

RELIEFASYMMETRIE UND AUSLAGE, eine Ergänzung zu dem Aufsatz von Prof. Dr. Otto Jessen

Von Prof. Dr. ROBERT SCHWINNER, Graz

In dem genannten Aufsatz (Peterm. Mitt. 1935, Heft 11 und 12) scheint der Verfasser Vollständigkeit in der Besprechung und Behandlung des im Titel bezeichneten Problems anzustreben, aber dieses Ziel ist nicht ganz erreicht worden; es sind ihm einige einschlägige Schriften¹⁾ entgangen und damit auch wesentliche Gesichtspunkte.

Jessen bespricht ohne weitere Sichtung Talhänge und Hügelabdachungen, Bergwände und Kare, Flachland, Mittel- und Hochgebirge, Formen, die von vornherein sehr verschieden erscheinen und auch gerade in bezug auf die gestellte Frage sehr verschieden zu beurteilen sind. Den ersten und wichtigsten Grundsatz, nach dem das Beobachtungsmaterial zu sondern wäre, habe ich 1933 (a. a. O.) angegeben. Die Ausgestaltung eines Hanges bestimmen zwei verschiedene Gruppen von Einwirkungen, solche, die an der Fläche, und solche, die an der Fußlinie angreifen. (Wir besprechen im folgenden — wie Jessen — nur die Abtragung, die erwähnte Sonderung müßte aber auch bei Diskussion der Aufschüttung beachtet werden.) Als Funktion der „Auslage“ gegen Sonne, Wind und Wetter kann nur die den Hang flächenhaft angreifende Abtragung angesehen werden; die Entwicklung der Fußlinie ist anderweit bestimmt, gelegentlich wohl auch irgendwie von denselben meteorologischen und klimatologischen Faktoren, welche die Fläche angreifen (wie z. B. Schnee die Aufschüttung eines Schuttfußes verhindert, was das Rückwärtswandern der Karwand wesentlich fördert), oft ist sie aber nur durch das sie angreifende Gerinne bestimmt und von jenen vollkommen unabhängig. (Natürlich ist das Gerinne auch vom Klima usw. bestimmt, aber nicht, oder nur zum kleinsten Teil, von dem an Ort und Stelle.) Will man die Wirkung der „Auslage“ studieren, so muß man alle Hänge aus der Betrachtung vorerst ausschließen, deren Entwicklung von der Fußlinie her wesentlich beeinflusst sein könnte, die auf einem aktiven Gerinne fußen, also den größten Teil derer aus Flach- und Mittelrelief. Diese Vorsichtsmaßregel bestätigt sich dadurch, daß für die Beispiele, welche Jessen aus solchen Gebieten angibt, in erster Linie die Hilbersche Regel²⁾ zu gelten scheint, „welche besagt, daß von den beiden Hängen eines ursprünglich symmetrischen Bergrückens derjenige mit der Zeit eine sanftere Neigung er-

¹⁾ R. Schwinner: Geologisches aus den Niederen Tauern. (Zschr. d. Dt. u. Ö. Alpen-V. 1924, S. 46.) — R. Schwinner: Ungleichseitigkeit der Gebirgskämme in den Ostalpen. (Zschr. f. Geomorphol. VII, 1933, H. 6, S. 285—90.) — V. Paschinger: Untersuchungen über Doppelgrate (Zschr. f. Geomorphol. III, 1927/28, S. 204—36). Zitiert wird nur die kürzere erste Mitteilung aus Carinthia II, 1923. — A. Thurner: Morphologie der Berge um Innerkrems (Gurktaler Alpen, Kärnten). (Mitt. Geogr. Ges. Wien LXXIII, 1930, bes. S. 124 ff.) — N. Creutzburg: Die Formen der Eiszeit im Ankogelgebiet. (Ostalpine Formenstudien, Abt. 2, Berlin 1921, H. 1, S. 78.)

²⁾ V. Hilber: Asymmetrische Täler. (Peterm. Mitt. 1886, S. 171—77.)

halten muß, welcher auf dem tieferen Seitental des Flußsystems fußt“ (S. 400). Unter den gegebenen Beispielen überwiegen Gegenden, deren Hauptfluß nach O abrinnt (Dniester, Mur, Donau usw.), da müssen die nach O blickenden Hänge flacher, die nach W blickenden steiler sein; oder der Hauptfluß geht nördlich bis nordöstlich (Sachsen, Lothringen usw.): Steilhänge blicken gegen S und W. Nur die Garonne strömt gegen NW ab, und da sind gleich die östlichen Abdachungen steil (S. 401). Und in Indiana, USA., geht die Hauptentwässerung gegen SW, die steileren Flanken schauen pünktlich gegen NO (S. 434, Anm. 32). Die Hilbersche Regel zeigt die Asymmetrie der Täler als Funktion der allgemeinen Anordnung des Gewässernetzes: alle Beispiele, bei denen sie gilt, müssen bei einer Diskussion, welchen Einfluß die lokale Auslage auf die Entwicklung eines Hanges haben könnte, vorerst ausgeschlossen werden.

Viel brauchbarer sind da z. B. die Alpen: nur ganz selten zieht von ihren Graten der Hang in einheitlicher Flucht hinab bis zum Talweg, fast immer fußen die Gratflanken auf Gesimsen, Terrassen, Karböden, ihre Entwicklung ist von diesen Zwischenerosionsbasen abhängig und nicht vom Gerinne. Solche Zwischenerosionsbasen sind an und für sich wenig veränderlich — es sind Altformen, die eben wegen geringerer Veränderlichkeit erhalten geblieben sind —, und besonders in jenen Lagen, in denen Schneehalde, Firnfeld, Gletscher das Überhandnehmen von Schuttanhäufungen am Wandfuß verhindern, wird die Fußlinie von außen verhältnismäßig wenig angegriffen. Somit hängt die Entwicklung der Hänge in den oberen Stockwerken des Alpengebirges fast nur von den sie flächenhaft angreifenden zerstörenden Gewalten ab, ihre Beobachtung ist daher zweifellos geeignet, eine Antwort auf die eingangs gestellte Frage nach der Bedeutung der Auslage zu geben, insbesondere auch deswegen, weil der Mechanismus dieses Zusammenhanges hier klar und eindeutig beobachtet werden kann — sehr im Gegensatz zu den verschiedenen und einander widersprechenden Wenn- und Aber-Deduktionen, welche in großer Anzahl (dankenswerte Zusammenstellung bei Jessen, S. 434 ff.) für die Formung und Asymmetrie der Hügelhänge im Tiefland gegeben worden sind.

Beispielsweise zeigen in den Niederen Tauern (wo ich zuerst darauf aufmerksam wurde) die gegen N ausstrahlenden Seitengrater, alle über der Waldgrenze, nicht unbedeutend unter der Schneegrenze, die aber doch einen großen Teil des Jahres den Niederschlag als Schnee empfangen, gegen W glatte, durchwegs gleich geböschte Grashalde, gegen O zu oberst Steilabfall, Wandeln, Fels. Hier liegt die Asymmetrie in den Detailformen, nicht — wie es bei der Hilberschen Regel verstanden wird — im Durchschnittsgefäll der ganzen Bergflanke. Der Felsabbruch sieht von der Gratlinie gegen O, gleich, ob darunter der Hang in einem bis ins Tal abschneißt (Preber), oder ob er bald auf breiten Terrassen,

Seenplatten fußt (zwischen Seifrieding und Donnersbach), so daß — diese eingerechnet — das Durchschnittsgefäll zwischen Grat und Talweg sich ziemlich niedrig berechnet. Die Anlage dieser Form stammt aus der Schneezeit: die vorherrschenden Westwinde pappen den Schnee gegen die Westflanken als Windharst glatt, mit mäßiger Mächtigkeit an; was vorsteht, wird freigeweht und durch den Spaltenfrost gelockert, durch den Schneedruck abgeschoben³⁾, durch die Lawinen abgefegt; jeder dieser Vorgänge strebt den Hang glatter, einheitlicher zu machen. Gegen die Leeseite, gegen O, baut sich die Wächte hinaus; in der Kehle unter ihr schafft der Windwirbel eine schneearme, oft ausapernde Stelle. Hier frißt sich der Spaltenfrost in den Hang, und aus der ersten Kerbe entsteht ein felsiger Steilabbruch. Am Fuß dieses ist wieder ein begünstigter Schneeablageplatz, lang dauernde bis perennierende Schneeanammlung begünstigt, durch Abtransport des anfallenden Schuttes und wohl auch durch Zerstörung an der Schwarz-Weiß-Grenze, Feuchthalten usw., die Weiterentwicklung der darüberliegenden Wand — wie es ja als Karbildung oft und gut geschildert worden ist.

Für den beschriebenen Vorgang ist eine gewisse Meereshöhe (d. h. längere Dauer der Schneezeit) Voraussetzung, ebenso aber auch öftere Ausaperung; die günstigsten Bedingungen werden sich also noch unter der Schneegrenze finden (wie in den Niederen Tauern); in höheren Lagen liegt der Schnee längere Zeit geschlossen und wirkt dann konservierend. Aber gar so schnell wird das nicht merklich, derselbe Einfluß der Auslage auf die Gratform wie in den Niederen ist auch noch in den Hohen Tauern zu merken, bis zu den kulminierenden Gipfeln der Gruppen (Glockner, Hochalmspitz).

Die beschriebene Asymmetrie der Alpengrater wird meistens also bestimmt von den Winden zur Schneezeit, sehr wenig von der Sonne, im ganzen von jenem Durchschnittswert der meteorologischen Elemente, welcher in der Lage der Wächten zum Ausdruck kommt⁴⁾. Nun steht ein großer Teil der Ostalpen unter der Herrschaft des atlantischen Westwetters und wird daher ungefähr dieselbe Orientierung der Asymmetrie zeigen, wie sie von den Tauern geschildert worden ist; aber ganz streng nach der Himmelsgegend muß das nicht gehen. Wie dem Bergsteiger bekannt, zeigen die Wächten Launen, und solchen werden die lokalen Ausnahmen von der Orientierungsregel der Asymmetrie entsprechen. Ferner haben für Osten und Süden unseres Gebirges auch mediterrane Wetter großen Einfluß, und dort kann dann die Asymmetrie auf längere Strecken anders orientiert sein. (Vielleicht erklärt sich dadurch, daß Creutzburg konstatieren kann, in der Ankogel-Hochalm-Gruppe finden sich

³⁾ In den Höhenstellungen der Alpenfront hatte man Gelegenheit, die unheimliche Kraft kennen zu lernen, mit welcher die Winterschneedecke gegen alles Vorrangende drückt. Daumendicke Eisenstäbe werden gebogen, T-träger geknickt, Geländer, Hindernisse usw. mußten nach jedem Winter erneuert werden.

⁴⁾ Eine Aufnahme der Winterwächten, wie sie in der heutigen Zeit des Wintersportes leicht zu organisieren sein sollte, würde also für die Morphologie von Wert sein.

fast nur Ausnahmen von der Penckschen Regel der Karverteilung.)

Also: selbst in der Alpenlandschaft, in deren höheren Stockwerken der Einfluß der Auslage ziemlich rein zum Ausdruck kommt, ist eine scharfe Zuordnung der beobachtbaren Asymmetrie zur Himmelsrichtung nicht gegeben; ihre Orientierung schwankt gelegentlich lokal und auch regional, ist verschieden in verschiedenen Teilen des Gebirges. Im Hügel- und Flachland scheint — wie wir gerade bei der Musterung der von Jessen gegebenen Beispiele gesehen haben — in der Asymmetrie zumeist der Einfluß der allgemeinen Anordnung des Flußnetzes (Hilbersche Regel) zum Ausdruck zu kommen. Von der Auslage ist nur ein Teil — und zwar vermutlich der kleinere — der wirkenden Faktoren abhängig, und in Analogie mit den Erfahrungen in den Alpen wird man annehmen dürfen, daß unter diesen das veränderlichste meteorologische Element, der Wind, die erste Rolle spielt. Hier kann also die Asymmetrie noch weniger genau nach bestimmten Himmelsrichtungen orientiert erscheinen. Daher muß man allen Versuchen skeptisch gegenüberstehen, aus dieser Gruppe morphologischer Beobachtungen weittragende Folgerungen für Geologie und Geophysik zu ziehen (a. a. O., S. 434 ff.). Insbesondere, was den Rotationszustand der Erde betrifft (Lage des Poles im Diluvium und ähnliches), so bestehen — wie andernorts ausführlich dargelegt wird⁵⁾ — triftige Gründe, ihn für sehr stabil und wenig veränderlich zu halten. Beobachtungsreihen von naturgemäß geringerer Präzision, wie beispielsweise die besprochenen, betreffend die Reliefasymmetrie, können da überhaupt nicht — weder für noch gegen — ins Gewicht fallen.

⁵⁾ R. Schwinner: Lehrbuch der Physikalischen Geologie, Bd. I, Berlin 1936, S. 244 ff.

Schlußwort

Die Annahme des Verfassers obiger Ergänzung zu meinem Aufsatz, daß die regelmäßige Asymmetrie im Hügel- und Flachland in den beobachteten Fällen zumeist auf das Hilbersche Gesetz zurückzuführen sei, wird gewiß bei den meisten Autoren auf Widerspruch stoßen. Die Begründung ist so allgemein gehalten, daß ihr kaum Beweiskraft zukommt. Für viele der in Frage stehenden Gebiete ist diese Erklärung auch bereits ausdrücklich abgelehnt worden. Es wird immer wieder darauf hingewiesen, daß die Erniedrigung des Hauptflußniveaus von Nebenfluß zu Nebenfluß viel zu gering sei, um in dieser Weise zur Geltung kommen zu können. Es besteht „ein Mißverhältnis zwischen Ursache und Wirkung“ (Krebs, Sölch). H. Lösche macht auch darauf aufmerksam, daß in gleichen Abständen vom Haupttal das hauptflußabwärtsliegende Tal häufig weniger tief eingeschnitten ist als das hauptflußaufwärtsliegende und trotzdem die Ungleichseitigkeit unverändert bleibt. Ob im Hügel- und Flachland unter den Auslagefaktoren der Wind die Hauptrolle spielt, mag in manchen Fällen zutreffen, aber diese Frage darf meines Erachtens nicht, wie es in obigen Ausführungen geschieht, nach den Erfahrungen in den Hochregionen der Alpen beurteilt werden.