

Neue bemerkenswerte Zeugen und Naturdenkmale der Eiszeit im Berchtesgadener, Saalach-, Salzach- und Traun-Gletschergebiete¹⁾

VON GUSTAV GÖTZINGER, WIEN

(Mit 18 Abbildungen)

Die geologischen Aufnahmen, welche ich seit mehreren Jahren im Berchtesgadener, Saalach-, Salzach- und Traun-Gletschergebiet durchführe²⁾, haben auch mehrfach besonders typische und lehrhafte Ablagerungen und Landformen kennengelehrt, welche mit der Eiszeit ursächlich im Zusammenhang stehen.

Diese besonders beachtenswerten Zeugen der Eiszeit können ihrer Entstehung nach in folgenden Gruppen zusammengefaßt werden:

1. Formen glazialer Erosion: Gletscherschliffe.
2. Formen subglazialer Wassererosion: Karren und Gletscherlöcher der Schmelzwässer.³⁾
3. Blockablagerungen der Gletscher: besonders große und bemerkenswerte erratische Blöcke (Findlinge).
4. Von Landformen des Moränengeländes als Sonderformen bemerkenswerte Toteis-Kessel und -Mulden. Sie lehren den Eiszerfall bei Schwinden der Gletscher erkennen. Eine ganz seltene Form ist die der isolierten Moränenkegel, in welchen Vorgeschichtsforscher oft tumultähnliche Bildungen zu sehen glaubten.

Meine Ergebnisse bringe ich entsprechend den angegebenen Gesichtspunkten nach den einzelnen eiszeitlichen Gletschergebieten. Es sollen hierbei nicht nur Einzelercheinungen begründet, sondern auch nach ihrer allgemeinen Stellung im geologisch-morphologischen Entwicklungsbild der Landschaft auf Grund der eigenen Kartierungen erörtert werden.

¹⁾ Die entsprechenden Erscheinungen im Gebiet des zwischen Salzach- und Traungletscher gelegenen Hintersee-Gletschers (Faistenau) werden im Anhang dargelegt.

²⁾ Untersuchungen im Berchtesgadener Gebiet mit dankenswerter Unterstützung durch den Deutschen Alpenverein und (seit 1941) im Auftrag des Reichsamtes für Bodenforschung, Zweigstelle Wien, im Einvernehmen mit der Zweigstelle München; Untersuchungen im Saalach-, Salzach- und Hintersee-Gletschergebiet im Auftrag des Reichsamtes für Bodenforschung, Zweigstelle Wien, und Untersuchungen im Traungletschergebiet mit dankenswerter Unterstützung durch die Akademie der Wissenschaften, Wien.

³⁾ Karren subaeriler Wassererosion, wie sie in den Kalkalpen weitaus über die Karren subglazialer Schmelzwässer überwiegen, werden hier nicht behandelt.

I.

Berchtesgadener Gletschergebiet⁴⁾

Der Berchtesgadener Gletscher entstand aus dem Zusammenfluß vornehmlich der Eismassen aus der Königssee-Umrahmung und des Ramsautales. Bei seinem Rückgang zerfiel er zunächst in diese beiden Hauptzweige, deren zahlreiche Rückzugsphasen in einer anderen Schrift näher ausgeführt werden.

1. Gletscherschliffe

Am Kälberstein in Berchtesgaden vor dem Eingang in den Marmorbruch, westlich vom Hochbehälter der Berchtesgadener Wasserleitung, am Ende des oberen Fürstensteinweges, knapp vor dem Hause Antelfner befindet sich ein Gletscherschliff (GÖTZINGER 1928 d). Ein niedriger Kalkhöcker zeigte (1928 und 1930 zuerst beobachtet) hier an seiner Südostseite unter einer schwachen Grundmoränendecke einen prachtvoll erhaltenen, etwa 2 m langen Gletscherschliff mit Striemen, welche von SW nach NE laufen. Am Südost-Abfall des Kälbersteines schlug also der eiszeitliche Gletscher die Richtung nach NE ein, um über Schellenberg den Salzachgletscher zu erreichen. (Der westliche Teil der Eismassen, der seinen Hauptzufluß aus dem Ramsau- und Wimbachtal erhielt, hat dagegen im Berchtesgadener Land den Ausweg in nördlicher Richtung über Bischofwiesen zum Saalachgletscher gefunden.)

Bei einem Besuch im Sommer 1941 mußte ich leider feststellen, daß ein Teil des Gletscherschliffes von Bruchschotter des Steinbruches zugeeckt war, so daß er teilweise zerkratzt worden ist.

Gletscherschliff des Scharitzkehlgletschers am Klausbichel

Beim Bau der Deutschen Alpenstraße südöstlich von Berchtesgaden beobachtete ich im Sommer 1941 an der Straße südöstlich der Zaunbrücke im Jurakalk einen schönen Gletscherschliff unmittelbar am Südabhang des Klausbichels (1085 m) mit Striemen in der Richtung NNW bis NW. Der im gewaltigen Talschluß von Scharitzkehl wurzelnde Gletscher des Göll-Massives hatte hier, wie zu erwarten, noch eine NW gerichtete Strömung vor seinem Einfließen in den nordwärts strömenden Königssee-gletscher.

Nach Mitteilung und nach dem technischen Plan der Bauleitung der Deutschen Alpenstraße war der Gletscherschliff noch vor meiner Entdeckung bzw. Feststellung bedeutend größer. Er mußte aber zum größten Teile aus sicherungstechnischen Gründen angesprengt werden für die in der Südwand des Klausbichels projektierte Straße, da diese stark zerrütteten, aus mehreren Schubschollen (C. LEBLING u. a., 1935) bestehenden Jurakalk anschneidet. Als ich den Gletscherschliff entdeckte, war von diesem nur eine schmale Leiste vorhanden, die immerhin nach Bloßlegung der Grundmoräne einen etwa 20 m langen Gletscherschliff erwarten ließ. Die Erhaltung des Gletscherschliffes konnte aber nicht mehr angestrebt

⁴⁾ Das Berchtesgadener Gletschergebiet wird hier wegen seiner Größe und Bedeutung gesondert behandelt, obgleich seine Gletscher teils dem Saalachgletscher (Reichenhall), teils dem Salzachgletscher (Schellenberg) zufließen.

werden, da aus sicherungstechnischen Gründen der größte Teil des Schliffes abgetragen werden muß, so daß die Erhaltung des restlichen Schliffes nicht mehr erstrebenswert war, zumal dieser Teil etwa 10 m hoch über der Straße zu liegen käme und nur mittels einer Leiter der Besichtigung zugänglich gemacht werden könnte.

Der im Berchtesgadener Achenal zum Salzachgletscher fließende Gletscherstrom hinterließ nach U-förmiger Gestaltung des Trogtales des Nesselgrabens einen Gletscherschliff nahe dem Gehöft Hinter-Bischof und einen weiteren, gut ausgebildeten Gletscherschliff nahe seiner Verschweißung mit dem Salzachgletscherstrom gleich nördlich vom Zillwirt, nahe der ehemaligen österreichischen Grenze. Der Gletscherschliff ist vielfach durch subglazial entstandene Karrenfurchen modelliert.

2. Subglaziale Karren und Gletschertöpfe

Gletschertöpfe am Kälberstein. Am Südost-Abfall des Kälbersteins (HELM 1927) sind derzeit vier Gletschertöpfe im Hallstätter Kalk dankenswerterweise durch die Alpenvereinssektion Berchtesgaden gut aufgeschlossen und mit Erklärungen versehen (Zeichnung eines Topfes in HELM 1927). Der weslichste und oberste Gletschertopf bei der Villa Brandis befindet sich auf einem von subglazialen Karren überzogenen alten Gletscherschliff. Die Schmelzwässer haben unter dem Eis offenbar die Karren ausgefurcht. Die Töpfe zeigen meist in den tieferen Partien spiralförmig abwärts laufende Furchen, die durch die aushöhlende wirbelnde Bewegung der Rollsteine entstanden sind. Der tiefste Gletschertopf liegt unmittelbar über dem Reichenbach-Solenleitungsweg.

Von besonderer Bedeutung erscheint mir die Lage der Töpfe am Rande der Wand des Südost-Abfalls des Kälbersteins. Der Steilabsturz erzeugte Spalten im Gletscherstrom, wodurch das oberflächliche Schmelzwasser des Gletschers in die Tiefe stürzen und hier mittels der Moränensteine eine aushöhlende Wirkung auf den Untergrund erzielen konnte. (In allen Gletschergebieten könnten wohl bei Berücksichtigung ähnlicher Lagen noch weitere Gletschertöpfe entdeckt werden.)

Leider muß heute festgestellt werden, daß die Wände eines Topfes arg bekritzelt sind und daß in die prächtigen Karrenfurchen Abfallgegenstände geworfen werden.

An der Westseite des Baderlehenkogels (755 m) in Berchtesgaden, im Walde nordöstlich vom Hainzenlehen, überziehen zahlreiche subglazial entstandene Karrenfurchen kleine vom Gletscher geschliffene Felsstufen. Sie sind die Wirkung subglazialer, am Bergabfall während der Eiszeit herabgeflossener Schmelzwässer, und es ist sehr wahrscheinlich, daß einige dieser Karren, die sich in Schlünden und Klüften vereinigen, in heute verborgene und verstopfte Gletschertöpfe zusammenlaufen; die Ausräumung gewisser Klüfte und Schlünde könnte wohl auch hier zur Neuentdeckung von Gletschertöpfen führen, wie diese auch erst 1927 am Kälberstein erstmalig abgedeckt worden sind.

Subglaziale Karren bei Schellenberg

Am Weg von Unterstein nach Schellenberg gleich südlich nach der Abzweigung des Weges zum Franzbauer und nach Zill, südlich des Hofes

Reschen, beobachtete ich in Seehöhe von 650m auf einer geschliffenen Felsrippe subglaziale Karren, die breit entwickelt waren (im Gegensatz zu den schmalen postglazialen, subaerilen Karren). Auch diese Karren laufen in Schlünde zusammen, unter denen sich mancher Gletschertopf verbergen mag.

3. Große erratische Blöcke im Berchtesgadener Land

Sie sind besonders auffällige Zeugen der Eiszeit und sollten bei entsprechender Größenentwicklung erhalten bleiben und nicht als Baumaterial zerschlagen und verarbeitet werden.

Im Berchtesgadener Land hat vornehmlich und ausführlich A. PENCK (1885, 1887, 1909) auf die großen erratischen Blöcke aufmerksam gemacht, welche den Moränen des sich zurückziehenden Königssee-Gletschers nörd-



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 1.

Der Riesenfindling des Königsseer Gletschers nordöstlich vom Bahnhof Königssee.

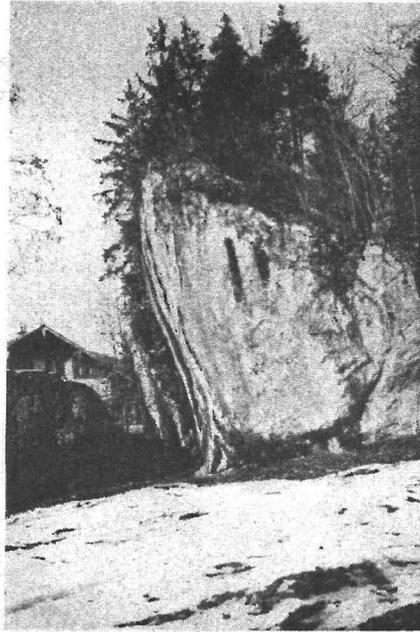
lich des Sees angehören bzw. aus ihnen ausgewaschen worden sind. PENCK bezeichnete sie als die größten der deutschen Alpen. Seine Beobachtungen kann ich auch heute nach 50 Jahren vollinhaltlich bestätigen.

Ein Riesenblock (Abb. 1) liegt nordwestlich von der Villa Christlieger, nordöstlich vom Bahnhof Königssee. Seine Dimensionen sind etwa 6m Höhe, 15m Länge und 9m Breite (Südostseite) bzw. 15m Breite (Nordwestseite). Nebst der Aufschrift, daß das „Besteigen des Felsens und Berühren der Pflanzen strengstens verboten ist“, wäre eine Erklärung dieses Blockes als Naturdenkmal, als eines Findlings des Königssee-Gletschers einer spätglazialen Phase, von Nutzen.

Gleich nordwestlich benachbart sind drei kleinere, aber immerhin bis 3m hohe erratische Blöcke, welche gleich dem großen Block aus dem Schuttkegel von Dörfel aufragen.

Am Westrande des gleichen Schuttkegels nordwestlich vom Bahnhof befindet sich ein vereinzelter erraticer Block, neben den man mehrere Öltankstellen mit aufdringlicher Reklame gestellt hat.

Weiter ostwärts überragt den Schuttkegel bei Dörfel ein ca. 6 m hoher erraticer Block unterhalb des Hauses Sonnenfels und ein weiterer südlich Dörfel. Ferner befindet sich nahe dem Südwestrande des Schuttkegels östlich vom Bahnhof Königssee ein weiterer Riesenblock. Sogar die Felsrundköcker südlich davon sind von vereinzelt großen erraticen Blöcken überstreut.



Aufnahme G. Götzingers

Abb. 2

Der Riesenfindling des Königsseer Gletschers beim Hause Herzogenberg.

Während die bisher genannten erraticen Blöcke der Gemeinde Königssee aus Rückzugsmoränen des Königssee-Gletschers stammen, die durch den östlichen Schuttkegel zerstört wurden, liegen zwei weitere Vorkommen noch auf der nächsten nördlichen Rückzugsmoräne nördlich vom Siegel-
lehen.

Der größte unmittelbar beim Haus Herzogenberg ist mit 12 m Höhe überhaupt der größte der Gegend (Abb. 2). In der nächsten Nachbarschaft liegen noch drei Blöcke; offenbar handelt es sich um einen später auseinandergebrochenen großen Block. Diese Blockgruppe verdient jedenfalls als Naturdenkmal erklärt und mit einer erläuternden Tafel versehen zu werden.

Auf der gleichen Moräne liegt weiter ostwärts, nordnordwestlich von

der Villa Sonnenfels, ein weiterer ca. 6 m hoher, 6 m langer und 6 m breiter erraticer Block.

Ausgezeichnet tritt in der Landschaft der Riesenblock hervor, der „Schusterstein“, der nahe dem gleichnamigen Landhaus südlich Kote 595

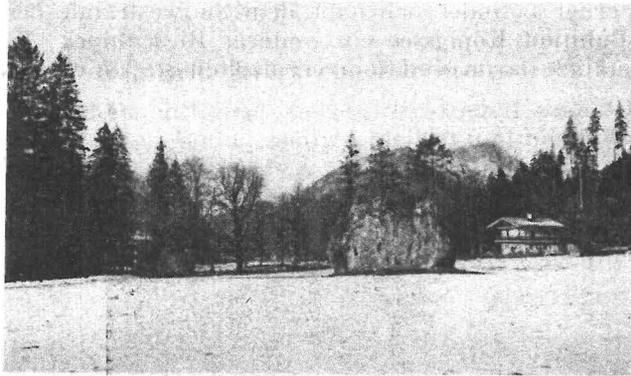


Abb. 3. Aufnahme G. Götzinger

Der Schusterstein, Findling des Königsseer Gletschers, gegen den Untersberg (links am Waldrande ein kleinerer Findling).



Abb. 4. Aufnahme G. Götzinger

Der Schusterstein, Findling des Königsseer Gletschers, gegen den Jenner, mit Schuttkegel von Unt. Bruthausen.

nahe der Königssee Straße liegt und dem Schuttkegel von Unterbruthausen aufsitzt (Abb. 3 u. 4). Er ist jedenfalls mit dem etwas kleineren (auf Abb. 3 links!), ganz an der Straße befindlichen erraticen Block aus einem früher hier vorhandenen Moränenwall zur Zeit der Bildung des Schuttkegels von Bruthausen ausgewaschen worden.

Gerade westlich gegenüber führt die wallförmige Endmoräne von Unter-Schönau I (Wall von Artenreit zum Wölfler) nahe dem letzteren Hof einen großen erratischen Block (Abb. 5).

Von bemerkenswerten erratischen Blöcken der höheren Talflanken, rechts der Königsseer- und Berchtesgadener Ache seien folgende erwähnt:

Südlich des aus dem Scharitzkehlbecken tretenden Höllgrabens gleich unterhalb des Weges von Berchtesgaden nach Scharitzkehl liegt im Walde noch vor Erreichung der Zauner-Brücke (957) ein erratischer Kalkblock des Scharitzkehlglätschers.



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 5.

Erratischer Kalkblock in der spätglazialen Endmoräne beim Wölfler (Unter-Schönau I).

Mehrere größere erratische Blöcke fallen auf in der Talung östlich des Hinterbrandkopfes gleich südlich vom Wirtshaus Vorderbrand in der Fortsetzung der höher hinauf in Ost-südost-Richtung sich erstreckenden Ufermoräne des vom Göllmassiv durch das Alpentalkar abströmenden Glätschers.

Im Endmoränengelände eines sehr spätglazialen Standes des Glätschers im Nordkare des Hohen Göll (J. KÜHNEL 1929, Karte) liegen nahe dem Weg vom Obersalzberg zum Saugraben südöstlich des kotierten Punktes 1113 zwei große erratische Blöcke, wovon der südöstlicher gelegene mit großen Karren überzogen ist.

Im Bachbett des Lettengrabens, des rechtsseitigen Grabens des Larosbaches, ist der große erratische Kalkblock nahe der Salzbergstraße westlich der Landauermühle bemerkenswert.

Im Moränengelände von Oberau nahe dem Zusammenfluß des hochangeschwellenen Berchtesgadener Gletschers mit dem Salzach-Gletscher finden sich mehrere sehr große erratische Blöcke, so fünf große Blöcke nördlich vom Trattenhäusl nahe dem nach Gmerk führenden Wege im Bereich der sehr gut entwickelten S—N streichenden Ufermoränenwälle, die sich scharf gegen das Zinkenköpfl abheben; auch nahe dem Waldrand südlich von Gmerk ist ein solcher sichtbar. Unterhalb des Trattenhäusls bzw. gleich westlich vom Hoissen ragt kein großer Block aus dem Moränengebiet.

Nordwestlich vom Straßlehen findet sich auf der Moräne der größte mir bekannte erratische Block des ganzen Berchtesgadener Landes, der 12 m hohe „Priesterstein“ (Abb. 6); ihm sind gegen Osten mehrere Blöcke vorgelagert, wovon mancher sonst als großer erratischer Block angesehen werden könnte. Daß dieses Blockwerk nicht unmittelbar als Bergsturzrest anzusprechen ist, beweist ein guter Moränenabschluß 30 m östlich vom Priesterstein. Das Gleiche gilt auch von dem großen erratischen Block südwestlich vom Straßlehen (Abb. 7), der gleichfalls im SE von zahlreichen kleineren Blöcken im Moränengelände umgeben ist. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß hier ein Bergsturz auf das Eis vom Zinkenköpfl abging, wo nordwestlich von Kote 1312,8 zwischen 12—1300 m Höhe eine Gehängenische wahrnehmbar ist.

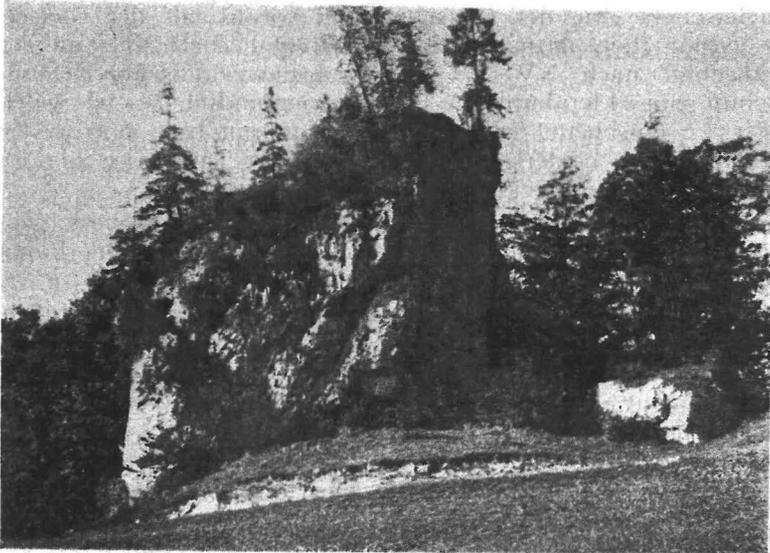
Aus dem Gebiet links des Berchtesgadener Achenales nennen wir von bemerkenswerten erratischen Blöcken die folgenden:

Nördlich des Locksteins nahe Berchtesgaden, westlich vom alten Krankenhaus, befindet sich ein großer Kalkblock am Weiherbach, gleich östlich von 589. Mehrere sehr große Blöcke krönen am Wege zur Kneifelspitze, nördlich vom Hause Kropfleiten, eine spätglaziale Ufermoräne des Talgletschers; ebenso hinterließ der spätglaziale Talgletscher unterhalb Schellenberg am Hang westlich Schaden bzw. Gastag auf der grobblockigen Ufermoräne in Seehöhe 570 m mehrere sehr große erratische Blöcke.

Dem Ramsaugletscher gehören folgende größere erratische Blöcke an:

Die den Hintersee umspannenden End- und Ufermoränen (eines jünger-spätglazialen Rückzugsstadiums, das wesentlich jünger ist als die Rückzugsstadien in der eigentlichen Ramsau oder in der Engedey) enthalten besonders große Blöcke beim Kainzirl oberhalb des Südwest-Endes des Sees, beim Gasthof zur Post am Hintersee (im Vorgarten 6 große Blöcke), gleich östlich des Nordost-Lappens des Sees und ostwärts des Seeausflusses sowie südlich der zum Böselgütl und in die Ramsau führenden Straße. Am Nordufer des Sees südöstlich der Antonikapelle sind erratische Blöcke aus den Moränen vom See ausgewaschen worden.

Noch jünger als die Hinterseephase des Ramsaugletschers ist der Stand eines sehr wichtigen Zuflußgletschers, des Halsgrubengletschers der Reiteralpe; er hinterließ von der Halsgrube abwärts zum Haupttalboden oberhalb des Hintersees zahlreiche grobtrünnerige End- und Ufermoränenwälle, welche am Böselsteig, besonders zwischen 900 und 1000 m Höhe, massenhaft Riesentrümmer enthalten. G. GULLITZER's Karte (1912)



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 6.

Der Priesterstein, der Riesenfindling nordwestlich von Straßlehen in der Oberau.



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 7.

Kleinerer Findling der Uferwallmoräne südwestlich von Straß.

verzeichnet hier postglaziale Bergsturzmassen. Der Hinterseephase des Ramsaugletschers ging der Gletscherstand voraus, als der Gletscher drei Zungen in der Ramsau nach E, im Pfaffental nach NE und gegen das Schwarzbachtal nach NW bis Schwarzbachwacht schob. Dieser letzte Arm schuf eine kleinkuppige Endmoränenlandschaft, in welcher der Taubensee eingebettet ist. Östlich von diesem bzw. nordwestlich vom Leyerer sitzen ihr beiderseits des Weges vom Taubensee ins Pfaffental zwei große erratische Blöcke auf.

Der rechten Flanke des eigentlichen Ramsaugletschers gehört der erratische Block in Seehöhe 830 m nahe dem Weg von Ramsau zur Eiskapelle des Hochkalterstockes an.

Weiter talabwärts erhielt der Ramsaugletscher einen Zufluß aus dem Eckaugraben (Eckaugletscher), der während des Rückzuges gegen die Eckaulpe zwei große Blöcke gleich nördlich von Kote 969 auswarf, also während eines Stadiums, das dem Stande der Umschließung des Bodens der Eckaulpe durch Ufer- und Endmoränen bis 1000 m herab unmittelbar voranging.

Weitere größere erratische Blöcke birgt das Schapbachtal, dessen aus dem Watzmannkar kommender Talgletscher allerdings weit hinter seinem westlichen Nachbarn, dem Wimbachgletscher, stand. Letzterer bewirkte die größte Eiszufuhr in den Ramsaugletscher vor dessen Zusammenfluß mit dem noch größeren Königsseegletscher. Die erratischen Blöcke des Schapbachtals wurden aber offenbar erst beim Rückzug der Großvereisung, während zweier Rückzugsstadien dieses Lokalgletschers abgelagert. Der tiefere Block, nahe dem Schapbach gelegen in Seehöhe ca. 850 m, befindet sich unterhalb der bei Kote 880 m durchziehenden End- und Ufermoräne des Schapbachgletschers, während die noch jüngere Rückzugsphase dieses Gletschers mit zahlreichen linksseitigen Moränenwällen unterhalb der Holzstube bei Kote 988 m gleich nördlich von dieser auf der rechten Talseite drei und südöstlich davon einen großen erratischen Block auswarf. In diesem einsamen Tal sind diese erratischen Blöcke kaum geführt.

Dem hocheiszeitlichen Stand des um den Königsseegletscher noch bedeutend vermehrten Ramsaugletschers, der am Sillberg unterhalb 1100 m Seehöhe zahlreiche untereinander gestaffelte S—N verlaufende Ufermoränen hinterließ, gehört u. a. auch ein erratischer Granitblock in 1100 m Höhe ostnordöstlich vom Gipfel des Götschekopfes (1306 m) an. Er ist auch als zentralalpiner Block von besonderer Bedeutung.

Er gehört mit den zahlreichen anderen Geschieben von Kristallin, die am Toten Mann bis fast 1400 m hinaufreichen (LEBLING 1911), wohl zu den Verwitterungsresten aus den Moränen der Reiß-Vergletscherung des Berchtesgadener Gletschers, welcher im Becken von Berchtesgaden höher angestaut war als der Gletscher der Würm-Vergletscherung.

Die Moränen nordwestlich vom Sillberg, der Gnotschaft Loipl, sind im östlichen Teil an der linken Flanke des Ramsaugletschers abgelagert, wie die NNW sich erstreckenden Ufermoränenwallzüge dartun. Im westlichen Teil hingegen sind sie von Eismassen, welche über den Schwarzecksattel nach dem Schwarzecktal überfielen, und auch vom Eis des östlichen Lattengebirges gebildet worden. In den Ablagerungsraum des

Schwarzeck-Überflußgletschers fällt der große erratische Block westlich vom Roisler.

Es erübrigt, noch einige erratische Blöcke an den Abfällen des Massivs des Untersberges zu notieren.

Aus dem Bereich des Südwestabfalles:

Zwei Riesenblöcke eines Breccienkalkes fand ich an dem von Hallthurm zum oberen Hängendsteingraben führenden Weg (Seehöhe 830 bis 840 m), ost-südöstlich 679 (Holzstube) des vermoorten Beckens von Hallthurm. Sie mögen von einem verlängerten Ramsaugletscher stammen, der sogar noch über den durch den postglazialen Bergsturz gebildeten Sattel von Hallthurm hinwegschritt.

Aus dem Bereich des Südost-Abfalles: Hier liegen im Moränengelände von Hinter-Ettenberg mehrere Riesenblöcke nahe dem Ludlbach, wo dieser nach Bildung des Schuttkegels von Neuhäusel an den Dolomitsteilhang des Taubennestrückens des Eckberges (1016,4) herantritt. Die zwei gleich unterhalb der Sägmühle lagernden Riesenblöcke erreichen Höhen von 5 und 10 m.

Erratische Blöcke der Rückzugsstadien der Untersberg-Lokalvergletscherung finden sich im Moränengelände von Obergern, südwestlich und nordwestlich vom Schweiger und im Bachgraben, gleich nördlich vom Bachkaser auf der linksseitigen Ufermoräne der durch das Becken des Bachkaser markierten Rückzugsphase.

Pseudo-Erratika sind vereinzelt große Blöcke, welche aber von Bergstürzen, von Bergstürzresten herrühren oder Abbruchtrümmer sind.

Das dürfte an der Südost-Flanke des Gschirrkogels für den großen Kalkblock westlich vom Klappflehen zutreffen, der auf die kuppigen Endmoränen der Umgebung auffiel.

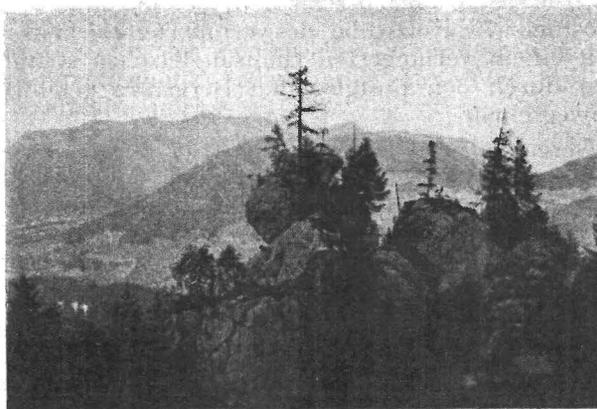
Einige vereinzelt Riesenblöcke, die gleich westlich vom Bahnhof Hallthurm, auch im Park des Heimes, in Erscheinung treten, gehören mit der massenhaften Blocküberstreuung östlich der Sattelfurche dem grobtrümmerigen, eine Tomalandschaft bildenden Riesenbergsturz an, der nach dem Rückzug der Vergletscherung vom Hirschangerkopf des Untersberges herunterbrach und sich auf Jungmoränen legte, welche der Ramsaugletscher am Nordwestabfall der Sattelfläche gegen Gr. Gmain zu aufschüttete (LEBLING 1911). Diese den Sattel erhöhenden und in einem Bruch gut aufgeschlossenen Bergsturzmassen tragen so mit zur Trennung der beiden Talbecken von Gmain einerseits und des Hallthurm-Mooses andererseits bei. Letzteres stellt den verlandeten postglazialen See dar, der durch den Bergsturz abgedämmt worden war. Die vereinzelt Trümmer westlich der von Bahn und Straße benützten Sattelfurche sind die letzten Enden des Bergsturzes, der hier auf das Westgehänge des Sattels sogar hinaufbrandete.

Eine eigentümliche Block- und Trümmeranhäufung bilden die „Feuersteine“ (Abb. 8) nordnordöstlich vom Hoheck, am linksseitigen Rücken des unteren Wimbachtals. Da der gerade östlich der „Feuersteine“ befindliche Kammsporn von einer spätglazialen mächtigen Ufermoräne des Wimbachgletschers gebildet ist, möchte man die Blockanhäufung nicht als eine an Ort und Stelle zerbrochene, anstehende und die Moräne durchspießende Partie von Dachsteinkalk auffassen; wohl aber glauben wir, daß es sich um eine große, für sich zerbrochene Dachsteinkalkscholle handelt, welche als Ganzes von den Hoheckflanken, wo der Dachsteinkalk vielfach ansteht (LEBLING 1911), auf eine spätglaziale Eismasse abstürzte und ein Stück hergeschoben wurde, um an Ort und Stelle zu zerfallen.

Der weitere Zerfall ist in Vorbereitung, da außer weiterklaffenden Schründen zwischen den Trümmern auch noch ganz schmale sichtbar sind, wie man sonst bei „Bergzerreißen“ zu sehen gewohnt ist (besonders deutlich bei den „Trockenen Klammern“ von Eisbeten im Bereich des Salzachgletschers; vgl. G. GÖRTZINGER & J. LECHNER 1912 und F. WALDNER 1931-1936). Die „Feuersteine“ sind nicht

etwa Hornsteinkalke; sie haben vielmehr ihren Namen von alten Feuerstellen. Man genießt von der Höhe des höchsten „Feuersteins“ einen weiten Ausblick (Abb. 8).

Pseudo-Erratika von Lehen (Hintergern). Aus der moorigen Wiesenfläche von Lehen, oberhalb Ht. Gern, ragen große Kalkblöcke, teils vereinzelt, teils in Gruppen vorkommend, auf (Abb. 9). Da die Wiesenfläche gerade in einer Aufpressung von Werfener Schiefen liegt (SCHLAGER 1930) und sich mit



Aufnahme Karl Götzinger

Abb. 8.

Blockanhäufung der „Feuersteine“ unter dem Hocheck (linker Wimbachtalhang).



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 9.

Große Blöcke in der Moorwiese von Lehen, gegen den Untersberg.

den Werfener Schiefen Verquetschungen von Hallstätter Kalk-Trümmern verknüpfen, ist die Erscheinung der einzelnen Blöcke wohl eher darauf zurückzuführen, daß diese tektonisch bewegten Blöcke (Schüblinge) infolge der Abtragung der Werfener Schichten herauspräpariert wurden. Aus genetischen Gründen sind diese Blockvorkommen jedenfalls auch als schätzenswerte Naturdenkmale (wenn auch nicht der Eiszeit) zu bezeichnen.

4. Toteislöcher

Die bemerkenswerten Toteislöcher des Berchtesgadener Gletschergebietes verfolgen wir in der Richtung der sich zurückziehenden Gletscheräste.

Beim Rückzug des Ramsaugletscher-Astes gegen Bischofswiesen entstanden am linksseitigen Ufer des Gletschers drei Toteislöcher in den Moränen östlich von Oberklapf. Es sind flache, geschlossene Mulden-trichter, in denen sich Toteisreste erhalten hatten.

Ein kleines Toteisloch erfüllt bei Kote 744, südwestlich vom Bahnhof Bischofswiesen, südlich des Hauses Hundsreith, ein Weiher, ein bedeutend größeres und gelapptes, im Südwesten kesselförmig abgeschlossenes der Böckelweiher (608, westlich von Berchtesgaden). Ersterer Weiher liegt im Bereich der linksseitigen, zum Talboden von Bischofswiesen herabstreichenden Ufermoränen des sich zurückziehenden Ramsaugletschers, während einer noch jüngeren Rückzugsphase die Moränen (C. LEBLING 1911) nahe dem Böckelweiher angehören, an den sich gegen Süden eine größere vertorfte Senke anschließt. Das Moränengelände nördlich vom Böckelweiher enthält gleich südlich vom Haus Wasserer zwei und westlich von diesem Hause ein seichtes Toteisloch.

Innerhalb der rechtsseitigen Ufer- und Endmoränen einer Rückzugsphase des Ramsaugletschers im Bereich der Flur Stanggaß ist nordöstlich von Ober-Reith nahe der Straße ein kreisrundes Toteisloch; ein ebensolches liegt im Bereich der äußersten, schon nahe Bischofswiesen gerückten Ufermoräne beim „o“ von „Holienu“ vor.

Hingegen dürfte das unregelmäßig gestaltete Loch innerhalb der Moräne nördlich von Ober-Reith, das einen Abfluß in einer Doline besitzt, mit Haselgebirgsauslaugung im Zusammenhang stehen (siehe auch Pseudo-Toteislöcher der Schönau).

Es ist begreiflich, daß bei weiterem schwachem Rückzug des Ramsaugletschers, der durch Wallmoränen im nördlichen Strubplateau und Ufermoränen auf der Südseite des Baderlehenkopfes und des Kälbersteins markiert ist, auf der Südflanke des letzteren bei 657, also am rechten Saum des Gletschers, Toteis sich erhielt, das zum Loch bei dieser Kote Anlaß gab.

Ähnliches geschah am linken Saum dieses Gletscherlappens bei Boschberg, wo zwischen dem Felshang des südlichen Sillberges (810 m) und dem nordostwärts laufenden Ufermoränenwall ein länglich gestrecktes Loch wohl einen früheren Eisrest andeutet.

Innerhalb der Endmoränenwälle der späten Rückzugsphase des Ramsaugletschers um den Hintersee liegt nahe dem Nordostende des Sees, an der Vereinigung der Schwarzbachwacht- und Ramsauer Straße ein muldenförmiges Loch mit der Sellet-Lache.

Pseudo-Toteislöcher der Oberschönau. Toteismulden und -Kesseln täuschend ähnlich sind Mulden-, Kessel- und Trichterformen im Moränen- und Schottergelände des Plateaus der Schönau (Berchtesgaden). Besonders die gelappte Mulde mit dem Weiher nördlich der Villa Gregory zwischen den Moränen und die breiten Mulden zwischen dem östlichen Moränenzug und der schwach westlich ansteigenden Schuttkegelplatte der Schönau sehen wie Toteislöcher aus. Gewisse Mulden entstehen auch aus zwei zusammengesetzten Kesseln. Aber diese, wie die zahlreichen Trichter inmitten der Schotterplatte, sind als „Erdfälle“ über ausgelaugtem Haselgebirge der Werfener Schichten zu deuten, die

nach der geologischen Karte (C. LEBLING u. a., 1935) besonders unter dem Nordrand der Platte austreten. Die Trichter überwiegen durchaus über die Mulden; auch die kreisrunden Formen überwiegen. Sie haben eine Tiefe von 5 bis 15 m. Besonders gruppieren sich die Trichter um das Wirtshaus Panorama und um den Weiler Dankl. Wasser findet sich ganz selten in den Trichtern, hingegen häufiger in den Mulden (vgl. auch die Eintragungen der Kesselformen auf der Karte von C. LEBLING u. a., 1935).

Wenn auch diese Pseudo-Toteislöcher nichts mit der Eiszeit zu tun haben, so sind sie nichtsdestoweniger schützenswerte Naturdenkmale, wie schon für Auslaugungstrichter, Erdfälle und Dolinen im Haselgebirge überhaupt vom Verf. dargelegt wurde (GÖTZINGER 1927 a); sie sollten nicht verschüttet werden.

II.

Saalachgletschergebiet

Außer dem westlichen Zweig des Berchtesgadener Gletschers war der Saalachgletscher hauptsächlich aus dem Saalachtal selbst gespeist. Ich studierte seine Ablagerungen vornehmlich in dem Gletscherzweig, der zwischen den Högelbergen einerseits und dem Frauen- und Aufhamerwald andererseits nordwestwärts hinaus über Anger vorstieß und seine würmeiszeitlichen Endmoränen zwischen Höglwörth und Teisendorf hinterließ.

1. Große erratische Blöcke

Der größte mir bekannte erratische Block des ganzen Gebietes, ein dolomitischer Triaskalk, als Naturdenkmal unbedingt schützenswert, befindet sich im Moränengebiet des linken Saumes des Saalachgletschers an dem aus Flysch bestehenden Hang in 680—690 m Höhe südwestlich vom Gehöfte Unterberg bzw. nordöstlich der Schweineckhütte (GÖTZINGER, Verh. 1939). Der Block ragt auf seiner Nordwestseite ca. 8 m, auf der Nordostseite ca. 8 m, auf der Südseite ca. 5 m hoch auf. Er krönt einen spätglazialen Ufermoränenwall und wurde beim Zusammensinken des Saalachgletschers unter den ca. 900 m hoch gelegenen Ufermoränen des eiszeitlichen Hochstandes abgesetzt. (Am Moränenhang südwestlich von Stumpfegg lernen wir außerdem tiefer gelegene Ufermoränenwälle in den Höhen 590, 575 und 550 m kennen, woraus das allmähliche Zusammensinken des Saalachgletschers im Becken von Piding-Aufham zu ersehen ist.)

Mehrere große erratische Blöcke gehören dem nordöstlichen Staufen-gletscher an, der, während der Hocheiszeit in den Saalachgletscher einfließend, beim Rückzug ein wirres System gestaffelter Endmoränenwälle und -Haufen zwischen der Meieralm und dem Talboden aufbaute (das Meiste davon zwischen Meieralm und Schloß Staufenneck ist auf der geologischen Karte von W. ERIHARDT (Erg.-Heft 1931) als „Gehängeschutt“ eingezeichnet, stellt aber Moränenablagerungen dar).

Am auffallendsten sind die Breccienblöcke südlich der Schweineckhütte in Seehöhe ca. 880 m — wovon der größte 4 m hoch, 5 m lang und ebenso breit ist (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1939). Die Breccien sind im Karhintergrund der Kochalm im Großwald anstehend und wurden bereits (W. ERIHARDT 1931 und G. GÖTZINGER Aufnahmeber. Verh. 1931) als allinterglaziale Hangverschüttung am Nordhang des Staufens gedeutet. Da südlich der Schweineckhütte gleich mehrere solcher Blöcke hart nebeneinander lagern, ist es wahrscheinlich, daß hier ursprünglich

ein Riesenblock vom Eis abgesetzt wurde, der dann in einzelne Blocktrümmer zerfiel, welche am Eisrande noch kleine Bewegungen und Verschiebungen erfahren haben.

Mehrere dieser Breccienblöcke, wenn auch nicht von dieser Größe, liegen auch bei der Kochalm in den Moränen des letzten Rückzugsstadiums des lokalen Staufengletschers.

Einige große Breccienblöcke befinden sich im Bereich der verschiedenen Ufermoränenstadien am Hang zwischen Schweineckhütte und Unterberg, z. B. an dem zu dieser Hütte hinaufführenden Serpentinweg in den Höhen 830 und 760. Ihr Aufsitzen auf den Ufermoränenwällen beweist am besten, daß sie in einer Zeit vom Eis transportiert wurden, als der Staufengletscher in den noch hoch angestauten Aufhamer-Saalachgletscher einströmte. Die entsprechenden Ufermoränen laufen am Steilhang unterhalb der Schweineckhütte bereits S—N bzw. NNW und sind vom eigentlichen Saalachgletscher abgelagert, nachdem dieser vom Staufengletscher das bezeichnende Breccienmaterial aufgenommen hatte.

Weiter abwärts im Sinne der früheren Gletscherbewegung treffen wir auf der Westseite des Aufhamer Tales, in welches der Saalachgletscher einbuchtete, auf einem Ufermoränenwall in 820 m Höhe noch mehrere große Breccienkalkblöcke, nordwestlich von 901, etwa südwestlich von Aufham.

Der Hauptzweig des Saalachgletschers, der entlang der Südostflanke der Höglberge in das Salzburger Becken trat und sich hier mit dem Salzachgletscher vereinte, hinterließ im Graben südwestlich der Ufermoräne von Schwaig einen sehr großen erratischen Gosaublock, dann an der Nordostflanke der Höglberge unterhalb der Neubichelalpe einen Kalkblock in 690 m Seehöhe (nahe dem markierten Weg nach Ainring) und ostnordöstlich unterhalb davon, etwa südöstlich vom Hofer, einen 3½ m breiten und ebenso langen, 1 m hohen Gosaukonglomeratblock in 600 m Höhe. In ähnlichen Höhen bewegen sich die am Nordgehänge des Flyschhügels von St. Johann der Höglberge angelagerten spätglazialen Ufermoränen des Saalachgletschers, unterhalb derer in 540 bis 550 m westlich des Hofes Langacker eine noch etwas jüngere Wallmoräne folgt.

Am Nordsporn der Högelberge, unterhalb des Kastellberges (712), bzw. bei Steinhögl verschweißen sich die Moränen des Saalach- und Salzachgletschers mit den Endmoränen des Aufhamer Zweiges des Saalachgletschers. In dem naturgemäß flyschblockreichen Endmoränenmaterial finden sich aber auch große erratische Kristallinblöcke, wovon der gleich südwestlich von Steinhögl, bei der Wegabzweigung nach Praxental befindliche am bemerkenswertesten ist.

2. Toteislöcher

Am Rande des linken Saumes des Aufhamer Gletscherzweiges finden sich zwischen den hocheiszeitlichen, mehrfach gestaffelten Würm-Ufermoränen, die sich an den Flyschhang des Aufhamer Waldes in 900 m anlagern (W. ERHARDT und G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1931) Toteislöcher, so nahe 901. Aus einem späteren Rückzugsstadium dieses Gletscherzweiges, als dieser sich aus der Höglwörther Gegend bis Aufham zurückzog und die kleinkuppigen End- und Ufermoränen unmittelbar west-

lich und südlich von Aufham ablagerte, stammt das Toteisloch südlich vom Holzhainzl, an der linken Talseite des Aufhamer Grabens.

In die Rückzugsphase zwischen dem Höglwörther und Aufhamer Stand wäre ein Gletscherstand einzureihen, der gleich östlich des Nagelflurückens von Anger durch zwei flache Toteismulden (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1939) in der flachwelligen Jungmoräne gekennzeichnet ist. (Da sie auf Wiesen-Weidegrund liegen, ist ihre Zuschüttung nicht zu befürchten.)

Das Moränenhaufwerk zwischen Meieralm und Schloß Staufeneck unter dem Nordabfall des Staufens enthält einige Toteislöcher, so ein gut entwickeltes westlich vom Schloß, nahe dem Weg zur Meieralm in 560 m Seehöhe.

3. Moränenkegel

Zu den oben erwähnten spätglazialen Rückzugsmoränen westlich von Aufham gehört ein vereinzelter Moränenhügel zwischen Aufham und dem Weiler Hanggraben. Die Moränen hier sind nicht als Grund-, sondern als Endmoränen, und zwar des spätglazialen Aufhamer Zweiges des Saalachgletschers, zu betrachten; sie enthalten Kristallingeschiebe.

4. Typus einer Moränenlandschaft mit dem See von Höglwörth

Ein Landschaftsschutz für das reizend gelegene Högelwörth, dessen Moränenhügel auf drei Seiten vom See umkränzt werden, sollte eigentlich selbstverständlich sein. Die weitere Umgebung bietet aber dazu aus glazial-geologischen und morphologischen Gründen einen ganz besonderen und zum Teil seltenen Typus dar (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1931).

Der äußere Stand des Endes des Aufhamer Gletscherzweiges ist links durch die Uferwallmoräne von Zell (622 m)—Gasteig—Horn, rechts durch den Moränensporn von Windbichl (590 m) markiert. Das Tal von Ramsau, wenn man hier von dem von SW eingebauten jüngeren Schuttkegel absieht, entstand am einstigen Gletschertor durch den nach N gerichteten Abfluß des Gletschers.

Dann zog sich das Gletscherende in der Richtung auf Höglwörth zurück. Auf der linken Seite östlich von Zell und Geigenthal war ein höheres Gletschertor in Tätigkeit, dessen Abfluß das heute vermoorte, NW gerichtete Tal (östlich von Geigenthal) schuf, dessen Nordende später durch die steile Schottermure von Eglreit erhöht wurde.

Beim weitem Rückzug bis Höglwörth wurde der Endmoränenbogen nördlich des Sees (östlich des Hofes Priel) abgelagert. Der Nordteil des Sees mag einen Toteisrest geborgen haben. Aber nunmehr trat beim Gletschertor von Höglwörth der Gletscherfluß heraus und schuf das breite, heute vermoorte Tal, das bei Mooshäusel vorbei über Egelreit hinausläuft.

Der weitere Rückzug des Gletscherendes in der Richtung gegen Anger hinterließ in dem breiten, vermoorten und vertorften Tal südöstlich Höglwörth, beim Badschneider vorbei, die alte Abflußrinne des Gletschers. Man gewinnt hier den Eindruck, wie das Gletschertor immer mehr zurückwich und die Flußrinne sich damit in der Richtung gegen SE verlängerte.

Alle diese Erscheinungen sind im hohen Maße lehrhaft und verdienen den Schutz des Landschaftsbildes.

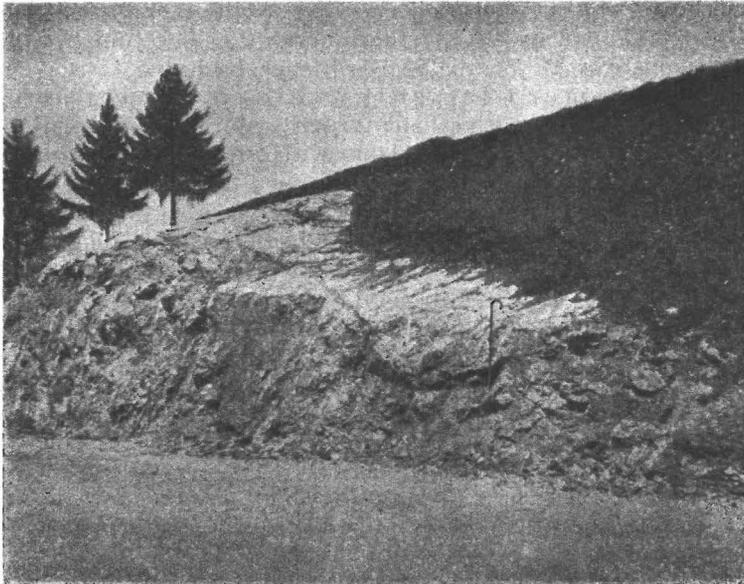
III.

Salzach-Gletschergebiet

Von unterhalb Golling bis zu den äußersten Endmoränen im Vorland konnte fast das gesamte Salzachgletschergebiet mit allen Zweigfurchen im Laufe der Jahre untersucht werden, wobei verschiedentlich besondere Eiszeitzeugen zur Beobachtung gelangten.

1. Gletscherschliffe

Im großen Steinbruch bei A d n e t an der nach Krispl führenden Straße beobachtete ich 1941 mit J. LECHNER unter einer schwachen Grundmoränen-



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 10.

Gletscherschliff an der Gaisbergstraße beim Würzgute.

decke einen prachtvollen Gletscherschliff mit S—N laufenden Striemen. Hier und in den benachbarten Steinbrüchen im Bereich der Adneter Kalke läßt sich die Beobachtung machen, daß die Gletscherschliffe sich nur unter einer Grundmoränendecke erhalten, während sie bei deren Fehlen, wenn nur eine Humus- oder Tonlage den früheren Rundhöcker bedeckt, von den unter der Vegetation gebildeten Karrenfurchen überzogen sind, bei völliger Korrosion der Schlifffläche.

Beim Bau der Gaisberg-Autostraße am Westabhang des Gaisberges wurde schon 1928 unterhalb der Gersbergalm, beim Würzgute, in 704 m Seehöhe auf Plattenkalk ein schöner Gletscherschliff bloßgelegt (G. GÖTZINGER, Führer 1936) (Abb. 10). Die Striemen darauf verlaufen in Nordostrichtung, woraus ersichtlich ist, daß der Salzachgletscher am Rande die Richtung

gegen NE, zum Guggentaler Zweig, einschlug. Der Gletscherschliff ist hier hocheiszeitlichen Alters, als das Eis an der Gaisbergflanke mindestens bis 900 m Höhe angestaut war. (Die letzten Ufermoränenreste liegen östlich von 815, am Kapaunberg.)

Auf meinen Vorschlag 1928 wurde ein Teil der übrigen Grundmoräne abgedeckt und der Schliff mit einer erklärenden Inschrift seitens der Bauleitung versehen. Eine Tafel, wonach das Betreten des Schliffes mit Bergschuhen oder auch das Bekritzeln streng verboten ist, wäre hier wie auch sonst an lehrhaften Gletscherschliffen anzubringen.

Gleichfalls am Westabhang des Gaisberges bzw. des Gaisbergfagers beobachtete ich nordnordöstlich von Schloß Aigen, unterhalb des Gehöftes Weichselbaum am Weg zu diesem Hof im Walde auf Gosaukonglomerat einen größeren Gletscherschliff, der an einer Stelle, außerhalb der sonst korrodierten Oberfläche, ENE gerichtete Striemen zeigt, indem das Eis hier offenbar in die Gehängeeinmündung des Gänsbrunnergrabens eintrat, bei sonstiger Bewegung in nördlicher Richtung.

Dem Söllheimer Gletscherzweig des Salzachgletschers gehört der Gletscherschliff im Flyschsteinbruch (Mergel und Kalksandsteine) südöstlich von Nußdorf bei Salzburg an (eigene Beobachtung im Oktober 1934). Die Erhaltung eines Schliffes im Flysch ist wohl als Besonderheit zu werten. Die Striemen verlaufen S—N, was immerhin angesichts der Nordoststreckung des Söllheimer Beckens bemerkenswert ist.

Einen gleichfalls seltenen Schliff im Flyschsandstein stellte ich im Oktober 1934 weiter westlich in dem Rundbuckelgebiet östlich der Straße nach Kasern, und zwar nordöstlich der Kreuzung der Eisenbahn mit der nach Kasern und Elixhausen führenden Straße, fest (G. GÖTZINGER, Aufnahmsber. Verh. 1935). Unter einer schwachen Grundmoränenlehmdecke mit einem großen erratischen Dachsteinkalkblock fand sich ein Gletscherschliff mit S—N gerichteten Striemen. (M. HELL gab auch in einer Salzburger Zeitung eine Notiz darüber.) Dieser Eisstrom gehört bereits dem Wallerseer Gletscherzweig an; somit ist eine nordgerichtete Eisströmung nichts Überraschendes. Als ich 1940 die Stelle wieder aufsuchte, fand ich sie stark verstürzt. (Ein Naturschutz ist hier nicht mehr durchzuführen.)

Beim Bau der Reichsautobahn nordöstlich Itzling, gleich südlich von Gaglharn, beobachtete ich im November 1938 auf einem Flyschrundhöcker einen Gletscherschliff mit S—N gerichteten Striemen, was mit dem Schliff von Kasern gut übereinstimmt.

Dem von F. UHL 1930 entdeckten Gletscherschliff von Radegund bei Tittmoning, der auf vielleicht altwürmglazialer Nagelfluh unter Würm-Moräne mit N 15° E gerichteten Striemen ausgebildet ist (F. UHL, Verhandl. 1930), wohnt wissenschaftliche Bedeutung inne, obgleich dessen geringe Ausdehnung derzeit eine Erklärung als Naturdenkmal nicht für geboten erscheinen läßt.

Auf altinterglazialer, NW fallender Delta-Nagelfluh stellte ich 1938 einen schönen Gletscherschliff unter Jungmoräne im Südostteil des Steinbruches südwestlich Neulind, östlich von Teisendorf, westlich des Waldes „Im tiefen Tal“, wo die Nagelfluh weite Verbreitung hat, fest (G. GÖTZINGER, Aufnahmsber. Verh. 1938). Die Striemen in Westnordwest- bis Nordwestrichtung bezeugen hier, wie die Drumlinrücken zwischen

Teisendorf und Weildorf, die Strömungsrichtung des Surtalzweiges des Salzachgletschers, der den Wagingersee einschließt. Bei den Arbeiten zur Nagelfluhgewinnung in diesem alten, schon vor 70 Jahren in Betrieb genommenen Steinbruch wäre auf die Erhaltung des Schliffes bzw. auf dessen weitere Fortsetzung unter der dünnen hangenden Grundmoräne zu achten.

Der geologisch bedeutsame, seinerzeit von E. FUGGER (Führer Int. Geol. Kongr. Wien 1903) entdeckte Gletscherschliff auf der altinterglazialen Mönchsberg-Nagelfluh im großen Steinbruch am Rainberg in Salzburg ist leider den Abräumungsarbeiten zum Opfer gefallen. Erst in Rücksicht auf die neueren Grabungen für archäologische Zwecke soll ein Naturschutz für den Rainberg ausgesprochen werden.

Schließlich sei angefügt, daß beim Bau der Reichsautobahn November 1938 auf der Strecke nordnordöstlich von Salzburg zwischen Gaglharn und Ranhenbichl auf einem Flyschsandsteinrundhöcker nebst Grundmoränenresten ein Gletscherschliff mit N bis NNE laufenden Striemen bloßgelegt wurde. Die Erhaltung dieses Schliffes war, weil mitten in der Trasse der Reichsautobahn gelegen, natürlich nicht möglich.

Im Bereich des bei Hallein rechts durch das Wiestal abzweigenden Ebenauer Gletscherzweigs des Salzachgletschers beobachtete ich im Juli 1939 einen Gletscherschliff über dem Ostufer des Wiestal-Stausees an der Straße gleich nördlich des Wasserfalles des Wimgrabens mit N 5—10° E streichenden Striemen, also in der Richtung des Wiestalsees, ferner zwischen Heilenstein und dem Strubwerk am Nordende des Wiestalsees auf einem ausgezeichneten Dolomitrundhöcker, auf dem aber die Striemen infolge Korrosion durch den darüber befindlichen Moorboden verwischt wurden, und schließlich im Ebenauer Schwarzbachtal zwischen Daisl und der Stülmühle auf der Ebenauer Straße einen guten Schliff unter etwas Moräne, mit zahlreichen Süd-Nord-Striemen (hier wäre eine bessere Freilegung durch sorgfältige Entfernung der hangenden schotterigen Moräne erwünscht).

Durch die obigen Beobachtungen über neue Gletscherschliffe ist die Zahl von zuverlässigen Gletscherschliffen im Gebiet des Salzachgletschers (wenn wir vom Berchtesgadener Gletscher absehen) gegenüber den Feststellungen von E. BRÜCKNER (Geogr. Abh. 1886) wesentlich vermehrt worden.

2. Große erratische Blöcke

Die großen erratischen Blöcke des Salzachgletschers in der weiteren Umgebung von Salzburg sind zum überwiegenden Teile aus Gosaukonglomerat zusammengesetzt, das an nahe gelegenen Talflanken im Gaisberg- und Glasenbachgebiet in großer Ausdehnung ansteht. (Sehr weit transportierte erratische Blöcke überhaupt werden nur ganz selten in größeren Dimensionen im Vorlande aus dem Eise ausschmelzen können.)

Wo solche Gosaukonglomeratblöcke in dichterem Streuen oder in besonderer Größe auftreten, sind sie des Naturschutzes wert.

Namentlich in den Flyschgebieten fallen die Konglomeratblöcke auch dem Laien auf. Ich erwähne nur die folgenden Vorkommen: Entlang des Alter-(Göthen-)Baches talaufwärts von Guggental, wo zahlreiche große Gosaukonglomeratblöcke ausgewaschen sind; am Rücken zwischen Maria

Plain und Radeck (westlich Radeck) sind dem rundgehöckerten Flysch mehrere große Konglomeratblöcke aufgestreut; ein über zwei Meter langer befindet sich auf dem Flyschrundhöcker südlich 496 bei „m“ von „Gaggham“ (1933 beobachtet); ferner finden sich häufig große Konglomeratblöcke im Flyschgebiet des Heuberges unterhalb des Gruberbauern, dann westlich und östlich vom Heubergwirthshaus und unterhalb von Kramlehen.

Beim Bau der Reichsautobahn vom Walserberg über Salzburg gegen Mondsee wurden schon 1938 meist in seichten Grund- oder Wallmoränen große erratische Blöcke von mir festgestellt (G. GÖTZINGER, Aufnahmsber. Verh. 1939), so im Einschnitt von Walserberg (3 m langer Gosaukonglomeratblock), zahlreich unmittelbar nördlich von Salzburg im Gebiet von Plain, so südöstlich Gaggham zwei große Gosaublöcke ($1,5 \times 2$ m). Die auch sonst unter den Moränenblöcken überwiegenden Gosaukonglomerate hier und die Gosaublockanreicherung westlich Radeck deuten auf die auch durch die Gletscherschliffe erwiesene Nordströmung des Salzachgletschers in dieser Gegend hin; erst weiter nordnordöstlich vollzog sich offenbar die Strömungsrichtungsänderung des Wallersee-Gletscherzweiges in die Nordostrichtung.

Unmittelbar ost-südöstlich von Hallwang wurde ein $2 \times 2 \times 1,5$ m großer Gosaukonglomeratblock aus der Grundmoräne bloßgelegt (G. GÖTZINGER, Verh. 1939). Beim Bau für das Brückenwiderlager westlich Pebering fand sich in der Grundmoräne nebst zahlreichen großen Blöcken ein 3 m langer und 3 m breiter Kalkblock. Der Einschnitt von Pebering deckte mehrere Riesenblöcke meist von Gosaukonglomerat in den Moränen auf, und beim Bau im November 1941 sah ich hier 9 große, bis über 2 m lange erratische Blöcke.

Die meisten erratischen Blöcke fielen dem Bau der Reichsautobahn zum Opfer; sie mußten gesprengt werden, da sie von den Baggern nicht aufgenommen werden können. Es wäre aber erwünscht und könnte ab und zu durchgeführt werden, daß einige besonders große erratische Blöcke an den seitlichen Straßenböschungen erhalten bleiben; diese wären den Benützern der Reichsautobahn durch Tafelhinweise als bemerkenswerte Naturdenkmale zu bezeichnen.

Der über 2 m³ haltende, in der Mindel-Riß-Nagelfluh im Steinbruch am Rainberg 1911 gefundene Gosaukonglomerat-Findling, den E. STUMMER (Berichte 1941) von einem später zerstörten mindel-eiszeitlichen Moränenwall über dem Ofenloch zwischen Rainberg und Mönchsberg ableitet, ist in zerschossenem Zustande aus diesem Steinbruch bereits in das „Haus der Natur“ in Salzburg gebracht worden und hat dort Aufstellung gefunden.

Im besonderen weisen wir noch auf verschiedene bemerkenswerte große erratische Blockvorkommen, gesondert nach den einzelnen Zweigen des Salzachgletschers, hin.

Der Klausbach-Gletscherzweig, der vom Hauptstrom zwischen dem Mühlstein (1053) und Schwarzenberg (1334) abzweigte und das oberste Klausbachtal durchmaß, hinterließ nordwestlich von Haslau unterhalb der Mühle einen vom Bach aus den Moränen ausgewaschenen sehr großen erratischen Kalkblock, während von dem zwischen Gaisberg und Gurlspitze durchziehenden (vgl. auch E. FUGGER, Jahrb. 1906) Gletscherast zwei Gosaukonglomeratblöcke nordwestlich und nördlich vom Ursprung, ein Gosaublock am Bruckbach (nördlich vom Schwaitl) und ein

großer Kalkblock im Bett des Klausbaches oberhalb der Mündung des Bruckbaches (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1930) abzuleiten sind.

Guggentaler Gletscherzweig. An der linken Flanke dieses Zweiges entlang dem Heubergzug wurden unter den großen erratischen Blöcken zumeist Gosaublöcke abgesetzt, so bei der Kapelle von Ratzenstätt und westlich des Hofes Göthenbach ein solcher von 6 m Länge und 3 m Höhe, dann direkt am Südabhang des Heuberges gleich östlich vom Jägerhaus Heuberg (728), östlich davon nahe Schwandt (686) und ein allerdings schon in mehrere Stücke zerfallener Riesenblock von Gosau bei 670 südlich von Edt, sowie ost-südöstlich von Schwaighofen. Es umsäumen die rechteitige, d. h. südliche Flanke dieses Gletscherzweiges zahlreiche große Gosaublöcke, so östlich von Guggental in ca. 740 m Höhe, unter dem Nockstein unterhalb 700 m Höhe. (Große Gosau-Findlinge nahe Schwandt erwähnt schon E. FUGGER [Jb. 1899].)

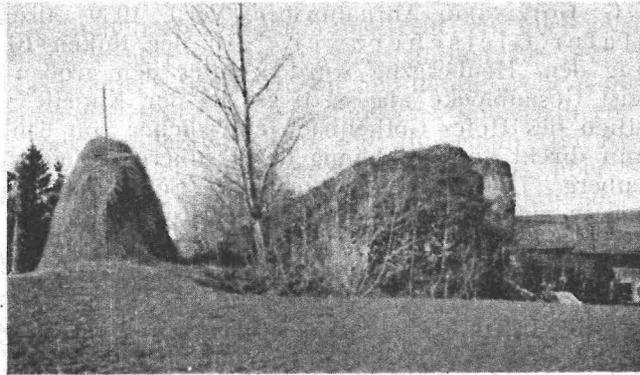
Unter den größeren erratischen Blöcken des Endmoränengebietes dieses Gletscherzweiges nennen wir bloß den sehr großen Gosaublock nord-östlich von Oberplainfeld im Wasserriß westlich vom Kreuz 599 der Plainfelder Straße, einen großen Gosaublock südöstlich Plainfeld, gleich südlich von Strickbicht und östlich von Plainfeld beim Edgütl (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1930).

Söllheimer-Gletscherzweig. Auch am rechten Saum dieses Gletscherzweiges scheinen unter den großen erratischen Blöcken noch die Gosaukonglomerate zu überwiegen; häufig sind solche bei Kalham (süd-östlich Straß) und in den Gräben zwischen Pebering und Matzing, was auch schon E. FUGGER (Jb. 1899) beobachtet hatte. Der höchste, große erratische Block beim Wirtshaus Daxlhug (735) beweist, daß der hier nach NE abzweigende Söllheimer Gletscherast mindestens bis zu dieser Höhe das Talbecken erfüllte (aus den Moränen nordöstlich vom Heuberg von Gottsreith schließen wir aber, daß das Eis am Heuberg bis 880 m hinaufgereicht hat).

Westlich vom vermoorten Zungenbecken dieses Gletscherzweiges im Becken von Kraiwiesen ragen zwei große, mehrere Meter hohe und breite Konglomeratblöcke bei Knutzing aus dem Grundmoränengebiet sehr markant hervor (Abb. 11). Sie werden „Webersteine“ genannt. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Riesenblock, der in zwei Trümmer zerfallen ist. An der Nordseite zeigt eine Bruchfläche, daß schon teilweise eine Abräumung stattgefunden hat. Die Webersteine sind wegen ihrer Dimensionen ein wichtiges Naturdenkmal in diesem Grundmoränengebiet.

Aus dem Bereich des Oichtener und Ibmer Zweiges des Salzachgletschers liegen zahlreiche Feststellungen von größeren erratischen Blöcken vor, welche auf Blatt Mattighofen (G. GÖTZINGER, 1928 a) verzeichnet sind; wir begnügen uns hier mit dem Hinweis auf die Umgebungen von Oichten, Dorfbeuern, Aschau, Eggelsberg, Ibmer, Franking u. a. (vgl. die Karte). Das Kriegerdenkmal von Eggelsberg besteht vorwiegend aus quarzgangreichen Phyllitblöcken der umgebenden Jungmoränen.

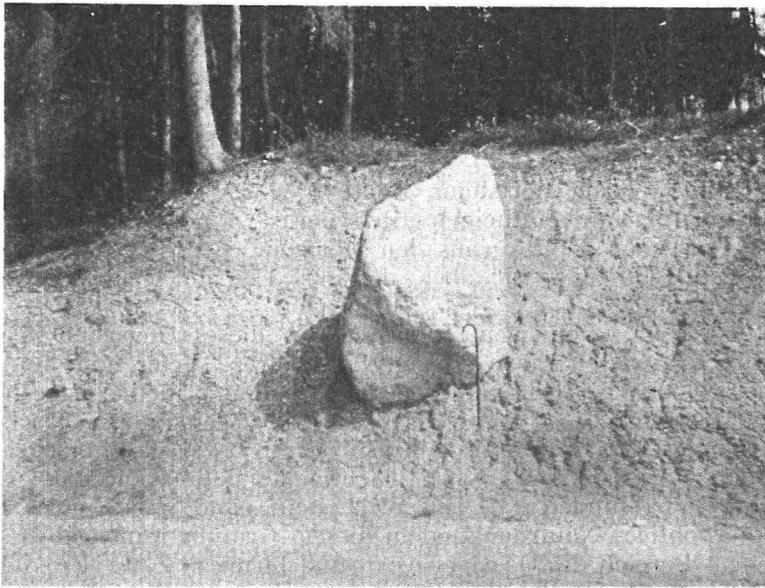
Aus dem Gebiet der Endmoränen des Tittmoninger Zweiges wurden verschiedentlich große erratische Blöcke beobachtet und von mir auf dem geologischen Kartenblatt Tittmoning fixiert (G. GÖTZINGER, 1929 b); wir verweisen auf die Gegenden von Oberroidham, Münichham, Tittmoning, Kraham und Asten.



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 11.

Die „Webersteine“, Riesenkonglomeratblöcke in Knützing.



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 12.

Geschliffener Altmoränenblock in der Jungmoräne bei Lanzing, nahe Tittmoning.
(Stock als Maßstab vor dem Block.)

Bei Lanzing (Abb. 12) beobachtete ich September 1926 im neuen Anschnitt der Straße von Kay nach Lanzing einen großen, prachtvoll geschliffenen und gekritzten Altmoränenblock, wahrscheinlich vom Rückzug der Ribvergletscherung stammend, eingelagert in Jungmoräne, dessen Dimensionen mit 2 m Länge, 1 m Tiefe und 1,5 m Breite immerhin ansehn-

lich waren, angesichts der Lage im äußeren Würm-Moränengebiet (G. GÖTZINGER, Anzeiger 1926). Dem Block kommt hohe wissenschaftliche Bedeutung zu, insofern als der Würmeiszeit eine lange Dauer der Verkittung der Ribmoräne im letzten Interglazial voranging; denn der Block mußte schon zur Würmeiszeit verfestigt sein, um losgerissen und in die Jungmoräne eingebettet zu werden (G. GÖTZINGER, Jahresber. Verh. 1927). Schon 1926 wurde der Schutz des Blockes und seine Erklärung durch eine Tafel gefordert (G. GÖTZINGER, Anzeiger, 1926).

Im Grundmoränengebiet nächst der Salzach in der weiteren Umgebung von Laufen sind größere erratische Blöcke bei Berg (Kristallin), Ösingermühle, Schnapping, Bubenberg, Absdorf (Gosaukonglomerate) bemerkenswert.

Im Surtal-Waginger Zweig des Salzachgletschers birgt auch die Drumlinlandschaft mehrere große erratische Blöcke, so bei Weildorf (Kristallin), Gstötten (Gosaukonglomerat, 2 m hoch, 2 m breit), Hörafing und Ringham (Flysch). Die aus den Feldern häufig ausgeackerten Blöcke werden vielfach für Wegkreuze verwendet; dadurch ist auch ihre Erhaltung gesichert.

Die an der Westflanke des Rauchenbichl, nordwestlich (unterhalb des Hofstätter) im Walde, nahe dem Talrande des Aigenbaches liegenden großen Blocktrümmer von Gosaukonglomerat sind nicht erratisch, vielmehr handelt es sich um ein spalten- und klufthöhlenreiches Trümmervorkommen der Gosau, das wahrscheinlich eine beginnende „Bergzerreißung“ darstellt, wie sie im großen in den „Trockenen Klaimmen“ von Eisbellen, dort im Oberalmerkalk, ausgebildet ist.

3. Toteiskessel

Toteiskessel im Moränengelände des Salzachgletschers sind mehrfach anzutreffen. Besonders typische oder wegen ihrer Lage lehrhafte Vorkommen bedürfen des Naturschutzes.

An der Westflanke des Gaisberges stellte ich zwischen Obergänsbrunn und Langleiten beim „L“ von „Langleiten“ der Karte ein trichterartiges Toteisloch an einer Ufermoräne fest, welche in der Zeit des Zusammensinkens des spätglazialen Gletschers (nach dem Hochstand etwa bei der Zistleralpe) abgelagert wurde.

In die Moränenfläche von Schönau und Hiersteig, die vom Klausbachgletscherzweig (siehe oben) modelliert erscheint, ist südwestlich von Hiersteig bzw. westlich des Moorbeckens von Schönau ein Toteisloch eingesenkt.

Am rechten Ufer des Guggentaler Gletscherzweiges unter dem Gaisberg-Nockstein-Nordabfall findet sich ein Toteisloch zwischen den Ufermoränen in ca. 720 m Höhe im Waldgebiet, dann bei Kallhofen (südwestlich von Schnürn) unmittelbar am scharfen Endmoränenkamm nordwestlich Koppl, der auch östlich von Koppl nahe Kote 772, südlich der Eggerhäuser, zwei kesselförmige Toteislöcher aufweist.

An den das Moor von Willischwandt bogenförmig umspannenden Endmoränenwall von Koppl stößt im S, durch den Weißbach, den Abfluß des Moores von Winkl, getrennt, der gegen N konvexe Endmoränenbogen des Ebenauer Gletscherzweiges mit einem kleinen und einem größeren vermoorten Toteisloch nordöstlich von Aitermoos, an der Außen-

seite dieser über Steinbichl zum Eder verlaufenden Endmoräne, während an der inneren Seite des dazu fast parallelen südlicheren Moränenwalles in der ebenen Wiese südlich vom Schmied schon nahe dem Dolomitrückden des Wieselberges ein Toteisloch in Erscheinung tritt.

Von besonderem Interesse ist ein Toteiskessel im Bereich der geschwemmten Endmoränen dieses Gletscherzweiges nordöstlich von Oberplainfeld; in der ziemlich ebenen, wohl fluvioglazialen Aufschüttungsfläche, die aus den höheren Endmoränen im Westen hervorgeht, erhielten sich durch Toteisreste drei muldenförmige Einsenkungen.

Die Ufermoränen des rechten Saumes des Wallerseer Gletscherzweiges bergen um Hemdorf einige Toteislöcher, so ein moor erfülltes Loch bei St. Brigitta und zwei kleine Toteislöcher südwestlich und südlich vom Haus 629 (nordwestlich vom Jägerhaus Lichtenann).

Besondere Beachtung verdient das kesselförmige Loch innerhalb der horizontalen, an die Moränenwälle angelagerten Schotterplatte nahe Hemdorf (zwischen Hofbauer und Kirchpfemning), die wohl als eine 550 m hohe Stauterrasse infolge eines höheren Seesandes oder einer Eisertfüllung des Beckens in dieser Höhe aufgefaßt werden kann, deren vollständige Ausbildung aber durch einen Toteisrest gehemmt war (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1936 und Führer 1936). Diese Terrasse ist wohl gleichzeitig mit der spätglazialen Deltaterrasse gleicher Höhe südwestlich von Seekirchen entstanden, die mehrerenorts gut aufgeschlossen ist.

Das Loch zwischen Hemdorf und dem See kannte schon E. FUGGER (Jb. 1899), ohne es aber als Toteisloch zu erklären; er spricht hier von einem ehemaligen Moränensee.

Genetisch ganz ähnlich sind die Toteiskessel südöstlich des Waginger Sees zu erklären, welche innerhalb des Surtal-Gletscherzweiges in die ausgedehnte spätglaziale Schotterfläche eingesenkt sind. Östlich vom Weidsee stellt ein kreisrundes vermoortes Loch und ein längliches vermoortes Loch (südlich von Lehen) ein typisches Toteisloch dar (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1939). Wegen der Einschaltung der Toteislöcher ist die Schotterfläche mit dem spätglazialen Eisrückgang in Zusammenhang zu bringen.

Auch am Außensaume der Jungmoränen am Ansatzpunkte der Übergangskegel bzw. der aus diesen hervorgehenden Niederterrasse z. B. in der Umgebung von Gundertshausen und westlich von Reith bei Geretsberg — im Imber Zweig des Salzachgletschers — fehlen rings geschlossene Wannen zwischen den Moränen nicht, indem jene wahrscheinlich durch Toteisreste angespart blieben (G. GÖTZINGER, Aufnahmeber. Verh. 1925). Sie sind ein Beweis dafür, daß diese fluvioglazialen Ablagerungen noch in Eisnähe gebildet wurden und daß die (früher von einigen Forschern geleugnete) Zusammengehörigkeit von Schotterflächen und Endmoränen besteht. Das kreisrunde Wasserbecken nahe Weisplatz südwestlich Geretsberg nimmt wohl die Stelle eines Toteiskessels ein.

Zu den größeren Toteislöchern an der Grenze der Jungmoränen gegen die inneren Grundmoränen des Tittmoninger Zweiges des Salzachgletschers gehört das Vorkommen von kessel- und trichterförmigen Löchern bei Mönichspoint (G. GÖTZINGER, Bt. Tittmoning, 1929 b und Verh. 1928 c).

IV.

Der Traungletscher und seine Zweige

Meine quartär-geologischen Kartierungen im Bereich des Traungletschers haben, was die einzelnen Zweigenden anlangt, bereits verschiedene Ergebnisse geliefert (G. GÖTZINGER, Führer 1936, Anzeiger 1937, 1939, 1940, 1941); jedoch sind die Quartärstudien in den eigentlichen Wurzelgebieten noch im Gange; daher können von ersterem Untersuchungsgebiet mehr Beispiele beigebracht werden als aus den eigentlichen Wurzelgebieten der eiszeitlichen Vergletscherung.

1. Gletscherschliffe

Aus dem Altausseer Gebiet ist der große Gletscherschliff unmittelbar am rechten Ufer der Altausseer Traun gegenüber der Villa Eirich bzw. östlich von Gampin, noch vor Mündung des Luppitschbaches, bemerkenswert (G. GÖTZINGER, Führer, 1936).

Das durch das Rettenbachtal bei Ischl dem Traungletscher zufließende Eis hinterließ im ziemlich engen Tal oberhalb der Wildnis einen hart an der Straße aufgeschlossenen Gletscherschliff (G. GÖTZINGER, Anz. 1941).

Unter den zu Drumlins (G. GÖTZINGER, Anz. 1939) geformten Grundmoränen des Aberseer Zweiges des Traungletschers findet sich nach den Beobachtungen vom November 1936 unweit der Haltestelle Weissenbach nahe der Bahnübersetzung des nach Niederegg hinaufführenden Weges der Fels geschliffen. Aber erst eine größere sorgfältige Abräumung der Grundmoräne könnte diesen Schliff bloßlegen. Die Abgrabungsarbeiten dürften sich hier aber verlohnen, um so mehr als der nach Nieder- und Oberegg steil ansteigende Hang ohnedies nur Wiesennutzung ermöglicht.

Auch am Fuschlseer Zweig des Traungletschers entdeckte ich im Kalkbruch hinter dem Gasthaus Hinterberg auf massigem Untertriaskalk unter einer schwachen Moränendecke einen 5 m langen und vorläufig $\frac{1}{3}$ m breiten Gletscherschliff mit WNW laufenden Striemen, der durch sorgfältige Abhebung der Grundmoräne verbreitert werden könnte. Die Lage ganz nahe der Straße Salzburg–Ischl würde auch die Kenntlichmachung des Gletscherschliffes durch eine orientierende und erklärende Tafel rechtfertigen.

2. Gletschertöpfe

Von Formen subglazialer Wassererosion sind die Gletschertöpfe nahe der Dürrenbachbrücke als „Gletschergarten von Hallstatt“ bereits als Naturdenkmal erklärt, durch einen Führer (F. MORTON, 1928) beschrieben und der Öffentlichkeit seit 1926 zugänglich gemacht worden. Wenn auch heute noch teilweise in Tätigkeit, sind sie Erosionswirkungen der Gletscherschmelzwässer der Spätglazialzeit, als der durch die Herrengasse (unterhalb 1670) zwischen Hirlatz und Ochsenkogel nordwärts strömende Hallstätter Gletscher mit sehr steilem Gefälle über den Trogschluß des über tieften Echertales (ca. 550 m) herabstürzte, von zahllosen Spalten durchzogen, die den Schmelzwässern den Weg zur Felssohle und dort die Ausdrehselung der Töpfe ermöglichten.

3. Große erratische Blöcke

Der Ausseer Gletscher des Gschnitzstadiums (G. GÖTZINGER, Führer, 1936) brachte mit den das Plateau von Reitern zusammensetzenden, meist NW streichenden, dem interglazialen Ausseer Konglomerat aufsitzenden Endmoränen einige große erratische Kalkblöcke, so nahe dem Kirchlatzbach östlich der Mühle 704 (ein Block von $3 \times 3 \times 4$ m) und bei der Gehöftgruppe Sarstein. Der größte mir bekannte erratische Block der Gegend mit 8 m Länge, 5 m Höhe und 4 m Breite befindet sich am rechten Ufer des Baches östlich von Lerchenreith, gleich oberhalb des Hauses Nr. 104.

Als sich der mit dem Ausseer Gletscher vereinigte Grundlseer Gletscher bis zum Westende des Grundlsees zurückzog und hier Endmoränen aufschüttelte, setzte er auch einige große erratische Blöcke ab, so rechts von der Traumühle drei große Blöcke und links der Grundlseer Traun einen großen beim Hotel Seeblick und zwei Kalkblöcke östlich der Mühle 728 bei Archkogel.

Im Moränengebiet der Bühlrückzugsphase (A. PENCK 1909, G. GÖTZINGER, Führer 1936) des Stammgletschers bei Ischl liegt ein großer erratischer Gosaublock nordwestlich Schöneck.

Die großen Felstrümmer bei Posern, nahe den dortigen, NNW streichenden, mehrfach gestaffelten Ufermoränen des Stammgletschers der Gschnitzzeit (G. GÖTZINGER, Führer, 1936), sind nicht erratisch, sondern gewaltiges Bergsturmmaterial, das von den Abbrüchen der „Ewigen Wand“ stammt.

Ganz ähnlich ist es auch der Fall bei den linksseitigen Ufermoränen desselben Stadiums, wo nördlich von Unterjoch Bergsturstrümmer von der Jochwand, der Fortsetzung der „Ewigen Wand“, auf die Moränen abgestürzt sind.

Der Lokalgletscher aus dem Kar des Rettenkogels (1781 m) bzw. des Bergwerkskogels (1781 m), der im Sonntagskar Wallmoränen in der Umgebung der Sonntagskaralm (1074) abgelagerte, warf zwei große erratische Blöcke in rund 1150 m aus.

Im Raum des Aberseer Gletscherzweiges findet sich in der nächsten Umgebung von St. Gilgen ein großer (3 m langer) erratischer Block im Bachbett des vom kuppigen Endmoränengebiet von Laim herabkommenden Baches, knapp vor dessen Mündung in den Oppenauer Bach.

Im Thalgaauer Gletscherzweig des Traungletschers wurde durch die Bauten der Reichsautobahn im großen Einschnitt östlich der Haltestelle Enzersberg ein Gosaukonglomeratblock (2,5 m lang, 2,5 m hoch) in der Moräne aufgedeckt (Abb. 13).

Der große, über 3 m lange, $1\frac{1}{2}$ m hohe, 1,5 m breite erratische Kalkblock in der Mindelmoräne des neuen Straßeneinschnittes westlich von Mösendorf bei Frankenmarkt wurde bereits beschrieben und als Naturdenkmal vorgeschlagen (G. GÖTZINGER, Verh. 1935 und Führer, 1936). Er erweckte das besondere Interesse der Exkursion der Internationalen Quartärvereinigung (Abb. 14). Von Bedeutung ist, daß selbst am Zungenende des Traungletschers (hier des Atterseer Zweiges) noch so große Blöcke transportiert wurden.

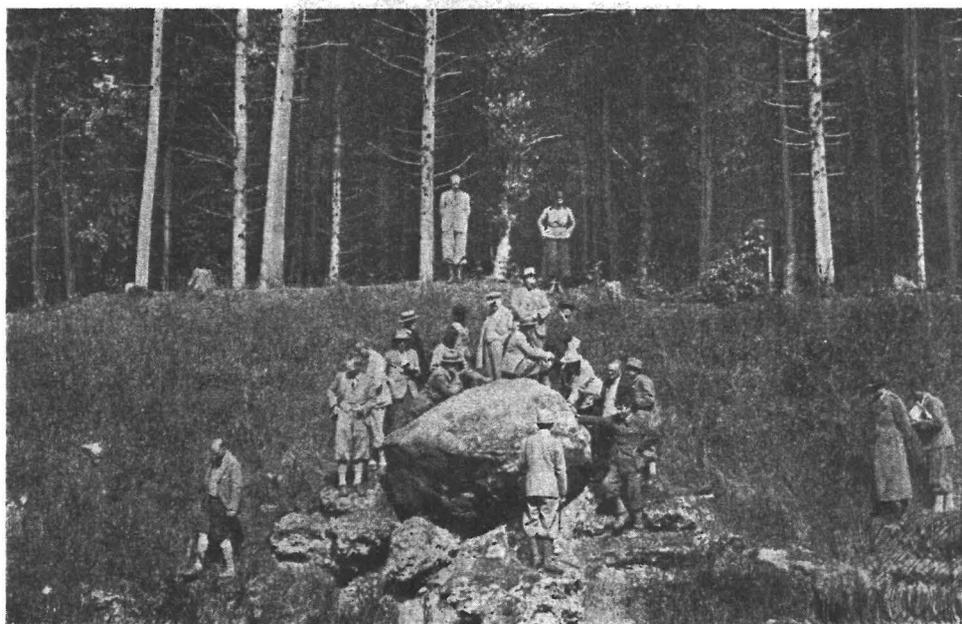
Im Endmoränengebiet der Stadt Gmunden, des Gmunderer Zweiges des Traungletschers, ragt ein isolierter Flyschsandsteinblock auf; es handelt sich aber höchstwahrscheinlich nicht um einen erratischen Block des Traungletschers, sondern um die einzige Flyschauftragung, die gerade noch aus dem übrigen Endmoränengebiet zum Vorschein kommt (G. GÖTZINGER, Blätter 1928 b, Städtebücher 1929 a). Das isolierte und lehrhafte Vorkommen berechtigt aber zur Er-



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 13.

Gosaukonglomerat-Findling in der Jungmoräne im Einschnitt der Reichsautobahn bei Enzersberg (Thalgau).



Aufnahme E. Scherf

Abb. 14.

Der große Kalkfindling in der (bereits bewachsenen) Mindelmoränen-Nagelfluh (mit der Exkursionsgesellschaft der Internationalen Quartärvereinigung 1936) im Straßeneinschnitt von Mösendorf bei Frankenmarkt.

klärung als Naturdenkmal. Es ist auch auf meinen Vorschlag hin mit einer erklärenden Tafel bereits versehen, stellt aber kein Naturdenkmal der Eiszeit dar. Wir haben es hier mit einem pseudo-erratischen Vorkommen zu tun.

Zur Erscheinung der Pseudo-Erratika gehört das Vorkommen großer, durch Spalten voneinander getrennter Plassenkalkkrümmen in den sogen. „Steinklüf-

ten“ am Blomberg, westlich des gleichnamigen Gehöftes (Abb. 15). Die Trümmer können aber nicht von einem Bergsturz von der Hauptmasse der Plassenkalkwand von Kote 833 abgeleitet werden, da die dafür typische Morphologie fehlt.

Wahrscheinlich handelt es sich um eine abgesunkene Scholle, welche für sich von einer „Bergzerreißung“ ergriffen worden ist. Tiefer gehende Aufschließungen an den benachbarten felsfreien, teilweise sicher aus Moränen bestehenden Gehängen in der Nachbarschaft des genannten Gehöftes könnten zur endgültigen Klarstellung beitragen.

Anhangsweise seien hier noch unter den großen erratischen Blöcken die des Langbath-Gletschers am Nordabfall des Höllengebirges genannt, die sich am Ostende des vorderen Langbath-Sees finden. Die



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 15.

Die Bergzerreißung der „Steinklüfte“ westlich vom Blomberghof nördlich St. Gilgen.

größten liegen hart an der zum vorderen Langbath-See führenden Straße östlich des Seeausflusses. (Vgl. Abbildung in G. GÖTZINGER, Anzeiger, 1941.)

Die erratischen Blöcke erscheinen hier in einem verhältnismäßig schmalen Moränensaum des stadialen Talgletschers, da durch den Gletscherbach das Meiste der Moränen zerstört und als Schuttfächer abgelagert wurde.

4. Toteislöcher

Toteislöcher, meist im Wiesengelände des End- und Ufermoränengebietes gelegen und daher einigermaßen von Eingriffen durch den Menschen geschützt, finden sich nicht selten im Bereich der verschiedenen Zweige des Traungletschers.

Aus dem Gebiet des Stammgletschers nahe Ischl sind Toteislöcher eines Rückzugsstadiums, wahrscheinlich der Bülzeit, an der Süd-

seite des Siriuskogels bei Reiterndorf erhalten (G. GÖTZINGER, Führer, 1936 und Anz. 1937).

Ein kleiner Moränenkessel liegt im Moränengebiet westlich von Ischl nahe dem Ahornhofe (östlich von Filzmoos).

Kein Toteisloch ist das wassererfüllte Loch nordöstlich vom Katereck bei Ischl, obgleich seine nächste Umgebung auch Moränen sind. Wie die westwärts benachbarte große Rutschung östlich vom Katereck knüpft es sich an das Haselgebirge (E. MOJISOVICS, Karte, 1905).

Einige Toteislöcher finden sich innerhalb der Ufer- bzw. Endmoränen des Tiefbrunnauer Zweiges des Traungletschers (G. GÖTZINGER, Anz., 1940), so östlich von Maad südöstlich des Zenzenbauern, hier wohl wegen der nordseitigen Lage unter dem Kamm 1026, der südwärts zwischen der Steger- und Mittereckalm ansetzt.

Im Endmoränengebiet dieses Gletscherzweiges ferner, sowohl nördlich Maad (südöstlich von Hinteregg, vgl. auf S. 174, Abb. 18) und gleich westlich von Hinteregg selbst, unter der Straße nach Faistenau, über dem hier die Moränen von Vordersee durchbrechenden Bach liegen Toteiskessel. Der von Hinteregg ist ein ausgezeichnete Halbkessel mit vermoortem Boden.

Schließlich ist die halbkesselförmige Mulde westlich der Gehöftgruppe Ramsau als größeres Toteisloch im Bereich des rechten Gletschersaumes aufzufassen, wenn es auch randlich durch den Schuttkegel des am Südhang des Filbling wurzelnden Ramsaubaches verschüttet worden ist. Zwei kleinere Toteislöcher sind im Moränengebiet nahe der Straße von Faistenau in die Tiefbrunnau nahe dem Haus 754 östlich von Hinteregg eingesenkt (vgl. Abb. 18 auf S. 174).

Im Endmoränengebiet des Fuschlseer Gletscherzweiges kam es auch zur Toteisbildung, wie mehrere Moränenlöcher dartun.

Zwei sehr gut entwickelte Toteiskessel finden sich unmittelbar in den Endmoränenwällen zwischen Vorder-Elsenwang und Hinterberg. Ein kreisrundes kesselförmiges Loch ist nahe der Salzburg-St. Gilgener Straße zwischen den beiden Höfen von Vornau und Hütten ausgebildet.

Schließlich sind mehrere Kessel in der etwas terrassierten und geschwemmten Endmoräne bei Hof, südlich der Fuschler Ache zu beobachten, so südöstlich Elsenwang auf der Höhe der Moräne und nordwestlich Hof nahe der Kapelle sowie zwischen Hof und dem Tannwirt nördlich der Straße (vier Kessel, das größte Toteisloch davon nordöstlich von Hof nahe dem Waldrand; G. GÖTZINGER, Anz., 1940).

Aus dem Raum der linksseitigen Ufermoräne dieses Gletschers südlich des Fuschlsees sind mir am Ufergelände westlich des Ortes Fuschl die Kessel von Feichting (nordöstlich des Hofes) und Unfrieding (südöstlich des Hofes) bekannt geworden.

Die nördlich des Fuschlsees mehrfach übereinander gestaffelten Ufermoränen (G. GÖTZINGER, Anz. 1940) geben wohl gelegentlich auch geschlossenen Mulden zwischen den Moränenwällen Raum, doch fehlen durch Toteis zu erklärende Kesselbildungen.

Die Endmoränen des Talgauer Gletscherzweiges (G. GÖTZINGER, Anz. 1940) bergen im Bereich von Enzersberg mehrere sehr gut entwickelte Kessel, so zwischen den Gehöften Platthub und Berger. Es ist dies der innere, aber breitere Endmoränenwall dieses Gletschers, der sich

mit dem äußersten Wall 731 (nördlich Sinnhub) an den Flyschhang des Kolomannsberges anlegte.

Auch der Endmoränen-Hauptzug zwischen der Fuschler Ache und dem Plainfeldertal, der von Gsims über Wassenegg und Edgütl südwärts zieht, führt ein Toteisloch auf dem Wall selbst, beim Oberndorfer.

Unter dem Hauptkamm von Egg (757) der linken Ufermoräne des Talgaugletschers, auf dem Abfall gegen Talgau, markiert ein vermoortes Toteisloch nahe dem nächst tiefer gelegenen Ufermoränenwall eine Lage des schon schwindenden Gletschers.

Am Saume der ausgezeichnet ausgebildeten End- und Ufermoränen (G. GÖTZINGER, Anz. 1940) des Zellerseer Gletscherzweiges fehlen auch die Toteislöcher nicht.

Schon die talartigen Mulden zwischen den Ufermoränen-Wallzügen, besonders der linken Gletscherseite, weisen nicht immer ein gleichsinniges Gefälle in der Richtung nach N auf, vielmehr sind darin gelegentlich kleine Wannen zu beobachten, die wohl durch früheres Toteis zu erklären sind (nördlich und südwestlich von Ginzing). Besser ist erhalten im rechtseitigen Ufermoränengebiet ein Toteisloch in Form eines Halbkessels zwischen Leiter und Graben (mit einem Moor darin).

Hingegen führt das Endmoränengebiet einige größere und rings geschlossenere Toteislöcher in der weiteren Umgebung von Rabenschwand-Oberhofen (vgl. Abb. 16).

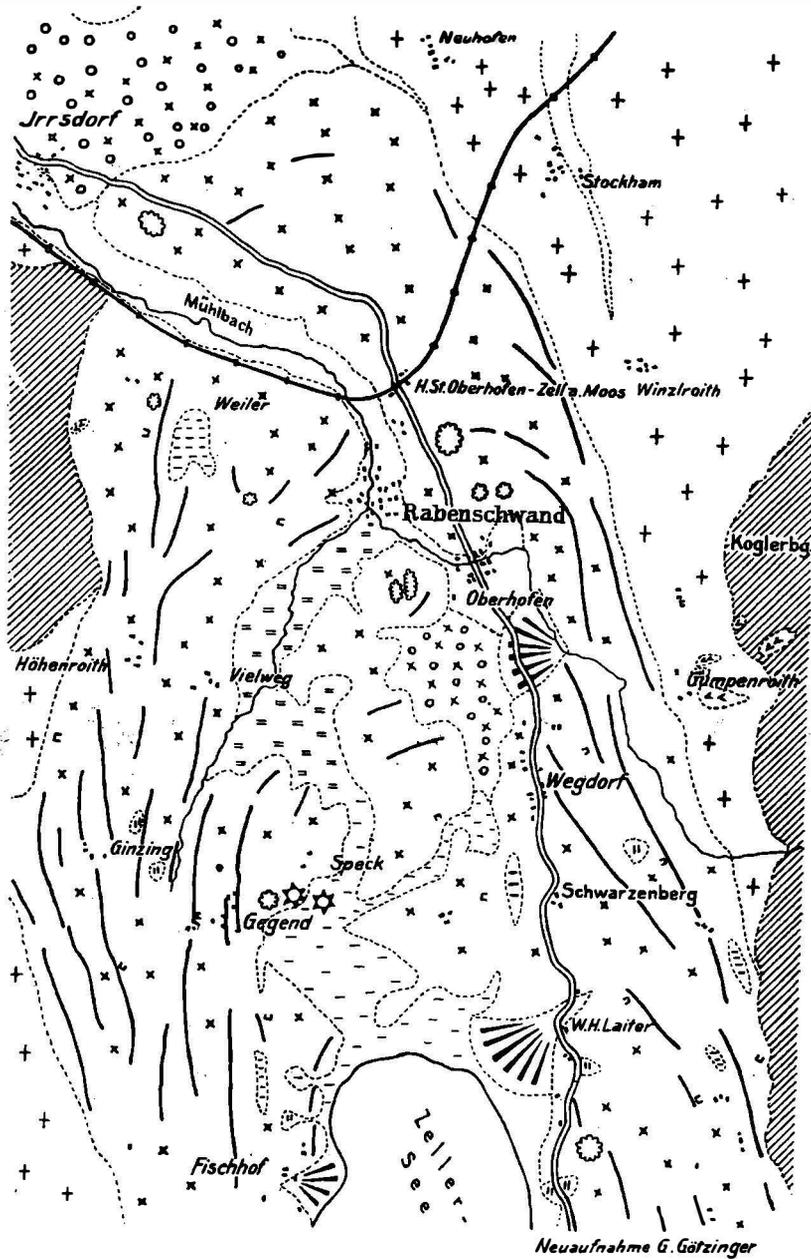
Ein großes Toteisloch zwischen Endmoränen mit einem periodisch wechselnden Weiher befindet sich östlich der Straße zwischen Haltestelle und Ort Oberhofen; der breite Boden des Loches ist von einem Moor eingenommen, doch wird dieses gelegentlich durch steigendes Grundwasser, wie durch einen von E her in dieses Becken eintretenden Bach überflutet.

Ein noch größeres, von Moränen umspanntes Toteisloch liegt östlich von Oberhofen und nördlich davon; südwestlich von Kote 601 sind noch zwei kleinere Löcher vorhanden. Sie befinden sich hier in geschwemmter Moräne innerhalb der äußersten rechtseitigen Würm-Endmoränenwälle.

Auch westlich Oberhofen erscheinen zwei länglich gestreckte, nebeneinander befindliche Löcher in der geschwemmten Endmoräne.

Näher der westlichen Talseite birgt die Endmoräne nordwestlich Rabenschwand ein kleines Toteisloch nahe der Waldkuppe westlich von Rabenschwand.

Sehr interessant ist die Lage dieser verschiedenen Toteislöcher in bezug auf die einstige Entwässerung des Gletschers in der Richtung nach N. Ein früheres Gletschertor lag am Ende des Tales des Mühlbaches bei Rabenschwand; es wanderte, nachdem schon die Löcher westlich und nordöstlich Rabenschwand gebildet waren, zurück mit dem Abschmelzen des Gletschers bis zum Gletschertor östlich vom Speckbauern. Der Gletscherabfluß schuf das breite, vermoorte und vertorfte Tal von Vielweg. Auf der rechten Seite, wohl gleichzeitig mit dem Gletscherstand vom Speckbauern, war ein Gletschertor westlich von Wegdorf; hier setzt der Übergangskegel, in die „innere Niederterrasse“ übergehend, an, der dann durch zwei schmale Auslässe in den Talboden von Rabenschwand ausläuft. Jedenfalls war, nach der Formung des Talbodens zu schließen, das Tor beim Speckbauern länger in Funktion. An dem Eisrand zwischen dem



Zeichenerklärung

- | | | | |
|------|-------------------------------------|-----|-------------------------------|
| //// | Flysch
vorquartäres Grundgebirge | ++ | Riß-Moränen |
| ⌒ | Schuttkegel | xx | Jungmoränen |
| ∇ | Rutschungen | xox | Übergangskegel(Fluvioglazial) |
| x | Moorhänge | — | Moränenwälle |
| -- | Moor | ⊖ | Toteislöcher und-Kessel |
| = | Torf | ☆ | Moränenkegel |
| | | □ | Schottergruber. |

0 1km 2km

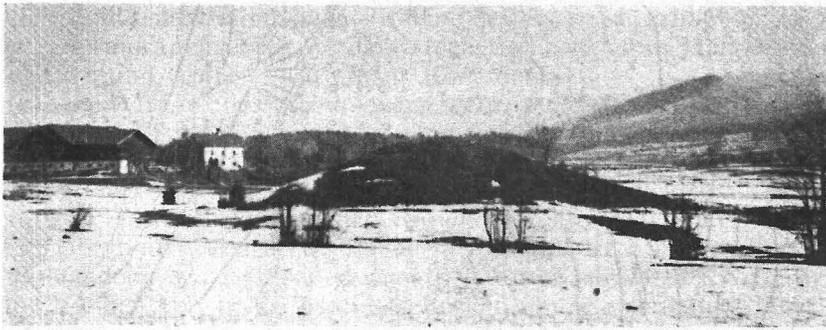
Maßstab

Abb. 16. Karte der Quartärbildungen nördlich des Zellersees.

Speckbauern und der Gehöftgruppe Gegend bildeten sich der Moränenkegel (Abb. 17) und westlich davon ein kleines Toteisloch (nördlich des „e“ von „Gegend“ auf Blatt Straßwalchen 1:25.000).

Die Toteislöcher des Gmundener Zweiges im Endmorängürtel nördlich des Traunsees bei Gmunden wurden schon kurz beschrieben (G. GÖTZINGER, Führer, 1936). Es sind deutliche Geländeformen, und wegen ihrer besonderen Stellung zur Lage der Endmoränenwälle und der alten Gletscherabflüsse sollten sie als lehrhafte Erscheinungen nicht vernichtet werden.

Im westlichen Teil von Gmunden fanden wir rundliche Kessellöcher bei Kote 456 (nördlich der Villa Württemberg) und, östlich benachbart, bei Kote 458, westlich des Landschlusses Orth, beide also noch innerhalb der äußersten Endmoräne, welche am „Eck“ (513) südlich des Bahnhofes Gmunden durchstreicht.



Aufnahme G. Götzinger

Abb. 17.

Der Moränen-Einzelkegel beim Speckbauern nördlich des Zellersees, gegen den Koglerberg.

Im mittleren Teil von Gmunden, nördlich vom Kalvarienberg, bei der Tagwerkerstraße, befindet sich ein größeres rundes Toteisloch zwischen den umliegenden, aber schon stärker geschwemmten Moränen.

Im östlichen Teil von Gmunden, rechts der Traun, gehört wohl die große, von den Krottenseen erfüllte Mulde zwischen dem Moränenhügel von Schloß Cumberland und dem Hauptmoränenwall des Tastlberges (514) zum Formenkomplex der Toteislöcher.

Auch im oberen Gmundener-See-Gebiete fand sich auf dem Kamm der Ufermoräne von Viechtau, nordwestlich von Jödlleiten, ein kleines Toteisloch (G. GÖTZINGER, Anz., 1941).

Da sich Toteislöcher in den Nordalpen durchaus nur in wärmezeitlichen und spätglazialen Moränen noch erhalten haben, während seinerzeit wohl nicht fehlende Toteislöcher der Altmoränen infolge der natürlichen Zuböschung und Abtragung ganz verwischt worden sind, können an vielen Stellen, wie auch hier, die Toteislöcher zur Altersbegrenzung zwischen Würm- und Altmoränen verwendet werden (G. GÖTZINGER, Anz., 1941).

5. Isolierte Moränenkegel

Eine seltene, eigenartige Form des Endmoränengebietes bilden die ganz isolierten Moränenkegel. Sie wurden sogar auch oft von Vorgeschichtsforschern in die Reihe der Tumuli, Léeberge u. dgl. gestellt. Sie sind jedoch natürlicher Entstehung. Wegen ihrer Seltenheit und Besonderheit sind sie als Naturdenkmäler der Endmoränen zu werten und daher schützenswert. Sie sollen nicht etwa als Sand- oder Schottergewinnungsstätte zerstört und abgetragen werden.

Vielleicht stellen sie Reste von Osen dar. Vornehmlich möchte ich sie aber als Aufschüttungsformen von stark schuttbeladenen Eisresten deuten, die auch noch von Schmelzwässern angenagt wurden.

Das schönste Beispiel dafür bieten die isolierten Moränenkegel im Bereich der Endmoränen des Zellerseer Traungletschers südwestlich vom Bauernhof Speck, insbesondere der westlich gelegene (Abt. 16 und 17). Dieser Pseudo-Tumulus wird sogar von der Ortsbevölkerung als Grabstätte aus der napoleonischen Zeit betrachtet, ohne daß sichere Anhaltspunkte dafür gegeben sind.

Ein ähnlicher Moränen-Einzelkegel liegt im Gefolge der NW—SE streichenden Moränenrücken des linksseitigen Randes des Tiefbrunnauer Gletscherzweiges in der Ortschaft Maad am Fuße des Nordwestspornes des Rannberges (1362 m).

ANHANG

Hinterseer Gletscher

Infolge Verschweißung der Endmoränen des Hinterseer Gletschers mit dem Traungletscher (östlich Faistenau) und mit dem Salzachgletscher (westlich Faistenau) wollen wir auch diesen Gletscher mit in die Betrachtung ziehen und einige neuere typische Eiszeitzeugen anführen.

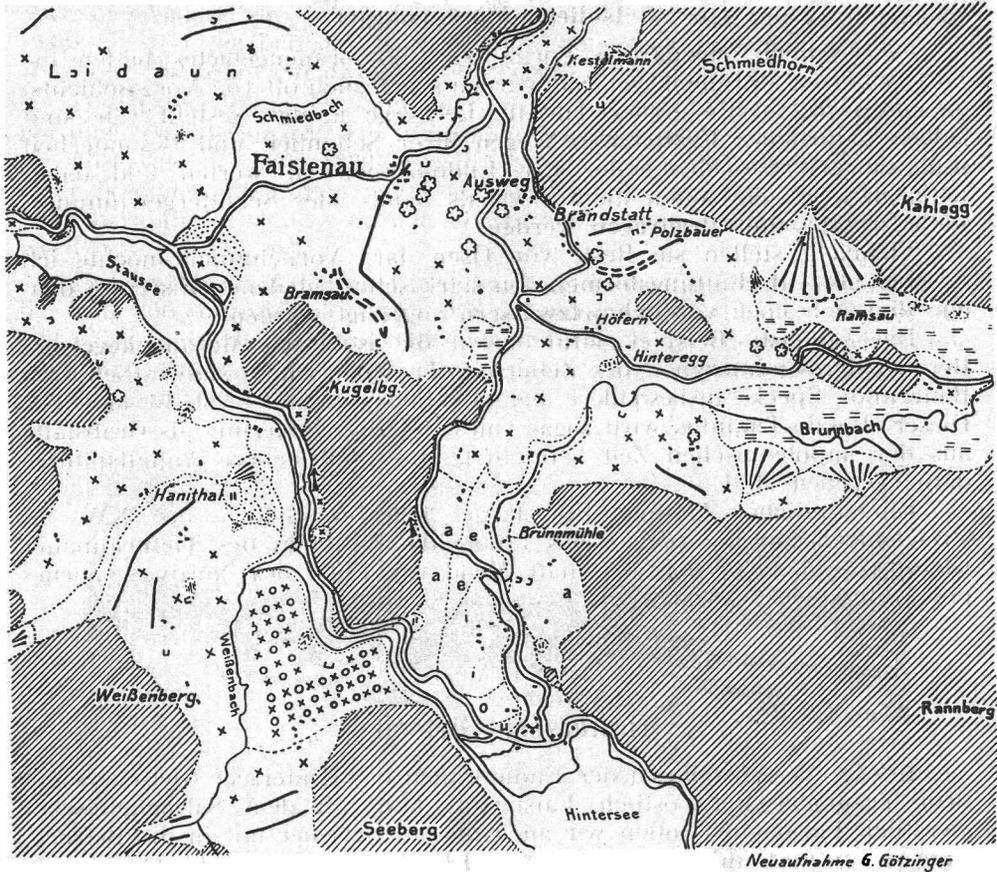
1. Gletscherschliffe

Ganz nahe dem Weg von Faistenau zum Hintersee (Vordersee) beobachtete ich 1939 westlich von Wöhrlehen unter einer schwachen Moränendecke den Dolomit am Osthang des Kugelberges (915 m) geschliffen und mit Nord gerichteten Striemen versehen, entsprechend der Bewegung des Gletschers von hier in das vom Moor des Anger erfüllte Zungenbecken von Faistenau.

Der an seiner Westseite vom Almbachtal begrenzte Kugelberg verursachte eine Gabelung des Hinterseer und Almbach-Gletschers. An der Straße, welche vom Hintersee zum Faistenauer Stausee und weiter über die Strubklamm führt, sind zwei weitere Gletscherschliffe neu festgestellt (Beobachtungen im Juli 1939; vgl. die Bezeichnungen auf Abb. 18).

Der eine viel größere überzieht unmittelbar über der Straße, gerade bei der scharfen Kurve derselben, im untern Teil des Südwesthanges des Kugelberges, den Dolomit und zeigt nordwärts gerichtete Striemen.

Der zweite Gletscherschliff befindet sich gerade über dem Osteingang zur Strubklamm nordwestlich vom Staudamm des Faistenauer Sees, 1,5 m hoch über der Straße bei 674, im Dolomit, der unter einer wenig mächtigen



Neuaufnahme G. Götzinger

Zeichenerklärung

//////	vorquartäres Grundgebirge	—	Moränenwälle
⌒	Schuttkegel	⊗	Toteislöcher und -Kessel
∨	Rutschungen	===	Schmelzwasserrinne
	Moorhänge	oxo	Schotter (Fluvioglazial)
- - -	Moor	††	Gletscherschliff
≡	Torf	a, e, i, o, u.	spät- und postglaziale Deltaterrassen
∩	Schottergruben	⋯⋯	Schotter (postglazial)
xx	Jungmoränen		

0 1 km 2 km

Maßstab

Abb. 18.

Karte der Quartärbildungen in der weiteren Umgebung von Faistenau (bei Salzburg).

Schottermoräne geschliffen ist, wobei die Striemen ganz deutlich nach NW und W laufen (Beobachtungen Sommer 1940).

Der erst- und letztgenannte Gletscherschliff bedürfte noch einer weiteren Abhebung der hangenden Moräne, wodurch die Schlifffläche vergrößert werden kann.

2. Toteislöcher

Die Endmoränenlandschaft von Faistenau ist durch mehrere Toteislöcher ausgezeichnet, wie die geologische Kartenaufnahme 1939 und 1940 kennenlehrt. Sie liegen wohl vorwiegend an der Innenseite der Moränen gegen das Zungenbecken hin, wenn sie auch nicht an der Außenseite fehlen (bei „n“ von „Faistenau“ der Karte „Thalgau“ 1:25.000).

Die mit einer moorigen Wasseransammlung erfüllte Mulde südöstlich der Kirche von Faistenau, nahe dem Gendarmeriehaus, ist wohl als Toteisloch aufzufassen.

Toteislöcher liegen zwischen Faistenau und Ausweg, ferner ein besonders großes bei „Au“ von „Ausweg“ (der Karte) und ein kleineres gleich westlich Kole 764 von Ausweg.

An der Verschleißung der Endmoränen des Hinterseer Gletschers mit den Endmoränen des Westendes des Tiefbrunnauer Gletscherzweiges zwischen Brandstatt und Höfern finden sich auch zwei kesselförmige Löcher. Mehr einwärts gegen das Zungenbecken des Anger zeigt die Moräne nördlich vom Lohbauer gleichfalls ein Toteisloch.

Die durch den Almbach gut aufgeschlossene fluvioglaziale Terrasse der Krinau (Grünau? [745]), die einer spätglazialen Rückzugsphase des Gletschers entspricht, enthält nördlich des Gehöftes Krinau kleine Toteislöcher (auf Abb. 18 nicht eingezeichnet). Hier am Rande der Aufschüttung, offenbar auf der Schattenseite des Secberges (1026), erhielt sich Toteis. Auch weiter abwärts im Almbachtal, südlich des Stausees, finden wir am linken Ufermoränenwall südsüdöstlich von Plaik (741) einen Toteiskessel, östlich von 842.

Bemerkungen über neue Naturdenkmale der Eiszeit des Gebietes

Unter den nach Gletschergebieten zusammengestellten Zeugen der Eiszeit befinden sich manche, welche wegen ihrer ausgezeichneten und lehrhaften Entwicklung als Naturdenkmale betrachtet und erklärt werden müssen, indem sie des Schutzes bedürfen. Sie sind Naturdenkmale der Eiszeit, gehören demnach einem Teilgebiete der geologischen Naturdenkmale überhaupt an. Letztere wurden ja schon früher nach geologisch-genetischen Gesichtspunkten gegliedert (u. a. von W. BRANCA [1915], G. GÖTZINGER [1918] und jüngst wieder von G. SCHLESINGER [1941b]). Von den geologischen Naturdenkmälern sind die der Eiszeit in den Alpen wohl am häufigsten und dem weniger Geschulten auch am leichtesten erkennbar und verständlich.

Wir stellen solche Erscheinungen im folgenden zusammen, welche als Naturdenkmale erklärt oder zu erklären sind.

Berchtesgadener Gebiet

In diesem sind vor allem von den großen erratischen Blöcken die Vorkommen nahe dem Bahnhof Königssee (Abb. 1), die Riesenblöcke nahe dem Siegelteich [Herzogenberg] (Abb. 2), die Schustersteine (Abb. 3 und 4), der Priesterstein (Abb. 6) und die Riesenblöcke von Hinter-Eltenberg (am Südostabfall des Untersberges) des Naturschutzes wert.

Von den früher genannten übrigen Vorkommen von großen erraticen Blöcken muß noch eine engere Auswahl getroffen werden; nicht allein die Größe, sondern auch die Besonderheit der Lage erscheint für die engere Wahl maßgebend.

Saalachgebiet

Hier wären die großen Blöcke oberhalb des Gehöftes Unterberg (Aufhamer Becken) und die großen Breccienblöcke des Staufengletschers südlich der Schweineckhütte als Naturdenkmale zu erklären.

Unter Naturschutz zu stellen wäre die Umgebung von Höglwörth mit den geschilderten wissenschaftlich wertvollen Einzelercheinungen.

Salzachgebiet

Der Gletscherschliff an der Gaisbergstraße ist schon als Naturdenkmal durch eine erläuternde Tafel bezeichnet. Von den übrigen Gletscherschliffen ist vornehmlich die Erhaltung des großen Gletscherschliffes am Wiestalsee beim Wimgraben erwünscht (mit einer erläuternden Tafel).

Von den großen erraticen Blöcken gehörten vor allem die besonders großen Gosaukonglomeratblöcke des Guggentaler Gletscherzweiges (Edt, Schwand) und die „Webersteine“ von Knützing (Abb. 11) im Bereiche des Söllheimer Gletscherzweiges zu den geologischen Naturdenkmalen.

Besonders typische und wegen ihrer Lage lehrhafte Toteiskessel sollen geschützt werden, und ihre Zuschüttung (auch mit Kulturschutt) sollte hintangehalten werden. Wichtig sind vor allem die zwei Toteiskessel des Surtal-Gletscherzweiges östlich vom Wagingersee.

Traungebiet

Aus diesem Gletschergebiet erscheint die Erhaltung des Gletscherschliffes bei Hinterberg (westlich des Fuschlsees) sehr wünschenswert.

Dem Schutze als Naturdenkmal sind zunächst zu empfehlen: der größte erratic Block im Bereiche des Ausseer Gletscherzweiges bei Lerchenreith und der größte Block des Langbathgletschers des nördlichen Höllengebirges gleich unterhalb des Vorderen Langbathsees. Der große Block in der Altmoräne des Atterseer Gletscherzweiges im Straßeneinschnitt bei Frauenmarkt (Abb. 14) wurde bereits als Naturdenkmal vorgeschlagen.

Unter den Toteiskesseln sind die typischsten die des Thalgauner Gletscherzweiges nahe Enzersberg zwischen den Gehöften Plathub und Berger und die vom Stadtgebiet von Gmunden, besonders im Moränengebiet nordwestlich der Stadt.

Wegen der außerordentlich lehrhaften Ausbildung verschiedener glazialgeologischer Erscheinungen im Moränengebiet um Oberhofen wäre es wünschenswert, daß das Moränengelände zwischen dem nördlichen Ufer des Zellersees bis Rabenschwandt unter Naturschutz gestellt werden möchte. Als eine seltene Einzelform gehört zu den zu schützenden Naturdenkmalen des Pseudotumulus (Moränenkegel) beim Speckbauern nördlich des Zellersees (Abb. 17).

Hintersee-Gebiet (Osterhorngruppe)

Die Erhaltung des größeren Gletscherschliffes im Almbachtal unterhalb des Hintersees auf der Südwestseite des Kugelberges ist empfehlenswert (Bezeichnung durch eine Tafel erwünscht).

Der Schutz der Toteislöcher in der Faistenauer Gegend wäre auszusprechen, damit sie nicht durch Verschüttung verunstaltet oder vernichtet werden.

Wenn wir auch im Vorstehenden bloß eine engste Auswahl für die Erklärung als Naturdenkmal getroffen haben, so erscheint mir die Einleitung des Verfahrens zur Naturdenkmalpflege dringlich geboten, um Gefährdungen und Vernichtungen dieser besonders schönen Naturdenkmale der Eiszeit zu verhüten. Sie sind in das (auch von mir schon 1918 vorgeschlagene) Inventar der geologischen Naturdenkmale einzuverleiben. Nach Erklärung als Naturdenkmal sollen belehrende Tafelerklärungen angebracht werden, um den Volksgenossen auf die Bedeutung dieser Bildungen der Natur aufmerksam zu machen und ihn zu ähnlichen Beobachtungen anzuregen.

Durch die Naturdenkmalpflege wird bei den breiteren Massen die Naturliebe geweckt und der Naturschutzgedanke in weiten Kreisen verankert.

Der aufnehmende Geologe ist in erster Linie berufen, das Hauptmaterial für die Inventur an geologischen Naturdenkmälern zu liefern, da das Netz seiner Begehungen in der Landschaft ein sehr dichtes ist. Er kann damit im Sinne von G. SCHLESINGER (Winke 1941 a) dem Naturschutzbeauftragten des Gebietes „möglichst lückenlos wirklich wertvolle Naturdenkmale bekannt geben“.

Die wissenschaftlich begründete Naturdenkmalpflege ist ein Teil der umfassenderen Aufgaben des Naturschutzes überhaupt.

Schrifttum

- BRANCA, W.: Schutz den geologischen Naturdenkmälern. — Naturdenkmäler, Vorträge und Aufsätze, herausgegeben von der staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege 1, Heft 9/10, Borntraeger, Berlin 1915.
- BRÜCKNER, E.: Die Vergletscherung des Salzachgebietes. — PENCK's geogr. Abh. 1/1, Leipzig 1886.
- ERHARDT, W.: Der Staufen. Geologische Aufnahme der Berge zwischen Reichenhall und Inzell. — Wissensch. Erg. Heft D. Ö. A. V. 11, 1931.
- FUGGER, E.: Das Salzburger Vorland. — Jb. geol. Reichsanst. 1899.
- : Salzburg und Umgebung. — Führer Internat. Geol. Kongr. Wien 1903.
- : Die Gaisberggruppe. — Jb. geol. Reichsanst. 1906.
- GILLITZER, G.: Der geologische Bau des Reiteralpgebirges im Berchtesgadener Land. — Geogn. Jh. 25, 1912.
- GÖTZINGER, G.: Gedanken zum Schutze geologischer und geomorphologischer Naturdenkmäler in Niederösterreich. — Bl. Naturk. u. Naturschutz N.-Ö. 5, 1, 2. u. 3. Heft, Wien 1918.
- : Aufnahmsbericht über Blatt Mattighofen (4750) und Tittmoning (4749). — Verh. geol. Bundesanst. 1925.
- : Ein wichtiges geologisches Naturdenkmal bei Tittmoning. — Heimatfreund im Salzachgau. Beil. z. Tittmoninger Anzeiger, 18. Sept. 1926.
- : Einige weniger bekannte Naturdenkmale des Bodens in N.-Ö. — „Aus der Ostmark.“ Festschr. d. Sektion Austria, D. Ö. A. V. 1927 (1927 a).
- : Aufnahmsbericht über Blatt Tittmoning (4749). — Verh. geol. Bundesanst. 1927 (1927 b).
- : Geol. Spez.-Karte, Blatt Mattighofen. — Geol. Bundesanst. 1928 (1928 a).
- : Ein geologisches Naturdenkmal im Stadtgebiet von Gmunden. — Blätter Naturk. u. Naturschutz N.-Ö. 1928 (1928 b).

- : **Aufnahmebericht über Blatt Tittmoning (4749).** — Verh. geol. Bundesanst. 1928 (1928 c).
- : **Ein bedrohtes geologisches Naturdenkmal in Berchtesgaden.** — Berchtesgadener Anzeiger, 24. Okt. 1928 (1928 d).
- : **Die Landschaft um Gmunden und ihre Entstehung.** — Deutschösterreichische Städtebücher 5, Gmunden. Deutscher Kommunalverlag 1929 (1929 a).
- : **Geologische Spez.-Karte, Blatt Tittmoning.** — Geol. Bundesanst. 1929 (1929 b).
- : **Aufnahmeberichte über Blatt Salzburg.** — Verh. geol. Bundesanst. 1930, 1931, 1934 bis 1939.
- : **Ein geologisches Naturdenkmal in der Mindelmoräne an der Bundesstraße bei Frankenmarkt, O.-Ö.** — Verh. geol. Bundesanst. 1935.
- GÖTZINGER, G. u. a.: **Führer für die Quartärexkursionen in Österreich, Bd. I, 1936.**
- GÖTZINGER, G.: **Zur glazialgeologischen Analyse der Quartärablagerungen im Traunglatschergebiet oberhalb von Gmunden.** — Anz. Akad. Wiss., Nr. 7, 11. März 1937.
- : **Drumlins und Oser im Traunglatschergebiet.** — Anz. Akad. Wiss., Wien, vom 23. Februar 1939.
- : **Die spätglaziale Abschmelzungsfolge der westlichen Zweige des Traunglatschers.** — Anz. Akad. Wiss., Wien, vom 8. Februar 1940.
- : **Weitere glazialgeologische Beobachtungen im Bereiche des eiszeitlichen Traunglatschers.** — Anz. Akad. Wiss., Wien, vom 6. Februar 1941.
- GÖTZINGER, G. & LECHNER, J.: **Gesteinsgebundene Landformen in ihrer Bedeutung für die Bodennutzung in der Osterhorngruppe.** — Mitt. Geogr. Ges. Wien, 1942.
- HELM, A.: **Die Gletscher-Riesentöpfe des Berchtesgadener Landes.** 1927.
- KÜHNEL, J.: **Geologie des Berchtesgadener Salzberges.** — N. Jb. Min., Beil.-Bd. 61, 1929.
- LEBLING, C.: **Geologische Beschreibung des Lattengebirges im Berchtesgadener Land.** — Geogn. Jb. 24, 1911.
- LEBLING, C., HABER, G., HOFFMANN, N., KÜHNEL, J. & WIRTH, E.: **Geologische Verhältnisse des Gebirges um den Königssee.** — Abh. geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt 20, 1935.
- MOJSISOVICS, E.: **Geologische Spez.-Karte, Blatt Ischl--Hallstatt.** — Geol. Reichsanst. 1905.
- MORTON, F.: **Der Hallstätter Gletschergarten bei Hallstatt.** — Natur- u. höhlenkundl. Führer Österr. 11, 1928.
- PENCK, A. & RICHTER, E.: **Das Land Berchtesgaden.** — Z. D. Ö. A. V. 16, 1885.
- PENCK, A.: **Die größten erratischen Blöcke der deutschen Alpen.** — Mitt. D. Ö. A. V. 1887.
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E.: **Die Alpen im Eiszeitalter.** — Leipzig 1909 ff.
- SCHLAGER, M.: **Zur Geologie des Untersberges bei Salzburg.** — Verh. geol. Bundesanst. 1930.
- SCHLESINGER, G.: **Winke zur Arbeit im Naturschutz.** — Donauländ. Ges. Naturschutz u. Naturk., 1941 (1941 a).
- : **Naturdenkmale in Niederdonau.** — „Niederdonau“, Schriftenreihe f. Heimat und Volk. H. 30, 1941 (1941 b).
- STUMMER, E.: **Zum interglazialen Alier des Mönchs- und Rainberges in Salzburg.** — Berichte Reichsst. Bodenforsch., Wien 1941.
- UHL, F.: **Ein Gletscherschliff bei Radegund an der Salzach.** — Verh. geol. Bundesanst. 1930.
- WALDNER, F.: **Die Trockenen Klammen. Ein Bergschliff bei Elsbeten in Salzburg.** — Speläolog. Jb. 15—17, 1934—1936.