

Es ist hochehrfreulich, daß die geographische Forschung und Lehre eine so große Förderung erfahren hat. *Otto Lehmann.*

J. Sölch: Beiträge zur eiszeitlichen Talgeschichte des steirischen Randgebirges und seiner Nachbarschaft. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, XXI, 4. Stuttgart, Engelhorn's Nachfolger 1917.

In Pencks und Brückners monumentalem Werke über die Alpen im Eiszeitalter ist die quartäre Formentwicklung der Alpen in großen Zügen gezeichnet worden. Der weitgesteckte Rahmen dieser Darstellung läßt naturgemäß aber noch Raum für neue Untersuchungsergebnisse über das Eiszeitphänomen bestimmter alpiner Landschaften und sie bedeutet auch noch nicht das abschließende Urteil über alle formengestaltenden Wirkungen der Eiszeit überhaupt, ja sie hat die Diskussion über manche dieser Fragen erst recht ausgelöst. Mit Glück und Geschick unterzieht sich der Verfasser vorliegender Arbeit der dankbaren Aufgabe, auf Grund eigener Beobachtungen, die stets kritisch mit älteren Arbeiten (v. Böhm, Richter, Penck, Hilber, Heritsch u. a.) verglichen werden, unsere Kenntnis des oststeirischen Diluviums im einzelnen zu vermehren und die Untersuchungsergebnisse zur Grundlage grundsätzlicher Betrachtungen über die Formgestaltung der Eiszeit zu machen. Das gewählte Arbeitsfeld erscheint für die Diskussion dieser Fragen besonders geeignet, weil hier am Ostrande der Zentralalpen nur die höchsten Erhebungen vergletschert waren und der Vergleich einst vergletschert und der unvergletschert gebliebenen Bergformen und Täler innerhalb derselben Landschaft möglich ist. Freilich erweckt ihre Engräumigkeit auch, wie der Verfasser selbst betont, wieder einige Bedenken, die hier aus Beobachtungstatsachen gezogenen Schlüsse für die gesamten Alpen zu verallgemeinern.

Im ersten Teil seines Buches legt Sölch die Verbreitung der diluvialen Aufschüttungen in den Tälern des steirischen Randgebirges und seiner Nachbarschaft dar und schildert die Terrassenlandschaft des Judenburger Beckens, das Murtal zwischen dem Knittelfelder Becken und St. Michael und seine Seitentäler, das Becken von Trofaiach, das Murtal zwischen St. Michael und Bruck mit Seitentälern, die Terrassen von Bruck und im unteren Lamminggraben, das Mürztal und seine Seitentäler, das Murtal unterhalb Bruck, das Drautal in den Drauengen und das Pettauer Feld und die Aufschüttungen im Kainach-, Sulm- und Raabgebiet.

Wir vermögen hier nicht auf die Einzelheiten dieser reichen, kritisch gesichteten Sammlung eigenen und fremden Beobachtungsmaterials einzugehen, sondern wollen uns darauf beschränken, seine Auswertung für eine zusammenfassende Darstellung der Formen und Ursachen der diluvialen Aufschüttungen und der vor-, zwischen- und nacheiszeitlichen Talgestaltung der Nordostalpen und des An-

teiles der Gletscher- und Flußwirkungen an denselben in ihren Hauptergebnissen zu besprechen.

Starke Aufschotterung ist nur in jenen Tälern während des Eiszeitalters eingetreten, die weiter oberhalb nachweisbar vergletschert waren, während die an eisfrei gebliebenen Berghöhen entspringenden Täler nur unbedeutend aufgeschüttet wurden. Spricht dies gegen eine interglaziale Talverschüttung aus tektonischen Ursachen, so wendet sich S ö l c h auch gegen H i l b e r, der die interglaziale Aufschüttung auf klimatische Ursachen zurückführt, und er verteidigt gegen ihn die Deutung der Schotter als fluvioglaziale Aufschüttungen. Um den Ostfuß der Alpen legt sich aber auch ein noch älterer, oberpliozäner Schotterauftrag, der nur im Zusammenhang mit den pliozänen Schotterterrassen längs der Donau ober- und unterhalb von Wien richtig gewertet werden kann.

Mit Recht bekämpfte S ö l c h L ó c z y s übrigens mehrfach widerspruchsvolle und im Gebrauche der Altersbezeichnungen schwankende Ausführungen über diese älteren Schottermassen, welche diskordant auf den pontischen Beckenausfüllungen des Wiener und ungarischen Beckens liegen und in der Laaerberg- und Arsenalterrasse, sowie nach unseren Beobachtungen¹⁾ auch noch in einem dritten Zwischenniveau angeordnet sind. L ó c z y will diese nicht als Aufschüttungen einer pliozänen Donau, sondern als Schuttkegel von Norden kommender beziehungsweise aus dem Nordostsporn der Alpen in die damals wüsten- oder halbwüstenartige ungarische Niederung austretender Flüsse ansehen, also als Schuttströme gleich jenen am Fuße des Nanschengebirges in der Wüste Gobi. Unsere eigenen Beobachtungen, welche die jungpliozänen Donauterrassen vom Austritte der Donau aus der Wachau bis zu ihrem Eintritte in die ungarische Ebene zu verfolgen vermochten, widersprechen dieser Ansicht L ó c z y s und es scheinen uns auch die Anhaltspunkte für ein Wüstenklima der Niederungen in dieser Zeit zweifelhaft. Vielmehr glauben wir S ö l c h zustimmen zu müssen, daß diese jungpliozänen Schuttkegel am Alpenfuße und, wir setzen hinzu, auch die gleichaltrigen mächtigen Donauterrassen mit ihren voluminösen Geschieben in einem Klima mit ungleichmäßig verteilten Niederschlägen, z. B. mit Schlagregen nach Trockenperioden, wie sie im Mittelmeergebiete herrschen (an diese erinnern auch die roten Verwitterungsfarben der Schotter!) von torrentenartigen Gewässern abgelagert werden können. Tektonische Bewegungen, Hebungen im Einzugsgebiet oder Senkungen im Unterlauf, welche die Lage der Erosionsbasis verschoben und die Talbildung neu belebten, mögen neben klimatischen Ursachen bei der Erzeugung so gewaltiger, von den pliozänen Flüssen verfrachteter Schuttmassen beigetragen haben²⁾.

¹⁾ Zur Frage der Wiener Stadterrassen. Mitt. d. k. k. Geogr. Gesellschaft, in Wien, 1905, S. 206.

²⁾ Hier sei noch eine eigene Bemerkung eingefügt. Wenn in den Schottern der Laaerberg- und Arsenalterrasse die Kalke hinter den Urgesteinen und

In der Eiszeit dagegen setzte im Tullnerboden die Erosion aus und es wurde ein neuer Talboden aufgeschottert, die Erosionsbasis erhöht und infolgedessen die Erosion im Granitplateau des Wald- und in den Quarzschottermassen des Weinviertels sowie die Schuttfuhr aus diesen niedrigen, vegetationsbedeckten Gebieten vermindert. In den höheren Kalkalpen gegenüber entstand aber aus klimatischen Gründen, welche Vereisung und „Ablegung der Pflanzendecke“ brachten, eine gewaltige Steigerung der Schuttfuhr nach der Donau hin und es kann nicht wundernehmen, wenn in den eiszeitlichen Donauablagerungen die kristallinen Geschiebe und Quarzgerölle der bojischen Masse und des Weinviertels weitaus hinter der Masse der Kalkgeschiebe zurücktreten.

In den unvergletscherten Tälern des steirischen Randgebirges eingelagerte diluviale Schotter weist Sölich als eingebaute Schwemmkegel nach, welche infolge vermehrter Schuttfuhr von oben aus den Seitentälern in die Haupttäler geschüttet wurden. Infolge des „Ablegens des Pflanzenkleides“ während der Eiszeit wurde der Boden auch in den unvergletscherten Gebieten den zerstörenden Kräften preisgegeben und die Schuttbildung gewaltig gesteigert, je mehr die Hochgebirgsregion bei Verschärfung des Klimas herabstieg. Die mehrfach oberhalb der Endmoränen gebildeten Schwemmkegel führt Sölich in einleuchtender Weise auf die Zeit des Schwindens der Vergletscherung zurück. Sie sind jünger als die früher erwähnten Schwemmkegel der Haupttäler. Eine bemerkenswerte Erscheinung ist auch am Ostrande der Zentralalpen die Verlehmung aller, auch der alluvialen Terrassen im Gegensatz zum nördlichen Alpenvorland und das Fehlen des echten Lößes. Ist erstere Erscheinung auf das reichliche Vorkommen lehmige

besonders hinter den Quarzschottern im Gegensatz zu den eiszeitlichen Terrassen zurücktreten, so darf daraus noch nicht allein der Schluß auf die andere Herkunft des Flusses, der sie aufschüttete, gezogen werden, darf noch nicht die pliozäne Donau in ihrer Existenz geleugnet und ein aus dem bojischen Massive, aus NW. kommender Fluß für diese Aufschüttung verantwortlich gemacht werden, der unabhängig vom heutigen Gewässernetz verlief. Ganz abgesehen davon, daß in den schon so lange von Niederschlags- und Grundwässern durchsickerten pliozänen Schotterlagen die Kalke viel mehr als in jüngeren Schichten durch chemische Lösung aufgezehrt werden, wodurch eine Auslese der widerstandsfähigeren Quarzgeschiebe entstand, darf nicht vergessen werden, daß die jungpliozäne Donau ihr Bett im Tullnerboden am Südrande jener mächtigen Schuttmasse über 100 m tief einschnitt, welche, eine 360—340 m hohe Platte bildend, das ganze niederösterreichische Weinviertel erfüllt. Dieser gewaltige, von der Donau und ihren linksseitigen Zuflüssen durchfurchte Schuttkegel einer älteren, pontischen Donau und anderer aus dem bojischem Massiv kommender Flüsse dürfte zu gutem Teil der Herkunftsort der in den pliozänen Donauterrassen abgelagerten Quarzmassen des Wiener und ungarischen Beckens sein.

Verwitterungsprodukte bildender tertiärer Gesteine am Ostrande zurückzuführen, so dürfte für das Fehlen des echten Lößes der Mangel ausgedehnter, Lößstaub liefernder Überschwemmungsgebiete als Erklärung heranzuziehen sein.

Die Zerschneidung und Ausräumung der diluvialen Aufschüttungen, welche zur Terrassenbildung führte, sieht S ö l c h nicht als einen durch Aufschüttung von neuen Talböden im Erosionseinschnitt des älteren Tales unterbrochenen Vorgang an, sondern er kommt in seinem Arbeitsgebiet zur Überzeugung, daß die diluviale Aufschüttung ein einheitlicher Vorgang gewesen sei, also die niedrigeren Terrassen nicht durch Aufschüttung eingebaut, sondern durch Erosion aus dem Körper der einheitlichen Aufschüttung herausgeschnitten sind, also Erosions- und nicht Akkumulationsterrassen darstellen.

Dieses Ergebnis weicht wesentlich von den in anderen Alpen-teilen von P e n c k und B r ü c k n e r beschriebenen Verhältnissen ab. S ö l c h hält alle diluvialen Aufschüttungen hier für Gebilde der letzten Eiszeit und sucht das Fehlen älterer Eiszeitablagerungen im steirischen Randgebirge mit ihrer Ausräumung in der langen Riß-Würm-Zwischeneiszeit zu begründen. Anhänger der Einheit der Eiszeit würden dagegen eine Bestätigung ihrer Theorie hierin erblicken.

Diese diluvialen Aufschüttungen nehmen gegen oben, gegen das Gebirge hin an Mächtigkeit zu, während die alluvialen Aufschüttungen fl u ß a b w ä r t s zunehmen. Bei ersteren wirkte eben die Ursache ihrer Bildung von oben her (verstärkte Schutzzufuhr), bei letzteren von unten, von der sinkenden Erosionsbasis der sich langsam senkenden pannonischen Niederung her.

Aus der Untersuchung des Murtalbodens gewinnt S ö l c h die Überzeugung, daß er bereits in prädiluvialer Zeit so tief eingeschnitten war wie heute, also durch Flußarbeit und nicht durch Eisarbeit seine Tiefe erhielt. An der Enns liegen die Verhältnisse weniger klar, noch verwickelter sind sie an der Drau. Beide Fälle diskutierend, kommt S ö l c h zu dem Ergebnisse, daß auch hier die Annahme eines kurz vor der Vereisung fluviatil eingeschnittenen Talbodens alle Schwierigkeiten am besten zu lösen vermöchte. Damit setzt er sich aber wiederum mit der in den „Alpen im Eiszeitalter“ vertretenen Ansicht von der R e i f e der präglazialen alpinen Landschaft in Widerspruch. Er bringt noch weiteres Beobachtungsmaterial und neue Argumente für den j u g e n d l i c h e n Zustand der Nordostalpen zu Beginn der Eiszeit bei, so z. B. die durch junge Krustenbewegungen ausgelösten starken oberpliozänen Aufschüttungen am Alpenfuße, denen eine gleichzeitige starke Neubelebung der Talbildung entsprechen muß, und er findet es unvereinbar, daß im Oberpliozän das nördliche Alpenvorland nach P e n c k und B r ü c k n e r zu einer Fastebene ausgereift sein soll, wenn der Stammfluß dieses Gebietes sich bei Wien gleichzeitig von der Höhe

der vermutlich mittelpliozänen Laaerbergterrasse fast 100 m tief bis zu dem eiszeitlichen Talboden herab eintiefte, dort also keine, hier die lebhafteste Tiefenerosion geherrscht haben soll. Sölch führt auch andere Autoren an, deren Beobachtungen für die Jugend des prädiluvialen Alpenreliefs sprechen, so Rolles Ansicht über die präquartäre Hebung des steirischen Randgebirges, de Martons Anschauungen über die alpine Hebung kurz vor Beginn des Eiszeitalters, Distels Beobachtungen über den alpinen eiszeitlichen Taltrog, dessen Gefällsverhältnisse nicht jene seien, wie sie einem reifen Talsystem zukommen und Nußbaums und Romers in anderen Alpentteilen gewonnene Ansichten von dem Jugendzustand, in dem die eiszeitlichen Gletscher die alpinen Täler angetroffen hätten. Schließlich betont Sölch, daß, wenn heute noch im niedrigen Nordostsporn der Alpen die Täler auffällige Züge der Unreife zeigen, um so mehr die höheren und höchsten Gruppen der Alpen im Präglazial sich im Zustande der Jugend befunden haben müssen.

Wir kennen den Verfasser als einen sorgfältigen und vorsichtigen Beobachter, wir müssen seinen Schlüssen Richtigkeit zubilligen, wir sehen aber seine Ergebnisse mehrfach in Widerspruch geraten zu dem stolzen einheitlichen Bau von Beobachtungstatsachen und Schlüssen, den wir in Pencks und Brückners Werk über die Alpen im Eiszeitalter bewundern. Der Verfasser selbst bekennt bescheiden, daß er sein Beobachtungsgebiet für zu klein erachte, um aus ihm Verallgemeinerungen zu ziehen, welche für die ganze Alpen gültig seien und es nicht wage jenes wissenschaftliche Gebäude anzugreifen und zu erschüttern, er stellt fest, daß vorderhand seine Beobachtungen mehrfach mit jenen nicht übereinzustimmen scheinen. Die Zukunft wird vielleicht für die abweichenden Verhältnisse am Nordostsporn der Alpen befriedigende Erklärungen bringen, vielleicht den Einklang zwischen den Beobachtungen im Teilgebiete und den herrschenden Anschauungen über das Gesamtgebiet herzustellen vermögen. Vorderhand sehen wir uns vor neue und wieder aufgerollte Probleme gestellt und ihre Diskussion eingeleitet zu haben, ist das unbestreitbare Verdienst von Sölchs Arbeit.

H. Hassinger.
