

in denen eine neue Terrasse aufgeschüttet wird. Um Hammerfest sind die Ablagerungen nur in geringer Meereshöhe vorhanden, ebenso auch in der Gegend von Bergsfjord und Öksfjord. Nirgends erreichen die Ablagerungen eine solche Höhe wie in Breivikeidet. Wenn daraus auch nicht genau auf den Betrag der Hebung geschlossen werden kann, da die Mächtigkeit der Ablagerungen nicht immer vollständig erkennbar ist, so geht doch so viel daraus hervor, daß die Hebung in den einzelnen Gebieten in verschiedenem Ausmaß erfolgte und in der Umgebung von Breivikeidet den höchsten Betrag erreichte.

Während der Eiszeit war infolge der Bildung der großen Inlandeismassen der Spiegel des Weltmeeres abgesunken. Für die letzte Eiszeit betrug die Senkung des Meeresspiegels, die sich aus diesem Grunde ergab, nach Daly<sup>28</sup> etwa 75 m. Um diesen Betrag stieg also der Meeresspiegel im Verlauf des Abschmelzens des Inlandeises wieder an. Was in postglazialer Zeit über den Meeresspiegel kam, mußte somit nicht bloß um den Betrag seiner gegenwärtigen Meereshöhe, sondern außerdem um den Betrag der eustatischen Schwankung des Meeresspiegels gehoben werden. Die Hebung hat also die eustatische Schwankung überkompensiert.

## Eine neue Geomorphologie.

Von Johann Sölch.

O. Maull, der sich in seinen morphologischen Arbeiten bekanntlich besonders mit dem Deutschen Mittelgebirge und den Gebirgen der Balkanhalbinsel, gelegentlich auch mit den Alpen beschäftigt hat, legt uns nunmehr ein Handbuch der Geomorphologie vor<sup>1</sup>. Bei dem ausgedehnten Wissen des Verfassers und seiner Fähigkeit, auch für schon öfter behandelte Fragen einen neuen Gesichtspunkt zu finden, darf man sich davon einen gewissen Fortschritt gegenüber älteren und unmittelbaren Vorgängern erwarten. Dies um so mehr, als Verf. in seiner Vorrede mehrere Dinge betont, durch die sich sein Buch von anderen Darstellungen der Morphologie unterscheidet: Verzicht auf die übliche Behandlung der Geologie; Anspruch darauf, in erster Linie der Forschung zu dienen, ihr stellenweise unmittelbar praktische Anleitung zu sein; schärfere Trennung der Vorgänge von den Formen; Weisung eines „in mancher Hinsicht neuen, ziel-sicheren Weges“ für die geomorphologische Landschaftsanalyse dadurch, daß „die bestimmten adäquaten Formen“ („Leitformen“) herausgearbeitet und gesetzmäßig zu Formengruppen verarbeitet werden; endlich „die begriffliche Entwicklung einer schon lange ausständigen geomorphologischen Gebirgskunde“. Auch fügt es „im Gegensatz zu seinen Vorgängern, die meist nur durch einzelne Beispiele die allgemeine Lehre erläutern, einen ziemlich weitschichtigen regionalen Stoff, der zum Teil freilich nur in dem Schrifttumsverzeichnis genannt werden

<sup>28</sup> A. R. Daly, The changing world of the ice age. New Haven, Yale University Press, 1934.

<sup>1</sup> Enzyklopädie der Erdkunde. Fr. Deuticke, Leipzig und Wien 1933.

konnte, seiner systematischen Anordnung ein“. In diesem Zusammenhang bedauert der Verf., angesichts des heutigen Standes unserer Kenntnis noch darauf verzichten zu müssen, eine geomorphologische Übersichtskarte großer Räume, ja der Erde selbst, oder auch morphologische Karten größeren Maßstabes, auf denen jeder Fleck eines Landschaftsausschnittes erklärend-beschreibend gedeutet wäre, beizugeben.

Prüft man an der Hand dieser verschiedenen Punkte das ausgeführte Werk, so findet man freilich dessen Abstand von verschiedenen Vorgängern nicht gar so groß und des wirklich Neuen nicht gar so viel. So wurde schon von A. P e n c k in seiner Morphologie die Geologie als solche nicht weiter behandelt; gewisse Beziehungen auf sie sind aber unvermeidlich und daher auch vom Verf. nicht unberücksichtigt geblieben (z. B. S. 26 ff.). Daß P e n c k s Morphologie, H e t t e n e r s Oberflächenformen usw. der Forschung mindestens ebenso dienen wie die neue Geomorphologie M a u l l s, wird niemand bestreiten. Die unmittelbare praktische Anleitung erblickt Verf. wohl hauptsächlich in gelegentlichen Hinweisen auf wichtige Merkmale bestimmter morphologischer oder geologischer Erscheinungen, die von der Forschung festgestellt werden müssen, etwa diejenigen, die bei der Verfolgung einzelner Terrassenhorizonte berücksichtigt werden müssen (petrographische Zusammenfassung, Bearbeitungs-, Verwitterungs-, Verfestigungsgrad), doch auch hiebei handelt es sich nicht um grundsätzlich Neues, sondern um das Eingehen auf Einzelheiten, das durch den Umfang des Buches ermöglicht wird. Andererseits ließe sich die Zahl der praktischen Winke für den angehenden Jünger der Geomorphologie noch bedeutend vermehren. Des weiteren: eine schärfere Trennung der Vorgänge von den Formen, als sie in verschiedenen anderen Handbüchern gegeben wird, vermag ich in dem vorliegenden Werk nicht zu erkennen; die weiter unten folgende Inhaltsangabe wird dies noch näher dartun. Hiebei werden wir uns auch noch mit der vom Verf. aufgestellten „geomorphologischen Gebirgskunde“ zu befassen haben. Weder in der Betonung der Wichtigkeit noch in der Aufstellung von „Formengruppen“ ist Verf. Bahnbrecher. Wohl gestattet ihm ferner der zur Verfügung gestellte Raum mitunter, einen ziemlich „weitschichtigen regionalen Stoff“ vorzulegen, aber auch er muß sich in der Regel für die nähere Ausführung mit einzelnen Beispielen begnügen, wie etwa bei den Talmäandern mit der Darstellung der Schlingen des Saarunterlaufes, während er jenen vornehmlich nur im Schriftumsverzeichnis anführt. Haben dies aber nicht auch viele andere gemacht, D a v i s, P h i l i p p s o n, S ö l c h? Mit dem Verf. bedauern wir seinen Verzicht auf geomorphologische Karten, auf einen Überblick über „das Relief der Erde“, halten dies aber mit ihm selbst für weise Zurückhaltung. Denn die morphologische Darstellung der bereits besser bekannten Erdstriche setzt voraus, daß man sich in eine heute schon ungeheuer angeschwollene, in verschiedenen fremden Sprachen abgefaßte und von Streitfragen erfüllte Literatur einarbeitet (will man nicht bloß aus zweiter oder dritter Hand schöpfen), während sich die Morphologie der weniger gut erforschten Räume meist nur auf bestimmte großzügige Arbeiten einzelner weniger stützen kann, die Ergebnisse daher oft mit viel größerer Sicherheit verkündet werden, als dem tatsächlichen Stande der Kenntnis angemessen ist. Begreiflicherweise entnimmt Verf. seine Beispiele von Formen, Formengruppen und geomorphologischen Landschaftstypen in erster Linie den ihm aus eigener Anschauung bekannten Gebieten, bzw. den über sie vorhandenen Schriften; man hat aber doch das Empfinden, daß darüber andere Gebiete zu stark in den Hintergrund treten, gerade angesichts seines Bestrebens, einen Teil des einschlägigen regionalen

Stoffes wenigstens im Schriftenverzeichnis aufscheinen zu lassen. Die Britischen Inseln, Skandinavien, Frankreich, selbst Italien schneiden unter den europäischen Gebieten über Erwarten ungünstig ab; einzelne Hinweise auf ihre geomorphologischen Erscheinungen oder die ihnen gewidmete Literatur können darüber nicht hinwegtäuschen.

Während somit die Vergleichung zwischen dem vom Verf. Gewollten und dem Erreichten, dem als neu Bezeichneten und dem wirklich Neuen die durch das Vorwort wachgerufenen Hoffnungen keineswegs erfüllt, ist das Werk durch das, was es an und für sich bietet, in Inhalt und Art eine ansehnliche, auch neben ihren Vorgängern durchaus beachtenswerte Leistung, ein Handbuch, das auch dem Fachmann verschiedene Anregungen bietet und dem Studierenden ein wichtiger Behelf sein wird.

Ungefähr ein Achtel des Umfanges umfassend, beschäftigt sich das einleitende Kapitel „Zur Grundlegung der Geomorphologie“ mit dem Begriff dieses Wissenszweiges und seiner Bedeutung für die gesamte Geographie und seinem Verhältnis zu den benachbarten Wissenschaften, dann mit einem auf den vorhandenen älteren Schriften (S. Günther, H. Berger, A. Penck usw.) fußenden Abriß „Zur Geschichte und zum Stande der Geomorphologie“. Hierauf behandelt es — etwas breit — den „Formenschatz der Erdoberfläche als Ergebnis des Widerspiels formengestaltender Kräfte“ und zum Schluß auf einigen wenigen Seiten die allgemeinen Methoden der Forschung und Darstellung. Die Definition, die Verf. von der Geomorphologie gibt: die Lehre von der Formung und dem Formenschatz der festen Erdoberfläche, deckt sich mit der von anderen Morphologen gegebenen. Mit Recht wird betont, daß die Geomorphologie als das Fundament der erklärend-beschreibenden Geographie zum geographischen Lehrgebäude gehöre. In dem Abschnitt über das Kräftespiel führt Verf. einige neue Ausdrücke ein, die m. E. überflüssig sind (Störungshänge, Niveauexposition usw.).

Der Hauptteil des Buches (360 von 420 Seiten) ist betitelt: Analytische Geomorphologie und geomorphologische Landschaftskunde. Er gliedert sich in sechs Hauptabschnitte: I. Verwitterung und Boden; II. Denudation, fluviale Erosion und Akkumulation und die Talerlandschaft; III. Der Formenschatz des Karstes und die Karstlandschaft; IV. Schnee, Gletscher, glazialer Formenschatz und die glaziale Landschaft; V. Winderosion und -akkumulation, ihre Leitformen und die Wüste; VI. Die marine und lakustre Formung der Landoberfläche und die Küste. Es kehrt also die übliche, weil naturgemäße Abfolge in der Behandlung der Kräfte, bzw. Vorgänge auch bei Maull wieder. Auch inhaltlich findet man hier nichts wesentlich Neues, immerhin gelegentlich eigene Stellungnahme zu Einzelfragen und eine Menge von Beispielen. Am reichsten ist in dieser Hinsicht der Abschnitt II. Hier wird besonders auf die Unterscheidung von „Wand“ und „Hang“ Gewicht gelegt und werden bei den einzelnen Vorgängen der Denudation eine Reihe der „Wandabtragung“ und zwei Reihen der Hang- und Hangrinnenbildung unterschieden und im Zusammenhang damit die Hangentwicklung mit Dellen, Stufen, Rücken, Rippen usw., also die Denudationsformen und -gruppen, behandelt. Der folgende Abschnitt über fluviale Erosion und Akkumulation und ihre Leitformen, über Talbildung und Talanordnung geht in der üblichen Weise vor. Erst Abschnitt V, „Die Bewegungs-, Bau- und Klimatypen der Talerlandschaft“ (Gebirge und Senken), bringt zum Teil wirklich Neues, und zwar nicht bloß in dem Ausdruck Talerlandschaft. (Warum man den von Penck, Brückner u. a. gebrauchten Ausdruck Talandschaft aufgeben soll, sehe ich nicht ein. Wir sprechen ja auch nicht von einer Berge- oder Vulkanlandschaft.) Aus dem

Zusammenwirken von tektonischer Bewegung, Entfernung von der (lokalen oder von der absoluten) Denudations- oder Erosionsbasis und der Struktur als den „geomorphologischen Gestaltungsprinzipien“ erklären sich Gebirge und Senken, während die frühere Geomorphologie im allzu engen Anschluß an die Geologie ihre Begriffe nur nach der Struktur und der Bewegungsart gebildet und „ihr Penck noch am allermeisten die neue Betrachtung angebahnt“ habe. Für diese reiche aber die vorhandene Terminologie nicht aus, sie müsse daher ergänzt, bzw. neu gebildet werden. Nach dieser Vorbereitung behandelt Verf. a) die Formenentwicklung im homogenen, undurchlässigen Gestein und im Bereich geschlossener Falten bei dynamischer und zeitlich differenzierter Hebung (Faltenland); b) die Formenentwicklung bei räumlich und zeitlich differenzierter Hebung; c) die synthetische Verknüpfung der dynamischen und räumlich differenzierten Bewegungstypen zum Gebirgstypus überhaupt; d) die Formenentwicklung im durchlässigen und verschieden widerstandsfähigen Gestein (Tafelland); e) Randauflösung, Innengliederung und Verknüpfung der Gebirge; f) die Senken; g) die Klimatypen der Tälerlandschaft. Unter a) werden unter „dynamisch und zeitlich differenzierter“ Hebung verstanden: 1. starke und lang anhaltende, 2. starke, aber beschränkt andauernde, 3. sehr langsame Hebungen. Die sich dabei ergebenden „Wachstumstypen“ werden hier im Anschluß an A. Pencks bekannte Arbeit über die Gipfelflur der Alpen vorgeführt. Hieran schließt Verf. die Erörterung der Rumpfflächen, Rumpffestgebirge und Inselberge, der Piedmonttreppen (vom Verf. Gebirgstreppen genannt) und im besonderen die der alpinen „Hochgebirgstreppen“. Es folgen Auseinandersetzungen über das Wesen des Gebirges, wobei betont wird, wieder im Anschluß an Penck, daß Form und Struktur einander nicht decken, daß sich das Aufsteigen zum Gebirge, so wie es der Geomorphologe zu betrachten hat, unabhängig von der Faltung vollzogen hat, daß die den Faltenbau, bzw. die Höhengestaltung erzeugenden Vorgänge oft zeitlich auseinandergerückt sind. Die verschiedenen geophysikalischen Theorien über Gebirgsbildung werden im Zusammenhang damit kurz überblickt. Im Abschnitt b) wird dagegen die räumlich und artlich differenzierte Hebung Ausgangspunkt der Betrachtung, wobei freilich „die artliche Differenzierung, abgesehen von vulkanischen Bildungen, immer auf eine gradweise Abstufung des gleichen Bildungsvorganges“ hinauslaufen wird. Nach der räumlichen Differenzierung werden zentrale Hebung (Vulkankegelgebirge, Massiv), Achsenhebungsgebirge (Sattel- oder monoantiklinale Gebirge, Vulkanlängsgebirge, Kettengebirge, Pultschollengebirge) und Schollengebirge unterschieden. Aus der Verbindung beider Betrachtungsweisen ergibt sich eine Anzahl von Gebirgstypen, die hier zu wiederholen unnötig viel Raum kosten würde.

Nur kurz ist der letzte Abschnitt: Systematische Geomorphologie. Hier will Verf. ein „leicht überschaubares Beobachtungsschema“ geben. Er unterscheidet zwischen einfachen Formen und zusammengesetzten oder Landschaftsformen, bei beiden Hohl- und Vollformen und weiters Klein- und Großformen. Dabei gibt er diesen Wörtern, m. E. unnötig und nur verwirrend, einen neuen Sinn, bzw. Wert: Hangrinnen (Kluftgassen, Brandungsschluchten) erscheinen unter den Großformen, ebenso Prallhänge, Wandnischen, Kare, aber auch Faltung und Verbiegungswannen, dann wieder Pfühle, Dolinen, Altwasserbecken usw. Bei den Vollformen erscheinen tektonische Stufen (Bruchstufen, Flexurstufen) usw. ebenso als Großformen wie Talkanten, Erosionshaltstufen, Karwandstufen usw. Die bei den Landschaftsformen oder „zusammengesetzten Formen“ aufgestellten Typen sind genau so unbefriedigend. Ebenen und Senken können einander doch nicht

beigeordnet werden. Trogränder werden bei den einfachen Formen, Trogschultern bei den „Landschaftsformen“ genannt. Diese Beispiele ließen sich noch weitaus vermehren.

Soweit über den Inhalt des Werkes im allgemeinen. Im einzelnen ließen sich noch viele kritische Bemerkungen machen, sowohl zu den vorgebrachten Ansichten als auch zu den vorgeschlagenen Bezeichnungen. Auch fehlt es nicht an Irrtümern, Versehen und Übersehen. Das ist bei einem so umfänglichen, inhaltsreichen Werke vielleicht nicht ganz vermeidlich. Sich darüber näher zu äußern, würde aber mindestens zwei weitere Seiten beanspruchen. Immerhin habe ich vor, auf einige Punkte, die meine persönlichen Ansichten näher berühren, gelegentlich zurückzukommen.

Das 56 Seiten umfassende Schriftenverzeichnis und das ausführliche „Register“, eine Mischung von Orts- und Sachregister mit Autorenverzeichnis, schließen das Werk ab. Die Ausstattung des Textes mit Zeichnungen ist mäßig, dagegen sind die Lichtbilder im Anhang gut ausgewählt und gut ausgeführt. Im ganzen genommen wird das Buch jedem Morphologiestudierenden sehr wertvolle Dienste leisten.

## Kasein in der Weltwirtschaft.

Von Maria Leiter.

Zur Verwirklichung der Wirtschaftsziele, wie sie auch im deutschen Vierjahresplan aufscheinen, hat die Chemie neue Werkstoffe geschaffen, deren einige sich in verhältnismäßig kurzer Zeit eingebürgert und ihren Verwendungskreis rasch ausgeweitet haben. Zumeist sind ihre Grundstoffe mineralischen, seltener pflanzlichen oder tierischen Ursprungs. Zu den letzteren zählt das Kasein, dessen gewerbliche Erzeugung in die letzten zwei Jahrzehnte vor der Jahrhundertwende zurückreicht; aber erst die jüngsten Errungenschaften der Technik eröffneten dem Kasein immer neue Verwendungsmöglichkeiten und führten zu einer raschen Entwicklung dieses Industriezweiges. Längst bekannt ist die Verarbeitung des Kaseins zu Kunsthorn (Galalith) für Perlenketten und billigen Schmuck, neuerdings für Griffe, Beschläge u. a. als Ersatz für solche aus Metall sowie für mancherlei kunstgewerbliche Erzeugnisse. Noch bedeutender ist der Verbrauch von Kasein in der Papierindustrie zur Herstellung von Kunstdruck- und Buntpapieren. Es dient ferner zur Leimung von Sperrholz und Erzeugung von Kaltleim für den Flugzeugbau, weiter zur Herstellung von Wasserfarben und bei ölhaltigen Farben als Bindemittel. In jüngster Zeit bedient sich seiner auch die Lackherstellung wie die von Appreturen für Textilien. Kasein erstellt ferner als Träger wirksamer Stoffe einen wichtigen Rohstoff der Heil- und Nahrungsmittelindustrie (Sanatogen, Plasom, Eukasein) und bildet den wichtigsten Bestandteil vieler Suppenwürfel, ist Ausgangsstoff für Backhilfsmittel, Wurstbindemittel und wird schließlich in der Erzeugung von Viehfuttermitteln verwendet.

Verhältnismäßig jung ist die Wertung des Kaseins als Textilrohstoff durch die Erfindung der Milchwolle (Lanital), die zwar erst in geringen Mengen auf dem Markt erscheint, aber einen sehr guten Ersatz für die Baumwolle ergibt und zudem den großen Vorteil bietet, daß sie, aus heimischem Rohstoff erzeugt, den Einfuhrsaldo nicht belastet. Die wirtschaftliche Bedeutung des Kaseins als Textilrohstoff ist aber naturgemäß davon abhängig, welche Mengen in der Zu-