttgart 1, Postfach 147.

Printed in Germany.