

Keindl ganze Seiten übersieht, dann ist es auch kein Wunder, daß ihm gelegentliche kürzere Bemerkungen, z. B. über das Zusammenkommen von Quarzgeröllen und alpinen, erst recht entgangen sind.

Und was teilt er, um auch das kurz zu streifen, an neuen Ergebnissen mit? Er muß zugeben, daß auch im „Kerngebiet“ der Aufschüttung die Mächtigkeit der Schotter über 15 m nicht hinausgeht! Das überrascht ja schließlich nicht, denn schon vor ziemlich viel Jahren hat Vettors festgestellt, daß die Schotter östlich von Hollabrunn, also im „Kerngebiet“, „wenig mächtig“ sind,¹⁾ was Keindl ebenfalls übersehen haben dürfte, obwohl in meinem Artikel darauf hingewiesen wurde. Wenn Keindl dann gar meint, daß bei Hollabrunn die Schotterdecke in einer Mächtigkeit von zirka 130 m abgetragen worden sei, so ist das eine bloße Behauptung, die zu beweisen er nicht einmal versucht hat!

Damit ist diese unerquickliche Sache für mich abgetan.²⁾

Literaturnotizen.

J. Sölich. Fluß- und Eiswerk in den Alpen zwischen Ötztal und St. Gotthard. 2 Teile. Ergänzungshefte Nr. 219—220 zu Petermanns Mitteilungen. Gotha 1935. I. Teil RM. 16.—, II. Teil RM. 18.—.

Ein großes Werk der Landformenkunde aus dem hohen und reich vergletscherten Mittelteil der Alpen liegt vor uns, das auch für den Geologen viele Belehrung bietet und deshalb gerade an dieser Stelle Beachtung finden soll.

J. Sölich versucht in diesem Werk von 327 Seiten mit 44 Lichtbildern und 12 Zeichnungen, in sehr eingehender Weise die Arbeitsformen und Arbeitsleistungen des fließenden und des gefrorenen Wassers auseinanderzulösen und je für sich zu charakterisieren.

Es ist dies eine schwierige und mühsame Beschäftigung, die fortlaufend ein Abtasten der so mannigfaltigen Landoberflächen verlangt und nur von einem Kenner mit feinem Formgefühl überhaupt zu einem verständigen Ende geführt werden kann.

Für den größten Teil des Gebietes standen J. Sölich allerdings bereits gute geologische Karten aus neuerer Zeit zur Verfügung, wodurch die Beurteilung des Einflusses des Untergrundes auf die Formgebung wesentlich erleichtert wurde.

Sölich beginnt seine Einzeluntersuchung im Gebiet des Inns und setzt sie dann im Rheingebiet fort. An diese zwei Gebiete schließen sich dann Studien im Tessin- und Adabereiche.

Weiter liefert er einen Überblick über die Talentwicklung dieses ganzen Raumes und zum Schluß einen allgemeinen Beitrag über Fluß- und Eiswerk.

Der Umfang der Einzeluntersuchungen und Detailbeschreibungen ist so groß, daß im Rahmen einer Besprechung keine Möglichkeit besteht, darauf einzugehen. Man kann hier keinen kurzen Auszug bilden.

Es ist das notwendige Schicksal aller derart eingehenden Beschreibungen, daß sie nur entweder als Nachschlagewerke oder als Ausgangsstellen für weitere, noch vertiefere Untersuchungen in Betracht kommen.

Was die Arbeit von J. Sölich wirklich auszeichnet, ist die sorgfältige, offene Mitbenützung des vorhandenen Schrifttums, die selbständige Urteilsbildung und die Weiterführung der Aufklärung in verschiedenen Problemen.

Der Überblick über die Talentwicklung zwischen Ötztal und St. Gotthard führt zu folgenden interessanten Einsichten.

1) Verhandlungen der Geolog. Reichsanstalt, 1914, S. 71.

2) Hiemit schließen wir die Erörterung. Die Schriftleitung.

Jedem selbständigen Talgeschlecht entspricht ein „Flächensystem“. Das älteste, noch einigermaßen erkennbare gehört noch dem Obermiozän oder Miopliozän an und beschränkt sich auf die Ötztaler Alpen und das benachbarte Inntal (2000 m und darüber). Im innsbrischen Seengebiet sollen Flächenreste in 900–1000 m dazugehörig sein.

Diese Höhenunterschiede zeigen die starke Verkrümmung der älteren Oberflächen an als Abbildung der ungleichen Hebung des N- und S-Fußes der Alpen. Diese Flächen haben aber nicht nur verschiedene Höhenlagen auf der N- und S-Abdachung der Alpen, sie steigen auch bis zum Meridian der Bernina von O gegen W an.

Dann folgt unabhängig vom Deckenbau eine Einkrümmung und jenseits derselben ein neuer Anstieg gegen W.

Der Hauptunterschied zwischen N- und S-Abdachung der Alpen ist eine randlich viel schärfere Abbiegung und tiefere Fußlage im S.

Dieser Unterschied hat sich schon im Mittelepliozän fühlbar gemacht. Die Wellen der Tiefenmagung drangen daher von S mit viel größerer Gewalt ins Innere der Alpen. Im Pliozän machte der S-Fuß der Alpen eine kräftige Schaukelbewegung mit, für die an der N-Seite ein Gegenstück fehlt.

Vom Einbruch der Vergletscherungen wurden beide Abdachungen der Alpen gleichmäßig betroffen. Mit dem Kommen und Gehen der Vergletscherungen waren isostatische Bewegungen verbunden, deren Ausmaß, Dauer und Bedeutung noch unbekannt ist.

Im Mindel-Riß-Interglazial fanden auf beiden Alpenseiten eine bis unter die heutigen Talböden hinabgreifende Zerschneidung und eine Wiederaufschüttung dieser Furchen, sowie Ausbildung eines interglazialen Talbodens statt.

An der N-Seite ist weiter eine ausgiebige Riß-Wärm-Interglazialverschüttung festgestellt, die an der S-Seite zu fehlen scheint.

Die heutige Talandschaft der Alpen ist zur Hauptsache Flußwerk. Die Eisbedeckung hat diesen Lauf der Entwicklung nur gestört.

Ohne ihr Eingreifen wären die Gefällskurven der Flüsse ausgeglichener und die Stufen der Seitentäler gegen die Haupttäler weniger schroff. Über den Anteil der Fluß- und Eisarbeit an den einzelnen Berg- und Talformen gehen die Meinungen noch immer auseinander, doch tritt die Überschätzung der Eisarbeit heute zurück.

Abfolge und Höhenlage der einzelnen Talgeschlechter kann durch die Theorie des Aufwärtswanderns der Gefällssteilen durchaus verständlich gemacht werden.

Als Hauptergebnisse seiner Untersuchungen bezeichnet Sölich die folgenden:

1. Die grundlegende Formung der Alpen ist Wasserwerk.
2. Das Eis selbst hat Berg und Tal im allgemeinen schützend bedeckt.
3. Der glaziale Formenschatz ist hauptsächlich auf Verwitterung in der Nähe der Eisränder zurückzuführen.
4. Viele Stufen sind keine einfachen, sondern zusammengesetzte Formen.
5. Die Verheftung der Stufen wurde durch Eis, Schutt und Epigenese verursacht oder begünstigt.
6. In der Mehrgliedrigkeit der Stufen spiegelt sich der Wechsel eisfreier und eisbringender Zeiten.
7. Über eisbedeckten Hängen wittern die Gehänge zurück. Die Entstehung echter Kare setzt das Vorhandensein von Hohlformen voraus.
8. Die echten Tröge beschränken sich auf die Tiefe der Täler und sind vor allem durch Ausbruch am Eisrand und supraglaziale Wandverwitterung entstanden.
9. Daß Seitentäler in der Talvertiefung hinter den Haupttälern zurückbleiben, hängt nicht so sehr mit glazialer Übertiefung der Haupttäler als mit der schwächeren Erosion der Seitentäler zusammen.
10. Das präglaziale Relief der Alpen zeigte nicht eine bis in die inneren Winkel ausgeglichene Landschaft. Vielmehr schalteten sich Talböden und Hänge verschiedener Talgeschlechter über- und ineinander. Steilstufen bestanden nur in den oberen Teilen der Haupttäler.
11. Ein einheitliches Firnfeldniveau hat es nie gegeben.
12. Nur aus wirklichen Talböden oder aus fast ebenen größeren Abtragsflächen lassen sich alte Talgeschlechter mit einiger Sicherheit ablesen.
13. Die regelmäßige Wiederkehr schwächer geneigter Flächen in bestimmten Höhenlagen deutet auf eine Folge von Hebungen hin.
14. Der Mangel eines Gefälles von alten Flächen aus dem Innern gegen den Gebirgsrand beweist nichts gegen „Flächensysteme“, da tektonische Verstellungen leicht eingreifen können.

Es ist für den Schreiber dieser Besprechung eine innere Verpflichtung zu bekennen, daß seine eigenen Erfahrungen in der Abschätzung der gegenseitigen Bedeutung von Eis- und Wasserwerk sich vielfach mit den von J. Sölch gewonnenen decken.

Mein Weg der Darstellung war allerdings ein anderer.

Lange Jahre der Bergsteigerei und Hochalpengeologie hatten mich mit den Tal- und Bergformen der Alpen handgreiflich vertraut gemacht. Aus diesem Naturverband heraus hatte ich die Arbeit über die Entstehung der Hochgebirgsformen geschrieben, die in der Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereins, 1915, weite Verbreitung fand.

Es galt, auf engem Raum und in Anschaulichkeit die Unterschiede von Eis- und Wasserwerk den Lesern klar und merkbar zu machen.

Ich glaube, daß dies auch gelungen ist und manches Mißverständnis aus dem Wege geräumt wurde.

Damals war die Lehre der gewaltigen Eisausschürfungen der Täler und Kare im Vordergrund des Interesses.

Heute tritt diese Überschätzung der Eiswirkung wohl in den Hintergrund, und immer klarer hebt sich dafür die Bedeutung der verschiedenen Vertikalbewegungen des Alpenkörpers heraus.

Sie sind die eigentlichen Stufenbildner.

Aber auch diese wichtige Erkenntnis muß wie jede andere vor allem gegen die Übertreibungen der allzu eifrigen Anhänger verteidigt werden. Nicht jede Stufe in den kleinen Tälern, nicht jede Versteilung der Berghänge ist ein Zeugnis für vertikale Bewegungen.

In dieser Hinsicht ist das Werk von J. Sölch hin und hin von dem Geiste sorgsamer Prüfung getragen.

Gerade auf dem Feld der morphologischen Forschung, wo die strengen messenden Methoden ja zumeist versagen, ist ernste Zurückhaltung und doppelte und dreifache Nachprüfung nötig, um nicht dem leichtsinnigen Geschwätz Tür und Tor zu öffnen. Hier ist das große Werk von J. Sölch nicht nur eine Verkündigung neuer Einsicht und Vertiefung der Landformenkunde, sondern auch ein Vorbild und eine Anleitung zu gründlicher morphologischer Weiterforschung.

Otto Ampferer.