

# Über geologische Studien- und Unterrichtsmodelle

von

**J. Blaas**

Innsbruck

Sonderabdruck aus: »Geologische Rundschau« Band I, Heft 1



Leipzig

Wilhelm Engelmann

1910

# INHALT

Seite

## Aufsätze:

Tornquist, Alpen und Apennin auf Sardinien und Korsika. (Mit 1 Kartenskizze im Text) . . . . .	1
Steinmann, Gebirgsbildung und Massengesteine in der Kor-dillere Südamerikas. (Mit 11 Textfiguren) . . . . .	13

## Besprechungen:

Fortschritte der Gesteinsanalyse, von Dittrich . . . . .	1
Über magmatische Vorgänge nach Suess' Antlitz III, 2, von Salomon . . . . .	8
Neuere Untersuchungen über Kontaktmetamorphismus, von Erdmanns-dörfer . . . . .	18
Geologie des Erdöls nach Höfer, von Wanner. (Mit Taf. I) . . . . .	24
Die Alpen in Schlußbände von Suess' Antlitz der Erde, von Wilckens . . . . .	29
Neuere wichtige Arbeiten über die devonische Formation, von Kayser . . . . .	35
Die begrabenen Goldseifen von Victoria, von Wilckens . . . . .	39

## Geologischer Unterricht:

Geologie und Paläontologie an den deutschen Hochschulen, Steinmann . . . . .	42
Über geologische Studien- und Unterrichtsmodelle, Blaas . . . . .	49
Diapositive für Geomorphologie . . . . .	52
Bücher- und Zeitschriftenschau . . . . .	52
Gesellschaften, Versammlungen . . . . .	55
Personalia . . . . .	56
Bericht über die erste Versammlung und Mitglieder-Verzeichnis der geo-logischen Vereinigung . . . . .	1

---

*Die Fachgenossen und Verleger werden gebeten, Bücher und Sonderabzüge zum Zweck der Besprechung an den Verleger der Rundschau Wilhelm Engelmann, Leipzig, Mittelstraße 2 zu senden. Ebendahin sind auch Beschwerden über nicht zugegangene Hefte der Zeitschrift zu richten.*

---

### Zusendungen an die Redaktion.

An den Redakteur Professor G. Steinmann, Bonn, Poppelsdorfer Allee 98 sind zu senden:

1. Manuskripte von Aufsätzen und kleineren Mitteilungen, Notizen usw.
2. Besprechungen aus den Gebieten: Tektonik, Niveauschwankungen, Morphologie, Erosion, Glazialgeologie, Sedimentbildung, Erdöl, Kohlen, usw. Geologischer Unterricht.

### An den Mitedakteur Professor W. Salomon, Heidelberg:

Besprechungen aus den Gebieten: Chemische Geologie, Petrographie, Salzlagerstätten, Metamorphosen, Erzgangbildung, Präkambrium, Erdinneres, Vulkanismus, Erdbeben, Geologie anderer Weltkörper, Technische Geologie.

### An den Mitedakteur Professor O. Wilckens, Bonn, Königstraße 97:

Besprechungen aus den Gebieten: Stratigraphie, Regionale Geologie.

Die Verfasser von Aufsätzen erhalten 100 Sonderabzüge unentgeltlich, weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten. Zusammenfassende Besprechungen werden mit 60 *M.*, Einzelreferate und kleinere Mitteilungen mit 40 *M.* für den Bogen honoriert. Von den Referaten werden zwei Sonderabzüge unentgeltlich, weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten geliefert.

Über die Beigabe von Abbildungen ist vorherige Verständigung mit der Redaktion erforderlich.

Im Manuskript sind zu bezeichnen:

Autornamen ~~~~~ (Majüskel), Fossilienamen ——— (kursiv), wichtige Dinge ——— (gesperrt), Überschriften ===== (fett).

### Über geologische Studien- und Unterrichtsmodelle von J. BLAAS (Innsbruck).

Unter den vielen Schwierigkeiten, mit welchen der Lehrer beim geologischen Unterricht von eben aus dem Gymnasium auf die Hochschule gekommenen Jüngern der Wissenschaft zu kämpfen hat, tritt ganz besonders unangenehm hervor der Mangel an klaren Raumvorstellungen, die — man könnte fast sagen — Unfähigkeit, sich kompliziertere Formen vorzustellen, besonders wenn es sich etwa um deren gegenseitiges Verhältnis handelt, um ein sich Durchschneiden, ein sich Durchdringen, ein Ineinandergeschachteltsein u. dgl. m. Wenn dazu noch, wie dies in der Geologie der Fall ist, Dimensionen kommen, welche zumeist weit über denjenigen liegen, mit welchen man im gewöhnlichen Leben zu tun hat, so kann sich der Unterricht, selbst bei sonst ganz verständigen jungen Leuten, recht schwierig gestalten. Schon bei Exkursionen macht man diese Erfahrung, wenn man den Schülern den geologischen Aufbau einer Gegend vorführt, vor allem aber, wenn ein Schüler zum erstenmal eine geologische Aufnahme und Beschreibung eines Gebietes selbst machen soll.

Um diesen Schwierigkeiten möglichst zu begegnen, habe ich mich bemüht, beim Unterricht die typischen tektonischen Formen, wenn irgend tunlich, in Modellen plastisch vorzuführen. Dabei wurde allmählich der Wunsch rege, Mittel und Wege zu finden, um den Schüler, ehevor er in die Natur selbst hinausgeht, an geeigneten Modellen Gelegenheit zu geologischen Beobachtungen und zur schriftlichen Darstellung des Beobachteten zu geben.

Durch ein einfaches Verfahren kann man Gips so präparieren, dass er sich innerhalb gewisser Zeitgrenzen wie Teig zu Platten auswalzen lässt. Solche Gipsplatten verwende ich schon seit langer Zeit, einerseits zu Versuchen über Zerreibungen, Faltung und Überschiebung von Schichten, andererseits stelle ich

mit denselben geologische Reliefe her, welche sowohl zu Zwecken des Unterrichts, als auch und ganz besonders zu geologischen Übungen für die Studierenden dienen.

Die Modelle entstehen in folgender Weise. Der präparierte Gips wird zunächst mit verschiedenen Farbpulvern versetzt. Dieser Zusatz dient einerseits zur Unterscheidung der einzelnen Schichten, andererseits vermag man damit gewisse Unterschiede in der Härte der Schichten zu erzeugen, welche für das Gelingen der Arbeit besonders wesentlich sind. Nun werden die Platten ausgewalzt und übereinander gelegt, wobei man selbstredend in Farbe, Härte und Mächtigkeit irgend eine natürliche Schichtenfolge nachahmen wird. Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass es schon in diesem Stadium der Arbeit nicht besonders schwierig ist, verschiedene geologische Erscheinungen, wie Auskeilen der Schichten, eingeschaltete Lager von Eruptivgesteinen, lakkolithische Einlagerungen u. dgl. mehr, zur Darstellung zu bringen. Nun wird der Schichtenkomplex in verschiedener Weise durch Druck oder Zug deformiert, wobei man je nach Wunsch und Geschicklichkeit so ziemlich alle in der Natur vorkommenden tektonischen Formen erhalten kann, freilich nur, wenn man, was nicht ganz einfach ist, entsprechend dafür Sorge getragen hat, dass die Gipsplatten hinreichend lange plastisch geblieben sind.

Nach einigen Stunden ist der Gips, und zwar je nach den oben erwähnten Beimischungen, in verschiedenem Grade erhärtet. Nun schneide ich mit Bildhauereisen nach einem durch die Schichtenfolge und die erzeugte Deformation vorgewiesenen Plane ein Gebirgsrelief in den Schichtenkomplex ein, die Hauptzüge zunächst grob und in breiten Formen. Hierauf wird das Detail vorwiegend durch Schaben und Kratzen mit besonders dazu geformten Werkzeugen herausgearbeitet. Dabei kommt nun, ganz wie dies in der Natur der Fall ist, sowohl die Schichtenlage, als auch die verschiedene Härte der Schichten ganz von selbst zum Ausdruck, indem die Werkzeuge in gewissem Grade den verschiedenen Widerständen folgend, hier wenig, dort tief einreissen, hier flache Böschungen, dort steile Stufen erzeugen, kurz, alle jene feinen Modellierungen des Reliefs schaffen, wie wir sie in der Natur bei einem geologisch etwas komplizierter gebauten Gebirge sehen; all dies freilich nur unter verständiger Führung der Werkzeuge; unter dieser Voraussetzung aber ist der Erfolg in der Regel überraschend, man sieht unter seinen Händen die „natürlichsten“ Formen entstehen, jede Erhöhung und jeder Graben hat Sinn und Zusammenhang mit dem geologischen Bau. Dass man schliesslich Alluvionen der verschiedensten Arten auf das Erosionsrelief auftragen kann, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden. Um den inneren Aufbau in jeder wünschenswerten Weise klar zu machen, durchschneide ich das Relief mit der Säge nach verschiedenen Richtungen, reinige die Schnittflächen und stelle die Teilstücke wider zum Ganzen zusammen.

Das fertige Relief wird mit hellem Lack überzogen und dient dann in vortrefflicher Weise zur Demonstration von verschiedenen tektonischen Verhältnissen und zur Erläuterung der Beziehung des innern Aufbaues eines Gebirges zu seinen Reliefformen und besonders auch zur Erklärung der kartographischen Darstellung desselben. Für den letztgenannten Zweck ist es vorteilhaft auf das Relief Höhenschichtenlinien in gleichen vertikalen Distanzen aufzutragen. Es hat diese Arbeit gewisse Schwierigkeiten. Ich weiss nicht, ob die von mir angewandte Methode gerade die beste ist, ich kenne aber vorläufig keine bessere. Ich benütze einen Blechkasten, welcher in der Weite und Höhe wenig grösser ist als

das Relief. An einer seiner Wände befindet sich im Innern eine vertikal gestellte Masseinteilung und nahe am Boden ein Abflusshahn. Ich stelle das Relief in den Kasten und fülle denselben mit Wasser bis zu jenem obersten Teilstrich der erwähnten Teilung, welcher mir im Relief die oberste Höhenschicht angeben soll. Natürlich stellt sich das Wasser um das Relief ihm entsprechend horizontal ein, und ich markiere mir seine Oberfläche am Relief durch hinreichend viele Punkte. Nun wird das Wasser bis zum nächsten Teilpunkt abgelassen und wieder der Wasserstand markiert usw. Nach dem Trocknen des Reliefs werden die markierten Punkte in entsprechender Weise durch Linien verbunden. Ich brauche hier nicht weiter auseinanderzusetzen, um wieviel leichter an einem solchen Relief dem Schüler alle die bekannten Beziehungen zwischen dem innern Bau einer Gebirgsmasse und dem Relief sowie die kartographische Darstellung derselben erläutert werden kann.

Um nun dem Jünger der geologischen Wissenschaft Gelegenheit zu geben, ehe vor er in die Natur hinausgeht, sich im Anschauen und Beurteilen geologischer Verhältnisse zu üben und das Geschaute klar darzustellen, benütze ich die in der angegebenen Weise ausgeführten Modelle in folgender Art. Zu den im Relief enthaltenen Schichten werden entsprechend den Verhältnissen in der Natur, welchen das Relief angepasst ist, Gesteine als Belegstücke vorgelegt. Dieselben sind numeriert oder mit Buchstaben versehen, welche gleichen Nummern oder Buchstaben auf den aufeinander folgenden Schichten des Reliefs entsprechen. Für solche Formationen, welche Versteinerungen führen, werden auch Fossilien vorgelegt. Je nach dem Grade der Vorbildung des Schülers werden demselben Gesteine und Fossilien mit Namen versehen übergeben oder er hat dieselben selbst zu bestimmen. Weiter Vorgeschnittenen würden diese Reliefe zuviel sagen, viel mehr als sie je in der Natur zu sehen hoffen können, weil sie ja den ganzen Schichtenaufbau und in den Teilstücken auch den innern Bau klar zeigen. Für solche Schüler habe ich von den Reliefs noch vor ihrer Zerteilung gewöhnliche Gipsabgüsse hergestellt. Diese werden dann in der Weise koloriert, dass nur solche Stellen, wie die Gipfelregion, Steilwände, schluchtenartige Einrisse, Bruchgebiete und dergleichen, welche in der Natur wahrscheinlich „Aufschlüsse“ sind, d. h. Einblicke in den geologischen Untergrund gewähren, mit den Farben bemalt werden, welche im Originalrelief die bezüglichen Schichten besitzen; ausserdem erhalten sie die ihnen entsprechenden Signaturen, alles Übrige aber wird, gemäss der in der Natur vorhandenen Vegetationsdecke, grün bemalt. So liegt ein Relief vor, welches den Verhältnissen in der Natur vollkommen entspricht, aber vor diesen unter anderm den Vorteil voraus hat, dass es viel leichter überblickt werden kann.

Hat der Schüler an einem solchen Relief die Aufnahme gemacht und ist er zu einer Deutung der Verhältnisse auf Grund der Aufschlüsse gekommen, so kann er ihre Richtigkeit am durchschnittenen Originalrelief prüfen.

Ich habe mit diesen Reliefs, welche in meinem Institut nun schon seit fast 20 Jahren in Verwendung sind, selbst viel Freude gehabt und auch meinen Schülern viel Freude bereitet; sie haben bei der „geologischen Aufnahme“ dieser „künstlichen Gegenden“ manche angenehme Stunde verlebt. Schon die Benamsung von „Berg und Tal“, in welcher sehr häufig viel besprochene Ereignisse und Tagesfragen sich spiegelten oder allerlei kleine touristische oder persönliche Erlebnisse ihren scherzhaften Ausdruck fanden, machte viel Vergnügen. Ganz besonders ergötzlich war es anzusehen, wie die im Laufe der Arbeit entstandenen Streitigkeiten über die Deutung der Verhältnisse endlich eine unwidersprechliche Lösung

durch Vergleichen mit dem bisher vorenthaltenen durchschnittenen Originalrelief erfahren.

Für eine weitere Verbreitung solcher Reliefe ist es nachteilig, dass sie — wenigstens die tektonischen Originalmodelle — nicht vervielfältigt werden können. Man wird sich da mit Abgüssen begnügen müssen, welche entweder auf ihrer ganzen Oberfläche und auf den Durchschnitten entsprechend den Originalen bemalt sind oder das Vegetationskolorit zeigen. Freilich werden Modelle der ersteren Art nicht dieselbe überzeugende Kraft besitzen, wie die tektonischen Originalmodelle.