Zeitschrift: Jahrbuch der Reallehrerkonferenz des Kantons Zürich

Herausgeber: Reallehrerkonferenz des Kantons Zürich

Band: - (1944)

Artikel: Neues Formen am Sandtisch : eine Anleitung zum Formen in Sand für den Geographieunterricht der 4.-6. Klasse

Autor: Bühler, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-819612

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

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

ERNST BÜHLER

NEUES FORMEN AM SANDTISCH

ERNST BÜHLER / ZÜRICH

NEUES FORMEN AM SANDTISCH

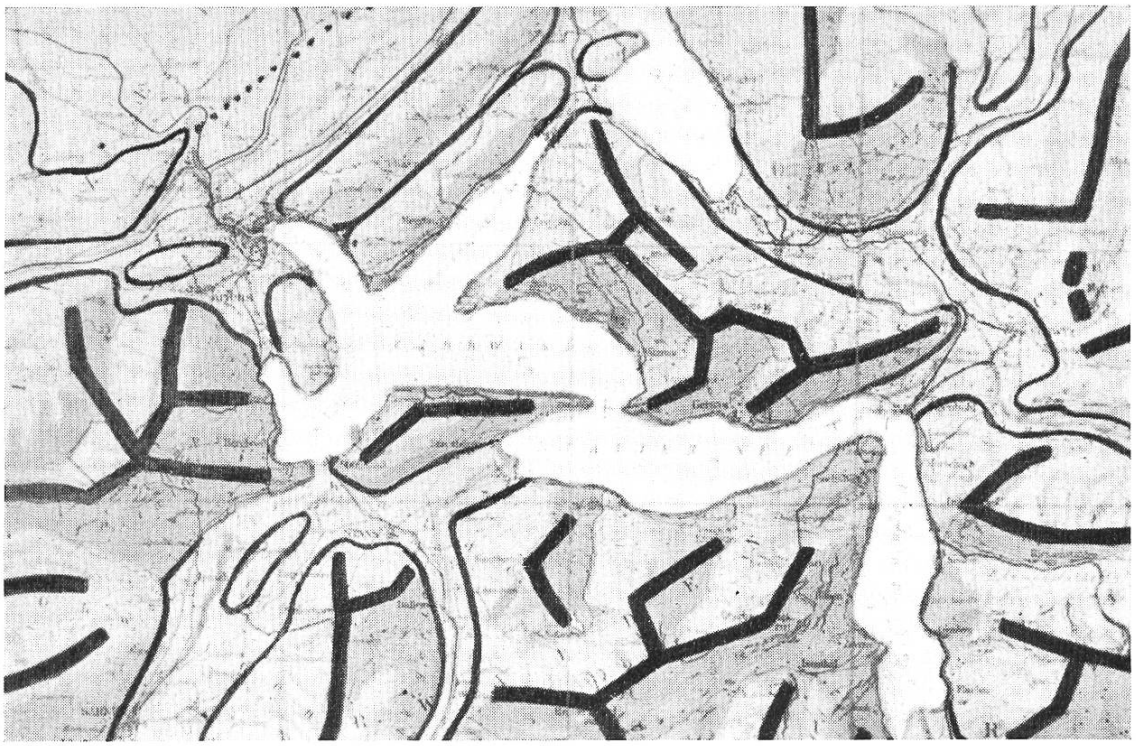
EINE ANLEITUNG ZUM FORMEN IN SAND FÜR DEN GEOGRAPHIEUNTERRICHT DER 4.-6. KLASSE

ZS 339, 1944

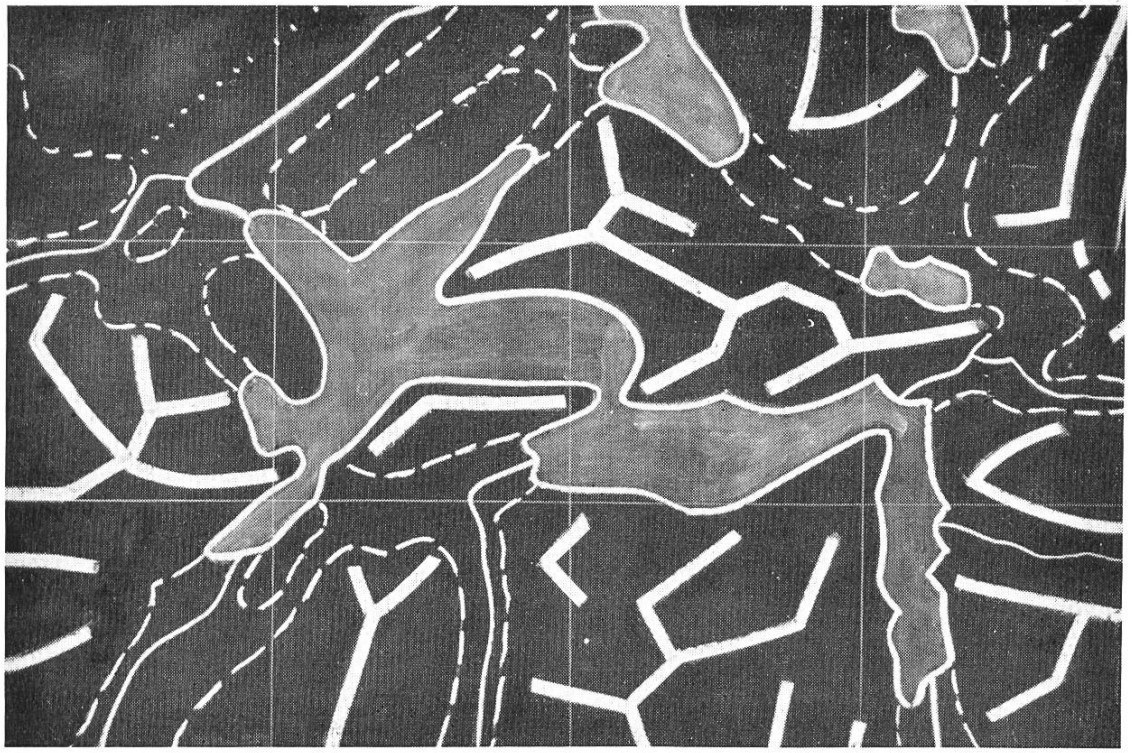
JAHRBUCH 1944

DER REALLEHRERKONFERENZ DES KANTONS ZÜRICH

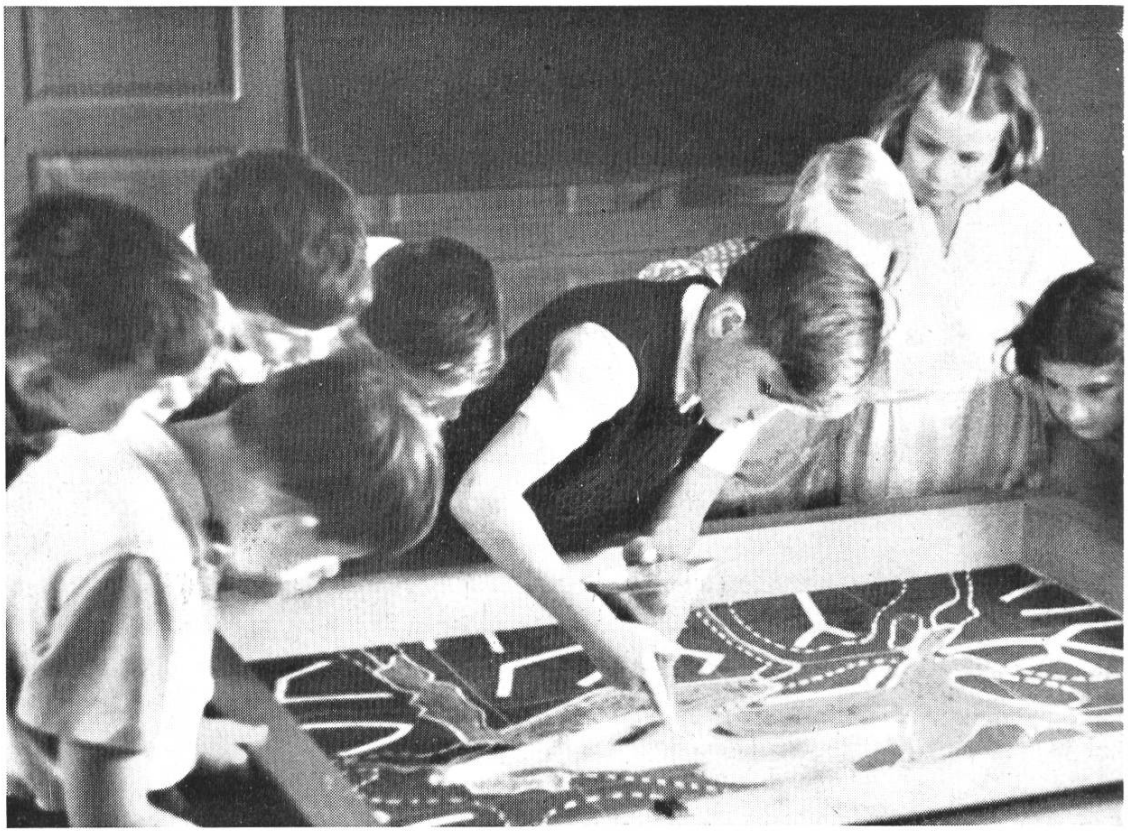
VERSAND: F. BIEFER, LEHRER, WINTERTHUR



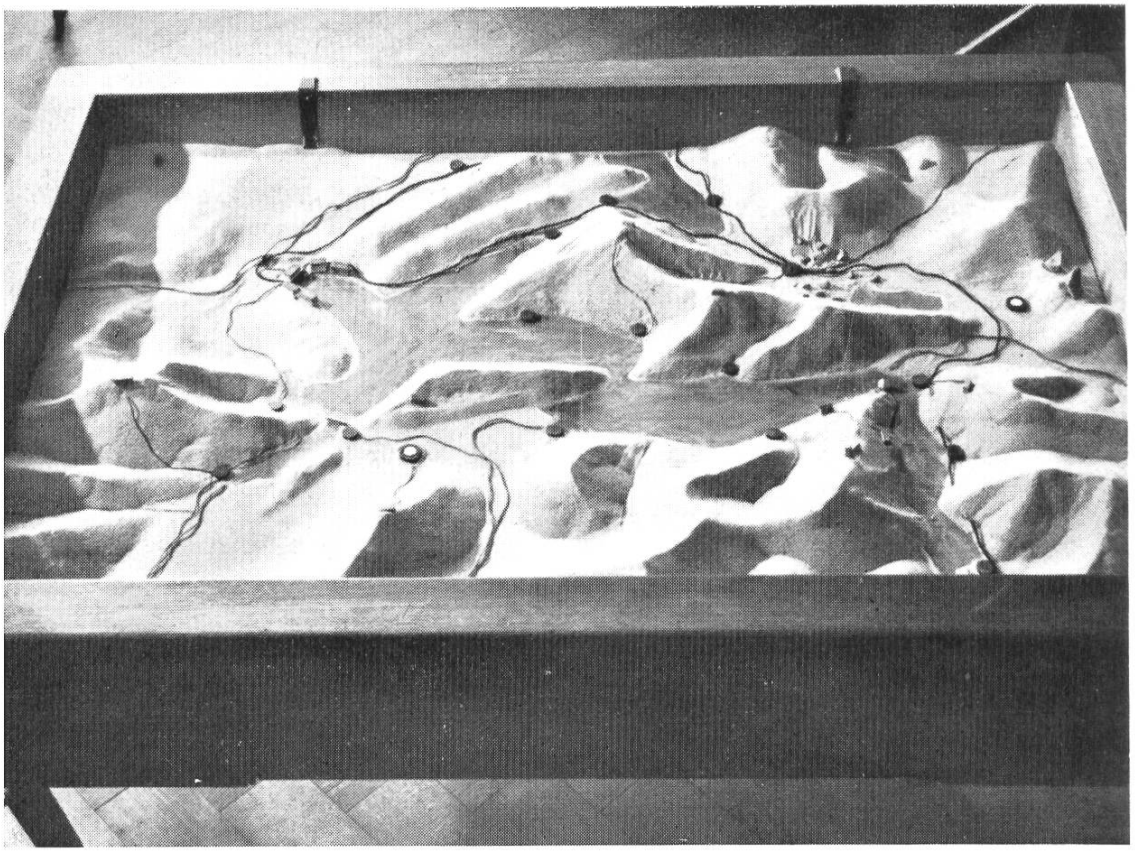
Kartenausschnitt



Skizze



Schüler formen



Fertiges Sandrelief

Vorwort

Lieber Kollege!

Mein Bruder, Ernst Bühler, Lehrer in Zürich 8, verstorben am 16. September 1941, hat den Arbeiten am Sandtisch neue Formen gegeben. Viele Kollegen der Stadt Zürich verfolgten an verschiedenen Vorführungen sein Schaffen mit Interesse und bewunderten seine geschickte Hand. Sie fanden Gefallen an der neuen Darstellungsweise, und der frühere Schulvorstand der Stadt Zürich, Herr Stadtrat Briner, lieferte hierauf auf Wunsch der Lehrer bereitwillig den Quarzsand und die wenigen kleinen Hilfsmittel, die zu diesem neuen Formen benötigt werden.

Der allzu frühe Tod verhinderte meinen Bruder, einem weitern Interessentenkreis sein Formen bekannt zu geben. Ich betrachtete es als meine Pficht und schöne Aufgabe, die geplante und zum Teil schon entworfene Arbeit zu vollenden und zu veröffentlichen. Ermuntert wurde ich dazu durch Kollegen, die sich an die schönen Sandreliefs in den Ausstellungen im Pestalozzianum erinnerten. So hoffe ich, daß durch dieses Schriftchen das Formen am Sandtisch neu belebt wird.

Im Kindergarten und in der 1.—3. Klasse wühlt das Kind voll Freude im Sand. Es formt aus seiner Phantasie heraus Landschaften, stellt Häuser und Bäume hinein, belebt sie mit Tieren, Zwergen und Menschen. Die folgenden Klassen mögen an dieses Formen Anschluß suchen. Dazu bietet das Formen von Typenlandschaften die gewünschte Gelegenheit. Es läßt der Phantasie insofern Spielraum, als beispielsweise nicht eine bestimmte Runse mit all ihren Zufälligkeiten genau nachgeformt werden muß, sondern eine Runse mit ihren allgemeinen Merkmalen. Das Kind liebt diese freie Darstellung außerordentlich. Sie liegt seiner kindlichen Auffassung näher als das Bauen nach der Karte. Man vergesse darum nicht, während aller drei Jahre der 4.—6. Klasse immer wieder solche Typenlandschaften zu formen. Es schützt das Formen im Sandkasten vor Einseitigkeit und trägt außerordentlich zur raschen Klärung von geographischen Begriffen bei.

Auf unserer Schulstufe muß aber das Kind auch in das Kartenverständnis eingeführt werden. Es hat zu lernen, wie eine bestimmte Bergform auf dem Plane dargestellt wird und wie eine auf der Karte dargestellte Gegend in Wirklichkeit aussieht. Das neue Formen am Sandtisch eignet sich vortrefflich, das Kartenverständnis zu fördern und zu vertiefen.

Ich gebe in 13 Kärtchen Vorschläge zur Darstellung von Schweizergegenden. Triff darunter Deine eigene Wahl! Es ist unmöglich, daß Du alle Beispiele mit einer Klasse durcharbeiten kannst. Aber Du willst in Deinem Unterrichte die Abwechslung. Was Du in der einen Klasse nicht ausgeführt hast, versuchst Du gerne mit der andern. Sicher wirst Du auch neue Gebiete finden, die Dir und Deinen Schülern näher liegen und mehr Interesse wecken. Benütze hierzu Deine vorzügliche Kantonskarte, Deine Bezirkskarte, auch die vielen Spezialkarten (Dufour- und Siegfriedkarten), die in Deinem Kasten der Verwendung harren. Sie bieten jedem initiativen Lehrer viele Möglichkeiten dankbarer Darstellung im Sandtisch. Bedenke aber immer, daß Du in einem Vierteljahr gewöhnlich nur eine Arbeit nach der Karte und höchstens zwei Typenlandschaften formen kannst. In jedem neuen Unterrichtsmittel liegt die Gefahr, daß man es in seiner Freude zu oft anwendet und damit der Sache mehr schadet als nützt.

Da die vorliegende Arbeit zum Kartenverständnis führen soll, wirst Du nicht vermissen, daß keine Versuche mit Wasser aufgenommen wurden. Erosion und Anschwemmung sind Erscheinungen, die der Schüler erleben soll. Dazu eignet sich freilich der von mir empfohlene Quarzsand nicht, da er, feucht gemacht, leicht ballt. Aber es gibt neben der Naturbeobachtung, die der beste Anschauungsunterricht ist, noch eine andere Möglichkeit. Nimm das Becken Deines Schirmgestelles aus dem Ständer heraus, fülle es mit gewöhnlichem Sand, und Du kannst den obigen grundlegenden Versuch noch besser machen als im Sandtisch, da das Becken schmal und handlich ist.

Willst Du Deine Geographiestunde noch weiter beleben, so greife zu den beiden Bänden «Begriffe aus der Heimatkunde» von Ernst Bühler. Beide Bücher werden Dir zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel in der Geographie werden.

Ich danke der Reallehrerkonferenz des Kantons Zürich, daß sie als Ergänzung zu den «Begriffen aus der Heimatkunde» das «Neue Formen am Sandtisch» als Jahrbuch 1944 übernommen hat. Einen besonderen Dank schulde ich ihrem Präsidenten, Herrn Alfred Surber, für die sorgfältige Durchsicht dieser Arbeit. *Und nun wünsche ich Dir, lieber Kollege, und Deiner Klasse ein frohes Schaffen am Sandtisch.*

Willy Bühler, Zürich.

Von der Sandform zur Karte

Von der Sandform zur Schattenkarte

Es ist eine der wichtigsten Aufgaben in der Geographie der 4. — 6. Klasse, den Schüler in das Kartenverständnis einzuführen und im Kartenlesen zu fördern. Dabei darf wohl darauf hingewiesen werden, daß der Schüler dieser Schulstufe sich hauptsächlich an die Schattengebung seiner Karte hält, um sich ein Bild von der Gegend zu machen. Erst allmählich wird er lernen, die Kurven zur Verfeinerung seiner Vorstellung zu verwenden.

Es ist darum gegeben, daß der Schüler zuerst in die Schattenkarte und nachher erst in die Kurvenkarte eingeführt wird. Da der Sandtisch erlaubt, große Formen zu beobachten, und der gelbe Sand schon bei gewöhnlicher Fensterbeleuchtung prächtige Licht- und Schattenpartien gibt, benutzen wir zur Einführung in die Schattenkarte mit Vorteil die Sandform.

Der einfache Sandberg.

Der Sandtisch steht am Fenster, sodaß das Licht von links (Kartenbelichtung) einfällt. Die Skizziertafel liegt im Sandtisch. (Lehrer ohne Sandtisch legen ihre Tafel auf den Lehrertisch.) Der Lehrer hat sie durch einen Kreidestrich in 2 Hälften geteilt. Links liegt der Sandberg, rechts soll die Skizze entstehen. (Forme den Sandberg nicht zu breit und nicht zu hoch, damit du später mit dem Kurvenzeichner ringsum fahren kannst!)

a) *Die Besprechung der Sandform.* Vor uns liegt ein Gratberg, der durch eine Einsattelung mit einem Bergrücken verbunden ist. Der Gratberg hat steile, der Bergrücken sanfte Abhänge. Der Gratberg ist höher als der Rücken.

b) *Die Zeichnung der Bergform.* Betrachte den Berg von oben! Fahre dem Fuße des Sandberges entlang! Der Bergfuß des Rückens ist weit und rundlich, beim Gratberg ist er eng und spitz. Zeichne ihn auf der daneben liegenden Tafelhälfte! — Zeige auf der Sandform die höchsten Punkte! Trage sie auf

der Skizze ein! — Fahre auf der Sandform der Gratlinie, der Rückenlinie entlang! Zeichne sie auf der Skizze kräftig ein! Unterbrich sie beim Sattel! — Zeige auf der Form und der Skizze die Abhänge! — Das erhaltene Bild ist der Plan des Berges.

c) *Das Schattieren der Bergform.* Auf der Sandform sind die beiden Abhänge nicht gleich hell. Auf der Lichtseite ist der Hang hell, auf der andern Seite dunkel. Licht und Schatten stoßen auf der Grat- und Rückenlinie zusammen. — Überstreiche auf der Skizze den hellen Abhang mit gelber, den dunkeln Abhang mit violetter Kreide! Vergleiche am Sandberg den dunkeln Abhang des Grates mit dem dunkeln Abhang des Rückens! Der Gratabhang ist dunkler, weil er steiler, dem Lichte stärker abgekehrt ist. Verstärke in der Skizze den violetten Abhang, indem du mit der Kreide nochmals darüber fährst! — Der helle Abhang des Gratberges ist heller als der Abhang des Rückens, weil er steil ist und darum vom Lichte stärker beschienen wird. Helle ihn mit gelber Kreide auf!

Auf dem Grate stoßen helle und dunkle Flächen hart zusammen; auf dem Rücken ist der Übergang verwischt. Grund: Durch den scharfen Grat sind Hell und Dunkel scharf voneinander getrennt. Auf dem Rücken fließt das Licht in die Schattenseite hinüber. Verwische darum in der Skizze mit dem Finger die Grenzen auf dem Rücken! Verschärfe die scharfe Gratgrenze, indem du ihr nochmals mit der gelben und violetten Kreide nachfährst!

Bei der Einsattelung strömt das Licht wie durch ein Fenster etwas auf die andere Bergseite hinüber. Wische darum auf der Skizze gelbe Kreide durch den Sattel!

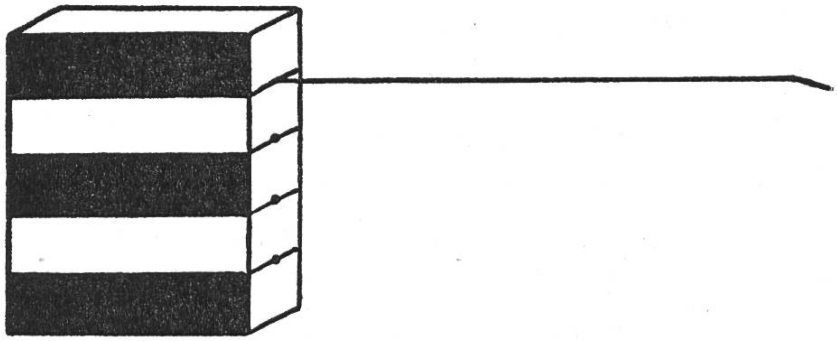
d) *Das Ergebnis.* Dieses schattierte, von oben gesehene Bild des Berges heißt Schattenkarte.

Von der Sandform zur Kurven- und Reliefkarte

Bis anhin konnten beim Sandberg keine Kurven gezogen werden. Der nachfolgend beschriebene Kurvenzeichner löst

dieses Problem auf einfachste Art, wodurch die Veranschaulichung der Kurven wesentlich erleichtert wird.

Herstellung des Kurvenzeichners. Nimm ein Holzstück (Größe 10 × 8 × 2 cm)! Zerlege die Höhe des Holzes (10 cm) in gleiche Streifen (z. B. von 2 cm Breite)! Bemale den ersten, dritten, fünften usw. mit Tusche! Die Streifen stellen beispielsweise Höhen von 100, 200, 300, 400 m dar. Bohre in jeder Höhe von der Stirnseite her ein feines Loch in das Holz, sodaß eine Stricknadel darin fest stecken bleibt! Die Stricknadel ist vorher vom Schlosser am Ende umgebogen worden. Es ergeben sich dadurch beim Ziehen im Sand schärfere Kurvenlinien.



Wir arbeiten wiederum am einfachen Sandberg mit der skizzierten Schattenkarte.

a) *Das Ziehen der Kurven am Sandberg.* Stecke die Nadel ins unterste Loch (100 m Höhe) des Kurvenzeichners! Zeichne diese Höhe am Sandberg ein, indem du mit dem Kurvenzeichner um den Berg fährst, sodaß die Spitze der Nadel den Sand immer leicht ritzt! (Vorher sollen auf der Tafel alle nebenaus gerollten Sandkörner weggewischt werden, damit der Kurvenzeichner ruhig gleite.) — Stecke nachher die Nadel ins 2., 3., 4. Loch und zeichne auf gleiche Weise die Kurve von 200, 300 und 400 m!

b) *Das Zeichnen der Kurve auf der Skizze.* Beobachte die Kurven zuerst am Sandberg und ziehe sie dann auf der Schattenkarte von Auge! Wir stellen fest: Der Gratberg hat enge Kurven, weil er steil ist. Er hat eckige Kurven, weil er scharf ist. Er hat viele Kurven, weil er hoch ist. Die Kurve der Bergspitze ist klein und eckig. — Die Kurven des Bergrückens sind weit und rundlich. Der Bergrücken ist niedrig und hat deshalb wenig Kurven.

c) *Das Ergebnis.* Diese neue Karte hat Kurven und Schatten. Sie heißt Reliefkarte. Hätte die Karte nur Kurven, würde sie Kurvenkarte genannt.

Spätere Übungen:

a) *Das Einsetzen der Steighöhen.* Bergfuß 0 m über Tal, Kurven 100, 200, 300, 400 m über Tal. Bergspitze ungefähr 410 m, Bergkuppe ungefähr 340 m über Tal.

b) *Das Einsetzen der Höhen über Meer.* Das Tal und damit der Bergfuß liegt 400 m über Meer. Die Kurven liegen 400 (Bergfuß), 500, 600, 700, 800 m über Meer, die Gipfel also 810, beziehungsweise 740 m über Meer.

c) *Das Einsetzen der Steighöhen bei ungleich hohem Bergfuß.* Auf der einen Seite wird der Talboden höher gelegt, indem mit dem Siebe solange Sand darauf gesiebt wird, bis das neue Tal die erste Kurve erreicht. Die unterste Kurve ist auf dieser Bergseite zugedeckt. Der Berg hat auf beiden Seiten verschiedene Steighöhen.

Belebung der Sandform und der Karte

Jetzt soll dem Schüler gezeigt werden, wie sich die Pflanzen und der Mensch diesen Bodenformen anpassen. (Dieser Abschnitt kann natürlich schon nach der Entwicklung der Schattenkarte eingefügt werden, da die Bepflanzung allein von der Belichtung abhängt. Er wurde lediglich erst jetzt eingesetzt, um in der vorliegenden Arbeit den Übergang von der Schatten- zur Reliefkarte nicht durch die nachstehenden Erwägungen zu trennen.)

Eine methodische Schwierigkeit. Auf der Schweizerkarte dürfen die hellen Abhänge nicht Sonnenabhang, die dunkeln Abhänge nicht Schattenhang genannt werden. Unsere Karten zeigen nämlich Nordwest-Belichtung statt Süd-Belichtung. So kommt es, daß die hellen Abhänge auf der Karte meist Schattenabhänge, die dunkeln Abhänge aber Sonnenabhänge bedeuten. Der Schüler muß also lernen, Sonnenbelichtung und künstliche

Nordwest-Belichtung bewußt zu unterscheiden. Würde die Karte Sonnenbelichtung zeigen, so könnten einfach alle hellen Abhänge als Sonnenabhänge, alle dunkeln Abhänge als Schattenabhänge bezeichnet werden. Einige wenige Kantone haben bereits ihre Schülerkarten mit Südbelichtung zeichnen lassen.

Man kann bei den ersten Erklärungen die belichteten Hänge einfach als Sonnenabhänge ansprechen und entsprechend beleben. Dieser Weg scheint einfach zu sein. Freilich wird man aber doch bei dem ersten Zusammentreffen mit unsern nordwestbelichteten Karten gezwungen sein, die entsprechende Korrektur einzuschalten. Wer aber weiß, wie schwer sich einmal gefaßte Begriffe korrigieren lassen, wird vielleicht doch den nachfolgend beschriebenen Weg einschlagen.

Die künstliche Nordwest-Belichtung der Karte. Der Lehrer zündet das elektrische Licht an und schließt die Fensterläden. Der Sandtisch steht mit der Sandform und dem daneben liegenden Kärtchen vor der Klasse, sodaß der auf der Karte beschattete Teil nach Süden schaut.

Die Schüler zeigen die Himmelsrichtungen und tragen sie neben der Sandform und neben dem Kärtchen ein. (N, S, W, O)

Die Schüler belichten mit der Taschenlampe, damit man den Sandberg so sieht, wie er auf dem Kärtchen gezeichnet ist. (Elektrisches Licht auslöschen) Diese Nord-, genauer Nordwest-Belichtung, wählen die Kartenzeichner. So kommt es, daß der Südabhang dunkel, der Nordabhang hell gezeichnet wird.

Der Lauf der Sonne. Die Sonne bescheint aber den Berg nie von Nordwesten. Am Morgen steht sie im Osten, am Mittag im Süden, am Abend im Westen. Ahme diese Stellungen mit der Taschenlampe nach, indem du sie am Morgen und am Abend tief hältst und am Mittag höher! (Nicht zu hoch, sonst verflachen die Schatten)

Die natürliche Südbelichtung der Berge. Am Mittag wird der Berg am meisten besonnt, da die Sonne am höchsten steht. Den Südabhang bezeichnet man kurz als den Sonnenhang, den Nordabhang als den Schattenhang. Lasse dich also durch die hellen und dunkeln Töne der Karte nicht irreführen! Diese

zeigen die künstliche Nordwest-Belichtung, nicht aber die natürliche Beleuchtung durch die Sonne.

Die Belebung von Form und Karte. Nachdem wir durch die vorhergehenden Überlegungen die wirklichen Sonnen- und Schattenhänge erkannt haben, können wir mit der Bepflanzung und der Besiedlung des Sandberges beginnen.

a) *Bepflanzung.* Am Fuße des warmen Südabhanges pflanzen die Leute Reben (Hölzchen). Der ganze Schattenhang ist bewaldet (Tannen- und Buchszweiglein). Auf der Sonnenseite ist der Wald gefällt worden. Nur die Bergspitzen tragen noch Waldkäppchen. Auch auf der Paßhöhe und an den Paßhängen ist der Wald verschwunden. —

Zeichne auf die Karte die Reben mit braunen Strichen, die Wälder mit grünen Tupfen!

b) *Besiedlung.* Auch die Menschen lieben die Sonne. Am sanften Südabhang steht ein Bauerndorf (Kreidestücklein). Die Nordseite weist nur vereinzelte Bauernhöfe auf. Über den Sattel führt eine Bergstraße (braunes Garn). Am Ende und am Anfang der Paßstraße bildeten sich Dörflein (Verkehrsorte, wo die Leute Verdienst finden). Auf der Paßhöhe steht ein einsames Gasthaus, auf der Bergspitze eine Burgruine (zerbrochene Kreide). Auf der teilweise entwaldeten Bergkuppe steht ein Vermessungsdreieck (3 zusammengestellte Hölzchen). Die weite Talsohle kann durch einen Industrieort mit Fabriken belebt werden (Häuser eckige, Fabrikkamine runde Kreide).

Bei der Übertragung auf die Kartenskizze nehme man die Kreidehäuschen von der Sandform, stelle sie für einen Augenblick auf die Kartenskizze hinüber, schiebe die Kreide unmerklich hin und her. Beim Abheben wird die Grundform des Häuschens abgezeichnet sein. (Runde Kreiden werden gedreht.) Bei dieser Übertragung können natürlich die Kurven prächtige Wegweiser sein. Man kann feststellen, das Haus stand auf der Fünfhunderterkurve, die Reben stiegen bis 600 m über Meer.

c) *Spätere Übungen.* Es ist notwendig, auch später immer wieder den Schüler aufmerksam zu machen, daß hell bezeichnete Abhänge nur selten wirkliche Sonnenhänge sind. Um dies zu zeigen, lege man die Schulwandkarte richtig orientiert auf den Tisch. Die Himmelsrichtungen können mit Papier- oder Kartontäfelchen bezeichnet werden, auf denen ihre Anfangsbuchstaben stehen. Darauf lasse man über den Bergen der Karte gefaltetes Zeichenpapier als Berge aufstellen und mit der Taschenlampe von Süden beleuchten. Vergleicht der Schüler den Kartenberg mit dem beleuchteten Berge, so wird er bald sehen, wie selten die hellen Abhänge der Karte auch Sonnenabhänge (Süd-, oder wenigstens Ost- oder Westabhänge) sind.

Landschaftstypen

Der Lehrer wird im Laufe der Jahre immer wieder dazu kommen, neue Bergformen zu besprechen und ihr Kartenbild vom Sandberg abzuleiten. Hier sei auf einige Hauptformen hingewiesen.

Der Gratberg. (Mittelland, Jura)

Grundform schmal, spitz. Steile Abhänge. — Schatten und Licht stark, scharf abgegrenzt. — Kurven spitz, eng; Gratkurven schmal, Spitzenkurve klein. Kurvenabstand 100 m.

Bepflanzung und Besiedlung: Meist ganz bewaldet, keine Siedlungen.

Der Rücken. (Mittelland)

Grundform breit, rund. Sanfte Abhänge. — Schatten und Licht schwach, Grenzen verwischt. — Kurven rund, weit. Rückenkurven und Kuppenkurve runder und breiter als Gratkurven. Kurvenabstand 100 m.

Bepflanzung und Besiedlung: Sonnenseite meist entwaldet, Wiesen und Äcker, oft Reben. Schattenseite noch stark bewaldet. Zerstreute Bauerngehöfte am Nordhang, Dörfer am Südhang.

Der verzweigte Berg. (Alpen)

Grundform unregelmäßig, gezackt, da Bergvorsprünge. Steile Abhänge. — Schatten und Licht stark, scharf abgegrenzt. — Kurven wie die Grundform gezackt, eng. Berggrat schmal; Bergspitze klein, eckig. Kurvenabstand 500 m.

Bepflanzung und Besiedlung: Unten Nadelwald, oben Weiden oder nackter Fels (Schnee). Bergdörfer, Sennhütten.

Der Tafelberg. (Tafeljura)

Grundform breite Platte. Ziemlich steile Hänge. — Schatten und Licht am Hang ausgeprägter als auf der Platte. — Kurven beim Steilanstieg eng, auf der Tafel weit. Kurvenabstand 100 m.

Bepflanzung und Besiedlung: Hänge bewaldet, Platte mit Wiesen, Feldern und Dörfern.

Der Jurarücken mit Klus.

Grundform langgestreckte Kette mit flachem Rücken, durch eine Klus entzweigeschnitten. — Schatten und Licht: An den Rückenabhängen mittelstark, Grenzen verwischt, in der Klus stärker und schärfer abgegrenzt. — Kurven bei der Klus scharf abgebogen, auf dem Rücken weit. Kurvenabstand 200 m.

Bepflanzung und Besiedlung: Südfuß mit Reben, darüber Laubwald; Nordabhang ganz bewaldet; Kluswände oft nackt. Auf dem Rücken Pferdeweiden, Fermen.

Das Bachtobel.

Grundform Tobel, am Abhang eingegraben. Delta im See. — Schatten und Licht, helle und dunkle Tobelseite. — Kurven, 100 m Abstand, springen im Tobel ein.

Bepflanzung und Besiedlung: Tobel bewaldet (Waldfinger), am Tobelausgang Reben. Dorf auf dem Delta.

Die Terrassen.

Grundform: Nach kurzem Steilanstieg Terrasse, Anstieg zum Gipfel. — Schatten und Licht: Abhänge dunkel, Terrassen heller. — Kurven: Beim Steilanstieg eng, auf der Terrasse weit, vor dem Gipfel mittel. Kurvenabstand 100 m.

Bepflanzung und Besiedlung: Reben am Steilhang; Wald um den Gipfel; Wiesen, Äcker und Dörfer auf der Terrasse.

Von der Karte zur Sandform

Der Schüler ist in das Kartenverständnis eingeführt. Er braucht täglich seine Karte. Aber sieht er auch wirklich die Landschaft? Wie praktisch wäre es, wenn es ein einfaches Verfahren gäbe, die Landschaft auf Grund des Kartenbildes im Sande aufzubauen. Nach jahrelangen Versuchen ist es Ernst Bühler gelungen, ein Verfahren zu finden, das nach den Aussagen von Praktikern und Wissenschaftern für die Volksschule vollständig genügt. Es ist das Trichter-Sieb-Verfahren. Nachdem er es 5 Jahre lang im Unterrichte ausprobiert, der Lehrerschaft von Zürich mehrfach demonstriert und in Kursen mit Erfolg durchgeführt hat, trete ich damit vor die weitere Öffentlichkeit.

Anleitung zum Formen mit Trichter und Sieb

Das Trichter-Sieb-Verfahren ist leicht, sodaß es recht bald von den Schülern nachgeahmt werden kann. Um die spätern Beispiele aus der Schweizergeographie nicht mit technischen Hinweisen zu unterbrechen, sei hier zunächst das Verfahren festgehalten.

Als Ausgangspunkt wählen wir ein Phantasiekärtchen, das die wichtigen Bodenformen der Schweiz vereinigt, damit das Technische an diesem Beispiel dargestellt werden kann.

1. Größe des Kärtchens.

Dieses entspricht dem Verhältnis von Länge und Breite des halben Sandtisches. Die Praxis hat ergeben, daß dieser beschränkte Raum gewöhnlich genügt und das Formen erleichtert.

2. Erklärung des Kärtchens.

Immer wird dem Formen eine Erklärung des Kärtchens vorausgehen.

a) *Flüsse und Täler:* Breites, ebenes Haupttal im Mittelland (Anschwemmungsebene), Fluß kanalisiert, Binnenwasserkanal, Sumpf. — Bergtal mit starkem Gefälle, Bach aus einem Bergsee, am Ausgang eine Schlucht.

b) *Berge:* Hohe, gratartige, verzweigte Voralpengipfel. — Niedriger Mittellandrücken mit Einsattelung. — Tafelberg.

c) *Ansiedlungen:* Am Rand des Haupttales Dörfer, Furcht vor Überschwemmungen. Sanatorien am Südhang. Kraftwerk mit Druckstollen. Paßsiedlung auf der Einsattelung des Rükkens.

3. Übertragung der Karte auf die Skizziertafel des Sandtisches.

Stelle die Einlegetafel vorerst vor deine Wandtafel! Du kannst besser zeichnen und erleichterst auch den Schülern den Überblick. Zerlege das Kärtchen mit Bleistift in 4 × 4 Felder! Mache die gleiche Einteilung mit Buntstift auf der halben Skizziertafel! Diese Einteilung gibt dir beim Skizzieren eine erhöhte Sicherheit. Beschränke dich beim Skizzieren auf das für das Formen Notwendige! Halte fest, wie sich Berge und Täler verteilen! Die Übertragung der Flüsse, Bergfüße und Bergkämme ist darum das Notwendigste. Sie sind gleichsam das Gerippe für den Aufbau deiner Landschaft. Schlage folgende Reihenfolge ein:

a) *Seen, Flüsse, Bäche:* Skizziere sie mit blauer Kreide!

b) *Bergfüße:* Strichle sie mit weißer Kreide! Da, wo sie an Flüsse oder Seen stoßen, können sie weggelassen werden. Bezeichne Schluchten und Trogtäler mit Zickzacklinien!

c) *Bergkämme:* Ziehe sie mit einem 2 cm langen, breit gehaltenen weißen Kreidestück, so daß ein ebenso dickes Band entsteht! Bezeichne bekannte Gipfel mit Dreiecklein, die höchsten Erhebungen des Rückens mit einem Punkt! Beim Tafelberg kann der Tafelrand leicht punktiert werden, es ist aber meistens nicht notwendig, da er dem Bergfuße parallel verläuft.

d) *Höhenzahlen:* Auch hier beschränke man sich auf das Notwendigste: Höhe des Haupttales, des wichtigsten Voralpengipfels, des Rückens, des Tafelberges.

e) *Weitere Einträge:* Diese sind zum Formen nicht notwendig. Willst du aber das Plänchen noch weiter vervollständigen, so steht es dir frei, die Ansiedlungen und Verkehrswege einzutragen. Fasse Städte in einem Vieleck, Dörfer in einem Kreislein zusammen! Besonders vorteilhaft haben sich orange Klebefälzchen erwiesen; sie stechen von der Skizziertafel sehr gut ab und lösen sich beim Waschen leicht. —

Jetzt ist ein Plänchen entstanden, auf dem du wie ein Baumeister deine Sandform aufbauen kannst.

4. Stellen des Sandtisches.

Lege die Skizziertafel in den Sandtisch, das Originalkärtchen auf eine Ecke des Sandtisches, damit es beim Formen stets befragt werden kann! Schiebe den Sandtisch so gegen das Fenster, daß das Licht von links oben auf deine Skizziertafel fällt! Du hast dann die gleiche Belichtung, wie sie der Kartograph beim Zeichnen für das Kärtchen gewählt hat. Deine Sandberge werden darum von Anfang an durch das Fenster auf die gleiche Art belichtet sein wie das Kärtchen.

5. Formen der Berge mit dem Trichter.

Forme unter fortwährendem Vergleichen mit dem Kärtchen auf dem Sandtischrand!

a) *Formen des Gratberges (Voralpenberg):* Fülle deinen auf Seite 45 beschriebenen Trichter mit Sand, indem du den Ausguß mit dem Zeigfinger verschließest! Fahre einige Zentimeter über der gezeichneten Gratlinie hin und her, indem du durch Zurückziehen des Fingers etwas Sand ausströmen lässest! Vom ersten Augenblick an zeigt dein Berggerippe die gleiche Schattengebung der Berge wie auf dem Originalkärtchen. Erhöhe den Berg durch Hin- und Herfahren immer mehr, insbesondere über dem Gipfel, indem du dort etwas länger verweilst! — Baue aber auch den Berg in

die Breite, indem du langsam mit dem Trichter längs der Bergwand hin und her fährst, bis diese den gezeichneten Bergfuß erreicht! Damit der Sand nicht darüber hinaus rollt, kannst du vorher mit dem Trichter auf dem Bergfuß ein Sandrändchen ziehen. — Wenn dein gelber Sandberg ungefähr die gleiche Schattenstärke aufweist wie dein Berg auf dem Kärtchen, so wird er die richtige Höhe erreicht haben; d. h. er ist so überhöht, daß er nach dem Urteil von Fachgelehrten der Mittelschule und der Universität, wie von Praktikern der Volksschule nicht beanstandet werden kann, weil die Überhöhung innerhalb der Grenze liegt, innert der die meisten Erwachsenen das Gefühl einer Überhöhung noch nicht empfinden. — Willst du die Gräte besonders scharf machen, so schließe den Ausguß deines Trichters mit dem Zeigfinger fast zu und lasse nur wenig Sand gegen den Grat spritzen! — Merke dir: *Durch Hin- und Herfahren längs der gebrochenen Kammlinien entstehen die verzweigten Gratberge.*

b) *Formen des Rückens:* Ziehe mit dem Trichter auf dem Bergfuß ein dünnes Sandstreifchen, damit die Sandkörner nachher nicht immer darüber hinausrollen! Kreise mit dem Trichter über dem Gipfelpunkte des Berges! Kreise immer weiter hinaus, bis du auf der Fußlinie ankommst! Erhöhe den Berg so lange, bis die Schatten des Sandberges ungefähr die gleiche Stärke haben wie die Schatten auf der Karte! — Merke dir: *Durch Kreisen entsteht die weiche Form des Rückens.*

c) *Formen des Tafelberges:* Fahre mit dem Trichter über den punktierten Tafelrand! Es entsteht ein Aufstellrand. Erweitere ihn bis zum Fuße des Tafelberges! Die äußere Seite dieses Aufstellrandes ist die gesuchte Tafelwand. Fülle die Tafel aus, indem du das auf Seite 45 beschriebene Sieb mit Sand füllst und es so lange zwischen den Tafelwänden rüttelst, bis der herunter gefallene Sand die Höhe der Plattenwände erreicht hat!

6. Rauhen der Berge.

Scheinen dir die Berge noch zu «geschleckt», so nimm den auf Seite 45 beschriebenen Plattpinsel und rauhe sie.

a) *Berggräte:* Genügt dir die große Form des Berges noch nicht, so ziehe mit dem Plattpinsel Einzelheiten, z. B. eine Runse, ein Tobel, indem du von oben nach unten fährst. Die felsige Struktur erhältst du, indem du die Abhänge mit der Kante des Plattpinsels auskerbst.

b) *Bergrücken:* Diese weichern Formen werden gewöhnlich nicht gerauht. Zeigt sich aber, daß niedrige Bergrücken sich später nach dem Auffüllen des Tales zu wenig von der Talebene abheben, so kannst du sie mit dem Plattpinsel «stüpfeln», so daß kleine Löchlein entstehen, die den Wald markieren.

c) *Tafelberg:* Durch «Stüpfeln» kann hier die Plattenwand, die gewöhnlich bewaldet ist, etwas gerauht werden.

7. Sieben der Täler.

Die Berge sind fertig geformt. Die Täler liegen als schwarze Wandtafelflächen dazwischen. Jetzt müssen die Täler noch in die richtige Höhe gehoben werden.

a) *Sieben der ebenen Flußtäler:* Streue den Sand zuerst über das tiefstgelegene, ebene Flußtal aus! Fülle dein Sieb mit Sand und rüttle es ganz leicht über der Talsohle! Der Sand deckt die ganze Ebene leicht zu. Hast du wirklich nur wenig Sand durch das Sieb gerüttelt, so wird die blaue Linie deines gezeichneten Flusses durch die dünne Sandschicht durchschimmern. Fahre mit dem Finger dieser Linie nach und du erhältst den eingegrabenen Fluß! Jetzt kannst du ruhig noch etwas mehr Sand auf die Flußebene rütteln. Indem du erneut der Vertiefung nachfährst, kommt dein gezeichneter Fluß wieder ganz zum Vorschein. Zu dieser Arbeit kannst du auch den Plattpinsel verwenden. — Vergiß die Binnenkanäle nicht, indem du sie jetzt mit einem Hölzchen in den Sand einkritzest! — Auch die kurzen Wasserlinien des Sumpfes wirst du

mit diesem Hölzchen eingraben. — Auf ähnliche Weise siebst du die schwach ansteigenden Nebentäler, nur wirst du bergwärts etwas mehr Sand hinunter rütteln, damit die Talsohle ein wenig höher zu liegen kommt als bei der Mündung.

b) *Trichtern und Sieben der Bergtäler:* Diese stark ansteigenden, zwischen den Bergmassiven liegenden Täler müssen mit dem Trichter aufgefüllt werden. Führe den Trichter in der Richtung des Tales hin und her, erhöhe den Sattel durch längeres Verweilen! Durch Rütteln eines kleinen Siebes kann die Talsohle noch etwas ausgeebnet werden. Wird das Bergtal durch die Höherlegung zu breit, so müssen die Berghänge durch Nachtrichtern etwas vorgelegt werden. — In den tiefen Sand lassen sich die Bergbäche nicht mit einem Hölzlein einritzen, da der Sand immer wieder zusammen rollt. Du legst darum die Bergbäche bis zur Mündung in der Ebene mit Wolle. Mit Wolle markierte Bäche sagen dem Schüler also sofort, daß es sich um einen Bergbach mit starkem Gefälle handelt, während die mit dem Stäbchen in die dünne Sandschicht eingeritzten Gewässer immer Flüsse der Ebene, also mit wenig Gefälle, bezeichnen.

Damit wäre die Bodenform deiner Sandform beendigt, und da sie durch das Fenster von der gleichen Seite belichtet ist wie dein Kärtchen, gleicht sie diesem auch in der Schattengebung auffallend. Diese Schattengebung ist es, die deine Sandform aus gelbem Quarzsand besonders wertvoll macht. Man kann darum den Schüler nicht genügend auf diese Übereinstimmung von Karte und Sandform aufmerksam machen.

8. Belebung der Sandform.

Durch Legen von Orten, Eisenbahnen, durch Bezeichnen von Berggipfeln, Schluchten usw. kann die Sandform belebt werden. Doch hüte man sich vor zu vielen Einzelheiten.

a) *Orte:* Markiere die Städte mit den Kreidestücklein, deren Dachseite rot angestrichen ist, die Dörfer dagegen durch rote Holzscheibchen (siehe Seite 46).

b) *Eisenbahnen:* Hauptlinien bezeichnen wir mit dicker, roter Wolle, Neben- und Bergbahnen mit dünnem, rotem Garn. Damit beim Legen die Sandform nicht verdirbt, wird die Wolle von einem Ende aus langsam in die Sandform gelegt und sofort mit dem Dorfscheibchen zugedeckt; sie werden die Wolle festhalten.

c) *Bergseen:* Während die Talseen beim Sieben der Talsohle ausgespart werden, bist du genötigt, die Bergseen zu legen. Schneide sie in der für deine Sandform gewünschten Größe aus blauem Papier (Heftumschläge) und lege sie auf den Sand! Willst du verhüten, daß der Sand von den Berghängen auf den See rieselt, so klebe den ausgeschnittenen Papiersee auf Karton und säge darauf den See aus. Die Kartondicke wird den herunter rollenden Sand aufhalten.

d) *Stauseen:* Sie werden gleich ausgeführt wie die Bergseen. Dazu kommt an der steilen Berghalde die Druckleitung aus einem Legehölzchen und das Kraftwerk aus einem Kreidestücklein (siehe Seite 47).

e) *Schluchten und Trogtäler:* Markiere sie durch einen 2 cm breiten grauen Streifen (Zeichenpapier), den du wie den Balg einer Handorgel gefaltet hast! Damit werden die zerrissenen Felsen vorgetäuscht.

f) *Berggipfel:* Berge, deren Namen der Schüler unbedingt wissen soll, bezeichnen wir mit einem eingestoßenen roten Hölzchen. Entstehen durch das Einstoßen unschöne Trichter, siebe man sie leicht zu!

g) *Schneegipfel:* Willst du angeben, daß der Berggipfel mit Schnee bedeckt ist, so kannst du das Sieb über den Berg halten und darin mit der Kreide herum fahren, als wolltest du Muskatnuß auf deine Suppe raffeln. Der Kreideschnee wird sich als feine Schicht auf den Berggipfel setzen. Beim Abbrechen wird dieser Kreideschnee, ohne zu schaden, restlos im Sand verschwinden. (Aber raffle nie bunte Kreide auf deinen reinen gelben Sand! Du würdest ihn samt seiner präch-

tigen Schattengebung verderben. Gerade die Licht- und Schattenverteilung machen deine Sandform so wertvoll.)

9. Orientierung.

Bis jetzt stand dein Sandtisch in der Nähe des Fensters, damit die Belichtung gleich war wie auf der Karte. Jetzt rücken wir den Tisch in die Mitte des Schulzimmers und lassen ihn durch den Schüler so drehen, daß der Süden seiner Sandform wirklich nach Süden schaut. Wir orientieren ihn. Ist das Orientieren einer Karte im Unterrichte vorausgegangen, so ist das Orientieren des Sandtisches nichts Neues. Aber es ist wichtig; denn *so* liegt unsere Sandgegend in Wirklichkeit in unserem Vaterlande.

10. Beleuchtung.

a) *Von Nordwest:* Schließe jetzt die Läden und belichte die Sandform mit der Taschenlampe von Nordwesten! (Lampe in mäßiger Höhe) So erhältst du wieder die gleiche Belichtung wie auf der Karte.

b) *Von Süden:* Willst du aber dem Schüler zeigen, wo die Sonnenabhänge sind, wo Leute besonders gerne wohnen, wo Reben wachsen, dann belichte von Süden! (Lampe in mäßiger Höhe)

c) *Nachahmung des Sonnenlaufes:* Es ist besonders reizvoll, den Sonnenlauf nachzuahmen. — Die Taschenlampe ist unter dem Tisch. Über der Sandgegend ist Nacht. — Die Taschenlampe steigt langsam über den Ostrand. Die Bergketten erscheinen im ersten Morgenleuchten. Es ist Morgen. Die Schatten ziehen sich zurück. — Die Taschenlampe ist hoch im Süden. Die ganze Landschaft liegt in blendender Sonne. Auch die Bergschatten sind verschwunden. — Die Taschenlampe neigt sich gegen den Westrand. Die Schatten werden länger, wandern von den Berghängen ins Tal und auf dem gegenüber liegenden Berghange empor. Nur noch die höchsten Berggipfel sind von der Abendsonne beschienen.

Einführung des Schülers in das Trichter-Sieb-Verfahren

Der Lehrer wird sich nicht begnügen, die Landschaft im Wechselgespräch mit dem Schüler aufzubauen. Er wird darnach trachten, den Schüler die Landschaft selber formen zu lassen. Im folgenden möge kurz skizziert werden, wie der Schüler auf einfache Weise in das Formen mit dem Trichter und dem Sieb eingeführt werden kann. Als Beispiel wurden die vier wichtigsten Bergformen der Schweiz gewählt.

Allgemeines.

Die Kärtchen werden vom Lehrer auf die rechte Seite der Skizziertafel gezeichnet. (Beleuchtete Abhänge mit gelber Kreide, beschattete Abhänge mit violetter Kreide.) Die Berglänge soll nicht allzu groß sein, damit der Schüler die Arbeit leicht meistert.

Auf der linken Hälfte der Skizziertafel zeichnet der Schüler hierauf nach dem Kärtchen des Lehrers den Plan des Berges, um ihn nachher zu formen. Da beim Lehrer die ausführliche Anleitung über das Formen (siehe Seite 13) als bekannt voraus gesetzt werden darf, soll hier nur mit Stichwörtern das Vorgehen festgehalten werden.

Bergrücken des Mittellandes.

a) Kärtchen des Lehrers: Rücken mit 2 Kuppen, Einsattelung.
b) Zeichnen des Planes: Bergfuß, Kuppen.
c) Formen der Kuppen: Kleines Kreisen des Trichters.
d) Formen der Abhänge: Großes Kreisen des Trichters.
e) Ergänzen der Form: Forme einen zweiten Rücken, zeichne einen See mit Abfluß, siebe das Flußtal, ziehe mit dem Finger den Fluß nach, strichle mit dem Hölzchen den Sumpf!
f) Ergänzen des Kärtchens.

Gratberg der Voralpen.

a) Kärtchen des Lehrers: Gratberg.
b) Zeichnen des Planes: Bergfuß, Grat.
c) Formen des Grates: Längsbewegung des Trichters.
d) Formen des Abhanges: Längsbewegung des Trichters.
e) Ergänzen der Form: Forme unmittelbar daneben einen zweiten Gratberg, hebe mit dem Trichter das Zwischental in der Mitte (Sattel), daß ein doppelsichtiges Tal entsteht!
f) Ergänzen des Kärtchens.

Tafelberg des Tafeljuras.

a) Kärtchen des Lehrers: Tafelberg.
b) Zeichnen des Planes: Bergfuß, Plattenrand.
c) Formen des Tafelhanges: Ziehen mit dem Trichter.
d) Formen der Platte: Ausfüllen mit dem Sieb.
e) Ergänzen der Form: Forme einen zweiten Tafelberg! Hebe das schmale, ansteigende Tal mit dem Sieb!
f) Ergänzen des Kärtchens.

Faltenjura.

a) Kärtchen des Lehrers: Faltenjura mit Klus.
b) Zeichnen des Planes: Bergfuß, Klusrand, Fluß.
c) Formen der Klus: Fahre mit dem Trichter im Bogen!
d) Formen des Rückens: Fahre mit dem Trichter in der Längsrichtung! Entsteht eine zu gratartige Form, so runde sie mit dem Plattpinsel etwas ab!
e) Ergänzen der Form: Forme eine zweite Kette in einem gewissen Abstand! Die beiden Längstäler liegen verschieden hoch. Die Sohle der Klus muß also ansteigen.
f) Ergänzen des Kärtchens.

Formen nach der Schulwandkarte der Schweiz

Da die Schweizerkarte des Schülers zu klein ist, muß nach der Schulwandkarte geformt werden.

1. Auswahl des Ausschnittes.

Du hast aus schwarzem Zeichenpapier einen Rahmen geschnitten, dessen Öffnung dem Größenverhältnis des halben Sandtisches entspricht. (Die Praxis hat ergeben, daß auch für diese Arbeiten der halbe Tisch in den meisten Fällen vollständig genügt.) Größenverhältnis des halben Sandtisches z. B. 60×80 cm, Kartenausschnitt 10,5×14 cm. Diese Größe des Ausschnittes hat sich sehr gut bewährt. Sie gibt im Sandtisch weder zu große noch zu kleine Formen. Hefte den Rahmen mit zwei feinen Nägelchen an die Wandkarte! *Alle meine Skizzen sind mit dem Rahmen 10,5×14 cm direkt von der Schweizer Schulwandkarte durch Pausen gewonnen worden.*

2. Besprechen des Ausschnittes.

3. Skizzieren auf der Skizziertafel.

Verschiedene Wege stehen dir offen.

a) Ist deine Zeit kurz bemessen, so wirst du nachstehende Skizze zu Rate ziehen. Du wirst sie mit Bleistift in 4×4 Felder einteilen und die Skizze in der Pause rasch auf die Skizziertafel übertragen.

b) Du kannst aber auch die Skizze direkt von der Wandkarte gewinnen. Vielleicht wirst du dich sträuben, auf deiner schönen Wandkarte die Einteilung von 4×4 Feldern zu ziehen. Da sie aber doch zum Zeichnen notwendig ist, machst du die Einteilung auf einem Cellophanblatt und legst dieses unter deinen schwarzen Papierrahmen.

c) Du kannst aber auch einen Schüler beauftragen, ein durchsichtiges Pauspapier auf den schwarzen Rahmen zu legen und

das Kärtchen zu pausen. Vielleicht hast du einen zeichnerisch begabten Schüler, der den Kartenausschnitt auf die Skizziertafel überträgt.

4. Formen des Sandreliefs.

Reihenfolge: Berge, Talsohle, Bergtäler. Belebung der Sandform. (Siehe Anleitung Seite 13)

5. Verschiedene Übungen.

Orientierung. Beleuchtung von Nordwesten, von Süden. Nachahmung des Sonnenlaufes.

Einige Sandreliefs in der Schweizergeographie

Nicht alle Beispiele sind gleich schwer zu formen. Darum ist hinter dem Titel in Klammer der Schwierigkeitsgrad angegeben (leicht, mittel, schwer). Jedem Beispiel sind sodann in Kürze einige Erläuterungen beigegeben. Sie enthalten in ihrem ersten Teil eine Beschreibung der Gegend im Telegrammstil und in einem zweiten Teil Ergänzungen von Details, die in die fertige Sandform gelegt, gestellt oder gesteckt werden sollen.

Sarganser-Ecke. (m) *Tafel 1*

Zur Skizze: Ziemlich enger, aber wichtiger Durchgang, Schlüssel zum Zürichsee, zum obern und untern Rheintal. (Kämpfe im Schwabenkrieg. Heute stark befestigt.) Eingekeilt vom Alvier, von den Flumserbergen, den Alpen und den Drei Schwestern. Rhein kanalisiert, Anschwemmungsebene von Chur an. (Heute fruchtbar)

Ergänzungen: Mais in der Talsohle, Reben in der Föhnecke von Malans, Maienfeld, Jenins, Sargans, darüber Burg mit Reben. Die enge Taminaschlucht, Bäder von Ragaz. Eisenbahnlinien: Zürich—Sargans—Chur, Sargans—Buchs—Wien, Buchs—Bodensee. Bergstraßen: Luziensteig mit Befestigung, Bergstraße nach Wildhaus.

Rheinmündung. (l) *Tafel 2*

Zur Skizze: Breites, ebenes Tal, Anschwemmungsebene. Rhein kanalisiert, Diepoldsauer- und Fußacher-Durchstich, sehr kleines Gefälle, früher Überschwemmungen, sumpfig, darum Dörfer am Rande der Talsohle. Heute größtenteils fruchtbar, Binnenwasserkanal, Appenzellerberge, Hoher Kasten, Rückenlandschaft von Heiden und Berge des Vorarlberges.

Ergänzungen: Binnenwasserkanal, Mais in der Talsohle. Reben in der Föhnecke von Altstätten und Berneck. Dornierwerke bei Altenrhein. Eisenbahnlinien: Sargans—Altstätten—Rorschach, Bregenz. Straße am Stoß, Schlacht.

Zürcher Rhein. (l) *Tafel 3*

Zur Skizze: Rheinknie bei Schaffhausen (zwischen Kohlfirst und deutschem Bergrücken), Schlinge mit Rheinau. Dorf Rheinau. Knie bei der Tößmündung. Talenge: Irchel—Buchberg. Unterhalb Eglisau Rhein breiter, Stauung durch Elektrizitätswerk. Thurtal breit, eben, Mündung versumpft. Tößtal schmal. Glattal breit.

Ergänzungen: Munoth über Schaffhausen. Fabriken von Neuhausen, Aluminium. Rheinfall. Kloster Rheinau am Rhein. Reben bei Rafz, ebenso am Irchel (Zürcher Weinland). Getreide im Rafzerfeld und Thurgebiet. Winterthur: Maschinenfabriken gegen Töß. Bülach: Glashütte. Eisenbahnlinien: Zürich—Eglisau—Schaffhausen, Winterthur—Andelfingen—Schaffhausen.

Technisches: Siebe viel Sand, damit du mit dem Finger den tief eingeschnittenen Rheingraben ziehen kannst! «Stüpfle» die Berge, damit sie sich trotz ihrer Niedrigkeit von der Talebene abheben!

Basel mit Landschaft. (l) *Tafel 4*

Zur Skizze: Rheintal eingeengt zwischen Jura und Schwarzwald. Knie bei Basel, Verbreiterung zur niederrheinischen Tiefebene. Tafeljura mit ebenen Hochflächen, rückenartigen Erhebungen. Farnsburg, Blauen. Ergolz und Birs linksseitige Zuflüsse des Rheines.

Ergänzungen: Groß-Basel mit Münster über dem Rhein. Klein-Basel mit Hafen und Getreidespeichern oder Silos (eckige Kreide) und Öltanks (runde blaue Kreidestücke). Denkmal bei St. Jakob an der Birs (Papierkreuz), Schlacht bei Dornach, Kraftwerk bei Augst, Amphitheater (rundes weißes Kreidescheibchen). Kurort Rheinfelden am Rhein. Salzgewinnung, Bohrtürme der Salinen auf dem Felde (Salzstücklein). Farnsburg. Bahnlinien: Basel—Delémont, Basel—Bözberg, Basel—Hauenstein, Basel—Paris, Basel—Karlsruhe.

Linthebene (m) *Tafel 5*

Zur Skizze: Escherkanal nach dem Wallensee, Linthkanal nach dem Zürichsee. Alter Lauf in Krümmungen nach dem Zürichsee, Ablagerung des Geschiebes, Versumpfung, Ebene darum ohne Ansiedlungen. Verlandung des Obersees durch Jona und Wäggitaleraa. Stauseen des Wäggi- und Sihltales. (Stollen punktiert, Druckleitung ausgezogen, Elektrizitätswerk.) Weesen: Pforte des Glarnerlandes.

Ergänzungen: Rapperswil mit Burg und Seedamm. Staumauer der Stauseen, Kraftwerke mit Druckstollen (Hölzchen), Brücke des Sihlsees. Alter Linthlauf, Versumpfung. Näfelser Denkmal. Eisenbahnlinien: Zürich—Thalwil—Sargans, Zürich—Rapperswil—Linthal, Zürich—Ricken—St. Gallen. Bergstraße Mollis—Wallenstadt.

Technisches: Wäggitaler- und Sihlsee werden am besten aus blauem Heftpapier geschnitten, auf Zigarrenholz aufgeklebt und ausgesägt, damit der Sand durch die Dicke des Holzes aufgehalten wird.

Vierwaldstättersee. (s) *Tafel 6*

Zur Skizze: Form des Vierwaldstättersees: Zerbrochenes Kreuz, sechs Becken. Zugersee, Lowerzersee. Rigi eine «Insel» zwischen den Seen. Roßberg: Bergsturz bei Arth-Goldau. Pilatus zerrissener hoher Alpengipfel. Bürgenstock steil abfallend gegen den Vierwaldstättersee. Stanserhorn. Hohe zerrissene Alpengipfel südlich des Gersauerbeckens. Steilabstürze am Axenberg und am Frohnalpstock gegen den Urnersee. Viele Kurorte am See.

Ergänzungen: Luzern Fremdenstadt. Weggis, Vitznau, Gersau, Brunnen. Kurorte, Hotels. Geschichtliche Stätten: Rütli, Tellsplatte, Tellskapelle in der Hohlen Gasse bei Küßnacht. Bundesarchiv in Schwyz. Bahnlinien: Gotthard—Flüelen—Brunnen—Goldau—Zürich (Gotthardbahn) und Goldau—Luzern, Brünig- und Engelbergbahn. Bergbahnen: Arth-Goldau—Rigi, Vitznau—Rigi, Alpnachstad—Pilatus, Stans—Stanserhorn.

Anmerkung: Aus begreiflichen Gründen erstellen die Kinder dieses Sandrelief immer sehr gerne. Es kann zur Abwechslung auch einmal der ganze Sandtisch dazu benutzt werden. Selbstverständlich werden die Formen viel ausgeprägter. Aber man vergesse nicht, daß die Arbeit bedeutend mehr Zeit in Anspruch nehmen wird. (Das Format der Skizze ist natürlich den neuen Maßen anzupassen.)

Aaretrichter. (l) *Tafel 7*

Zur Skizze: Zusammenfluß von Limmat, Reuß und Aare, wie ein Trichter, Auslauf gegen den Rhein. Aare mächtiger als Rhein, da großes Einzugsgebiet. Aaremündung ein Durchbruchstal. Berge: Gratartiger Faltenjura (Gislifluh, Lägern), breiter Block des Bözberges, fast ebene Tafeln des aargauischen Tafeljuras. (Die Zwischenkurven auf der Schweizer Schulwandkarte täuschen leicht starke Unebenheiten vor.)

Ergänzungen: Baden mit Alt-, Bäder- und Industriebaden, Ruine Stein. Bad Schinznach. Brugg mit Brücke. Kirche von

Königsfelden (Albrechts Ermordung) und Rundtheater (Kreidescheiblein). Habsburg. Neuhof Pestalozzis. Lenzburg: Burg auf dem Hügel, Städtchen an seinem Fuße, Konfitürenfabrik in der Ebene. Bahnlinien: Zürich—Brugg—Aarau, Zürich—Brugg (Bözberg)—Basel,Eglisau—Koblenz—Basel.Turgi—Koblenz—Waldshut.

Kandermündung. (m) *Tafel 8*

Zur Skizze: Berge quer zum Thunersee, Quertal. Stockhorn, Niesen, Aussichtsberge, Wetterzeichen wie beim Pilatus. Alter Kanderlauf mit Anschwemmungsebene (Thuner Allmend). Kanderdurchstich durch Seitenmoräne des Aaregletschers, Entstehung eines Deltas, durchschnittliche jährliche Anschwemmung 400 000 m³. Talsturz vor Kandersteg (Kehrtunnels). Simme, Zufluß der Kander. Spiez mit Schloß. Kurort Beatenberg.

Ergänzungen: Thun mit Schloß, Kaserne, Allmend mit Kanonen. (Lege quer über ein kurzes Hölzchen schräg ein längeres!) Alter Kanderlauf. Bahnlinien: Thun—Interlaken, Spiez—Montreux (Berner Oberlandbahn), Spiez—Brig (Lötschbergbahn mit Kehren bei Kandersteg). Zahnradbahn auf den Niesen.

Berner Oberland. (s) *Tafel 9*

Zur Skizze: Brienzersee ein Längstal. Bödeli: Anschwemmungsebene der Lütschine. Prächtiger Blick gegen die Riesen der Berneralpen (Jungfrau, Mönch und Eiger). Weiße und schwarze Lütschine. Kleine Scheidegg.

Ergänzungen: Interlaken mit Hotels. Trogtal von Lauterbrunnen (graue gefältelte Papierstreifchen). Eigergletscher, Aletschgletscher mit Seitenmoränen, verschneite Berge. Bahnlinien: Thun—Interlaken—Meiringen, Interlaken—Lauterbrunnen, Grindelwald. Bergbahnen: Lauterbrunnen—Mürren, Wengernalpbahn (Lauterbrunnen—Grindelwald), Jungfraubahn. Unausgebaute Bergübergänge: Große und kleine Scheidegg.

Technisches: Es ist zu empfehlen, die hohen südlichen Partien zuerst auf halbe Höhe aufzubauen.

Klusen um Moutier. (m) *Tafel 10*

Zur Skizze: Ebenes Mittelland, Aarekanal und Altlauf. Parallele Ketten des Faltenjura, vordere Ketten gratartig und höher, hintere Ketten rückenartig und niedriger (Pferdeweiden). Durchbruch der Schüß nach Süden, der Birs nach Norden. Wasserscheide der Pierre Pertuis. Quertäler oder Klusen oft schluchtartig, nicht immer gleich geformt. (Betrachte die Karte genau!) Längstäler breiter.

Ergänzungen: Biel und Grenchen Industrieorte (Fabriken), Choindez mit Hochofen (rundes Kreidestücklein), Delémont mit Bohnerzlagern (Erzkügelchen). Bahnlinien: Olten—Biel—Neuenburg, Grenchen—Delsberg—Basel, Biel—La Chaux-de-Fonds und Biel—Moutier.

Technisches: Die Abhänge können zum Schlusse bewaldet («gestüpfelt») werden. Zeichne in den Kluswänden mit Bleistift die Falten ein!

Rhonemündung. (m) *Tafel 11*

Zur Skizze: Talenge von St. Maurice (befestigt). Verbreiterung des Talbodens, teilweise versumpftes Anschwemmungsgebiet, früher häufige Überschwemmungen, darum Dörfer am Bergfuß, gewöhnlich bei Taleingängen. Links Walliser-, rechts Waadtländer-Alpen. Sonnenufer von Montreux, Schattenufer von St. Gingolph.

Ergänzungen: Vevey und Montreux: Hotels, Reben. Schloß Chillon am See (Wasserschloß). Sanatorien von Leysin. Bex mit Salinen (Salz), Felswände von St. Maurice (grauer, gefalteter Papierstreifen). Bahnlinien: Genf—Sitten, Montreux—Spiez (Berner Oberlandbahn). Zahnradbahn auf den Rochers de Naye (Waadtländer Rigi). Bergstraße: Col du Pillon.

Locarno und Umgebung. (m) *Tafel 12*

Zur Skizze: Talboden Anschwemmungsebene des Tessin und der Verzasca. Auffallend großes Delta der Maggia, rasche Verlandung (200 000 m^3 Geschiebe jährlich = 2000 Güterzüge zu 17—18 Wagen). Grund: Starkes Gefälle, heftige Gewitterregen, plötzlich gewaltiges Anschwellen der Maggia, rasches Abfließen, da spärlich bewaldet. Monte Ceneri flacher Gletschersattel.

Ergänzungen: Bellinzona Burgen Uri, Schwyz, Unterwalden. Mauer als Talsperre. Rechte Talseite Rebberge, da Sonnenseite. Locarno Hotels, da geschützte, südliche Sonnenlage. Eingangsschluchten der Verzasca und der Maggia. Bahnlinien: Bellinzona—Lugano (Gotthardbahn, hoher Tunnel des Monte Ceneri, Ausblick auf die Talebene), Abzweigung nach Locarno und nach dem linken Seeufer des Langensees. Ceneristraße.

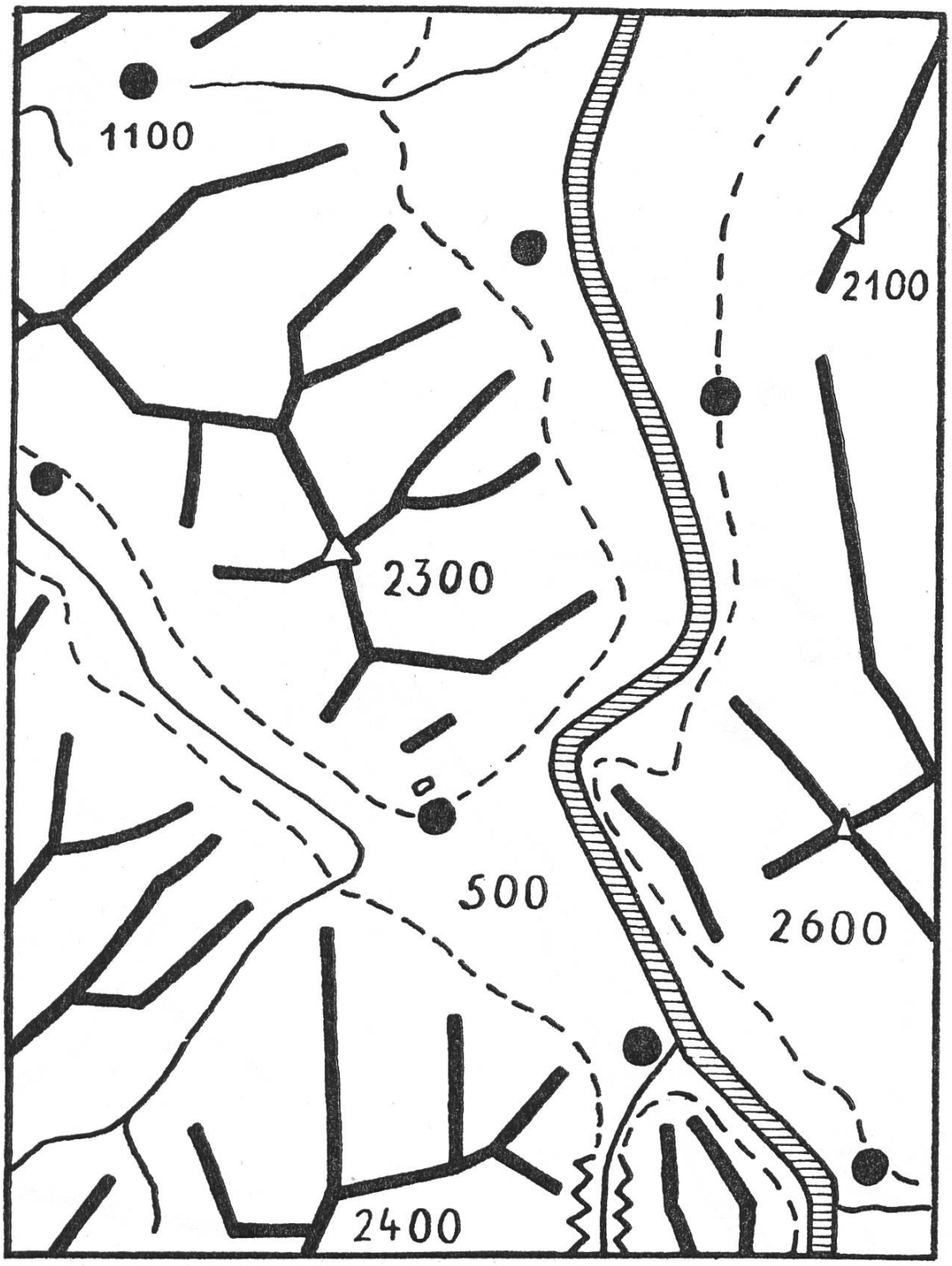
Technisches: Die Gräte der Tessinerberge sind weniger scharf als diejenigen der Alpen. Um sie abzurunden, übersiebe man sie leicht. Die Schweizergrenze kann punktiert werden.

Lugano und Umgebung. (m) *Tafel 13*

Zur Skizze: Luganersee schmaler, von Bergen eingerahmter, gewundener Voralpensee wie der Vierwaldstättersee. Seeenge von Tresa, schiffbar. Tresa Abfluß. Einfluß und Ausfluß «nebeneinander». Lugano wie Locarno Sonnenstube der Schweiz, südliche Pflanzen und Früchte.

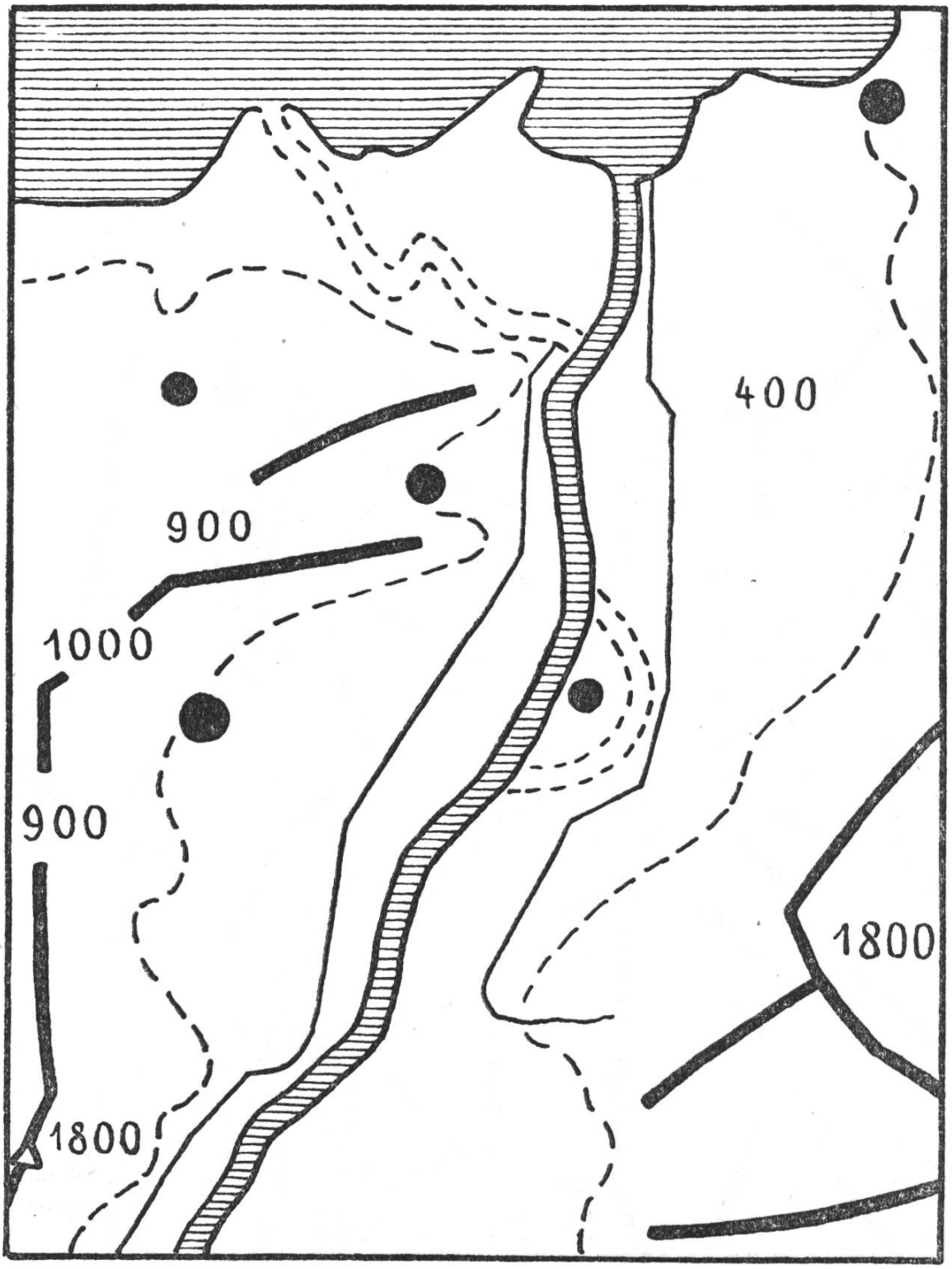
Ergänzungen: Hotels von Lugano. Gegenüber Lugano Weinkeller im Felsen. Gandria gestaffelte Häuser, da Steilhang. Kirche über Morcote. Grenze punktieren. Italienische Ortschaften werden mit andersfarbigen Scheibchen markiert. Landesinsel Campione (Spielhölle). Schweizerisches und italienisches Tresa. Alle Südhänge mit Reben. (Belichten!) Bahnlinien: Gotthardbahn, Brücke von Melide (Stirnmoräne des Ceresioarmes des Tessingletschers). Zahnradbahnen: Monte Brè, San Salvatore (Form eines Zuckerhutes), Generoso (Tessiner Rigi).

TAFEL 1

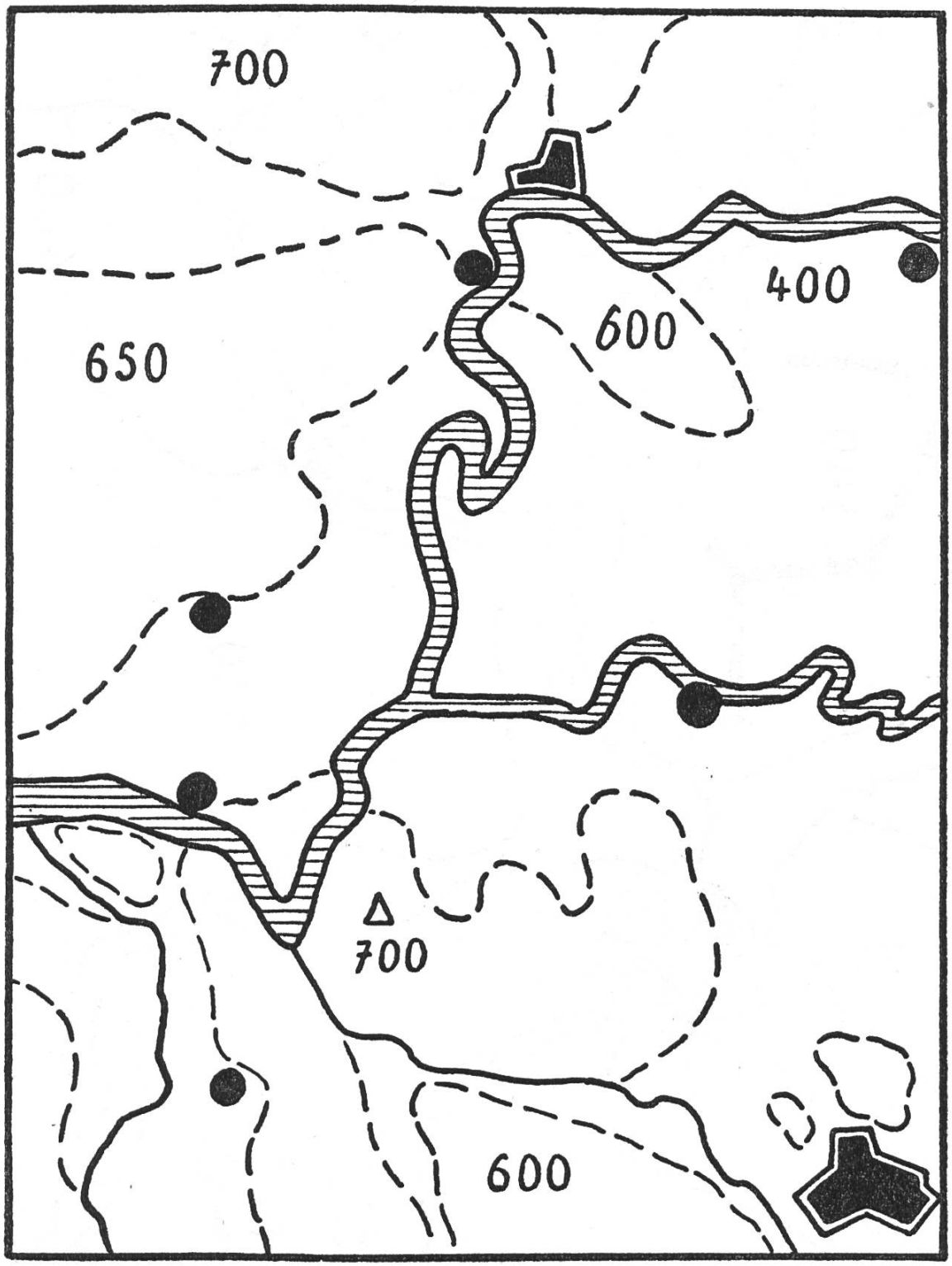


Sarganser-Ecke

TAFEL 2

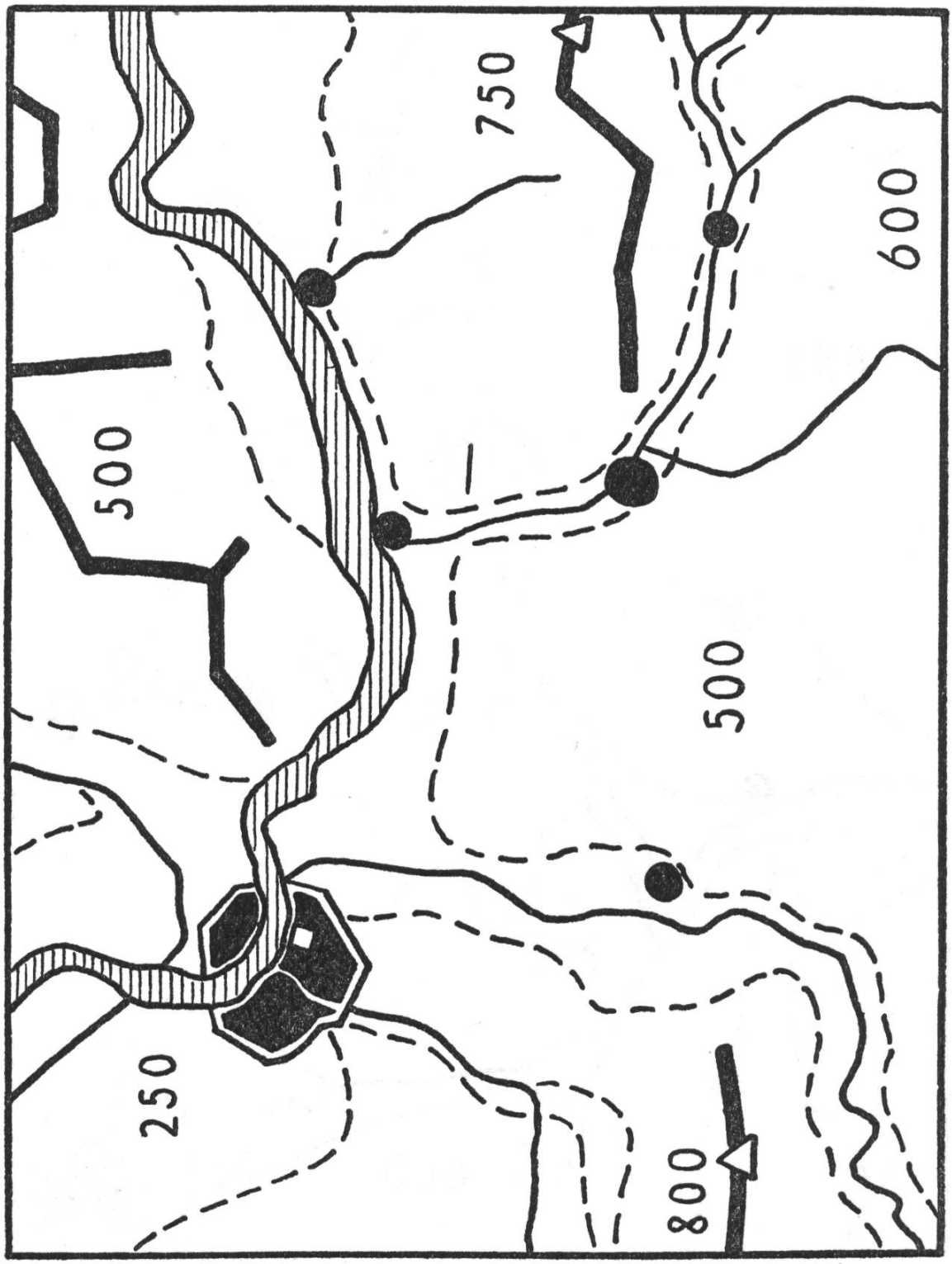


Rheinmündung

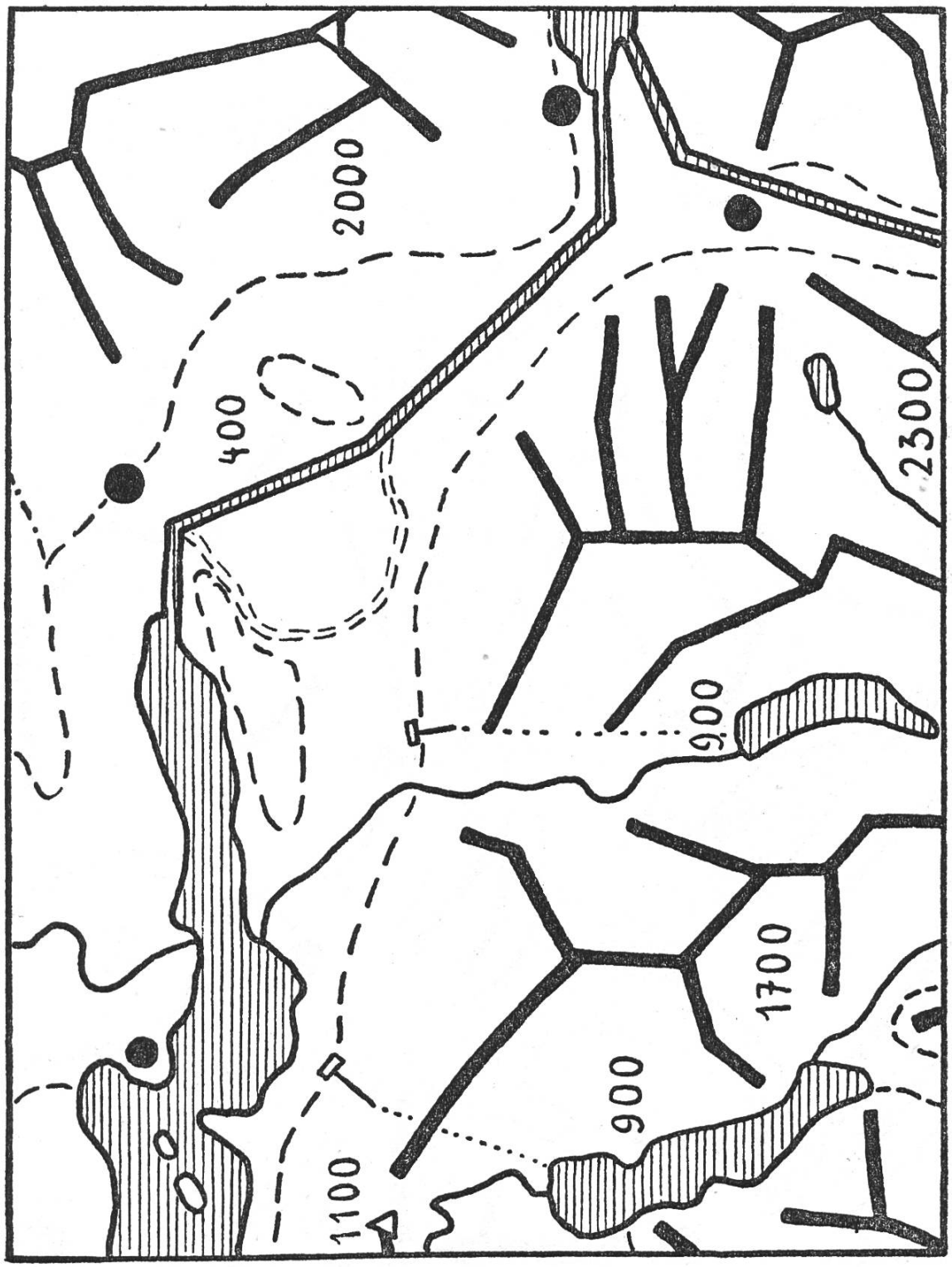


Zürcher Rhein

TAFEL 4

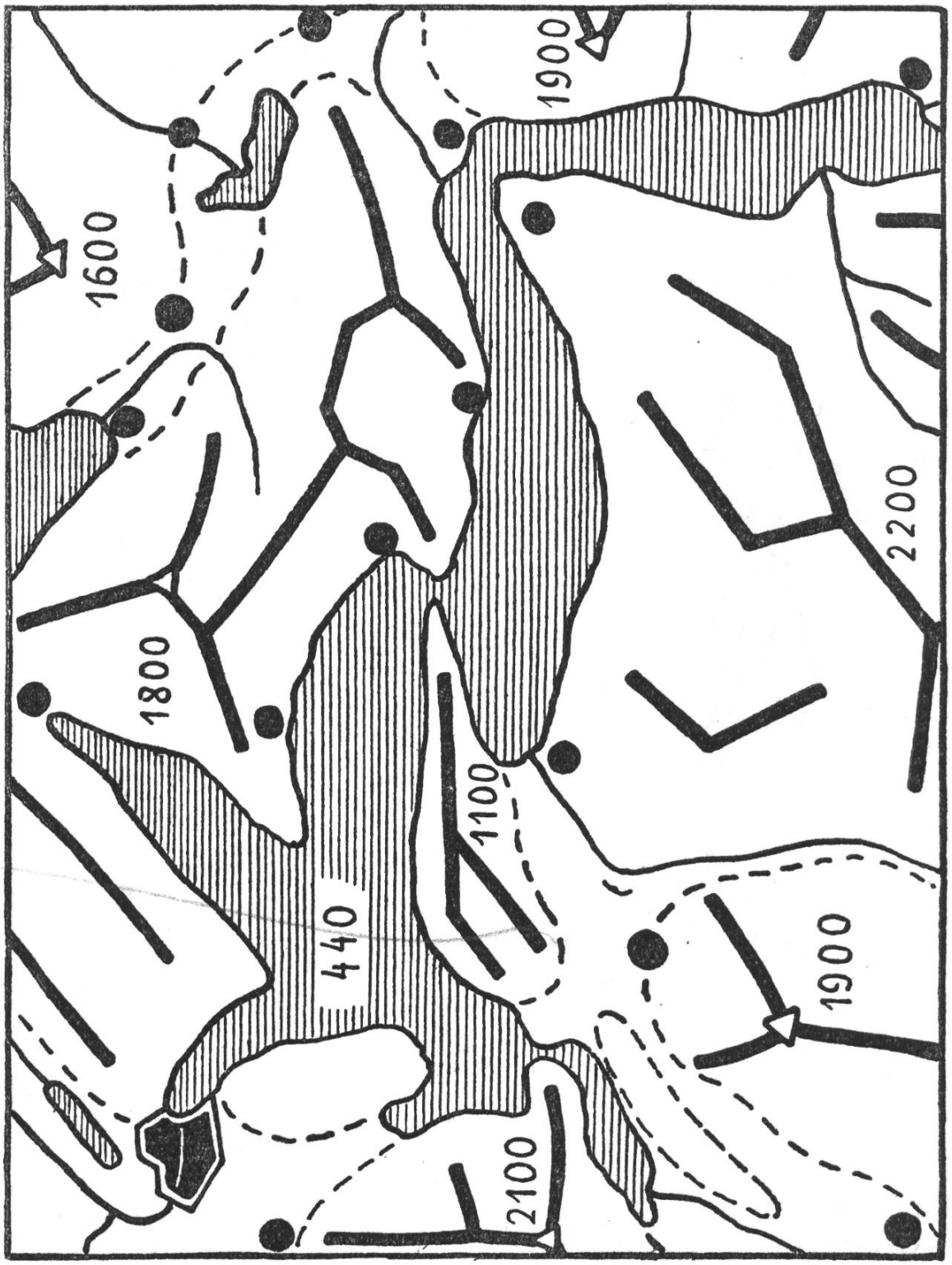


Basel mit Landschaft

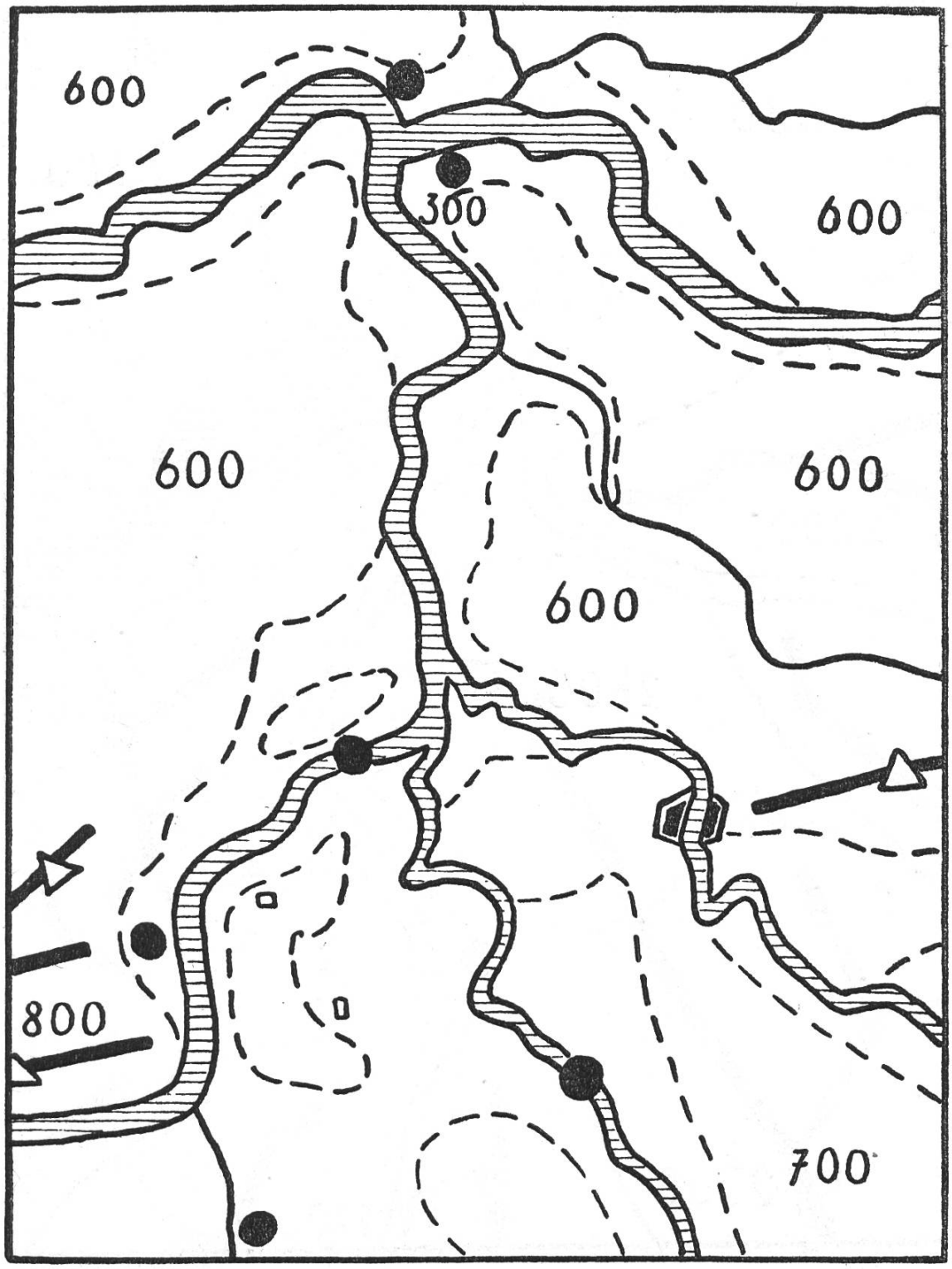


Linthebene

TAFEL 6

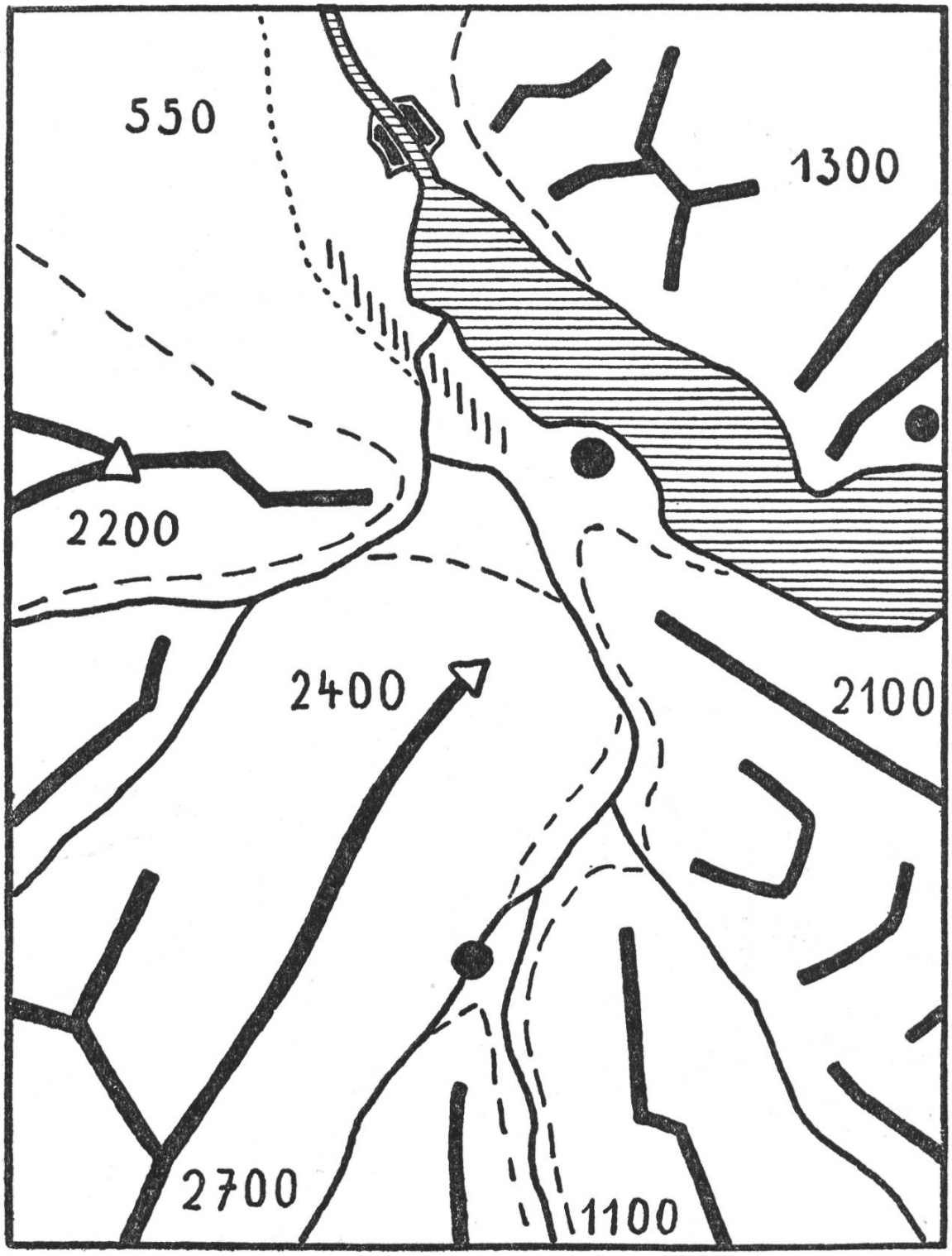


Vierwaldstättersee

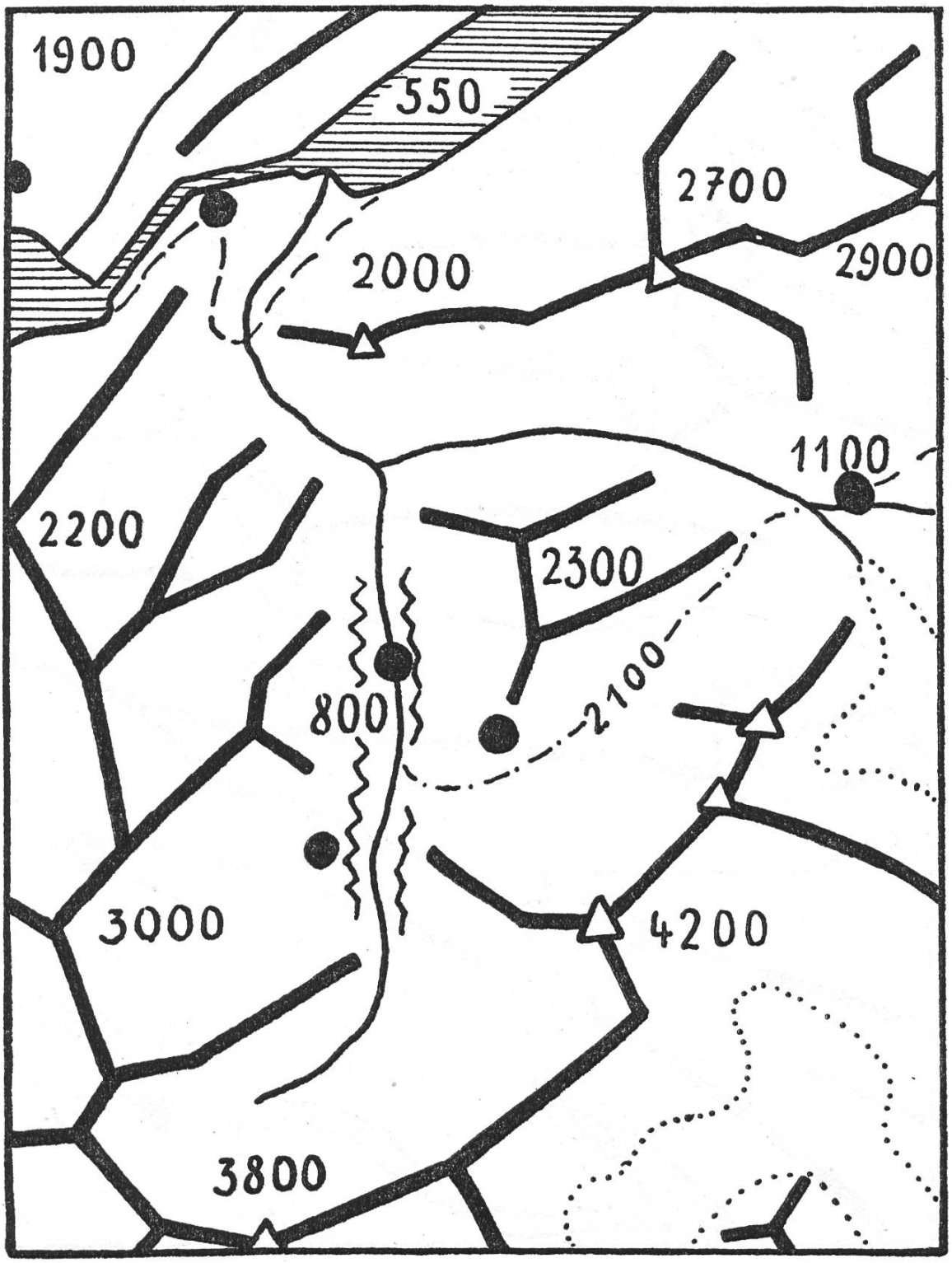


Aaretrichter

TAFEL 8

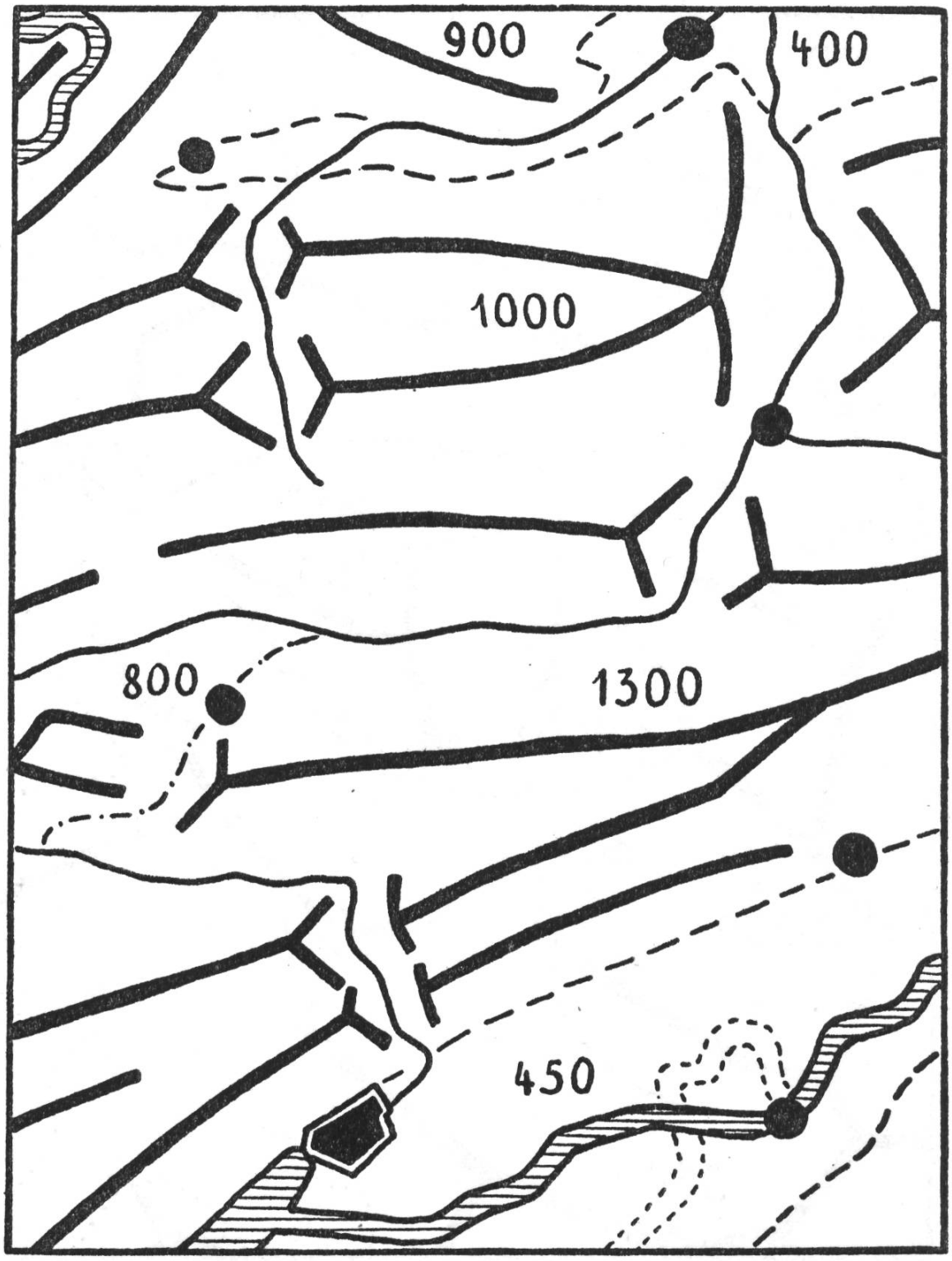


Kandermündung

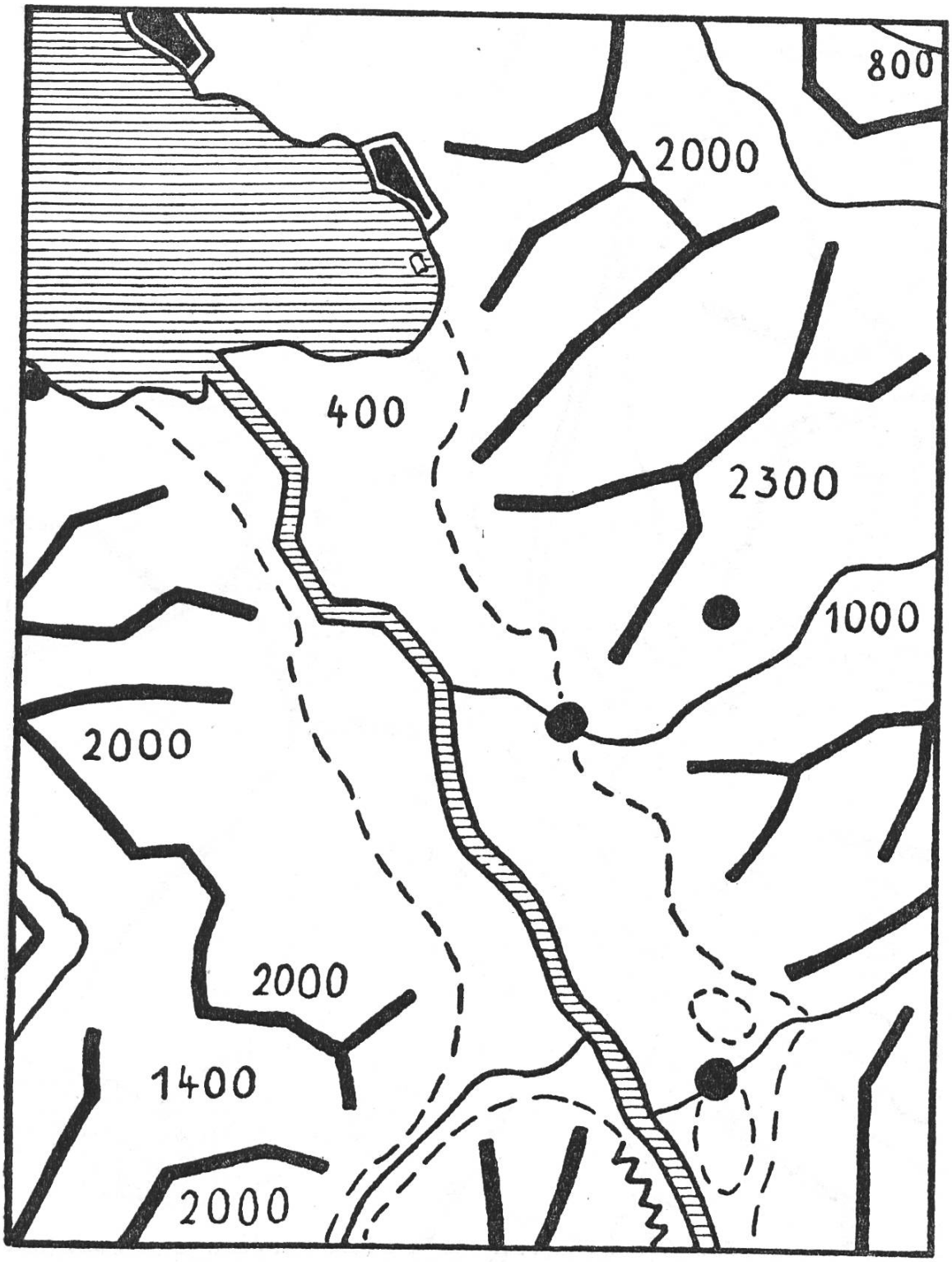


Berner Oberland

TAFEL 10

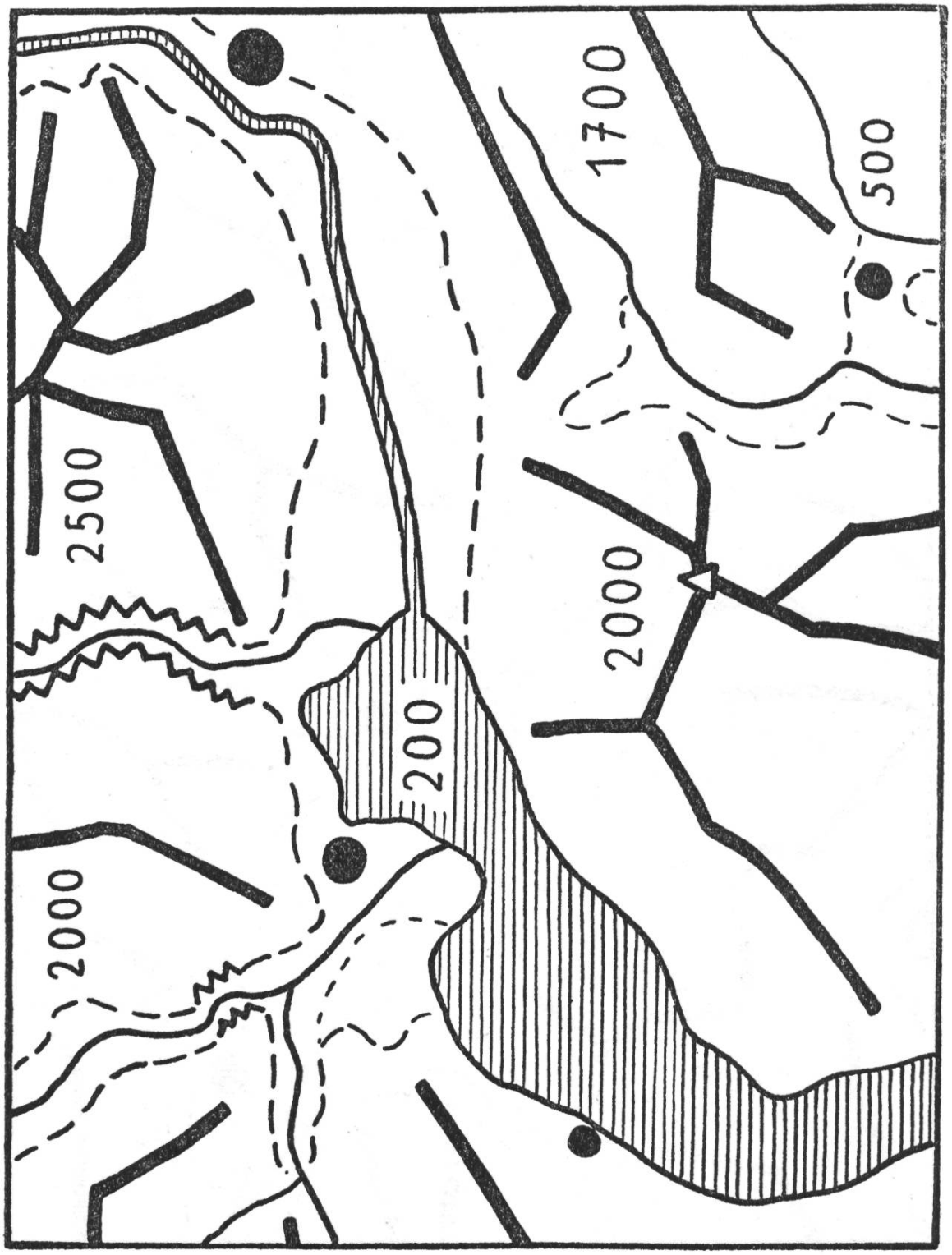


Klusen um Moutier

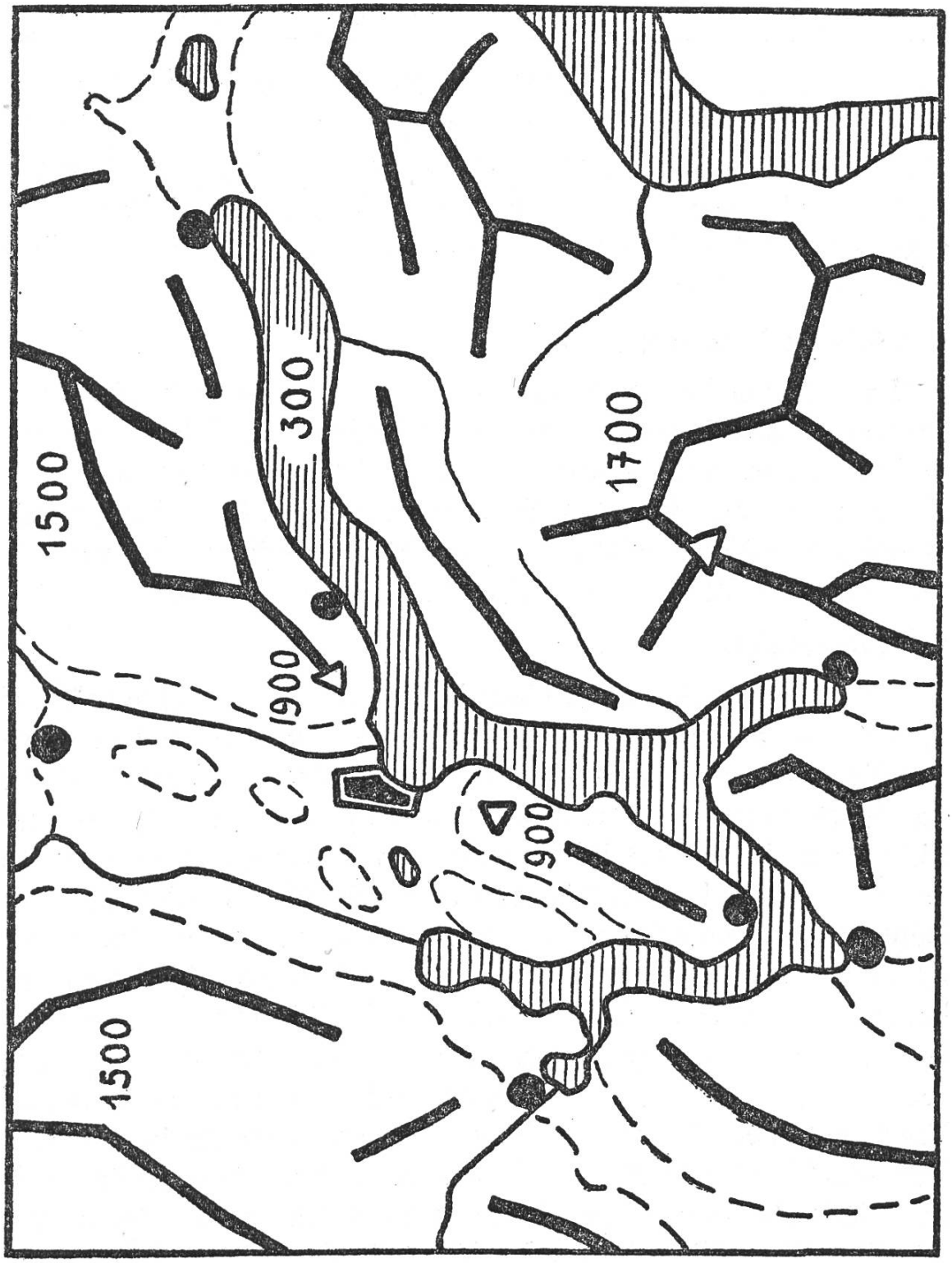


Rhonemündung

TAFEL 12



Locarno und Umgebung



Lugano und Umgebung

Der Sandtisch, sein Material und Werkzeug

Um meine neuen Vorschläge in die Tat umzusetzen, brauchst du deinen alten Sandtisch nicht wegzuwerfen. Du benötigst lediglich einige Ergänzungen. Die meisten besitzest du schon von deinem bisherigen Unterrichte her. Schrecke also nicht vor den ergänzenden Anschaffungen zurück! Dein Sandtisch ist nachher immer gebrauchsbereit.

1. Gleitnägel am Sandtisch.

Laß an den Füßen deines Sandtisches Gleitnägel anbringen! Du kannst nachher den Tisch nach Belieben in deinem Zimmer umher stoßen und — was wesentlich ist — bei Orientierungsübungen drehen, ohne daß die Berge zerfallen. Noch besser statt Gleitnägel wären Rollen. Doch darfst du ruhig darauf verzichten, wenn du die Kosten fürchtest.

2. Einlegetafel.

Übergib dem Schreiner eine alte Wandtafel oder eine schwarz gestrichene Sperrholztafel in der Dicke von 1 cm und lasse sie auf die Größe deines Sandtisches zuschneiden, so daß du sie im Sandtisch versenken kannst. Du erhältst auf diese Weise eine Skizziertafel, die du bei den Entwürfen deiner Kartenskizzen vor deine Wandtafel stellen kannst. Die Schüler werden von den Bänken aus bequem der Entwicklung deiner Kartenskizze folgen können. Nachher versenkst du die Tafel in den Sandtisch und baust darauf dein Sandrelief auf. Du erhältst aber auch die Möglichkeit, auf der eingelegten Skizziertafel links zu formen und rechts das Kartenbild zu zeichnen. — Halbiere mit Buntstift die Tafel und teile von jeder Hälfte Länge und Breite in 4 gleiche Teile ein! Verbinde die Teilpunkte mit gelben Buntstiftlinien, so daß die halbe Tafel in ein Netz von 16 gleich großen Rechtecken zerfällt! Diese Einteilung erleichtert dir das Skizzieren wesentlich. — Mit einem rechtwinklig abgebogenen starken Drahthaken oder mit einer unterlegten Schnur hebst du die eingelegte Tafel wieder leicht aus dem Sandtisch heraus.

3. Scheidewand.

Zu vielen Arbeiten brauchst du nur den halben Sandtisch. Darum lasse dir ein Brettchen schneiden, das so lang ist wie die Breite deines Sandtisches. Versieh die beiden Enden gegenseitig mit einer Holzstütze, damit das Brettchen nicht umfällt! So trennst du auf saubere Art Relief und Skizze.

4. Sandkiste.

Laß eine Sandkiste erstellen! Raummaße 6×4×4 dm. Sie wird in Zukunft deinen Sand fassen; denn du wirst deine Arbeit mit leerem Sandtisch beginnen. Damit auch die Kiste leicht verschiebbar ist, bringe seitlich Griffe und am Boden Gleitnägel (evt. Rollen) an! Ein Klappdeckel ist nicht notwendig. Die Kiste braucht auch nicht mit Blech ausgeschlagen zu werden, da der Sand nicht naß gemacht wird.

5. Quarzsand.

Verwende an Stelle des gewöhnlichen groben, ungleichmäßig körnigen Flußsandes den gelben Quarzsand von Benken oder einen ähnlichen feinen Sand! Der Quarzsand von Benken gibt äußerst feine Formen, einen sehr gut sichtbaren Schatten und rieselt sehr schön, was bei dem neuen Formen mit Trichter und Sieb sehr wichtig ist. Nötige Menge 75 dm^3. Adresse: Quarzwerke Benken, Kt. Zürich.

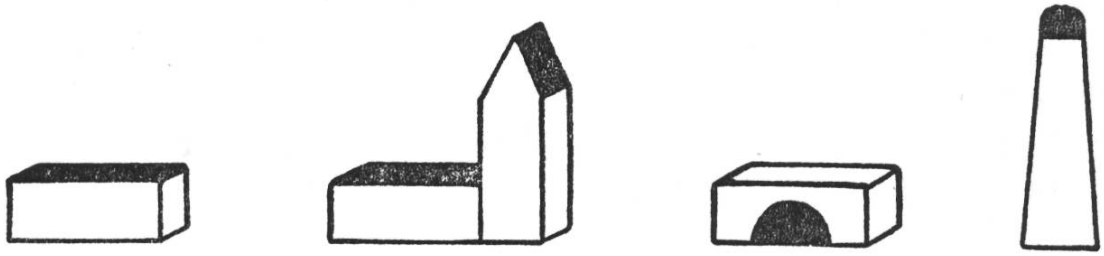
6. Trichter, Sieb, Plattpinsel, Schaufel, Wischer.

Versorge oben in der Sandkiste einen Trichter (Durchmesser ca. 14 cm, Auslauf 1 cm), ein Küchensieb von ungefähr gleichem Durchmesser (die Maschendichte muß so fein sein, daß der Sand nur beim Rütteln durchfällt), einen Plattpinsel von 3,5 cm Breite zum nachträglichen Ausmodellieren der Sandform, ein kleines Wischerchen und ein Kehrichtschäufelchen! Die beiden letztern stehen dir sicher schon zur Verfügung.

7. Kleine Hilfsmittel.

Stelle in die Schublade deines Sandtisches kleine, offene Schächtelchen (alte Gummi- oder Diaschachteln)! Lege folgende Hilfsmittel hinein, die du dir leicht beschaffen kannst, die dir aber, wenn gebrauchsbereit, stets beste Dienste leisten!

a) *Kreidestücklein als Häuser, Hotels, Fabrikgebäude, Fabrikkamine, Kirchtürme, Brücken, Tunneleingänge, Wehrsteine.* Bestreiche eckige, weiße Kreide auf der einen Längsseite mit dicker, roter Tinte (Dachseite)! Zerschneide sie mit dem Messer in lange und kurze Stücke! Auf diese Weise erhältst du Häuser (2 cm), Hotels (3 cm), Fabrikgebäude (4 cm). Schneide eckige Kreidestücke von 4 cm Länge zu Kirchtürmen mit schiefen Käsebissendächern! Streiche die Dachseite rot an! Für Brücken und Tunneleingänge bemalst du zwei gegenüber liegende Seiten des Kreidestückleins (3 cm) mit schwarzem Tinten- oder Tuschbogen! Nimm als Fabrikkamine Stücke von weißer, runder Kreide (5 cm), tauche das schmalere Ende in schwarzen Tusch, und dein Schornstein ist rußgeschwärzt! Drei Zentimeter lange, runde Kreidestücklein können als Grenz- und Wehrsteine gebraucht werden.



b) *Große und kleine Holzscheibchen als Orte.* Streiche ein dünnes Brettchen (Zigarrenholz) auf beiden Seiten rot an! Laß deine Schüler mit ihrem Laubsägeapparat runde Scheibchen von 1,5 und 2 cm Durchmesser aussägen! Diese Scheibchen wirst du als kleine und große Ortschaften zu deinem Sandrelief gebrauchen. Klebst du auf einige große Scheibchen noch kleinere weiße Klebeformen, so entstehen leicht erkennbare Bezirkshauptorte.

c) *Klebeformen als Orte für die Skizze.* Damit die Orte auf der Skizze schön leuchten und vom Schüler beim Skizzieren selbst hingesetzt werden können, ohne daß die Skizze verdorben wird, legst du runde, orange-gelbe Klebeformen von 2 cm und 1,5 cm Durchmesser bereit. (Orange leuchtet auf Schwarz besser als Rot.) Bezirkshauptorte erhalten noch eine weiße Klebeform aufgeklebt. Damit die schwach gummierten Klebeformen nicht vorzeitig von der Skizze abfallen, kannst du sie vor dem Aufkleben durch einen Knaben mit dünnem Dextrin etwas nachgummieren lassen. Beim Reinigen mit dem nassen Schwamm fallen die Klebeformen von der Skizziertafel leicht wieder ab. (Klebeformen, Legestäbchen, alle Materialien für das Arbeitsprinzip liefert die Firma Schweizer & Schubiger, Winterthur.)

d) *Wolle als Flüsse, Straßen, Eisenbahnen.* Blaue, braune und rote Wolle (oder Garn) von zwei verschiedenen Dicken genügen zur Bezeichnung der Haupt- und Nebenflüsse, der Haupt- und Nebenstraßen, der Haupt- und Nebenbahnen. Wickle Abfälle auf einen Karton oder lege sie in eine offene flache Schachtel!

e) *Dicke Legestäbchen als Hütten, Tritte.* Größe 5×0,6×0,6 cm. In 1,2 cm lange Stücklein zerschnitten, können die Stäbchen zur Darstellung von Holzhütten verwendet werden. Die Dachseite wird schwarz oder rot angestrichen.

f) *Dünne Legestäbchen für Verschiedenes.* Kleinste bezugsbereite Größe 2,5×0,3×0,3 cm für Gartenzäune. Mittlere Größe 5 × 0,3 × 0,3 cm für Rebstöcke. Größte Hölzchen 10×0,3×0,3 cm für Steinschlaggatter, Druckleitungen vom Wasserschloß zum Elektrizitätswerk.

g) *Kieselsteine für Gerölle, Felsblöcke.* Sie dienen zur Markierung von Flußkies, zur Bezeichnung von Bergsturzgebieten.

h) *Die Taschenlampe.* Sie dient zum Beleuchten der Sandform.

i) *Der Kurvenzeichner* (siehe Seite 7). Er zieht dir die Kurven im Sandrelief.

Damit ist der Sandtisch mit den nötigen Hilfsmitteln, die du zum Teil im Unterricht für anderes benötigst, ausgerüstet. Er steht zum Gebrauch bereit. Noch fehlen aber zwei Dinge, die du allerdings nicht auf Vorrat anlegen kannst. Es sind dies

k) *Buchs- und Tannenzweiglein.* Sie werden 3—5 cm lang geschnitten und zur Bezeichnung von Laub- und Tannenwald verwendet. Beide Zweiglein sind als immergrüne Pflanzen im Sommer und im Winter zur Hand. Am besten pflanzest du in deinem Schulgarten ein kleines Tannenbäumchen und etwas Buchs. Die Weißtannen- und Buchszweiglein halten im Sandrelief ohne Wasser zwei Monate lang. Die Rottannenzweiglein verlieren leider schon nach kurzer Zeit die Nadeln. Laß es nicht so weit kommen, sonst muß dir ein Schüler den verdorbenen Sand wieder sieben!

Nun frisch ans Werk! Wirf alle Bedenken zur Seite! Die Schüler werden sich freuen und dankbar zeigen, wenn sie selbsttätig und selbständig diese oder jene schöne Landschaft unseres lieben Vaterlandes im Sandtisch formen dürfen. Der Geographieunterricht ist belebt, der Gewinn sicher.

Inhalt

Seite

Vorwort 3

Von der Sandform zur Karte

Von der Sandform zur Schattenkarte 5

Von der Sandform zur Kurven- und Reliefkarte 6

Belebung der Sandform und der Karte 8

Landschaftstypen 11

Der Gratberg / Der Rücken / Der verzweigte Berg / Der Tafelberg / Der Jurarücken mit Klus / Das Bachtobel / Die Terrassen

Von der Karte zur Sandform

Anleitung zum Formen mit Trichter und Sieb 13

Größe des Kärtchens / Erklärung des Kärtchens / Übertragung der Karte auf die Skizziertafel des Sandtisches / Stellen des Sandtisches / Formen der Berge mit Trichter / Rauhen der Berge / Sieben der Täler / Belebung der Sandform / Orientierung / Beleuchtung

Einführung des Schülers in das Trichter-Sieb-Verfahren 21

Allgemeines / Bergrücken des Mittellandes / Gratberg der Voralpen / Tafelberg des Tafeljuras / Faltenjura

Formen nach der Schulwandkarte der Schweiz 23

Sarganserecke	zu Tafel 1	24
Rheinmündung	zu Tafel 2	25
Zürcher Rhein	zu Tafel 3	25
Basel mit Landschaft	zu Tafel 4	26
Linthebene	zu Tafel 5	26
Vierwaldstättersee	zu Tafel 6	27
Aaretrichter	zu Tafel 7	27
Kandermündung	zu Tafel 8	28
Berner Oberland	zu Tafel 9	28
Klusen um Moutier	zu Tafel 10	29
Rhonemündung	zu Tafel 11	29
Locarno und Umgebung	zu Tafel 12	30
Lugano und Umgebung	zu Tafel 13	30

Der Sandtisch, sein Material und Werkzeug (Ergänzungen zum alten Sandtisch) 44

Gleitnägel am Sandtisch / Einlegetafel / Scheidewand / Sandkiste / Quarzsand / Trichter, Sieb, Plattpinsel, Schaufel, Wischer / Kleine Hilfsmittel

BUCHDRUCKEREI
FELDEGG AG
ZÜRICH 8