

Die Physiogeographie von Davis und Braun.¹⁾

Davis' 1898 erschienene „Physical Geography“ hat nicht bloß in Nord-Amerika, für dessen höhere Schulen und Colleges sie bestimmt ist, eine nachhaltige Wirkung hervorgerufen, sondern auch in anderen Ländern lebhaftere Anerkennung gefunden; enthält doch das Werk eine systematische Zusammenfassung der geomorphologischen Anschauungen, welche Davis im Laufe der letzten Jahrzehnte in zahlreichen Aufsätzen entwickelt und verteidigt hat. Von diesem Werke nun auch eine deutsche Bearbeitung zu erhalten, können wir nur mit großer Freude begrüßen, und wir sind überzeugt, daß dieselbe dem deutschen Studierenden ebenso nützlich wird, wie das Original dem amerikanischen; denn mit Geschick und Umsicht haben die beiden Bearbeiter zahlreiche Beispiele charakteristischer Landschaftstypen speziell vom deutschen und mitteleuropäischen Boden zur Illustrierung der theoretischen Auseinandersetzungen eingeflochten. Eine gewisse Ungleichmäßigkeit im Inhalte ist allerdings geblieben. Das Werk, das sich Grundzüge der Physiogeographie nennt, widmet von seinen 322 Seiten nur neun der gesamten Erdkugel, nur je 30 der Lufthülle der Erde und dem Meere; der Rest, also mehr als Dreiviertel des Buches, behandelt das Land. Wir haben es also im wesentlichen mit einer Morphologie der Landoberfläche samt einleitenden Kapiteln zu tun. Über letztere kann der deutsche Studierende noch hinweggehen; denn sie bieten ihm kaum so viel, als er auf der Schule gelernt hat, und manche Angabe, speziell im Abschnitt über die Erdkugel, wo z. B. S. 18 gesagt wird, daß die Sonnenstrahlen in den Äquatorialgegenden mittags senkrecht zur Erde fallen, oder S. 31, daß die Tage der Tropenzone ungefähr 12 Stunden lang sind, könnte ihn gegen das Buch einnehmen, wenn er nicht gewahr werden würde, daß darin allenthalben erst rohe Vorstellungen vermittelt und dann ge-

1) W. M. Davis und S. Braun, Grundzüge der Physiogeographie. Auf Grund von William Morris Davis' „Physical Geography“ neu bearbeitet. 322 S. 8° mit 126 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. Leipzig und Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner. 1911.

nauere Angaben gemacht werden. Ein solcher Vorgang ist für amerikanische Studierende vielfach geboten, die oft mit recht mangelhafter und jedenfalls sehr ungleichmäßiger Vorbildung zum College kommen. In Deutschland ist der Hochschulstudierende gewöhnt, höhere Anforderungen an seine Lehrbücher zu stellen. Aber in den übrigen drei Vierteln des Buches, die der Landoberfläche gewidmet sind, wird auch er sich vollauf befriedigt sehen.

In ihnen steht die Lehre vom geographischen Zyklus im Vordergrund, welche Davis' ureigenes Werk ist und vielfach als eine spezifisch amerikanische Anschauungsweise gilt. Aber in Wirklichkeit steht sie den in Deutschland gezeitigten Gesichtspunkten viel näher, als selbst in Fachkreisen geglaubt wird. Württembergische Geologen haben längst zwischen Altmoränen und Jungmoränen unterschieden. Die letzteren haben noch ihre Moränenform, die ersteren haben sie im Laufe der Zeit verloren, während welcher sie der Abtragung unterworfen waren. Beide Bezeichnungen bringen klar zum Ausdruck, daß sich die Formen im Laufe der Zeiten ändern, daß neue anstelle von alten treten. Das ist der Grundgedanke des Zyklus. Weiter ist auch in Deutschland gezeigt worden, daß das Endziel der Erosion und Denudation die Einebnung des Landes ist. Dieses Endziel ist das Ende eines jeden Abtragungszyklus bei Davis, möge er vom rinnenden Wasser, im ariden Klima, von Gletschern oder von der Brandung ausgeübt werden. Indem eine ursprünglich, in der Regel durch tektonische Prozesse gebildete Form diesem Endziele entgegengeht, durchmißt sie einzelne Entwicklungsstadien, so wie ein Mensch Jugend, Mannesjahre und Alter; wie ferner die einzelnen Individuen diese Altersstufen verschieden rasch durchlaufen, wie es frühreife und spätreife Menschen gibt, und früh oder spät alternde, so sind die einzelnen morphologischen Entwicklungsstadien der Jugend, der Reife und des Alters nicht gleichwertig in bezug auf absolute Dauer. Auch ist keineswegs gesagt, daß alle gleich alten Formen gleich aussehen müßten; die Nennung des Alters gibt, wie beim Menschen, nur den Fingerzeig, welche Entwicklungsstadien durchlaufen sind, und welche charakteristischen Züge vorliegen. Davis zeigt, wie diese charakteristischen Züge mit der Struktur des Landes und der Art des Abtragungsvorganges variieren. Struktur, Vorgang und Entwicklungsstadium sind die drei wichtigen Elemente, welche die systematische Stellung jeder Form bestimmen.

Der Begriff Struktur ist dabei in sehr weitem Umfange gefaßt. Es handelt sich nicht etwa bloß um die Tektonik, sondern gleichzeitig um die Gesteinsbeschaffenheit. Eine „weiche“ Struktur kann z. B. sowohl durch wenig widerstandsfähige Schichten als auch durch eine Zerrüttung längs einer Verwerfung gegeben sein. Morphologisch handelt es sich in

beiden Fällen um eine örtliche Begünstigung der Abtragung. Ebenso komplex ist der Begriff „Vorgang“ gedacht, und hierin liegt wohl der größte Fortschritt, den die Zykluslehre bezeichnet. Wir sind bisher zu sehr geneigt gewesen, die Wirkungen von Einzelvorgängen zu verfolgen, und z. B. an den Küsten thalassogene und potamogene Gebilde voneinander zu trennen, während in Wirklichkeit beide in der Regel vergesellschaftet sind; wir haben die Wirkungen des rinnenden Wassers ins einzelne untersucht, aber zu wenig im Auge behalten, daß sie andere auslösen, daß an den Wandungen einer durch Erosion geschaffenen Schlucht Abbruch- und Rutscherscheinungen notwendigerweise auftreten, und daß auf den durch diese Vorgänge geschaffenen Böschungen neue Gerinne zur Entwicklung kommen, die sich zu dem einschneidenden Flusse wie Söhne zum Vater verhalten. Auch haben wir bei Würdigung der Wüsten zu sehr bloß an Windwirkungen gedacht und übersehen, welche große Rolle daneben dem zeitweilig in Tätigkeit tretenden Wasser zukommt. Die Physiogeographie von Davis und Braun gruppiert die Vorgänge in erster Linie klimatisch; es werden unterschieden die Vorgänge des humiden, des ariden und des nivalen Klimas, und daran wird die Würdigung der Küsten geschlossen. Streng genommen decken sich jedoch die Gletscherwirkungen, die unter dem Gesichtspunkte des nivalen Klimas betrachtet werden, nicht mit demselben; sie greifen weit daraus heraus. Es erschien uns richtiger, anstatt von den Landformen des nivalen Klimas, von solchen glazialer Gebiete zu sprechen. Das macht den Zusammenhang zwischen den morphologischen Entwicklungsreihen und dem Klima nicht minder ersichtlich.

Die Vorgänge der humiden Gebiete betrachtet Davis als die des normalen Zyklus. Die Berechtigung hierfür liegt auf der Hand. Rund drei Viertel der Landoberfläche gehören den humiden Gebieten an, und man kann die hier in Erscheinung tretenden Formen mit gleichem Grunde als normale betrachten, wie die einschlägigen reifen Formen, die bei weitem über die jungen und alten vorwiegen, weswegen ich sie in meiner Morphologie der Erdoberfläche als normale Talformen eingehend behandelt habe. In beiden Fällen gilt das häufige als das normale. Aber es ist nicht praktisch, ein und dasselbe Wort in verschiedenem Sinne zu gebrauchen, da darin eine Quelle für Verwechslungen liegt, und so wenig Gewicht ich darauf lege, den von mir gewählten Ausdruck unbedingt beizubehalten, welcher in ähnlichem Sinne gewählt ist, wie z. B. Normalmaß von Menschen, das sich ja nur auf ausgewachsene, reife Individuen bezieht, so wenig sehe ich die Notwendigkeit ein, von einem normalen Zyklus im Gegensatz zu einem ariden und einem glazialen zu sprechen. Vielmehr erscheint es mir als recht praktisch, gerade von einem humiden Zyklus zu reden, zumal da sich dann als Übergang zu dem ariden noch von einem semihumiden und

semiariden sprechen läßt, welche beiden recht charakteristische Formenreihen aufweisen, und da dann der Wechsel eines humiden und eines ariden oder glazialen Zyklus nicht als Wechsel zum Abnormen erscheinen würde. Auch aride und glaziale Zyklen sind für gewisse Regionen der Landoberfläche die normalen, nämlich die nach ihrer geographischen Lage zu erwartenden, wenn auch ihre zeitweilige Einschaltung in den humiden Zyklus nur den Charakter einer Episode hat.

Dem humiden Zyklus ist nahezu die Hälfte der Davis-Braunschen Physiogeographie gewidmet. Die Betrachtung ist auch hier wieder in erster Linie eine regionale. Ebenen und Plateaus, Berge und Gebirge, sowie Vulkane werden in einzelnen Kapiteln abgehandelt; dann folgen die Flüsse und Täler und schließlich der Schutt des Landes. Man sieht, auch hier geht die Darstellung vom Großen ins Einzelne; aber notwendigerweise müssen die drei ersten Kapitel vielfach mit Vorstellungen rechnen, die erst in den beiden letzten näher entwickelt und schärfer begründet werden. Die Küstenebenen liefern aus Gründen, die Davis eigens dargelegt hat, den Ausgang für die weitere Betrachtung. Nord-Amerika gewährt für sie an seinen atlantischen Gestaden prächtige Beispiele. Aber in Europa sind sie so dürrtig entwickelt, daß man über die Anwendbarkeit einiger Beispiele streiten kann. Wer, wie S. 119 geschieht, die südostenglische Stufenlandschaft als frühere Küstenebene betrachtet, kann auch die Stufenlandschaft Süd-Deutschlands als solche ansehen, die als Landschaft mit leicht geneigtem Schichtbau beschrieben wird; denn hier wie da läßt sich nicht nachweisen, daß die angrenzenden Horste die Rolle eines Altlandes spielen, an das sich die flachgeneigten Schichten als Küstengebilde anlehnen. Wer ferner, wie S. 101 geschieht, das belgische Hügelland als Küstenebene, die Ardennen hingegen als Altland betrachtet, nimmt als Altland etwas, was einst von den Ablagerungen der Küstenebene nachweislich weithin bedeckt gewesen ist. In den Kapiteln über Küstenebenen und über Plateaus wird Davis' Flußklassifikation dargelegt. Konsequenter sind die Flüsse, welche ursprünglichen Abdachungen folgen, insequent solche, welche ohne erkennbare Beziehung zur Struktur stehen, subsequent diejenigen, welche weicheren Strukturen folgen, obsequent solche, die der ursprünglichen Abdachung entgegen gerichtet sind, und resequent diejenigen, die auf einer neuen Abdachung in der Richtung der ursprünglichen fließen. Daß die Namenbildung hier nicht gerade gelungen ist, hat Krümmel bemerkt; doch stoßen wir uns nicht hieran. Die modernen wissenschaftlichen und technischen Namen halten nicht immer philologischen Erwägungen stand, und ihre Bedeutung wird nicht durch ihre wörtliche Übersetzung klar; für den griechisch gebildeten Römer wäre ein Elektromotor etwa ein Ding, das Bernstein in Bewegung setzt, und was ist er in den Augen

der heutigen Gebildeten! Aber wir hätten in einem Lehrbuche eine schärfere Begründung des Inhaltes jener Ausdrücke gewünscht, als S. 106 für insequent, S. 118 für obsequent gegeben ist.

Zahlreich sind die Erweiterungen des deutschen Buches gegenüber dem englischen Original auch im Abschnitte über die humiden Gebiete. S. 86 werden die Begriffe Relief und Textur eingeführt. Der erstere entspricht einer in Deutschland längst geübten Unterscheidung zwischen mehr oder wenig tief zertaltem Lande, wie sie sich in den Ausdrücken von Hügel-, Berg- und Hochgebirgsland spiegelt. der letztere kommt Vorschlägen, die in Amerika gemacht werden, entgegen; bis zu einem gewissen Grade deckt sich Textur mit Taldichte, die deutsche Forscher wiederholt beschäftigt hat, doch handelt es sich nicht bloß um die Dichte, sondern auch um die Art der Talverästelung. Auch der Begriff des oberen Denudationsniveaus findet Eingang (S. 149). Er erheischt in der That volle Würdigung, und es sollte nie verabsäumt werden, bei genetischer Betrachtung von Bergrücken-Landschaften zu untersuchen, ob die Konstanz der Höhen eine primäre oder erst beim Einschneiden der Täler erworbene Eigenschaft ist. Das Auftreten von Gipfflächen, die sich scharf von den Hangflächen absetzen, ist nicht ein unbedingtes Kriterium dafür, daß sie Überreste älterer Abtragungsf lächen sind; sind doch häufig die Firse in Landschaften von Badland-Charakter dermaßen abgestutzt, daß man auf ihnen bequem entlang gehen kann, wie auch Abbild. 96 klar erkennen läßt. Ganz besonders wichtig aber sind die Hinzufügungen über die Umbildungen von Gebirgsländern durch spätere Dislokationen. Faßt die „Physical Geography“ in erster Linie den Fall ins Auge, daß Gebirge ganz abgetragen werden, und daß dann eine neuerliche Hebung ihres Gebietes eintritt, so gibt die Physiogeographie eine Anleitung zur Untersuchung von Bergländern, welche noch nicht einen Zyklus ganz durchlaufen hatten, bevor neue Hebungen, und zwar in unregelmäßiger Weise, eintreten. Mit vollem Rechte werden die Alpen unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, obwohl sich Davis dabei nur auf die wenig ausgedehnten, nicht vergletschert gewesenen Stellen der Gegend von Ivrea stützt. Zwingender liegen die Dinge im Südosten der Alpen. Im Verein mit Eduard Brückner habe ich zeigen können, daß hier ausgedehntere ältere gehobene Abtragungsf lächen vorkommen. Auch wird ausgesprochen (S. 143), daß in bestimmten Fällen die heutige Höhe der Bergkette nicht das Ergebnis der seitlichen Faltung ist, welche ihre gefaltete, komplizierte Struktur schuf. Aber wir dürfen wohl nicht allenthalben in solchen Fällen Faltung und Hebung als zwei verschiedene Vorgänge scharf voneinander sondern, sondern werden uns zu fragen haben, ob nicht dem Faltungsvorgange in der Tiefe gewisse Hebungen an der

Oberfläche entsprechen, die auf ersteren schließen lassen. Keinenfalls können so komplizierte Faltungen, wie sie manche Schichten aufweisen, je an der Oberfläche gebildet worden sein.

Auch das Karstphänomen findet in der Physiogeographie eine viel eingehendere Würdigung als in der Physical Geography. Die Bearbeiter haben sich hier im großen und ganzen auf den Standpunkt von Alfred Grund gestellt und dessen Karstwassertheorie angenommen. Aber die Darstellung erreicht hier nicht die gleiche Durchsichtigkeit wie in anderen Kapiteln, und das ist um so mehr zu bedauern, als der Versuch L. von Sawickis, einen geographischen Zyklus im Karst aufzustellen, soweit er auf eigenen Beobachtungen und Ideen des Verfassers beruht, als gänzlich verfehlt anzusehen ist. Zu wenig scharf wird zwischen der Tätigkeit der Oberflächenwasser, welche Dolinen bilden und Fugen erweitern, und zwischen dem Werke von Karstflüssen geschieden, welche in Schlundlöchern verschwinden und Höhlen auswaschen. Eine aus dem englischen Original übernommene Abbildung (73) zeigt Dolinen und Höhlen in einer Weise vergesellschaftet, welche nicht das Wesen der Sache trifft. Weiteren Hinzufügungen begegnen wir im Kapitel über Flußwirkungen. Der verwilderte Fluß findet hier seinen Platz neben dem mäandrierenden, und die Darlegung über die Terrassenbildung ist vermehrt um den Hinweis auf die geschützten Terrassen, welche dort entstehen, wo die Erosion einer Talzuschüttung wiederholt gehemmt wird durch Felsriegel, die zufällig angeschnitten werden. Aber die Periodizität der Talzuschüttung, welche im deutschen Alpenvorlande eine so große Rolle spielt und große theoretische Bedeutung hat, weil sie tiefgreifende Änderungen in der Flußtätigkeit bekundet, die von Veränderungen in der Lage der Erosionsbasis unabhängig sind, finden keine Erwähnung. Wichtig ist der wiederholte Hinweis auf das Vorkommen von Hängetälern im Bereiche der fluviatilen Abtragung, weil von manchen Seiten Hängetäler ganz mit Unrecht als spezifische Gebilde des glazialen Zyklus aufgefaßt worden sind; — für letzteren sind die glazialen Trogtäler das Bezeichnende, die allerdings so regelmäßig mit Hängetälern verknüpft sind, daß es einigermaßen stört, wenn gerade die anderen, immerhin seltenen, als normale Hängetäler bezeichnet werden.

Ganz neu bearbeitet ist das Kapitel über die Landformen arider und glazialer Gebiete. Hier sind eingeflochten die Ergebnisse der Ausführungen über den geographischen Zyklus in ariden Gebieten, die Davis im *Journ. of Geology* XIII, 1905, S. 381, gegeben hat. Den Ausgang der Betrachtung bilden die Wüsten des westlichen Nord-Amerika, wo einzelne Gebirgsketten breite, schutterfüllte Senken, die Bolsone, trennen. In jenens spielt ich ein semihumider Zyklus ab, in diesen erfolgt Ablagerung durch die zeitweiligen Gerinne und Umlagerung durch den Wind. Es er-

folgt eine Einebnung durch Abtragung und Auftragung, und endlich wird jedes in sich geschlossene Gebiet eine Ebene von der Erhebung seiner mittleren Höhe. Nachbargebiete erscheinen dann gegeneinander abgestuft; auch diese Abstufung schwindet im Laufe sehr langer Zeiten dahin; die einzelnen Becken verwachsen und werden schließlich gegen das Meer geöffnet. Aber je mehr die Höhenunterschiede schwinden, desto mehr beschränkt sich die zeitweilige Wirkung des rinnenden Wassers, desto mehr entfaltet sich die Windwirkung. Sie vermag den Staub aus geschlossenen Becken zu entführen, und diese werden im Laufe der Zeit ausgeräumt. Stehen bleibt nur das Widerständige, und zwar in Form von Inselbergen, die also Davis als Restberge (Monadnocks) des ariden Klimas ansieht. Er stützt sich hierbei auf die afrikanischen Inselberge, die nach der von Passarge gegebenen Beschreibung in den ariden Zyklus hineinpassen, womit natürlich noch nicht gesagt ist, daß sie demselben angehören müssen. Hierüber werden wir erst Klarheit erhalten, wenn die afrikanischen Inselberge morphologisch näher untersucht sein werden. Die Frage, ob die Wüstenebenen zwischen den Inselbergen bis zur Meeresoberfläche hin abgetragen gewesen sind, läßt die Physiogeographie offen, doch neigen sich die Verfasser dahin, letzteres anzunehmen. Aber sie räumen durchaus ein, daß sich in ariden Gebieten hochgelegene Rumpfflächen wenigstens zeitweilig bilden können. In der Tat kennen wir solche in großer Ausdehnung in den Trockengebieten der Erde. Es sei hier nur auf die Gobi verwiesen, die zu einem sehr großen, wenn nicht größten Teile eine hochgelegene Rumpffläche ist.

Führt die Physiogeographie den ariden Zyklus konsequent aus, so halten es die Verfasser gegenwärtig nicht für vorteilhaft, die Darstellung eines ungestörten glazialen Zyklus durch die verschiedenen deduktiv ableitbaren Stadien hindurchzuführen. Sie schlagen vielmehr den induktiven Weg des morphologischen Vergleiches ein, welcher in jüngster Zeit insbesondere in den Alpen zum Nachweise einer sehr bedeutenden glazialen Abtragung geführt hat. Sie vergleichen eine früher vergletschert gewesene Landoberfläche mit einer solchen des humiden Zyklus. Sie gehen von den Alpen aus und zeigen, daß der Trogcharakter der Täler und die Kare die Annahme einer starken glazialen Erosion verlangen. Aber Trogschluß und Schliiffkehle bleiben unerwähnt; die mannigfachen Probleme, die sich an das Vorhandensein des ersteren knüpfen, bleiben ebenso unerörtert, wie der große Einfluß des letzteren auf die Physiognomie der Hochgebirge. Die Abbildung 103 eines normal reif zerschnitten gewesenen Gebirgslandes entspricht infolgedessen der Natur nicht. Die charakteristische S-förmige Krümmung der Gehänge glazialer Täler fehlt gänzlich. Auch hilft der Hinweis darauf, daß als Folge fortschreitender Vertiefung und Verbreiterung

des Troges die Oberfläche eines Gletschers von konstanter Eisführung unter ihre ursprüngliche Höhe sinken müsse, nicht zur Erklärung der Tatsache, daß die Schlifffgrenze hoch über der Trogschulter liegt, und daß zwischen beiden ein Stück Talgehänge liegt, das nicht zum Troge gehört und von stärkerer glazialer Erosion verschont ist. Letztere wirkte im Troge vor allem in die Tiefe, an der Schlifffgrenze in die Breite. Hier war sie begünstigt durch die hochgradige Lockerung des Gesteins, dort bedingt durch die große Kraftentfaltung des Gletschers. Nun hat jede Tiefenerosion ihre Grenzen, und wir glauben, daß dies auch von der glazialen gilt. Es muß die Trogbildung im Laufe der Zeit nachlassen. Aber die scharfe Zerstörung gerade am Eisrande wird so lange fort dauern, als die Ufer des Gletschers bestehen. Im Laufe der Zeit werden die einzelnen Äste eines Eisstromnetzes miteinander verschmelzen, und dasselbe wird in ein Inlandeis übergehen, das sich wie eine Überschwemmung über ein Land von ähnlicher Oberflächengestalt wie Norwegen breitet: mit tiefen Trogtälern, getrennt durch Fjelde. Erstere werden im Laufe sehr langer Zeit mehr und mehr verbreitet, letztere mehr und mehr abgetragen werden, und als Endergebnis wird ein glazialer Rumpf erscheinen, vorausgesetzt, daß die Vergletscherung nicht durch Abtragung ihres Sockels sich selbst umbringen kann. Theoretisch kann dieser glaziale Rumpf bis zu ansehnlicher Tiefe unter dem Meeresspiegel abgetragen werden. So wenig wir also an der Möglichkeit glazialer Einebnung ganzer Gebirge zweifeln, so wenig glauben wir, daß bei weiten Flächen des Nordens von Europa und Nord-Amerika, welche von mächtigen Inlandeismassen bedeckt gewesen sind, solche glaziale Rumpfe darstellen. Gute Gründe sprechen dafür, daß sie schon vor Eintritt der Eiszeit Flachländer waren. Das Eis hat auf ihnen vorwiegend selektive Abtragung ausgeübt, in taldurchfurchten Gebirgsländern hingegen dirigierte Erosion. Diese wichtige Unterscheidung wird auch in der Physiogeographie gemacht.

Ihr letztes Kapitel ist den Küsten gewidmet. Es schließt sich ziemlich eng dem englischen Original an, wenn man auch fast in jedem Absatze irgend welche Veränderung, Hinzufügung oder Streichung erkennen kann. Die Haupteinteilung ist geblieben; es werden im wesentlichen gehobene und gesunkene Küsten unterschieden. Bei den letzteren werden auch die Fjordküsten erwähnt, obwohl die Fjorde nicht als ertrunkene Flußtäler, sondern als ertrunkene Gletschertäler gedeutet werden, von denen sich nicht sagen läßt, wie viel von ihrer Tiefe dem Einsinken ins Meer und wie viel der Erosionstätigkeit der Gletscher zuzuschreiben ist. Es darf nicht außer acht gelassen werden, daß wir für ersteres keinen einzigen stichhaltigen Beweis haben. Die alte Strandplatte, die sich an der norwegischen Westküste entlang zieht, deutet vielmehr auf eine in jüngster Vergangenheit, spätestens seit Beginn der letzten Vergletscherung, vollzogene Hebung,

und eine solche hat ja bekanntlich auch seit dem Schwinden des Eises stattgefunden. In bezug auf die Korallenbauten huldigt das Werk im großen und ganzen den Anschauungen Darwins; aber es rechnet, ebenso wie die *Physical Geography*, mit der Möglichkeit der Zerstörung von Riffen und der Lagunenbildung durch Lösung des Kalkes.

Ein großer Vorzug der Physiogeographie besteht in der Art ihrer Illustrierung. Meisterhafte kleine Skizzen von Davis' Hand, welche zugleich Ansicht und Profil einer typischen Landschaft bieten, sogenannte Blockdiagramme, sind ihm eingestreut. Daneben laufen Landschaftsbilder, Wiedergaben von Photographien. Die Unterschriften der letzteren lassen jedoch manchmal eine genauere Angabe der Örtlichkeit vermissen. Man möchte wissen, welches das S. 264 abgebildete alpine Trogtal, welches der in Fig. 109 wiedergegebene norwegische Fjord ist. Nicht glücklich ist auch, daß Abbild. 100 den Buerbrä in Norwegen zugleich als Gletscher vom alpinen Typus und als Plateaugletscher zeigt. Das Bild des Mangrove-Sumpfes (Abbild. 119) ist zum mindesten nicht typisch.

Literaturnachweise begleiten ein jedes Kapitel. Sie zeigen eine entschiedene Bereicherung gegenüber der Liste am Ende des englischen Originales. Hier werden im wesentlichen nur amerikanische und englische Arbeiten aufgeführt, das deutsche Werk wird auch der deutschen und französischen Literatur gerecht. Die gegebenen Listen sind frei von Einseitigkeit, sie verweisen nicht bloß auf die Quellen, die bei Abfassung des Buches benützt worden sind, sondern auch auf Arbeiten, in die man zur weiteren Orientierung über den Gegenstand einsehen kann; darunter fehlen keineswegs solche, die einen abweichenden, selbst gegnerischen Standpunkt einnehmen. Selbst populärwissenschaftliche Darstellungen werden gar nicht selten angeführt. Ihre Nennung hätte zum guten Teile unterbleiben können. Dagegen sollten Berthauds Topologie und Heims Gletscherkunde nicht fehlen. Sehr nützlich sind ferner die Kartennachweise zu jedem Kapitel. Jeder akademische Lehrer wird die in ihrer Zusammenstellung geleistete Arbeit dankbar zu würdigen wissen; denn sie ermöglicht eine bequeme Gewinnung eines für Unterrichtszwecke nützlichen, weitverstreuten Kartenmaterials.

Es dürfte aus Vorstehendem erhellen, wie weitgehend die Umgestaltung ist, die das Davissche Originalwerk in der vorliegenden deutschen Neubearbeitung erfahren hat. Man kann das Werk in Wirklichkeit als ein neues bezeichnen, und zwar nicht bloß wegen seiner häufigen Bezugnahme auf deutsche Verhältnisse, sondern auch der Sprache nach. Die Übersetzung ist allenthalben eine sehr flüssige; nur ganz vereinzelt treten Anklänge an den englischen Text entgegen, wie z. B. S. 138, wo das Wort Trog in Anlehnung an das in der *Physical Geography* an der entsprechenden Stelle gebrauchte *trough* ausnahmsweise für eine Schichtenmulde gebraucht wird.

Sehr gelungen ist die Verdeutschung zahlreicher von Davis gebrachter Bezeichnungen. Sie werden in einem Anhang den englischen Ausdrücken gegenübergestellt, was manchem das Verständnis der letzteren erleichtern dürfte. So können wir denn hoffen, daß die Physiogeographie die Davissche Betrachtungsweise dem deutschen Leserkreis näherbringen wird. Sie bietet in der Tat eine vorzügliche Anleitung zum Verständnis namentlich der auf Abtragung beruhenden Formen der Landoberfläche. Der aufmerksame Leser lernt sie entziffern. Er wird hingewiesen auf Momente, die eine bestimmte morphologische Bedeutung haben, er lernt mit Hilfe von ihnen die einzelnen Formen einordnen in die verschiedenen Zyklen, welche auf der Landoberfläche sich abspielen und sie im einzelnen als bestimmte Entwicklungsstufen erkennen, so etwa wie ein Paläontolog einzelnen Formen ihren Platz in Entwicklungsreihen anweist. Daß hier wie da der Theorie ein ansehnlicher Raum eingeräumt wird, ist nicht zu vermeiden, und man kann sich wohl vorstellen, daß der eine oder andere diese oder jene Entwicklungsreihe etwas anders konstruieren wird, und daß dann die Einordnung derselben Form an anderer Stelle geschehen wird. Dies mag demjenigen als Nachteil erscheinen, der in gewissenhafter Ordnungsliebe alles an einen bestimmten Platz gestellt sehen möchte, und daher ein starres System verlangt. Aber ein solches gewährt nicht die Bewegungsmöglichkeit, welche die fortschreitende Entwicklung der Wissenschaft verlangt. Dieser kann nur ein auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage beruhendes System Rechnung tragen, und die gebotene Umbildungsmöglichkeit desselben wird keinen Schaden stiften, wenn man mit der dann und wann nötigen Umstellung bestimmter Formen nicht auch genötigt ist, jeweils die Nomenklatur zu ändern. Denkt doch auch niemand daran, die Namen von Gattungen zu ändern, wenn ihnen ein neuer Platz im System angewiesen ist. Es erscheint uns daher richtig, bei der Namengebung von Formen der Erdoberfläche wie bei der für die organische Welt sich in erster Linie auf scharf erkennbare Momente zu stützen und auf die systematische Stellung nicht auch dann Rücksicht zu nehmen, wenn dieselbe notwendigerweise unsicher ist. Eindeutig und leicht faßbar ist der Begriff des Trogtales und des Kares; wir wissen heute, daß dort, wo beide vorkommen, einst Gletscher gewesen sind, und daß wir es mit Formen des glazialen Zyklus zu tun haben, der einen fluviatilen ablöste. Die systematische Stellung beider ist ohne weiteres klar. Eindeutig und leicht faßbar ist auch der Begriff des Rumpfes, wenn man darunter eine fastebene Fläche versteht, die unabhängig vom Schichtbau verläuft. Aber es ist heute klar, daß solche Rumpfe sowohl in humiden, als auch in ariden, glazialen und litoralen Regionen entstehen können, und es kann unsicher sein, ob dieser oder jener Rumpf dem humiden, ariden, glazialen oder litoralen Zyklus

angehört. Es wäre deswegen unklug, ihm bei jedem Wechsel der Anschauungen über seine Entstehung einen neuen Namen zu geben, und sehr mit Recht spricht die Physiogeographie von Rumpfbirgen, ohne im einzelnen Falle zu untersuchen, welchen Ursprungs deren Rumpfflächen sind.

Es sind gewaltige Fortschritte, die die Geomorphologie in den letzten 20—30 Jahren gemacht hat. Steril war die geographischerseits früher gepflegte Orographie, und nur der Struktur, nicht den Formen der Erdoberfläche trägt die von der modernen Geologie gepflegte Tektonik Rechnung. Erst durch den steten Vergleich der Tektonik mit den Oberflächenformen wurde der richtige Gesichtspunkt für deren Deutung gewonnen, wurde klar, daß wir es vornehmlich mit Abtragungsformen zu tun haben, und es wurde die Aufmerksamkeit des Geographen auf die Abtragungsvorgänge gerichtet. Aber sie spielen sich ungeheuer langsam ab, und die Betrachtung der Vorgänge allein führt nicht zu einem tieferen Verständnis von Formen; man muß diese selbst ins Auge fassen und mit kühnem Griff aus ihrem verschiedenen Verhalten zu den Abtragungsvorgängen Entwicklungsreihen herleiten. Das hat Davis mit großem Erfolg getan und damit die Geomorphologie um ein großes Stück vorwärts gebracht. Daß er dabei Tektonik und Gesteinsbeschaffenheit nicht aus dem Auge verliert, zeigt fast jede Seite der Physiogeographie. Allerdings überläßt sie das tiefere Eingehen auf diese Gegenstände der geologischen Forschung, und die mannigfachen morphologischen Probleme, welche Sueß' „Antlitz der Erde“ anschneidet, werden in dem Buche nicht gestreift. Es weist deswegen nicht bloß durch das, was es bietet, sondern auch durch das, was ihm fehlt, zukünftiger morphologischer Arbeit die Wege.

Albrecht Penck.