

Schweizerische Gesetzsammlung

Erscheint nach Bedarf. Preis: 5 Franken im Jahr, 2 Fr. 50 im Halbjahr, zuzüglich „Nachnahme- und Postbestellungsgebühr“.

Schweizerische Grundbuchvermessung.

Instruktion

für die

Triangulation IV. Ordnung.

(Vom 10. Juni 1919.)

Der schweizerische Bundesrat,

in Ausführung von Art. 950 des schweizerischen Zivilgesetzbuches, der Art. 38, 39, 41 und 42. des Schlusstitels zum Zivilgesetzbuch, sowie der Bestimmungen des Bundesbeschlusses betreffend Beteiligung des Bundes an den Kosten der Grundbuchvermessung vom 13. April 1910,

beschliesst:

Allgemeine Bestimmungen.

Art. 1. Die Triangulation IV. Ordnung der Schweiz bildet einen Teil der durch das schweizerische Zivilgesetzbuch vorgeschriebenen Grundbuchvermessung. Sie muss als eine selbständige Arbeit der Stückvermessung vorangehen und ist entsprechend der nachfolgenden Instruktion und den abgeschlossenen Verträgen auszuführen.

Grundlagen der Triangulation.

Art. 2. Die Triangulation IV. Ordnung stützt sich auf die eidgenössische Landestriangulation I. bis III. Ordnung. Die ebenen, rechtwinkligen Koordinaten dieser Punkte sind nach der winkeltreuen, schiefachsigen Zylinderprojektion berechnet. Als Nullpunkt des Koordinatensystems gilt das alte Meridianzentrum der Sternwarte von Bern.

Die Lage aller trigonometrischen Punkte IV. Ordnung wird durch rechtwinklige, ebene Koordinaten bestimmt. Die Abszissen der trigonometrischen Punkte werden nach Norden positiv, nach

Süden negativ, die Ordinaten nach Osten positiv, nach Westen negativ und die Azimute von Norden aus als Nullrichtung im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers gezählt. Die Numerierung der Quadranten ist entsprechend: Nordost = I, Südost = II, Südwest = III und Nordwest = IV.

Als Ausgangshorizont des schweizerischen Höhennetzes wird das Mittelwasser des Hafens von Marseille angenommen, woraus die absolute Höhe von Pierre du Niton in Genf zu 373,6 m ermittelt ist.

Die Zahlenwerte der Lage und Höhe aller trigonometrischen Punkte sind bis auf einzelne Zentimeter zu berechnen, für Stadtvermessungen (Instruktion I) in der Regel auf Millimeter.

Anschluss der Triangulation IV. Ordnung.

Art. 3. Die Bestimmung der für die Grundbuchvermessung erforderlichen trigonometrischen Punkte hat im engsten Anschluss an das gegebene Netz der eidgenössischen Landestriangulation I bis III. Ordnung zu erfolgen mit Benützung der von der schweizerischen Landestopographie mitgeteilten Koordinaten.

Lassen Messungen auf eine örtliche Veränderung oder auf unrichtige Koordinatenwerte einzelner gegebener Punkte schliessen, so ist hierüber der schweizerischen Landestopographie unter Beigabe der Unterlagen Bericht zu erstatten und für den weiteren Fortgang der Arbeiten nach deren Anweisung zu handeln.

Anzahl und Auswahl der trigonometrischen Punkte.

Art. 4. Die Anzahl der trigonometrischen Punkte IV. Ordnung wird gebietsweise nach der zur Anwendung kommenden Vorschrift I, II oder III für die Grundstückvermessung abgestuft. Es sollen durchschnittlich, einschliesslich die gegebenen Punkte, bestimmt werden: im Gebiet der Vermessungsinstruktion I = 4 Punkte, II = 2—3 Punkte und III = 2 Punkte per km². Diese Zahlen sind Durchschnittswerte für ganze Triangulationssektionen. Wo die lokalen Verhältnisse oder besondere Aufnahmemethoden dies notwendig machen, sollen die trigonometrischen Punkte im Einverständnis mit der schweizerischen Landestopographie entsprechend vermehrt oder vermindert werden.

Bei der Verteilung der Punkte ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Polygonzüge entsprechend den Vorschriften des Art. 14 ff. der Instruktion für die Parzellarvermessung eingeschaltet und gut angeschlossen werden können. Eine weitergehende Anhäufung von trigonometrischen Punkten ist nicht zulässig.

Wenn in zusammenhängenden Wäldern von grosser Ausdehnung nicht die genügende Anzahl Punkte auf trigonometrischem Wege bestimmt werden kann, so sind mit Einwilligung und nach Instruktion der schweizerischen Landestopographie Vermessungsfixpunkte mittelst Präzisionspolygonzügen festzulegen.

Bei der Auswahl des Standortes für einen trigonometrischen Punkt ist auf möglichst ungefährdete Erhaltung desselben zu achten, also Vermeidung von sumpfigem oder rutschigem Terrain, von unstabilen Lagersteinen, der Nähe von Abgrabungen (Stein-, Lehm- und Kiesgruben) usw.

Die als Ziel- und Netzpunkte gut geeigneten Türme von Kirchen, Kapellen, Schlössern, Villen oder andern Bauwerken solider Konstruktion sind in die Triangulation IV. Ordnung mit einzubeziehen.

Fällt ein Neupunkt in die Nähe eines Landesgrenzsteines, so ist dieser auf den trigonometrischen Punkt mit Distanz, Azimut und Höhendifferenz einzumessen, damit seine Koordinatenwerte berechnet werden können.

Netzentwurf und Berechnungsplan.

Art. 5. Der gute Zusammenhang im Netzaufbau ist für eine richtige Verteilung der Anschluss- und Beobachtungsfehler von grundlegender Bedeutung. Darum ist bei der Netzkonstruktion darauf zu achten, dass das zu triangulierende Gebiet durch Haupt- und Detailpunkte so erschlossen wird, dass alle Punkte, im besondern die Hauptpunkte durch eine genügende Anzahl möglichst gleich langer und gleichmässig über den Horizont verteilter Richtungen unter günstigen Schnitten getroffen werden. Um diesen Grundsatz möglichst auf alle Punkte auszudehnen, sind die Triangulationen jeweilen in einem Gusse über grössere, ihrer Gestaltung nach zusammenhängende Gebiete (Sektionen) auszuführen. Dabei ist sowohl die Verbindung mit den Punkten höherer Ordnung in und ausserhalb der zu triangulierenden Sektion, als auch der Anschluss an die Punkte der anstossenden Netze IV. Ordnung in engster Weise zu bewerkstelligen. Die Randpunkte einer Sektion sind daher möglichst nach allen Richtungen festzulegen, so dass sie durch spätere Anschlüsse keine Veränderung ihrer Koordinaten erleiden. Dies gilt auch, wenn die einzelnen Sektionsgrenzen durch Kantons Grenzen gebildet werden.

Die Bestimmung eines trigonometrischen Punktes erfolgt in der Regel durch vereinigt Vorwärts- und Rückwärtseinschneiden und hat sich auf mindestens drei gegebene trigonometrische Punkte zu stützen. Kann ein Punkt ausnahmsweise nur aus zwei Punkten

bestimmt werden, so sind alle drei Winkel wiederholt zu messen; zudem darf der Winkel am gesuchten Punkt nicht kleiner sein als 30° (33^s).

Nahe beieinander gelegene trigonometrische Punkte sind direkt mit einander zu verbinden. Ist dies nicht möglich, so ist der Folgepunkt durch Parallaxwinkel-Messung in indirekte Abhängigkeit zum Leitpunkt zu bringen.

Wo die lokalen Verhältnisse die zweckmässige Bestimmung von Einzelpunkten nicht gestatten, sollen Doppelpunkte eingeschaltet werden.

Unzugängliche Punkte sind durch Vorwärtseinschneiden aus mindestens drei gegebenen Punkten zu bestimmen.

Der Netzentwurf muss, nachdem dessen Ausführbarkeit durch eingehende Rekognoszierung des Triangulationsgebietes festgestellt worden ist, der schweizerischen Landestopographie zur Genehmigung eingereicht werden. Er ist in folgender Weise auf Blätter des Siegfriedatlases zu zeichnen. Es werden:

- a. die Zeichen (\odot \odot^\dagger \odot^\ddagger) und Namen der Punkte *) der eidgenössischen Landestriangulation I.—III. Ordnung schwarz;
- b. die Zeichen (\circ \circ^\ddagger \circ^\ddagger) und Nummern der Punkte angrenzender Triangulationen IV. Ordnung blau;
- c. die Zeichen (\circ \circ^\ddagger \circ^\ddagger) und Nummern der neu zu bestimmenden Punkte rot;
- d. die Richtungslinien zwischen gegebenen Punkten schwarz, die übrigen rot eingetragen;
- e. die Richtungslinien, welche nur einseitig beobachtet werden können, gegen den Punkt hin, auf welchem das Stationieren unmöglich ist, auf $\frac{1}{3}$ der Seitenlänge gestrichelt, zu $\frac{2}{3}$ voll ausgezogen;
- f. die Bestimmungsrichtung auf dem Visierstrahl in der Nähe des Neupunktes durch einen Pfeil gekennzeichnet;
- g. die Grenzen der zu triangulierenden Sektion mit grünem Farbenband bezeichnet.

Jede Triangulationssektion erhält einen Namen, der das Gebiet deutlich kennzeichnet. Die Numerierung der Neupunkte IV. Ordnung erfolgt für jede Sektion gesondert, in der Regel von Norden beginnend und nach Süden fortschreitend. Diese Nummern

*) \odot Stationspunkte, \odot^\dagger Türme von Kirchen und Kapellen. \odot^\ddagger Türme anderer Bauwerke.

bleiben bestehen und sind unveränderlich in allen Vermessungsakten beizubehalten. Die Anschlusspunkte der Landestriangulation I.—III. Ordnung und der benachbarten Triangulationen IV. Ordnung bleiben von dieser Bezifferung ausgeschlossen. Die ersteren werden mit den der Landestriangulation I.—III. Ordnung beigelegten Eigennamen bezeichnet, während die letztern ihre Nummern stets unverändert beibehalten. Zum Unterschiede von der Nummer eines Neupunktes wird der Nummer eines solchen Anschlusspunktes IV. Ordnung ein unzweideutiges Merkmal der Sektion, bei welcher der Punkt bestimmt wurde, beigelegt (z. B. 87 Fr. = 87 Frutigen, 36 P. = 36 Prätigau).

Gleichzeitig mit dem Netzentwurf wird der Berechnungsplan eingereicht, der in übersichtlicher Weise die Namen und Nummern, Koordinaten und Höhen der Anschlusspunkte, die Nummern der Neupunkte, die Art der Punktbestimmung, sowie den in Vorschlag zu bringenden Gang der Rechnung enthalten soll. Die Punkte sind im Berechnungsplan in der Reihenfolge der laufenden Berechnungsnnummern zu ordnen. Der Berechnungsplan ist nach Formular 1 auszuarbeiten.

Dem Netzentwurf und Berechnungsplan ist ein Bericht über den Stand der Versicherung aller trigonometrischer Anschlusspunkte beizulegen.

Vorarbeiten für die Versicherung.

Art. 6. Vor Beginn der Feldarbeiten wird eine amtliche Bekanntmachung über die vorzunehmenden Triangulationsarbeiten erlassen.

Vor der definitiven Versicherung der trigonometrischen Punkte ist vom ausführenden Geometer jedem Eigentümer einer Signalstelle eine Notifikation, entsprechend den kantonalen Vorschriften, auf amtlichem Wege zuzustellen. Zudem hat sich der Geometer, wenn möglich, mit dem Eigentümer persönlich in Verbindung zu setzen, um ihn über den Zweck und die Bedeutung der trigonometrischen Punkte aufzuklären. Kann dem begründeten Verlangen des Eigentümers um Verlegung der Signalstelle ohne Schädigung der Triangulation entsprochen werden, so soll dies geschehen.

Versicherung der trigonometrischen Punkte.

Art. 7. Vor Ausführung der Winkelmessung sind die trigonometrischen Punkte solid und durch wetterbeständiges Material zu versichern. Stationspunkte sind zentrisch zu versichern. Alle

Ziel- oder Hochpunkte (Türme, Kamine, Terrassen- und Dachpunkte) sind in gleicher Weise auf das Terrain zurückzuversichern. Von diesen Rückversicherungen sind die Koordinaten und die Höhen zu berechnen.

Je nach den Standorten werden folgende Punktversicherungen angewandt:

a. Auf Plätzen und Strassen der geschlossenen Ortschaften: Setzen eines Signalsteins und einer Bodenplatte aus solidem Material, so dass das obere Ende des Steines 20—30 cm unter dem Strassenplanum steht. Durch eine gusseiserne Schachtkappe mit passender Aufschrift, die unabhängig vom Stein aufruhem soll, wird der Punkt geschützt und leicht verwendbar gemacht.

b. Bei gewöhnlichen Bodenverhältnissen: Setzen eines Signalsteins und einer Bodenplatte aus solidem Stein, am besten aus kompaktem Gneis (Fig. pag. 437).

Kunststeine dürfen nicht verwendet werden.

Die Bodenplatte von zirka 25—30 cm im Geviert und 5—8 cm Dicke trägt ein Loch oder einen einzementierten Bolzen zur Bezeichnung des Punktzentrums. An Stelle von Bodenplatten aus Stein können gut gebrannte Tonplatten von 3—4 cm Dicke verwendet werden.

Auf die Platte, die gut eingebettet und verdämmt wird, kommt eine Lage von 10—20 cm festgestampfter Erde, darüber der Signalstein von 75 cm Länge, der mit Steinen und Erde gut verdämmt wird. Sein Kopf ist 18 cm im Geviert und 5—10 cm hoch, sauber zu bearbeiten mit leicht abgeschrägten Kanten. Auf dem flachen Kopf wird ein Loch von 1,5 cm Durchmesser und 4 cm Tiefe, auf einer Seitenfläche ein gleichseitiges Dreieck eingemeisselt. Das Wurzelstück von zirka 30 cm im Geviert hat als einzige Bearbeitung eine winkelrecht zur Längsachse zugerichtete Bodenfläche. Das Zentrum des Loches im Steinkopf muss über dem Loch der Bodenplatte genau zentrisch versetzt werden. Sie bezeichnen das Zentrum des trigonometrischen Punktes. Die Höhe der Steinkopfoberfläche über der Marke auf der Bodenplatte ist genau einzumessen. Die Abweichung aus der Lotlinie und der Fehler im Höhenabstich darf höchstens 2 cm betragen. An Abhängen ist die Dreieckseite des Steines talwärts zu kehren, an Strassen und Wegen gegen diese; im allgemeinen aber nach Norden.

Für Triangulationsgebiete, in denen die Steine durchgehend bodeneben gesetzt werden, kann die Bearbeitung des Steinkopfes nur 2—5 cm und die Steinlänge 65 cm betragen. Das Dreieck wird für diese Steine auf der Kopfoberfläche angebracht und dient in zweckmässiger Weise zur Orientierung.

Im Gebirge, wo der Transport der Steine Schwierigkeiten verursacht, können Steine kleinerer Gesamtlänge, im übrigen in gleicher Bearbeitung, verwendet werden. Für die Verwendung von kleinern Signalsteinen ist jeweilen das Einverständnis der schweizerischen Landestopographie einzuholen.

Die Bodenplatte ist in den gleichen Dimensionen wie für den schweren Steintypus zu versetzen.

Gestattet der nahe der Oberfläche liegende Fels ein Versetzen der Bodenplatte nicht, so wird im Punktzentrum, ein Bronzebolzen als unterirdische Versicherung solid einzementiert.

c. Auf kompaktem, zu Tage tretenden Felsen oder auf grossen unverrückbaren Lagersteinen wird zentrisch ein genügend tiefes Loch gebohrt, darin ein mit Stiftloch versehener Bronzebolzen einzementiert und um diesen ein Dreieck von mindestens 15 cm Seite sauber ausge-meisselt. Ist das Gestein verwittert, so müssen die verwitterten Schichten zuerst entfernt werden, bis gesunder Felsen angetroffen wird.

In Ausnahmefällen dürfen auch möglichst grosse, unbehauene Steine in den Boden eingegraben werden, in welche ein zentrisches Loch, in der Regel mit Dreieck, gemeisselt wird; in das Loch wird in gleicher Weise ein Bolzen einzementiert.

Neben dieser zentrischen Versicherung sind für alle Punkte, wo die unterirdische Versicherung durch Bodenplatte oder Bolzen fehlt, auf sicherem Fels oder Lagersteinen mindestens drei exzentrische Versicherungskreuze einzumeisseln, die sowohl der Lage als auch der Höhe nach unter sich und gegen das Zentrum genau einzumessen und deren Richtungen, vom Zentrum aus gesehen, festzulegen sind.

d. Von den zentrischen Versicherungen aus sind womöglich Abmessungen von festen in der Nähe liegenden Objekten, z. B. Häuserecken, Mauern, Marksteinen, vorzunehmen. Sie haben den Zweck, anhand des Versicherungskrokis das Auffinden der zentrischen (ober- und unterirdischen) Versicherung zu erleichtern.

e. Ist zu erwarten, dass die Sichten einer trigonometrischen Station nach andern trigonometrischen Signalen durch Wald- und Baumwuchs oder durch Errichten von Bauten etc. gänzlich verloren gehen, so sind zur Festlegung eines Anschlussazimutes ein oder zwei Signalsteine in geeigneter Entfernung und in gleicher Weise wie bei der Punktversicherung selbst zu setzen und einzumessen. Für solche Punkte sind die Koordinaten zu berechnen.

f. Eigentumsmarksteine dürfen nicht als Versicherungssteine für trigonometrische Punkte benützt werden. Fällt die Signalstelle

mit einem Eigentumsmarkstein zusammen, so ist dieser durch einen Signalstein mit Bodenplatte zu ersetzen.

g. Über die Versicherung eines trigonometrischen Punktes ist ein Protokoll aufzunehmen (Formular 2), das enthalten soll: Nummer des trigonometrischen Punktes, Name der Örtlichkeit, der Gemeinde und des Eigentümers, Lage des Standortes, Boden- und Kulturverhältnisse, Datum der Errichtung, Beschreibung der Art der Versicherung und Datum des Dienstbarkeitsvertrages und dessen Anmerkung im Grundbuch. Die Höhen der Bodenplatte oder der exzentrischen Versicherungskreuze sind mit Bezug auf die zentrische Versicherung anzugeben, wobei die Höhe der zentrischen Versicherung als Nullpunkt gilt. Ein Situationscroquis soll enthalten: Bodenkonfiguration, Lage und Orientierung der exzentrischen Versicherungszeichen, sowie die in Art. 7, Absatz *d*, genannten Objekte. Details siehe Musterbeispiele.

Von den Zielpunkten (Türme etc.), überhaupt von Bauwerken, die trigonometrisch bestimmt werden, sind Ansichten oder Photographien zu erstellen, aus denen ersehen werden kann, welcher Punkt des Bauwerkes in Lage und Höhe bestimmt ist und bei spätern Messungen, ob dieser durch Umbauten verändert worden sei.

Als Einleitung ist dem Versicherungsprotokoll einer Triangulationsarbeit IV. Ordnung eine mit allen Massen versehene Skizze der verwendeten Signalsteintypen, Bodenplatten, Bolzen und Signale voranzustellen.

h. Alle Signal- und Versicherungsnotizen und Krokis sind geordnet und sauber in ein Feldbuch aufzunehmen. Für Nachtragungen ist bei jeder Punktbeschreibung genügend Raum zu lassen. Am Schlusse des Feldbuches ist ein Inhaltsverzeichnis anzulegen.

Signale.

Art. 8. Auf eine solide und zentrische Signalstellung ist grosse Sorgfalt zu legen (Fig. pag. 437).

In der Regel dienen als Signale gerade, runde Stangen von 2,5 m Länge mit rechtwinklig gekreuzten in gleicher Höhe übereinander geschnittenen Brettern. Die Stangen haben einen Durchmesser von 4—8 cm; am untern Ende werden sie winkelnrecht abgesägt und erhalten einen genau zentrisch eingetriebenen eisernen Signalfussstift.

Bei hölzernen Signalen werden die 20 cm hohen und 50 bis 60 cm breiten Bretter derart exzentrisch verschnitten, dass bei der Befestigung der Bretterkreuze an die Stange Brettermitte und Stangenmitte zusammenfallen.

Die Stange wird durch Streben, die an drei gut eingerammten Pflöcken befestigt werden, senkrecht gestellt. Zur Erhöhung der Standfestigkeit sollen allgemein da, wo die Pflöcke allein nicht genügend Halt bieten, besonders im Gebirge, um diese und um den Stangenfuss Steine aufgeschichtet werden.

Die Stangen und Bretter sind in der Regel mit weisser Ölfarbe anzustreichen; im Gebirge eignet sich oft besser ein schwarzer Anstrich. Um auch bei ungünstigen Beleuchtungen gute Bilder zu ermöglichen und die Anzahl der Höhenmarken für die durch Bäume gehenden Visuren zu vergrössern, werden mit Vorteil Stangen verwendet, welche abwechslungsweise je 50 cm lange, scharf voneinander getrennte, mit Ölfarbe schwarz und weiss oder rot und weiss gestrichene Felder haben.

Für jedes Signal sind die genauen Höhen von Unterkante-Brett, Oberkante-Brett, Spitze des Signals, Höhe der Felder etc. über dem Versicherungszeichen des trigonometrischen Punktes aufzunehmen und im Feldbuch einzutragen. Für ein bestimmtes Triangulationsgebiet wird mit Vorteil Unterkante-Brett überall gleich, z. B. genau 2 m, gewählt.

Während der Winkelmessung sind die Signale sorgfältig in senkrechter Stellung zu erhalten.

Bei Pyramidensignalen der Landestriangulation I.—III. Ordnung muss die lotrechte Lage der Pyramidenspitze gegenüber dem trigonometrischen Punkt so ermittelt werden, dass eine allfällige Exzentrizität bei der Rechnung berücksichtigt werden kann. Wo die Stabilität alter hölzerner Pyramidensignale fragwürdig ist, werden diese am besten beseitigt und durch geeignete Stangensignale ersetzt.

Dienstbarkeitsverträge.

Art. 9. In allen Kantonen, in welchen nicht durch öffentlich-rechtliche Vorschriften für die Erstellung und den Schutz der trigonometrischen Punkte genügend gesorgt ist, muss für jeden trigonometrischen Punkt ein Dienstbarkeitsvertrag (Formular 3) mit dem Eigentümer der Signalstellen nach Massgabe der gesetzlichen Bestimmungen abgeschlossen werden. Der Geometer hat der kantonalen Vermessungsaufsicht sofort nach erfolgter Versicherung Mitteilung von der Errichtung der trigonometrischen Punkte zu machen, mit allen Angaben, die beim Abschluss der Dienstbarkeitsverträge in Betracht fallen. Der Vermessungsvertrag bestimmt, durch wen und auf wessen Kosten diese Verträge abzuschliessen sind.

Wenn mehrere trigonometrische Punkte auf ein und dasselbe Grundstück desselben Eigentümers, z. B. einer Korporation, fallen, so kann für sie ein zusammenfassender Dienstbarkeitsvertrag abgeschlossen werden.

Die Winkelmessungen.

Art. 10. Die Winkelmessungen dürfen erst nach Genehmigung des Netzentwurfes und des Berechnungsplanes, sowie nach vollendeter Versicherung und Signalstellung begonnen werden. Die Beobachtungen sind soviel als möglich zentrisch über den trigonometrischen Punkten auszuführen. Es ist strenge daran festzuhalten, dass auf allen zugänglichen Punkten die vorgesehenen Beobachtungen vollständig ausgeführt werden. Eine vollständig und gut durchgeführte Winkelmessung ist nebst guter Netzanlage das Haupterfordernis für jede Triangulation.

Instrumente.

Zugleich mit der Einsendung des Berechnungsplanes ist eine Beschreibung des zu verwendenden Theodoliten und des Statives (nach Anleitung von Formular 1) zu geben. Die schweizerische Landestopographie wird nach Prüfung des Theodoliten endgültig über dessen Zulassung entscheiden.

Für die Beobachtungen kommen in der Regel zur Verwendung:

- a. Repetitionstheodolite.
- b. Einfache Theodolite.

Der Horizontalkreis eines Nonientheodoliten soll mindestens 18 cm Durchmesser haben, derjenige eines Mikroskoptheodoliten 15 cm. Die kleinste direkte Ablesung an zwei diametralen Nonien der Horizontalalhidade soll 10'' oder 20'' betragen; für Schraubemikroskope wird die zweckentsprechendste Trommeleinheit angewendet. Der Vertikalkreis, dessen Durchmesser nicht kleiner als 15 cm sein soll, muss an zwei diametralen, eingeschliffenen Nonien eine kleinste direkte Ablesung von 20'', respektiv 50'' gestatten. Auf der Höhenalhidade ist eine Kollimationslibelle mit Ablesespiegel anzubringen. Alle Libellen eines Theodoliten sollen eine Angabe von zirka 10'' (sex.) erhalten. Jeder Theodolit ist vor Feldgebrauch und während desselben von Zeit zu Zeit einer gründlichen Justierung zu unterziehen, die sich namentlich auf die richtige Stellung des Fadenkreuzes und der Mikroskope, wie auch auf die genaue Balancierung des Vertikalachsensystems zu erstrecken hat.

Über die Zulassung anderer Instrumententypen entscheidet die schweizerische Landestopographie.

Als Stativ dürfen nur die besten Konstruktionen, welche besonders gegen Torsion genügend Sicherheit bieten, verwendet werden. Bei elastischem Boden müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden (Bretter als Standort der Beobachter; Pfähle unter den Stativfüßen etc.).

Horizontalwinkelmessung mit Repetitionstheodoliten.

Mit Repetitionstheodoliten dürfen die Winkel nur nach der Repetitionsmethode gemessen werden. Dabei ist folgendermassen zu verfahren:

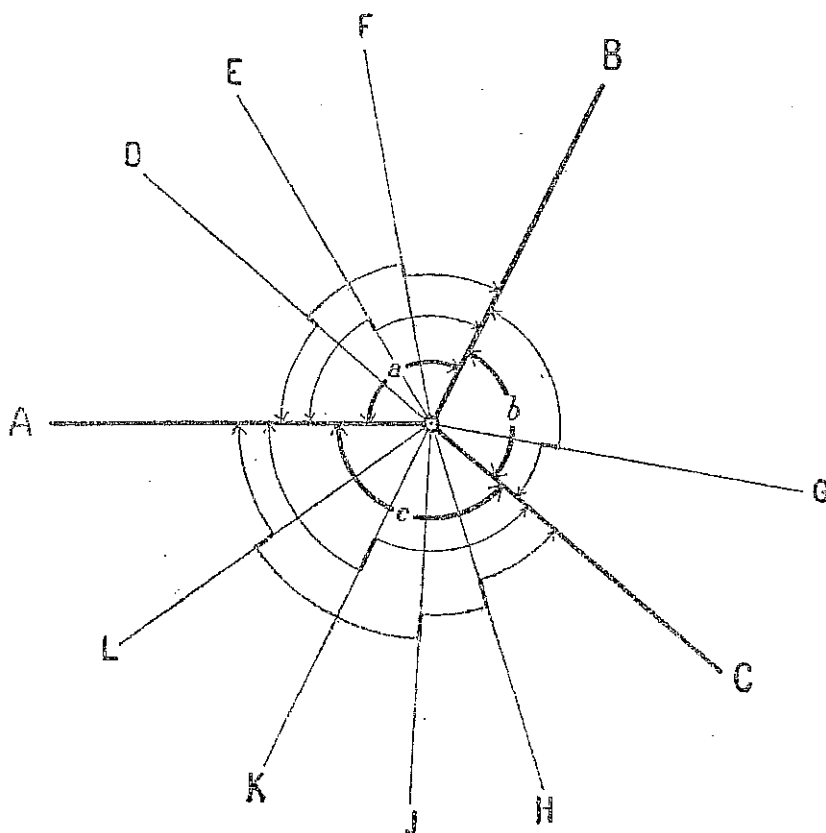
Jeder Winkel ist achtmal zu repetieren, und zwar viermal der Winkel direkt und unmittelbar hierauf viermal sein Implement. Zuerst wird der Winkel zweimal in Fernrohrlage I (Höhenkreis links) gemessen, dann zweimal in Fernrohrlage II (ablesen), hierauf wird das Implement zweimal in Fernrohrlage I und zuletzt zweimal in Fernrohrlage II beobachtet (ablesen). Für Städtevermessungen ist an Stelle dieser achtfachen Repetition eine analoge zwölfwache durchzuführen, oder besser die achtfache mit neuer Ausgangskreisstellung zu wiederholen.

Die Drehung des Limbus geschieht stets von rechts nach links, diejenige der Alhidade stets von links nach rechts. Die letzte Feineinstellung der Mikrometerschrauben hat für jede einzelne Schraube stets im gleichen Sinne zu erfolgen. Ob dies drückend oder nachlassend zu geschehen hat, ist durch genaue Untersuchungen für jedes Instrument festzustellen.

Die Ablesungen geschehen an beiden Nonien oder Mikroskopen vor der ersten Visur als Anfangsablesung, nach der vierfachen und nach der achtfachen Einstellung (Endablesung); der einfache Winkel wird nur am Nonius oder Mikroskop I abgelesen. Alle Ablesungen, also auch die Anfangsablesung, werden im Winkelbuch notiert. Zeigt sich zwischen Anfangs- und Endablesung wiederholt eine, im gleichen Sinn auftretende grössere Abweichung als $40''$ ($120'$), so ist zu schliessen, dass die Stellung der Limbus und Alhidadenachse zueinander nicht genügend ausbalanciert ist und daher Mitschleppung eintritt. Dieser Fehler ist vermittelst der Korrektionsvorrichtung, die getrennt für jede Achse angeordnet sein muss, zu heben.

Die Repetitionsmethode bietet den Vorteil, dass in den meisten Fällen alle Einstellungen und Ablesungen für einen Winkel gemacht werden können, ohne dass der Beobachter seinen Standort verändern muss. Zur Elimination des systematischen Fehlers eines repetierten Winkels ist auf jeder Station die An-

ordnung der Winkelmessungen folgendermassen zu treffen. Es wird ein Horizontschluss aus 3 oder 4 Winkeln (Sektoren) ge-



bildet durch Bestimmung von ebensoviel Richtungen als Haupt-richtungen, welche, wenn möglich, gleichmässig auf dem Horizont verteilt liegen. Es ist von Vorteil, wenn sie mit denjenigen Richtungen zusammenfallen, die zur Berechnung des Stationspunktes dienen, ferner sollen sie nicht auf zu kurze Netzlinien fallen und stets gute Sichten bieten. Die aufeinanderfolgenden Winkel zwischen diesen Hauptrichtungen (A, B, C . . .), Sektorenwinkel genannt (a, b, c . . .), werden nun mindestens je achtmal repetiert und zu einem Horizontschluss vereinigt, der Überschuss über vier Rechte gleichmässig verteilt und die Resultate dieser Ausgleichung als definitive angenommen. Die in den Sektoren liegenden Zwischenrichtungen (D, E, F . . .) werden dann durch je achtfache Repetition von 2—4 Winkeln an die Hauptrichtungen des Sektors a links an A und rechts an B angeschlossen und auf den definitiven Wert des Sektors a ausgeglichen, indem der Überschuss über denselben gleichmässig auf die 2—4 Winkel verteilt wird. Das Ergebnis dieser Ausgleichung wird für die Netzberechnung als gleichgewichtiger Richtungssatz angenommen.

In den Stationsausgleichungen muss der mittlere Fehler m des gemessenen Winkels gemäss den Musterbeispielen berechnet werden. Dieser mittlere Fehler darf für die achtfache Repetition des Winkels $\pm 12''$ (cent.) nicht überschreiten.

Horizontalwinkelmessung mit einfachen Theodoliten.

Mit einfachen Theodoliten können ausgeführt werden:

1. Richtungsmessungen in Sätzen,
2. Einzelwinkelmessungen.

Im allgemeinen werden einfache Theodolite mit Mikroskopablesung ausgerüstet.

Die Ausführung der Richtungsmessungen geschieht satzweise, wobei ein besonderes Augenmerk auf eine stabile Aufstellung und eine gute Horizontalstellung des Theodoliten zu richten ist. Zuerst wird das Fernrohr auf ein scharf bezeichnetes, nicht zu nahe gelegenes und stets gut beleuchtetes Signal eingestellt und beide Mikroskope abgelesen. Alsdann wird das Fernrohr bei unverändertem Teilkreis durch Drehung der Alhidade in rechtsläufigem Sinne nach und nach auf alle Signale, die einen Satz bilden, eingestellt, ohne dass an der Horizontierung des Theodoliten etwas geändert wird. Nach jeder Einstellung werden beide Mikroskope abgelesen. Sobald die letzte Ablesung gemacht ist, wird das Fernrohr durchgeschlagen und nun die Einstellung aller Signale in umgekehrter Reihenfolge von rechts nach links wiederholt unter Ablesung beider Mikroskope nach jeder Einstellung. Ist auf diese Weise ein vollständiger Satz gemessen, so wird der Teilkreis um einen Winkel von ungefähr $\frac{180^\circ}{n} = \frac{200_g}{n}$,

wobei n die Anzahl der auszuführenden Sätze angibt, gedreht, die Horizontalstellung des Theodoliten geprüft und ein neuer Satz gemessen. Im allgemeinen soll eine Serie von vier vollständigen Sätzen gemessen werden; für Städte (Instruktion I) soll die Anzahl der Sätze einer Serie vermehrt werden. In einem Satz sollen in der Regel nicht mehr als 6—8 Richtungen einbezogen werden. Sind auf einer Station mehrere Satzserien notwendig, so müssen dieselben mittelst einer gemeinsamen Richtung, wenn möglich der Anfangsrichtung der ersten Satzserie, in Zusammenhang gebracht werden.

Die Einzel-Winkelmessungen mit einfachen Theodoliten sind Richtungssätze mit nur zwei Richtungen. Eine Einzelwinkelmessung besteht somit aus zwei Einstellungen in Fernrohr-

lage I und zwei Einstellungen in Fernrohrlage II mit wechselnder Reihenfolge auf linken und rechten Zielpunkt und aus jeweiliger Ablesung beider Mikroskope. Jeder Einzelwinkel ist zweimal zu beobachten. Das System der Anordnung der Einzelwinkelbeobachtungen auf der Station ist das nämliche, wie das für die Repetitionstheodolite vorgeschriebene. Die Stationsausgleichung soll aber nach der Methode der kleinsten Quadrate durchgeführt werden, wobei Gewichte proportional den Messungszahlen der Winkel einzuführen sind (vide Musterbeispiele). Das Resultat dieser Ausgleichung kann für die weitere Verwertung als gleichgewichtiger Richtungssatz gelten.

Als Fehlernachweis ist der mittlere Fehler m der Gewichtseinheit zu berechnen. Dieser mittlere Fehler darf höchstens betragen:

$$\begin{array}{l} \pm 12'' \text{ (cent.) für den gemessenen Winkel,} \\ \pm 8'' \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{die gemessene Richtung.} \end{array}$$

Die hier vorgeschriebene Anzahl der Repetitions- und Satzmessungen gilt als Norm für Theodolite mit den zulässigen Minimaldimensionen. Für Beobachtungen mit leistungsfähigeren Instrumenten können von der schweizerischen Landestopographie Erleichterungen im Sinne einer entsprechenden Verminderung der Beobachtungsanzahl zugestanden werden.

Vertikal-Winkelmessung.

Die Messung der Höhenwinkel darf nur mit Hülfe der Kollimationslibelle ausgeführt werden. Nach sorgfältiger Horizontalstellung des Instrumentes (bei festgeklemmter Alhidade und offenem Limbus des Horizontalkreises für Repetitionstheodolite) wird der Horizontalfaden des Fadenkreuzes zunächst auf die Höhenmarke des einzumessenden Signals eingestellt und hierauf die Kollimationslibelle vermittelst der Mikrometerschraube der Höhenalhidade zum Einspielen gebracht. Der Beobachter ist imstande ohne Veränderung seines Standpunktes die Einstellung des Fadenkreuzes und mit Hülfe des Ablesespiegels die Ablesung der Kollimationslibelle zu bewerkstelligen. Sobald die Libelle einspielt, überzeugt sich der Beobachter, ob die Einstellung des Horizontalfadens auf die Höhenmarke unverändert geblieben ist. Trifft dies zu, so wird die erste Ablesung des Teilkreises an beiden Nonien vorgenommen. Unmittelbar hierauf wird das Fernrohr durchgeschlagen und die nämlichen Operationen in Lage II wie in Lage I ausgeführt, worauf die zweite Ablesung an beiden Nonien erfolgt. Die Differenz (Summe) der ersten und

zweiten Ablesung ist gleich dem doppelten Höhenwinkel. Man beachte auch hier, dass bei der Feineinstellung die Bewegung der Mikrometerschrauben stets im gleichen Sinne erfolge.

Die Höhenwinkel sind in der Regel zweimal in jeder Fernrohrlage zu messen. Wenn immer möglich, sollen die Beobachtungen zeitlich getrennt gemacht werden, und zwar bei möglichster Ruhe der Bilder.

Als Genauigkeitsmass für die Messung der Höhenwinkel wird festgesetzt, dass die grösste Abweichung einer Summe vom Mittel der Summen aus den Ablesungen beider Lagen für eine und dieselbe Stationsaufstellung $20''$ ($60''$) nicht überschreite.

Bei jeder Instrumentenaufstellung ist die Höhe der Drehachse des Fernrohrs über dem Kopf des Versicherungssteines oder über dem Versicherungszeichen zu messen.

Die Höhenwinkelmessungen sollen immer gegenseitig stattfinden; einseitige Beobachtungen sind in der Regel nur gegen Punkte zulässig, auf denen nicht stationiert werden kann.

Bei gleichartigen Signalen soll, soweit möglich, stets die gleiche Höhenmarke, bei Stangensignalen z. B. immer Brett-Ober- oder immer Brett-Unterkante anvisiert werden. Bei Türmen ist Mitte Knopf, oder bei besonders unregelmässigen Formen der markanteste Punkt als Höhenmarke anzunehmen.

Das Höhennetz IV. Ordnung ist so oft als möglich durch geometrisches Nivellement an nahe gelegene Fixpunkte der schweizerischen und kantonalen Nivellemente anzuschliessen.

Die Übertragung der Höhen der trigonometrischen Punkte soll auf möglichst kurzem Wege auf Grund eines vom Berechnungsplan für die Koordinaten unabhängigen, besondern Höhennetzentwurfs stattfinden, anschliessend an die Höhen gegebener Anschlusspunkte oder nivellierter Neupunkte. Die grösste Entfernung, auf welche im allgemeinen Höhenwinkel gemessen werden, soll 3 km nicht überschreiten. Sofern in Städten ein Präzisionsnivellement ausgeführt wird, an das die trigonometrischen Punkte nivellitisch angeschlossen werden, so unterbleibt die Bestimmung der Höhen der Stationspunkte auf trigonometrischem Wege. Ebenso können im Flachlande die Höhen der trigonometrischen Punkte durch kontrolliertes Nivellement unter Verwendung von verglichenen Latten bestimmt werden. Der mittlere 1 km Fehler dieses Nivellements soll ± 1 cm nicht überschreiten.

$$(M = \frac{\Delta}{2\sqrt{D}} \leq 1 \text{ cm, wobei } \Delta = \text{die Differenz der beiden Nivellemente oder der Anschlussfehler in cm, } D = \text{Länge des nivellitisch zurückgelegten Weges in km}).$$

Werden Rückversicherungen von Zielpunkten (Bodenpunkte) direkt einnivelliert, so sind gleichwohl die Höhen der Zielpunkte selbst auf trigonometrischem Wege zu ermitteln.

Winkelbuch und Feldbuch.

Die Ergebnisse der Beobachtungen der Horizontal- und Vertikalwinkel sind sofort auf dem Felde in deutlicher und übersichtlicher Weise in das Winkelbuch (Formular 4 a, 4 b) mit hartem Bleistift einzutragen. Diese ursprüngliche Eintragung muss als Original unverändert belassen werden; Korrekturen sind durch Streichungen vorzunehmen; Radierungen dürfen im Winkelbuch nicht vorkommen.

Die Endresultate der Beobachtungen sind auf dem Felde auszurechnen, um allfällige Widersprüche sofort untersuchen und durch Nachmessungen beseitigen zu können. Zeigt sich, dass die geforderte Messungsgenauigkeit auf der Station nicht erreicht ist, so werden die Beobachtungen wiederholt. Die Endresultate, die für die Berechnung in Verwendung kommen, sind mit Tinte zu überschreiben.

Das Winkelbuch muss Datum, Tageszeit der Beobachtung und Name des Beobachters enthalten. Alle äussern Umstände, besonders meteorologische Verhältnisse, sind im Winkelbuch zu vermerken (siehe Beispiel).

Für alle Stationen, welche teilweise oder vollständig exzentrisch beobachtet werden müssen, sind die Zentrierungselemente mit besonderer Sorgfalt aufzunehmen und im Winkelbuch einzutragen. Alle hierzu notwendigen Längemessungen müssen mit einem geprüften Stahlmessband oder mit geprüften Messlatten zweimal zeitlich getrennt gemessen werden, unter Notiznahme jeder Messung. Der Zentrierungswinkel muss durch zwei voneinander unabhängige Beobachtungen an mindestens zwei zu zentrierende Richtungen angeschlossen werden.

Die Angaben und Einmessungen über die Versicherung und Signalisierung, welche vorgängig den Winkelbeobachtungen erhoben wurden, sind soviel wie möglich zu kontrollieren und die Resultate im Feldbuch einzutragen.

Jedes Winkelbuch erhält, wie jedes Feldbuch, Titel und ein geordnetes Inhaltsverzeichnis.

Berechnungen.

Art. 11. Die Koordinaten, Höhen, Punktversicherungen usw. der für den Anschluss dienenden trigonometrischen Punkte werden

durch die kantonale Vermessungsaufsicht mitgeteilt. Alle in dieser Instruktion genannten Formulare wie auch die topographischen Karten sind bei dieser Amtsstelle zu beziehen.

a. Zentrierungsrechnung.

Alle exzentrisch gemessenen Winkel müssen auf das Zentrum des trigonometrischen Punktes umgerechnet werden. Solange der Zentrierungsbetrag einer Richtung 1 Grad nicht übersteigt, geschieht die Umrechnung nach den Regeln von Formular 5. Erreichen die Zentrierungswerte grössere Beträge, so ist die Umrechnung nach der strengen Sinusformel: $\sin \varepsilon = \frac{\sin i \cdot e}{D}$ *) vorzunehmen; alle Zentrierungsrechnungen sind dem Operate beizulegen. Zur Berechnung der exzentrisch beobachteten Höhenunterschiede sind die zentrischen Seiten auf die exzentrische Aufstellung zu reduzieren.

b. Berechnung der Koordinaten.

Die Berechnung der rechtwinkligen Koordinaten der trigonometrischen Punkte erfolgt durch Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate.

In den Formularen 6—10 sind je nach der Art und Weise der Bestimmung die wesentlichsten Berechnungsarten durch Beispiele dargestellt und erläutert.

Mit Bewilligung der schweizerischen Landestopographie können im Gebiet der Instruktion III oder in Teilen derselben die Koordinaten nach dem Verfahren der Dreiecksberechnung (ohne Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate) entsprechend den in den Formularen 11 und 12 durchgeführten Beispielen berechnet werden.

Die graphische Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate, sowie andere hier nicht erwähnte Berechnungsverfahren dürfen nur im Einverständnis mit der schweizerischen Landestopographie verwendet werden.

Alle zu der Koordinatenrechnung gehörenden Nebenrechnungen, wie Stationsausgleichungen, Mittelbildungen usw. sind übersichtlich geordnet dem Operat beizulegen.

*) ε = Zentrierungsbetrag einer Richtung.

i = Zentrierungswinkel.

D = Distanz, genähert aus provisorischen Koordinaten.

e = Exzentrizität.

c. Höhenrechnung.

Die Höhenunterschiede der trigonometrischen Punkte werden getrennt für jede Visur nach der Formel

$$h = D_0 \operatorname{tg} \alpha + (E-R) + (I - S)$$

nach Anleitung von Formular 13 und 14 berechnet.

Es bedeuten:

D_0 = aus den Koordinaten abgeleitete Distanz, vergrössert entsprechend dem Einfluss der Höhenlage ü. M. und verkleinert um den Betrag der Projektionsverzerrung, gemäss den von der schweizerischen Landestopographie publizierten Tabellen *).

α = der beobachtete Höhenwinkel.

E-R = Korrektur für Erdkrümmung und Refraktion.

I = Instrumentenhöhe über dem trigonometrischen Punkt.

S = Höhe des Zielpunktes am anvisierten Signal.

Die Berechnung der Höhenunterschiede geschieht mit sechsstelligen Logarithmen.

Die Meereshöhen der trigonometrischen Punkte sind in der Regel durch Einzelpunktberechnung von mindestens drei verschiedenen Ausgangspunkten aus abzuleiten.

Die Höhenpolygone sollen nur zum Zwecke der Ausschaltung zu langer Visuren, Vermeidung systematischer Fehlerübertragung und nur so weit angewendet werden, bis für die Einzelpunktberechnung die nötigen Grundlagen geschaffen sind. Die endgültige Meereshöhe eines Punktes ist nach Formular 14 mit Gewichten, die in der Regel umgekehrt proportional den Quadraten der Distanzen zu setzen sind, zu ermitteln.

In der Regel sollen nur gegenseitige Höhenunterschiede zur Bestimmung der Höhen verwendet werden; sind ausnahmsweise einseitige Höhenunterschiede vorhanden, so sind diese mit halbem Gewicht gegenüber den gegenseitigen Höhenunterschieden in die Rechnung einzubeziehen.

d. Fehlergrenzen.

Die nachfolgenden Werte sind als äusserste Fehlergrenzen aufzufassen. Im allgemeinen soll die Genauigkeit einer guten Triangulation IV. Ordnung weit innerhalb dieser Grenzen bleiben.

Die Resultate einer Triangulation IV. Ordnung sind nur dann annehmbar, wenn die aus den endgültigen Koordinaten ab-

*) Tafeln zur Berechnung von Höhenunterschieden; herausgegeben vom eidgenössischen Departement des Innern, Verlag der schweizerischen Landestopographie.

geleiteten Azimute von den durch direkte Beobachtung gefundenen, endgültig orientierten nicht mehr abweichen als:

Im Gebiete der Instruktion	Bei Entfernungen von						
	kleiner als 600 m	600 m	800 m	1000 m	1500 m	2000 m	3000 m und mehr
I	80	60	45	40	35	30	25
II	100	80	65	60	55	50	40
III	120	100	80	75	70	65	55
Zentesimalsekunden							

Die Winkelsumme im Dreieck darf nicht mehr als um $25''$ (75^s) von 180° (200^s) abweichen.

Die endgültige Höhe eines trigonometrischen Punktes soll in bezug auf die umgebenden trigonometrischen Punkte im Gebiete der Instruktion I einen mittleren Fehler von ± 2 cm, im Gebiet der Instruktion II einen solchen von ± 6 cm und im Gebiet der Instruktion III von ± 10 cm nicht übersteigen.

e. Koordinaten- und Höhenverzeichnis.

Das Verzeichnis der Koordinaten und Höhen (Formular 15) soll enthalten:

- a. als ersten Teil die Koordinaten und Höhen aller verwendeten trigonometrischen und nivellitischen Anschlusspunkte.
- b. als zweiten Teil die Koordinaten und Höhen aller neugezeichneten trigonometrischen Punkte nach Nummern geordnet. Bei den Höhen ist anzugeben, auf welche Marke sie sich beziehen; wo nötig, ist auch die Bodenhöhe einzuschreiben. Nivellierte Punkte sind als solche zu bezeichnen. In diesem Verzeichnis sind die Seitenzahlen der zugehörigen Berechnungen anzugeben;
- c. eine Siegfriedkarte mit Einzeichnung der trigonometrischen Punkte mit ihren Namen, resp. Nummern nach Art. 5 ohne Zeichnung der Netzlinien.

Netzzeichnung.

Art. 12. Aus den berechneten Koordinaten ist ein vollständiger Netzplan in der Regel nicht kleiner als 1:25000 auf gutes Pauspapier aufzutragen. Er ist entsprechend den Vor-

schriften von Art. 5 zu zeichnen. Die einnivellierten trigonometrischen Punkte werden durch ein \oplus bezeichnet. Von dieser Pause sind die in Art. 13 oder im Triangulationsvertrag geforderten Kopien zu erstellen.

Der Netzplan ist mit einem fein schwarz ausgezogenen Quadratnetz zu versehen, dessen je 10 cm abstehende Linien Parallele und Normale zum Meridian von Bern darstellen und deren Ordinaten, resp. Abszissen einzuschreiben sind. In den Netzplan sind die Hauptwasserläufe, die Gemeinde-, Bezirks-, Kantons- und Landesgrenzen, sowie das Massstabverhältnis und die Nordrichtung einzuzichnen. Jeder Netzplan erhält Titel, Datum und Unterschrift.

Operatsteile.

Art. 13. Das vollständige Operat einer Triangulation IV. Ordnung muss enthalten:

1. Netzentwurf, in Aktenformat aufgezogen auf Leinwand;
2. Berechnungsplan;
3. Winkelbücher und Feldbücher, eingebunden;
4. sämtliche Berechnungen, eingebunden;
5. Versicherungsprotokoll;
6. Koordinaten- und Höhenverzeichnis mit Punktkarte (aufgezogene Siegfriedkarte);
7. Bericht über den Gang der Triangulation;
8. Netzplan aufgezogen in Aktenformat;
9. Dienstbarkeitsverträge nach den Bestimmungen des Vertrags, in Mappe.

} in einen
Band
gebunden

Diese neun Operatsteile sind zur endgültigen Verifikation der schweizerischen Landestopographie einzusenden.

Der Bericht gibt Auskunft über allfällig notwendig gewordene Abweichungen vom Netzentwurf, über die Zeit der Arbeitsausführung, über verwendete Instrumente, mitwirkende Personen, Gang der Arbeit usf.

Die Zahl der anzufertigenden Doppel der Operatsteile wird durch Vertrag oder kantonale Vorschriften bestimmt. An die schweizerische Landestopographie sind überdies folgende Akten abzugeben, von denen die zwei erstgenannten in einen Band gebunden sein sollen:

- a. ein Versicherungsprotokoll (Kopie von Nr. 5).
- b. Ein Koordinaten- und Höhenverzeichnis mit Punktkarte (Kopie von Nr. 6);

- c. Bericht über den Gang der Traingulation (Kopie von Nr. 7);
 - d. Ein Netzplan in Aktenformat, aufgezozen (Kopie von Nr. 8).
- Jedes Aktenstück trägt Titel, Unterschrift und Datum.

Verifikation.

Art. 14. Jede Triangulationsarbeit wird durch die schweizerische Landestopographie einer Verifikation unterzogen. Die Verifikation erstreckt sich auf die instruktions- und vertragsgemässe Ausführung der gesamten Triangulation. Der Geometer hat auf Verlangen des Verifikators den Feldverifikationen, die sowohl während der Ausführung der Feldarbeiten, als nach Abgabe der gesamten Arbeit stattfinden, beizuwohnen. Er ist hierfür vom Arbeitgeber zu entschädigen, wenn die Triangulationsarbeit gut befunden wird und der Vertrag nichts anderes bestimmt. Die Landestopographie entscheidet auf Wunsch der kantonalen Vermessungsaufsicht, wieweit diese Entschädigung zu bemessen ist. Der Geometer ist verpflichtet, die Signale der vom Verifikator bezeichneten Punkte auf eigene Kosten bis zu einer bestimmten Zeit neu zu errichten oder in guten Stand zu stellen.

Mängel im Operate sind innerhalb der von der Verifikationsbehörde zu bestimmenden Frist vom Geometer zu heben. Eine gänzliche Rückweisung ungenügender Triangulationen kann vom eidg. Justiz- und Polizeidepartement (Abteilung Grundbuchamt) verfügt werden.

Der Verifikationsbericht und allfällige Nachberichte sind sowohl dem eidg. Justiz- und Polizeidepartement (Abteilung Grundbuchamt) wie der kantonalen Vermessungsaufsicht zu übergeben; der Geometer erhält eine Kopie des Berichts, und es ist ihm die Einsichtnahme der Verifikationsresultate (Tabellen) zu gestatten.

Erhaltung der Triangulation.

Art. 15. Die Kantone haben durch geeignete Organe eine regelmässige Überwachung der trigonometrischen Punkte anzuordnen. Alle Geometer, die Vermessungen vorzunehmen haben, sind verpflichtet, Beobachtungen über Zerstörung, Gefährdung oder Veränderungen von Versicherungen und Signalen der kantonalen Vermessungsaufsicht mitzuteilen. Diese hat die nötigen Schritte zur Sicherung oder Neuerstellung der Punkte, sowie zur Bestrafung der Urheber von Schädigungen zu tun. Jeder Kanton führt ein Verzeichnis aller trigonometrischen Punkte seines Gebiets, in welchem die Veränderungen derselben genau anzugeben sind.

Jede Veränderung in der Lage oder in der Höhe von trigonometrischen Punkten ist der schweizerischen Landestopographie zur Kenntnis zu bringen. Der Ersatz beschädigter, gefährdeter oder verlorengegangener Punkte ist nach vorstehender Instruktion auszuführen.

Genehmigung und Abnahme.

Art. 16. Die Genehmigung und Abnahme einer Triangulationsarbeit IV. Ordnung erfolgt durch das eidg. Justiz- und Polizeidepartement, nachdem der Verifikator deren instruktionsgemässe Durchführung bezeugt hat. — Den Kantonen ist hiervon Mitteilung zu machen und gleichzeitig ist ihnen das Triangulationswerk zur Überwachung und Erhaltung zu übergeben.

Schlussbestimmungen.

Art. 17. Die vorliegende Instruktion tritt sofort in Kraft. Auf diesen Zeitpunkt werden aufgehoben Art. 20—35 der Instruktion für die Grundbuchvermessungen vom 15. Dezember 1910*).

Bern, den 10. Juni 1919.

Im Namen des schweiz. Bundesrates,

Der Bundespräsident:

Ador.

Der Kanzler der Eidgenossenschaft:

Steiger.

*) Siehe Gesetzsammlung, Bd. XXVI, S. 1402.

