

2938  
2



*Wien im J. 1873  
K. K. Hof- und Staatsdruckerei*

TERRAIN-DARSTELLUNG

MIT

RÜCKSICHT AUF ZU ERZIELENDE

EINHEITSKARTEN.

VON

J. ROŚKIEWICZ

K. K. OBERSTLIEUTENANT.

WIEN 1873.

DRUCK UND VERLAG VON L. W. SEIDEL & SOHN.

あり

此冊子の附圖は別冊地理描圖法中に貼入



TERRAIN-DARSTELLUNG

MIT

RÜCKSICHT AUF ZU ERZIELENDE

EINHEITSKARTEN.

VON

J. ROŚKIEWICZ

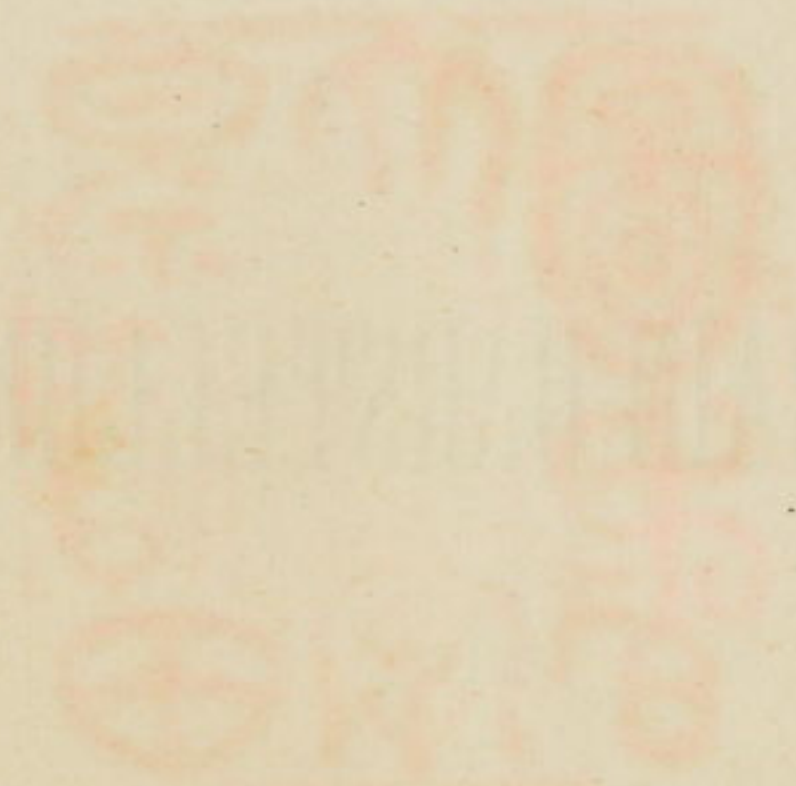
K. K. OBERSTLIEUTENANT.

WIEN 1873.

DRUCK UND VERLAG VON L. W. SEIDEL & SOHN.

昭和四年六月十日寄  
岩橋章山氏贈

門 1  
號 2933  
2



Wir besitzen Buchstaben in Letternform, welche abgedruckt, sodann ausgesprochen in allen Sprachen Mittel- und West-Europas mit geringen Modifikationen denselben Laut geben, und auch dann überall nahezu denselben Klang behalten, wenn durch die Aneinanderreihung der einzelnen Buchstaben Worte ganz verschiedener Sprachen entstehen.

Wir besitzen Ziffer- und Zahlenzeichen, die fast in der ganzen Welt die gleiche Bedeutung, — Edelmetalle, die bei gleicher Legirung in allen Staaten den gleichen Werth haben, — wir streben gleiches Mass und gleiches Gewicht an, und Beides unzertrennlich aneinander gebunden, ist in Central- und West-Europa einheitlich festgestellt und angenommen worden.

Wir müssten folgerichtig auch eine derartige Gleichartigkeit und einheitliche Darstellung in den topo- und geografischen Karten aller Staaten zu erzielen trachten, dass sie von jedem Einzelnen allenthalben gleichartig aufgefasst, beurtheilt, gelesen und verstanden werden, weil sie ähnlich einem Buche, ein allgemeines Verständigungsmittel bilden, und uns über die Unebenheiten und Bedeckungen der Erdoberfläche zweifellosen Aufschluss geben sollen.

Der Geograf, der Reisende, der Ingenieur und der Militär würden gewiss freudig die Adoption von Einheitskarten begrüßen, die ihnen in allen Lagen und in allen Staaten den Gebrauch derselben erleichtern, und gleichartig durchgeführt, eine grössere Verbreitung und eine richtigere Beurtheilung finden würden.

Zwei Bedingungen müssen vor Allem erfüllt werden, um diesen Zweck zu erreichen. Wir müssen gleiches Längenmass besitzen und gleiche konventionelle Zeichen annehmen.

Zu den letzteren zählen wir auch die Schraffen, da diese die Unebenheiten des Bodens plastisch zum Ausdrucke bringen

sollen, und den allergrössten Einfluss auf das Aussehen, d. i. auf die mehr oder minder charakteristische Darstellung des Terrains üben.

Das Metermass ist bereits allenthalben adoptirt, daher die erste Bedingung erfüllt, die Grundlage gegeben. Der Einsicht und dem Willen der Regierungen und den Kartografen ist es anheimgestellt, die zweite Bedingung, d. h. eine gleichartige Schraffen-Skala anzunehmen, sobald dieselbe auf einfacher und richtiger Basis ruht.

Wir werden in dem Folgenden versuchen, unsere Ansichten darüber, wie wir sie bezüglich der Schraffen-Skala zum Theile schon im 1. Hefte des militär-wissenschaftlichen Organs 1870 entwickelt haben, hier schärfer und präziser auseinanderzusetzen.

Zu allen Zeiten war es Interesse der jeweiligen Regierungen, den Umfang und die Beschaffenheit des eigenen Territoriums kennen zu lernen, dieses verzeichnen zu lassen, auf das derart entstandene Kartenmateriale verschiedenen Massstabes die Besteuerung, die Anlage der Kommunikationen etc. zu gründen und durch die Darstellung der Terrainformen die Karten zu einem Behelf für militärische und technische Zwecke zu gestalten.

Da nun die Militär-Aufnahms-Sektionen in der weiteren Vorarbeit mehreren Bedingungen entsprechen sollen, so muss die Darstellung derart angeordnet und gegliedert sein, dass sowohl der Militär wie der Techniker, der Oekonom, der Geograf und der Reisende vollkommene Orientirung darin finde. Bloss in Schraffen gelegt, ohne hypsometrisch lesbarer Anhaltspunkte oder Zeichen, hat jede Karte nur bedingten Werth. Man ersieht wohl die Formen des Terrains, kann aber keinen Punkt nach der absoluten oder relativen Höhen-Lage genau bestimmen.

Selbst zahlreich angebrachte Höhengoten helfen diesem Uebelstande nicht ab, da sie nur die Erhebung der gemessenen einzelnen Punkte über dem Meeresspiegel bestimmt angeben, sehr oft aber die Karte verunstalten, ohne je die Linien gleicher Höhe zu ersetzen. Da ferner aus der Stärke der Schraffen — die gegenwärtig vermöge der jeweilig angenommenen Skala in jedem Staate in anderer Dimension angewendet werden — die Böschung nicht genau zu entnehmen ist, auch die Schraffen nicht immer schichtenweise gelegt werden können, so ist schon die nächst angrenzende Umgebung der cotirten Punkte der Höhenlage nach nicht abzu-

lesen. Was nützen die mit der Genauigkeit von Decimalen bestimmten Höhengoten, wenn sie eben nur für engbegrenzte Regionen vom Werthe sind, und uns bei Betrachtung der Karte zwingen, zeitraubende Reflexionen über die Höhenlage der nächst angrenzenden Partien anzustellen, wobei selbst die Schätzung des gewiegtsten Kartografen oder Mappeurs unverlässlich wird.

Die Beurtheilung der Vegetations-Verhältnisse in verschiedenen Theilen einer Provinz, der allgemeine Calcul, ob und mit welchen Schwierigkeiten Strassen oder Bahnen gezogen werden können, wäre nur dann möglich, wenn Terrainkarten die relativen und absoluten Höhenunterschiede angeben. Auch für den Militär bleibt eine solche Karte unendlich werthvoll, weil auf Basis derselben die Anordnungen für die Eröffnung neuer Verbindungswege, jene für die Anlage der Feldbefestigungen, der Calcul für die Truppenbewegung und Lagerung eine positive Grundlage erhalten.

Wir wollen die Vortheile, welche schraffirte Schichtenkarten in taktischer Beziehung in vielen Fällen aufweisen, nicht spezifizieren, können aber nicht unterlassen darauf hinzudeuten, wie oft rein taktische Fragen, und solche, die die Waffenwirkung betreffen, auf bloss schraffirten Plänen ungelöst bleiben.

Aus diesem Grunde muss unser Streben dahin gehen, hypsometrisch lesbare Pläne zu besitzen, d. h. Schichten und Schraffen gleichzeitig in Anwendung und derart mit einander in Einklang zu bringen, dass mit dem ersten Blicke nicht nur die Form des Berges erkannt, sondern auch die Höhenlage eines jeden Punktes abgelesen werden könne.

Obgleich recht nett durchgeführte Karten und Pläne existiren, welche die Unebenheiten des Terrains bloss durch Schichtenlinien zum Ausdrucke bringen, so könnten wir diese doch nicht in allen Punkten als vollkommen entsprechend bezeichnen, weil wechselnde Böschungen und kleinere charakteristische Merkmale, die innerhalb der Schichten vorkommen, ebenso wie die Abgrenzung der Horizontalflächen an Sätteln etc. nicht sichtbar — und selbst durch Zwischenschichten nicht immer — gegeben werden können.

Das Auge irrt eine Weile unstät herum, sucht einen Ruhepunkt, um an diesen die nächst liegenden Linien in Zusammenhang zu bringen und sich die körperliche Form zu versinnlichen, bedarf endlich besonders dann, eines gewissen Zeitraumes zur Unterscheidung der konkaven von den konvexen Flächen, der tiefer liegenden

von jenen der höher gelegenen Partien, wenn unregelmässig wechselnde Formen, wie z. B. jene des Karstbodens bloss durch Schichtenlinien zur Darstellung gelangen.

Ebenso wie man sich gegenwärtig nicht mehr begnügen kann, die Unebenheiten des Bodens bloss durch Schraffen allein auszudrücken, weil die vergleichende Beurtheilung der Höhenunterschiede nahezu unmöglich wird, ebenso erscheint es andererseits als fast unausführbar, die relativen Höhenunterschiede, gleichwie das Formendetail durch eine schichtenweise wechselnde Farben-Unterscheidung zu markiren, da dieses Verfahren auf Plänen, der Kulturanlagen wegen nicht durchführbar ist, und manches nothwendige Detail keinen Ausdruck finden würde.

Alle sonst bekannten Terrain-Darstellungs-Methoden, wie z. B. geschummerte und lavirte Pläne, solche die bloss Linien gleicher Höhe und nur an markirten Terrainstellen Schraffen aufweisen, jene die eine einseitige Beleuchtung zur Grundlage haben, wie nicht minder diejenigen, welche horizontale Schraffen oder Schattirungen an den Böschungflächen zeigen etc., eignen sich aus vielfältigen Gründen — die wir hier zu besprechen für überflüssig halten — nicht, die Basis für die Anfertigung der Einheitskarten abzugeben, da wir als Grundbedingung ein zweckentsprechendes Prinzip, einfache Darstellungsweise, plastischen Ausdruck der Unebenheiten, u. z. im richtigen Verhältnisse zu einander, die Möglichkeit der schnellen und sichern vertikalen Abmessung eines jeden Punktes, das Erkennen der Böschungs-Verhältnisse, endlich rasche und billige Erzeugungs-Methode im Auge behalten müssen.

Zieglers Spezialkarten von Engadin und St. Gallen erfüllen fast alle Bedingungen, die an Karten gestellt werden können, weisen aber bei der Terraindarstellung eine einseitige Beleuchtung nach, wodurch die Schraffen auf der Nordwestseite der dargestellten Gebirge — da sie dünner und zarter gehalten sind — einen andern Werth repräsentiren, als jene an der entgegengesetzten Seite, demnach, inclusive der Uebergänge eine mehrfache Schraffen-Skala Anwendung fand.

Das Problem, — Schichten, Schraffen, Kulturen, Kommunikationen, das Wassernetz, die Schrift und die Höhengoten auf kleinem Raume zusammenzudrängen, eines dem andern im richtigen Verhältnisse unterzuordnen und doch dabei eine Uebersicht zu erhalten,

wäre nur dann zu lösen, wenn wir uns die Frage stellen, in welcher Reihenfolge die verschiedenen konventionellen Bezeichnungen sich dem Sinne aufdrängen und welchen Werth wir einer jeden der letzteren beimessen sollen.

Vor Allem wünschen wir, dass das Wassernetz, die Kommunikationen und Ortschaften, aus jedem Plane hervorstehen. Sodann hätten die Schichten, die Schrift und die Kulturen zu folgen, während die Schraffen, obgleich die wesentlichsten Faktoren für den Ausdruck einer Zeichnung als körperliche Ausfüllung der Isohypsen, insoferne den vorgenannten konventionellen Bezeichnungen unterzuordnen wären, als sie ohnediess in ihrer Gesamtheit unwillkürlich das Auge fesseln.

Da nun eines auf das andere Einfluss übt, so müssen wir die Untersuchungen über die zweckdienlichen Mittel auf alle Theile der Darstellungsmomente ausdehnen, die gegenseitige Unterordnung der konventionellen Bezeichnungen sammt dem ganzen Grundbau in's Auge fassen und dieserhalb schon bei der Schraffen-Skala beginnen, da eben die Schraffen — ungeachtet der vorgenommenen Modifikationen gegenwärtig noch immer sehr oft Schrift und Geripp über Gebühr verdrängen, respektive verdunkeln, manchmal zum Ganzen in keinem richtigen Verhältnisse stehen, ein verzerrtes Bild geben, doch aber nicht zu entbehren sind.

Die bisher in Anwendung stehenden Schraffen-Skalen entsprechen weder dem zu erreichenden Zwecke, noch dem durch Lehmann ausgesprochenen Grundsatz (den er übrigens selbst nicht vollkommen zur Durchführung brachte): „dass bei angenommener geometrischer oder vertikaler Beleuchtung jede gegen den Horizont geneigte Fläche umsoweniger Licht erhält, je grösser der Neigungswinkel ist, dass daher eine in lothrechter Lage befindliche Ebene, die in der Vertikal-Projektion als blosse Linie zum Ausdrucke gelangt, ganz schwarz, dagegen eine horizontale Fläche vollkommen weiss, dem Auge kenntlich zu machen wäre. Es hätte sich aber, um die Beleuchtungsgrenze bei 45 Grad abzuschliessen, der „sinus versus“ des doppelten gegebenen Winkels (Schatten) zu verhalten wie der cosinus des doppelten Winkels (Licht).“

Später modifizierte er die Skala dahin, „dass sich schwarz zu weiss zu verhalten habe, wie der gegebene Winkel zur Winkel-differenz auf 45 Grade.“

Der Grundsatz der vertikalen Beleuchtung muss aber volle Geltung für alle Gradirungen eines Quadranten behalten.

Zur Zeit als Lehmann diesen Gedanken aussprach, war den vertikalen Abmessungen noch kein besonderer Werth beigelegt worden. Man wollte durch Schraffen bloss den plastischen Ausdruck der Bergformen erreichen, und da man fast allgemein die natürliche Anlage oder 45 Grade — in Baiern 60 Grade — als die Grenze der darzustellenden Flächen annahm, so mussten jene mit einer Neigung von mehr als 45 — beziehungsweise 60 Grad'en, vollkommen schwarz gemacht werden.

Dieserart erhielt eine jede Fläche von 5 bis zu 45 Grad'en Neigung — doppelt so viel Schatten, als ihr nach dem Gesetze zugekommen wäre, und dadurch, dass auch die Striche in den Dimensionen für je 5 Grade um  $\frac{1}{9}$  statt um  $\frac{1}{12}$  (für 60 Grade) zunahmen, erschien jede Fläche überdiess um den 4. Theil dunkler dargestellt, als es die Beleuchtungstheorie gestattete, weil erst eine unter 60 Grade Neigung gestellte Fläche halb so viel Lichtstrahlen empfängt, als dieselbe Fläche in der horizontalen Lage.

Aus diesem Grunde bleibt es überhaupt schwierig, das Verhältniss von Licht und Schatten bei angenommener vertikaler Beleuchtung mit mathematischer Genauigkeit auf die Funktionen eines Quadranten zu basiren.

Wollte man Schatten zu Licht in ansteigenden Winkeln auf das Verhältniss vom „sinus zum cosinus“ in Strichen gliedern, so steht das Licht nicht in Proportion zu den Neigungsf lächen, da, wie erwähnt, die unter 45 Grad geneigte Ebene halb so viel Schatten als Licht erhalten würde, was aber dem Beleuchtungsgesetze widerspricht.

Nimmt man das Verhältniss des „sinus versus zum cosinus“ an, so erhalten wir in den unteren Gradirungen zu geringe Tonnancen, um die Terrainformen deutlich darstellen zu können, während vom 30. Grade aufwärts der Strich rasch zunimmt.

So richtig auch der von Lehmann aufgestellte Grundsatz der Beleuchtung war und es auch noch ist, so erfuhr auch die Durchführung durch die Modifikation: „dass sich der Strich zum Zwischenraum verhalten solle wie der gegebene Neigungswinkel zur Winkeldifferenz auf 45 Grade“ keine wesentliche Verbesserung, und die willkürliche Festsetzung der Beleuchtungsgrenze ist auch die Ursache, dass wir in allen ältern und auch in vielen neueren Karten, in welchen Schraffen als körperliche Ausfüllung der Terrainformen angewendet wurden, speziell aber in Karten kleineren Mass-

stabes die Hänge und Abfälle viel zu dunkel dargestellt sehen. Flachland erscheint wie Bergland, dieses wie Mittelgebirge, überdiess auch auf jeder Karte in einem andern Tonverhältnisse dargestellt. Die Kulturen verschwanden unter dem dreifachen Schatten der Hängstriche.

Zur Zeit als die Terraindarstellung nur auf den plastischen Effekt basirt war, wo nur spärliche Höhenmessungen vorgenommen, keine Niveaukurven verzeichnet wurden und die relative Ueberhöhung gar nicht oder nur sehr schwer beurtheilt werden konnte, war es noch zulässiger, zu einer ausdrucksvolleren Tonskala zu greifen. Gegenwärtig aber, wo Schichten und Schraffen in Verbindung angenommen werden sollen, die ersteren an und für sich schon — wenn sie nach dem Böschungs-Verhältnisse durchgeführt erscheinen, — einen körperlichen Ausdruck liefern, muss die Schraffen-Skala auf das richtige Verhältniss zurückgeführt und das Beleuchtungs-Prinzip auf alle Flächen bis zu 90 Grad'en als gleich wirksam angenommen werden.

In Oesterreich hatte man sich durch die Anwendung der blassen Manier in den niederen Gradirungen, nicht aber in den höheren, wo der Ton bedeutend zunahm, dem angenommenen Grundsatz der Beleuchtung etwas genähert, ohne den Bedingungen vollkommen entsprochen zu haben. Mit der Anwendung der Fotografie, welche zur Reproduktion deutlicher Bilder, vollkommen schwarze Striche verlangt, musste auch die blasser Manier fallen gelassen und die schwarze Tonskala angenommen werden.

Die zur Stunde in Oesterreich gebräuchliche Schraffen-Skala ist aus Figur 1 zu entnehmen. Das Verhältniss vom Schatten zum Lichte ist hier bei 5 Grad wie 8 : 72, bei 45 Grad wie 48 : 32 festgestellt worden.

Sie hat gegen die frühere den Vortheil, dass die Striche etwas dünner und schütterer sind und das Kultur-Gerippe etwas besser durchleuchten lassen; sie entspricht jedoch nicht dem angenommenen Grundsatz der Beleuchtung; die einzelnen Gradirungen sind nicht scharf von einander geschieden und gut lesbar, indem die Unterschiede zwischen je 2 Skalen nicht zu erkennen sind.

Die Schattenvertheilung bei jeder Gradation von 5 gegen 45° ist noch immer wegen der zunehmenden Strichdimension und der verringerten Entfernung der Schraffen von einander — bei der angenommenen Beleuchtungsgrenze (80 Grade) überhalten — ohne Körper zu geben.

Berechnet man bei der angenommenen Anzahl von 35 Strichen für je einen Zoll, den Schatten, so beträgt er per Strich oder Schraffe bei  $45^\circ$  0.0171, daher in Summe 0.5985 Zolle.

Nach der Beleuchtungstheorie sollten aber erst bei 60 Graden 0.5 Zolle Schatten auf einen Zoll entfallen, wodurch diese Skala bei 45 Graden um 0.2243 Zoll Schatten zu viel enthält, und wenn man selbst 45 Grade als die Halbirungsgrenze zwischen Licht und Schatten für eine Fläche annimmt, so wäre die Skala noch immer um 0.099 Zoll zu dunkel gehalten, daher selbst in diesem Falle die Skala bei 45 Graden um  $3\frac{1}{2}$  Striche und Zwischenräume zu vermindern wäre.

Die nebeneinanderliche in zarteren Strichen ausgeführte Tonskala (Fig. 2) ist die sogenannte Minimal-Skala und soll zur Darstellung kleinerer Bergpartien dienen.

Die uns sonst bekannten Schraffen-Skalen anderer Staaten sind mehr oder minder dem gleichen Fehler unterworfen und dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Beleuchtungsgrenze mit  $45^\circ$ , respektive  $60^\circ$  Graden abschliesst.

Um die vorne ausgesprochene Absicht zu erreichen und dem angenommenen Grundsatz zu entsprechen, gäbe es nur zwei Mittel:

Entweder: Man wähle eine Strichdimension bei wechselndem Zwischenraume, oder man adoptire den gleichen Zwischenraum bei wechselnder Strichdicke.

In der einen wie in der andern Art können wohl alle Böschungen ausgedrückt werden, doch wäre die gleiche Strichdimension weder schön noch einfach zu nennen, weil die Striche beispielsweise bei  $5^\circ$  Graden auf 1 Millimeter auseinandergesetzt, bei  $45^\circ$  Graden doch sehr nahe aneinandergerückt werden müssten, die Anzahl der zu vollführenden Striche noch mehr zunehmen würde, die Zeichnung dabei ein ungefülliges, steifes, ja selbst ausdrucksloses Aussehen erhielte, wiewohl diese Art der Terrairdarstellung im Prinzip richtig wäre.

Nehmen wir beispielsweise eine Fläche  $a b$  (Fig. 3) an, welche in den 18 Abstufungen des Quadranten gehoben werden soll, und theilen wir den gleich langen Lichtraum in 18 Theile, so können wir, um die Skala in den unteren Böschungen ausdrucksvoller zu gestalten, sagen, dass mit jedem Hub der Fläche um  $5^\circ$  Grade je ein Lichttheil entfällt.

Wenn wir zur Darstellung dieser Tonnancen einen Tropfen schwarzer Tusche in 18 Tropfen Wasser auflösen, und mit diesem

Grau zuerst die ganze Platte, sodann nur jene Theile anlegen, welche nach je  $5^\circ$  Graden Böschung in der Reduktion auf dem Horizont sich um den sinus versus verkürzt darstellen, so würden wir zwischen  $85^\circ$  und  $90^\circ$  Graden die schwarze — nahezu 18fach verkürzte Projektionsfläche, bei  $90^\circ$  Graden eine schwarze Linie des angenommenen Halbmessers erhalten, welche letzterer bei jeder Neigung naturgemäss gleich lang bliebe.

Es müsste demnach bei  $60^\circ$  Graden Böschung auf die Fläche  $a c$ , die sich in der Projektion  $a k$  lang darstellt, eine 12fache Tuschanlage angewendet werden, um  $60^\circ$  Grade Böschung auszudrücken. In gleich starken Strichen dargestellt, müssten wir sagen:

Es kommen bei  $5^\circ$  Grad auf eine gewisse Fläche, z. B. auf 1 Millimeter Breite 17 Theile Licht, 1 Theil Schatten, d. h. 1 Strich; bei  $10^\circ$  Graden auf 16 Theile Licht 2 Theile Schatten (2 Striche), endlich bei  $90^\circ$  Graden auf 0 Theile Licht 18 Theile Schatten oder 18 aneinanderschliessende Striche.

In dieser Art, d. h. mit gleich starkem Strich, wären aber, wie erwähnt, die Terrainformen nur mühsam darzustellen.

Es kann demnach nur die wechselnde Strichdimension bei gleicher Entfernung und unter Ausdehnung des vertikalen Beleuchtungsgrundsatzes auf den vollen Quadranten in Anwendung gebracht werden.

Mit Rücksicht auf die angenommene vertikale Beleuchtung lässt sich, wie erwähnt, die Schraffen-Skala mit mathematischer Genauigkeit auf die Funktionen eines Quadranten nicht basiren, weil eben der Halbschatten erst einer unter  $60^\circ$  Graden geneigten Fläche zukommt, während fast allenthalben Böschungen über  $45^\circ$  Grad Neigung nicht mehr zur Darstellung kommen.

Ungeachtet nun jeder Schraffen-Skala eine mathematische Grundlage gegeben wurde, war man wegen der ausdrucksvolleren Darstellung verschieden geneigter Flächen gezwungen, immer Modifikationen vorzunehmen. Es würde daher die früher erwähnte Annahme der 18fachen Theilung eines Quadranten in 18 Tonnancen vollkommen, insbesondere dann genügen, wenn die Dimensionen der Schraffen, je nach dem Massstabe, in welchem ein Plan gezeichnet werden soll, scharf begrenzt, und wie wir später berühren werden, sozusagen einer jeden ein positiver Werth gegeben werden würde.

Wollte man aber dennoch der Schraffen-Skala des wechselnden und stetig zunehmenden Striches wegen, bei gleichem



Zwischenräume eine mathematische Grundlage verleihen, so könnte man allenfalls die Proportion in Anwendung bringen, dass sich bis zum 60. Grade der Strich zum Zwischenraum wie der sinus des jeweiligen Winkels zu dessen Halbmesser verhalte.

Vom 60. Grade aufwärts wäre die Entfernung im Verhältnisse des abnehmenden cosinus zu verringern. Es würde sich demnach auf ein und derselben Breite einer Fläche verhalten, Strich zu Zwischenraum:

bei 5 Grad wie	0.08716 : 1 = Halbmesser
„ 10 „ „	0.17365 : 1
„ 15 „ „	0.25882 : 1
„ 20 „ „	0.34202 : 1
„ 25 „ „	0.42262 : 1
„ 30 „ „	0.50000 : 1
„ 35 „ „	0.57358 : 1
„ 40 „ „	0.64270 : 1
„ 45 „ „	0.70711 : 1
„ 50 „ „	0,76604 : 1
„ 55 „ „	0.81921 : 1
„ 60 „ „	0.86673 : 1
„ 65 „ „	0.86673 : 0.72228
„ 70 „ „	0.86673 : 0.57783
„ 75 „ „	0.86673 : 0.43238
„ 80 „ „	0.86673 : 0.28793
„ 85 „ „	0.86673 : 0.14348
„ 90 „ „	0.86673 : 0

Die Annahme des rascheren Wachsens des Schattens vom 60. Grade aufwärts ist um so zulässiger, als die Skala in höheren Gradirungen nicht benützt wird, das Mass der Beleuchtung wenigstens in der Theorie festgehalten werden sollte, wenngleich des Ausdrucks wegen — wie schon erwähnt — Modifikationen vorgenommen werden müssen.\*)

\*) Die vom Oberst Dobner, Direktor des militär-geografischen Instituts, in der „Oesterr. Militär-Zeitschrift“, Jahrgang 1872, 4. Band, vorgeschlagene Schraffen-Skala, die sich auf die Cotangenten der Böschungswinkel stützt, kommt — obschon auf einem andern Principe beruhend — in ihrer praktischen Anwendung dem Effekte nach, der hier vorgeschlagenen am nächsten, weil sie für die Böschungswinkel, welche durch Schraffirung darzustellen sind, Verhältnisse von weiss zu schwarz aufstellt, welche die angestrebte Durchsichtigkeit ebenfalls verwirklicht.

Dieses Gesetz liesse sich, um nicht die Striche in das Verhältniss nach Decimalen ausdrücken zu müssen, ohne bedeutende Differenzen in das Verhältniss

bei 5 Grad	1 : 12
„ 45 „	9 : 12
„ 60 „	12 : 12

bringen, während von da aufwärts der Zwischenraum für je 5 Grade um  $\frac{1}{6}$  der Entfernung abzunehmen hätte.

Um übrigens die Tonskala ausdrucksvoller zu gestalten, kann man, wie wir diess hier in Anwendung brachten, auch das Verhältniss bis 45 Grade, wie 1 : 9, 2 : 9, 3 : 9 etc. anwenden, und vom 45. Grade aufwärts die Zwischenräume um  $\frac{1}{9}$  vermindern. Die für 5 Grade angenommene Stärke des Striches bliebe für die ganze Tonleiter — und für die successive anwachsenden Dimensionen der Schraffen — die massgebende.

Diess festgestellt, handelt es sich nur mehr darum, Licht und Schatten, d. i. Strich und Zwischenraum in jenes Verhältniss zu bringen, um bei einem bestimmten Massstabe sowohl in Plänen und Karten, wie auch bei vorgenommener fotografischer Reduktion allenthalben einen gleichen Ausdruck zu erzielen, theoretisch vollkommen, praktisch, d. h. in der Ausführung nahezu jedem Striche den begrenzten Werth zu sichern, weil nur auf diese Art Pläne und Karten überall eine gleichartige Darstellung, Beurtheilung und Auffassung erfahren können, Schraffen aber beibehalten werden müssen.

Willkürlich angenommene Strichdimensionen verleihen den Karten jedesmal einen andern Charakter, sie werden nur von jenem richtig gelesen, der die Gelegenheit hatte, die Karte an Ort und Stelle zu vergleichen. Jedem andern fehlt für geraume Zeit der richtige proportionale Massstab hinsichtlich der Schätzung und Massenbestimmung des Terrains.

Aus diesem Grunde müssen wir einer jeden Schraffe ebenso wie einem konventionellen Zeichen einen bestimmten Werth beilegen.

Bevor jedoch an die Lösung dieser Frage geschritten wird, muss das Verjüngungs-Verhältniss der Original-Aufnahme in den verschiedenen Staaten in Rücksicht gezogen werden.

In Oesterreich, Preussen, den meisten Staaten Deutschlands, in Baiern, Baden, Württemberg, Italien und der Schweiz werden die Original-Aufnahmen im Massstabe 1 : 25000, in Frankreich, Spanien,

Portugal, Schweden, Norwegen, Dänemark, Belgien solche im Massstabe 1 : 20000, in den Niederlanden 1 : 50000, in England 1 : 10500, in Russland 1 : 21000 und 1 : 42000 Meter vorgenommen.

Wir können daher die Verjüngung 1 : 25000 als das Durchschnitts-Verhältniss annehmen. In diesem Massstabe hat 1 Millimeter den Werth von 25 Meter. Der Strich müsste bei einer Böschung von 5 Grad noch so kräftig angenommen werden, dass er bei mehrfacher Reduktion mittelst des Aplanats noch deutlich sichtbar sei, andererseits aber der Zwischenraum nicht einen zu grossen Raum am Plane beanspruche.

Das Detail in diesem Massstabe muss noch deutlich gegeben werden können.

Würde man bei dem Verjüngungs-Verhältnisse 1 : 25000 dem Striche für 5 Grade eine Dimension von 3 Meter = circa  $\frac{1}{8}$  Millimeter geben, so wäre der Zwischenraum gleich 27 Meter oder 1.08 Millimeter am Plane, daher die Entfernung der Striche von einander für den ausgesprochenen Zweck, ebenso wie bei der Annahme von 2 Meter eine zu grosse.

Es dürfte sonach für diesen Massstab der Strich für 5 Grade nur den Werth von 1.5 Meter repräsentiren oder = 0.06 Millimeter am Plane einnehmen, wodurch der bis 45 Grade gleichbleibende Zwischenraum einen solchen von 13.5 Meter = 0.54 Millimeter darstellt.\*)

In der um 5 Grade zunehmenden Skala müsste die Dimension um je 1.5 Meter oder 0.06 Millimeter wachsen und bei 45 Graden der Strich dem Zwischenraum gleichkommen. Diese Strichdimension erlaubt, wie die beigefügte Zeichnung zeigt, die Wiedergabe aller Formendetails.

Vom 45. Grade aufwärts hätte der Strich gleichzubleiben, der Zwischenraum um  $\frac{1}{9}$  der Dimension abzunehmen, wodurch bei 90 Graden die vollkommen schwarze Fläche bei gleicher Strichanzahl zum Vorschein käme. Von 5 gegen einen Grad hingegen müsste ebenso der für 5 Grade festgestellte Strich bei jedem Grad

\*) Wollte man die Zwischenräume noch mehr vergrössern, so könnte man das Verhältniss bis zu

0.07 Millimeter Strichdicke für 5 Grade,

0.63 " " " 45 " und

0.63 " Entfernung für alle Tonnuancen ausdehnen.

Im Massstabe 1 : 25000 der Natur würde der Strich bei 5° = 1.75, bei 45° = 15.75 metrischen Werth und ebensoviel die Entfernung repräsentiren.

um  $\frac{1}{4}$  der Dimension zarter gehalten, der Zwischenraum aber durchaus gleichartig beibehalten werden.

Die nach diesem Grundsatz — (des verstärkten Striches) — gezeichnete Skala ist in Figur 4 ersichtlich gemacht.

Das Verhältniss vom Strich zum Zwischenraum beträgt in derselben:

bei 5 Grad 1 : 9,

„ 10 „ 2 : 9,

Fig. 7.

## Original - Aufnahme

1 : 25000 der Natur.



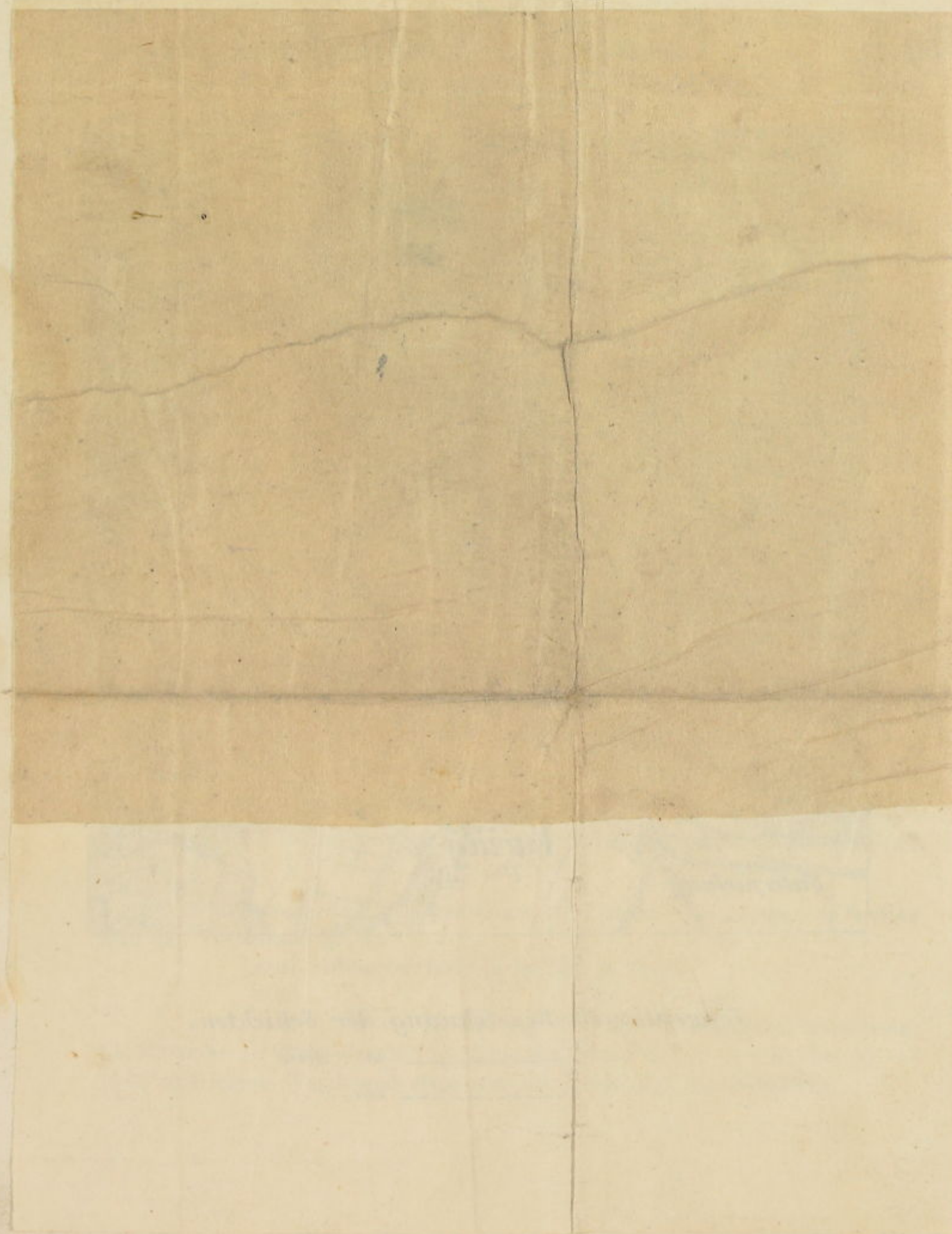
Conventionele Bezeichnung der Schichten.

20 ... Meter

100 ... "

Portugal, Schweden, Norwegen, Dänemark, Belgien solche im Massstabe 1 : 20000, in den Niederlanden 1 : 50000, in England 1 : 10500, in Russland 1 : 21000 und 1 : 42000 Meter vorgenommen.

Wir können daher die Verjüngung 1 : 25000 als das Durchschnitts-Verhältniss annehmen. In diesem Massstabe hat 1 Millimeter den Werth von 25 Meter. Der Strich müsste bei einer Böschung von 5 Grad noch so kräftig angenommen werden, dass er bei mehrfacher Reduktion mittelst des Aplanats noch deutlich sicht-



um  $\frac{1}{4}$  der Dimension zarter gehalten, der Zwischenraum aber durchaus gleichartig beibehalten werden.

Die nach diesem Grundsatz — (des verstärkten Striches) — gezeichnete Skala ist in Figur 4 ersichtlich gemacht.

Das Verhältniss vom Strich zum Zwischenraum beträgt in derselben:

bei 5 Grad	1 : 9,
„ 10 „	2 : 9,
„ 15 „	3 : 9,
„ 20 „	4 : 9,
„ 25 „	5 : 9,
„ 30 „	6 : 9,
„ 35 „	7 : 9,
„ 40 „	8 : 9,
„ 45 „	9 : 9,
„ 50 „	9 : 8,
„ 55 „	9 : 7,
„ 60 „	9 : 6,
„ 65 „	9 : 5,
„ 70 „	9 : 4,
„ 75 „	9 : 3,
„ 80 „	9 : 2,
„ 85 „	9 : 1,
„ 90 „	9 : 0.

Diese Skala kann natürlicherweise nur bis zu 60 Graden benützt werden. Unter 5 Grad würden die Flächen auszudrücken sein:

bei 4°	Strich = 0.8	: Zwischenraum = 9,
„ 3°	„ = 0.6	„ = 9,
„ 2°	„ = 0.4	„ = 9,
„ 1°	„ = 0.2	„ = 9.

Kleine Kuppen, Stufen, Ravins, Dämme, Gräben wären, wenn sie geringe Ausdehnung und Dimension aufweisen, mit der halben Skala darzustellen.

Auf 20 Millimeter Breite würden bei der Normal-Skala \*) Fig. 4 im Durchschnitte entfallen:

\*) Herr von Simić, Abtheilungs-Vorstand im militär-geografischen Institute, hatte die glückliche Idee, eine Linien-Skala derart zu konstruiren, dass ein Millimeter in 100 Theile zerlegt und in der Aueinanderfolge immer um je  $\frac{1}{100}$  verstärkt zur Anschauung gebracht wird. Beim Vergleiche der in Vorschlag gebrachten Schraffen-Skala mit der Linien-Skala des Herrn

bei 1 Grad	36.3	} Striche mit dem Werthe von je	=	0.25	Meter	} und ebenso viele Zwischenräume als Striche, mit dem Werthe v. 13.50 Met.
" 2 "	35.7		=	0.50	"	
" 3 "	35.		=	0.75	"	
" 4 "	34.5		=	1.0	"	
" 5 "	33.3		=	1.50	"	
" 10 "	30.3		=	3.0	"	
" 15 "	27.7		=	4.50	"	
" 20 "	25.6		=	6.0	"	
" 25 "	23.8		=	7.50	"	
" 30 "	22.2		=	9.0	"	
" 35 "	20.8	=	10.50	"		
" 40 "	19.6	=	12.0	"		
" 45 "	18.5	=	13.50	"		

Endlich in allen jenen Fällen, wo Böschungen (wie beispielsweise im Hochgebirge) bis zu 60 Graden dargestellt werden sollen, die man noch nicht als reine Felsen darstellen kann, auf 20 Millimeter:

bei 50°	18.5	Striche	} mit um $\frac{1}{9}$ abnehmenden Zwischenräumen.
" 55°	18.5	"	
" 60°	18.5	"	

Da bei der praktischen Durchführung, d. h. bei der Darstellung der Terrainpartien, die Strichanzahl auf einem gegebenen Raume ohnediess nie ganz genau eingehalten werden kann, so ist es auch, ohne dem Zwecke zu schaden, zulässig, dieselben derart zu modifizieren, dass sie dem Gedächtnisse besser eingepägt werden könne.

Wir haben daher in Figur 4:

für 1 Grad	37	Striche,
" 2 "	36	"
" 3 "	35	"
" 4 "	34	"
" 5 "	33	"
" 10 "	30	"
" 15 "	28	"

Simič wird man entnehmen, dass auch in den untersten Gradirungen, z. B. bei 3°, der Strich selbst in der Reduktion noch deutlich und kräftig erscheinen kann.

Die oben erwähnte Linien-Skala des Herrn v. Simič bleibt auch von unschätzbarem Werthe für alle jene Fälle, wo konventionelle Bezeichnungen, wie z. B. Strassen, Bahnen etc. in einer bestimmten Strichdicke gezeichnet werden sollen.

für 20 Grad	26	Striche,
" 25 "	24	"
" 30 "	22	"
" 35 "	21	"
" 40 "	20	"
" 45 "	19	"

zur Basis genommen.

In der Dimension würden die Striche einnehmen:

bei 1 Grad	0.01	Mm.,	} der Zwischenraum 0.54 Millimeter,
" 2 "	0.02	"	
" 3 "	0.03	"	
" 4 "	0.04	"	
" 5 "	0.06	"	
" 10 "	0.12	"	
" 15 "	0.18	"	
" 20 "	0.24	"	
" 25 "	0.3	"	
" 30 "	0.36	"	
" 35 "	0.42	"	
" 40 "	0.48	"	
" 45 "	0.54	"	
" 90 "	0.54	Zwischenraum = Ø.	

In Plänen grösseren Massstabes, z. B. 1 : 12500 könnte, um die Zeichnung durch zu starke Schraffen nicht unangefällig zu machen, die eben angegebene Strichdimension beibehalten werden, der Werth der Schraffen und Zwischenräume würde sich aber im Verhältnisse des Massstabes ändern, daher in Plänen 1 : 12500 bei 5° den Werth von 0.75 : 6.75 repräsentieren, während in Plänen, u. z. im Massstabe 1 : 50000 der Natur die Minimal-Skala (Fig. 5) in Anwendung käme, bei welcher sodann der Strich 3, der Zwischenraum 27 Meter Werth darstellen würde.

In Plänen 1 : 20000 hätten die Striche und Zwischenräume um  $\frac{1}{5}$  grösseren Werth als bei jenen 1 : 25000.

Bei flüchtiger Beurtheilung könnte es scheinen, dass eine scharfe Begrenzung des Werthes der Schraffen überflüssig sei. Dem ist jedoch nicht so. Haben wir es für nöthig erkannt, für kleine Orientierungszeichen ebenso wie für die sonst vorkommenden Bezeichnungen, konventionelle Bezeichnungen festzustellen, so ist es absolut nöthig, jenem Theile unserer Erdoberfläche, welcher uns ver-

möge der Masse und Mannigfaltigkeit der Form vor Allem auffällt, die grösste Beachtung zuzuwenden, umso mehr als die Unebenheiten auf den Zug der Strassen, Eisenbahnen, auf die Kommunikationen überhaupt, auf den leichteren oder schwierigeren Verkehr, auf die Kulturverhältnisse etc. mitbedingend wirken, daher in möglichster Treue dargestellt werden müssen.

Wir werden später Gelegenheit nehmen, anzuführen, in welcher Art die Schichtenlinien in Verbindung zu bringen wären.

Der Grundsatz für die Anwendung der in Vorschlag gebrachten Schraffen-Skala liesse sich demnach in den Satz zusammenfassen, „dass bei allen Gradirungen die Entfernung der Schraffen allemal gleich bleibt, die Strichstärke progressive zunimmt, und dass in den seltener vorkommenden Fällen, wo Böschungen über 45 Grade darzustellen sind, solche durch das Zusammenziehen der Striche um  $\frac{1}{9}$  der Entfernung auszudrücken wären.“

Die Vortheile, die bei Anwendung dieser Skala hervortreten, sind folgende:

1. Die Neigungsflächen stehen gegenseitig im normalen Verhältnisse.

2. Die Handhabung oder Anwendung der Skala gestaltet sich einfacher, weil die Entfernung der Striche von 5—45 Grade gleich bleibt.

3. Die Zeichnung erhält ein ausdrucksvolles, wir möchten sagen ruhiges Aussehen, ohne im Formatdetail einzubüssen, da selbst alle Nuancen wie früher gegeben werden können.

4. Schrift, Geripp, Kulturen, treten besser hervor.

5. Die Militär-Aufnahms-Sektionen, die allenthalben bezüglich des Striches und des Zwischenraumes, sowie auch im Totaleffekte selten vollkommen übereinstimmen, ebenso die durch Reduktion wie durch Neuzeichnung hervorgegangenen Karten, erhalten ein gleichmässiges Aussehen, da die Dimension der Striche begrenzt ist, und die gleiche Entfernung derselben wesentlich beiträgt, die Gleichartigkeit in der Durchführung zu fördern.

6. Der Zeichner hat um nahezu den 4. Theil weniger Schraffen zu legen, weil beispielsweise auf 20 Millimeter Breite, bei Anwendung der gegenwärtig im Gebrauche stehenden Skala, in jeder Gradation 28, in den 9 Abstufungen zusammengenommen, 252 Striche aufgewendet werden müssen, während nach unserer

Skala im gleichen Raume nur 190 Striche angebracht werden können.

7. Aus dem vorerwähnten Grunde erspart der Zeichner an Zeit während der Durchführung, und da der Strich etwas kräftiger, die Entfernung grösser ist, wird das Auge weniger in Anspruch genommen.

8. Wie früher kann bei Anwendung dieses Skalen-Grundsatzes auch in sehr grossem Massstabe gearbeitet werden, wobei jedoch immer die Strichdimension und Entfernung bei 5° die massgebende bleibt.

9. Sind aus den Strichdimensionen — wie aus dem Vergleiche der Skalen und Zeichnungen zu entnehmen ist — die Böschungen leichter zu bestimmen, weil die Strichdicke merklich wächst.

10. Könnte endlich, wenn nöthig, jede im Massstabe 1:12500, 1:20000, 1:25000 der Natur aufgenommene Sektion durch das Aplanat um das Dreifache verjüngt, sofort mit allem Formendetail in fotolitografischem oder heliografischem Wege zur Erzeugung der Spezialkarte verwerthet werden, da jeder einzelne Strich in voller Reinheit zum Ausdrucke gelangt, ohne im Totale und in den höheren Gradirungen ein verschwommenes oder über Verhältniss dunkel erscheinendes Bild zu geben.

Die Figur 6 ist nach dem entwickelten Schraffengesetze gezeichnet, wobei wir, des besseren Vergleiches wegen, dieser Terrainpartie die gleiche, nach dem in Oesterreich üblichen Systeme ausgeführte Zeichnung (Fig. 7) entgegenstellen.

In derselben kommen, wie der Schichtenentwurf am Originale zeigt, Böschungen bis zu 45 Graden vor.

Eine noch grössere Beachtung muss den anzuwendenden Niveaukurven gewidmet werden.

Wenn Schraffen und Hangstriche dazu dienen, uns die Terrainformen in möglichster Treue anschaulich zu machen und uns die Böschungs-Verhältnisse im Grossen vor das Auge zu führen, so müssen die zu legenden Horizontal-Kurven uns befähigen, sofort ohne zeitraubenden auf Voraussetzungen basirten Calcul, die absolute Höhe eines Punktes zu bestimmen, die Böschung genau festzustellen, und endlich in übersichtlicher Gliederung dazu beitragen, den plastischen Effekt der Terrainformen zu heben. Bevor wir jedoch weiterschreiten, wollen wir die geschichtliche Entwicklung, über die systematische Anwendung der Isohypsen bei der Aufnahme in Oesterreich berühren.

Schon vor circa 10 Jahren wurden Schichtenkarten auf Strohpapier entworfen und der Original-Aufnahme zugelegt. Etwas später mussten dieselben auf Pausleinwand, u. z. jene mit dem Höhenwerthe von 20 Klafter mit Zinnober, die Zwischenschichten mit dem Werthe von 10 und 5 Klafter in blauer und grüner Farbe dargestellt werden.

Im Jahre 1867 und 1868 erhielten alle Isohypsen nur die rothe Farbe in gleicher Stärke zur Bezeichnung.

Im Jahre 1868 wurde über unseren Vorschlag jede den Höhenwerth von 100 Klafter darstellende Schichte mit einem stärkeren Striche in gleicher Farbe markirt, um die absolute Höhenlage eines Punktes leichter ablesen zu können.

Im Jahre 1869 liess die Küsten-Aufnahms-Direktion die Schichten in rother Farbe direkte auf die Original-Aufnahmen übertragen.

Seit dem Jahre 1870 werden die Isohypsen, wie aus der zuliiegenden nach Vorschrift durchgeführten Terrainpartie zu entnehmen ist, ebenfalls auf den Aufnahms-Sektionen, jedoch mit Drachenblut (eine der Weingartenfarbe ähnliche) verzeichnet. Der Höhenwerth einer Schichte beträgt hier 20 Meter.

Jene Isohypsen, welche die Höhe von 100 Meter repräsentiren, erhalten eine unterbrochene, dabei etwas kräftiger gehaltene Linie als Bezeichnung.

Im flachen Terrain werden Schichten mit dem Höhenwerthe von 10 Meter in noch feineren Linien markirt.

Je grösser der Massstab des Planes, desto mehr Horizontal-Linien lassen sich wohl in Aequidistanzen auf diesem anbringen. Doch ist auch hier die Grenze gegeben. Sollen Schichten den körperlichen Ausdruck der Terrainformen vermehren, so müssen sie nicht, wie diess oft vorkömmt, stellenweise weggelassen, sondern ohne alle Unterbrechung auch bei den höchsten Gradirungen die zur Darstellung kommen — gelegt erscheinen.

Es ist daher, um einen Plan nicht mit Schichten zu überladen, besser, grössere Aequidistanzen zu bestimmen, dafür aber sämtliche Schichten in voller Schärfe wiederzugeben.

Gleichwohl müssen andererseits allzu bedeutende Abstände vermieden werden, um der Karte möglichst wenig vom Werthe zu nehmen.

Das Mittel — die Original-Aufnahmen — wie diess in Belgien geschieht, direkte zur Erzeugung der Spezialkarte in foto-

litografischer Weise zu benützen, stösst unter gewöhnlichen Verhältnissen, mit Rücksicht auf die künstlerische Durchführung der Original-Arbeiten und in Anbetracht der technischen Schwierigkeiten tadellose Kartenblätter zu liefern, nur insolange auf Schwierigkeiten, bis eine grössere Anzahl Individuen die manuelle Fertigkeit erlangt hat, Terrainformen in jener Reinheit und Vollendung des Striches zu geben, wie wir sie beispielsweise bei Kupferstechern und den litografischen Terrainzeichnern zu sehen gewohnt sind. Oesterreich hat zwar bis zum Eintritte eines solchen Zeitpunktes in der vorzüglich ausgebildeten Heliogravure das Mittel in der Hand, die Spezialkartenblätter — nach vorgenommener Reduktion — ziemlich rasch zu erzeugen, nichtsdestoweniger bleibt es geboten, die Original-Aufnahms-Arbeiten derart anzuordnen, dass in dem Falle, als eine rasche Spezialkarten-Reproduktion, d. h. eine theilweise Ergänzung nöthig wäre, man in der Lage sei, dieser Anforderung zu genügen.

Aus diesem Grunde wollen wir bei der Werthbestimmung der Isohypsen auf das Verjüngungs-Verhältniss bei Anwendung der Fotolitografie Rücksicht nehmen. Wollte man im Massstabe 1 : 25000 der Natur die Höhe einer Schichte wie gegenwärtig in Oesterreich mit 20 Meter feststellen, so würde bei 45 Graden die Entfernung einer Schichte von der andern nur = 0.8 Millimeter betragen, die Schichtenlinien wären daher nur mühsam durchzuführen und würden die Uebersicht am Plane sehr beeinträchtigen.

Man muss sich dieserhalb entschliessen, die Schichtenhöhe mit 50 Meter anzunehmen, wodurch wir als Anlage erhalten:

	bei 5 Grad	22.86 Mm.,
„	10	11.34 „
„	15	7.46 „
„	20	5.48 „
„	25	4.28 „
„	30	3.46 „
„	35	2.84 „
„	40	2.38 „
„	45	2.0 „
„	50	1.66 „
„	55	1.4 „
„	60	1.14 „

Alle weiteren Unterabscheidungen bei 5 und 10 Graden können entfallen

Die relative Höhe einer Schichte von 50 Meter wäre sodann, nach bewirkter Reduktion auf das in Oesterreich angenommene Spezialkartenmass 1:75000, noch recht gut messbar und die Annahme dieser Aequidistanz um so zulässiger, als die Reduktion nicht durch die Hand des Zeichners, sondern durch den fotografischen Apparat erfolgt und bei 5 Grad 7'62, bei 45 Grad noch immer 0.66 Millimeter zur Anlage gibt.

Auf dem Original-Schichtenblatte müsste jene Isohypse, welche den Höhenwerth von 50 Meter angibt, mit der für 10 Grad festgestellten Schraffenstärke, jene mit dem Werthe von 200 Meter, mit dem für 25 Grade festgestellten Striche, ebenso auch die 1000 Meter Höhenwerth repräsentirende Schichtenlinie in Tusche, letztere jedoch mit dem Unterschiede ausgezogen sein, dass sie wegen der leichteren Ablesung, auf je 2 Centimeter Entfernung durch einen, die Schichte 2000 Meter, durch zwei u. s. w. freistehende Sterne zu unterbrechen wäre.

Es würde demnach jede vierte Schichte stärker ausgezogen erscheinen und durch die spezielle Bezeichnung der durch 1000 Meter theilbaren Höhenwerthe — jeder Punkt ohne Zeitverlust der Höhenlage nach, bestimmt werden können.

Die in Oesterreich für die 100theiligen Höhenwerthe angenommene unterbrochene oder sogenannte strichulirte Linie, wäre naturgemäss aufzulassen, da sie fotolitografisch reproduziert, der Bezeichnung des Karrenweges gleichkömmt.

Auf dem Schichtenplane, welcher dem zu erzielenden Farbendrucke wegen, gesondert wie Figur 8 auszuführen wäre, dürften nur die trigonometrisch bestimmten, sowie die mit dem Höhenmesser mehrfach kontrollirten Standpunkte mit einer Decimale, ferner wichtigere Höhen- und Sattelpunkte, die zwischen je zwei Schichten liegen — erscheinen, endlich Niveau-Differenzen zwischen den Schichtenlinien selbst, jedoch nur bis zu 10 Graden Böschung angegeben werden.

Alle anderen Höhengoten, ebenso alle Böschungs-Angaben, wie diese hie und da gebräuchlich sind, wären überflüssig, weil eben die Schichtenlinien die jeweilige Höhenlage eines Punktes zeigen.

Wenden wir uns nun den konventionellen Bezeichnungen zu.

Alle konventionellen Zeichen, mit Ausnahme des Wassernetzes, ebenso wie die Kultur-Bezeichnung, müssten auf den Original-Aufnahmen in schwarzer Tusche ausgedrückt und derart

charakterisirt werden, dass sie — wenn nöthig — im fotolitografischen Abdrucke ein deutlich sichtbares Bild geben.

Die in Stein gebauten Häuser wären schwarz auszufüllen, Holzhäuser und provisorische Bauten in der Diagonalrichtung der Sektion mit feinen parallelen Strichen zu versehen.

Die Bezeichnung der Strassen und Wege, wie sie in Oesterreich ohne Farbenanlage für die Darstellungen in Tusche gebräuchlich ist, entspricht auch für die fotolitografische Reproduktion.

Bäche und Flüsse könnten mit tief dunkelblauer Farbe ausgezogen werden.

Ströme würden nur mit dem üblichen Pfeilstrich und ohne Ausfüllung zu charakterisiren sein.

Teiche und Seen hätten, wie mehrfach gebräuchlich, zum oberen und unteren Rande parallele Uferstriche, wovon jeder zweite etwas weiter hervorragt, — die Kulturflächen mit Ausnahme der Gärten, die ohne Farbe zu geben wären, eine Farbenlasur, unbedingt aber auch die für die schwarze Manier adoptirte konventionelle Bezeichnung zu erhalten.

Wald wäre bloss durch die Bezeichnung des Waldrandes mit einer schwarzen Linie und mit nach einwärts gesetzten in kleinen Distanzen aneinander gereihten Baumzeichen zu markiren, da allenthalben nur der Waldbeginn oder Waldrand unser Interesse erregt.

Dadurch, dass das Innere der den Wald darstellenden Fläche nicht mit Baumzeichen ausgefüllt erscheint, werden auch Schraffen und Schichten im Ausdrucke nicht beeinträchtigt.

Hiebei könnte Laubwald durch die runden Baumzeichen mit dem üblichen Schattenstrich, Nadelholz aber durch die gleiche Bezeichnung mit einem Punkte in der Mitte (Kronenpunkt) gegeben werden.

Kleine Bäumchen am Rande würden Jungwald, Bäume in Gruppen ohne Randbegrenzung aber Gestrüpp zum Ausdrucke bringen. Die braune Farbe der Felsen (Sepia) wäre durch die Charakteristik in Tusche zu ersetzen.

Eisenbahnen, Chauseen, mit dem dreifachen Striche müssten in der Original-Aufnahme 1:25000, 2 Millimeter, die andern mit doppeltem Strich bezeichneten Strassen  $1\frac{1}{2}$  Millimeter Breite erhalten, wodurch eine gleiche Charakteristik in allen Sektionen erzielt wäre.

Kreuze, Bildsäulen etc. sollten 2 Millimeter, Waldrand-Baumzeichen, 1 Millimeter Höhe erhalten, Gräben, Dämme, Ravins

bis zur Ausdehnung von 12 Meter in Plänen jeweilig die dreifache, darüber hinaus nur eine proportionale Vergrößerung erfahren, wodurch auch im Spezial-Kartenmasse — bei plötzlich angeordneter fotolitografischer Vervielfältigung — jedes Zeichen deutlich sichtbar bliebe.

Die Schichtenlinien wären, wenn sie bereits kontrollirt und sichergestellt sind, auf der Original-Sektion behufs der richtigen Schraffenlage nur mit blasser Tusche auszuziehen.

Die gegenwärtig in Oesterreich angewendete Schriftgröße würde auch für die Reduktion entsprechen. Den Mappirungs-Direktoren, welche über gleichartig ausgebildete Schreiberkräfte verfügen sollten, wäre bezüglich der Ortsbeschreibung die Instruktion beizugeben, wie viel Namen (circa) auf einen Quadrat-Decimeter aufzunehmen sind, damit in der dreifachen Reduktion die Zeichnung nicht unnütze und unrichtige Bezeichnungen enthalte.

Um überdiess die vollkommene Gleichheit der Schrift auf allen Sektionen zu erzielen, wäre jede Mappirungs-Abtheilung mit einem 3—4fachen Lettern-Alphabet jeder Schriftgröße und Schriftsorte nebst den dazu gehörigen Setzkästchen zu versehen. Alle Namen, die parallel zum Sektionsrande zu schreiben sind, könnten vom Mappeur nach der vorgeschriebenen Schriftgröße zusammengesetzt, sodann, wie diess mit den Handstampiglien geschieht, nach Markirung der Stelle durch eine Bleistiftlinie aufgedruckt werden. Die Beschreibung kann in dieser Art rasch und gleichartig erfolgen. Allfällige Korrekturen, wenn sie überhaupt nöthig wären, können noch immer mit der Feder vorgenommen werden. Der bei einer Mappirungs-Abtheilung kommandirte Schreiber hätte nur Gebirgszüge, Flüsse, kurz jene Worte anzusetzen, die in Kurven zu schreiben sind.

Von den Mappirungs-Abtheilungen wären einzusenden:

1. Die Original-Aufnahms-Sektion.
2. Der genau angefertigte Schichtenplan.
3. Höhen-Oleate als bautechnischer Behelf für Private, daher nur Deposit, alles in Tusche.

Im militär-geografischen Institute wäre sodann die Original-Aufnahme in demselben Massstabe, ebenso die dazu gehörige Schichtenkarte zu fotografiren, separat direkte auf Stein zu übertragen, sodann der fotolitografische Ab- und Ueberdruck — für die Schichten in rother Farbe — in 10 und mehr Exemplaren zu bewerkstelligen, wodurch man die zehnfache Kopie

der Original-Aufnahme im doppelten Farbendruck besitzen würde. Ein Exemplar könnte an die Mappirungs-Abtheilungen zur Kolorirung rückgesendet werden, während circa 9 Exemplare für den künftigen Gebrauch und für die Nachfrage der Eisenbahn-Unternehmungen u. dgl. bereit gehalten oder überhaupt dem Handel überlassen werden könnten.

Dadurch, dass man den Mappirungs-Abtheilungen keine fotografische Kopie, sondern einen fotolitografischen Abdruck zur zweiten Ausfertigung in Farben übersendet, erspart man für jede Sektion die Kosten der fotografischen Erzeugung, respektive das Uebertragen des negativen Bildes auf das Papier — da dies hier direkte auf den Stein bewirkt, hiedurch aber auch die Kopie vollkommen schwarz geliefert und die Ueberarbeitung der Fotografie überflüssig gemacht werden kann.

In Figur 9 ist der Versuch gemacht worden, eine Terrainpartie um das Dreifache zu verjüngen, sie durch Ueberdruck mit Schichten zu versehen, um den Beweis zu liefern, dass die in Vorschlag gebrachte Skala auch noch in der Reduktion deutlich sichtbare Schraffen gibt, und die Entfernung der Schichten von einander vermöge der angenommenen Höhe zweckentsprechend ist.

In dem Massstabe 1:75000 kommen noch alle Details sichtbar und genau zum Vorscheine. Jenes Detail, welches bei noch reichem Kulturgerippe verschwinden oder für manches Auge undeutlich hervortreten sollte, hat ohnediess auch geringeren Werth; das Wichtige ist aber naturgetreu wiedergegeben. Ueberdiess könnten in sehr kuppigten Gegenden Kulturflächen unter 100—150 □ Meter Ausdehnung auch in den Original-Aufnahmen ausgelassen werden, weil diese Mappen hauptsächlich nur für den Entwurf der Spezialkarte bestimmt sind; — Umgebungspläne gewöhnlich im Doppelmass angefertigt werden; — endlich auch der Reducent bei der Generalisirung des Gerippes kleinere Parzellen auslassen muss.

Andererseits wäre aber durch die manuelle Reduktion nie jene zarte Terrain-Darstellung zu erreichen, wie sie (Fig. 9) durch den fotografischen Apparat geliefert wird.

Nachträgliche Korrekturen, die gewöhnlich am Steine schwierig durchzuführen sind, könnten dadurch leicht, schnell und billig bewirkt sein, dass die Aenderungen an der Original-Auf-



nahme vorgenommen werden, worauf der fotolitografische Neudruck folgen müsste.

Die fotolitografisch reducirten Aufnahms-Sektionen, — welche letztere in Oesterreich schon seit zwei Jahren in Gradkarten-Verhältnisse angefertigt werden, und  $7\frac{1}{2}$  Minuten zur Höhe, 15 Minuten zur Breite haben, könnten jede für sich in reducirter Grösse (1 : 75000) hinausgegeben werden. Es stünde in dem Belieben des Käufers, sich sodann 4 oder mehrere Blätter auf Leinwand spannen zu lassen, wobei dem Buchbinder das Theilen derselben erspart ist, — ferner bei direkter Verwendung der Original-Aufnahme zur Kartenerzeugung der Vortheil erwächst, dass der Besitzer der Spezialkarte jedes einzelne Blatt nach Bedarf durch den Fotografen wieder vergrössern lassen könnte, um im Besitze der Original-Aufnahme zu sein.

Die separate Anfertigung des Schichtenblattes (nach fotografischer Reduktion) wäre auch beim heliografischen Spezialkarten-Entwurf anzuempfehlen, da hiedurch die Schichten im Farbendruck reproduziert werden könnten und die Karten dadurch so sehr an Werth und Uebersichtlichkeit gewinnen, dass die Mehrkosten für die zweite Kupferplatte gar nicht ins Gewicht fallen, überdiess durch die Preiserhöhung paralisirt werden könnten.

Durch die Annahme des Metermasses in allen Staaten, durch die Adoption einer auf einem richtigen Prinzipie beruhenden Schraffen-Skala, welche allerorts eine gleichartige Darstellung der Terrainformen ermöglicht, durch die Feststellung der Schichtenwerthe und Anwendung der Isohypsen, die in verschiedenen Massstäben immer lesbar bleiben und die vertikalen Abmessungen gestatten, endlich durch Darstellung der konventionellen Zeichen in Tusche, um die Original-Aufnahmen direkte zur Spezialkarten-Erzeugung verwerthen zu können, wären alle Bedingungen erfüllt, um in der aller kürzesten Zeit gute und billige, dabei schöne Karten zu erhalten und selbst auch Einheitskarten, d. h. solche gleichen Massstabes und gleicher Charakteristik zu erzielen.

Wenn man jedoch bedenkt, dass die Spezialkarten

in Oesterreich . . .	im Massstabe 1 : 75.000
„ Deutschland . . .	„ „ 1 : 100.000
	1 : 80.000 und 1 : 50.000
„ Russland . . . .	im Massstabe 1 : 126.000
„ Frankreich . . .	„ „ 1 : 80.000

in Italien . . . .	im Massstabe 1 : 50.000
„ Spanien . . . .	„ „ 1 : 200.000
„ Portugal . . . .	„ „ 1 : 100.000
„ England . . . .	„ „ 1 : 63.360
„ Schweden . . . .	„ „ 1 : 100.000
„ Belgien . . . .	„ „ 1 : 40.000
„ den Niederlanden „	„ „ 1 : 50.000
„ der Schweiz . . .	„ „ 1 : 50.000

angefertigt werden, dass viele dieser Karten im Erscheinen begriffen und noch unvollendet sind — dass bei diesen noch vielfach ein anderes Längenmass als Grundmass angenommen wurde, wengleich auch der Meterwerth beige druckt ist, — so wird man vorläufig umso mehr den Gedanken aufgeben müssen, allenthalben gleichbewerthete Spezialkarten zu erzielen, als auf die Grösse des angenommenen Massstabes auch das Detail der Kulturen und Bedeckungen Einfluss üben musste.

Dem stünde jedoch nicht entgegen, in allen Staaten gleich bewerthete und gleichartig ausgeführte Generalkarten zu adoptiren und ins Leben zu rufen, um auf diesem Gebiete ein gleichartiges Verständigungs-Mittel zu erhalten.

Derjenige, der gewöhnt ist, verschiedene Karten benützen zu müssen, sich mit geografischen Studien u. dgl. befasst, würde wohl den einheitlichen Generalkarten entsagen können, nichtsdestoweniger bliebe es gewiss einem grossen Theile des Publikums erwünscht, allenthalben ein nach einem gleichen Systeme durchgeführtes Karten-Fabrikat zu finden.

Nach mehrfachem Vergleiche würden wir den Massstab 1 : 250000 als denjenigen bezeichnen, der so ziemlich allen Anforderungen entspricht, die an Reise-, Orientirungs- und Kriegsoperations-respektive Uebersichts-Karten gestellt werden können, und die auch genügendes Detail enthalten, um Studien und Beurtheilungen in geografischer und topografischer Beziehung daran zu knüpfen.

In diesem Massstabe können die wichtigeren Gassen der Ortschaften, alle wichtigeren Kommunikationen und Orientirungszeichen, ebenso fast das ganze Flussnetz, vom Terrain nebst allen Haupt- auch die Nebenrücken mit manchem Detail gegeben werden.

Von den auf der Original-Mappe verzeichneten Schichten wären jene mit dem Werthe von 400 Meter aufzunehmen, da die Entfernung derselben von einander bei  $45^\circ$  Böschung 7.6 Millimeter

beträgt, sonach (ohne dem sonstigen Detail zu schaden) scharf hervortreten.

Der gleichartige Ausdruck der Karten erfordert es, dass auch bei solchen kleineren Massstabes, wie schon erwähnt, die Schraffen eine festbegrenzte Dimension einnehmen, daher ebenso wie die Hangstriche der Original-Aufnahmen einen nahezu positiven Werth erhalten. Nur auf diese Art können wir Einheitskarten in dem vorerwähnten Sinne erhalten.

Die technische Leistungsfähigkeit des Zeichners, sowie der Wunsch, ohne grosse Anstrengungen der Augen das Terrain in Schraffen legen zu können, setzen uns hier eine Grenze.

Die Vollendung, sowie die zarte, dabei charakteristische Behandlung und Durchführung der Bergformen — wie wir sie entsprechend des kleinen Massstabes auf der Scheda'schen Generalkarte von Oesterreich und Mittel-Europa finden — ist schwer zu erreichen und wäre auch für den angestrebten Zweck zu entbehren.

Wir könnten daher bei Festhaltung des früher ausgesprochenen Schraffen-Grundsatzes nur 60 Striche und Zwischenräume auf 20 Millimeter bei einer 5 Grade geneigten Fläche beantragen, da die Striche in ihrem Zusammenhange auch noch von schwachen Augen erkannt und gelesen werden sollen.

Das Verhältniss des Striches zum Zwischenraume bliebe, wie früher erwähnt,

- 1 : 9,
- 2 : 9,
- 3 : 9,
- 4 : 9 etc.

Der Werth der Striche zum Werthe der Zwischenräume würde sich aber in diesem Massstabe verhalten:

bei 5 Grad wie	7.5 Meter	: 67.50 Meter,
„ 10 „ „	15. „	: 67.50 „
„ 15 „ „	22.5 „	: 67.50 „
„ 20 „ „	30. „	: 67.5 „
„ 25 „ „	37.5 „	: 67.5 „
„ 30 „ „	45. „	: 67.5 „
„ 35 „ „	52.5 „	: 67.5 „
„ 40 „ „	60. „	: 67.5 „
„ 45 „ „	67.5 „	: 67.5 „

Im Massstabe 1 : 250.000 repräsentirt 1 Millimeter den Werth von 250 Meter der Natur.

Wenn wir die Minimal-Skala anwenden, so würden auf 10 Millimeter Breite entfallen:

bei 5 Grad circa	33.3 Striche und Zwischenräume,
„ 10 „ „	30.3 „ „ „
„ 15 „ „	27.7 „ „ „
„ 20 „ „	25.6 „ „ „
„ 25 „ „	23.8 „ „ „
„ 30 „ „	22.2 „ „ „
„ 35 „ „	20.8 „ „ „
„ 40 „ „	19.6 „ „ „
„ 45 „ „	18.5 „ „ „
„ 50 „ „	18.5 „ „ „
„ 55 „ „	18.5 „ „ „
„ 60 „ „	18.5 „ „ „

die sich in dem gleichen Verhältnisse, wie es für die Normal-Skala angegeben wurde, abrunden liessen.

Die Schraffenzahl braucht wohl nicht pedantisch genau eingehalten zu werden, weil es sich hier vor Allem darum handelt, den gleichen Ausdruck zu erzielen.

Nach einiger Uebung wird auch jeder Zeichner die Strichanzahl für einen bestimmten Raum ebensogut zu legen wissen, wie diess den Reducenten nach der gegenwärtigen Schraffen-Skala gelingt.

Betrachtet man jedoch Karten kleineren Massstabes, so wird man finden, dass der dünnen oder zarten Striche wegen nie alle Tonskalen zum Ausdrucke gebracht werden.

Man kann auf gut durchgeführten Karten höchstens 6—7 Tonnancen deutlich unterscheiden, was um so begreiflicher ist, als beispielsweise auf einer im Verjüngungs-Verhältnisse 1 : 250.000 gezeichneten Karte, ein mit 2000 Meter relativer Höhe dargestellter Rücken bei einer Durchschnitts-Böschung von 20 Graden, nur 15 $\frac{1}{2}$  Millimeter zur Anlage hätte, in diesem unbedeutenden Raume mehrere Böschungen zusammengezogen werden müssen, daher auch alle Tonskalen nicht vorkommen können.

Es entfällt somit für den Reducenten die Nothwendigkeit, alle Böschungs-Verhältnisse für diesen speziellen Fall (Generalkarte) zu üben und zum Ausdrucke zu bringen, und der Zweck für die Terraindarstellung ist vollkommen erreicht, wenn bei Karten unter dem Spezialmasse Böschungen von 10 zu 10 Graden richtig dargestellt werden. Um nun auch diese Neigungs-Verhältnisse in

der Darstellung nicht der Willkür des Einzelnen zu überlassen, wären nur die Schraffen für die Neigungswinkel von 3, 5, 15, 25, 35 und 45 Graden zusammenzuziehen und die Terrainformen nach dieser Skala zu geben. Man erhält dadurch eine schärfere Absonderung der um 10 Grade differirenden Böschungsflächen von einander, einen präciseren Ausdruck bei Darstellung der Terrainformen, und hält sich vollkommen in dem Rahmen des adoptirten Schraffengesetzes.

Zur Anfertigung der Karten bis zur Verjüngung 1 : 250.000 würde es sich ferners als nützlich erweisen, die Original-Aufnahme, ebenso das Schichtenblatt zur Reduktion zu verwenden.

Eine Original-Sektion um das 10fache verkleinert, gäbe wohl nur circa 5—6 Centimeter im Quadrat. Wenn jedoch dieses verkleinerte Bild, ebenso das Schichtenblatt separat auf Stein übertragen und abgezogen wird, so erhält der Reducent das vollkommene richtig verjüngte Bild für seine Arbeit. Die Details verschwinden, der Zeichner ersieht jedoch, welche Terrainformen und in welchem Verhältnisse dieselben hervortreten, und wird das Geripp richtiger daraus entnehmen und verzeichnen, als diess mit dem Pantografen geschehen könnte.

Seine Arbeit wird ihm hiedurch sehr erleichtert, die individuellen Ansichten und Anschauungen, die bei Vornahme der Reduktion auftauchen können, fallen weg, weil schon das verkleinerte Bild vor Augen liegt, und dieses nur mit Rücksicht auf die darzustellenden wichtigeren Details zu modificiren ist.

Aus dem 5 Centimeter Quadrat haltenden Schichtenblättchen kopirt der Reducent die mit 400 Meter bewertheten Schichten, charakterisirt jede fünfte, — 2000 Meter darstellende Schichte mit einem kräftigeren Strich, und wie wir früher schon erwähnt haben, mit 2 Sternchen, benützt die herausgenommenen Schichten für die Zeichnung des Terrains, liefert jedoch, ebenso wie der Mappeur, die Schichtenkarte separat, damit auch diese Platte galvanoplastisch für sich erzeugt werde und der Kartendruck in 2 Farben erfolgen könne.

Zur Erzeugung eines Blattes der Generalkarte, die 5 Grade zur Breite haben könnte, wären 100 Original-Sektionen, die auf 100 kleine Blättchen zu circa 5 Centimeter Höhe und Breite photolithografirt werden, erforderlich.

Wir können dieses Thema nicht schliessen, ohne einige Worte der praktischen Aufnahme zu widmen, und glauben diess umsomehr thun zu müssen, als alle Zweige, die auf die Darstellung unserer Erdoberfläche Bezug haben, miteinander in Verbindung stehen und auf einander influiren.

Wollten wir an Ort und Stelle vollkommene Schichtenpläne angefertigt sehen, so würde wohl das Zeichnen nach Formenlinien und das Legen der Schraffen im Terrain entfallen können, weil die letzteren dann zu Hause auf Basis des Schichtenplanes mit Muse schön und richtig gezogen werden könnten. In diesem Falle dürfte man aber dem Mappeur höchstens 6—8 Quadrat Kilometer als Arbeitsquantum eines Sommers zuweisen. Da aber die Aufnahme grosser Länderkomplexe einen raschen Fortschritt in der Anfarbeitung grösserer Flächenräume wünschenswerth macht, so müssen wir auch grössere Arbeitsleistungen anfordern, d. h. jedem Mappeur ein grösseres Arbeitsquantum zuweisen und statt der Schichtenaufnahme an Ort und Stelle uns mit zahlreichen Höhenmessungen begnügen, um auf Basis dieser die Schichten entwerfen lassen zu können.

Diess bedingt die vorherige Darstellung des Terrains in Schraffen.

Nun ist es aber nicht gleichgiltig, ob das Terrain in wahren und charakteristischen Formen, oder schablonmässig verzeichnet erscheint. Unausgesprochene oder ausdruckslose Formen müssen aber unbedingt zum Vorschein kommen, wenn man die Schraffen als Fall-Linien ohne Berücksichtigung des Schraffengesetzes lose legt, dabei aber auch die hervortretenden Konturen oder besondere Merkmale der Unebenheiten nicht vorher mittelst Hilfslinien andeutet.

Um überhaupt Körperformen wiederzugeben, bedürfen wir vor Allem äusserer Begrenzungslinien, die für den Zweck der Terraindarstellung Formenlinien sind und dort zu markiren sein werden, wo Böschungen wechseln.

Mit Schraffen oder Fall-Linien allein, wäre man nur dann im Stande die Terrainformen richtig wiederzugeben, wenn die ersteren in dem durch die Skala festgestellten Verhältnisse und in der erforderlichen Stärke Anwendung fänden.

Willkürlich aneinandergereiht, durch Formenlinien nicht begrenzt, werden sie gewöhnlich, z. B. beim Einzeichnen gegenüber liegender Partien in ungefähr gleichem Horizonte begonnen, nach und nach aber in der Nebeneinanderlage derart versetzt, dass sie —

dem Massstabe nach — 20 bis 30 Klafter tiefer und an einem Punkte aufhören, wo andere Schraffen in andern Dimensionen gelegt sein sollten.

Derartige Terraindarstellungen entbehren immer des plastischen Ausdruckes der gegenseitigen richtigen Unterordnung der Formen, des Zusammenhanges der Steilen u. s. w. Werden nun nachträglich über derartige tonlose Bilder Isohypsen gelegt, so werden sie wohl vermöge der gemessenen Höhenpunkte eine bestimmte Höhenlage einnehmen, innerhalb der gemessenen Punkte aber, die oft besonders an Abhängen weit auseinanderliegen und mehrere Schichtenwerthe umfassen können, aus Ursache der mangelnden plastischen Darstellung Linien verfolgen, die an Monotonie und Gleichartigkeit wetteifern, oder aber dem individuellen Formensinne und der Fantasie einen derartigen Spielraum gewähren, dass die durch den Schichtenentwurf im Zimmer korrigirten Terrainformen — an Ort und Stelle verglichen — nur schwer wieder zu erkennen wären.

Die beste Methode, vollkommen richtige Terrain-Aufnahmen zu erzielen — es sei auf Grundlage des Katasters oder ohne diesem Behelfe — bestünde darin, das Wassernetz und alle Risse genau so wiederzugeben, wie man sie findet, da sie den Rahmen für die zu zeichnenden Terrainformen bilden und bei der Darstellung vom grössten Einflusse sind, ferner nach vorangegangenem Entwurfe der Formenlinien und den allenthalben in richtiger Dimension eingefügten Schraffen, sofort möglichst viele Höhenmessungen nebst der Horizontalebene des jeweiligen Standpunktes zu bestimmen, wodurch man in der Lage wäre, nahezu, vollkommen in Schraffen ausgedrückte Schichtenpläne an Ort und Stelle zu liefern.

Geht man von trigonometrisch bestimmten Punkten aus, so kann man den nach relativer Höhe bestimmten Standpunkt in die absolute Höhenlage verwandeln, jedesmal die gleich hohen, sodann die bemerkenswerthen höher und tiefer gelegenen Punkte mit einem grafischen Höhenmesser, der den Calcul überflüssig macht, bestimmen, auch diese Punkte auf die absolute Höhe bringen, ja sogar jede nur sichtbare im Kataster-Geripp angegebene konventionelle Bezeichnung der Höhenlage nach fixiren, endlich Formen und Schichten eintragen.

Hat man ferner nebst dem Längen-Massstabe auch die der angenommenen Schichtenhöhe entsprechende Anlage-Skala oder

den Anlage-Massstab auf dem Brettchen verzeichnet, so wäre man im Stande, die Schichten derart zu ziehen, dass nur wenig nachträgliche Korrekturen anzubringen wären. Die Bestimmung des jeweiligen Standpunktes und der Horizontalebene, in Verbindung mit den zu messenden oder gemessenen Höhen würden jedesmal die unfehlbaren Anhaltspunkte für die Lage der Isohypsen geben.

Die grösste Beachtung wäre jedoch den Cotirungen der Thäler, besonders im waldigen Terrain zu widmen.

Gewöhnlich können wegen des sehr schwierigen Einblickes von den Höhen aus nur einzelne wenige Punkte sicher bestimmt werden. Dadurch verliert aber die Schichtenlage den positiven Anhaltspunkt für die Wendung, und Uebertragung einer Isohypse auf den gegenüber liegenden Abhang.

Die Niveaukurven erscheinen gewöhnlich viel zu wenig in den Verschneidungslinien des Terrains, wo häufig 40- und 45gradige Böschungen vorkommen, zurückgezogen. Dieserart erhält aber die Terraindarstellung einen ganz anderen Charakter.

Um diesem Uebelstande abzuhelpen, wäre es nöthig, die Thalwindungen, wo Boussolstände unzulässig wären, so weit als das Vordringen möglich, in Sprungständen zu detailliren, jeden Standpunkt aber seiner Höhenlage nach sofort zu bestimmen. Zu diesem wie zu dem früher genannten Zwecke der Schichtenlegung müsste man sich aber nebst dem Aneroidbarometer — der öfter nützlich sein wird — der grafischen Höhenmesser bedienen, welche die Differenz-Höhenunterschiede an Ort und Stelle angeben, und nebst der Bestimmung der Höhenlage verschiedener Punkte in grösserer Entfernung, ein ähnliches Vorgehen gestatten, wie diess bei Nivellements gebräuchlich ist, nur dass die Fehlergrenze mit  $\frac{1}{2}$  Meter zugestanden werden muss und auch zugestanden werden kann, da, wie wir früher gesehen haben, schon die Dimension einer Schraffe bei 5 Grad Böschung 1.5 Meter der Natur repräsentirt.

Fassen wir nun jene Punkte zusammen, welche auf die charakteristische Terraindarstellung und auf richtige und schöne Durchführung der Original-Aufnahmen Einfluss üben, und behalten wir den Zweck im Auge, dass die Original-Arbeiten direkte zur kartografischen Erzeugung verwendet werden sollen, so müsste bezüglich der praktischen Durchführung dieser Arbeiten Folgendes berücksichtigt werden:

1. Es wären — wie es in Oesterreich auch geschieht — nur theoretisch und praktisch ausgebildete Arbeitskräfte und geschickte Zeichner zu verwenden.

2. Das Arbeitsquantum müsste derart gestellt werden, dass jeder Mappeur seine Arbeit ohne Uebereilung im Verlaufe eines Sommers und eines Winters in allen Theilen vollendet abliefern könne.

3. Jeder Mappeur müsste für die Detail-Aufnahme mit einem zur Horizontalstellung eingerichteten Detailirtischen, ferner

4. mit einem grafischen Höhenmesser ausgerüstet werden, damit er im Stande sei, Schichtenpläne an Ort und Stelle zu entwerfen, die dann nur unbedeutender Korrekturen bedürfen.

## MILITÄRISCHER VERLAG

DER BUCHHANDLUNG

J. W. SEIDEL & SOHN,

Wien, Graben 13.

Depôt des k. k. militär-geographischen Institutes.

- ∞ —
- Ambrozy, H. Ritter von, **Ueber taktische Aufgaben** 8. 2. Aufl. Mit 1 Karte. 1869. . . . . 60 kr. = 12 Sgr.
- Bauer, Eduard, k. k. Oberlieutenant, **Der technische Pionierdienst**. Für Cadeten, Reserve- und Landwehr-Officiers-Aspiranten. 8. Mit 261 Holzschnitten. 1872. . . . . 2 fl. = 1 Thlr. 10 Sgr.
- Beck, Ernst, k. k. Oberlieutenant, **Die Einmarschkämpfe des deutschen Heeres im August 1870**. Taktische Studien. I. Heft. Das Gefecht bei Weissenburg und die Schlacht bei Wörth. 8. Mit 3 Tafeln und 8 Oleaten. 1872. 1 fl. 50 kr. = 1 Thlr.
- Beiträge zur Geschichte des österr. Heerwesens**. I. Der Zeitraum von 1757—1814. Mit besonderer Rücksichtnahme auf Organisation, Verpflegung und Taktik. 8. Mit 2 Plänen 1872. . . . . 2 fl. 50 kr. = 1 Thlr. 20 Sgr.
- —, II. Quellen der österr. Kriegs- und Organisations-Geschichte etc., von Bancalari. 8. 1872. . . . . 1 fl. = 20 Sgr.
- Bestimmungen, organische** für das k. und k. Heerwesen. Herausgegeben von Ant. v. Hillebrandt, k. k. Oberstlieutenant und Othmar Jelussig, k. k. Hauptmann. 8. 2 Bde. . . 4 fl.
- Brunner, Moriz, k. k. Hauptmann im Genie-Stabe, **Die Vertheidigung von Strassburg im Jahre 1870**. 8. Mit 2 Tafeln und einem Holzschnitte. 1871 . . . 1 fl. 20 kr. = 2 Sgr.
- Bylandt-Rheidt, Arthur Graf, k. k. General-Major, und Maresch Otto, k. k. Oberlieutenant, **Wirkung u. Gebrauch der k. k. österr. Feld- und Gebirgs-Geschütze**. 8. Mit 2 Tafeln und 12 Figuren im Texte. 1872. . . . 1 fl. 50 kr. = 1 Thlr.
- Cornaro, Ludwig v., Oberst im k. k. Generalstabe, **Strategische Betrachtungen** über den Krieg im Jahre 1812. 8. 1870. 1 fl. 20 kr. = 24 Sgr.
- Diemmer Emanuel, k. k. Major Generalstabs-Officier, **Vorträge über die Grundzüge der Strategie**. Gehalten am k. k. Central-Infanterie-Curs. Durchgesehen und herausgegeben von Peter Kukulj, Oberstlieutenant, General-Stabs-Officier. Mit Figuren und Karten. 8. 1873. . . . 4 fl. = 2 Thlr. 20 Sgr.
- Dienst, der praktische, im Felde**, für die Führer kleinerer Abtheilungen auszugsweise bearbeitet nebst einer Anleitung zur Verfassung von Thema's von Sigmund Barrault, k. k. Major. Taschenformat. 1868. . . . . 60 kr. = 12 Sgr.

- Gatti, Bertram, k. k. Hauptmann. Die **Taktik der nächsten Zukunft**. Grundzüge einer Lehre des Krieges, entwickelt aus den Kraftäusserungswerthen der Waffen in ihrer Verbindung und Gegenseitigkeit 1868. . 2 fl. = 1 Thlr. 10 Sgr.
- Geldern, Gustav Graf, k. k. Hauptmann im Geniestabe. **Zur Geschichte der Belagerungen von Belfort und Paris, 1870—71**. Militärisch-technische Studie. 8. Mit einem Atlas von 16 Plänen und mit Illustrationen im Texte. 1872. 7 fl. 50 kr. = 5 Thlr.
- Groschumer, k. k. Oberlieut., **Die Organisation des k. und k. Heeres**. 2. Aufl. 8. 1872. . . . . 1 fl. 20 kr. = 24 Sgr.
- , **Handbuch der Militär-Administration** für die Unter-Abtheilungen des k. und k. Heeres. 8. 1871 2 fl. = 1 Thlr. 10 Sgr.
- Haymerle, A. R. v., k. k. Oberstlieut. **Das strategische Verhältniss der Schweiz zu den Nachbarstaaten**. 1871. 1 fl. = 20 Sgr.
- , **Das strategische Verhältniss zwischen Oesterreich und Russland**. 8. Mit einer Uebersichtskarte der russischen Eisenbahnen. 1872. . . . . 2 fl. = 1 Thlr. 10 Sgr.
- Hoffmann Carl, k. k. Oberlieutenant, **Kampf um feste Plätze (Festungskrieg) und dessen Geschichte**. Für Infanterie-Offiziere, Cadeten der activen Armee und Reserve. 8. 1872. 1 fl. 20 kr. = 24 Sgr.
- Horsetzki v. Hornthal, Ad., k. k. Oberlieut., **Eine Studie über operativen Generalstabsdienst**. (Vormarsch eines selbstständigen Armeecorps im Gebirge.) 8. Mit XIV. Taf. 1872. . . . . 2 fl. = 1 Rthlr. 10 Sgr.
- Hotze, k. k. Major, Generalstabs-Officier. **Die Veränderungen in der Taktik der Infanterie**. 8. 1873. . . 60 kr. = 12 Sgr.
- Kommandoworte des Exerzier-Reglements für die k. k. Artillerie** 1871. . . . . 50 kr. = 10 Sgr.
- Kriegsmacht Oesterreichs**. I. Theil: Der Organismus der österreichischen Kriegsmacht. 8. 1871. 1. Lieferung 70 kr. 2. Lieferung . . . . . 30 kr.
- Kuhn, Franz, Freiherr von, k. k. Feldmarschall-Lieutenant, **Der Gebirgskrieg**. Mit 21 Karten und Plänen. 8. 1870. 5 fl. = 3 Rthlr. 10 Sgr.
- Kukulj, Peter, k. k. Major, im Generalstabe. **Beitrag zum praktischen Studium des Felddienstes**. Für das k. k. Heer. 8. Mit Uebersichtskarten, 21 Plänen und mehreren eingedruckten Figuren. 1872. . . . . 4 fl. 2 Thlr. 20 Sgr.
- Kropatschek, Alfred, k. k. Hauptmann, **die Umgestaltung der k. k. österreichischen Gewehre in Hinterlader**. Nach authentischen Quellen verfasst. Mit 3 Taf. 8. 2. Aufl. 1868. . . . . 1 fl. 30 kr. = 1 Rthlr.
- , **Das k. k. österreichische Hinterladungsgewehr-System kleinen Kalibers mit Werndverschluss**. „Anhang zur Umgestaltung der k. k. österreichischen Gewehre in Hinterlader.“ Nach authentischen Quellen verfasst. Mit 3 Tafeln. 2. Aufl. 8. 1870. . 1 fl. 50 kr. = 1 Rthlr. 6 Sgr.
- , Der k. k. österr. **Armee-Revolver**, nebst einem Anhang über den Infanterie-Officers-Revolver, Patent Gasser. Nach authentischen Quellen verfasst. Mit 1 Tafel. 8. 1873. 80 kr. = 20 Sgr.
- Latterer, Oberstlieut., **Anleitung zur praktischen Reconoscirung** für den Truppenofficier. 8. 1871. . 60 kr. = 12 Sgr.

- Lauer, Johann, k. k. Hauptmann im Geniestabe, **Spreng- und Zündversuche** mit Dynamit und comprimierter Schiessbaumwolle. 8. Mit 9 Tafeln und 18 Figuren im Texte. 1872. . . . . 2 fl. 50 kr. = 1 Thlr. 20 Sgr.
- Leer, **Positive Strategie** oder kritisch-historische Analyse der Gesetze über die Kriegskunst. 2. vollständig umgearbeitete um mehr als die Hälfte vermehrte Auflage 8. 1871. 3 fl. 30 kr. = 2 Rthlr. 6 Sgr.
- Leitfaden des Eisenbahnwesens**. Mit besonderer Rücksicht auf den Dienst der Feld-Eisenbahn-Abtheilungen. Gr. 8. Mit einem Atlas in Quer-Folio. 1872. . 4 fl. = 2 Thlr. 20 Sgr.
- Leitfaden für den Unterricht im Pionnierdienste und in der Befestigungskunst**. Mit einem Atlas enthaltend 13 Tafeln. 8. Atlas Quer-Folio. 1869. . . 1 fl. = 20 Sgr.
- Muszynski, C. k. k. Oberstlieut. und Priboda, k. k. Hauptmann. **Die Terrainlehre in Verbindung mit der Darstellung, Beurtheilung und Beschreibung des Terrains vom militärischen Standpunkte**. 8. Mit 21 Holzschnitten und XXIX. Taf. 1872. . . . . 5 fl. = 5 Rthlr.
- Normen für den Hufbeschlag** in der k. k. Armee. Mit 9 Holzschnitten. 8. 1869. . . . . 30 kr. = 6 Sgr.
- Notizen für Generalstabs-Uebungen**. 8. Mit 18 Tafeln. Zweite Aufl. der Notizen für Reconosc.-Uebungen. 1872. . . . . 1 fl. 50 kr. = 1 Thlr.
- Obauer, Hugo, k. k. Major im Generalstabe und Guttenberg, E. Ritter von, k. k. Hauptmann im Generalstabe, **das Train-, Communications- und Verpflegswesen vom operativen Standpunkte**. Mit 15 Tafeln und 107 Figuren. 8. 1871. 8 fl. = 5 Rthlr. 10 Sgr.
- Daraus einzeln: V. Abth. mit 7 Taf. u. 19 Fig. 3 fl. 50 kr. 2 Rthlr. 10 Sgr.
- Oeynhausens, B. v., k. k. Oberst, **Fragen und Antworten zur Abrichtung des Reiters und Pferdes** für den Militärgebrauch, Lex.-8. 1865 1 fl. 60 kr. = 1 Rthlr. 2 Sgr.
- , **Gang des Pferdes und Sitz des Reiters**. Mit 53 Illustrationen. Quer-Fol. 1869. . . . . 5 fl. = 3 Rthlr. 10 Sgr.
- , **Leitfaden** zur Abrichtung von Reiter und Pferd, nebst der Zäumungslehre und einem Anhang über Schulreiterei. 8. 4. Auflage. 1872. . . . . 2 fl. = 1 Thlr. 10 Sgr.
- , **Der Pferdeliebhaber**. Ein Handbuch über Pferdekennntniss im weiteren Sinne. Nebst Atlas mit 9 Tfln. 8. 1865. 2 fl. = 1 Rthlr. 10 Sgr.
- , **Sichere Methode** für jedes Pferd eine passende Zäumung zu finden. 8. 1863. . . 1 fl. 20 kr. = 24 Sgr.
- Organisation**, die, der österr. Feld-Artillerie, von R. L., 8. 1872. . . . . 40 kr. = 8 Sgr.
- Petrides, Ferd., k. k. Oberstlieut., **Gebrauch der Artillerie im Feld- und Gebirgs-Kriege**. 8. 1872 60 kr. = 12 Sgr.
- Pollatschek's **Militär-Geographie von Mittel-Europa**. 1. Lieferung. Einleitung. 8. 1868. . . 45 kr. = 9 Sgr.
- , 8. Lieferung. **Tirol** (mit Vorarlberg) **und Salzburgs Gebirgsland**. 8. 1868. . . . 1 fl. 60 kr. = 1 Rthlr. 2 Sgr.
- , 9. Lief. **Schweiz und Vorarlberg**. 8. 1868. 1 fl. 50 kr. = 1 Rthlr.
- Rechberger, J., Ritter von Rechcron, k. k. Hauptmann, **Die Erdoberfläche in ihrem Einflusse auf den Krieg**. (Terrainlehre und Terrainwürdigung) 8. Mit 4 Taf. 1872. 4 fl. 20 kr. = 2 Thlr. 24 Sgr.
- , **Der Gebirgskrieg**. Mit 15 Plänen. 8. 1865. 5 fl. = 3 Rthlr. 10 Sgr.

- Reinländer Wilhelm, k. k. Oberst im Generalstabe, **Vorträge über die Taktik**, gehalten an der k. k. Kriegsschule. 8. (I. Band.) 2. Aufl. 1872. . . . . 4 fl. = 2 Rthlr. 20 Sgr.
- Reinländer Wilhelm, k. k. Oberst, II. Band. **Taktische Beurtheilung von grösseren Schlachten**. Mit einem Atlas von 15 Taf. . . . . 8 fl. = 5 Rthlr. 10 Sgr.
- Reska, Ignaz, k. k. Rittmeister. **Die militärische Bildung und die heutige Kriegführung**. Eine stufenweise Anleitung zum militärischen Denken und Handeln. 1. Stufe. Zur Lösung der militärischen Verwicklungen durch Aufklärung der veränderten Umstände. 8. 1873. . . 1 fl. 75 kr. = 1 Thlr. 6 Sgr.
- Rühl, Th., k. k. Hauptmann im Geniestabe, **Ueber proviso- rische Feldspitalsanlagen**. 8. Mit einem Atlas von 27 Taf. 1872. . . . . 3 fl. 20 kr. = 2 Thlr. 4 Sgr.
- (Sacken, k. k. Oberstlieutenant). **Ueber Karten und Pläne** und deren Werth für die k. k. Truppen-Offiziere, nebst Anleitung für den Unterricht der Unteroffiziere im Karten und Planlesen. 8. 1870. . 50 kr. = 10 Sgr.
- Salis, C., Freiherr von, k. k. Hauptmann, **Taktik der 3 Waffen**, als Lehrbuch für höhere Truppschulen bearbeitet. Mit Holzschnitten und 6 Tafeln. 2. vollständig umgearbeitete und verbesserte Auflage. 8. 1868. . 2 fl. 80 kr. = 1 Rthlr. 26 Sgr.
- Sluzba sigurnosti u polju i raztreseni red za podčastnike i ostale vojnik e c. k. brv. i slav. regimentha. (Sicherheitsdienst im Felde und die zerstreute Fechtart für Unteroffiziere und Mannschaft der k. k. kroatischen und slawonischen Regimenter.) 16. 1871. . 20 kr. = 4 Sgr.
- Svoboda Joh., k. k. Hauptmann. **Die k. k. Militär-Akademie zu Wiener-Neustadt**. Mit 16 Tafeln in photographischem Glasdruck, 19 Holzschnitten und 1 Plane in Kupferdruck. gr. 4. 1873.
- Taktik der Cavallerie**. Betrachtungen von L. W. 8. 1869. 80 kr. = 16 Sgr.
- Waldstätten, Joh. Bar., k. k. Oberst, **Die Taktik**. Mit Holzschnitten und 1 Tafel. 4. vermehrte und verbesserte Auflage. 8. 1873. . . . . 3 fl. = 2 Rthlr.
- , **Die Terrainlebre**, bearbeitet als Lehrbehelf. Mit 7 Tafeln und 42 Holzschnitten. 3. durchgesehene Auflage. 8. 1872. . . . . 2 fl. 20 kr. = 1 Rthlr. 14 Sgr.
- , Ueber den **Nachrichten- und Sicherheitsdienst**. 1. Theil. Nachrichtendienst. Mit 5 Zeichnungen. . 1 fl. 80 kr. = 1 Rthlr. 6 Sgr.
- Weeger, Leopold, u. Geldern, Gustav, v., Graf, k. k. Hauptleute des Geniestabes, **Grundzüge der Befestigungskunst** nach dem im Lehrplane für den k. k. Central-Infant.-Curs vorgeschriebenen Umfange. 8. 1873. 2 fl. 50 kr. = 1 Thlr. 20 Sgr.
- Die Wehrkraft Russlands**. 8. 1871. 1 fl. 50 kr. = 1 Rthlr. 10 Sgr.
- **des osmanischen Reiches**, und seiner Vasallenstaaten Egypten, Tunis und Tripolis. 8. 1871. . . 60 kr. = 12 Sgr.
- **der vereinigten Fürstenthümer**, der Moldau und Wallachei, dann Serbien's, Montenegro's und Griechenland's. 8. 1871. . . . . 60 kr. = 12 Sgr.
- **des deutschen Reiches**. 8. 1872. 1 fl. 80 kr. = 1 Rth. 20 Sgr.
- Vergleichende Darstellung der **Wehrverhältnisse in Europa** zu Land und zur See. 4. 1871. . . 1 fl. = 1 Rthlr.

