



3. Jahrgang

Heft 1

MITTEILUNGEN

des Chefs des
Kriegs-Karten- und Vermessungswesens

Januar 1944

I N H A L T:

- Hauptmann Dipl.-Ing. Albrecht: Gedanken zum künftigen deutschen Kartenwesen S. 3
Major Dipl.-Ing. Pürkner: Hochbauanweisung und Erfahrungsbericht über den russischen Signalbau S. 14
Obtln. Dipl.-Ing. Beck: Merkblatt für die Beobachtung I. O. . S. 21

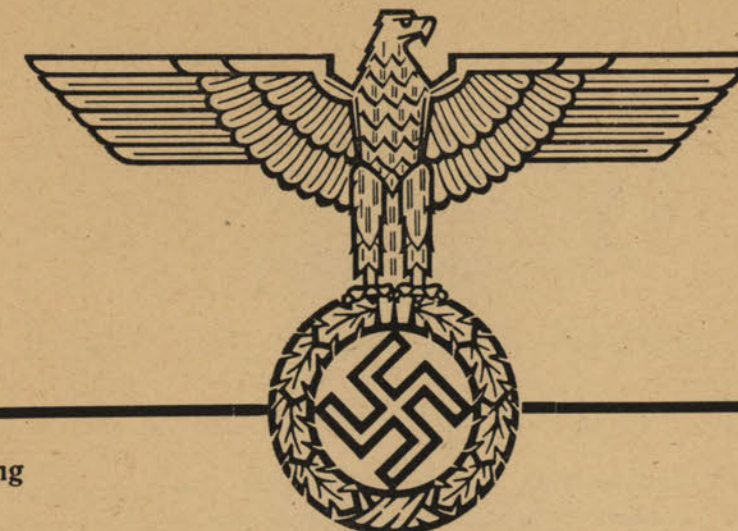
Herausgegeben vom
Oberkommando des Heeres, Generalstab des Heeres
Chef des Kriegs-Karten- und Vermessungswesens
Berlin

E 637

1425

GAZK

1719



überwiesen gem. *Regiment*
76 *23.1.44*

3. Jahrgang

Heft 1

MITTEILUNGEN

des Chefs des
Kriegs-Karten- und Vermessungswesens

Januar 1944

Přir. č.	5175 / 1952
Knihovna 1. VKÚ	
Sign.	E 634

INHALT:

- Hauptmann Dipl.-Ing. Albrecht: Gedanken zum künftigen deutschen Kartenwesen S. 3
- Major Dipl.-Ing. Pürkner: Hochbauanweisung und Erfahrungsbericht über den russischen Signalbau S. 14
- Obltn. Dipl.-Ing. Beck: Merkblatt für die Beobachtung I. O. . S. 21

Herausgegeben vom
Oberkommando des Heeres, Generalstab des Heeres
Chef des Kriegs-Karten- und Vermessungswesens
Berlin

Die Mitteilungen des Chefs des Kriegs-Karten- und Vermessungswesens erscheinen in zwangloser Folge in jährlich etwa sechs Heften. Sie werden vom Chef des Kriegs-Karten- und Vermessungswesens übersandt, eine Veröffentlichung im Buchhandel erfolgt vorläufig nicht. Abdruck nur mit Genehmigung des Kr.Kart.Verm.Chefs.

Beiträge sind zu richten an OKH./GenStdH./Kr.Kart.Verm.Chef, Berlin W 35, Lützowstraße 60

Gedanken zum künftigen deutschen Kartenwesen

Von Hauptmann Dipl.-Ing. Oskar Albrecht

Eine Karte ist niemals Endzweck, sie verfolgt eine sehr reale Aufgabe: Dem Feldherrn als auch dem Spähtruppführer, dem Staatsmann, dem Verwaltungsbeamten und dem Ingenieur soll sie ein Stück der Erdoberfläche klar und anschaulich vermitteln, sie dient — in des Wortes eigenster Bedeutung — militärischen, politischen, wirtschaftlich-technischen und kulturellen Zwecken. Die für einen Staat wichtigste Aufgabe des Kartenwesens liegt aber immer auf militärischem Gebiet.

Der Krieg mit seinen verschiedenen Kriegsschauplätzen hat es mit sich gebracht, daß der deutsche Soldat viele fremdländische Kartenwerke, gute und schlechte, kennengelernt hat. Ein Vergleich untereinander als auch mit den bestehenden deutschen Kartenwerken war naheliegend. Bei einer Beurteilung verschiedener Karten müssen aber drei Hauptfaktoren berücksichtigt werden. Der erste und wichtigste ist für den Soldaten immer der mathematische Aufbau; der zweite ist die kartographische Bearbeitung, also die Art und Weise, wie ein Stück Erdoberfläche dem Kartenbenutzer wiedergegeben wird; der dritte ist der Berichtigungsstand der Karte. Man kann erst dann von einer guten Karte sprechen, wenn alle drei Faktoren gemeinsam in ihr zur Zufriedenheit gelöst sind. Denn es ist einleuchtend, daß eine Karte, die zeichnerisch ein kleines Kunstwerk ist, ansprechende Kartenzeichen und gefällige Farben aufweist, wohl sehr schön sein kann; sie ist aber niemals gut, wenn die vermessungstechnischen Grundlagen nicht einwandfrei sind oder wenn die Karte seit längerer Zeit nicht mehr berichtigt worden ist. Andererseits braucht eine in ihrer zeichnerischen Darstellung schlecht ausgeführte und auch vielleicht einfarbig gedruckte Karte keineswegs schlecht zu sein; sie ist vielmehr unschön und kann im Truppengebrauch auch unzuverlässig sein. Die Güte einer Karte ist also niemals auf den ersten Blick festzustellen. — Nachstehende Ausführungen sollen sich nun hauptsächlich mit der kartographischen Darstellungsart befassen, die einer Karte neben der mathematisch richtigen Wiedergabe des Grundrisses und neben einer guten Laufendhaltung erst die letzte Vollendung gibt.

Neben einer kritischen Beurteilung der verschiedenen fremdländischen Kartenwerke ergibt sich von selbst die Frage nach dem Aussehen der geeignetsten Truppenkarte des Deutschen Reiches, wie sie künftig nach den Erfahrungen dieses Krieges geschaffen werden muß. Es erscheint also notwendig, einmal die Wünsche in dieser Hinsicht, die Führung und Truppe unter Berücksichtigung der einzelnen Waffengattungen an das Kartenbild stellen, zusammenzustellen. Da der Soldat der wichtigste Kartenbenutzer im Staate ist, muß die vordringliche Erfüllung seiner Forderungen stets der Ausgangspunkt aller Probleme und Fragestellungen um das Kartenwesen sein, d. h. die wichtigste Aufgabe des amtlichen Kartenwesens muß es immer sein, eine alle Forderungen befriedigende Truppenkarte zu schaffen. Das bezieht sich nicht nur auf das Kartenbild an sich, es treten noch zwei grundlegende Forderungen hinzu: Einmal muß die Kartenherstellung in kürzester Frist vor sich gehen, und zum anderen müssen die Karten dauernd den jeweiligen Zustand der Wirklichkeit wiedergeben. Sie müssen also nach Möglichkeit ununterbrochen auf dem Laufenden gehalten werden.

Diesen Wünschen des Kartenverbrauchers stehen nun aber die Möglichkeiten des Kartenherstellers gegenüber. Die zahlreichen Forderungen lassen sich bei einer Vielzahl von Maßstäben als auch bei einem alle Feinheiten und kleinste Details zeigenden Kartenbild nur schwerlich erfüllen. Es gilt somit, eine sinnvolle Beschränkung vorzunehmen und bei künftigen Planungen nur das zu bringen, was den tatsächlichen Erfordernissen entspricht. Ein in letzter Vollendung geschaffenes Kartenwerk, das

jedoch zu seiner Fertigstellung Jahrzehnte braucht, nützt wenig, zumal es künftig in noch viel kürzerer Zeit veralten wird, als es heutzutage schon der Fall ist. Aus dem gleichen Grunde wird es nicht möglich sein, umwälzenden Neuerungsanschlüssen auf dem Gebiete der Kartographie — soviel auch vielleicht für sie sprechen mag — nachzugehen und sie zu verwirklichen.¹⁾ Zu nennen sind da: Umformung des Gradnetzes der Erdkugel in Neugradteilung, Verlegung des Nullmeridians, Änderung des Blattschnittes der Internationalen Weltkarte 1:1 Mill. und anderes mehr. Demgegenüber muß vom militärischen Standpunkt eines als unbedingt notwendig festgestellt werden: Alle Planungen müssen auf einigen feststehenden Gegebenheiten aufbauen, an denen nicht gerüttelt werden darf, weil sonst keine Beständigkeit in das Kartenwesen kommt. Der Krieg erlaubt große Umstellungen keineswegs, aber auch nach dem Siege wird man dem Kartenwesen nicht Jahrzehnte Zeit gönnen, um sich vollkommen neu gestalten und ausrichten zu können. Vielmehr wird man für Planungen aller Art sofort bestmögliche Karten vor allem in den größeren Maßstäben benötigen. Die Zeit ist also ein grundlegender Faktor für alle Planungen und Arbeiten. Es ist von dem Standpunkt des Kartenbenutzers aus gesehen — und hier ist es vornehmlich der Soldat mit seinem realen Denken und seinen vordringlichen Forderungen — eine in falsche Richtung gelenkte Arbeitskraft, sich, zumal jetzt im Kriege, mit Reformvorschlägen zu befassen, die nicht unbedingt notwendig sind. Zudem berühren sie nur äußerliche Dinge; ihre Verwirklichung ist somit nicht gerechtfertigt.

Nachfolgende Gedankengänge um die derzeitige und künftige Kartographie haben nun in erster Linie die wirklichen Bedürfnisse und realen Forderungen des Kartenverbrauchers als Grundlage, die aber auch vom Kartenhersteller tatsächlich erfüllt werden können.

Wahl der Maßstäbe

Alle kartographischen Einzelfragen sind weitgehend von dem betreffenden Maßstabe abhängig. Der zweckmäßigen Wahl der Maßstabsreihe kommt eine hohe Bedeutung zu, sie soll ausschließlich auf Grund der vom Kartenverbraucher gestellten Forderungen sowie aus Gründen der Wirtschaftlichkeit bestimmt werden.

Die Deutsche Grundkarte 1:5000 ist das unerlässliche und wichtige Bindeglied zwischen den Katasterplänen und den topographischen Kartenwerken. Ihre Hauptaufgabe besteht — wie schon ihr Name sagt — darin, Aufnahmemaßstab und Grundlage für die Neuherstellung aller Folgemaßstäbe als auch für deren Laufendhaltung zu sein. Daneben leistet sie bei der Ausführung ingenieur-technischer Arbeiten Dienste, wie sie bei den heutigen Genauigkeitsanforderungen bei einem kleineren Maßstabe nicht in demselben Maße erreicht werden können, da bei letzterem viele Einzelheiten aus kartographischen Erfordernissen fortgelassen sind. Auch in Italien²⁾ erkennt man die unbedingte Notwendigkeit an, ein Kartenwerk 1:5000 zu besitzen, das die Lücke zwischen dem Katasterplan und der topographischen Karte 1:25 000 schließen und die gleichen Aufgaben wie die Deutsche Grundkarte 1:5000 haben soll. Die Schaffung des Grundkartenwerkes ist also die vordringlichste Aufgabe des deutschen Kartenwesens.

Karten des Maßstabes 1:5000 können aber kaum als topographische Karten im eigentlichen Sinne bezeichnet werden, obwohl sie die Grundlage für die topographischen Karten 1:25 000 und kleiner bilden. Sie enthalten wohl alle topographischen Einzelheiten, aber ein Zusammenfassen und Gliedern, ein Hervorheben des Wesentlichen und Charakteristischen ist in diesem Maßstabe schlecht möglich, solche Karten sind wohl ein getreues Abbild der Erdoberfläche, aber kein anschaulich erläuterndes Bild des betreffenden Geländeausschnittes, wie man es von einer guten Karte fordern muß.

Es kann sich als zweckmäßig erweisen, von wirtschaftlich weniger wichtigen Gebieten, z. B. von reinen Gebirgsgegenden oder von Gebieten mit wenigen topographischen Objekten, wie den weiten Flächen des Ostens, statt der Grundkarte 1:5000 eine solche 1:10 000 herzustellen, um dann aber, wie auch weiter unten gezeigt werden soll, statt 1:25 000 gleich den Folgemaßstab 1:50 000 zu wählen.

Als die eigentlichen topographischen Karten der Zukunft haben sich die der Maßstäbe 1:25 000, 1:50 000 und 1:200 000 herauskristallisiert. Die Übersichtskarten 1:500 000 und 1:1 Mill. bilden den Übergang zu den geographischen Karten.

¹⁾ Min.-Rat a. D. Baumgart hat die gemachten Vorschläge dieser Art in einem Artikel „Zur Normung unserer Kartenwerke“ zusammengestellt. Zeitschrift für Vermessungswesen 1943, Heft 5—6, S. 112.

²⁾ Dr. Ing. Alfredo Paroli, Probleme der großmaßstäblichen Karte Italiens. Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erarialé, Jg. 1942, Heft 3.

Karten 1:25 000 sind in dichtbesiedelten und wirtschaftlich bedeutungsvollen Gebieten unerlässlich, um die Aufgaben, die unbedingt einen solchen großen Maßstab erforderlich machen, zu erfüllen; für militärische Zwecke sind diese Karten nur in ausgesprochenen Befestigungsgebieten notwendig.

Der Universalmaßstab wird jedoch 1:50 000 werden. Im Truppengebrauch ist diese Karte die beste Gefechtskarte für alle Waffengattungen (mit Ausnahme der motorisierten Verbände für Bewegungen in großen Räumen). Sie bringt die für Angriff und Verteidigung wichtigen Einzelheiten bei einer klaren Zusammenfassung des Geländes; ihre Genauigkeit reicht auch für die Schießzwecke der Artillerie hinreichend aus. Dieser Maßstab dient den verschiedenartigsten Zwecken und übernimmt, allgemein gesprochen, die Aufgaben der Maßstäbe 1:25 000 als auch 1:100 000. In Gegenden, in denen der Maßstab 1:25 000 aus den oben beschriebenen Gründen nicht unbedingt notwendig ist, kann der Maßstab 1:50 000 gänzlich an dessen Stelle treten.

Der nächst kleinere Maßstab muß zweierlei in sich vereinigen: Diese Karte soll eine kleinmaßstäbliche topographische Karte und zugleich aber auch eine Übersichtskarte sein; sie muß also eine topographische Übersichtskarte sein. Der Maßstab 1:200 000 ist hierfür der geeignetste. Es kommt hinzu, daß fast ganz Europa bereits mit diesem Maßstab bedeckt ist. Als Gebrauchskarte der mittleren und höheren Führung gibt eine Karte dieses Maßstabes eine gute Übersicht über einen größeren Raum, ohne dabei die für die Befehlsgebung notwendigen Einzelheiten vermissen zu lassen. Aus dem gleichen Grunde ist dieser Maßstab für die motorisierten Verbände als Marschkarte über größere Räume, aber auch als Gefechtskarte der günstigste. In einer besonders bearbeiteten Ausgabe ist er auch zweckmäßig als Autokarte geeignet, wie es die vorzügliche französische Michelin-Karte beweist.

Bis zum Erscheinen von brauchbaren modernen Kartenwerken 1:50 000 und 1:200 000 haben in Deutschland die Maßstäbe 1:100 000 und 1:300 000 allerdings noch wichtige Aufgaben zu erfüllen; dann jedoch können sie durch diese abgelöst werden. Es wird zugegeben, daß diese beiden Maßstäbe für einige Zwecke durchaus erwünscht wären; doch muß an der eingangs geforderten Maßstabsbeschränkung festgehalten werden. Der Sprung von 1:50 000 auf 1:200 000 ist auch durchaus möglich; man kommt mit diesen beiden Kartenwerken aus, um alle Ansprüche des Kartenbenutzers zu erfüllen. Die Gegenbegründung, der Maßstab 1:100 000 habe sich zu sehr als „Generalstabskarte“ und als „1-cm-Karte“ eingebürgert, kann nicht als ausreichend stichhaltig angesehen werden. Bei der Wahl der künftigen Kartenzeichen 1:50 000 wird man dem aber Rechnung tragen und sie derart gestalten, daß im Sonderfall eine Verkleinerung auf 1:100 000 ein noch gerade lesbares Kartenbild ergibt.

Die Übersichtskarten 1:500 000 und 1:1 Mill. dienen militärischen und zivilen Dienststellen gemäß ihrem Namen eben auch Übersichtszwecken der verschiedensten Art. Sonderkarten, wie Eisenbahnkarten, Straßenkarten und andere sind für spezielle Aufgaben notwendig. Ihre Maßstäbe haben sich den vorgenannten anzuschließen, um nicht besondere kartographische Arbeiten erforderlich zu machen.

Außer der Grundkarte 1:5000 bzw. 1:10 000 erfüllen also die aufgeführten Maßstäbe 1:25 000, 1:50 000, 1:200 000, 1:500 000 und 1:1 Mill. alle Forderungen des Kartenverbrauchers. Eine solche Beschränkung, eine derartige geringe Anzahl von Kartenwerken, die dann aber auch ständig berichtigt werden können, ist für das deutsche Kartenwesen weitaus dienlicher als eine Unzahl von solchen, deren ununterbrochene Nachführung auf Schwierigkeiten stößt.

Blattschnitt und Bezifferung der Kartenblätter

Künftige deutsche Kartenplanungen müssen unbedingt einheitlich ausgerichtet werden. Das russische Kartenwesen lehrt uns, welchen unschätzbaren Vorteil eine solche Planmäßigkeit mit sich bringt. Diese Forderung ergibt sich auch schon aus der Tatsache, daß zu den Karten des Altdeutschen Reiches andere wie der Ostmark, des Protektorats, des Generalgouvernements usw. hinzugekommen sind. Neue einheitlich geschnittene Kartenwerke des Großdeutschen Reiches sind also jedenfalls notwendig. Es braucht nicht besonders erwähnt zu werden, daß es auch unerlässlich ist, den Blattschnitt und die Bezifferung deutscher Kartenwerke in das europäische und darüber hinaus in das internationale Kartenwesen einzugliedern. Planungen hierfür können also nur auf gemeinsamen Richtlinien aller Staaten und Kontinente aufbauen. Die „Internationale Weltkarte 1:1 Mill.“ ist auf Grund solcher Vereinbarungen entstanden und somit die einzig mögliche Grundlage für eine Normung von künftigen Kartenwerken. Das Format mit 40° Breite \times 60° Länge (44,5 \times 41 cm bei 52° Breite) ist ein durchaus handliches und günstiges. Zudem ist mit diesem Blattschnitt bereits der größte Teil der Erdober-

fläche bedeckt. Alle Vorschläge, die sich mit diesem Problem bisher befaßt haben, benutzen deshalb auch die Weltkarte als Ausgangskarte für weitere Unterteilungen. Wie eingangs erwähnt, hat Baumgart derartige Vorschläge zusammengestellt. Ganz allgemein ist von vornherein dazu zu sagen, daß Gedankengänge, die eine Änderung der Bezifferung der Weltkarte vorsehen, praktisch nicht verwirklicht werden können. Im Hinblick auf die vordringliche Notwendigkeit, möglichst bald moderne Kartenwerke zu schaffen, die sich nicht nur auf unseren innerdeutschen Raum beschränken, muß man sich real denkend an das bereits Gegebene halten und die Weltkarte in ihrer derzeitigen Form belassen.

Der Kartenbenutzer fordert, daß er jederzeit einen einfachen Überblick über alle Maßstäbe ein und desselben Gebietes haben muß, daß also größere Maßstäbe aus kleineren durch einfache, glatte Teilung entstehen, und daß sich die Bezifferung der verschiedenen Maßstäbe ohne Schwierigkeiten voneinander herleiten lassen muß. Diesen Forderungen kommt der bereits für Heereskarten eingeführte Deutsche Heeresblattschnitt (DHB) am nächsten.¹⁾ In seiner konsequenten Vierteilung der im vorigen Kapitel beschriebenen Maßstabsreihe von 1:1 Mill. bis 1:25 000 wird ein günstiges Format der hauptsächlichlichen Gebrauchsmaßstäbe, nämlich 1:200 000 und größer, ($55,5 \times 51,5$ cm bei 52° Breite) erzielt; er erweist sich somit als noch zweckmäßiger als der russische Blattschnitt, der zu kleine Blattgrößen enthält. Die Bezifferung ergibt sich, indem man zu der des kleineren Maßstabes jeweils eine Ziffer oder Buchstaben hinzufügt; dadurch entsteht allerdings eine etwas lange Blattbezifferung der großen Maßstäbe. Es ist möglich, daß sich hier noch einmal eine praktischere Lösung finden läßt. Baumgarts Vorschlag sowie die übrigen von ihm in seinem Artikel zusammengestellten anderer Verfasser sind mehr oder weniger kompliziert und in ihrem Aufbau nicht folgerichtig und einfach genug aufgebaut.

Karteninhalt

Wenn man eine Karte betrachtet, sei es nun eine topographische Karte 1:100 000, sei es eine Übersichtskarte 1:1 Mill. oder auch ein Atlasblatt, so darf man das nicht nur in dem Gefühl tun, ein kulturelles und künstlerisches Dokument vor sich zu haben, sondern man muß sich vornehmlich die nüchterne Frage stellen: Nützt diese Karte zur Erfüllung der gestellten Aufgaben? Bei unseren bestehenden deutschen Kartenwerken kommt man zu der Überzeugung, es mit kartographischen Meisterleistungen einer vergangenen Epoche zu tun zu haben, die andererseits aber modernen Anforderungen nicht mehr genügen.

Ein kurzer Rückblick ist notwendig. Die klassischen Meßtischblätter aus der Zeit vor rund einem Jahrhundert, die nach rein militärischen Bedürfnissen hergestellt worden waren, wiesen eine Übersichtlichkeit und Klarheit des Dargestellten auf, wie man sie in den späteren, noch mehr in den heutigen topographischen Karten vermißt. Zurückzuführen ist letzteres auf das Bestreben, alles, aber auch alles möglichst geometrisch genau und maßtreu wiederzugeben. Da in der Zeit nach 1918 die deutsche Kartographie die internationale Weiterentwicklung nicht mitmachen konnte, stehen wir heute vor der Tatsache, daß unsere derzeitigen Kartenwerke, die als Heereskarten im Rahmen der Reichsverteidigung eine nicht zu unterschätzende Aufgabe zu erfüllen haben, den tatsächlichen Forderungen der Wehrmacht nicht mehr völlig entsprechen. Während des Krieges sind Verbesserungen größeren Stils nicht mehr möglich; später aber ist eine grundlegende Erneuerung des deutschen Kartenwesens unbedingt unerlässlich. Für die Gestaltung des Kartenbildes selbst werden die Forderungen des Soldaten, die nach den bisherigen Kriegserfahrungen nur erhärtet wurden, in erster Linie berücksichtigt werden müssen.

Welche Forderungen stellt nun der Soldat? Eine Truppenkarte muß, allgemein gesprochen, klar und übersichtlich sein, für den Soldaten besonders wichtige Dinge müssen sich vom weniger Wichtigen oder gar Unwichtigen genügend abheben. Das Kartenbild darf nicht überladen sein und grau in grau erscheinen, es muß genügend Kontraste aufweisen, damit es auch bei Dämmerlicht auf das Auge anschaulich wirkt. Ferner müssen die Kartenzeichen so gewählt werden, daß sie leicht einprägsam sind und ohne Lupe gut erkannt werden können. Am vordringlichsten aber ist die Forderung, daß die Karte nach Möglichkeit den jeweiligen tatsächlichen Zustand in der Natur darstellt, also ununterbrochen auf dem Laufenden ist. Bei einem alle feinsten Details zeigenden Kartenbild ist die Erfüllung dieser Forderungen kaum möglich. Insbesondere gilt das für die Laufendhaltung; solche Karten beanspruchen zu ihrer Herstellung und Berichtigung zu viel Zeit, als daß sie ständig den derzeitigen Stand

¹⁾ Der DHB entspricht dem Vorschlag von Min.-Rat Dr. Siewke im Jahrbuch der Kartographie 1941, Heft 1: „Wie ordnen wir unsere Kartenwerke?“

aufweisen können. Obige Forderungen lassen sich also nur durch eine sinnvolle Vereinfachung und richtige Gliederung des Kartenbildes erfüllen. Beides wird erst dann vollkommen sein, wenn durch sie auch ein weitgehendes gedächtnismäßiges Haftenbleiben des Karteninhaltes erreicht wird.

Der Ansicht Prof. R. Finsterwalders kann vom soldatischen Standpunkt keineswegs zugestimmt werden, daß nämlich Karten mit einer die vorhandene Fläche aufs äußerste ausnützenden Zeichnung den größten Verteidigungswert besäßen, weil sie vom Gegner nur schwer reproduziert werden können. Der Nachteil, der dadurch für die eigene Truppe entsteht, steht dazu in gar keinem Verhältnis. Zudem dürfte ein Nachdruck auch solcher komplizierter Karten der sich mehr und mehr vervollkommenden Reproduktionstechnik keine Schwierigkeiten mehr bereiten. Durch geeignete Abwehrmaßnahmen vielmehr müssen unsere Kartenwerke dem Gegner vorenthalten bleiben.

Der Aufgabe, die Karten übersichtlich und klar zu gestalten, kann die Kartographie durch die Wahl eines geeigneten Zeichenschlüssels sowie durch eine sinnvolle Generalisation, eine gute Farbgebung und eine anschauliche Darstellung der Bodenformen nachkommen. Wenn man nun aber derartig das Gesicht der künftigen Karten nach einheitlichen Gesichtspunkten festgelegt hat, soll man dem Kartenwesen Ruhe gönnen und nicht ständig dieses oder jenes erneuern wollen. Die Karte verliert nur ihren Stil, die gewünschte Verbesserung wird nicht erzielt.

Zeichenschlüssel

Durch die Wahl eines guten Zeichenschlüssels kann das Kartenbild weitgehend in dem geforderten Sinne beeinflusst werden. Grundsätzlich müssen die Zeichen verschiedener Maßstäbe einander gleich sein, es darf lediglich eine Verkleinerung sowie eine begriffliche Verallgemeinerung in den nächst kleineren Maßstäben stattfinden. Auf diese Weise wird die bisher so vermißte Einheitlichkeit der Kartenwerke der verschiedenen Maßstäbe erzielt.

Die einzelnen Objekte müssen entsprechend ihrer Wichtigkeit dem Betrachter der Reihe nach ins Auge fallen. In erster Linie sind das die Ortschaften und das Verkehrsnetz. Diese müssen also durch solche Zeichen dargestellt werden, daß sie sich genügend von ihrer Umgebung abheben. Die einzelnen Arten der Bodenbedeckung haben sich demgegenüber unterzuordnen. Die Zahl der Kartenzeichen muß so gewählt sein, daß diese einprägsam sind und alles für den Kartenbenutzer Wissenswerte enthalten, ohne ihn jedoch durch eine zu große Vielseitigkeit zu verwirren. Die Zeichen sollen den Karteninhalt erläutern und erklären, keinesfalls aber unübersichtlich machen. Deshalb müssen alle besonderen topographischen Objekte, die nur für einen geringen Kreis von Personen von Interesse sind, auch besonderen angewandten Karten, im Heeresgebrauch den Militärgeographischen Karten (Mil-Geo-Karten), vorbehalten bleiben.

Hinzugefügt sei noch, daß die einzelnen Kartenzeichen selbst, um das gedächtnismäßige Einprägen ihrer Bedeutung zu erleichtern, sprechend sein müssen, d. h. man muß aus ihrer zeichnerischen Form leicht auf ihre Bedeutung schließen können.

Generalisation

Hier erweist sich das eigentliche Können der Kartographie. Durch die Generalisation sollen die Karten der verschiedenen Maßstäbe ein ihren Aufgaben entsprechendes Aussehen erhalten. Während eine Karte im Aufnahmemaßstab noch sehr viele Einzelheiten enthält, muß in den Folgemaßstäben ein Verallgemeinern, ein Fortlassen des Nebensächlichen zugunsten des Wichtigen Platz greifen; die Karte darf nicht, grob ausgedrückt, eine Verkleinerung des vorhergehenden Maßstabes sein, sondern sie muß von einem in den anderen Maßstab umgeformt werden. Jede Karte darf in verallgemeinerter Form nur das bringen, was für den jeweiligen Maßstab zur Darstellung notwendig ist. So darf zum Beispiel eine Übersichtskarte keinesfalls topographische Einzelheiten enthalten, sie soll vielmehr lediglich eine mehr oder minder oberflächliche Übersicht des Wesentlichen wiedergeben. Besondere Einzelheiten, die bei taktischen Entschlüssen häufig von Bedeutung sein können, müssen den großmaßstäblichen, topographischen Karten entnommen werden.

Eine solche Umformung kann nun nicht nach einem starren Schema erfolgen, sie hängt von vielen Faktoren ab. Vor allem ist es die jeweilige geographische Eigenart des betreffenden Erdausschnittes, die ein individuelles Generalisieren verlangt. Zum Beispiel kommt einer kleineren Ortschaft in dünn besiedelten Gebieten eine höhere Bedeutung zu, als es in dicht besiedelten der Fall ist; im ersteren Fall wird sie also noch in eine Übersichtskarte aufgenommen werden, im zweiten kann sie gegebenenfalls gänzlich fortfallen. Ähnlich verhält es sich mit dem Verkehrsnetz.

Die Generalisation soll den Aufgaben, die die Kartenwerke der verschiedenen Maßstäbe zu erfüllen haben, entgegenkommen. Eine Karte 1:25 000 muß noch sehr viele topographische Einzelheiten der Bodenformen und der Bodenbedeckung enthalten, da dieser Maßstab eben um dieser Feinheiten willen benötigt wird. In den Folgemaßstäben kann jedoch bereits — vom Standpunkt des Soldaten gesehen — eine viel weitergehendere Verallgemeinerung zugunsten der Übersichtlichkeit und der kürzeren Herstellung als auch Berichtigung stattfinden, als es bisher bei den derzeitigen deutschen Karten der Fall ist. Dieses gilt besonders für die Darstellung der Wohnplätze und des Verkehrsnetzes als auch der Bodenformen. Eine gute Generalisation trägt im wesentlichen dazu bei, die Wünsche nach Einfachheit und Übersichtlichkeit im Kartenbilde zu erfüllen.

Farbgebung in topographischen Karten

Die Anschaulichkeit einer Karte als auch das gedächtnismäßige Einprägen des Karteninhaltes können in weitgehendem Maße durch die Farbgebung gefördert werden. Dabei muß aber in Kauf genommen werden, daß die Kartengenauigkeit beeinträchtigt und die Herstellungszeit verlängert wird. Grundsätzlich muß bei der Planung daran gedacht werden, daß eine Karte erst dann gänzlich truppenbrauchbar ist, wenn sie auch von den Druckereien des Feldheeres nachgedruckt werden kann. Die technischen Voraussetzungen dafür sind aber erst in jüngster Zeit soweit entwickelt worden, daß auch im Felde Karten im Mehrfarbendruck ohne großen Aufwand vervielfältigt werden können. In der Zeit während und nach dem Kriege 1914—18 hatte man sich sowohl um des einfacheren Nachdruckes willen als auch um der Möglichkeit der Herstellung von Lichtpausen wegen noch für einfarbige Karten entscheiden müssen. Bei der heutigen Ausstattung der Felddruckereien mit hochleistungsfähigen Kartendruckmaschinen ist der Mehrfarbendruck jedoch das Gegebene, um die Anschaulichkeit und gute Lesbarkeit der Karte zu erhöhen. Hinzugefügt muß aber werden, daß solche für mehrere Farben vorgesehenen Karten sich nur noch bedingt einfarbig drucken lassen, eine Tatsache, die sich recht unangenehm auswirken kann, wenn unter widrigen Umständen einmal schnellstens einfarbige Karten oder gar Lichtpausen hergestellt werden sollen.

Die Wahl der Farbtöne darf nun keineswegs willkürlich erfolgen. Erst eine wissenschaftliche Analyse der Farbeigenschaften kann zu der endgültigen Festlegung führen. Gerade die Farbenfrage unserer Karten erfordert noch ein systematisches Studium, besonders hinsichtlich ihrer Verwendung im Truppengebrauch. Denn neben der chemischen Zusammensetzung der Farben und ihrer Wirkung aufeinander sowie ihrer Haltbarkeit in bezug auf Wasser und Licht müssen unbedingt Versuche über die optischen Eigenschaften der Landkartenfarben angestellt werden, d. h. es müssen also ihre Absorptionseigenschaft, der Grad der Farbempfindlichkeit auf das Auge bei verschiedener Beleuchtung usw. untersucht werden. Gerade letzter Punkt ist für Heereskarten von Wichtigkeit. Um beste Lesbarkeit des Karteninhaltes bei mangelhaftem Licht oder künstlicher Beleuchtung zu gewährleisten, müssen Farbtöne gewählt werden, die möglichst das Maximum der Empfänglichkeit durch das menschliche Auge erreichen. Der Farbton muß auch so abgestimmt werden, daß eine Farbe die andere nicht erdrückt.

Die Zahl der Farben ist abhängig vom Maßstab und der besonderen Aufgabe der Karte. Bei Karten 1:25 000 und größer, Schießkarten also, reichen 3 Farben aus: schwarz für Grundriß, blau für Gewässer und braun für Höhenlinien; eine Farbgebung für Wald ist nicht unbedingt notwendig, wenn der Waldrand genügend durch einen Streifen Punktgrundierung hervorgehoben wird. Bei den taktischen Karten, also den Maßstäben 1:50 000 bis 1:100 000, sind jedoch 4 Farben notwendig (dazu noch grün für Wald), um anschaulich die Eigenart eines Geländes erkennen zu können. Bei Übersichtskarten schließlich kommen noch weitere Farben hinzu für die Darstellung des Verkehrsnetzes, der Grenzen und anderes mehr.

Bodenformen

Die Darstellung der dritten Dimension ist ein besonderes Kapitel in der Entwicklung der Kartographie. Zahlreiche Methoden sind entstanden und wieder überholt worden. Auf den heutigen topographischen Karten wird die Darstellung durch Höhenlinien neben der durch Bergstriche (Schraffen) gefunden. Die geographischen und Übersichtskarten weisen meist Höhengschichten oder Schummern auf.

Von den topographischen Karten, also der Maßstäbe 1:200 000 und größer, muß eine genaue Höhenentnahme verlangt werden; diese Forderung ist mit einer möglichst plastisch-anschau-

lichen Darstellung in Einklang zu bringen. Dazu kommt noch das Verlangen, daß durch die Höhenentnahme die Situation nicht unterdrückt werden darf, und daß das Kartenbild nicht zu sehr verdunkelt wird.

Obwohl die Verwendung von Bergstrichen den Karten ein gutes, plastisches Gepräge gibt, werden die übrigen Forderungen kaum erfüllt. Diese spielen aber im modernen militärischen Gebrauch eine besondere Rolle, so daß auf sie nicht verzichtet werden darf. Das Bergstrichverfahren ist heute also als überholt zu betrachten.

Es bleibt einheitlich für alle topographischen Karten die Darstellung durch Höhenlinien. Diese gestatten eine einwandfreie Höhenentnahme, lassen Situation und Schrift genügend zur Geltung kommen und halten das Kartenbild licht. Daneben hat diese Darstellungsart gegenüber den Bergstrichen noch einen anderen, nicht zu unterschätzenden Vorteil, der bei künftigen Planungen nicht außer acht gelassen werden darf, daß nämlich die Herstellungszeit eine viel kürzere ist, und daß die zeichnerische Fertigkeit eine geringere zu sein braucht.

Bei den Karten 1:25 000 und 1:50 000 ist diese Frage bereits eindeutig zugunsten der Höhenlinien festgelegt. Die derzeitige Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 mit Bergstrichen wird von allein mehr und mehr an Bedeutung verlieren, je mehr ein Kartenwerk 1:50 000 im Entstehen sein wird. Zu erwähnen ist also nur noch der Maßstab 1:200 000, der durch seine Bezeichnung „Topographische Übersichtskarte“ schon anzeigt, daß er das Bindeglied zwischen den topographischen und den Übersichtskarten darstellt. Hier ist die internationale kartographische Entwicklung auch bereits über das Bergstrich-Verfahren hinweggeschritten, wie mehrere ausländische Kartenwerke beweisen. Besonders muß bei Karten dieses Maßstabes die Wiedergabe von Ortschaften und Verkehrsnetz sich von der der übrigen topographischen Objekte hervorheben. Diese Forderung wird zum Beispiel nicht genügend in der mit Bergstrichen versehenen Generalkarte des Balkans erfüllt, sehr wohl aber in der neuen Russischen Karte 1:200 000, Ausgabe 1942.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Art der Höhenliniendarstellung. Diese darf keineswegs nach einem starren Schema erfolgen, sondern muß sich den jeweiligen Bodenformen anpassen. Zwischen den normal vorgesehenen Höhenlinienabständen müssen gegebenenfalls Zwischenlinien eingeschaltet werden, um Geländefeinheiten, die wichtig sind und nicht unterdrückt werden dürfen, zum Ausdruck zu bringen. Diese Zwischenlinien laufen dann aus, sobald die Bodenformen wieder nur durch die normalen Höhenlinien wiedergegeben werden können.

Prof. R. Finsterwalder¹⁾ schlägt im Gegensatz dazu vor, zumindest in gebirgigem oder hügeligem Gelände lediglich Höhenlinien mit gleichmäßigem Abstand (bei 1:25 000 z. B. alle 10 m) zu verwenden und somit durch eine größere oder geringere Anhäufung von Höhenlinien einen gleichmäßig-plastischen Eindruck zu erzielen. Der Nachteil liegt darin, daß viele Geländefeinheiten, deren es zahlreiche, auch in jedem Gebirge, gibt und auf deren Darstellung nicht verzichtet werden kann, nicht erfaßt werden, weil sie zufällig zwischen den 10-m-Höhenlinien liegen. Eben aus diesem Grunde müssen, wie oben geschildert, dort Hilfshöhenlinien eingefügt werden, wo dieses zur vollkommenen Darstellung der Bodenformen notwendig ist.

Während im Aufnahmemaßstab 1:5000 noch eine möglichst getreue, alle Unebenheiten wiedergebende Darstellung notwendig ist, muß bereits im Folgemaßstab 1:25 000 eine Glättung der Höhenlinien, ein gewisses Generalisieren vorgenommen werden. Der Meinung Finsterwalders, die Höhenlinien im Maßstabe 1:25 000 so objektiv richtig und genau dem Aufnahmemaßstab 1:5000 zu entnehmen, daß keine glatten, sondern dem Auge recht zittrig erscheinende Linien entstehen, hält der Kartenbenutzer, ob Soldat oder Ingenieur, entgegen, daß eine Wiedergabe solcher Feinheiten wiederum gar nicht benötigt wird und auch nicht zur Klarheit des Kartenbildes beiträgt. Diese beiden Vorschläge Finsterwalders stehen auch auf keiner einheitlichen Linie, nämlich einmal durch Fortlassen der Zwischenhöhenlinien Geländefeinheiten zu vernachlässigen, und andermal kleinste Unebenheiten des Geländes, durch die zufällig gerade die 10-m-Höhenlinie geht, darzustellen.

Auch in der Darstellung der Bodenformen ist also eine Vereinfachung anzustreben, um die Karten nicht mit nebensächlichen Dingen auf Kosten der Übersichtlichkeit zu überladen. Ein solches Generalisieren verlangt aber ein besonderes Können und zweifelsohne auch morphologische Kennt-

¹⁾ R. Finsterwalder, „Die deutsche Originalkartographie“, Sonderdruck aus der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jg. 1943, Heft 5/8.

nisse, um die Bodenformen in ihren charakteristischen Wesenszügen richtig und anschaulich zur Darstellung zu bringen.

Der plastische Eindruck bei der Verwendung von Höhenlinien ist nicht so gut als bei der durch Bergstriche; er kann aber durch eine zusätzliche leichte Schummerung erhöht werden. Hinzugefügt sei aber, daß diese viel Zeit und Arbeitskräfte in Anspruch nimmt, selbst wenn sie nicht auf zeichnerischem, sondern auf photomechanischem Wege über ein beschattetes Relief gewonnen wird.

Die derzeitigen Übersichtskarten, also 1:500 000 und kleiner, die zur Wiedergabe der Bodenformen Höhenschichten oder Schummerung verwenden, genügen allen Ansprüchen. Den Höhenschichtenkarten wird man aber den Vorzug geben müssen, da sie es leichter gestatten, Höhenunterschiede abzulesen. Die erhöhte Druckarbeit dürfte kaum eine Rolle spielen, da Übersichtskarten nur in geringer Auflage und zudem ausschließlich von Heimatdruckereien hergestellt werden.

Laufendhaltung

Die Hauptforderung des Soldaten an ein Kartenwerk ist, daß es stets den jeweiligen Zustand der Wirklichkeit wiedergibt. Es muß also nach seiner Fertigstellung ständig auf dem Laufenden gehalten werden. Diese Arbeiten sind genau so wichtig wie die Herstellung selbst und beanspruchen fast genau so viel Zeit und Arbeitskräfte.

Diese Forderung des Kartenbenutzers kann aber vom Kartenhersteller nur bedingt erfüllt werden. Es liegt in der Natur der Sache, daß Berichtigungen nur in mehr oder minder großen Zeitabständen durchgeführt werden können. Ein Plan, nach dem jedes Kartenblatt in gewissen Abständen berichtigt werden soll, wäre unzweckmäßig. Vielmehr muß sich die Laufendhaltung eines Gebietes nach Verteidigungs- und Wirtschaftszwecken sowie danach richten, ob größere Veränderungen in letzter Zeit stattgefunden haben.

Es ergeben sich in diesem Zusammenhang so viele Einzelfragen, daß im Rahmen dieses Aufsatzes hierüber nur kurz Stellung genommen werden soll. Grundsätzlich erscheint eine weitgehende Dezentralisation die beste Lösung für die Durchführung von Berichtigungsarbeiten zu sein.

Die Auswertung von Katastermessungen ergibt nur eine sehr unvollkommene Grundlage für eine Kartenberichtigung. Diese ist dann zudem meist zeitlich verspätet; zum Beispiel kann eine Reichsautobahn nicht erst in die Karte aufgenommen werden, wenn mehrere Jahre nach Inbetriebnahme die Schlußvermessungen durchgeführt sind. Neben einer exakten Berichtigung ist es im militärischen und auch anderem Interesse notwendig, besonders wichtige Objekte sofort nach ihrer Fertigstellung wenigstens behelfsmäßig in die Karte aufzunehmen. Eine solche vorläufige Berichtigung könnte dann durch eine besondere Farbgebung (violett) kenntlich gemacht werden.

Die Laufendhaltung der Karten wird zum größten Teil in engem Zusammenhang mit einer ständigen Fortführung des Bildplanwerkes durch Luftbilddauswertung durchgeführt werden müssen. Bei der Herstellung ist für diesen Zweck bereits eine genügende Anzahl von Paßpunkten festzulegen, so daß die eigentlichen Berichtigungsarbeiten nur ein Minimum an Arbeit erfordern.

Trotz aller möglichen organisatorischen und technischen Methoden wird sich aber die Forderung, die Karte müsse stets den Zustand der Natur zeigen, niemals gänzlich erfüllen lassen. In unserem technischen Zeitalter wird das Angesicht der Erdoberfläche ununterbrochen und derartig schnell verändert, daß die Laufendhaltung der Karten damit zeitlich nicht Schritt halten kann. Es bedarf jedoch aller Anstrengungen, diese Zeitdifferenz auf das erforderliche Mindestmaß herunterzudrücken. Die Zeitspanne zwischen den Berichtigungen braucht naturgemäß nicht gleichmäßig für den ganzen Karteninhalt zu sein. Während im militärischen Interesse die wichtigsten Linien des Verkehrsnetzes, also Eisenbahnen, Reichsautobahnen und Hauptstraßen möglichst bald nach ihrer Fertigstellung in die Karten aufgenommen werden müssen, genügt eine Laufendhaltung des übrigen Verkehrsnetzes, der Wohnplätze und aller künstlichen Anlagen alle 3—5 Jahre. Hierbei werden örtliche Nachmessungen meist nicht erforderlich sein, vielmehr genügen die Arbeitspläne der betreffenden Baudienststellen für die Berichtigung. Für die übrige Situation ist eine Zeitspanne von 5—10 Jahren je nach Vordringlichkeit des betreffenden Gebietes ausreichend.

Auch in diesem Zusammenhang sei nochmals darauf hingewiesen, daß eine zeitgerechte Kartenfortführung nur bei einer Beschränkung der Zahl der Maßstäbe durchgeführt werden kann. Denn zu

obigen Forderungen des Soldaten kommt noch eine andere wichtige hinzu: Die Karten sämtlicher Maßstäbe müssen möglichst den gleichen Stand aufweisen. Weiterhin trägt die Vereinfachung des Kartenbildes wesentlich mit dazu bei, die Arbeiten der Laufendhaltung zu verringern.

Geheimhaltung

Hierbei ist zweierlei zu beachten, einmal die Frage, in welchem Rahmen militärische und wehrwirtschaftliche Dinge in die Karte aufgenommen werden dürfen, und zum anderen, welchen Abwehrmaßnahmen die Kartenblätter unterliegen müssen, um nicht in unbefugte Hand zu geraten.

Der Feind hat nicht nur am eigentlichen Kampfgebiet Interesse, sondern zur Durchführung seines Luftkrieges ist ihm auch die Kenntnis des Heimatkriegsgebietes von großer Wichtigkeit. Wollte man nun allzu engherzig alle den Gegner interessierenden Objekte — und dazu gehören in einem totalen Kriege die gesamte Industrie, das Verkehrsnetz, Talsperren usw. — wollte man alle diese Anlagen überhaupt nicht in der Karte erscheinen lassen, so würde diese derart leer und unvollständig sein, daß sie für den eigenen militärischen und auch zivilen Gebrauch nicht genügt. Andererseits ist es auch nicht möglich, sämtliche Karten bis zum Kriegsfall unter Verschuß zu halten, da sie für Zwecke der militärischen Ausbildung, aber auch für die vielseitigen Bedürfnisse im zivilen Sektor unbedingt jederzeit gebraucht werden. Die Geheimhaltung ist also eine recht zweischneidige Sache. Vom Abwehrstandpunkt ist ein weitgehendes Fortlassen aller den Feind interessierenden Objekte erforderlich; der deutsche Soldat muß aber die gleichen, für ihn notwendigen Dinge in der Karte finden.

Es ergibt sich somit zwangsläufig die Notwendigkeit, neben einer normalen, für die Öffentlichkeit bestimmten Ausgabe eine ausgesprochene „Heereskarte“ herzustellen. Diese ist in Friedenszeiten als „Verschlußsache“ zu behandeln und darf erst im Kriegsfall an die Truppe ausgegeben werden. Für allgemeine Ausbildungszwecke muß die „Öffentliche Ausgabe“ genügen.

Letztere muß nun so gestaltet werden, daß sie allen zivilen Anforderungen der Ingenieurtechnik, der Wirtschaft, der Verwaltung usw. genügt, aber andererseits dem Gegner keine zu genauen Hinweise gibt. In dieser Hinsicht ist auch eine scharfe Überwachung der von ziviler Seite herausgegebenen Auto- und Wanderkarten, Stadtplänen usw. erforderlich. Karten des Maßstabes 1:25 000 dürfen überhaupt nicht öffentlich vertrieben werden, sondern sind lediglich von Behörden zu benutzen.

Die „Heereskarten“ müssen nun zusätzlich alles enthalten, was der Truppe dienlich ist, also z. B. Einzelangaben über militärische Anlagen sowie über Eisenbahnen, Brücken, Fabrikanlagen, trigonometrische Punkte usw., aber alles nur insoweit, als es für den allgemeinen Truppengebrauch von Bedeutung ist. Besondere Angaben über wirtschaftliche, verkehrs- und funktechnische Anlagen müssen auch besonderen Karten, den Mil-Geo-Karten, vorbehalten bleiben, da sie nur für einen verhältnismäßig kleinen Personenkreis von Interesse sind. In der allgemeinen Heereskarte würden sie das Kartenbild nur verwirren und belasten, zudem würde die Gefahr der Kenntnisnahme durch den Feind nur vergrößert.

Eine gewisse Geheimhaltung der Heereskarten muß auch dann gewährleistet sein, wenn sie an die Truppe ausgegeben werden. Obwohl es im Felde mit Schwierigkeiten verbunden ist, wird es sich nicht umgehen lassen, auch dort Karten als NfD-Verschlußsache zu behandeln. In besonderem Maße bezieht sich dieses auf Karten des Reichsgebietes.

Gerade der Rußlandfeldzug hat gezeigt, welch unschätzbaren Vorteil die erbeuteten Karten für die eigene Kriegsführung bedeuten. Der russische Geheimschutz war im Frieden so durchgreifend, daß das deutsche Heereskartenwesen keine neueren russischen Karten besaß, sondern bei Kriegsbeginn die Truppe mit einer Ausgabe ausstatten mußte, die sich aus Nachdrucken reichlich veralteter Karten zusammensetzte. Erst im Verlauf des Krieges konnte eine brauchbare Truppenausgabe auf Grund inzwischen erbeuteter Karten hergestellt werden. Der Chef des Generalstabes der Roten Armee hat auch, in Erkenntnis dieser Vorteile für die Deutsche Wehrmacht, schärfste Befehle über den Geheimschutz von Karten der Maßstäbe 1:500 000 bis 1:25 000 sowie von Stadtplänen erlassen. Demzufolge werden durch die Einheiten sämtliche ausgegebenen Karten in einem Ausgabebuch mit laufender Numerierung und namentlicher Eintragung des Empfängers vermerkt. Auf den Kartenrückseiten werden Dienststelle und die laufende Ausgabennummer eingetragen. Eine monatliche Überprüfung kontrolliert den Verbleib der Karten.

Bei den in Vergleich zu Rußland sehr großen Auflagehöhen, die an die deutsche Truppe ausgegeben werden, lassen sich derartig strenge Abwehrmaßnahmen kaum durchführen, wenn sie im Interesse der Geheimhaltung auch erwünscht wären. Zumindest erscheinen aber schärfere Bestimmungen von Karten des Reichsgebietes in dieser Hinsicht notwendig als es bisher der Fall ist.

Zur Berufsfrage

Wenn man die Frage der künftigen Gestaltung des Kartenwesens anschnidet, muß man sich auch mit den Berufsfragen dieses Fachgebietes befassen. Bei der Schaffung einer Karte sind die an sich selbständigen Fachrichtungen Vermessungswesen (Geodäsie), Geographie und Kartographie einschl. Reproduktionstechnik nebeneinander beteiligt.

Das Vermessungswesen einschl. seiner Teilgebiete Topographie und Photogrammetrie liefert die mathematischen Grundlagen sowie die Geländeaufnahme, sei es durch örtliche Aufnahme oder durch Luftbildauswertung. Dadurch, daß in den letzten Jahrzehnten die Genauigkeitsforderungen immer schärfer gezogen worden sind, haben sich die Karten zu den heutigen technischen Karten entwickelt, zumindest was die großmaßstäblichen betrifft, wie sie die Wehrmacht (hier vordringlich die Artillerie) und Ingenieure aller Art benötigen. Durch die fortschreitende Entwicklung der Luftbildauswertung zur Herstellung des Aufnahmemaßstabes sowie zur Kartenberichtigung wird die Kartographie immer mehr technisiert und mechanisiert. Sie muß also in erster Linie von Vermessungsingenieuren wissenschaftlich betreut werden. Nach Auflösung der Landesaufnahmen der Generalstäbe der Länder ist 1919 die amtliche Kartographie auch folgerichtig dem zivilen Vermessungswesen anvertraut worden.

Zweifelsohne vermag aber auch die Geographie das Kartenwesen nutzbringend zu befruchten. Abgesehen davon, daß geographische und morphologische Kenntnisse bei der örtlichen Geländeaufnahme und der photogrammetrischen Auswertung von Luftbildern als auch zur kartenmäßigen, anschaulichen Wiedergabe von Situation und Bodenformen durchaus förderlich sind, so sind beim Generalisieren in kleinere Maßstäbe die Darstellung der Erdoberfläche und die Landschaftsgliederung mehr eine geographische als eine vermessungstechnische Frage. Denn unter Generalisation ist mehr als nur ein einfaches Verallgemeinern und Fortlassen des Unwichtigen, vielmehr das entsprechend dem jeweiligen Maßstabe notwendige Erfassen und Hervorheben des Wesentlichen einer Landschaftsform zu verstehen. Die technischen Karten der großen Maßstäbe gehen also in die kleinmaßstäblichen geographischen über. Letztere bilden nicht mehr die Erdoberfläche geometrisch genau ab, sie stellen ein Land oder einen Ausschnitt davon in seinen charakteristischen Wesenszügen dar. Eine scharfe Abgrenzung beider Gruppen läßt sich nicht machen; die Überschneidung der technischen und der geographischen Gestaltung des Kartenwesens findet etwa im Maßstab 1 : 500 000 statt. Daneben benötigt die Geographie Karten aller Maßstäbe zur Niederlegung ihrer vielseitigen Forschungen und Erkenntnisse, sie wandelt die normalen Karten in sogenannte angewandte um und erweitert das Kartenwesen hinsichtlich besonderer wissenschaftlicher Richtungen. Im militärischen Sektor sind es hier die Militärgeographischen Karten.

Während das Vermessungswesen also in technischer Hinsicht und die Geographie in der richtigen Erfassung und Aufteilung des Landschaftsbildes die wissenschaftlichen Voraussetzungen liefern, obliegt der Kartographie die anschauliche Wiedergabe der Erdoberfläche in der Karte. Hierunter ist nun weit mehr als eine zeichnerische Fertigkeit zu verstehen, vielmehr muß von einem Kartographen neben gutem Können und Gewissenhaftigkeit auch ein bestimmtes Wissen verlangt werden, um die Verbindung zur Vermessung und Geographie herzustellen. Es ist wohl keine Übertreibung zu sagen, das Kartenwesen stehe und falle mit der Leistung der Kartographie. Wenn in der Vorweltkriegszeit die deutsche Kartographie international als die Beste überhaupt bezeichnet wurde, so ist das zumeist dem hohen Ausbildungsstand der damaligen Kartographie zuzuschreiben.

Bevor man eine großzügige und umfassende Erneuerung der bestehenden, für die Wehrmacht und die vielseitigen zivilen Bedürfnisse nur bedingt brauchbaren Kartenwerke herangeht, müssen zuvor die beruflichen Voraussetzungen geschaffen werden. Während bisher in der „legislativen“ Lenkung und Steuerung des Kartenwesens Vermessungsingenieure, wissenschaftliche Geographen und Kartographen nebeneinander beteiligt sind, die allzuleicht dazu neigen, über ihrer eigenen Stammwissenschaft die andern außer acht zu lassen, so erscheint künftig eine glückliche Verschmelzung dieser drei Fachgebiete in einem Ausbildungsgang nicht nur wünschenswert, sondern auf Grund der Erfahrungen

beim Heereskartenwesen als auch im Hinblick auf die dringliche Forderung einer durchgreifenden Verbesserung des deutschen Kartenwesens auch notwendig. Der wissenschaftliche Kartograph der Zukunft — vielleicht nennt er sich einmal „Diplomingenieur, Fachrichtung Kartenwesen“ — müßte also in sich vereinigen: zum ersten, fast das gesamte Vermessungswesen einschließlich Katastertechnik, denn Kartenherstellung und -berichtigung benutzen weitgehend alle Katastervermessungen, zum andern die Gebiete der Geographie, die zur Förderung des Kartenwesens nutzbringend sind, und drittens die praktisch-technische Kartographie. Die Zahl solcher Karteningenieure, die für Wehrmacht und zivile Dienststellen, aber auch für die private Kartenindustrie benötigt würden, wird allerdings klein sein. Da aber die eben aufgeführten Wissenszweige zum größten Teil im Studium des Vermessungsingenieurs bereits vorhanden sind — bis zu einem gewissen Grade gehören nämlich Geographie und Kartographie dazu —, braucht nur dieses Studium noch etwas in die oben beschriebene Richtung ausgebaut zu werden, etwa derart, daß nach gemeinsamen Vorexamen das Weiterstudium der Karteningenieure sich von dem der Vermessungsingenieure trennt, oder derart, daß nach dem Hauptexamen ein bis zwei Semester Zusatzstudiums mit abgelegter Sonderprüfung zu dem geforderten Ziele führen. Um die Verbindung zwischen Vermessungswesen und Geographie zum Nutzen des Kartenwesens inniger zu gestalten, wäre es andererseits erwünscht, wenn auch im Geographiestudium die Grundzüge des Vermessungswesens und der Reproduktionstechnik enthalten wären.

Das Hauptgewicht der Kartenbearbeitung, die „Exekutive“, ruht aber immer auf der gehobenen mittleren Laufbahn, dem Kartographen selbst oder, wie er jetzt genannt wird, dem „Ingenieur für Landkartentechnik“. Ein 5-semesterige Ausbildung (im Kriege z. Zt. auf 4 Semester verkürzt) gibt ihm neben der eigentlichen Kartographie auch ausreichende Kenntnisse des Vermessungswesens und der Geographie. In der Zeit nach 1918 hat durch das zwangsläufige Verkümmern des deutschen Kartenwesens auch diese Berufsgruppe ungeheuer gelitten. Die zahlenmäßig beträchtliche Lücke muß vordringlich geschlossen werden, bevor die notwendigen umfangreichen Planungen in Angriff genommen werden können.

Die reine zeichnerische Tätigkeit letztlich wird von „Kartographischen Zeichnern“ durchgeführt. Hier werden sich weitgehend Frauen heranziehen lassen. Die russische Kartographie, die in ihren Kartenfabriken Tausende von Kartenzeichnerinnen mit Erfolg verwendet, bringt hierzu eine Anregung.

Zusammenfassung

Kurz seien hier noch einmal die Forderungen zusammengefaßt, die der Kartenbenutzer, in erster Linie der Soldat, an das künftige Kartenwesen stellt. Die Hauptwünsche sind: moderne Kartenwerke, die nach einheitlichen, den wirklichen Bedürfnissen entsprechenden Gesichtspunkten geschaffen werden, kürzeste Herstellungszeit sowie ständige Laufendhaltung. Dabei ist zugunsten der Übersichtlichkeit und Klarheit aber auch der Kürze der Bearbeitungszeit eine Vereinfachung des Kartenbildes anzustreben, wie sie den tatsächlichen Bedürfnissen des Kartenbenutzers entspricht. Geeignete Abwehrmaßnahmen haben schließlich dafür zu sorgen, daß der Feind zur Erleichterung seiner Kriegführung, vor allem zur Luft, nicht in den Besitz deutscher Karten kommt.

Diese Forderungen beziehen sich nicht nur auf innerdeutsche Karten. Zur Befriedigung der Bedürfnisse der Wehrmacht ist eine baldige kartenmäßige Vereinheitlichung des unter deutschem Schutz stehenden Teiles von Europa unerlässlich. Neben der Bearbeitung innerdeutscher Kartenwerke ist also eine großzügige Auslandskartenbearbeitung in gemeinsamer Zusammenarbeit aller Staaten anzustreben.

Die grundlegenden Planungen für derartige künftige Arbeiten müssen bereits jetzt festgelegt werden, um möglichst bald, spätestens aber sofort nach dem Siege in die Tat umgesetzt werden zu können.

Hochbauanweisung und Erfahrungsbericht über den russischen Signalbau

Von Major Dipl.-Ing. Pürkner, s. Zt. Chef der Verm.-Lehr-Batt.

Bei der bei den deutschen Landesvermessungsbehörden bisher üblichen Bauweise für Hochbauten aller Art wurde stets der größte Wert darauf gelegt, daß das Gerüst (Träger des Beobachters und des Tafelkreuzes) und das Stativ (Träger des Instrumentes) in zwei vollkommen getrennten Konstruktionen errichtet werden, deren einzelne Holzteile sich nirgends berühren. Dies erforderte, daß das Stativ als selbständiger Bauteil vom Erdboden bis zur Tischhöhe durchgeführt wurde. Bei den russischen Hochbauten, die wir im Osten angetroffen haben, ist von diesem Grundsatz abgegangen worden. Das Stativ wird in den oberen Teil des massiv gebauten Gerüsts eingebaut, das hierbei immer vierseitig ausgebildet wird. (Abb. 1.) Die Verm.-Lehr-Batt. hat im Zuge der Messung einer längeren Hauptkette II. Ordnung die Verwendbarkeit der russischen Hochbauten eingehend geprüft und ist schließlich vollständig auf den Bau von Hochbauten russischer Bauweise, allerdings mit einigen Verbesserungen (Einbau von weiteren Versteifungen, von Leitern usw.), übergegangen. (Bauskizze s. Abb. 2.)

Bauanweisung:

Das Abstecken des Grundrisses, das Zurichten der Hölzer und der Bau des Gerüsts erfolgen entsprechend dem Gerüst des deutschen Vierbockes. Ist das Gerüst einschließlich Pyramide und Tafelstange, jedoch ohne Fußboden, fertiggestellt, so wird das Stativ eingebaut.

Der Arbeitsgang ist dabei folgender:

An das Gerüst werden am vorletzten Stockwerk (6—9 m) unter den Fußbodenbalken Diagonalhölzer (Kreuz) angenagelt. Der 7—10 m lange Hängefeiler wird hochgezogen und lotrecht über den T.P. gebracht, wobei das Stammende 1,10 m über den Fußbodenbalken provisorisch mit Abfanghölzern festgemacht und das Zöpfende am Diagonalkreuz befestigt wird. Hierauf werden die vier Bockstreben des Stativs am Gerüst mit Hohlung, am Hängefeiler mit Versatz angeschnitten und festgenagelt. Die Bockstreben werden dann 2—3mal verkränzt und einfach verschwertet. Nach Einbauen des Bockes wird der Fußboden isoliert vom Stativ verlegt.

Arbeitszeit:

Die Arbeitszeit für einen Hochbau russischer Bauweise entspricht der für das Gerüst beim getrennten Hochbau. Das Einbauen des Stativs in das Gerüst erfordert mit einem normalen Hochbautrupp eine Arbeitszeit von zirka 6 Stunden. Es ergibt sich daher eine Ersparnis an Material (Holz und Nägel) und Arbeitszeit gegenüber dem deutschen Vierbock getrennter Bauweise von nahezu 50 %.

Bauzeit mit einem Hochbautrupp normaler Stärke gemäß K.-St.-N. beträgt für einen Hochbau von

Tischhöhe	Tage je 11 Arbeitsstunden	Rundholzbedarf
30 m	6	12 m ³
20 m	4	9 m ³

Dazu kommen noch 2—3 Tage für Holzschlagen und Holzanfuhr je nach Lage.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, den normalen Hochbautrupp durch 3—4 Mann Hilfspersonal zu verstärken. Dadurch verringern sich die angegebenen Arbeitszeiten bei 30 m Tischhöhe auf 5 Tage, 20 m Tischhöhe auf 3½ Tage, die Arbeitszeit für Holzschlagen und Holzanfuhr auf ungefähr 1½ bis 2 Tage.

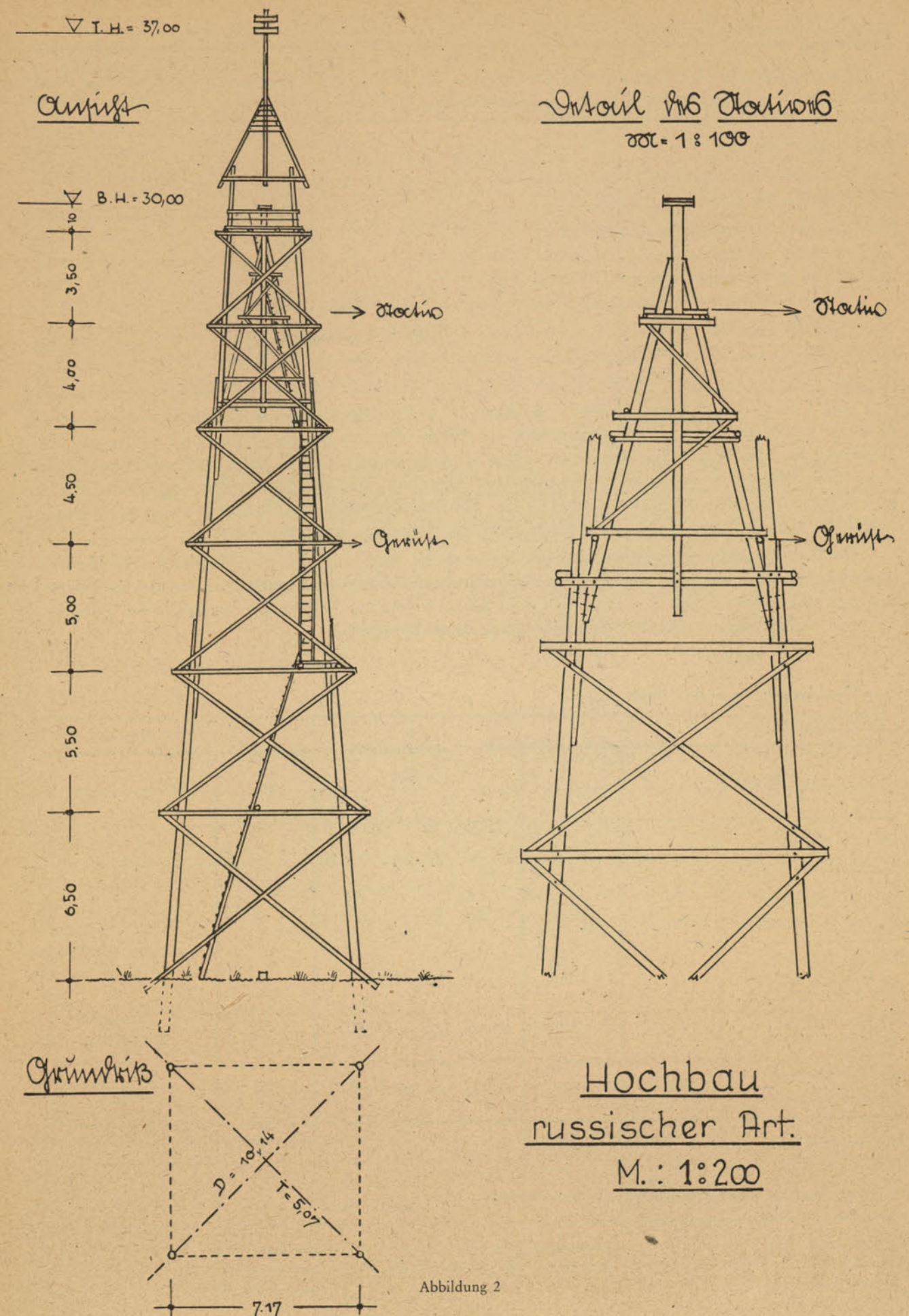


Abbildung 2

Ausrüstung:

Zur Ausführung der beschriebenen Hochbauten ist die normale Hochbau-Ausrüstung der Vermessungsbatterie (Hm 52) erforderlich und ausreichend.

Erfahrungsbericht:

Von der Verm.-Lehr-Batt. wurden in der Zeit vom 15. 5. bis 15. 7. 43 an Hochbauten der beschriebenen Bauweise fertiggestellt:

- 20—25 m Beobachtungshöhe 3 Stück
- 30 m Beobachtungshöhe 7 Stück (Abb. 3),
- rd. 40 m Beobachtungshöhe 1 Stück (Abb. 4),
- und mehrere mit geringerer Beobachtungshöhe (10—20 m), (Abb. 5).

Daneben ging die Errichtung von weiteren 15 Beobachtungsständen von 5—10 m Tischhöhe, die zweckmäßigerweise in der bisher üblichen getrennten Bauweise als Drei- oder Vierbock aufgeführt werden. (Abb. 6). Die beschriebene russische Bauweise empfiehlt sich erst bei Tischhöhen von über 10 m.

Die Erfahrungen bezüglich Standfestigkeit der Hochbauten der beschriebenen Bauweise und Genauigkeit der Beobachtungen auf diesen sind als außerordentlich gut, die Ergebnisse für alle Zwecke der Heeresvermessung als ausreichend zu bezeichnen. Beobachtet wurde im Zuge einer Hauptdreieckskette II. Ordnung mit 10—15 km Seitenlängen mit dem Instrument Th. 40 in 6 Sätzen, und zwar in Winkelmessung. Die Beobachtungen von Richtungen waren demgegenüber nicht ganz so befriedigend und wurden daher im Hauptnetz nicht angewandt.

Die Beobachtungsergebnisse auf den neu erbauten als auch auf den vorgefundenen Hochbauten russischer Bauweise einerseits und auf den Beobachtungsständen mit isolierter Bauweise und auf Bodenpunkten andererseits zeigen keinerlei merkbare Unterschiede bezüglich der Genauigkeit, wie nachstehende willkürlich herausgegriffene Beispiele zeigen:

a) Hochbauten russischer Bauweise:

1. Standpunkt: AP.1834

Mutischtsche N-36-55

Winkel	g, c	cc Sätze						Mittel	Mittlerer Fehler
		1	2	3	4	5	6		
AP 1041 Popowka	65,77	92	88	72	95	92	78	86	± 3,7
AP 1943 Koroby									
AP 1943 Koroby	68,12	24	24	28	40	20	40	29	± 3,5
AP 2737 Rasboiniki									
AP 2737 Rasboiniki	45,39	71	68	56	54	58	51	60	± 3,3
AP 3727 Koschelewo									
AP 3727 Koschelewo	37,88	80	66	64	68	82	74	72	± 3,1
AP 2327 Sosnowka									
AP 2327 Sosnowka	182,81	70	60	67	68	61	63	65	± 1,7
AP 1041 Popowka									
Horizontabschluß	400,00	—	—	—	—	—	—	12	
Mittlerer Fehler des in die Ausgleichung gehenden Winkels									± 3,1

Datum: 23. 6. 1943
Zeit: 6.00
Wetter: dunstig

Beobachter: Riek, Fr., Gefr.
Instrument: Th. 40, Nr. 60 270

Hochbau:
russ. Bauweise
Beob.-Höhe: 30 m

2. Standpunkt: AP. 3313

Bashenowka, N-36-68

Winkel	g, c	cc Sätze						Mittel	Mittlerer Fehler
		1	2	3	4	5	6		
AP 2921 Polchowo	53,58	97	86	87	85	76	74	84	± 3,4
AP 3727 Koschelewo									
AP 3727 Koschelewo	72,17	16	20	10	08	29	15	16	± 3,1
AP 4515 Bykowo									
AP 4515 Bykowo	63,13	41	59	58	58	51	40	51	± 3,6
AP 4203 Ussochi									
AP 4203 Ussochi	211,10	21	29	32	31	29	46	31	± 3,3
AP 2921 Polchowo									
Horizontabschluß	399,99	—	—	—	—	—	—	82	
Mittlerer Fehler des in die Ausgleichung gehenden Winkels									± 3,4

Datum: 24. 6. 1943

Beobachter: Sonneborn, Gefr.

Hochbau:

Zeit: 18.30—20.30

Instrument: Th. 40, Nr. 64 673

russ. Bauweise

Wetter: Bedeckt, diesig, Wind

Beob.-Höhe: 34 m

b) Hochbauten getrennter Bauweise:

3. Standpunkt: AP. 8999

Petrowo, N-36-30

Winkel	g, c	cc Sätze						Mittel	Mittlerer Fehler
		1	2	3	4	5	6		
TP 458 Cholmez	64,29	74	66	68	69	84	76	73	± 2,7
AP 0292 Wassilewo									
AP 0292 Wassilewo	54,85	62	49	54	47	35	54	50	± 3,7
AP 9288 Jeltscha									
AP 9288 Jeltscha	75,23	10	07	20	95	00	07	06	± 3,5
TP 455 Gorki									
TP 455 Gorki	205,61	70	62	68	74	64	78	69	± 2,5
TP 458 Cholmez									
Horizontabschluß	399,99	—	—	—	—	—	—	98	
Mittlerer Fehler des in die Ausgleichung gehenden Winkels									± 3,1

Datum: 31. 5. 1943

2. 6. 1943

Hochbau:

Zeit: 15.00—16.00

16.00—17.00

Signal u. Tisch getrennt

Wetter: Windig

still

Beob.-Höhe: 7 m

Beobachter: Sonneborn, Gefr.

Kothe, Uffz.

Instrument: Th. 40, Nr. 64 673

Th. 40, Nr. 66 969

Winkel	g, c	cc Sätze						Mittel	Mittlerer Fehler
		1	2	3	4	5	6		
AP 0454 Neshoda AP 1553 Shilowo	53,33	20	18	16	24	03	34	22	$\pm 4,2$
AP 1553 Shilowo AP 1943 Koroby	61,57	92	98	105	116	82	86	96	$\pm 4,1$
AP 1943 Koroby AP 1834 Mutischtsche	61,08	32	40	44	28	25	—	32	$\pm 3,2$
AP 1834 Mutischtsche AP 0454 Neshoda	224,00	42	40	35	40	26	—	38	$\pm 2,8$
Horizontabschluß	399,99	—	—	—	—	—	—	88	
Mittlerer Fehler des in die Ausgleichung gehenden Winkels									$\pm 3,9$

Datum: 20. 6. 1943

Beobachter: Döttl, Uffz.

Hochbau:

Zeit: 8.15—9.20

Instrument: Th. 40 Nr.

Signal u. Tisch getrennt

Wetter: Bedeckt

Beob.-Höhe: 7 m

c) Bodenpunkt:

5. Standpunkt: AP. 1943

Koroby, N-36-55

Winkel	g, c	cc Sätze						Mittel	Mittlerer Fehler
		1	2	3	4	5	6		
AP 2737 Rasboiniki AP 1834 Mutischtsche	67,08	96	86	96	106	110	93	98	$\pm 3,6$
AP 1834 Mutischtsche AP 1041 Popowka	73,13	81	76	82	86	84	86	82	$\pm 1,6$
AP 1041 Popowka AP 1553 Shilowo	85,19	41	33	32	48	44	40	40	$\pm 2,6$
AP 1553 Shilowo AP 2737 Rasboiniki	174,57	90	98	91	96	98	100	96	$\pm 1,7$
Horizontabschluß	400,00	—	—	—	—	—	—	16	
Mittlerer Fehler des in die Ausgleichung gehenden Winkels									$\pm 2,5$

Datum: 22. 6. 1943

Beobachter: Döttl, Uffz.

Bodenpunkt:

Zeit: 17.30—19.00

Instrument: Th. 40, Nr.

Beob.-Höhe 1,40 m

Wetter: Sonne

Gesamturteil:

Die mit den Hochbauten russischer Bauweise gemachten guten Erfahrungen auf über 25 Punkten berechnen zu dem Vorschlag, die beschriebene Bauweise wegen ihrer großen Vorteile bezüglich Zeit- und Materialersparnis allgemein und bindend in der Heeresvermessung einzuführen.

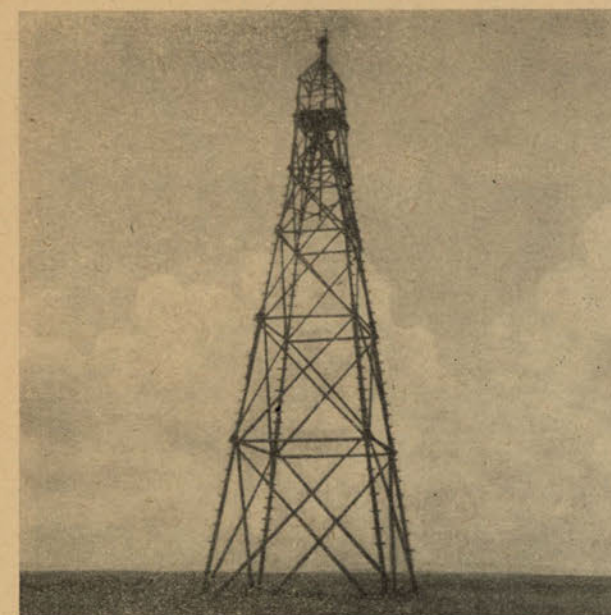


Abbildung 1

Russischer Hochbau südl. Brjansk (Tischhöhe rund 25 m). Charakteristisch ist das Fehlen der Leitern, die Türme müssen an den Außensprossen bestiegen werden.

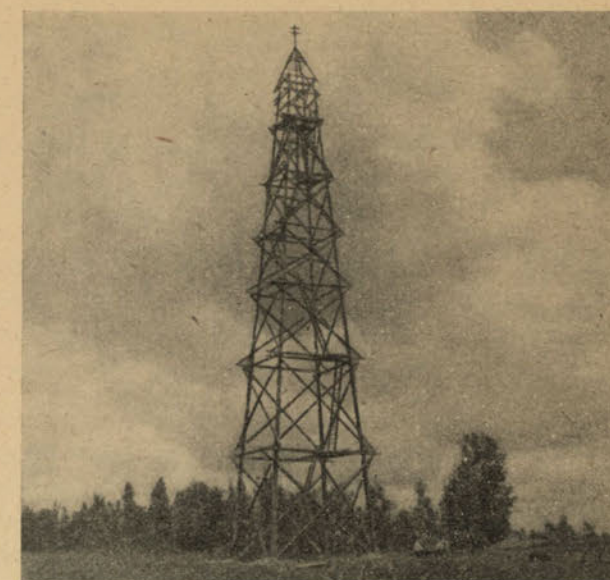


Abbildung 3

Hochbau auf AP Nashoda (Tischhöhe rund 30 m). Bauzeit einschließlich Holzarbeiten 7 Tage. (Holzanfuhr war sehr schwierig!)

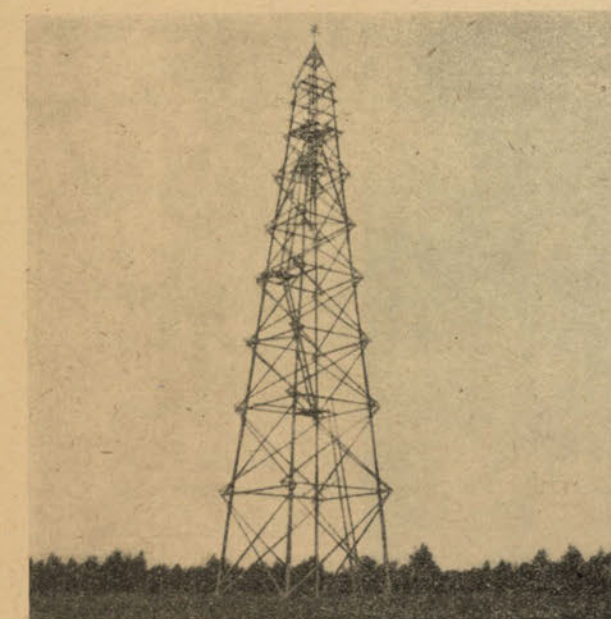


Abbildung 4

Hochbau auf AP Buda (Tischhöhe 38 m). Bauzeit einschließlich Holzarbeiten 7 Tage.

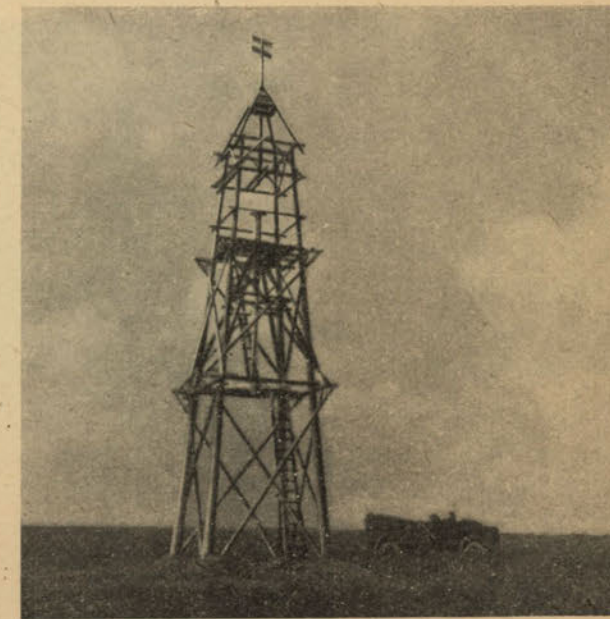


Abbildung 5

Beobachtungsstand mit 12 m Tischhöhe. Bauzeit 2 Tage.

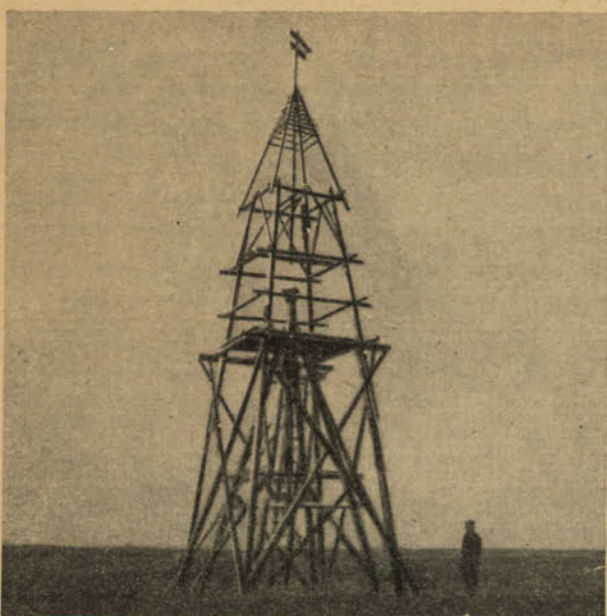


Abbildung 6

Beobachtungsstand mit 7 m Tischhöhe (in getrennter Bauweise). Bauzeit 1 Tag.

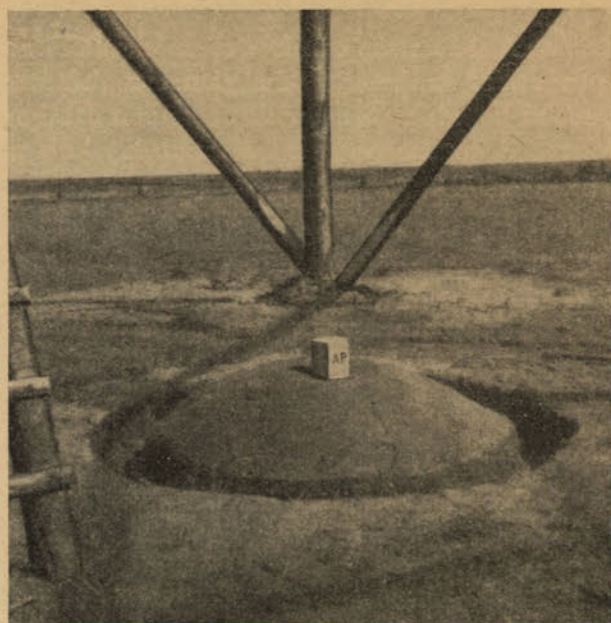


Abbildung 7

Vermarkung mit AP-Holzpfiler, Graben und unterirdischer Versicherung durch Feldstein, Ziegelstein, Kartusche, Flasche oder ähnliches.



Abbildung 8

Erkundung auf dem Hochbau.

Merkblatt für die Beobachtung I. O.

Von Oblt. Beck bearbeitet im Auftrag des Höh. Offz. des Kr. Kart.- u. Verm. Wes. West.

I. Beobachtungsmethode und -grundsätze

II. Beobachtungsplan — Beobachtungsergebnisse und ihre Ausgleichung

I. Beobachtungsmethode und -grundsätze

Die allgemeine Handhabung des Wildinstrumentes ist in Anlage 1 beschrieben; für die Beobachtung I. O. soll sie im folgenden besonders beschrieben werden. Um in der täglich nur kurzen Beobachtungszeit möglichst viele und in jeder Beobachtungsreihe untereinander vergleichbare Messungen durchführen zu können, werden folgende Grundsätze angewandt:

1. Bei kleinen Höhenunterschieden der Zielpunkte oder bei kleinen Instrumentalfehlern (Ziel- und Kippachsenfehler) wird jeder Satz eines Winkels im Hin- und Rückgang in derselben Fernrohrlage gemessen. Die Fernrohrlagen I und II kommen gleich oft in jeder Beobachtungsreihe vor; die Beobachtungsreihe ist die Summe aller Satzmessungen desselben Winkels. Bei einer geraden Anzahl von Satzmessungen eines Winkels erfolgt Hin- und Rückgang in derselben Fernrohrlage, bei einer ungeraden Anzahl von Sätzen erfolgt die Messung der Sätze einer Beobachtungsreihe im Hingang in Fernrohrlage I, im Rückgang in Fernrohrlage II.

- 1a) Bei großen Höhenunterschieden der Zielpunkte oder bei großem Ziel- und Kippachsenfehler wird jeder Satz eines Winkels im Hingang in Fernrohrlage I, im Rückgang in Fernrohrlage II gemessen.

1. hat gegenüber 1a) den Vorteil schnellerer Messung und infolge geringerer Beanspruchung des Instrumentes durch Wegfall des Durchschlagens und der Drehung geringere Ursachen für die Entstehung von Instrumentalfehlern; den Nachteil, daß die Ergebnisse der Messung sich nur unter bestimmten Voraussetzungen vollständig miteinander vergleichen lassen.

2. Im ersten Halbsatz (Hingang) werden bei jeder Einstellung abgelesen: Grade, Minuten und ganze Sekunden, und zwar am Teilkreis die Grade auf $1/20^\circ$, also $5''$ (kleinstes Intervall der Teilung), an der Trommel die ganzen Sekunden bei zweimaliger Koinzidenz, z. B.

Ergebnis: $121^\circ 15' 42'' - 2''; 42'' - 3''$

$121^\circ 19' 22'',5$

Beim Rückgang in derselben oder der anderen Fernrohrlage werden nur die Trommelteile abgelesen.

3. Die Abstimmung der Trommel auf die Intervalle des Teilkreises (Runbestimmung) wird dadurch erspart, daß die Verteilung der Messungen ebenso über die Trommel geschieht wie sie über den Teilkreis erfolgt (siehe Anlage 1, 6).

4. Wegen der bei der Beobachtung I. O. besonders sorgfältigen Abschirmung des Instrumentes gegen Sonne und Wind steht für die Beleuchtung des Teilkreises und der Trommel nicht genügend natürliches Licht zur Verfügung; es ist daher nur die Beleuchtung mit künstlichem Licht zweckmäßig. Bei Nachtbeobachtung kann die Beleuchtung des Fadenkreuzes entweder mit der dafür angebrachten instrumentellen Beleuchtungseinrichtung oder unter Ausschaltung dieser durch Beleuchten der vor das Objektiv gehaltenen Blende mit einer Taschenlampe vorgenommen werden.

5. Die Einstellung des Lichtpunktes (Zielpunktes) geschieht im allgemeinen am zweckmäßigsten zwischen den Doppelfäden, nachdem durch Stoffblenden das Licht so zu einem Lichtpunkt abgeblendet worden ist, daß infolge seiner Kleinheit die Einstellung zwischen den Doppelfäden gerade noch möglich ist. Je kleiner und schärfer der Lichtpunkt ist, desto genauer wird die Beobachtung sein. Unter bestimmten äußeren Verhältnissen ist oft wegen der Undulation des Lichtes diese Forderung bei einer oder mehreren Richtungen während der Beobachtung auf einer

Station nicht erfüllt. Um das Messen auch bei solchen Verhältnissen möglich zu machen, wird entsprechend dem Zustand des Lichtes seine Einstellung doppelt oder mehrere Male hintereinander entweder zwischen dem Doppelfaden oder mit dem einfachen Faden vorgenommen, die so erhaltenen Ablesungen werden dann durch Mittelung zu einer Messung zusammengefaßt, die dann dasselbe Gewicht besitzt wie diejenige, die unter normalen Verhältnissen bei der üblichen Messungsanlage durchgeführt wurde. Voraussetzung für diese Anlage der Beobachtung ist das Fehlen der Pfeilerdrehung oder ein allmählicher Einfluß dieser, der eine Zeit beansprucht, um sich wesentlich auszuwirken, die größer ist, als die für die Beobachtung eines Satzes im Hin- und Rückgang notwendige.

6. Die Reihenfolge der Messungen wird so festgesetzt, daß die Einstellungen der Kreisstellungen wenig voneinander verschieden sind. Dies ist am einfachsten dadurch zu erreichen, daß in dem unter II, 1 b und in Anlage 2 angegebenen Beobachtungsplan alle Beobachtungen einer Vertikalspalte erledigt sind bis zur nächsten übergegangen wird. Die Reihenfolge innerhalb der Vertikalspalten muß die Forderung erfüllen, daß jede Richtung an einem Beobachtungstage gleich oft vorkommt wie alle übrigen oder wie die an diesem Tage meßbaren. Die Beobachtung ist ideal angelegt, wenn die Hälfte aller Beobachtungen auf einem Punkt an einem Tage so erledigt werden können, daß die Messungen auf die Richtungen, die Zeit und den Teilkreis gleichmäßig verteilt sind. Die in der Einstellung um 100° verschiedenen Winkelsätze sind wegen der Eigenart der Instrumentalfehler anschließend an die ersten Messungen, mindestens aber am selben Tage zu messen.

Beispiel für 4 Richtungen:

Reihenfolge der Messungen in den Vertikalspalten (s. Anlage 2).

Winkel 1.2; 3.4; 2.4; 1.3; 1.4; 2.3 mit den Anfangskreisstellungen.

Winkel 1.2 in Kreisstellung	0,00 02
„ 3.4 „ „	0,00 02
„ 2.4 „ „	11,10 02
„ 1.3 „ „	11,10 02
„ 1.4 „ „	22,20 02
„ 2.3 „ „	22,20 02

Dann folgen die Beobachtungen in Spalte 4 (Kreisstellung 100,0026) und die entsprechende Fortsetzung Spalte 2 (Kreisstellung 33,30 10).

7. Der Spielpunkt der Libelle ist zu Beginn, in der Mitte und am Schluß der Messungen zu prüfen oder neu festzustellen. Die Horizontierung des Instrumentes wird nach 2—3 Sätzen geprüft.
8. Die Aufstellung des Instrumentes auf dem Beobachtungstisch kann mit 2 verschiedenen Bodenplatten als Unterlage vorgenommen werden. Die mit dem Instrument gelieferte und auf Füßen ruhende Bodenplatte wird mit Unterlageplättchen für die letzteren auf den Tisch aufgesetzt. Die Plättchen werden festgekipst. Die Stellung der Fußplatte zu diesen und zum Instrument wird markiert. Die Wichmannsche Bodenplatte hat gegenüber der letzteren folgende Vorteile:
- a) einfachste Konstruktion der Haltevorrichtung der Platte (Eingipsen ist nicht notwendig),
 - b) einfache und genaue Zentrierung über dem Aufstellungspunkt,
 - c) die Höhe des Fernrohres über dem Beobachtungstisch wird nicht wesentlich erhöht.

Während der Messung eines Winkels erfolgt die Drehung des Oberteils des Instrumentes zweckmäßig im Hin- und Rückgang in derselben Richtung.

9. Während der Beobachtung wird bei jeder Einstellung des Zieles (Lichtpunktes) der Zustand dieses nach folgenden Grundsätzen angegeben:

Lichtgüte	Lichtpunkt (nach Abblendung, siehe I,5)
1	ruhig mit scharfem Kern
2	schwache regelmäßige Bewegung mit scharfem Kern
3	stärkere regelmäßige Bewegung mit aufgelöstem Kern
4	stärkere unregelmäßige Bewegung mit stark aufgelöstem Lichtkern
5	kaum meßbar.

10. Für jede Richtung ist die Zenitdistanz nach dem Zielpunkt zu messen.
11. Für die Widersprüche aus den Messungen gelten folgende Grenzen als Anhalt:

Größter zulässiger Widerspruch			
zwischen Hin- und Rückgang eines Satzes	zwischen den Sätzen mitteln einer Beob.-Reihe	der Bedingungs-gleichungen	der Dreiecksschlüsse
5 ^{cc}	10 ^{cc}	3 ^{cc}	3 ^{cc}

12. Das Streichen von Beobachtungen ist nur dann zulässig, wenn:

- a) zwischen Hin- und Rückgang die Differenz größer ist als 5^{cc},
- b) durch äußere Einflüsse, z. B. schlechten Stand des Beobachtungsturmes bei Sturm oder stärkeres Drehen bei zeitlich unregelmäßiger und langsamer Beobachtung bei Sonnenbestrahlung usw., einwandfrei grobe Fehler in der Beobachtung vorhanden sind. Beide Fehlerarten werden sehr selten auftreten, da sie in ihren Auswirkungen meist schon vor Beginn einer Beobachtung beurteilt werden können, z. B. Stand des Signals bei Sturm durch Beobachtung der Ausschläge der Libelle, wenn diese in Windrichtung gestellt ist.

13. Bei größerer Streuung der Messungen in einer Beobachtungsreihe oder bei einer Richtung sind die Beobachtungen entsprechend den Ausschlägen zu erhöhen. Dabei sind nicht Einzelbeobachtungen zu wiederholen, die die Streuung verursachen, sondern Teile oder ein Vielfaches der Beobachtungsreihen. Bei Refraktionsstörungen einer Richtung können die Beobachtungen, die an 2 verschiedenen Tagen durchgeführt sind, erheblich abweichen gegenüber denen des ersten Tages, ohne daß eine Wiederholung der Messung notwendig ist. Das Kriterium der Zuverlässigkeit dieser Messungen ergibt sich aus den Bedingungsgleichungen.

14. Für die Messung eines Satzes im Hin- und Rückgang werden durchschnittlich 3—5 Minuten benötigt. Die Dauer hängt wesentlich vom Zustand der Lichter ab. In einer Stunde werden 15—20 Sätze beobachtet. Durchschnittliche Beobachtungsdauer einer Station bei günstigen Verhältnissen 2—3 Tage, Mindestzeit 2 Tage.

15. Die Reihenfolge der Messungen wird dem Aufschreiber vor Beginn der Beobachtung mitgeteilt. Die Kreisstellung der nachfolgenden Messung wird von diesem dem Beobachter nach Ablesung der letzten Trommeleinstellung zugerufen, sodaß unmittelbar auf die letzte Ablesung die nächste Einstellung folgen kann.

Die Ergebnisse der Beobachtung interessieren während dieser nicht.

16. Die in 6., 14. und 15. festgelegten Grundsätze können nicht eingehalten werden, wenn durch die Witterungsverhältnisse nur ein Teil der Ziele (Lichtpunkte) zu sehen ist, dann ist entsprechend auf 3 oder mehr Tage zu verteilen und zu verfahren.

II. Beobachtungsplan, Beobachtungsergebnisse und ihre Ausgleichung

1. Aufstellen des Beobachtungsplanes.

- a) Die Winkelmessung geschieht in allen Kombinationen nach dem Schreiberschen Verfahren.

Gewicht einer auf der Station ausgeglichenen Richtung $P = 24 = ns$

s = Anzahl der Richtungen einer Station.

n = Anzahl der Beobachtungen (Sätze) eines Winkels.

- b) Aufstellung des Beobachtungsplanes.

Die von Schreiber angegebenen Kreisstellungen der einzelnen Winkel für die Aufstellung der Beobachtungspläne gehen von der Regel aus, daß die Ablesungen für dieselbe Richtung gleichmäßig über den Teilkreis verteilt sind und an ein und derselben Stelle nur einmal erfolgen. Bei einer geraden Anzahl $s = 2a$ von Richtungen ist die Zahl der Beobachtungsreihen mit ungleichen Kreisstellungen $= 2a - 1$, bei einer ungeraden Anzahl $s = 2a + 1$ von Richtungen ist die Zahl der Beobachtungsreihen mit ungleichen Kreisstellungen $= 2a + 1$.

Bei einer Anzahl der Richtungen . . .	von $s = 2a$	von $s = 2a + 1$
Anzahl der Sätze für einen Winkel . . .	$\frac{12}{a}$	$\frac{24 + k}{2a + 1}$
Anzahl der Beobachtungsreihen mit verschiedener Kreisstellung . . .	$2a - 1$	$2a + 1$
Wert, um den sich der Anfangswert verschiedener Beobachtungsreihen verschiebt .	$\frac{200 \cdot a}{12(a - 1)}$	$\frac{200}{24 + k}$
Wert, um den sich die verschiedenen Kreisstellungen einer Beobachtungsreihe desselben Winkels verschieben . . .	$\frac{200 \cdot a}{12}$	$\frac{200(2a + 1)}{24 + k}$

für

$$\begin{aligned} a = 2 & \quad k = 1 \\ a = 3 & \quad k = 4 \\ a = 4 & \quad k = 3 \end{aligned}$$

Beispiel für 5 Richtungen:

$2a + 1 = 5$; $k = 1$, damit nach oben

$$\frac{24 + k}{2a + 1} = 5$$

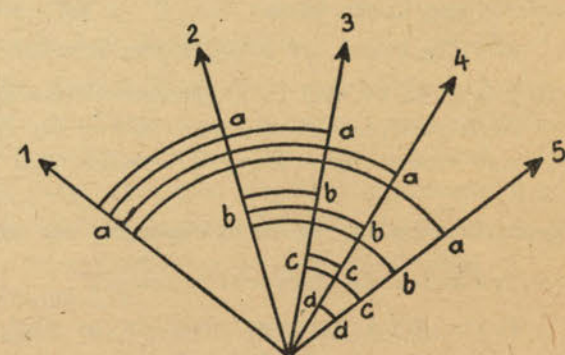
$$2a + 1 = 5$$

$$\frac{200^g}{24 + k} = 8^g$$

$$\frac{200^g \cdot (2a + 1)}{24 + k} = 40^g$$

Gesamtzahl der beobachteten Winkel
zwischen s Richtungen $= \frac{s(s-1)}{2}$

Richtung	1	2	3	4	5
Kreisstellung					
I	a	a	c	—	c
II	a	—	a	d	d
III	a	b	b	a	—
IV	a	b	—	b	a
V	—	b	c	c	b



Anmerkung: Bei einer ungeraden Anzahl $2a + 1$ von Richtungen kommt jede Richtung nur in $2a$ Kreisstellungen vor. Von den $2a + 1$ Kreisstellungen wird jede Kreisstellung je einmal weglassen. Bei einer Anzahl $2a$ von Richtungen kommt jede Richtung in den $2a - 1$ Kreisstellungen vor.

Aus diesen Regeln und unter Berücksichtigung von I,3 kommt folgender Beobachtungsplan zustande. (Zur Vereinfachung der Einstellung sind in den in Anlage 2 zusammengestellten Beobachtungsplänen die Trommeleinstellungen so verteilt, daß alle dort in einer senkrechten Spalte untereinander erscheinenden Einstellungen die gleichen sind, damit wird es notwendig, bei der Einstellung die Minuten auf volle Zehnerminuten auf- oder abzurunden.)

Richtungen	3	4	5	6	7	8
Winkel						
1.2	0,00 02	0,00 02	0,00 02	0,00 02	0,00 02	0,00 02
1.3	8,33 02	11,11 02	8,00 02	10,00 02	7,14 02	9,52 02
1.4		22,22 02	16,00 02	20,00 02	14,29 02	19,05 02
1.5			24,00 02	30,00 02	21,43 02	28,57 02
1.6				40,00 02	28,57 02	38,10 02
1.7					35,72 02	47,62 02
1.8						57,14 02
2.3	16,67 02	22,22 02	16,00 02	20,00 02	14,29 02	19,05 02
2.4		11,11 02	24,00 02	30,00 02	21,43 02	28,57 02
2.5			32,00 02	40,00 02	28,57 02	38,10 02
2.6				10,00 02	35,72 02	47,62 02
2.7					42,86 02	57,14 02
2.8						9,52 02
3.4		0,00 02	32,00 02	40,00 02	28,57 02	38,10 02
3.5			0,00 02	0,00 02	35,72 02	47,62 02
3.6				30,00 02	42,86 02	57,14 02
3.7					0,00 02	0,00 02
3.8						28,57 02
4.5			8,00 02	10,00 02	42,86 02	57,14 02
4.6				0,00 02	0,00 02	0,00 02
4.7					7,14 02	9,52 02
4.8						47,62 02
5.6				20,00 02	7,14 02	9,52 02
5.7					14,29 02	19,05 02
5.8						0,00 02
6.7					21,43 02	28,57 02
6.8						19,05 02
7.8						38,10 02
Zwischenwert	25 ^g	33,33 ^g	40 ^g	50 ^g	50 ^g	66,66 ^g
Sätze	8	6	5	4	4	3
Trommel (in Zehnersekunden)	6	8	10	12	12	16

Anmerkung: Die Einstellungen auf dem Teilkreis für die Anfangsrichtung der Winkel 2.3; 2.4... 3.4; 3.5... 4.5; 4.6... 5.6; 5.7... berechnen sich wie folgt:

Einstellung für

$$\begin{aligned} \text{Anfangsrichtung 2 des Winkels 2.3} &= \text{Winkel 1.2 plus Kreisstellung}^*) \text{ 2.3} \\ \text{„ 3 „ „ „ 3.4} &= \text{„ 1.3 plus „ 3.4} \\ \text{„ 4 „ „ „ 4.5} &= \text{„ 1.4 plus „ 4.5} \\ \text{„ 5 „ „ „ 5.6} &= \text{„ 1.5 plus „ 5.6} \end{aligned}$$

*) Kreisstellung 2.3; 3.4;... wird aus vorstehendem Plan in der Gesamtzahl der der Richtungen entsprechenden Spalte entnommen; nach der Summierung nach oben wird auf Zehnerminuten auf- oder abgerundet.

c) Im Vordruck 1 (siehe Anlage 3) ist der Beobachtungsplan bereits schematisch vorbereitet. Mit diesem Schema und den errechneten Kreisstellungen aus II, 1b kann seine Aufstellung erfolgen.

2. Beobachtungsergebnisse.

Während der Beobachtung einer Station werden am Schluß eines jeden Beobachtungstages die Ergebnisse sämtlicher Halbsätze und Satzmittel in Vordruck 1 eingetragen. Sollte ein Satz wegen der unter I, 11 und 12 angegebenen Grenzen der Widersprüche und sonstigen Einflüsse gestrichen worden sein, ist dieser ebenso in der Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse aufzuführen. Außerdem werden in Vordruck 1 die Nummern des Satzes sowie die Lichtgüte eingetragen. Der Beobachter hat dadurch einen dauernden Überblick über Stand, Verlauf und Zuverlässigkeit der Beobachtung.

3. Ausgleichung.

Aus den Satzmitteln in Vordruck 1 werden die Winkelmittel gebildet und mit diesen die Ausgleichung durchgeführt, und zwar auf drei verschiedene Arten:

- nach Widersprüchen,
- und c) nach Winkeln.

a) und b) sind unabhängig voneinander, c) gibt dem Beobachter einen Überblick über die Größe der Streuungen bei den einzelnen Winkeln.

Zu II, 3a) Die Ausgleichung der Beobachtung für 5 Richtungen in allgemeiner Form soll die verschiedenen Anordnungen erläutern.

Die aus den Satzmitteln errechneten Winkelwerte seien (1.2); (1.3); (1.4); (1.5); (2.3); (2.4); (2.5); (3.4); (3.5); (4.5).

Gesamtzahl der beobachteten Winkel

$$\frac{s(s-1)}{2} = 10$$

$$s = 5$$

$$\text{Gesamtzahl der Bedingungsgleichungen} = \binom{s}{3} = \binom{5}{3} = 10$$

$$\text{davon unabhängig } \frac{s}{2}(s-1) - (s-1) = \frac{1}{2}(s-1)(s-2) = 6$$

$$\left. \begin{array}{lll} 1.2=(1.2) & 1.3=(1.3) & 1.4=(1.4) \\ 2.3=(2.3) & 3.4=(3.4) & 4.5=(4.5) \\ 3.1=(3.1) & 4.1=(4.1) & 5.1=(5.1) \\ \Sigma & \Sigma & \Sigma \\ I = & IV = & VI = \end{array} \right\} s = 5$$

$$\left. \begin{array}{lll} 1.2=(1.2) & 1.3=(1.3) & 2.3=(2.3) \\ 2.4=(2.4) & 3.5=(3.5) & 3.5=(3.5) \\ 4.1=(4.1) & 5.1=(5.1) & 5.2=(5.2) \\ \Sigma & \Sigma & \Sigma \\ II = & V = & VIII = \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{llll} 1.2=(1.2) & 2.3=(2.3) & 2.4=(2.4) & 3.4=(3.4) \\ 2.5=(2.5) & 3.4=(3.4) & 4.5=(4.5) & 4.5=(4.5) \\ 5.1=(5.1) & 4.2=(4.2) & 5.2=(5.2) & 5.3=(5.3) \\ \Sigma & \Sigma & \Sigma & \Sigma \\ III = & VII = & IX = & X = \end{array} \right\} \quad (1)$$

Es ergeben sich Verbesserungen für die einzelnen Winkel durch folgende Summen:

$$v_{1.2} = \frac{I+II+III}{5}; \quad v_{1.3} = \frac{-I+IV+V}{5}; \quad v_{2.3} = \frac{I+VII+VIII}{5} \quad (2)$$

und damit folgende Anordnung

	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(1.5)
	I	- I	- II	- III
	II	IV	- IV	- V
	III	V	VI	- VI
$\Sigma =$	$I + II + III$	$- I + IV + V$	$- II - IV + VI$	$- III - V - VI$
$v_{1.k} =$	$\frac{I + II + III}{5}$	$\frac{- I + IV + V}{5}$	$\frac{- II - IV + VI}{5}$	$\frac{- III - V - VI}{5}$
$[1.k] =$ $(1.k) + v_{1.k} =$	[1.2]	[1.3]	[1.4]	[1.5]

Zu II, 3b und c.

Die Ausgleichung nach Winkeln erfolgt zur unabhängigen Gegenkontrolle der Rechnung unter II, 3a.

Allgemein gilt:

$$[1.2] = \frac{2(1.2) + (1.3) - (2.3) + (1.4) - (2.4) + (1.5) - (2.5)}{5} \quad (4)$$

entsprechend bei den übrigen Winkeln oder in anderer Schreibweise

$$[1.2] = \frac{(1.2)^2 + (1.3)^2 + (1.4)^2 + (1.5) + (1.2) + (3.2) + (4.2) + (5.2)}{5} \quad (4a)$$

(1.2) + (1.3) + (1.4) + (1.5) wird gleich S gesetzt;

damit geht (4a) über in

$$[1.2] = \frac{S + (1.2) + (3.2) + (4.2) + (5.2)}{5}$$

entsprechend

$$[1.3] = \frac{S + (1.3) + (2.3) + (4.3) + (5.3)}{5} \quad (5)$$

$$[1.4] = \frac{S + (1.4) + (2.4) + (3.4) + (5.4)}{5}$$

$$[1.5] = \frac{S + (1.5) + (2.5) + (3.5) + (4.5)}{5}$$

Daraus ergibt sich folgende Anordnung:

	1	2	3	4	5
1	S	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(1.5)
2	(1.2)	S	(2.3)	(2.4)	(2.5)
3	(1.3)	(3.2)	S	(3.4)	(3.5)
4	(1.4)	(4.2)	(4.3)	S	(4.5)
5	(1.5)	(5.2)	(5.3)	(5.4)	S
Σ		Σ_2	Σ_3	Σ_4	Σ_5
$[1.k]$		$\frac{\Sigma_2}{5}$	$\frac{\Sigma_3}{5}$	$\frac{\Sigma_4}{5}$	$\frac{\Sigma_5}{5}$

Aus (6) läßt sich die Anordnung (7) wie folgt ableiten:

	2	3	4	5	
1	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(1.5)	(7)
2	(1.2)	(1.2) — (2.3)	(1.2) — (2.4)	(1.2) — (2.5)	
3	(1.3) — (3.2)	(1.3)	(1.3) — (3.4)	(1.3) — (3.5)	
4	(1.4) — (4.2)	(1.4) — (4.3)	(1.4)	(1.4) — (4.5)	
5	(1.5) — (5.2)	(1.5) — (5.3)	(1.5) — (5.4)	(1.5)	
Σ	Σ_2	Σ_3	Σ_4	Σ_5	
[1.k]	$\frac{\Sigma_2}{5}$	$\frac{\Sigma_3}{5}$	$\frac{\Sigma_4}{5}$	$\frac{\Sigma_5}{5}$	

Die Anordnung (6) entspricht II, 3b.

II, 3c und (7) hat gegenüber (6) den Vorteil des Überblicks über die Genauigkeit der Beobachtung.

Fehlerrechnung:

Allgemein ist der mittlere Fehler der Gewichtseinheit $m = \pm \sqrt{\frac{[pvv]}{ü}}$, der mittlere Fehler einer ausgeglichenen Größe $M = m \sqrt{\frac{1}{P}}$ (P = Gewicht nach der Ausgleichung).

Für die Winkelmessung in allen Kombinationen nach dem Schreiberschen Verfahren ist:

$$\text{Anzahl der gemessenen Winkel} = \binom{s}{2} = \frac{s(s-1)}{2};$$

$$\text{Anzahl der bei } s \text{ Strahlen notwendigen Winkel} = s - 1;$$

$$\text{daher überschüssige Beobachtungen } ü = \frac{s(s-1)}{2} - (s-1) = \frac{(s-1)(s-2)}{2}$$

Gewicht eines gemessenen Winkels (Satzmittel) $p = n$, einer Richtung $p_R = 2n$.

Die Genauigkeit der Messung wird beurteilt nach dem mittl. Fehler einer einmal eingestellten Richtung:

$$m_R = \pm \sqrt{\frac{2n [vv]}{(s-1)(s-2)}}$$

Aus dem mittleren Fehler einer einmal eingestellten Richtung m_R kann der mittlere Fehler einer in allen Kombinationen gemessenen Richtung bestimmt werden, wenn man durch die Wurzel aus der Anzahl der Einstellungen pro Richtung in allen Sätzen und Kombinationen dividiert.

Die ausgeglichenen Winkelwerte werden entsprechend in Vordruck 1 eingetragen, die Differenzen

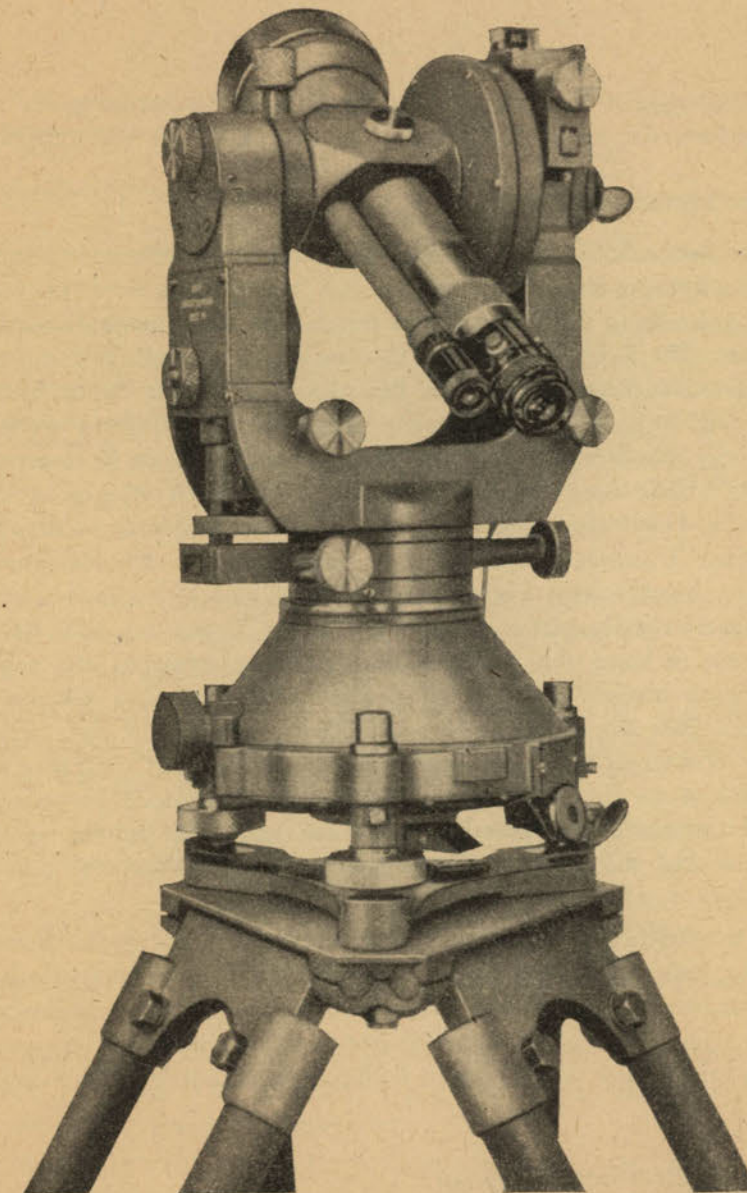
$$[1.2] - (1.2) = v_{1.2}$$

$$[1.3] - (1.3) = v_{1.3}$$

$$[2.3] - (2.3) = v_{2.3}$$

gebildet und daraus $[vv]$ berechnet.

Präzisions-Theodolit Wild T 3 auf dem Stativ



Das Wildinstrument T 3.

Allgemein: Die instrumentellen Einrichtungen sollen in ihrer Beschreibung vor allem mit den Forderungen verglichen werden, die an sie bei der Beobachtung I. O. gestellt werden.

1. Die Aufstellung des Instrumentes

Sie geschieht bei der Beobachtung I. O. ausschließlich auf Beobachtungstischen, deren Ausführung durch den Bau des Beobachtungsstandes bestimmt ist. Im allgemeinen wird es sich um Holztische handeln, auf denen die Aufstellung des Instrumentes durch eine Metallmarke (Leuchtschraube mit Loch oder Kreuz) festgelegt ist. Die Fußschrauben des Instrumentes ruhen deshalb immer auf einer Bodenplatte, deren Ausführung verschieden ist und deren Befestigung auf dem Beobachtungstisch sich nach dieser richtet. Die mit dem Instrument von der Herstellungsfirma gelieferte Fußplatte erhöht den Abstand des Fernrohrs oder den Schwerpunkt des Instrumentes über dem Beobachtungstisch nicht unwesentlich. Für jeden der 3 Füße dieser Platte sind wieder kleinere Unterlageplättchen, die festgekipst werden müssen, notwendig. Das Instrument selbst wird auf diese Fußplatte wiederum nicht direkt aufgesetzt, sondern mit einer Unterlageplatte auf diese aufgeschraubt. Die Zentrierung der Fußplatte geschieht mit dem an ihr angebrachten Lotstift, dessen Kopf eine Dosenlibelle trägt. Die Befestigung des Instrumentes auf dieser Unterlageplatte ist bei den älteren Typen so, daß das Instrument nicht abnehmbar ist, bei den neueren kann ohne weiteres ein Abnehmen erfolgen. Bei den ersteren muß die oben beschriebene Fußplatte benutzt werden, bei den letzteren wird nach Abnahme des Instrumentes von der Unterplatte diese über der Metallmarke zentrisch aufgelegt und festgekipst. Das Aufsetzen und die Abnahme des Instrumentes muß an jedem Beobachtungstag sehr sorgfältig erfolgen. Um die selbe Lage des Kreises für jeden Beobachtungstag auch bei einer etwaigen Veränderung der Unterlageplatte auf dem Beobachtungstisch sicherzustellen, muß auf jeden Fall bei der ersten Aufstellung die Lage der Unterlageplatte und die Stellung des Instrumentes durch Markieren auf dem Beobachtungstisch einwandfrei festgelegt werden.

Ähnlich der eben beschriebenen Wildschen Unterlageplatte ist die Wichmannsche Unterlageplatte gebaut, sie hat gegenüber dieser den Vorteil, daß sich an den 3 Ecken Haltestifte befinden, die sich in das Holz des Beobachtungstisches eindrücken lassen und dadurch ein einwandfreies Festmachen ohne Eingipsen gewährleisten. Die oben angeführten Sicherungsmaßnahmen für ein und dieselbe Stellung von Platte und Instrument an den verschiedenen Beobachtungstagen auf demselben Punkt sind auch hier zu treffen.

2. Beschreibung der Instrumenteneinrichtungen

a) Für die Messung von Horizontalwinkeln:

Die Ablesung erfolgt auf einem Teilkreis aus Glas so, daß die beiden sich gegenüberliegenden Ablesungen durch ein Prismensystem zusammengespiegelt sind. Die Ablesung dieses Bildes erfolgt neben dem Einblick des Fernrohrs an einem besonderen Okular. Die Ablesemethode ist dabei dieselbe wie bei den in der Wehrmacht eingeführten Instrumenten gleicher Art. Bei der Beobachtung I. O. ist die Koinzidenz zweimal hintereinander herzustellen. Die Ablesung erfolgt bei neuer Teilung auf ganze Sekunden, bei alter Teilung auf Zehntelsekunden.

Bei neuer Teilung:

kleinstes Intervall des Teilkreises = 5° ,

kleinstes Intervall der Trommel = 1^{cc} .

Die beiden Trommelablesungen werden gemittelt.

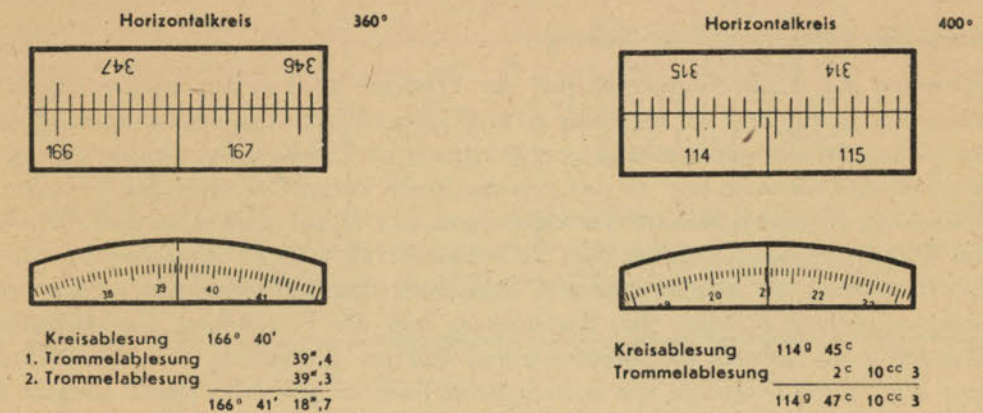
Bei alter Teilung:

kleinstes Intervall des Teilkreises = $2' = 120''$,

kleinstes Intervall der Trommel = $1/10$ Doppelsekunde.

Die beiden Trommelablesungen werden addiert.

Beispiel:



b) Für die Messung von Vertikalwinkeln.

Das Blickfeld im Ableseokular ist dasselbe wie oben und ebenso die Ablesemethode. Die Anordnung der Teilung ist so, daß in Fernrohrlage I die Ablesung $a_1 = h/2 + 90^{\circ}$ ist, in Fernrohrlage II $a_2 = 90^{\circ} - h/2$; damit ergibt sich $a_1 - a_2 = h$.

Jedes Intervall des Vertikalkreises ist doppelt so groß als es bei demselben bei normaler Teilung wäre. Es werden also Halbgrade, Halbminuten und Halbsekunden (bei doppelter Koinzidenz), Viertelsekunden (bei einf. Koinzidenz) abgelesen.

Anmerkung: Bei der Messung von Vertikalwinkeln ist besonders die Horizontierung der Horizontalachse des Vertikalteilkreises, mit der dafür vorgesehenen Libelle zu beachten.

3. Die Beleuchtung des Teilkreises und der Ablesevorrichtung erfolgt:

- Durch Einspiegelung des natürlichen Lichtes an den dazu vorgesehenen beiden Stellen (getrennt für Horizontal- und Vertikalteilkreis).
- Durch künstliches Licht. Die beiden Spiegel werden entfernt und dafür je 2 Lampen mit einer besonders dafür gebauten Haltevorrichtung angebracht. Für die Beobachtung I. O. wird nur die Beleuchtung mit künstlichem Licht verwendet.
- Für Nachtbeobachtung wird für die Fadenkreuzbeleuchtung der über der Kippachse stehende mit einem schwarzen Strich und dem Korn des Zieldipters versehene Metallknopf um 45° nach links gedreht. Der Knopf ist in Fernrohrlage I (Vertikalkreis links) oben.

- Das Fadenkreuz hat nebenstehend skizziertes Aussehen. Bei Messung mit dem Doppelfaden wird das Ziel in Fernrohrlage I ebenso weit unterhalb, wie in Fernrohrlage II oberhalb des Horizontalfadens eingestellt. Bei Messungen mit dem einf. Faden entsprechend. Der Abstand des Zieles vom Horizontalfaden ist dabei möglichst klein zu nehmen.



5. Die **Horizontierung des Instrumentes** geschieht durch Bestimmung des mittleren Spielpunktes der Libelle, da eine Justierung zu umständlich und zeitraubend wäre. Die Bestimmung des Spielpunktes geschieht auf folgende Weise:

- a) Näherungsweise Horizontierung über 2 Fußschrauben und der dazu entgegengesetzten dritten.
- b) Die Achse der Libelle parallel der Verbindungslinie zweier Fußstellschrauben stellen, Libelle scharf einspielen lassen, dann entweder rechtes oder linkes Libellenende (oder beide) auf der Libellentheilung festlegen (abgelesene Zahl). Oberteil des Instrumentes wird um 180° gedreht, rechtes oder linkes Libellenende (oder beide) wiederum auf der Teilung festgelegt. Die Differenz der in der ersten Libellenlage und der zweiten enthaltenen Zahlen wird halbiert, entweder für rechtes oder linkes Libellenende (oder beide). Die halbierte Differenz von der größeren (kleineren) Zahl des entsprechenden Libellenendes abgezogen (zugezählt) ergibt den Spielpunkt der Libelle, bei dem ihre Achse horizontal steht. Die Bestimmung ist zu wiederholen, und nachdem die Achse der Libelle über die dritte Schraube gestellt ist, ist auch in dieser Richtung endgültig zu horizontieren.

6. Abstimmung der Trommel auf die Teilung

Die Ausmessung der Teilkreisintervalle mit der Trommel wird in den meisten Fällen im Durchschnitt einen Betrag ergeben, der entweder zu groß oder zu klein ist, d. h. bei jeder Ablesung müßte eine Verbesserung in der entsprechend entgegengesetzten Richtung der obigen Bestimmung angebracht werden. Die Ursache liegt in den verschiedenen Vergrößerungen der Teilung durch das Ablesemikroskop, die durch kleinste Verschiebungen der Optik entstehen. Die Bestimmung der Größe des Trommelmaßes gegenüber dem Teilkreisintervall wird als Abstimmung, die aus ihr errechnete Verbesserung als Runkorrektion bezeichnet. Die Runkorrektion ist meist nur für eine Instrumentenaufstellung dieselbe. Ihre Bestimmung und die Errechnung der daraus abgeleiteten Verbesserungen kann dadurch umgangen werden, daß die Einstellung für jede Richtung gleichmäßig über die Trommel erfolgt, wie es auch beim Teilkreis geschieht. Durch einfache Überlegung ist zu ersehen, daß dieses Verfahren nicht streng richtig, aber in seiner Näherung ausreichend ist, um die verlangte Genauigkeit zu erreichen.

Mit Ausnahme der Beobachtung erster Ordnung braucht die Abstimmung für alle übrigen Winkelmessungen nicht berücksichtigt werden.

7. Die **Behandlung des Instrumentes während der Messung** muß besonders sorgfältig erfolgen. Während der Messung eines Winkels im Hin- und Rückgang wird der Oberteil des Instrumentes zweckmäßig immer in derselben Richtung gedreht.

8. Zur **Ablendung der Lichtpunkte** werden drei verschiedene Gazeblenden benutzt, die auf Pappe aufgezogen sind.

Allgemeine Ausführung:

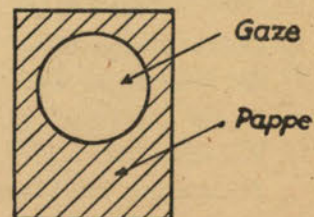
Blende 1 enthält eine weitmaschige,

Blende 3 enthält eine engmaschige Gaze.

Blende 2 liegt zwischen beiden.

Blende 1 und 3 gibt Blende 4 für starke Lichtpunkte.

Blende 1 und 2 und 3 gibt Blende 6 für stärkste Lichtpunkte.



Beobachtungspläne (neue Teilung)

Kreisstellungen (Kr.) und Trommeleinstellungen (Tr.)

1. Für drei Richtungen

Satz	1		2		3		4		5		6		7		8	
Wink.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0,00 ^s	↑	25,00 ^s	↑	50,00 ^s	↑	75,00 ^s	↑	100,00 ^s	↑	125,00 ^s	↑	150,00 ^s	↑	175,00 ^s	↑
1.3	8,30	02	33,30	08	58,30	14	83,30	20	108,30	26	133,30	32	158,30	38	183,30	44
2.3	16,70	↓	41,70	↓	66,70	↓	91,70	↓	116,70	↓	141,70	↓	166,70	↓	191,70	↓
Fernrohrlage I									Fernrohrlage II							

2. Für 4 Richtungen

Satz	1		2		3		4		5		6	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0,00 ^s	↑	33,30 ^s	↑	66,70 ^s	↑	100,00 ^s	↑	133,30 ^s	↑	166,70 ^s	↑
1.3	11,10		44,40		77,80		111,10		144,40		177,80	
1.4	22,20	02	55,50	10	88,90	18	122,20	26	155,50	34	188,90	42
2.3	22,20		55,50		88,90		122,20		155,50		188,90	
2.4	11,20		44,40		77,80		111,10		144,40		177,80	
3.4	0,00	↓	33,30	↓	66,70	↓	100,00	↓	133,30	↓	166,70	↓
Fernrohrlage I									Fernrohrlage II			

3. Für 5 Richtungen

Satz	1		2		3		4		5	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0,00 ^s	↑	40,00 ^s	↑	80,00 ^s	↑	120,00 ^s	↑	160,00 ^s	↑
1.3	8,00		48,00		88,00		128,00		168,00	
1.4	16,00		56,00		96,00		136,00		176,00	
1.5	24,00		64,00		104,00		144,00		184,00	
2.3	16,00	02	56,00	12	96,00	22	136,00	32	176,00	42
2.4	24,00		64,00		104,00		144,00		184,00	
2.5	32,00		72,00		112,00		152,00		192,00	
3.4	32,00		72,00		112,00		152,00		192,00	
3.5	0,00		40,00		80,00		120,00		160,00	
4.5	8,00	↓	48,00	↓	80,00	↓	128,00	↓	168,00	↓
Fernrohrlage I					I u. II		II			

4. Für 6 Richtungen

Satz	1		2		3		4	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0,00 ^s	↑	50,00 ^s	↑	100,00 ^s	↑	150,00 ^s	↑
1.3	10,00		60,00		110,00		160,00	
1.4	20,00		70,00		120,00		170,00	
1.5	30,00		80,00		130,00		180,00	
1.6	40,00		90,00		140,00		190,00	
2.3	20,00		70,00		120,00		170,00	
2.4	30,00		80,00		130,00		180,00	
2.5	40,00	02	90,00	14	140,00	26	190,00	38
2.6	10,00		60,00		110,00		160,00	
3.4	40,00		90,00		140,00		190,00	
3.5	0,00		50,00		100,00		150,00	
3.6	30,00		80,00		130,00		180,00	
4.5	10,00		60,00		110,00		160,00	
4.6	0,00		50,00		100,00		150,00	
5.6	20,00	↓	70,00	↓	120,00	↓	170,00	↓
Fernrohrlage I					Fernrohrlage II			

5. Für 7 Richtungen

Satz	1		2		3		4	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0,00 ^s	↑	50,00 ^s	↑	100,00 ^s	↑	150,00 ^s	↑
1.3	7,10		57,10		107,10		157,10	
1.4	14,30		64,30		114,30		164,30	
1.5	21,40		71,40		121,40		171,40	
1.6	28,60		78,60		128,60		178,60	
1.7	35,70		85,70		135,70		185,70	
2.3	14,30		64,30		114,30		164,30	
2.4	21,40		71,40		121,40		171,40	
2.5	28,60		78,60		128,60		178,60	
2.6	35,70		85,70		135,70		185,70	
2.7	42,90	02	92,90	14	142,90	26	192,90	38
3.4	28,60		78,60		128,60		178,60	
3.5	35,70		85,70		135,70		185,70	
3.6	42,90		92,90		142,90		192,90	
3.7	0,00		50,00		100,00		150,00	
4.5	42,90		92,90		142,90		192,90	
4.6	0,00		50,00		100,00		150,00	
4.7	7,10		57,10		107,10		157,10	
5.6	7,10		57,10		107,10		157,10	
5.7	14,30		64,30		114,30		164,30	
6.7	21,40	↓	71,40	↓	121,40	↓	171,40	↓
Fernrohrlage I				Fernrohrlage II				

6. Für 8 Richtungen

Satz	1		3		3	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0,00 ^s	↑	66,70 ^s	↑	133,30 ^s	↑
1.3	9,50		76,20		142,80	
1.4	19,00		85,70		152,40	
1.5	28,60		95,30		161,90	
1.6	38,10		104,80		171,40	
1.7	47,60		114,30		180,90	
1.8	57,10		123,80		190,40	
2.3	19,00		85,70		152,40	
2.4	28,60		95,30		161,90	
2.5	38,10		104,80		171,40	
2.6	47,60		114,30		180,90	
2.7	57,10		123,80		190,40	
2.8	9,50		76,20		142,80	
3.4	38,10	02	104,80	18	171,40	34
3.5	47,60		114,30		180,90	
3.6	57,10		123,80		190,40	
3.7	0,00		66,70		133,30	
3.8	28,60		95,30		161,90	
4.5	57,10		123,80		190,40	
4.6	0,00		66,70		133,30	
4.7	9,50		76,20		142,80	
4.8	47,60		114,30		180,90	
5.6	9,50		76,20		142,80	
5.7	19,00		85,70		152,40	
5.8	0,00		66,70		133,30	
6.7	28,60		95,30		161,90	
6.8	19,00		85,70		152,40	
7.8	38,10	↓	104,80	↓	171,40	↓
Fernrohrlage I			I u. II		II	

Beobachtungspläne (alte Teilung)

1. Für 3 Richtungen

Satz	1		2		3		4		5		6		7		8	
Wink.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0°00'	↑	22°30'	↑	45°00'	↑	67°30'	↑	90°00'	↑	112°30'	↑	135°00'	↑	157°30'	↑
1.3	7 00	04	30 00	11	52 30	18	75 00	25	97 30	32	120 00	39	142 30	46	165 00	53
2.3	15 00	↓	37 30	↓	60 00	↓	82 30	↓	105 00	↓	127 30	↓	150 00	↓	172 30	↓
Fernrohrlage I									Fernrohrlage II							

2. Für 4 Richtungen

Satz	1		2		3		4		5		6	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0°00'	↑	30°00'	↑	60°00'	↑	90°00'	↑	120°00'	↑	150°00'	↑
1.3	10 00		40 00		70 00		100 00		130 00		160 00	
1.4	20 00		50 00		80 00		110 00		140 00		170 00	
2.3	20 00	00	50 00	10	80 00	20	110 00	30	140 00	40	170 00	50
2.4	10 00		40 00		70 00		100 00		130 00		160 00	
3.4	0 00	↓	30 00	↓	60 00	↓	90 00	↓	120 00	↓	150 00	↓
Fernrohrlage I									Fernrohrlage II			

3. Für 5 Richtungen

Satz	1		2		3		4		5	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0°00'	↑	36°00	↑	72°00'	↑	108°00'	↑	144°00'	↑
1.3	7 10		43 10		79 10		115 10		151 10	
1.4	14 20		50 20		86 20		122 20		158 20	
1.5	21 40		57 40		93 40		129 40		165 40	
2.3	14 20		50 20		86 20		122 20		158 20	
2.4	21 40	00	57 40	12	93 40	24	129 40	36	165 40	48
2.5	28 50		64 50		100 50		136 50		172 50	
3.4	28 50		64 50		100 50		136 50		172 50	
3.5	0 00		36 00		72 00		108 00		144 00	
4.5	7 00	↓	43 10	↓	79 10	↓	115 10	↓	151 10	↓
Fernrohrlage I					I u. II		II			

4. Für 6 Richtungen

Satz	1		2		3		4	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0°00'	↑	45°00'	↑	90°00'	↑	135°00'	↑
1.3	9 00		54 00		99 00		144 00	
1.4	18 00		63 00		108 00		153 00	
1.5	27 00		72 00		117 00		162 00	
1.6	36 00		81 00		126 00		171 00	
2.3	18 00		63 00		108 00		153 00	
2.4	27 00		72 00		117 00		162 00	
2.5	36 00	00	81 00	15	126 00	30	171 00	45
2.6	9 00		54 00		99 00		144 00	
3.4	36 00		81 00		126 00		171 00	
3.5	0 00		45 00		90 00		135 00	
3.6	27 00		72 00		117 00		162 00	
4.5	9 00		54 00		99 00		144 00	
4.6	0 00		45 00		90 00		135 00	
5.6	18 00	↓	63 00	↓	108 00	↓	153 00	↓
Fernrohrlage I					Fernrohrlage II			

5. Für 7 Richtungen

Satz	2		2		3		4	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Ts.
1.2	0°00'	↑	45°00'	↑	90°00'	↑	135°00'	↑
1.3	6 30		51 30		96 30		141 30	
1.4	12 50		57 50		102 50		147 50	
1.5	19 20		64 20		109 20		154 20	
1.6	25 40		70 40		115 40		160 40	
1.7	32 10		77 10		122 10		167 10	
2.3	12 50		57 50		102 50		147 50	
2.4	19 20		64 20		109 20		154 20	
2.5	25 40		70 40		115 40		160 40	
2.6	32 10		77 10		122 10		167 10	
2.7	38 40	00	83 40	15	128 40	30	173 40	45
3.4	25 40		70 40		115 40		160 40	
3.5	32 10		77 10		122 10		167 10	
3.6	38 40		83 40		128 40		173 40	
3.7	0 00		45 00		90 00		135 00	
4.5	38 40		83 40		128 40		173 40	
4.6	0 00		45 00		90 00		135 00	
4.7	6 30		51 30		96 30		141 30	
5.6	6 30		51 30		96 30		141 30	
5.7	12 50		57 50		102 50		147 50	
6.7	19 20	↓	64 20	↓	109 20	↓	154 20	↓
Fernrohrlage I			Fernrohrlage II					

6. Für 8 Richtungen

Satz	1		2		3	
Winkel	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.	Kr.	Tr.
1.2	0°00'	↑	60°00'	↑	120°00'	↑
1.3	8 30		68 30		188 30	
1.4	17 10		77 10		197 10	
1.5	25 40		85 40		205 40	
1.6	34 20		94 20		154 20	
1.7	42 50		102 50		162 50	
1.8	51 20		111 20		171 20	
2.3	17 10		77 10		137 10	
2.4	25 40		85 40		145 40	
2.5	34 20		94 20		154 20	
2.6	42 50		102 50		162 50	
2.7	51 20		111 20		171 20	
2.8	8 30		68 30		128 30	
3.4	34 20	00	94 20	20	154 20	40
3.5	42 50		102 50		162 50	
3.6	51 20		111 20		171 20	
3.7	0 00		60 00		120 00	
3.8	25 40		85 40		145 40	
4.5	51 20		111 20		171 20	
4.6	0 00		60 00		120 00	
4.7	8 30		68 30		128 30	
4.8	42 50		102 50		162 50	
5.6	8 30		68 30		128 30	
5.7	17 10		77 19		137 10	
5.8	0 00		60 00		120 00	
6.7	25 40		85 40		145 40	
6.8	17 10		77 10		137 10	
7.8	34 20	↓	94 20	↓	154 20	↓
Fernrohrlage I		I u. II		II		

Kette :	Punkt :	1. Fertigung
Netz :		
Instrument :		
Beobachter :		
Festlegung :		Exzentrische Festlegungen :
Beobachtet in sämtliche Richtungen : Richtungen nach :	= zentrisch	Beobachtet in sämtliche Richtungen : Richtungen nach : = exzentrisch
Berichtigung des Beobachtungspunktes		
B auf Z		
Berichtigung der Zielpunkte		
L auf Z		
Licht in		
für	in	

[illegible][illegible][illegible][illegible]

	2	3	4	5	6	7

nach Widersprüchen

Ergebnis:

In B =

ist:

	2	3	4	5	6	7

nach Widersprüchen

Ergebnis:

In B =

ist:

	2	3	4	5	6	7

nach Widersprüchen

Ergebnis:

In B =

ist:

	2	3	4	5	6	7

nach Widersprüchen

Ergebnis:

In B =

ist:

Fehlerrechnung

Ergebnis der örtlichen Messungen

In ist :

[illegible]

Punktbeschreibung :

Kette : Parallel

Netz : Rochefort

Instrument :
27 cm Phototheodolit
Askania Nr. XVII

Beobachter :
Obltn. Beck

Punkt : I. O. : Marennnes, Kirchturm

1. Fertigung

1. La Jarrie	=	0"	00	00",000
2. Moragne	=	43	04	24,508
3. La Ferlanderie	=	92	13	16,660
4. Espargne	=	130	58	40,500
5. Saumonards	=	316	51	33,502

Festlegung :

Pfeiler und Platte I. O.

Exzentrische Festlegungen :

Beob Pfeiler, Kirchturm, Kn., 4 Leuchtschrauben,
Turmbolzen, 5 Platten III. O. mit Lb. an den
Grundlinienendpunkten

Beobachtet in = zentrisch

sämtliche Richtungen :

Richtungen nach :

Beobachtet in B — Pleiler 1942 = exzentrisch

zugleich Zentrum für die Ausglei-chung der Kette
im Winter 1914

sämtliche Richtungen :

Richtungen nach :

Berichtigung des Beobachtungspunktes

B auf Z

1. La Jarrie
2. Moragne
3. La Ferlanderie
4. Espargne
5. Saumonards

Nach Ausgleichung
der Kette
zu rechnen.

Berichtigung der Zielpunkte

L auf Z

für sämtliche Zielpunkte

0,000

Licht in Marennes ♂

für

La Jarrie
Moragne
La Ferlanderie
Espargne
Saumonards

in

Beob. Pfeiler 1942

• • •
• • •
• • •
• • •

Fehlerrechnung

v

0,088

0,290

0,120

0,322

0,182

0,002

0,096

0,220

0,328

0,102

$$m_R = \pm \sqrt{\frac{p [vv]}{1/2 (s-1) (s-2)}} = \pm \sqrt{\frac{2,0935}{6}} = \pm \sqrt{0,349} = \pm 0',598$$

p = 5

[vv] = 0,4187

p [vv] = 2,0935

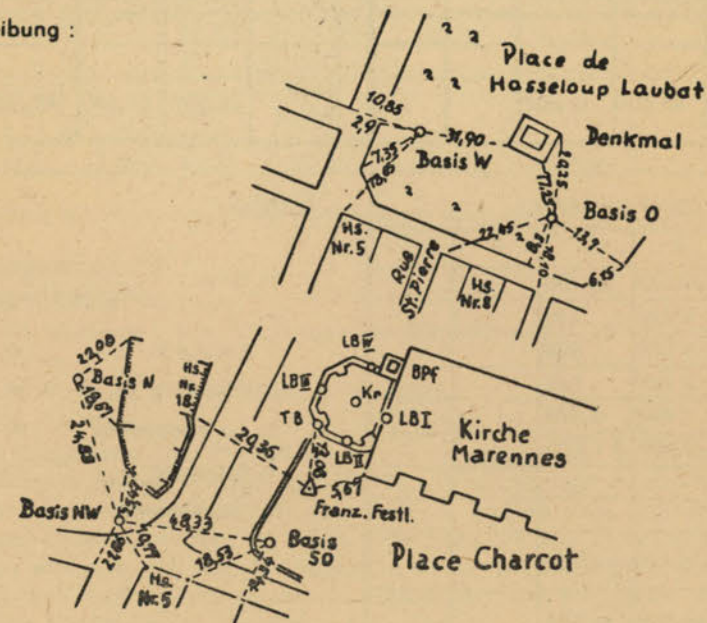
N = 6

Ergebnis der örtlichen Messungen

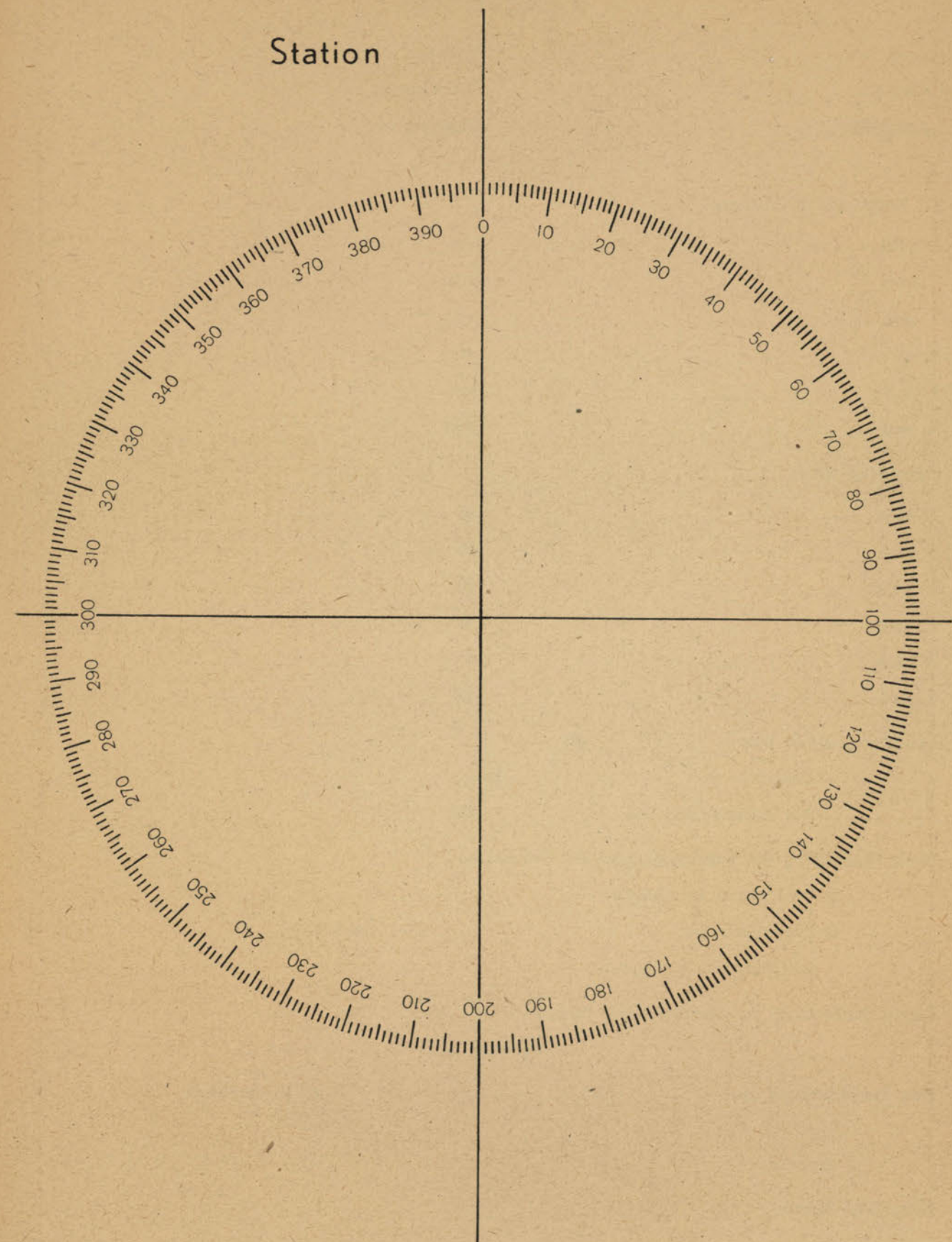
In Beobachtungsfehler 1942 ist

Ziel	Winkel ° ' "	Entfernung log m	Höhe	Ziel	Winkel ° ' "	Entfernung log m	Höhe
Saumonards	0° 0' 0"						
Leuchtbolzen I	220 49 50	1.1005 904	10,137				
" II	260 58 57	1.128 388	13,440				
" III	296 18 41	0.979 67	9,543				
" IV	308 29 32	0.538 36	3,454				
Turmknopf	258 22 22	0.861 09	7,263				
Turmbolzen	269 56 28	1.225 584	16,811				
Exz. Fest. I (Pl. III O m. Lb.)	66 43 15	2.025 125	105,956				
" II - - -	91 14 12	2.108 1 408	120,617				
" III - - -	236 24 00	1.870 476	74,212				
" IV - - -	267 17 47	1.970 221	93,373				
" V - - -	282 43 29	1.960 692	91,346				
Z (V.A.)	236 25 01	1.703 761	50,555				
Z - der Station	243 58 40	1.414 006	25,942				
Beobachtgs. Pkt 1942			60,922				
Franz. Höhenmarke			10,377				

Punktbeschreibung :



Station



Leuchtbefehl

Station : Quartier möglich in

Leuchter : Verpflegung

Leuchtgerät : Meldung bei

Zu leuchtende Richtungen:

1. nach	von	aus
2. nach	von	aus
3. nach	von	aus
4. nach	von	aus
5. nach	von	aus
6. nach	von	aus

Geleuchtet wird:

1. nach	ab
2. nach	ab
3. nach	ab
4. nach	ab
5. nach	ab
6. nach	ab

Leuchtzeit täglich von bis

Dauerlicht von bis

Auf Anforderung von bis

Nach Beendigung des Leuchtauftrages auf der Station

a) Bereithalten im Quartier

b) Übersiedeln mit nach

und Beziehen der Station

Eigene Batterie ist zu erreichen über Apparat

..... dauernd

Der Beobachtungstrupp ist zu erreichen

über

dauernd

Besondere Befehle:

