

Zeitschrift: Schweizer Schule
Band: 37 (1950)
Heft: 19

Artikel: Herstellung geographischer Reliefs
Autor: F.B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-534546>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

HERSTELLUNG GEOGRAPHISCHER RELIEFS

Von F. B.

Das beste Lehrmittel für den geographischen Unterricht bietet die Landschaft. Da sie aber nicht immer erreichbar ist, tritt an ihre Stelle die Karte als verjüngte Nachbildung der Natur.

Die Plankarte bietet uns aber nur die Darstellung einer Gegend im Grundrisse mit zwei Ausdehnungen, Länge und Breite. Die dritte Dimension, die senkrechte Gliederung, fehlt ihr vollständig. Man versucht daher auf verschiedene Arten die senkrechte Gliederung durch Schummerung, Schraffen, schräge Beleuchtung und Höhengschichtenmanier darzustellen. So kann man wenigstens teilweise die Schwierigkeiten überwinden, die sich aus dem Mangel der dritten Dimension ergeben. Im naturgemäßen Übergange von der Landschaft zur Karte entsteht daher eine Lücke, die nur durch das Relief oder Hochbild überbrückt werden kann.

Das Wort Relief entstammt dem lateinischen *relevare*, in die Höhe heben. Also erhabene Arbeit, die Gattung der Bildnerei, welche die Formen aus einer Ebene oder vertieften Fläche, dem Grunde, erhaben heraustreten lassen.

Das Relief ist somit die verjüngte Wiedergabe eines Teiles der Erdoberfläche, bei der die Bodenerhebungen nach ihrer Höhe und Form wirklich dargestellt, also alle drei Dimensionen vorhanden sind.

Unsere Aufgabe ist es, uns mit den Herstellungsarten des Reliefs, also mit seiner technischen Seite, vertraut zu machen. Die Relieftechnik nennt man Geoplastik. Sie steht mit dem Fortschreiten in der Entwicklung der Landkarte in engster Verbindung.

Ursprünglich wurden Reliefs frei modelliert, wobei man auf eigene Messungen

angewiesen war; denn die Bergbezeichnung durch Maulwurfshügel oder Raupen war nicht geeignet, auf Grund einer Karte ein Relief anzufertigen. Man benützte zur Herstellung Ton oder Wachs.

Durch Einführung der Kottenbezeichnung in der Karte wurde eine Grundlage für den Aufbau der Hochbilder geschaffen. 1729 stellte Sam Cruquius die erste Isobathenkarte von der Merwedemündung, einem Nebenflusse der Maas, her.

Der Genfer Ingenieur Du Carla machte im Jahre 1777 die ersten Isohypsenkartenversuche, doch dauerte es geraume Zeit, bis diese Schichtkarten allgemein Eingang fanden. Auf Grund dieser war es nun viel leichter, genaue und verlässliche Reliefs herzustellen. Durch Übereinanderreihen der einzelnen Höhengschichten erhält man das sogenannte Schichten- oder Stufenrelief, welches vor allem zum Vergleiche der Bergeshöhen dient und als Modell zur Erklärung der Schichtkarte Anwendung findet. Die leichte Herstellungsart hat besonders diese Technik zu der gebräuchlichsten gemacht.

Verwendet man noch die Kartenausschnitte selbst, die man auf Pappe oder Holz klebt, so erübrigt sich die Bemalung des Reliefs.

Durch Einführung Lehmanns, eines Zeitgenossen Senefelders, der im Jahre 1799 die gesetzmäßige Schraffierung bei der Karte in Anwendung brachte, erfuhr auch die Herstellung der Hochbilder eine weitere Verbesserung. Hatte man bisher nur die Möglichkeit gehabt, die einzelnen Höhengschichten relativ wiederzugeben, so war man jetzt in der Lage, mehr Sorgfalt auch auf die Formen der zwischen den einzel-

nen Schichten liegenden Flächen zu verwenden.

Nach der Art der Darstellung und Bemalung gibt es morphologische, geologische und topographische Hochbilder. Das morphologische Relief befaßt sich mit der Bodengestaltung und dem Aufbau der typischen Formen; das geologische Hochbild berücksichtigt die Gesteinsformationen und Arten, das topographische ist das ortsbezeichnende Relief. Nach Art der Bemalung unterscheidet man physikalische, politische und historische Hochbilder. An Stelle der Bemalung kann das Relief auch mit der Karte des Gebietes überzogen werden.

War man früher nur auf das freie Modellieren angewiesen, so ist man heute bereits im Besitze verschiedener Hilfsmittel, wovon ich einige erwähnen möchte. Nachdem nicht von allen gewünschten Gebieten Karten in kleinem Maßstabe bestehen, müssen diese vergrößert werden. Dies geschieht mittels des Pantographen, eines Parallelogrammes, welches es durch Umstellen der Achsenlängen ermöglicht, Vergrößerungen in jedem Maßstabe durchzuführen.

Der Vergrößerungszirkel ist ein Scherenzirkel, dessen Drehpunkt so verstellbar ist, daß jede beliebige Vergrößerung erzielt werden kann. Er dient zur Kontrolle bei Vergrößerungen von Karten und zur Übertragung von einzelnen Strecken von der Karte auf das vergrößerte Relief, besonders bei zeichnerischen Fertigstellungen.

Der Kotenmesser ist eine Vorrichtung, mittels welcher man jeden Kotenpunkt aus der ebenen Karte nach einer Skala in seine wirkliche Höhe verlegen kann. Dieses Instrument dient sowohl zum Aufbau des Reliefs als auch zur Kontrolle der Höhenpunkte.

Verbindet man diese Vorrichtung mit einer anderen, welche es ermöglicht, jeden Punkt aus einer Karte durch Verschiebung

der Grundfläche auch in seine wirkliche Höhe zu übertragen, so erhält man eine einfache Reliefmaschine.

Entspricht die senkrechte Gliederung im Maßstabe der Länge und Breite, so spricht man von einem Normalrelief; wählt man jedoch für die senkrechte Gliederung einen kleineren Maßstab als bei der waagrechteten, so bezeichnet man dieses als überhöhtes Hochbild. Es fragt sich nun, ob und wann eine Hochkarte überhöht werden darf. Ich bin ein Gegner der Überhöhung und erkenne sie nur unter einigen Voraussetzungen an. Karten im Maßstabe 1:25 000 bis 1:100 000 dürfen nur dann überhöht werden, wenn die höchsten Punkte 1 bis 2 cm über die Grundfläche hervorragten und die mittleren Höhenlagen kaum auffällig sich erheben und sich dadurch von einer Plankarte nicht wesentlich unterscheiden würden. Doch darf die Überhöhung nicht größer als zwei- bis zweieinhalbfach sein. Bei Maßstäben 1:500 000 und darüber wird man oft eine fünffache und noch größere Überhöhung ohne Störung anwenden können, da man in solchen großen Maßstäben nur Ländergebiete ausführt, um die Richtung der Gebirgszüge und die Lage einzelner Berge anzudeuten, wobei die Geländeformen infolge der kleinen Darstellung nicht in Betracht kommen. Jedoch muß man eine übermäßige Überhöhung vermeiden, da sonst die Hochkarte unnatürlich wirkt. Auch bei Plankarten werden Übertreibungen in den Flußbreiten und Ortsbezeichnungen angewendet, wovon sich jeder durch einfaches Nachmessen überzeugen kann. Es empfiehlt sich, lieber auf die Darstellung größerer Gebiete zu verzichten und kleinere Teile in einem kleineren Maßstabe ohne Überhöhung auszuführen. Am geeignetsten ist der Maßstab 1:10 000. Leider erhält man nur selten solche Karten und muß zur Vergrößerung greifen. Das geschieht am einfachsten auf photographischem Wege oder mittels eines Pantographen.

Hat man die Absicht, von einem Gebiete ein Relief darzustellen, so ist vorher das Studium der Karte unerlässlich. Vor allem suche man den tiefst gelegenen Punkt (meist am Rande bei einem Flußlaufe), damit man weiß, auf welcher Grundschicht man das Relief aufbauen wird. Dann stelle man die höchsten Erhebungen fest, um auf Grund des Maßstabes die Höhen des Hochbildes zu berechnen.

Es gibt drei Methoden zur Anfertigung eines Reliefs:

- I. die aufbauende, die summierende,
- II. die abbauende, die abstrahierende,
- III. das chemische und graphische Verfahren.

I. Die aufbauende Methode:

a) Auf Grund der Knotenpunkte, das freie Modellieren mittels Meßnadel oder mittels des Knotenmessers.

b) Auf Grund der Isohypsen:

1. Das Ausschneiden der Schichten mittels Laubsäge, Voll- und Hohlschichten, und Überziehen.

2. Das Abstecken der Isohypsen mittels Nadeln, deren Höhe mit dem Knotenmesser bestimmt wird, und das Auftragen der plastischen Masse.

3. Das Herauspressen der Karte.

II. Die abbauende Methode:

Mittels der Reliefmaschine, welche, dem natürlichen Weg folgend, von oben beginnt und eine Schicht nach der andern abbaut.

III. Das chemische und graphische Verfahren:

a) Die autotypische Druckplatte, von E. Albert (geboren 1856 in München) erfunden, bei der die Druckzurichtung in der Platte selbst gegeben ist. Die Erweiterung dieser Technik führt zum Reliefdruck durch Ausätzung der Schichten.

b) Das Wenschowsche Verfahren.

Diese chemischen und graphischen Herstellungsarten sind nur für kleine und flache Arbeiten geeignet und kommen für die Selbsterstellung nicht in Betracht.

Die gebräuchlichste Art ist der Aufbau mit Zuhilfenahme der Höhenschichtlinien oder Isohypsen, weshalb ich diesen Vorgang näher beschreiben will. Als Unterlage verwendet man eine Karte mit Höhenschichtlinien. Diese Schichtlinien deuten je nach dem Maßstabe verschiedene Höhenunterschiede an. Bei einem Plane von 1:10 000 bis 1:20 000 sind sie nach 10-m-Höhendifferenzen eingestellt (geschlossene Linien). Selbst Unterteilungen zu 5, 2½ und 1¼ m können im flachen Gelände vorkommen und werden durch gebrochene und punktierte Linien dargestellt. Bei 1:25 000 und 1:50 000 sind die Isohypsen von je 20 m eingetragen (20, 40, 60 und 80 als dünne, 100 als stärkere Linie), bei geringem Gefälle sind 10-m-Höhen durch gebrochene Linien bezeichnet. Bei Karten von 1:100 000 und darüber sind meist nur die Höhen in 50 m Abständen eingetragen, wobei die 500- und 1000-m-Isohypsen stärker gezogen sind. Aus je niedrigeren Höhenschichten ein Relief aufgebaut wird, um so genauer wird es. Stehen einem nicht die eigentlichen Isohypsenkarten (Autogrammkarten) zur Verfügung, so muß man die Höhenschichtlinien auf der Karte nachziehen. Man verwendet zur deutlichen Unterscheidung für die Zehnerschichten schwarze, für die Hunderterlinien rote Tusche, Tinte zerrinnt leicht. Als Material für die einzelnen Schichten empfehle ich satinierten, braunen Pappendeckel, den man in allen Stärken erhält. Sperrholz ist nicht leicht zu sägen und zu bearbeiten, ist bei weitem teurer und in der gewünschten Stärke schwer zu beschaffen. Pappe gelangt von ¼ bis 6 mm Dicke in den Handel.

Mit einer Schublehre (Mikrometer) läßt sich das genaue Maß feststellen, nachdem

kleinere Differenzen in der Stärke vorkommen können.

Nun gebe ich eine Zusammenstellung der einzelnen Schichtstärken für die gebräuch-

lichsten Maßstäbe bei normaler Darstellung und bei Anwendung einer Überhöhung:

1. Normale Darstellung.

Maßstab:	Genauere Ausführung:			Vereinfachte Ausführung:		
	je:		Deckelstärke:	je:		Deckelstärke:
1: 10 000	10 m	=	1,0 mm	20 m	=	2,0 mm
1: 15 000	10 m	=	0,66 mm	20 m	=	1,33 mm
1: 20 000	20 m	=	1,0 mm	100 m	=	5,0 mm
1: 25 000	20 m	=	0,8 mm	100 m	=	4,0 mm
1: 40 000	20 m	=	0,5 mm	100 m	=	2,5 mm
1: 50 000	20 m	=	0,4 mm	100 m	=	2,0 mm
1: 75 000	50 m	=	0,66 mm	100 m	=	1,33 mm
1: 100 000	50 m	=	0,5 mm	100 m	=	1,0 mm
1: 250 000	100 m	=	0,4 mm	200 m	=	0,8 mm
1: 500 000	100 m	=	0,2 mm	500 m	=	1,0 mm

2. Darstellung mit Überhöhung.

Maßstab:	Überhöhung:	je:	Deckelstärke:
1: 25 000	2fach	20 m	1,66 mm
1: 40 000	2fach	100 m	5,0 mm
1: 50 000	2fach	100 m	4,0 mm
1: 100 000	2½fach	100 m	2,5 mm
1: 250 000	2½fach	200 m	2,0 mm
1: 500 000	5fach	500 m	5,0 mm

Hat man die richtige Deckelstärke für das anzufertigende Relief bestimmt, kann man mit der Arbeit beginnen. Als Grundplatte verwendet man einen 4 bis 6 mm starken Deckel, den man mit einem Schnitzer oder einem scharfen Messer genau in der Größe des anzufertigenden Reliefs zuschneidet. Zweckmäßig ist es, um Irrtümer zu vermeiden, sowohl auf der Grundlage als auch den einzelnen Schichten immer Norden durch ein »N« zu bezeichnen. Auf den Grunddeckel paust man nun einige Anhaltspunkte der ersten Schicht sowie etwa vorkommende Flußläufe. Dasselbe empfiehlt sich auch bei jeder einzelnen folgenden Schicht zu machen, so daß immer die nächste durch einige Linien angedeutet ist und dadurch die genaue Lage bestimmt erscheint.

Man paust mittels Blaubogen direkt aus der Karte die niedrigste Höhenlinie auf den Deckel, zeichnet einige Anhaltspunkte

der nächsten Isohypsen und zieht auch etwaige Randlinien. Mit einer Laubsäge schneidet man nun die erste Schicht aus, legt sie der vorgezeichneten Richtlinie entsprechend auf die Grundplatte und nagelt sie mit kleinen Flachkopfnägeln einige Millimeter vom Außenrand in Entfernungen von 5 cm fest. Um den Deckel bequem schneiden zu können, verwendet man einen Laubsägebogen mit recht langen Schenkeln. Will man neben dem Nageln die Schichten auch kleben, so gebrauche man Buchbinderkleister, den man aber nur auf einige Punkte streicht. Leim haftet wohl besser, aber geleimte Deckel werfen sich. Ich rate das Kleben nur bei Verwendung schwächerer Deckel. Nun folgt das Zeichnen, Sägen und Befestigen der zweiten Schicht und der folgenden Schichten bis zum Gipfel. Je höher die Arbeit wächst, desto mehr teilen sich die einzelnen Bergformen. Sobald alle Schichten bis zum

Gipfel festgemacht sind, kontrolliere man das ganze Werk auf Grund der Landkarte. Meist lassen sich die höchsten Gipfel infolge ihrer Kleinheit nicht mehr aussägen, diese deutet man durch kleine Nägel an, die man der Deckelstärke entsprechend vorstehen läßt. Große Modelle werden des Gewichtes halber und aus Ersparungsgründen hohl hergestellt; das heißt, man schneidet aus jeder Schicht das Mittelfeld mit einem Messer aus, so daß nur ein Rahmen verbleibt. Diese ausgeschnittenen Rechtecke kann man für die kleineren Schichten verwenden. Das Gerippe des Reliefs ist nun fertig, und man kann mit dem Ausgleichen der Höhenlinien beginnen.

Es fragt sich nun: Will man nur das eben aufgebaute Hochbild fertigstellen, oder gedenkt man das Relief zu vervielfältigen? Im ersten Falle gleicht man die Zwischenräume zwischen den einzelnen Höhenlinien mit Kitt aus, im zweiten Falle mit Plastilin. Es wäre ein großer Fehler zu glauben, daß man durch das bloße Ausgleichen der Schichten ein formrichtiges Relief erhält. Was bisher gemacht wurde, war nur manuelle, technische Arbeit, jetzt erst setzt die wissenschaftliche, künstlerische Ausführung ein. An Hand der Karte beginnt man, die Bergformen zu modellieren, wobei man auf die zwischen den einzelnen Höhen liegenden Flächen besonderes Augenmerk richtet. Steile Hänge sind wohl am leichtesten zu formen. Die Kanten der einzelnen Schichten dürfen nicht hervorragen, das würde unschön aussehen und nicht der Natur entsprechen. Auch das Zuviel schadet; hier spielt die Übung und Erfahrung die größte Rolle.

Guten Kitt fertigt man folgendermaßen an: 4 Teile gelbes Dextrin, 1 Teil Alaun in 5 Teilen Wasser am Feuer unter fortwährendem Rühren gelöst, werden mit 6 Teilen Schlemmkreide, 1 Teil Wasserglas gut gemischt und mit einer Malerspachtel verrieben. (In einer geschlossenen Dose aufzubewahren!) Dieser Kitt erhärtet bald

und ist dauerhaft; falls er an einigen Stellen schrumpfen sollte, kann man mit der gleichen Masse darüber korrigieren. Diesen Überzug kann man bemalen, und zwar mit Wasserfarben (Tempera-, Plakatfarben). Eine andere Art von Kitt, Glaserkitt, erhält man durch Mischen und Kneten von Schlemmkreide und Leinöl; doch läßt sich dieser Kitt nur mit Ölfarben bemalen.

Das geeignetste und beste Material ist Modellierwachs oder Plastilin. Es ist schmiegsam und weich, und es lassen sich damit die feinsten Formen erzielen. Um die Güte von Modellierwachs oder Plastilin festzustellen, drückt man ein Stück zwischen den Fingern zu einer dünnen Fläche. Es muß durchscheinend sein und darf nicht brüchig reißen. Damit es sich leichter mit dem Deckel verbindet, empfiehlt es sich, diesen mit Leinöl oder Firniß zu grundieren. Flußläufe vertieft man ein wenig, Wege und Bahnlinien ebnet man, Brücken kennzeichnet man durch Aufbau, Felsen formt man nach ihrer Schichtung. All dieses bietet bei der Bemalung des später abgegossenen Reliefs große Erleichterung. Plastilin läßt sich zwar auch mit Ölfarben bemalen, doch ist es zweckmäßiger, solche Hochbilder abzugießen, um so das Modell zu vervielfältigen und auch anderen den Besitz des Reliefs zu ermöglichen.

Als Werkzeuge zum Modellieren benutzt man: Stifte mit geraden und hakenförmigen Enden, Spachtel und Zahneisen.

Der moderne Unterricht ist immer und allseitig bemüht, die Anschauung und Selbsttätigkeit in den Vordergrund zu rücken, von dem Gedanken ausgehend, daß nur das Erarbeitete und Erbaute sich tief und anhaltend und grundlegend für weitere Erkenntnisse einprägt. In diesem Sinne muß sich auch der Geographieunterricht umstellen und versuchen, das zu Bietende anschaulich zu bringen; deshalb sollte kein Geographielehrer es unterlassen, mit seinen Schülern den Versuch zu machen, selbständig auf Grund der Anleitungen ein

Hochbild herzustellen. Der zum Ankauf des erforderlichen Materials nötige Kostenaufwand ist gering. Es können mehrere Schüler gleichzeitig mit der Arbeit an einem Relief beschäftigt werden und außerdem bildet die ausgeführte Arbeit eine Bereicherung der Lehrmittelsammlung. Der Bau von Reliefs wird vor allem an Knabenschulen im Handfertigkeitsunterricht Anwendung finden können. Im Geographieunterricht selbst wird hiezu leider zu wenig Zeit zur Verfügung stehen.

Durch die Betätigung auf diesem, dem Schüler interessanten Gebiet wird er sich einerseits grundlegende Kenntnisse für den Geographieunterricht aneignen (Bodengestalt, Berg- und Talformen, Wesen und Zweck der Schichten, Arten der Gliederung, Erosionstätigkeit des Wassers usw.),

andererseits Fertigkeiten in den verschiedenen Disziplinen des Handarbeitsunterrichtes erwerben.

Besonders nennenswert aber dürfte der Vorteil sein, den die Beschäftigung des Schülers auf diesem Gebiete in erzieherischer Hinsicht für ihn mit sich bringt, da diese Arbeit ihn zwingt, in jedem Detail größte Genauigkeit zu beachten. Sein Auge wird dadurch geschärft für die Erfassung scheinbar geringer, in Wirklichkeit aber doch ausschlaggebender Unterschiede der Formen, wie sie die Natur uns vielfältig vor Augen führt. Auch wird er hier mehr denn anderswo im Unterrichte das Werden und Fortschreiten der eigenen Arbeit beobachten können, und diese Tatsache wird ihn anspornen, Begonnenes fortzusetzen und zu vollenden.

U M S C H A U

KATHOLISCHER LEHRERVEREIN DER SCHWEZ

Leitender Ausschuß. Sitzung vom 14. 12. 1950.

1. Es erfolgen die Berichterstattungen über die besuchten Veranstaltungen: a) Romwallfahrt katho-

lischer Lehrer und Lehrerinnen im Heiligen Jahr 1950; b) Schweizerische Volksbuchgemeinde; c) Jubiläumsfeier des Katholischen Erziehungsvereins in Schwyz zu seinem 75jährigen Bestehen; d) Sektionsversammlung zu Ibach (Kt. Schwyz); e) Ver-

FREUNDE UNTER DEN LAWINEN-OPFERN

Die schweren Lawinenunglücke haben auch aus unsern Lehrerkreisen Opfer gefordert. In Vals sind unser Vereinsmitglied und Abonnent der »Schweizer Schule«, Herr Lehrer Philipp Peng und seine beiden Kinder, und in Selva ist Herr Lehrer Giosi Opfer der Katastrophe geworden. An andern Orten wurden Nächstverwandte von Lehrpersonen aus unsern Reihen ein Lawinen-Opfer: So in Goppenstein von Frau Lehrerin Kalbermatten-Bellwald. Den teuren Toten schenke der Herr den ewigen Frieden und den Zurückgebliebenen, zumal der schwerstgeprüften Frau Lehrer Peng in Vals, tiefen Trost. Am schweren Leid all der Betroffenen nehmen wir von Herzen Anteil.

DER LEITENDE AUSSCHUSS DES KATHOLISCHEN LEHRERVEREINS DER SCHWEIZ
UND DIE SCHRIFTFÜHRUNG DER »SCHWEIZER SCHULE«