

So braucht es uns nicht zu erstaunen, daß die Moränen von Chälen in gleicher Höhe liegen wie diejenigen der Richisau. Sie gehören beide dem gleichen Eisstand, dem Churer Stadium R. STAUB's an. Ob dieser der älteren oder jüngeren Dryaszeit gleichzusetzen sein wird, bleibt noch zu untersuchen.

Während des Nidfurner Stadiums mag indessen das Gletscherende etwa bei Rodannenbergr, am vorderen Ende des heutigen Klöntalrsees, gelegen haben. Anhaltspunkte hiefür fehlen allerdings, da das ganze Gebiet zwischen vorderem Klöntalrsee und dem Talausgang von den Bergsturztrümmern des Dejensturzes überdeckt ist. C. SCHINDLER (schriftliche Mitteilung) möchte allenfalls die Richisauer Moräne als Beweis für die hypothetische Stirnmoräne von Rodannenbergr heranziehen.

Erst in einem noch späteren Stadium, als der Linthgletscher noch bis Betschwanden reichen mochte, schmolz der Glärnischgletscher an seiner «schwächsten Stelle», im hintern Klöntal, durch, so daß es im Schutz der mächtigen Glärnischmauer zur Abtrennung einer Toteismasse kam, die lediglich von niederbrechenden Eismassen und Schneelawinen der Glärnisch-Nordflanke genährt wurde und dadurch die Auffüllung der Wanne durch die schuttreichen Zuflüsse von Rossmatter- und Richisauer Chlön verzögerte (cf. R. STREIFF-BECKER 1954: 173 und R. HANTKE 1958: 143).

LITERATURVERZEICHNIS

BRÜCKNER, ED. in: PENCK, A. und BRÜCKNER, ED. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter 2, Leipzig (Tauchnitz). — ESCHER, ARN. (1846): Gebirgskunde - In: HEER, O. u. BLUMER-HEER, J. J.: Der Kanton Glarus - In: Historisch-geographisch-statistisches Gemälde der Schweiz 7, St. Gallen u. Bern (Huber). — HANTKE, R. (1949): Geologische Untersuchungen im Silbergebiet Kte. Schwyz u. Glarus). Diplomarb. ETH, Abt. X, dep. Geol. Inst. ETH, Zürich. — (1958): Die Gletscherstände des Reuß- und Linthsystems zur ausgehenden Würmeiszeit. *Eclogæ geol. Helv.* 51/1: 119—149. — (1959): Zur Altersfrage der Mittelterrassenschotter. Die riß/würm-interglazialen Bildungen im Linth/Rhein-System und ihre Aequivalente im Aare/Rhone-System. *Vierteljschr. natf. Ges. Zürich* 104/1 — OBERHOLZER, J. (1900): Monographie einiger prähistorischer Bergstürze in den Glarneralpen. *Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F.* 9. — (1933): Geologie der Glarneralpen. *Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F.* 28. — SCHINDLER, C. (1959): Zur Geologie des Glärnischs. *Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F.* 107. — STAUB, R. (1939): Altes und Neues vom Flimser Bergsturz. *Verh. schweiz. natf. Ges. Chur* (1938): 60—85. — STREIFF-BECKER, R. (1954): Die Triasgesteine im Bergsturz Glärnisch-Gleiter. *Eclogæ geol. Helv.* 46/2 (1953): 171—174.

UNE AVANCE DU GLACIER DU GLÄRNISCH A LA FIN DE L'EPOQUE WURMIENNE

Les recherches faites par C. SCHINDLER (1959) dans la région du Glärnisch confirment nettement mes observations et conclusions établies récemment (R. HANTKE 1958). Des moraines latérales à Hinter Sackbergr, à 3 km WSW de Glaris, permettent de préciser l'avance tardive du glacier du Glärnisch et surtout la hauteur de la glace. Après un premier recul jusque dans la région alpine, le glacier du Glärnisch avança, avec celui de la Linth, encore une fois jusque dans la région de Netstal, formant la moraine latérale de Richisau au fond et celle de Hinter Sackbergr à la sortie du Klöntal. Lorsque, plus tard, le glacier de la Linth s'est retiré jusqu'à Nidfurn, celui du Glärnisch devait se terminer à Rodannenbergr; de là il a reculé jusqu'à Betschwanden. Il faut admettre que le fond du glacier du Glärnisch se trouvait au fond du Klöntal et qu'il y avait une masse de glace morte dans cette vallée.

WURDE DAS MORÄNENSTADIUM VON SCHLIEREN ÜBERFAHREN?

HEINRICH JÄCKLI

In Heft 3, Band 13 der *Geographica Helvetica* unterziehen HANS ANNAHEIM, ALFRED BÖGLI und SAMUEL MOSER (1958) die würmeiszeitlichen Moränenbildungen des Reußgletschers im Aargau einer chronologischen Neugliederung und übertragen letztere auch aufs Limmattal: Die Moränen des «Schlierenstadiums» sollen nicht das erste Rückzugsstadium nach dem Würm-

maximum von Killwangen darstellen, sondern einer Vorstoßphase entsprechen, vom Würmgletscher noch überfahren worden sein und wären damit älter als der Maximalstand von Killwangen.

Da diese neue These von der seit PENCK und BRÜCKNER (1909) allgemein vertretenen Auffassung nach meiner Ansicht zu Unrecht abweicht und den geologischen Verhältnissen im Reuß- und Limmattal nicht gerecht wird, soll sie im folgenden kurz zu widerlegen versucht werden.

1. Grundlagen der «klassischen» Moränengliederung

Ein äußerer Kranz von Endmoränenwällen, im Reußgletschergebiet besonders schön ausgebildet bei Staffelbach im Suhrental, bei Zetzwil im Wynental, bei Seon im Seetal und bei Mellingen im Reußtal, repräsentiert die größte Ausdehnung der Würmgletscher. Im Linthgletschergebiet wurde dieser Maximalstand nach dem Dorfe Killwangen im Limmattal benannt, obschon gerade bei Killwangen die Moränen des Limmattalgletschers viel schlechter erhalten sind als jene des benachbarten Furttalgletschers im vollendet geformten Moränenkranz von Würenlos. Talabwärts dieser äußersten Moränenwälle folgen die Niederterrassenschotter, talaufwärts davon die sogenannten «Rückzugsschotter», welche im Limmattal das Spreitenbacher Feld unterhalb und die Schotterterrasse von Herweg-Schönenwerd oberhalb Dietikon bilden. Dabei besteht natürlich immer die Möglichkeit, daß lediglich die obersten Partien solcher Schotterkomplexe zur Rückzugsphase gehören, daß aber deren Liegendes aus älteren Schottern bestehen kann, sei es aus Vorstoßschottern im engeren Sinne, sei es aus Erosionsrelikten von Mittelterrassen- oder Hochterrassenschottern.

Alpenwärts folgt ein weiterer Moränenzug, der unterhalb Schlieren das Limmattal überquert, schon von Arnold Escher von der Linth 1844 beschrieben wurde und nach dem letztgenannten Dorf als «Schlierenstadium» bezeichnet wird; auf der «Geologischen Karte von Zürich und Umgebung» von ALEXANDER WETTSTEIN (1885) wurde er sehr klar und deutlich kartiert. Seit PENCK und BRÜCKNER (1909) wird dieses Schlierenstadium als erste Rückzugsphase des abschmelzenden Würmgletschers aufgefaßt und wäre somit jünger als der Maximalstand von Killwangen, aber älter als das zweite Rückzugsstadium, jenes von Zürich. Diese Altersbeziehung wird nun neuestens im eingangs zitierten Artikel von ANNAHEIM, BÖGLI und MOSER (1958) bestritten, indem sie, von den Verhältnissen zwischen Hallwilersee und Seon ausgehend, die Moränen des Schlierenstadiums als noch vom Würmgletscher überfahren erklären, sodaß diese Moränen älter sein sollen als jene des Maximalstandes von Seon, Mellingen und Killwangen.

Das innerste, alpennächste System von Moränenkränzen umschließt die noch zahlreich erhaltenen Mittellandseen, nämlich Sempacher-, Baldegger-, Zürichsee, Greifen- und Pfäffikersee; im Reußtal befand sich ebenfalls ein See südlich Bremgarten, der aber bereits verlandet ist. Während nach Auffassung der Schweizer Geologen (ALEXANDER WETTSTEIN 1885 u. A.) diese Moränen des Zürichstadiums als die jüngsten der drei genannten Stadien gelten, betrachtet sie J. KNAUER (1938, 1954) als überfahren und ordnet sie deshalb einem frühen Würmvorstoß, unter Vorbehalt sogar einer späten Reißphase, zu. In einer kurzen Entgegnung bin ich (H. JÄCKLI 1956) auf Grund



Fig. 1: Die Lagerungsverhältnisse der Schlierenmoräne bei Schönenwerd zwischen Schlieren und Dietikon im Limmattal.

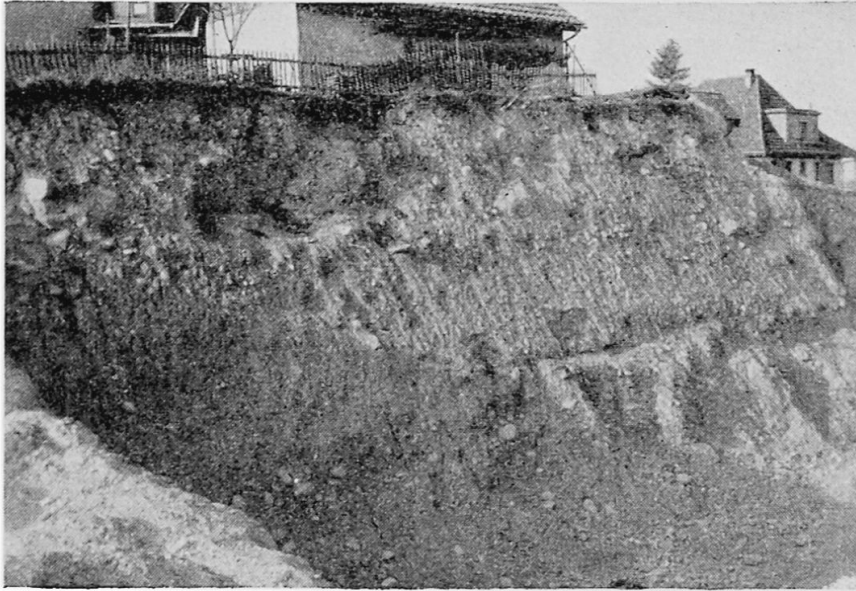


Fig. 2: Auflagerung der Schlierenmoräne mit großen, eckigen Findlingen auf feinkörnigem, etwas schluffigem Schotter, aufgeschlossen in einer kleinen Kiesgrube 50 m östlich der Straßenkreuzung Schönenwerd. Zustand Dezember 1958.

der stratigraphischen Verhältnisse in zahlreichen Aufschlüssen, ebenso aber auch mittels morphologischer Kriterien, der Auffassung Knauers entgegengetreten, was aber nicht mehr verhindern konnte, daß KNAUERS Interpretation Eingang in die modernen Handbücher fand (R. VON KLEBELSBERG 1948, R. WOLDSTEDT 1958).

2. Die Verhältnisse zwischen Hallwilersee und Seon

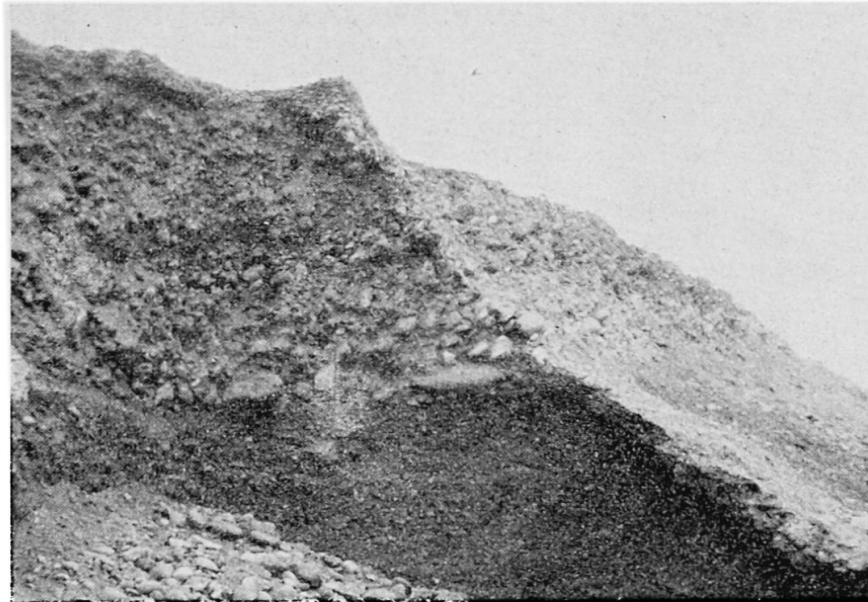
Wie bereits erwähnt, verwenden ANNAHEIM, BÖGLI und MOSER den Talabschnitt des Seetales zwischen dem Hallwilersee und Seon als Ausgangspunkt ihrer neuen Würmstratigraphie. Tatsächlich ist dort die Talsohle außerordentlich flach gewellt; morphologisch markante Moränenwälle, wie sie weiter nördlich bei Seon das Tal queren, fehlen vollständig, und man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß es sich dabei tatsächlich um eine vom Würmgletscher in seiner Maximalphase überfahrene Grundmoränenlandschaft handelt. Wie die Autoren selbst betonen, fehlen künstliche oder natürliche Aufschlüsse vollständig.

Sowohl bei Dottikon im Bünzthal, bei Stetten im Reußtal als auch bei Schlieren im Limmattal sind die Verhältnisse aber grundlegend anders.

3. Die Verhältnisse an der Typuslokalität bei Schlieren

Westlich Schlieren, wo ein schmaler, flacher, aber morphologisch noch ziemlich gut erhaltener Moränenkranz das Limmattal quert, lassen sich die stratigraphischen Verhältnisse in mehreren Kiesgruben untersuchen. Bei «Schönenwerd» zwischen Schlieren und Dietikon liegt der äußerste, westlichste Teil der Schlierenmoräne dem innersten Teil des Rückzugsschotter auf (Fig. 1 und 2). Ähnlich wie beim Maximalstand hatte somit auch im Schlierenstadium der Würmgletscher vorübergehend einen kurzen Vorstoß ausgeführt, kam dabei auf einen etwas älteren Schotter zu liegen und lagerte bei dieser Gelegenheit Moränenmaterial auf Schotter ab. Dieser selbe Schotter von Schönenwerd-Herweg ist im Limmattal weiter westlich nicht mehr von Moränen bedeckt, ganz im Gegensatz etwa zum höher gelegenen «Mittelterrassenschotter», der eindeutig eine Würmmoränendecke trägt. Dagegen zeigen verschiedene Aufschlüsse, daß die alleroberste Schicht dieses Schotter sehr grobe Gerölle aufweist, die als auf kurze Distanz verschwemmtes Moränenmaterial aufzufassen ist und die korrele glazifluviale Ablagerung zur Schlierenmoräne repräsentiert (siehe Fig. 3).

Fig. 3: Sehr grobe Deckschicht als korre-
alte Ablagerung zur
Schlierenmoräne über
feinkörnigem, sandrei-
chem Schotter, aufge-
schlossen in der gro-
ßen Kiesgrube südlich
der Strassenkreuzung
Schönenwerd.



Und wenn nun der genannte «Rückzugsschotter» gar kein solcher wäre, sondern ein Vorstoßschotter und damit älter als das Killwanger Maximalstadium? Für das Reußgletschergebiet des mittleren Aargaus postuliert S. MOSER (1958) in seiner höchst anregenden Dissertation diese Lage und nimmt an, daß die verschiedenen sogenannten «Rückzugsschotter» im Bünz- und Reußtal gar keine solchen, sondern Vorstoßschotter seien, die das Liegende auch der Moränen des Maximalstandes von Othmarsingen und Mellingen darstellten; ihre heutige Oberfläche sei aber ein spätwürmes Erosionsniveau, weshalb sie keine Moränendecke mehr trügen.

Morphologisch ragen nun aber die Moränen des Schlierenstadiums über dieses Erosionsniveau des angeblichen Vorstoßschotters heraus und zwar bei Schlieren wie bei Stetten oder bei Dottikon; am letztgenannten Ort wurde die Situation von S. MOSER auf seiner Geomorphologischen Karte des zentralen Aargaus (1958) morphologisch richtig dargestellt, aber zeitlich falsch interpretiert, denn wenn in der Talsohle eine Moränenform über eine Erosionsterrasse herausragt, muß erstere zwangsläufig jünger sein als letztere.

Stratigraphisch ist die Altersbeziehung ebenso eindeutig: Auch wenn das Liegende der Schlierenmoräne materialmäßig ein Vorstoßschotter wäre, müßte die diesem auf einer spätwürmen Erosionsfläche aufsitzende Schlierenmoräne doch noch jünger als diese Erosionsfläche sein, darf somit unmöglich für älter als das Killwangenstadium gehalten werden.

4. *Schlußfolgerung*

Eine aufschlußlose Grundmoränenwanne, wie sie das Seetal zwischen Hallwilersee und Seon im Aargau darstellt, eignet sich schlecht für glazialgeologische Studien. Gewiß kann man auf Grund rein morphologischer Kriterien eine Moränengliederung versuchen, aber bei der Übertragung solcher Ergebnisse auf die weitere Umgebung ist allergrößte Vorsicht am Platze. Wo stratigraphische Schlußfolgerungen sich auf Lagebeziehungen gründen können, haben morphologische Überlegungen zurückzutreten; stratigraphische Schlüsse sind zwingender als morphologische. An der Typuslokalität in Schlieren beweisen die stratigraphischen Verhältnisse unzweideutig, daß jene Moräne des Schlierenstadiums jünger ist als das Schotterniveau von Schönenwerd-Herweg östlich Dietikon, welches unterhalb der Schlierenmoräne keine Moränendecke mehr trägt, und damit auch jünger sein muß als die Moränen des Maximalstandes von Killwangen. Die Schlierenmoräne kann deshalb vom Würmgletscher *nicht überfahren* worden ein.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANNAHEIM, H., BOEGLI, A. und MOSER, S. (1958): Die Phasengliederung der Eisrandlagen des würmeiszeitlichen Reußgletschers im zentralen schweizerischen Mittelland. Geogr. Helv. 3/13. — ESCHER VON DER LINTH, A. (1844): Naturhistorische Umriss. Geologisches. In: Der Canton Zürich, geschildert von Gerold Meyer von Knonau. St. Gallen und Bern, Huber & Co. — HANTKE, R. (1958): Die Gletscherstände des Reuß- und Linthsystems zur ausgehenden Würmeiszeit. Ecl. geol. Helv. Vol. 51, Nr. 1. — JÄCKLI, H. (1951): Morphologische Karte Rohrdorf-Bremgarten. 1:25 000. Herausgegeben von der Geolog. Gesellschaft in Zürich. — JÄCKLI, H. (1956): Talgeschichtliche Probleme im aargauischen Reußtal. Geogr. Helv. 4/11. — KLEBELSBERG, R. VON (1948): Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie. (Wien). — KNAUER, J. (1938): Über das Alter der Moränen der Zürich-Phase im Linthgletscher-Gebiet. Abh. d. Geol. Landesunt. am Bayer. Oberbergamt. — KNAUER, J. (1954): Über die zeitliche Einordnung der Moränen «Zürich-Phase» im Reußgletschergebiet. Geogr. Helv. 2/9. — MOSER, S. (1958): Studien zur Geomorphologie des zentralen Aargaus. Diss. Univ. Basel. — MÜHLBERG, F. (1869): Die erratischen Bildungen im Aargau. Festschrift Natf. Ges. Aargau. — MÜHLBERG, F. (1874): Zweiter Bericht über die Untersuchung der erratischen Bildungen im Aargau. Mitt. aarg. natf. Ges. 1. Heft. — MÜHLBERG, F. (1885): Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau. Beigabe z. Progr. d. aarg. Kantonsschule in Aarau. — MÜHLBERG, F. (1896): Der Boden von Aarau. Sauerländer & Co. (Aarau). — MÜHLBERG, F. (1901): Geologische Karte der Lägernkette, mit Erläuterungen. — MÜHLBERG, F. (1904): Geologische Karte der untern Aare-, Reuß- und Limmatales, mit Erläuterungen. — MÜHLBERG, F. (1907): Geologische Karte der Umgebung von Aarau, mit Erläuterungen. — MÜHLBERG, F. (1910): Geologische Karte der Umgebung des Hallwilersees und des oberen Suhr- und Winentales, 1:25 000, mit Erläuterungen. — PENCK, A. und BRÜCKNER, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. (Leipzig). — SUTER, H. (1944): Glazialgeologische Studien im Gebiet zwischen Limmat, Glatt und Rhein. Ecl. geol. Helv. Vol. 37. — SUTER, H. (1948): Landeskunde vom Limmattal. Neujahrsblatt von Dietikon 1948, 1. Jg. Herausgegeben von der Kommission für Heimatkunde Dietikon. — WETTSTEIN, A. (1885): Geologie von Zürich und Umgebung. Mit geologischer Karte 1:40 000. (Zürich). — WOLDSTEDT, P. (1958): Das Eiszeitalter, Bd. 2.

BEMERKUNGEN ZUM ARTIKEL VON H. JÄCKLI « WURDE DAS MORÄNENSTADIUM VON SCHLIEREN ÜBERFAHREN ? »

H. ANNAHEIM, A. BÖGLI und S. MOSER

Während seit dem Erscheinen des grundlegenden Werkes von B. EBERL im Jahre 1930¹, in welchem das Würm I-Stadium als überschlifene Eisrandlage betrachtet wird, und der verschiedenen Arbeiten von J. KNAUER den überfahrenen Würm-Moränen des Ostalpenvorlandes zahlreiche Studien gewidmet wurden, haben sich die einschlägigen schweizerischen Publikationen bis in die jüngste Zeit nicht zu diesem Problem geäußert. Nachdem J. KNAUER schon 1938, dann wieder 1954² diese Frage für das Linth- und dann das Reußgletschergebiet aufgegriffen hatte und dabei zu Ansichten gelangte, die wir nicht zu teilen vermochten, erschien es uns an der Zeit, unsere seit Jahren gehegten Auffassungen für das Reußvereisungsgebiet darzulegen und damit zu einer weiteren Überprüfung der Würm-Eisrandlagen auch in unserem Lande anzuregen. Es ist daher erfreulich, daß sich H. JÄCKLI im obigen Artikel nun ebenfalls mit dieser Frage befaßt.

Da wir seinen Darlegungen in wesentlichen Punkten nicht beizupflichten vermögen, sei die Diskussion im folgenden durch eine Stellungnahme zu einigen seiner Ausführungen weitergeführt.

1. Wenn H. JÄCKLI von einer «klassischen Moränengliederung» spricht und in diesem Zusammenhange auf PENCK und BRÜCKNERS klassisches Werk³ hinweist, so ist daran zu erinnern, daß manche der darin geäußerten Ansichten und gerade jene über die Gliederung der Würmeiszeit durch die spätere Forschung modifiziert worden sind und

¹ Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande, Augsburg.

² Literaturangaben in unserer Arbeit, Geographica Helvetica XIII, 1958, p. 231.

³ Die Alpen im Eiszeitalter. 3 Bde. Leipzig 1901—09.

heute als überholt betrachtet werden. Nicht nur wurden Laufen- und Achenschwankung in unserem Lande nie schlüssig nachgewiesen, sondern sie sind wie auch das Originalbühlstadium (Kirchbühl) von PENCK selbst aufgegeben worden. Neben der Abfolge der Eisrandlagen ist auch eine so zentrale Erscheinung wie die glaziale Serie schon 1912 durch O. AMPFERER⁴ und später durch andere Forscher wie I. SCHAEFER⁵, in unserem Lande durch S. MOSER⁶ und E. BUGMANN⁷, in Zweifel gezogen und anders gedeutet worden, womit auch die Frage der «Rückzugsschotter» erneut zur Diskussion gestellt ist. Bei aller Anerkennung der großartigen Leistung und hervorragenden Verdienste von A. PENCK und E. BRÜCKNER geht es daher kaum an, sich heute noch auf ihre Auffassungen über die Abfolge der Würmvereisung zu berufen. Die bislang angenommene Gliederung der Eisrandlagen im schweizerischen Mittelland kann daher höchstens als die «traditionelle» bezeichnet werden.

2. In Ergänzung der Angaben von H. JÄCKLI (S. 76 ff.) sei betont, daß A. BÖGLI in Übereinstimmung mit den beiden andern Verfassern schon in seinem Vortrag anlässlich der Quartärtagung im März 1954, dann wieder an einer Exkursion ins Seetal im Herbst des gleichen Jahres⁸ — also zwei Jahre vor H. JÄCKLI — auf die Tatsache hingewiesen hat, daß die Zürichphase (Hitzkircher Moränen) im Gegensatz zu KNAUERS Auffassung als nicht überfahren zu betrachten sei.

3. H. JÄCKLI führt aus, daß sich eine «aufschlußlose Grundmoränenwanne» schlecht für glazialgeologische Studien eigne. Dies trifft zu. Doch ist die Endmorännatur der überfahrenen Wälle zwischen Seengen und Seon durch ihre Fortsetzung in Seitenmoränen belegt, die westlich und östlich des Hallwilersees nachgewiesen sind. Obwohl die Seitenmoränen dieser Phase nicht selten etwas schärfer geformt sind als die Endmoränen, so treten hier auch breit verschliffene Seitenmoränen auf (z. B. bei Nieder-Schongau). Zudem muß wiederholt werden — wir betonten dies und deuteten es auch durch unsere Eisrandlagenkarte und die Isohypsenbilder an —, daß die für das Seetal näher beschriebene Phasentypik auch im *weitem Raume des würmzeitlichen Reußgletschers* nachgewiesen werden kann. Daß wir gar das Seetal zum «Ausgangspunkt einer neuen Würmstratigraphie» zu machen beabsichtigten, kann doch wohl kaum behauptet werden; es wurde im Gegenteil hervorgehoben, daß bisher Beweise für die *stadiale* Natur der Eisrandlagen — im Sinne der neueren Terminologie — fehlen, sodaß wir sie im Gegensatz zu manchen deutschen und österreichischen Forschern neutral als *Phasen* bezeichnet haben.

4. Wie durch S. MOSER (a. a. O., p. 49–52) mehrfach gezeigt wird, trägt der Schotterkomplex um Dottikon nicht eine Akkumulations-, sondern eine Erosionsoberfläche; der Schotter ist außerdem eistektonisch beeinflusst, was bei den extramoränen Niederterrassen nie der Fall ist. Grusige Granite und die Zunahme der Geröllgröße von unten nach oben beweisen, daß es sich um einen Vorstoß-Schotter handelt. Im weitem sind die beiden Endmoränenbögen von Dottikon im Gegensatz zu den maximalen Endmoränen stark abgeflacht und nur noch teilweise erhalten.

5. Der einzige Moränenbogen von Stetten ist tatsächlich gut ausgeprägt, sodaß er von S. MOSER (a. a. O. p. 51 f.) als unüberfahrene, in ihrer zeitlichen Stellung noch problematische Rückzugsphase nach dem Maximalstand betrachtet wird; er vermutet, daß die A-Phase aber in dieser Region zu suchen sei (p. 94). Sieht man von der spätglazialen, relativ dünnen Deckschicht ab, so ist die Oberfläche der Schotter, die unter der Endmoräne von Stetten mit gleichem Oberflächenniveau durchziehen, eine ein-

⁴ Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1912, Wien.

⁵ Die diluviale Erosion und Akkumulation. Forsch. z. Deutschen Landeskunde 49, 1950.

⁶ Studien zur Geomorphologie des zentralen Aargaus. Mitt. Geogr. Ethnol. Ges. Basel, Bd. X, 1958.

⁷ Eiszeitformen im nordöstlichen Aargau. Mitt. Aarg. Naturf. Ges. XXV, 1958.

⁸ BÖGLI A., SCHWABE E. und MOSER S. (1955): Aus der Arbeit der Schweiz. Geomorph. Gesellschaft. Geographica Helvetica X, p. 100 ff.

deutige Erosionsfläche (Kiesgruben von Chlosterfeld südlich Stetten und Chlosteräcker 664,5/250), was ihre Zugehörigkeit zur «Phase von Stetten» als Rückzugsschotter unmöglich macht.

6. Wir regten eine Überprüfung der Verhältnisse bei Schlieren an, da sie ebenfalls komplexer Natur zu sein scheinen. Schlieren kann man wohl nicht den Rang einer «Typuslokalität» zuerkennen, wie dies H. JÄCKLI tut, sagt er doch selbst, daß der Limmattalarm des Linthgletschers nur schwach entwickelt war, das eiszeitliche Regime also gerade das umgekehrte Kräfteverhältnis aufwies wie die Nacheiszeit. Zudem können sich aus der lokalen Einordnung der Seitenmoräne von Schönenwerd weitere atypische Besonderheiten ergeben. Schlieren ist daher lediglich die namengebende «Patentlokalität». Wir glauben daher, daß sich in der Auswertung eines einzigen Lokalbefundes Zurückhaltung empfiehlt, und dies umso mehr, als andere Stellen dieser Eisrandlage im Raume von Schlieren eine andere Deutung wahrscheinlich machen.

Grundsätzlich darf bemerkt werden, daß wir in bezug auf die Parallelisierung nicht behauptet haben, die Schlierenmoräne entspreche der A-Phase des Reußgletscherraumes. Im Sinne einer zu überprüfenden Arbeitshypothese haben wir lediglich die *Vermutung* ausgesprochen, daß in den benachbarten Glazialräumen ähnliche Verhältnisse wie im Reußgebiet vorliegen könnten; nur in diesem Sinne soll auch unsere Tabelle verstanden werden. Die Vermutung durften wir umso eher hegen, als seit langem von zahlreichen Forschern im Ostalpenvorland überfahrene Moränenphasen (Oelkofener-Phase im Raume des Inngletschers) angenommen werden. Wir pflichten H. JÄCKLI durchaus bei, wenn er vor voreiliger Übertragung der Befunde aus einer Region in eine andere warnt; allerdings wendet er dieses Verfahren dann selbst zur Ablehnung unserer Auffassung auf Grund seiner Studien im Reuß- und Limmattal an. Es ist durchaus möglich, daß unsere im Gange befindlichen Untersuchungen sogar innerhalb des Reußraumes bedeutende lokale Modifikationen ergeben werden. Wie viel beträchtlicher können die Unterschiede im Verhalten verschiedener Gletscherräume sein, handle es sich nun um die Auswirkungen des überfahrenen Reliefs oder der glaziologischen Verhältnisse in den alpinen Einzugsgebieten. Ob eine Phasenverschiebung im Sinne von H. GRAUL⁹ anzunehmen ist, erscheint uns allerdings als sehr zweifelhaft (vgl. auch E. BUGMANN, a. a. O., p. 32).

7. Endlich muß die apodiktische Behauptung, stratigraphische Befunde seien zwingender als morphologische, für morphologische Erscheinungen ernstlich in Zweifel gezogen werden. Die Geschichte der Eiszeitforschung belegt, daß selbst in chronologischer Hinsicht, noch viel mehr aber bei allgemein morphologischen Fragen, die stratigraphische Methode angesichts der Datierungsschwierigkeiten häufig nicht zu eindeutigen Ergebnissen geführt hat — es sei lediglich an das Auf und Ab der Meinungen um die Höttinger Brekzie erinnert — daß andererseits aus morphologischen Befunden allein relativ tragfähige Erkenntnisse resultieren. Es ist wohl so, daß nur dann, wenn die Befunde beider Methoden miteinander übereinstimmen, die Forschung der Wahrheit wieder etwas näher gekommen ist. Gerade im Hinblick auf die uns hier beschäftigenden Fragen wäre es sehr erwünscht, wenn zudem mithilfe von Pollenanalyse, Fluortest und Radiokarbonmethode auch die absolute Zeitstellung der differenten Eisrandlagen näher bestimmt werden könnte.

Jedenfalls scheint sich eine Kontrolle der bisherigen Ansichten aufzudrängen, und gerade bei der Eiszeitforschung trifft das Wort ALBERT HEIMS zu, daß die Natur meist weitaus komplizierter gebaut sei, als es unserm zu Schematismus neigenden Menschengenist oft lieb ist.

⁹ Sind die Jugendmoränen im südlichen Alpenvorland gleichaltrig? Machatschek-Festschrift, Pet. Geogr. Mitt. Erg.heft 262, 1957.