seltener des Birnbaumes, des Weißdorns, der Eberesche, der Birke oder der Weide. Sie nagt einzeln oder zu mehreren das weiche Parenchym des Blattes ab, so daß nur das Skelett der Gefäßbündel übrigbleibt. Verpuppung innerhalb eines 10 mm. langen, spindelförmigen, weißen Kokons, entweder an der Fraßstelle selbst oder zwischen Rindenritzen, seltener an der Erde. Generation doppelt. Flugzeit der Motte im April, dann wieder im Juli—September; die Motte der zweiten Generation überwintert.

Bekämpfung. Da Spritzmittel nur schwer zu den durch die Gespinste geschützten Raupen durchdringen, so ist das mechanische Zerdrücken der Raupen, welches selbstredend nur bei Kulturen im Kleinen und bei Kordons durchführbar ist, anzuraten. Schülle empfiehlt, die sehr lebhaften Räupchen durch starkes Schütteln der Bäume zum Herablassen auf die Erde zu bewegen und sie dann durch Klebgürtel abzufangen.

Parasiten sind: *Angitia glabricula* Hol., *Mesochorus pectoralis* Rag., einige *Microgaster*-Arten sowie die Tachine *Thryptocera crassicornis* Meig.

(Fortsetzung folgt).

Alpenwanderungen.

Geologische Notizen aus den Schweizer Alpen.

Von **M. Lucius.**

(Fortsetzung).

Bei Erstfeld betritt man den zentralen Teil der Alpen; Gneiss und Glimmerschiefer treten zu Tage und die Faltendecke der Kalkalpen zieht sich zur Höhe der „Windgälle hinauf. Bis nach Gurtnellen, wo Rast winkt, zeigt das Tal an manchen Stellen in übersichtlicher Weise einen weiten Taltrog und darin eingelassen eine Schlucht. Der Trog ist das weite Gletscherbett; die Schlucht ist vom Wasser geschaffen. An einigen Stellen treten auch die gerundeten Buckel der vom Eise abgeschliffenen Felsmassen, sog. Rundhöcker, zu Tage und darüber heben sich die niemals vom Eise erreichten Abhänge mit ihren splitterigen Verwitterungsformen scharf ab. Doch das schiefrige Gestein eignet sich wenig zur Erhaltung der Rundhöcker. In der Granitzone des Gebirges werden wir sie in prachtvoller Erhaltung finden.

Diese Zone betreten wir oberhalb Gurtnellen und gleich macht sich auch in den von Schluchten durchbrochenen Fels-

ziegeln die eigentümliche Absonderungsform des Granites bemerkbar. Wegen der Diaklasen, welche den Granit durchsetzen, und seine parallelopipedische Absonderung veranlassen, kommt es kaum zur Bildung von Erosionskesseln, deren Spuren wir ja als gewaltige Rundungen und auffallende Glättung an den Wänden anderswo bemerkt haben. Sobald nämlich ein durch Klüfte begrenzter Granitblock durch die Wirbelbewegung unterhöhlt wird, bricht er als Ganzes ab.

Deshalb findet man nur an zwei Stellen, am „Pfaffensprung“ bei Wassen und bei der Teufelsbrücke in den „Schöllenen“ oberhalb Göschenen deutlichere Anzeichen von Riesentöpfen (Erosionskesseln).

Die „Schöllenen“ sind eine epigenetische Talform, eine Schlucht im Granit, die ja zu den Merkwürdigkeiten der Schweiz gehört und die an der Teufelsbrücke so schmal ist, daß sie mit einer gewaltigen Eisenpforte geschlossen werden kann. Wir sind hier im Gebiet der schier unbezwinglichen schweizer Bergfestungen. Die den Lawinen ausgesetzte Straße führt an der gefährlichsten Stellen durch Tunnels. Unter der Teufelsbrücke stürzt die Reuss sich wohl 30 m tief hinab, ein gewaltiges Schauspiel wie der Gischt in diesem engen Loch emporspritzt und das Wasser in gewaltigen Wirbeln aufkocht. Hier bekommt man einen Einblick mit welcher Gewalt das Wasser an den Wänden arbeiten muss. Nachdem das „Urner Loch“ passiert ist, tritt man bei Andermatt in einen weiten Talboden. Hier liegt das Tal in der grossen Synklinale, die sich durch das ganze Massiv von Martigny bis Chur hinzieht und der wir in SW. Richtung bis Hospental folgen. Von hier geht es südwärts bis zum St. Gotthardpass hinauf ins Granitgebiet und ins Gebiet der von gewaltigen Rundhöckern umgebenen Hochgebirgsseen. Das Tal der St. Gothard-Reuß ist von Andermatt an nur mehr ein weiter Talboden; kaum einige Schnellen zeigt der Fluß, an welche doch die Reuss bei Wassen und besonders in den „Schöllenen“ so reich ist. Kein Baum oder Strauch ist im Tal zu sehen, nur magere, sumpfige Weiden und meistens Moränengerölle. Doch diese durch die Gletscher abgerundete Kuppen, diese sog. Rundhöckerlandschaft wirkt sehr eindrucksvoll. Dazwischen liegen die zahlreichen kleinen Seen, welche auf der Passhöhe am typischsten ausgebildet sind. Hier inmitten dieser Rundhöckerlandschaft liegt ihre Genesis klar zu Tage; es sind flache, durch den Gletscher ausgehobelte, mit Wasser gefüllte Schüsseln. Nur hin und wieder überzieht eine Torfdecke die Granitlandschaft. Manche

Rundhöcker zeigen die Gletscherschrammen so deutlich und liegen so kahl und unverwittert da, als habe der Gletscher sie eben freigegeben.

Vom Gotthardhospiz gings zurück nach Hospental und dann nach Westen um über den Furkapass zum Rhônegletscher zu gelangen. Der weite Talboden des von der Furka-Reuss durchströmten Urseren Tales liegt in der Achse der erwähnten Synklinale, aber bei Realp steigt die Strasse zur Höhe, die Furka-Reuss tief unter sich lassend. Die Furkastrasse soll manche schöne Ausblicke bieten, doch kann ich nichts sagen, als dass ich bald unter mir die Reuss, bald über mir Wasserfälle brausen hörte, aber der Nebel war so undurchdringlich, dass er an den in der Münchhausiade erwähnten erinnerte. Indes wo die Straße von der Passhöhe (2436) zum Rhônetal hinunterging, und ich schon an einer Begehung des Rhônegletschers zu verzweifeln anhub, da tat sich auf einmal der blaue Himmel auf, Sonnenschein überflutete das Tal und nur durch die Einsattung des Furkapasses sah man den Nebel sich wie eine gewaltige Wolke hinwälzen.

Auf dem Rhônegletscher.

Der prachtvolle Rhônegletscher wird seit 1874 genau beobachtet, so dass wir heute detaillierte Karten über seine Eisbewegung und seine jährlichen Schwankungen besitzen. Die Bewegung wird mit Hilfe von vier gefärbten Steinreihen gemessen, wodurch man nun die Bewegungen des Gletschers, welche ja nach der Mitte zunehmen und auch vom Gefälle des Untergrundes abhängen, zifferngemäß angeben kann, eine Methode, welche noch bei andern Gletschern befolgt wird oder wurde.

Bei Galenhütten steigen wir zum Gletscher hinab. Sein Eis ist prachtvoll rein und eigentümlich bläuliches Licht spielt in den Gletscherspalten. Wir überschreiten die Seitenmoränen, bestehend aus einem Gemisch von Sand und eckigen Bruchstücken, welche von den Wänden und Gipfeln herunterfielen, die den Eisstrom umgeben. Wir gelangen gleich in eine Region, wo das Felsbett des Gletschers einen Absturz zeigt. Und wie das über eine Felswand abstürzende Wasser sich zerstäubt und aufhört einen zusammenhängenden Wasserfaden zu bilden, so zeigt uns das Eis an solchen Stellen gewaltige Spalten und bildet ein unentwirrbares Trümmerfeld. Hier an diesen gewaltigen Trümmern, den „Seracs“ lässt sich auch die Schichtung oder Bänderung des Eises sehr genau beobachten. Sie wird durch Wechsellagerung von

blauem und weissem Eise bedingt. Die einzelnen Lagen werden einige cm bis einige dm mächtig. Diese Schichtung hat ihre erste Ursache in den verschiedenen Schneelagen des Firnfeldes. Der Firnschnee verwandelt sich ja nach und nach in Firneis, das sich in seiner Struktur von unserm gewöhnlichen Wassereis unterscheidet. Gerade wie man einen Schneeballen in Eis verwandeln kann, wenn man ihn kräftig presst, so entsteht durch den Druck der auflagernden Massen das Firneis. Oberflächlich schmelzender Schnee liefert Wasser, welches zur Tiefe sickert, hier gefriert und die einzelnen Eiskörner noch fester miteinander verbindet. Wechselt nun eine kalte, schneereiche Periode mit einer wärmeren, schneearmen, so muss in letzterer Zeit viel Schmelzwasser in die Tiefe dringen. Das Eis wird kompakter, luftreiner und daher heller; in einer trüben, schneereichen Periode entsteht indes luftreiches und deshalb weisses Eis. Atmosphärischer Staub wird ausserdem die einzelnen Schneelagen trennen. So entsteht eine Schichtung, welche auch nicht von dem in Bewegung begriffenen Eise zerstört wird, wohl aber können wir an der Schichtung oder Bänderung die Bewegung des Eises wahrnehmen. Der Gletscher schmilzt ja allmählich ab wie er zu Tale rückt und so müssen in tiefern Lagen immer tiefer gelegene Eisschichten zu Tage treten, gerade wie wenn wir ein aus dünnen Brettern hergestelltes Parallelopiped längs einer Diagonalen durchscheiden. Weil das weisse Eis weniger hart ist, schmilzt es eher und daher entstehen hier Stufen, so dass man auch an diesen Unebenheiten die Schichtung erkennen kann. Dann sind auch die Lagen, welche sich im Sommer gebildet haben, kräftiger mit Staub bedeckt und werden so mehr vor Abschmelzen geschützt, dieser Staub tritt nun als Schmutzbänder wieder hervor und gibt ebenfalls die Schichtung an. Aber da das Eis beständig fliesst, wie ein langsamer zu Tale kriechender Pechstrom, und die Bewegung wegen verminderter Reibung in der Mitte am schnellsten ist (diese Linie entspricht dem Stromstrich beim fliessenden Wasser) so sind die Schmutzbänder ogivenförmig nach der Mitte hin ausgezogen. Diese Schichtung wird nach unten hin feiner; es ist als ob der Druck und die Pressung eine Art Schieferung hervorgebracht hätten. Wir sprechen von Blätterstruktur. Alle diese Einzelheiten können auf dem Rhônegletscher verfolgt werden, zumal in den tiefen Spalten, welche das Eis überall durchsetzen und wo dann das Licht grünbläulich durchschimmert. Gegen das Ende hin stehen die Blätter jedoch senkrecht; nach oben hin, dem Firnfeld zu, sind sie mehr oder weniger gebogen. Diese

Stellung lässt sich folgendermaßen erklären: Aus dem weiten Firnfeld, welches ja einen durch die Berggipfel umschlossenen Kessel darstellt, in welchem der Schnee sich ansammelt, drängt sich das Firneis durch eine Lücke heraus und folgt dann dem Taltrog, grade wie ein Bach einen hochgelegenen See entwässert. Die Eismassen, welche diese enge Lücke passieren, werden in Falten geworfen und zwar ist die Faltung umso intensiver, je stärker die Pressung ist. Die am schärfsten ausgeprägten Falten liegen also im tiefsten Teile des Gletschers. Infolge zunehmenden Abschmelzens treten die Schichten nun zu Tage und wenn wir uns wieder einen aus Falten zusammengesetzten Würfel denken, in welchem an der Basis die Falten sehr steil stehen und nach oben hin immer flacher sind, und denselben längst einer in der Diagonale liegenden also von oben nach unten geneigten Ebene durchschneiden, so erhalten wir folgendes Bild: Am obern Ende treten die Schichten als kaum gebogene Ränder zu Tage; tiefer hin deuten talaufwärts zeigende Bogen die Sättel, talabwärts zeigende die Mulden an, zuletzt werden durch den Druck die Verbindungsstücke zwischen den Schenkeln ganz ausgewalzt und es bleiben nur die Schenkel, welche steile Stellung zeigen und diese treten nun als steil gestellte Blätter am Gletscherende hervor. Nach dem Rande des Gletschers liegen die Blätter flacher, entsprechend der Trogform, in welche der Gletscher eingebettet liegt.

Sehr gut kann man auch die verschiedenen Arten von Spalten am Rhônegletscher beobachten. Druck schliesst die Spalten, Zug aber öffnet sie und zwar stehen die Spalten senkrecht auf der Linie der Zugspannung. Am untern Ende des Gletschers weitet sich das Tal, das ohnehin schon weniger mächtige Eis kann seitlich auseinanderfliessen; es entstehen also senkrecht auf den Zug und in der Richtung der Bewegung liegende Spalten, die Radialspalten.

Fliesst der Gletscher über eine Talstufe, so wird die Bewegung in der Richtung des Gletschers beschleunigt und es entstehen Spalten quer auf die Bewegungsrichtung des Gletschers, sog. Querspalten, welche wie z. B. an den Kaskaden am Rhônegletscher die ganze Masse in ein ungeheures Trümmerfeld verwandelt. Unterhalb der Talstufe schliessen sich dann die Querspalten wieder.

Die Bewegung des Gletschers ist in der Mitte am grössten. Sie nimmt indes nicht stetig von dem Rande zur Mitte zu sondern von den Rändern weg nimmt sie rasch zu, nach der Mitte dann nur ganz wenig, so dass nicht ein Halbkreis,

sondern eine Ellipse entsteht. Da der Zug vom Rande nach der Mitte nach abwärts zeigt, zeigen die Spalten, Randspalten genannt, von dem Rande nach der Mitte aufwärts. Da aber das Eis in fortwährender Bewegung ist, so verändern die Spalten ihre Richtung; sie zeigen zuerst aufwärts und dann wie ein sich bewegender Uhrzeiger, zuletzt abwärts. Da aber immer neue Spalten entstehen, entsteht ein System sich schneidender Spalten, wovon die jüngste aufwärts, die mittlere gradeaus, die älteste nach abwärts zeigt.

Steigt man dann herunter zum Gletschertor, wo die junge Rhône schäumend und in milchiger Trübe aus dem Gletscher hervorbricht, so hat man ein weites Trümmerfeld von gerundeten, gekritzten und geschrammten Blöcken jeder Grösse, untermischt mit granitischem Gneis und seinen Zersetzungsprodukten vor sich. Das Gletschertor liegt jetzt wohl 12—1300 m. von Gletsch (Ortschaft) weg, denn der Gletscher geht immer zurück. Im Jahre 1818 rückte er bis beinahe an die Häuser vor; eine Stirnmoräne gibt die Grenze an; eine kaum 100 m mehr zurückliegende Moräne datiert aus dem Jahre 1856. Damit eine solche Moräne entsteht, muss der Gletscher an dieser Stelle stationär bleiben; wenn er aber immer rückwärts schreitet, so werden die Gerölle nur so umhergestreut, zumal wenn das Rückwärtsschreiten ein so bedeutendes ist, dass es bis 70 m in einzelnen Jahren betrug.

(Fortsetzung folgt).

Luxemburg. — Buchdruckerei P. Worré-Mertens.