

## Werk

**Titel:** Die Karte des Deutschen Reiches 1:100 000

**Untertitel:** hierzu Tafel 8

**Autor:** Zglinicki, v.

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1910

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657\\_1910|LOG\\_0192](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1910|LOG_0192)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

## Die Karte des Deutschen Reiches 1:100 000.

Erläutert

durch v. Zglinicki, Oberst und Chef der Kartographischen Abteilung  
der Königlich Preussischen Landesaufnahme.

(Hierzu Tafel 8.)

### I. Allgemeines.

Am 4. März 1878 wurden durch die Vertreter der Topographischen Bureaus von Preußen, Bayern, Sachsen und Württemberg die aus längeren Verhandlungen hervorgegangenen Beschlüsse, betreffend die Herstellung einer ersten einheitlichen Karte des Deutschen Reiches im Maßstab 1 : 100 000, unterzeichnet.

Sie besagten, daß die Ausführung in Kupferstich unter Anwendung gleicher topographischer Zeichen und Muster bei den beteiligten Staaten erfolgen solle. Als Grundmaterial sollten ausschließlich topographische Aufnahmen der neuesten Periode Verwendung finden, alle Blätter als Vollblätter bearbeitet werden und die Grenzblätter demjenigen Staat zufallen, der auf ihnen das größte Areal besitzt. Nur Sachsen übernahm die Bearbeitung sämtlicher Grenzblätter, weil die alte sächsische, bereits im Maßstab 1 : 100 000 und in Kupferstich hergestellte Karte diese Blätter schon enthielt.

Den vorläufigen Ersatz der neuen Karte bildeten:

a) Für den preussischen Anteil:

1. die in Kupferstich ausgeführten Blätter der alten preussischen Karte in 1 : 100 000 von Ost- und West-Preußen, sowie Teilen von Hessen-Nassau;
2. die in Lithographie ausgeführten Blätter derselben Karte von Brandenburg, Pommern, Posen, Schlesien, Sachsen und Thüringen;
3. die Karte von Rheinland und Westfalen in 1 : 80 000.
4. die alte hannoversche Karte von Papen und die Karte von Süd-Schleswig, beide in 1 : 100 000;

5. die im Maßstab 1 : 50 000 ausgeführten Karten des ehemaligen Kurfürstentums Hessen, des Großherzogtums Hessen, von Oldenburg, Baden und Hohenzollern;
6. die Karte von Hamburg und Umgebung in 1 : 20 000.
- b) Für den bayerischen Anteil:  
die Topographische Karte von Bayern in 1 : 50 000.
- c) Für den sächsischen Anteil:  
die Topographische Karte von Sachsen in 1 : 100 000.
- d) Für den württembergischen Anteil:  
der Topographische Atlas von Württemberg in 1 : 50 000.

Diejenigen Blätter des preussischen Anteils, die bereits in Kupfer gestochen waren, machten ebenso wie die sächsischen Blätter einen vollständigen Neustich zunächst nicht erforderlich, da sie den aufgestellten Bedingungen im allgemeinen entsprachen und durch einen nicht sehr umfangreichen Ergänzungsstich der neuen Form vollkommen angepaßt werden konnten.

Deshalb kann man auch das Jahr 1878 nicht als das eigentliche Geburtsjahr der jetzigen Reichskarte 1 : 100 000 ansehen, sondern man muß die ersten Anfänge bis in das Jahr 1861 zurückführen, in dem das Blatt Erfurt der alten preussischen Karte als erstes in Kupferstich ausgeführt wurde.

Fast ein halbes Jahrhundert später, nachdem Bayern im Jahre 1902 und Württemberg schon im Jahre 1897 die Neuarbeiten beendet hatten, ist im letztverflossenen Jahre 1909, nach Fertigstellung des Neustichs des Blattes Ilmenau, das letzte noch in Lithographie ausgeführte Ersatzblatt preussischen Anteils aus dem Vertriebe zurückgezogen worden und die erste Ausgabe des neuen Kartenwerks somit zum vollständigen Abschlusse gekommen.

Dieser Zeitpunkt erscheint geeignet, die Entwicklung der Karte und die Grundsätze, nach denen ihre Bearbeitung erfolgt ist, einer näheren Betrachtung zu unterziehen, um einen zuverlässigen Anhalt für die Beurteilung ihres Wertes und ihrer Bedeutung zu gewinnen.

Die Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000 soll eine topographische Spezialkarte sein, möglichst vielseitigen Interessen dienen und sowohl zu theoretischen Arbeiten als vornehmlich auch beim praktischen Gebrauche im Gelände Verwendung finden.

Topographische Spezialkarten kommen stets nur in einem der mittleren Verjüngungs-Verhältnisse zwischen 1 : 20 000 bis 1 : 200 000 zur Ausführung, und zwar bedient man sich der größeren dieser Verjüngungs-Verhältnisse für die topographischen Originalaufnahmen und der kleineren für die nach diesen Aufnahmen bearbeiteten Reduktionen.

Je zuverlässiger und genauer die Originalaufnahmen sind, um so besser lassen sich die Reduktionen aus ihnen ableiten. Jedoch kann eine reduzierte topographische Karte nicht durch einfache mechanische Reduktion der Originalaufnahmen hergestellt werden, sondern verlangt in jedem gewählten Maßstab eine eigene, sachgemäße Redaktionstätigkeit, die eine richtige Auswahl des Stoffes mit zweckmäßigen topographischen Zeichen und Mustern und eine dem Zweck und dem Maßstab angepasste, möglichst vollendete Methode der Darstellung der Bodenformen zu vereinigen versteht, um der Karte bei dem denkbar reichsten Inhalt die größtmögliche Klarheit und Lesbarkeit zu sichern.

Wie ferner die topographischen Aufnahmen nicht nur aus der rein mathematischen Vermessungsarbeit entstehen, so sind auch die topographischen Karten durchaus verschieden von den sogenannten Vermessungskarten. Sie sind auch nicht zu den geographischen Karten zu rechnen, die nur eine mehr oder weniger allgemeine Übersicht bieten, sondern ihre Bearbeitung muß alles auf der Erdoberfläche Sichtbare in seiner Gesamtheit in Betracht ziehen.

Je sachgemäßer die Auswahl des Darzustellenden erfolgt, je überlegter und durchdachter dabei zu Werke gegangen wird, und je eingehender das Studium der Bodenformen behandelt wird, um so mehr wird sich ihre Bearbeitung dem zu erstrebenden Ziele nähern, ein wirklich porträtähnliches Bild der Natur zu schaffen. Erfahrung und Umsicht, Verständnis, Geschick und Geschmack sind ebenso notwendige Erfordernisse für die Leitung dieser Arbeiten, wie ein hochentwickeltes technisches Können der beteiligten Arbeitskräfte für die Ausführung.

Der umfangreichste Gebrauch der topographischen Spezialkarten findet zweifellos im militärischen Beruf statt, und daher wird auch ihre Herstellung in erster Linie militärischen Organen zufallen und die Leitung der Arbeiten unter militärischer Aufsicht und Verwaltung stattfinden müssen.

In militärischer Beziehung muß die topographische Spezialkarte eine schnelle und leichte Orientierung im Gelände ermöglichen und an jedem Orte eine zuverlässige Beurteilung der nächsten, sowie der weiteren Umgebung gestatten, sowohl für die Bewegung auf Kommunikationen, als auch querfeldein für ganze Truppenkörper, wie auch für einzelne Leute beim Patrouillengang; sie muß ein klares Bild geben für die Nutzbarmachung des Geländes im Gefecht, wie für die Unterbringung der Truppen in der Ruhe; sie muß eine richtige Beurteilung des Geländes zulassen in bezug auf die hygienischen Verhältnisse, Wasserversorgung, Unterkunft und Verpflegungsmöglichkeit. Sie soll aber auch wissenschaftlichen Untersuchungen und Anschauungen als Unterlage dienen und für Rechtspflege, Verwaltung,



Land- und Forstwirtschaft, Bergbau, Industrie, Handel und Statistik eine vielseitige Unterstützung gewähren, wenn sie auch selbstredend nicht alle sonstigen Spezialkarten entbehrlich machen kann.

## 2. Geschichtliches.

Die ersten Bestrebungen zur Schaffung derartiger Landeskarten reichen weit in die Vergangenheit zurück, stehen aber überall in engem Zusammenhang mit der Entstehung und Entwicklung der staatlichen Organisationen. Anfangs waren es die fiskalischen und wirtschaftlichen Angelegenheiten, die das Bedürfnis nach zuverlässigen kartographischen Grundlagen fühlbar machten und deshalb die ursprünglich meist privaten Vermessungsarbeiten allmählich in die Hand des Staates überführten, später waren es die mit der Staatenbildung in engem Zusammenhang stehenden kriegerischen Ereignisse, die die Veranlassung gaben, die zuerst als gemeinsame Ingenieur-Tätigkeit auftretenden Arbeiten der Vermessungen, Festungsbauten und Kartendarstellungen in die einzelnen Spezialgebiete zu verteilen, wobei die Vermessungen in die Hände der Landmesser und die anderen Arbeiten in die des Militärs übergingen.

Dafs die Arbeiten nicht auf einmal mit voller Kraft einsetzen, sondern überall nur sehr langsam vorwärts schreiten konnten, liegt in der Natur der Sache. Die fortlaufend neuen Errungenschaften auf den Gebieten der Wissenschaft und Technik bringen unaufhörlich das Erstreben immer höherer Ziele mit sich, die Anforderungen an die finanziellen Mittel der Staaten und an die persönlichen Leistungen der Beteiligten steigern sich von Stufe zu Stufe, und fortlaufend entwickeln sich daraus neue Arbeitsmethoden, die oftmals die geleistete Arbeit wieder von vorn zu beginnen zwingen.

In den Brandenburgischen Staaten begann die neue Ära der zusammenhängenden Landesaufnahme unmittelbar nach dem Dreifsigjährigen Kriege. Der Grosse Kurfürst fand an kartographischen Erzeugnissen nichts weiter vor, als eine 1636 auf Befehl des Königs Gustav Adolf von Schweden hergestellte Karte der Mark Brandenburg. Er verfügte daher bald nach seinem Regierungsantritt die Anstellung besonderer Landmesser in den einzelnen Landesteilen.

Als Zentralstelle diente gewissermaßen die Oberjägermeisterei, und kurz nacheinander erfolgte der Beginn der Vermessungen in den das damalige ganze Staatsgebiet bildenden Provinzen Ost-Preußen (durch die Landmesser Dombrowski und Naronski), Brandenburg (durch den Landmesser Schmieden), Hinter-Pommern (durch den Landmesser Ten van Huys) und in den Bergeschen Landen (durch den Landmesser v. d. Weyhe).

Die Arbeiten konnten zwar zunächst nur mit ganz unzureichenden personellen, materiellen und technischen Hilfsmitteln in die Wege geleitet werden und legten ihren Schwerpunkt mehr auf die Sammlung statistischer Notizen, als auf die Darstellung des Geländes, doch brachten sie immerhin in einer großen Anzahl von Ämter-Karten eine erste allgemeine Grundlage zusammen, die schon damals den Gedanken einer ersten einheitlichen Landeskarte entstehen liefs.

Zu derselben Zeit traten auch die ersten militärischen Versuche zur Herstellung von Karten hervor. Der im Jahre 1672 aus schwedischen Diensten in das Regiment v. Flemming eingetretene Samuel v. Suchodoletz legte im Jahre 1683 dem Grofsen Kurfürsten eine nach seinen eigenen Aufnahmen hergestellte „Karte der Umgegend von Potsdam im Mafsstab 1 : 12 500“ vor. Diese Karte war die erste wirklich topographische Karte, und ihre Ausführung verdient in bezug auf Vollständigkeit des Geländebildes, Klarheit und Genauigkeit für die damaligen Verhältnisse als eine Musterleistung bezeichnet zu werden. In Anerkennung dessen wurde Suchodoletz nach dem Regierungsantritt Friedrichs III. im Jahre 1688 zum Landmesser ernannt und schied somit aus dem Heere aus. Daraufhin wurde die gesamte praktische Ausführung aller Vermessungen unter seine Leitung gestellt und ein Reglement zur einheitlichen Regelung aller kartographischen Darstellungen erlassen, dem sich auch die Forstvermessungen, die unter der Oberjägermeisterei weitergeführt wurden, anzuschließen hatten. Der mathematisch-wissenschaftliche Teil des Vermessungswesens wurde dagegen der neugegründeten Akademie der Wissenschaften übertragen, die später auch ein besonderes Privileg zur Herausgabe von Karten erhielt.

Das Ergebnis der Arbeiten von Suchodoletz war die Fertigstellung der bisher noch unvollständigen Ämter-Karten der Provinzen Preußen und Brandenburg, sowie die Herstellung einer „Generalkarte von Ost- und West-Preußen im Mafsstab 1 : 400 000“.

Beim Regierungsantritt Friedrich Wilhelms I. 1713 war somit die erste Ausführung der Vermessungen in den einzelnen Landesteilen zu einem gewissen Abschluss gebracht, und da auch die aus Sparsamkeitsrücksichten erfolgte Beschränkung der Gehälter und Einkünfte der Landmesser der Fortführung der Feldarbeiten nicht förderlich war, kamen in der Folge zunächst nur geringe Berichtigungsarbeiten an den früheren Vermessungen zur Ausführung. Jedoch war der König eifrig bemüht, eine bessere Ordnung, festeren Zusammenhang und mehr Übersicht und Klarheit in die bis dahin vorhandenen kartographischen Erzeugnisse seines nunmehr durch Vorpommern und Teile von Sachsen und Westfalen vergrößerten Staates, sowie der deutschen Nachbarländer zu bringen. Er errichtete zu diesem

Zweck im Jahre 1715 eine besondere Plankammer, die mit der Sammlung alles erreichbaren Kartenmaterials beauftragt wurde.

Das gesamte Material wurde der politischen Verhältnisse wegen streng geheim gehalten und alle beabsichtigten kartographischen Veröffentlichungen einer strengen Zensur unterzogen.

Friedrich der Große verlegte sogar unmittelbar nach seinem Regierungsantritt 1740 die Plankammer zur besseren Geheimhaltung des Kartenmaterials ins Königliche Schloß und gestattete auch nach Beendigung des Siebenjährigen Krieges noch keine Veröffentlichung berichtiger Karten.

Indessen war das Material, das Friedrich der Große vorfand, durchweg recht minderwertig, teilweise ohne Darstellung des Wegenetzes und vollständig unzureichend in der Wiedergabe der Bodengestaltung. In der Hauptsache waren es folgende größere Kartenwerke, die zur Verwendung kommen konnten:

- Aus dem Jahre 1725: Karte von Brandenburg, bearbeitet von der Akademie der Wissenschaften.
- „ „ „ 1736: Schubarth-Wielandsche Fürstentumskarte von Schlesien.
- „ „ „ 1752: Atlas von Schlesien in 1 : 200 000 in 20 Blatt.
- „ „ „ 1737: Collas, Neubearbeitung der Generalkarte von Preußen in 1 : 400 000.
- „ „ „ 1720: Müller, Karte von Böhmen und Mähren, 25 Blatt in 1 : 136 000.

Dabei fiel besonders schwerwiegend ins Gewicht, daß in damaliger Zeit die Vervielfältigungsmethoden nur auf die Freihandzeichnung und den Handkupferstich beschränkt waren. Beide Methoden erforderten stets sehr viel Zeit, Kräfte und Kosten, und für den Kupferstich waren überhaupt nur ganz vereinzelt und größtenteils minderwertige Kräfte vorhanden. Die Vervielfältigung durch Kupferstich kam in der Regel nur für die kleineren Maßstäbe in Betracht und fand nur in der Privatindustrie Anwendung, sowie bei den von der Akademie der Wissenschaften zu Schulzwecken herausgegebenen Karten, denen aber insgesamt das offizielle Grundmaterial nur unvollständig zur Verfügung stand.

Von den in Handzeichnung hergestellten Karten in den größeren Maßstäben befanden sich immer nur einige wenige Exemplare bei denjenigen Behörden, die ihrer besonders benötigten, und denen sie ausschließlich für den Dienstgebrauch gestattet waren.

Auch die Entwürfe zu all diesen Karten beruhten noch auf recht wenig genauen astronomischen Ortsbestimmungen, bis sich durch die von

König befohlene Gradmessung und Triangulation des Generalleutnants Samuel Graf v. Schmettau auch hierin neue Fortschritte anbahnten.

Für jeden Teil des Staatsgebiets und der angrenzenden Länder mußte unter diesen Umständen stets eine besondere Karte zu Rate gezogen werden, die immer nur in einzelnen wenigen Exemplaren vorhanden war. Daher war es natürlich, daß für die kriegerischen Ereignisse der Regierungszeit Friedrichs des Großen die Forderung immer dringender wurde, zunächst wenigstens eine allgemeine einheitliche Übersichtskarte der ganzen in Frage kommenden Kriegsschauplätze zu erhalten. Der Befehl des Königs an die Plankammer unter dem Flügel-Adjutanten v. d. Oelsnitz zur Schaffung und Vervielfältigung einer solchen Zusammenstellung nach dem besten vorhandenen Material konnte aber in Preußen selbst wegen Mangels an Kupferstechern nicht ausgeführt werden, vielmehr mußte die Arbeit nach Paris in den Verlag von R. J. Julien vergeben werden.

So entstand in den Jahren 1752—1758 das Werk: *Nouveau Théâtre de Guerre ou Atlas topographique et militaire* in 1 : 500 000. Es umfaßte ganz Nord-Deutschland und reichte, soweit erforderlich, über die Grenzen von Polen, Österreich und Bayern hinaus, konnte aber in dem gewählten kleinen Maßstab eben nur zur allgemeinen Übersicht dienen. Als Anhang wurden dem Werk verschiedene Generalkarten, Wegekarten und Schlachtenpläne aus den Schlesischen Kriegen beigegeben.

Von dieser Zeit an muß man nun für die Folge zwei verschiedene Arten der Bearbeitung von Karten unterscheiden. Die eine Art liefert Karten, die nur zur allgemeinen Orientierung und zur Benutzung für allgemein wissenschaftliche Bestrebungen dienen. Sie trägt ihr Grundmaterial aus den nur stückweise und lückenhaft zur Kenntnis gelangenden Nachrichten über den noch unvermessenen Teil der Erdoberfläche zusammen und liefert daher nur Karten in kleinen Maßstäben, die als geographische Karten zu bezeichnen sind. Die andere dagegen baut ausschließlich auf Spezialvermessungen und topographischen Aufnahmen in großen Maßstäben auf und gelangt so zu dem wirklichen, naturwahren Bild der Erdoberfläche.

Die Bearbeitung dieser letzteren Art von Karten, die Friedrich der Große in die Hand des Militärs legte, ist seitdem bei der Armee verblieben und hat allmählich von den rein militärischen Karten zu den jetzigen hochentwickelten topographischen Spezialkarten geführt, die auch als Generalstabskarten bezeichnet werden.

Der erste Auftrag zu einer planmäßigen topographischen Landesaufnahme erfolgte fast gleichzeitig mit dem Befehl

Friedrichs des Großen zur Herstellung der Übersichtskarte und gleichfalls an die Königliche Plankammer.

Die Arbeiten wurden ausschließlich durch Offiziere, zumeist Ingenieur-Offiziere, ausgeführt und schlossen sich in ihrer Ausgestaltung mehr oder weniger an die von Suchodoletz hergestellte Karte der Umgegend von Potsdam an. Je nach den Fähigkeiten der Aufnehmer wurden aber Resultate erreicht, die zum Teil schon als mehr angesehen werden konnten, als rein militär-geographische Skizzen, und zweifellos wurde mit außerordentlicher Anspannung und großem Fleiß gearbeitet, da die Ergebnisse in Anbetracht der verwandten Zeit recht umfangreich waren.

Die Aufnahmen, die mit Meßkette und Bussole in verschiedenen Maßstäben ausgeführt wurden und auch nur für einzelne höhere Truppenführer zur Spezialverwendung durch Handzeichnung vervielfältigt werden durften, erstreckten sich zunächst auf:

Schlesien von 1746—1753 unter Leitung des Majors v. Wrede (195 Blatt in 1 : 33 000),

Süd-Preußen, Posen und Umgebung von Breslau von 1746—1754 unter Kpt. Giese,

Brandenburg von 1740—1753 unter Kpt. Balby (22 Blatt in 1 : 50 000 und 30 Blatt in 1 : 75 000),

Sachsen von 1750—1760 unter Major v. Petri (72 Blatt in 1 : 33 000).

Sie wurden von 1752 an in Preußen und Ost-Friesland weitergeführt und zum Teil auch in kleinere Maßstäbe umkartiert.

Für das Sächsisch-Thüringische Gebiet wurden die preussischen Aufnahmen durch eine Kopie ergänzt, die 1759—1763 vom Major v. Petri nach einer auf Veranlassung des nachmaligen Königs Friedrich August I. von Sachsen schon um das Jahr 1700 recht gut bearbeiteten Karte von Sachsen in 1 : 165 000 ausgeführt wurde.

Zu den genannten topographischen Aufnahmen kamen noch die von der Oberjägermeisterei weitergeführten Spezialvermessungen der Forsten in den Marken und Pommern, so daß es bald nach Abschluß des Siebenjährigen Krieges möglich wurde, an die erste Bearbeitung einer einheitlichen topographischen Karte vom Königreich Preußen heranzugehen.

Die Ausführung wurde dem nachmaligen Generalleutnant Grafen Friedrich Wilhelm v. Schmettau, einem Neffen des vorher genannten, übertragen. Er stellte in den Jahren 1767—1780 die sogenannte „K a b i n e t t s k a r t e“ des Königs fertig (siehe Tafel 8), die aus 270 Blättern im Maßstab 1 : 50 000 bestand und alle Länder östlich der Weser, einschließlich Mecklenburg, umfaßte. Sie wurde in Handzeichnung auf Grund der ge-

Die Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000.

nannten topographischen Aufnahmen ausgeführt, gelangte aber nicht zur Vervielfältigung.

Obwohl diese Karte einer geodätischen Grundlage noch fast vollständig entbehrte und sich in der Hauptsache auf eine rein graphische Triangulation aufbaute, kann sie doch in bezug auf Genauigkeit, Inhalt und Darstellung und in Anbetracht der geringen, zu ihrer Fertigstellung benötigten Zeit als eine bei weitem großartigere Leistung bezeichnet werden, als die gleichzeitig in den Jahren 1750—1793 hergestellte, so viel gerühmte Cassinische Karte von Frankreich in 1 : 86 400 zu 184 Blatt. Der größere Einfluss, den die Cassinischen Arbeiten auf die Allgemeinheit erlangt haben, erklärt sich daraus, daß die Schmettausche Karte damals und auch heute noch nur sehr wenigen bekannt geworden ist, während die Cassinische durch ihre Reproduktion in Kupferstich, der allerdings nur recht mangelhaft ausgefallen war, weiteren Kreisen zugänglich wurde.

Mittlerweile hatte sich aber durch die Förderung der Akademie der Wissenschaften die Kunst des kartographischen Kupferstichs auch in Preußen und speziell in Berlin so merklich gehoben, daß der König den während der Schlesischen Kriege besonders hervorgetretenen Mangel an ausreichendem gutem Kartenmaterial für die Folge dadurch abzuwenden beschloß, daß er den Generalleutnant v. Geusau mit der Herstellung einer neuen Kriegskarte beauftragte, die in Kupfer gestochen werden und zur Vervielfältigung gelangen sollte.

Hieraus entstand im Jahre 1780 die „Carte topographique et militaire des confins de la Silésie, de la Saxe et de la Moravie in 1 : 100 000 (siehe Tafel 8). Zum Zeichnen wurden die besten Zeichner unter den Ingenieur-Offizieren ausgesucht (darunter vor allem der durch die Herausgabe von militärischen Zeichenvorschriften besonders hervorgetretene spätere Major v. Engelbrecht), und zur Bearbeitung gelangten 25 Blatt, die in ihrer zeichnerischen Ausführung den vollen Beifall des Königs fanden. Aber der Kupferstich fiel auch bei dieser Karte nicht sehr ansehnlich aus, und da sie besonders streng geheim gehalten wurde und auch nicht mehr zur Verwendung im Kriege gekommen ist, so sind nur wenige Druckabzüge von den Platten gemacht worden, und die Karte verfiel sehr bald dem Schicksal der übrigen preussischen Karten, d. h. sie wurde im Archiv der Plankammer vergraben.

Wie bei dem Regierungsantritt Friedrich Wilhelms I. die erste Spezialvermessung des Staatsgebietes im allgemeinen zu Ende geführt worden war, so war beim Regierungsantritt Friedrich Wilhelms II. die erste topographische Landesvermessung fast durchgeführt und konnte im Jahre 1798 durch die von dem nachmaligen Geh. Ober-Baurat Gilly in

Pommern ausgeführten topographischen Arbeiten zum vollständigen Abschluß gebracht werden.

Dieser günstige Erfolg konnte nur erreicht werden durch das außerordentliche Interesse, das Friedrich der Große persönlich der geographischen Landeskunde und den topographischen Aufnahmen entgegenbrachte, wie es aus vielen seiner Anordnungen erkennbar ist; insbesondere auch daraus, daß die Plankammer, welcher die Leitung der Arbeiten übertragen war, dauernd seinem Hauptquartier zugeteilt blieb.

Später wurde jedoch die Plankammer und mit ihr die topographischen Arbeiten dem von Friedrich Wilhelm III. neu geschaffenen Ober-Kriegs-Kollegium überwiesen und hier dem Ingenieur-Departement unterstellt, während die geographischen Arbeiten bei der Akademie der Wissenschaften verblieben und die Spezialvermessungen an das Ober-Bau-Departement übergingen.

Die Grundlage für eine neue planmäßige Fortführung der Vermessungsarbeiten gab alsdann eine im Jahre 1797 verfasste Denkschrift des nachmaligen Staatsministers v. Schrötter, der als mehrjähriger Kriegsminister und Präsident des Staatsministeriums ein eifriger Förderer der Landes-Topographie und Kartographie wurde.

Es kamen zur Ausführung:

1796—1802 die topographische Aufnahme der Provinz Preußen,  
144 Blatt in 1 : 50 000, unter Leitung von Engelhardt,

1796—1805 die topographische Aufnahme von Süd-Preußen,  
42 Blatt in 1 : 57 600 unter Leitung von Brodowski,

1791—1798 die topographische Aufnahme von Pommern, 35 Blatt  
in 1 : 50 000, unter Leitung von Gilly,

um 1800 die topographische Aufnahme von Sachsen, 15 Blatt in  
1 : 50 000, unter Leitung von Balckenberg,

1798—1805 die topographische Aufnahme von Westfalen, 22 Blatt  
in 1 : 86 400, unter Leitung von Lecoq.

Die Aufnahmen von Westfalen wurden in Maßstab und Ausgestaltung der französischen Aufnahme von Tranchot angeschlossen und zeigten ebenso wie die gesamten Aufnahmen des östlichen Teiles der Monarchie einen neuen wesentlichen Fortschritt gegenüber den früheren topographischen Aufnahmen, zumal sie teilweise schon an einzelne geodätische Triangulationen anschließen konnten.

Um die neuen Aufnahmen auch weiteren Kreisen zugänglich und nutzbar zu machen, wurde auf Veranlassung des Staatsministers v. Schrötter eine Reduktion der preussischen Aufnahmen unter dem Titel: „Karte



der Provinz Preußen im Maßstab 1 : 150 000 zu 25 Blatt“ in Kupfer gestochen und 1810 veröffentlicht (siehe Tafel 8).

Diese Karte kann als der Schlufsstein der sonst vielfach als die Cassinische bezeichneten Zeitperiode angesehen werden und ohne Bedenken an die Spitze aller bis dahin veröffentlichten Kartenwerke gestellt werden. Ihre Stichaussführung war sehr gut gelungen, und in Anbetracht der bewegten Kriegs- und Unglückszeit, in der sie entstand, muß ihr um so höhere Anerkennung gezollt werden, wie sie auch tatsächlich über ein halbes Jahrhundert im praktischen Gebrauch die vortrefflichsten Dienste geleistet hat.

Eine neue Entwicklungsperiode der Landeskartierung beginnt nach den Freiheitskriegen, als das Topographische Bureau im Anschluß an die große Reorganisation der Staatsbehörden und der Armee im Jahre 1816 an den Generalstab überging. Aber das zu erstrebende Ziel mußte wegen der geringen Mittel noch immer in möglichst engen Grenzen gehalten werden, so daß der aufgestellte Arbeitsplan auch nur darauf ausgehen konnte, in möglichst kurzer Zeit eine zunächst nur für militärische Zwecke berechnete, einheitliche topographische Landeskarte des bedeutend erweiterten Staatsgebiets zu schaffen.

Hierbei blieb zu berücksichtigen, daß die Kartierung des westlichen Teiles des Staates sich aus praktischen Gründen an die im Maßstab 1 : 86 400 ausgeführten französischen und belgischen Arbeiten anschließen mußte, und daß für den Osten bereits in der Gillyschen Karte von Pommern in 1 : 175 000 und der Schrötterschen von Preußen in 1 : 150 000 eine ausreichende Unterlage vorhanden war.

Die besonderen Fortschritte der neuen Periode bestanden vornehmlich darin, daß der topographischen Aufnahme eine allgemeine, wenn auch zunächst nur sehr weitmaschige Triangulation zugrunde gelegt wurde, und daß ihre Ausführung nach den neuen Vorschriften von Decker, später von Müffling erfolgte, die neue Meßmethoden einführten und vor allem einen größeren Wert auf die Darstellung der Bodenformen legten.

Während die Spezialvermessungen sich ausschließlich die Bestimmung des Grundrisses zum Ziel gesetzt hatten und die früheren topographischen Aufnahmen die Bodenformen nur in skizzierter Manier andeuteten, verlangten die neuen Vorschriften zum ersten Male auch eingehendere Höhenmessungen, auf Grund derer für den Ausdruck der Bodenformen alsdann durchgehends die schon seit 1804 eingeführte bekannte Lehmannsche, von Müffling später auch für ungeübte Zeichner umgeänderte Bergstrichmanier zur Anwendung kam. Das Resultat, welches in der kurzen Zeit von 1816—1830 erzielt wurde, ergab die Kartierung des westlichen Staatsgebiets im Maßstab 1 : 86 400 und des östlichen in 1 : 100 000. Dieser kleinere Maßstab war für den



Osten gewählt worden, weil er für den lichterem Anbau desselben als ausreichend erachtet wurde und ein Zusammenschluß mit dem westlichen Teil vorerst nicht ins Auge gefaßt war.

Für die Vervielfältigung wurde die seit Beginn des Jahrhunderts durch Senefelder in Aufnahme gekommene Lithographie als das schnellste und billigste Verfahren gewählt, die Karten selbst wurden jedoch vorläufig noch nicht, sondern erst vom Jahre 1840 an der Öffentlichkeit übergeben, als bereits wieder eine neue Aufnahmeperiode eingesetzt hatte.

Diese neue, 1830 beginnende Periode war immer noch beeinträchtigt durch eine unzureichende Triangulation, durch die rückständige Entwicklung des topographischen Meßverfahrens und durch Mangel an tüchtig geschulten, ständigen Arbeitskräften. Ihre Ergebnisse sind in einer Denkschrift am Schluß dieser Periode im Jahre 1867, wie folgt, zusammengefaßt:

„In den östlichen Provinzen, wo noch keine genaueren Katasterkarten bestanden, enthielten die Meßtische selten mehr als 2—3 trigonometrische Punkte, und im Westen, wo das vollendete Kataster zahlreiche Punkte darbot, fehlten ihnen doch die Höhenbestimmungen. Man mußte sich also mit spärlichem Grundmaterial behelfen, und es muß angenommen werden, daß die Bewältigung größerer geodätischer Arbeiten oder andere Umstände eine Unterstützung durch reichhaltigeres Material unmöglich machten, sonst würden die Leiter und Arbeiter im trigonometrischen Bureau des Generalstabes doch schon damals die Notwendigkeit einer engeren und vollkommeneren Triangulation nachgewiesen haben. Demgemäß durch die Triangulation unzureichend unterstützt, wurde die topographische Aufnahme wesentlich erschwert, und es wuchs diese Erschwernis noch durch den vorwaltenden militärischen Gesichtspunkt der ganzen Arbeit. Nach demselben sollte die Fertigkeit im topographischen Aufnehmen möglichst vielfach im Offizierkorps der Armee verbreitet werden, ohne dasselbe dadurch dem praktischen Dienst zu entfremden. Das Hauptpersonal der Aufnehmer bestand daher aus Offizieren, die nur auf drei Jahre zum Topographischen Bureau kommandiert wurden und oft erst dann größere Gewandtheit in Ausübung ihrer Arbeit erlangten, wenn ihr baldiger Abgang bevorstand.

„Für die Ausbildung des Offizierkorps ist diese Einrichtung von größtem Nutzen gewesen; ob aber die Vollkommenheit der Karte dabei gewinnen konnte, das muß in Zweifel genommen werden, da trotz des entgegenkommendsten Eifers und zahlreich hervortretender Talente doch der Mangel einer einheitlich arbeitenden, durch längere Übung und Erfahrung erprobten Topographenschule fühlbar blieb. Die gegenwärtige Entwicklung

der topographischen Aufnahmemethode war im Jahre 1830 teils noch nicht erreicht, teils in den ersten Phasen der Ausbildung begriffen.

„Nachdem es Dupain Triel am Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts durch seine noch zu mangelhaften Versuche nicht gelungen war, des Genfer Ingenieurs du Carla genialen Gedanken allgemeinere Anerkennung zu verschaffen: „den Höhen- und Formenwechsel der Erdoberfläche durch äquidistante Niveaukurven auszudrücken“, verblieb es längere Zeit bei auffallender Vernachlässigung von zusammenhängenden Höhenbestimmungen.

„Die Vermessung in Irland (1825—1846) führt zwar durch eine Menge pikettierter Nivellements zur Konstruktion von Niveaukurven in sehr geringen gleichen Abständen, es war dies aber eben nicht das Resultat einer topographischen Aufnahme, sondern einer speziellen Vermessungsarbeit, und es ist eine Übertragung gleichen Systems auf die Verhältnisse Preussens und seine Vereinigung mit der topographischen Aufnahme geradezu unzulässig bzw. unausführbar.

„In Frankreich war zwar schon im Jahre 1818 für den Ausdruck des Terrains bei der neu herzustellenden topographischen Karte die Konstruktion äquidistanter Niveaulinien beschlossen, die Ausführung wurde jedoch verschiedene Jahre hinausgeschoben wegen der geodätischen Vorbereitungen und bestand schliesslich auch nur in der n a c h t r ä g l i c h e n Verbindung zahlreich gemessener Höhenpunkte und nicht in wirklicher Konstruktion i m F e l d e und wurde auch erst allgemeiner bekannt durch die im Jahre 1833 beginnende Publikation der Reduktion in 1 : 80 000.

„Von den schweizerischen Kantonalarbeiten, welche die seit 1842 publizierte berühmte Dufoursche Karte der Schweiz unterstützten, kamen 1816 die ersten topographischen Karten mit Niveaulinien — es waren die Amselmeierschen von Zug mit Niveaukurven von 10 m Äquidistanz — in die Öffentlichkeit.

„In die vortreffliche Aufnahme des Großherzogtums Baden griff seit 1833 ein geometrisches Nivellement so ein, dafs man s p ä t e r i m - s t a n d e war, Niveaukurven von 20 zu 20 Fufs z u k o n s t r u i e r e n , ohne sie im Felde selbst bestimmt zu haben.

„Die topographischen Aufnahmen im Großherzogtum Hessen, Württemberg, Bayern, Österreich, Sachsen, den Niederlanden, Norwegen, Schweden und Rußland verschmähen die Niederlegung äquidistanter Niveaulinien noch bis auf den heutigen Tag (d. h. 1867!) ganz.

„Im Jahre 1830 beschlofs man in Dänemark eine neue topographische Aufnahme und die Festlegung geometrischer Nivellements; aber erst in den vierziger Jahren verfiel man auf die unmittelbar im Felde mit Hilfe der Kippregel vorzunehmende Konstruktion äquidistanter Niveaulinien.

Die Publikation des hierauf begründeten topographischen Atlases begann erst 1845, und das Muster und Meisterstück einer Aufnahme nach diesem System (die Insel Moen) wurde sogar erst 1854 durch die Publikation in weiteren Kreisen bekannt.

„In Hannover versuchte man seit 1839 die Festlegung gleichabständiger Höhenlinien, jedoch ohne durchgreifendes System und überdies ohne Veröffentlichung betreffender Aufnahmen.

„Die neue topographische Aufnahme in Kur-Hessen von 1840—1853 brachte das System der Konstruktion äquidistanter Niveaulinien mit Hilfe der Kippregel zu voller Geltung, zu befriedigendem Abschluss und zu öffentlicher Kenntnis durch Publikation seiner Niveauekarte, d. h. seiner lithographierten Melstischblätter im Maßstab 1 : 25 000 mit äquidistanten Niveaulinien ohne Terrainschraffen, im Jahre 1859.

„In Belgien war man durch den Besitz zahlreicher Nivellements bereits im Anfang der 1840er Jahre imstande, mit der Aufnahme die Konstruktion äquidistanter Niveaulinien zu verbinden. Das System wurde aber erst in den fünfziger Jahren weiter ausgebildet, und erst die in der Herausgabe begriffene Spezialkarte (1867!) des Dépôt de la Guerre wird diese vorzügliche Arbeit Belgiens weiter bekannt werden lassen.

„Für die neuen, bis jetzt (1867!) nur zum kleinen Teil zur Kenntnis gekommenen, meistens aber im Gange befindlichen topographischen Aufnahmen in Portugal, Spanien und Italien ist ebenfalls das System adoptiert worden, die Höhe und Gestalt des Terrains durch äquidistante Niveaulinien zu bezeichnen.

„Nach dieser Rundschau wird es einleuchten, daß den Preussischen Generalstab kein Vorwurf treffen kann, wenn er im Jahre 1830 seine neue topographische Aufnahme nicht nach gegenwärtigem System einrichtete, und daß von einer unnützen Geldausgabe eben keine Rede sein kann, weil jede Wissenschaft ihre Stufen allmählicher Entfaltung und Vervollkommnung durchlaufen muß und in jeder ihrer Ausbildungsstufen nicht schon mit Mitteln arbeiten kann, welche erst später entdeckt werden.

„Dergestalt wurden seit dem Jahre 1830 mit dem Bestreben größerer Gründlichkeit, aber immer noch unvollkommen dazu ausgerüstet, topographisch aufgenommen:

Posen südlich des 53. Parallels in 1830—1832,

Pommern in 1833—1838,

Brandenburg in 1833—1845,

Westfalen in 1836—1842,

Rheinprovinz in 1843—1850,

Sachsen, einschließlic der Thüringischen und Anhaltischen Lande,  
1842—1859.

„Nur einem Teile der beiden letzten Provinzen wurde die Gunst einer neuen Aufnahmemethode, welche in die gegenwärtige neue Periode der topographischen Aufnahmen hinüberspielt.

„Für die Provinz Preußen mußte die Schröttersche Karte, für Schlesien die Aufnahme von 1826—1830 noch ausreichen.

„Die 25 000 teiligen Meßtischblätter wurden für den östlichen Teil wieder auf 1 : 100 000, für den westlichen aber auf 1 : 80 000 reduziert, weil die neuen benachbarten Karten von Frankreich und Belgien diesen Maßstab angenommen hatten. Diese Reduktionen wurden ebenfalls lithographiert (siehe Tafel 8) und mit Ausnahme der schlesischen Blätter seit dem Beginn der 1840er Jahre durch den Buchhandel publiziert.

„Daß ein guter Kupferstich besser aussieht wie eine Lithographie, und der erstere noch andere Vorzüge besitzt, war dem Generalstab auch damals nicht unbekannt; dennoch mußte er sich scheuen, den viel bedeutenderen Kosten- und Zeitaufwand, welcher mit dem Kupferstich verbunden ist, der Herstellung eines Kartenwerks zu widmen, über dessen Unvollkommenheit man sich keineswegs täuschte. Übrigens wurde der Vorwurf, welchen man der Lithographie dadurch machte, daß die Korrekturen und Nachträge nur mangelhaft auszuführen seien, alsbald durch die immer mehr vervollkommnete Kunst des Umdrucks beseitigt.

„Wenn im Jahre 1863 die Schlesischen Sektionen der 100 000 teiligen Karte, welche aus dem ersten Landeskroki vor 1830 hervorgegangen waren, für einen bedeutend ermäßigten Preis trotz des Bewußtseins ihrer unzureichenden Ausführung dem Debit übergeben wurden, so geschah das nur auf wiederholtes Drängen und unter offener Darlegung des unvollendeten Charakters ihrer Grundelemente.

„Je mehr es sich im Verlauf der topographischen Aufnahme herausstellte, daß man hinter den Anforderungen einer wissenschaftlich und scharf bestimmenden Arbeit zurückblieb und der Gefahr entgegenging, das schöne Zeichnen dem richtigen Aufnehmen vorgezogen zu sehen, um desto mehr liefen die Ansichten über die topographischen und kartographischen Arbeiten des Generalstabes sogar im eigenen Korps auseinander.

„Die eine Partei hielt die Resultate für militärische Zwecke völlig ausreichend und fand in der unzureichenden wissenschaftlichen, finanziellen und personellen Unterstützung keine Aufforderung zur Anstrengung höherer Leistungen. Die andere Partei setzte die Arbeiten so tief herab, daß sie ihr jede Befähigung einer weiteren Vervollkommnung rundweg absprach und entzog sich hinter diesem Schilde wissenschaftlicher Kritik der Mühe, selbst den Betrieb der Aufnahme näher kennen zu lernen und zu ihrer höheren Ausbildung mitzuwirken.

„Glücklicherweise standen zwischen diesen Parteien noch Männer, welche sich weder von der einen Seite einschläfern, noch von der anderen abschrecken ließen, sondern in echt wissenschaftlichem Scharfsinn danach strebten, mit bescheidenen Mitteln die möglichst hohen Ziele zu erreichen.

„Dafs die schärferen Bestimmungen im horizontalen Raum abhängig sind von der engeren trigonometrischen Netzlegung, darüber waltete kein Zweifel; es handelte sich bei der topographischen Aufnahme also vorzüglich um Ausbildung einer besseren Methode für die Darstellung der Höhen- und Formenverhältnisse im vertikalen Raum.

„Die Aufnahme von Westfalen bot Gelegenheit, für die richtigere Darstellung der Bodenformen auf die schärfere Konstruktion von Horizontalen und demgemäß auf einen wiederum strengeren Anschluß an das Lehmannsche Prinzip hinzuwirken, während im Verlauf der Aufnahme der Rheinprovinz auf eine Verbindung der Form- und Höhenverhältnisse hingestrebt wurde durch Konstruktion gleichabständiger Horizontalen. Obleich nun eigentlich diese höchst feinen und schwierigen Arbeiten nur mit dem Quadranten ausgeführt wurden, so schützten doch zahlreichere vorhandene Höhenbestimmungen vor größeren Fehlern.

„Nicht so günstig unterstützt war man beim Übergang der topographischen Arbeiten zur Provinz Sachsen im Jahre 1842. Auf einem Mefstisch von  $2\frac{1}{4}$  Quadratmeilen Fläche erhielt man durchschnittlich nur zwei bis höchstens drei trigonometrische Punkte, und es dauerte lange und kostete wiederholte Vorstellungen, bis man deren Höhenbestimmung erzielte; auch unterstützten Strafsennivellements und dergleichen mehr nur sehr spärlich.

„Hierzu die einfache Ausrüstung der Aufnehmer — und man hätte wenig Aussicht für baldige Anwendung vervollkommener Aufnahmemethoden gehabt, wenn man sich nicht in Dänemark und Kur-Hessen von dem günstigen Erfolg der Arbeiten mit der Kippregel überzeugt hätte und im Jahre 1852 ihre Einführung gestattet worden wäre“.

Soweit die Denkschrift.

Mit der Verwendung der Kippregel ist alsdann für die topographische Aufnahme Preussens wiederum eine neue und vorläufig letzte Periode angegangen, die voraussichtlich erst mit Beendigung der jetzigen Mefstischaufnahmen im Jahre 1915, gerade 100 Jahre nach dem Übergang des Topographischen Bureaus an den Generalstab, ihren Abschluß finden wird.

Die ersten Kippregelarbeiten in sich abgeschlossener Gebiete waren die Aufnahmen von Kur-Hessen von 1840—1853 und von den Hohenzollern-

schen Landen im Jahre 1859. Ihre Veröffentlichung und die nach ihnen bearbeiteten reduzierten Karten von Kur-Hessen und Hohenzollern, beide in 1 : 50 000, hatten den Beweis der Nützlichkeit und des Wertes dieser Arbeitsmethoden voll erbracht. Beide Karten sind bis auf den heutigen Tag in jeder Beziehung als Musterwerke zu bezeichnen, und ein Vergleich mit den gerade gegenwärtig in Kartierung befindlichen Neuaufnahmen kann nicht etwa größere Ungenauigkeiten oder gar größere Fehler nachweisen, sondern im allgemeinen nur die im Laufe der verfloßenen 60—70 Jahre eingetretenen, allerdings ziemlich umfangreichen Veränderungen feststellen.

Man darf natürlich nicht denken, mit der Kippregel eine mathematisch vollkommene Karte schaffen zu können, vielmehr muß man sich auch bei diesen Arbeiten mit mehr oder weniger schwankenden Höhenlinien begnügen, da namentlich im steil geböschten Gelände nicht unbeträchtliche Fehler kaum zu vermeiden sind. Aber die Fehler können doch auf ein Mindestmaß beschränkt werden durch Messung einer möglichst großen Anzahl von Höhenkoten, die eine zuverlässige Stütze durch unmittelbaren Anschluß an die vorhandenen trigonometrischen und Nivellements-punkte finden.

### 3. Geodätische Grundlage.

Eine ausreichende geodätische Grundlage ist daher das erste Hauptfordernis für eine gute topographische Aufnahme.

Die heutige geodätische Grundlage für die topographischen Aufnahmen der Landesaufnahme und daneben auch für alle wirtschaftlichen Vermessungen in größeren Maßstäben, wie Kataster- und Forstvermessungen, Arbeiten der General- und Ansiedlungs-Kommissionen und dergleichen, ist die von der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme ausgeführte *Landestriangulation*, die in einem zusammenhängenden Netz die Dreieckspunkte I. bis IV. Ordnung umfaßt.

Der Anschluß der wirtschaftlichen Vermessungen an die Landestriangulation erfolgt durch die damit beauftragten Landmesser der Zivilbehörden.

Als Beginn der heutigen Landestriangulation ist die von Bessel und Baeyer in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts ausgeführte Gradmessung in Ost-Preußen anzusehen. Von dieser und neun in anderen Ländern vorgenommenen Gradmessungen hat Bessel die Erdgestalt und die Erddimensionen abgeleitet, die noch heute den geodätischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Zur Ermittlung der Längen der Dreiecksseiten werden in Entfernungen von etwa 300 km in größter Genauigkeit Grundlinien gemessen, an die

die Dreiecksnetze durch Winkelmessung und Rechnung angeschlossen werden. Die erste dieser Grundlinien ist die im Jahre 1834 bei Königsberg gemessene, die elfte und bisher letzte die Basis bei Berlin vom Jahre 1908. Bei sämtlichen Grundlinien fand der alte Besselsche Basismessapparat Verwendung, der seit seiner ersten Benutzung nur geringfügige, nicht grundsätzliche Veränderungen erfahren hat.

Die Durchschnittsgenauigkeit der Basismessungen beträgt weniger als  $\pm 1$  mm auf 1 km. Bei den berechneten Seiten der Dreiecke I. Ordnung darf der Fehler 1 : 100 000, bei denen II. Ordnung 1 : 50 000 und bei denen III. und IV. Ordnung 1 : 25 000 der wahren Länge nicht überschreiten. Die tatsächlich erreichte Genauigkeit ist indes eine erheblich größere.

Polarkoordinaten und geographische Koordinaten dienen zur Feststellung der Lage der Dreieckspunkte auf dem Erdsphäroid mit dem Anfangsmeridian von Ferro als Null-Grad.

Der Ausgangspunkt der Landestriangulation ist der Dreieckspunkt Rauenberg bei Berlin, auf den die geographischen Positionen von denen der Berliner Sternwarte übertragen sind. Durch das auf ihm nach Berlin-Marieturm gemessene Azimut erfolgt die Orientierung des Dreiecksnetzes.

Im Gradnetz der Landesaufnahme liegt: Berlin =  $31^{\circ} 3' 41''$ ,25 der L. und Greenwich =  $17^{\circ} 39' 57''$ ,60 der L.

Die Festlegung der Punkte in der Natur erfolgt durch Steinpfeiler und Platten, bei Baulichkeiten werden Marken oder Bolzen angewendet. Über die Mafsregeln zur dauernden Erhaltung dieser Vermarkungen bestehen besondere gesetzliche Vorschriften.

Nach den Bestimmungen vom Jahre 1816 entfielen etwa 3—5 Dreieckspunkte auf eine Quadratmeile. Die neueren Bestimmungen von 1864 haben die Anzahl auf etwa zehn erhöht, so dafs im Durchschnitt 22—23 Punkte auf ein Mefstischblatt und dementsprechend etwa 170 Punkte auf ein Blatt der Karte 1 : 100 000 kommen.

Seit dem Jahre 1850 werden alle Dreieckspunkte auch in ihrer Höhenlage über dem Meere, seit 1879 in ihrer Höhe über Normal-Null (N. N.) bestimmt. Ausgangspunkt für die Höhenbestimmung ist der im Jahre 1879 genau 37 m über N. N. festgelegte Normalhöhenpunkt an der Berliner Sternwarte. Die weitere Grundlage für die Höhenbestimmungen bildet ein über das ganze Land ausgedehntes Schleifen-Präzisions-Nivellement, das durch Einschaltung neuer Linien immer mehr vervollständigt und durch Nachmessungen dauernd erhalten wird. Der mittlere Fehler eines solchen Nivellements darf bei hohen Ansprüchen  $\pm 3$  mm auf 1 km betragen. Tatsächlich ist jedoch auch hier die Genauigkeit eine verschiedene und bleibt bei den neueren Messungen unter  $\pm 1$  mm.



Die Übertragung der Höhen auf die Dreieckspunkte geschieht durch sogenannte Signalnivellements an einzelne nahe und günstig gelegene Dreieckspunkte, von denen aus die Höhenberechnung alsdann trigonometrisch weitergeführt wird. Die Genauigkeit dieser letzteren Höhen ist für topographische Zwecke noch ausreichend.

#### 4. Verwendung von Spezialvermessungen.

Eine topographische Aufnahme gewinnt naturgemäß um so mehr an Bedeutung, je schneller das Fortschreiten der Arbeiten vor sich geht, je mehr ein möglichstes Zusammendrängen des Zeitbedarfs stattfindet, um die Ergebnisse bald nutzbar machen zu können und nicht durch die sich vielfach sehr schnell folgenden topographischen Veränderungen überholt zu werden. Die topographische Aufnahme muß daher auch darauf Bedacht nehmen, alle Spezialvermessungen der Kataster-, Forst-, Eisenbahn- und Straßenbau-Behörden in umfangreichster Weise für ihre Zwecke heranzuziehen. Jedoch ist es bei uns bisher nicht möglich gewesen, die Grundrißdarstellung der topographischen Aufnahmen ausschließlich und allein auf diesen Spezialvermessungen aufzubauen, wie es zuerst in England geschah, das bereits 1791 damit begann, und gegenwärtig auch in einigen anderen kleineren Staaten ausgeführt wird, denn der Charakter beider Vermessungsarbeiten bedingt ein durchaus verschiedenes Tempo ihres Fortschreitens.

Für die topographischen Aufnahmen unserer Landesaufnahme kommen hauptsächlich in Frage: Kataster-, Separations-, Forst-, Meliorations- und Stadtpläne. Die Zuverlässigkeit und Verwendbarkeit dieser mannigfachen Unterlagen ist aber eine sehr verschiedene und ungleiche.

Während die nach Erlaß des preussischen „Fluchtliniengesetzes von 1875“ auf Grund städtischer Neuvermessungen entstandenen Stadtpläne fast ausnahmslos von vorzüglicher Beschaffenheit sind, und während auch die seit dem Inkrafttreten der Preussischen Katasteranweisungen VIII und IX im Jahre 1881 von der Katasterverwaltung und den Generalkommissionen neu aufgenommenen Karten ein einwandfreies Grundmaterial bilden, sind alle älteren Karten mit wenigen Ausnahmen nur bedingt für die topographischen Aufnahmen verwendbar. Sie sind entweder mangelhaft und nicht an die Landstriangulation angeschlossen oder nach und nach infolge ungenügender Fortführung mehr oder weniger veraltet.

In der Hauptsache können daher solche Wirtschaftskarten nur soweit nutzbar gemacht werden, als sie nach 1881 entstanden sind, und dann auch nur bezüglich der Situationsdarstellung, da sie Höhenkoten nicht enthalten. Ihre Verwendung geschieht mittelbar durch pantographisches Übertragen aus ihren ganz verschiedenen, zwischen 1 : 500 und 1 : 5000 sich bewegenden



Mafsstäben auf die Mefstischplatte. Die vor 1881 hergestellten Karten — und das ist die überwiegende Mehrzahl — sind jedoch, abgesehen von verschwindend wenigen Ausnahmen, nur als Anhalt für Handkrokis zu benutzen und können nur stückweise in die Mefstischblätter eingepafst werden. Sie tragen demnach keineswegs dazu bei, die Mefstischaufnahmen zu verbessern, bilden jedoch immerhin ein recht wesentliches Hilfsmittel, die topographischen Arbeiten zu erleichtern und dadurch auch zu beschleunigen.

### 5. Topographische Grundlage.

Wie die aufgeführten geodätischen Arbeiten und die Spezialvermessungen gewissermaßen als die wissenschaftlichen Hilfsmittel einer topographischen Aufnahme anzusehen sind, so ist die Verwendung besonders geeigneter Mefsinstrumente eine technische Unterstützung für sie von grofser Bedeutung.

Auffallend lange mußte sich das topographische Vermessungswesen mit den einfachsten technischen Mitteln behelfen, bis endlich mit der klaren Erkenntnis des Zieles der Arbeiten auch der Technik der topographischen Vermessungs-Instrumente der richtige Weg gewiesen wurde.

Zu den einfachen Horizontalwinkel- und Längenmessungen waren seit Anfang des 19. Jahrhunderts die Vertikalwinkelmessungen für die Höhenbestimmungen hinzugekommen, und daher gesellte sich zu den einfachsten Instrumenten, der Bussole und Mefskette, zunächst der Pendelquadrant. Alsdann entstand aus der Vereinigung dieser drei Instrumente der Reflektor, der in der vorletzten Aufnahmeperiode zur Verwendung kam. Endlich, erst um das Jahr 1840, konstruierte man in Dänemark die erste Kippregel, die in Verbindung mit der Mefslatte und dem Mefstisch das heutige topographische Universal-Instrument geworden ist und sich so bewährt hat, daß nur noch geringe Verbesserungen des dänischen Modells durch die praktischen Erfahrungen der neuesten Aufnahmeperiode erforderlich wurden. Diese Verbesserungen sind teils konstruktiver Art und haben verschiedene neue Modelle geschaffen, teils technischer, hervorgegangen aus den Verbesserungen der Fabrikationsmethoden der Optik, insgesamt aber nicht mehr von grundlegender Bedeutung.

Man bedient sich der Kippregel bei den Aufnahmearbeiten zur Herstellung des *K o t e n n e t z e s*.

Die Unterlage hierzu bildet das auf die Mefstischplatte projizierte Gradnetz mit den trigonometrischen Punkten, deren geodätisch berechnete geographische Längen und Breiten sich ohne weiteres auftragen lassen. Da aber die geringe Anzahl von 20—30 solcher Festpunkte, die auf ein

Melstischblatt entfallen, für eine genaue, ins einzelne gehende Wiedergabe des Geländebildes nicht ausreicht, so wird dieses Netz durch geometrische Konstruktionen und direkte Messungen mit der Kippregel so weit vervollständigt, wie es die Schwierigkeiten des Geländes und die Individualität des Aufnehmers bedingen.

Die geometrischen Konstruktionen sind die verschiedenen Arten des Rückwärts-Einschneidens, das Vorwärts- und Seitwärts-Abschneiden und das Arbeiten nach Alignements. Alle diese Operationen beruhen auf dem System sich schneidender, beliebig langer Richtungslinien. Die direkten Messungen werden nur auf kleine Entfernungen bis zu 600 m von den geodätisch oder geometrisch festgelegten Punkten aus ausgeführt.

Bei beiden Verfahren ist eine für den Maßstab 1 : 25 000 voll ausreichende Richtigkeit durch die Präzision des Instruments gewährleistet und als ganz besonderer Vorteil hervorzuheben, daß die Ergebnisse stets unmittelbar graphisch auf der Zeichenplatte zur Darstellung kommen.

Die Dichtigkeit des Knotennetzes wird so bemessen, daß die Konstruktion der Höhenlinien ohne weiteres im Gelände selbst erfolgen kann. Hierzu werden alle Punkte auch nach ihrer Höhenlage gegen N. N. durch einfaches Nivellement mit der Kippregel ermittelt oder aus den von der Kippregel abzulesenden Höhenwinkeln und Entfernungen trigonometrisch berechnet.

Die Kippregel kommt demnach in Verbindung mit dem Melstisch und der Distanzlatte zur Verwendung als graphischer Horizontalwinkelmesser, als Vertikalwinkelmesser, als Nivellier-Instrument und als Distanzmesser.

An die mehr mechanischen Arbeiten zur Herstellung des Knotennetzes schließt sich alsdann der schwierigere Teil der Topographie, das **Krokieren**, an, durch welches das eigentliche Kartenbild geschaffen wird.

Das Krokieren ist derjenige Teil der Topographie, der von den Aufnehmern nicht nur eine gründliche Ausbildung, sondern auch eine besondere Beanlagung und ein gewisses Geschick verlangt, welches sie befähigt, die wirklich in der Natur vorhandenen und durch die Natur bedingten Oberflächenformen richtig zu erkennen, das Wichtige vom Unwichtigen, wie es der Maßstab der Aufnahme erfordert, sachgemäß zu unterscheiden und das Erkannte auch in vollendeter Gestaltung zeichnerisch wiederzugeben.

Ausbildung und praktische Erfahrung des Aufnehmers sollen ferner die Gewähr bieten, daß auch alle Punkte, Linien und Flächen des Geländes, die nicht durch Messungen mit der Kippregel festgelegt sind, denselben Grad von Genauigkeit aufweisen wie die durch Knoten bestimmten.

Die geometrische Richtigkeit einer topographischen Aufnahme in 1 : 25 000 muß jedoch nach anderen Gesichtspunkten geprüft werden, als diejenige von reinen Vermessungskarten; denn die geometrischen Verhältnisse der topographischen Aufnahmen werden allein schon durch die bildliche Darstellung der topographischen Gegenstände bis zu einem gewissen Grade beeinflusst.

Bei allen Punkten des Kartenbildes, die gemessen werden, kann man eine fast vollkommene geometrische Richtigkeit ihrer horizontalen Lage erzielen, die dadurch zum Ausdruck kommt, daß die von irgend einem gegebenen Bildpunkte aus nach den sichtbaren topographischen Gegenständen, z. B. Hausecken, Wegekrenzungen, Waldspitzen und dergleichen zur Prüfung gezogenen Richtungslinien die bildliche Darstellung derselben auf dem Meßtische genau schneiden müssen.

Wenn man aber in Betracht zieht, daß die Krokierarbeiten von verschiedenen Umständen abhängig sind, und daß der Maßstab 1 : 25 000 vielfach eine übertriebene, das Verjüngungs-Verhältnis überschreitende Darstellung bedingt, so läßt sich die gleiche Genauigkeit für alle Einzelheiten des Kartenbildes der Aufnahmen nicht ermöglichen.

Es werden daher in Rücksicht auf die in Betracht kommende Aufnahmemethode horizontale Abweichungen, die nicht über 20 m, und vertikale, die nicht über 2 m hinausgehen, als noch innerhalb der zulässigen Fehlergrenze liegend angesehen.

Da 20 m in der Natur auf der bildlichen Darstellung im Maßstab 1 : 25 000 noch nicht 1 mm betragen, so wird diese Genauigkeit für alle Gebrauchszwecke dieses Maßstabes als ausreichend gelten können.

#### 6. Personelle und materielle Mittel.

Neben den bisher besprochenen wissenschaftlichen und technischen Mitteln ist bei den Arbeiten der modernen Landesaufnahme auch auf die personellen und materiellen Hilfsmittel ein besonderer Wert zu legen.

Je höher die Anforderungen an die Genauigkeit der Aufnahmen und an die Arbeitsleistungen des einzelnen Aufnehmers und Kartographen gestellt werden, um so mehr ist ein Personal erforderlich, das durch längere Ausbildung und Erfahrung speziell dafür eingeschult ist und sich die Arbeit selbst zum Lebensberuf gemacht hat.

Wenn trotzdem nicht alle zur Veröffentlichung kommenden Kartenblätter als voll- und gleichwertig bezeichnet werden können, so wird doch in ausgiebigster Weise dafür gesorgt, diesem nie zu vermeidenden Mangel nach Möglichkeit zu begegnen. Jede Aufnahme wird einer Revision und einer Superrevision im Felde selbst unterzogen, um alle Zweifel zu beheben

und etwaige Fehler auszumerzen, und kein Blatt wird eher als abgeschlossen bezeichnet, als nicht durch wiederholte eingehende Durchsicht die Überzeugung erlangt ist, daß es zum mindesten als brauchbar angesehen werden kann.

Mit dem personellen Aufwand steht der Kostenaufwand in enger Verbindung, denn nur durch eine ausreichende Dotierung mit Geldmitteln ist ein schnelles Fortschreiten der Arbeiten zu ermöglichen. Die hohen Anforderungen, die an die körperlichen, technischen und wissenschaftlichen Leistungen des Personals gestellt werden müssen, und die Notwendigkeit, daß jeder Beteiligte die Arbeiten nicht nur mechanisch ausführt, sondern sich ihnen mit seiner ganzen Persönlichkeit, oft unter recht schwierigen Verhältnissen hingebend widmet, lassen es berechtigt erscheinen, daß hierfür auch pekuniäre Vorteile in gewissen Grenzen geboten werden.

Unter Zugrundelegung des gegenwärtigen Etats der Preussischen Landesaufnahme stellen sich die Gesamtkosten für ein zur Veröffentlichung gelangendes Meßtischblatt 1 : 25 000 auf etwa 10 000 M und dementsprechend für ein Kartenblatt 1 : 100 000 auf etwa 80 000 M. Das sind Summen, die auf den ersten Blick allerdings etwas hoch erscheinen mögen, aber im Vergleich mit dem erzielten Nutzen und in Anbetracht der sich aus dem Gebrauch ergebenden Vorteile doch nicht wesentlich ins Gewicht fallen.

#### 7. Ziel der neuesten Arbeitsperiode.

Das Ziel der topographischen Aufnahmen der neuesten Periode ist ein doppeltes und gipfelt in dem Bestreben, eine möglichst vollkommene topographische Spezialkarte größeren Maßstabes mit Höhenschichten vom gesamten Staatsgebiet zu schaffen und auf dieser Unterlage alsdann weitere topographische Spezialkarten in reduzierten Maßstäben aufzubauen.

#### 8. Wahl des Verjüngungs-Verhältnisses.

Während die Feststellung eines für die topographischen Aufnahmen geeigneten Maßstabes keine besonderen Schwierigkeiten bietet, ist die Wahl des passendsten Maßstabes für eine reduzierte topographische Spezialkarte durchaus nicht so einfach. Für den ersteren Zweck konnte bei allen größeren Staaten nur das Verjüngungs-Verhältnis 1 : 20 000 oder 1 : 25 000 in Frage kommen, da nirgends, wie in England, auf das rechtzeitige Fortschreiten der Spezialvermessungen, das dort zur Wahl des Maßstabes 1 : 10 000 geführt hatte, zu rechnen war. Da es für den Preussischen Generalstab darauf ankommen mußte, möglichst schnell eine ausreichende Grundlage für die Herstellung einer guten einheitlichen Kriegskarte zu erhalten,

so entschied man sich von vornherein für topographische Aufnahmen im Maßstab 1 : 25 000 als die äußerste zulässige Grenze für noch im allgemeinen maßstabgerechte Darstellungen. Man erreichte damit ein wesentlich schnelleres Vorwärtsschreiten der Arbeiten, als es in 1 : 20 000 möglich gewesen wäre und gleichzeitig natürlich auch eine erhebliche Kostenersparnis. Die direkte Nutzbarmachung der Originalaufnahmen für wirtschaftliche und andere Zwecke war nicht von Anfang an ins Auge gefaßt, sondern ergab sich erst von selbst mit der Vervollkommnung der Arbeitsmethoden und dem Hervortreten des Bedürfnisses.

Für die reduzierten topographischen Spezialkarten ist dagegen überall eine große Anzahl verschiedener Verjüngungs-Verhältnisse im Gebrauch. So z. B. in:

Österreich: 1 : 75 000 und 1 : 200 000,  
 Italien: 1 : 100 000 und 1 : 200 000,  
 Frankreich: 1 : 50 000, 1 : 80 000, 1 : 100 000 und 1 : 200 000.  
 Groß-Britannien: 1 : 63 360, 1 : 126 720, und 1 : 253 440,  
 Rußland: 1 : 42 000, 1 : 86 000 und 1 : 126 000,  
 Schweiz: 1 : 50 000, 1 : 100 000 und 1 : 250 000,  
 Belgien: 1 : 40 000, 1 : 100 000 und 1 : 160 000,  
 Niederlande: 1 : 50 000 und 1 : 200 000,  
 Dänemark: 1 : 40 000, 1 : 80 000 und 1 : 100 000,  
 Schweden und Norwegen: 1 : 100 000 und 1 : 200 000.

Hieraus ist zunächst zu folgern, daß ein einziger Maßstab für den praktischen Gebrauch nirgends als ausreichend erachtet wird, sondern daß mindestens zwei topographische Spezialkarten nebeneinander erst den Bedürfnissen voll Rechnung zu tragen imstande sind. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Denn einerseits werden Karten benötigt, die möglichst viel Einzelheiten ersichtlich machen sollen, damit beim praktischen Gebrauch jede Unsicherheit im Erkennen der Örtlichkeiten ausgeschlossen bleibt. Sie müssen daher eine zu sehr vereinfachte und zusammengedrückte Darstellung vermeiden und können deshalb nur in einem größeren Verjüngungs-Verhältnis ausgeführt werden.

Andererseits ist für dispositive Arbeiten eine Karte erforderlich, die bei handlichem Format einen größeren Geländeabschnitt zur Anschauung zu bringen gestattet, wie es nur kleinere Verjüngungs-Verhältnisse vermögen. Es wird oft wünschenswert sein, einen Überblick über einen größeren Geländeabschnitt zu erhalten, oft wird es darauf ankommen, die Kommunikationsverhältnisse eines umfangreicheren Gebiets beurteilen zu können, man wird sich ein Bild von dem größeren Zusammenhang der einzelnen Geländeformen machen wollen, man wird also zu einem kleineren Maßstab greifen müssen.

Da aber damals bei Beginn der Arbeiten die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Maßstäbe nebeneinander sowohl materiell wie technisch als unvorteilhaft anzusehen war, so war zunächst in Erwägung zu nehmen, auf welche Weise den beiden Hauptgesichtspunkten bei einem einheitlichen Maßstab am besten entsprochen werden konnte. Hierbei mußte der derzeitige Kulturzustand des Landes den Ausschlag geben.

Das Gebiet des Deutschen Reiches bietet auch noch heute nur ausnahmsweise Verhältnisse, wie sie anderswo zu den größeren Maßstäben um 1 : 50 000 oder zu den kleinsten um 1 : 200 000 geführt haben; daher war es ganz natürlich, daß man sich für einen der mittleren Maßstäbe entschied, wie sie in 1 : 75 000, 1 : 80 000, 1 : 100 000 und 1 : 126 000 auch anderwärts gewählt worden sind.

Man entschloß sich zu dem Maßstabe 1 : 100 000 und konnte auch für die Folge an diesem Verjüngungs-Verhältnis festhalten; denn man durfte darauf rechnen, die durch die zunehmende Entwicklung des Kulturzustandes des Landes für die Klarheit und Lesbarkeit des Kartenbildes etwa entstehenden Schwierigkeiten durch Übergang von der technischen Herstellung in Lithographie zum Kupferstich vollauf überwinden zu können, und die Erfahrung hatte außerdem schon den Beweis erbracht, daß der Maßstab 1 : 100 000 auch den nicht militärischen Interessen aufs günstigste entgegenkam.

Die heute als ein einheitliches abgeschlossenes Werk vor uns liegende Karte 1 : 100 000 (s. Tafel 8) hat sich im Laufe der Zeit ihres Bestehens eine außerordentlich große Zahl von Freunden erworben und in militärischer Beziehung ihre Probe bei allen Manövern und sonstigen Friedensübungen stets glänzend bestanden. Sie wird im allgemeinen sowohl topographisch, wie auch kartographisch und technisch als eine Musterleistung hingestellt, obwohl auch einige Stimmen laut geworden sind, die von der Karte noch mehr verlangen, als sie in ihrer jetzigen Ausgestaltung zu leisten vermag.

Es wird ohne weiteres zugestanden werden müssen, daß einzelne Blätter der Karte etwas aus dem Rahmen des ganzen Kartenwerkes herausfallen und nicht als gleichwertig mit der großen Anzahl der guten Blätter bezeichnet werden können; doch erklärt sich das ganz naturgemäß aus dem langen Zeitraum der Entwicklung des Kartenwerkes, in dem mancherlei technische Vervollkommnungen entstanden, sowie aus den nicht immer gleichwertigen Arbeitskräften, die bei ihrer Herstellung Verwendung finden mußten.

Die hauptsächlichsten Klagen, die gegen die Karte erhoben werden, lassen sich in folgende drei Punkte zusammenfassen:

1. nicht genügende Lesbarkeit bei schlechtem Licht oder für schwache Augen,
2. zu hohe Anschaffungskosten,
3. nicht ausreichende Einzelheiten in der gesamten Darstellung.

Die geringste Berechtigung dürfte dem ersten der angeführten Mängel zuzusprechen sein; denn in gleicher Weise, wie man vielfach gezwungen ist, sich in der Natur des Fernglases zu bedienen, würde die Benutzung einer Kartenlupe vollkommen Abhilfe schaffen können. Den zu hohen Anschaffungskosten wird ferner durch die Ausgabe von Umdruck-Exemplaren, die durch billigeren Schnellpressendruck hergestellt werden, entgegengearbeitet; doch muß dabei in Kauf genommen werden, daß dieser Ersatz gegenüber der Feinheit der Ausführung der Originalblätter und wegen der Natur des Druckverfahrens immer nur ein etwas mangelhafter sein kann und bleiben wird.

Der schwerwiegendste Mangel liegt in dem dritten Punkt, und er ist bei diesem Verjüngungs-Verhältnis auch nicht zu beheben. Eine noch eingehendere Ausführung des Situationsbildes bis zur Wiedergabe aller Einzelheiten der Natur und eine weitere Vervollständigung des Terrainbildes zum leichteren Erkennen der Höhenverhältnisse ist wohl möglich, würde aber unter allen Umständen eine Überfüllung der Karte herbeiführen, welche wiederum die Lesbarkeit in hohem Grade in Frage stellen würde.

Aber die Lesbarkeit einer topographischen Spezialkarte durch Vermehrung ihres Inhalts zu vermindern, würde ein vollständiges Verschieben des praktischen Gebrauchswertes bedeuten. Auch ist der Mangel bei dem vorliegenden Kartenwerk nicht so sehr ins Gewicht fallend, daß es berechtigt wäre, für einzelne Gebiete aus diesem Grunde zu einem größeren Maßstab überzugehen und so die Einheitlichkeit des ganzen Kartenwerkes zu stören.

Einen gangbaren Ausweg, um diesen Wünschen entgegenzukommen, bietet jedoch die Anwendung des Mehrfarbendrucks, und daher gelangt seit Beginn des neuen Jahrhunderts eine zweite Ausgabe des Kartenwerkes in dreifarbigem Kupferbuntdruck zur Ausführung, bei der der bisherige Inhalt durch Einfügen von 50 m-Schichtlinien in die Darstellung der Geländeformen noch vermehrt und dadurch die Lesbarkeit der Höhenverhältnisse wesentlich unterstützt wird (s. Tafel 8).

Trotzdem aber verdient die einheitliche Schwarzkarte dennoch den Vorzug; denn eine so harmonische Wirkung und feine Nüanzierung der Töne vom hellsten Grau bis zum tiefsten Schwarz, wie sie ein einheitlicher Originalkupferstich und Kupferdruck zu erzielen vermag, ist beim Farbendruck niemals zu erreichen, und sobald es darauf ankommt, wie z. B. unter



kriegerischen Verhältnissen, von vielen einzelnen Blättern besonders umfangreiche Auflagen herzustellen, kann man in Rücksicht auf Zeit und Kosten nur mit einfarbigem Druck von einer einheitlichen Platte den Anforderungen gerecht werden.

#### 9. Entwurf des Kartenwerkes und Konstruktion der Blätter.

Der Karte 1 : 100 000 liegt, wie allen bei der Preussischen Landesaufnahme bearbeiteten Kartenwerken, ein Polyeder-Entwurf zugrunde, bei dem die Gradeinteilung der Erde die Unterlage für die Blatteinteilung bildet. Alle Blätter 1 : 100 000 sind zu 30 Gradminuten geographischer Breite und 15 Gradminuten geographischer Länge angenommen und ihre Dimensionen auf dem Erdsphäroid nach den Elementen von Bessel berechnet. Es beträgt die obere Randlinie des nördlichsten Blattes 31,193 cm, die untere des südlichsten 37,846 cm, der Höhenunterschied der einzelnen Blätter schwankt dagegen nur zwischen 27,7 und 27,8 cm. Für die nördlichsten Blätter ergibt sich daraus ein Flächeninhalt von 15,817 Quadratmeilen und für die südlichsten von 19,037 Quadratmeilen. Das gesamte Kartenwerk besteht aus 675 Blättern, 1 Blatt Zeichenerklärung und 1 Übersichtsblatt, von denen 545 Blatt auf den Preussischen, 80 Blatt auf den Bayerischen, 30 Blatt auf den Sächsischen und 20 Blatt auf den Württembergischen Anteil entfallen.

Die verhältnismäßig geringe Größenausdehnung der Blätter hat den Vorteil, daß sich der Zeitaufwand, der zu ihrer Herstellung benötigt wird, auch bei sorgsamster Ausführung noch in mäßigen Grenzen halten läßt, und daß das Format sowohl für den praktischen Gebrauch als auch für den bei der Reproduktion in Frage kommenden manuellen Kupferdruck besonders günstige Bedingungen bietet.

Die Übertragung der sphäroidischen Erdoberfläche auf die Ebene wird bei der Karte 1 : 100 000 ebenso wie bei den Mafstischblättern 1 : 25 000 durch die sogenannte „Preussische Projektion“ vermittelt.

Die Preussische Projektion ist ein nur für den vorliegenden Zweck gültiges praktisches Verfahren und geht davon aus, daß nicht die Landeskarte im ganzen, sondern jedes Kartenblatt für sich als selbständige Einheit auf der Ebene abgebildet wird, so daß die Zusammenfügung aller ein Polyeder auf dem Erdsphäroid in dem betreffenden Maßstab ergeben würde. Hierdurch würde zwar wegen der zu- bzw. abnehmenden Divergenz der Meridianlinien theoretisch ein genaues Zusammenlegen der Nachbarblätter auf einer Ebene entweder nur seitlich nebeneinander oder nur über- und untereinander möglich sein,



jedoch sind die Differenzen so gering, daß ein Aneinanderpassen einer beschränkten Anzahl von Blättern, wie es der praktische Gebrauch immer nur erfordert, ohne Schwierigkeit ausführbar bleibt.

Die Preufsische Projektion geht ferner davon aus, daß bei den geringen Dimensionen der Kartenblätter der Größenunterschied zwischen der sphäroidischen Fläche eines Blattes und der Ebene in den betreffenden Meßstäben nicht darstellbar ist und demnach beide Flächen als konform angesehen werden können, daß infolgedessen auch sämtliche Randlinien der Kartenblätter ohne weiteres als gerade Linien angenommen und ihren Dimensionen dabei die wirklichen Längen der Gradbögen zugrunde gelegt werden können.

Die wirklichen Werte ergeben nämlich im Maßstab 1 : 25 000 im Höchstfall nur Differenzen von 0,03 mm zwischen Bogen- und Sehnenlänge und von 0,13 mm für die Krümmungen der Parallelkreise, bei dem Maßstab 1 : 100 000 Differenzen von 0,1 mm bzw. 0,3 mm, insgesamt Werte, die selbst, wenn auf sie beim Auftragen der trigonometrischen Punkte auf die Meßtischblätter gerücksichtigt wird, ihrer Geringfügigkeit wegen doch nicht zum Ausdruck kommen können, so daß auch praktisch die Möglichkeit so gut wie ausgeschlossen ist, daß ein trigonometrischer Punkt außerhalb der Randlinien eines Blattes zu liegen kommt.

Die Preufsische Projektion charakterisiert sich mithin als eine einfache, konforme Horizontal-Projektion auf ein Polyeder und erzielt dabei genau dieselben Ergebnisse, wie man sie theoretisch auch aus einem konform-konischen, konform-zylindrischen oder konform-orthographischen Entwurf ableiten könnte.

Die Konstruktion des äußeren Rahmens der einzelnen Blätter erfolgt derart, daß auf der Mitte der Grundlinie eine Normale für die entsprechende geographische Breite errichtet wird und alsdann durch Zirkelschlag von dem oberen Endpunkte derselben und den beiden Endpunkten der Grundlinie die oberen Endpunkte des Kartenblattes festgelegt werden. Da aber die Meßtischblätter unabhängig von den Kartenblättern 1 : 100 000 projiziert werden, so ist es notwendig, bei der Eintragung der Meßtischblattecken in den Rahmen der Blätter 1 : 100 000 die verschiedenen Krümmungen der Parallelkreise beider Kartenwerke zu berücksichtigen, und es müssen daher kleine Abschnitte der südlichen Meßtische eines Blattes auf das südlich anstossende Blatt 1 : 100 000 entfallen, gleichwie der nördliche Rand nach den nördlich anstossenden Meßtischen ergänzt werden muß. Diese Verschiebungen betragen jedoch in der Mitte der Blätter 1 : 100 000 auch nur etwa 0,26 mm und sind daher praktisch ebenfalls so gut wie bedeutungslos.

## 10. Darstellung des Inhalts.

Die Redaktion des Inhalts der Karten, bei der eine lückenlose Zusammenfügung der Blätter als zulässig angenommen wird, erfolgt derart, daß das gesamte Kartenwerk als ein einheitliches Ganzes angesehen wird und die Randanpassungen der Nachbarblätter daher ineinander übergreifen.

Als ausschließliche Unterlage für die Redaktion kommen heute, abgesehen von dem in der Karte zur Darstellung kommenden Meeres- und Auslandsgebiet, nur noch die Meßtischaufnahmen 1 : 25 000 der neuesten Aufnahmeperiode in Betracht. Aber die planmäßige Fortführung der 100 000-teiligen Karte brauchte auf den vollständigen Abschluß der neuen Aufnahmen nicht zu warten, da auch ein etwas unvollkommeneres Grundmaterial für die Reduzierung in 1 : 100 000 immerhin zunächst als ausreichend erachtet werden konnte.

Der erste allgemeine Arbeitsplan für die 100 000 teilige Karte in ihrer jetzigen Ausgestaltung, der von vornherein einen Zeitraum von ungefähr 50 Jahren für die Fertigstellung des gesamten Werkes in Aussicht nahm, wurde im Jahre 1860 aufgestellt. Da aber um diese Zeit die neueste Aufnahmeperiode gerade erst eingesetzt hatte, müssen die ersten Jahre gewissermaßen noch als Lehrjahre angesehen werden, so daß der Beginn der wirklich zuverlässigen Aufnahmen erst mehrere Jahre später anzusetzen ist. Diejenigen Kartenblätter, für die ein einwandfreies Grundmaterial anfangs noch nicht zur Bearbeitung herangezogen werden konnte, sind infolgedessen im Anschluß an das weitere Fortschreiten der Aufnahmen gegenwärtig entweder bereits in zweiter Bearbeitung erschienen oder in Neubearbeitung begriffen, bzw. für eine solche in Aussicht genommen.

Die aus der Benutzung des verschiedenartigen und ungleichwertigen Grundmaterials entstehenden Schwierigkeiten auszugleichen, war Sache der Redaktion des Kartenwerks. Allerdings wurde ihr diese Aufgabe wesentlich erleichtert durch die bei der Bearbeitung der alten Preussischen Generalstabkarte in den Jahren 1827—1860 bereits gesammelten Erfahrungen, die mit größtem Nutzen verwertet werden konnten, so daß der Gesamteindruck des heute abgeschlossen vorliegenden Kartenwerkes im allgemeinen ein durchaus einheitlicher ist, und nur besonders geübten Kartenlesern der Unterschied zwischen den älteren und neueren Blättern mehr oder weniger in die Augen fallen wird.

Die bei der Reduzierung des Grundmaterials für die Bearbeitung in 1 : 100 000 maßgebenden Gesichtspunkte lassen sich kurz dahin zusammenfassen, daß von dem Grundmaterial nur soviel ausgeschieden werden darf,

wie erforderlich ist, um eine gute Lesbarkeit des reduzierten Kartenbildes zu sichern. Die Innehaltung des zulässigen Maßes ist dabei teils Sache des richtigen kartographischen Empfindens, teils abhängig von einer reiflich durchdachten, eingehenden Durcharbeitung des Grundmaterials und somit die wichtigste Aufgabe der Redaktionstätigkeit.

Eine weitere Aufgabe ist die Feststellung der anzuwendenden topographischen Muster und Zeichen. Diese müssen sich zwar möglichst eng an die des Grundmaterials anschließen, da die Einheitlichkeit der Muster aller Kartenwerke wesentlich dazu beiträgt, das Kartenverständnis und die Lesbarkeit der Karten zu erleichtern und zum Allgemeingut zu machen; sie müssen aber auch so eingerichtet sein, daß sie noch nach einer langen Reihe von Jahren am Abschluß der Arbeiten die einheitliche Ausgestaltung des Kartenwerkes gewährleisten.

Daß dies nicht durchgehends möglich ist, leuchtet ohne weiteres ein, und so sind denn auch sowohl für die Aufnahmen in 1 : 25 000 als auch für die Karte 1 : 100 000 die Musterblätter verschiedentlich verbessert und vervollständigt worden, insbesondere als die Preussische Karte 1 : 100 000 im Jahre 1867 zur Karte von Nord-Deutschland und diese 1877 zur Karte des Deutschen Reiches erweitert wurde und hierbei neue Arbeitspläne aufgestellt werden mußten, um die Originalkartenwerke der verschiedenen Bundesstaaten in einen einheitlichen Rahmen zusammenzubringen.

Da das Musterblatt die Grundlage für die bildliche Darstellung der Karte geben soll, ist die genaue Kenntnis desselben und der darin zum Ausdruck gebrachten Gedanken ein ebenso wichtiges Erfordernis zur richtigen Beurteilung des Wertes eines Kartenwerkes als die Kenntnis seiner geodätischen und topographischen Grundlagen neben ausgedehnten praktischen Studien durch Vergleichen der Karten mit der Natur.

Das Musterblatt umfaßt die Darstellung des Grundrisses, der Bodenformen und die Schriftmuster.

Die Darstellung des Grundrisses bedeutet die Wiedergabe alles dessen, was auf der Oberfläche des Geländes sichtbar ist. Dabei darf die Genauigkeit der Darstellung nur insoweit bemerkbare Abweichungen von den richtigen geometrischen Verhältnissen aufweisen, als die Kleinheit der Gegenstände bei dem in Frage kommenden Maßstab eine absichtliche bildliche Vergrößerung der Dimensionen zum Zweck größerer Deutlichkeit erforderlich macht.

Dies ist hauptsächlich bei den Kommunikationen der Fall, da ihnen in der Natur wie auf der Karte stets eine erhöhte Bedeutung zukommt, die durch ihre besondere Bestimmung, ihre Bauart, ihre Verwaltungseinrichtungen und ihren Zustand gekennzeichnet und abgestuft wird.

Um alle diese Abstufungen zeichnerisch zum Ausdruck zu bringen, müßte man eine eigene Sonderkarte größten Maßstabes bearbeiten; denn es gibt z. B. in den offiziellen Eisenbahnkarten etwa zwölf verschiedene Klassen von Eisenbahnen und bei einzelnen Verwaltungsbehörden bis zu elf Klassen von Straßen. Für die topographischen Karten ist es daher geboten, durch Zusammenlegen mehrerer Klassen und Fortlassung minder wichtiger eine Einteilung der Kommunikationen zu schaffen, die dem betreffenden Maßstab richtig angepaßt ist und dabei berücksichtigt, daß in Wirklichkeit leicht einmal der Fall eintreten kann, daß Mangel an Mitteln, Arbeitskräften, Material und dergleichen eine zeitweilige Vernachlässigung der Unterhaltung herbeiführen kann, ohne aber den eigentlichen Charakter der Anlage zu verändern.

Die Karte 1 : 100 000 stellt daher das gesamte Kommunikationsnetz in fünf Hauptklassen dar: Eisenbahnen, Straßen, Unterhaltene Fahrwege, Feldwege und Fußwege und gliedert die Eisenbahnen wiederum in vier, die Straßen und unterhaltenen Fahrwege in je zwei Unterabteilungen, wobei folgende Gesichtspunkte zugrunde liegen:

Die Eisenbahnen werden in den reichsgesetzlichen Bestimmungen nach ihren Bau- und Betriebseinrichtungen zunächst als Eisenbahnen und Kleinbahnen unterschieden. Die ersteren sind entweder Haupt- oder Nebenbahnen und alle entweder ein- oder mehrgleisig, voll- oder schmalspurig.

Die Kleinbahnen treten in ihrer praktischen Bedeutung teilweise soweit zurück, daß sie z. B. für Militärtransporte überhaupt nicht mehr berücksichtigt werden. Von größerer Bedeutung sind nur die vollspurigen, nebenbahnähnlichen Kleinbahnen, die geringste Bedeutung besitzen dagegen diejenigen, die nur zur Personenbeförderung dienen. Sogenannte Feldbahnen, die nur für wirtschaftliche Zwecke angelegt sind, und ähnliche Bahnen sind meist überhaupt nicht mehr als wirkliche Eisenbahnen zu bewerten.

Hiernach wird bei der kartographischen Darstellung der Hauptunterschied zwischen Eisenbahnen und Kleinbahnen gemacht. Bei den Eisenbahnen wird außerdem der Unterschied zwischen ein- und mehrgleisigen, sowie voll- und schmalspurigen zum Ausdruck gebracht und die schmalspurigen Nebenbahnen, entsprechend ihrer geringeren Bedeutung, mit den vollspurigen nebenbahnähnlichen Kleinbahnen in einer Klasse vereinigt.

Die nur dem Personenverkehr dienenden, meist als Straßenbahnen angelegten Kleinbahnen ganz untergeordneter Bedeutung erhalten das gleiche Muster wie Wirtschaftsbahnen.

Sogenannte Anschlußgleise, die meist nur auf kurze Strecken zu Fabriken, Bergwerksanlagen, Steinbrüchen und dergleichen führen, müssen bei ihrer Darstellung dem zur Verfügung stehenden Raum angepaßt werden.

Für die Karte 1 : 100 000 ergibt sich daher folgende Einteilung des Eisenbahnnetzes:

Mehrgleisige Haupt- und Nebenbahnen.

Eingleisige Haupt- und Nebenbahnen.

Schmalspurige Nebenbahnen, sowie vollspurige nebenbahnähnliche Kleinbahnen.

Sonstige Kleinbahnen und Wirtschaftsbahnen.

Die Strafsen, die von den Verwaltungsbehörden für wirtschaftliche Zwecke in zahlreiche Unterabteilungen eingeteilt werden, können in der Karte 1 : 100 000 nur in zwei Klassen zum Ausdruck gebracht werden.

Sie unterscheiden sich nach der Art des Oberbaues in makadamisierte Strafsen oder in eigentliche Chausseen, Asphalt-, Pflaster- und Klinkerstrafsens.

Der Unterbau wird, wenn nicht fester, felsiger Untergrund vorhanden ist, durch verschiedene Arten von Packsteinlagen oder durch eine Betonschicht hergestellt. Das Längenprofil der Strafsen soll im allgemeinen je nach dem Gelände 2—6% Steigung nicht überschreiten, das Breitenprofil schwankt zwischen 2—20 m und mehr. Die Defilee-Übergänge sind entsprechend der Bedeutung der Strafsen in Stein, Eisen oder Holz ausgeführt und besitzen verschiedene Tragfähigkeit. Die Verwaltung und Unterhaltung der Strafsen ist im allgemeinen amtlichen Behörden unterstellt; teilweise liegt die Aufsicht jedoch auch bei kleinen Gemeinden oder Privatpersonen und ist alsdann nicht immer als durchaus zuverlässig anzusehen.

Man kann daher unterscheiden zwischen Strafsen, deren unbeschränkte Brauchbarkeit für alle Lasten und zu jeder Jahreszeit sicher gewährleistet ist, und solchen, die aus irgend einem Grunde als etwas minderwertiger bezeichnet werden müssen.

Sie werden dementsprechend in zwei Klassen, und zwar als Strafsen A und B bezeichnet, um etwaigen Irrtümern zu begegnen, die aus der Klasseneinteilung der Verwaltungsbehörden entstehen könnten.

Als Unterhaltene Fahrwege sind solche Wege anzusehen, die im öffentlichen Interesse seitens der Gemeinden und Besitzer dauernd in einem guten, für leichtes Fuhrwerk stets zu benutzenden Zustand erhalten werden müssen. Hauptsächlich sind dies Verbindungswege zwischen den größeren Wohnplätzen oder von diesen zu großen Strafsen hin. Die Besserung ihrer Fahrbahn geschieht in der Regel durch Kies, Schlacken,

Lehm oder Sand, streckenweise findet sich auch unregelmäßige Pflasterung, Steinschüttung, Schienenanlagen, Knüppel- oder Faschinenlagerung. Ihre Breite ist sehr verschieden, mitunter so gering, daß sie ein Ausweichen sich begegnender Fahrzeuge nicht mehr zuläßt.

Diejenigen Fahrwege, die sich durch besondere Breite und gute Besserung auszeichnen, werden als Unterhaltene Fahrwege 1. Klasse, die übrigen als solche 2. Klasse dargestellt.

Fahrwege, deren Unterhaltung nicht amtlich gefordert wird, sondern dem Belieben der Interessenten überlassen bleibt, werden als *F e l d w e g e* bezeichnet. Sie sind meist einfache Naturwege und in der Regel eingleisig; aber ihr Zustand ist in Gegenden mit besonders günstigem Untergrund und in solchen mit hoher Kultur oft dauernd gut. Dagegen geschieht in anderen Gegenden zu ihrer Unterhaltung mitunter sehr wenig oder gar nichts, und ein Teil dieser Wege verschwindet auch nach Erfüllung des beabsichtigten Zweckes wieder gänzlich. Im Gebirge können derartige Wege vielfach nur von Karrenfahrzeugen und nur bergab als fahrbar benutzt werden.

Von diesen Feldwegen werden in die Karte 1 : 100 000 vornehmlich diejenigen aufgenommen, die in der Natur nach Güte und Brauchbarkeit als Feldwege 1. Klasse zu bezeichnen wären.

Zu den *Nichtfahrbaren* Wegen gehören die Reit- und Saumpfade und die sogenannten Touristenwege im Gebirge, sowie die Fußwege. Die letzteren sind in der Ebene in der Regel jederzeit für Reiter und Fußgänger benutzbar. Dies kann jedoch unmöglich werden, wenn sie durch sumpfige Stellen oder mittelst Bretterstegen über Erdrisse und dergleichen geführt sind. Auch kommen Jägersteige und Pirschwege in Forsten oder felsige Klettersteige im Gebirge meist nur für Fußgänger in Frage.

Von allen diesen nicht fahrbaren Wegen werden nur solche in der Karte 1 : 100 000 wiedergegeben, denen irgendwie eine besondere Bedeutung zuzusprechen ist. —

Zu den *Kommunikationen* gehören in gewissem Sinn auch die *G e w ä s s e r*, sofern sie schiffbar sind.

Aber die topographische Darstellung der Gewässer muß nicht nur ihre Bedeutung als Schiffsstraßen erkennen lassen, sondern soweit als möglich auch ihre Bedeutung als militärische Hindernisse. Von untergeordnetem Wert ist dagegen ihre Unterscheidung als natürliche oder künstliche, stehende oder fließende Gewässer.

Die Mittel, die sich für die kartographische Darstellung der Gewässer bieten, sind folgende:

Darstellung mit Doppel- oder einfachen, mit geschlängelten oder glatten, mit feinen oder starken Linien.

Anbringung von Schattenlinien, Flächenkolorit, Randkolorit, Horizontalschraffur und Aderung längs der Uferlinien.

Besondere Zeichen für Stromrichtung, Schiffbarkeit und dergleichen.

Tiefenlinien und Tiefenzahlen.

Verschiedene Schriftmuster für die Benennungen und farbige Schriftausführung.

Die Anwendung der genannten Mittel muß den verschiedenen Verjüngungs-Verhältnissen derart angepaßt werden, daß eine möglichst gleichartige Wiedergabe erreicht, ein Widerspruch jedenfalls vermieden wird, und eine Ableitung der kleineren Maßstäbe aus den größeren stets leicht möglich bleibt.

Im allgemeinen wird in der Praxis die Darstellung der Gewässer in ihrer orthographischen Horizontal-Projektion die zuverlässigste Unterlage und ihre Benennung meist die nötige Ergänzung zur Kenntlichmachung ihrer Eigenart bieten. Die Anwendung verschiedener Schriftarten bildet daneben das Hauptmittel, ihre Bedeutung für die Schifffahrt zum Ausdruck zu bringen.

Die Karte 1 : 100 000 gibt daher die größeren Gewässer in Doppellinien und farbig, solche, die noch als militärisches Hindernis anzusehen sind, mit einer stärkeren und die unbedeutenden mit einer feinen Linie wieder und kennzeichnet die Gewässer im allgemeinen durch rückwärtsliegende Schrift, wobei die schiffbaren von den nichtschiffbaren Gewässern durch römische bzw. Kursiv-Schrift unterschieden werden.

Wie die Kommunikationen, so soll auch der gesamte, die Bodenkulturen, die sonstigen wirtschaftlichen Anlagen und die Wohnplätze betreffende Anbau seiner Bedeutung entsprechend dargestellt werden, wobei die topographischen Zeichen so eingerichtet sein müssen, daß sie die Natur der Gegenstände möglichst ohne weiteres erkennen lassen.

In dem kleinen Verjüngungs-Verhältnis 1 : 100 000 ist naturgemäß die geometrische Richtigkeit des Kartenbildes nicht mehr bei allen einzelnen topographischen Gegenständen, sondern nur noch in großen Zügen einzuhalten, und bei der Masse des Stoffes, den die Originalaufnahmen bieten, ist es von besonderer Wichtigkeit, ihn durch eine recht eingehende Redaktionsarbeit sachgemäß zu sordern und für die Wiedergabe in der Karte entsprechend zu bewerten. Die Vielartigkeit der topographischen Gegenstände und die verschiedenartigen Verhältnisse der einzelnen Landschaften lassen hierbei die Aufstellung allgemein gültiger Gesichtspunkte nur in sehr beschränktem Maße zu, bedingen vielmehr eine durchaus verschiedene Behandlung der Kartenblätter im Flachlands-, Berg- oder Gebirgsgelände,



in wasserreichen oder wasserarmen Gegenden, in Industrie- oder land- und forstwirtschaftlichen Gebieten.

Es kommt aber in dem kleinen Maßstab nicht so sehr darauf an, die genaue Form und Ausdehnung jedes topographischen Gegenstandes, die in Wirklichkeit unaufhörlich wechselnd sind, zum Ausdruck zu bringen, als vielmehr den dauernden Zustand so zu kennzeichnen, daß sich die topographische Eigenart einer jeden Gegend zur Genüge erkennen läßt.

Daher bleiben in der Reichskarte 1 : 100 000 Wege untergeordneter Bedeutung, die Baumanpflanzungen an Wegen, Einfriedigungen von geringer Ausdehnung, kleine Wiesen-, Heide- und Bruchflächen und dergleichen unbedeutende Objekte stets unberücksichtigt; aber grundsätzlich werden alle bewohnten Orte und alle Waldstücke in die Kartenblätter aufgenommen.

Bei den Ortschaften wird dabei auf die durchgehenden Hauptstraßen und auf die als Orientierungspunkte hervortretenden Kirchen, größeren Hoflagen und dergleichen ein besonderes Gewicht gelegt und bei den Waldungen die Gangbarkeit durch eine möglichst eingehende Darstellung des Wegenetzes und der Forstwirtschafts-Einteilung besonders gekennzeichnet. Jedoch ist es nicht immer möglich, alle solche Gegenstände, die sich in der Natur besonders scharf herausheben, wie Schornsteine, hervorragende Bäume, Mühlen, Türme und dergleichen, so zum Ausdruck zu bringen, wie es erwünscht wäre; denn die zu ihrer Darstellung gewählten Zeichen müssen dem kleinen Verjüngungs-Verhältnis richtig angepaßt bleiben, damit sie nicht störend auf die Übersichtlichkeit des Gesamt-Kartenbildes wirken.

Der Darstellung der *B o d e n f o r m e n* auf topographischen Spezialkarten kommt für den praktischen Gebrauch dieselbe Bedeutung zu, wie der Darstellung von Situation und Schrift. Wenn auch das durch die neueren Aufnahmefethoden beschaffte bessere und ausführlichere Grundmaterial die Aufmerksamkeit weiterer Kreise in erhöhtem Maße auf diesen Zweig der Kartographie hingelenkt hat, so würde es doch fehlerhaft sein, deshalb dem Terrainbild eine größere Wichtigkeit beizulegen als dem Grundrißbild und der Schriftzeichnung. Keine dieser drei Darstellungen darf die andere überragen oder hinter dieselbe zurücktreten, nur durch ein vollkommen harmonisches Zusammenwirken aller drei kann ein Gesamtbild erreicht werden, wie es eine gut leserliche und gebrauchsfähige Karte erfordert.

Im allgemeinen kommt es bei der bildlichen Darstellung der Unebenheiten des Geländes darauf an, daß die Ausdehnung und der Zusammenhang der großen Formen, die Gliederung und der Charakter der kleineren Einzelformen, die Böschungsverhältnisse der geneigten Flächen und die



Höhenverhältnisse in absoluter und relativer Beziehung in klarer Übersicht und voller Deutlichkeit zum Ausdruck gelangen.

Der Zweck und der Maßstab des Kartenwerkes werden die Wahl der Mittel bestimmen, die hierzu benötigt werden, und von denen bei dem gegenwärtigen Stand der Kartographie folgende zur Verwendung kommen können:

- Zahlenangaben nach mathematischen Höhenbestimmungen,
- Schichtliniensysteme mit einheitlichen oder wechselnden Schichthöhen,
- auf mathematischer Grundlage beruhende Vertikalschraffur,
- Flächentönungen,
- Kombinationen der genannten Methoden ohne und mit Zuhilfenahme von bunten Farben und schräger Beleuchtung.

Eine nähere Betrachtung der gebotenen Mittel im einzelnen ergibt, daß Höhenangaben in Zahlen allein nur möglich und zweckmäßig sind, wenn es sich um die Darstellung ausgesprochener Flachlandsgebiete handelt. Hier können sie bei Karten in mittleren Maßstäben sogar Höhenunterschiede zum Ausdruck bringen, die keine andere Methode in gleicher Weise erreichen kann. Da sie aber nur einen Anhalt für die hypsommetrischen Verhältnisse geben, die Formen und Böschungen dagegen nicht erkennen lassen, so haben sie für jedes andere Gelände nur sekundäre Bedeutung. Die Menge der anzubringenden Höhenzahlen muß sich stets dem Maßstab anpassen und ihre Anordnung möglichst so erfolgen, daß sich das Gefälle des Geländes erkennen läßt.

In der Praxis ist diese Art der Darstellung der Bodenformen auch in Seekarten gebräuchlich.

Im Gegensatz hierzu besitzen die Schichtliniensysteme eine besonders vielseitige Ausdrucksfähigkeit. Bei ihnen hängt die Zuverlässigkeit für das Bestimmen der Höhenlage jedes beliebigen Terrainpunktes ausschließlich von der angewandten Schichthöhe ab, die Übersichtlichkeit eines größeren Geländeabschnittes kann erleichtert werden durch die zeichnerische Ausführung der Linien in verschiedenen Mustern und Stärken, und eine ausreichende plastische Wirkung kann erzielt werden durch Anwendung wechselnder Schichthöhen, die bei Flachland, Hügel-land, Bergland oder Gebirgsformen je nach Bedürfnis verschiedene Höhenwerte erhalten können.

Die Schraffenmethoden kommen in Vertikal-, Horizontal- oder gekreuzter Schraffenmanier zur Verwendung. Die einfachste und meist gebräuchliche ist die Vertikalschraffur. Bei ihr sollen die verschiedenen Stärkeabstufungen und engeren oder weiteren Strichstellungen der Schraffen vornehmlich die Böschungsverhältnisse der geneigten Flächen zum Aus-

druck bringen. Sie ermöglichen dies in der vollendetsten Weise, sobald die Schraffur auf einem festen, dem jeweiligen Maßstab angepaßten mathematischen System aufbaut und mit dem nötigen künstlerischen Geschick ausgeführt wird. Sie ergeben alsdann ein Bild, das auf den ersten Blick alle Unebenheiten des Geländes anschaulich macht und eine ausreichende Plastik für das Erkennen des gesamten Bodenreliefs aufweist. Jedoch ist eine jederzeit zuverlässige Unterscheidung von Höhen und Tiefen nicht immer möglich, und die Höhenunterschiede sind nicht ohne weiteres lesbar, sondern nur durch Errechnen festzustellen.

Die Flächentönungen sollen ebenso wie die Schraffurmethode böschungplastisch und höhenplastisch wirken; sie besitzen jedoch, selbst bei elegantester Ausführung, nicht annähernd dieselbe Ausdrucksfähigkeit, so daß sie nur als ein minderwertiger Ersatz der Schraffurmethode angesehen werden können, zumal sie keinerlei festen mathematischen Charakter an sich tragen.

Da jede einzelne der genannten Methoden ihre schwerwiegenden Mängel besitzt, so sind für die Darstellung der Bodenformen meist Kombinationen von mehreren derselben im Gebrauch, die öfters noch durch Anwendung von bunten Farben und schräger Beleuchtung in ihrer Wirkung gehoben werden sollen.

Die Farbgebung erfolgt entweder einheitlich, um eine Kontrastwirkung gegenüber dem übrigen Kartenbild herbeizuführen oder in verschiedenen Tonabstufungen oder mehreren Farbentönen, um eine mehr selbständige Wirkung zu erzielen. In letzterer Hinsicht haben aber alle bisherigen Versuche noch zu keinem gelungenen Ergebnis geführt, so daß die zu diesem Zweck aufgestellten Theorien für die topographischen Spezialkarten ebenso zu verwerfen sind, wie die Anwendung der schrägen Beleuchtung, die bezüglich der Böschungsverhältnisse durchaus irrtümliche Bilder erzeugt.

Unter den genannten Verfahren sind demnach die Schichtlinien-Methoden und die Vertikalschraffur die einzigen, die als in sich selbständige Darstellungsarten für die Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 in Betracht kommen können, und es würde zu erwägen sein, welcher von beiden der Vorzug einzuräumen ist. Dabei muß neben Zweck und Maßstab der Karte auch berücksichtigt werden, daß sich in dem darzustellenden Gebiet Hochgebirgsformen nur in ganz geringem Umfang vorfinden, und daß auch das Bergland Mittel- und Süd-Deutschlands mit seinen größeren Formen an Ausdehnung hinter den Flachlandsgebieten der Norddeutschen Tiefebene mit ihren kleinlichen Formen zurückbleibt.

Ein Schichtliniensystem mit einheitlicher Äquidistanz würde daher an dem für eine topographische Spezialkarte unerläßlichen Erfordernis

scheitern, das Formendetail des Geländes sowohl im Bergland wie im Flachland gleich anschaulich zur Darstellung zu bringen; denn hierzu würden im Flachland Schichthöhen von 5 m kaum ausreichend sein, deren Anwendung im Bergland aber der kleine Maßstab von selbst verbietet. Dagegen ist ein Schichtliniensystem mit wechselnden Schichthöhen möglich, zwischen dessen Hauptlinien in einem Vertikalabstand von 20 m durch wiederholte Teilung je nach Bedarf Zwischenlinien von 10 m und 5 m eingeschaltet werden, um mit deren Hilfe die kleinen Formen und flachen Böschungen zum Ausdruck zu bringen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß hiermit das Formendetail in ausgiebigster Weise herausgearbeitet werden kann, und daß man die zuverlässigste Grundlage erhält für das Erkennen des Zusammenhangs der großen Bodenformen und durch Hinzufügen der zugehörigen Höhenwerte auch für die so wichtige hypsometrische Beurteilung. Jedoch versagt diese Methode im Flachlande, wo weder Gliederung noch Böschungsverhältnisse genügend zum Ausdruck gebracht werden können, und selbst wenn man durch Hinzunahme von Flächentönungen die Plastik unterstützen würde, kann ein befriedigendes Ergebnis nicht erreicht werden; denn die Flächentönung wirkt in der Regel nur da, wo man sie der ohnehin gehäuften Schichtliniendarstellung wegen leicht entbehren kann, während sie bei sanft geböschten Flächen so gut wie gar nicht in die Erscheinung tritt.

Ganz unmöglich wird ferner die Anwendung eines Schichtliniensystems bei dem kleinen Maßstab 1 : 100 000, wenn das Kartenbild nur einfarbig schwarz hergestellt werden soll. Selbst bei vollendetster technischer Ausführung liefse sich eine ausreichende Klarheit und Leserlichkeit nicht erzielen.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, für die Darstellung der Bodenformen in der Karte 1 : 100 000 die Schraffenmethode zu verwenden. Sie gibt unter allen Umständen das vollendetste Bild der Bodenunebenheiten und den charakteristischen Ausdruck der Bodenformen und Böschungsverhältnisse. Sie läßt die Gliederung des Geländes durch die Unterstützung der Gewässerlinien gut erkennen und gibt auch bei Hinzufügen von Höhenzahlen einen ausreichenden Einblick in die relativen und einen genügenden Anhalt für die absoluten Höhenverhältnisse. Sie bietet technisch keinerlei nicht zu bewältigende Schwierigkeiten, eignet sich besonders auch für farbige Darstellungen und kann eine hohe künstlerische Vollendung erreichen. Alle Versuche, etwas Besseres an ihre Stelle zu setzen, sind bisher ohne praktischen Erfolg geblieben.

Die Unterlage für die Ausführung der Bergschraffur der Karte 1 : 100 000 geben die Schichtlinien der Originalaufnahmen 1 : 25 000. Schon bei den Originalaufnahmen sollen die Schichtlinien nicht rein schema-

tische Höhenlinien darstellen, sondern gleichzeitig Formenlinien bilden, deren unbedingte Korrektheit bezüglich der Höhenwerte überall da zurückgestellt werden muß, wo kleine Erhebungen und Senkungen mehr Zufälligkeiten als charakteristische Formen der Bodenunebenheiten wiedergeben. Dieser Gesichtspunkt muß bei der Reduktion des Schichtlinienbildes auf den Maßstab 1 : 100 000 in erhöhtem Maße berücksichtigt werden. Der Kartograph muß sich stets von neuem die Frage vorlegen, ob nicht manches unbedeutende Detail fortbleiben kann, ohne einer richtigen Auffassung des Terrains unverantwortliche Gewalt anzutun, und wie durch eine kunstgerechte Führung der Schichtlinien das Gesamtbild soweit vereinfacht werden kann, daß die charakteristisch hervortretende Gestaltung des Geländes gerade noch mit Sicherheit angedeutet wird. Er muß deshalb stets darauf bedacht sein, die Höhen- und Tiefenlinien in einen größeren Zusammenhang zu bringen, damit die Gliederung des Gerippnetzes die wünschenswerte Übersichtlichkeit und Lesbarkeit erhält, die Schichtlinien abzurunden, soweit es zulässig erscheint, und Zwischenlinien nur da einzuschalten, wo sie unbedingt notwendig sind, um in die Augen fallende Böschungswchsel zum Ausdruck zu bringen. Zum Teil wird ihn die vereinfachte Situationszeichnung schon von selbst dazu zwingen, kleine Formendetails fortzulassen, damit nicht der Fall eintritt, daß z. B. ein im Niveau geführter Weg, dessen Windungen in der bildlichen Darstellung absichtlich vereinfacht wurden, wieder über Mulden und Rücken hinwegführt, oder daß vereinfachte Wasserläufe und Niederungskonturen mit dem Terrainbild in Widerspruch kommen und dergleichen mehr.

Das so entstandene Schichtlinienbild ist jedoch für die Terraindarstellung der Karte 1 : 100 000 nicht als Selbstzweck anzusehen, sondern nur das mathematische Korrektiv für die Schraffenausführung, die bei den leichten Böschungsgraden nach Müfflingscher und von etwa 10 Grad an nach Lehmannscher Bergstrichmanier erfolgt. Eine solche Kombination ist erforderlich, um für den einheitlichen Schwarzdruck der Karte eine ausreichende plastische Wirkung der Geländedarstellung herbeizuführen und die Übersichtlichkeit der gerade im Flachlande sich häufenden Situationsdarstellung nicht zu beeinträchtigen.

Aus demselben Grunde, und weil ferner an die technische Kunstfertigkeit des Arbeiters nicht übertrieben hohe Anforderungen gestellt werden können, muß bei der Ausführung der Schraffur auch von dem genauen Festhalten an der mathematischen Bergstrichskala mehr oder weniger abgewichen werden. Flache Formen müssen im allgemeinen freier und klarer gehalten werden, als es die Skala verlangt, und steile Formen sind etwas ausdrucksvoller zu gestalten durch lichtere Töne auf den Rücken und nachdrücklichere Schwärzen in den steilsten Partien. Flächen, die

als scheinbare Ebenen gelten können, dürfen gar keine Schraffen erhalten. Überhaupt muß sich die Auffassung dem Gesamtcharakter des Geländes anpassen und berücksichtigen, daß im Bergland ziemlich erhebliche Böschungen noch sehr eben erscheinen, während im Flachland ganz flache Böschungen schon erheblich in die Erscheinung treten.

Ferner ist zu beachten, daß bewaldete Hänge durch das Hinzukommen des Waldmusters schon von selbst eine Schattierung dunkler erscheinen, und daß die Strichstärken der Schraffen nicht die Linien der Situation und Schrift zu sehr überragen dürfen, um diese nicht unkenntlich zu machen. Zur zweckentsprechenden Regulierung der Strichstärken ist daher eine verhältnismäßig enge Skala, mit etwa 30–40 Strich auf 1 cm, im Gebrauch, die sich praktisch am besten bewährt hat.

Aus dem Gesagten ergibt sich von selbst, daß man in dem kleinen Maßstab 1:100 000 nicht beanspruchen darf, ein Terrainbild zu erreichen, bei dem man noch alle Böschungsgrade aus der Schraffur herauszulesen vermöchte, sondern daß man sich damit begnügen muß, diejenigen Böschungen unterscheiden zu können, deren Überwindung keine oder geringe oder beträchtliche Schwierigkeiten in der Natur bietet.

Nur bei wenigen Blättern der Alpengegend von Ober-Bayern sind auch in der Schwarzausgabe des Kartenwerkes Schichtlinien in 100 m Höhenabstand aufgenommen, um die Lesbarkeit des Geländes zu unterstützen, und weil für dieses Gebiet eine Störung der Lesbarkeit des Situationsbildes nicht zu befürchten war.

Bei der Buntausgabe konnten gleichfalls Schichtlinien Verwendung finden, da sie in die farbige Schraffendarstellung eingefügt werden konnten. Aber auch hier war es geboten, in Rücksicht auf die klare Lesbarkeit des Situationsbildes eine nicht zu geringe Schichthöhe anzuwenden. Daher wurde aus einer großen Reihe von Versuchen mit den verschiedensten Schichtliniensystemen die zur Anwendung gekommene einheitliche Schichthöhe von 50 m als die praktisch und technisch geeignetste zur Ausführung angenommen.

Die nach den dargelegten Grundsätzen redigierten Kartenblätter können indessen nicht sämtlich so durchgeführt werden, daß sie eine vollendet künstlerische Leistung bezüglich der Wiedergabe des Terrainbildes darstellen; denn die langwierigen, durch viele Hände gehenden Arbeiten sind so manchen Zufälligkeiten ausgesetzt, die sie mehr oder weniger ungünstig beeinflussen.

Zunächst können die den Stechern als Vorlage dienenden Zeichnungen technisch niemals vollkommen tadellos hergestellt werden. Mitunter sind es die technischen Hilfsmittel, Tusche, Feder, Papier und dergleichen, die hier und da versagen, mitunter besitzt der Zeichner noch nicht die genügende

technische Fertigkeit, oder er ist gerade besonders gewandt und gibt alsdann zu viel Details; dann wieder sind es die Stecher, die mit den Vorlagen nicht genügend fertig werden können, oder denen überhaupt noch die erforderliche Übung fehlt, während andere gute Stecher das Bestreben haben, ihre Arbeit besonders in den Vordergrund zu rücken und nun zu kräftige Töne anwenden, die mit dem übrigen Kartenbild nicht harmonieren, endlich drängt oftmals die Zeit, um in dem planmäßigen Fortgang keine Unterbrechung eintreten zu lassen.

Alle solche Schwierigkeiten lassen sich nie vermeiden und müssen auch beachtet werden, wenn man sich ein sachgemäßes Urteil darüber verschaffen will, ob das für die Terraindarstellung eines großen Kartenwerkes angewandte System den Anforderungen tatsächlich entspricht und als wirklich gelungen zu bezeichnen ist oder nicht.

Zur Individualisierung des topographischen Kartenbildes dient die *Schriftzeichnung*. Sie fördert das Verständnis und die Lesbarkeit und ermöglicht somit gewissermaßen erst den praktischen Gebrauch der Karten. Sie ist das Hauptmittel, das stumme Kartenbild für die Anschauung zu beleben und eine Beschleunigung seiner geistigen Verarbeitung herbeizuführen.

Die Kartenschrift soll jedoch nicht nur die im praktischen Leben gebräuchlichen Benennungen einfach wiedergeben, sondern auch die wechselnde Bedeutung der Objekte im Kartenbilde zur Anschauung bringen, derart, daß mit ihrer zunehmenden Erheblichkeit auch eine allmähliche Hervorhebung der Schrift stattfindet, ohne dabei die Zeichnung zu sehr zu bedecken oder unförmlich zu überragen.

Zum Teil beruht die Bedeutung der Objekte auf ihrer Eigenart, zum Teil auf ihrer Ausdehnung, so daß sowohl ihre Unterscheidung in topographischer Beziehung in Ortschaften, Gewässer, Bodenbedeckungen oder Terrainformen in Betracht gezogen werden muß, als auch ihre Erheblichkeit an und für sich.

Um diese verschiedenartigen Eigenschaften der Objekte in ihrer fortschreitenden Steigerung vom Unbedeutendsten zum Wichtigsten in zweckmäßiger Weise zum Ausdruck zu bringen, bietet die Schriftzeichnung folgende Mittel:

Verwendung verschiedener Schriftarten, wie Kapitalschrift, Rotundeschrift, Kursivschrift, Balkenschrift, schraffierte Schrift und für einzelne Fälle auch Skelettschrift oder hohle Schrift.

Anwendung verschiedener Schriftlagen, wie stehende Schrift und vorwärts- oder rückwärtsliegende Schrift in verschiedenen Neigungswinkeln.

Anwendung verschiedener Schrifthöhen und Schriftstärken, deren Wertbestimmung dem jeweilig in Betracht kommenden Maßstab angepaßt sein muß.

Anwendung verschiedener Stellung, Richtung und Ausdehnung der Schrift, wie Stellung in einer oder mehreren Zeilen, horizontale Stellung, Stellung im Bogen oder in der Richtung der Objekte, geschlossene oder gesperrte Schrift.

Anwendung von Unterstreichungen oder sonstigen Zusätzen.

Anwendung von bunten Farben.

Die Art und Weise der Anwendung der angegebenen Mittel gibt vornehmlich den Maßstab für die Beurteilung der Schriftzeichnung, für die die praktische Erfahrung die Bevorzugung der lateinischen Druckschrift als Regel festgestellt hat.

Außerdem sind aber zur Erzielung einer ausdrucksvollen Gesamtwirkung auch noch hohe Anforderungen an die technische Ausführung der Schrift zu stellen. Sie muß geeignet sein, dem Kartenbild als besonderer Schmuck zu dienen und darf niemals in bezug auf Güte und Schönheit hinter der übrigen Zeichnung zurückstehen.

Naturgemäß fällt auf topographischen Karten die topographische Eigenart der Objekte in erster Linie ins Auge. Daher ist es zweckmäßig, den einzelnen topographischen Gegenständen stets ihre bestimmten Schriften zuzuweisen und ihre Umwandlung bei allen gebräuchlichen Verjüngungsverhältnissen stets gleichmäßig durchzuführen.

Wenn es auch nicht möglich ist, diesen Grundsatz mit voller Strenge innezuhalten, so lassen sich doch unter Berücksichtigung des bisher üblichen Verfahrens im allgemeinen folgende Regeln beobachten:

Alle Ortschaftsbezeichnungen von erheblicher Bedeutung erhalten stehende Kapital- bzw. Rotundeschrift.

Alle Ortschaftsbezeichnungen von geringerer Bedeutung erhalten vorwärtsliegende Rotunde- bzw. Kursivschrift.

Alle Gewässer erhalten rückwärtsliegende Schrift und die Schriftstellung in gleicher Weise wie Eisenbahnen und Wege in der Richtung der Objekte.

Alle Bergnamen erhalten Bogenstellung.

Alle topographischen Flächenbezeichnungen werden durch mehr oder weniger gesperrte Schrift wiedergegeben.

Weiterhin ist es dann von Wichtigkeit, die Übergangspunkte für die Einschätzung der Bedeutung der topographischen Objekte im einzelnen festzustellen, wobei zunächst die *O r t s c h a f t e n* in Betracht kommen.

Das allgemeine Schönheitsempfinden würde verlangen, die Abstufung der Schrift allein der Ausdehnung der Objekte anzupassen. Die Eigenart



der Ortschaften liegt jedoch nicht allein in ihren Ausdehnungen, sondern auch in der Zahl ihrer Einwohner, Häuser oder Feuerstellen, und ferner in ihrer Bauart, ihrer wirtschaftlichen, militärischen, kirchlichen und besonders auch in ihrer politischen Stellung.

Alle diese Gesichtspunkte für die Klasseneinteilung in Betracht zu ziehen, erscheint aber unmöglich, da die Verhältnisse ganz verschiedenartigen Beurteilungen unterliegen können. Um zu einem praktisch brauchbaren Resultat zu kommen, muß man in erster Linie die politische Bedeutung zugrunde legen, die, abgesehen von wenigen Ausnahmen, den zuverlässigsten Maßstab für die Gesamtbedeutung der Örtlichkeiten abgibt. Man muß demgemäß unterscheiden zwischen selbständigen politischen Gemeinden, zu denen die Städte, Landgemeinden und Gutsbezirke gehören, und den Gemeindeteilen, wie Bauernschaften, Weiler und Abbauten jeglicher Art.

Von gleich großem Einfluß auf die Bedeutung der Örtlichkeiten ist ferner die Zahl ihrer Einwohner, die in der Regel gleichzeitig den Wohlstand des betreffenden Landstrichs zum Ausdruck bringt. Die Feststellung der Klassen hinsichtlich der Höhe der Einwohnerzahlen kann aber nur eine mehr oder weniger willkürliche sein, und die angenommenen Zahlen können selbstredend nur als ungefähre gelten, da in Wirklichkeit eine dauernde Verschiebung der ortsanwesenden Bevölkerung stattfindet. Außerdem wird man stets zu einer gewissen Beschränkung der Anzahl der Klassen gezwungen sein, um die Einteilung nicht zu umständlich zu machen.

Nach diesen Gesichtspunkten ist die Einteilung für die Ortsbenennungen in der Reichskarte 1 : 100 000 folgendermaßen festgesetzt worden:

**Städte**, die sämtlich stehende Kapitalschrift erhalten, und zwar in vier Größen:

- Landeshauptstädte und Städte über 100 000 Einwohner,
- Regierungsbezirks- u. s. w. Städte und Städte von 30 000 bis 100 000 Einwohnern,
- Kreis- u. s. w. Städte und Städte von 5000—30 000 Einwohnern,
- Städte unter 5000 Einwohnern.

**Landgemeinden und Gutsbezirke**, die stehende römische Schrift in drei Größen erhalten:

- Landgemeinden und Gutsbezirke über 1000 Einwohner,
- „ „ „ von 400—1000 Einwohnern,
- „ „ „ unter 400 Einwohnern.

**Gemeindeteile**, die vorwärtsliegende römische bzw. Kursivschrift in fünf Größen erhalten:

- Vorstädte, Villenkolonien und Gemeindeteile über 1000 Einwohner,

Gemeindeteile von 100—1000 Einwohnern,

„ „ 20—100 „

„ „ unter 20 Einwohnern.

Schriftzusätze untergeordneter Bedeutung.

Außer den Ortsnamen kommen die topographischen Benennungen für die Gewässer, die Bodenformen und die Bodenflächen in Betracht, bei denen die Schrifthöhen und Schriftstärken der Größe der Objekte und dem Verjüngungs-Verhältnis entsprechend, die Schriftformen aber derart gewählt werden müssen, daß sie sich der Eigenart der Objekte möglichst anpassen.

Die Bedeutung der Gewässer beruht im allgemeinen auf der Beschaffenheit ihrer Betten, auf ihren Wasserverhältnissen, ihrer Ausdehnung und vor allem auf ihrer Schiffbarkeit. Daher muß auch die Schriftzeichnung vornehmlich die schiffbaren vor den nichtschiffbaren Gewässern hervorheben, während die Unterscheidung der stehenden und fließenden Gewässer sich in der Regel schon aus ihren Namen und ihrer topographischen Gestalt ergibt und daher keiner besonderen Kennzeichnung bedarf.

Zu ihrer allgemeinen Charakterisierung ist die Anwendung rückwärtsliegender Schriftformen und die Stellung der Namen in der Richtung der Objekte vorgesehen und im besonderen erhalten:

Meer, Ströme und Kanäle für Seeschiffahrt: rückwärtsliegende schraffierte Kapitalschrift.

Seen, Flüsse und Kanäle für Binnenschiffahrt: rückwärtsliegende römische Schrift.

Nicht schiffbare Gewässer: rückwärtsliegende Kursivschrift.

Eigene topographische Benennungen finden sich ferner bei Höhenzügen, Rücken, Bergen und Felsen, sowie bei Tälern, Schluchten, Mulden und Erdrissen. Der Hauptunterschied dieser Bodenformen, die sich als Erhebungen und Senkungen darstellen, bedarf auch einer Unterscheidung durch die Schriftformen, wobei die allgemeine Eigenart durch die Stellung der Benennungen in Bogenform zum Ausdruck gebracht und im besonderen unterschieden wird für:

Bodenerhebungen: stehende Balken- oder Kursivschrift,

Bodensenkungen und Niederungen: vorwärtsliegende Balken- oder Kursivschrift.

Zu den Flächenbenennungen gehören schließlic die politischen Bezeichnungen der Forst- und Wiesengutsbezirke, sowie die topographischen Landschafts-, Wald- und Flurnamen und die Bezeichnung von Kulturen verschiedenster Art. Ihre Bedeutung liegt insgesamt vorwiegend in der Ausdehnung der Flächen und kommt daher am besten durch gesperrte

Schrift zum Ausdruck, wobei im allgemeinen der horizontalen Anordnung der Vorzug zu geben ist. Im besonderen wird noch unterschieden für:

Wald-, Heide und Flurnamen: stehende römische oder Kursivschrift,

Landschafts- und Inselnamen: stehende Balkenschrift.

Für die praktische Ausführung der Schriftzeichnung müssen folgende, durch die Erfahrung festgestellte Regeln als Anhalt dienen:

Die topographische Schrift verwendet ausschließlich die Charaktere der lateinischen Druckschrift.

Die festgestellten Bezeichnungen müssen auf allen Kartenwerken in den verschiedenen Maßstäben gleichlautend angewendet werden.

Die Rechtschreibung muß überall, wo nicht amtlich festgestellte Bezeichnungen vorhanden sind, den für den deutschen Sprachgebrauch geltenden Regeln im allgemeinen entsprechen, jedoch sind Ausnahmen überall da zulässig, wo sie durch althergebrachte Eigennamen oder das Übergreifen fremder Sprachgebiete oder durch die topographische Eigenart der Karten bedingt werden.

Für das zur Darstellung gelangende Auslandsgebiet sind bei Karten, deren Anlage sich auf das Deutsche Reich beschränkt, falls Doppelbenennungen zu ermitteln sind, nur die deutschen Bezeichnungen anzuwenden; bei Karten, deren Anlage über den Rahmen des Deutschen Reiches hinausgeht, sind dagegen die fremdsprachlichen Bezeichnungen zu belassen, gegebenenfalls etwaige deutsche Benennungen in Haarschrift hinzuzufügen.

Fremdsprachliche Laute, die im Deutschen nicht vorhanden sind, müssen ihre eigenen Zeichen erhalten.

Abkürzungen sind nur zulässig, wenn keine Zweifel entstehen können.

Alle Benennungen, welche die Deutlichkeit der Darstellung des Kartenbildes beeinträchtigen, müssen fortgelassen werden; nur bei den Originalaufnahmen ist die Vollständigkeit von größerer Wichtigkeit als der äußere Eindruck.

Politische Bezeichnungen, welche ein größeres Areal umfassen, sind nur in der Legende der Kartenblätter, geographische Begriffe nur in Karten kleinerer Maßstäbe aufzunehmen.

Alle Randschriften sind stets in Haarschrift auszuführen.

Je kleiner der Maßstab und je größer die Schrift, um so steiler ist die letztere zu stellen.

Die Schriftgrößen dürfen, um leserlich zu bleiben, nie unter 0,6 mm heruntergehen.

Die Stärke der Haarstriche und das richtige Verhältnis der Grund-

striche zur Zeichnung des Kartenbildes sind von wesentlichem Einfluß auf die Lesbarkeit der Schrift.

Benennungen, welche im gleichen Schriftcharakter gegeben werden, dürfen sich nicht kreuzen.

Wo die Richtung dazu dienen kann, die Verständlichkeit und Auffassung der Darstellung der Objekte zu erleichtern, muß von der sonst innezuhaltenden horizontalen Stellung der Schrift abgegangen werden.

Schrift in Bogenstellung darf niemals mehr wie einen Doppelbogen erhalten.

Die geeignetste Stelle für die Beschreibung der Wohnplätze ist rechts oben zum Objekt, sonst in der Mitte darüber oder darunter, oder im Notfall links seitwärts.

## II. Technische Ausführung.

In nicht geringem Grade hängt der Gebrauchswert der Karten von der Art ihrer technischen Herstellung ab. Je besser diese ist, um so mehr wird diejenige Klarheit und Übersichtlichkeit des Kartenbildes erzielt werden, die zu einer guten Lesbarkeit erforderlich ist.

Eine besonders gediegene Reproduktionsmethode gebietet sich ferner von selbst für Karten, deren Grundmaterial durch die ausgezeichnetsten wissenschaftlichen und technischen Hilfsmittel beschafft wird. Sie erfordert aber naturgemäß auch entsprechend tüchtige personelle und umfangreiche materielle Mittel, da bislang noch kein gangbarer Weg gefunden ist, der geeignet wäre, um diese Klippe herumzukommen und dabei doch zu dem gewünschten Erfolg zu gelangen.

Die neueste Errungenschaft auf dem Gebiete der Reproduktionstechnik, der mehrfarbige lithographische Schnellpressendruck in Verbindung mit der photomechanischen Herstellung der Druckplatten, erreicht diesen Zweck zwar in gewissem Grade, indem solche Reproduktionen ein gewisses gefälliges Äußere mit einer entsprechenden Wohlfeilheit verbinden; aber diese Leistungen reichen doch in bezug auf Güte, Klarheit und Vollkommenheit nicht annähernd an die Leistungen der manuellen Stichverfahren heran und verdanken die gefundene Anerkennung mehr dem Umstand, daß sie ihrer Wohlfeilheit wegen allgemeiner verwendet werden können, als der besonderen Güte ihrer Erzeugnisse.

Diese neuen Reproduktionsverfahren müssen ferner mehr oder weniger versagen, wenn es darauf ankommt, wie bei topographischen Spezialkarten, eine fortgesetzte Berichtigung der Druckplatten auf den neuesten Stand planmäßig durchzuführen.

Hierzu eignen sich vornehmlich nur Tiefdruckplatten in Kupfer, die außerdem die Vorteile einer unbegrenzten Dauerhaftigkeit, einer großen

Vielseitigkeit ihrer Bearbeitung, einer zweckmäßigen Handlichkeit und einer besonderen Schärfe und Klarheit ihrer Druckabzüge damit verbinden. Auch geben sie die besten Unterlagen für Übertragungen auf die Flachdruckplatten der lithographischen Schnellpresse oder für Herstellung von Hochdruckplatten für Typendruck-Schnellpressen.

In Erwägung aller dieser Gesichtspunkte wurde schon im Jahre 1861 mit Beginn der neuesten topographischen Aufnahmeperiode beschlossen, die Blätter der Karte 1 : 100 000 nicht mehr in Steingravüre, sondern in Kupferstich auszuführen.

Mit Überwindung großer Mühen und Schwierigkeiten gelang es, allmählich ein Stecherpersonal heranzubilden, das den Ansprüchen gerecht werden konnte. Ebenso schwierig ist es auch heute noch, die Leistungen des jüngeren Nachwuchses auf derselben Höhe zu erhalten wie früher.

Alle Versuche, den Handkupferstich bei den topographischen Spezialkarten durch teilweise mechanische Verfahren zu ersetzen, ohne im Endresultat dabei an Güte zu verlieren, sind bisher gescheitert.

So hat man in England anstelle des Stichs der Terrainradierung den Vorzug gegeben, mußte aber, um eine genügende Plastik herauszuarbeiten, zur schrägen Beleuchtung à la Dufour greifen und kam so zu Terrainbildern, die beim praktischen Gebrauch im Gelände versagen.

In Österreich wird anstelle des Stichs die Heliogravüre in Verbindung mit der Galvanoplastik angewendet; aber die Österreichische Karte 1 : 75 000 hat durchaus nichts Stichähnliches erhalten.

Umfangreiche Versuche in beiden Methoden haben ihre Unbrauchbarkeit sowohl für Grundriß wie für Schrift und Gelände bei den deutschen Kartenwerken erwiesen, wenn anders man nicht hinter der Wirkung der in Handkupferstich ausgeführten Blätter erheblich zurückbleiben wollte.

Die Heliogravüre bietet außerdem große Schwierigkeiten bei der Ausbildung von Zeichnern für die Herstellung der Originalzeichnungen, und die Zeichnungen gewähren dennoch niemals dieselbe unbedingte Zuverlässigkeit für eine vollständige Gleichmäßigkeit der Ausführung wie der Stich bei Anwendung geeigneter Werkzeuge. Der Ausfall der photomechanischen Übertragung ist ferner überaus verschieden, und die Striche sind stets unrein, so daß eine ausgedehnte Retouche erforderlich und eine weitgehende Nachhilfe durch Handkupferstich nicht zu umgehen ist. Die geringe Tiefe des Druckbildes und die ungenügende Festigkeit des galvanischen Kupfers erschweren die Ausführung von guten Umdrucken für die Schnellpresse, und die Weichheit des Kupfers beeinflusst gleichzeitig, wie der ganze photogalvanische Prozeß überhaupt, die Malshaltigkeit der Druckplatten in unberechenbarer Weise.

Die gelegentlich dieser Versuche hergestellten Druckplatten der Reichs-

karte 1 : 100 000 verursachen noch heute manche unerwünschten Betriebsstörungen, wie sie bei gestochenen Platten nicht vorkommen.

Dagegen wird die Galvanoplastik allein neuerdings in erheblichem Umfang für die Arbeiten zur Berichtigung der Kupferplatten herangezogen, indem anstelle der früheren Klopffkorrekturen, die manche Platte unbrauchbar gemacht haben, ein galvanisches Einlagerungsverfahren zur besseren Schonung und Erhaltung der Platten angewendet wird.

Die Galvanoplastik bietet ferner durch Entnahme von Reliefs und Herstellung neuer Tiefplatten das Mittel zur dauernden Erhaltung der Grundplatten, sowie zur Zerlegung der einheitlichen Grundplatten in die drei für die Buntausgabe der Karte 1 : 100 000 erforderlichen Sonderdruckplatten.

Bunte Karten sind an und für sich nichts Neues; aber die in neuerer Zeit vorgeschrittene Technik des Buntdruckes hat erst die Mittel gegeben, auch die Reproduktionen farbig auszugestalten.

Topographische Skizzen, Aufnahmen und Karten sind schon von jeher farbig dargestellt worden, ihre Muster und Zeichen sind sogar vielfach mehr für eine beabsichtigte Farbgebung eingerichtet, als für die Wirkung in einfacher Schwarzzeichnung, und die besonders ausgewählten Farbtöne haben sich unter dem Namen „Generalstabsfarben“ seit langer Zeit schon Bürgerrecht erworben.

Während sich diese Art der Farbgebung aber ausschließlich auf die Grundrissdarstellung bezieht, gehen die neueren Bestrebungen besonders darauf hinaus, auch die Bodenformen, entsprechend der ihrer Darstellung gewidmeten größeren Sorgfalt, wirkungsvoller hervorzuheben.

Die hierfür aufgestellten verschiedenen Theorien beabsichtigen, sowohl die Wirkung der natürlichen Farben eines Landschaftsbildes dabei zu verwenden, als auch die verschiedene Intensität der Farben zu werten.

Die große Menge der in der Natur vorhandenen Farben wirkt jedoch je nach der Beleuchtung durchaus verschieden. Im grellen Sonnenlicht blenden einige Farben derart, daß ein deutliches Erkennen und Unterscheiden der einzelnen Gegenstände vielfach große Schwierigkeiten bietet, bei bewölktem Himmel dagegen, oder bei Abendbeleuchtung, oder wenn man das Sonnenlicht durch farbige Gläser dämpft, hat man ein vollkommen klares Bild der Landschaft vor Augen.

Die kartographische Darstellung muß daher den gedämpften Farbtönen den Vorzug geben und grelle Kontrastwirkungen nur da anwenden, wo einzelne Objekte besonders hervorgehoben werden sollen.

Die äußersten Extreme der Farbenskala bilden aber Schwarz und Weiß, so daß man in der Lage ist, durch eine richtige Abtönung der Strich-

stärken auch in einfarbiger schwarzer Darstellung alle gewünschten Effekte zu erzielen. Schwierig wird die Sache nur da, wo zwei verschiedene Charaktere, wie z. B. Wald und Bodenformen, auf ein und derselben Stelle zum Ausdruck gebracht werden sollen. Hier wird es notwendig, auch verschiedene Farbtöne zu verwenden.

Bei der Buntausgabe der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 hat man daher den gesamten Bodenformen eine besondere erdbraune Farbe gegeben und außerdem das Gewässernetz durch ein natürliches Blau besonders gekennzeichnet.

Das eingeführte technische Reproduktions-Verfahren ist ein Original-Kupferbuntdruck, der sich wesentlich von den sonst allgemein gebräuchlichen lithographischen Buntdruck-Methoden unterscheidet, die er sämtlich an Güte bei weitem übertrifft. Die Schwierigkeit seiner Ausführung erfordert jedoch ziemlich beträchtliche Mühen und Kosten und läßt daher seine Anwendung nur in beschränktem Maße zu.

Um bei der technischen Ausführung in Handkupferstich auch wirklich die hohe Vollendung erreichen zu können, die erstrebt wird, ist es ein unbedingtes Erfordernis, den Stechern besonders bearbeitete, gute Stichvorlagen im Maßstab 1:100 000 in die Hand zu geben.

Nicht ausreichend als Vorlagen sind, weil zu undeutlich, einfache direkte photomechanische Verkleinerungen der Melstisch-Aufnahmen und ebensowenig irgend welche Vorlagen, die nicht in dem beabsichtigten Maßstab selbst ausgeführt sind, weil es dem Kupferstecher die Arbeit wesentlich erschwert, wenn er neben den einzelnen Strichformen nicht auch — vornehmlich beim Terrainstich — die plastische Wirkung des Kartenbildes möglichst korrekt vor Augen hat.

Die Praxis hat ferner ergeben, daß gediegenere und gleichmäßiger Ergebnisse durch eine möglichste Arbeitsteilung erzielt werden, und daß man daher zweckmäßigerweise den Stich der Situation, der Schrift, des Terrains und der Flächenfüllungen von besonderen, eigens für die einzelnen Arbeiten ausgebildeten und geschulten Kräften ausführen läßt. Hierdurch wird es gleichzeitig möglich, den Fortgang der Arbeiten recht wesentlich zu beschleunigen, da die Stichaussführung von Situation und Schrift schon vor sich gehen kann, während sich die langwierige und schwierige Herstellung der Terrainzeichnung noch in Arbeit befindet.

Die Stichvorlagen werden von besonders guten, kartographisch geschulten Zeichnern ausgeführt und ihr Inhalt von ihnen in unausgesetztem Einvernehmen mit dem Leiter des Kartenwerkes und unter sorgfältigster Anleitung und peinlichster Beaufsichtigung durch diesen redigiert und zur Darstellung gebracht.

Man trennt dabei die Vorlagen für den Situationsstich, für den Schrift-



stich und für den Terrainstich. Die erstere Vorlage erhält gleichzeitig das den Flächenfüllungen entsprechende Farbkolorit, um außerdem als Vorlage für den Stich der Flächenfüllungen zu dienen, die zweite neben der Schrift auch alle Zahlenangaben und die dritte das rationell vereinfachte Schichtlinienbild mit einer Bergstrichzeichnung, soweit sie die technisch mehr oder weniger vorgeschrittenen Terrainstecher bedürfen.

Beim Stich selbst gelangen verschiedene Arten von Stacheln, Nadeln, Stempeln und Roulettes zur Verwendung: die *Flachstichel* in verschiedenen Breiten werden benutzt zum Stich der Häuser und Eisenbahnen, zum Stich aller breiten Linien der Schrift und dergleichen mehr; die *Spitzstichel*, mit unten scharfer Bahn, dienen zum Stich aller feinen und weniger starken Linien; die *Bolzstichel*, welche rund geschliffen werden, zum Stich scharf gekrümmter Linien, und die *Doppelstichel* in verschiedenen Breiten für alle Doppellinien. Die *Nadeln* finden, *rund geschliffen*, Anwendung bei punktierten Konturen und Flächen oder als *Schneidnadel*, *scharf geschliffen*, bei allen Arbeiten am Lineal, bei gestrichelten Zeichen und vor allem bei dem Terrainstich; endlich sind im Gebrauch die *Stempel* für alle häufiger vorkommenden topographischen Zeichen und die *Roulettes* für die Unterpunktierung der Waldbäume und zum Teil auch für punktierte Konturen.

Der Fortgang des Stachs muß zweckmäßigerweise so eingerichtet werden, daß ein häufiges Wechseln des Werkzeugs möglichst vermieden wird; auch kann der Schriftstecher zur genauen Innehaltung der Schrifthöhen noch sogenannte *Schriftzieher* verwenden, die ihm die oberen und unteren Randlinien angeben.

Die *Pausübertragung* der Situations-Stichvorlage wird durch eine photomechanische Übertragung der Originalzeichnung auf die Kupferplatte ersetzt, durch die sich eine wesentliche Zeitersparnis und größere Genauigkeit erzielen läßt; jedoch ist für den Terrainstich eine Pausübertragung durch den Stecher selbst erforderlich, um die Schichtlinien genau in das Situationsbild einpassen zu können.

Die *Schraffen* werden alsdann mit der Schneidnadel angeschnitten, wobei durch mehr oder weniger *Druck* schon eine gewisse *Stärkeabstufung* erreicht werden kann; hierauf werden die steileren Gradationen mit *Spitzstacheln* in verschiedenen Stärken nachgearbeitet, d. h. vor- und zurückgestochen, so daß jeder verstärkte Strich mindestens dreimal bearbeitet werden muß, was naturgemäß einen erheblichen Zeitaufwand erfordert.

Daß ein Stich niemals von vornherein tadellos ausfallen kann, ist selbstverständlich; indessen kann man durch eine *zweckmäßige Anordnung des Arbeitsganges* sehr viel zu einem zuver-

lässigen und guten Ergebnis beitragen. Daher ist folgende Reihenfolge bei der Stichaussführung die Regel:

Anstich der Situation.

Schriftstich. Hierauf 1. Andruck der Platte und Durchsicht der Schrift.

Fertigstellung des Situationsstichs und Stich der Wiesen- und Bruchflächen. Hierauf 2. Andruck der Platte und Durchsicht der Schrift und Situation.

Stich des Terrains. Hierauf 3. Andruck der Platte und Durchsicht des Terrains.

Stich der Wald- und Heideflächen. Hierauf 4. Andruck der Platte und Durchsicht des Terrains und der Wald- und Heideflächen.

Nach Erledigung sämtlicher Anstände 5. Andruck und Schlusdurchsicht.

Die Andrucke und Durchsichten müssen im Bedarfsfalle noch vermehrt werden; gleichzeitig aber werden während des Fortgangs der Arbeiten an der Originalplatte auch die erforderlichen Anordnungen getroffen für die Herstellung der drei Sonderplatten für die Buntdruck-Ausgabe. Hierzu wird nach Fertigstellung des Situations- und Schriftstichs ein galvanisches Relief von der Originalplatte abgenommen und diese Platte selbst vor Beginn des Terrainstichs mit einer Asphalt-Graphitmischung derart abgedeckt, daß der bis dahin ausgeführte Situations- und Schriftstich vollkommen gefüllt erscheint. Nach Fertigstellung des Terrainstichs wird wiederum ein zweites galvanisches Relief abgenommen, welches nun nur den Terrainstich wiedergibt.

Die von den beiden so erhaltenen Reliefs gleichfalls auf galvanischem Wege hergestellten Tiefplatten bedürfen nur eine verhältnismäßig geringe Ausarbeitung und dienen alsdann ohne weiteres in Verbindung mit einer dritten, neu zu stechenden Gewässerplatte als Druckplatten für die drei Farben der Buntdruck-Ausgabe.

Gegenüber dieser einfachen Art der Herstellung der Buntdruckplatten bei den im Neustich befindlichen Blättern sind die Arbeiten zur Herstellung derselben von den bereits fertigen älteren Blättern durch Zerlegung der einheitlichen Grundplatte in die erforderlichen drei Sonderplatten wesentlich schwieriger und umständlicher und erfordern recht bedeutende Nacharbeiten.

Sobald die Stichtarbeiten zum Abschluß gekommen und die Platten druckreif erklärt worden sind, werden nochmals galvanische Reliefs abgenommen, die für die dauernde Erhaltung der Arbeiten und für Berichtigungszwecke niedergelegt werden. Schließlich erhalten

die Platten auf galvanischem Wege einen leichten Stahlüberzug, der sie vor frühzeitiger Abnutzung schützen soll und besonders scharfe Druckabzüge ermöglicht.

Der Druck erfolgt entweder als Original-Kupferdruck direkt von den Platten selbst oder indirekt als Umdruck mittelst lithographischer Schnellpressen, wobei statt des unhandlichen Steinmaterials jetzt ausschließlich Aluminiumplatten zur Verwendung kommen, die gleichzeitig noch schärfere Druckbilder geben. Der Schnellpressendruck ergibt jedoch stets weniger klare Bilder als der Originaldruck, selbst wenn der Umdruck bis zur größten technischen Vollkommenheit ausgebildet ist; aber er gestattet, schnell und billig besonders große Auflagen herzustellen und ermöglicht dadurch, dem Gebrauchsbedürfnis jederzeit ausreichend entsprechen zu können.

Für den praktischen Gebrauch im Gelände, dem die Karten in erster Linie dienen sollen, kommt es meist weniger darauf an, ein technisch besonders gut gedrucktes Exemplar in der Hand zu haben, als vielmehr eine Karte, die den neuesten Stand der Berichtigung genau wiedergibt. Es ist deshalb zweckmäßig, sich daran zu gewöhnen, Karten nicht mehr als Dokumente von unbegrenzter Dauer anzusehen, sondern sie immer nur einmal für den gerade vorliegenden Zweck in Gebrauch zu nehmen und sich für jede neue Gelegenheit wieder mit neuen Karten auszustatten, ungefähr so, wie man ein Taschentuch benutzt und erneuert.

Der billige Preis, zu dem die Umdruckexemplare erhältlich sind, bietet die Möglichkeit hierzu, und der sich daraus ergebende größere Umsatz bringt einen schnelleren Verbrauch der Auflagen mit sich und veranlaßt den Druck neuer Auflagen, die entsprechend klein gehalten und für die die Platten jedesmal neu berichtigt werden können.

Nur bei einem derartigen Ineinandergreifen von Herstellung und Verbrauch kann erst die seit einigen Jahren im großen Stil in Angriff genommene planmäßige topographische Erkundung und Berichtigung der Karten zur vollen Geltung kommen und den gesteigerten Anforderungen nach zuverlässigem Kartenmaterial Rechnung getragen werden.

Es erübrigt noch, auf das zur Verwendung kommende Kartenpapier hinzuweisen, von dem verlangt wird, daß es aus gutem Stoff hergestellt ist, eine klare weiße Farbe zeigt, nicht zu stark und nicht zu dünn ist, große Haltbarkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Zerknittern und Reiben, womöglich auch gegen Nässe besitzt, nicht zu teuer ist und dabei vor allem gute Druckfähigkeit haben soll.

Nun ist aber ein Papier, das für den lithographischen Schnellpressendruck geeignet ist, nicht für den Original-Kupferdruck zu gebrauchen,

ebenso wie ein für den einfarbigen Schwarzdruck verwendbares Papier nicht für mehrfarbigen Buntdruck benutzt werden kann, und ferner stehen viele der genannten Anforderungen in direktem Widerspruch mit den üblichen Fabrikationsmethoden, so daß es außerordentlich schwierig ist, hierbei den richtigen Mittelweg einzuhalten. Es ist daher geboten, in der Praxis die Anforderungen an das Kartenpapier in gewissen Grenzen zu halten und auch in dieser Hinsicht sich auf den Standpunkt zu stellen, daß es unzweckmäßiger und teurer ist, ein Kartenblatt durch Aufziehen auf Leinwand für einen längeren Gebrauch nutzbar zu machen, als sich statt dessen neue Blätter zu kaufen, die meist schon wieder neue Berichtigungen enthalten werden.

#### 12. Vergleich mit den entsprechenden fremd- ländischen Karten.

Zu einem Vergleich mit der deutschen Karte 1 : 100 000 dürfen, um nicht zu unsachgemäßen Schlusfolgerungen zu kommen, nur solche größeren Kartenwerke anderer Länder herangezogen werden, die in dem gleichen oder einem annähernd gleichen Maßstab bearbeitet sind. Hierzu gehören:

Die Karten von der Schweiz, Italien, Schweden, Norwegen, Frankreich und Belgien in 1 : 100 000, die Karte von Rußland in 1 : 126 000, von Frankreich in 1 : 80 000, von Österreich-Ungarn in 1 : 75 000 und von Groß-Britannien in 1 : 63 360.

Die Karte der Vereinigten Staaten von Amerika, von der eine große Anzahl Blätter ebenfalls in 1 : 100 000 bearbeitet ist, kann jedoch als topographische Spezialkarte noch nicht in Betracht kommen, da ihr Zweck zunächst nur darin besteht, eine erste allgemeine Grundlage zur wirtschaftlichen Erschließung des Landes zu bieten, und der Gesamtcharakter der Arbeiten dementsprechend mehr provisorischer Natur ist.

Bei den in Frage kommenden Karten darf ferner nicht außer acht gelassen werden, in welcher Zeitperiode sie entstanden sind, um die zur Verwendung gekommenen wissenschaftlichen und technischen Mittel richtig bewerten zu können. Man muß berücksichtigen, daß die Arbeiten an der deutschen Karte im Jahre 1861 begonnen wurden, während die schweizerische und englische Karte schon 1831, die französische 80 000 teilige 1833, die schwedische 1839 und die russische 1846, dagegen die norwegische 1869, die österreichische 1873, die italienische und französische 100 000-teilige 1879 und die belgische erst 1906 in Angriff genommen worden sind.

Die Ausgaben in einfachem Schwarzdruck und die in Buntdruck erfordern gleichfalls eine gesonderte Betrachtung, denn die letzteren sind sämtlich erst in allerneuester Zeit entstanden.

Aus den angeführten Daten kann man zunächst entnehmen, daß alle genannten Kartenwerke auf einer mehr oder weniger ausgedehnten, aber guten und ausreichenden Triangulation aufbauen, ferner daß ihre topographischen Grundlagen insgesamt auf Spezialvermessungen und topographischen Aufnahmen beruhen, daß die letzteren aber zum Teil nur als flüchtige Aufnahmen angesehen werden können, gegenüber den in neuerer Zeit allgemein üblichen genaueren Arbeiten.

Hieraus ist zu folgern, daß die topographischen Grundlagen der Karten von Belgien den deutschen ungefähr gleichwertig sein werden, ebenso die der britischen Karten, von denen seit 1872 eine neue Bearbeitung im Gange ist, daß dagegen die topographischen Grundlagen der übrigen fremdländischen Karten an Genauigkeit und Vollständigkeit zum Teil recht wesentlich hinter den deutschen zurückstehen.

Der Beweis dafür liegt unter anderem in der Tatsache, daß bei diesen Karten alle Versuche gescheitert sind, sie durch nachträgliche Berichtigungen auf den neuesten Stand zu bringen. In der Schweiz sind seit Jahren Versuche im Gange, einen neuen Ersatz für die gänzlich veraltete Dufour-Karte zu schaffen; in Frankreich ist man im Begriff, die bisherigen beiden Karten 1 : 80 000 und 1 : 100 000 durch eine auf Neuaufnahmen aufbauende Karte in 1 : 50 000 zu ersetzen; in Rußland ist die erforderliche Neubearbeitung der Karte 1 : 126 000 auf Grund der schon ziemlich vorgeschrittenen neuen topographischen Aufnahmen nur durch die großen kriegerischen Ereignisse unterbrochen worden, und in Österreich-Ungarn hat die sogenannte Reambulierung nicht den genügenden Erfolg gehabt, und man hat seit kurzem eine Neuaufnahme in 1 : 25 000 in Angriff genommen, deren Ergebnisse jedoch gegenwärtig noch keine Verwendung gefunden haben.

Diese Schwierigkeiten treten bei der Karte des Deutschen Reiches nicht annähernd in demselben Maße hervor, sondern die Gründe, die zur Umarbeitung einer Reihe von Blättern geführt haben, liegen hier auf anderem Gebiet.

Der Inhalt der genannten fremdländischen Karten ist daher auch nicht etwa absichtlich beschränkt worden, um vielleicht eine bessere Übersichtlichkeit zu erzielen, sondern nur die natürliche Folge der flüchtigeren Aufnahmen, die eine genauere und ausführlichere Darstellung überhaupt nicht zuließen.

Indessen ist bei allen fremdländischen Kartenwerken das Kommunikations- und Gewässernetz ausreichend wiedergegeben. Ob dabei überall ihre topographische Beschaffenheit genügend zum Ausdruck gekommen ist, läßt sich nur im Gelände selbst richtig beurteilen; doch hat z. B. bei der französischen Karte 1 : 100 000 zweifellos das Verwaltungs-

interesse mehr Beachtung gefunden, denn es bestehen weitgehende Verschiedenheiten zwischen dieser und der topographischen Karte 1: 80 000.

Die Darstellung des Anbaus und der Bodenbewachsung ist in erhöhtem Maße von der Güte der Originalaufnahmen abhängig, und es ist ohne weiteres einleuchtend, daß Originalaufnahmen, die in kleineren Maßstäben als 1: 25 000, wie in Rußland, Frankreich, Norwegen und Schweden, oder solche, die mit besonderer Beschleunigung, wie in Österreich und Italien, ausgeführt worden sind, nicht alle für eine gute topographische Spezialkarte 1: 100 000 erforderlichen Einzelheiten enthalten können, so daß die von ihnen abgeleiteten Karten überall eine einfachere Linienführung und weniger Details zeigen müssen, wodurch der Eindruck einer mehr skizzenhaften Darstellung erweckt und die praktische Brauchbarkeit der Karten recht wesentlich beeinträchtigt wird.

Auch die für die einzelnen Kartenwerke gewählten topographischen Muster können nicht überall als geeignet bezeichnet werden. Besonders auffallend tritt z. B. in die Erscheinung, daß die Schriftzeichnung der italienischen Karte das Kartenbild zu sehr belastet, daß die Situationsdarstellung der englischen Karten durch zu zart gehaltene Strichstärken zu sehr in den Hintergrund tritt, daß die Ortschaftsdarstellung der österreichischen Karte vielfach nicht einmal die durchführenden Hauptwege erkennen läßt und dergleichen mehr.

Am ausgesprochensten aber macht sich der Mangel an gutem Grundmaterial bei den Terraindarstellungen fühlbar. Bei der Karte der Schweiz ist hierzu die Schraffenmethode gewählt worden, der aber ein festes mathematisches Prinzip wegen des Fehlens ausreichender Höhenbestimmungen noch nicht zugrunde gelegt werden konnte, so daß man gezwungen war, zur Belebung der Darstellung die schiefe Beleuchtung zu Hilfe zu nehmen, die wohl einen plastischen, jedoch nicht einen naturwahren Eindruck der geneigten Flächen hervorzubringen vermag. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Karten von England und auch bei denen von Italien.

Bei der französischen Karte 1: 80 000 ist nach umfangreichen und eingehenden Versuchen zwar wie bei der deutschen Karte die Lehmannsche Bergstrichmethode zur Ausführung gekommen, aber ihre Darstellung gibt nur ein Bild der Bodenformen in großen Zügen, dem fast alle Einzelheiten fehlen. Dies tritt klar zutage, wenn man die deutschen Grenzblätter betrachtet und das Formendetail des deutschen Gebiets mit dem wenig durchgearbeiteten Terrainbild auf französischem Gebiet vergleicht. Dasselbe ist der Fall bei der russischen Karte und wird ersichtlich, wenn man ein älteres neben einem neuen Blatt dieser Karte betrachtet.

Die Karten von Italien, Schweden und Norwegen zeigen Terraindarstellungen, die im Unterlande den Anforderungen einer topographischen

Spezialkarte besser entsprechen, als im Hochlande, wo das Grundmaterial noch nicht in ausreichendem Maße vorliegt und daher eine mehr geographische Darstellung angewendet werden mußte.

Die Karten von Belgien und Frankreich in 1:100 000 sind die einzigen, die die Bodenformen ausschließlich durch Schichtlinien bzw. ausschließlich durch Flächentönung zur Darstellung bringen. Sie geben auf den ersten Blick den deutlichsten Beweis für das Unzureichende dieser Methoden bei topographischen Spezialkarten im Maßstab 1:100 000, denn auch die Anwendung der bunten Farbe vermag ein klar lesbares und harmonisches Kartenbild nicht zu erzielen.

Bezüglich der technischen Ausführung muß den meisten der genannten Karten uneingeschränkte Anerkennung gezollt werden. Die Karten von der Schweiz, Schweden, Frankreich, England und Rußland sind in Handkupferstich, dem vornehmsten Reproduktionsverfahren, ausgeführt, die von Norwegen, Österreich-Ungarn und Italien in Galvano-Heliogravüre, die in ihrer Wirkung ein wenig hinter dem Handkupferstich zurückbleibt. Man darf jedoch zur Beurteilung dieser Karten nicht die meist wenig gelungenen, im Handel befindlichen Umdruckexemplare heranziehen.

Die belgische und französische Karte 1:100 000 zeigen ein photozinkographisches Herstellungsverfahren und lassen auch bei nur oberflächlicher Betrachtung erkennen, daß mit dieser Technik gegenüber dem manuellen Stichverfahren nur minderwertigere Ergebnisse erreicht werden können.

Beide Karten gehören zu denjenigen modernen Buntkarten, die mehr Gewicht auf bunte Farben, als auf eine künstlerisch gediegene Ausführung legen, und die bei technisch einfachster Herstellungsweise dennoch ein klares und wirkungsvolles Kartenbild erzielen wollen. In welchem Maße dieser Zweck erreicht wird, darüber gehen die Ansichten noch sehr auseinander; jedenfalls aber hat diese Art von Karten ihre praktische Probe beim Gebrauch im Gelände und bezüglich der Möglichkeit ihrer dauernden Laufendhaltung noch nicht in ausreichender Weise bestanden.

Ganz im Gegensatz hierzu steht die Buntausgabe der Karte des Deutschen Reiches, die in Original-Kupferstich und Kupfer-Buntdruck ausgeführt wird und daher die künstlerisch vollendetste Reproduktionsmethode zur Anwendung bringt.

Nur die britischen Karten haben sich dieser Methode angeschlossen und noch einzelne besondere Farbenplatten zur besseren Kenntlichmachung ihres sonst zu zarten Situationsbildes und in Rücksicht auf ihren größeren Maßstab hinzugefügt, während die italienische Buntkarte eine Art Mittelweg eingeschlagen hat. Die Karten von Norwegen und Schweden sind als eigentliche Buntkarten nicht anzusprechen, denn sie beschränken sich