



1. Jahrgang

Heft 4

MITTEILUNGEN
des Chefs des
Kriegs-Karten- und Vermessungswesens

September 1942

Státní zeměměřičský a katastrální úřad
Královna
9175

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

1423

GA2K

1717



1. Jahrgang

Heft 4

MITTEILUNGEN

des Chefs des
Kriegs-Karten- und Vermessungswesens

September 1942

INHALT:

- Hptm. (Ing.) Junker: Kriegskartographie an der Front und in
der Heimat S. 3
- Reg.-Rat Dr.-Ing. Rinner: Reihen für die niederländische
Doppelprojektion S. 14

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



Von den Angehörigen der Truppen und Dienststellen des Chefs des Kriegs-Karten- und Vermessungswesens starben für Führer und Vaterland:

Gefreiter **Frenzel**, Herbert, Verm.-Ing., Beobachter bei einer Verm.- und Kart.-Abt. (mot), gestorben an Fleckfieber am 2. 4. 1942 in Russland;

Kanonier **Beke-Bramkamp**, Friedrich, Verm.-Techniker, Beobachter und Aufschreiber in einer Verm.- und Kart.-Abt. (mot), gestorben an den Folgen einer schweren Verwundung am 4. 7. 1942 in Russland;

San.-Unteroffizier **Panschoch**, Gustav, Friseur, Sanitätsunteroffizier in einer Verm.- und Kart.-Abt. (mot), gefallen am 15. 7. 1942 in Russland;

Gefreiter **Kraly**, Heinrich, Zimmermann, Signalbauer bei einer Verm.- und Kart.-Abt. (mot), gefallen am 7. 8. 1942 in Russland;

Leutnant **Schneider**, Theo, Verm.-Referendar, Truppführer in einer Verm.- und Kart.-Abt. (mot), gestorben am 8. 8. 1942 an den Folgen einer schweren Verwundung in Russland;

Gefreiter **Winter**, Wilhelm, Maschinenschlosser, Kraftfahrer bei einer Verm.- und Kart.-Abt. (mot), gestorben an den Folgen einer schweren Verwundung am 12. 8. 1942 in Russland.

Als vermisst wurde gemeldet:

Oberkanonier **Willfang**, Alexander, Verw.-Angest., Instrumententräger in einer Verm.- und Kart.-Abt. (mot), vermisst seit 16. 7. 1942 in Russland.

Kriegskartographie an der Front und in der Heimat

Beitrag von Hptm. (Ing.) **Junker**

(Erfahrungen von der Ostfront und aus der Tätigkeit bei der Heeresplankammer)

Für die Kartographie gilt der Grundsatz besonders, dass wir aus dem Krieg für den Krieg lernen müssen. Es erscheint nach den Erfahrungen des Weltkrieges aber nicht ratsam, mit der Zusammenstellung und Auswertung von Kriegserfahrungen so lange zu warten, bis der Frieden die nötige Ruhe dazu gewährt. Jeder Krieg bringt eine neue Stufe der Kriegsführung mit sich. Die Karte muss sich dieser Entwicklung anpassen. So wurden schon während des Weltkrieges die Erfahrungen der ersten Zeit ausgewertet, so dass zum Kriegsende ein Kriegsvermessungswesen entwickelt war, das den damaligen Anforderungen trotz so mancher Schönheitsfehler voll entsprach. Freilich fehlte dann der Ausklang und das intensivere Studium der entstandenen Probleme. Nach dem ausdrücklichen Willen des Feindes war ja im Versailler Diktat die militärische Landesaufnahme zerschlagen und so auch tatsächlich verhindert worden, dass auf breiterer Basis die Nutzenwendungen aus den bereits vorhandenen Lehren gezogen wurden.

Es kann nicht Sinn dieser Zeilen sein, die bisherigen Kriegserfahrungen erschöpfend zu erfassen. Eingehendere Untersuchungen sind hier längerer Friedensarbeit vorbehalten. Entsprechende grundsätzliche Befehle sind schon ergangen, die für die Zukunft die organische Weiterentwicklung des militärischen Kartenwesens sichern.

Zunächst sei eine grundsätzliche Frage behandelt, auf die später noch ausführlicher eingegangen werden soll. Im modernen Krieg ist derjenige im Vorteil, der die Initiative für sich in Anspruch nehmen kann. Es wird also immer das Bestreben herrschen, für den Fall bestens ausgerüstet zu sein, dass sofort oder doch wenigstens bald nach Beginn der Feindseligkeiten der Kampf auf das Feindgebiet hinübergetragen wird. Neben einer rein defensiven Mob-Kartenausstattung muss also steigender Wert auf die Bearbeitung aller möglichen Kriegsschauplätze gelegt werden und dies in einem gebietsmässigen Umfang, der über das Mass der kühnsten Hoffnungen und Vorhaben noch weit hinausgeht. Die offensive Kartenrüstung unserer Feindstaaten, wie sie in der Veröffentlichung von Generalleutnant Hemmerich in der Militärwissenschaftlichen Rundschau, Heft I/1942, aufgezeigt wurde, vor allem bei England und Russland, muss hier als Vorbild dienen. Dabei ist nicht an die Herstellung von Riesenaufgaben gedacht, deren Laufendhaltung und rechtzeitige Verteilung unmöglich durchzuführen ist, sondern an die Herstellung und eingehende Laufendhaltung wohl vorbereiteter Folien, die einen Aufgedruck schnellstens ermöglichen.

Diese Arbeiten erfordern, wie alle kartographischen Arbeiten, viel Zeit und eine umfangreiche Organisation. Da das deutsche Volk aber noch immer glaubte und hoffte, grössere Auseinandersetzungen durch die bekannten Friedensbemühungen vermeiden zu können, lag ein Aufbau dieser Organisation nicht im Sinne unserer bis Kriegsbeginn vornehmlich defensiven Vorbereitungsarbeiten. So begannen wir denn auch diesen Krieg im wesentlichen mit einer rein defensiv begrenzten, auf das eigene Reichsgebiet beschränkten Mobkartenausstattung.

I.

Für die folgenden Ausführungen sollen als massgebend die Gesichtspunkte behandelt werden, nach denen der Kartenbenutzer die Karte beurteilt, nämlich:

- a) Kartenstand,
- b) Masstab und Genauigkeit,
- c) Gitternetze und Blattschnitt,
- d) Inhaltsbearbeitung,
- e) Geländedarstellung.

a) Stand der Karte

Die erste Frage bei Vorlage einer Karte ist für den Soldaten die nach dem Stand. Es hat sich beim Soldaten eingebürgert, alle Schuld bei einem Versagen des Sichzurechtfindens auf die Karte zu schieben und darauf zu schimpfen. Der allzu oft gehörte Vorwurf: „Die Karte stimmt nicht“, kann ja von ihm auch leicht bewiesen werden. Jede neuere Beutekarte gibt ihm das Mittel in die Hand, mit Einzelheiten seine Behauptung zu erhärten. Es gibt ja bekanntlich nur wenige Karten, die wirklich stimmen, vor allem in dichter besiedelten oder kultivierten Gegenden. Dieser Zustand gilt schon für Friedensverhältnisse und die eigenen Territorien, die jederzeit zugänglich sind. Wie viel mehr aber muss die Karte „unstimmtig“ sein von einem Gebiet, das für den deutschen Topographen genau so wenig betretbar ist, wie es im Frieden dem Flieger gestattet ist, durch Luftbildaufnahmen das Ausgangsmaterial zu liefern.

Es muss sich ein für alle Male auch bei sämtlichen Stellen, die über eine in Deutschland hergestellte Feindkarte urteilen, die Erkenntnis durchsetzen, dass sich vom Ausland im Frieden nur schlechtere Unterlagen beschaffen lassen, als sie das betreffende Land hat und dass die Möglichkeiten, im Kriege diese Unterlagen durch Luftbilder zu verbessern, nur sehr beschränkt sind. Dann wird auch der Soldat aufhören, über die Qualität der eigenen Sonderausgabe vom Feindgebiet unsachlich Kritik zu üben und die Beute-

karte nicht nur als Mittel dazu benutzen, seine Zweifel zu beweisen, sondern sie schnellstens für sich verwerten und baldigst einer Stelle zuführen, von der aus dann die neueren Kenntnisse der Allgemeinheit verfügbar gemacht werden. Bemerkenswert scheint übrigens auch noch die Tatsache, dass das Lob der Beutekarte in dem Augenblick meist verstummt oder doch mindestens abgedämpft wird, in dem durch einen Nachdruck eine weitere Verbreitung der Beutekarte erfolgt. Es kommen eben dann beim eingehenden Gebrauch auch die Mängel des fremden Kartenwerkes zum Vorschein.

Auf den neuesten Stand des Karteninhalts ist nach allen Erfahrungen grösster Wert zu legen. Er entscheidet über die Brauchbarkeit des Werkes. Von allen militärischen Stellen wird dem Kartographen immer wieder vorgeworfen, dass er zuviel Zeit auf die Ausführung verwendet, der Inhalt aber wenig oder garnicht geprüft wird. Mit Recht wird vom gewandten Kartenbenutzer bemängelt, dass z. B. für das Schreiben eines Namens oder das Zeichnen eines Weges 10 Minuten gebraucht wird, für den Vergleich mit allen zur Verfügung stehenden Unterlagen aber oft keine 10 Sekunden. Der Grund dafür liegt hauptsächlich darin, dass wirkliche Kartographen fast nicht zur Verfügung stehen, umgeschulte Zeichner aber können die für verständnisvolle Kartographenarbeit nötigen Kenntnisse nicht besitzen. Sie vermögen weder zu generalisieren noch bei verschiedenartigem Material Wertvolles von Unwichtigem zu unterscheiden. In den Nachkriegsjahren fiel der Nachwuchs an Kartographen fast ganz aus, die wenigen Kräfte, die noch zur Verfügung stehen, sind nicht mehr wendig genug, mehr Wert auf den Inhalt als auf die Form zu legen. Alle Anweisungen fruchten da nichts mehr.

Abhilfe kann nur eine entsprechende Schulung des Nachwuchses bringen, auch umgeschulte Kräfte können bei eingehender Anleitung Gutes leisten. Als Beispiel werden immer die Arbeiten unserer Kartentruppen dastehen, bei denen in militärischer Form erzogene und umgeschulte Zeichner in kürzester Zeit und unter feldmässigen Bedingungen nach Inhalt mustergültige Karten liefern.

Neben einem guten Grundmaterial und dessen schneller, einwandfreier Bearbeitung ist natürlich der wesentlichste Faktor für einen neuen und befriedigenden Stand der Karte die Berichtigungsarbeit. Schon im Frieden ist ja durch einen entsprechenden Erlass für die Laufendhaltung der topographischen Karten ein Rahmen für diese Arbeiten geschaffen worden. Dieser Erlass wirkte sich jedoch nicht in der entsprechenden Weise aus, weil er einmal die früheren Unterlassungssünden so schnell nicht wieder gut machen konnte, wie es wünschenswert gewesen wäre, anderseits aber auch nicht gleichzeitig das nötige Personal für Erkundungen und vor allem für die Bearbeitung der vorhandenen Ergebnisse bis zum fertigen Druckträger zur Verfügung stellte.

Es darf aber als eine erstaunliche Leistung der Zusammenarbeit zwischen zivilen

und militärischen Stellen gewertet werden, dass das so arg veraltete Kartenmaterial — vor allem die grossmasstäblichen Karten — vom Gebiet unseres Westwalles in kurzer Zeit so verbessert wurde, dass nicht nur für die in den Westwall einrückende Truppe, sondern auch meistens noch für die einsetzenden Bauvorhaben rechtzeitig berichtigte Karten vorlagen. Der Rest der Berichtigungsarbeiten wurde dann in den ersten Kriegsmontaten von unseren Verm.- und Kart.-Truppen in vorbildlicher Weise zu Ende geführt.

Diese Zeit intensivster Tag- und Nacharbeit mag uns für die Zukunft davor bewahren, die Berichtigung unserer eigenen Karten zu vernachlässigen. Wenn aber damals die wirklich zufriedenstellende Laufendhaltung durch die Mitarbeit und die Meldung jedes einzelnen interessierten Soldaten gelang, so soll man daraus die Lehre ziehen, dass auch künftig nicht auf die Mitarbeit möglichst vieler Interessenten verzichtet werden kann. Unter diesem Gesichtspunkt ist jede Meldung einer Einheit über Kartenunstimmigkeiten dann ein Zugeben eigenen Versagens, wenn sie oder andere Teile schon länger in der betreffenden Gegend weilen. Jede derartige Kritik am Kartenstand muss sich vorher klar darüber werden, ob dem Kartenhersteller die bemängelte Unstimmigkeit überhaupt vorher zur Kenntnis kommen konnte. Muss dies verneint werden, ist nicht Kritik, sondern berichtigende Meldung am Platze.

Endgültig wird der Kartenstand auf die Dauer wohl nie befriedigen. Wie eben ausgeführt, wäre dies ja nur möglich, wenn alle erwähnten Faktoren mustergültig zusammenwirkten. Da ihre Beeinflussung aber nur den verschiedensten Instanzen zukommt, wird alles mit dem Interesse stehen oder fallen, das von ihnen für die Kartensache im positiven Sinne gebracht wird.

Dieses zu wecken ist der Sinn der vom Kriegskarten- und Vermessungschef ergangenen Richtlinien für die Kartenbearbeitung und nicht zuletzt Sinn der vorliegenden Ausführung der „Mitteilungen des Kr.K. u. Verm.Chefs“.

b) Masstab und Genauigkeit

Die Masstabsfrage muss besonders sorgfältig geprüft werden, da mit ihr die Brauchbarkeit eines Kartenwerkes schon von vornherein entschieden wird. Es muss aber schon im Voraus festgestellt werden, dass mit der Lösung des Masstabproblems zwar ein wesentlicher Fortschritt im modernen Kartenwesen erzielt sein wird, dass aber das gesamte Problem der modernen Kartographie damit keineswegs erschöpft ist, sondern erst beginnt.

Unsere bisherigen topographischen Karten 1 : 25 000, 1 : 100 000 und 1 : 300 000 sind meist im Prinzip veraltet. Diese Masstabsfolge war auch weitestgehend auf zivile Bedürfnisse zugeschnitten und genügte in dem vom einzelnen Kartenblatt 1 : 25 000 und 1 : 100 000 gedeckten Bereich nicht den modernen Forderungen. Als ideale Masstabsfolge hat sich bei unseren Feindstaaten, soweit sie fortschrittliche Kartenwerke schufen, wie z. B. Russland, oder auch nur in Angriff nahmen,

wie z. B. Frankreich, die Folge 1 : 50 000, 1 : 200 000 und 1 : 500 000 durchgesetzt. Sie entspricht auch voll der von militärischer Seite geforderten Dreiteilung: Schiesskarte — Marschkarte — Operationskarte. Die Karte 1 : 300 000, die bei uns als Marsch- und Operationskarte verwendet wird, ist als Marschkarte deshalb schlecht geeignet, weil sie die Einzeldarstellung des Ortsbildes nur dann gestattet, wenn man eine wesentliche Einbusse an Uebersichtlichkeit in Kauf nimmt, als Operationskarte aber wird sie für die grossen Frontabschnitte ein zu unhandliches Format annehmen.

Erst wenn die genannten Masstäbe fertiggestellt sind, wird man daran denken können, für Sonderwünsche, z. B. Stellungskarten usw., die Masstäbe 1 : 25 000 und 1 : 100 000 zusätzlich zu bearbeiten, wie dies anscheinend in Russland gemacht wurde. Doch ist auch hiervon abzuraten, weil die Laufendhaltung all dieser Masstäbe zu viel Arbeit macht und wohl schwerlich einwandfrei in allen Blättern durchgeführt werden kann.

An dieser Stelle sei auch kurz auf einen Punkt eingegangen, der leicht eine falsche Kritik zur Folge hat. Bei jeder Karte muss bedacht werden, für welchen Zweck und unter welchen Voraussetzungen sie geschaffen wurde. Die richtige Karte im richtigen Massstab für den entsprechenden Zweck zu verwenden, ist Voraussetzung für den Erfolg. Dass man eine Karte 1 : 100 000 nicht als Schiesskarte verwenden und nach 1 : 25 000 keine Armee führen kann, ist klar. Ebenso muss sich die Erkenntnis durchsetzen, dass man auf einer Vergrösserung von 1 : 100 000 nicht besser schiessen kann, als nach dem Original und dass man von der Karte 1 : 300 000 nicht verlangen kann, dass der oder jener Gutshof genau eingezeichnet ist, der vielleicht plötzlich Brennpunkt der Ereignisse wurde.

In diesem Punkt wird erst eine Erweiterung der Methoden des Kartenunterrichts mehr Verständnis und eine Besserung bringen. Wenn Eckert-Greifendorff noch schrieb, dass der wesentlichste Teil des Kartenunterrichtes an den Waffen- und Kriegsschulen sei, den Soldaten soweit zu bringen, dass ihm das Zeichen-Alphabet der amtlichen deutschen Karten geläufig ist, so zeigte sich im Verlauf des Krieges immer mehr, dass nicht die Kenntnis ausschlaggebend ist, wie z. B. auf einer deutschen Karte eine Ib-Strasse mit Böschung aussieht, sondern ein universelles Wissen um Wesen und Aufbau der Karten auch ausserhalb unserer Grenzen. Es darf sich nicht wiederholen, dass z. B. Kartenanforderungen 1 : 25 000 vom gesamten Europäischen Russland ergehen, nur weil dies eben der für deutsche Begriffe grösstmögliche Masstab ist und dass erst die Bekanntgabe, dass ein Satz dieser Karten 1½ Tonnen wiege, dann die Forderung auf 1 : 300 000 oder gar 1 : 1 Million zurückschraubt.

Kurze Vorträge und Anweisung in auch für den Nichtfachmann leicht fasslicher Form haben eine möglichst vielseitige Kenntnis von ausländischen Kartenwerken zu vermitteln.

Mit einer neuen Regelung der Masstabsfolge, für die neben dem Heer auch der Vorschlag des kolonialen Fachausschusses eintritt, würde Ordnung in das später doch von Deutschland massgebend beeinflusste Kartenwesen des neuen Europa gebracht. Allerdings scheint es praktisch, mit der Einführung der neuen Masstäbe nicht länger zu warten, vor allem den Sprung von 1 : 300 000 auf 1 : 200 000 sofort zu machen. Die Bearbeitung von Ost- und Nordeuropa in 1 : 300 000 darf nicht dazu führen, dass dieser Masstab, dessen militärische Brauchbarkeit beschränkt ist, auch weiterhin für Neubearbeitungen zu Grunde gelegt wird.

Die Frage nach der inneren Genauigkeit des Kartenwerkes, die im allgemeinen nur bei grossmasstäblichen Karten in den Vordergrund tritt, verlor in den bisherigen Kämpfen des Bewegungskrieges an Bedeutung, weil ja für sie nur die Marschkarten, also die Karten kleinerer Masstäbe wichtig waren. Als zweiter Grund dafür ist anzuführen, dass ja die Herstellung grossmasstäblicher Kartenwerke ganz in der Hand des betreffenden Landes lag, das Genauigkeitsmass sich also unserer Kenntnis lange entzog. So mussten unsere Artilleristen und Pioniere eben mit dem vorlieb nehmen, was das Ausland bot.

Die Genauigkeitsüberlegungen dürfen aber nicht ganz zurückgestellt werden, besonders nicht, wenn die Notwendigkeit eintritt, ausländisches Material für Schiesszwecke zu bearbeiten. Bei Vergrösserungen ist genauer als bisher zu prüfen, ob sie neben der in der mechanischen Vergrösserung liegenden Täuschung auch ihren eigentlichen Zweck erfüllt. Es erscheint völlig abwegig, durch Vergrösserung eine für Schiesszwecke ungeeignete Karte auf einen Masstab zu bringen, der normalerweise für die Schiesskarte verwendbar ist, z. B. 1 : 75 000 vergrössert auf 1 : 25 000. Das muss Verwirrung bei der Truppe hervorrufen — wenn auch ein entsprechender Aufdruck vor der Verwendung für Schiesszwecke warnt — und ist vor allem deshalb gefährlich, weil es das Vertrauen des Artilleristen zur Karte schädigt.

c) Gitternetze und Blattschnitt

Die bisher in den Karten eingetragenen Gitternetze einschl. des deutschen Heeresgitters sind für Meldezwecke zwar brauchbar, aber nicht praktisch und voll zweckmässig. Eine grosse Zahl von Truppenversuchen suchte auf verschiedenartige Weise hierin eine Besserung herbeizuführen. Allen Versuchen gemeinsam ist der Gedanke, das koordinatenmässige Festlegen in zwei getrennte Dimensionen (Rechts- und Hochwert) durch eine flächenhafte Bezeichnung mit Benennung von Quadraten oder Trapezen zu ersetzen. Das Luftwaffenmelde-netz stellt wohl den grössten bisher durchgeführten Versuch dar, doch zeigt allein schon der Umstand, dass es sich beim Heer nicht gegen andere Versuche behaupten kann, dass es den Heereszwecken nicht voll entspricht. Die Bezeichnung muss Ziffern und Buchstaben in ständigem Wechsel aufweisen und für Schiesszwecke muss das System unbedingt rechtwinklig sein. Das deutsche Heeresgitter, verbunden mit einer flächenhaften

Bezeichnung der Quadrate wird wohl die Endlösung darstellen.

Die Frage nach einem Meldegitter, das vor allem für Luftwaffe und Heer einheitlich ist und sich vor allem auch auf die Funktarnung erstreckt, ist bei allen unseren Feindstaaten mit grösster Sorgfalt behandelt worden. Dabei ist man dann auf so komplizierte Systeme gekommen, dass ihre Verwendung dem gewöhnlichen Soldaten meist nicht mehr zuzumuten ist. Das darf aber für uns kein Hinderungsgrund sein, ein einheitliches System auszuarbeiten, das in einfachster Weise endlich das Melden nach benachbarten Orten mit umständlichem Buchstabieren ersetzt. Wer selbst nächtelang mühselig am Fernsprecher buchstabiert, wird am besten ermessen können, wie viel kostbare Zeit hier auf den an sich schon überlasteten Fernsprecheinrichtungen noch verbraucht wird, und wird umso dringender nach einer baldigen Endlösung rufen.

Die Frage nach der Blatteinteilung und dem Blattschnitt scheint zwar auf den ersten Blick von untergeordneter Bedeutung zu sein, für die Praxis sowohl der Herstellung der Karte als auch ihrer Verwendung ist sie wichtig.

Mit dem Ruf nach einer neuen Masstabfolge ist auch die Forderung nach einer neuen Ordnung innerhalb der Masstäbe erhoben worden. Hier seien kurz die wesentlichsten Punkte dargelegt, die bei einer endgültigen Lösung — und nur um eine solche kann es sich handeln — in Rechnung gestellt werden müssen.

Nach den üblen Erfahrungen, die wir mit der alten Messtischeinteilung schon innerhalb unserer Reichsgrenzen machten, wo jedes Land seine eigene Numerierung hatte, und besonders in Hinblick auf die völlig ungenügende Numerierung der Grossblätter 1 : 100 000 steht fest, dass nur eine absolute Einteilung tragbar ist, deren Fortsetzung nach allen vier Himmelsrichtungen auch über Deutschland hinaus schon von vornherein berücksichtigt und vorgesehen werden muss. Als Grundlage kann hierfür nur die geographische Einteilung dienen.

Als Nullmeridian dieser Einteilung muss Ferro unter allen Umständen fallen und zwar sofort. Da sich fast alle Kulturstaaten nach Greenwich richten, muss endlich auch bei uns der Uebergang gemacht werden.

Als Einwand gegen einen neuen Blattschnitt wird die Schwierigkeit erhoben, die Umstellung in der Praxis durchzuführen. Die meisten deutschen Kartenwerke stehen im Original in Kupfer, und da ein Zerschneiden und neues Zusammenfügen unmöglich sei, könne man auch von dem nun einmal gewählten Schnitt nicht abgehen. Diese Augenblicksüberlegungen müssen, wenn nötig, dadurch entkräftet werden, dass auch die amtliche Kartographie vom Kupferstich abgeht, der ja für die Fortführung im neu geforderten Tempo an und für sich zu langsam ist, und sich neuere Wege der Phototechnik und des masshaltigen Filmes zu Nutze macht. Da überdies von allen noch so masshaltigen Kupferoriginalen der Weg zum Offsetdruck über den keineswegs verzerrungsfreien Um-

druck führt, ist das Festhalten am Kupferoriginal nicht mehr vertretbar.

Gerade die Praxis der Kartenherstellung muss den Schnitt nach Greenwich begrüssen. Denn sie zeigt am besten die Schwierigkeiten, die dieser unglückselige Blattschnitt bei der Verwertung von Auslandskarten für die Truppe und alle kartenherstellenden deutschen Anstalten mit sich bringt. Jegliches Material muss nach anderen Gesichtspunkten gesammelt und geordnet werden, um dann wieder bei den Bearbeitern in einzelne Stücke zerschnitten zu werden. Die Nachdrucke der Beutekarten an der Front sind natürlich fast immer im Rahmen von Greenwich und so können oft sehr brauchbare Bearbeitungen nicht unmittelbar, sondern erst auf dem mühevollen Umweg über die Neuzeichnung übernommen werden.

Mit dem Uebergang auf Greenwich gleichzeitig von Altgrad- auf Neugradteilung überzugehen, dürfte deshalb unpraktisch sein, weil fast alle bestehenden Kartenwerke nach Altgraden geschnitten sind und sich die Neugradteilung ja in der Astronomie allein schon infolge des Mangels an geeigneten Tafelwerken nicht so schnell oder garnicht durchsetzen wird. Die Meridianeinteilung ist aber nun einmal unzertrennbar mit der Astronomie verbunden.

Die Einteilung muss aber nicht nur absolut und nach Greenwich getroffen werden, sondern auch so, dass die Nummern der Nachbarblätter, der entsprechenden Blätter in grösseren und kleineren Masstäben, ja sogar der Masstabes betreffenden Blattes allein aus der Bezeichnung unschwer zu ermitteln sind. Die russische Einteilung erfüllt diese Forderungen am besten, daher mag sie für eine Neuordnung die Grundlage bilden.

Weiter ist beim Schnitt des Einzelblattes auch noch zu berücksichtigen, dass in jedem Masstab Formate entstehen müssen, die mit den gebräuchlichsten Druckpressenformaten und vor allem mit den bei den Kartentruppen eingeführten Pressen zu drucken sind.

Vielleicht aber muss auch der umgekehrte Weg, nämlich eine neue Normierung der Pressenformate besprochen werden. Gerade für unsere Kartentruppen gewinnt diese Formatfrage vitale Bedeutung. Es zeigt sich nämlich im Osten, dass für den augenblicklich so wichtigen Südabschnitt infolge der grösseren Formate der südlichen Blätter doppelt soviel Druckgänge nötig sind als im Norden, wenn mit den bei der Truppe vorhandenen Pressen die russischen Karten 1 : 100 000 vervielfältigt werden sollen. Wenn das Druckpressenformat nur wenige Zentimeter grösser wäre, könnten sämtliche Blätter 1 : 100 000 auch mit der kleinen schnelllaufenden Presse gedruckt werden.

d) Inhaltsbearbeitung

Wie stand es nun mit der Qualität des Inhalts unserer Karte? Als Grundlage dienten die amtlichen deutschen Kartenwerke, die in Sonderaus-

gaben nur wenig über die Grenzen ausgedehnt worden waren. Schon der Einmarsch in die Tschechei, noch mehr aber der Feldzug in Polen hatten gezeigt, dass diese Karte nicht in allem den Anforderungen des modernen Krieges gewachsen waren. Im Grunde war ja z. B. die soviel gerühmte, für ihre Zeit sicher einzigartige Karte 1 : 100 000, die sogenannte Generalstabkarte, in ihrem Aufbau um etwa 50 Jahre veraltet und auch die Karte 1 : 300 000 stammt aus der Jahrhundertwende. Bald zeigten sich Wünsche nach zusätzlichen Sonderkarten, nach einer Strassenkarte, nach Verkehrs- und Gewässerkarten usw. Alle diese Sonderwünsche stellten in ihrer Gesamtheit den bestehenden Karten das Zeugnis aus, dass sie zu wenig Brauchbares enthielten, die Gründe hierfür sollen noch aufgezeigt werden.

Die meisten Feindstaaten, die uns in der Planungsarbeit von militärischen Karten weit voraus waren, wie Frankreich, Polen, Jugoslawien oder Griechenland, hatten zwar modernere Kartenwerke als wir, jedoch mussten sie unter arbeitsmässig wesentlich erschwerten Bedingungen in der Gesamtleistung hinter Deutschland zurückbleiben. Vor allem in der Druckkapazität hielt hier kein Staat den Vergleich mit uns aus. Dass z. B. in Frankreich weniger Sonderkarten erbeutet wurden, war sicher nur zum Teil darauf zurückzuführen, dass die Taktik des Blitzkrieges das französische Heer überraschte, der Hauptgrund lag darin, dass der Umfang und der technische Fortschritt der dortigen Kartographie stagniert hatte und trotz der scheinbar günstigeren Entwicklungsbedingungen nicht auf der Höhe der deutschen stand, Sonderwünsche also nicht im gleichen Umfang befriedigt werden konnten.

Der vornehmlichste Faktor für den Karteninhalt sind die Signaturen. Auch hier hat der bisherige Kriegsverlauf gezeigt, dass der derzeitige Stand nur zum Teil befriedigen kann. Der Grund hierfür ist klar. Die Zeichenerklärungen waren meist veraltet und dort, wo sie neu aufgestellt waren, zu wenig von militärischen Gesichtspunkten getragen. Die deutsche Kartographie hatte sich ja in der Systemzeit in der Hauptsache an einen zivilen und oft privaten Verbraucherkreis zu halten, auf den sie aus finanziellen Gründen angewiesen war. So konnte im Inland eine amtliche Zeichenerklärung entstehen, die schon beim Aufbau unserer neuen Wehrmacht als überholungsbedürftig erschien.

Für die Sonderausgaben fremden Gebietes, die nach unseren defensiven Absichten ja nur wenig über das Reichsgebiet hinaus sich erstreckten, sowie später für ganze Länder, wurde bei Neuzeichnung die amtliche Zeichenerklärung der Friedenskarten mit geringen Änderungen beibehalten, obwohl diese unter ganz anderen Voraussetzungen aufgestellt worden war. So wurde nun die Zeichenerklärung mit unwichtigen Zeichen belastet und für die wirklich nötigen Angaben mussten Sonderkarten herausgegeben werden. Ohne die Anzahl der Zeichen auch nur um eins zu vermehren, kann z. B. die von allen Heeresteilen so dringend geforderte Unterscheidung der

Brücken nach Bauweise und Tragfähigkeit, Wegen und Strassenzustand gebracht werden, wenn folgende, für eine militärische kleinmasstäbliche Marsch- und Uebersichtskarte, wie 1 : 300 000, gänzlich belanglose Signaturen wegfallen: Nivellierungspunkt, astronomischer Punkt, hydrologische Station, Forstamt, Zollamt usw. Auch trig. Punkte brauchen nur dargestellt werden, wenn grundsätzlich nur alle Punkte höherer Ordnung oder für die Orientierung im Gelände wichtige Punkte erfasst werden. Die Zeichenerklärungen müssen mit grösster Sorgfalt genau auf den Verwendungszweck der Karte zugeschnitten werden, dazu aber ist eingehendstes Studium vom Kartenbenutzerstandpunkt aus notwendig. Von heute auf morgen lassen sich Zeichenerklärungen nicht entwickeln, genau so wenig wie dauernd gültige Musterblätter schnell zur Vollendung zu bringen sind. Besonders dringend erscheint die Notwendigkeit von neuen Signaturen bei der Strassen- und Wegebezeichnung. Nachdem sich das alte System von Ia, Ib usw. nicht mehr aufrecht erhalten liess, weil durch die neue verwaltungsmässige Einteilung eine andere Klassifikation notwendig wurde, trat dieser Punkt immer mehr in den Vordergrund. Da die bestehenden Zeichen nicht mehr zutrafen, wurden für jede neue Karte wieder neue Zeichen gewählt. Sie wurden aber nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten, sondern willkürlich nach Verkehr oder Breite, Zustand oder Unterbau festgelegt und so ein bisher in der Vorstellung des Kartenbenutzers noch einigermaßen verankerter Begriff wie z. B. Ia-Strasse ausgelöscht, ohne etwas Neues dafür zu bringen. Vordringlich ist eine eindeutig definierte, von allen Beteiligten anerkannte Zeichenerklärung. Dabei ist die Unterscheidung, die jeweils bei den Waffengattungen z. B. Pionieren, mot.-Teilen, Bauruppen usw. herrscht, zu vereinigen, eine verwaltungsmässige Einteilung aber muss Spezialverwaltungskarten überlassen bleiben.

Vielleicht ist es in einer ruhigeren Zeit dieses Krieges möglich, im Rahmen der Mitteilungen des Kr. K. u. Verm. Chfs Musterblätter der militärischen Karte in den verschiedenen Masstäben zur näheren Erläuterung, Anregung und Diskussion herauszubringen.

Als neues Problem stellte der Bewegungskrieg die Frage nach der Ortsdarstellung in kleineren Masstäben in den Vordergrund. Hier war man bisher noch mit Ortskreisen für mittlere Städte ausgekommen. Die Frage nach der besten Ortsdurchfahrt forderte schon für die Strassenkarten der Vorkriegszeit eine entsprechende Aufteilung bei kleineren Orten. Diese wird sich trotz des von der Führung gebrachten Einwandes, dass die Uebersichtlichkeit und eindeutige Ortsbezeichnung darunter leiden, in den kleineren Masstäben der topographischen Karten durchsetzen.

Die Alternative: Schriftzeichnung — Schriftstempelung ist eigentlich aus Zeitgründen schon zu Gunsten des Stempels bzw. Absetzens auf Folien zur späteren Montage entschieden, weil die für umfangreiche Arbeiten benötigten

Schriftzeichner nicht vorhanden sind. Gerade neueste Arbeiten zeigen, dass auch das Stempeln weit mehr Sorgfalt und kartographischen Sinn erfordert, als dafür bisher aufgewendet wurde. Auch bei der Auswahl der Schrifttypen muss der Forderung der Karte mehr Rechnung getragen werden. Wie russische Beispiele zeigen, schadet eine stärkere Betonung der Schrift dem Gesamtbild nicht, wohl aber zu feine und zu kleine Schrift, auch wenn sie noch lesbar ist.

Für die inhaltliche Gestaltung von Kartenwerken wird es immer mehrere Wege geben, die Zustimmung oder Ablehnung finden je nachdem, unter welchen Gesichtspunkten ein Kartenwerk betrachtet wird. Während z. B. die Führung grösste Uebersichtlichkeit unter Fortfall störender Einzelheiten verlangt, ruft die Truppe nach einer Fülle von für sie wichtigen Kleinigkeiten. Eine Sonderbearbeitung z. B. als Führungskarte und als Marschkarte könnte natürlich beide entgegenstehenden Interessen befriedigen. Dagegen spricht jedoch die absolute Forderung nach einer einheitlichen Karte für Truppe und Führung. Nur wenn die Führung dieselbe Karte wie die Truppe benutzt, kann sie verständliche Befehle geben. Die Abwehrkämpfe im Osten haben hierfür einen neuen Beweis erbracht, alle Sonderwünsche nach unten oder oben müssen demgegenüber zurückgestellt werden. Jedes derartige Kartenwerk wird somit eine Kompromisslösung zwischen der von der Truppe geforderten Fülle von Ortsnamen und Einzelheiten und der Uebersichtlichkeit bleiben.

In allen Masstäben wird natürlich Uebereinstimmung des Inhaltes und der Ortsnamen gefordert. Gerade im Osten ist hier das Ausgangsmaterial sehr verschieden, und es kann nur in längerer Bearbeitung gelingen, in die Nachdrucke und Sonderausgaben die von den Russen selbst vergeblich angestrebte Einheitlichkeit zu bringen. Allzu strenge Kritiker seien hier an die Verhältnisse in den Umbenennungszeiten von Schlesien und Ostpreussen erinnert, wo auch erst jahrelange Arbeit Ordnung in die Namen brachte.

Zum Inhalt selbst wird jeder Soldat je nach der Waffengattung, der er angehört, Stellung nehmen. Klarste, bis ins Kleinste gehende Darstellung des Waldes wird stets begrüsst werden. Folgende Punkte werden mehr als in allen bisherigen Karten in den Vordergrund treten müssen: Verkehrsverhältnisse und Strassenzustand (Ortsdurchfahrt und Engpässe), Brückenangaben mit Breite und Tragfähigkeit, Wasserführung von Gewässern, Sümpfe und Ueberschwemmungsmöglichkeiten.

Den Weg, der zur Anschaulichmachung des Inhaltes eingeschlagen werden soll, kann natürlich nur der Verbraucher, also der Soldat, beeinflussen. Ein Teil unserer Feinde, besonders im Osten, hat hierbei recht gute Ergebnisse erzielt. Für die deutschen Karten ergibt sich immer wieder, dass sie aus alten Anschauungen heraus aufgebaut sind und deshalb für die Führung des modernen Krieges nicht das bringen, was vordringlich ist. Es kann nicht Aufgabe dieser Zeilen sein,

ins Einzelne zu beschreiben, wie die moderne Karte in den verschiedenen Masstäben auszusehen und welche Angaben sie zu bringen hat. Das bleibt der Erläuterung der angeregten Musterblätter in eingehenderer Betrachtung vorbehalten. Soviel aber kann jetzt schon gesagt werden, dass die von der Truppe hergestellten Sonderkarten wertvollste Hinweise dafür geben, und dass auf einer taktischen Karte keine wichtige Angabe fehlen darf, weil etwa kein Platz mehr für sie vorhanden ist. Uebersichtlichkeit ist nur durch die Wahl entsprechender Zeichen und Schriftgrösse und durch Fortfall von Belanglosem zu erzielen.

Eine besondere Untersuchung muss darüber angestellt werden, ob die vielen z. Z. gewünschten Spezialkarten notwendig und vertretbar sind. Bei den Feindstaaten fehlten infolge der geringeren Leistungsfähigkeit meist besondere Bearbeitungen. Bei uns wurden sie von den verschiedensten Stellen herausgebracht, was zur Folge hatte, dass sich die militärische Führung zwar dieser Unterlagen für die Festlegung der operativen und taktischen Entschlüsse gern bediente, stets aber betonte, dass die Vielheit der Sonderkarten verwirre und unbedingt eine Universalkarte gefordert werden müsse, die all die Angaben der Sonderkarten in gedrängter Form in sich berge. Der Armeeführer und seine Generalstabsoffiziere können nicht auf 5 oder 6 Karten gleichzeitig operieren, sie liessen sich also von ihrem Zeichner die Einzelheiten zusammentragen und in Handexemplare einzeichnen. Diese Handexemplare, die in Kriegstagebüchern sicherlich zu finden sind, stellen das Ausgangsmaterial dar, aus dem die moderne kleinmasstäbliche Karte zu entwickeln ist.

Wenn auch die meisten Spezialkarten als nicht unbedingt notwendig bezeichnet werden müssen, so haben sich doch gewisse Arten als unvermeidlich erwiesen, z. B. die Befestigungskarten mit Eintragungen eigener und fremder Befestigungen. Ihr Wert ist seit dem Weltkrieg, dem bisher grössten Stellungskrieg aller Zeiten, unbestreitbar geblieben. Neuerdings versuchte man auf folgende Art zu einer zweiten, wie die Nachfrage zeigt, anscheinend sehr wertvollen Art der angewandten Karte zu gelangen. Topographische und Uebersichtskarten aller Masstäbe werden durch Eindruck militärisch wichtiger Angaben und Einzelheiten geographischer, wirtschaftlicher, verkehrstechnischer Art zur sogenannten militärgeographischen Karte. Diese wurden da, wo sie schon im Frieden vorbereitet waren, mit vollstem Erfolg verwendet und eine erhebliche Zahl von Beutekarten mit solchen Angaben, meist auf geologische Eigentümlichkeiten spezialisiert, zeigen, dass auch unsere Gegner diese Karten schätzen. Bei der Kartenausstattung für künftige Feldzüge wird daher die beschriebene Karte einen wesentlichen Bestandteil bilden müssen. Ob sie allerdings in der bestehenden Form dem Soldaten völlig zusagt, lässt sich noch nicht absehen. Vielleicht wird es doch noch gelingen, die wichtigsten Angaben mit in die Universalkarte einzubauen und sich mit einer kurzen Erläuterung am Rand zu begnügen.

Der Soldat wird sich mehr dieses bisher bei uns allein der Wissenschaft überlassenen Gebietes der angewandten Karte annehmen müssen. Der Wissenschaftler kann wohl die nötigen Angaben machen, die militärische Beurteilung aber muss ein Soldat abgeben. Wie früher ein grosser Teil der Generalstabsoffiziere selbst Karten aufnehmen lernte, so muss heute, wo die Aufnahme zu sehr technische Spezialkenntnisse erfordert, die eingehende Beurteilung mit ein Ausbildungsziel für die Generalstabsoffiziere sein.

e) Geländedarstellung

Die Geländedarstellung ist wohl eine der umstrittensten Fragen der Kartographie. Während sich bei allen übrigen in der Karte enthaltenen Einzelheiten seit langem bestimmte eindeutige Regeln für die Darstellung eingebürgert haben, ist für die Darstellung der dritten Dimension eine grosse Zahl von verschiedenartigsten Wegen beschritten worden, ohne dass eine einheitliche Lösung gefunden wurde.

Wie steht es nun mit den bisherigen Erfahrungen des Krieges? Als Hauptforderungen standen strategische, taktische und technische Gesichtspunkte im Vordergrund. Daneben sollte die Darstellung natürlich schnell und sicher durchzuführen und vor allem einheitlich sein. Dass Bergstriche und Schraffen das Gesamtbild einer Karte stark belasten, tritt bei allen älteren Kartenwerken klar zu Tage. Für die verschiedensten Zwecke ist eine präzise Darstellung des Geländes mittels Höhenlinien zu fordern, vor allem bei grossmasstäblichen Karten. Auch bei kleineren Masstäben hat sich diese Darstellungsart dann bewährt, wenn der Verlauf der Höhenlinien genügend generalisiert wurde.

Die Höhenschichtenkarte, bei der die zwischen den Höhenlinien liegenden Regionen durch verschiedene Farbtöne hervorgehoben werden, hat sich besonders wegen ihrer Anschaulichkeit für Unterrichts- und geographische Karten bewährt. Allerdings dürfte diese Darstellungsart für militärische Karten entgegen dem Vorschlag von Max Eckert-Greifendorff nicht das Ideal für die Zukunft darstellen. Während nämlich für die Stellungskarte des Weltkrieges — und darauf baute Eckert seinen Vorschlag auf — die Geländedarstellung fast alle anderen Einzelheiten aus dem Felde schlug, hat der moderne Bewegungskrieg die Forderung gezeigt, eine Fülle von Einzelheiten, vor allem aber den Wald, farbig darzustellen. Dies ist aber bei Verwendung so vieler Farben, besonders der grünen Töne für das Gelände, unmöglich.

Die Höhenlinien allein geben wohl bei eingehender Untersuchung das Gelände genau wieder, doch müssen sie durch kleine Hilfsmittel deutlicher und übersichtlicher gemacht werden. Hierzu hat sich die Schummerung bewährt. Wenn bisher nur wenige Karten mit Schummerung als Ergänzung der Höhenlinien verwendet wurden, so lag dies nicht am Mangel der Darstellung, sondern an der Schwierigkeit und Langwierigkeit der Herstellung und des klaren Druckes. Gerade von Seiten des Heeres wurde immer wieder nicht nur

das Höhenliniengerippe, sondern eine plastische, leicht zu übersehende Wiedergabe des Geländes gefordert, die unauffällig in alle Karten für Marsch, Kampf und Führung zu bringen war.

Da die Höhenlinien schon die Grundlage für Messungen oder strengere Ueberlegungen über Böschungs-, Steigungs- und Sichtverhältnisse bilden, kann sich die Schummerung darauf beschränken, unter Verzicht auf irgendwelche mathematische Definition anschaulich zu wirken. Diese mehr subjektive Darstellung ist also viel mehr Sache des Malers und Künstlers als des Technikers oder Kartographen.

In diesem Zusammenhang darf kurz auch die Frage der Beleuchtung bei der Schummerung angeschnitten werden, die immer noch strittig ist. Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass die Schummerung so sein muss, dass grösstmögliche plastische Wirkung und Anschaulichkeit erzielt wird. Bei Senkrechtbeleuchtung, etwa nach der Art der Schraffen darstellung, tritt die Schattenwirkung nun nicht so klar hervor, wie bei einer Methode mit schräg einfallendem Licht. Letztere hat sich auch trotz des Einspruches durchgesetzt, die Tönung einer gleichmässigen Bodenerhebung sei ungleichmässig, je nachdem, ob der Hang Licht oder Schattenseite zeigt. Strittig blieb aber immer noch die Richtung, aus der das schräg einfallende Licht kommen sollte. Die meist übliche Nordwestbeleuchtung sei unlogisch, weil sie den auf der nördlichen Erdhalbkugel in der Natur bestehenden Beleuchtungsverhältnissen nicht Rechnung trage. Die Beleuchtung von Süden hat sich aber auch nicht einbürgern können, weil sie einen räumlich verkehrten Effekt gibt, also Berge als Täler erscheinen und umgekehrt.

Hier wurde offensichtlich über theoretisch tatsächlich vorliegende Bedenken ein in der Luftbildbetrachtung längst festgelegter Umstand vergessen. Nicht das Verhältnis der Beleuchtung zur Himmelsrichtung ist entscheidend, sondern das zur Betrachtungsrichtung. Für das menschliche Auge wirkt ein Körper eben dann aufwärts, wenn das Licht der Betrachtungsrichtung entgegengesetzt und etwas seitlich einfällt. Aus diesem Grunde erfüllt das von schräg oben, also in unseren Karten von NW kommende Licht allein die Forderung nach grösster Anschaulichkeit, ist aus einer Naturgegebenheit zweckmässig und damit allein logisch.

Für den Druck der Schummerung kann nur ein Farbton zur Verfügung gestellt werden, die verschiedenen Tönungen für Hell und Dunkel müssen für den allein in Frage kommenden Offsetdruck also durch Rasterung erzielt werden. Moderne Kopierverfahren lassen einen genügend feinen Raster bei entsprechender Haltbarkeit der Druckplatten zu und durch Doppeltonfarben lässt sich die nötige Tiefenwirkung erhöhen.

Dass die Schummerung bei unseren deutschen, ebensowenig wie bei ausländischen Karten, nicht häufiger angewandt wurde, liegt in dem grossen erforderlichen Zeitaufwand begründet, zudem gibt es nur wenige gute Fachkräfte für diese Arbeit, die nur mit künstlerischem Empfinden erledigt werden kann. In vielen Karten aber, z. B. in den vorzüg-

lichen Karten 1 : 50 000, 1 : 200 000 und 1 : 500 000 von Frankreich, die in ihrer Ausführung eine gewisse Vollendung aufweisen, finden wir in der Endstufe geschummerte Blätter.

Für besonders eilige Aufträge wurden auch photographisch von Reliefabgüssen gewonnene Schummerungsplatten verwendet. Diese Art der mechanischen Schummerung ist recht erfolgversprechend, wobei allerdings ihr Hauptvorteil nicht so sehr in der Objektivität und präzisen Ausführung, als in der Schnelligkeit und Gleichmässigkeit liegt. Aber auch hier darf nicht die volle Mechanisierung des Verfahrens ausschlaggebend sein, es muss vielmehr, wenn es die Anschaulichkeit erfordert, auch von Hand aus durch Verstärkung oder Abschwächung nachgeholfen werden.

II.

In den folgenden Abschnitten soll festgestellt werden, was im Anschluss an vorstehende Gedanken und Forderungen vom Standpunkt des Kartenbenutzers aus für die Herstellung der Karte und ihre Organisation erwähnenswert erscheint.

Als Einteilung soll folgende Reihenfolge eingehalten werden:

- a) das Luftbild und seine Anwendung
- b) die Beutekarte und ihre Verwertung
- c) technische Einzelheiten und Forderungen in der Kartenherstellung.

a) Das Luftbild und seine Anwendung

Schon in der Friedenskartographie wurde der Wert des Luftbildes als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Karten klar erkannt. Für Neuherstellung und Laufendhaltung können ja hier schnellstens solche Mengen von Ausgangsmaterial gewonnen werden, wie sie Agentenmeldungen und topographische Erkundungen nie bieten.

Im Kriege nimmt natürlich diese Bedeutung noch zu. Mögen Agentenmeldungen auch vielleicht bessere Einzelheiten aufweisen, der Hauptteil unseres Wissens vom Feind stammt jedenfalls vom Luftbild. Es ist hier nicht der Platz um zu schildern, unter welcher erschwerten Bedingungen hier oft trotz stärkster Luftabwehr und schwierigster Orientierung mustergültige Ergebnisse gezeitigt werden, fest steht, dass verschiedene Karten, z. B. Befestigungskarten, eben nur als Ergebnis von Luftbildmaterial möglich sind.

Hier liegt die Stärke in möglichst grossem Bildmasstab, der allerdings wieder nur für die begrenzten Festungsgebiete möglich ist. Ungünstiger liegen die Verhältnisse bei kleinmasstäblichen Erkundungen. Einzelne Objekte können mit Erfolg zwar in ihrem Verlauf festgelegt werden, z. B. Eisenbahnen oder neue Strassen, eine eingehende systematische Bearbeitung wird aber bei kleinen Masstäben nicht möglich sein, weil eine gleichmässige Ueberdeckung mit Luftbildern wegen der Feindeinwirkung unmöglich ist.

Die Bedeutung des Luftbildes wird immer deutlicher auch für unsere Zukunftsarbeit durch Beispiele der Feindländer. Das grossdeutsche

Reich wird sich unmittelbar nach dem Kriege damit befassen müssen, all die lückenhaft, veraltet oder noch garnicht durch grossmasstäbliche Karten erfassten Gebiete mit Neuaufnahmen zu überdecken. Wie Russland sich schon länger vor die Notwendigkeit einer solchen Aufnahme gestellt sah, und die guten und modernen Kartenwerke 1 : 50 000 und 1 : 100 000 bis zum Ural in der kurzen Zeit von nur 15 Jahren schuf, so wird man auch bei uns den Weg hauptsächlich über das Luftbild einschlagen müssen. Ohne dass die Kleintriangulation im Einzelnen abgewartet werden muss, wird die Kartenherstellung über eine Bildtriangulation schnellstens vorgetrieben werden müssen. Auch die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Masstäbe mit dem Nachteil, dass infolge Fehlens des logischen Aufbaus eine gewisse Uneinheitlichkeit zwischen den Masstäben auftritt, wird man in Kauf nehmen müssen. Nur so ist es möglich, schnellstens — wenn auch nicht zu Idealbildern — so doch zu brauchbaren Karten zu gelangen und zu vermeiden, dass eine Fülle von Notlösungen für jeden einzelnen Spezialzweck die endgültige Karte immer mehr hinausgezögert, ja ihre Notwendigkeit sogar scheinbar in Frage stellt, weil mit Behelfslösungen ja die vorliegenden Aufgaben erfüllt wurden.

Die Luftwaffe hat sich des Gebietes der Luftbildauswertung mit der ihr eigenen Tatkraft angenommen und sie bis zur höchsten Vervollkommenheit getrieben. Es muss die Aufgabe kommandierender Wehrmachtseinrichtungen sein, hier den Weg zu finden, dass alle diese wertvollsten Ergebnisse auch im grossen Stil Eingang in die militärischen Kreise finden, wie sich dies bei der Zusammenarbeit von Kartentruppen mit Bildeinheiten der Luftwaffe an der Front so oft bewährt hat. So wie dort das erflogene Material in Form von Befestigungskarten und Berichtigungseindrücken in die übrigen Karten schnellstens in die Hand der Truppe kommt, müssen auch die Zentralorgane in engsten und schnellsten Austausch ihrer Ergebnisse kommen.

Bei all den Vorteilen der Luftbildmessung darf aber nie vergessen werden, dass keine einwandfreie topographische Karte entstehen kann, wenn nicht eine topographische Geländeerkundung stattfand. Trotz der Anwendung modernster Verfahren ist es auch noch nicht möglich, eine wirklich einwandfreie Wiedergabe von Luftbildern im Flachdruck zu erzielen. Daran wird vorläufig eine stärkere direkte Verwendung von Luftbildern selbst, sowie von Luftbildplänen und Bildplanskizzen für die Fronttruppe scheitern, die sich dieses anschaulichen Materials gern bediente, sobald es in genügender Anzahl verfügbar war. Ob die im Versuch stehende Bildplankarte trotz der z. Z. herrschenden geteilten Meinungen in ihrer jetzigen Form ihren Weg machen wird, bleibt abzuwarten. Jedenfalls wird der Gedanke, Luftbild und Kartensignatur zu kombinieren, weiter zu verfolgen sein, denn er kann die der Karte eigene Uebersichtlichkeit und ihre erklärende Darstellung mit der Fülle der Einzelheiten des Luftbildes vereinen.

b) Die Beutekarte und ihre Verwertung

Im Kriege wie im Frieden bleibt für die Darstellung fremder Gebiete das Ausgangsmaterial und seine Verwertung von grösster Bedeutung. Im Frieden kann auf eine sorgfältige Auswertung aller Unterlagen mehr Zeit verwendet werden, als in der Hast des Krieges.

Doch sind auch schon im Frieden so manche Wünsche nicht zu befriedigen. Hier muss vor allem eingehender geprüft werden, ob der bisher beschrittene Weg des Umphotographierens auf einen anderen, der deutschen Truppe vertrauten Masstab vertretbar ist. Im Interesse der Einheitlichkeit der grossen Lagekarten liegt zweifelsohne die bedingungslose Angleichung fremder Masstäbe an unsere, doch stellen deutliche Lesbarkeit und Uebersichtlichkeit hier die Grenzen für Verkleinerung bzw. Vergrösserung dar. Angleichung um jeden Preis führt zu einer Lösung, die der Soldat ablehnen muss. Später muss die Truppe doch auf ihr ungewohnte Masstäbe übergehen, wenn die neue geforderte Masstabsfolge sich durchgesetzt haben wird, und die Erfahrungen des Westfeldzuges zeigten klar, dass dieser Uebergang viel leichter ist, als man annahm. Die französische Strassenkarte 1 : 200 000 wurde in grossen Mengen erbeutet und im Original von der Truppe genau so gut verwendet, wie auch die von den Engländern für Nordfrankreich hergestellte Karte 1 : 50 000. Als Grundsatz wird sich aufstellen lassen, dass eine mehr als 20%ige Verkleinerung oder Vergrösserung kleinmasstäblicher Karten ohne Neuzeichnung und eine Vergrösserung kleinerer Masstäbe als 1 : 50 000 für Schiesszwecke nicht in Frage kommt.

Die vorstehenden Ueberlegungen gelten natürlich auch im Kriege für die Verwertung von Beutekarten. Es treten nur noch einige zusätzliche Punkte auf, die erfahrungsgemäss genau beachtet werden müssen, wenn der Nachdruck die Truppe voll befriedigen soll.

Im Vordergrund steht hier die Schnelligkeit, mit der die Truppe in den Besitz von Nachdrucken gelangt. Hatte man im Frieden angenommen, dass die schwierigen Reproduktionsarbeiten hauptsächlich in den dafür bestens ausgerüsteten Anstalten in der Heimat ausgeführt werden sollten, so zeigte sich bald, dass dieser Weg die Karten nicht mehr rechtzeitig an die Front bringen konnte. Ja nicht einmal die Folien kamen für das Marschtempo schnell genug. Dass Karten meist nur für einen beschränkten Feindabschnitt mit geringer Tiefe erbeutet wurden, war bei den Russen z. B. voll beabsichtigt, sie verteilten an ihre eigenen Truppen nur die für den unmittelbar bevorstehenden Kampf nötigen Karten. Ein Mitführen weiterer Karten wurde, wie aus erbeuteten Akten hervorgeht, streng bestraft. Man hat diese starke Geheimhaltung allerdings damit teuer erkaufte, dass bei eiligem Rückzug plötzlich die Karten zu Ende waren und die Verwirrung sich durch das Fehlen von Orientierungsmaterial vergrösserte. Die durch diese Umstände bedingte Eile liess den Nachdruck von Beutekarten immer mehr zur Sache der Kartentruppen werden und diese haben dank ihrer vervollkommenen Geräte-

ausstattung ihre Aufgabe trotz farbtechnischer und inhaltlicher Schwierigkeiten stets meisterhaft gelöst, so dass immer neueste Karten frisch aus Feindeshand zur Verfügung standen.

Für die Zukunft des Bewegungskrieges und des fern von der Heimat geführten Stellungskrieges ergibt sich die Forderung, dass die Kartentruppen in unmittelbarer Frontnähe eingesetzt werden und mit der Schnelligkeit der Operation Schritt halten müssen. Die dadurch vielleicht entstehende zeitweise geringere Bedeutung der Heimatstellen muss als unvermeidlich hingenommen werden. Sie darf auf keinen Fall zu einer Doppelarbeit führen, die gegenüber der Front stets nachhinkt, von ihr aber stets als unnützlich und unverständlich angesehen und kritisiert wird. Derartige Zeiten müssen in der Heimat durch weit vorausschauende Arbeiten ausgefüllt werden, für die die Front noch kein unmittelbares Interesse hat.

Im einzelnen sind auch beim Beutekartennachdruck verschiedene Schwierigkeiten aufgetreten, deren Ueberwindung als Erfahrung mitteilenswert ist. Infolge des nur allmählichen Anfalls von Beutekarten der verschiedenen Masstäbe ist natürlich deren einheitliche Ausrichtung oft sehr erschwert, wenn nicht praktisch undurchführbar. Besonders in Russland stimmen die Originale der verschiedenen Masstäbe in Situation und Ortsnamen nicht überein. Diese UeberEinstimmung kann natürlich in der Eile auch von uns nicht herbeigeführt werden, so unangenehm dies auch von Führung und Truppe empfunden wird. Den Russen war dieser Uebelstand ja auch klar und sie mussten sich damit abfinden. Für unsere Arbeiten tritt erschwerend die Notwendigkeit der Umschriftung von russischen auf lateinische Buchstaben hinzu. Während die Kenner der russischen Schrift meist sehr undeutlich lateinisch schreiben, können die Kartographen nicht russisch. Am besten sind kurzgeschulte Kartographen verwendbar, die nach einem übergebenen für alle Kartenwerke bindenden Umschriftungsschlüssel, ohne auf Ausspracheheiten einzugehen, eine deutlich und eindeutig lesbare Umschriftungsvorlage liefern können. Aber auch die eindeutige Umschriftungsregel wird Fehler nicht völlig ausschalten, weil das gesamte russische Wortbild ohne genauere Sprachkenntnisse so schwer zu fassen ist, dass mit 10 % grober Fehler gerechnet werden muss, wenn nicht eingehendste Korrektur gelesen wird. Letzteres aber lassen die kurzfristigen Termine nie zu.

Bei der Uebertragung der Kartenzeichen von Beutekarten in unsere Zeichen ist wichtig, dass die Signaturen sinngemäss übersetzt werden. Normblätter für alle Masstäbe, Länder und Sprachen müssen in Verbindung mit der schon geforderten neuen deutschen Zeichenerklärung ausgearbeitet werden, um auch hier an die Stelle der verschiedensten Auslegungen eindeutige Begriffe zu bringen, die für alle Waffen gelten. Die Richtlinien des Kriegskarten- und Vermessungschefs für die Kartenbearbeitung sind hier der Anfang für klare Bestimmungen, die für alle an der Kartenherstel-

lung für den Kriegseinsatz arbeitenden Stellen gelten, mögen sie nun seiner unmittelbaren Befehlsgewalt unterstehen oder nicht.

c) Technische Einzelheiten und Forderungen in der Kartenherstellung

Für die Herstellung der Karten ergaben sich in Organisation und Technik einzelne bemerkenswerte Erfahrungen.

Die grundlegendste Erfahrung erstand, wie schon eingangs erwähnt, aus dem hohen Stand der Reproduktionstechnik und der guten Ausrüstung unserer Kartentruppen für den Kartennachschub und die Verteilung. Bei keinem unserer Gegner haben wir vollmotorisierte Druckereinheiten angetroffen, geschweige denn motorisierte Repr-Vorrichtungen, wie sie bei uns bei jedem höheren Stab vorhanden sind, nirgends aber gab es auch so ausreichend Karten wie bei unseren Einheiten. Die ortsfesten Anlagen, die unsere Gegner hatten, fielen auch immer in unsere Hand, meist sogar unzerstört. Aus unserer guten Ausrüstung ergab sich die Möglichkeit, den Nachschub von grossen Kartenmengen auf ein Minimum zu reduzieren und an deren Stelle für alle möglichen Einsatzgebiete Folien und leeres Druckpapier bei den Druckereinheiten mitzuführen. Für die kommende Friedensarbeit ist dies umso wichtiger, als doch die Hauptklage des Kriegvermessungschefs des Weltkrieges, Obstlt. Boelke, dahin ging, dass zu Kriegsbeginn die einzelnen Einheiten zwar von den verschiedensten Kriegsschauplätzen einzelne Kartensätze als Mob-Ausstattung mitschleppten, dass aber schon nach den ersten Gefechten diese Karten verbraucht waren und ein Ersatz auf dem Nachschubweg unmöglich war.

Nicht die vollen Kartenlager, sondern berichtigte und einwandfreie Folien am rechten Ort in Verbindung mit beweglichen und leistungsfähigen Druckmöglichkeiten gewährleisteten die einwandfreieste Versorgung der Truppe mit neuesten Karten. Marschkarten für die ersten Tage müssen allerdings auch heute noch für alle Fälle niedergelegt bzw. zu Kriegsbeginn mitgeführt werden.

Bei der Technik der Kartenherstellung gewann allmählich das Gross-Format eine grosse Bedeutung. Es war klar, dass der grösste Teil der feindlichen Kartenwerke einfach nachgedruckt werden musste und dass damit das Format der uns zur Verfügung stehenden Druckpressen in den Vordergrund trat. Glücklicherweise waren wir in der Lage, hier über die nötigen Reserven zu verfügen. Anders aber liegen die Dinge bei grösseren und grössten Formaten. Mit der durch schnelle Bewegungen bedingten Ausdehnung des Kampfraumes setzte die Forderung nach immer grösseren Karten ein. Ein Ausweichen auf den nächstkleineren Masstab wurde abgelehnt, da die nötigen Einzelheiten dann nicht im gewünschten Masse eingetragen bzw. deutlich lesbar waren.

So kam man zu den Zusammendrucken. Der Bedarf der höheren Führungsstäbe ist klar,

doch wächst er durch Forderungen all derer ins Unerfüllbare, die aus Uebersichtsgründen ebenfalls eine Lagenkarte führen wollen, die sich aber der etwas mühevollen Arbeit des Kartenklebens nicht unterziehen wollen. Da es sich immer um Mehrfarbendrucke handelt, die sich dabei noch dazu nicht so stark beschleunigen lassen, wie kleinere Formate, entstand hier ein gewisser Engpass. Es stehen nämlich wegen des geringen Friedensbedarfes in ganz Deutschland nur wenige Pressen mit derartigen Riesenformaten zur Verfügung, bei den Feindstaaten fehlen sie fast ganz. Will man also diesem Streben nach immer grösseren Formaten nicht durch eine empfindliche Einschränkungsmassnahme entgegenreten, dann müssen sofort mehr grössere Schnelläuferpressen beschafft werden, für die aber dann auch im Frieden entsprechende Aufträge besorgt werden müssen. Rohstoffe und Arbeitskräfte für derartige Neubauten stehen z. Z. allerdings nicht zur Verfügung, so dass nur die Beschränkung der Anzahl und Auflagen der Grossformate übrig bleibt. Im Notfall aber kann ja immer durch Zusammenkleben von Einzelblättern ein Ausweg gefunden werden.

Für kleinere Masstäbe wird die Mitarbeit von Geographen umso nötiger, je weiter die darzustellenden Gebiete von Deutschland abliegen. Das führt dazu, dass der Geograph immer mehr Einfluss auch auf die innere Gestaltung von Karten gewinnen will. Hier muss erst eine eingehende Schulung in Kartographie und Drucktechnik erfolgen, ehe man ihm die selbstständige Herstellung einer solchen Karte wird überlassen können. Am besten aber wird folgende Arbeitseinteilung erfolgen, die bisher nicht immer klar eingehalten wurde, auf die jedoch auch die Organisation der entsprechenden Aemter und Dienststellen zugeschnitten werden muss:

Für den Inhalt stehen die Arbeiten der Geodäten, des Topographen und des Geographen zur Verfügung, für Form und Ausführung zeichnet der Kartograph verantwortlich, die drucktechnische Wiedergabe endlich ist Aufgabe des Reproduktionsfachmannes.

Jeder dieser Berufe muss vom Arbeitsgebiet der übrigen genügend wissen, um seine Arbeit auf das beste Gelingen des Ganzen einzustellen und auch gegebenenfalls seinen eigenen Betätigungsdrang einzudämmen.

Zum Schlusse der technischen Forderungen sei ein Punkt besprochen der eigentlich das gesamte Kartenwesen in diesem Kriege lenkte: Der Termin. Bei allen Betrachtungen, die spätere Zeiten über unsere derzeitigen Arbeiten anstellen und bei allen Vorwürfen, die auch jetzt noch erhoben werden mögen, ist zu bedenken, dass als Schreckgespenst vor jeder Kartenherstellung der Termin steht.

Der Ausdruck: „Termin spätestens gestern“ ist für alle unsere Arbeiten Inbegriff des Tempos, mit dem geschafft wird. Es spricht für sich, dass die deutsche Kartographie und das Druckereigewerbe es fertig brachten, innerhalb von 5 Monaten neben den laufenden Aufträgen ein Kartenwerk wie die

neue Karte von Russland herzustellen, das in Friedenszeiten wohl Jahrzehnte beansprucht hätte.

Das mag allen jetzigen und vor allem späteren Kritikern die Erklärung dafür geben, dass die oder jene Einzelheit nicht so berücksichtigt wurde, wie man es sich vielleicht vorstellen könnte. Es ist klar, dass man den Zeitpunkt von Operationen nie genau voraussagen kann. Somit muss für die eigentliche Kartenbereitstellung bedeutend weniger Zeit zur Verfügung stehen, als der tatsächliche Verlauf es vermuten lässt.

Zusammenfassend ergeben sich für die drei am Kartenwesen hauptsächlich interessierten Gruppen, den Auftraggeber, den Benutzer und den Hersteller folgende Punkte:

Der Auftraggeber muss in klarer Auftragserteilung den Zweck darlegen, den er mit einer neuen Karte erfüllen will. Kartenherstellung erfordert viel Zeit, der Auftrag muss also so früh wie nur irgend möglich erteilt werden.

Zur Beschränkung auf das zeitlich Durchführbare muss von vornherein zwischen folgenden drei Möglichkeiten gewählt werden:

1. Reine Nachbildung eines ausländischen Originals,
2. Nachbildung mit deutscher Uebearbeitung,
3. Schaffung eines neuen deutschen Kartenwerkes nach ausländischem Material.

Jede auch scheinbar noch so geringfügige Aenderung ursprünglicher Anweisungen muss vermieden werden, sie bedingt fast immer für den Hersteller grössere Umstellungen, als sie der Auftraggeber übersehen kann und damit Terminüberschreitung oder Qualitätsminderung des Gesamtwerkes. Grundsatz für alle Aufträge muss bleiben: Technik lässt sich nicht befehlen.

Der Kartenbenutzer soll jede Karte nur für den Zweck gebrauchen, für den sie geschaffen wurde. Je mehr Verständnis er für den Aufbau der Karte, ihre Darstellungsart und die Technik ihrer Herstellung gewinnt, desto grösseren Nutzen wird er aus der Karte ziehen. Seine Haupttätigkeit sei nicht Kritik, sondern tatkräftige Mitarbeit durch Bereicherung an Ideengut und Mitbeschaffung von Unterlagen. Jede positive Anregung von seiner Seite ist willkommen.

Der Kartenhersteller aber muss auf alle Anregungen von Besteller und Verbraucher eingehen und sich freimachen von alten Vorstellungen und Gewohnheiten. Nur mit den modernsten Mitteln und Methoden und unter Einsatz aller Kräfte lassen sich die Forderungen des modernen Krieges erfüllen, jede kleinste Nachlässigkeit in der Herstellung kann Hunderten von Soldaten an der Front das Leben kosten. Grösste Schnelligkeit ist stets Gebot, denn die beste Karte ist nichtig, wenn sie auch nur um einen Tag zu spät an die Front kommt. Deshalb sei Grundsatz: Lieber eine behelfsmässig hergestellte Karte frühzeitig bereitstellen, als ein kartographisches Meisterstück

zu spät liefern. Der Karteninhalt geht der äusseren Form vor.

Für die Gesamtorganisation des Kartendrucks ist wohl der z. Z. beschrittene Weg der Dezentralisation der beste und leistungsfähigste. Wenn sich ein gewisser Wettstreit zwischen Front- und Heimatdienststellen in der Kartenherstellung gezeigt hat, so ist er nur zu begrüssen, denn er wirkte auf beide Stellen gleich befruchtend. Die Heimat sucht es im Tempo der Front gleich zu tun und diese wiederum sucht die Exaktheit der heimatlichen Produktion zu erreichen. Für das Kriegskarten- und Vermessungswesen in der Heimat aber muss es höchste Befriedigung gewähren, dass auf allen Kriegsschauplätzen in diesem Kriege die Kartentruppen an der Front so Vorzügliches leisten. Gerade die Tatsache, dass diese Leistungen unter den erschwerten feldmässigen Bedingungen der Front hervorgebracht werden konnten, beweist die Richtigkeit der planvollen Friedensarbeit und der organisatorischen Massnahmen von seiten des Kriegsvermessungs- und Kartenwesens während des Krieges.

Die Frage, ob in Zukunft die Kartenrüstung durch Bereitstellung von fertigen Kartenausstattungen oder von vorbereiteten Folien durchzuführen ist, ist wohl erst nach Auswertung aller Erfahrungen dieses Krieges zu entscheiden. Die Ideallösung wird dabei in einer Vereinigung beider Wege zu suchen sein, wobei jedoch wohl heute schon feststeht, dass für weiträumige und abgelegene Kriegsschauplätze das Schwergewicht bei der Folienausstattung liegen wird. Für den Nachschub von grösseren Kartenmengen oder Sonderkarten muss auch weiterhin die Heimat zur Verfügung stehen.

Die gesamte Kartographie gilt es künftig auch schon im Frieden auf die Aufgaben abzustimmen, die ihr im Kriege zufallen. Die Ausrichtung auf den Krieg ist nun aber nicht so zu verstehen, dass alle zivilen Kartenhersteller militärisch organisiert werden müssten, es ist lediglich sicherzustellen, dass jegliche Kartenarbeit Eingang finden kann in die rein militärischen Kartenwerke, die von einem grossen, der gesamten Wehrmacht dienenden Institut bearbeitet werden. Für die Errichtung dieses Institutes ergeben sich schon heute folgende Grundsätze:

Die Einrichtung muss möglichst noch im Verlauf des Krieges erfolgen. Es wird schwer sein, einen Krieg vom Ausmasse des jetzigen die Welt umfassenden Konfliktes mit Nothelfen zu führen und erst nachher die dringende Berechtigung der Forderung nach einem grossen Zentralinstitut nachweisen zu wollen. Die Lehren müssen auch in dieser Richtung schnellstens gezogen und in die Praxis umgesetzt werden, wenn man vermeiden will, dass finanztechnische Ueberlegungen im Frieden hier von vornherein einengende Grenzen setzen. Auch werden gerade im Kriege alle drei Wehrmachtteile so sehr aufeinander angewiesen sein, dass die Notwendigkeit eines Zentralorgans am deutlichsten einzusehen ist.

Die einheitliche Bearbeitung militärischer Kartenwerke für den

Grossraum Europa wird die Hauptarbeit dieses Institutes bilden. Zusammen mit den sonstigen Friedensaufgaben, wie Ausbildung und Versuchen mit neuen Methoden erhebt damit heute schon klar ersichtlich eine zwingende Notwendigkeit für die Errichtung eines Zentralinstitutes, wie es ja unsere Gegner alle hatten. Sie alle bieten gute Beispiele für den Aufbau und die Organisation und es kann nicht schwer sein, für dieses Institut und seine Arbeit die nötigen Folgerungen aus den Ausführungen des Kriegskarten- und Ver-

messungschefs in Heft 1 seiner „Mitteilungen“ zu ziehen. Wird die Truppe einmal mit Unterlagen, die in diesem Institut in eingehender Friedensarbeit durchdacht und vor allem auch auf ihren militärischen Verwendungszweck ausgerichtet sind, in eine neue Auseinandersetzung mit dem Feind ziehen, so können wir versichert sein, dass unsere Zeit kein berechtigter späterer Vorwurf treffen kann und der Truppe mit der Karte nicht nur irgend ein Hilfsmittel zur besseren Orientierung an die Hand gegeben wurde, sondern wirklich eine Waffe.

Reihen für die niederländische Doppelprojektion

Von Dr.-Ing. K. R i n n e r, Reg.-Rat im OKM

Einleitung

Die niederländische Landesvermessung verwendet ebene Koordinaten, welche durch eine Doppelprojektion des Ellipsoides erhalten werden. Diese als niederländische Doppelprojektion bezeichnete Projektion kommt dadurch zustande, dass erst das Ellipsoid konform auf die Gauss'sche Krümmungskugel im Zentralpunkt (Amersfoort) der Projektion, und diese dann stereographisch auf eine zur Tangentialebene im Zentralpunkt parallele Ebene abgebildet wird (Abb. 1). Durch die Wahl einer zur Tangentialebene parallelen Ebene als Projektionsebene wird eine Masstabsreduktion erreicht, welche die maximale Längenverzerrung der Projektion auf etwa die Hälfte vermindert [1].

Für diese Doppelprojektion hat I. Heuvelink in [1] ein Formelsystem entwickelt, welches sich besonders für logarithmische Rechnung eignet und allgemein angewendet wird. Potenzreihen wurden, mit Ausnahme der in [1] enthaltenen Reihe für den Längenunterschied, bisher noch nicht angegeben, obwohl wegen der verschiedenen Vorzüge solcher Reihen¹⁾, insbesondere auf Seite des Militärs, ein Bedürfnis hierfür besteht.

Im Folgenden werden daher diese Reihen entwickelt, wobei sich die bemerkenswerte Tatsache ergibt, dass sie bis einschliesslich der Glieder 3. Ordnung mit den von K. Hristow in [2] angegebenen Reihen für die stereographische Projektion nach Roussilhe übereinstimmen, also beide Projektionen sich nur in geringem Masse von einander unterscheiden.

Im einzelnen werden erst die konforme Abbildung des Ellipsoides auf die Kugel und die stereo-

¹⁾ Sie eignen sich für die Rechenmaschine und auch für log. Rechnung, sie sind rechentechnisch einfach, da nur Multiplikationen auszuführen sind und keine Tafelwerte benötigt werden, und sie erlauben schliesslich in einfacher Weise eine Anpassung an geringere Genauigkeitsverhältnisse.

graphische Projektion beschrieben und dann hieraus die Reihen für die unmittelbare Uebertragung in die Ebene abgeleitet. Schliesslich werden noch die Reihen für die ebene Meridiankonvergenz bestimmt und die Zahlenwerte für die Koeffizienten angegeben.

1. Die konforme Abbildung auf die Kugel

Jedem Punkt $P(\varphi, \lambda)$ des (Besselschen) Ellipsoides wird ein Punkt $p(\psi, l)$ auf der Gauss'schen Krümmungskugel im Zentralpunkt 0 zugeordnet und umgekehrt. 0 entspricht sich in der Abbildung selbst, seine Kugelbreite ψ_0 ist jedoch infolge der verschiedenen Lage des Aequators auf Kugel und Ellipsoid von der ellipsoidischen φ_0 verschieden; hingegen kann $l_0 = \lambda_0$ angenommen werden.

Bezeichnen, wie üblich, M und N die Krümmungshalbmesser, $\eta = e^2 \cos^2 \varphi$, $V^2 = 1 + \eta^2$, $t = \operatorname{tg} \varphi$ usw., so ist der Radius der Bildkugel

$$r = \sqrt{MN}$$

und bestehen nach [3] folgende zur Berechnung von l_0 und ψ_0 dienende Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} n \sin \psi_0 &= \sin \varphi_0 & n^2 &= 1 + \eta_0^2 \cos^2 \varphi_0 \\ n \cos \psi_0 &= V_0 \cos \varphi_0 & l_0 &= \lambda_0 \\ n \operatorname{tg} \psi_0 &= \operatorname{tg} \varphi_0 \end{aligned} \right\} (1)$$

Für die Abbildung eines beliebigen Punktes $P(\varphi, \lambda)$ gilt das System

$$\left. \begin{aligned} \Delta \varphi &= \varphi - \varphi_0 & \Delta \lambda &= \lambda - \lambda_0 \\ \Delta \psi &= \frac{1}{V_0} \Delta \varphi + \frac{3}{2} \frac{\eta_0^2 t_0}{V_0^3} \Delta \varphi^2 + \frac{1}{2} \frac{\eta_0^2}{V_0^5} (1 - t_0^2 + \eta_0^2 + 4\eta_0^2 t_0^2) \Delta \varphi^3 \end{aligned} \right\} (2)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta l &= n \Delta \lambda \\ \psi &= \psi_0 + \Delta \psi & l &= l_0 + \Delta l \end{aligned} \right\}$$

Die Umkehrung der Aufgabe wird durch die Gleichungen bewirkt:

$$\left. \begin{aligned} \Delta \psi &= \psi - \psi_0 & \Delta l &= l - l_0 \\ \Delta \varphi &= V_0 \Delta \psi - \frac{3}{2} \eta_0^2 t_0 \Delta \psi^2 + \frac{1}{2} \frac{\eta_0^2}{V_0} (-1 + t_0^2 - \eta_0^2 + 5\eta_0^2 t_0^2) \Delta \psi^3 \end{aligned} \right\} (3)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta \lambda &= \frac{1}{n} \Delta l \\ \varphi &= \varphi_0 + \Delta \varphi & \lambda &= \lambda_0 + \Delta \lambda \end{aligned} \right\}$$

2. Die stereographische Abbildung

Die Reihen für die stereographische Abbildung einer Kugel in die Ebene sind in [4] angegeben. Beachtet man, dass in den Niederlanden y nach Norden und x nach Osten positiv gezählt wird, so ergibt sich hieraus:

$$\left. \begin{aligned} \frac{y}{r} &= \Delta \psi + \frac{1}{2} \cos^2 \psi_0 \operatorname{tg} \psi_0 \Delta l^2 + \frac{1}{12} \Delta \psi^3 + \frac{1}{4} \cos \psi_0 (1 - 2 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \Delta \psi \Delta l^2 - \frac{3}{8} \cos^2 \psi_0 \operatorname{tg} \psi_0 \Delta \psi^2 \Delta l^2 + \\ &+ \frac{1}{24} \cos^4 \psi_0 \operatorname{tg} \psi_0 (2 - \operatorname{tg}^2 \psi_0) \Delta l^4; \\ \frac{x}{r \cos \psi_0} &= \Delta l - \operatorname{tg} \psi_0 \Delta \psi \Delta l + \frac{1}{12} \cos^2 \psi_0 (1 - 2 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \Delta l^3 - \frac{1}{4} \Delta \psi^2 \Delta l - \frac{1}{12} \operatorname{tg} \psi_0 \Delta \psi^3 \Delta l - \\ &- \frac{1}{6} \cos^2 \psi_0 (2 - \operatorname{tg}^2 \psi_0) \Delta \psi \Delta l^3. \end{aligned} \right\} (4)$$

Die Reihen für die umgekehrte Aufgabe wurden durch Umkehrung dieser Reihen bestimmt. Es ergab sich²⁾:

$$\left. \begin{aligned} \Delta \psi &= \frac{y}{r} - \frac{1}{2} \operatorname{tg} \psi_0 \left(\frac{x}{r}\right)^2 - \frac{1}{12} \left(\frac{y}{r}\right)^3 + \frac{1}{4} (1 + 2 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \frac{y}{r} \left(\frac{x}{r}\right)^2 + \frac{1}{8} \operatorname{tg} \psi_0 (1 + \operatorname{tg}^2 \psi_0) \left(\frac{x}{r}\right)^4 - \\ &- \frac{1}{4} \operatorname{tg} \psi_0 (1 + 2 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \left(\frac{y}{r}\right)^2 \left(\frac{x}{r}\right)^2; \\ \Delta l \cos \psi_0 &= \frac{x}{r} + \operatorname{tg} \psi_0 \left(\frac{y}{r}\right) \left(\frac{x}{r}\right) - \frac{1}{12} (1 + 4 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \left(\frac{x}{r}\right)^3 + \frac{1}{4} (1 + 4 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \left(\frac{y}{r}\right)^2 \frac{x}{r} - \\ &- \frac{1}{2} \operatorname{tg} \psi_0 (1 + 2 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \frac{y}{r} \left(\frac{x}{r}\right)^3 + \frac{1}{2} \operatorname{tg} \psi_0 (1 + 2 \operatorname{tg}^2 \psi_0) \left(\frac{y}{r}\right)^3 \frac{x}{r}. \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

3. Die Doppelprojektion

Nun lassen sich die Reihen für die Doppelprojektion leicht angeben. Durch Einsetzen von (2) in (4) ergeben sich unter Beachtung der in (1) aufgeführten Beziehungen zwischen φ_0 und ψ_0 die Reihen für y und x . Bezeichnet m_0 den durch die Parallelverschiebung der Projektionsebene bedingten Masstabsreduktionsfaktor, so erhält man nach einigen Rechnungen:

$$\left. \begin{aligned} \frac{y}{m_0 N_0} &= (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4) \Delta \varphi + \frac{3}{2} \eta_0^2 t_0^2 (1 - 2\eta_0^2) \Delta \varphi^2 + \frac{1}{2} \cos^2 \varphi_0 t_0 \Delta \lambda^2 + \frac{1}{12} (1 + 4\eta_0^2 - 9\eta_0^4 - \\ &- 6\eta_0^2 t_0^2 + 42\eta_0^4 t_0^2) \Delta \varphi^3 + \frac{1}{4} (1 - 2t_0 + 2t_0^2 \eta_0^2 - 2t_0^2 \eta_0^4) \cos^2 \varphi_0 \Delta \varphi \Delta \lambda^2 + \frac{3}{8} t_0 \eta_0^2 \Delta \varphi^4 + \\ &+ \frac{1}{24} t_0 \cos^4 \varphi_0 (2 + 2\eta_0^2 - t_0^2) \Delta \lambda^4 - \frac{3}{8} t_0 \cos^2 \varphi_0 (1 - \eta_0^2 + 2\eta_0^2 t_0^2) \Delta \varphi^2 \Delta \lambda^2; \\ \frac{x}{m_0 N_0 \cos \varphi_0} &= \Delta \lambda - t_0 (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4) \Delta \varphi \Delta \lambda + \frac{1}{12} \cos^2 \varphi_0 (1 + \eta_0^2 - 2t_0^2) \Delta \lambda^3 - \frac{1}{4} (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4 + 6\eta_0^2 t_0^2 - \\ &- 12\eta_0^4 t_0^2) \Delta \varphi^2 \Delta \lambda - \frac{1}{6} t_0 \cos^3 \varphi_0 (2 - t_0^2 + \eta_0^2 t_0^2) \Delta \varphi \Delta \lambda^3 - \frac{1}{12} t_0 (1 + 13\eta_0^2 - \\ &- 6\eta_0^2 t_0^2) \Delta \varphi^3 \Delta \lambda. \end{aligned} \right\} (6)$$

Setzt man hingegen (5) in (3) ein, so ergeben sich die Reihen für

$$\left. \begin{aligned} \Delta \varphi &= (1 + \eta_0^2) \frac{y}{m_0 N_0} - \frac{3}{2} t_0 \eta_0^2 (1 + \eta_0^2) \left(\frac{y}{m_0 N_0}\right)^2 - \frac{1}{2} t_0 (1 + \eta_0^2) \left(\frac{x}{m_0 N_0}\right)^2 - \frac{1}{12} (1 + 8\eta_0^2 - \\ &- 6\eta_0^2 t_0^2 + 13\eta_0^4 - 36\eta_0^4 t_0^2) \left(\frac{y}{m_0 N_0}\right)^3 - \frac{1}{4} (1 + 2\eta_0^2 + 2t_0^2 - 4\eta_0^2 t_0^2 + \eta_0^4 - \\ &- 6\eta_0^4 t_0^2) \frac{y}{m_0 N_0} \left(\frac{x}{m_0 N_0}\right)^3 + \frac{3}{4} \eta_0^2 t_0 \left(\frac{y}{m_0 N_0}\right)^4 + \frac{1}{8} t_0 (1 + t_0^2 + 2\eta_0^2 - 2\eta_0^2 t_0^2) \left(\frac{x}{m_0 N_0}\right)^4 - \\ &- \frac{1}{4} t_0 (1 + 2t_0^2 - 4\eta_0^2 - 2\eta_0^2 t_0^2) \left(\frac{y}{m_0 N_0}\right)^2 \left(\frac{x}{m_0 N_0}\right)^2; \\ \Delta \lambda \cos \varphi_0 &= \frac{x}{m_0 N_0} + t_0 \frac{y}{m_0 N_0} \frac{x}{m_0 N_0} - \frac{1}{12} (1 + \eta_0^2 + 4t_0^2) \left(\frac{x}{m_0 N_0}\right)^3 + \frac{1}{4} (1 + \eta_0^2 + 4t_0^2) \left(\frac{y}{m_0 N_0}\right)^2 \frac{x}{m_0 N_0} - \\ &- \frac{1}{2} t_0 (1 + \eta_0^2 + 2t_0^2) \frac{y}{m_0 N_0} \left(\frac{x}{m_0 N_0}\right)^3 + \frac{1}{2} t_0 (1 + \eta_0^2 + 2t_0^2) \left(\frac{y}{m_0 N_0}\right)^3 \frac{x}{m_0 N_0}. \end{aligned} \right\} (7)$$

²⁾ Zu demselben Ergebnis kommt man, wenn man in den in [2] angegebenen Formeln $\eta=0$ setzt, da in diesem Fall ja die Roussilhe'sche Projektion die stereographische Abbildung der Kugel ergibt.

Die Reihen (6) bestimmen y und x mit einer Genauigkeit von 1 cm. Wird nur dm-Genauigkeit verlangt, so können die Glieder mit $\Delta\lambda^4$, $\Delta\varphi^4$ und $\Delta\varphi \Delta\lambda^3$ weggelassen werden; bei Meter-Genauigkeit kommen hierzu noch die restlichen Glieder 4. Ordnung.

$\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ werden durch die obigen Reihen mit einer Genauigkeit von 0,001" bestimmt. Lässt man das Glied mit y^4 weg, so erhält man noch die hundertstel Sekunde, bei Ausserachtlassen sämtlicher Glieder 4. Ordnung hingegen nur mehr die zehntel Sekunde usw.

4. Die ebene Meridiankonvergenz

Die ebene Meridiankonvergenz ist der Winkel zwischen dem Meridianbild und der y (=Rechts-) Achse im Ursprung, oder wegen der Konformität der Abbildung auch der Winkel zwischen Bild des Parallelkreises und der Rechtsachse im Ursprung.

Bezeichnet $f(y, x) = \Delta\lambda$ die durch die Reihe (7) gegebene implizite Gleichung des Meridianbildes, so erhält man durch Differenzieren

$$f_x + dx + f_y dy = 0$$

und hieraus für die Meridiankonvergenz (Abb. 2)

$$\operatorname{tg} \gamma = - \frac{dx}{dy} = \frac{f_y}{f_x}$$

Nach einigen Rechnungen findet man hiernach $\gamma = \operatorname{tg} \gamma - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \gamma$ und die Reihe

$$\gamma = t_0 \frac{x}{m_0 N_0} + \frac{1}{2} (1 + 2t_0^2 + \gamma_0^2) \frac{x}{m_0 N_0} \cdot \frac{y}{m_0 N_0} - \frac{1}{4} t_0 (3 + 3\gamma_0^2 + 4t_0^2) \left(\frac{x}{m_0 N_0} \right)^3 + \frac{1}{4} t_0 (3 + 3\gamma_0^2 + 4t_0^2) \left(\frac{y}{m_0 N_0} \right)^2 \frac{x}{m_0 N_0} + \frac{1}{8} (1 + 2\gamma_0^2 + 16t_0^2 + 16\gamma_0^2 t_0^2 + 24t_0^4) \frac{y}{m_0 N_0} \left(\frac{x}{m_0 N_0} \right)^3 - \frac{1}{8} (1 + 2\gamma_0^2 + 16t_0^2 + 16\gamma_0^2 t_0^2 + 8t_0^4) \left(\frac{y}{m_0 N_0} \right)^3 \frac{x}{m_0 N_0} \quad (8)$$

γ kann auch mit Hilfe der geographischen Koordinaten berechnet werden. Hierzu können entweder in (8) die Reihen (7) eingesetzt werden, oder man benützt die Reihen (6), welche für $\Delta\lambda$ ($\Delta\varphi$) = Konst. die Gleichung eines Meridian- (Parallelkreis-) Bildes in Parameterdarstellung ergeben. Es ist in diesem Falle

$$\operatorname{tg} \gamma = - \frac{x_\varphi}{y_\varphi} = \frac{y_\lambda}{x_\lambda}$$

Nach einigen Rechnungen erhält man:

$$\gamma = \sin \varphi_0 \Delta\lambda + \frac{1}{2} \cos \varphi_0 \Delta\varphi \Delta\lambda + \frac{3}{4} \gamma_0^2 t_0 (1 - \gamma_0^2) \cos \varphi_0 \Delta\varphi^2 \Delta\lambda + \frac{1}{12} t_0 (1 + \gamma_0^2) \cos^3 \varphi_0 \Delta\lambda^3 + \frac{1}{24} (3 + 2t_0^2 + \dots) \quad (9)$$

$$\left. \begin{aligned} &+ 3\gamma_0^2 - 10\gamma_0^2 t_0^2) \cos \varphi_0 \Delta\varphi^3 \Delta\lambda - \\ & - \frac{1}{24} \cos^3 \varphi_0 (3 + 3\gamma_0^2 - 20t_0^2 + 4t_0^4) - \\ & - 4t_0^4 \gamma_0^2) \Delta\varphi \Delta\lambda^3. \end{aligned} \right\} (9)$$

5. Zahlenwerte der Koeffizienten

In der nachstehenden Tafel sind Zahlenwerte für die Koeffizienten der Reihen (6) (7) (8) (9) angegeben. Sie wurden so berechnet, dass sich alle Winkelwerte in Sekunden und die Koordinaten in Metern ergeben, wenn y und x in Metern u. z. in Einheiten der 5. Dezimale, und alle Winkelwerte in Sekunden u. z. in Einheiten der 3. Dezimale eingeführt werden. Die Koeffizienten werden dabei durch die in eine Klammer gesetzten Potenzen der Unbekannten bezeichnet, so dass unmittelbar die Ordnung des Gliedes, zu welchem der Koeffizient gehört, abgelesen werden kann [(ik) ist der Koeffizient eines Gliedes (i+k) ter Ordnung].

$\Delta\varphi \Delta\lambda$ in " (Einheiten 10^3)		
y_m	x_m	γ''
(10)+30 902,032	(01)+19 006,699	(01)+ 789,69
(20)+ 0,7297	(11)- 118,3085	(11)+ 1,487
(02)+ 36,3835	(03)- 0,0324	(03)- 0,0071
(30)+ 0,0598	(21)- 0,1142	(21)+ 0,0000
(12)- 0,1579	(13)- 0,00006	(13) 0,0000
(40)+ 0,00000	(31)- 0,00038	(31) 0,0000
(04)+ 0,00001		
(22)- 0,00064		
yx in m (Einheiten 10^5)		
$\Delta\varphi''$	$\Delta\lambda''$	γ''
(10)+ 3 236,033	(01)+ 5 261,302	(01)+ 4 154,78
(20)- 0,2473	(11)+ 105,7980	(11)+ 109,100
(02)- 32,5916	(03)- 0,81921	(03)- 0,8170
(30)- 0,06553	(21)+ 2,45764	(21)+ 2,4510
(12)- 0,85136	(13)- 0,056008	(13)- 0,1445
(40)+ 0,000010	(31)+ 0,056008	(31)+ 0,0766
(04)+ 0,005281		
(22)- 0,017100		

Mit diesen Koeffizienten wurde das in [1] angegebene Beispiel gerechnet. Aus $x = 0,5 \cdot 10^5$ m und $y = -1,65 \cdot 10^5$ m folgten die geographischen Koordinatenunterschiede $\Delta\varphi'' = -5 347,615$, $\Delta\lambda'' = 2 546,348$ und die Meridiankonvergenz $\gamma'' = 1 990,5$. Die Rückrechnung ergab eine Differenz von 3 cm für x , y und 0,1" für γ .

Literaturverzeichnis

- [1] I. Heuvelink, De stereografische kaartprojectie in hare toepassing, Delft 1918.
- [2] K. Hristow, Potenzreihen zwischen den stereographischen und geographischen Koordinaten und umgekehrt, Z. f. V., Jgg. 1937, S. 84.
- [3] Jordan-Eggert, Handb. d. Verm. Kde., 3. Bd., 2. Halbbd. § 46-52.
- [4] Jordan-Eggert, Handb. d. Verm. Kde., 3. Bd., 1. Halbbd. § 71-74.