

argumentiert⁹⁾, daß auch England in seinen Waldungen durch erhöhten Kriegseinschlag erhebliche Einbußen erlitten habe, ohne besondere Schäden im Landschaftshaushalt zu verspüren. Bei einem solchen Vergleich wird jedoch ein ganz wesentlicher Punkt übersehen — die abweichenden klimatischen Verhältnisse beider Gebiete. Was unter dem ozeanisch-feuchten Klima der Insel möglicherweise gut und ohne Schäden tragbar ist, gilt keineswegs ohne weiteres auch für das wesentlich kontinentaleren Einflüssen unterliegende Mitteleuropa, das mit seinem Wasser bedeutend sparsamer hauszuhalten gezwungen ist. Es wäre dringend zu wünschen, daß die am Schluß der Tagung einmütig gefaßte EntschlieÙung, in der die Ergebnisse prägnant zusammengefaßt sind, gerade in dieser Richtung auf etwas mehr Verständnis stoßen würde und nicht gänzlich fruchtlos bleiben möge. Die Bewältigung der vor uns stehenden Schwierigkeiten fordert die enge Zusammenarbeit der Forstwirtschaft, der erdkundlichen Wissenschaften, der Landesplanung und Landeskultur, des Natur- und Landschaftsschutzes und der Wasserwirtschaft, wobei der Geographie mit ihrer zentralen, auf die räumliche, inhaltliche und ökologische Erfassung der Landschaften gerichteten Aufgabe eine allseitig vermittelnde Rolle zukommt.

K. H. Paffen

Zur Theorie der Flußerosion

Unter obigem Titel hat H. Mortensen (in den „Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen“ 1942, S. 35—56) Erörterungen veröffentlicht, die mir erst jetzt (März 1947) vor Augen gekommen sind. Herr Mortensen hat diese seine Ausführungen nicht etwa als eine Ergänzung und einen weiteren Ausbau meiner Theorie der Flußerosion, sondern in scharfem Gegensatz zu dieser hingestellt. Die ganze Schrift ist im wesentlichen eine Polemik gegen meine Erosionsterminante und ihre Folgerungen; das geht nicht nur aus mehreren Stellen des Textes, sondern klipp und klar aus der kurzen „Schlußbemerkung“ hervor, in der er, als Fazit seiner Darlegung, eine Warnung vor der Anwendung der „Deduktion Philippons oder ihrer Abwandlungen“ in Forschung und Unterricht ausspricht. Das würde mich nicht zu einer Entgegnung reizen; denn es steht selbstverständlich jedem Forscher und Lehrer frei, eine Theorie abzulehnen. Ich muß aber dagegen Verwahrung einlegen, daß Herr Mortensen zu diesem Schluß kommt auf Grund willkürlicher und noch dazu in sich widersprechender Verdrehung des von mir eindeutig ausgedrückten Begriffs der Erosionsterminante. Ich habe diese (zuerst 1886) definiert als die Profillinie des Längsgefälles, die sich aus allen örtlichen Endgefällen des Flusses zusammensetzt und bei deren Erreichung daher die Tiefenerosion aufhört. Unter der Voraussetzung einer flußabwärts zunehmenden Wassermenge des Flusses bildet diese Terminante eine sich nach unten verflachende Kurve. Der Zweck dieser Konstruktion ist, das Ziel der Tiefenerosion und das Fortschreiten derselben zu diesem Ziele hin, also ihre Entwicklungsstadien, verständlich zu machen.

Mortensen behauptet aber (S. 38, Anm. 2), daß bei Erreichung der Terminante die Tiefenerosion nicht aufhören müsse; anstatt nun daraus zu schließen, daß es keine Terminante gibt, führt er für sie — wie schon früher A. Penck — einen anderen Namen ein: „Ausgleichsgefälle“; an anderer Stelle (S. 49) spricht er vom

„Gleichgewichtsgefälle“ (nach A. Hettner) als einem „Sonderfall“ des Ausgleichsgefälles, ohne im übrigen dieses Ausgleichsgefälle näher zu definieren, als daß es „längst vor Erlahmung der Tiefenerosion erreicht zu werden pflegt“. Also eine Gleichstellung der Terminante mit einer begrifflich verschiedenen aber unerklärten Gefällslinie¹⁾; und aus dieser willkürlichen Gleichstellung folgert er, daß bei der (von mir als Ende der Tiefenerosion definierten!) Terminante die Tiefenerosion nicht aufhöre, da sie bei dem Ausgleichsgefälle nicht aufhöre! Logik! Auf S. 54, Abs. 4 unterscheidet aber Mortensen wieder zwischen Ausgleichs- und Endgefälle!

Auch sagt M. S. 36: „Offenbar ist unterhalb eines gewissen Schwellenwertes der Wassermenge die lineare Tiefenerosion in der Tat praktisch Null, während sie nach Überschreiten des Schwellenwertes sofort ziemlich erheblich wirkt.“ Damit ist zugegeben, daß in dem Fall der geringen Wassermenge das Gefälle zu klein für die Erosion ist, daß es also zu einer Wassermenge ein zugehöriges Endgefälle gibt! Ich füge noch hinzu, daß doch jeder Morphologe schon öfters praktisch sedimentfreie, klare Wasserläufe gesehen hat, die bei geringem Gefälle, z. B. in Ebenen, nicht in die Tiefe erodieren. Die Beobachtung bestätigt also die theoretisch gefolgerte Existenz eines Endgefälles, das zu einer bestimmten Wassermenge gehört. —

Auch einen anderen Teil meiner Erosionstheorie hat Mortensen nicht verstanden. Auf S. 38 f. glaubt er mich belehren zu sollen, daß auch Oberläufe von Bächen erodieren können, „noch oberhalb der Erosionsstrecke Philippons“. Nun, wenn ein Bach erodieren kann (ohne von unten rückschreitend vertieft zu werden), befindet er sich eben nicht oberhalb der Erosionsstrecke, sondern in derselben. Die Breite der Zone an der Wasserscheide, wo infolge Fehlens erosionsfähiger Gerinne keine unmittelbare Tiefenerosion stattfinden kann, ist örtlich sehr verschieden nach Klima, Exposition, Böschung, daher auch von mir nicht festgelegt. Jedoch ist die Existenz einer solchen Zone nicht nur theoretisch begründet (an der Wasserscheide selbst ist die in Rinnen fließende Wassermenge = 0), sondern auch der „Feldmorphologe“, als welcher sich Mortensen gern betont — als ob ich kein Beobachter wäre! — kann gerade in deutschen Mittelgebirgen flache oder sanft gewölbte Wasserscheiden, die in ziemlich breiter Umgebung keine erodierenden Gerinne aufweisen, oft genug sehen. Man vergleiche hierzu die oben zitierte Auffassung Mortensens über den „Schwellenwert der Wassermenge“. — Mortensen scheint den Sinn der erläuternden Figuren, die meinen erosionstheoretischen Ausführungen beigegeben sind, insbesondere ihre starke Überhöhung und daher Versteilung, sowie bei einigen die Voraussetzung eines gleichmäßigen Urgefälles von dem Ursprung des Gewässers bis zur Mündung, nicht richtig beachtet zu haben — sonst könnte er nicht jene der direkten Tiefenerosion entbehrende Wasserscheidenzone mit einem Bachoberlauf verwechseln.

Manche Unklarheit wird auch dadurch veranlaßt, daß man gewohnt ist, von der „Quelle“ eines Flusses zu sprechen. Nur in gewissen Fällen entsteht ein Gewässer durch eine Quelle, also gleich mit einer gesammelten Wassermenge, meist dagegen aus zahllosen, nach oben verästelten kleinen und kleinsten, vielfach nur zeitweise fließenden Rinnalen, die sich erst in einem gewissen, sehr verschiedenen Abstand von der Wasserscheide in einem wirksamen Bett vereinen. Man sollte daher nicht von der Quelle, sondern vom „Ursprung“ des Flusses sprechen.

⁹⁾ Sehr aufschlußreich sind in diesem Zusammenhang 3 in der Kölnischen Rundschau v. 9. 5. 47 laut DPD unter der Überschrift „Krokodilstränen um deutschen Wald“ wiedergegebene englische Stimmen, wobei besonders die Einstellung des britischen Holzhändlerverbandes zum deutschen Wald von Wichtigkeit ist.

¹⁾ Schon von mir in „Grundzügen der Allgemeinen Geographie“ II, 2. 2. Aufl. 1931, S. 161 f. erörtert.

Einen bedeutenden Teil der Abhandlung *Mortensens* nimmt eine zustimmende Erörterung der von den Wasserbauern aufgestellten These ein, daß „die Ausgleichskurve humider Gebiete nicht einfach aus der flußabwärts zunehmenden Wassermenge, sondern aus der Korngröße der Flußgeschiebe im Verhältnis zu Wassermenge und Gefälle“ sich erkläre; und zwar „verlangt bei sonst gleichen Verhältnissen grobes Flußgeröll ein steileres Gefälle, um abtransportiert zu werden, als feineres Geröll oder gar Sand oder Schlick“. „Der Fluß strebe an jeder Stelle dahin, dasjenige Gefälle anzunehmen, das gerade ausreicht, um die jeweils dort vorhandenen und angelieferten Flußgeschiebe abzutransportieren.“ Die Korngröße der Flußgeschiebe ist ein sehr beachtenswerter Faktor der Flußtätigkeit, der früher, auch von mir, nicht genügend beachtet worden ist. Der Zusammenhang von Geröllgröße und Gefälle ist freilich — was von *Mortensen* nicht erwähnt wird — auch umgekehrt: nicht bloß das Gefälle ist die Folge der Geröllgröße, sondern die Geröllgröße einer Flußstrecke ist die Folge des Gefälles; denn je größer das Gefälle, demnach die Fließgeschwindigkeit, desto größere Geschiebe können zur Stelle gebracht werden. Und ich frage, wieso die Menge der zu transportierenden Last hierbei nicht berücksichtigt wird, sondern nur die Korngröße? Den Einfluß der Last auf den Erosionsvorgang habe ich in meiner Theorie (z. B. „Grundzüge“ II, 2, 2. Aufl. S. 154) hervorgehoben. Dieser Einfluß ist aber örtlich und zeitlich bedingt und an jeder Stelle sowie im ganzen Flußsystem wechselnd. Alles dies betrifft zwar die aktuelle, der Entwicklung unterliegende Tätigkeit des Flusses, nicht aber den Begriff und die Gestalt des Endzieles, der Terminante; denn bei der Annäherung an diese im ganzen Flußsystem, wobei gleichzeitig die Abspülung sich dem Endziel (Einrumpfung) nähert, wird die zu transportierende Last immer geringer und hört schließlich ganz auf. Der in der Terminante fließende Fluß hat kein Sediment mehr zu befördern. Dauernd zur Ruhe gebrachte Flußablagerungen verhalten sich als Widerstand der Tiefenerosion gegenüber nicht anders wie ein anderes Gestein. — So verzichte ich hier auf weitere Erörterung dieses Gegenstandes, da er mit meiner, von *Mortensen* angegriffenen Terminante nichts zu tun hat. —

Die verwirrt und verwirrende Polemik *Mortensens* gegen meine Erosionstheorie ist hinfällig und überflüssig; die in seiner Abhandlung enthaltenen sachlichen Angaben können neben meiner Theorie ihren Platz finden. Ich mußte daher im Interesse der Klarheit in unserer Wissenschaft diese Verwirrung zu lösen suchen — obwohl alles, was ich hier gesagt habe, schon in meinen „Grundzügen der Allg. Geographie“ II, 2 zu lesen ist. *Mortensens* scharfe Ablehnung meiner Erosionstheorie, die er in seiner Schlußbemerkung geradezu als Hemmnis für die Wissenschaft hinstellt, war mir um so überraschender, als er in einer eingehenden Besprechung der 2. Auflage meiner „Grundzüge der Allgemeinen Geographie“ (im „Geographischen Anzeiger“ 1933) meine Morphologie sehr gelobt und dabei keine Bedenken gegen meine Erosionstheorie geäußert hatte.

A. Philippson

Erwiderung

Der Unterschied der Auffassungen zwischen *Philippson* und mir beruht, wie mir seine vorstehenden wichtigen Ausführungen zeigen, in der Hauptsache auf einem verschiedenen Blickwinkel. *Philippson* beansprucht (vgl. insbesondere Absatz 6 seiner Ausführungen) die Richtigkeit seiner Erosionstheorie offenbar nur für die eigentliche Terminante; die dazu führenden Entwicklungsstadien (Absatz 1) scheinen ihm weniger wichtig zu sein. Das war mir entgangen und ist auch, vermutlich infolge seiner

Ausführungen Grundzüge II, 2 S. 157 ff., von anderen nicht berücksichtigt worden. Da mit Annäherung an den Endzustand die Unterschiede der Korngröße verschwinden und ich dann ebenfalls die Wassermenge für allein entscheidend halte (vgl. meine Flußerosion, S. 47, vorletzte Zeile, bis S. 48, Zeile 2), besteht hier also keine Differenz mehr. Auf die wirkliche Terminante selbst kam es mir jedoch kaum an.

Meine Ausführungen dienten, was ich auch zum Ausdruck gebracht zu haben glaube, der Abwehr des i. J. 1938 verfaßten Angriffs des holländischen Gelehrten *Sandberg* gegen unsere gesamten morphologischen Erosionsvorstellungen, die Anschauungen *Philippsons* mit eingeschlossen. Dabei schien es mir nötig zu zeigen, daß die für die Terminante zutreffenden Überlegungen nicht auch wie selbstverständlich für die Flußerosion lange vor Erreichen der Terminante angewendet werden sollten. In den morphologischen Lehrbüchern geschah das bisher. Im Laufe der Jahre (vgl. meine Flußerosion, S. 36) war mir immer klarer geworden, daß die Erosionsvorgänge an den meisten heutigen Flüssen durch Heranziehen und Weiterentwickeln der wasserbaulichen Anschauungen leichter und widerspruchslöser zu erklären seien. Diesen nunmehr auch von *Philippson* sehr scharf herausgearbeiteten Unterschied zwischen der „aktuellen, der Entwicklung unterliegenden Tätigkeit des Flusses“ (Absatz 6) und dem nur gedanklich erfaßbaren „Begriff und der Gestalt des Endzieles, der Terminante“ (a. a. O.) unterstrich ich dadurch, daß ich in meinen Ausführungen neben die „Terminante“ die jeweils anders definierten, Ausdrücke „Gleichgewichtsprofil“ und „Ausgleichsgefälle“ setzte. Vergl. die Definition in meiner Flußerosion, z. B. S. 48 f.

Auch nach *Philippson* ist neuerdings (Absatz 6) „die Korngröße der Flußgeschiebe ein sehr beachtenswerter Faktor der Flußtätigkeit, der früher, auch von mir (d. h. *Philippson*) nicht genügend beachtet worden ist“, und gegen Schluß seiner Ausführungen (Absatz 7) sagte er, „die in seiner (d. h. *Mortensens*) Abhandlung enthaltenen sachlichen Angaben können neben meiner (d. h. *Philippsons*) Theorie ihren Platz finden“, so daß er also meine Ausführungen keineswegs in ihrer Gesamtheit ablehnt. Damit ist einer der Zwecke meines seinerzeitigen Aufsatzes, nämlich die wasserbaulichen Erosionsanschauungen und ihre Weiterentwicklung in die Morphologie einzuführen und die wissenschaftliche Erörterung über den Fragenkomplex der aktuellen Flußerosion nach langer Pause wieder in Gang zu bringen, erreicht. Vor nunmehr über 60 Jahren hat Herr Geheimrat *Philippson* als erster die wissenschaftliche Theorie der Flußerosion begründet und damit die geographische Morphologie in einem ihrer wichtigsten Ausschnitte entscheidend gefördert. Ich freue mich, daß gerade er selbst es ist, der nun den Faden dieser Diskussion wiederum als erster weiterspinnet. Diese Freude wird auch durch die temperamentvolle Form seiner Ausführungen nur wenig getrübt.

H. Mortensen

Geographica Helvetica

Ein Bericht über den gegenwärtigen Stand der Geographie in der Schweiz

Unter dem Titel „Geographica Helvetica“ gibt die Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich seit 1946 unter der Redaktion von Dozent Dr. E. Winkler-Zürich das neue zentrale Fachorgan der schweizerischen Geographie und Ethnologie im Verlag von Kümmerly u. Frey-Bern heraus. In ihm sind zwei bisherige Publikationen aufgegangen, die „Mitteilungen der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich“ und „Der Schweizer