

Neue Wege
der Kartenherstellung
im Reichsamt für Landesaufnahme

Von

Otto H. Krause
Direktor im Reichsamt für Landesaufnahme



VERLAG DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME

SONDERHEFT 9
ZU DEN „MITTEILUNGEN DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME“ / 1931

Neue Wege
der Kartenherstellung
im Reichsamt für Landesaufnahme

Von

Otto H. Krause

Direktor im Reichsamt für Landesaufnahme



VERLAG DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME

SONDERHEFT 9

ZU DEN „MITTEILUNGEN DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME“ / 1931

Neue

Neue Wege der Kartenherstellung im Reichsamte für Landesaufnahme

Von

Otto H. Krause

Direktor im Reichsamte für Landesaufnahme



VERLAG DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME

SONDERHEFT 9

ZU DEN „MITTEILUNGEN DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME“ / 1931

Neue Wege
der Kartenherstellung
im Reichsamt für Landesaufnahme

Von
Otto H. Krause



VERLAG DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME

SONDERHEFT 9

ZU DEN MITTEILUNGEN DES REICHSAMTS
FÜR LANDESAUFNAHME, 1931

A. Einführung.

Otto H. Krause.

In den Jahresberichten des Reichsamts für Landesaufnahme in der Nachkriegszeit wurde wiederholt ausgeführt, daß die Verhältnisse bei der Kartographischen Abteilung unbefriedigend sind. In jedem Berichtsjahr lag am Schluß ein großer Arbeitsrest vor. Erkundungsmaterial war vorhanden, doch konnte dieses wegen unzulänglicher Mittel für Lithographie und Kupferstich nicht in alle Kartenwerke aufgenommen werden.

Um die mißliche Lage der Kartographischen Abteilung nicht noch zu verschlechtern, mußte zu der ebenso mißlichen Maßnahme gegriffen werden, die Arbeiten der Topographischen Abteilung einzuschränken. Aus denselben Gründen wurde die Bearbeitung der Buntausgabe der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 und der Topographischen Übersichtskarte 1:200 000 bis auf weiteres eingestellt.

Noch im Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1929/30 mußte gesagt werden, daß die in den früheren Jahresberichten geschilderten ungünstigen Verhältnisse bestehen geblieben sind, und daß der kleine Fortschritt in der Aufarbeitung der aus früherer Zeit stammenden Berichtigungsreste nur durch eine ungerechtfertigt starke, in anderer Beziehung schädliche Drosselung der topographischen Berichtigungsarbeiten im Felde erzielt werden konnte.

Im Gegensatz hierzu standen die steigenden Forderungen, die Behörden, Wissenschaft und Wirtschaft an die Schnelligkeit und Güte der Aufnahmen und deren Auswertung in den amtlichen Kartenwerken stellten. Hinzu kamen die gerechtfertigten Wünsche auf beschleunigte Schaffung neuer Kartenwerke 1:5000 und 1:50 000.

Der Widerspruch zwischen den unerfüllbaren Anforderungen an die Kartographische Abteilung und der Unmöglichkeit, mit den vorhandenen Kräften und Mitteln die vorliegenden Aufgaben zu erfüllen, führte zu dem Entschluß, die alten traditionellen Verfahren in der Reproduktion zu verlassen und neuen Ideen den Weg zu öffnen.

Die eine Seite der Aufgabe lag fest. Mit den vorhandenen Mitteln, mit einer ziemlich gleichbleibenden Zahl von Mitarbeitern sollte die Leistung wesentlich gesteigert werden. Hieraus ergab sich die andere Seite, neue Methoden zu erproben, die eine schnellere Herstellung und Berichtigung der Kartenwerke ermöglichten. Gelang es, neue Wege zu finden, die sich billiger gestalteten, so mußten die gleichen zur Verfügung stehenden Mittel

wiederum ausreichen, um mehr Arbeitskräfte heranzuziehen. Hieraus könnte sich eine weitere Steigerung der Leistungen ergeben.

Um systematisch aufbauen zu können, mußten in erster Linie Mitarbeiter ausgewählt werden, die besonders dafür geeignet waren, sich von dem Althergebrachten loszulösen und selbst neue Verfahren zu erproben.

Welche neuen Methoden sollten erprobt werden? Die Literatur gibt hin und wieder einzelne Anregungen, aber keine allgemeinen Richtlinien. Mehrere Jahre Vorarbeit waren erforderlich, bevor der Plan soweit ausgebaut war, daß geordnete Versuche durchgeführt werden konnten. Dieses sorgfältige Planen bedeutet zuguterletzt Zeitersparnis. Erfolge sind auch um so sicherer, wenn grundlegende Veränderungen nur in der Stille durchgeführt werden, das Ergebnis mag dann für sich sprechen. Nebenher durfte der normale Arbeitsgang nicht behindert werden. Es gelang sogar, die Leistungen der Kartographischen Abteilung auch bei den alten Verfahren noch zu steigern.

Weiterhin gelang es, die erforderliche Fühlung mit den Wirtschaftszweigen zu suchen und zu finden, deren Mitarbeit notwendig war, weil die Einrichtungen des Reichsamts nicht ausreichten oder abseits liegende Spezialkenntnisse erforderlich waren. Diese Beziehungen sollen auch weiterhin ausgebaut und gepflegt werden und sind schon heute, wo wir in der Lage sind, auch Verbesserungen bieten zu können, soweit gediehen, daß von einem uneingeschränkten Austausch der Erfahrungen auch mit größten Unternehmungen gesprochen werden kann. In Verbindung hiermit war es auch notwendig, vorsorglich die Frage des Personalnachwuchses zu prüfen. Kommt die Kartographische Abteilung zu einer Umstellung ihrer Herstellungsverfahren, so ist es notwendig, schon zur rechten Zeit Hilfskräfte bereit zu haben, die den gesteigerten Anforderungen gewachsen sind. Die Tätigkeit des Kartographen und seiner Hilfskräfte wird für die neuen Verfahren noch schwieriger und umfassender. Geeigneter Nachwuchs hierfür kann weder von der Privatwirtschaft noch von den bestehenden Fachschulen gewonnen werden. Zu diesem Zweck ist ein besonderer Lehrgang in der Kartographischen Abteilung seit einem Jahr eingerichtet. Die Ausbildung ist derart geregelt, daß Klassenunterricht und praktische Arbeit ineinandergreifen. Der wissenschaftliche Unterricht wird durch Übungen im Gelände und in der Werkstatt ergänzt.

Es ist unmöglich, die Entwicklung der vorgelegten Proben der Ergebnisse des neuen Verfahrens zu schildern. Ebenso unmöglich ist es oft zu sagen, daß ein einzelner Gedanke von einer bestimmten Person stammt. Die Zusammenarbeit mit meinen Mitarbeitern und die bisher ausgeführten Versuche berechtigen uns, die nachstehend geschilderten Verfahren als einen Weg zu bezeichnen, der die Möglichkeit bietet, dem anfangs geschilderten Ziel mit Aussicht auf Erfolg nachzugehen.

In den letzten Monaten sind die Versuche der Abteilung von vielen Vertretern kartographischer Institute des Inlands und besonders auch des Auslands besichtigt worden. Stets wurde hierbei der Wunsch geäußert, die Erfahrungen bekanntzugeben und zur gegebenen Zeit durch eine gemeinsame Aussprache offene Fragen zu klären und eine Zusammenarbeit zur weiteren Verfolgung der Aufgaben zu vereinbaren. Diesem Wunsche zu einem Kongreß der interessierten Institute des In- und Auslands wird, wenn irgend durchführbar, entsprochen werden. Einen Auftakt dazu bildet die Herausgabe dieses Heftes.

Die vorgeschlagenen neuen Wege bedeuten nur den ersten Schritt. Meinen Mitarbeitern will ich es überlassen, die Arbeiten nach ihren Erfahrungen selbst zu schildern. Beteiligt sind die Herren:

Reg.-Rat Dr. Hans H. F. Meyer,
Vermessungsamtman Maronn,
Vermessungsamtman Schulze,
Vermessungsdirigent Nawrocki,
Kartograph Wand,
Kartograph Spindler,
Kartograph W. Grabert,
Techn. Inspektor Mangelsdorff,
Techn. Obersekretär Stahlhut.

B. Meßtischblatt 1:25 000.

I. Neuherstellung in 3 Farben.

1. Allgemeines.

Maronn.

Die Anforderungen, die an ein neuzeitliches amtliches Kartenwerk gestellt werden, lassen sich wie folgt umschreiben:

Die geodätisch einwandfreie Lage des Grundrisses muß gewahrt sein, der überreiche Gesamthalt der Karte, der allen Wünschen gerecht werden soll, darf die Übersichtlichkeit nicht beeinträchtigen, sodaß alle Einzelheiten des Kartenbildes sicher und eindeutig zu erkennen sind.

Die auf verhältnismäßig engem Raum zur Darstellung gebrachten Einzelheiten des Grundrisses, der Bodenformen, Gewässer und Kulturlächen — wie Wald, Heide, Moor, Sumpf usw. — und die Beschriftung müssen so zueinander abgestimmt sein, daß trotz der Fülle des Inhalts ein ruhiges, aber eindrucksvolles Gesamtbild entsteht.

Bei den Kartenbildern der bisher nur einfarbig gedruckten Meßtischblätter älterer und neuerer Zeitabschnitte sind die Vorzüge leichter Lesbarkeit nicht immer vorhanden. Die leichte Übersichtlichkeit über den Gesamthalt eines Blattes ist begrenzt, die Erkennbarkeit von Einzelheiten bietet dem Nichtfachmann gewisse Schwierigkeiten. Es trifft dies besonders für diejenigen Blätter zu, die Großstädte und ihre Umgebung darstellen, für Karten von dicht besiedelten Industriebezirken oder bevorzugten Wandergebieten gebirgigen Charakters, also für Karten, die für größere Teile der Bevölkerung von besonderem Interesse sind und demgemäß stark begehrt werden.

Übersichtlichkeit und leichte Lesbarkeit der Blätter konnten nur durch Anwendung mehrerer Farben gesteigert werden. Klare Trennung des Karteninhalts nach Grundriß, Bodenformen und Gewässern sowie das Lichterhalten der durch ihre zahllosen Signaturen erdrückend wirkenden Kulturlächen bedeuteten eine nicht zu umgehende Maßnahme zur Erreichung des gesteckten Ziels. Die Meßtischblätter des 336 943 qkm umfassenden Arbeitsgebietes des Reichsamts für Landesaufnahme wurden bisher einfarbig herausgegeben bis auf die im dreifarbigem Kupferstich hergestellten Blätter Gonsken und Treuburg. Die Topographischen Karten 1:25 000 von Bayern, Württemberg, Baden, Sachsen und Hessen mit zusammen 133 685 qkm Arbeitsgebiet bringen den Grundriß in Schwarz, das Gelände in Braun, die Gewässer in Blau zur Darstellung. Auch die in ähnlichem Maßstab erschienenen ausländischen Kartenwerke Europas haben meist braune Höhenlinien und blaue Gewässer, so z. B. die Kartenwerke 1:20 000 von Belgien (7farbig), Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland (außer-

dem rote Ortschaften und Wege) und Spanien; ferner die Kartenwerke 1:25 000 von Estland, Litauen (außerdem grüne Waldfarbe), Niederlande (außerdem Ortschaften und Straßen rot, Wald, Gärten und Wiesen grün, Heide braun, Sand gelb), Österreich, Polen, Schweiz, der Tschechoslowakei (außerdem grünes Gitter), der Türkei (außerdem grüne Waldfarbe) und Ungarn (außerdem grüne Waldfarbe). Nur die italienischen Levate di Campagna 1:25 000 sind bisher bei der einfarbigen Ausgabe stehen geblieben, auch einige Blätter Frankreichs 1:20 000 und Estlands 1:25 000 sind Schwarzausgaben.

Aus einer mehrfarbigen Ausgabe eine Schwarzausgabe für bestimmte Zwecke herzustellen, ist nicht weiter schwierig, falls keine Linielemente in der Schwarz- und Braunplatte doppelt vorkommen und somit bei einfarbiger Ausgabe zu Verwechslungen führen können. Man braucht nur auf Kunstdruckpapier (Kreidepapier) mit schwarzer Farbe von jeder Platte einen Zusammendruck zu machen, welcher dann eine photoalgraphische Druckplatte für den einfarbigen Druck ergibt. Einen solchen Weg hat zum Beispiel Belgien um 1880 für die Karte 1:20 000 und 1:40 000 beschritten.

Da sich mit Sicherheit ergeben hatte, daß der Stich auf Kupfer oder Stein verlassen werden mußte, waren insbesondere die zeichnerischen Verfahren der Kartenherstellung mit ihren photomechanischen Übertragungsarten zu untersuchen und auf ihre Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Die zeichnerische Herstellung eines Meßtischblattes mit nachfolgender Heliogravüre war bereits 1923 bei dem Blatt Nr. 1419 Schneidemühl erprobt worden. Bei der Suche nach geeignetem Material stieß man im August 1928 auf Kartenzeichnungen eines Beamten, die auf Zelluloid ausgeführt waren. Mit Rücksicht auf die Feuergefährlichkeit dieses Stoffes ging man dann zu dem schwer brennbaren Zellon über.

Gleichzeitig mit der Umstellung des Arbeitsverfahrens wird die Übersichtlichkeit und Lesbarkeit des Karteninhalts durch die Darstellung in drei Farben eine bedeutende Verbesserung erfahren. Der Dreifarbindruck der Zellonzeichnungen wird zwar die künstlerische Feinheit und Schönheit eines Stichabzuges von Kupfer oder Stein nicht ganz erreichen, aber im Endergebnis besonders bei dem Aufgedruck als gleichwertig angesehen werden müssen und die seit Jahren zum Ausdruck gebrachten Wünsche weiter Volkskreise verwirklichen.

2. Material.

O. Wand.

Wertvolles Kartenmaterial wurde für die Vervielfältigung seit Jahrhunderten auf den sich noch heute bewährenden Kupferplatten gestochen, später trat der Solnhofener Kalkstein hinzu, der namentlich in seinen blaugrauen Qualitäten eine vorzügliche Stichplatte abgab. Das Resultat einer auf Kupfer gestochenen Karte ist in der Qualität noch heute unerreicht, die Zeichnung ist in der Linie so scharf geschnitten, daß zehnfache Vergrößerungen noch den Eindruck einer vorzüglichen Zeichnung erwecken. Die Steingravur steht in dieser Beziehung dem Kupferstich nach; das ritzende und schabende Eindringen mit Stahlnadeln in die Steinoberfläche erzeugt ein Ausspringen kleinster Teilchen der Kalksteinmasse, sodaß die Linien im Vergleich zum Kupferstich eine zackige, unscharfe Form in der Zeichnung aufweisen, die allerdings nur bei starker Vergrößerung erkennbar ist. Die Maßhaltigkeit, eine Hauptanforderung an eine

geodätisch einwandfreie Karte, ist beim Stein gewährleistet, auch bei der gehämmerten Kupferplatte, wenn sie nicht zum Druck von Auflagen verwendet und grundsätzlich vor jeder Druckarbeit verstäht wird. Die Kupferplatten erleiden sonst, namentlich wenn sie galvanisch gewonnen werden, unter dem Walzendruck der Kupferdruckpresse Maßveränderungen, die auf 30 cm Ausdehnung mehrere Millimeter betragen können. Die Korrekturfähigkeit beim Kupfer ist durch das galvanische Einlagerungsverfahren unbegrenzt geworden, beim Stein dagegen ist sie beschränkt, da das Fortschleifen der Steinmasse an der zur korrigierenden Stelle muldenartige Vertiefungen in der Oberfläche erzeugt, die nicht mehr wie beim Kupfer ausgefüllt und planliegend eingeschliffen werden können. Die Lebensdauer einer Kupferplatte ist ebenfalls unbegrenzt, wenn sie entsprechend gelagert und gut geschützt aufbewahrt wird. Für den Stein würde das gleiche gelten, wenn nicht die Gefahr bestände, daß manchmal die dünnen und auf stärkere Steinplatten aufgekipsten Gravursteine beim Anfertigen von Abzügen, die unter hohem Druck in den Handpressen gewonnen werden, in irgend einer Quarzader der Steinmasse platzen. Trotz aller Vorsicht treten solche Verluste, die fast nur durch Umlegung des Kartenbildes auf Kupfer oder Neubearbeitung ausgeglichen werden können, immer wieder ein.

Mit der Entwicklung der photographischen Reproduktionstechnik wurde das Papier in allen Arten, auch die durchsichtigen Sorten (Pauspapier) als Kartenoriginalträger versucht und heute noch im großen Umfange verwendet. Der gewandte kartographische Zeichner suchte der rauhen, meist unzureichend geglätteten Oberfläche des Papiers Herr zu werden und erreichte schließlich auf Karton (Bristol) mit eingeriebener chinesischer Tusche Ergebnisse, die, wenn sie noch unter angemessener Verkleinerung auf die Druckplatte übertragen wurden, dem Umdruckerzeugnis einer gestochenen Karte nicht nachstanden. Es fanden auch Pauspapiere Verwendung, bei denen sich eine besondere Übertragung des Kartenbildes erübrigte, da es direkt auf den Entwurf der Zeichnung aufgelegt und das Bild in einem sauberen reproduktionsfähigen zeichnerischen Ausdruck sofort ausgeführt werden konnte. Papier ist an sich nicht besonders maßhaltig, die Schwankungen betragen je nach der Sorte des verwendeten Papiers zwischen 0,3—1% in der Walzrichtung desselben und zwischen 0,1—0,3% in der Querrichtung dazu; bei Karton und dicken Paushäuten sind sie am geringsten. Es läßt sich jedoch Maßhaltigkeit erreichen, wenn man den Zeichenkarton auf mindestens 0,6 mm starke Aluminiumplatten aufklebt. Die Korrekturfähigkeit guten Zeichenkartons ist allerdings nicht unbegrenzt, auch wenn man nur ganz scharfe Radiermesser und Schaber, Glaspinsel, die feinsten Arten von Tintengummi und chemische Glättmittel verwendet. Die Lebensdauer ist hoch, soweit das Papier nicht durch Brand der Vernichtung anheim fällt. Wohl ändern sich die einzelnen Sorten oft in ihrer Farbe, vergilben, namentlich die Pauspapiere, recht schnell, doch lagern in den Archiven des Reichsamts Kartenzeichnungen feinsten Art auf Zeichenkarton (Geländeschraffenzeichnungen), die über 50 Jahre alt sind und heute noch ein vorzügliches Reproduktionserzeugnis gewährleisten. Bei den Pauspapieren ist die Lebensdauer wesentlich geringer, da sie zum Einreißen und Brüchigwerden neigen.

Von den durchsichtigen Zellstofffabrikaten Zelluloid (Zellhorn) und Zellon ist das letztere seit mehreren Jahren vom Reichsamt für Landesaufnahme versuchsweise erprobt und jetzt im größeren Umfange als Träger

feiner Kartenzeichnungen verwendet worden. Die 20 Jahre alten Erfahrungen des Stadtvermessungsamtes Frankfurt a. M.¹⁾ hatten gezeigt, daß alle Eigenschaften, die an ein für wertvolle Zeichnungen bestimmtes Material gestellt werden müssen, in hohem Maße, wenn auch nicht vollkommen bei Zelluloid vorhanden waren. Die hohe Feuergefährlichkeit dieses Materials, das bekanntlich aus Nitrozellulose (Schießbaumwolle) besteht und sich in leichter Entflammbarkeit mit explosionsartiger Vernichtung der Folien zeigt, veranlaßten die Leitung des Reichsamts, diesen Stoff von vornherein für die Praxis auszuschalten²⁾ und mit dem schwach brennbaren, seit dem Jahre 1908 im Handel befindlichen Zellon nach dem Patent Dr. Eichengrün eingehende Versuche anzustellen. Die Gründe, die zu dieser Maßnahme führten, lagen darin, daß diese Zellstofffabrikate eine scharf im Strich ausfallende Zeichnung zuließen, sehr leicht korrigierbar und durchsichtig waren. Die Ergebnisse der Versuche der Kartographischen Abteilung mit dem Zellon sind in 2 Denkschriften vom 4. 11. 1929 und vom 15. 3. 1930 den interessierten Kreisen mitgeteilt worden.

Zellon wird zur Zeit nur von der Rheinisch-Westfälischen Sprengstoff A. G. in Troisdorf, Bezirk Köln hergestellt und besteht aus einer mit Essigsäure aufbereiteten Zellulose (Azetylzellulose). Die Masse wird unter Alkoholzusatz und nach Beifügung von Gelatiniermitteln einem vielfachen Reinigungs- und Knetprozeß unterzogen und gelangt, immer hohen Temperaturen ausgesetzt, schließlich in Formen, wo sie bei großer Hitze in rechteckige Blöcke, auch als Walzenmantel um eine Eisenspindel gelegt, geformt wird. Die Zerschneidung dieser Blöcke ergibt dann die im Handel befindlichen Folien im Format 62×140 cm, deren Stärke nach Wunsch in ganzen oder zehntel Millimetern geliefert werden kann. Die für Zeichnungen gewünschte Aufrauung einer Seite, die sich als Mattierung der sonst glasklaren Oberfläche zeigt, wird durch heißes Aufpressen von Messingplatten erzielt, die an der Oberfläche ein feines Korn tragen. Das Zellon gehört nicht zu den feuergefährlichen Stoffen³⁾ und brennt etwa wie dickes Papier, wobei ein schwarzer Rückstand abtropft, ähnlich wie beim Siegellack.

Die Zeichen- und Korrekturfähigkeit des Materials ist uneingeschränkt als vorzüglich anerkannt worden. Die Schärfe des Striches ist die gleiche wie auf bestem Karton. Korrekturen lassen sich mit Schabwerkzeugen ausführen, bei größeren Flächen mit hartem Radiergummi oder Bimsmehlstaub. Die radierte Fläche ist sofort wieder gebrauchsfertig und die hier ausgeführte Zeichnung fällt ausreichend scharf aus. Als Tusche wurde zunächst mit Wasser angeriebene chinesische Stangentusche benutzt, die sich auf Zelluloid bewährt hatte, sie platzte jedoch auf dem Zellon nach einiger Zeit ab. In dankenswerter Weise nahm sich die Firma Günther Wagner, Hannover, der Herstellung geeigneter Spezialtuschen an, und die einzelnen Versuche ergaben nacheinander die Marken C 11—1329, C 11—1368 und in neuester Zeit C 11—1432 mit dem Verdünnungsmittel C 11—1372. Die erste Tusche war den Zeichnern wegen ihres leichten Federflusses und ihrer festen Haftung auf Zellon willkommen. Die Deckung

¹⁾ A. Krämer, Zeichenplatten aus Zelluloid, Allgemeine Vermessungsnachrichten 1929, Heft 13.

²⁾ Vgl. Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme, 1929/30, Nr. 2, S. 76—77 und Nr. 3, S. 154.

³⁾ Dr.-Ing. Sander (Branddirektor der Hamburger Feuerwehr), Etwas über die Frage des feuersicheren Zellons, Zeitschrift „Die Feuerpolizei“ 1930, Band 32, Nr. 2.

des Striches ließ aber zu wünschen übrig. Die zweite Tusche hatte eine höhere Deckkraft, machte aber einige Schwierigkeiten beim Zeichnen. Die letzte Tusche mit guter Deckkraft neigt wiederum zum Abspringen von der Unterlage. Die gewünschten Eigenschaften der Tusche lassen sich nach Mitteilung der Versuchsabteilung der Firma Günther Wagner nicht auf gleicher Höhe halten, die Steigerung der einen reduziert die der anderen. Man hat sich deshalb in jüngster Zeit wieder zur Bestellung der Tusche C 11 — 1368 entschlossen, die eine vermittelnde Stellung einnimmt, darf sie aber nur sehr sparsam beim Dickwerden mit dem Mittel C 11 — 1372 verdünnen.

Die Maßhaltigkeit des Materials war Gegenstand eingehender Untersuchungen, weil alle Zellulose-Fabrikate hygroskopisch sind (Wasseraufnahme des Zellons = 2,5%), infolgedessen auf Temperatur und Witterungseinflüsse reagieren und entsprechende Maßveränderungen zeigen. Zweijährige Beobachtungen haben ergeben, daß Zellon während des Vortrocknungsprozesses im Wärmeofen zu Troisdorf innerhalb von 30 Tagen Maßverluste bis zu 1% erleidet. Bei hängender Aufbewahrung in freipendelnder Lage in Räumen normaler Zimmertemperatur tritt eine langsame, aber stetige Abnahme der Maße beim vorgetrockneten Material ein, die nach 6 Monaten im Mittel 0,4% beträgt. Dann ist bei weiterer Lagerung unter gleichen Verhältnissen eine wesentliche Schrumpfung nicht mehr festgestellt worden, nur Schwankungen geringer Art treten auf, die mit den Witterungsumschlägen und der Heizperiode zusammenhängen. Die Tagesschwankungen sind bei wenigen Monate alten Platten ohne Vortrocknung von anderer Seite mit 0,06% im Maximum beobachtet worden.

Wird die vorgetrocknete und 6 Monate hängend aufbewahrte Platte in Arbeit genommen, so tritt in der Regel eine lebhaftere Schrumpfung ein, die aber bei entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen, wie Abschirmung der Wärmestrahlen von künstlichen Lichtquellen und Asbestschutz gegen die Wärmeeinwirkung der arbeitenden Hand und ihre Feuchtigkeit, 0,4% nicht überschreitet. Die Troisdorfer Werke haben in dankenswerter Weise zur Unterstützung der hier vorgenommenen Untersuchung auch ihrerseits Versuche eingeleitet, auf dem Weg der Zellulosebeeinflussung zu einem Material zu kommen, das widerständiger gegen Schrumpfung bleibt. Die seit längerer Zeit hier befindlichen Probetafeln haben bei 6 Monate Lagerung nur 0,03% an Ausdehnung verloren.

Die Erfahrung hat weiter gezeigt, daß es sich nicht empfiehlt, die Zeichnung um den zu erwartenden Schrumpfungsbetrag größer in den Maßen zu halten, da die Schrumpfung nicht immer gleichmäßig für alle vier Seiten der Karte vor sich geht.

Über die Lebensdauer der Zellonmasse können Angaben nicht gemacht werden. Es sind in Troisdorf 20 Jahre alte Zellonreste dortigen Fabrikates vorhanden, die heute noch in Form und Farbe der neuesten Produktion ähneln, keinerlei Zersetzungsspuren zeigen und noch voll elastisch sind. Dagegen lagert beim Vermessungsamt Frankfurt a. M. eine alte Zellontafel anderen Ursprungs, die brüchig ist und sich völlig verfärbt hat. Das Reichsamt überträgt deshalb alle Neuzeichnungen im Wege der galvanischen Gravur auf Kupfer, sodaß Neuzeichnung und Kupfertiefplatte von jeder Karte vorhanden sind.

3. Die Herstellung der Grundrißzeichnung auf Zellon.

O. Wand.

Das Gerippe der Karten des Reichsamts für Landesaufnahme bis zum Maßstab 1:300 000 bildet seit dem Jahre 1923 ein rechtwinkliges Netz in der Meridianstreifen-Projektion nach Gauß-Krüger, in welches die trigonometrischen Punkte nach ihren Hoch- und Rechtswerten eingetragen werden. Die Sicherung der geodätischen Lage ist natürlich am einfachsten, wenn das Original für die Neuherstellung eine unverzerrte Neuaufnahme 1:25 000 ist, die bereits bei der Feldaufnahme das Gitternetz enthält. Dieser Idealfall liegt jedoch meist nur bei den nach 1928 hergestellten Neuaufnahmen vor, seitdem man für die Feldaufnahme eine 0,6 mm starke Aluminiumplatte beiderseitig mit Schirting und Schöller-Hammer-Zeichenpapier beklebt, wobei man auf der Vorderseite der Platte den Schirting in Streifenform um 6 cm über den Rand übergreifen läßt. Die bespannte Metallplatte wird auf die Meßtischplatte aus Holz gelegt, die überstehenden Schirtingstreifen werden an der Unterseite der Holzplatte festgeklebt. Eine Änderung der Maße dieser Zeichnungen ist nur innerhalb des Ausdehnungskoeffizienten des Aluminiums von 1:435 möglich. Die Verwendung solcher Platten für die Feldaufnahme ist z. B. auch in Dänemark, neuerdings auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika⁴⁾ gebräuchlich.

Dagegen weisen Originale von Aufnahmen, die zwar nach Auftragung des Gitternetzes entstanden sind, bei denen aber der Zeichenbogen unmittelbar auf der Meßtischholzplatte aufgeklebt war und nach Beendigung der Feldaufnahme auf Schirting aufgezogen worden ist, oft Änderungen gegenüber den Sollmaßen auf. Besonders ungünstig liegen die Verhältnisse, wenn das Blatt in Teilstücken aufgenommen worden ist. Bei der Prüfung älterer Aufnahmen hat sich herausgestellt, daß das Einkleben solcher Teile in einem fertig vorbereiteten auf Zeichenpapier konstruierten Meßtischrahmen zu unzulässigen Verschiebungen führen kann. Am schwierigsten ist die Wiederherstellung der geodätisch richtigen Lage bei Neuherstellungen, für die nicht eine Neuaufnahme, sondern ein richtiger Druck eines bereits gestochenen Meßtischblattes als Original dienen muß. Solche Neuherstellungen kommen nur dann in Frage, wenn das betreffende Blatt auf dem Stein nicht mehr korrigiert werden kann und das Kartenbild auch durch eine Umlegung auf Kupfer nicht zu erhalten ist. Die bisher begonnenen Neuherstellungen auf Zellon sind auf solchen Berichtigungen aufgebaut. Die betreffenden Meßtische sind in den Jahren 1876 bis 1882 aufgenommen. Ihr Projektionsnetz besteht aus geographischen Koordinaten in preußischer Polyederprojektion, bei der die Meridiane nach dem Pole zu konvergierende längentreue gerade Linien sind, während für die Breitenkreise statt des Kreisbogens die Sehne abgetragen wird. Die Differenz zwischen Bogen und Sehne beträgt in der Mitte des Kartenrandes 0,14 mm im Mittel. In dieses Netz sind die Festpunkte nach geographischen Koordinaten eingetragen worden, wobei die Differenz zwischen Bogen und Sehne berücksichtigt wurde. Vergleicht man die Lage gleicher Festpunkte mathematisch mit ihrer entsprechenden Lage in der Gauß-Krügerschen Meridianstreifen-Projektion, so ergeben sich keine in der Karte darstellbaren Abweichungen. Größere Fehler sind früher durch die Art der Übertragung

⁴⁾ C. H. Birdseye, Topographic instructions of the U. S. Geological Survey, Washington 1928, Bulletin 788, S. 166.

der Originalmessung auf die Steinplatte entstanden. Diese ging meistens so vor sich, daß entweder das Netz nach den Sollmaßen auf der Stichplatte konstruiert wurde und nun durch Gelatinepausen in größeren oder kleineren Abständen das Kartenbild in dieses Netz übertragen wurde, oder daß man das Aufnahmebild photographisch auf den Stein brachte. Diese Methoden haben mehr oder weniger Verlegungen von Einzelheiten der Meßtischzeichnung mit sich gebracht, da auch das Festpunktnetz der trigonometrischen Punkte nicht nach ihren Koordinaten auf der Stichplatte eingemessen wurde. Auch bei Erkundungen sind solche Fehler nur vermieden worden, wenn die Erkundungen mit der Kippregel nach Festpunkten eingemessen wurden. Die Veränderungen des Oberflächenbildes sind nach den Erkundungen der Topographen durch Gelatinepause unter Einpassen nach dem Grundriß auf den Stein übertragen worden.

Vor der Neubearbeitung war das bei der Wiederherstellung verlorengegangener Festpunkte entstandene ergänzte Festpunktnetz in seiner Lage zum Oberflächenbild durch Erkundungen festgelegt und die vollständige Berichtigung des Blattes vorgenommen worden. Erst hiernach konnte ein neues, geodätisch richtig liegendes Grundrißbild, soweit die Unterlagen es zulassen, entstehen.

An vorbereitenden Arbeiten waren zunächst die Koordinateneinzeichnung auf dem Aufnahmeoriginal der Messung und eine gleiche Netzübertragung auf dem berichtigten Feldexemplar eines Meßtischdruckes vorzunehmen. Daneben wurde die gesamte Beschriftung einer Durchsicht unterzogen und nach den jetzt maßgebenden Bestimmungen abgeändert und ergänzt.

Für die Konstruktion des Gitternetzes auf Zellon dient ein mit Tusche ausgezogenes Normalkoordinatennetz auf gut geleimtem Zeichenpapier, welches auf eine Meßtischplatte (Sperrholzplatte) geklebt ist. Die Auftragung des Netzes auf die Meßtischplatte erfolgt am besten mit einem Koordinatographen. In dieses Netz werden die Eckpunkte des Meßtischrahmens und die Festpunkte des betreffenden Blattes nach ihren Koordinatenwerten eingetragen.

Gut ausgetrocknete, mindestens 6 Monate alte, und möglichst plan liegende Bogen, für die Schwarzplatte in 0,4 mm, für die übrigen in 0,3 mm Stärke, werden den hängend aufbewahrten Vorräten an Zellon entnommen und einer Säuberung unterzogen. Zur Entfettung werden die Platten beim Beginn und nach Bedarf auch während der Arbeit mit gutem Benzin abgerieben. Bei vorsichtiger Anwendung können auch auf der fertigen Zeichnung Bleistiftilfslinien durch Benzin entfernt werden. Diese Säuberungsart ist nicht anwendbar, wenn die Schriftzeichnung photographisch auf die Zellonplatte übertragen wurde, da die Farbe durch Benzin gelöst werden würde. Ein vorsichtiges Anschleifen der Platte mit feinstem Bimsmehl führt ebenfalls zur Entfettung der Oberfläche und gibt dem Bearbeiter die Möglichkeit, die fabrikmäßige Rauheit der Zellonoberfläche flacher und feiner zu gestalten. Der Bimsmehlstaub muß sorgfältig entfernt werden, weil sich die Reste des Staubes sonst hindernd in die Feder setzen. Die Anwendung härterer Radiergummisorten führt ebenfalls zum Ziel, erfordert aber für größere Flächen zu viel Mühe. Die gesäuberte Zellonplatte wird auf die Meßtischplatte geheftet. Nun wird in einem möglichst zusammenhängenden Arbeitsgang der Meßtischrahmen nach den auf der Holzplatte aufgetragenen Randeckenmarken in Tusche auf dem Zellonblatt ausge-

zeichnet, ebenso das gesamte in diesen Rahmen fallende Koordinatennetz. Diese Arbeiten erfordern ein scharfes senkrechtes Sehen von oben, um die Parallaxenwirkung auszuschalten und eine genaue Deckung der Netze zu erzielen. Die Festpunkte werden in der gleichen Weise als feine Punkte übernommen. Auf die Gelände- und Gewässerplatte werden nur Eckmarken gepaust und einige Koordinatenkreuze, die für die späteren Zusammendrucke wichtig sind.

Der Grundriß wird, um seine geodätische Lage zu sichern, zeichnerisch wie folgt entwickelt. Nachdem die entsprechenden Festpunkte des alten Originalaufnahmeblattes und der Kartierung auf Zellon zur Deckung gebracht worden sind, werden innerhalb der größeren Dreiecke die Hauptverkehrslinien und Hauptzüge des Wegenetzes entnommen, jedoch dem heutigen Musterblatt und der jetzigen Klassifizierung entsprechend. Die Zeichnung wird zunächst in den Hauptzügen des Grundrisses stückweise von Dreieck zu Dreieck nach der alten Originalaufnahme eingetragen. Dabei sind die neuen Aufmessungen in der Umgebung des trigonometrischen Punktes in richtige Beziehung zur alten Aufnahme zu setzen. Dieses neue Netz der Straßenzüge und Wegesfluchten liegt geodätisch wieder so, wie in der alten Messung. Nachdem die Netzfelder in gleicher Weise mit dem Rest der Gerippzeichnung gefüllt sind, kann der Zellonbogen von dem alten Aufnahmeblatt abgenommen und auf den berichtigten Druck des gestochenen Meßtisches gelegt werden, um unter Einpassen nach den langen geraden Linien den übrigen Karteninhalt des Grundrisses zu übernehmen. Die Gewässerlinien können in photographisch unwirksamer blauer Tusche eingetragen werden, um die Gewässerplatte aus der geodätisch richtig gestellten Grundrißplatte schneller ableiten zu können.

4. Die Herstellung der Schriftplatte.

Stahlhut.

Bei der Herstellung von Kartenzeichnungen für photomechanische Reproduktion erfordert gerade die Schrift eine hohe Zeichenfertigkeit, da das Auge jede geringe Abweichung sofort bemerkt. Da die 26 Buchstaben des Alphabets in völlig gleichmäßigem Aussehen immer wieder vorkommen, lag der Gedanke nahe, die Schrift auf mechanischem Wege herzustellen. Von amtlichen Karten ist die Schrift der vom Militärgeographischen Institut Wien bearbeiteten Übersichtskarte von Europa 1 : 750 000 in Albers'scher Projektion in der Weise hergestellt worden, daß man die Schrift auf durchsichtiges Seidenpapier druckte und in die Reinzeichnung 1 : 600 000 einklebte⁵⁾. Der größte Teil der vorläufigen Ausgabe der Internationalen Weltkarte 1 : 1 000 000 des englischen Generalstabes⁶⁾ ist während des Krieges mit Buchdrucklettern beschriftet worden. Auch die neue österreichische Karte 1 : 50 000 und die französischen Karten 1 : 20 000, 1 : 50 000 und 1 : 200 000, Typ 1922 scheinen mit Buchdrucktypen beschriftet zu sein. In der kartographischen Privatindustrie hat sich besonders in Nordamerika etwa seit 1904 die Beschriftung in Buchdruck eingebürgert, wofür Stempelgeräte

⁵⁾ Ludwig Szabo von Sáró, Die Militärkarten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, Budapest 1901, S. 73.

⁶⁾ E. v. d. Osten, Der Stand der Internationalen Weltkarte 1 : 1 Mill., Petermanns Mitt. 1925, S. 103.

benutzt worden sind, die man bei W. Marsischky⁷⁾ beschrieben findet. Von deutschen kartographischen Privatfirmen benutzt z. B. die Ludwig Ravenstein A.-G.⁸⁾ Buchdrucktypen zur Kartenbeschriftung. Für einfachere Arbeiten war in Deutschland das Verfahren⁹⁾ üblich, die Namen im fortlaufenden Buchdrucksatz setzen zu lassen, einen Abzug davon zu zerschneiden und die Namen an der betreffenden Stelle der Zeichnung aufzukleben. Es wird hierauf in etwas veränderter Form beim Abschnitt 1 : 50 000 zurückzukommen sein (vergl. S. 58). Man kann natürlich auch einen Abzug auf Fettpapier oder Eiweißpapier machen, diesen in seine einzelnen Namen zerschneiden und sie auf einen Karton aufnadeln, welcher einen Abdruck der Grundrißplatte aufweist. Dann wird in üblicher Weise ein Umdruck gemacht.

Der Erfolg der Beschriftung im Buchdruck hängt von zwei Faktoren ab:

1. der Auswahl für die Kartenschrift geeigneter Buchstaben aus den vorhandenen Buchdruckschriften;
2. der Wahl eines zweckmäßigen Verfahrens.

Für die Karte 1 : 25 000 sind Schriften herausgesucht worden, welche auf eine möglichst große Ähnlichkeit mit den bisher gravierten Schriften der Karte 1 : 25 000 abzielen. Die benötigte Menge an Schriftmaterial beträgt in vielen Schriftklassen nur ein halbes Minimum¹⁰⁾. Die einzelnen Schriftsorten sind in Tabelle 1 aufgeführt. Das Aussehen der Schrift zeigt Tabelle 2.

Bei kleineren Abweichungen von den bisher für die Kartenschrift gebräuchlichen Schriftformen muß allerdings das kartographisch geschulte Auge einige Zugeständnisse machen. Der Nichtfachmann wird die Unterschiede kaum bemerken. Bei größeren Abweichungen können die verlangten Buchstabenformen nach Zeichnung ohne allzu wesentliche Unkosten von den Schriftgießereien angefertigt werden (vergl. die Spalte „Sonderbuchstaben“ in Tabelle 1). Die oft ungleichen Zwischenräume der Buchdruckerschrift lassen sich durch Unterschneiden oder Befeilen einzelner Buchstaben ausgleichen (Abb. 1). Hierbei ist der in Druckereien gebräuchliche Reinhardt-Linienschneider (Abb. 2) unentbehrlich. Bei diesem Apparat werden die Typen von einer Zange festgehalten, sodaß mit dem Messer ganz genaue Schnitte ausgeführt werden können. Es genügt meist, sich von den Buchstaben A, D, P, V, W, einen gewissen Vorrat ausgeklinkter Buchstaben hinzulegen.

Für die Karte 1 : 25 000 sind 2 verschiedene Wege der Schriftherstellung erprobt worden, 1. das Setzen einer Schriftplatte in einem Setzschiff, 2. das Einstempeln der Schrift mit dem Schriftstempel von K. Wulkow.

7) W. Marsischky, Die mechanische Herstellung der Kartenschrift für photo-mechanische Reproduktion, Petermanns Mitt. 1930, Heft 1/2, S. 28.

8) Denkschrift zum 100jährigen Bestehen der Geographischen Verlagsanstalt und Druckerei Ludwig Ravenstein A.-G., Frankfurt a. M. 1930, S. 19.

Vgl. z. B. Ravensteins Wegekarte vom Odenwald 1 : 100 000, erschienen Juli 1930.

9) Hans Fischer, Die Kartenschrift, Sonderheft 1 zu den Mitt. des Reichsamts für Landesaufnahme, Berlin 1925, S. 40.

10) Die Verkaufseinheit für Schriftmaterial bildet das sogenannte Minimum, der Preis wird pro 1 kg Bleigewicht berechnet. Man kann aber auch die Hälfte dieser Menge erhalten. Für Bestellungen genügt die Angabe der Nr. und des Kegels.

Zum Abschnitt „Die Herstellung der Schriftplatte“

EBERSWALDE ungleiche Zwischenräume

EBERSWALDE ausgeglichene „

Abb. 1

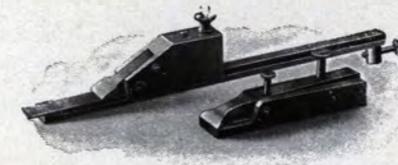
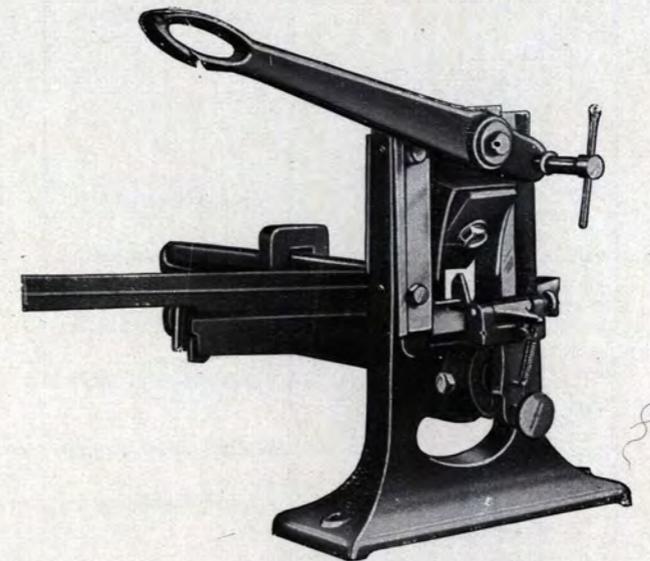


Abb. 2. Reinhardt-Linienschneider

Tabelle 1.
Schriftsorten der Karte 1:25 000

Nr.	Stichwort	Schriftart	Schrift- gießerei	Kat.-Nr. d. Schrift	Schrift- kegel	Gewicht eines Min. kg	Sonder- buchstaben
1	Berlin	Augustea-Antiqua	Berthold	81 745	24	10	ausgeklinkt bei A, V, W, D, P
2	Potsdam	"	"	81 744	20	10	"
3	Eberswalde	"	"	81 743	16	8	"
4	Lübbenau	"	"	81 742	14	7	—
5	Zechlin	"	"	81 744	20	10	ausgeklinkt bei A, V, W, D, P
6	Glöwen	"	"	81 743	16	8	"
7	Brieske	"	"	81 742	14	7	—
8	Fichtenau	Augustea-Kursiv	"	81 782	12	6	a, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, s, ß, u, w, z
9	Dodenhofen	"	"	81 781	10	6	
10	Schönhausen	"	"	81 779	8	5	
11	Grünhof	"	"	81 778	7	4	
12	Museum	"	"	81 776a	5	2	
13	Staatsforst	Augustea-Antiqua	"	81 743	16	8	
14	Osterwald	"	"	81 741	12	6	
15	Vorholz	Schmale engl. Antiqua	Bauer	709	10	5,5	a, d, e, g, h, i, k, l, m, n, u, v, w, y, C, G, S
16	Nesselheide	"	"	708	8	4	
17	Taunus	Halbfette Venus	"	1 959	20	8,5	
18	Katzengebirge	"	"	1 955	10	5	
19	Feld-B.	Halbfette Antiqua	"	301	7	4	a, d, e, g, h, i, l, m, n, u, v, w, y, C, G, S
20	Feld-B.	"	"	300	6	3,25	
21	Rosental	Magere Venus-Kursiv	"	2 248	12	6	
22	Engelsgrund	"	"	2 247	10	5	
23	Rabenschlucht	Augustea-Kursiv	Berthold	81 779	8	5	
24	Rhinluch	"	"	81 784	16	8	a, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, s, ß, u, v, w, z
25	Vehnemoor	"	"	81 782	12		
26	Stadtwiesen	"	"	81 777	6	4	
27	Goldene Aue	Halbfette Venus	Bauer	1 957	14	7	
28	Vierlande	"	"	1 956	12	6	
29	Feldmark	Halbfette Antiqua	"	303	9	5,5	a, d, e, h, i, k, l, m, n, u, v, w, y, C, G, S
30	Bantenhorst	Schmale engl. Antiqua	"	707	6	3	
31	Norderney	Halbfette Venus	"	1 956	12	6	
32	Rohrinsel	"	"	1 953	8	4	
33	Reiherwerder	"	"	1 951	5—6	2,5	
	18 34	Schmale mager. Venus	"	2 366	12	5,5	
	26 50	"	"	2 368	8	4	
	41,8 9,17	"	Flinsch	90	5		
	Canditten	Augustea-Antiqua	Berthold	81 745	24	10	
	402	Tabellen-Ziffern	Bauer	1 709	16	—	

Tabelle 2.

Schriftmusterblatt der Karte 1:25 000 in Buchdruck.

Ortsnamen			
Städte			
1. BERLIN	<i>über 100 000 Einwohner</i>		
2. POTSDAM	<i>von 30-100 000 „</i>		
3. EBERSWALDE	<i>von 5-30 000 „</i>		
4. LÜBBENAU	<i>unter 5000 „</i>		
Landgemeinden und Gutsbezirke			
5. Zechlin	<i>über 1000 Einwohner</i>		
6. Glöwen	<i>von 400-1000 „</i>		
7. Brieske	<i>unter 400 „</i>		
Gemeindeteile			
8. <i>Fichtenau</i>	<i>über 400 Einwohner</i>		
9. <i>Dodenhofen</i>	<i>von 100-400 „</i>		
10. <i>Schönhausen</i>	<i>von 20-100 „</i>		
11. <i>Grünhof</i>	<i>unter 20 „</i>		
12. <i>Museum, Kos., Denkm.</i>	<i>Schriftzusätze untergeordneter Bedeutung</i>		
Topographische Benennungen			
Wald- und Heidenamen			
Staatsforst	Osterwald	Vorholz	Nesselheide
13	14	15	16
Bodenerhebungen			
TAUNUS	Katzengebirge	Feld-B.	Feld-B.
17	18	19	20
Bodensenkungen			
ROSENTAL	Engelsgrund	Rabenschlucht	
21	22	23	
Niederungen			
Rhinluch	Vehnemoor	Stadtweiden	
24	25	26	

Landschafts- Flur- und Gewannamen

GOLDENE AUE Vierlande Feldmark Bantendorst
27 28 29 30

Inselnamen

Norderney **Rohrinsel** **Reiherwerder**
31 32 33

Koordinatenzahlen 18 34 Hochgestellte
Koordinatenzahlen 26 50 Höhenzahlen 41,8 9,17

Überschriften **Canditten** Blatt-Nummer **402**

Für die Beschriftung des Meßtischblattes Nr. 507 Bentwisch wurde ein Schließsetzschiff „Simplex“ Größe V, Satzgröße 50×60 cm der Asbern-Maschinenfabrik A.-G., Augsburg-Göggingen benutzt. Hierfür waren folgende Vorarbeiten erforderlich.

Auf einer mit Zeichenpapier bezogenen Aluminiumplatte wurde das Kartennetz seitenverkehrt konstruiert und mit dem rechtwinkligen Koordinatennetz versehen. Zugleich wurde von der vorhandenen Druckplatte der älteren Ausgabe des Meßtischblattes Bentwisch ein Kreideabzug genommen und von einem danach ohne Prisma aufgenommenen Negativ eine Photoalgraphie hergestellt. Ein davon erzielter seitenverkehrter Abzug auf Kreidepapier wurde in das am Beginn konstruierte Netz stückweise eingeklebt. Die Schriftstellung sowie der Anfang oder das Ende eines Namens wurde auf dem Kreidedruck durch einen roten Strich kenntlich gemacht. Neue Schrifteintragungen wurden von der Schriftvorlage mittels Pauspapier übernommen. Als nächstes wurde ein Verzeichnis sämtlicher Namen und Zahlen des Meßtischblattes, nach Schriftgrößen geordnet, angefertigt und danach der Schriftsatz untereinander abgesetzt. Berg- und Flußnamen, die in Kurven wiedergegeben werden müssen, können auf diese Weise nicht gesetzt werden.

In das Schließsetzschiff wurde nun die angefertigte Schriftunterlage gelegt, wonach das Einstellen der Schrift an den vorgezeichneten Plätzen von dem Schriftsetzer sehr schnell und sicher vorgenommen werden konnte. Der zwischen der Schrift verbleibende leere Raum wurde mit Füllmaterial (Metallstücke) ausgefüllt (Abb. 3).

Tafel 2

Die Vorzüge eines Schließsetzschiffes kamen bei dieser Arbeit voll zur Geltung. Das Satzmaterial wurde von Zeit zu Zeit durch einfaches Umliegen zweier Hebel fest aneinander gedrückt und dadurch erreicht, daß das Material an dem dafür vorgesehenen Platze unverrückbar festgehalten wurde, sodaß beim endgültigen Schließen der Form in der Buchdruckmaschine, trotz der großen Setzfläche von 50×50 cm, keine Verschiebungen des Satzbildes mehr auftraten. Ein auf Pauspapier hergestellter Andruck von der fertigen Schriftplatte zeigte genaueste Deckung mit der vorher maßhaltig angefertigten Schriftunterlage.

Bei diesem Verfahren muß die Herstellung der Schriftunterlage für den Setzer sehr sorgfältig vorgenommen werden; denn es lassen sich wohl kleine Korrekturen ziemlich leicht, Umstellungen von Namen dagegen nur schwer ausführen.

Der endgültige Druck der Schriftplatte auf Kreidepapier zeigte die Kartenschrift in größter Schärfe. Zieht man einen guten Kreideabzug maßhaltig auf eine Aluminiumplatte auf, so kann die Schriftplatte laufend gehalten werden, wenn man die Ergänzungen einstempelt. Das Aussehen des farbigen Blattes zeigt Tafel 3.

Tafel 3

Der zweite Weg, die Schriftplatte mit einem Wulkow'schen Handstempel D. R. P. 471 315 herzustellen, wurde bei der Neuherstellung mehrerer Meßtischblätter mit überraschend gutem Erfolg durchgeführt. Stempelgeräte anderer Konstruktion¹¹⁾ sind bisher nicht ausprobiert worden.

Tafel 4

Der hierbei benutzte Stempel (Abb. 4) besteht aus einem flachen, rechteckigen Metallkasten in Handstempelform, der auf vier kleinen federnden Füßen steht. Die Buchdrucklettern werden in dem Kasten durch eine Vorrichtung selbsttätig in die Mitte des Kastens gerückt und festgeklemmt. An der Außenseite des Kastens befindet sich eine Einteilung. Der wichtigste Zubehörteil ist eine linealartige Stempelunterlage, die mit einer verschiebbaren Metallplatte versehen ist. An der unteren Platte ist ein umklappbares Anlegelineal mit einer Einteilung angebracht. Um die Stempelunterlage stets parallel verschieben zu können, ist sie mit dem kleinen Kuhlmannschen Zeichenapparat verbunden (Abb. 5). Als Material für die Herstellung der Schriftplatte kommt bestes Kreidepapier zur Verwendung. Zur Sicherung der richtigen Schriftstellung hat sich nach einigen Versuchen folgender Weg als zweckmäßig erwiesen:

Von der vorhandenen Umdruckplatte eines Meßtischblattes wird für die Neuherstellung desselben Blattes ein Kreideabzug in hellblauer und ein Abdruck auf Pauspapier in brauner Farbe genommen. Der Kreidedruck wird maßhaltig auf eine mit Löschkarton überzogene Aluminiumplatte überklebt. Bei unveränderter Schriftstellung gibt diese auf dem Kreidedruck genügend Anhalt für den neuen Eindruck der Kartenschrift. Sehr leicht lassen sich auch Änderungen der Schriftstellung von dem Schriftoriginal auf den Kreidedruck übertragen. Der Andruck auf Pauspapier wird auf das Schriftoriginal gelegt und nach Situationsgegenständen eingepaßt. Die Schriftstellung wird durch einen einfachen Strich darauf kenntlich gemacht und alsbald auf den Kreidedruck durch Überpausen mittels Blaupapier übertragen.

Nun kann das Einstempeln der Kartenschrift vorgenommen werden. In den Stempelkasten werden die Lettern eingesetzt und festgeklemmt. Die Stempelunterlage wird mit Hilfe der verschiebbaren Metallplatte nach der Fußlinie der Buchdruckschrift, die bei den verschiedenen Schriftgraden ungleich sind, eingestellt.

Der Abstand zwischen der unteren Kante des Schriftkegels und der Fußlinie der Schrift ergibt sich aus folgender Tabelle.

¹¹⁾ Vergl. die Beschreibung anderer Geräte bei W. Marsischky, Die mechanische Herstellung der Kartenschrift für photomechanische Reproduktion, Petermanns Mitt. 1930, Heft 1/2, S. 27/28.

Hans H. F. Meyer, Gegenwartsprobleme der deutschen amtlichen Kartographie, Zeitschrift f. Verm.-Wesen 1930, Heft 20/21, Sonderdruck S. 14.

Zum Abschnitt „Die Herstellung der Schriftplatte“

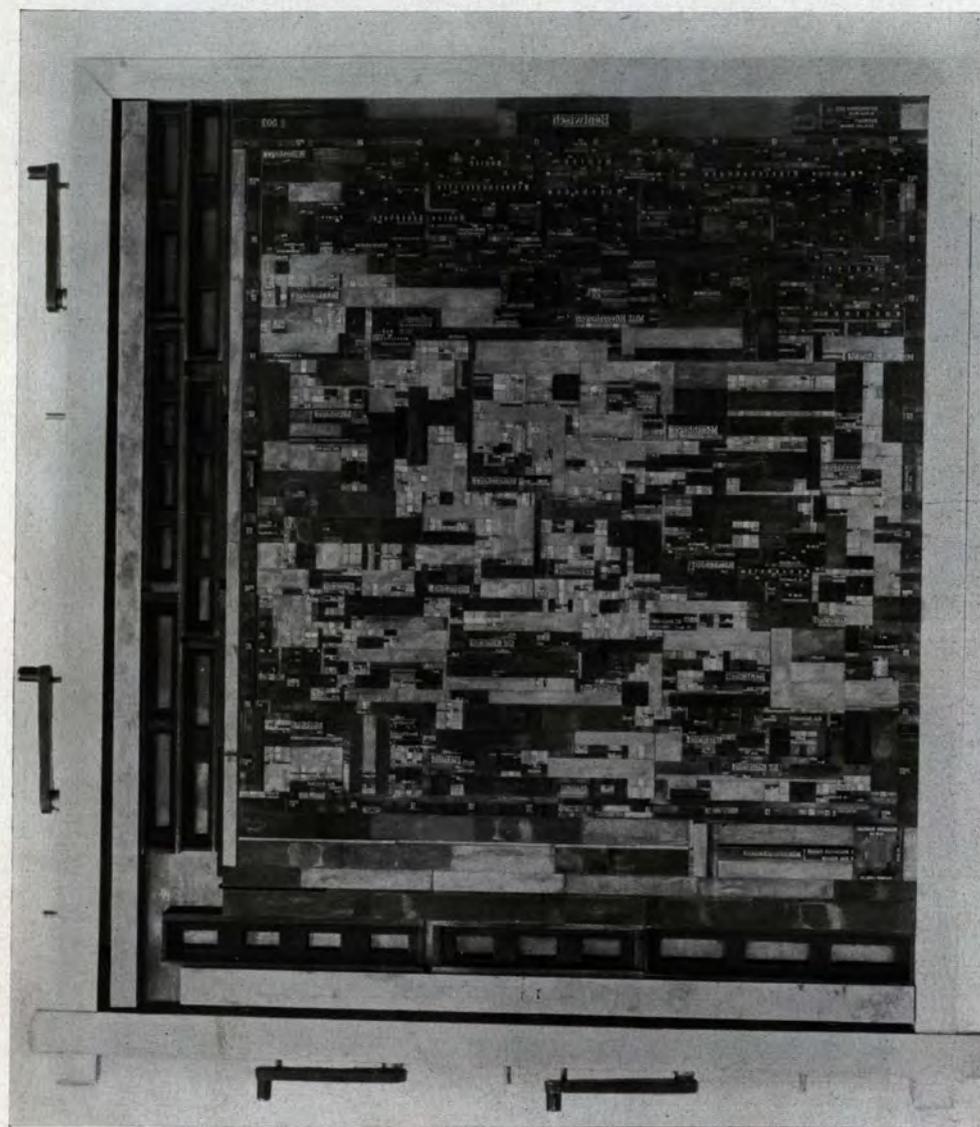
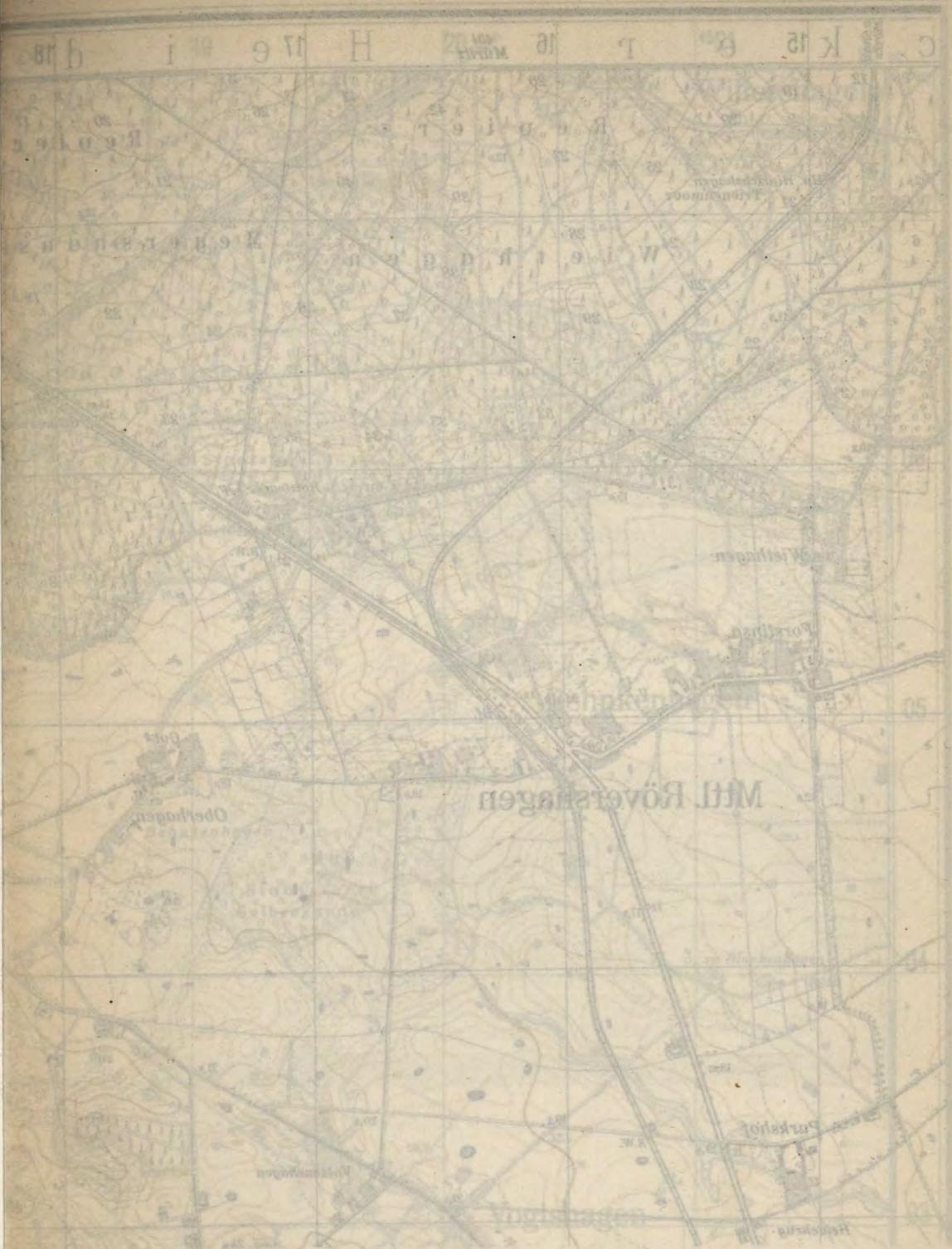
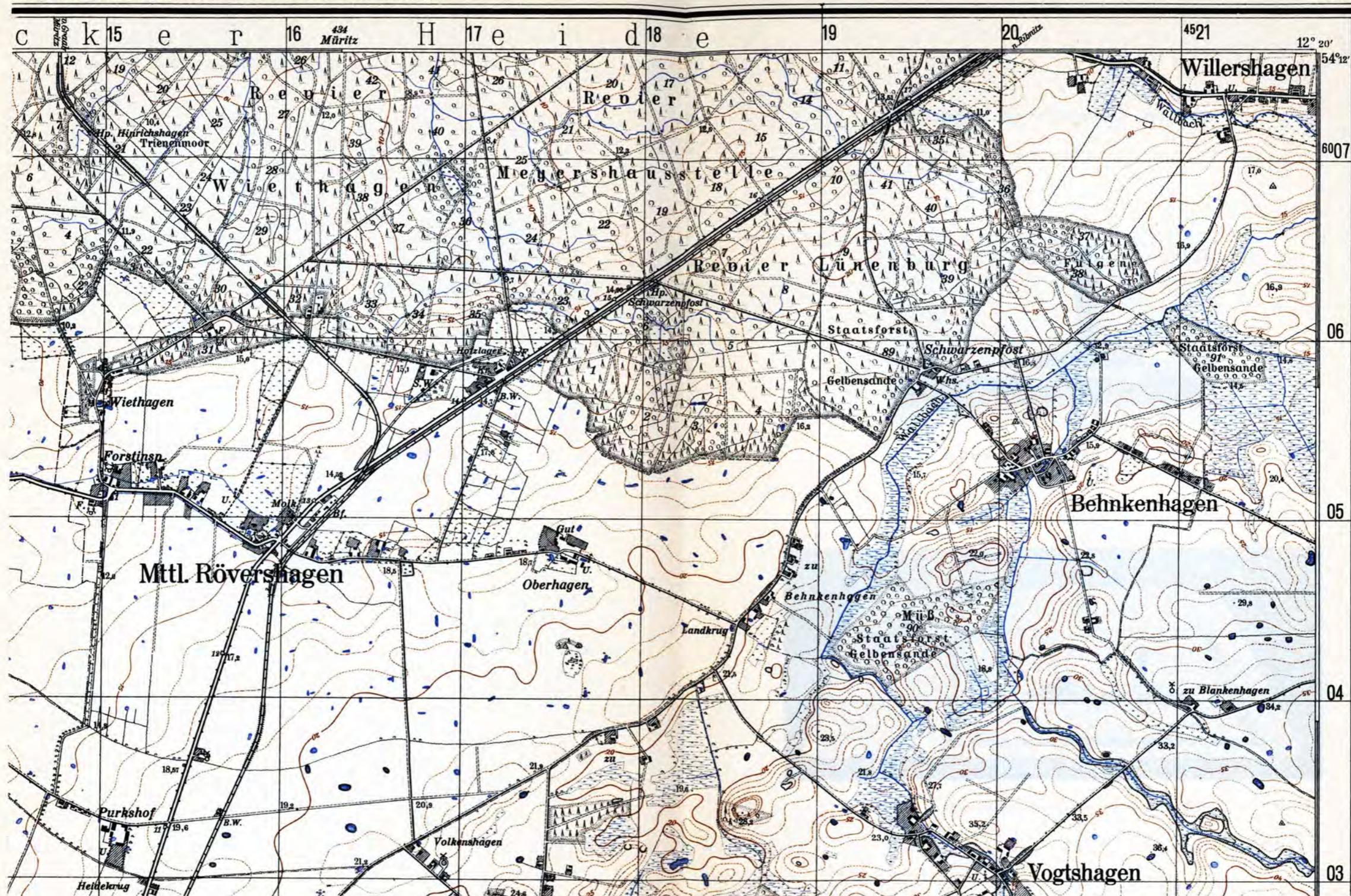


Abb. 3. Schließsetzschiff mit dem Schriftsatz für das Blatt Bentwisch



Bestimmung durch Beob.



Beschriftung durch Buchdrucksatz im Schließsetzschiff.

Zum Abschnitt „Die Herstellung der Schriftplatte“

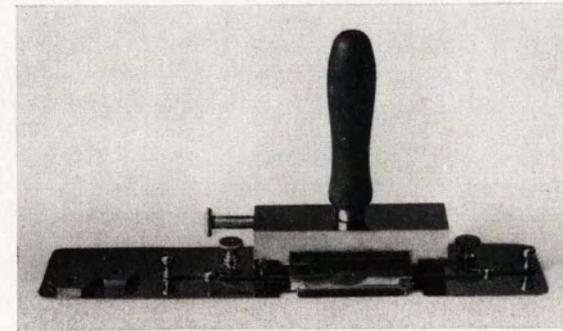


Abb. 4. Stempelgerät von K. Wulkow, D. R. P. 471315

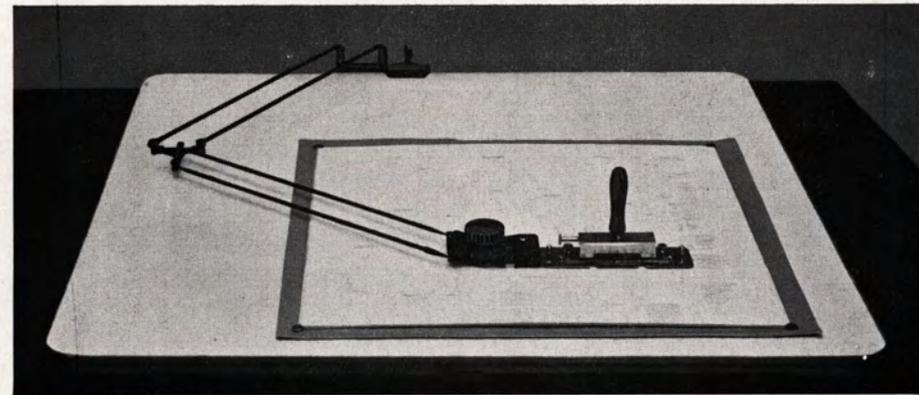


Abb. 5. Gesamtansicht des Wulkowschen Schriftstempels

Tabelle 3.

Schriftkegel (Corps)	Abstand	
	in Punkten	in mm
4 und 5	0,9	0,338
6	1,4	0,526
7 und 8	1,9	0,714
9 „ 10	2,4	0,902
12 „ 14	2,9	1,090
16 „ 20	3,9	1,466
24 „ 28	5,9	2,218
32 „ 36	7,9	2,970

Bemerkung: 798 Punkte (Corps) = 300 mm
1 Punkt = 0,3759 mm.

Die Ausdehnung des Namens wird an der Einteilung des Stempels abgelesen, dem ermittelten Maß entsprechend wird das Anlegelineal der Stempelunterlage an die Schriftlinie angelegt und dann zurückgeklappt. Mittels einer Gummiwalze werden die im Stempel eingeklemmten Lettern mit einer geeigneten Druckfarbe eingewalzt, z. B. der Spezialdruckfarbe für Buchdruck M 15 124 von Kast & Ehinger, der ganz wenig Firnis zugesetzt wird. Die federnden Füße des Stempels werden in die auf der Unterlage befindlichen besonderen Löcher eingesetzt und der Stempel heruntergedrückt. Der Name steht danach tiefschwarz und mit guter Randschärfe auf dem Kreidebogen. Eine kleine Retusche ist nur in vereinzelt Fällen nötig. Der Vorgang des Stempeln nimmt eine ganz geringe Zeit in Anspruch. Unter Berücksichtigung des Setzens und Ablegens der Lettern, wird ein Name in 3—3½ Minuten fertiggedruckt, die Stundenleistung beträgt also etwa 20 Namen. Mit dem Stempel lassen sich nicht nur gerade, sondern auch gebogene Namen durch Einsetzen einer besonderen Vorrichtung drucken.

Ein weiterer Vorteil bei diesem Verfahren besteht darin, daß auf der Schriftplatte auch größere Korrekturen ausgeführt werden können. Die Korrekturstelle wird mit einer von K. Wulkow hergestellten flüssigen Kreideschicht überdeckt, ohne daß die zu tilgenden Namen forttradiert zu werden brauchen. Nach dem Trocknen der Schicht kann die Korrekturstelle erneut überdruckt werden. Es sei bemerkt, daß sich durch Bestreichen mit dieser Flüssigkeit die Oberfläche aller Papiere, z. B. von Blaukopien, für die Annahme der Stempelfarbe die gleiche Eignung erhält wie Kunstdruckpapier. Durch diese Präparierung gewinnen die Papiere gleichzeitig eine bessere Zeichenfähigkeit.

Die fertiggestellte Schriftplatte wird durch Aufkleben von Kreideabzügen der Zeichenerklärungen und der Unterschriften ergänzt. Das bei der Karte 1 : 50 000 angewandte Verfahren zur Herstellung der Schriftplatte, die einzelnen Namen in einem Kreidedruck vom fortlaufenden Buchdrucksatz auszuschneiden und aufzukleben (vgl. S. 57), ist für die Karte 1 : 25 000 nur schwer anwendbar, da die Namen zu klein und infolgedessen auch mit der Pinzette kaum richtig einzukleben sind, während für die Karte 1 : 50 000 die Namen in doppelter Größe gesetzt werden konnten, weil auch die Reinzeichnung in doppelter Größe vorlag.

Nach einem Übertragungsverfahren der Firma Klimsch & Co.¹²⁾, Frankfurt a. M., kann die Schriftplatte nach einem ohne Vorschaltung eines Prismas hergestellten Negativ auf Zellon gebracht werden, sodaß der Arbeiter bei der Zeichnung des Grundrisses die Schrift bereits auf der Platte hat. Eine besondere Vorbehandlung der mattierten Oberfläche des Zellons ist nicht erforderlich, die Arbeitsdauer der Übertragung beträgt bei normalem Gang $\frac{1}{2}$ Stunde. Das Zellon schrumpft durch den photographischen Prozeß um 0,4 mm auf 60 cm ein. Man kann die Schrift auch auf der besonderen Platte lassen und sie für den Auflagedruck mit dem Grundriß nach dem auf Seite 25 angegebenen Verfahren auf einer Aluminiumplatte zusammenkopieren.

5. Die Herstellung der Gelände- und Gewässerplatte.

a) auf Zellon.

O. Wand.

Wenn eine unverzerrte Neuaufnahme als Original vorliegt, kann man die Gelände- und Gewässerzeichnung auf Zellon in der Weise gewinnen, daß man die Zellonplatte auf das Original legt, die Eckmarken angibt und nun das Gelände bzw. Gewässer zeichnet.

Bei Neuherstellungen nach einem berichtigten Druck eines gestochenen Meßtisches muß die Gelände- und Gewässerplatte in genau der gleichen Weise in die geodätisch richtige Lage eingerenkt werden wie die Grundrißplatte. Die Gelände- und Gewässerzeichnung wird daher in diesem Falle nach der in ihren geodätischen Grundlagen geprüften Schwarzplatte entwickelt. Die Säuberung der Zellonplatten, die peinlich genaue Eintragung der Netzkreuzungspunkte in Bleistift wurde als vorbereitende Arbeit schon erwähnt.

Die Zeichnung der Höhenlinien muß von der alten Originalaufnahme ausgehen, die Veränderungen werden aus dem berichtigten Feldexemplar (Braundruck) des Meßtischblattes entnommen. Der Entwicklungsgang ist ähnlich wie bei der Schwarzplatte. Von der letzteren werden die Hauptnetzlinien der Straßenzüge, die ja hinsichtlich ihrer geodätischen Lage geprüft worden sind, in Bleistift auf die Braunplatte übernommen, mit den gleichen Figuren des Originals zur Deckung gebracht. Bei der Zeichnung der Höhenlinien werden die Veränderungen berücksichtigt. Dabei muß der Kartograph namentlich bei alten Aufnahmen die Härten der früheren Darstellungsmethoden ausgleichend behandeln und die Hilfskurven mit neuen Zeichen wiedergeben, aber die Gebiete ihrer Anwendung verständnisvoll erweitern bzw. verringern. Um die Anwendung der 1,25 m Hilfshöhenlinien möglichst zu beschränken und in ihrer Linienwirkung zu mildern, ist für sie die halbe Gliedlänge der 2,5 m Hilfshöhenlinien gewählt worden. Durch diese Unterscheidung der 1,25 m und 2,5 m Hilfshöhenlinien ist es möglich, sie einzeln anzuwenden, also neben der 2,5 m Linie z. B. nur die 3,75 m, aber nicht auch die 1,25 m Höhenlinie zu bringen. Nachdem

¹²⁾ Auskunft über Einzelheiten des Verfahrens erteilt die Firma. Für die Übertragung auf Zellon gibt es noch das Verfahren D. R. P. 484 944 des Techn. Ob.-Insp. A. Schönfeldt, Hamburg. Das Verfahren fixiert die Zeichnung mit Nigrosin und Eisessig und erzielt einen blanken, schwarzen und deckenden Strich, erfordert aber eine besondere Vorbehandlung des Zellons (Flachmattierung) und die Anfertigung eines Diapositivs für die Übertragung. In seinem Arbeitsgang ist das Verfahren der Chromasphalkopie auf Zink nach D. R. P. 247 120 ähnlich.

die Höhenlinienzeichnung des ganzen Blattes erledigt ist, wird sie auf die Blauplatte gelegt und die Übereinstimmung mit dem Gewässernetz geprüft. Ein besonderes Augenmerk ist zu richten auf die richtige Muldenlage fließender Gewässer und auf die Sumpfschraffen, die im allgemeinen nicht in die Bergabhänge hineinragen sollen. Nach dieser Prüfung wird die Braunplatte auf die Schwarzplatte gelegt und eingepaßt, die Stellung der Höhenlinienzahlen ausgewählt und die Freistellung der Kesselpfeile nachgesehen. Von einer genügenden Anzahl von Höhenlinienzahlen hängt die Lesbarkeit des Geländes ab, zur Kennzeichnung der Gefällrichtung werden sie wie bei den süddeutschen Karten senkrecht zum Gefälle gestellt.

Die für die Gewässerzeichnung bestimmte Zellonplatte (Blauplatte) wird auf die Zeichnung der Schwarzplatte, der weißes Papier unterschoben wurde, aufgelegt und die auf ihr in blauer Tusche bzw. in Bleistift vorhandene, deutlich erkennbare Gewässerzeichnung nun auf der Blauplatte in schwarzer Tusche nachgezeichnet. Dieses Verfahren hat immer einwandfrei passende Blauplatten ergeben und die Zeit für ihre Anfertigung wesentlich abgekürzt. Daß beim Zeichnen der Gewässer die Vorlagen (Aufnahme und Erkundung) immer eingesehen werden müssen, ist selbstverständlich. Während bei der Schwarzausgabe der Meßtischblätter die Wasserflächen durch Handkolorit gekennzeichnet wurden, lag es bei der Neuherstellung in 3 Farben nahe, in der Blauplatte einen Raster mit wagerechter Linienführung zu benutzen. Bei Strömen und Flüssen zeigen sich allerdings oft unschöne Bildwirkungen namentlich dann, wenn sich die doppellinig dargestellten Gewässer in die wagerechte Richtung der Rasterlinie hineinwinden. Bei den Gewässerplatten der von Stein auf Kupfer umgelegten Meßtische wird für fließende Gewässer die gefälligere Parallelschraffur gestochen, in der Zeichnung würde diese Darstellung sehr viel Mühe verursachen. Für die in der Schwarzausgabe nicht gebrachte Wattendarstellung, die nur im Gebiete der Nordsee vorkommt, wurde in Anlehnung an die Deutsche Karte 1 : 50 000 ein Punktraster gewählt.

Die Veränderungen der Braun- und Blauplatten unter der Hand des Zeichners sind im allgemeinen geringer als bei den Grundrißplatten, da sie in sehr viel kürzerer Zeit fertiggestellt werden. Bei gut vorbereiteter Koordinierung der Farbenplatten kann die Zeichnung nach Quadraten des Gitternetzes erfolgen.

b) auf Metall.

Dr. Hans H. F. Meyer.

Da für die Gelände- und Gewässerplatte eine Laufendhaltung praktisch kaum in Frage kommt, also nur die einmaligen Kosten oder Arbeitsstunden für ihre Herstellung aufzubringen sind, ist es möglich, für sie den allerdings langsameren Stich zu wählen. Das Metall bietet den wesentlichen Vorteil, daß die Platten während der Bearbeitung und bei der Aufbewahrung in ihren Maßen praktisch unveränderlich sind. Der Stich wird in bekannter Weise ausgeführt, besondere Maßnahmen sind jedoch zur Sicherung der geodätisch richtigen Lage und des genauen Zusammenpassens der Farbplatten erforderlich.

Liegt eine unverzerrte Neuaufnahme vor, so überträgt man diese photographisch auf zwei gewalzte und geschmiedete Kupferplatten von 2 mm Stärke nach dem gleichen Emailverfahren, welches bei der galvanischen

Gravur angewandt wird und auf Seite 38 beschrieben ist. Da das dazugehörige Negativ und Diapositiv in den genauen Sollmaßen hergestellt werden kann und das gleiche Diapositiv sowohl für die zukünftige Geländeplatte als auch für die Gewässerplatte benutzt wird, ist das genaue Aufeinanderpassen der Platten unbedingt sicher. Die photographische Übertragung ist den sonst üblichen Klatschdrucken überlegen, weil bei ihr unmittelbar von Glas auf Metall übergegangen wird, während beim Klatschdruck die Dehnbarkeit des Papiers Differenzen verursachen kann. Das photographisch übertragene Bild ist zudem sehr viel deutlicher als der Klatschdruck und kann bei den Stcharbeiten nicht verwischt werden. Hat die als Original dienende Neuaufnahme Verzerrungen, die aber nach beiden Seiten gleichmäßig sind, so können sie bei der Herstellung des Negativs ausgeschaltet werden.

Sind diese Verzerrungen jedoch ungleichmäßig, so muß anders verfahren werden. Man konstruiert auf der Stichplatte das Gitternetz und mißt die trigonometrischen Punkte ein. Von der verzerrten Originalaufnahme stellt man eine Photoalgraphie her, bei der man wenigstens die Verzerrung einer Seite schon ausschalten kann. Von der Aluminiumplatte nimmt man einen Abzug auf Eiweißpapier und paßt ihn stückweise nach den T. P. ein. Reibt man die Pause ab, so bleibt die Druckfarbe und damit die Zeichnung auf der Stichplatte haften. Ein ähnliches Verfahren ist im Sonderheft 2 beschrieben¹³⁾. Man kann auch von verzerrten Originalaufnahmen ein Diapositiv auf Typonfilm herstellen und es unter Einpassen nach den trigonometrischen Punkten stückweise im Fischleimverfahren einkopieren.

Bei einer Neuherstellung nach einer verzerrten Berichtigung muß man auf die Originalaufnahme zurückgehen, falls diese keine Verzerrungen oder photographisch ausschaltbare Verzerrungen aufweist. Man macht dann von der Originalaufnahme eine photographische Kopie auf Kupfer und paßt nach den erhalten gebliebenen Straßen, Eisenbahnen, Dämmen, Gestellen, die Ergänzungen ein.

Der Handkupferstich der Platten wird in der üblichen Weise ausgeführt. Bei der Höhenlinienplatte kann man für die 1,25 m und die 2,5 m Hilfshöhenlinien bei flachen Kurven ein Roulette verwenden und damit bei diesen Linien die Arbeiten wesentlich beschleunigen.

6. Korrekturlesen auf Zellon.

Spindler.

An die drucktechnische Vervielfältigung eines Meßtischblattes wird insbesondere die Forderung gestellt, völlige Übereinstimmung mit der Originalmeßtischaufnahme zu erreichen. Durch Verwendung der Zellonplatten als Zeichnungsträger wird die Erfüllung dieser Forderung wesentlich erleichtert. Nach Fertigstellung der Zellonzeichnung erfolgt auf dieser unmittelbar die Korrekturlesung. Durch Auflegen der Zellonzeichnung auf die Originalmeßtischaufnahme lassen sich die Abweichungen feststellen, die man am besten sogleich auf der Platte berichtigt. Sobald die Zellonzeichnung der Schwarzplatte fehlerfrei ist, kann sie auf die Druckplatte übertragen werden.

¹³⁾ Die Vervielfältigungstechnik bei der Herstellung topographischer Karten in der Reichskartenstelle des Reichsamts für Landesaufnahme, zusammengestellt von H. Lamprecht, Berlin 1926, S. 11 und 12.

Die Zellonzeichnungen für Gewässer und Höhenlinien werden zunächst nacheinander einzeln auf die Originalmeßtischaufnahme zur Korrekturlesung und Berichtigung aufgelegt. Nach sorgfältiger Beendigung der Zeichen- und Berichtigungsarbeiten ist auch ein genaues Ineinanderpassen der 3 Zeichnungen für Grundriß, Gewässer und Höhenlinien gewährleistet, wenn alle drei Platten maßhaltig geblieben sind. Immerhin empfiehlt sich eine hierauf Bezug nehmende Überprüfung. Zu diesem Zwecke werden von den drei Zellonzeichnungen in abwechselnder Folge je zwei zusammen in genau passender Lage übereinander auf die Originalmeßtischaufnahme gelegt. Nach Berichtigung etwaiger Abweichungen kann ihre Übertragung auf die Druckplatte erfolgen.

Wenn die Durchsicht eines Andruckes vor Ausführung des Auflagedruckes noch vereinzelt Korrekturstellen ergibt, so dürften diese im Hinblick auf die voraufgegangenen Berichtigungen nur noch geringfügig sein. Die abschließenden Korrekturen werden deshalb am zweckmäßigsten unmittelbar auf der Druckplatte beseitigt. Einen Ausschnitt aus dem Blatt 1 : 25 000 Husum zeigt das Aussehen der fertigen Karte.

Tafel 5

7. Die photomechanische Herstellung der Druckplatten.

Schulze.

Bei der photomechanischen Herstellung der Druckplatten nach den fertigen Zellonzeichnungen sind 2 Fälle zu unterscheiden, je nachdem die Zellonplatte völlig maßhaltig geblieben ist oder gewisse Schrumpfungen zeigt. Bei genau maßhaltigen Originalen kann man die Durchlichtung wählen, im anderen Falle fertigt man ein Negativ nach den Sollmaßen an und stellt eine Photoalgraphie her.

Für die Durchlichtung ist ein von der Firma Klimsch & Co., Frankfurt a. M., ausgearbeitetes Verfahren¹⁴⁾ gewählt worden, welches sich für die feinen, zarten Linien der Kartenzeichnung besonders gut eignet. Zur Verwendung gelangen Aluminiumplatten, deren Oberfläche ein gleichmäßig feines bis mittleres Korn aufweist. Selbstverständlich können nur vollkommen fehlerfreie Platten verwendet werden; Platten mit Beulen, Schrammen usw. sind für so feine Arbeiten unbrauchbar. Sehr sorgfältig ist darauf zu achten, daß die Platten keine Oxydationsschicht haben. Sie werden deshalb vor dem Kopieren noch einmal mit Bimssteinpulver über-schliffen und unter fließendem Wasser gründlich ausgewaschen.

Um Fehlschläge zu vermeiden, ist darauf zu achten, daß das Übergießen der Aluminiumplatte mit der lichtempfindlichen Schicht in einem Raum mit spektroskopisch einwandfreien, orangefarbenen Lichtschutzscheiben bzw. mit Überfangglocken aus solchem Glas für die elektrischen Beleuchtungskörper vor sich geht. Die Lösung wird auf die schräg gehaltene, feuchte Aluminiumplatte aus einem kleinen Glaskolben unter Vermeidung von Blasenbildung zweimal hintereinander aufgegossen und dann im Offset-Schleuderapparat getrocknet.

Die getrocknete Platte wird alsdann unter dem durchsichtigen Original, Schicht auf Zeichnung, im pneumatischen Kopierrahmen mit einer Lampe mit möglichst kurzem Flammenbogen etwa 5 Minuten belichtet. Die lichtempfindliche Schicht darf nicht mehr kleben, wozu sie besonders bei der Erhitzung unter dem Lichtbogen neigt, weil sonst die Tusche der Original-

¹⁴⁾ Nähere Auskunft über Einzelheiten erteilt die Firma.

zeichnung teilweise an ihr haften bleiben würde, sodaß eine Ergänzung des Originals erforderlich wäre. Nach der Belichtung wird die Platte unter fließendem Wasser ohne Benutzung eines Schwammes ausgewaschen. Die nicht belichteten Teile der Schicht schwimmen ab und die Zeichnung erscheint schwach erkennbar als negatives Bild auf der Platte. Um die Zeichnung besser zu erkennen, wird die Platte ungefähr 1—2 Minuten in eine Emailleschale mit Metylviolettlösung gelegt, die bereits vorher angesetzt sein muß. Als Anhalt für das Ansetzen möge dienen, daß für eine Schale von 70×80 cm etwa 50 g Metylviolett in Pulverform in Wasser aufzulösen sind. Nachdem die Platte in der Metylviolettlösung gefärbt ist, wird sie unter fließendem Wasser abgespült und in eine Emailleschale mit reinem Wasser gelegt. Falls es erforderlich ist, kann die Zeichnung, die jetzt metallisch glänzend hervortritt, durch leichtes Überwischen mit einem sauberen Wattebausch im Wasser geklärt und nachentwickelt werden. Alsdann wird die Platte im Schleuderapparat mit der höchsten Tourenzahl (etwa 200 Umdrehungen) ohne Heizung trocken geschleudert.

Die getrocknete Platte kann jetzt etwa notwendigen Korrekturen unterzogen werden, die am besten ein erfahrener Lithograph ausführt. Abzudeckende Stellen werden unter Benutzung einer Armschiene mit einem feinen Haarpinsel mit roter Abdeckfarbe für Negative abgedeckt. Sind Stellen frei zu legen, so geschieht dies mit einer Radiernadel, wobei aber besonders darauf zu achten ist, daß die Metallplatte selbst nicht verletzt werden darf. Nach dem völligen Trocknen der retuschierten Platte kann der Umkehrprozeß durchgeführt werden, über den hier nähere Angaben nicht gemacht werden können.

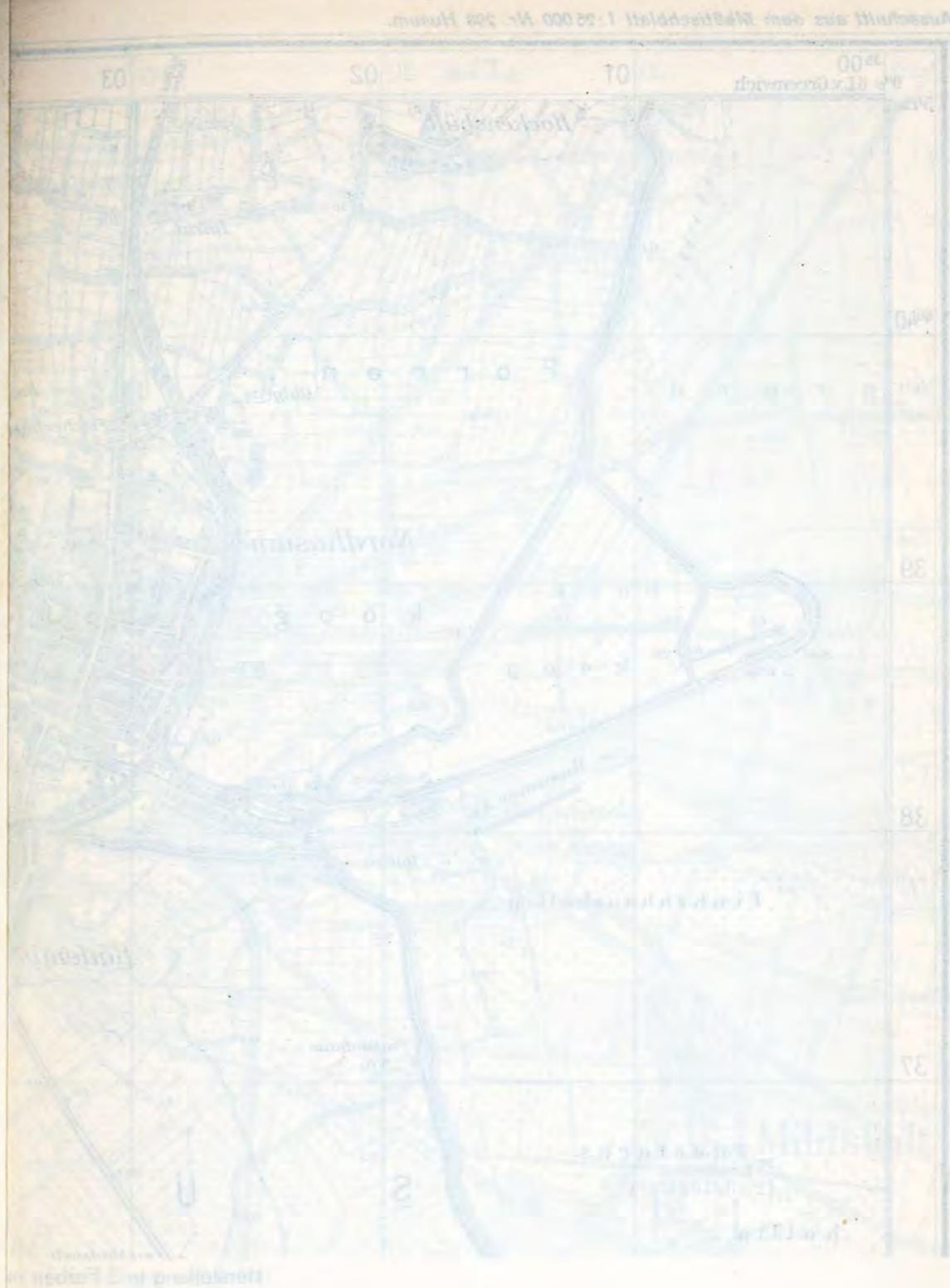
Wenn alle Teile der Schicht von der Platte entfernt sind und die Zeichnung klar auf der Platte steht, wird sie völlig getrocknet und mit Kolophonimpulver und Talkum eingepudert. Darauf wird die Zeichnung mit dem Einbrennapparat „Electro“, einem Föhnapparat mit Gasanschluß, leicht eingebrannt, also die Farbe mit dem Puder geschmolzen. Zum Schluß wird die Platte noch in einer Phosphorsäurelösung 1:10 geätzt und ist dann druckfertig. Die Gesamtarbeitszeit beträgt beim normalen Gang etwa 2 Stunden.

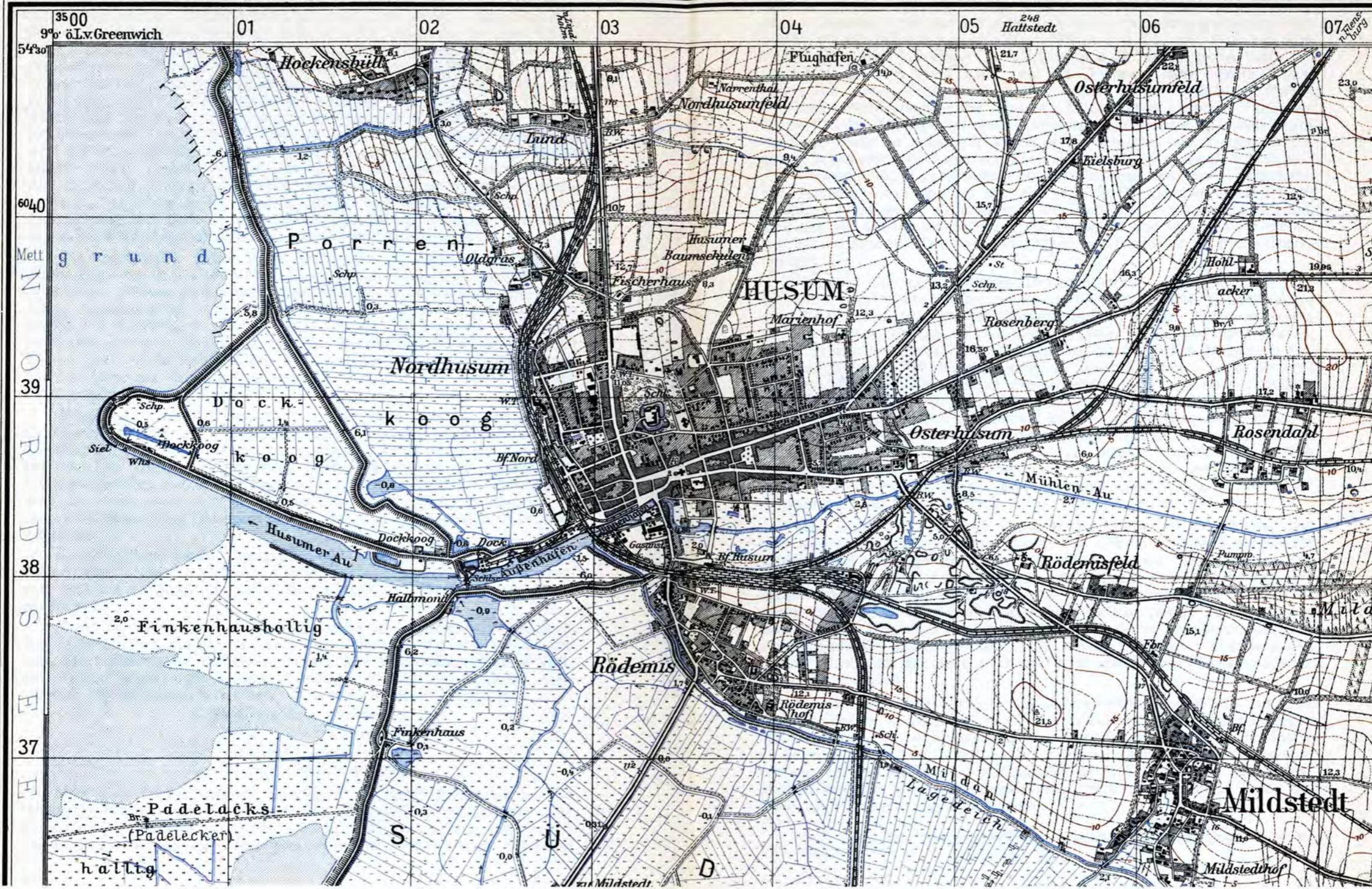
Das Verfahren ergibt Druckplatten, die in der Schärfe der Zeichnung dem Original kaum nachstehen, es muß aber sehr sauber gehandhabt werden, weil das geringste Versehen das Gelingen der Übertragung in Frage stellen kann.

Wenn die Zellonplatte nicht völlig maßhaltig geblieben ist, stellt man, wie oben erwähnt, ein Negativ nach den Sollmaßen her und wendet das bekannte Verfahren der Photoalgraphie an. Bei gleichmäßiger Schrumpfung des Zellonoriginals nach beiden Richtungen können die Sollmaße vollkommen wiederhergestellt werden. Man setzt folgende Lösung an:

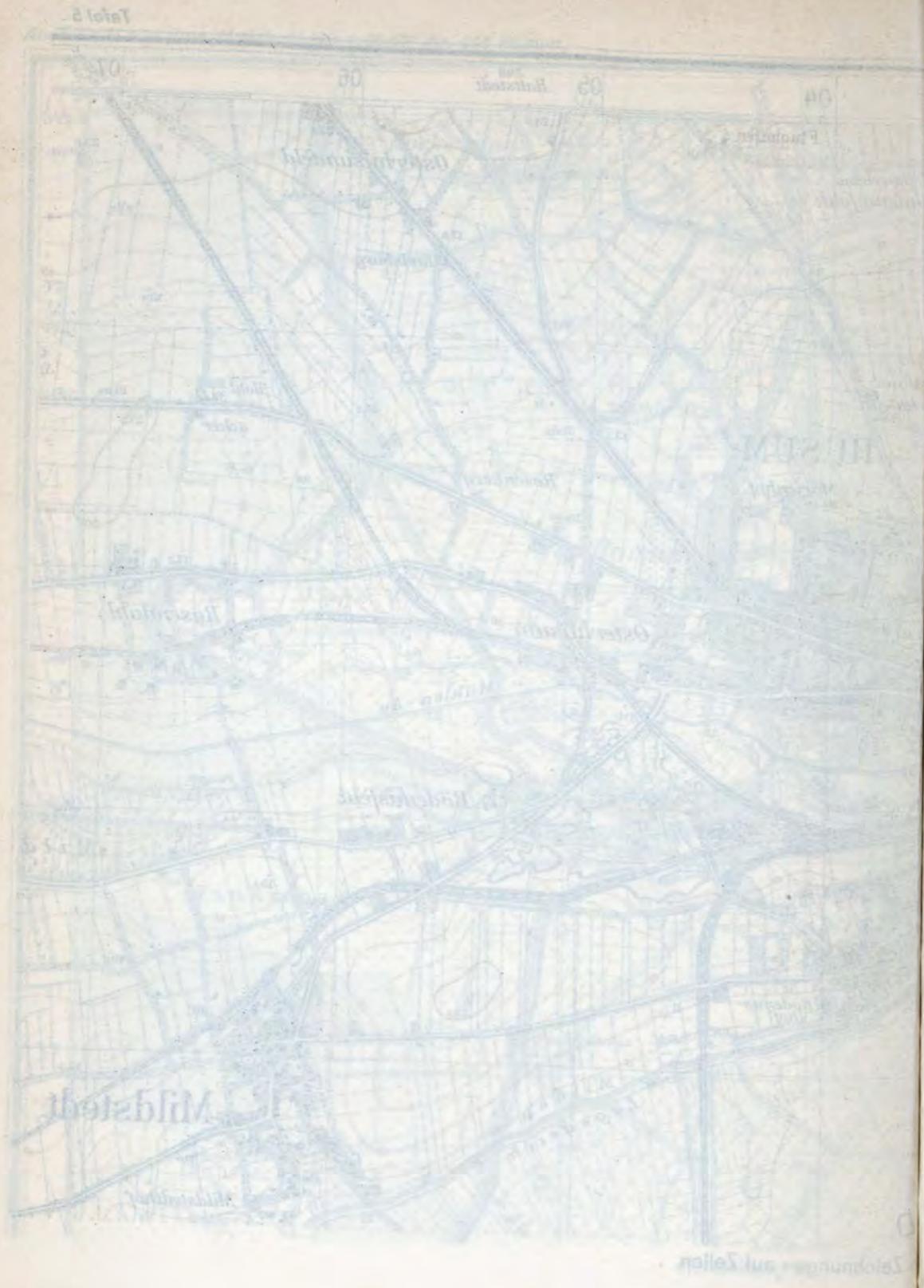
- a) 2000 ccm dest. Wasser,
80 g Eiweiß (trocken);
- b) 500 ccm Wasser,
27 g Chromammonium.

Man gießt beide Lösungen zusammen und setzt Ammoniak zu, bis strohgelbe Färbung eintritt. Nachdem man eine gute Aluminiumplatte ohne Oxydationsschicht zweimal mit der Lösung unter Vermeidung von Blasenbildung begossen hat, schleudert man sie in der vorgewärmten Schleuder





Herstellung in 3 Farben nach Zeichnungen auf Zellon.



mit etwa 100 Umdrehungen pro Minute trocken. Im pneumatischen Kopier-
 rahmen belichtet man die Platte Schicht an Schicht unter dem Negativ
 etwa 5 Minuten, walzt sie mit einer Leimwalze mit reiner Federfarbe, am
 besten mit der Positivkopierfarbe I von Klimsch & Co., ein. Nun legt man
 die Platte in ein Wasserbad, in welchem sich die unbelichteten Teile der
 Chromeiweißschicht lösen, sodaß nur die Zeichnung stehen bleibt. Man
 unterstützt diesen Vorgang nach einiger Zeit durch vorsichtiges Reiben
 mit einem Wattebausch unter Wasser. Etwa stehen bleibende Farbreste
 lassen sich durch Reiben mit einem Korrekturstift entfernen. Für den Druck
 wird die Platte in bekannter Weise fertig gemacht, indem man sie mit
 einem Schwamm mit Gummiarabikum überwischt, sie trocken wedelt und
 mit Auswaschtinktur auswäscht. Dann walzt man mit reiner Federfarbe
 ein. Kleine Flecken beseitigt man mit einer in Phosphorsäurelösung 1 : 10
 getunkten Federpose. Nachdem man die Platte mit Wasser abgespült hat,
 ätzt man sie mit Phosphorsäure 1 : 10, gummiert und wäscht noch einmal
 aus, um sie dann mit Federfarbe einzuwalzen. Hiermit ist die Platte druck-
 fertig.

Wünscht man zwei getrennte Druckplatten zu vereinigen, z. B. eine
 besondere Schriftplatte mit der von ihr getrennt hergestellten Grundrißplatte
 oder die Grundrißplatte mit der Höhenlinienplatte für eine Schwarzausgabe,
 so kann man die Platten auf photoalgraphischem Wege zusammenkopieren,
 nachdem man von jeder Platte Negative in den Sollmaßen hergestellt hat.
 Für das Kopieren ist ein pneumatischer Kopierrahmen erforderlich, bei
 welchem die Glasscheibe durch Spindelantrieb hoch und tief verstellbar
 ist (Abb. 6). Solche Kopiergeräte sind bis zu einer Kopierfläche von
 151 × 125,5 cm im Handel und werden auch in Metallkonstruktion geliefert.
 Als Belichtungsquelle verwendet man zweckmäßig eine Lampe mit kurzem
 Flammenbogen (Punkt Lampe), deren Strahlen möglichst senkrecht und ohne
 Reflektoranlagen auf das Negativ geworfen werden, sodaß Überstrah-
 lungen sich vermeiden lassen. Eine geeignete Lampe ist z. B. die Chro-
 mophotlampe der Firma Klimsch & Co., Frankfurt a. M. (Abb. 7).

Tafel 6

Das Zusammenkopieren¹⁵⁾ geschieht bekanntlich in der Weise, daß
 man eine photoalgraphische Druckplatte der einen Platte noch einmal mit
 Chromeiweiß übergießt und in der Schleuder trocknet. Man legt nun die
 Aluminiumplatte mit der Schichtseite nach oben auf den Tisch des Kopier-
 gerätes und bringt das Glasnegativ der zweiten Platte nach Paßkreuzen
 genau zum Passen. Das Paßkreuz im Negativ muß positiv im freigelegten
 Glas stehen. Nun wird die Spiegelglasscheibe heruntergelassen, die Luft
 ausgepumpt, die genaue Deckung noch einmal kontrolliert und dann be-
 lichtet. Nach dem Kopieren wird die Platte wie eine gewöhnliche Photo-
 algraphie behandelt.

Es bleibt nun noch übrig, die auf Zellon stehenden Originale mit Hilfe
 der galvanischen Gravur (vgl. S. 36) auf Kupfer zu bringen, um eine gegen
 die Einwirkungen von Temperatur und Feuchtigkeit unempfindliche Platte
 zu besitzen, deren Haltbarkeit und Korrekturfähigkeit praktisch unbegrenzt
 ist, und auf die jederzeit zurückgegriffen werden kann, falls das Zellon-
 original bei einer längeren Aufbewahrung Erscheinungen zeigen sollte, die
 seine weitere Benutzung ausschließen.

¹⁵⁾ R. Ruß, Handbuch der modernen Reproduktionstechnik, Frankfurt a. M.
 1927, Verlag Klimsch & Co., Bd. 2, S. 23—24.

8. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit.

W. Grabert.

Einleitung.

Bevor eine Untersuchung über die Wirtschaftlichkeit der soeben geschilderten Verfahren erfolgt, dürfte es notwendig sein, diesen Begriff kurz zu umreißen.

Allgemein betrachtet ist darunter zu verstehen, daß ein bestimmter Zweck mit möglichst geringen Aufwendungen erreicht, oder mit gegebenen Kräften möglichst viel geleistet wird.

Auf das vorliegende Thema angewendet, haben sich die Untersuchungen darauf zu erstrecken, ob durch die neuen Verfahren die Herstellung und Berichtigung der amtlichen Kartenwerke in kürzerer Zeit und mit geringeren Geldmitteln durchführbar ist. Als Folge hiervon würde sich dann die Möglichkeit ergeben, die topographischen Arbeiten innerhalb der vollen Leistungsfähigkeit der Behörde zu fördern.

Dem Begriff der Wirtschaftlichkeit würde es auch entsprechen, wenn es gelingt, einen, wenn auch nur geringen Teil der bisher von hochwertigen Kräften ausgeführten Arbeiten geringer bezahlten Kräften zu übertragen und auf diese Weise die erstgenannten für wichtigere Arbeiten frei zu machen.

Da ein Teil der in den folgenden Tabellen aufgeführten Arbeiten nicht von behördlichen Kräften ausgeführt wurde, sondern Unternehmern (Firmen und Einzelarbeitern) übertragen worden war, so ist, um zwischen den Berechnungen eine Vergleichsmöglichkeit sachlicher Art zu schaffen, die normal benötigte Arbeitszeit zu Grunde gelegt worden. Es geschah das, weil einmal die Zeit, auch rein wirtschaftlich betrachtet, als ein sich stets gleichbleibender Faktor anzusehen sein dürfte, ferner, weil bei einem solchen Vergleich nicht die Gegenüberstellung von Firmen- und Behördenarbeit das wesentliche ist, sondern die Wirtschaftlichkeit der Verfahren an sich.

Außer Betracht geblieben sind dadurch die verschiedenartigen Firmenzuschläge (Geschäftskosten, unterschiedliche Löhne usw.) sowie die Zuschläge, die durch die ganz anders gearteten Verhältnisse bei einer Behörde (Zuschläge für Verwaltungspersonal und dergl.) entstehen.

Im Rahmen dieser Untersuchung kann es sich auch nur darum handeln, die bei normalem Verlauf der Arbeiten gebrauchten Arbeitszeiten denen des alten Verfahrens unter möglichst gleichen Bedingungen gegenüber zu stellen, also alle während der Arbeit durchgeführten Versuche und Schwierigkeiten technischer Natur auszuschalten.

Schließlich sei noch besonders darauf hingewiesen, daß die neuen Verfahren bei der Umlegung der Meßtischblätter eine Dreifarbenausgabe vorsehen, die naturgemäß nicht ohne besondere Mehrarbeit erzielt werden kann. Es wäre also vollkommen abwegig, wollte man annehmen, daß die Berichtigung eines Blattes der Schwarzausgabe auf dem Stichstein gleichwertig wäre der Berichtigung eines Meßtischblattes, das gleichzeitig in eine Dreifarbenausgabe umgewandelt wurde. Die besonderen Vorteile dieser Umlegung werden sich erst bei der späteren Berichtigung dieser Blätter auswirken (vergl. hierzu Seite 45).

Zum Abschnitt „Die photomechanische Herstellung der Druckplatten“



Abb. 6. Pneumatischer Kopierrahmen mit verstellbarer Scheibe der Firma Paul Drews, Berlin

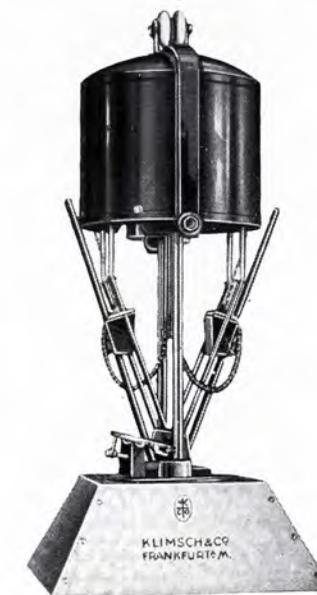


Abb. 7. Chromophotlampe der Firma Klimsch & Co.

Zum Abschnitt „Die Farbzerlegung“



Abb. 8. Retuschiertisch

Für die Beurteilung der **Neuerstellung in 3 Farben** wurden die Angaben von 5 druckfertigen Blättern benutzt, deren Schrift, mit Ausnahme der des Blattes Bentwisch, gezeichnet worden war. Es handelt sich hierbei nicht um Neuaufnahmen, sondern um Blätter, die an sich nur topographisch berichtet worden waren, deren Berichtigung auf Stein aber der großen Veränderungen wegen nicht zweckmäßig erschien.

Es wurden teils junge, in der Ausbildung befindliche Kräfte, die gleichfalls für die Arbeiten an dem Meßtischblatt erst herangebildet werden mußten, teils Privatpersonen (Unternehmer) für die Zeichenarbeiten herangezogen. Bei späteren Arbeiten müssen die Anforderungen an diese Kräfte, ebenso wie bei der Ausführung in Lithographie oder im Kupferstich, so weitgehend gestellt werden, daß von ihnen eine möglichst fehlerfreie Arbeit geliefert wird. Aus diesem Grunde sind die Korrekturlesungen in den nachstehenden Tabellen nicht in Ansatz gebracht worden.

Tabelle 4.

Ausführung in Neuzeichnung auf Zellon, 3farbig.
(Angaben in Stunden.)

Bl.-Nr.	Blattname	Inhalt in Flächenmin.	Netz u. T. P.	Zeichnung	Herstell. d. Druckplatten ¹⁾	Druckarbeiten ²⁾	Lithogr.-Arbeiten ³⁾	Summe
298	Husum	57,5	10	530	13,5	18	19	590,5
434	Müritz	38'	11	300	13,5	18	ca. 20	362,5
504	Brunshaupten..	39'	10	300	13,5	18	15	356,5
506	Warnemünde ..	49'	12	340	13,5	18	27	410,5
507	Bentwisch	60'	12	364	13,5	18	6	413,5

¹⁾ Als Arbeitsgang ist Photoalgraphie angenommen worden, an deren Stelle bei genügender Maßhaltigkeit der Zellonvorlagen im Einzelfall eine Durchlichtung treten kann, die etwas mehr Arbeitszeit, aber weniger Material erfordert.

²⁾ Eindruck der Randzeichenerklärung und 2 × 3farbige Andrucke. Nicht eingerechnet ist der Rastereindruck, da er nur für Küstenblätter in Frage kommt.

³⁾ Schlußkorrekturen auf den 3 Aluminiumplatten.

Tabelle 5.

Ausführung in Lithographie: Neustich in 3 Farben.
(Angaben in Stunden.)

Bl.-Nr.	Blattname	Netz u. T. P.	Schriftstich u. Zahlen	Übriger Stich	An-drucke ¹⁾	Umdruck und 1 Andruck	Summe
298	Husum	19	144	1091	20	27	1301
434	Müritz	15	98	749	20	27	909
504	Brunshaupten..	17	105	630	20	27	799
506	Warnemünde ..	18	116	706	20	22	887
507	Bentwisch	18	142	853	20	27	1060

¹⁾ Einschl. 2 Blinddrucke für Braun- und Blauplatte, 2 × 3farbige Andrucke, Trockendruck, 1 Andruck vom Umdruck.

Tabelle 6.

**Ausführung in Lithographie: Korrektur der Schwarz-
ausgabe.**
(Angaben in Stunden.)

Bl.- Nr.	Blattname	Schleifen	Netz und T. P.	Schrift und Zahlen	Pausen und Ergänz.	Andr. ¹⁾	Umdruck und 1 Andr.	Summe
298	Husum	180	19	127	449	7	8	790
434	Müritz	150	15	99	483	7	8	762
504	Brunshaupten ..	Korrektur würde mehr Arbeitszeit erfordern als Neustich.						
506	Warnemünde ..	Korrektur würde Ersparnis von ca. 10 Stunden bedeuten.						
507	Bentwisch	Korrektur unmöglich, da nichts erhalten bleibt.						

¹⁾ 1 Andruck in 2 Exempl., 1 Andruck in 1 Exempl., 1 Trockendruck, 1 Andruck vom Umdruck.

Tabelle 7.

Zusammenstellung der Zeiten.
(Angaben in Stunden.)

Bl.- Nr.	Blattname				Verhältnis der Spalten		
		1	2	3	1:2	1:3	3:2
		Neuzeich- nung auf Zellon	Neustich in Lith. 3farbig	Korrekt. 1farbig			
298	Husum	590,5	1301	790	1:2,2	1:1,3	1:1,6
434	Müritz	362,5	909	762 ¹⁾	1:2,5	1:2,1 ¹⁾	1:1,2
504	Brunshaupten ..	356,5	799	—	1:2,2	—	—
506	Warnemünde ..	410,5	887	—	1:2,2	—	—
507	Bentwisch	413,5	1060	—	1:2,6	—	—

Mittel: 1:2,3

¹⁾ Die Korrektur ist so umfangreich, daß sie einem Neustich fast gleichkommt.

Folgerung: Im Zellonverfahren dauert die Neubearbeitung eines Meßtischblattes nur ungefähr halb so lange, als ein Neustich in Lithographie und, im ungünstigsten Falle, ebensolange, im günstigsten nur halbsolange als die Korrektur der Schwarz-
ausgabe.

Damit scheint mir der Beweis erbracht zu sein, daß eine Berechtigung besteht, das Verfahren anzuwenden. Es kann als Erfolg verzeichnet werden, daß es gelungen ist, ein Verfahren zu finden, durch das — unter Berücksichtigung aller gemachten Einschränkungen und Voraussetzungen — im günstigsten Falle die Arbeitszeit bis auf ungefähr die Hälfte der bisher gebrauchten Zeit für die Korrektur der Schwarz-
ausgabe herabmindert und dabei gleichzeitig eine Dreifarbenausgabe geschaffen wird.

Um einen für die Praxis ganz brauchbaren Bewertungsfaktor zu finden, kann man die Zeiten für die reine Zeichenarbeit (Neuzeichnung) denen für

den Stich gegenüberstellen, unter Fortlassung der photographischen und drucktechnischen Arbeiten.

Tabelle 8.
(Angaben in Stunden.)

Bl.- Nr.	Blattname				Verhältnis der Spalten	
		1	2	3	1:2	1:3
		Zellon- zeichn. ohne Netz u. Trig. Punkte	Neustich	Korrekt.		
298	Husum	530	1235	756	1:2,3	1:1,4
434	Müritz	300	847	732	1:2,8	1:2,4
504	Brunshaupten	300	735	—	1:2,4	—
506	Warnemünde	340	822	—	1:2,4	—
507	Bentwisch	364	995	—	1:2,7	—

Mittel: 1:2,5

Das Verhältnis zwischen reiner Zeichnung und Neustich kann hiernach im Mittel als 1:2,5 angenommen werden, hat sich aber aus dem Durchschnitt sämtlicher bisherigen Arbeiten als 1:2,4 erwiesen. Bei der Beurteilung der Zeitdauer ist noch zu beachten, daß die Art der Vorlage die Arbeit bei den oben aufgeführten Blättern besonders schwierig gestaltete.

Für die Herstellung der **Schriftplatte** sind in den folgenden Tabellen die Entstehungskosten gegeben (vgl. S. 13—20).

Tabelle 9.

Herstellung der Schriftplatte im Schließrahmen.
Blatt 507 Bentwisch.

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	Stunden
1	Vorarbeiten für den Satz ¹⁾	30
2	Kreidedruck, Photoalgraphie und seitenverkehrter Kreidedruck	9
3	Satz, Aufstellen der Schrift und Korrektur	100
4	Korrekturlesung	18
5	Andruck auf Pauspapier und Kreidepapier	3
6	Photographische Übertragung auf Zellon	5,5
Summe:		165,5

¹⁾ In den Vorarbeiten ist enthalten: Netzkonstruktion, Einkleben des Kreidedrucks in das Netz, Stellung neuer Namen usw. eintragen, Schriftverzeichnis anfertigen.

Bereits ohne einen Vergleich mit anderen Verfahren anzustellen, ist anzunehmen, daß diese Art der Schriftplattenherstellung unwirtschaftlich und nur als Versuch einer Arbeitsteilung zu bewerten ist.

Weit günstiger liegen die Verhältnisse bei dem Verfahren der Schriftstempelung mit dem Wulkow'schen Stempelapparat. Zum Vergleich sind auch hier die Arbeitszeiten für Blatt Bentwisch errechnet worden.

Tabelle 10.
Herstellung der Schriftplatte mit Handstempel.

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	Stunden	Material RM.
1	Vorarbeiten für den Schriftdruck ¹⁾	1	—
2	1 Kreidedruck einschl. aufziehen, 1 Pausdruck	3,5	0,40
3	Vorarbeiten auf dem Kreideblaudruck	8	—
4	156 Namen stempeln ²⁾	9	—
5	468 Zahlen stempeln ²⁾	12,5	—
6	Korrekturlesung (Korrekturausführung ³⁾)	3	—
7	Photographische Übertragung auf Zellon	5,5	5,—
Summe:		42,5	5,40

¹⁾ Prüfung des Kreidedruckes auf Maßhaltigkeit und Angabe der Eckmarken (Die Durchsicht der Schriftstellung erfolgt gleichzeitig mit den kartographischen Vorbereitungsarbeiten).

²⁾ Die Durchschnittsleistung für 1 Stunde beträgt ca. 17—18 Namen und ca. 38—40 dreistellige Zahlen.

³⁾ Ist in den Sätzen zu Pos. 4 und 5 enthalten.

Stellt man den in vorstehenden Tabellen errechneten Gesamtzeiten die Zeiten für den Neustich in Lithographie und in Schriftzeichnung gegenüber, so ergeben sich folgende Verhältniszahlen:

Stempel	Zeichnung	Lithographie	Schriftsatz
42,5	59,5	119	165,5
Verhältnis: 1:	: 1,4	: 2,8	: 3,9

Schriftzeichnung und Schriftstich setzen besondere Fähigkeiten voraus, weshalb die Zeichnung im Durchschnitt auch nur der halben Zeit für den Stich entspricht, gegenüber dem früher errechneten Verhältnis 1:2,4. Das Stempeln dagegen beträgt nur 71 % der Zeit für die Zeichnung und nur 36 % der Zeit für den Stich.

Doch nicht allein in dieser immerhin beträchtlichen Zeitersparnis und der daraus folgenden Verbilligung — ganz abgesehen von der Arbeitsteilung — ist der Vorteil der Schriftstempelung zu suchen. Von außerordentlicher Wichtigkeit ist, daß die Arbeit von angelernten Kräften ausgeführt werden kann und doch, infolge der zur Verwendung kommenden Buchdrucktypen, ein schönes und vollkommen gleichmäßiges Schriftbild ergibt, wie es leider beim individuellen Handstich, trotz Musterblatt und Aufwendung großer Mühe, nicht in dem gleichen Maße zu erreichen ist. Von Bedeutung kann diese durch das Stempeln der Schrift bewirkte Rationalisierung der Arbeit besonders bei der Neuschaffung von Kartenwerken werden.

Zum Schluß dieses Abschnittes sei nur kurz auf die Herstellung der Gelände- und Gewässerplatte eingegangen. Daß ein Neustich auf Kupfer höhere Kosten erfordert als die Zellonzeichnung, ist nach den bisherigen Ausführungen bereits als selbstverständlich anzusehen. Berechnungen hier-

für zu geben, dürfte sich jedoch erübrigen, da es sich nicht um ein neues Verfahren handelt.

Ferner ist die Materialfrage zu erwähnen. Wie auf Seite 10 ausgeführt wurde, können sichere Angaben über die Lebensdauer des Zellons nicht gemacht werden. Um daher gegen alle Zufälligkeiten geschützt zu sein, werden die Neuzeichnungen durch galvanische Gravur auf Kupfer übertragen. Die hierfür erforderlichen Zeiten und Materialkosten sind in den nachstehenden Tabellen zusammengefaßt (vergl. S. 25 u. 36).

Tabelle 11.
Arbeitszeiten und Materialkosten
die bei der Umlegung der Neuzeichnungen auf Kupfer entstehen.

Galvanische Gravur	Arbeitszeit in Std.	Material
Für Grundriß-, Gelände- und Gewässerplatte erforderlich je:		
1 Kupferplatte	—	25,—
1 Negativ	2	2,—
1 Diapositiv	1	12,60
1 Kupferkopie	1	—,50
Tieflegung a) Vorbereitung usw.	} 2	} 2,—
b) Gravur		
für 1 Platte	6	42,10
für 3 Platten	18	126,30
dazu Retusche für jede Platte	?	—

Die Retusche ist abhängig von dem Ausfall der technischen Arbeiten, sie soll auf das geringstmögliche Maß beschränkt bleiben.

Es steht zu erwarten, daß die in späteren Tabellen angegebenen Zeiten sich noch verringern lassen.

II. Die maßhaltige Umlegung der Schwarzausgabe von Stein auf Kupfer in drei Farben.

1. Allgemeines.

Dr. Hans H. F. Meyer.

Die Umlegung von Meßtischblättern 1 : 25 000 von Stein auf Kupfer ist für nicht mehr korrekturfähige Steine seit 1923 auf dem Wege der Heliogravüre¹⁶⁾ durchgeführt worden. Nach einem maßhaltigen Kreidruck vom Originalstein stellte man unter Vorschaltung eines Prismas ein Negativ her, auf welchem die Korrekturstellen abgedeckt wurden, und fertigte ein Pigmentrelief auf einer versilberten Kupferplatte an, von dem galvanisch eine Kupfertiefplatte abgenommen wurde. Auf diese Weise konnte 60–80% des Kartenbildes erhalten und ein Neustich vermieden werden. In diesem Verfahren sind seit 1923 insgesamt 130 Blätter umgelegt worden, nachdem vor dem Kriege nach dem auf Seite 33 geschilderten Auflagerungsverfahren 51 Blätter von Stein auf Kupfer gebracht waren. Zusammen sind also 181 Blätter umgelegt worden.

Bei der Umstellung der Meßtischblätter auf eine Dreifarbenausgabe war es besonders wichtig, die Farbzerlegung nicht nur bei den verhältnismäßig wenigen Neuherstellungen, sondern vor allem bei den bereits fertigen Schwarzkarten zu ermöglichen. Es handelt sich hierbei in technischer Beziehung um ein weit schwierigeres Problem als die Umlegung der Schwarzausgabe von Stein auf Kupfer gewesen war. Die Farbplatten mußten genau aufeinander passen, der technische Weg durfte nicht allzuviel Arbeit verursachen und zu lange Zeit beanspruchen. Die Durchführung war nur durch die galvanische Gravur zu verwirklichen.

Die nachträgliche Umwandlung der Karte 1 : 100 000 aus einer Schwarzkarte in eine Buntkarte ist zwar auch mit den damals zur Verfügung stehenden technischen Mitteln ermöglicht worden, man entnahm von der Originalstichplatte 2 galvanische Reliefs und stieß von diesen ab, was der anderen Farbplatte zuzuweisen war. Die Gewässerplatte wurde neu gestochen. Auf die so behandelten Reliefs ließ man je eine galvanische Kupfertiefplatte aufwachsen. Auf diesem Wege war aber verhältnismäßig viel Arbeit erforderlich, und das Ergebnis waren Druckplatten aus dem weichen galvanischen Kupfer. Hätte man bei der Farbzerlegung der Karte 1 : 25 000 ähnlich vorgehen wollen, so hätte man die auf Stein stehende Originalplatte erst durch Heliogravüre auf Kupfer bringen müssen. Eine Farbtrennung bereits auf dem Negativ wäre wenig aussichtsvoll gewesen, weil bei der Übertragung vom Negativ mittels Pigmentpapier auf Kupfer die Maße sich nicht immer genau halten lassen und somit das Zusammenpassen der Farbplatten fraglich gewesen wäre.

Auch die beiden anderen noch vorhandenen Verfahren zur Übertragung des in Stein gravierten Meßtischblattes auf Kupfer, nämlich das galvanische Auflagerungsverfahren und die Kupfertiefätzung mit Eisenchlorid, hätten das Problem der Umstellung auf 3 Farben nicht oder wenigstens nicht befriedigend lösen können.

¹⁶⁾ Eine genaue Beschreibung des Verfahrens s. Sonderheft 2 zu den Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme, Berlin 1926, S. 56.

Bei dem vor 1914 in Anwendung befindlichen galvanischen Auflagerungsverfahren nahm man einen Umdruckabzug von dem umzulegenden Originalstichstein, legte ihn mit der Schichtseite auf eine gut gereinigte Kupferplatte und zog diese durch die Handpresse. Das auf der Kupferplatte erhaltene Druckbild staubte man mit Kolophonium ein, welches angeschmolzen wurde, wodurch ein Farbrelief entstand. Bei diesem Verfahren hätte man zur Trennung der Farben die Umdruckübertragung vom Stichstein zweimal ausführen und dann die Schichtlinien bzw. den Grundriß herausschaben müssen. Dann hängt man die Platte als Kathode im galvanischen Bad ein und läßt eine Kupferschicht anwachsen, bis die Platte völlig von Kupfer bedeckt ist. Nun schleift man die Platte mit Holzkohle ab, sodaß die durch das Farbrelief offen gehaltenen Hohlräume, also das Kartenbild, wieder hervortritt. Die Oberschicht der Platte besteht somit aus galvanischem Kupfer, die Unterschicht aus geschmiedetem Kupfer. Sehr nachteilig ist es, daß der Strich im Kupfer nicht V-förmig steht, sondern umgekehrt der Strich in der Tiefe breiter ist als an der Oberfläche, sodaß es sehr schwierig ist, von einer solchen Platte ein Kupferrelief abzunehmen. Die Schärfe des Kartenbildes ist befriedigend, für die Laufendhaltung ist es aber ungünstig, daß auf diesen Platten galvanische Einlagerungen nicht recht halten wollen, weil beim Aufwachsen der oberen Kupferschicht z. T. auch die Druckfarbe mit eingeschlossen wird. Man hätte natürlich einen V-förmigen Strich im Kupfer in der Weise erzielen können, daß man mit Hilfe einer Offsethandpresse das Druckbild seitlich richtig auf eine versilberte Kupferplatte überträgt, diese ebenso wie vorher mit Kolophonium einstaubt und brennt, um dann im galvanischen Bad genau wie bei der Heliogravüre eine galvanische Kupfertiefplatte aufwachsen zu lassen. Auf diesem Wege hätte man aber wieder nur weiche galvanische Platten erhalten.

Das einzige Verfahren außer der galvanischen Gravur zur Erzeugung einer Tiefplatte aus gewalztem und geschmiedetem Kupfer auf photomechanischem Wege ist die Kupfertiefätzung mit Eisenchlorid. Die Farbtrennung hätte keine Schwierigkeiten bereitet, da sie bei diesem Verfahren auf den Negativen erfolgen kann. Auch die Paßsicherheit der Platten ist gegeben, weil direkt von Glas auf Metall übergegangen wird. Aber die Tieflegung durch Säure befriedigt nicht recht, weil die Ränder der Striche immer etwas angefressen werden, sodaß eine spätere Reliefabnahme schwer möglich ist. Das Gelingen der Tieflegung mit Eisenchlorid ist vielen Zufällen ausgesetzt, das Arbeiten mit der Säure nicht angenehm und gesundheitsschädlich. Es muß meist mit einem ziemlich umfangreichen Aufstich der Platten gerechnet werden. Die Landesaufnahmen von Württemberg und von Baden haben mit der Kupferätzung recht beachtenswerte Ergebnisse erzielt.

Die elektrolytische Tieflegung mit Hilfe der galvanischen Gravur besitzt alle Vorteile der Kupfertiefätzung ohne ihre Nachteile. Auch sie erzielt die Tieflegung in geschmiedetem und gewalztem Kupfer, jedoch bleiben die Ränder der Striche scharf, Fehlschläge bei einwandfreier photographischer Kopie sind ziemlich ausgeschlossen, der Arbeitsprozeß ist angenehm und schnell. Bei der Umlegung mit Hilfe der galvanischen Gravur in 3 Farben werden auch gleichzeitig die Korrekturen erledigt, die auf dem Stichstein zu umfangreiche Schleifstellen und damit zu viel Ergänzungsarbeiten erfordert hätten, z. B. Richtigstellung der Schriftklassen

der Namen, Aufhellung zu dicht gesetzter Waldsignaturen und Erledigung der Änderungen von Gemeindegrenzen. Die 1,25 m Höhenlinien werden getilgt, wo sie zum Verständnis des Geländes nicht erforderlich sind und das Kartenbild belasten. Die Höhenlinien erhalten dem Gefälle folgend Schichtlinienzahlen in ausreichender Anzahl. Durch alle diese Maßnahmen wird zwar der für die Umlegung notwendige Arbeitsaufwand erhöht, aber gleichzeitig die Karte modernisiert und die Übereinstimmung mit den süddeutschen Blättern in weitgehendem Maße herbeigeführt. Nach der Annahme des einheitlichen Gauß-Krüger Netzes und der Abgrenzung der Arbeitsgebiete 1 : 25 000 nach Blattgrenzen sind die Bestrebungen der Topographischen Kommission von 1913 und die Anregungen des Beirats für das Vermessungswesen auf seiner 1. Sitzung¹⁷⁾ im April 1922 für die Vereinheitlichung der Kartenwerke 1 : 25 000 einen wesentlichen Schritt vorwärts gekommen, deren Umsetzung in die Wirklichkeit für das ganze Gebiet des Deutschen Reiches allerdings mehrere Jahrzehnte beanspruchen wird.

2. Die Farbzerlegung.

Dr. Hans H. F. Meyer.

Das Ausgangsmaterial bildet der Originalstichstein, von dem man einen maßhaltigen Abdruck auf Kunstdruckpapier (Kreidepapier) nimmt. Man tamponiert den Originalstichstein mit reiner Federfarbe ein, wischt die Oberfläche des Steines gut ab, sodaß die Farbe nur in den gravierten Stellen haftet, legt einen Bogen Kunstdruckpapier auf und stellt einen Abdruck in der Handpresse her. Hat man einen der Schärfe nach befriedigenden Abzug erhalten, so weit der Zustand des Stichsteines es gestattet, so wird er sofort mit Stangenzirkeln nachgemessen, die vorher auf die errechneten Maße des Blattrahmens eingestellt sind. Ist der Druck gegenüber den Sollmaßen zu groß, wird er durch Anwärmen verkleinert, ist er zu klein, so wird er zwischen feuchte Makulaturbogen gelegt. Eine 0,6 mm starke ebene Aluminiumplatte wird mit Stärkekleister bestrichen und der Kreidedruck aufgeklebt. Kleine Differenzen in der Maßhaltigkeit können noch durch Ausstreichen in bestimmter Richtung ausgeglichen werden. Von der Geschicklichkeit bei der Herstellung des Kreidedruckes und bei dem Aufkleben hängt der Erfolg des Verfahrens wesentlich ab.

Nachdem der Kreidedruck trocken ist, wird er noch einmal nachgemessen und am linken und rechten Kartenrand je ein Paßkreuz eingezeichnet. Dann werden 2 Negative ohne Vorschaltung eines Prismas im nassen Verfahren in den Sollmaßen hergestellt, wobei das für die spätere Braunplatte bestimmte Negativ kräftiger zu halten ist, da die Höhenlinien in brauner Farbe stärker sein müssen als die schwarzen Höhenlinien. Die Aufnahmen müssen kurz hintereinander hergestellt werden, um in den Maßen völlig übereinstimmende Negative zu erhalten. Für die genaue Einstellung nach den errechneten Maßen auf der Mattscheibe hat sich ein 50 cm langer Maßstab aus Neusilber mit $\frac{1}{2}$ mm Teilung bewährt. Als Glasscheiben für die Negative dienen Spiegelglasscheiben von 3 mm Stärke, die frei von Kratzern und Sprüngen sind. Nachdem die Negative trocken sind, werden sie nachgemessen und auf ihre Qualität geprüft. Da von der Qualität der Negative die Güte der Umlegung abhängt, müssen an sie

¹⁷⁾ Zeitschr. f. Verm.-Wesen 1923, S. 316 und 435.

ganz besondere Anforderungen gestellt werden. Anschließend wird im Kontaktverfahren ein Diapositiv auf Spiegelglas hergestellt, welches zur Anfertigung der Kopie auf der Kupferplatte für den Gewässerstich dient.

Die Farbzerlegung erfolgt auf den Negativen, auf denen zunächst die Korrekturstellen ausgedeckt werden. Auf dem einen Negativ werden dann die Höhenlinien, die Schichtlinien und die Kesselpfeile zugespinnelt, sodaß der Grundriß übrig bleibt. Gleichzeitig werden veraltete Signaturen wie die Hutungssignaturen, schraffierte Brücken usw. getilgt. Auf dem anderen Negativ wird der Grundriß abgedeckt, sodaß die Höhenlinien, die Schichtlinienzahlen und die Kesselpfeile zurückbleiben.

Das Abdecken der Negative nimmt man zweckmäßig nicht auf einem der sonst üblichen schräg gestellten Retuschierpulte vor, sondern auf Retuschiertischen (Abb. 8), auf denen das zu bearbeitende Negativ horizontal liegt. Die Tischfläche muß ausreichend groß sein, um das Negativ von 60×60 cm Größe beliebig drehen und schieben zu können, also etwa das Ausmaß 125×100 cm haben. Zum Abdecken dient die rote Abdeckfarbe für photographische Negative Nr. 1460 von H. Schmincke, Düsseldorf, mit entsprechender Verdünnung. An Pinseln werden für Arbeiten innerhalb der Karte gute Marderhaarpinsel der Stärke 1, 2 und 3 verwendet, für den Kartenrand solche der Nr. 12 und darüber. Bei der Arbeit muß natürlich ständig eine Lupe verwendet werden. Die Abdeckfarbe muß auf dem Negativ möglichst dünn und gleichmäßig aufgetragen werden, die Farbe muß nach dem Trocknen stumpf aussehen und darf keinen Glanz besitzen. Nur bei einem dünnen Farbauftrag ist der Kontakt zwischen Negativ und dem danach herzustellenden Diapositiv in ausreichendem Maße zu erzielen. Wenn nicht an dem Negativ gearbeitet wird, muß es durch einen Papierbogen vor niederfallendem Staub geschützt werden, gegebenenfalls staubt man es vor Beginn der Arbeit mit einem breiten, weichen Marderhaarpinsel vorsichtig ab. Zur Schonung der Augen hat es sich als praktisch erwiesen, einen grünen Gelatinebogen unter das Negativ zu legen, sodaß die Zeichnung grün auf schwarzem Grund erscheint.

Wenn die Negative fertig abgedeckt sind, wird der grüne Gelatinebogen herausgenommen, sodaß nunmehr das weiße Licht durchscheint und man etwaige noch abzudeckende Stichpunkte erkennen kann. Diese Arbeit muß in einem ziemlich dunklen Raum vorgenommen werden, um alle Punkte zu erkennen. Ein Teil der Korrekturen kann auf dem Negativ durch Aufreißen der Deckschicht mit entsprechend angeschliffenen Gravirnadeln erledigt werden, z. B. die Umwandlung von IIIB Wegen in IIIA Wege.

Nunmehr kann die Umlegung erfolgen. Da an der Geländeplatte Arbeiten der Laufendhaltung kaum auftreten, wird man sie mittels Diapositiv unmittelbar auf Kupfer mit nachfolgender galvanischer Gravur übertragen und die erforderliche Retusche im Kupferstich ausführen. Bei der Grundrißplatte wird man bei geringfügigen Korrekturen die direkte Übertragung auf Kupfer und die Ergänzung im Kupferstich vorziehen. Wenn die Grundriß- und die Höhenlinienplatte direkt auf Kupfer übertragen werden, ist die Paßsicherheit unbedingt gewährleistet, weil von Glas auf Metall übergegangen wird.

Der für umfangreiche Korrekturen zunächst beschrittene Weg, die ganze Schwarzplatte nach dem abgedeckten Negativ des Grundrisses in dem Verfahren von Klimsch & Co. auf Zellon zu übertragen und nach Einzeichnung der Korrekturstellen die Zellonplatte auf Kupfer überzukopieren und durch galvanische Gravur tief zu legen, hat gezeigt, daß durch

die vielfachen photographischen Zwischengänge die Feinheit des Striches bedeutend leidet. Da man für die Übertragung der ergänzten Zellenplatte auf Kupfer mit Rücksicht auf etwaige Schrumpfungen den Weg über ein Negativ oder ein Diapositiv wählen muß, so sind einschließlich der vorher erfolgten Übertragung des Kartenbildes auf Zellen drei photographische Vorgänge mehr erforderlich als beim direkten Weg vom abgedeckten Negativ auf Kupfer. Das Verfahren ist jedoch für den Fall brauchbar, wenn es sich zunächst nur um die Gewinnung einer photoalgraphischen Druckplatte nach der ergänzten Zellenübertragung handelt.

Diese Schwierigkeiten kann man auf folgendem Wege vermeiden. Man nimmt zunächst nach dem abgedeckten Negativ des Grundrisses die direkte Übertragung auf Kupfer vor, fertigt von den Korrekturstellen Zeichnungen auf Zellen unter Eintragung der Koordinatenschnittpunkte in der Umgebung der Korrekturstelle an und kopiert diese in die vorliegende Kupferplatte ein. Falls die Platte noch kein Gitternetz besitzt, muß dies vorher eingetragen werden. Wenn man nicht die Originalzeichnung selbst zum Einkopieren verwenden will, so fertigt man auf dem Wege über ein Negativ ein Diapositiv auf Typonfilm FD 10 von 0,1 mm Stärke an. Man begießt die Kupferplatte mit Fischleimemulsion, die man mit Rücksicht auf die bereits vorhandenen vertieften Linien des Kartenbildes jedoch nicht in der Schleuder trocknen kann, sondern über einem Einbrennapparat mit Gasheizung langsam dreht, bis die Fischleimschicht zähflüssig wird. Dann läßt man die Schicht im Trockenraum trocknen, paßt dann die Einzelkorrekturstellen nach den Koordinatenschnittpunkten ein und befestigt sie, indem man die Einzelstücke des Films an den vier Ecken leicht anfeuchtet. Das Einpassen für ein Blatt 1 : 25 000 mit umfangreichen Korrekturen nimmt etwa 2 Stunden in Anspruch und kann bei gelbem Licht vorgenommen werden. Nach dem Kopieren wird das Blatt mit Ausnahme der Korrekturstellen vollständig mit Asphaltlack abgedeckt, worauf die galvanische Gravur erfolgt. Die erste Arbeit dieser Art ist im April 1931 an dem Blatt 2679 Merseburg (West) mit gutem Erfolg ausgeführt worden.

3. Die galvanische Gravur.

Dr. Hans H. F. Meyer- und R. Mangelsdorff.

Als galvanische Gravur wird im Reichsamt für Landesaufnahme die Tieflegung einer photographisch auf geschmiedetes und gewalztes Kupfer übertragenen Zeichnung durch Elektrolyse bezeichnet. Die Anregung zu der Anwendung dieses Verfahrens, welches eine Umkehrung des beim Kupferstich üblichen Einlagerungsverfahrens darstellt, gab der Technische Inspektor Mangelsdorff erstmalig 1928. Nachdem Versuche mit Eiweißkopien und Chromgummikopien zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt hatten und eingestellt waren, wurden sie im April 1930 wieder aufgenommen.

Zunächst gelang es, eine dem elektrischen Strom Widerstand leistende photographische Schicht in folgender Weise herzustellen, die dem Chromasphaltverfahren auf Zink nach D. R. P. 247 120 ähnelt. Man überzieht die Kupferplatte mit Vernis au pincau, läßt die Schicht unter Abschirmung etwa herunterfallenden Staubes im Tageslicht, aber nicht im direkten Sonnenlicht trocknen, übergießt sie dann mit Chromgummilösung, trocknet auf dem Schleuderapparat und belichtet im pneumatischen Koperahmen unter dem Diapositiv. Man entwickelt mit einer geringen Menge Glyzerin, wobei an den nicht belichteten Stellen, also an der Zeichnung, sich das Chromgummi auflöst. Dann entfernt man das an den Zeichenstellen befindliche Vernis

au pincau durch schnelles Überwischen mit einem Wattebausch, welcher mit einer Lösung von 2 Teilen Olivenöl und 1 Teil gereinigtem Terpentinöl ein wenig angefeuchtet ist und reibt mit einem trockenen Wattebausch nach.

Als zweite brauchbare Schicht erwies sich die Asphaltkopie. Man begießt die Kupferplatte mit einer Lösung von 25 g Asphalt, 200 ccm Chloroform, 500 ccm Benzol, 20 Tropfen Lavendelöl, läßt die Schicht trocknen und belichtet etwa 3 Tage im Tageslicht. Man entwickelt mit Terpentin, staubt die Platte mit Asphalt ein und erwärmt sie von unten mit einer Gasflamme, bis der Asphaltstaub eingebrannt ist. Das Verfahren ist wegen seiner langen Belichtungsdauer sehr unbequem.

Als bestes und schnellstes Verfahren erwies sich im Oktober 1930 die Fischleimkopie, welche seitdem ausschließlich angewandt wird und deren Ausführung nachher eingehend beschrieben ist.

Es war damit ganz unabhängig noch einmal ein Verfahren ausgearbeitet, das in seinen Grundzügen und in vielen Einzelheiten bereits etwa 50 Jahre bekannt war, aber in Deutschland verhältnismäßig wenig zur praktischen Anwendung gekommen war. Das Verfahren war unter den Namen elektrolitische Ätzen¹⁸⁾, elektrolitische Gravierung¹⁹⁾, galvanisches Ätzen²⁰⁾ und Galvanokaustik²¹⁾ bekannt. Der Gedanke der Erzeugung von Metalldruckformen durch Elektrolyse mittels Anodenverbindung stammt von Sir Thomas Spencer²²⁾. Hinweise in deutschen Zeitschriften finden sich wiederholt²³⁾, auch zwei deutsche Patente aus diesem Gebiet liegen vor, so D. R. P. 158 757²⁴⁾ und D. R. P. 217 771²⁵⁾. In Nordamerika und in England sind

18) K. Albert, Lexikon der graphischen Techniken, Halle a. d. S. 1927, Verlag Wilhelm Knapp, S. 55.

19) W. Pfanhauser, Die elektrolitischen Metallniederschläge, Berlin 1922, 6. Aufl. Verlag J. Springer, S. 583.

20) Weiß-Scheer, Die Galvanoplastik, Hartlebens Verlag, Wien, 2. Aufl., S. 237.

21) O. Volkmer, Die Verwertung der Elektrolyse in den graphischen Künsten, Mitt. des Militärgeographischen Instituts Wien, 1884, Bd. 4, S. 79. Dagegen ist in dem Aufsatz von Hübl, Studien über die Erzeugung galvanoplastischer Druckplatten, Mitt. des Militärgeographischen Instituts, Wien 1886, Bd. 6, S. 51—96 das Verfahren nicht erwähnt.

Der früheste Hinweis in deutschen Lehrbüchern findet sich anscheinend in der Elektro-Metallurgie von Napier 1851.

22) Die Elektrizität als Ätzmittel, Photograph. Chronik 1899, Nr. 69, S. 449—450. Das elektrische Ätzverfahren, Photographische Chronik, 1899, Nr. 74, S. 481—482.

Referat über die beiden Aufsätze im Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik, Halle 1901, S. 715.

23) O. Prelinger, Die Elektrizität im Dienste der Photographie und der graphischen Künste, Photographische Korrespondenz 1903, S. 68.

J. Haubold, Die Elektrizität im Dienste der Reproduktionstechnik, Zeitschr. f. Reproduktionstechnik 1910, S. 187.

J. Bekk, Die Autotypieätzung in systematischer Darstellung. Der graphische Betrieb 1930, 5. Jahrg., Oktoberheft, Verl. d. Bildungsverbandes d. deutsch. Buchdrucker, Berlin.

William Gamble, Die elektrolitische Ätzung. Zeitschrift Reproduktion 1931, Heft 5, S. 97.

24) Patent ab 28. 10. 1903, ausgegeben am 24. 2. 1905, Klasse 15b, Dr. H. Strecker, Mainz und Dr. O. C. Strecker in Darmstadt, Verfahren zum elektrolitischen Ätzen von Druckformen auf Zink. Auch britisches Patent Nr. 6071 aus dem Jahre 1900.

Referat im Jahrbuch für Photographie u. Reproduktionstechnik 1905, S. 468—469 und im Process Photogram 1905, S. 101.

25) Patent ab 9. 10. 1906, ausgegeben am 13. 1. 1910, Klasse 57b, Dr. H. Strecker, Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen mittels elektrolitischer Ätzung. Referat im Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik 1910, S. 585 und in der Zeitschr. f. Reproduktionstechnik 1910, S. 196, sowie im Process Photogram 1909, S. 186.

sogenannte elektrolytische Ätzmaschinen²⁶⁾ entwickelt worden, im Grunde genommen galvanische Bäder mit Armatur und Umformer. Eine bekannte englische elektrolytische Ätzmaschine, die auch in Deutschland in Betrieb ist, ist die Tintexmaschine²⁷⁾. Auf die Eignung der direkten Kopie vom Glasdiapositiv auf Metall im Emailprozeß für das elektrolytische Ätzverfahren hat A. H. Holt²⁸⁾ 1916 aufmerksam gemacht, während man um 1885 die Übertragung auf Kupfer nur mit Chrom-Gelatinepapier bewerkstelligen konnte.

Da die photographisch übertragene Zeichnung blankes Metall, die Deckflächen dagegen die photographische Schicht als isolierende Schutzschicht aufweisen sollen, so muß vom Diapositiv ausgegangen werden. Das Diapositiv auf Spiegelglas mit Chlorbromsilberemulsion fertigt man jedoch nicht mit Hilfe eines Diapositivansatzes, sondern durch Kontaktkopie an. Sehr wertvoll sind hierfür die vielfach verwendeten Lichtkästen mit einem pneumatischen Kopierrahmen (Abb. 9) an der Oberseite. Zum Absaugen der Luft eignet sich am besten eine elektrische Luftpumpe mit automatisch wirkender Ein- und Ausschaltung (Abb. 10). Die Belichtungszeit wird an einer Uhr auf Bruchteile von Sekunden genau eingestellt, welche die Stromführung zu der Lichtquelle selbsttätig ein- und ausschaltet. Die Lichtquelle besteht aus einer Anzahl mattierter Birnen, die auf einem verstellbaren Brett angeordnet sind. Zum Einpassen des Diapositivs gibt eine rote Lampe auf diesem Brett genügend Licht.

Tafel 7

Das weit verbreitete Verfahren der Fischleimkopie²⁹⁾ mit Le Pages Special Photo Engraving Glue oder auch mit dem Fischleim von J. C. Haas sei nachfolgend beschrieben. Die Kupferplatte wird zunächst mit Benzol entfettet und dann mit Schlämmkreide mit einem geringen Zusatz von Eisenchlorid abgerieben und dadurch gleichzeitig gereinigt und angeraut. Die Platte wird nun unter dem Wasserstrahl unter Zuhilfenahme eines Wattebausches abgespült, zweimal mit der Fischleimlösung begossen und geschleudert. Man kühlt die Platte zunächst ab, erwärmt sie dann mäßig und belichtet im pneumatischen Kopierrahmen unter dem Diapositiv. Nach der Belichtung kühlt man die Platte wieder ab und entwickelt in kaltem Wasser, wobei nur die vom Licht getroffenen Stellen stehen bleiben, also die Deckflächen, während die Zeichnung blankes Kupfer zeigt. Die Färbung der Schicht geschieht in einem Metylviolettbad, welches man in einer Emailschale ansetzt. Man spült die Kopie mit Wasser ab, läßt sie abtropfen und legt sie etwa 3 Minuten in ein Härtingsbad folgender Zusammensetzung:

1000 ccm	Wasser
100 g	Ammoniumbichromat
15 g	Chromalaun
2 g	Chromsäure.

²⁶⁾ The Graphic Arts Monthly, Chicago 1930, Maiheft.

²⁷⁾ Der graphische Betrieb 1930, 5. Jahrg., Oktoberheft, S. 304, Verlag des Bildungsverbandes der deutschen Buchdrucker Berlin.

²⁸⁾ A. H. Holt, In Process Yearbook 1916, S. 71. Referat in Photogr. Korrespondenz 1920, S. 188.

²⁹⁾ F. Umbreit, Über das Arbeiten mit Emaillösung, Zeitschr. für Reproduktionstechnik 1910, S. 146.

E. Goldberg, Die Grundlagen der Reproduktionstechnik, Halle 1923, 2. Aufl., Verlag W. Knapp, S. 75.

R. Ruß, Handbuch der modernen Reproduktionstechnik, Frankfurt a. M. 1927, Verlag Klimsch & Co., Bd. II, S. 16–18.

O. Krüger, Die Illustrationsverfahren, Leipzig 1929, 2. Aufl., F. A. Brockhaus, S. 106.

Zum Abschnitt „Die galvanische Gravur“



Abb. 9. Lichtkasten der Firma Paul Drews, Berlin

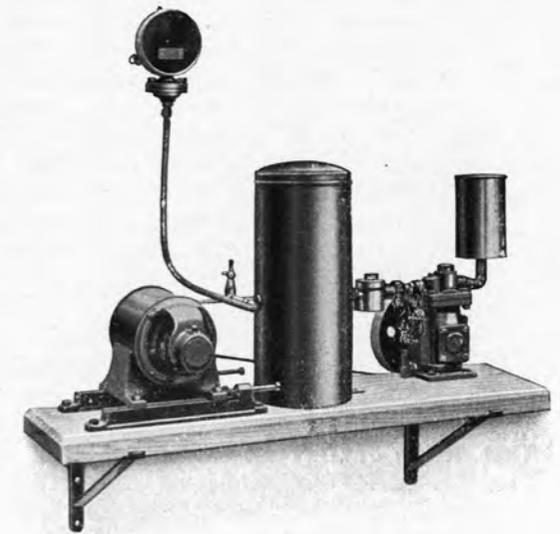


Abb. 10. Elektrische Vakuumpumpe der Firma Paul Drews, Berlin

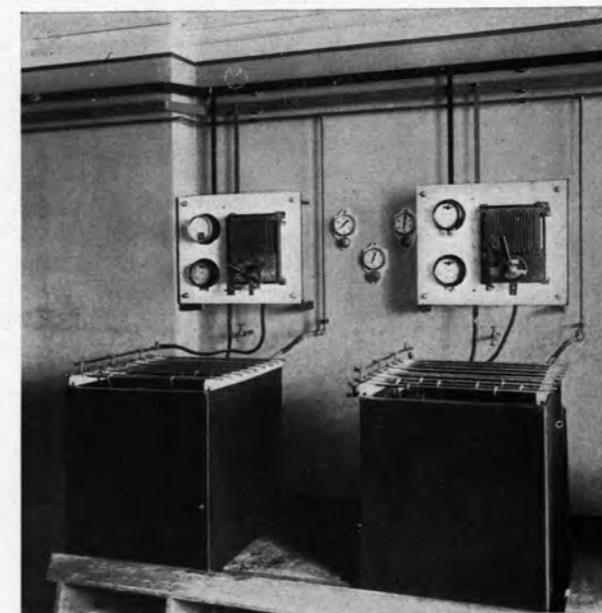


Abb. 11. Galvanisches Bad mit Armatur und Kopieruhren

Zum Schluß wird die Emailschiicht gebrannt, wofür infolge der großen Fläche der Platte ein Einbrennapparat wenigstens im halben Format der Platte erforderlich ist. Die blaue Färbung verschwindet bei diesem Prozeß, die Kopie wird hellgelb, dann immer dunkler. Sobald eine mittelbraune Farbe erreicht ist, kühlt man die Platte ab.

Vor der Ausführung der galvanischen Gravur werden etwaige Schichtverletzungen mit Vernis au pincau oder Asphaltlack abgedeckt, an der Rückseite zwei Kupferbänder angelötet und das beim Einbrennen entstandene rote Kupferoxyd durch ein Bad in 1%iger Salzsäurelösung entfernt. Das Kupferoxyd würde als Isolator wirken und das Tieflegen verhindern oder wenigstens unregelmäßig gestalten. Auf die Notwendigkeit einer völligen Klärung hat J. Bekk³⁰⁾ hingewiesen. Man beobachtet die im Salzsäurebad liegende Platte mit der Lupe, während man die zurückbleibenden Stellen mit einem Wattebausch überwischt. Nachdem die Platte in der Zeichnung überall blankes Kupfer zeigt, spült man sie mit Wasser ab, um anschließend die Tieflegung vorzunehmen.

Die Tieflegung im galvanischen Bad macht sich die Wanderung der Metallteilchen von der Anode zur Kathode zu Nutze. Hängt man die Platte mit der photographischen Schicht der Kathode zugewandt als Anode ein, so greift der elektrische Strom die blanken Teile, also die Zeichnung an, während die Deckflächen durch die photographische Schicht isoliert sind. Für die Aufhängung der Platte als Anode kann man auch das Prinzip des sogenannten Mittelleiters³¹⁾ anwenden, welches in der Metallindustrie zur Umwandlung von Rohkupfer in Elektrolytkupfer benutzt wird. In diesem Falle hängt man die Platte in die Mitte zwischen Anode und Kathode in 5 cm Abstand mit der Schichtseite zur Kathode, nämlich die Vorderseite als Anode, die Rückseite als Kathode. Auf der Rückseite erhält man infolgedessen bei diesem Prozeß einen Niederschlag, den man mit Bimsstein leicht entfernen kann. Eine direkte Verbindung mit der Stromquelle ist nicht vorhanden, die Platte braucht also auch nicht fest mit der Leitungsarmatur verbunden zu sein, als Aufhängestange kann man auch Isolatoren, wie Glas, Porzellan oder Holz verwenden. Allerdings ist die erforderliche Stromstärke höher als bei der direkten Verbindung mit der Anodenstange.

Als Kathode ist ein Gitter aus Kupferbändern zweckmäßig, die Tieflegung der Anode erfolgt gleichmäßiger, als wenn die Kathode eine geschlossene Metallplatte ist. Auch die Tintexmaschine verwendet als Kathode eine durchbrochene Metallplatte, allerdings aus Stahl.

Bei der Elektrolyse bildet sich der sogenannte Anodenschlamm und zwar zuerst an den Rändern der freiliegenden Linien. Er schützt den Rand und erhält ihn scharf, während der elektrische Strom in der Mitte noch wirken kann. Die Tieflegung erfolgt also in der Mitte der Linie am stärksten, an den Rändern am schwächsten. Die ganz feinen Linien werden bald von Anodenschlamm ganz bedeckt, sodaß genau wie beim Handkupferstich die feinen Linien flach, die breiten Linien tief werden.

Als galvanisches Bad lassen sich die für die Einlagerung von Korrek-

³⁰⁾ J. Bekk, Die Autotypieätzung in systematischer Darstellung. Der graphische Betrieb 1930, Oktoberheft, S. 317. Verlag des Bildungsverbandes der deutschen Buchdrucker.

³¹⁾ V. Tafel, Lehrbuch der Metallhüttenkunde, Bd. 1, Leipzig 1927, Verlag S. Hirzel, S. 376–377.

Vergl. auch D. R. P. 217 771.

turstellen in die Kupferplatten vorhandenen Einrichtungen benutzen, soweit sie für eine vertikale Aufhängung der Platten eingerichtet sind. Es sei kurz die im Reichsamt für Landesaufnahme benutzte Einrichtung³²⁾ geschildert. Zur Stromerzeugung dienen durch Elektromotoren angetriebene Niederspannungsdynamos, die einen Strom von 5 Volt und 800 Ampère liefern. Als Tröge dienen solche aus säurefestem Steingut in den Ausmaßen 80×73×100 cm. Die linke und die rechte obere Kante sind mit Porzellanborten versehen, welche alle 5 cm eine Vertiefung aufweisen, die für die Aufnahme der quer über das Bad gelegten runden Kupferstangen von 1,5 cm Durchmesser dienen. Die Bewegung des Bades erfolgt durch von unten her einströmende Druckluft, die durch einen elektrischen Kompressor erzeugt wird. Das Schaltbrett besitzt einen Volt- und Ampèremesser, sowie einen Badstromregulator, welcher je nach der eingeschalteten Ampèrezahl die Voltzahl automatisch regelt. Für jede Elektrodenstange, die für die galvanische Gravur benutzt wird, befinden sich an der Wand Kopieruhren für 60 bzw. 10 Minuten Laufzeit, die nach Ablauf der eingestellten Zeit ein Klingelzeichen geben (Abb. 11).

Tafel 7

Die Stromstärke, die Badzusammensetzung und damit auch die Zeit des elektrolytischen Prozesses richten sich nach dem beabsichtigten Zwecke. Will man die Linientiefe möglichst abtufen, so nimmt man die Badzusammensetzung I und läßt den Strom etwa 7 Minuten unter einer Badspannung von $4\frac{1}{2}$ Volt einwirken. Das an der Kathode niedergeschlagene Kupfer ist nicht verwendbar, die Kathoden müssen nach der Ausführung einer galvanischen Gravur jedesmal gesäubert werden, da die an den Kathoden sich niederschlagende schwarze Schicht als Isolator wirkt. Die Badzusammensetzung I ist folgende: Auf 1 Liter Wasser 30 g englische Schwefelsäure, spezifisches Gewicht 1,84 (spezifisches Gewicht des Bades 2 Baumé).

Wünscht man keine ausgeprägte Abstufung der Linientiefe, so nimmt man die Badzusammensetzung II mit einem Strom von 1,1 Ampère pro qdm bei einer Einwirkung von 25 Minuten. Das ausgeschiedene Kupfer entspricht in diesem Falle dem bei der galvanischen Einlagerung sich niederschlagenden Kupfer. Die Badzusammensetzung II ist folgende:

1000 ccm Wasser

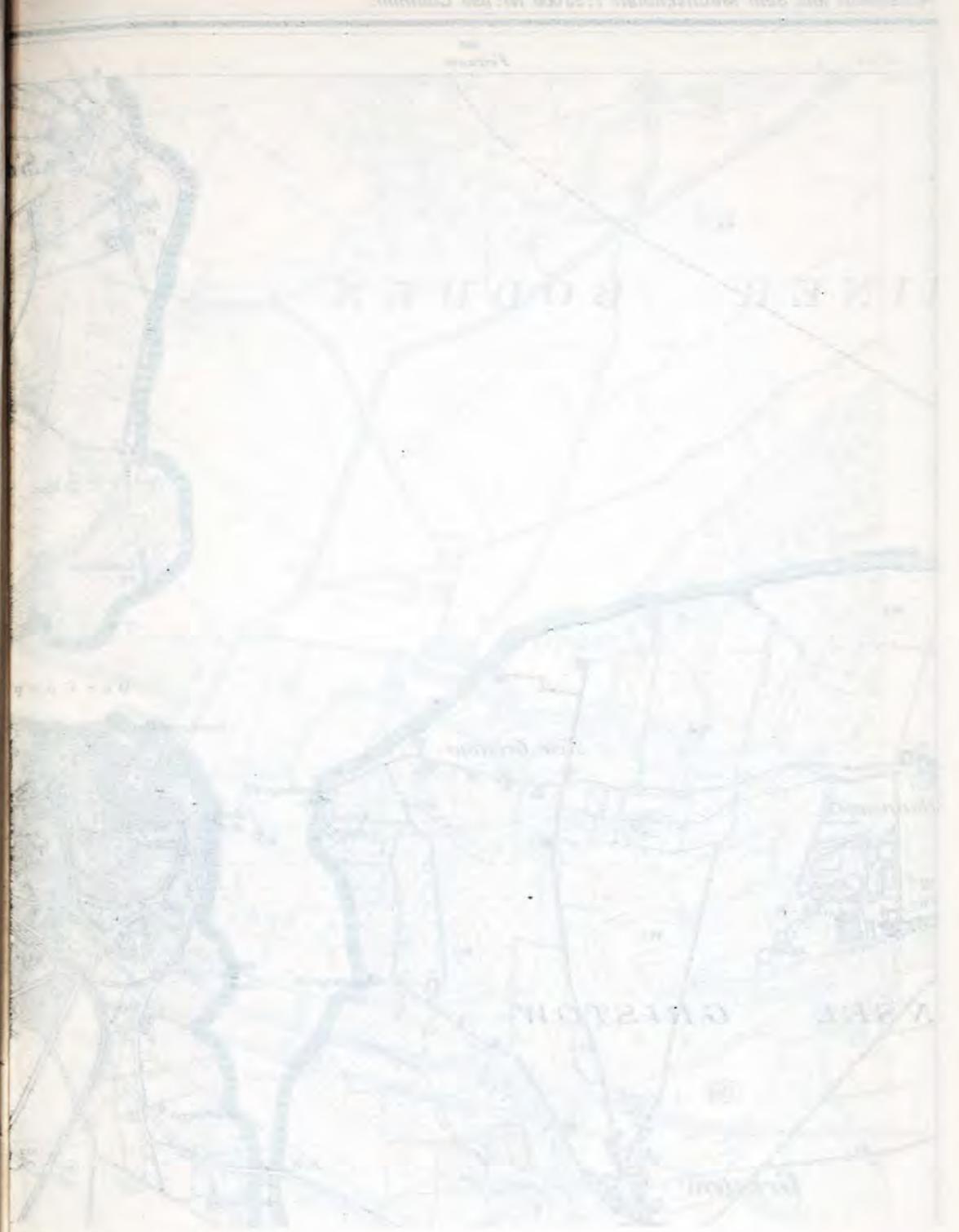
200 g Arsenfreies Kupfervitriol

30 g englische Schwefelsäure, spez. Gew. 1,84.

Das spezifische Gewicht des Bades beträgt 18 Baumé.

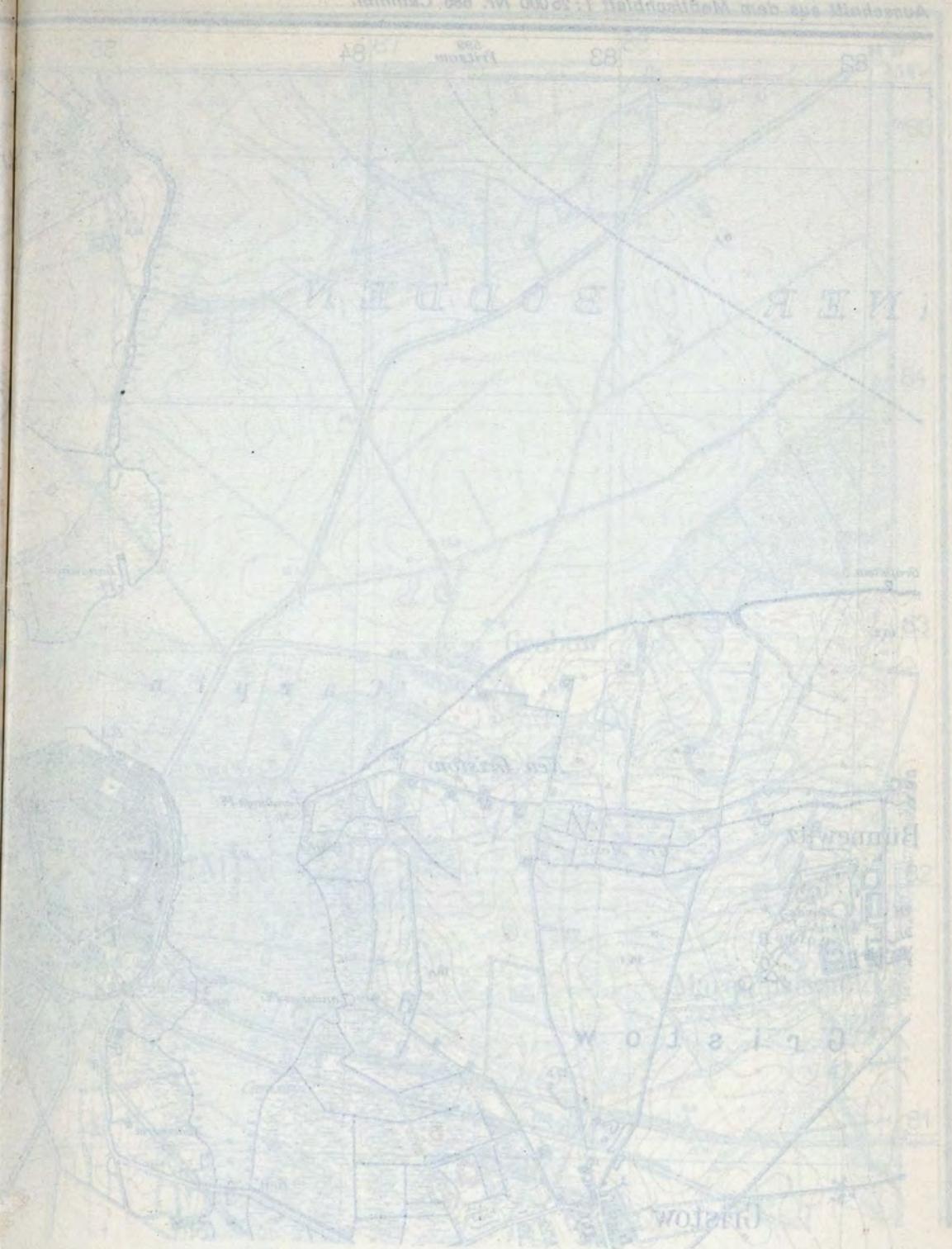
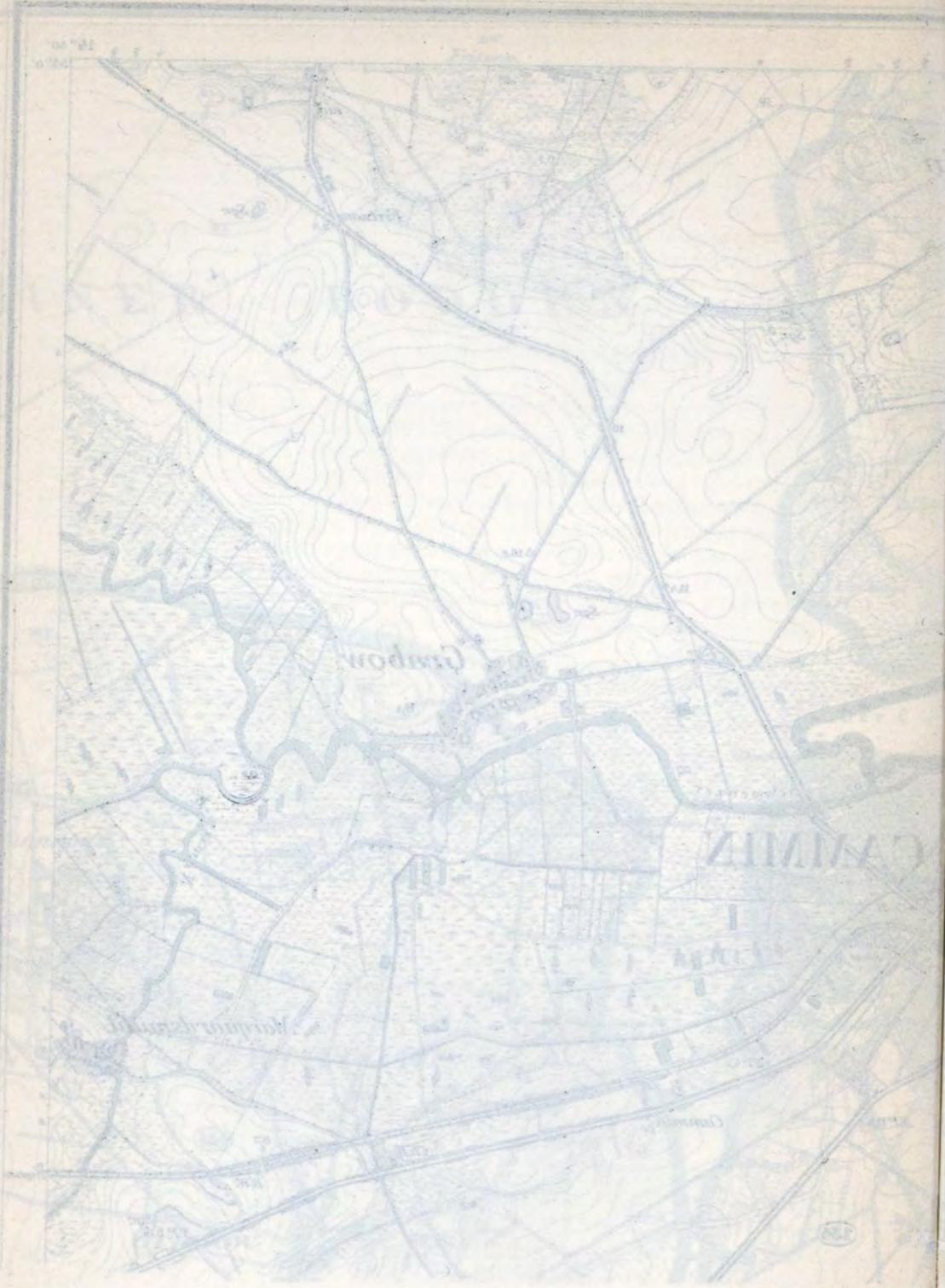
Nach Ablauf der beabsichtigten Zeit wird die Platte unter dem Wasserstrahl vom Anodenschlamm befreit, dann werden mit Hilfe eines Bunsenbrenners die Lötbander und die auf dem Rand aufgetragene Schutzschicht aus Wachs entfernt. Nun beseitigt man den Asphaltack, indem man die Platte mit einem Wattebausch abreibt, der mit einer Mischung von Benzin oder Benzol getränkt ist. Die photographische Schicht, die durch all diese Prozesse nicht angegriffen wird, wird in einem heißen Natronlaugebad (auf 1 Liter Wasser 300 g Natronlauge) entfernt, dann wird die Platte in heißem Wasser gebadet und zum Schluß unter Wasserspülung mit einer 10%igen Cyankalilösung in Verbindung mit Schlämmkreide ausgebürstet.

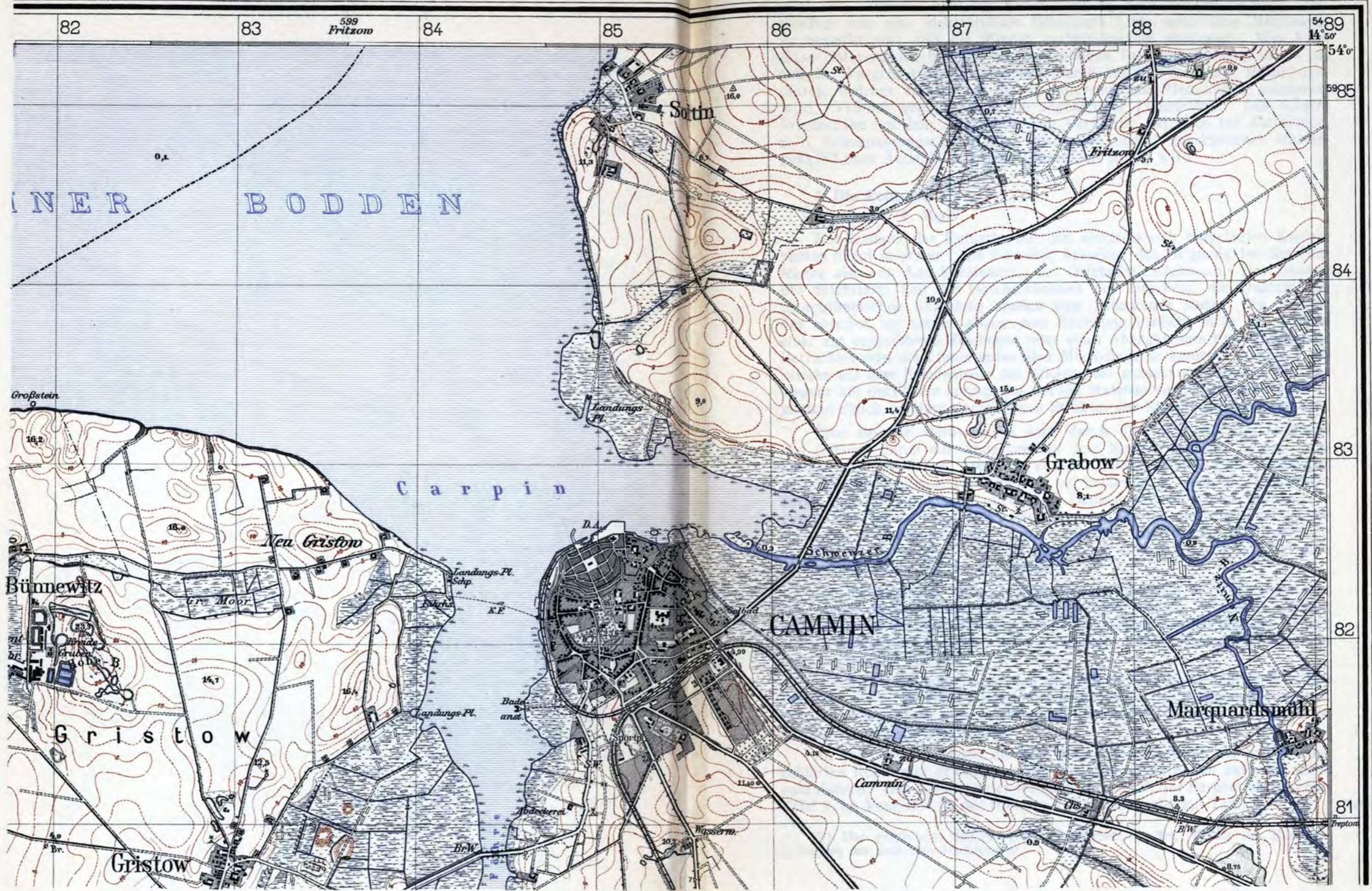
³²⁾ Ausführlichere Beschreibung s. bei Lamprecht, Die Vervielfältigungstechnik bei der Herstellung topographischer Karten, Sonderheft 2 zu den Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme, Berlin 1926, S. 43.



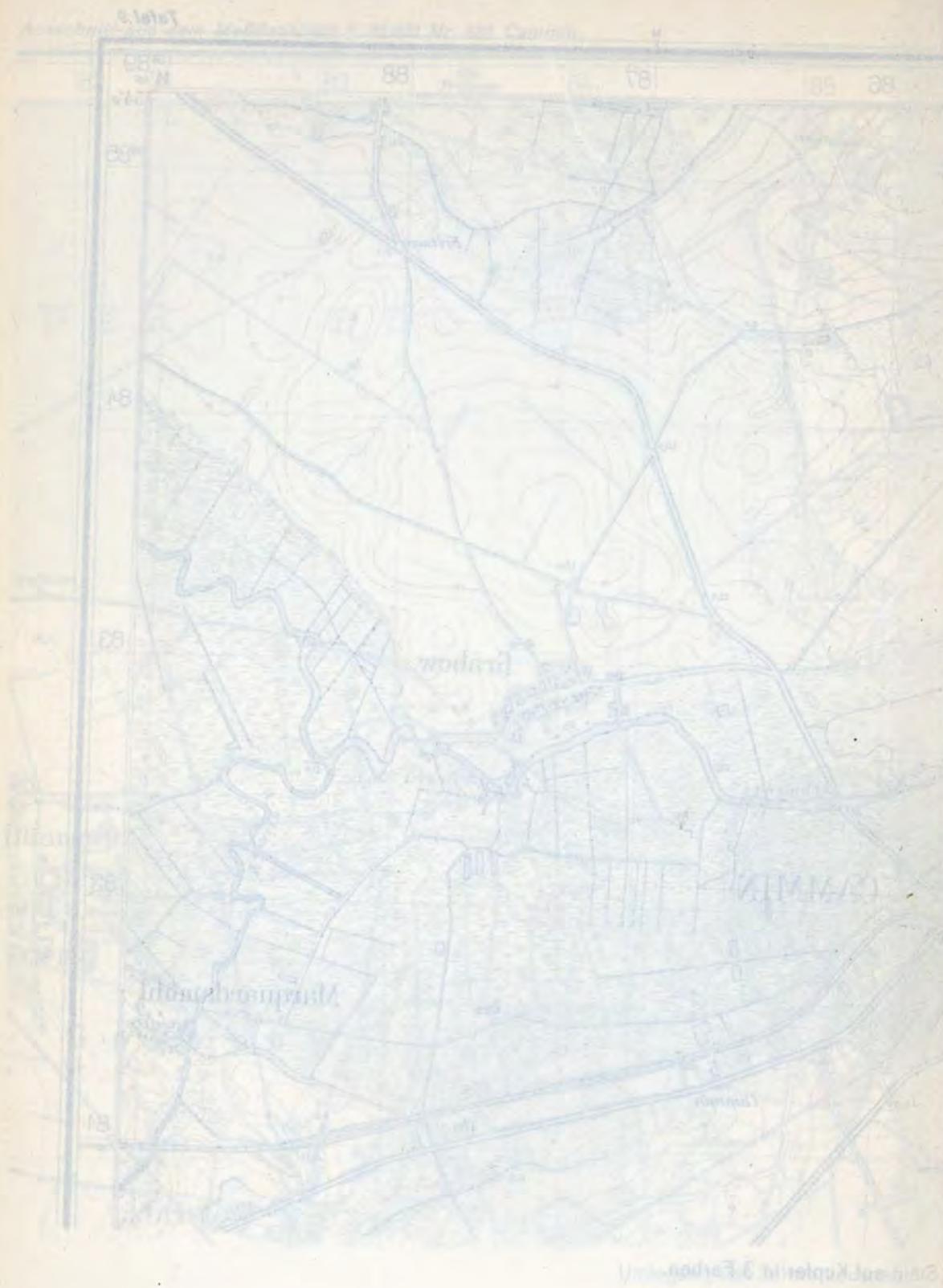


Druck von der bisherigen Schwarzausgabe.





Umlegung der Schwarzausgabe vom Stein auf Kupfer in 3 Farben.



Das tiefgelegte Kartenbild zeigt eine bemerkenswert scharfe Wiedergabe des Originals, weil der Strom kleinste Metallteilchen aushebt. Betrachtet man eine elektrolytisch tiefgelegte Linie unter dem Mikroskop, so bemerkt man, daß die Ränder verhältnismäßig glatt sind. Man kann diese Untersuchung bequem mit dem billigen Taschenmikroskop in 40- bis 60facher Vergrößerung mit Meßplatte der Firma F. Kunstmann, Berlin, ausführen, welches einfach auf die zu untersuchende Metallplatte aufgesetzt wird. Vielfach genügt schon ein sogenannter Fadenzähler. Die scharfe Wiedergabe bei dem elektrolytischen Verfahren gilt auch für Autotypien, z. B. Schummerungsplatten, bei denen ein scharf geschnittener Rasterpunkt³³⁾ ohne Ätzstufe und ohne Unterätzen erzielt wird.

4. Die Retusche.

Dr. Hans H. F. Meyer.

Der Umfang der Retusche auf den elektrolytisch tiefgelegten Kupferplatten hängt in erster Linie von dem Aussehen des Originals, bei der Umlegung also von dem Kreideabzug des Originalstichsteins ab. Der Zustand des Stichsteins und die Geschicklichkeit des Druckers, die Qualität der photographischen Aufnahme spielen eine bedeutende Rolle. Die Schärfe des Striches bei einem Abzug vom Stichstein erreicht nicht die Schärfe einer gut ausgeführten Zeichnung oder eines Abzuges vom Kupferhandstich. Betrachtet man die Linien unter dem Mikroskop, so bemerkt man, daß die Striche auf dem Kreideabzug des Stichsteines gezackt erscheinen. Bei der Gravur auf dem Stein springt das spröde Material unter der Nadel nicht in glattem Strich, sondern der körnigen Struktur des Steines entsprechend fort.

Eine gewisse Retusche ist auch durch die Trennung von Grundriß und Gelände durch das Abdecken auf dem Negativ bedingt. Trotz sorgfältiger und geschickter Arbeit ist es nicht immer möglich, eine Verletzung des stehengebliebenen Karteninhalts zu vermeiden, z. B. wenn die Höhenlinien durch eine Gartenschraffur oder durch Baumsignaturen hindurchgehen. Je geschickter bei dem Abdecken verfahren worden ist, umso geringer ist die Retusche. Bei Mängeln der photographischen Übertragung auf Kupfer in der Emaillkopie empfiehlt es sich, diese noch einmal auszuführen, um eine zeitraubende Retusche zu vermeiden.

Die Retusche der Schwarzplatte beschränkte sich im allgemeinen nur auf wenige breite Linien, die vertieft werden müssen. So z. B. müssen die Randlinien mit dem Fadenstichel nachgegangen werden und die Häuser etwas nachgestochen. Die beim Abdecken aufgetretenen Verletzungen müssen beseitigt werden.

Bei der Geländeplatte werden die Höhenlinien nach dem Gefälle beschriftet, sowie die beim Abdecken eingetretenen Beschädigungen ergänzt. Hierfür ist eine Kopie oder ein Klatschdruck von der fertigen Schwarzplatte auf die Braunplatte erforderlich.

An der Gewässerplatte, die nach einer photographisch auf Kupfer ausgeführten Kopie neu gestochen wird, sind Retuscharbeiten natürlich nicht auszuführen. Das Aussehen der fertigen Karte nach der Farbzerlegung zeigt Tafel 9, im Vergleich zu der früheren Schwarzdruckausgabe auf Tafel 8.

Tafel 8 u. 9

³³⁾ Der graphische Betrieb, 1930, Oktoberheft, S. 304, Verlag des Bildungsverbandes der deutschen Buchdrucker.

5. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit.

W. Grabert.

Die Untersuchung wurde an dem Meßtischblatt 2679 Merseburg (West) durchgeführt. Nach der Farbtrennung (schwarz u. braun) wurde anschließend versuchsweise die Grundrißplatte zunächst auf Zellon übertragen und die Berichtigung darauf zeichnerisch ausgeführt. Die Gewässerplatte wird grundsätzlich neu gestochen, da ein Herausarbeiten aus dem Negativ durchaus unwirtschaftlich wäre. Schließlich gelangte das auf Seite 36 angegebene Verfahren der Verwendung von Teilzeichnungen auf Zellon zur Durchführung.

In den folgenden Tabellen ist ein Überblick über die Materialkosten, die normal benötigten Arbeitszeiten für drei verschiedene Arbeitsgänge, sowie eine vergleichende Gegenüberstellung gegeben. Tabelle 14 enthält den für das Blatt Merseburg (West) endgültig angewandten Arbeitsgang.

Tabelle 12.

Umlegung auf Kupfer in 3 Farben und Korrekturausführung auf Kupfer. Meßtischblatt 2679 Merseburg (West).

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	Materialkosten in RM.	Arbeitszeit in Stunden
1	Kreidedruck vom Originalstein und Vorarbeiten ¹⁾	0,20	3
2	2 Negative für Schwarz- und Braunplatte	4,—	4
3	Nachprüfung auf Maßhaltigkeit	—	0,5
4	Diapositiv und Kupferkopie für Gewässerstich	13,10	2
5	Gewässerneustich einschl. Platte u. Vorlage ²⁾	25,—	60
6	Ausdecken der Korrekturen auf 2 Negativen und Durchsicht von Pos. 7 und 8	—	52
7	Abdecken des Negativs für die Grundrißplatte	—	77,5
8	Abdecken des Negativs für die Geländeplatte	—	71
	Zwischensumme:	42,30	270
9	2 Diapositive u. Kupferkopie für galvanische Gravur der Grundriß- und Geländeplatte einschl.	76,20	4
10	Ausdecken fehlerhafter Emulsionsstellen	—	8
11	Galvanische Gravur der Grundriß- und Geländeplatte. a) Vorarbeiten usw. b) Gravur 2×8 Minuten	4,—	4
12	Je 2 Andrucke = 4 Stück	0,20	3,5
13	Grundrißplatte: Einstich der Korrekturen und Retusche, einschl. Koordinaten und T.P.	—	rd.550
14	Geländeplatte: Klatschdruck von der Grundrißplatte	0,10	2
15	Geländeplatte: Einstich der 1,25 m Linien u. Zahlen, Retusche	—	rd.180
16	2 Zusammendrucke in 3 Farben	0,45	3,5
17	1. Durchsicht des fertigen Blattes ³⁾	—	—
	Summe:	123,25	1025

¹⁾ In den Vorarbeiten ist die Prüfung der Maßhaltigkeit und Angabe der Paßmarken enthalten.

²⁾ Eine besondere Vorlage ist erforderlich, wenn der Gewässerstich gleichzeitig mit der Herstellung der Schwarz- und Braunplatte ausgeführt werden soll.

³⁾ Die Durchsicht des fertigen Blattes, sowie die folgende Korrekturausführung kann außer Ansatz bleiben, da der weitere Arbeitsgang der gleiche wie bei den bisher üblichen Verfahren ist.

Tabelle 13.

Umlegung in 3 Farben und gesamte Berichtigung der Grundrißplatte auf Zellon. Meßtischblatt 2679 Merseburg (West).

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	Materialkosten in RM.	Arbeitszeit in Stunden
1-8	Wie in Tabelle 12	Zwischensumme: 42,30	270
9	Übertragung des abgedeckten Grundrißnegativs auf Zellon	3,10	5,5
10	Einzeichnung der Berichtigung in die Zellonplatte einschl. Koordinaten und T.P.	—	108
11	Durchsicht der Zellonberichtigung	—	4
12	Negativ und Diapositiv für galvanische Gravur, Kupferkopie einschl. Platte	40,10	4
13	Abdecken fehlerhafter Emulsionsstellen	—	4
14	Galvanische Gravur der Grundrißplatte a) b)	2,—	2
15	Retusche der Grundrißplatte ¹⁾	—	50
16	1 Diapositiv und Kupferkopie für galvanische Gravur der Geländeplatte	38,10	2
17	Abdecken fehlerhafter Emulsionsstellen	—	4
18	Galvanische Gravur der Geländeplatte a) b)	2,—	2
19	2 Andrucke	0,15	3,5
20	Geländeplatte: Klatschdruck von der Grundrißplatte	0,10	2
21	Geländeplatte: Einstich der 1,25 m Linien, Zahlen u. Retusche	—	rd.180
22	2 Zusammendrucke in 3 Farben	0,45	—
	Summe:	128,30	641

¹⁾ Die Notwendigkeit dieser Retusche ist abhängig von dem Ausfall der galvanischen Gravur, sie soll im allgemeinen die Zeit von 1 Woche nicht überschreiten.

Tabelle 14.

Umlegung in 3 Farben und Teilberichtigung der Grundrißplatte auf Zellon. Meßtischblatt 2679 Merseburg (West)

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	Materialkosten in RM.	Arbeitszeit in Stunden
1-8	Wie in Tabelle 12	Zwischensumme: 42,30	270
9	Diapositiv und Kupferkopie vom Grundrißnegativ einschl. Platte	38,10	2
10	Ausdecken fehlerhafter Emulsionsstellen	—	4
11	Galvanische Gravur der Grundrißplatte a) b)	2,—	2
12	Teilzeichnung auf Zellon	1,50	70
13	Negativ, Filmdiaapositiv und Kupferkopie der Zellonzeichnungen (Berichtigung)	2,70	3
14	Galvanische Gravur der Berichtigungen a) b)	2,—	2
15	Grundrißplatte: Ergänzungsstich und Retusche, einschl. Koordinatennetz und T.P.	—	rd.205
16	Diapositiv u. Kupferkopie vom Geländenegativ einschl. Platte	38,10	2
17	Ausdecken fehlerhafter Emulsionsstellen	—	4
18	Galvanische Gravur der Geländeplatte a) b)	2,—	2
19	2 Andrucke	0,15	3,5
20	Geländeplatte: Klatschdruck von der Grundrißplatte	0,10	2
21	Geländeplatte: Einstich der 1,25 m Linien, Zahlen u. Retusche	—	rd.180
22	2 Zusammendrucke in 3 Farben	0,45	3,5
	Summe:	129,40	755

Tabelle 15.
Zusammenstellung der Arbeitszeiten für das Blatt 2679 Merseburg (West).
(Angaben in Stunden)

1	2	3	4	5	6
schwarz	Ausführung 3farbig				Galv. Gravur wie in Spalte 3 aber ohne Aenderung der Höhenlinien
Litho- graphie	Galvanische Gravur Korrekturausführung auf			Litho- graphie	
Korrektur ¹⁾	Zellon ganz	Zellon teilw.	Kupfer	Neustich	
585	641	755	1025	1180	675
Verhält- nis: 1:	1,1	1,3	1,8	2,0	1,2

¹⁾ Die Umänderung der 1,25 m Höhenlinien in die neue Signatur konnte nicht berücksichtigt werden, weil dann die Korrektur einem Neustich gleichgekommen wäre. Nicht in Ansatz gebracht sind alle verschuldeten Korrekturen. Vergl. hierzu auch Seite 26.

Aus dem wenigen, bis jetzt vorliegenden Material läßt sich ein vollkommen einwandfreies, zahlenmäßiges Ergebnis nicht errechnen. Soviel dürfte aber bereits an Hand des einen Beispiels festzustellen sein, daß die Berichtigung eines Meßtischblattes unter gleichzeitigem Übergang auf Kupfer und Trennung in 3 Farben nur rd. 30 % länger dauert als die Berichtigung des Stichsteines der Schwarzausgabe.

Die Umänderung der Höhenlinien spielt zeitlich hierbei nicht eine so große Rolle, da sie nur rd. 10 % der gesamten Arbeitszeit ausmacht. Was in der Fußnote zur Tabelle 13 von der Retusche der Grundrißplatte gesagt wurde, trifft auch auf die Geländeplatte zu. Auch hier muß das Bestreben der Technik sein, die Retusche soweit als möglich auszuschalten, um mit den Gesamtarbeitszeiten nicht die Zeiten für die Korrektur der Schwarzausgabe zu überschreiten.

In der Zusammenstellung der Tabelle 15 sind zwar die Gesamtarbeitszeiten der verschiedenen Verfahren gegenübergestellt und gegeneinander abgewogen worden, damit wird man aber der galvanischen Gravur und deren Vorzügen nicht gerecht. Die folgende Tabelle bringt deshalb nur die Zeiten für die Anfertigung der Tiefplatten in der galvanischen Gravur und der Photogalvanographie (Heliogravüre).

Tabelle 16.
Arbeitsdauer für Herstellung der Tiefplatten.

Galvanische Gravur	Platten	Photogalvanographie (Heliogravüre)
Tieflegung 8 Min.	Grundriß	Metallniederschlag 24 Tage
" 8 "	Gelände	" 24 "
	2 Platten	tägliche Arbeit 1/2 Std. = 24 Std.
	2 "	Feilen, fräsen u. facettieren 16 "
	2 "	Graphitton schleifen 6 "
	2 "	Rückseite plan schleifen. 4 "
		50 Std.

Ergebnis: 16 Min. : 51 Tagen

Zusammenfassend seien dann noch kurz die weiteren Vorteile des Verfahrens aufgezeigt:

1. Anstelle der Steine geschmiedete Kupferplatten, unbegrenzt korrekturfähig.
2. Korrekturkosten in Zukunft verringert durch Anwendung der Teilkopie nach Zellonzeichnungen, galvanische Gravur und galvanische Lagerung.
3. Dauernde Verbesserung des Druckbildes bei Stichkorrekturen.
4. Leichtere Aufbewahrung der Platten, auf geringerem Raum, leichtere Handhabung und auch dadurch erhöhte Wirtschaftlichkeit.

C. Die Deutsche Karte 1:50 000.

1. Allgemeines.

Maronn.

Die Herstellung der deutschen Karte 1:50 000 mit ihren 1109 Blättern, von denen 854 auf das Reichsamt für Landesaufnahme und die Zweigstelle Landesaufnahme Sachsen, 164 auf Bayern, 39 auf Württemberg, 38 auf Baden und 14 auf Hessen entfallen, erfordert bei der großen Blattzahl eine sorgsame Erwägung der Frage, nach welchen Methoden die Karte hergestellt werden soll. Hier muß eine abschließende Stellungnahme zu gewinnen versucht werden, nachdem für diese 1913 von der Topographischen Studienkommission angeregte Karte nach eingehenden Beratungen im Beirat für das Vermessungswesen 1927 ein endgültiges Musterblatt angenommen worden ist. Bisher sind 21 Blätter erschienen. Die Untersuchung der zweckmäßigsten technischen Herstellungsmethode ist besonders für das Reichsamt von Bedeutung, dessen Anteil an der Karte 5 mal so groß wie der Bayerns, 22 mal so groß wie der Württembergs oder Badens und 61 mal so groß wie der Hessens ist.

Die Topographische Zweigstelle des Bayerischen Landesvermessungsamts, welche bisher 13 Kartenblätter herausgebracht hat, stellt die Deutsche Karte 1:50 000 im dreifarbigem Kupferstich³⁴⁾ her. Die Stichvorlagen werden durch Überzeichnen von Dreifarbendruckern der 4 zugehörigen Blätter 1:25 000 gewonnen, wobei aus photographischen Gründen das Gewässernetz nicht blau, sondern grün gedruckt wird. Die 4 Blätter werden auf einem Aufspannrahmen zusammengesetzt und unter Verkleinerung auf 1:50 000 photographisch auf Kupfer übertragen. Dann erfolgt der Stich.

Das Württembergische Statistische Landesamt³⁵⁾, welches bisher 4 Blätter veröffentlicht hat, hat das Blatt 1115 Reutlingen im dreifarbigem Kupferstich ausgeführt. Die übrigen 3 Blätter Nr. 1116 Urach, 1117 Blaubeuren und 1135 Balingen sind photoalgraphisch unter Überzeichnung von Blaudruckern der 4 zugehörigen Blätter 1:25 000 hergestellt. Auch das Hessische Landesvermessungsamt ist bei seinem ersten z. Zt. in Bearbeitung befindlichen Blatt 1:50 000 in der gleichen Weise vorgegangen.

Diese letztere Herstellungsweise hat das Reichsamt für Landesaufnahme für die Umgebungskarte 1:50 000 von Jüterbog angewendet, die allerdings nur in den Signaturen der Deutschen Karte herausgegeben ist, aber nicht in seinem Blattrahmen und nicht als Dreifarbenkarte. Außerdem hat es bei den 1926/27 bearbeiteten Blättern 511 Drossen, 512 Zielenzig, 547 Reppen, 548 Sternberg drei verschiedene Verfahren benutzt, um die Eignung der einzelnen Verfahren zu untersuchen. Die Blätter 511 Drossen

³⁴⁾ H. Netzsch, Deutsches topographisches Kartenwesen, München 1927, S. 13. H. Netzsch, Die bayerischen amtlichen topographischen Kartenwerke, Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme 1929/30, Nr. 1, S. 51.

³⁵⁾ A. Egerer, Die neuere amtliche Kartographie Württembergs, Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme 1929/30, Heft 4, S. 265.

und 547 Reppen wurden in dreifarbigem Kupferstich ausgeführt. Die Stichvorlagen wurden auf photographisch verkleinerten Meßtischblättern im Maßstab 1:50 000 entworfen. Um bei der Stichaufführung die geodätisch genaue Lage zu sichern, wurde auf der Kupferplatte zuerst das geographische Netz konstruiert und dann das Gauß-Krügersche Gitternetz von 1000 zu 1000 m = 2 cm eingezogen. Die trigonometrischen Festpunkte wurden nach ihren errechneten Hoch- und Rechtswerten eingemessen. Von den zugehörigen alten Originalmeßtischaufnahmen, in die unter Berücksichtigung der Papierschumpfung ebenfalls ein 1-km-Netz eingetragen war, wurden von den Koordinatenschnittpunkten aus die Hauptlinien des Grundrisses wie Eisenbahnen, Straßen, gerade Wege, Dämme, Kanäle eingemessen. In das so gewonnene Gerippe wurde nun der übrige Inhalt der Stichvorlage eingepaßt.

Das Blatt 512 Zielenzig wurde für die Grundrißplatte in Heliogravüre ausgeführt, während die Höhenlinienplatte und die Gewässerplatte im Kupferstich hergestellt wurden. Dieses Verfahren wird z. B. für die österreichische Karte 1:50 000 verwendet. Die Reinzeichnung des Grundrisses wurde auf Blaukopien 1:40 000 der zugehörigen Meßtischblätter vorgenommen, jedoch ohne Flächenfüllungen, Ortsschraffuren und Zahlen, die auf der galvanischen Kupfertiefplatte gestochen bzw. gestempelt wurden. Bei dem Blatt 548 Sternberg ist in der gleichen Weise verfahren worden, jedoch mit dem Unterschied, daß für die Tieflegung der Grundrißzeichnung die Kupferätzung mit Eisenchlorid gewählt wurde, die allerdings wenig befriedigte und einen Aufstich des ganzen Blattes erforderlich machte.

Die Herstellung der Umgebungskarte 1:50 000 von Gotha mit einer Fläche von 7½ Meßtischen legte den Gedanken nahe, das bei der Karte 1:25 000 benutzte Zellon auf seine Eignung für die Karte 1:50 000 zu prüfen. Hierbei war die Frage zu untersuchen, ob die Zeichnung in doppelter Größe wie bei der Umgebungskarte von Jüterbog und bei den von Württemberg und Hessen bearbeiteten Blättern empfehlenswert sei oder ob die Zeichnung zweckmäßig in Originalgröße wie bei der Karte 1:25 000 ausgeführt werden sollte. Aus diesem Grunde sind 4 ganze und 2 halbe Meßtische im doppelten Maßstab, 2 ganze und 1 halbes Blatt im Originalmaßstab ausgeführt worden. Die bei den Meßtischblättern durchgeführte mechanische Beschriftung war hierbei auch für 1:50 000 anzuwenden. Für die Sonderkarte ist Blockschrift gewählt worden. Selbstverständlich wäre es in technischer Beziehung gleich gewesen, die im Musterblatt von 1927 festgesetzten Schriftarten nach Tabelle 18 zu benutzen.

Man wird sich der Hoffnung hingeben dürfen, daß nach der Prüfung der technischen Verfahren die tatkräftige Förderung der Deutschen Karte 1:50 000 einsetzen kann. Die Anwendung neuerzeitlicher Arbeitsverfahren bei der Kartenherstellung, die den zeitraubenden und kostspieligen Handstich allmählich ausschalten sollen, lassen erhoffen, daß die so wichtigen Arbeiten an diesem Kartenwerk bei einer erweiterten Inangriffnahme in erheblich kürzerer Zeit der Allgemeinheit zugeführt werden können, als es sonst durchführbar gewesen wäre. Die „Meßtischblätter 1:25 000“ und die „Karte des Deutschen Reiches 1:100 000“, bieten zwar durch ihren reichen Inhalt allen Bevölkerungskreisen weitgehendste Verwendungsmöglichkeiten, können aber bei der fortschreitenden Entwicklung des Verkehrs und der Bebauung nicht mehr voll befriedigen. Der Ruf nach einer neuerzeitlichen Kartendarstellung des Deutschen Reiches im Maßstab 1:50 000 wird daher immer lauter.

2. Neuherstellung.

a) Durch Zeichnung im Maßstab 1:25 000.

Nawrocki.

Es ist allgemein bekannt, daß größer gezeichnete Originale in der Reproduktion schärfere Ergebnisse liefern als die Zeichnung im Originalmaßstab, vorausgesetzt, daß die Zwischenräume der gezeichneten Striche ausreichend sind. Die Zeichnung in doppelter Größe ist ein in Belgien und in Finnland sehr weitgehend benutztes Verfahren. Belgien stellt seine Karte 1:20 000 nach Reinzeichnungen der auf 1:10 000 vergrößerten Feldaufnahmen her, die Karte 1:100 000 aus Originalzeichnungen auf Blaudrucken der Karte 1:40 000. In Finnland³⁶⁾ entsteht die Ökonomische Karte 1:100 000 aus Originalzeichnungen 1:50 000, die Generalkarte von Finnland 1:400 000 aus Originalzeichnungen 1:200 000, der finnische Anteil an der Internationalen Weltkarte 1:1 000 000³⁷⁾ aus Originalzeichnungen 1:600 000. Vom Reichsamt für Landesaufnahme ist diese Methode zuerst für das Blatt 1:50 000 von Jüterbog und Umgebung³⁸⁾ angewendet worden. Das Württembergische Statistische Landesamt und das Hessische Landesvermessungsamt stellen ihre Blätter 1:50 000 durch Überzeichnung von Blaudrucken der Karte 1:25 000 her.

Man könnte nun denken, daß für eine Zeichnung im doppelten Maßstab auch eine zweifache Zeitdauer nötig sei. Doch diese Annahme ist nur scheinbar richtig. Die Zeichnung in Originalgröße erfordert weitaus größere Mühe und Materialvorbereitung als eine Zeichnung im doppelten Maßstab. Nur gut geschulte und langjährig geübte Kartographen können saubere doppelte oder einfache Linien unter Anwendung von Zeichenfedern, die mit der Hand auf einem Arkansasstein mit Öl fein zugeschliffen sind, in vorgeschriebener Breite und Schärfe in 1:1 zeichnen. Bei der Zeichnung im doppelten Maßstab kann man nicht nur flotter arbeiten, sondern auch sich Hilfsmittel nutzbar machen, die sich bei der kleinen Zeichnung in Originalgröße von selbst verbieten, z. B. einfache oder doppelte Ziehfedern, welche die Parallelität und die richtigen Strichstärken von Eisenbahnen, Straßen, Wegen usw. sichern. Die Zeichnung von Signaturen, wie Kirchen, Mühlen, Bäumen usw. nimmt in doppelter Größe kaum mehr Zeit in Anspruch wie in 1:1 und kann ohne Lupe ausgeführt werden. Kartographisch geschulte Kräfte, denen eine feine Zeichnung in 1:1 nicht einwandfrei gelingen würde, leisten bei der Zeichnung in doppelter Größe brauchbare Arbeit. Ein photographisch vergrößertes Musterblatt zeigt die richtigen Straßen- und Wegebreiten, Signaturengrößen, Strichstärken und Zwischenräume.

Die Zeichnung auf durchsichtigem starren Zeichenstoff bietet die Möglichkeit, in 3 oder mehr Farben gut passende zeichnerische Originale zu schaffen, deren Reproduktion durch die Photographie stichähnliche Druckplatten liefert. Man kann auf dem durchsichtigen Zeichenstoff allerdings nicht zarte, feine und zugleich satte schwarze Striche zeichnen wie auf dem Papier. Bei

³⁶⁾ K. Haataja, Die Kartierung Finnlands, Maanmittaus 1929, S. 159 u. 161.

³⁷⁾ J. G. Granö, Finland 1:1 Mill. Atlas of Finland 1925, Helsinki 1929, Geographical Society of Finland, Textband S. 31.

³⁸⁾ Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme 1928/29, Nr. 2, S. 65.

der Zeichnung in doppelter Größe handelt es sich aber nur um kräftigere gesunde Striche. Dehnungen oder Schrumpfungen der Originalzeichnung können bei der photographischen Verkleinerung auf 1:50 000 vollkommen beseitigt werden, wenn der durchsichtige Zeichenstoff sich nach beiden Richtungen gleichmäßig verändert hat.

Der wesentliche Vorzug der Zeichnung in 1:25 000 für 1:50 000 liegt allerdings nicht nur in der Neuherstellung, sondern in der Erleichterung der Fortführung. Die für eine in 1:1 gezeichnete Originalkarte notwendige Verkleinerung der Original-Meßtischerkundungen oder die Zeichnung einer Fortführungsvorlage im Maßstab 1:50 000 ist nicht erforderlich, da das Erkundungsblatt selbst als Unterlage dienen kann. Alle Veränderungen, Tilgungen wie Nachträge, können auf dem durchsichtigen Zeichenstoff unmittelbar übernommen werden. Das rechtwinklige Koordinatennetz als geodätische Unterlage sichert die Paßgenauigkeit der kleinsten wie der größten Einfügungen in allen drei Grundplatten für Grundriß, Gewässer und Gelände. Allerdings muß nach jeder Berichtigung einer der beteiligten Platten ein neuer Zusammendruck hergestellt werden, für den je eine Photoalgraphie der beteiligten Platten und eine Nahtbearbeitung erforderlich ist. Da die Erkundung seit einigen Jahren aber in geschlossenen Gebieten der Karte 1:100 000 ausgeführt werden, sind an Berichtigungen voraussichtlich nicht einzelne, sondern alle Platten beteiligt.

Man kann die Laufendhaltung der Karte 1:50 000 auch in folgender Weise ermöglichen. Man stellt von der Originalzeichnung 1:25 000 in der Verkleinerung auf 1:50 000 eine Kupfertiefplatte des ganzen Kartenblattes durch galvanische Gravur her. Man geht hierbei in der Weise vor, daß man auf der Kupferplatte zunächst den Rahmen und das Gitternetz konstruiert und die trigonometrischen Punkte einträgt. Von der Originalzeichnung stellt man photographische Negative im halben Maßstab und danach Filmdiapositive her, die in die mit Fischleimemulsion lichtempfindlich gemachte Platte nach dem Netz einkopiert werden. Etwaige Erkundungen zeichnet man nach dem Feldexemplar des Topographen nach Angabe der Koordinatenkreuze in 1:25 000 auf Zellon, stellt photographisch eine Verkleinerung der Korrekturzeichnungen auf 1:50 000 her und kopiert die Korrekturstellen vom Typon-Filmdiapositiv in die Kupferplatte ein, um sie dann durch galvanische Gravur tiefzulegen.

Nunmehr soll der Werdegang der drei Grundplatten für schwarz, blau, braun geschildert werden.

Die Grundrißplatte wird in folgender Weise bearbeitet. Auf einem maßhaltigen Braundruck des zur Bearbeitung kommenden Meßtischblattes werden die Durchgangsstraßen durch Städte und Ortschaften und die für 1:50 000 in Betracht kommenden Wiesenflächen nach entsprechender Vereinfachung farbig angelegt. Die Zusammenziehung der Wohnplätze in größere, mittlere und kleine Gehöfte oder Häuser erfolgt ohne vorherige Bearbeitung bei der Reinzeichnung. Der Zellonbogen erhält vor dem Beginn der Zeichnung ein genau aufgetragenes rechtwinkliges Koordinatennetz und das geographische Netz. Alle trigonometrischen Punkte werden wie auf dem Meßtischblatt selbst mit einem Koordinatenschieber aufgetragen und nachgeprüft. Ausgehend von den trigonometrischen Punkten erfolgt die Zeichnung der Ortschaften, dann die der Straßen, Eisenbahnen und Wege mit einer Doppelziehfeder. Das Gewässernetz wird in blauer Farbe gezeichnet, damit es bei der photographischen Reproduktion fort-

bleibt. Dann werden die einlinigen Striche mit einfacher Ziehfeder, die Grenzen und sämtliche Signaturen mit gewöhnlicher Zeichenfeder gezeichnet. Da die Schriftplatte zuletzt gewonnen wird, wird zunächst der Grundriß für die Beschriftung nicht ausgespart. Bis auf die Waldfüllung und einzelne Bäume kann der Grundriß vollendet werden.

Für die Gewässerplatte wird ein neuer Zellonbogen auf die Grundrißzeichnung aufgelegt, und man zeichnet die in ihm enthaltenen blauen Gewässerlinien mit schwarzer Tusche nach. Auf genaue Übernahme der Eckpunkte und Koordinatenrandlinien ist zu achten, damit die Zusammensetzung mehrerer Blauplatten sichergestellt wird.

Tafel 11

Für die Zeichnung der Geländeplatte müssen die Geländeformen des betreffenden Meßtisches zunächst generalisiert werden. Um in der Geländevorarbeit keinen Zweifel über die Linienwerte zu hinterlassen, wird auf dem Meßtisch z. B. die 100 m Linie grün, die 10 m Linie rot, die 5 m Linie orange und die 2,5 m Linie gestrichelt orange überzeichnet, sodaß bei der Reinzeichnung der Geländeplatte auf durchsichtigem Zeichenstoff die Höhenlinien deutlich zu sehen sind. Bei der Reinzeichnung des Geländes müssen noch die Verdrängungen berücksichtigt werden, die der Grundriß durch seine verbreiterten Signaturen erfahren hat. Eine nur zeichnerische Kopie der Geländevorarbeit ist also nicht möglich. Man legt das Grundrißoriginal auf die generalisierte Geländevorlage und darüber den für die Geländezeichnung bestimmten Zellonbogen, auf den zweckmäßig zuerst die Koordinatenrandlinien und Eckwerte aufgetragen sind. Voraussetzung für dieses Vorgehen ist natürlich gute Maßhaltigkeit der betreffenden Zellonplatten. Sollte die Geländevorlage zu groß oder zu klein sein, so kann nur in Minutenabteilungen oder in Abschnitten gezeichnet werden, die von Wasserläufen begrenzt sind.

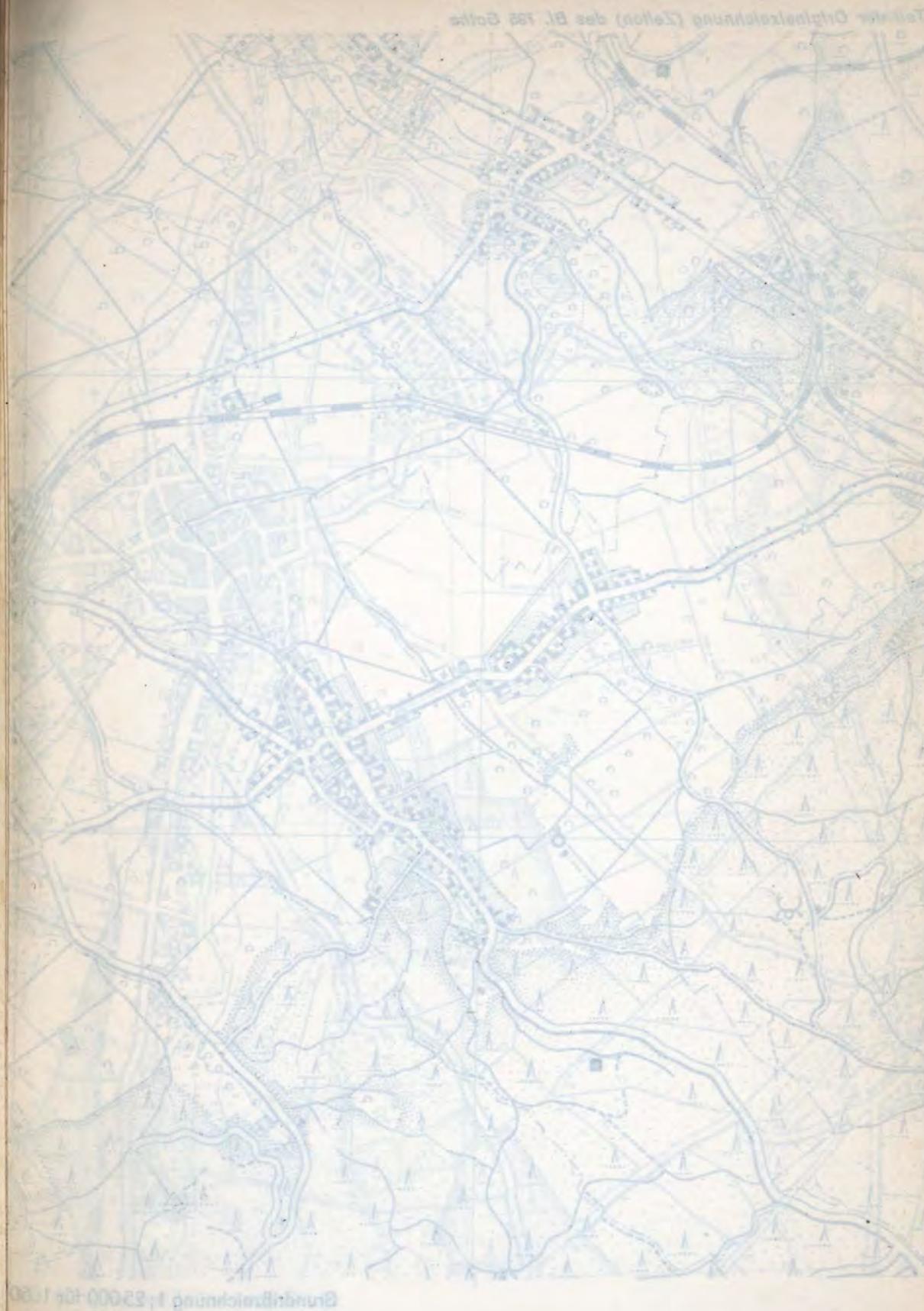
Die Zeichnung in doppelter Größe gibt die Möglichkeit, eine bestimmte Höhenlinie z. B. die 5 m Höhenlinie, durchweg anzuwenden, auch in Gebieten mit steilem Gefälle, während man bei der Zeichnung in 1:1 so dichte Scharungen von Höhenlinien nicht mehr zeichnen kann. Wenn das Geländebild den Wechsel des Gefälles anschaulich zum Ausdruck bringen soll, so muß man in flachen Gebieten auf die Zeichnung noch kleinerer Abstufungen, etwa der 2,5 m Höhenlinien, bewußt verzichten. Wenn man daran festhält, daß der einmal gewählte Abstand der Höhenlinien durchweg zur Anwendung kommt, so gewinnt die zwar mathematisch einwandfreie, aber nicht immer auch anschauliche Höhenliniendarstellung eine Formenplastik, wie sie sonst nur in der Schraffendarstellung möglich ist. M. Eckert³⁹⁾ gibt in seinen wissenschaftlichen Grundlagen der Geländedarstellung errechnete Werte für die Gleichabständigkeit der Höhenlinien, die zur Horizontalplastik führt. Im Siegfriedatlas der Schweiz ist z. B. die Gleichabständigkeit der Höhenlinien durchgeführt.

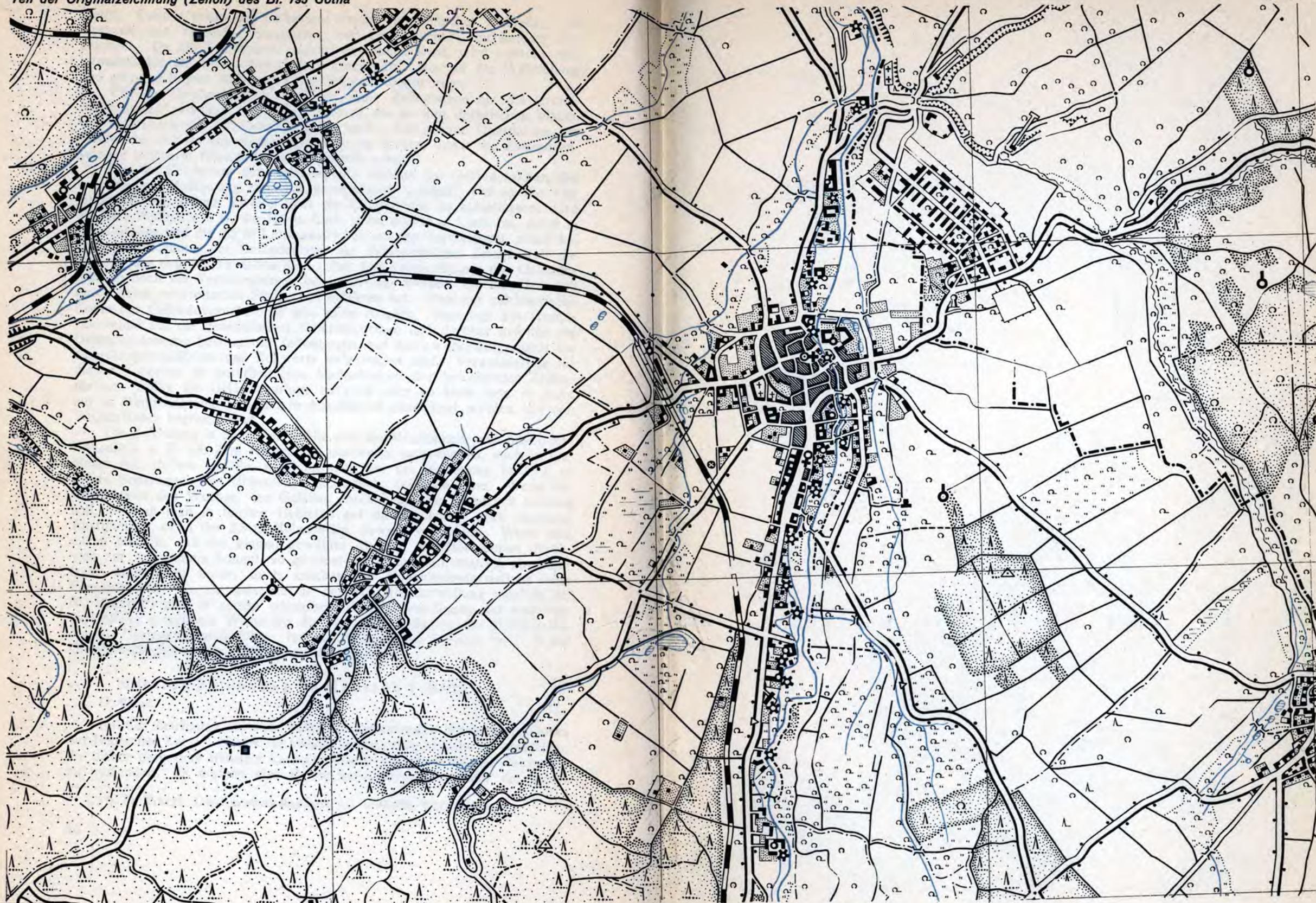
b) Durch Zeichnung im Maßstab 1:50 000.

O. Wand.

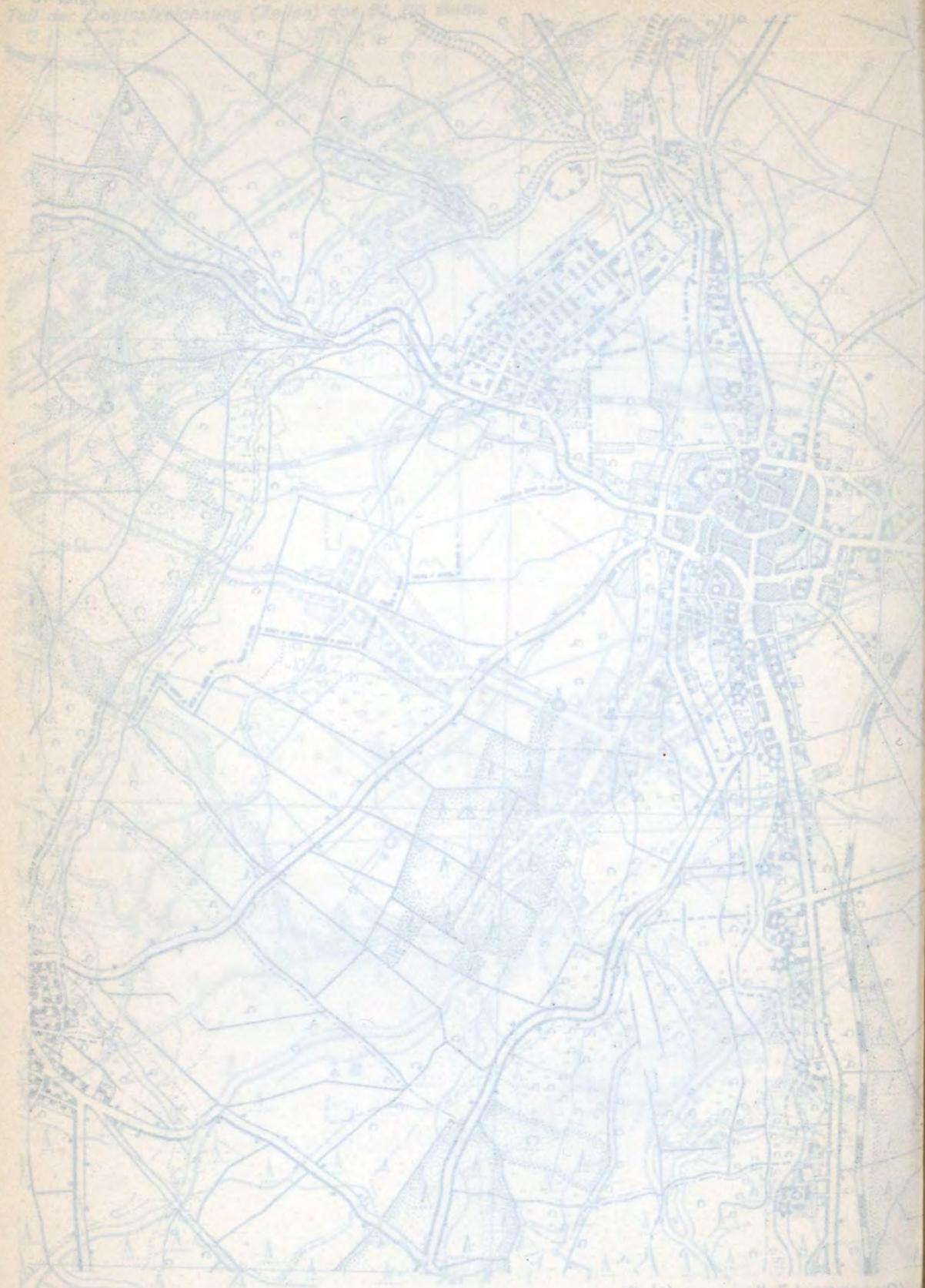
Bei der Zeichnung der 7½ Meßtische umfassenden Sonderkarte Gotha der Deutschen Karte 1:50 000 im Originalmaßstab lag es nahe zu versuchen, die bisher gesondert erledigte kartographische Vorarbeit mit der Zeichnung zu verbinden. Es mußten also Kräfte herangezogen werden, die neben

³⁹⁾ M. Eckert, Die Kartenwissenschaft, Bd. 1, Berlin 1921, S. 602.

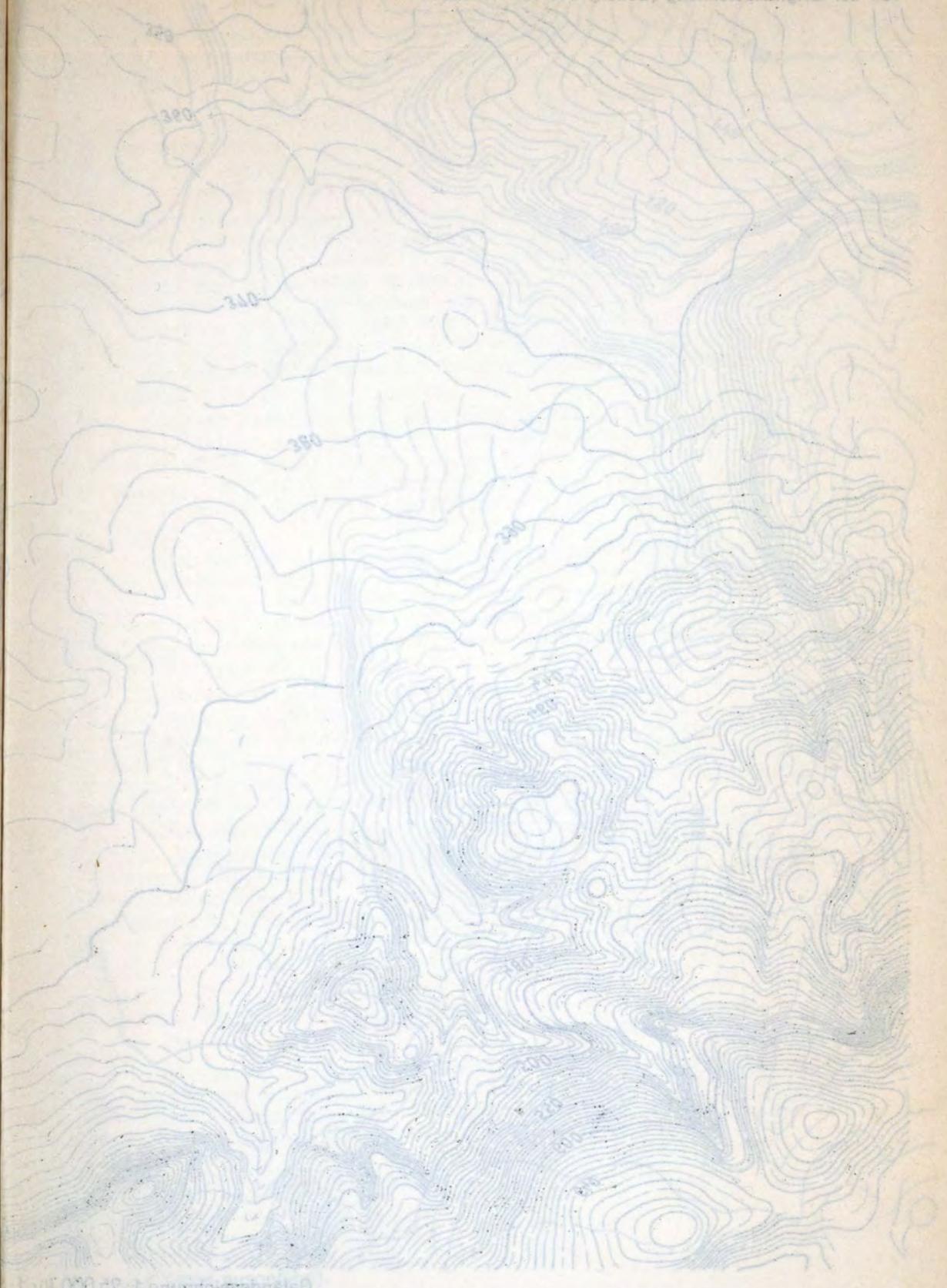




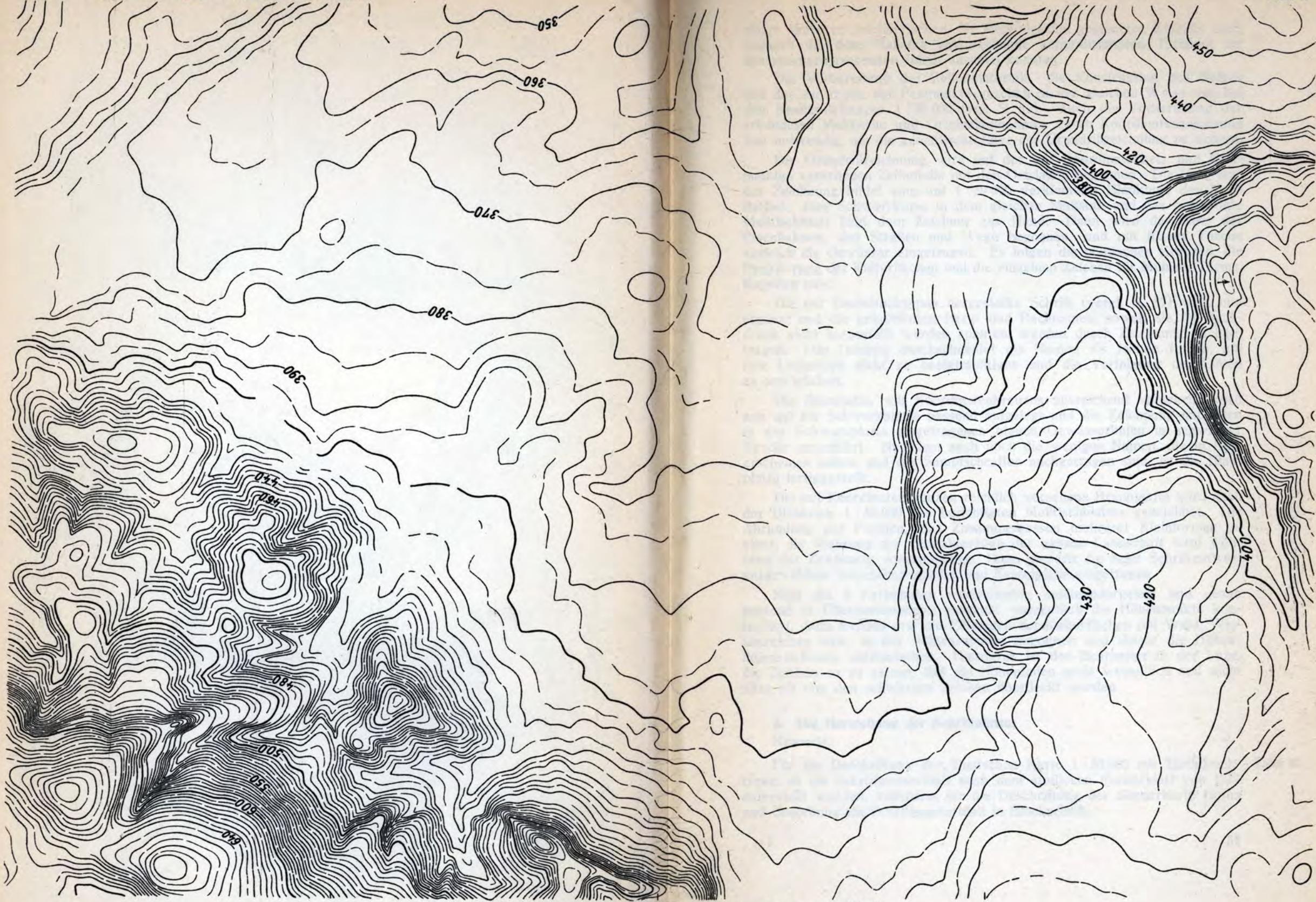
Grundrißzeichnung 1:25000 für 1:50000 (Orig. ist auf Zellon ausgeführt).



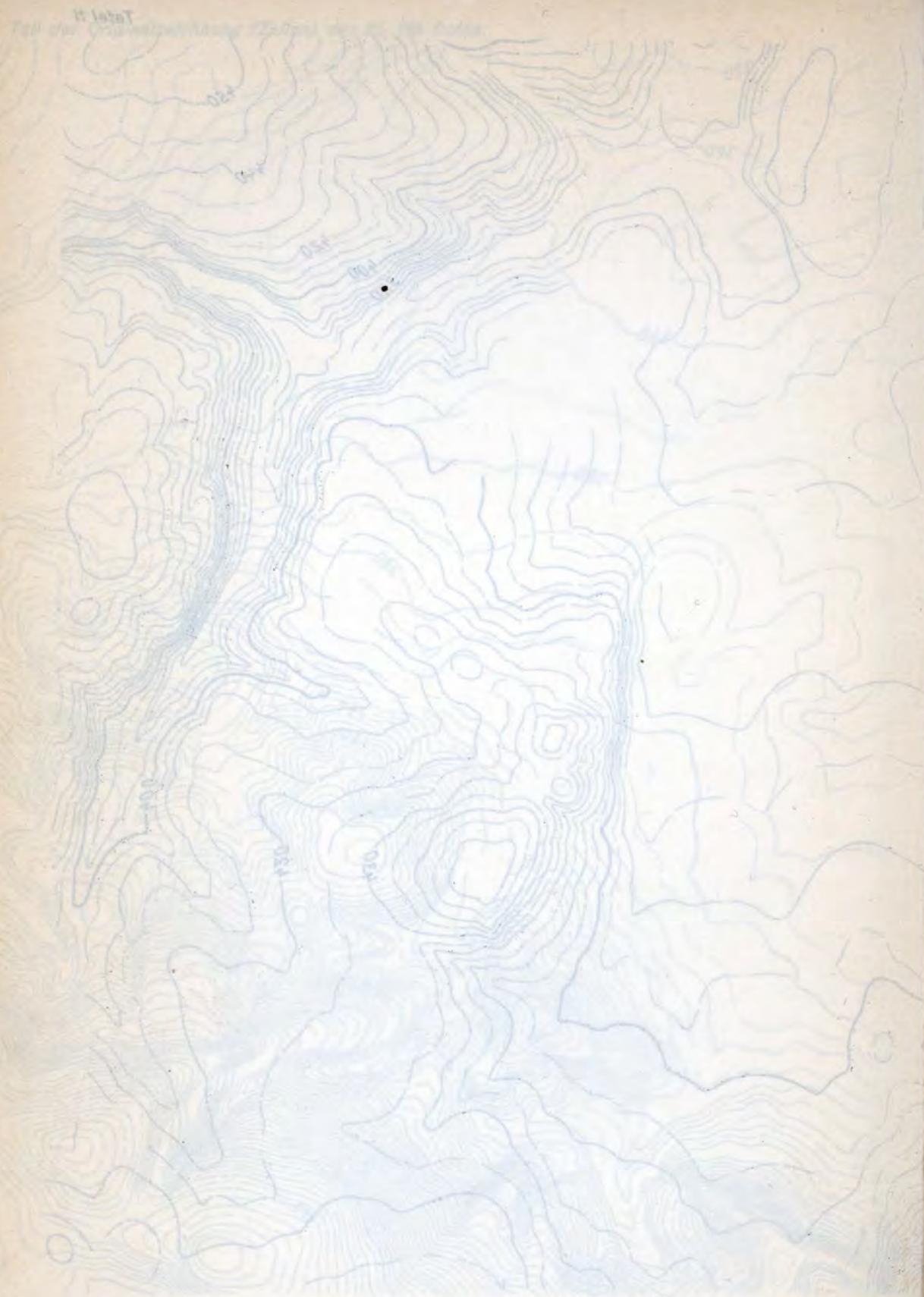
(Orig. ist auf Zellen ausgedr.)



Geländezzeichnung 1:25 000 (100)



Geländezeichnung 1: 25 000 für 1: 50 000 (Orig. ist auf Zellon ausgeführt).



einem sauberen zeichnerischen, für Reproduktion geeigneten Können, auch zugleich die dem Maßstab entsprechende generalisierende Tätigkeit für den umzugruppierenden Inhalt ausüben konnten.

Die Vorbereitung des Zellonmaterials, die Konstruktion des Netzes und das Auftragen der Festpunkte geschah in der gleichen Weise wie bei den Neuherstellungen 1:25 000 (vgl. S. 12). Auch die Vorbereitung der erkundeten Meßtische und Originalaufnahmen durch Koordinatenzeichnung war notwendig, um die geodätische Lage der Grundrißzeichnung zu sichern.

Die Grundrißzeichnung wird auf der mit Koordinatennetz und Festpunkten versehenen Zellonfolie mit den Ortslagen begonnen. Die Unterlage der Zeichnung bildet eine auf 1:50 000 verkleinerte Blaukopie des Meßtisches; eine Schwarzkopie in dem gleichen Maßstab und das berichtigte Meßtischblatt liegt dem Zeichner zur Hand. Dann wird das Netz der Eisenbahnen, der Straßen und Wege begonnen, und mit blauer Tusche zugleich die Gewässer eingetragen. Es folgen die politischen Grenzen, die Punktierung der Kulturlächen und die einzelnen Zeichen für Mühlen, Türme, Kapellen usw.

Die mit Buchdrucktypen hergestellte Schrift (vergl. S. 57) wird nun ergänzt und die gekrümmten Berg- und Bachnamen, soweit sie im Buchdruck nicht hergestellt werden konnten, werden durch Zeichnung nachgetragen. Das Gerippe durchschneidet die Namen als feinste Linien, um ihre Lesbarkeit nicht zu beeinträchtigen und die Verfolgung der Linien zu ermöglichen.

Die Blauplatte, mit Koordinatenkreuzen ausreichend versehen, wird nun auf die Schwarzplatte passend aufgelegt und die Zeichnung nach den in der Schwarzplatte eingetragenen blauen Gewässerlinien in schwarzer Tusche ausgeführt. Nachdem auch noch die wenigen Namen, die in Blau erscheinen sollen, und die Sumpfschraffen nachgetragen sind, ist die Blauplatte fertiggestellt.

Die mit Koordinatenkreuzen reichlich versehene Braunplatte wird nach der Blaukopie 1:50 000 des berichtigten Meßtischblattes gezeichnet. Die Abrundung der Formen, das Zusammenfassen mehrerer Kleinformen zu einer, die Wahrung der Charakterzüge der ganzen Landschaft wird während der Zeichnung vorgenommen. Dann werden die beim Schriftentwurf ausgewählten Schichtlinienzahlen und Kesselpfeile eingetragen.

Sind die 3 Farbplatten wechselseitig aufeinandergelegt und genau passend in Übereinstimmung gebracht, namentlich die Höhenpunkte kontrolliert, dann werden erst die Füllungen der Kulturlächen mit Wald, Wiesenzeichen usw. in der Schwarzplatte begonnen und dieser die Höhenlinienzeichnung unterschoben. Hierdurch ist der Bearbeiter in der Lage, die Zeichen so zu setzen, daß die Höhenlinien nicht wesentlich und nicht allzu oft von den schwarzen Zeichen überdeckt werden.

3. Die Herstellung der Schriftplatte.

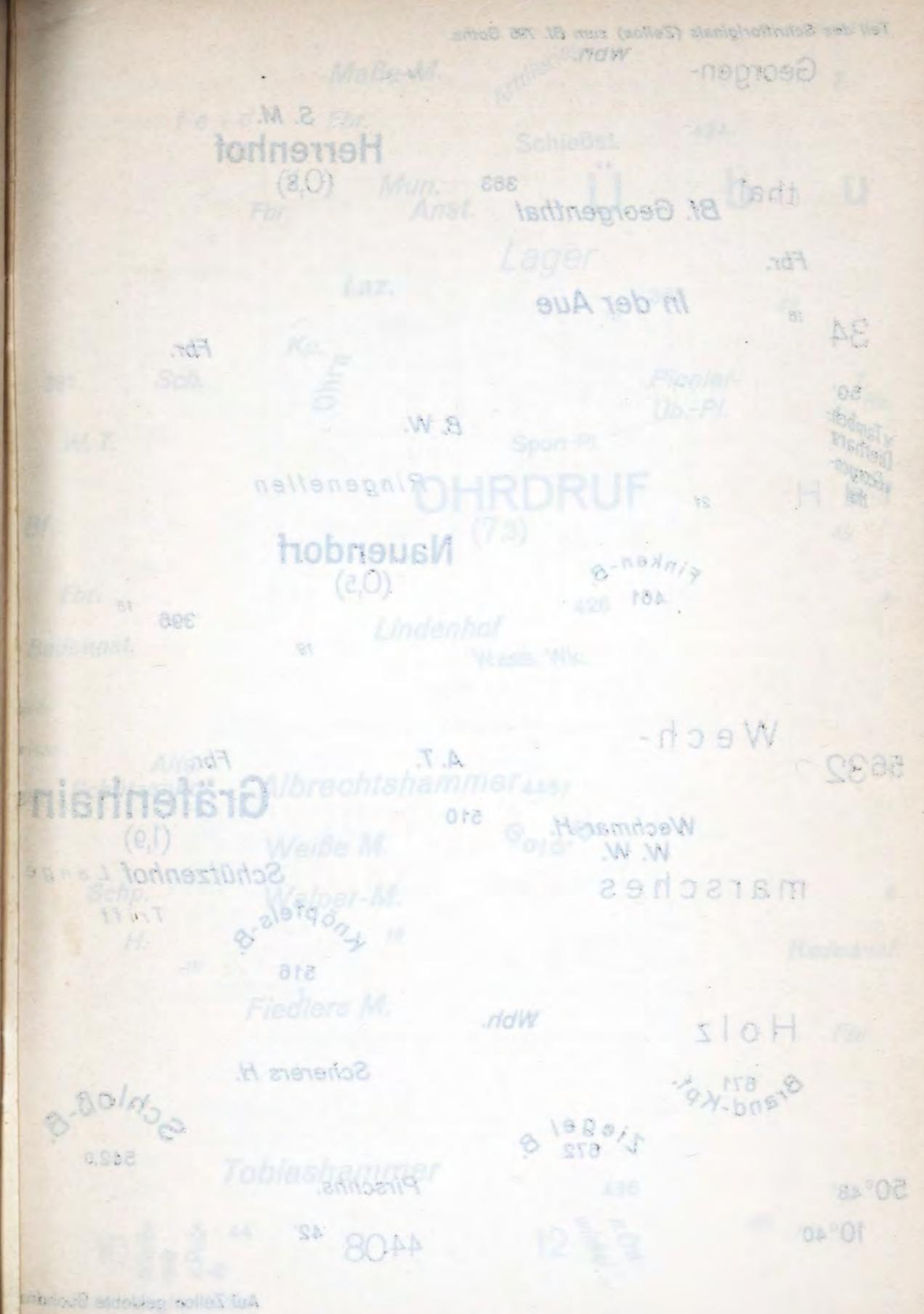
Nawrocki.

Für die Beschriftung der Deutschen Karte 1:50 000 mit Buchdrucktypen ist ein Schriftmusterblatt nach dem amtlichen Musterblatt von 1927 aufgestellt worden, außerdem für die Beschriftung der Sonderkarte Gotha und Umgebung ein Schriftmusterblatt in Blockschrift.

Tafel 12

Tabelle 17.
Schriftarten für die Deutsche Karte 1:50 000,
dem amtlichen Musterblatt entsprechend

Nr.	Stichwort	Schriftart	Schrift- gießerei	Kat.-Nr. d. Schrift	Schrift- kegel	Gewicht eines Min. kg	Sonder- buchstaben
1	München	Augustea-Antiqua	Berthold	81 745	24	10	
2	Stuttgart	"	"	81 744	20	10	} ausgeklinkt A, D, P, V, W
3	Plauen	"	"	81 743	16	8	
4	Schwerin	"	"	81 742	14	7	
5	Bensheim	"	"	81 741	12	6	
6	Sulzbach	"	"	81 742	14	7	
7	Weinheim	"	"	81 741	12	6	
8	Neuendorf	"	"	81 740a	20	6	
9	Hammer	Bodoni-Kursiv	"	92 919	9	5	
10	Schönhausen	"	"	92 918	8	5	
11	Lindner Hof	Augustea-Kursiv	"	81 777	6	4	
12	Kaserne	"	"	81 776	5	2	
13	Sudeten	Halbfette Venus	Bauer	1 961	28	11,5	
14	Taunus	"	"	1 959	20	8,5	
15	Fläming	"	"	1 958	16	7,5	
16	Deister	"	"	1 957	14	7	
17	Zobten	"	"	1 953	8	4	
18	Zugspitze	"	"	1 955	10	5	
19	Schneekoppe	"	"	1 953	8	4	
20	Nebelhöhle	Halbfette Antiqua	"	300	6	3,25	} a, d, e, g, h, i, l, m, n, u, v, w, y, C, G, S
21	Gr. Baier	"	"	301	7	4	
22	Michelskuppe	"	"	300	6	3,25	
23	Inntal	Magere Venus-Kursiv	"	2 249	14	7	
24	Taubergrund	"	"	2 249	14	7	
25	Bodetal	"	"	2 247	10	5	
26	Höllental	"	"	2 246	8	4	
27	Rabenschlucht	Augustea-Kursiv	Berthold	81 777	6	4	
28	Staats-	Augustea-Antiqua	"	81 742	14	7	
29	Seenewald	"	"	81 741	12	6	
30	Toteheide	"	"	81 740a	10	6	
31	Buchwald	Halbfette Antiqua	Bauer	301	7	4	} a, d, e, g, h, i, l, m, n, u, v, w, y, C, G, S
32	z. F. Borna	"	"	300	6	3,25	
33	Erdingermoos	Augustea-Kursiv	Berthold	81 784	16	8	
34	Rhinluch	"	"	81 782	12	6	} c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, s, v, w, z
35	Vehnmoor	"	"	81 781	10	6	
36	Havelwiesen	"	"	81 779	8	5	
37	Bruchwiese	"	"	81 777	6	4	
38	Teichmoor	"	"	81 776a	5	2	
39	Lothringen	Halbfette Venus	Bauer	1 961	28	11,5	
40	Grabfeld	"	"	1 959	20	8,5	
41	Goldene Aue	"	"	1 957	14	8	



Georgen-

Wbn.

14

S. M.
Herrenhof
(0,8)

thal

Bf. Georgenthal

363

Fbr.

In der Aue

34

16

50'
v. Tambch-
Dietmarz
v. Georgen-
thal

B. W.

Ringellen

27

Finken-B.
461

Nauendorf
(0,5)

Fbr.

396 18

19

Wech-

5632

A. T.

Fbr.

Gräfenhain
(1,9)

390

Wechmar-H.
W. W.

510

marsches

Schützenhof Lange
Trift

Knöpfels-B.
516

Holz

Wbn.

Scherers H.

Brand-Kpf.
671

Ziegel B.
672

Schloß-B.
542,0

Pirschhs.

50° 48'

10° 40'

4408 42'

Maße-M.

Artilleriey.

T.

feld
370

Fbr.

Schießst.

424

14
Fbr.

Mun.
Anst.

Ü

b

u

Lager

Laz.

18

365

43

Kp.
Ohra

381

Sch.

Pionier-
Üb.-Pl.

T.
Re.

W. T.

Sport-Pl.

OHRDRUF
(7,3)

H a r
49

Bf.

Fbr.

426

Badeanst.

Lindenhof

Wass. Wk.

4.

See-

wiese

Schützenhof
Alter

Albrechtshammer 448,7

Weißer M.

Gold-B.

Schp.

Walper-M.

4

H.

18

18

Badeanst.

Fiedlers M.

Fbr.

Tobiashammer

436

10

v. Gräfen-
roda
v. Stütz-
hs.

44'

12

Winkel
n. Cr.

46'

Nr.	Stichwort	Schriftart	Schriftgießerei	Kat.-Nr. d. Schrift	Schriftkegel	Gewicht eines Min. kg	Sonderbuchstaben
42	Vierlande	Halbfette Venus	Bauer	1 955	10	5	a, d, e, g, h, i, l, m, n, u, v, w, y, C, G, S Extra angefertigte Schrift
43	Wustermark	Halbfette Antiqua	"	300	6	3,25	
44	Dorfstelle Kindleben	Rückwärtsliegende magere Grotesk					
45	R. Hohenneuffen	"					
46	Rügen	Halbfette Venus	"	1 960	28	11	
47	Fehmarn	"	"	1 958	16	7,5	
48	Borkum	"	"	1 957	14	7	
49	Scharhörn	"	"	1 955	10	5	
50	Reiherwerder	"	"	1 953	8	4	
Hervorragende Höhen	240	Tabellen-Ziffern	"	826 a	5	—	
Höhenzahl	136,5		Flinsch	90	5	—	
			"	92	4	—	
Koordinaten-Zahlen	26 50	Magere Venus	Bauer	2 366	12	5,5	
Hochgestellte Koord.-Zahlen	38 76	"	"	2 363	8	4	

Das Aussehen der Schrift zeigt Tabelle 18.

Tabelle 18.

Schriftmusterblatt der Deutschen Karte 1:50 000.

Ortsnamen

Städte

1. **MÜNCHEN** über 500 000 Einwohner
2. **STUTTGART** von 100 - 500 000 „
3. **PLAUEN** „ 50 - 100 000 „
4. **SCHWERIN** „ 10 - 50 000 „
5. **BENSHEIM** unter 10 000 „

Landgemeindehauptorte, Markungen, Gutsbezirke

6. **Sulzbach** über 10 000 Einwohner
7. **Weinheim** von 1000 - 10 000 „
8. **Neuendorf** unter 1000 „

Gemeindeteile, Einzelsiedlungen, Gebäude

9. **Hammer** über 100 Einwohner
 10. **Schönhausen** unter 100 „
 11. *Lindner Hof, Bf., Gut, Eisenhütte* Einzelsiedlung und wichtige Verkehrs- u. Wirtschaftsobjekte
 12. *Kaserne, Krankenh., Hochschule, Fbr.* Wichtige Gebäude im Weichbild der Städte

Geographische Namen

Bodenerhebungen u. -senkungen
 Gebirgszüge, Hügelgruppen

SUDETEN TAUNUS FLÄMING

13 14 15

Deister **Zobten**
 16 17

Bergnamen, Fels- und Höhlenbezeichnungen

Zugspitze **Schneekoppe** *Nebelhöhle, Turmfels* **Gr. Baier** *Michelskuppe*
 18 19 20 21 22

Senken, Täler und Schluchten

INN TAL *Taubergrund* *Bodetal* *Höllental* *Rabenschlucht*
 23 24 25 26 27

Wald, Heide und Niederungen

Wald und Heide

STAATSFORST **Sennewald** **Toteheide** **Bruchwald** z. F. **Borna**
 28 29 30 31 32

Moorige Niederungen, Schwemmland

ERDINGERMOOS *Rhinluch* *Vehnemoor*
 33 34 35

Havelwiesen *Bruchwiese* *Teichmoor*
 36 37 38

Landschaften und Inseln

Historische Provinzen, Siedlungsgaue, alte Markungen, Fluren

LOTHRINGEN GRABFELD

39 40

Goldene Aue Vierlande Wüstemark

41 42 43

Alte Kulturstätten, Ruinen, vorgeschichtliche Denkmäler

Dorfstelle **Kindleben** **R. Hohenneuffen**
 44 45

Halbinseln und Inseln

RÜGEN **FEHMARN** **Borkum**
 46 47 48

Scharhörn **Reiherwerder**
 49 50

Hervorragende Höhen 240

Höhenzahl 136,5

Koordinatenzahlen 26 50

Hochgestellte Koordinatenzahlen 38 76

Tabelle 19.

Schriftarten für die Deutsche Karte 1:50 000 in Blockschrift.

Nr.	Stichwort	Schriftart	Schriftgießerei	Kat.-Nr. d. Schrift	Schriftkegel	Gewicht eines Min. kg	Sonderbuchstaben
1	München	Halbfette Venus	Bauer	1 959	20	8,5	
2	Stuttgart	"	"	1 958	16	7,5	
3	Plauen	"	"	1 957	14	7	
4	Schwerin	"	"	1 956	12	6	
5	Bensheim	"	"	1 955	10	5	
6	Sulzbach	"	"	1 956	12	6	
7	Weinheim	"	"	1 955	10	5	
8	Neuendorf	"	"	1 953	8	4	
9	Hammer	"	"	2 282	10	5	
10	Schönhausen	Halbf. Venus-Kursiv	"	2 281	8	4	
11	Lindner Hof	"	"	2 245	6	3	
12	Kaserne	Zarte Koralle-Schrägschrift	Scheffter & Giesecke	19 087	5-6	2,6	
13	Sudeten	Magere Venus-Kursiv	Bauer	1 961	28	11,5	
14	Taunus	Halbfette Venus	"	1 959	20	8,5	
15	Fläming	"	"	1 958	16	7,5	
16	Deister	"	"	1 957	14	7	
17	Zobten	"	"	1 953	8	4	

Nr.	Stichwort	Schriftart	Schriftgießerei	Kat.-Nr. d. Schrift	Schriftkegel	Gewicht eines Min. kg	Sonderbuchstaben
18	Zugspitze	Halbfette Venus	Bauer	1 955	10	5	
19	Schneekoppe	"	"	1 953	8	4	
20	Nebelhöhle	"	"	1 952	6	3	
21	Gr. Baier	"	"	1 953	8	4	
22	Michelskuppe	"	"	1 952	6	3	
23	Inntal	Magere Venus-Kursiv	"	2 249	14	7	
24	Taubergrund	"	"	2 249	14	7	
25	Bodetal	"	"	2 247	10	5	
26	Höllental	"	"	2 246	8	4	
27	Rabenschlucht	"	"	2 245	6	6	
28	Staatsforst	Magere Venus	"	1 944	14	7	
29	Sennewald	"	"	1 943	12	6	
30	Toteheide	"	"	1 942	10	5	
31	Bruchwald	"	"	1 941	8	4	
32	z. F. Borna	"	"	1 940	6	3	
33	Erdingermoos	Magere Venus-Kursiv	"	2 250	16	8	
34	Rhinluch	"	"	2 248	12	6	
35	Vehneemoor	"	"	2 247	10	5	
36	Havelwiesen	"	"	2 246	8	4	
37	Bruchwiese	"	"	2 245	6	3	
38	Teichmoor	Zarte Koralle	Schelter & Giesecke	19 087	5-6	2,6	
39	Lothringen	Halbfette Venus	Bauer	1 961	28	11,5	
40	Grabfeld	"	"	1 959	20	8,5	
41	Goldene Aue	"	"	1 957	14	7	
42	Vierlande	"	"	1 955	12	5	
43	Wustermark	"	"	1 952	6	3	
44	Dorfstelle Kindleben	Magere Venus-Kursiv	"	2 246	8	4	
45	R. Hohenneuffen	"	"	2 245	6	3	
46	Rügen	Halbfette Venus	"	1 960	28	11	
47	Fehmarn	"	"	1 958	16	7,5	
48	Borkum	"	"	1 957	14	7	
49	Scharhörn	"	"	1 955	10	5	
50	Reiherwerder	"	"	1 953	8	4	
Hervorragende Höhen	240	"	"	1 952	6	3	
Höhenzahl	136,5	Schmale mager, Venus	"	2 359	4-5	2,5	
Koordinaten-Zahlen	26 50	"	"	2 366	12	5,5	
Hochgestellte Koord.-Zahlen	38 76	"	"	2 363	8	4	

Das Aussehen der Schrift zeigt Tabelle 20.

Tabelle 20.
Schriftmuster in Blockschrift für die Deutsche Karte 1:50 000.

Ortsnamen				
Städte				
1. MÜNCHEN	über 500 000 Einwohner			
2. STUTTGART	von 100-500 000 "			
3. PLAUEN	" 50-100 000 "			
4. SCHWERIN	" 10-50 000 "			
5. BENSHEIM	unter 10 000 "			
Landgemeindehauptorte, Markungen, Gutsbezirke				
6. Sulzbach	über 10 000 Einwohner			
7. Weinheim	von 1000-10 000 "			
8. Neuendorf	unter 1000 "			
Gemeindeteile, Einzelsiedlungen, Gebäude				
9. Hammer	über 100 Einwohner			
10. Schönhausen	unter 100 "			
11. Lindner Hof, Bf., Gut, Eisenhütte	Einzelsiedlung und wichtige Verkehrs- u. Wirtschaftsobjekte			
12. Kaserne, Krankenh., Hochschule, Fbr.	Wichtige Gebäude im Weichbild der Städte			
Geographische Namen				
Bodenerhebungen u. -senkungen				
Gebirgszüge, Hügelgruppen				
SUDETEN	TAUNUS	FLÄMING		
13	14	15		
Deister		Zobten		
16	17			
Zugspitze	Schneekoppe	Nebelhöhle, Turmfels	Gr. Baier	Michelskuppe
18	19	20	21	22
Senken, Täler und Schluchten				
INNTAL	Taubergrund	Bodetal	Höllental	Rabenschlucht
23	24	25	26	27
Wald, Heide und Niederungen				
Wald und Heide				
STAATSFORST	Sennewald	Toteheide	Bruchwald	z.F. Borna
28	29	30	31	32
Moorige Niederungen, Schwemmland				
ERDINGERMOOS	Rhinluch	Vehneemoor		
33	34	35		
Havelwiesen	Bruchwiese	Teichmoor		
36	37	38		

Landschaften und Inseln
Historische Provinzen, Siedlungsgaue, alte Markungen, Fluren

LOTHRINGEN GRABFELD

39 40
Goldene Aue Vierlande Wüstemark
41 42 43

Alte Kulturstätten, Ruinen, vorgeschichtliche Denkmäler

Dorfstelle Kindleben R. Hohenneuffen
44 45

Halbinseln und Inseln

RÜGEN FEHMARN Borkum

46 47 48

Scharhörner Reiherwerder
49 50

Gewässer

Saale Unstrut Heme-Kanal
51 52 53

Hervorragende Höhen 240

Höhenzahl 136,5

Koordinatenzahlen 26 50

Hochgestellte Koordinatenzahlen 38 76

Während für die Karte 1 : 25 000 die Buchdruckschrift photographisch auf Zellon vor dem Beginn der Zeichnung des Grundrisses übertragen wurde, ist für die Karte 1 : 50 000 Grundriß und Schrift getrennt bearbeitet worden, wodurch man folgende Vorteile hat. 1. kann man Grundriß und Schrift für Sonderzwecke in zwei verschiedenen Farben drucken und kann 2. bei Veränderungen der Schrift die Sonderplatte leichter berichtigen als die in der Grundrißplatte enthaltene Schrift, weil bei getrennten Platten eine Verletzung des Grundrisses durch die Änderung der Namen vermieden wird. Ebenso erleiden bei Veränderungen des Grundrisses die Namen keine Beeinträchtigung. Die Vereinigung der Schrift mit der Grundrißplatte kann zum Schluß der Arbeit durch photographisches Zusammenkopieren erfolgen, sodaß ein doppelter Druckgang vermieden wird, ebenso verfährt man nach Berichtigungen der Grundriß- oder Schriftplatte.

Die Herstellung einer besonderen Schriftplatte bedingt natürlich, daß die Waldflächenfüllung in der Grundrißplatte erst nach Beendigung der Schriftplatte erfolgt. Man stellt die Schriftplatte erst in dem Augenblick her, wo die Grundrißplatte ohne Waldfüllung, die Gewässer- und Geländeplatte fertig gezeichnet vorliegen. Legt man die drei durchsichtigen Platten aufeinander, kann man der Schrift den günstigsten Platz zuweisen.

Für den in 1 : 25 000 gezeichneten Teil der Deutschen Karte 1 : 50 000 ist das auf S. 14 erwähnte Verfahren angewendet worden, die Namen in doppelter Größe im fortlaufenden Buchdruck zu setzen und einen Abzug auf Kunstdruckpapier zu zerschneiden und einzukleben, während für den in 1 : 50 000 gezeichneten Anteil das auf S. 18 beschriebene Stempelverfahren auf Kunstdruckpapier angewendet worden ist. Bei der Herstellung der Schriftplatte für die Zeichnung doppelten Maßstabes wurden im Unterschied zu dem bisher üblichen Verfahren die Namen nicht in die Grundrißzeichnung, sondern auf einem besonderen Zellonbogen eingeklebt. Es

müssen hierfür natürlich Buchdrucktypen in der doppelten Größe der beabsichtigten Schrift vorhanden sein. Legt man diesen vierten, mit Anlege- marken versehenen beiderseitig polierten Zellonbogen auf die 3 Grund- platten, so kann man den Namen mit Hilfe einer Pinzette solange hin und herrücken, bis er den günstigsten Platz unter Berücksichtigung seiner Um- gebung gefunden hat. Als Klebstoff hat sich am besten eine selbst her- gestellte Lösung von Zelluloid in Aceton bewährt. Auf diese Weise werden alle geradlinigen und geschwungenen Namen sowie die Zahlen gut haftend an jeden gewünschten Platz gebracht. Die gebogenen Namen werden durch Einschneiden der Zwischenräume der Buchstaben hergestellt. Das Einkleben der Namen wird durch ihre doppelte Größe sehr erleichtert, bei einer Zeichnung in 1 : 1 dürfte dieses Verfahren bei der Kleinheit der Schrift wesentliche Schwierigkeiten bereiten.

Nach erfolgter Stellung der Schrift legt man die Schriftplatte unter die Grundrißzeichnung, um diejenigen Grundrißlinien abzuschaben, die die leichte Lesbarkeit der Schrift beeinträchtigen könnten. Da im Gegensatz zum Papier beim Zellon die Tusche nur oben aufliegt, läßt sich die Tusche leicht entfernen.

4. Die Herstellung der Druckplatten.

O. Wand.

Bei der Zeichnung in 1 : 1 können bei genau maßhaltig gebliebenen Zel- lonplatten die Druckplatten mit Hilfe der Durchlichtung gewonnen werden, andernfalls stellt man ein Negativ in den Sollmaßen und danach eine Photo- algraphie her (vgl. S. 23).

Von den in 1:25000 meßtischweise gezeichneten Zellonplatten der Deut- schen Karte wird zunächst ein Negativ in 1:50000 von den einzelnen Teilen der Schriftplatte hergestellt, wobei in den Negativen der nach dem Klebver- fahren hergestellten Schrift die Klebschatten herausgedeckt werden müssen. Ein maßhaltiger Rahmen der Karte 1:50000 wird unter Eintragung des Git- ternetzes und der Eckkreuze der Meßtische auf einer beiderseitig mit Karton bezogenen Aluminiumplatte konstruiert, von welchem man eine Photoalgraphie herstellt. Von den Einzelteilen der Kartenzeichnung fertigt man Photoalgraphien an, wobei die Negative der Grundriß- und Schriftzeich- nung auf eine Druckplatte kopiert werden. Das bedeutet für die Schwarz- platte bei einem Normalblatt 1 : 50 000 von 4 Meßtischen einen 8maligen, bei den Farbplatten einen je 4maligen Kopierprozeß. Das Einpassen der Negative der Schriftplatte auf die Photoalgraphien der Grundrißplatte kann nur mit dem auf S. 25 erwähnten Kopiergerät mit auf und ab zu bewe- gender Glasplatte vorgenommen werden. Steht ein solches Gerät nicht zur Verfügung, legt man auf eine ebene Tischplatte die lichtempfindliche Druckplatte, darauf das Negativ und eine schwere Spiegelglasscheibe von 20 mm Stärke, die man geschickt und vorsichtig auflegen muß. Die treff- sichere Einkopierung der Negative wird durch Anbringung von kreisrunden glasklaren Stellen um die Eckmarken der Negative erleichtert.

Die Zusammensetzung der Platten erfolgt im Wege des Umdruckes. Auf einen maßhaltigen Kartonabzug des Kartenrahmens nadelt man die einzelnen Umdruckabzüge der Grundrißplatte, den gesamten Rahmen und die Randbeschriftung ein, stellt den Umdruck her und ergänzt lithographisch etwaige Nahtdifferenzen. Bei der Braun- und Blauplatte werden die Um- druckabzüge auf einen Karton genadelt, der mit einem Abdruck der Schwarz- platte versehen ist.

5. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit.

W. Grabert.

Da das Kartenwerk 1 : 50 000 erst im Entstehen begriffen ist, so ist die Wirtschaftlichkeit der endgültig zur Anwendung gelangenden Verfahren von ausschlaggebender Bedeutung für das Werden der Karte. Um entsprechende Erfahrungen zu sammeln, hatte sich die Kartographische Abteilung entschlossen, bei der Herstellung der Umgebungskarte von Gotha 1 : 50 000 die beiden eben beschriebenen Verfahren zu erproben.

Von den hierfür in Frage kommenden Meßtischblättern sind 4 ganze und 2 halbe in 1 : 25 000 gezeichnet worden, sowie 2 ganze und 1 halber Meßtisch in dem Kartenmaßstab 1 : 50 000 (vergl. Seite 47). Sämtliche Vorlagen wurden auf Zellon hergestellt.

Da weiter die Zeitdauer der Bearbeitung von dem Inhalt der einzelnen Kartenblätter abhängt, so wurde, um zum Vergleich einem jeden Blatt ein Gewicht zu geben, für das einzelne Meßtischblatt die Zeitdauer für den dreifarbigigen Neustich auf Stein errechnet. Die nachstehende Tabelle gibt die entsprechenden Daten in Stunden.

Die Leistung jeder Arbeitskraft und damit der Zeitaufwand, sind zweifellos abhängig von Eignung und Ausbildung. In dem vorliegenden Fall hat man jüngere Kräfte herangezogen, deren Ausbildung für den vorliegenden Zweck noch keineswegs abgeschlossen war. Deshalb ist es notwendig, um zu einem richtigen Endergebnis zu kommen, die gebrauchten Zeiten einer kritischen Betrachtung zu unterziehen.

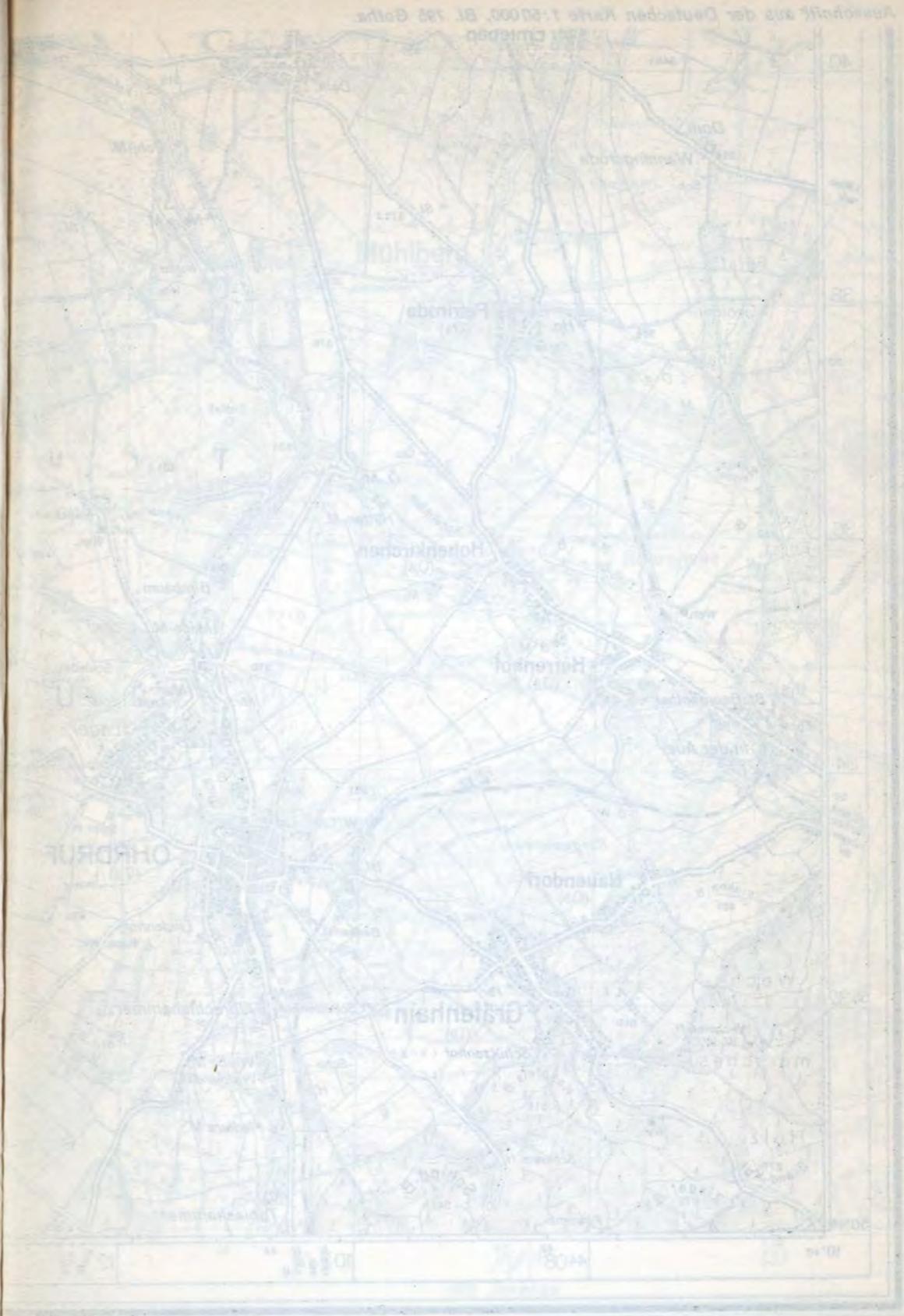
Tabelle 21.
Gegenüberstellung der Zeiten für Zellonzeichnung und Neustich in Lithographie, 3farbig, bis zur Herstellung der Druckplatten.
(Angaben in Stunden)

	Bl.-Nr.	Blattname	1/1 oder 1/2 Blatt	Zellon- zeich- nung einschl. Schrift- druck usw.	Neustich in Litho- graphie ¹⁾	Verhältnis 1 : 2,4 lt. Tab. 8 S. 29		1,0 = Durch- schnitts- leistung (Normal- leistung)
						Ist	Soll	
Bearbeitet im Maßstab 1 : 50 000	2930	Fröttstedt	1/1	516,2	1016	503	423	0,8
	2993	Waltershausen- Friedrichroda ...	1/1	827,7	1961	814,5	817	1,0
	3056	Tambach-Dietharz	1/2	340,8	959	335	400	1,2
	2931	Gotha	1/1	788,0	1034	725	431	0,6
	2932	Neudietendorf	1/1	630,0	1057	563	440	0,8
	2994	Ohrdruf	1/1	662,0	1324	570	555	1,0
	2995	Arnstadt	1/1	844,0	1344	755	560	0,7
	3057	Gräfenroda	1/2	693,5	863	583	360	0,6
	3038	Plaue	1/2	560,5	828	472	345	0,7

¹⁾ Durch Schätzung ermittelt.

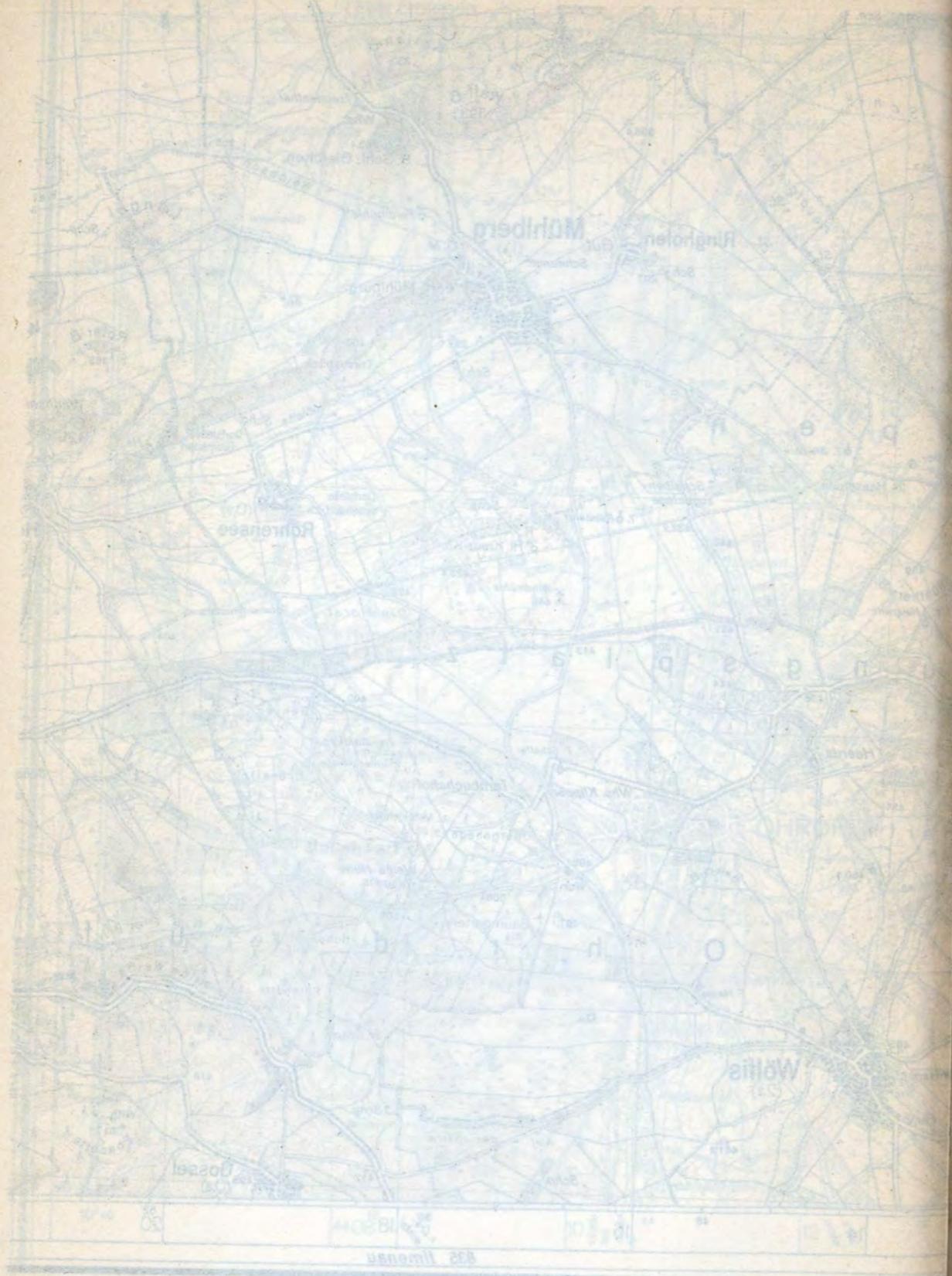
Der stark umrahmte Teil umfaßt das Blatt 795 Gotha der Deutschen Karte 1 : 50 000.

Betrachtet man die „Ist“- und „Soll“-Spalte in der vorstehenden Tabelle, so ergibt sich, daß die Arbeitszeiten der von 2 jüngeren Kräften gemeinsam bearbeiteten Zeichnungen in 1 : 50 000 zusammengenommen einer normalen Durchschnittsleistung jeder Kraft entsprechen.



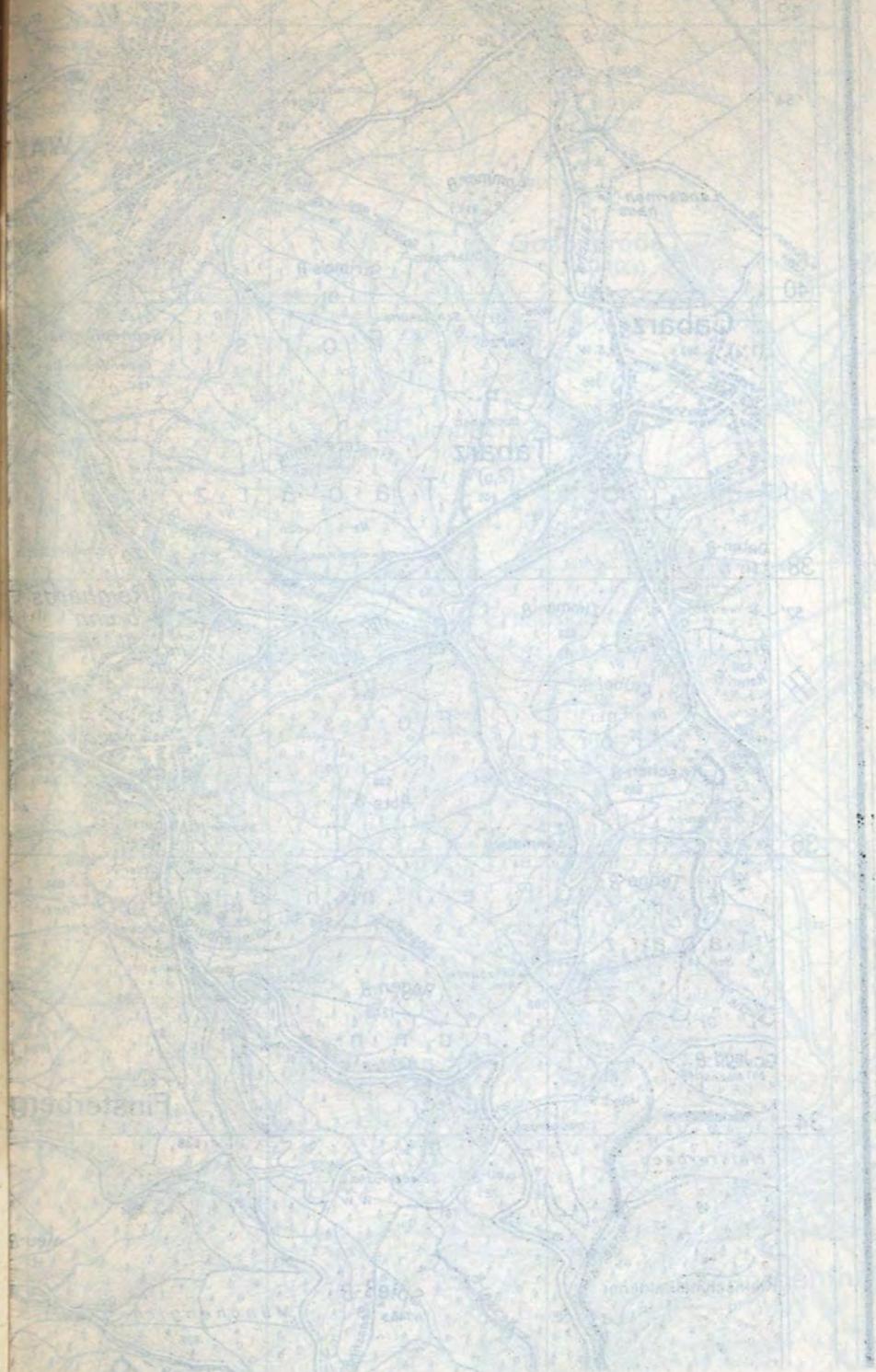


Photoalgraphie nach Original Zellon-Zeichnungen in doppelter Größe.



435 Linien

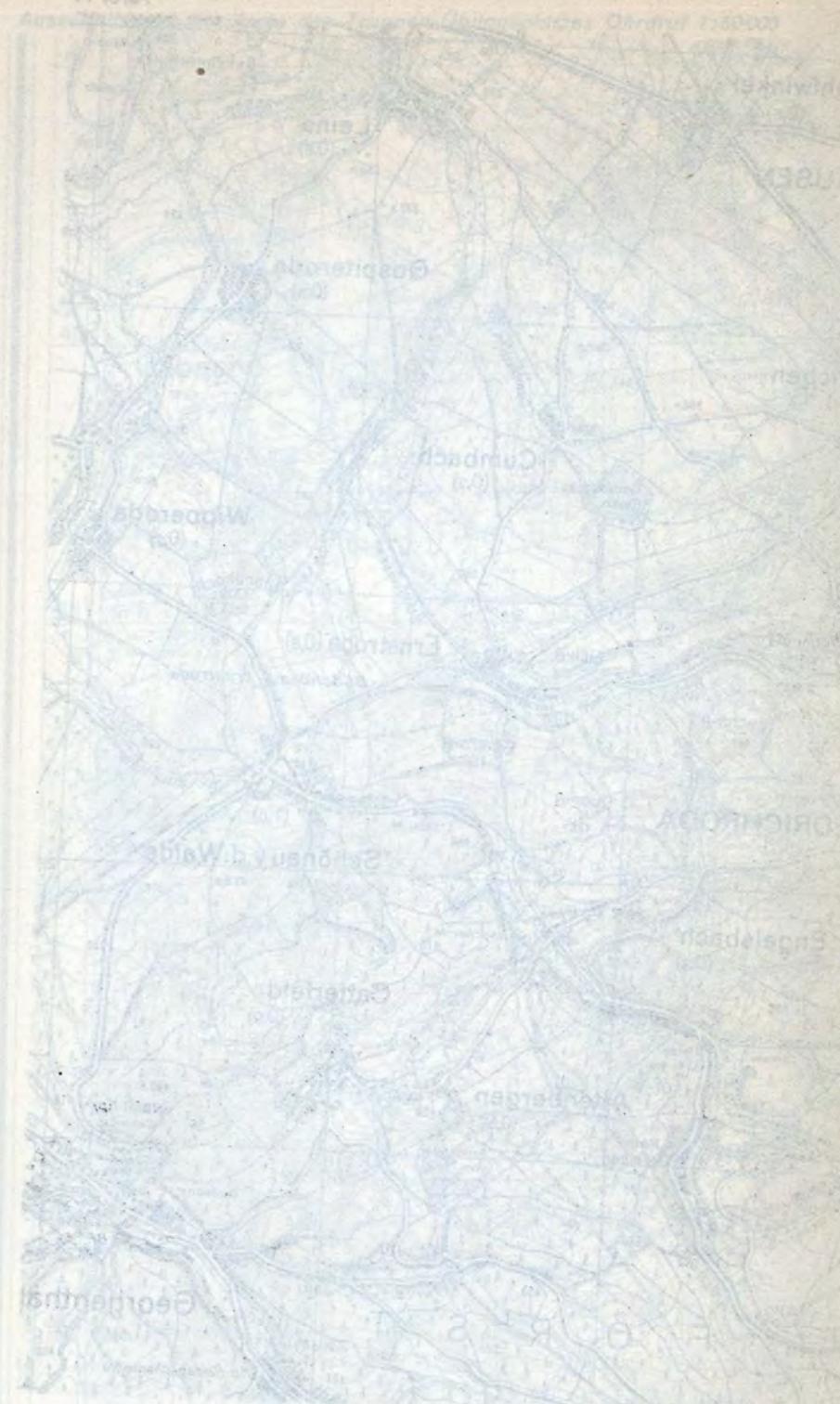
Konturen in doppelter Größe



Photographie nach Original



Photoalgraphie nach Original-Zellonzeichnung in gleicher Größe.



Bei der Bearbeitung in 1 : 25 000 gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder, es ist durch die Zeichnung in dem größeren Maßstab eine Zeitersparnis zu erzielen, dann würde die Leistung der Bearbeiter noch mehr sinken, oder aber, die Bearbeitung in 1 : 25 000 gleicht zeitlich der in 1 : 50 000, dann entspricht die Leistung den in der vorletzten Spalte angegebenen Verhältniszahlen. Die letztere Annahme scheint der Wirklichkeit zu entsprechen, ein schlüssiger Beweis ist dafür z. Zt. jedoch noch nicht zu erbringen. Daraus könnte gefolgert werden, daß der Vorteil der Bearbeitung in 1 : 25 000 wie früher gesagt wurde, im wesentlichen nur in der leichter durchzuführenden Laufendhaltung läge. Wie sich das Endergebnis, nach Anfertigung der Druckplatten stellt, soll an Hand der entsprechenden Daten für das Blatt 795 Gotha der Deutschen Karte 1 : 50 000 nachgewiesen werden.

Tabelle 22.
Zusammenstellung der Einzelangaben für Blatt 795 Gotha 1 : 50 000.

Bl.-Nr.	Blattname 1:25000	Zeichnung Normalleistung	Herst. der Druckpl. aus		Lithographische Bearbeitung ¹⁾		Materialkosten	
			1:25000	1:50000	1:25000	1:50000	1:25000	1:50000
2931	Gotha	431	Photoalgraphie: 74	18,5	Nahtbearbeitung und andere Korrekturen.	Photoalgraphie: 17,— 1,50		
2932	Neudietendorf	440	Umdruck usw. 24	8		Umdruck: 0,30 0,15		
2994	Ohrdruf	555	Randzeichenerklärung und Andr. 18	18	Annahme: für die Platten zusammen, rund:	Andruck, rund: 0,30 0,30		
2995	Arnstadt	560						
—	Rahmen	10						
			a) 1996	b) 116	44,5	c) 75	75	17,60 1,95
				a) 1996	1996			
				c) 75	75			
Gesamtarbeitszeit in Stunden:				2187	2115,5			

¹⁾ Für die Bearbeitung in 1 : 50 000 lagen entsprechende Unterlagen nicht vor, jedoch kann angenommen werden, daß die gleiche Arbeitszeit wie bei der Urbearbeitung in 1 : 25 000 benötigt wird.

Läßt man die Unsicherheit in den Zahlenangaben, die zum größten Teil in den noch nicht abgeschlossenen Versuchen begründet ist, außer Betracht, so ergibt sich im Endresultat bei der Bearbeitung in 1 : 50 000 nur eine Zeitersparnis von rund 3 % gegenüber der Zeichnung in 1 : 25 000.

Von entscheidendem Einfluß auf die Beurteilung der Verfahren ist aber der weitere Arbeitsgang, dessen Endziel die leicht laufend zu haltende, von Witterungseinflüssen unabhängige Druckplatte sein muß. Bei der Bearbeitung in 1 : 25 000 ergibt sich zwar, wie bereits auf Seite 49 ausgeführt wurde, eine leichtere Laufendhaltung der Karte auf den Zellonoriginalen, aber es müssen nach jeder Berichtigung die Druckplatten neu hergestellt werden.

Mit Rücksicht auf die z. Zt. vorliegenden unzulänglichen Unterlagen muß deshalb von einem endgültigen Urteil über die Wirtschaftlichkeit der Verfahren abgesehen werden.

D. Karten kleinerer Maßstäbe.

1. Allgemeines.

Dr. Hans H. F. Meyer und R. Mangelsdorff.

Bei den auf Kupfer fertig vorliegenden Kartenwerken, der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 und der Topographischen Übersichtskarte 1:200 000 ist die Anwendung neuerer Verfahren auf den Kartenrand beschränkt. Die Topographische Übersichtskarte 1:200 000 scheidet wegen ihrer Stilllegung aus dieser Betrachtung vorläufig aus. Für den Karteninhalt muß die Laufendhaltung vorwiegend in der üblichen Weise im Handkupferstich erfolgen. Inwieweit hierfür die in Norwegen, Dänemark, Holland, der Tschechoslowakei und in den Vereinigten Staaten verwendeten Graviermaschinen⁴⁰⁾ wie z. B. die von K. Petersen erfundene Stempelmaschine von Norges Geografisk Opmaalning oder der Pantografer des U. S. Hydrographic Office sich nutzbringend heranziehen lassen, ist noch nicht untersucht worden, da in Deutschland solche Apparate z. Zt. nicht zur Verfügung stehen. Die galvanische Gravur erschließt dem Kupferstich, für den bisher nur die Stempelmaschine in Betracht kam, auch die Graviermaschinen nach dem Pantographenprinzip. Diese gravieren allerdings nicht in Kupfer selbst, sondern durchreißen eine Schutzschicht über dem Kupfer mit einem Diamanten. Während für die Tieflegung bisher nur das Ätzverfahren mittels Eisenchlorid zur Verfügung stand, kann jetzt hierfür die sicherer und schärfer arbeitende elektrolytische Tieflegung benutzt werden. Als Schutzschicht käme eine Schicht von Vernis au pincau oder eine Emailschicht in Betracht. Wenn eine größere Fläche der Karte von einer Berichtigung betroffen wird, so kann man die Korrekturstelle auf Zellon in dem Maßstab der als Ausgangsmaterial dienenden Karte sorgfältig zeichnen, nach ihr ein Negativ und ein Film-Diapositiv herstellen, welches man mit Hilfe des Gitternetzes in dem auf Seite 25 beschriebenen Kopiergerät mit auf und ab verstellbarer Spiegelglasscheibe auf der Kupferplatte einpaßt und überkopiert. Dann deckt man den übrigen Teil der Stichplatte mit Wachs ab und legt die photographisch übertragene Korrekturzeichnung elektrolytisch tiefer. Arbeiten dieser Art an kleinmaßstäbigen Karten sind bisher noch nicht durchgeführt, sondern vorerst nur im Maßstab 1:25 000.

2. Einkopierung auf dem Kartenrand bei der Karte 1:100 000.

Bei der Karte 1:100 000 sind für noch etwa 500 Blätter die Umänderungen des Maßstabes und der Unterschrift mit dem Urheberschutzvermerk auszuführen. Nachdem für 90 Blätter diese Änderung im Handkupferstich

⁴⁰⁾ Hans H. F. Meyer, Die mechanische Herstellung von Kartendruckplatten und ihre Bedeutung, Petermanns Mitt. 1928, Heft 11/12, S. 323–330.
Vergl. auch Preisliste 115 der Firma Klimsch & Co., Frankfurt a. M., S. 26, Nr. 927 Gravurpantograph.

bewirkt worden ist, ließ sich diese Arbeit mit Hilfe der galvanischen Gravur ausführen, sobald diese betriebsfertig war. Von einzelnen im Handkupferstich bereits vorliegenden vorschriftsmäßigen Unterschriften wurden Kreidedrucke angefertigt und von ihnen Negative hergestellt, von denen Film-diapositive abgenommen wurden. Glasdiapositive waren mit Rücksicht auf die nicht mehr völlig ebenen alten Kupferstichplatten nicht zu verwenden. Die Filmdiatositive müssen nach den aufzubewahrenden Negativen von Zeit zu Zeit erneuert werden. Auf die gereinigte Kupferplatte, auf der vorher die alten Unterschriften galvanisch eingelagert sind und das Planum der Platte durch Abschaben wiederhergestellt ist, werden die Filmdiatositive nach vorher auf der Platte angegebenen Paßmarken in der auf Seite 38 angegebenen Weise überkopiert. Man deckt die überkopierte Unterschrift mit Asphaltlack an solchen Stellen ab, an denen die photographische Schicht nicht völlig geschlossen ist und überpinselt die ganze übrige Platte mit Wachs. Nunmehr kann die elektrolytische Tieflegung erfolgen. In der Zeit vom Oktober 1930 bis Juli 1931 sind 90 Unterschriften einkopiert worden.

3. Umlegung der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300 000 auf Kupfer und Einkopierungen auf dem Kartenrand.

Die Umlegung der auf Stein gravierten Schwarzplatte der Übersichtskarte 1:300 000 auf Kupfer war erforderlich, als das von 15' zu 15' durchgezogene geographische Netz entfernt werden mußte, um die Eintragung der Gauß-Krügerschen Koordinaten vorzunehmen. Die Umlegung wurde mit Hilfe der Heliogravüre seit 1923 für 45 Blätter durchgeführt⁴¹⁾. Nunmehr wird die galvanische Gravur für die Umlegung benutzt, da sie anstatt einer galvanischen Tiefplatte eine Platte aus geschmiedetem und gewalztem Kupfer liefert. Von einem maßhaltig aufgezogenen Kreidedruck des umzulegenden Stichsteins wird ein Negativ angefertigt, in welchem die Korrekturstellen und die zu beseitigenden geographischen Netzlinien herausgedeckt werden. Dann wird im pneumatischen Kopierrahmen ein Glasdiapositiv hergestellt und dieses im Fischleimverfahren auf Kupfer überkopiert, um anschließend das Blatt elektrolytisch tiefzulegen.

Die galvanische Gravur läßt sich außerdem bei Neuherstellungen von Blättern für die Schummerungsplatte der Karte 1:300 000 auf Kupfer heranziehen. Die auf Karton gezeichnete Schummerung wird mit Raster aufgenommen, hiernach ein Diapositiv angefertigt und eine Emailkopie auf Kupfer ausgeführt, die man elektrolytisch tieflegt. Der Rasterpunkt wird scharf und ohne Unterfressung wiedergegeben, ein wesentlicher Vorteil gegenüber der bisher angewandten Tieflegung mit Eisenchlorid. Für die Änderungen auf dem Kartenrand läßt sich auch die Buchdruckschrift heranziehen, und zwar für die in Blockschrift wiederzugebende Erläuterung der politischen Grenzkizze. Die Erläuterung wird in der mageren Venuschrift der Schriftgießerei Bauer Nr. 1941, Corps 8 für stehende Blockschrift, Nr. 2246, Corps 8 und 2245, Corps 6 für liegende Blockschrift im Buchdruck gesetzt, wie die Abbildung 12 für das Blatt 1:300 000 Gleiwitz zeigt. Nach einem Abzug auf Kunstdruckpapier wird ein Filmdiatositiv hergestellt, das an der mit Paßmarken angegebenen Stelle einkopiert und elektrolytisch tiefgelegt wird. Wenn diese Arbeit für ein Blatt auszuführen ist, welches

⁴¹⁾ Vergl. Sonderheft 2 zu den Mitt. des Reichsamts für Landesaufnahme, Berlin 1926, S. 37.

gleichzeitig vom Stein auf Kupfer umgelegt werden soll, so klebt man den Kreideabzug des Buchdrucksatzes auf den zur Umlegung dienenden Kreideabzug des Blattes und vermeidet dadurch die besondere Anfertigung eines Filmdiapositivs und die besondere Einkopierung und Tieflegung.

Preußen:		Polen:	
1 Kreis Kreuzburg	} Reg. Bez. Oppeln Prov. Oberschlesien	I Woiwodschaft Slaskie	} Politische Grenzen.
2 " Rosenberg		II " Lodz (Łódzkie)	
3 Landkr. Oppeln		III " Kielce (Kieleckie)	
4 Kreis Guttentag		IV " Krakau (Krakowskie)	
5 " Gr. Strehlitz			
6 " Tost-Gleiwitz			
7 " Beuthen-Tarnowitz			
8 " Cosel			
9 Landkr. Ratibor			
10 Stadtkr. Gleiwitz			
11 " Hindenburg			
12 " Beuthen			

Abb. 12. Buchdrucksatz für die Erläuterung der politischen Grenzskeizze des Blattes Gleiwitz.

4. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit.

W. Grabert.

Eine Gegenüberstellung der beim Handkupferstich und der bei der galvanischen Gravur einschließlich Retusche entstehenden Materialkosten und Zeiten für Änderungen der Blattrandbeschriftung auf der Karte 1 : 100 000 zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 23.

Art der Arbeit	Materialkosten in RM		Arbeitszeit in Stunden			
	1 Bl.	500 Bl. ¹⁾	Kupferstich		Galv. Gravur	
	1 Bl.	500 Bl. ¹⁾	1 Bl.	500 Bl. ¹⁾	1 Bl.	500 Bl. ¹⁾
Kupferstich	—	—	ca. 35	17 500	—	—
Kreidedruck, Negativ, Filmdia- positiv	3,25	39,20 ²⁾	—	—	8	ca. 130
Galvanische Gravur:						
a) Vorbereitung usw.	} 2,—	} 1000,—	}	}	} 2	} 1000
b) Tieflegung						
Retusche durch Kupferstich	—	—	—	—	ca. 1 ³⁾	500
Summe:	5,25	1039,20	ca. 35	17 500	11	1695

¹⁾ 500 Blatt als runde Summe der mit Änderungen zu versehenen Blätter.
²⁾ Diese Kosten steigen nicht mit der Blattzahl, da Kreidedruck und Negativ nur einmal anzufertigen sind und jedes für die etwa 8 verschiedenen Fälle hergestellte Filmdiapositiv bei pflöglicher Behandlung mehrere Übertragungen zuläßt.
³⁾ Die angenommene Zeit für die Retusche ist als Höchstgrenze zu bewerten.

Einer Gesamtsumme von 17 500 Arbeitsstunden beim alten Verfahren stehen hier nur insgesamt 1695 Stunden gegenüber. Das bedeutet eine Ersparnis von 15 805 Stunden oder 90 %, die sich aber auf eine Reihe von Jahren verteilen muß, da es z. Zt. wichtiger ist, den Karteninhalt zu berichtigen als den Kartenrand. Diese Änderungen werden deshalb im allgemeinen auch nur bei der Ausführung größerer Korrekturen vorgenommen. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Karte 1 : 300 000. Hier allerdings kommt als weitere Vorarbeit der Buchdrucksatz hinzu, sowie die

1:100000 (1cm der Karte = 1km der Natur).



Galvanische Gravur der einkopierten Randbeschriftung.

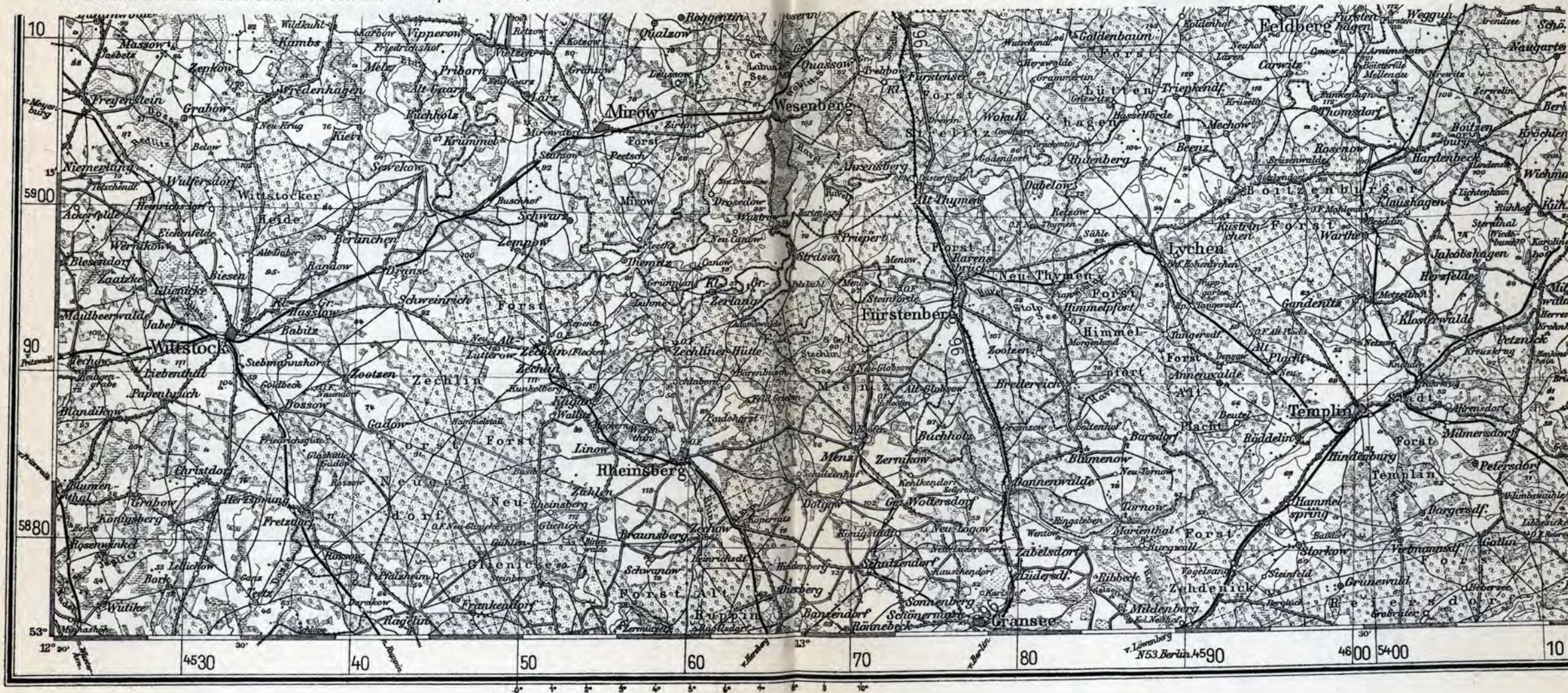
Herausgegeben von der Preussischen Landesaufnahme 1904.

Reichsamt für Landesaufnahme.

Nachträge 1924.

Nachdruck und Vervielfältigung jeder Art, auch einzelner Teile, sowie die Anfertigung von Vergrößerungen oder Verkleinerungen sind verboten und werden gerichtlich auf Grund des Urheberrechtsgesetzes verfolgt.

Ausschnitt aus der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300000, Bl. N 54 Neustrelitz.



Galvanische Gravur nach einem Kreidedruck.

für jeden Einzelfall erforderliche Herstellung des Kreideabzuges vom Buchdrucksatz. Die Herstellung des Negativs und Filmdiapositivs ist dieselbe wie bei 1 : 100 000. Trotzdem kann auch hier von einem ganz erheblichen Nutzen gesprochen werden. Die auf Seite 64 abgedruckte Änderung der politischen Einteilung würde im Kupferstich in 27,5 Stunden herzustellen sein, in galvanischer Gravur, mit den eben erwähnten Vorarbeiten jedoch nur in rd. 6 Stunden. Die Arbeitszeit beträgt 22 % der für den Stich erforderlichen Zeit, bei rd. 6,— RM. Materialkosten.

Da Zeitdauer und Preis für die galvanische Gravur von der Plattengröße vollkommen unabhängig sind, so steigt die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens mit dem Umfange der zu übertragenden Änderungen.

Von größerer Wichtigkeit ist jedoch die Umlegung eines in Lithographie hergestellten Kartenblattes 1 : 300 000 auf Kupfer, wie sie auf Seite 63 beschrieben ist. Gegenüber stehen sich Photogalvanographie (Heliogravüre), galvanische Gravur und die Korrektur auf der vorhandenen Lithographie. Untersucht werden soll das Blatt N. 54 Neustrelitz.

Tabelle 24.

Zusammenstellung der Arbeitszeiten.

Berichtigung der Schwarzplatte des Blattes N. 54 Neustrelitz.

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	Galv. Gravur	Photogalv. (Heliogravüre)	Lithographie	Materialkosten	
		a	b		a	b
		Angaben in Stunden			Angab. in RM.	
1	Kreidedruck maßhaltig aufziehen . . .	2,5	2,5		0,20	0,20
2	Kreidedruck Sollmaße nachprüfen . . .	0,5	0,5		—	—
3	Negative anfertigen	2	2		2,—	2,—
4	Ausdecken der Korrekturen usw. . . .	60	60		—,05	—,05
5a	1 Diapositiv vom abgedeckten Negativ .	1	—		12,60	—
b	Pigmentkopie vom abgedeckten Negativ (in 6 b enthalten)	—	—		—	3,—
6a	Kupferplatte und Kopie vom Diapositiv .	1	—		25,50	—
b	Pigmentrelief	—	6		—	—,50
7a	Ausdecken fehlerhafter Emulsionsstellen .	4	—		—,05	—
b	Gerben und Graphitieren des Pigmentreliefs (in 6 b enthalten)	—	—		—	—,05
8a	(Kupferplatte Bänder anlöten, verwachsen	2	2		2,—	51,25
b	(einschl. lfd. Nr. 10a u. b)					
9a	Galvanische Gravur (in 8a enthalten) . .	—	—		—	—
b	Galvanische Tiefplatte herstellen	—	12		—	—
10a	Abwaschen der Emulsion (in 8 enthalten)	—	—		—	—
b	Trennung der Platten, fräsen, feilen, facettieren, graphitieren, schleifen, Rückseite planschleifen	—	13		—	—
11	Korrekturstich und Retusche	93	93		—	—
12	Schleifen der Korrekturstellen, polieren .	—	—	27	—	—
13	Pausen, übertragen	—	—	19	—	—
14	Schriftstich	—	—	59	—	—
15	Ergänzungen	—	—	124	—	—
Summe:		166	191	229	42,40	57,05
Verhältnis:		1:	1,2	1,4		

Der Arbeitsgang ist mit der Fertigstellung der Originalplatten abgeschlossen worden, da die weiteren Arbeiten einschl. der Farbplatten, die gleichen sind wie bei den bisherigen Verfahren.

Scheinbar ist durch die Anwendung der galvanischen Gravur nur eine verhältnismäßig geringe Zeitersparnis erzielt worden (13 % der Heliogravüre, 27,5 % der Lithographie). Deshalb sollen in der folgenden Tabelle noch einmal die Zeiten für die Herstellung der Tiefplatten, ohne alle Vorarbeiten, gegenübergestellt werden.

Tabelle 25.
Arbeitsdauer für Herstellung der Tiefplatten.

Galvanische Gravur	Photogalvanographie (Heliogravüre)	
Galvanische Tieflegung 8 Minuten	Galvanischer Metallniederschlag	24 Tage
	(bei tägl. Arbeit von 1/2 Stde. = 12 Stdn.	
	Fräsen, feilen, facettieren	8 " }
	Bildseite schleifen	3 " } 1,5 "
	Rückseite schleifen	2 " }
	(Lfd. Nr. 9b u. 10b in Tabelle 24)	25 Stdn.
Ergebnis: 8 Minuten	:	25,5 Tagen

Hieraus erhellt mit nicht zu widerlegender Deutlichkeit der außerordentliche Vorteil der galvanischen Gravur. Sie schafft erst die Möglichkeit rationeller Arbeit, verlangt allerdings auch die Anlage eines gewissen Kapitals für die Anschaffung der Kupferplatten. Die weiteren allgemein gültigen Vorteile des Übergangs vom Stein auf Kupfer sind bereits erwähnt worden, sie hier nochmals aufzuführen erübrigt sich daher.

Die Wirtschaftlichkeit der beschriebenen Verfahren hängt zu einem großen Teil davon ab, daß diese im eigenen Betrieb durchgeführt werden können. Von einer Kostenberechnung wurde gerade aus diesem Grunde abgesehen und es sind nur in Einzelfällen die Materialkosten aufgeführt worden.

E. Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Einführung	3
B. Meßtischblatt 1:25 000	
I. Neuherstellung in 3 Farben	6
1. Allgemeines	6
2. Material	7
3. Die Herstellung der Grundrißzeichnung auf Zellon	11
4. Die Herstellung der Schriftplatte	13
5. Die Herstellung der Gelände- und Gewässerplatte	20
a) auf Zellon	20
b) auf Metall	21
6. Korrekturlesen auf Zellon	22
7. Die photomechanische Herstellung der Druckplatten	23
8. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit	26
II. Die maßhaltige Umlegung der Schwarzausgabe von Stein auf Kupfer in 3 Farben	32
1. Allgemeines	32
2. Die Farbzerlegung	34
3. Die galvanische Gravur	36
4. Die Retusche	41
5. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit	42
C. Die Deutsche Karte 1:50 000	
1. Allgemeines	46
2. Neuherstellung	48
a) durch Zeichnung im Maßstab 1:25 000	48
b) durch Zeichnung im Maßstab 1:50 000	50
3. Die Herstellung der Schriftplatte	51
4. Die Herstellung der Druckplatten	59
5. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit	60
D. Karten kleinerer Maßstäbe.	
1. Allgemeines	62
2. Einkopierung auf dem Kartenrand bei der Karte 1:100 000	62
3. Umlegung der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300 000	63
4. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit	64
E. Inhaltsverzeichnis	67

Verzeichnis der Tafeln.

- Tafel 1 Abb. 1: Ausgleichung der Buchdruckschrift. Abb. 2: Reinhardt-Linienschneider.
„ 2 Schließsetzschiff mit dem Schriftsatz für das Blatt Bentwisch.
„ 3 Ausschnitt aus dem Meßtischblatt 1 : 25 000 Nr. 507 Bentwisch. Beschriftung durch Buchdrucksatz im Schließsetzschiff.
„ 4 Abb. 4: Stempelgerät von K. Wulkow. Abb. 5: Gesamtansicht des Wulkow-schen Schriftstempels.
„ 5 Ausschnitt aus dem Meßtischblatt 1 : 25 000 Nr. 298 Husum. Herstellung in 3 Farben nach Zeichnungen auf Zellon.
„ 6 Abb. 6: Pneumatischer Kopierrahmen mit verstellbarer Scheibe. Abb. 7: Chromophotlampe. Abb. 8: Retuschiertisch.
„ 7 Abb. 9: Lichtkasten. Abb. 10: Elektrische Vakuumpumpe. Abb. 11: Galvanisches Bad mit Armatur und Kopieruhren.
„ 8 Ausschnitt aus dem Meßtischblatt 1 : 25 000 Nr. 685 Cammin. Bisherige Schwarz- ausgabe.
„ 9 Ausschnitt aus dem Meßtischblatt 1 : 25 000 Nr. 685 Cammin. Umlegung der Schwarz- ausgabe vom Stein auf Kupfer in 3 Farben.
„ 10 Teil der Originalzeichnung (Zellon) des Blattes 795 Gotha. Grundrißzeichnung 1 : 25 000 für 1 : 50 000.
„ 11 Teil der Originalzeichnung (Zellon) des Blattes 795 Gotha. Geländezeichnung 1 : 25 000 für 1 : 50 000.
„ 12 Teil des Schriftoriginals (Zellon) zum Bl. 795 Gotha in doppelter Größe.
„ 13 Ausschnitt aus der Deutschen Karte 1 : 50 000, Bl. 795 Gotha. Photoal- graphie nach Original-Zellon-Zeichnungen in doppelter Größe.
„ 14 Ausschnitt aus der Karte des Truppenübungsplatzes Ohrdruf 1 : 50 000. Photoal- graphie nach Original-Zellon-Zeichnung in gleicher Größe.
„ 15 Ausschnitt aus einer Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000. Galvanische Gravur nach einem Kreidedruck.
-