Technisches

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Cartographica Helvetica. Sonderheft**

Band (Jahr): **23 (2014)**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Teil 4: Technisches

Reproduktionstechnik

Karten über ausländisches Staatsgebiet herzustellen war schwieriger als die übliche Art der Kartenherstellung im eigenen Land. Besonders problematisch gestaltete sich das Verfahren für unbesetzte Gebiete wie die Schweiz, auf deren kartografische Unterlagen man nicht ohne Weiteres zugreifen konnte. Es blieb faktisch nichts anderes übrig, als ausländische gedruckte Karten aus Vorkriegsbeständen zu reproduzieren.[106] Bevor mit der Kartenreproduktion begonnen werden konnte, waren verschiedene Fragen zu beantworten: Welcher Termin ist einzuhalten? Welche Reproduktionsverfahren stehen zur Verfügung? Wie viele Farben weist die zu reproduzierende ausländische Karte auf? Soll die Reproduktion dieselbe oder eine reduzierte Anzahl Farben der Vorlage aufweisen? Muss die Reproduktion einen kleineren, denselben oder einen grösseren Massstab ergeben? Sind Karten im Blattschnitt zu verändern? Sind Nachführungen notwendig? Wie hoch soll die Auflage sein?

Im Krieg hatten Termine eine viel grössere Bedeutung als in Friedenszeiten. *Eine Karte musste eben rechtzeitig zur Verfügung stehen wie die Munition.*[107] Allerdings war der Termin *immer wieder der Feind einer guten und gründlichen Arbeit, er zwang oft dazu, sich für eine behelfsmäßige Ausgabe zu entscheiden, der mangels Zeit die endgültige meist nicht einmal folgen konnte.*[108] Wenn beim Termin schon nichts zu ändern war, musste man sich auf der technischen Seite nach Rationalisierungsmassnahmen umsehen. Die zu überprüfenden Materialien und Verfahren waren rasch identifiziert. Dazu gehörten Lithografiesteine, Kupferplatten, Glasplatten und der direkte Flachdruck, die alle zum kartentechnischen Standard der Vorkriegszeit gehörten.[109] Unter Kriegsbedingungen erwiesen sie sich entweder als zu unhandlich oder zu langsam, um noch eine rechtzeitige und zuverlässige Kartenherstellung zu erlauben.

Ein zentrales Verfahren, bei dem noch viel Verbesserungspotenzial bestand, war die fotografische Reproduktionstechnik. Diese wurde ein-

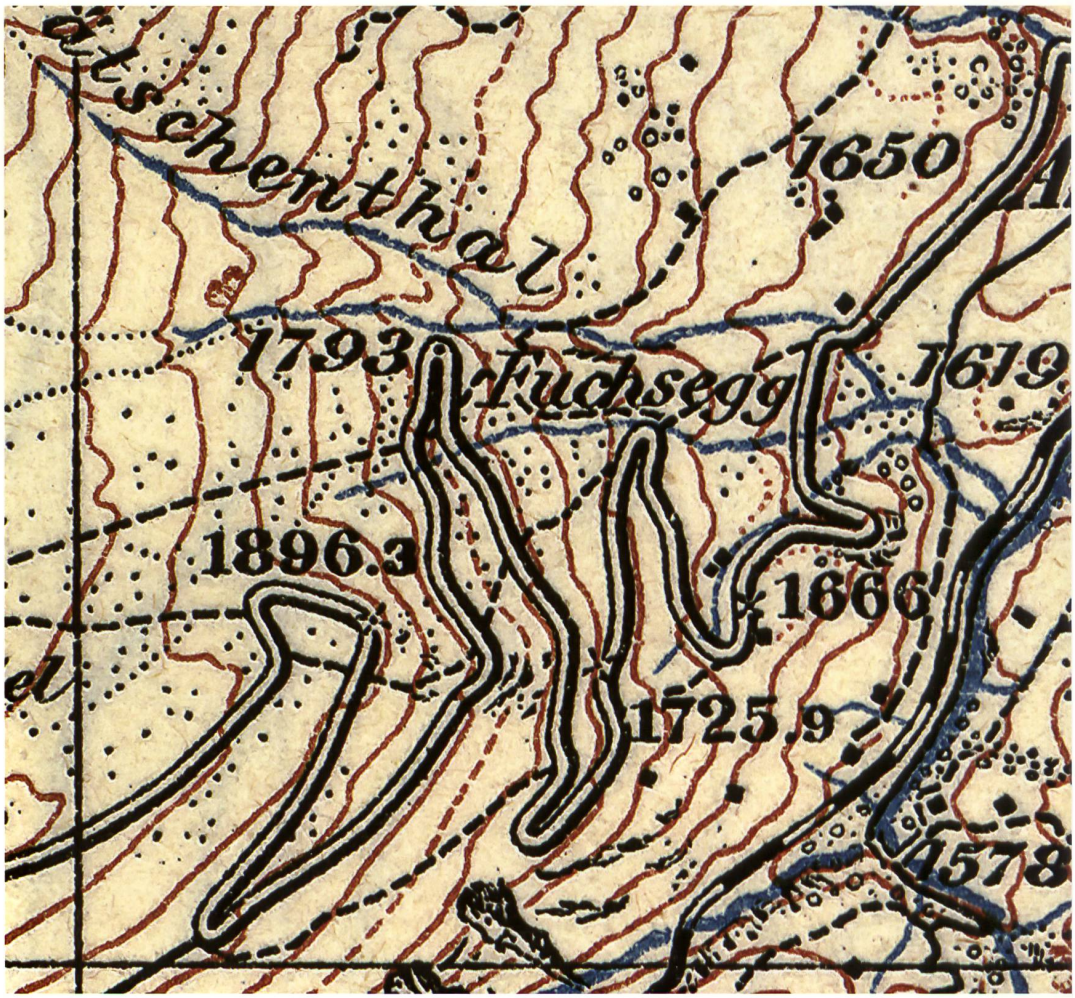


Abb. 25: Ausschnitt aus dem Blatt 398 der «Siegfriedkarte», Stand 1933. Diese Karte im Massstab 1:50 000 ist dreifarbig. Abbildung auf 600% vergrössert. (Zürich, Zentralbibliothek, 3 Hb 96: 1: 398 Ed 1933).

gesetzt, um Beutekarten in ihre Druckfarben zerlegen zu können. *Der primitivste Weg wäre der, daß von einer zu reproduzierenden Karte soviele Aufnahmen gemacht werden, wie die Karte Farben enthält. In jedem dieser Negative werden sämtliche Farben bis auf die zu druckende abgedeckt.*[110] Die jeweiligen Positive wären dann die Vorlagen für die Herstellung der Druckplatten. Zu zeitraubend war jedoch das manuelle Verfahren. Wesentlich schneller waren fotografisch hergestellte ▸Farbauszüge, die prinzipiell seit 1910 in brauchbarer Form möglich waren. Das aktuell zu lösende Problem lag beim Trägermaterial für die fotografische Schicht, für das immer noch Glasplatten verwendet wurden. Die Schicht musste kurz vor der Aufnahme aufgegossen und im noch nassen Zustand belichtet werden.[111] Wegen der grosse Strichschärfe und der Masshaltigkeit war das Verfahren in der Kartografie beliebt.[112] Allein, im Krieg waren Glasplatten zu zerbrechlich und zu schwer, um über lange Distanzen von mobilen Kartenabteilungen des Heeres mitgeführt zu werden. Die Alternative fand man im masshaltigen Negativfilm, der ab 1940 eingeführt wurde.[113] Er ergab zwar eine schlechtere Strichschärfe. Für die Ansprüche, die an Kriegskarten gestellt wurden, genügte er allemal. Auch zahlreiche weitere Innovationen erleichterten in der Folge die termingerechte Reproduktion mehrfarbiger Karten erheblich.[114] Eine perfekte Farbtrennung war trotz aller Bemühungen nicht in allen Fällen möglich. Die Farbauszüge mussten noch manuell überarbeitet werden, wenn die verfügbaren fotografischen Filter nicht exakt zu den gedruckten Farbtönen passten.[115] Wo keine Filter vorhanden waren, wurden einzelne Kartenelemente wie z.B. die Gewässerlinien völlig neu gezeichnet. Immerhin gelang es im Laufe des Kriegs, etwa zwei Drittel der zuvor für Farbtrennungen benötigten Zeit einzusparen.[116] Es lag in der Natur der Sache, dass nicht alle mobilen Kartenabteilungen gleichzeitig auf den neusten Stand der Technik gebracht werden konnten. Dies zeigen die 1943 nach Berlin gemeldeten Vorschläge zu den Richtlinien für das Kartenwesen des Heeres.[117]

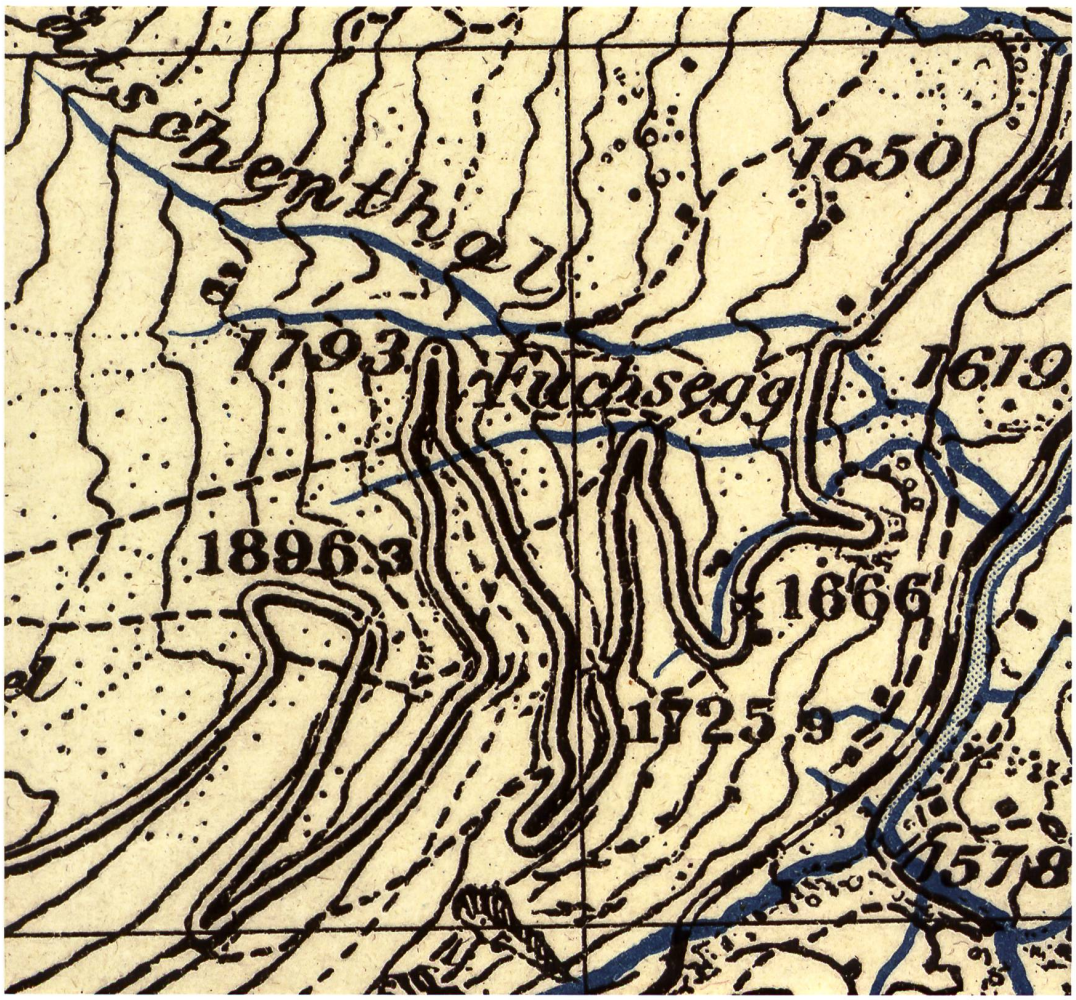


Abb. 26: Ausschnitt aus dem Blatt 151 der *Deutschen Heereskarte* der Schweiz von 1944. Dieses Kartenblatt im Massstab 1:25 000 ist eine Vergrösserung der «Siegfriedkarte» 1:50 000 (Abb. 25) durch die Anstalt F. Ullmann. Zur Farbtrennung setzte sie vermutlich das hauseigene Verfahren ein. Für breite Flüsse und Seen wurde zusätzlich ein blauer Punktraster einkopiert. Man beachte auch das veränderte Gitternetz. Abbildung auf 300% vergrössert. (Wabern, Bundesamt für Landestopografie, LT K 80 S25 : 151,1944).

Wie sahen die Resultate aus? Die ▸Sonderausgabe der Schweiz 1:25 000, die 1940 aus der dreifarbigen ▸«Siegfriedkarte» abgeleitet wurde, dürfte wohl noch ohne fotografische Farbfilter hergestellt worden sein. Indiz ist das in Blau gehaltene Gewässer der «Siegfriedkarte», das in der Sonderausgabe schwarz gedruckt wurde. Eine Ausnahme waren die grösseren Seen, die durch blauen Flächenton hervorgehoben wurden.[118] Zeitmangel kann nicht als Begründung für das gewählte Vorgehen angeführt werden, war doch in langwieriger und mühevoller Arbeit das Schweizer Gitternetz (vermutlich auf den Negativen) gelöscht worden.[119] Folglich müssen technische Probleme vermutet werden, die erst im Laufe des Kriegs behoben werden konnten. Bei den 1944 und 1945 neu hergestellten Blättern der *Deutschen* ▸*Heereskarte* der Schweiz wurden stehende und fliessende Gewässer vollständig in Blau gedruckt.[120] Besondere Sorgfalt war bei der Reproduktion gefordert, wenn zusätzlich noch eine Massstabsänderung vorzunehmen war, wie sie für die *Deutsche Heereskarte* in den Schweizer Alpen notwendig war. Die Vergrösserung auf den doppelten Massstab der Vorlage (von 1:50 000 auf 1:25 000) war nur auf fotografischem Weg möglich **(Abb. 25 und 26)**.[121]

Gelegentlich mussten auf Verlangen militärischer Befehlshaber mehrere Karten so reproduziert werden, dass eine neue, grössere Karte (Zusammensetzung) entstand. Ziel war es, bei den üblich gewordenen weiträumigen Bewegungen des «Blitzkriegs» nicht die Übersicht zu verlieren und umständliches Zusammenkleben vieler Einzelblätter zu vermeiden.[122] Da die ausländischen Druckplatten höchstens in besetzten Gebieten verfügbar waren, kam der lithografische Umdruck auf einen neuen Stein normalerweise nicht in Frage. Fotografisch aufgenommene Positivfilme konnten hingegen auf einfache Weise auf eine Filmkopie oder eine Folie montiert werden, die bereits den neuen Rand samt allen Legendentexten enthielt.[123] Das Ganze wurde im Kontaktkopierrahmen auf Film kopiert, was ein Negativ ergab, das einfach retuschiert werden konnte. Von Retuschen des Kartenbildes an den inneren Rändern, an denen die Einzelblätter zusammenstossen, rieten die Anweisungen allerdings ab. Stattdessen sei an den betreffenden Stellen eine dickere Linie zu zeichnen, die zusätzlich den Vorteil habe, dem Kartenbenutzer die Blattränder der Vorlagen deutlicher sichtbar zu machen.[124] Farbflächen für breite Flüsse und Seen wurden manuell mit Tusche ausgeführt und allenfalls fotografisch ▸aufgerastert. Ein Positiv ergab schliesslich die fertige Druckvorlage. Die Zusammensetzungen aus jeweils vier Blättern der «Siegfriedkarte» 1:25 000 konnten auf diese oder eine ähnliche Weise rationell angefertigt werden. Auch die ausländischen Gebietsanteile wurden mit dem Schweizer Anteil entlang der Staatsgrenze zusammenmontiert **(Abb. 27)**. Bei der Vielfalt der damaligen Verfahren war es allerdings nicht ungewöhnlich, in der Praxis die verschiedensten Kombinationen anzutreffen.[125]

Waren die ▸Kriegskarten einmal hergestellt, durfte deren Nachführung nicht vernachlässigt werden. Die Karten mussten jederzeit aktuell sein. Zu diesem Zweck wurden die deutschen Kriegskarten nach Möglichkeit berichtigt. Besonderes Augenmerk galt gewöhnlich den Eisenbahnen, Strassen und Wegen, Siedlungen, Gewässern und dem Wald. Auf die Übereinstimmung der kleineren Massstäbe (z.B. 1:100 000, 1:300 000) mit dem grössten (z.B. 1:25 000) war ebenfalls zu achten. Für jedes Kartenblatt wurden eingegangene Korrekturmeldungen mit roter Farbe vermerkt.[126] Von dieser Regel gab es allerdings zwei Ausnahmen: Erstens waren nur dauerhafte Veränderungen zu berücksichtigen, und zweitens durften eigene kriegswichtige Anlagen nicht in Karten eingetragen werden.[127] Die erste Bedingung verhinderte z.B. eine Überlastung des Kartenbildes mit kurzfristig angelegten Zufahrten zu Feuerstellungen. Die zweite beabsichtigte den Geheimnisschutz im Fall des Verlustes von Karten an den Gegner. Doch dass diese zweite Forderung nicht einzuhalten war, musste jedem Offizier klar sein. Denn Karten, die zu wenig zeigten, waren für die Infanterie oder Artillerie unbrauchbar. Um der sorglosen Verwendung von Karten vorzubeugen, wurden sämtliche deutschen Kriegskarten klassifiziert.[128]

Nachdem alle verfügbaren Meldungen geprüft und alle Luftbilder ausgewertet waren, wurden die Korrekturen an die kartografische Abteilung weitergereicht. Dort war kartografisch gut geschultes Personal zuständig für die Korrekturen auf den farbgetrennten Einzelfolien.[129] Diese Kunststofffolien aus Polyvinyl-Mischpolymerisat waren ebenfalls eine neue Errungenschaft der Kartentechnik. Das Herstellungsverfahren war 1936 von der Dynamit AG im deutschen Troisdorf erfunden worden.[130] Noch vor dem Kriegsbeginn hatte die Heeresplankammer das neue Produkt namens ▸Astralon eingeführt. Dessen Vorzüge waren vielfältig: Es war bei nicht allzu starker Wärme masshaltig, transparent, eignete sich zum Zeichnen und Montieren, war korrekturfähig, unbrennbar und unempfindlich gegen allerhand Öle, Fette, Benzine, Spiritus und dergleichen. Interessant war Astralon auch, weil es als Trägermaterial für Kopien taugte. Und zu guter

Abb. 27: Auschnitt aus dem Blatt 4 der Sonderausgabe der Schweiz 1:100 000. Als Grundlage diente die «Dufourkarte», für das deutsche Gebiet die *Karte des Deutschen Reiches*. Die Schnittstelle zwischen den beiden Kartenwerken wurde nur notdürftig retuschiert, was am deutlich helleren «Saum» auf der Schweizer Seite der Staatsgrenze erkennbar ist. Die Gitternetze wurden überhaupt nicht vereinheitlicht; sie brechen an der Staatsgrenze einfach ab. Dieses Blatt erschien im Februar 1940. Abbildung in Originalgrösse. (Zürich, Zentralbibliothek, 5 Hb 77:1, Bl. 4).

Letzt konnten von den Folien auch noch Druckplatten belichtet werden. Kurz: Astralonfolien waren schon bald nach ihrer Erfindung unersetzlich und ermöglichten eine beträchtliche Zeitersparnis bei der Kartenproduktion und der Nachführung. Ferner konnte auf die teuren Lithografiesteine und Kupferplatten verzichtet werden. Dank der Erfindung neuartiger Kopierschichten gelang es zudem, wertvolle Rohstoffe wie Gummi arabicum und Chromsalze einzusparen.[131]

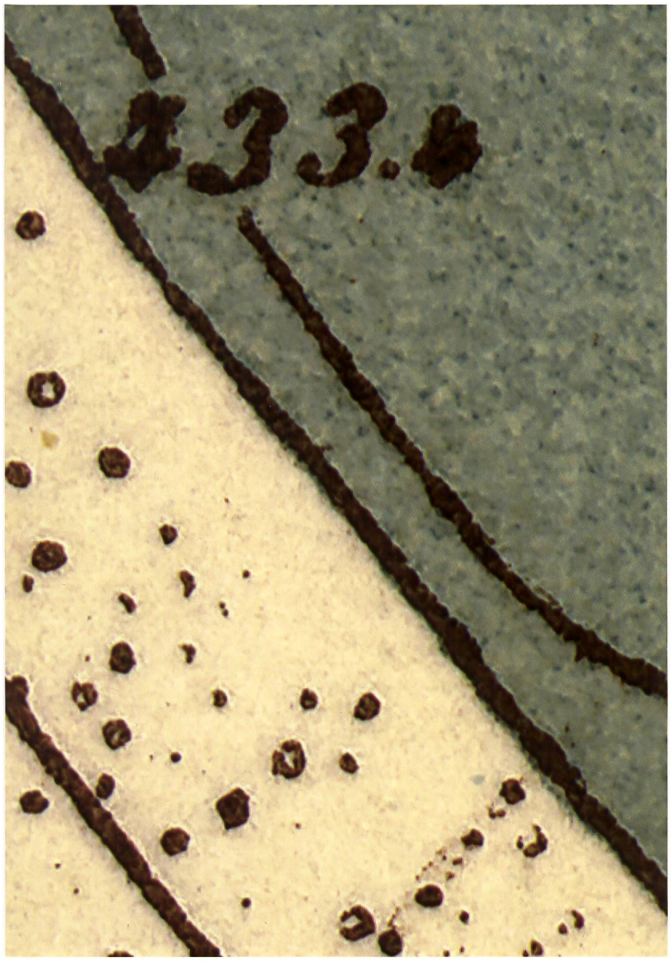
Drucktechnik

Nach der kartografischen Bearbeitung nahm die Heeresplankammer zur Qualitätssicherung eine Korrekturlesung vor.[132] Erst danach spedierte sie Kopien der Folien an die ausgewählte Druckerei. Folien beanspruchten in Felddruckereien und Kartenlagern wenig Lagerfläche. Sobald Bedarf bestand, konnten von ihnen Druckplatten hergestellt und damit die gewünschte Auflage gedruckt werden.[133] Man zog damit die Lehren aus dem Ersten Weltkrieg, als nach den ersten Gefechten die Mobilisationsausstattung an Karten bereits verbraucht war und der rechtzeitige Ersatz auf dem Nachschubweg unmöglich war.

Bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs wurde noch im direkten Flachdruckverfahren gedruckt.[134] Pro Stunde konnten etwa 600 Bogen gedruckt werden, was den Anforderungen bald nicht mehr genügte. Daher beschaffte das Heer schnellere Offsetdruckmaschinen. Dank diesem indirekten Flachdruckverfahren konnte der Ausstoss auf etwa 4000 bis 5000 Bogen pro Stunde gesteigert werden.[135] Die deutliche Steigerung der Druckgeschwindigkeit löste freilich nicht alle Probleme. Eines dieser Probleme war die Normierung der Druckfarben. Hemmerichs Abteilung leitete bereits 1940/41 eine Standardisierung mit dem Ziel ein, der Sonderausgabe ein gleichmässigeres Erscheinungsbild zu geben.[136] Offensichtlich liessen sich die gewünschten Standards selbst bei grossen Farbenfabriken während des Kriegs nicht erreichen. Die Vereinheitlichung wurde deshalb für die Nachkriegszeit vorgesehen. Man war sich jedoch bewusst, dass ein gleichmässigeres Erscheinungsbild mit der Normung der Druckfarben alleine nicht zu erreichen war. Auch Papiere unterschiedlicher Hersteller führten zu Abweichungen im Kartenbild.[137] Zwar galt das zu Beginn des Kriegs verwendete Papier noch als qualitativ hochstehend und für den Mehrfarbendruck gut geeignet, doch führte der Rohstoffmangel zu einer deutlichen Verschlechterung der Papierqualität.[138] Schliesslich musste das Bedrucken der Rückseite veralteter Karten verfügt werden, da neu hergestelltes Papier den Anforderungen nicht mehr genügte.[139] In der Endphase des Kriegs ergriff das Kriegskartenhauptamt (die frühere Heeresplankammer) zur Sicherstellung der Kartenversorgung radikale Massnahmen, indem es *auf Anweisung des Reichsministers für die Bewaffnung und Kriegsproduktion die Kriegskartenfertigung an die Spitze des gesamten Druckes und in der Dringlichkeit auf eine Stufe mit dem Lebensmittelkartendruck* stellen liess.[140] Die hohen Anforderungen an die damit Beauftragten kann mit der Gesamtzahl der gedruckten Exemplare illustriert werden, die auf mindestens 1,3 Mrd. geschätzt wird.[141] Im Vergleich dazu gab der US Army Map Service an, rund 500 Mio. Exemplare von mehr als 40 000 verschiedenen Titeln gedruckt zu haben.[142]

Von der *Deutschen Heereskarte* der Schweiz gibt es einzelne beidseitig bedruckte Blätter. Auf den ersten Blick sieht es so aus, als ob die *Deutsche Heereskarte* auf die Rückseite veralteter Sonderausgaben gedruckt sei. Aber ein Detail widerlegt diesen Eindruck. Um dies zu erklären, sei zuerst die technische Ausgangslage im Jahr 1944 dargelegt. Die Sonderausgabe lag über ziemlich genau zwei Drittel des schweizerischen Staatsgebiets vor, und zwar in einer zweifarbigen Ausführung mit Stand September bis Dezember 1940. Von August 1944 bis März 1945 erschienen ebenfalls zweifarbige Blätter der *Deutschen Heereskarte*. Infolgedessen wären nun Exemplare zu erwarten, die auf der Vorseite die zweifarbige Sonderausgabe von 1940 und auf der Rückseite die ebenfalls zweifarbige *Deutsche Heereskarte* von 1944 zeigen. Dies ist nicht der Fall. Tatsächlich weisen diverse Exemplare auf der einen Seite die Sonderausgabe einfarbig mit aufgerasterter Seefläche auf **(Abb. 28 und 29)**. Das ganze Kartenbild ist zusätzlich mit grauem Farbbalken durchgestrichen. Wo sich der Klassifizierungsvermerk der Sonderausgabe (*Nur für den Dienstgebrauch*) befinden sollte, steht neu *Geheim*. Am Kartenrand befindet sich der im Juli 1941 eingeführte ▸Tarncode der Druckerei, und zwar in der gleichen braunschwarzen Druckfarbe wie das Kartenbild selbst. Alle bisher bekannten einfarbigen Exemplare mit diesem Aussehen datieren vom Dezember 1944 und stammen aus den drei Dresdner Druckereien D45, D46 und D47. Die andere Seite der beschriebenen Exemplare bietet keine weiteren Überraschungen – zu finden ist die zweifarbige *Deutsche Heereskarte*.[143]

Alle diese Tatsachen sprechen gegen das blosse Bedrucken von Restbeständen der Sonderausgabe aus dem Jahr 1940. Es müssen also andere Erklärungen gesucht werden. Könnte es sich um eigens hergestellte Drucke für die Verwendung als Redaktionsvorlage bei der Nachführung handeln? Solche Blassdrucke eigneten sich zum Einzeichnen der zu korrigierenden Elemente mit roter Farbe besser als die mit schwarzer Farbe gedruckten Karten. Im Hinblick auf den allgemeinen Rohstoffmangel gab es auch die Alternative, bereits bestehende mehrfarbige Sonderausgaben mit einer ▸Deckpause zu verwenden. Welches Verfahren für die Nachführung auch immer eingesetzt wurde: Zwischen dem Nachführungsauftrag, dem Herstellen der Blassdrucke oder Deckpausen, der kartografischen Bearbeitung und dem Auflagedruck vergingen Wochen, wenn nicht Monate. Für die im Dezember 1944 gedruckten Blätter der *Deutschen Heereskarte* der Schweiz lagen die Folien nachweislich schon seit Monaten bereit.[144] Allfällige Blassdrucke der Sonderausgabe oder redaktionelle Deckpausen wären also im Frühjahr oder Sommer 1944 nötig gewesen und nicht erst im Dezember. Dass die fraglichen Drucke der Sonderausgabe vom Dezember 1944 für redaktionelle Zwecke hergestellt wurden, darf also ausgeschlossen werden.



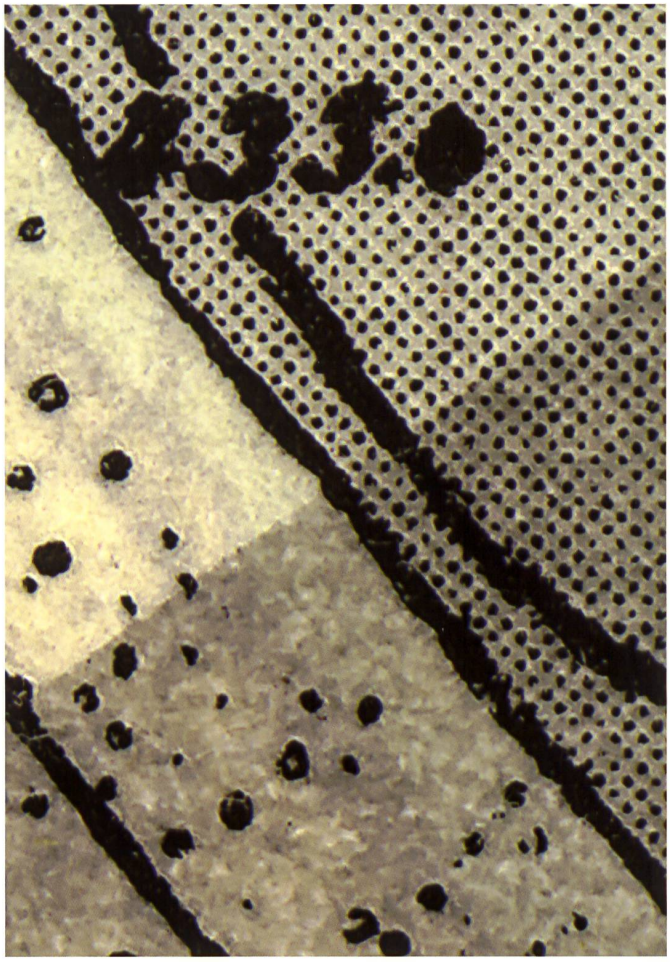


Abb. 28 (links): Ausschnitt aus dem Blatt 86 der Sonderausgabe 1:25 000 in der zweifarbigen Version von 1940. Stehende Gewässer sind als blaue Farbfläche gedruckt. Abbildung auf 1000% vergrössert. (Wabern, Bundesamt für Landestopografie, LT K 81 S25 : 86,1940).

Abb. 29 (rechts): Ausschnitt aus dem Blatt 86 der Sonderausgabe 1:25 000 in der einfarbigen Version von 1944. Stehende Gewässer sind neu mit schwarzem Punktraster dargestellt. Das Kartenbild ist mit einem grauen Farbbalken überdruckt (im Bild die dunklere untere Hälfte). Auf der anderen Seite dieses Exemplars befindet sich das zweifarbige Blatt 56 der *Deutschen Heereskarte*. Abbildung auf 1000% vergrössert. (Wabern, Bundesamt für Landestopografie, LT K 80 S25 : 56,1944).

Kann die Frage mit den Anforderungen der Kartennutzer geklärt werden? Von diesen wäre es wohl geschätzt worden, gleichzeitig zwei benachbarte ▸Kartenblätter – je eines auf der Vor- und Rückseite des gleichen Papierbogens – und damit einen Ersatz für die vielleicht nicht mehr möglichen Zusammensetzungen in der Hand zu haben. Zu diesem Zweck veraltete Sonderausgaben und neue *Deutsche Heereskarten* zu kombinieren wäre jedoch wegen der unterschiedlichen ▸Kartengitter heikel gewesen. Auch dasselbe Kartenblatt auf beiden Seiten oder zwei weit auseinander liegende Blätter auf dem gleichen Papierbogen waren für Zusammensetzungen nicht zu gebrauchen. Weshalb im Dezember 1944 drei Druckereien einfarbige Exemplare der veralteten Sonderausgabe kombiniert mit der neuen *Deutschen Heereskarte* herstellten, muss offen bleiben.

Noch sind also nicht alle Details der Reproduktions- und Drucktechnik geklärt. Trotzdem kann festgestellt werden, dass die deutschen Kartografen einige kartentechnische Verfahren verbesserten oder in ihrem Geschäftsbereich neu einführten. Die Heeresplankammer bemühte sich auch, ihre verbesserten Methoden im Sinne einer Rationalisierungsmassnahme allen einschlägigen Ämtern und Betrieben im Reich und den besetzten Gebieten vorzuschreiben.[145] Das hiess auf dem Höhepunkt der deutschen Machtausdehnung, das neue kartentechnische Wissen über fast ganz Europa zu verbreiten. Dieses Wissen überdauerte das Kriegsende. Besonders das Astralon und einige Nachahmerprodukte waren zentrale Bausteine bei der grundsätzlichen Neuorganisation der kartentechnischen Verfahren im Europa der Nachkriegszeit.[146] Nicht zufällig wurden im Rückblick die Jahre 1940 bis 1970 das Zeitalter der zweiten Revolution in der Kartenreproduktion genannt.[147] Das deutsche Kriegskarten- und Vermessungswesen war beim Beginn dieser Umwälzungen buchstäblich an vorderster Front beteiligt.