

Walter Del-Negro

Probleme der Pleistozänentwicklung im Salzburger
Becken.

1.) Die Frage der Mitwirkung des Salzachgletschers
an der Entstehung des Beckens.

Während ursprünglich die gegensätzlichsten Ansichten von Wähner und Hoernes (Einbruchsbecken) und Penck-Brückner (wesentliche Beteiligung der Glazialerosion) einander gegenüberstanden, schuf Machatschek 1922 eine vermittelnde Meinung, die in der Hauptsache von den späteren Autoren übernommen wurde; aus dem Abstieg der tirolischen Überschiebungsfläche gegen das Becken sowohl von Westen (1100 m nördlich des Staufen, 500 m bei Stauffeneck) als auch von Osten her (800 m beim Nockstein, 460 m beim Kapuzinerberg) leitete er eine posteozyäne Einwalmung ab, durch die junge, meist leicht abzutragende Sedimente in tiefe Lage gebracht wurden, sodass der fluviatilen und glazialen Ausräumung der Weg vorgezeichnet wurde; auf das Konto der glazialen Ausräumung rechnete er im wesentlichen die Vertiefung unter das Niveau des von ihm ziemlich hoch angenommenen - präglazialen Talbodens.

Für die ganze Frage sind die 1954 und 1955 von der Stieglbrauerei durchgeführten Tiefbohrungen von grosser Bedeutung, die den Felsuntergrund bei 260,90 m (nahe Kugelhof) bzw. bei 198 m (südlich der Kreuzung Innsbrucker Bundesstrasse - Industriegleis) erreichten (Hell 1959, Prey 1959). In der Kugelhofbohrung wurde nach Prey die tirolische Überschiebung auf Bajuvarikum angefahren; sie liegt also hier in der absoluten Meereshöhe von etwa 170 m, also 290 m tiefer als 4 km weiter östlich am Kapuzinerberg (460 m; wieder 2 km weiter östlich, am Kühberg, liegt sie in etwa 545 m Höhe). Das ist eine gute Bestätigung der Ansicht Machatscheks. Darüber hinaus ist aber die Tatsache, dass die Felssohle hier so tief liegt, besonders bedeutungsvoll. Sie zeigt im Zusammenhang mit den zahl-

reichen Aufragungen älterer Gesteine aus dem Becken, dass dessen Untergrund ein sehr bewegtes Relief besitzt. Die extreme örtliche Tieflage des Felsuntergrundes in den beiden Tiefbohrungen, über dem sofort Moräne und darüber Seetone folgen, kann vor dem Pleistozän noch nicht bestanden haben, da die jungtertiären Talniveaus, die sich vor allem an der Ostseite des Beckens, aber auch am Kapuzinerberg nachweisen lassen, über dem heutigen Tal, also noch über dem Felsuntergrund des Beckens hinwegziehen. Durch den gleichen Umstand wird es auch unwahrscheinlich, dass stärkere Verbiegungen während des Pleistozäns, sei es tektonischer, sei es glazialisostatischer Natur, an der Tieflegung der Felssohle wesentlichen Anteil gehabt hätten, denn durch eine junge Senkung wären die tertiären Talniveaus in Mitleidenschaft gezogen worden. Auch die ungefähre Übereinstimmung der Spiegelhöhen des Mindel-Riss-interglazialen bzw. des Riss-Würm-interglazialen Sees mit den Höhen der Mindel- bzw. Rissendmoränen im Vorland spricht gegen stärkere junge Verbiegungen im Beckenbereich (wenigstens während der zweiten Hälfte des Pleistozäns). So kommt als Ursache für die tiefe Lage der Felssohle im genannten Gebiet wohl nur erosive Ausräumung in Frage. Die fluviatile Erosion kann aber, wenn man grössere Verbiegungen ausschliesst, unmöglich bis auf eine Meereshöhe von 170 m hinuntergereicht haben, die von der Donau heute erst oberhalb der Wiener Pforte erreicht wird. So bleibt doch nichts anderes übrig, als den Betrag der Glazialerosion wenigstens lokal für sehr beträchtlich zu halten. Das haben zwar sowohl Pippan (1957) als auch Seefeldner (1961) abgelehnt, aber wenn man den andererseits von Pippan übernommenen Gedanken Götzingers zugrundelegt, dass die Glazialerosion in bestimmten Erosionsgassen hohe Beträge erzielte, kann man sich vielleicht doch damit befriedigen. Gerade in dem Raum westlich des Mönchs-

und Rainberges ist eine solche Erosionsgasse durchaus wahrscheinlich, da hier ungefähr der Stromstrich des Gletschers lag und ausserdem die stauende Barre der Stadtberge von der Hauptmasse des Eises umflossen werden musste. Bedenkt man, dass z.B. der Königsee maximal 188 m Wassertiefe aufweist, was anders als durch Glazialerosion nicht erklärt werden kann, und dass dort im harten Dachsteinkalk eine solche Leistung vollbracht wurde, so wird man den gestauten Massen des Salzachgletschers westlich des Rainbergs, wo im wesentlichen verhältnismässig weiche Gosauschichten in der Fortsetzung des Rainbergssockels auszuräumen waren, wohl Ähnliches zutrauen dürfen. Dass im Bereich der Tiefbohrungen Moräne unmittelbar den Trias- und Neokomgesteinen aufliegt, dass also die (in der am meisten eingewalnten Beckenmitte vorpleistozän anzunehmende) Füllung mit Gosau- und Tertiärgesteinen ebenso wie die wenige km weiter östlich so mächtige interglaziale Verschüttung völlig fehlt, lässt die Erosionsleistung des Gletschers unmittelbar ablesen. Sie war aber an dieser Stelle zweifellos am stärksten; andernorts reichte sie nicht aus, um die Aufragungen des Untergrundes zu beseitigen, das bewegte Felsrelief des Beckens ist also ein Hinweis auf die selektive Erosion des Gletschers.

2.) Die Gliederung der interglazialen Ablagerungen.

Die von Penck 1910 begründete Auseinanderhaltung eines "Salzburger Deltas", das in einen Mindel-Riss-interglazialen See mit der Spiegelhöhe von 530 m, und eines Riss-Würm-interglazialen "Gollinger Deltas", das in einen See mit der Spiegelhöhe von maximal 490 m geschüttet worden sei, wurde von den meisten Forschern übernommen und besonders von Stummer (1936, 1938) ausgebaut. Als Unterscheidungskriterien galten neben der Höhenlage das Ausmass der Verfestigung, das der löcherigen Verwitterung und die Zusammensetzung.

Gegen diese Kriterien Pencks erhob Pippan (1957, 1960) wesentliche Einwände: weder die Höhenlage einer Nagelfluh noch die der Diskordanz zwischen Delta- und Deckschottern sei für die Altersbestimmung massgebend, da mit der Möglichkeit späterer Verstellungen zu rechnen sei und Deltas an Seitentalmündungen in Eisstauseen geschüttet werden konnten, deren Spiegelhöhe nichts mit der der Hauptbeckenseen zu tun hätte. Auch der Verfestigungsgrad und das Ausmass der löcherigen Verwitterung seien keine sicheren Unterscheidungsmerkmale. Auch Pencks Meinung, dass die ältere Nagelfluh hauptsächlich aus Salzachgeröllen, die jüngere aus Zubringergeröllen bestehe, sei unzutreffend; in beiden Interglazialen überwogen genau wie heute die Zubringergerölle nahe den Seitenbachmündungen.

Diese Bedenken enthalten im einzelnen durchaus richtige Gedanken. So handelt es sich beim "Gollinger Delta" tatsächlich grossenteils um Seitentaldeltas, woraus sich die (für die Rissendmoränen zu grosse) Spiegelhöhe bis zu 490 m und ihr rasches Absinken nach Norden erklärt. Trotzdem darf der Unterschied der Höhenlage nicht ganz ausserachtgelassen werden; es ist z.B. unmöglich, die tiefliegenden Horizontalschotter des südlichen Bereiches, die an der Salzach bis in die Gegend von Hellbrunn reichen, als gleich alt wie die hochgelegenen Deltas von Hellbrunner, Mönchs- und Rainberg zu deuten. Auch die Korrelation mit den Mindel- bzw. Rissendmoränen bleibt zu beachten. Ferner ist es zwar richtig, dass Verfestigungsgrad und löcherige Verwitterung auch innerhalb gleich alter Sedimente schwanken; im grossen Durchschnitt sind aber doch die älteren Ablagerungen, auch unabhängig von ihrer Zusammensetzung, stärker verfestigt und weisen die löcherige Verwitterung in höherem Ausmass auf. Nur das Pencksche Kriterium der verschiedenen Zusammensetzung ist wohl ganz fallen zu lassen. Aber im übrigen schießt die Kritik Pippans trotz richtiger Beobachtungen über das Ziel hinaus. Wo die Einzelkriterien für sich allein

genommen nicht ausreichen, bringt uns doch ihre Kombination weiter. Das gilt z. B. für den Adneter Riedel, wo die meisten Forscher die tiefer gelegene St. Margarethener Nagelfluh dem Riss-Würm-Interglazial, die höher gelegene am Heubergrücken dem Mindel-Riss-Interglazial zuwiesen, während Pippan an dieser Trennung Zweifel äusserte, weil die tiefere Nagelfluh bis nahe an den Fuss der höheren heranreicht. Zusammensetzung und allgemeiner Habitus der beiden Nagelfluhen sind doch stark verschieden, wozu kommt, dass die Basis der Margarethener Nagelfluh am Osthang des Riedels beträchtlich tiefer liegt als die der Heubergnagelfluh und dass dieser Höhengsprung gerade an der Stelle auftritt, wo sich auch Zusammensetzung und Habitus ebenso sprunghaft ändern. Auch die pollenanalytische Untersuchung eines vom Verf. entdeckten Vorkommens pflanzenführender Tone in den Liegendschichten der Heubergnagelfluh, aus dem Prey Proben entnahm, durch Klaus (1962) erbrachte keine Entscheidung im gegenteiligen Sinne, obwohl Klaus dieses Vorkommen unter "Interglazialbildungen (vorwiegend Riss-Würm)" einreichte; denn an anderer Stelle (Zitat in Fischer, Vorl. Ber. z. Quartärgeol. d. untersten Ybstaates, Verh. Geol. B. A. 1962, S. 153) bemerkt er bei der Kennzeichnung einer analogen Flora, eine Abgrenzung nach unten sei schwierig, so dass aus der geologischen Lagerung erschlossen werden müsste, ob nicht etwa auch Mindel-Riss in Frage käme).

Pippan möchte nur dort einen Beweis für die Altersverschiedenheit als gegeben erachten, wo zwei durch Moräne getrennte Nagelfluhen auftreten. Dieser Fall ist seit langem in der Nähe von Golling, an der Salzach beim Gut Tax, bekannt. Dort stehen am Ufer stark verfestigte, WSW-fallende Deltaschotter an, über denen eine lehmige Grundmoräne mit gut gekritzten Geschieben folgt; im Hangenden der Moräne

sind flach WNW-fallende verfestigte Schotter mit sandigen Zwischenlagen aufgeschlossen, über ihnen mit deutlicher Diskordanz junge lockere Terrassen-sedimente.

Die grundsätzliche Trennung zweier interglazialer Sedimentkomplexe ist also wohl gesichert. Darüber hinaus entsteht die Frage, ob etwa noch ältere als Mindel-Riss-interglaziale Ablagerungen vorhanden sind. Stummer (1936) glaubte dies für das Delta unter dem Wiener Fall im Tennengebirge und für die Horizontalschotter am oberen Ende der Glasenbachklamm annehmen zu dürfen; da das erstgenannte Delta bis 590 m reiche, die Basis der Horizontalschotter in der oberen Glasenbachklamm aber bei 590 m liege, schloss er auf einen See mit der Spiegelhöhe von etwa 590 m und stellte ihn ins Günz-Mindel-Interglazial. Aber abgesehen davon, dass es nirgends so hohe Günzmoränen gibt (die von Weinberger auf dem Siedelberg bei Mattighofen festgestellte Günzmoräne bleibt unter 500 m), ergaben die Kartierungen des Verf. im Glasenbachgebiet, dass dort die horizontale Nagelfluh örtlich bis auf 530 - 540 m hinabreicht; andererseits liegt die Diskordanz zwischen Delta- und Deckschottern beim Wienerfall nicht bei 590 m, sondern etwas über 600 m. In beiden Fällen handelt es sich um Verbauungen von Seitentälern, was eine Altersbestimmung sehr erschwert.

Ein von Stummer nicht erwähntes hochgelegenes Nagelfluhvorkommen, nämlich das am Holzeck im Vorge-lände des Untersberges (Aufnahmeraum M. Schlagers), dürfte eher ein höheres Alter haben, wofür vor allem der auffallend hohe Gehalt an Kristallingeröllen spricht. Diese Nagelfluh lagert horizontal und erreicht eine Höhenlage von über 600 m.

3) Zur Frage der Laufener Schotter

Die Laufener Schotter wurden von Penck zunächst für Würm-interstadial gehalten, was er aber dann (1922) wieder aufgab. Besonders Troll deutete sie als Würm-Vorstößschotter. (wie schon früher Brückner).

Zu den Laufener Schottern gehören wahrscheinlich die Schotter im Tal zwischen Söllheim und Kasern. Sie sind nur zum kleineren Teil verfestigt, überwiegend locker; trotz des frischen Aussehens können sie aber nicht spätglazial sein, da sie keine Terrasse bilden, sondern an einem konvexen Hang zwischen 460 und 490 m anstehen. Sie sind damit weit höher als die Terrassenschotter, aber viel tiefer als die an der Autobahn bei Söllheim anstehenden, stark verfestigten Schotter, deren Unterkante bei 505 m liegt und die von Würmmoräne überlagert werden, während in ihrem Liegenden 1954 Bändertone aufgeschlossen waren, die mit Moränenresten verbunden sind. Dieser Komplex von Bändertonen und Hangendschottern dürfte eine Spät-riss-Bildung sein. Nach seiner Ablagerung muss eine beträchtliche Erosion eingesetzt haben, die das Quertal Söllheim-Kasern schuf; das verlangt einen entsprechenden zeitlichen Abstand zwischen den Schottern an der Autobahn und denen im Quertal.

4) Zur Gliederung der hocheiszeitlichen Moränen

Die weitaus überwiegende Menge der im Salzburger Becken und seiner näheren Umgebung erhaltenen hocheiszeitlichen Moränen gehört der Würmeiszeit an. Ob auch ältere, etwa Riss-eiszeitliche Moränen vorhanden sind, ist nicht überall leicht zu entscheiden; nur im Raum östlich des Gaisberges liegen die örtlichen Verhältnisse so, dass eine Trennung möglich wird. Dort stiessen in der Würmeiszeit drei Gletscherarme vor: nördlich des Nocksteinzuges der Guggenthaler Zweiggletscher, dessen Endmoränen sich über Koppl schlingen, von Süden der Wiestalgletscher, der bei Koppl Stirnberührung mit dem Guggenthaler Arm hatte, und der aus der Schwaitl-(Bruckbach-)Talung kommende Gletscher, der gerade noch

den Ostkamm des Gaisberges überschritt und ein kleines Moränenamphitheater zwischen Aschau und Gaisberg bildete. Nördlich davon blieb der vom Ostkamm des Nocksteinzuges und von dem des Gaisberges eingerahmte "Winkl" (westlich Koppl) in der Würmeiszeit eisfrei. Anders in der Riss-(oder Mindel?-) eiszeit: zwei breite Wälle von Altmoränen im Winkel, die diesen Raum im Bogen umschliessen, zeigen, dass damals auch er fast ganz eisbedeckt war. Es muss sich um eine gemeinsame Zunge des Wiestal- und des Schwaitlgletschers gehandelt haben. Der äussere dieser Wälle erreicht etwa 880 m Höhe. Die örtlich bis rund 1000 m hinaufreichenden Moränen der Zistelalm wird man in ihrem höchsten Anteil ebenfalls mit diesem Stand in Verbindung bringen müssen.

5) Zur spät- und postglazialen Entwicklung

Das Ammerseestadium ist im Bereiche des Salzachgletschers durch die Moränen von Mariabichl bei Oberndorf sowie - nach Weinberger - durch Moränen südlich Eugendorf angedeutet. Im Bereiche des Wiestalgletschers durch Moränen bei Sulzau am Süden des heutigen Stausees (Seefeldner 1931, 1961). Durch den Gletscherhalt entstand dort auch damals ein Stausee, der zur Zeit seines Höchststandes bis zu den Endmoränen des Wiestalgletschers reichte und seinen Abfluss durch das (für das heutige Gerinne zu grosse) Tal des Plainfelder Baches hatte; sein etappenweises Absinken infolge weiteren Gletscherrückzuges konnte Seefeldner durch die Terrassen beim Austritt der Strubklamm (695 m entsprechend dem Höchststand, dann in 675 und 650 m Höhe) nachweisen. Während dieses Absinkens wurde der Abfluss durch das Plainfelder Tal ausser Funktion gesetzt, die Entwässerung erfolgte subglazial gegen Hallein hin. Dem Ammerseestadium und den anschliessenden Gletscherhalten entsprechen Ufermoränen, die M. Schlager (Adneter Karte) an den Hängen des Wim- und Spumberges verzeichnete.

Jünger als das Ammerseestadium sind Schlagers "Spät-Würm-Moränen" des Tauglgletschers; dessen Zunge reichte bis in die Gegend südöstlich Thiersteig (Schlager 1958).

Nach dem Rückzug des Salzachgletschers aus dem Stammbecken entstand in diesem ein grosser spät-glazialer See, dessen Spiegelhöhe nach Weinberger (1955) maximal 460 m erreichte. Er bedeckte auch noch weite Teile des Vorlandes bis zu den Würmendoränen hin; im weiteren Verlauf wurde er stufenweise abgesenkt; als sein Niveau bei 420 - 425 m stand (Tonterrassen bei Oberndorf nach Weinberger), verlor er die Verbindung mit dem Zweigbeckensee von Tittmoning. Seine Sedimente kennen wir am besten aus den früher erwähnten Tiefbohrungen der Stieglbrauerei; unter den Schottern der Salzburger Ebene folgen ab 13,40 bzw. 10,30 m ausserordentlich mächtige Sande, Tone und Schluffe, die bis zur Grundmoräne (in 224,30 bzw. 184,50 m Tiefe) reichen. Hell denkt wegen eines sandig-schotterigen Zwischenhorizontes an Ablagerungen verschiedener Spätglaziale, Prey hingegen ist der Meinung, dass der ganze Komplex dem Würm-Spätglazial angehöre, da die Seeablagerungen über und unter dem Zwischenhorizont einander völlig gleichen und auch die Pollenanalyse keine Unterschiede ergab. Sie spricht für ziemlich ungünstiges Klima, der Mangel an Diatomeen sogar für unmittelbare Nähe des zurückgehenden Würmgletschers. Der See muss also, trotz der riesigen Mächtigkeit der Sedimente, ziemlich kurzfristig zur Zeit des Gletscherrückzuges vor der Allerödschwankung bestanden haben. Er wurde dann durch die Enge von Laufen entleert bzw. durch die wahrscheinlich schlernzeitlichen Schotter (s.u.) zugeschüttet.

Der Saalachgletscher dürfte zur Zeit des spätglazialen Stammbeckensees sein Zungenende am Walserberg gehabt haben (Seefeldner 1957). Gleichzeitig bildeten sich nach Seefeldner Eisrandseen bei Grossgmain mit Spiegelhöhen von 540 und 530 m. Da der Salzburger See, wie erwähnt, maximal 460 m erreichte, entsteht die Frage, woraus die trennende Barre zwischen ihm und den Grossgmainer Eisrandseen bestand; die Anhöhen bleiben hier mit Ausnahme des Wartberges unter 528 m, man müsste also an Toteismassen denken, die sich dazwischenlegten. Nach dem weiteren Rückzug des Saalachgletschers entstand ein See mit der Spiegelhöhe 485 m.

Schlernmoränen konnte Schlager(1951) am Nordfuss des Untersberges feststellen (Moränenamphitheater an der Mündung des Schosskessels mit Stirn in 660 m Höhe, Moränen am Ende des Grossen und Kleinen Wasserfalltales und im Grossen Brunntal). An der Ostseite des Untersberges hielt Schlager damals Moränen bei der Kienbergalm in 700 m für schlernzeitlich; 1961 erwähnt er aber Lokalmoränen am Ausgang des Rossmanngrabens und des Weissbachtals in 500 m, die er wegen des Vorstosses in das früher vom Berchtesgadner Gletscher eingenommene Tal als schlernzeitlich deutet. Die tiefe Lager der Schlernzungen erklärt sich aus dem grossen Nährgebiet auf der Höhe des Plateaus, an der Ostseite auch aus Wächtenabbrüchen und Schneeeinwehungen.

Im Gegensatz dazu reichen die Lokalmoränen an der Nordseite des Kehlsteinzuges nach Kühnel(1927) nur bis etwa 1100 m herab; hier stand als Nährgebiet nicht ein Plateau, sondern nur ein schmaler Kamm zur Verfügung. Nur auf der österreichischen Seite des Hohen Gölls, wo die grosse Firnmulde des Wilden Freithofes konzentrisch durch Lawinen und Schneeverwehungen miternährt wurde, kam es zu einem tiefen Vorstoss des Schlerngletschers bis ins untere Weissenbachtal (Endmoränen bei Staudach etwas über 600 m, vor der Zerschneidung durch den Bach noch tiefer hinabreichend).

Rechts der Salzach sind im Raum nördlich des Pass Lueg nur die Tauglberge hoch genug, um als wenigstens bescheidenes Nährgebiet für Schlernmoränen in Betracht zu kommen. Schlager (1951) fand sie hier in 1100 bis 1280 m Höhe, was bei Gipfelhöhen um 1700 m auf eine schlernzeitliche Schneegrenzhöhe von etwa 1400 m hinweist. Dies würde mit der für 1000 - 1100 m angenommenen Schneegrenze in der Zeit des Würmhochstandes, wie sie für das Salzkammergut und wohl auch für die Salzburger Gegend anzunehmen ist, gut zusammenpassen.

Der Zeit des Schlernvorstosses gehört nach Seefeldner (1954) die Bildung der Salzburger Ebene an. Er fand nämlich, dass im Raum von Melleck (Steinpass) eine Schotterfläche, die mit den Schottern der Salzburger Ebene parallelisiert werden kann, durch einen Übergangскеgel mit schlernzeitlichen Moränen verbunden ist. Diese gehören zu einem Gletscher, der von den Ostflanken des Sonntagshorns, vor allem aus der Schneegrube, im Tal des Steinbaches bis 560 m herabstiess. Zur Erklärung der auffallend tiefen Lage dieser Moränen und der Länge der Zunge im Verhältnis zum kleinen Areal des Nährgebietes verweist Seefeldner darauf, dass sich im Lee des Sonntagshorns in den dortigen Karen z.T. durch Schneeerwehung besonders grosse Schneemassen ansammelten. Bei einer eiszeitlichen Schneegrenzhöhe von 1400 m, wie wir sie oben wahrscheinlich machen konnten, dürfte sich das anscheinende Missverhältnis zwischen Nähr- und Zehrgebiet ausgleichen lassen.

Seefeldner erwähnt 1961 noch eine zweite Stelle im Saalachbereich, wo die der Salzburger Ebene korrespondierende Terrasse - die er im Salzburger Becken "Friedhofsterrasse" nennt - mit Schlernmoränen in Verbindung tritt, nämlich bei Reit. Dazu kommt die Verbindung der Schlernmoräne am Ausgang des Weissbachtals (Ostfuss des Untersberges) mit der Terrasse beim Gehöft Thorer, die ebenfalls zur Friedhofsterrasse zu

stellen ist. Auch am Ausgang des Weissenbachtals bei Kuchl dürfte ein analoger Zustand bestanden haben, denn die Friedhofterrasse erscheint dort als auffallend steiler Schwemmkegel, der im Aufschluss sehr grobe Komponenten zeigt, sodass vor der jungen Zerschneidung ein Hervorgehen dieses Schwemmkegels aus der, wie oben erwähnt, tief herabhängenden Zunge des Schlerngletschers durchaus plausibel ist.

Die Verbindung der jungen Aufschüttung im Pongau mit nach Heissel (1947) schlernzeitlichen Moränen bei der Mündung des Imlautales kann hier ebenfalls angeschlossen werden; denn die Pongauer Akkumulation weist drei Terrassen auf, unmittelbar nördlich des Pass Lueg aber liegen ebenfalls drei Terrassen vor (Seefeldner), die wohl gleichzeitig sind: die zwei höheren dieser Terrassen gehen jedoch bei Golling rasch in die einheitliche Fläche der Friedhofterrasse über.

Unterhalb der Friedhofterrasse folgt im ganzen Bereich des Salzburger Beckens noch eine tiefere Terrasse, die Seefeldner als "Hammerauterrasse" bezeichnete und vermutungsweise in die Zeit des Gschnitzstadiums verlegte.

Auf der Friedhofterrasse bildeten sich die Moore von Leopoldskron (zwischen den schlernzeitlichen Schuttfächern der Salzach und Saalach), Schallmoos, Söllheim und Kasern. Das Leopoldskroner Moor wird durch Letten unterlagert, die nach unten in Sande, Kiese und Schotter übergehen (Seefeldner 1954). Die Letten sind nicht mit den spätglazialen Seetonen identisch, denn sie liegen ja auf den schlernzeitlichen Schottern, welche die spätglazialen Seesedimente nach Aussage der Bohrungen mit 10 m und mehr Mächtigkeit überlagern. Sie stammen vielmehr von flachen Tümpeln, die durch die beiden schlernzeitlichen Schuttfächer aufgestaut wurden und dann vermoorten. Die Moorbildung begann nach Firbas (1923) am Übergang vom Präboreal ins

Boreal, also schon in postglazialer Zeit, etwa um 7000 v.Chr. (während die Schlernzeit auf rund 8500 v.Chr., der spätglaziale See älter als 10000 v.Chr. anzusetzen ist).

Neben der Moorbildung kam es im Spätglazial zur Zerschneidung der Hammerauterrasse und zur Bildung der Alluvialböden.

Nach Fertigstellung des vorliegenden Bandes erschien ein Aufsatz von M.Hell "Tiefbohrung inmitten des Salzburger Beckens durchfährt Grundgebirge" in den Mitt. d. Ges. f. Salzb. Landeskunde 103, 1963, der für die oben angeschnittene Frage der Beckenentstehung von grosser Bedeutung ist. Er berichtet über eine 1961 abgeteufte Tiefbohrung südlich der Stieglbrauerei, die nach Durchfahung der spätglazialen Seeablagerungen in rund 70 - 95 m Tiefe sehr harte Tonmergel und von 95.50 - 291.50 m Tiefe einen Komplex von Konglomeraten, Kalken, Kalksandsteinen und Kalkmergeln durchhörterte, der offenkundig (auch nach Hell) zu den Gosauablagerungen des Salzburger Beckens gehört. Die verhältnismässig geringe Tiefe des Felsgrundes sowohl hier als auch in einer 1946 unmittelbar südlich der Stieglbrauerei niedergebrachten Bohrung (Felsgrund in 75 m Tiefe) steht im grössten Gegensatz zur Tiefe des Felsgrundes in der Kugelhofbohrung, wo er erst in 260.90 m Tiefe angefahren wurde. Da der Horizontalabstand zwischen der Kugelhofbohrung und der Bohrung von 1946 wenig mehr als einen halben Kilometer beträgt, errechnet Hell zwischen beiden ein nach W gerichtetes Gefälle des Felsgrundes von über 28%. Die Kugelhofbohrung und die nördlich von ihr abgeteufte Bohrung nahe der Innsbrucker Bundesstrasse bzw. ihrer Kreuzung mit dem Industriegeleise liegen also deutlich in einer tief ausgefurchten Rinne des Felsgrundes, verglichen mit den Bohrungen bei und südlich der Stieglbrauerei von 1946 und 1961. Auch Hell stellt daher fest, dass die Tiefe der Talrinne im Salzburger Becken westlich der linksufrigen Stadt-

liegt. Wir möchten aber darin nicht wie Hell einen Hinweis auf Bewegungsvorgänge erblicken; wäre diese tiefe Rinne ein tektonischer Graben, dann würde man darin kaum an der Beckensohle anisische Gesteine der tirolischen Basis antreffen, wie dies nach Prey in der Kugelhofbohrung der Fall ist. Wir sehen in den geschilderten Verhältnissen eher eine Bestätigung unserer Annahme einer Erosionsgasse, in der die jüngeren Schichten ausgeräumt wurden, während sie unweit südöstlich der Kugelhofbohrung nach Ausweis der neuen Bohrung in so grosser Mächtigkeit erhalten blieben.

Übrigens dürften die Gosauschichten der Bohrung von 1961 nicht zur bajuvarischen Decke gehören, sondern zur grossen kretazischen Beckenfüllung auf dem Rücken der tirolischen Decke, da ja deren Stirn (nach Preys Angaben über die Kugelhofbohrung) weiter nördlich durchzieht.