

# DAS GELÄNDEMODELL IN DER GEOGRAPHIE

## Anmerkungen zur Herstellung und Anwendung von Geländemodellen im Schul- und Hochschulbereich

Von Kasimir SZARAWARA und Franz BRUNNER, Graz

### 1. Einleitung

Durch die praktische Erfahrung beim Bau eines Geländemodells<sup>1)</sup> erwuchs der Gedanke, die technische Seite der Herstellung und den didaktischen Bereich der Anwendung von plastischen Modellen für das Fach Geographie zu beschreiben.

Nach einer Abklärung des Begriffes "Modell", wird einleitend der Gegenstand charakterisiert. Dabei sollen allgemeine Merkmale und Eigenschaften, die für ein Vorverständnis notwendig sind, festgehalten werden.

Der zweite Abschnitt wird die bei der praktischen Arbeit (Modellbau) gewonnene Erfahrung wiedergeben und soll gleichsam als Leitfaden zur Modellherstellung dienen. Beschrieben werden die Arbeitsschritte eines bestimmten manuellen Verfahrens - von der Beschaffung und Vorbereitung der Arbeitsgrundlagen über die handwerkliche Ausfertigung bis zum verwendeten Material - das sich in der Praxis vom Geräteaufwand und der Wirtschaftlichkeit her bewährt hat.

Ein dritter Teil wird näher den didaktischen Bereich der Anwendung veranschaulichen. In der Hochschullehre (kartographische Lehrveranstaltungen) liegen unsererseits bereits Erfahrungen aus Arbeiten mit Studenten vor. In Zukunft sollen diese Lehrinhalte zu einem festen Bestandteil in der geographischen Ausbildung werden. Dabei werden vor allem die Anwendungsmöglichkeiten im Schulunterricht (Unter-, Oberstufe) behandelt - teils auch in fächerübergreifenden Kooperationen - erfährt doch das Geländemodell gerade hier seine didaktische Legitimation.

### 2. Das Modell

#### 2.1. Der Begriff "Modell"

Ohne jetzt in eine grundsätzliche Diskussion über diesen Terminus einzugehen, kann der Begriff "Modell" in zweifacher Weise gesehen werden:

Wir kennen als einen Bereich die theoriebildenden Modelle. Dabei versteht man nach H. KÖCK (1979:6) unter einem Modell "a simplified version of reality" und "an ideal", also eine abstrahierte Darstellung der Wirklichkeit.

In der vorliegenden Arbeit soll über die zweite Form von Modellen, den plastischen Modellen<sup>2)</sup>, und hier wiederum im besonderen über das Geländemodell<sup>3)</sup> gehandelt werden. Seine spezifische Eigenschaft ist die Dreidimensionalität, mit dem Ziel der Nachbildung des Geländes. In der Funktion als Transfermittel zu Realität wird es zu einem Medium von besonderer unterrichtspraktischer Bedeutung<sup>4)</sup>.

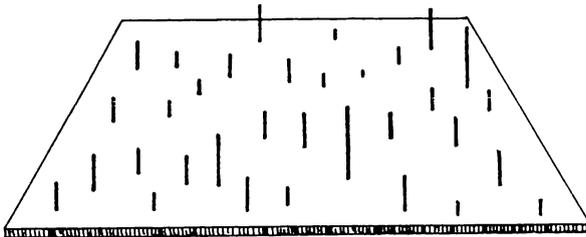
## 2.2. Das Geländemodell

### 2.2.1. Geometrische und gestalterische Grundlagen

Von der GEOMETRISCHEN GRUNDLAGE her unterscheiden wir bei Geländemodellen:

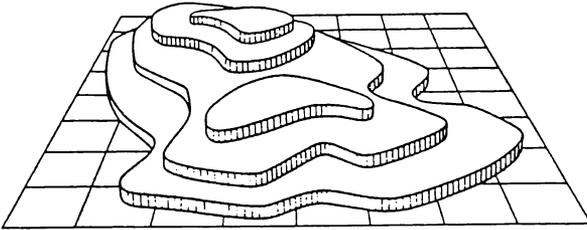
- Die Methode der Übertragung ausgewählter Höhenpunkte, die mit Hilfe von Stäben (mit entsprechenden maßstäblichen Höhen) auf eine Grundplatte lagerichtig übertragen werden. Dieses Höhennetz dient sodann als Grundlage für das Ausmodellieren des Geländes (vgl. Abb. 1). A. ZEMANN (1986:15) spricht in diesem Fall vom "Sandkastenverfahren".

Abb. 1 Sandkastenrelief



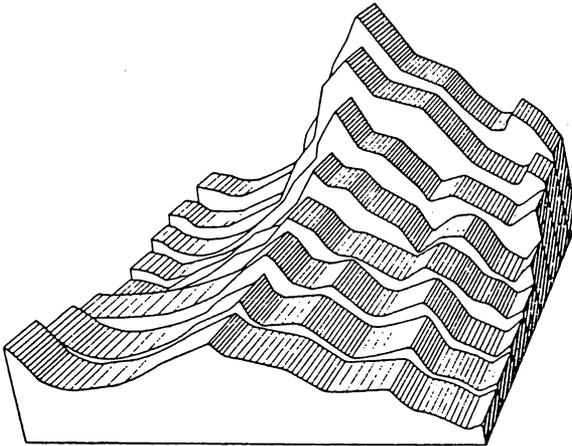
- Die Methode der Übertragung von Höhenschichten, die dann stufenförmig auf der Grundplatte montiert werden. Das Ausmodellieren erfolgt durch Glätten der einzelnen Stufen (vgl. Abb. 2). Nach E. IMHOF (1963:87) handelt es sich um das sog. "Horizontalplatten- oder Treppenstufenrelief".

Abb. 2 Horizontal- oder Treppenstufenrelief



- Die Methode der Übertragung aufeinanderfolgender Profilschnitte auf die Grundplatte. Die Geländemodellierung geschieht durch Glätten der einzelnen Profile (vgl. Abb. 3). Diese Konstruktionsart wird als "Vertikal- oder Profilplattenrelief" bezeichnet (IMHOF, E., 1963:87).

Abb. 3 Vertikal- oder Profilplattenrelief



Neben der Möglichkeit, das geometrische Gerüst auszumodellieren (glätten), was den natürlichen Gegebenheiten am nächsten kommt, kann/soll auch auf eine Glättung verzichtet werden, um das Modell gleichsam im "Rohzustand" (mit Ausnahme des Sandkastenverfahrens) für unterrichtliche Zwecke als Handlungs- oder Anschauungsgegenstand nutzbar zu machen (siehe Abbildung 2 und 3).

Was die weitere GESTALTUNG des Geländemodelles betrifft, gibt es wiederum mehrere Möglichkeiten:

- Ohne Oberflächengestaltung,
- naturähnliche Oberflächengestaltung (Bemalung nach der Bodenbedeckung),
- Oberflächengestaltung nach Farbhöhenstufen,
- Oberflächengestaltung nach entsprechendem Karteninhalt (Situation, Bodenbedeckung, Schrift, ...),
- Thematische Oberflächengestaltung (z.B. geologische-, bodenkundliche Reliefs).

Hinsichtlich des MATERIALS kommen für den Grundaufbau des Treppenstufen- und Profilplattenreliefs hauptsächlich Pappe, Karton, Holz (Sperrholz), Styropor und Plexiglas in Betracht. Als Modellierstoffe dienen vorwiegend Wachs, Plastilin, Kitt, Holzmehl, Ton und verschiedene Gips- und Polyesterarten. Zur Reliefbemalung eignen sich sehr gut matte Dispersionsfarben, glänzende Oberflächen würden den Formeindruck zu sehr stören.

In der Folge sollen noch einige WEITERE GESICHTSPUNKTE aufgezeigt werden, die von der Herstellerseite (Modellbau) zu berücksichtigen sind.

Wie schon einleitend erwähnt, ist für den Reliefbau unbedingt ein großes Maß an geographischer Sachkenntnis notwendig. Daneben sind sowohl handwerkliche als auch künstlerische (modellieren und bemalen) Fähigkeiten und Fertigkeiten die Voraussetzung für den Bau eines brauchbaren Geländemodells. Der hohe Anspruch an Genauigkeit, der bei dieser Arbeit gefordert wird, bedingt - je nach Größe des Reliefs - meist eine lange Herstellungszeit. Sollen Großräume dargestellt werden (maßstabsabhängig), so werden die zahlreichen Vorteile eines Geländemodells durch eine gewisse Unhandlichkeit geschmälert (Herstellung, Transport, Aufstellungsort, ...).

Im praktischen Einsatz (Schule, Hochschule, ...) soll das Geländemodell als Lehrmittel meist eine bestimmte "Größe" (Ausmaß, Gewicht, Längen- und Höhenmaßstab ident) nicht überschreiten; dient es hingegen als Ausstellungsgegenstand (Schaubjekt), so ist diesen Einschränkungen weniger Augenmerk zu schenken, sein didaktischer Wert bleibt trotzdem erhalten. Geländemodelle sollten entsprechend ihres Abbildes möglichst horizontal aufgestellt werden, um der natürlichen Betrachtungsweise entgegenzukommen, wobei auch der perspektivische Eindruck eine Rolle spielt. Es ist

immer unter dem Gesichtspunkt der Naturnähe vorzugehen, wobei sich Variationsmöglichkeiten aus der Montagehöhe und der Entfernung zum Betrachter ergeben.

### 2.2.2. Merkmale und Eigenschaften.

Vom geographisch-kartographischen Standpunkt aus, wird das Geländemodell in die Gruppe der kartographischen Ausdrucksformen eingeordnet. Im Vergleich zu anderen kartographischen Ausdrucksformen zeichnet es sich durch seine hohe Anschaulichkeit aus, mit dem Ziel, kleinere oder größere Ausschnitte des Geländes nachzubilden. Durch diese Eigenschaft kann der Einsatz nach unterschiedlichen Themenstellungen erfolgen:

- Einerseits als Hilfsmittel und Ergänzung zur Kartenarbeit, im besonderen zur Einführung in das Verständnis der Höhenlinien zur Darstellung des Geländes - im Gegensatz zum hohen Abstraktionsgrad der Karte ist ein Vergleich mit der Wirklichkeit möglich (Realitätstransfer),
- andererseits als Demonstrationsmittel und Studienobjekt für geomorphologische Fragestellungen, kann doch das räumliche Abbild unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet und so seine ganze morphologische Komplexität erfaßt werden,
- und zusätzlich als Orientierungsmittel, wenn es darum geht, einen topographischen Orientierungsraster aufzubauen.

Trotz dieser augenscheinlichen Vorteile muß auf eine gewisse Problematik bei der Arbeit mit Modellen hingewiesen werden.

Die Aussagekraft und die Einsatzmöglichkeiten des Geländemodells stehen in engem Zusammenhang mit seinem Maßstab. Werden Grundriß und Aufriß maßstabsgetreu konstruiert, so treten bei geringen Reliefunterschieden charakteristische Besonderheiten des Geländes unter Umständen nicht in Erscheinung. Es muß zu einer Überhöhung des Modelles kommen, mit dem Nachteil, daß es zu mehr oder weniger starken Verzerrungen des Böschungswinkels kommt. Bezüglich der Wahl des Überhöhungsfaktors ist daher ein geographisches Sachverständnis zur morphologischen Beurteilung des Geländes unbedingt notwendig.

Als allgemeine Regel kann gelten: Je kleiner der Maßstab, um so größer die Überhöhung. Wird man in den Maßstäben bis 1:50 000 noch ohne Überhöhung auskommen (abhängig vom Relieftyp), so wird bei Maßstäben von 1:100 000 bis 1:500 000 eine 2 - 5fache

Überhöhung notwendig sein. Generell können zum Überhöhungsfaktor keine normierten Werte angegeben werden, letztendlich bleibt es immer bei einem Kompromiß zwischen Anschaulichkeit und Formentreue. Es müssen in jedem konkreten Fall neue Überlegungen angestellt werden.

Auch die aus V. HARVALIK (1975:31) als Beispiel übernommene tabellarische Auflistung der Überhöhungsfaktoren für Maßstäbe 1:1 000 000 und kleiner, können daher nur als Richtwerte betrachtet werden (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Wahl des Überhöhungsfaktors in Abhängigkeit vom Maßstab und Relieftyp.

Modul in Mio	Ebenen		Hügelländer		Bergländer		Mittelgebirge		Hochgebirge	
	I.	Ü.	I.	Ü.	I.	Ü.	I.	Ü.	I.	Ü.
1	50	4	50	4	100	3	100	3	200	2
2,5	50	10	100	6	200	4	300	3	500	2
5	100	10	200	6	300	5	500	4	1 000	2,5
10	100	20	200	12	300	10	500	8	1 000	5
20	100	40	200	40	300	30	500	20	1 000	12
40	200	80	200	80	500	60	1 000	40	2 000	20

I. = Höhenintervall, Ü. = Überhöhung

Die mit kleiner werdenden Maßstab notwendige Generalisierung (Selektion, Auslese, Zusammenfassung, Formvereinfachung) steht in engem Zusammenhang mit der Kartengrundlage. Da als Grundlage Höhenlinienkarten herangezogen werden müssen, die ja selbst schon entsprechend ihrer Maßstäbe generalisiert sind, können die Inhalte (primär Höhenlinien) meist ohne weitere Überarbeitung direkt übernommen werden. Im Einzelfall ist jedoch - je nach Zweck und Ziel des Modelleinsatzes - noch eine spezifische Bearbeitung des Inhaltes möglich.

Bei kleinen Maßstäben - etwa ab 1:1 000 000 - muß zusätzlich die Verzerrung der Kartengrundlage berücksichtigt werden. Man wird

in diesem Fall Karten verwenden, die möglichst flächentreu und in ihren Umrissen realitätsnah sind.

### 3. Konstruktion und Herstellung (Treppenstufenrelief)

#### 3.1. Arbeitsschritte

Die Beschreibung der folgenden Arbeitsschritte richtet sich nach den Erfahrungen und Ergebnissen, die die Autoren bei der Herstellung eines Geländemodells für die Steirische Landesausstellung 1986 gewonnen haben (vgl. Anm. 1).

##### ○ Aufbereitung der Kartengrundlage

Als Grundvoraussetzung benötigt man Höhenlinienkarten des darzustellenden Raumes. Ideal ist es natürlich, wenn der Modellmaßstab schon bei der Arbeitsplanung an den Maßstab vorhandener Karten angepaßt werden kann. Da Karten nicht immer in den benötigten Maßstäben vorliegen, müssen entsprechende Vergrößerungen (photomechanisch, kopiertechnisch) angefertigt werden. Die Isohypsen können einerseits aus der Karte hochgezeichnet werden, was wegen des umfangreichen Karteninhaltes ratsam erscheint, andererseits ist es auch möglich, die Höhenlinien direkt in der Karte zu kennzeichnen (farbliche Hervorhebung) oder Karten mit reduziertem Inhalt zu verwenden (ohne Bodenbedeckung und Schummerung).

##### ○ Koordination der Faktoren Äquidistanz, Maßstab, Überhöhung und Baumaterial

Einen wichtigen Faktor bei der Wahl der richtigen Äquidistanz stellen Maßstab, Überhöhungsfaktor und Baumaterial dar. Würde man beispielsweise bei einem Modellmaßstab von 1:50 000 die in der ÖK 1:50 000 verwendete Äquidistanz von 20 m übernehmen, so ergebe sich eine Stufenhöhe von 0,2 mm, was bautechnisch schwer durchführbar ist. Eine Lösungsmöglichkeit stellt einerseits die Verwendung einer größeren Äquidistanz dar (darunter leidet natürlich die Genauigkeit), andererseits ist es möglich, das Modell entsprechend zu überhöhen.

Die maßstäbliche Umsetzung der Äquidistanz - mit oder ohne Überhöhung - ist sodann noch mit dem Baumaterial in Übereinstimmung zu bringen, da die Materialien (z.B. Styropor) im Handel

nur in bestimmten Stärken erhältlich sind.

### ○ Übertragung der Höhenlinien auf das Baumaterial (Styropor)

Liegt nun der entsprechend aufbereitete Isohypsenplan vor, beginnt die Übertragung<sup>5)</sup> auf das gewählte Baumaterial. Angefangen vom tiefsten Niveau wird mittels Pauspapier (verstärktes Nachziehen der Isohypsen), Höhenlinie für Höhenlinie auf einzelne Styroporplatten übertragen. Die Stärke (Höhe) der jeweiligen Styroporplatte (Treppenstufe) richtet sich nach der zuvor (vgl. Kap. 3.2.) gewählten Äquidistanz. Mit Hilfe der Styroporschneidemaschine (vgl. Materialliste) werden die Höhenstufen(-schichten) ausgefräst (siehe Abb. 4). Dabei ist wegen der Erhitzung des Schneidedrahtes ein genaues und zügiges Arbeiten notwendig.

### ○ Vertikaler Aufbau der Höhenschichten auf der Grundplatte

Als Basis wird eine stabile Grundplatte (Novopanplatte), die zusätzlich verstärkt werden sollte (besonders für Ausstellungsstücke), verwendet. Um die Styroporplatten lagerichtig aufkleben zu können ist es notwendig, auf die Grundplatte ein entsprechendes Gitternetz zu zeichnen. Für den weiteren Höhenaufbau müssen die einzelnen Schichten mit Paßpunkten (d.s. die nächstfolgenden Isohypsen) versehen werden. So wird nun Höhenschichte um Höhenschichte lagerichtig mittels speziellen Klebstoff übereinandergelinkt (siehe Abb. 5). Nach den Klebearbeiten sollte eine entsprechende Trockenpause (ca. 24 Stunden) eingelegt werden. Mit Abschluß dieser Phase ist das geometrische Grundgerüst für das Geländemodell vollendet.

Diese Form des Treppenstufenmodells gibt die Geländedarstellung der Karte wieder und bietet sich dadurch schon als Unterrichtsmittel zur Einführung in das "Höhenlinienverständnis" (vgl. Kap. 4.3.) an.

### ○ Modellierarbeiten

Dieser Teil vollzieht den Übergang vom Treppenstufenmodell zum "originären" Modell, d.h. es soll den wirklichen Geländeformen so weit wie möglich angepaßt werden. Dies setzt nun geographisch-morphologisches Verständnis und Wissen voraus und erfordert gleichzeitig gestalterische Fertigkeiten.

Der erste Schritt stellt nur ein grobes Ausfüllen der Stufenzwischenräume mit Moltofill (vgl. Materialliste) dar. Sodann beginnt die Feinformung des Reliefs. Dabei ist die Kenntnis des geologischen Untergrundes notwendig, beeinflusst er doch entscheidend den Formencharakter. Kalke etwa bilden weit schroffere Formen als Kristallin. Verwendet man anfänglich zum Auftragen der Modelliermasse noch eine kleine Spachtel, so sind für die Feinformung und Glättung Pinsel und Modellierhölzer notwendig (siehe Abb. 6). Da die abgemischte Modelliermasse relativ schnell zu verarbeiten ist (Austrocknung), empfiehlt sich in einem Arbeitsgang nur kleinere Areale zu bearbeiten, um genügend Zeit für die Gestaltung zur Verfügung zu haben. Nach Beendigung der Modellierarbeiten ist eine längere Trockenzeit (1 - 2 Tage) nötig, bevor weitere Arbeitsschritte gesetzt werden können.

### ○ Oberflächengestaltung

Unter Oberflächengestaltung ist in erster Linie die Bemalung des Reliefs zu verstehen. Dient das Modell vorrangig für geomorphologische Demonstrationzwecke (Talformen, Terrassen, ...), wird das Aufbringen eines leichten Grautones genügen. Über die zahlreichen zweckentsprechenden Möglichkeiten der Oberflächengestaltung wurde im Kapitel 2.2.1. schon gesprochen. In unserem konkreten Fallbeispiel (vgl. Anm. 1) - zur Verstärkung des Formeneindrucks - wurde eine Bemalung im Sinne der Farbhöhenstufen (vgl. entsprechende Manieren in Atlanten) gewählt. Es wurde das Prinzip "je höher, desto dunkler" angewandt - von hellgrün bis graubraun (siehe Abb. 7). Uns erscheint es jedoch angebracht gleich an dieser Stelle zu erwähnen, daß jede Farbwahl Kompromisse beinhaltet und daß genauso nach luftperspektivischen Gesichtspunkten (vgl. IMHOF, E., 1965:329ff) vorgegangen werden kann (Farben mit Grau- und Blautönen). Es empfiehlt sich die Farben eher matt, mit nicht zu stark kontrastierenden Übergängen zu wählen, da eine glänzende Oberfläche in der Regel die schattenplastischen Effekte verwischt. Modelle als Schauobjekte - ohne entsprechenden Licht-, Staub- und Feuchtigkeitsschutz - bedürfen jedoch, um ihre Verwendbarkeit länger zu erhalten, eines entsprechenden Schutzanstriches.

### 3.2. Materialliste

NOVOPANGRUNDPLATTE (ca. 25 mm stark),  
4-KANTHÖLZER (50 mm stark) als Verstärkung (gegen Verziehen

der Grundplatte)

KLEBER für Styroporplatten auf Holzuntergrund: ASSIL P (Henkel) und IBOLA D 355SK (H.B. FULLER AUSTRIA/ISAR-RAKOLL Chemie)

KLEBER für Styroporplatten auf Styropor (Styroporkontaktklebstoff): IBOLA K 160 (H.B. FULLER AUSTRIA/ISAR-RAKOLL Chemie) u. UHU-POR (Styroporkleber)

STYROPORPLATTEN (1 - 5 cm)

DEPRON SE UNTERTAPETE (KALLE)  
(Polystyrolplatte 6 mm dick)

MOLOTFILL Formula 90 (MOLTO) (Modelliermasse)

OFRI DISPERSIONSFARBE (FRITZE)

PERMADIS-VOLLTON/ABTÖNFARBE (Dispersionsfarbe)

SCHUTZLACK (farblos matt) - (V. WAGNER)

STYROPORSCHNEIDEMASCHINE

SPACHTELN u. PINSELN verschied. Stärke

MODELLIERWERKZEUG

#### 4. Einsatz im Unterricht<sup>6)</sup>

Der unterrichtspraktische Bezug des Geländemodelles läßt sich in zweifacher Form herstellen: das Modell kann allein als Anschauungsobjekt dienen, seine wirkliche didaktische Legitimation erfährt es aber erst in seiner handlungsorientierten Verwendung. In beiden Fällen dient es als Mittler zwischen Anschaulichkeit und Abstraktion. Nach dem Erfahrungskegel von E. DALE (SCHRAMKE, W., 1982:197) liegen dreidimensionale Modelle der originären Erfassung am nächsten. Eine verbale Landschaftsbeschreibung und die Zweidimensionalität der Karte können dem Schüler bei weitem nicht diese Information vermitteln. Damit erreicht man eine Annäherung an einen schülerzentrierten Unterricht, entdeckendes Lernen wird forciert und gleichzeitig werden kognitive wie instrumentelle Lernziele abgedeckt.

##### 4.1. Das Modell als Objekt zur Orientierung

Die Möglichkeit das Geländemodell als Gegenstand zur Abbildung des Naturraumes zu verwenden, eröffnet geographischen Fragestellungen einen breiten Raum.

Die Auseinandersetzung im Unterricht mit dem näheren und weiteren Naturraum (Lehrplanziel: Wir orientieren uns im Raum) stellt einen Themenbereich der Unterstufe (AHS, NHS) dar. Geländemodelle sind gerade in diesem Fall als Demonstrationsobjekte geeignet. Die eigene Heimatgemeinde, das Bundesland oder auch ein Modell von Österreich können dem Schüler ein weit besseres Naturraumverständnis bieten, als etwa das Betrachten von Bildern und Karten sowie das Begehen oder Befahren des betreffenden Gebietes. Es wird nicht nur ein Landschaftsausschnitt wahrgenommen, sondern der Raum in seiner Gesamtheit rückt in den Blickpunkt des Betrachters. Zum Beispiel kann damit der überwiegend alpine Charakter Österreichs in den Erfahrungsbereich des Lernenden gerückt werden. In dieser Form dient das Geländemodell zur Erweiterung des topographischen Orientierungswissens und -rasters (z.B. Einblick in die Grobtopographie und Überblick über vertikale und horizontale Gliederung Österreichs).

#### 4.2. Das Modell als Studienobjekt zur Darstellung des Naturraumes

Sein Einsatz für geomorphologische Demonstrationszwecke stellt sich ebenso vielfältig dar. Die Themenstellung kann etwa danach ausgerichtet werden, typische Landschaftsformen zu zeigen, die bei Geländebegehungen wegen der Weiträumigkeit oft gar nicht auf einmal erfassbar sind: Terrassen, Tal-, Kammverläufe, Schwemmkegel, Talstufen, Durchbruchstäler, Glaziale Serie, ...

Das Modell kann natürlich niemals eine Betrachtung vor Ort (Exkursion) ersetzen, es stellt jedoch ein ausgezeichnetes Transfermittel dar.

Durch die Verwendung mehrerer thematisch zusammenhängender Modelle ist es sogar möglich, zeitliche Abläufe morphologischer Art, z.B. verschiedene Gletscherstände, Flußverläufe ... zu zeigen. Diese genetischen Prozesse sind ebenso mittels eines nach dem "Bausteinprinzip" zerlegbaren Geländemodells demonstrierbar.

Dabei kommt es zu einem Zusammenschau von zeitlich oft weit auseinanderliegender Entwicklungsstufen zu einem Gesamtbild und dadurch zu einem Mehrwert an Erkenntnissen für den Lernenden. Die genannten Beispiele gehen über das reine Demonstrationsniveau hinaus und bieten die Möglichkeit der Verwendung des Geländemodells als handlungsorientierten Gegenstand.

#### 4.3. Das Modell als Hilfsmittel zur Einführung in das Kartenverständnis (siehe Abb. 8)

Karten mit Höhenlinien zur Geländedarstellung verfügen über einen hohen Abstraktionsgrad. Sie sind Senkrechtprojektionen (Zweidimensional), die naturgemäß eine "Realitätsverzerrung" bewirken - wir betrachten unsere Umwelt zumeist aus einer horizontalen Perspektive. Zusätzlich besteht oft ein grundlegender Unterschied im "Raumerleben" zwischen der objektiv vorhandenen und Subjektiv erlebten Umwelt (kognitive Karten). Obwohl weitere Gestaltungsmittel, wie Schummerung, Schraffen und Höhenknoten die Geländedarstellung unterstützen, wird das Erkennen und Beschreiben des Geländes in beträchtlichem Maße erschwert. Als methodisches Hilfsmittel zur Einführung der Schüler (Studenten) in die Grundkenntnisse des Kartenlesens (Aufbau eines Kartenverständnisses) bietet sich das Geländemodell in idealer Weise an.

Die oben genannten Höhenlinien - wie übrigens auch andere Isolinen<sup>7)</sup> - sind fiktive Veranschaulichungslinien, die in der Natur nur ausnahmsweise (z.B. Seeuferlinien) vorkommen. Sie sind daher vor Ort dem Schüler/Studenten auch nicht vorführbar, weshalb sich die beschriebenen Probleme ergeben. Der Transfer dieses "Geländebildes" aus der Karte kann nun durch den stufenweisen Aufbau des Modelles - in Abhängigkeit von der Äquidistanz - vollzogen werden. Ich baue Stufe für Stufe, die ich ursprünglich aus der Karte hochgezeichnet habe, in Modellform auf und übertrage damit die imaginären "Höhenlinien, Höhenstufen" in die Realität. Das Treppeinstufenmodell ist damit jene dreidimensionale Darstellung, wie sie vom Betrachter in der Karte zu sehen ist. Der geographisch Geschulte wird natürlich in der Lage sein, aus dieser Darstellung auf das reale Geländebild zu schließen. Insofern stellt das Stufenmodell nur den Übergang zum Geländemodell dar.

#### 4.4. Die Organisation des Modellbaues im Geographieunterricht

Die Integration des Modellbaus in den Geographieunterricht wird sich als sehr schwierig und zeitaufwendig erweisen (vgl. Kap. 3.1. - 3.7.). Pro Klasse stehen im Durchschnitt nur 2 Wochenstunden zur Verfügung. Eine fächerübergreifende Arbeitsweise (Werkunterricht) scheint in zweifacher Weise notwendig. Im Werkunterricht können Materialkunde und Arbeitsfertigkeit vermittelt werden, im Geographieunterricht wird dadurch Zeit für die sachliche Arbeit gewonnen. Die Schüler/Studenten haben außerdem das Erfolgserlebnis der handwerklichen Tätigkeit. Aus der Form des theoretischen Lernens entsteht eine eigenständige Tätigkeit, bei der sich der Schüler ein Arbeitsmittel schafft, das im Ablauf des Lernprozesses eine methodische Funktion erhält (vgl. J. HASSE, 1984:32).

### Anmerkungen

- 1) Anlässlich der Landesausstellung 1986 "Die Steiermark Brücke und Bollwerke" auf Schloß Herberstein wurde von den Verfassern ein Geländemodell des Raumes zwischen Donau, Plattensee, Save und Enns im Maßstab 1:150 000 gebaut (PFERSCHY, G. u. KRENN, P., 1986:18).
- 2) Zu den PLASTISCHEN MODELLEN zählen neben dem geschilderten Geländemodell auch alle anderen erdräumlichen Darstellungen, die sich der Dreidimensionalität bedienen (vgl. REIMITZ, K., 1980:4ff).
- 3) Nach IMHOF, E. (1963:87) ist das Geländemodell "die verkleinerte, dreidimensionale, plastisch-körperliche aber stets auf den Grundriß bezogene Nachahmung von Oberflächenformen". Als Synonym zum Begriff "Geländemodell" kommen auch die Bezeichnungen "topographisches Modell" und "Relief" zur Verwendung.
- 4) Seine Legitimation muß nicht extra beschrieben werden. In diesem Zusammenhang sei auf den neuen Lehrplan der AHS-Unterstufe und der NHS und der darin beschriebenen didaktischen Grundsätze, Formen des Lernens und Arbeitens und Funktion der Medien verwiesen (GW-KOMPAKT 6, 1985:10ff).
- 5) Eine weitere Übertragungsmöglichkeit besteht im Verwenden einer Reliefschneidemaschine (vgl. IMHOF, E., 1963:89).
- 6) Die Ausführungen im Kapitel 4 (Einsatz im Unterricht) geben die Lehrinhalte wieder, die die Autoren bei ihrer Arbeit mit zukünftigen Lehrern - Verwendung des Geländemodells im Schulunterricht - vermittelt haben. Die angeführten Beispiele geben nur einen Überblick und stellen keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
- 7) Höhenlinien oder Isohypsen sind Linien, die Erdoberflächenpunkte gleicher Höhe über dem Meeresspiegel verbinden (ARNBERGER, E. u. KRETSCHMER, I., 1975:267).

Literatur

- ARNBERGER, E. u. KRETSCHMER, I., 1975: Wesen und Aufgaben der Kartographie, Bd. 1, Wien, 536 S.
- GW-KOMPAKT 6, 1985: Der neue Lehrplan für Geographie und Wirtschaftskunde, Wien, S. 5 - 12.
- HARVALIK, V., 1975: Einige Gedanken zur Konstruktion von Geländemodellen (Internationales Jahrbuch für Kartographie, XV), S. 27 - 38.
- HASSE, J., 1984: Ein Modell zur Einführung der Höhenlinien (Praxis Geographie 4/1984), S. 27 - 32.
- IMHOF, E., 1963: Kartenverwandte Darstellungen der Erdoberfläche. Eine systematische Übersicht (Internationales Jahrbuch für Kartographie, III), S. 54 - 99.
- IMHOF, E., 1965: Kartographische Geländedarstellung, Berlin, 425 S.
- KÖCK, H., 1979: Der Modellbegriff in der Geographie (Hefte zur Fachdidaktik der Geographie, 2), S. 3 - 12.
- PFERSCHY, G. u. KRENN, P. (Hrsg.), 1986: Die Steiermark Brücke und Bollwerke (Veröff. d. Steiermärk. Landesarchives, 16 - Katalog der Landesausstellung, Graz, 570 S.
- REIMITZ, K., 1980: Bau und Einsatz von plastischen Modellen: Einführung (Der Erdkundeunterricht, 36), S. 4 - 9.
- SCHRAMKE, E., 1982: Medien (Metzler Handbuch für den Geographieunterricht), Stuttgart, S. 196 - 214.
- ZEMANN, A., 1986: Reliefbau in Österreich (Diplomarbeit am Institut f. Geographie Universität Wien), 148 S. + 1 Beilage.

Abbildungen

Die Abbildungen entstammen von der Arbeit am Geländemodell für die Landesausstellung 1986 (vgl. Anm. 1).

Abb. 4 Ausfräsen der Höhengschichten mittels Styroporschneidemaschine

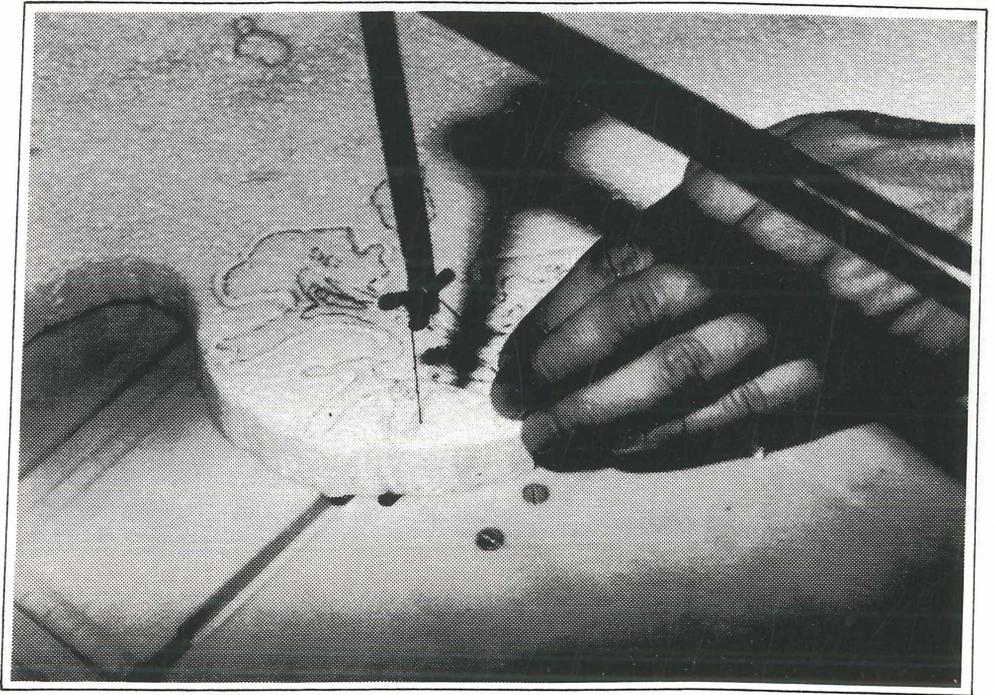


Abb. 5 Höhenaufbau des Geländemodells

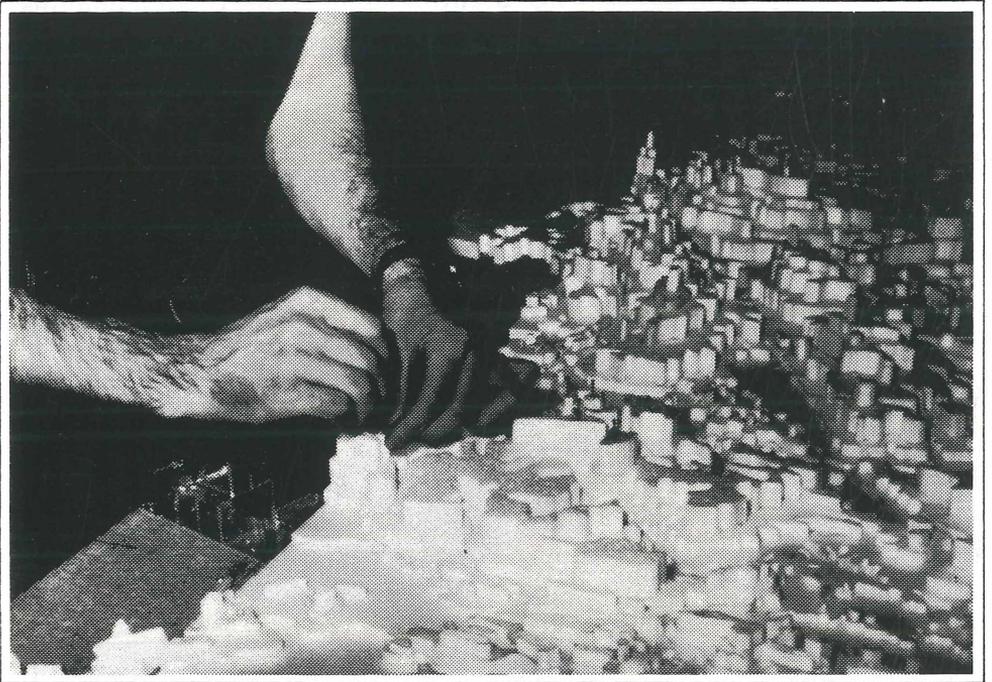


Abb. 6 Modellierarbeiten

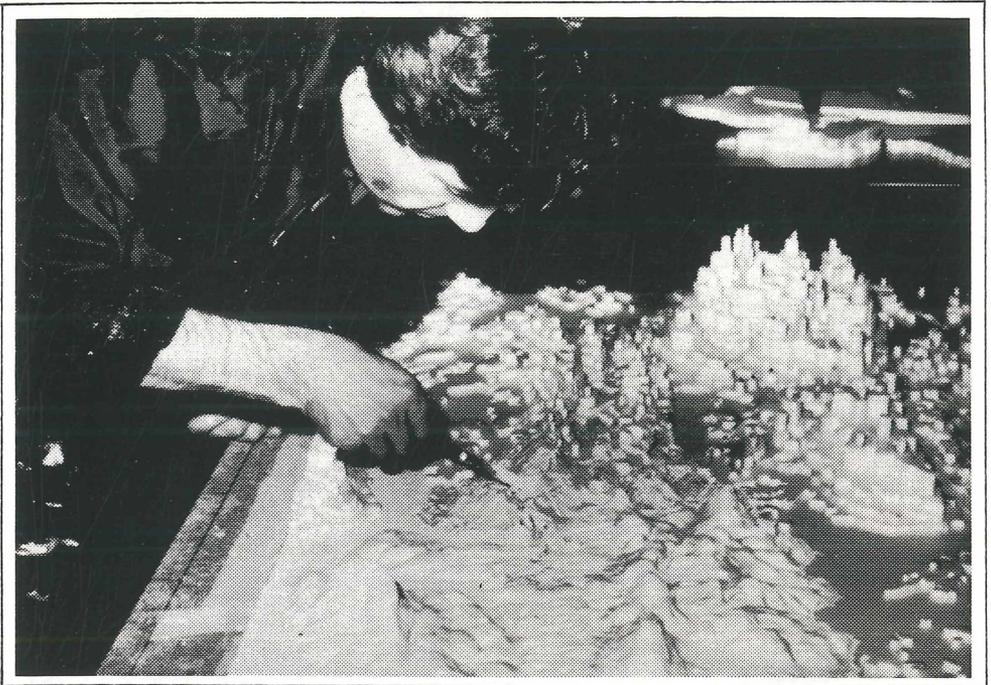


Abb. 7 Oberflächengestaltung

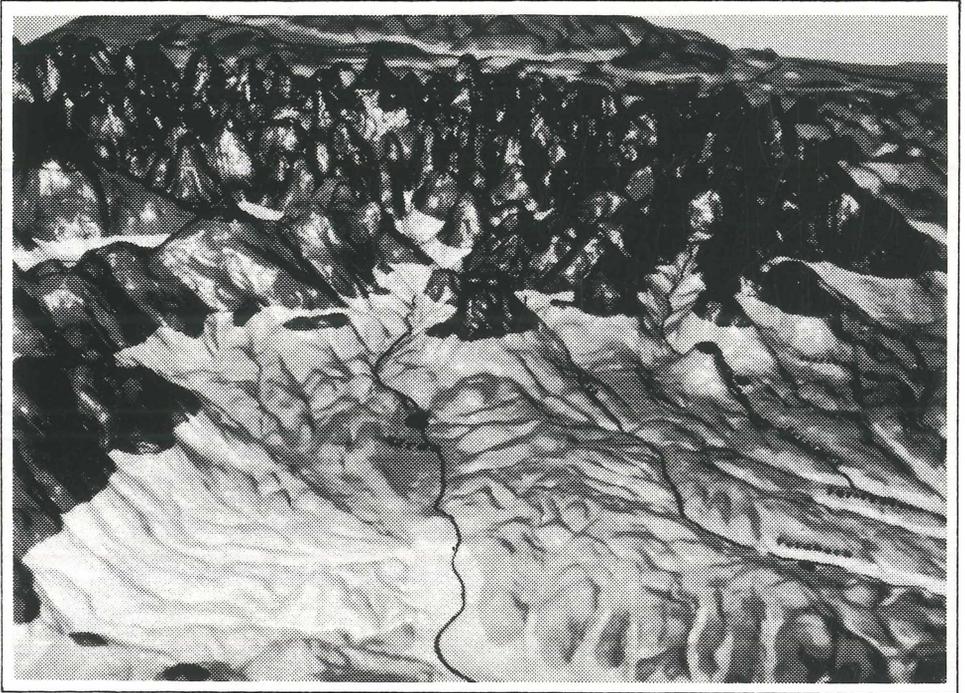
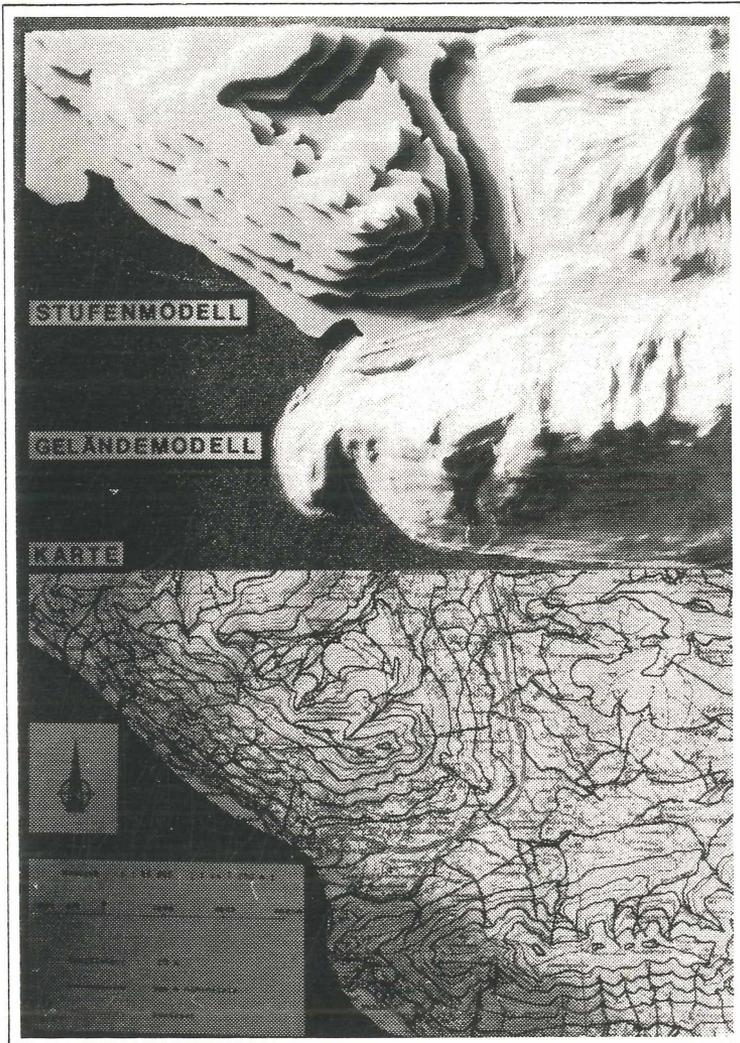


Abb. 8 Das Modell als Hilfsmittel zur Einführung in das Kartenverständnis



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Institut für Geographie der Karl-Franzens-Universität Graz](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [26 1985](#)

Autor(en)/Author(s): Szarawara Kasimir, Brunner Franz

Artikel/Article: [Das Geländemodell in der Geographie. Anmerkungen zur Herstellung und Anwendung von Geländemodellen im Schul- und Hochschulbereich 227-245](#)