

Die Bankung wird z. T. durch die Biotitorientierung oder durch gleichlaufende Aplitbänder deutlich; gelegentlich Kluftepidot. Gering mächtige Gänge von Mauthausener Granit mit hellen Salbändern; Salbänder auch um kleinere Gneisschollen.

Makroskopische Beobachtungen lassen zwei Häufungen für die Titanitregel erwarten: mit hkO in s ; Briefkuvertspitze parallel c des Gefüges.

Bemerkenswert sind weiter die dunklen Einschlüsse (Leberflecke); sie haben kreisförmige oder elliptische Querschnitte. Schon makroskopisch können solche mit kugelig-schaliger Textur und mit Schiefertextur erkannt werden. Petrographische Untersuchungen werden auch hier eine Unterscheidung zwischen Auto- und Xenolithen ermöglichen sowie das Ausmaß der Rotation dieser Einschlüsse liefern können.

Beobachtungen zur Tektonik. Die NW-streichende Pfahl-Linie parallel der Mühl trennt den westlichen liegenden Schichtstoß vom hangenden im Osten davon ab.

Die s -Flächenpole aus dem Raume Haslach—St. Oswald bilden am Schmidt-Netz einen unterbrochenen Gürtel, der etwa N 45 O streicht. Aus dem Raume Aigen—Bärnstein—Öpping zeigt er ein Streichen von etwa N 30 O. Dieser Lage des Gürtels der s -Flächenpole kommen Faltenachsen um N 60 W zu. Die beobachteten B-Achsen häufen sich um N 60 W und fallen mit 5 bis 20° nach Westen ein. Die gleiche Häufung weisen die vermessenen (ac)-Flächen der Gneise auf.

Die Mauthausener Granite können der Lage nach aufgefaßt werden als Intrusionen in die (ac)-Fugen der vorliegenden Gneise. Die innere Struktur der einzelnen Intrusionskörper aber läßt sich beschreiben durch B-Achsen, die etwa normal auf die B-Achsen der Gneise stehen. Während die B-Achsen und ac -Flächenpole der Gneise im NW-Quadranten am Schmidt-Netz liegen, liegen die aus der Blocklängung und den Scherflächen gewonnenen B-Achsen der Granite im NO-Quadranten. Die ac -Flächen der Gneise ergeben sich als einengende Backen für die Intrusion.

Detailstudien müssen das Ausmaß dieses Verhältnisses zwischen Außen- und Innenstruktur der Intrusion belegen.

Bericht 1956 über geologische Aufnahmen auf den Blättern Hallein (94/1) und Untersberg (93/2), I: 25.000

VON THERESE PIPPAN

In 30 Geländetagen wurden das Salzachtal zwischen Gröding—Kuchl, das Adneter Becken und aus Vergleichsgründen auch das Gebiet von Kuchl bis Golling besucht.

In der Talsohle sind die Alluvial- und spätglazialen Terrassen zu unterscheiden. Bei Schwierigkeiten mit der Terrassengliederung können Vergleiche der Böschungswinkel und der Bodenmächtigkeiten sowie die Tatsache, daß die Terrassenoberfläche mit zunehmendem Alter immer flacher wird, als chronologisches Kriterium dienen. Hier und bei der Bodenmächtigkeit spielt allerdings auch der Einfluß landwirtschaftlicher Bearbeitung eine Rolle. Die Gliederung der Terrassenabfälle ist sehr oft durch anthropogene Veränderungen des Geländes, wie Bahn-, Straßen- und Uferdammbau, erschwert. Das Auftreten der Terrassen wird auch durch die Flußwindungen beeinflusst. An Prallhängen, wie links der Salzach bei Hallein, sind sie auf ein Minimum reduziert, an den konkaven Seiten aber besonders breit entwickelt.

Die Alluvialterrasse ist ausgedehnt und typisch rechts der Salzach bei Hallein und zwischen Puch—Haslach, links bei der Flußschlinge von Gamp S Hallein, und zwischen Anif—Au N Kaltenhausen ausgebildet. Sie besteht z. T. aus Salzachsotter, doch überwiegt bei weitem der Einfluß der Seitenbäche mit lokalem Material.

Typische Salzachsotter sind bunt gemischt. Zentralalpines Material ist besonders durch grüne Gesteine, fein struierte Gneise und Quarzitzerölle vertreten, was für die Festigkeit dieser

Komponenten spricht. Kalkalpine Gerölle überwiegen. Das Material ist gut bearbeitet, mittelgrob und horizontal bis kreuzgeschichtet. Der häufige Wechsel von Schottern und Sanden geht auf Veränderungen des Stromstriches zurück. Im Hangenden der Ablagerungen findet sich oft Aulehm. Die häufigste Bodenmächtigkeit beträgt 1,5, selten 2 dm. Das fast ausschließlich lokal kalkalpine Material der Zubringer hat wesentlich gröberes Korn, ist weniger bearbeitet und meist undeutlich geschichtet.

Die Terrassenoberfläche läßt noch deutlich den ehemaligen Flußbettcharakter durchschimmern. Zwischen den bewachsenen Schotterbänken sind flache Mulden und viele Zehner von Meter lange, meist trockene Rinnen von 0,5 bis 2 m Tiefe und bis zu 15 m Breite. Sie gehen auf die Tätigkeit toter Flußarme bei Hochwasser oder das Wandern des Stromstriches zurück. Die Formen haben sich im Auengebiet besonders gut erhalten, im Kulturland wurden sie künstlich eingebnet.

Der Abfall der Alluvialterrasse zu den ihr oft vorgelagerten jüngsten Schotter- und Sandbänken der Salzach und ihrer Zubringer ist häufig 2, selten 4 bis 5 m hoch. Gelegentlich läßt sich eine Mehrgliedrigkeit des Terrassenabfalles beobachten. Am Almfluß bei Niederalm und unterhalb seiner Mündung rechts der Salzach gibt es 2 bis 3 Stufen, rechts des Hauptflusses und der Wiestalalm bei Hallein 2 Abfälle, deren Höhe zwischen 0,5 bis 3,5 m schwankt. Die Gliederung ist aber wegen künstlicher Einflüsse unsicher. Weder Höhe noch Zahl der Terrassen stimmen überein. Ihre oft verwaschenen Ränder keilen häufig aus. Es kann sich daher hier um lokale Hochwasser- oder um Mäanderterrassen handeln.

Die nach E. SEEFELDNER gschnitzzeitliche *Hammerauterrasse* tritt u. a. links der Salzach bei Niederalm und Taxach, rechts bei Oberalm, St. Margarethen und zwischen Taugl—Kuchl auf. Der Charakter der Aufschüttung ist dem der Alluvialterrasse ähnlich, die Bodenmächtigkeit aber etwas größer. Sie erreicht meist über 2 dm. Maximal wurden 5 dm beobachtet. Die häufigste Höhe des oft vielverzweigten Abfalles zur Alluvialterrasse beträgt 1,5 bis 2 m. Die Terrassenoberfläche ist auch meist durch Mulden und Schwellen gekennzeichnet, doch sind die Böschungen viel flacher als auf der Alluvialterrasse.

Die nach E. SEEFELDNER schlernzeitliche *Friedhofterrasse* tritt besonders links der Salzach zwischen Anif—Grödig, rechts bei Oberalm, Vigaun und Unterlangenberg zwischen Taugl—Kuchl, sowie links der Wiestalalm bei Adnet auf. Die Reste haben sich nur in größerer Entfernung vom Fluß erhalten. Die Schotter der Friedhofterrasse sind jenen der Alluvial- und Hammerauterrasse ähnlich. Die Bodenmächtigkeit ist sehr oft 2,5 dm, maximal wurden 5 dm beobachtet. Die meist sehr ebene Terrassenoberfläche zeigt nur bei Unterlangenberg ganz flache, breite Mulden. Die häufigste Höhe des Terrassenabfalles gegen die Hammerauterrasse ist 2,5 m, lokal, wie an der Wurzel des Tauglschwemmkegels bei Vigaun, erreicht sie 5 m, bei Adnet im Wiestalalmschwemmkegel bis 28 m. Hier geht die Terrassenoberfläche ohne Knick über R—W interglaziale Nagelfluh und lockere spätglaziale Deltaschotter hinweg.

Die Schwemmkegel der Seitenflüsse sind sehr oft in die Terrassierung einbezogen, aber durch ihr starkes gegen die Salzach zu gerichtetes Oberflächengefälle sowie durch den lokal kalkalpinen Charakter der Ablagerungen von den Salzachaufschüttungen unterschieden. An der Wurzel der Schwemmkegel erreichen die Geschiebe bis über 0,5 m Länge, sind wenig bearbeitet und geschichtet, aber schon 1 km weiter bachabwärts ist das Korn viel kleiner, die Bearbeitung besser und die horizontale Schichtung deutlicher. Der Schwemmkegel der Wiestalalm wurde in 3, der der Taugl in 4 Erosionsphasen zerschnitten.

Die Felsterrassen haben in Oberalmer Schichten, auch wenn sie geneigte Bänke schneiden, oft eine wesentlich glattere Oberfläche als in interglazialer Nagelfluh, was sich an der SW-Seite des Adneter Riedls bei Steinhaus-Mayerhof in 500 m Höhe zeigt, wo eine weite Ebenheit über flach W fallende Oberalmer Schichten und R—W interglaziale Nagelfluh hinweggeht. Die Nagelfluhoberfläche ist durch glaziale Erosion rundgebuckelt. Auch E Oberalm findet sich eine ebene Terrassenfläche in 450 m Höhe in Oberalmer Schichten, die aber noch

der Talsohle angehört. Nagelfluhterrassen haben meist scharfe Ränder und eine steile Böschung von 40 bis 45°, was bei fehlenden Aufschlüssen ein wichtiges Kriterium sein kann (Terrasse in 451 m SE Gries bei Hallein).

Das Areal des Bergsturzes bei Vigaun wurde im Abschnitt zwischen Bundesstraße—Vigaun untersucht. Es ist eine unruhig knipige, fast durchweg bewaldete Landschaft mit vielen 1 bis 3 m hohen Hügeln. In erdiger Masse stecken zahlreiche Roßfeldsandsteinblöcke von einigen dm bis 1,8 m Größe. Dieses Material und das Ausklingen der Hügel gegen E zeigen, daß der Bergsturz von der W—Talseite kam. In seinen Randgebieten weist die Anordnung der Hügel eine gewisse Einregelung in N- bis NE-Richtung auf. Ihre Streuung wird hier lockerer. Am rechten Tauglufener liegt das Trümmermaterial auf R—W interglazialer Nagelfluh und weiter E auf der Hammerauterrasse. Der Bergsturz muß also jünger als Gschnitz sein.

Das Adneter Becken ist durch NW und NE streichende Störungen vorgezeichnet und z. T. in mergeligen Adneter Kalken, die viel weicher als die dickplattigen Oberalmer Schichten im Almdurchbruch sind, ausgeräumt. Der Durchbruch knüpft an Störungen, ist aber auch ein Denudationsdurchbruch und, wie beiderseitige Terrassenreste zeigen, antezedent zu junger Heraushebung.

Im Adneter Becken sind bei Sulzenbach W Adnet 2,5 m mächtige, 30° S fallende, gut gerollte Deltaschotter, die aus dem Osterhorngebiet stammen und in einen spätglazialen See abgelagert wurden, erschlossen. Darüber folgen 1,2 m mächtige, horizontale Deckschichten, die mit der R—W interglazialen Nagelfluh die Terrasse von Adnet bilden. Das Fehlen von Moräne auf der Terrassenoberfläche und die Schärfe der Terrassenkante zeigen, daß die Terrasse nicht mehr von einem Gletscher überfahren wurde. Ein ähnlicher Aufschluß liegt E der Adneter Kirche. Im Niveau der Terrassenunterkante sind auch in größerer Entfernung vom Terrassenfuß mehrfach bis 1,7 m mächtige Seetone erschlossen.

Im Kartierungsgebiet ließen sich viele Hinweise auf oft staffelförmig angeordnete Störungen beobachten. In den Oberalmer Schichten des E-Talhanges zwischen Haslach-Oberalm streichen steil bis saiger stehende Bewegungsfächen parallel zum Salzachtal. Häufig ist der Übergang von Schicht- in Gleitflächen, von Flexuren in Verwerfungen zu sehen. Die Einwalmung des Salzachtals war also mit beträchtlichen Störungen verbunden. W Prähausen bei Puch wölben sich SSE streichende, 47° WSW fallende Oberalmer Schichten aus flacher Lagerung unter Bildung einer riesigen, über 15 m langen, glatten Harnischfläche in einer prächtigen Flexur unter die Talsohle ab. Die Schichten sind beim Abtauchen abgeglitten und abgerissen.

Der Grillberg bei Elsbethen ist eine an Störungen abgesunkene Scholle der Osterhorngruppe. Die Oberalmer Schichten sind hier besonders in den mergeligen Zwischenlagen stark zertrümmert. An den Hügelabfällen streichen saigere Bewegungsfächen parallel zum Salzachtal.

Auch an der W-Talseite zwischen Hallein—Kuchl treten solche tektonische Flächen auf und gehen Schicht- in Gleitflächen über.

Da sich im Bereich des Salzachtals Längs-, Quer- und Schrägstörungen kreuzen, ergibt sich eine große Gesteinszertrümmerung, die die erosive Ausräumung erleichterte. Das Vorherrschen der Zubringerschwemmkegel über die Salzachaufschüttungen, die große Mächtigkeit der jungen Verschüttung und die Hängetalmündungen an den Talflanken deuten auf weiteres Einsinken der Beckensohle und Aufsteigen der Gebirgsumrahmung bis in die jüngste Zeit. Die verstärkte spätglaziale Schuttlieferung ist nicht nur klimatisch, sondern auch durch diese Bewegungen bestimmt.

Die Verteilung der Nagelfluhvorkommen hängt ähnlich wie jene der jüngeren Terrassensedimente von der Lage zu den Salzachmäandern ab. Sie befinden sich stets in gewisser Schutzlage im Lee entweder von Anstehendem, an das sich die Nagelfluh lehnt, oder von einem weiter vorspringenden Talsporn.

Entgegen der bisherigen Auffassung braucht die Höhenlage einer Nagelfluh und auch der Diskordanz zwischen Delta- und horizontalen Deckschichten nicht in jedem Fall ein sicheres Alterskriterium zu sein, da die R—W interglaziale Nagelfluh z. T. in ein Erosionsrelief über Anstehendes und M—R-Nagelfluh hinweg abgelagert wurde und mit der Möglichkeit junger tektonischer Verstellung zu rechnen ist, indem eine Nagelfluh am Talhang nachträglich gehoben, in der Talsohle aber gesenkt worden sein kann. Nur stratigraphische Beweise, die aber selten zur Verfügung stehen, können wirklich entscheidend für die Altersbestimmung sein.

Auch die Verfestigung ist dabei nur wenig maßgeblich, da sie lokal wechselt. In kalkreichem Material kann sie so stark sein, daß auch R—W-Nagelfluh, z. B. bei Torren W Golling, als Baustein verwendbar ist, während sandige Einschaltungen auch in M—R-Interglazialmaterial locker sein können.

Ähnliches gilt von der löcherigen Verwitterung als Hinweis auf höheres Alter. Sie tritt sowohl in der R—W-(St. Margarethen), als auch in der M—R-Nagelfluh auf und hängt von lokalen Schwankungen der Materialzufuhr ab.

Die frühere Auffassung, daß die M—R-Nagelfluh hauptsächlich aus Salzachsedimenten, die R—W- aber aus Ablagerungen der Zuflüsse besteht, ist nicht zutreffend. Vielmehr herrschten in beiden Interglazialen ganz ähnliche Sedimentationsbedingungen wie heute. Auf keinen Fall kann man aus der Zusammensetzung der Nagelfluh Schlüsse auf ihr Alter ziehen.

Verf. beobachtete oft saigere Zerklüftung in der Nagelfluh, die zusammen mit horizontaler Lagerung die Blockbildung begünstigt. Am NE-Abfall des Adneter Riedls konnten vier Generationen von Blockstreu festgestellt werden.

Einige in der bisherigen Literatur nicht erwähnte Nagelfluhvorkommen wurden gefunden und bei bereits bekannten neue Beobachtungen gemacht.

An der Straße Hallein—Dürnberg 250 m NE des Gasthauses Wegscheid liegt in 600 m Höhe eine Nagelfluh mit wenig bearbeiteten, lokal kalkalpinen Geröllern. Sie ist locker und undeutlich horizontal geschichtet. Links der Salzach, bei Stockach NW Kuchl, beißt an der Uferböschung 3,5 m über dem Fluß eine mittel- bis grobkörnige, undeutlich horizontal geschichtete, meist kalkalpine, nur äußerlich verfestigte Nagelfluh aus. Im nördlichen Adneter Becken wurde von P. 462 bis N des Steinmaßlbaches links der Alm auf über 1 km Länge besonders am Abfall der Adneter Terrasse (490 m) Nagelfluh beobachtet. Sie ist fest, kalkalpin, meist grob, gut gerollt und horizontal geschichtet.

Die Nagelfluh auf dem Plateau des Adneter Riedls ist ein verfestigter Wiestalalmschwemmkessel von derselben Zusammensetzung wie das eben erwähnte Vorkommen im Adneter Becken, wahrscheinlich gleich alt wie dieses und möglicherweise durch junge Hebung in die heutige höhere Lage (Oberkante in 556 m) gelangt.

Die Nagelfluh am SW-Abfall des Adneter Riedls besteht von etwas NW St. Margarethen an talauswärts vorwiegend aus typischem Salzachsotter. Auf Grund dieser verschiedenen Zusammensetzung muß versucht werden, die Grenze zwischen Adneter- und St. Margarethner Nagelfluh zu ziehen, da nach Verfestigungs- und Verwitterungsgrad oder Lagerung eine klare Unterscheidung unmöglich ist.

Etwa 0,5 km NW St. Margarethen in etwa 460 m Höhe ist der dortigen Nagelfluh Moräne mit gekritzten Geschieben eingeschaltet.

Nach diesem Befund wäre die Hangendnagelfluh von St. Margarethen R—W-, die liegende M—R-Interglazial. Letztere tritt hier weit unter dem Niveau von 540 m auf, das von früheren Autoren als untere Grenze für die horizontalen Deckschichten der M—R-Nagelfluh gesetzt wurde.

Am S-Abfall des Georgenberges bei Kuchl liegt nicht nur die bereits bekannte lockere Nagelfluh vor, sondern am Bergfuß noch eine 4 m mächtige, sehr feste Ablagerung. Auch das Hangendste der lockeren Nagelfluh ist mindestens äußerlich gut verfestigt. Wenn der N-Teil des Georgenberges meist besser zementiert ist als der S-Teil, kann man daraus nicht ohne weiteres auf eine Altersverschiedenheit der beiden Teile schließen. Es ist keine Fuge zu sehen,

die die M—R. von der R—W-Nagelfluh trennen würde. Auch im Niveau und Lagerung gibt es keine durchgreifenden Unterschiede, denn in beiden Fällen wechselt Schräg- mit Horizontal-schiebung. Im N-Teil treten schon in 524 m horizontale Deckschichten auf, während dieses Niveau bei dem früher angenommenen M—R-Alter mindestens in 540 m liegen müßte. Die festere N-Nagelfluh steht mehr unter dem Einfluß eines hauptsächlich kalkalpines Material führenden Tauglschwemmkegels und ist daher intensiver verfestigt; der S-Teil führt typische Salzschotter mit mächtigen sandigen Zwischenlagen, denen stärkere Verkitung fehlt.

Bericht 1956 über Aufnahmen auf den Blättern Wiener Neustadt (76) und Puchberg (75)

VON BENNO PLÖCHINGER

Die Neuaufnahme 1 : 10.000 der Grünbach—Neue Welt-Gosaumulde wurde durch die Bearbeitung des südlichen Muldenrahmens bis gegen Schrattenbach und durch die Revisionsbegehungen im ganzen Bereich zum Abschluß gebracht. Dabei sind für die petrographischen und die mikropaläontologischen Untersuchungen insgesamt 120 Proben genommen worden.

Am südlichen Muldenrahmen liegen hauptsächlich tiefer triadische Gesteine vor. Gosauablagerungen sind nur im Abschnitt Ranzenbach—Reitzenberg und an der Ruine Schrattenstein anzutreffen. Dabei stellt die Gosau von Ranzenbach die gegen SW abbiegende Fortsetzung der Grünbacher Gosau dar. Das grobe, in das Obersanton zu stellende Basiskonglomerat ist mit dem gleichaltrigen Konglomerat von Grünbach—Klaus verbunden, die Mergel und Sandsteine der überlagernden kohleflözführenden Serie bilden hingegen eine gesonderte Mulde. Ihr ist der Gutensteiner Dolomit des Kienberges aufgeschuppt.

Anders verhält es sich beim Gosauvorkommen nächst der Ruine Schrattenstein, das nahe der 700 m-Isopyse auf Wettersteinkalk liegt. Seiner Lage nach entspricht es der Gosau, die transgressiv über dem Ostrahmen der Neue Welt-Mulde, den Fischauer Bergen und zwischen Netting und Würflach über den Triaagesteinen liegt. In den SO-fallenden Basisbreccien dieser kleinen Gosaumulde finden sich als Nachweis oberseconen Alters Orbitoiden, deren nähere Bestimmung durch Prof. A. PAPP noch nicht vorliegt. Sandige Mergel im Inneren der Mulde beinhalten Inoceramen; ein Exemplar wurde von Prof. O. KÜHN als *Inoceramus* der Gruppe *mülleri* angesprochen, was als Hinweis auf eine obercampane Altersstellung gelten kann.

Aus der Verteilung der verschiedenartigen Gosauablagerungen S von Grünbach resultiert, daß hier die Transgression des Gosaaumes von W gegen O ging. Das stimmt gut mit den Ergebnissen im Bereich der Neuen Welt überein (s. Bericht 1955).

Die Werfener Schichten sind südlich der Grünbacher Gosau sehr verbreitet. Ihre tieferen, etwa den Seiserschichten entsprechenden, bunten, glimmerreichen und sandigen Tonschiefer nehmen ungefähr gleich viel Raum ein, wie die vorwiegend grauen Tonschiefer mit ihren Kalklagen, welche den Campiler Schichten äquivalent sein dürften. Die bunten Schiefer treten vor allem in der Talung von Schrattenbach auf; ihre Überlagerung durch die vorwiegend grauen Werfener Tonschiefer ist am besten am Weg von Schrattenbach zur Ruine Schrattenstein aufgeschlossen.

Zwischen Greith und Rosental streichen die bunten Werfener an zwei Stellen über den Johannesbach: SO von Rosental (N Kote 487) und N der Säge Greith. Über den Eichberg sind sie bis zur Haltestelle Höflein zu verfolgen. Ein an der Eichberg-Ostseite zur Johannesbachklamm reichender Ast bunter Werfener bildet zusammen mit hangenden grauen Tonschiefern und Kalken das normale Liegende eines am S-Hang auftretenden, NW-fallenden anisichen Gesteines. Über einem dunklen Dolomit liegen hier dunkle, NW-fallende, brachiopodenführende Kalke, darüber, mit gleichem Einfallen, gelbe Rauhacken. Sie reichen von Greith Nr. 6 bis zum Eichkogelgipfel. Gegen W werden sie von Naticellen-führenden Wer-