Verzeichnis der erbeuteten Kleinschmetterlinge.

Aphomia sociella L. — Crambus tristellus Schiff. ab. paleella Hb. — Crambus pinellus L. — Crambus chrysonuchellus Scop. — Crambus hortuellus Hb. — Crambus silvellus L. — Schoenobius forficellus Thnbg. — Acrobasis zelleri Rag. — Zophodia convolutella Hb. — Selagia spadicella Hb. — Salebria semirubella Sc. — Dioryctria abietella F. — Myelois cribrella Hb. — Aglossa pinguinalis L. — Pyralis farinalis L. — Nymphula stagnata Don. — Nymphula stratiotata L. — Perinephele lancealis Schiff. — Psammotis hyalinalis Hb. — Turrhypara urticata. ? — Syllepta ruralis Sc. — Phlyctænodes palealis Schiff. ab. selenalis Hb. — Euergestis extimalis Sc. — Nomophila noctuella Schiff. Cynæda dentalis Schiff. — Pionea stachydalis Zck. — Pyrausta nubilalis Hb. — Pyrausta aurata Sc, Pyrausta cingulata L. — Pyrausta funebris Ström. — Pyrausta sambucalis Schiff. — Cacœcia podana Sc. — Pandemis ribeana Hb. — Tortrix forskaleana L. — Tortrix bergmanniana L. — Tortrix viridana L. — Tortrix diversana Hb. — Pandemis heparana Schiff. — Cnephasia osseana Scop. — Euxanthis humana L. — Euxanthis zœgana L. — Evetria resinella L. — Argyroplace salicella L. — Argyroplace betulætana Hv. — Argyroplace ochroleucana Hb. — Argyroplace sororiana Hb. — Thiodia citrana Hb. — Epiblema trigeminana Steph. — Epiblema brunichiana Trœl. — Epiblema fœnella L. — Pamene rhediella Cl. — Carpocapsa pomonella L. — Hyponomeuta egregiellus Dup. Hyponomeuta stannellus Thnbg. — Cerostoma parenthesellum L. — Cerostoma xylostellum L. — Gelechia galbanella Z. — Gelechia interruptella Hb. — Gelechia ilmatariella Hffm. — Argyritis pietella Z. — Phylloporia bistrigella Hv. — Notocelia uddmanniana. L. — Notocelia iunetana Hd. — Chrysopora hermannella F. — Chimabacche phryganella Hb. — Chimbacche fagella F. — Harpella forficella Sc. — Ineur. varia prælatella Schiff. — Eucnemidophorus rhododactylus F. — Stneoptilia pelidnodactyla Schiff. — Marasmarcha phaeodactyla Hb. — Trichoptilus paludum Z. — Pterophorus monodactylus L. — Alucita pentadactyla L. — Orneodes hübneri Wallgr. — Rœsslerstammia erzlebeniella F. — Nemophora pilella F. — Nemophora swammerdamella L. — Adela viridella Sc. — Adela degeerella L.

Kleinbettingen, im Januar 1911. MULLENBERGER.

Alpenwanderungen.

Geologische Notizen aus den Schweizer Alpen.

Von **M. Lucius.**

(Schluß).

Ueber die Grimsel nach Meiringen.

In gewaltigen Kehren, damit auch der Kurzatmige sich hier seines Lebens noch freuen kann, zieht die Strasse von Gletsch (1760 m) nach dem Grimselpass (2175 m) hinauf;

aber grade aus geht der alte Saumpfad bis zur Passhöhe. Hatte ich mich schon auf dem St. Gothardpass der prachtvollen Rundhöckerlandschaft mit ihren Seen gefreut, hier erst hatte ich Recht, mich ohne Rückhalt daran zu ergötzen. Wir stehen in der zentralen Granit-Gneisszone; sie setzt sich aus einem stetigen Wechsel von bankigem Granit, verschiedenen Gneissen, unter welchen besonders Augengneiss auffällt, und Glimmerschiefer zusammen; die Schichtenstellung ist eine vertikale; wir sind wie auf dem St. Gothardpass im Gebiete der Fächerstruktur. Auf der Passhöhe liegt der Totensee; hätte er seinen Namen nicht daher, weil man in den Kämpfen zwischen Oestreichern und Franzosen (1799) die Toten da hineinwarf, er verdiente ihn wegen der Umgebung, wo kein Baum und kein Strauch grünt und nur hin und wieder eine Hand breit Moos den Granit bedeckt. Der See ist wie eine ganze Reihe von Seen, welche in der Umgebung der Grimselroute liegen, eine vom Gletscher ausgeschliffene flache Schüssel. Von der Passhöhe bis zum Grimselhospiz gehen wir durch eine Rundhöckerlandschaft, die an typischer Schönheit ihres gleichen kaum hat. Der Granit ist seiner massigen Struktur nach sehr geeignet die Gletscherwirkung treu wiederzugeben und hier liegt der Granit noch in gewaltigen Platten übereinander, sodass keine Klüftung die geschliffenen Flächen stört, wie denn auch an den Klüften die Verwitterung zuerst ansetzt. Es tritt deshalb hier der Gletscherschliff unverwittert und frisch auf.

Vom Hospiz aus ging es nach W. zum Unteraargletscher; Ober- und Unteraargletscher hatten sich einst auf der Passhöhe vereinigt und aus der Schliffgrenze in der Umgebung des Hospizes kann man berechnen, dass die Mächtigkeit derselben hier 600—700 m betrug. Heute geht man ca $1^1/_2$ Stunden durch das Moränenfeld, welches die Aare in vielen Armen durchzieht, ehe man bis zum Gletscher kommt. Seine Oberfläche ist am Gletscherrande ganz mit Gesteinstrümmer bedeckt, sodass man kaum das Eis sieht; besonders mächtig ist die Mittelmoräne. Viele hundert Meter sieht man an den Wänden die Spuren des alten Gletschers, darüber dann die Felszacken, die über dem Eise hervorragten, und welche man nach einer Bezeichnung aus der Sprache der Eskimos als „Nunatak“ bezeichnet. Sobald die am Gletscher entspringende Aare sich dann nach Norden wendet, betritt sie beim Hospiz eine Schlucht, durch die sich auch einst der Gletscher zwängte, die „Spitallamm“, und dann folgt ein alter Seeboden, der sog. Rätherichsboden. Von hier ab ist das Aartal nur eine Folge von solchen Schluchten und weiten Talböden,

die charakteristischen Erscheinungen eines alten Gletscherbettes, wo Seen mit Felsriegel abwechselten. Die Felsriegel sind von Schluchten durchschnitten, die Seen sind mit Schutt ausgefüllt. Es ist dieselbe Erscheinung, welche wir bereits im Reusstal begegnet haben. Bis zur Handegg bleiben wir im Wechsel von Granit, Gneissgranit und Augengneiss. Am rechten Ufer der Aare zieht sich die neu angelegte Kunststraße hin, welche oft in die gewaltigen Rundhöcker eingesprengt ist oder sie am Rande schneidet. Links zieht sich der alte, jetzt verlassene Saumweg hin. Wir folgen ihm bis zu den durch ihre Gletscherschliffe bekannten Felsen: „Helle Platte“[1]), welcher Desor in seinem Werke „Agassiz' geologische Alpenreisen“, die nachstehenden prachtvollen Sätze gewidmet hat. Wir dürfen nämlich nicht vergessen, dass hier für den Geologen heiliges Land ist, die Stätten der klassischen Glazialforschung.

„Die „Helle Platte“ trägt diesen Namen ihres hellen Glanzes wegen. Es ist die vollkommenste Schlifffläche der Alpen, der Granit ist poliert wie der herrlichste Marmor, er fühlt sich glatt wie ein Spiegel an, und die scharfen und regelmässigen Ritzen sind so fein, als wären sie mit dem Diamant eingegraben. Die meisten dieser Streifen sind parallel, einige kreuzen sich unter verschiedenen Winkeln. Daneben finden sich leicht ausgehöhlte Vertiefungen, deren meist abgerundeter und vertiefter Kopf talaufwärts schaut, und die allmählich nach unten auslaufen. Diese Vertiefungen, welche aussehen, als wenn sie durch einen einzigen Hobelstoss ausgeschärft worden wären, sind ebenso glatt und ganz in der nämlichen Weise, wie die übrigen Flächen gestreift. . . . . Je mehr man der Grimsel sich nähert, desto weiter dehnen sich die Schlifflächen an den Felsen aus, und da ihr Zusammenhang nicht mehr durch die Beholzung unterbrochen wird, so verfolgt man diese glatten, abgerundeten Formen bis unter den Fuss der höchsten Kämme. Das Mauerwerk des Weges musste an vielen Orten auf eiserne Stäbe gestützt werden, die man in die Felswand eingelassen hat, und an andern Orten, wo der Boden ebener ist, hat man sich genötigt gesehen, Querreifen und Tritte einzuhauen, damit Menschen und Pferde nicht gleiten. Die Schlifflächen und die Furchen sind in den Talverengungen am bestimmtesten.“

Am Saumerstein, einem 7 m hohen Granitblock, geht es vorbei und dann kommen wir bei der Handegg wieder auf die neue Grimselroute. Bei der Handegg treffen wir wieder auf

[1]) Die Helle Platte hat eine Oberfläche von ca 10 Are.

eine Talstufe, über welche die Aare sich in einem Sprunge, etwa 70 m tief, stürzt. Das grüne Wasser der Aare vermischt sich mit einem silberhellen Bache, welcher grade über der Kante der Stufe von links in die Aare stürzt. Die Schlucht zeigt Reste von Riesentöpfen; der Wasserfall schreitet ja rückwärts und hier sieht man die Aare an der Arbeit einen Gesteinsriegel zu durchbrechen um durch eine in die Talstufe eingeschnittene Schlucht einen obern und untern Talboden mit einander zu verbinden.

Der Gneiss nimmt allmählich überhand, das Gestein wird schiefriger, die Rundhöcker verwischen sich in diesem Gestein schnell und auch die Vegetationsdecke wird zusammenhängender; Legeföhren zu oberst, dann Tannen und tiefer Weiden. Gewaltige Schuttkegel, teils Moränenzüge mit Kubikmetern messenden Blöcken, teils durch Lawinen zusammengefegter Verwitterungsschutt begleiten die Aare und verwandeln manchen Talboden in ein gewaltiges Trümmerfeld. Die an den Abhängen stehenden Tannen sind an Stellen dermaßen zusammengeknickt, zerbrochen und zersplittert, als ob ein gewaltiger Riese mit eisernem Besen hier den Abhang gefegt hätte; das sind die Runsen, wo die Lawinen niedergehen.

Bis Innertkirchen bewegen wir uns in der Zentralzone der Alpen, bestehend aus Granit, Gneiss und Glimmerschiefer, welche verschiedene Richtung, Absonderung oder Schieferung zeigen, die sich auch jedesmal im Wechsel des Landschaftsbildes und durch verschiedene Verwitterungsformen bemerkbar machen; bei Innertkirchen kommen wir in die Kalkzone. Innertkirchen liegt in einem weiten Talboden, das „Hasli im Grund"; der weite Talboden ist von der Ebene von Meiringen getrennt durch das „Kirchet", eine gewaltige Kalksteinschwelle, welche die Aare in einer weltbekannten Schlucht durchbricht.

Durch Gletschertätigkeit geschaffene Stufenbildung charakterisiert also das Aaretal und hierin reiht es sich den Tälern der Alpen im allgemeinen an. Wie eine gigantische Treppe in neun gewaltigen Stufen, die von Felsriegeln gebildet sind, steigt es von Meiringen nach der Passhöhe der Grimsel empor. Die Oberkante der Stufen ist schön gerundet und zeigt die Tätigkeit des Gletschers, der einst das voreiszeitliche Bett der Aare zum Taltrog aushobelte. Heute sind diese Stufen durchschnitten und diese unregelmässigen, unebenen Wandungen dieser Schluchten stehen in einem eigentümlichen Gegensatz zu den Erosionsformen der Gletscher; hier hat man zur Vergleichung glaziale und fluviatile Erosion nebeneinander. Diese Stufen trennen weite Talböden, die

einst Seen bildeten, welche demgemäß einer über dem andern lagen; diese Seen sind heute durch die Verschwemmungsprodukte der Moränen ausgefüllt und während das Wasser hier langsam gemächlich seinen Weg zieht, ist es in den in die Stufen eingeschnittenen Schluchten noch vollauf tätig um die Niveaudifferenzen auszugleichen und eine regelmäßige Gefällskurve zu schaffen.

Als eine gewaltige Kalksteinschwelle von über 100 m mittlerer Höhe schiebt sich das „Kirchet" quer durch das breite Tal, und die Aare durchbricht diesen Felsriegel in einer 1400 m langen und 100 m tiefen Schlucht, welche nur stellenweise 14—15 m breit wird. Auch dieser Felsriegel stellt nur eine Talstufe dar, welche zwei weite Talböden, ehemalige Seeböden, trennt. Die Bildung hängt auch hier mit der Gletschertätigkeit zusammen, denn Moränenschutt bedeckt das Kirchet und an einigen Stellen, wo der Felsboden zu Tage tritt, zeigt er Rundhöckerformen. Die Schichtenfolge ist steilgestellte Gneisslagen, Zwischenschichten und sehr harter Kalkfels. In dem schieferigen Gneiss, wie in den weichen Zwischenschichten vermochte der Gletscher einen weiten Talboden auszuhobeln, aber die harte Kalksteinschicht war widerstandsfähiger und es verblieb die Schwelle, welche wohl einen See abschloss. Dieser wurde zum Teil mit dem Moränenschutt angefüllt und sein Wasser floss über die Schwelle ab, um sich dann in einem Wasserfall in den tiefer gelegenen Talboden, in dem heute Meiringen so wie der Brienzer- und Thunersee liegt, zu ergiessen. Durch die wirbelnde,

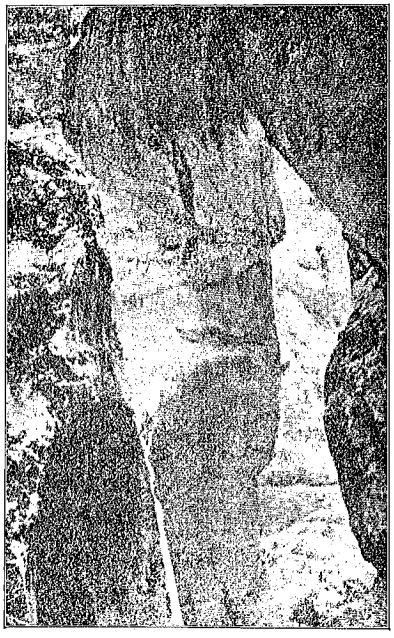


Fig. 32. — Eine Ansicht aus der Aareschlucht, welche Schlucht aus vielen über- u. nebeneinander gelegenen Ueberresten von Erosionskesseln und Strudellöchern besteht.

auskolkende und einschneidende Tätigkeit des Wassers entstand dann die Schlucht, indem der Wasserfall immermehr rückwärts schritt und zuletzt der See bei Innertkirchen durch die jetzt entstandene Schlucht ausfloss. Aber nicht nur einmal rückte der Aaregletscher von der Grimsel durch das Tal vor, sondern mehrmals. Dann lagerte er neue Glazialgeschiebe im Seeboden ab und füllte auch die Schlucht mit seinem Moränenschutt aus. Denn neben der Schlucht, durch welche die Aare jetzt den Felsen durchbricht, ist die Kalkschwelle noch an wenigstens zwei gut erkennbaren Stellen durchschnitten, die aber ganz oder teilweise mit Moränenschutt erfüllt sind. Die Straße, welche von der Grimsel nach Meiringen führt, überschreitet die Schwelle in einem solch ausgefüllten Tale, daneben läuft parallel mit der Aareschlucht die sogenannte trockene „Schlauche“ (Schlucht); die Aareschlucht selbst heisst „die Lamm“ und aus der „Lamm“ selbst verzweigen sich seitwärts zwei nicht ausgefüllte Schluchten (Fig. 32).

Die Aare fand also in den Interglazialzeiten ihr altes Bett nicht wieder und grub sich ein neues. An den Wänden der Aareschlucht (Lamm) sowie in der „trockenen“ und „finstern Schlauche“ findet man überall Nischen und Ausbuchtungen, Reste einstiger Erosionskessel. An einigen ist die Schneckenlinie noch sichtbar, längs welcher das Wasser in die Tiefe wirbelte, Steine und Sand mit sich führend, mit welchem es die Wände der Kessel abschliff. Die prachtvollsten Spuren findet man in den Nebenschluchten, in der „Lamm“ und in der „Nasenenge“, welche an Stellen nicht mehr als 1 m breit ist. Doch steigt die Oeffnung der Schlucht regelmäßiger auf als dies in der Taminaschlucht der Fall ist. Nirgends fällt die Oeffnung so aus der Vertikalen heraus, daß der Ausblick nach oben durch die überhängenden Wände geschlossen ist. — Nicht bloß die Oberfläche der Kalkschwelle trägt Spuren der Gletschertätigkeit, die das Tal umschliessenden Berge zeigen solche bis zu einer Erhebung von 800 m über dem Aartal. Für einen solch mächtigen Gletscher war die Schwelle, welche er hier zu übertreten hatte, nur ein unmerkliches Hindernis.

Es mag nun hier die Frage aufgeworfen werden, weshalb die meisten Täler der schweizer Alpen Quertäler sind? Rhein, Reuß, Aare, auch die Rhône von Martigny bis Villeneuve und mehrere kleinere Flüsse durchbrechen das Gebirge quer zum Streichen der Falten, während sie doch augenscheinlich in den Vertiefungen der Synklinalen, also in der Längsrichtung der Falten den Weg vorgezeichnet fanden. Man glaubte

früher, daß die Täler durch Querspalten als Stellen geringeren Widerstandes in diese Richtung gelenkt worden seien, weil längs Brüchen die Konsistenz des Gesteines bedeutend verändert ist. Aber die Annahme dieser Querspalten hat sich als unhaltbare Hypothese erwiesen. Die Ursache liegt in einem andern Umstande begründet. Die Achse einer Falte bleibt keineswegs während ihres ganzen Verlaufes in demselben Niveau, sondern sie senkt und hebt sich, sodass ihr Verlauf eine flachwellige Linie darstellt. Dieses gilt nicht nur für einzelne Falten, sondern auch für das ganze Gebirge. Die Falten eines Gebirges werden also durch transversal zur Längsachse streichende Mulden durchsetzt, sodass die Falten in eine Anzahl langgezogener Wölbungen (dômes) zerlegt werden. Diese Tatsache ist nicht nur in den Alpen, sondern auch in andern Faltungsgebieten, wohl zuerst im Jura, gemacht worden. Diese transversalen Mulden neigen sich nun vom Kamm des Gebirges nach der Ebene und zwar scheint die Neigung nach dem Kamme zu am grössten zu sein um gegen die Ebene zu in eine horizontale Lage auszuklingen. In diesen transversalen Einsattlungen sind nun die primären Leitlinien der Flussläufe in den Alpen vorgezeichnet, welche nach Aufwölbung des Gebirges von den jungtertiären Flüssen bereits befolgt wurden. Weil die Neigung dieser Mulden nach dem Gebirge zu ansteigt, konnte hier die erodierende Tätigkeit besonders lebhaft einsetzen und die Flüsse gruben in regressiver Arbeit immer weiter nach dem Kamme und seitwärts ins Gebirge ein. Rhein, Reuss, Aare, Rhône u. a. liegen in solchen transversalen Einsattlungen, welche Tatsache Lugeon zuerst für die Westalpen in das Gesetz zusammengefaßt hat: Les vallées transversales des Alpes Occidentales occupent l'emplacement d'un synclinal transversal au plissement normal des régions considérées. [1])

Von Meiringen über Grindelwald nach Lauterbrunnen.

Bei Meiringen betritt die Aare ein weites Tal; Aare, sowie die von ihr durchströmten Seen, Brienzer und Thunersee, liegen in einem ausgeprägten Glazialtrog und überall, wo wir im Talgrunde die Felsen vom losen Moränenschutt befreit finden, sieht man Rundhöcker. Es ist ein herrliches Tal, welches diese Seen beherbergt. Bis an den Fuß des Hochgebirges dringt es vor; von allen Seiten von Winden geschützt, zeigt es ein sehr gleichmäßiges Klima und die gewaltigen Wallnußbäume, welche man allenthalben, aber besonders

[1]) Maurice Lugeon, Leçon d'ouverture du cours de géographie physique professé à l'Université de Lausanne; Bull. soc. vaud. No. 124.

schön bei Interlaken findet, kontrastieren gar seltsam mit der Umgebung, wo sich in unmittelbarer Nähe, Wetterhorn, Eiger, Mönch, Jungfrau, das Haupt in ewigen Schnee gehüllt, und mit Gletschern auf den gewaltigen Schultern, messerscharf vom blauen Himmel abheben. Es ist das Berner Oberland in all seiner überwältigenden Schönheit und Majestät. Die Nebengewässer stürzen überall in Stufen ins Haupttal; nicht weniger als sechs Wasserfälle zählt man allein um Meiringen, wovon der Reichenbachfall, in zwei Stufen, obere 70 m, untere 20 m, der bekannteste ist. Der Reichenbachfall ist sehr instruktiv für die regressive Arbeit des Wassers bei Schluchtenbildung. Es ist eine Aareschlucht im Werden, die einst die Niveaudifferenz zwischen dem über eine gewaltige Felskante herunterstürzenden Reichenbach und der Aare ausgleichen wird. Es ist hier nicht mehr die erste Etappe der Arbeit zu leisten, damit der Wasserfall eine Schlucht ausnage, wie wir es am Staubbachfall bei Lauterbrunnen finden werden; noch weiter fortgeschritten in seiner Arbeit werden wir dann das Wasser in der Schlucht des Rosenlauigletschers finden, die wir auf unserm Wege von Meiringen nach Grindelwald antreffen werden.

An der Talwand, über welche der Reichenbach abstürzt, führt der Pfad in vielen Windungen bis empor ins hochgelegene Reichenbachtal, welches zwischen senkrechten Kalkschieferwänden eingekeilt ist. Am Eingang der Talenge saß ein Knabe und blies das Kuhhorn, resp. Alpenhorn. Seine ganze Melodie bestand aus einigen ungefügen Tönen mit eigenartiger Modulation, welche mit dem prachtvollen Echo, das drei- bis viermal wiederklang, um zuletzt in einem kaum vernehmbaren Hauche zu erlöschen, wirklich etwas Ergreifendes hatte. Der Knabe saß bei seiner Herde und blies so aus reiner Liebe zur Kunst. Er stand damit in wohltuendem Gegensatze zu all jenen Kuhornbläsern, die man im Berner Oberland an jeder Stelle trifft, wo nur ein einigermaßen anständiges Echo und ein Touristenpfad zusammen zu bringen sind, und wo dann die Kunst nach Zehnrappenstücken geht. — Am Reichenbach geht's dann hinauf, jenen berühmten Touristenweg entlang, der zur sog. «Geschwandenmad" führt. Bald weitet sich das Tal, Moränenschutt begleitet es, wir sind im Taltrog, durch welches einst die Gletscher des Wetterhornes, welche noch heute den Reichenbach nähren, zum Flachland vordrangen. Von der Geschwandenmad hat man eine prachtvolle Aussicht auf das in unmittelbarer Nähe liegende Wetterhorn. Seine Gletscher zeigen gewaltige Seracs, d. i. durcheinandergewürfelte Eisschollen und da der Gletscher weit

zurückgegangen, sieht man den prachtvoll abgeschliffenen Gletscherboden mit den in den Fels geritzten Schrammen in der Sonne glänzen. Mächtige Seitenmoränen umziehen den Sockel des Wetterhornes und blau und grün schimmert das Licht aus den Eisspalten. Doch hinauf zum Rosenlauigletscher. Der Gletscherbach, den er entsendet, hat in den Gletscherboden eine tiefe Schlucht eingeschnitten, die jetzt zugänglich gemacht ist. Der Bach setzt sich aus neun übereinander liegenden Wasserfällen zusammen und ist die Schlucht nur eine Reihe von Strudellöchern, die sich in langen Windungen folgen. Diese Klamm, durch welche der Bach des Rosenlauigletschers abfliesst, bestätigt die an anderer Stelle bereits erwähnte Ansicht über Talbildung durch die wirbelnde, strudelnde Tätigkeit des Wassers. Die Schlucht reiht sich an Schönheit der Aare- und Taminaschlucht würdig an. Aus der Schlucht gelangt man auf einigen Umwegen auf den Rosenlauigletscher selbst, den man bereits bei Geschwandenmad sieht. Er ist während einer beinahe ununterbrochenen Reihe von Jahren zurückgegangen und läßt auf dem von Eis entblößten Felsboden, welcher wie ein Podium die Schlucht überragt, manche Beobachtungen zu, die anderwärts Gesehenes erklären.

Eine wallartige, 12—15 m hohe Stirnmoräne ist dem Gletscherende vorgelagert, welche reichlich gekritztes Geschiebe führt. Diese Frontalmoräne bezeichnet eine Stelle, bis zu welcher der Gletscher zuletzt vorgestoßen war und wo er dann längere Zeit verblieb, sodass dieser Geröllwall sich bilden konnte, indem die aus dem abschmelzenden Eise zurückbleibenden Gesteinsfragmente sich hier während längerer Zeit ansammelten. An einigen Stellen bildet die Stirnmoräne einen Doppelwall und in der Senke befindet sich ein Sumpf, wie es anderwärts zwischen Moränen zu Seenbildung kommt. Heute hat sich der Gletscher um einige 100 m zurückgezogen; der geschliffene Kalkboden liegt entblößt da, eine richtige Rundhöckerlandschaft, mit Geschieben unregelmäßig bedeckt, als ob man sie nur so dahin gesäet hätte. Das Rückwärtsschreiten des Gletschers vollzog sich also hier so schnell, dass es zu einer Moränenanhäufung nicht kommen konnte. Sechs kleine Seen liegen in dem bloßgelegten Kalkboden wie in flachen Schüsseln, im Ausmaß kaum größer als ein Zimmer, aber sehr lehrreich dafür, wie eine Seenplatte in einer Rundhöckerlandschaft entsteht. Das Eis des Rosenlauigletschers ist wunderbar klar, spröde wie Glas und wenn ein Klumpen über dem Gletscher abbricht, wie das von Zeit zu Zeit sich mit Gepolter wiederholt, zerfällt die Scholle in

kleinste Splitter. Auch die Seitenmoränen, in und auf schmutzigem Eise liegend, sind gut entwickelt.

Ueber die große Scheidegg führt dann der Weg nach dem weltbekannten Touristenort Grindelwald. Die Aussicht auf die Riesen des Berner Oberlandes mit ihren gewaltigen Gletschern soll eine einzigartige sein, aber schon beim Abstieg vom Rosenlauigletscher hatte das Wetterhorn seine Laune und hatte die Nebelkapuze über den kahlen Schädel gezogen; am andern Morgen herrschte ein starkes Schneegestöber, das bis nach Grindelwald anhielt.

Der untere Grindelwaldgletscher, welcher die schwarze Lütschine nährt, lässt auch, wie der Rosenlauigletscher, seinen Bach durch eine tiefe Klamm in einen sumpfigen, weiten Talboden strömen. Beide Gletscherenden liegen hoch über den weiten, flachen Talböden, eine Stufe trennt das Gletscherende von dem flachen Boden, und diese Stufe sucht heute der Gletscherbach zu durchschneiden, indem er eine tiefe Schlucht auserodiert, die wir eben am Werden sehen.

Wir sahen aber das ganze Aare- und Reusstal als eine mächtige Folge solcher flacher Talböden, getrennt durch Stufen bildende Felsriegel, welche heute durch das Wasser durchsägt sind; hier sehen wir die Gletscher am Werke ähnliche Täler zu schaffen. An dem Gletscherende ist die Abnutzung unbedeutend, es verbleibt also hier ein Riegel, während unter der Eismasse durch die mitgeführten Gerölle eine Vertiefung ausgeschliffen wird.

An den Stellen, wo die Gletschertätigkeit vermindert wird, kann ein solcher Riegel entstehen, sodass wir eine Reihe stufenartig angeordneter Talböden haben, welche mit Seen angefüllt sind. Jeder Talboden wird stets nach den tiefergelegenen in einem Wasserfall einen Abfluss haben. Wallartig angeordnete Frontalmoränen liegen vielfach auf dem Riegel, werden aber leicht durch das Wasser abgewaschen und in den tiefer gelegenen See abgelagert, in welchen also von oben herab ein Delta wächst, das den See unter dem Riegel zum Teil ausfüllt. Das dem höher gelegenen See entströmende Wasser, das über den Riegel abstürzt, wird sich eine Schlucht in die Schwelle graben, und je tiefer diese Schlucht eingeschnitten wird, desto mehr sinkt das Niveau des Sees über dem Riegel, bis er endlich ganz ausgefliesst und als eine mit Moränenschutt angefüllte Ebene escheint, durch welche der Fluss in trägem Lauf hin- und herpendelt, während in den Schluchten, die in die Felsriegel eingeschnitten sind, noch lebhafte Erosion herrscht.

Von Grindelwald führt der Weg, zum Teil stark ansteigend, nach der kleinen Scheidegg (2175 m) und hier steht man in unmittelbarer Nähe der Riesen des Finsteraarhornmassives. Eiger, Mönch, Jungfrau zeigen sich in ihrer erhabenen Majestät, ein einzigartiges, gewaltiges Bild. Unser Weg führt beständig über ein Band tertiären Flysch, welches eine Art Senke bildet zwischen den Häuptern des Zentralmassives und den nördlich vorgelagerten Gipfeln der Kalkalpen: Männlichen, Faulhorn, Schwarzhorn u. s. w. Es wird durch diese eigentümliche Einklemmung eines Flyschbandes die Frage nach der Tektonik der Gegend angeregt.*)

Es ist bereits mehrmals darauf hingewiesen worden, dass das Alpengebiet aus mehreren übereinanderliegenden Faltendecken besteht, welche von Süden her über das kristalline Zentralmassiv gewandert sind. Diese Decken sind jetzt wurzellos, d. h sie sind heute von ihrem Ursprungsgebiet, dem sog. Wurzelgebiet, getrennt und ihre Heimat ist oft umso weiter im Süden zu suchen, je mehr sie nach Norden vorgeschoben sind. Als Teile solcher Decken wurden bereits das Säntisgebiet, die Glarner Alpen, sowie die Mythen angedeutet; hier nun, im Gebiete des Berner Oberlandes, zwischen Meiringen und Lauterbrunnen über Grindelwald haben wir uns noch einmal mit derselben Erscheinung zu beschäftigen. Von Meiringen aus begleitet ein schmales Band von tertiärem Gestein den Absturz des Hochgebirges; in diesen tertiären Schichten liegt die grosse Scheidegg, Grindelwald, die kleine Scheidegg, und auch am Fusse des Mönches und der Jungfrau lässt sich dieses Band nachweisen, um dann westlich der weissen Lütschine bei Mürren nach der Wildstrubelkette fortzusetzen (Kontaktzone Balzer). Nach Osten steht dieses Band tertiären Gesteines dann in Verbindung mit der Flyschzone des Linthtales, wo wir sie bereits als Unterlage der Glarner Decke (siehe Glarner Doppelfalte) kennen gelernt haben. Nördlich diesem tertiären Flysch liegen nun Jura und dann Kreide. Diese Ablagerungen, Jura und Kreide, sind auf dem Flysch schwimmende, wurzellose Massen. Der unter Jura und Kreide lagernde Flysch ist autochthones, die zwei ersten Formationen sind von Süden hergewandertes wurzelloses Gebirge, ein Teil jener Faltendecke, welche auch die Masse der nördlichen Kalkalpen bildet. Der Umstand, dass Kreide zu unterst und Jura zu oberst liegt, zeigt uns diese Decke als den Mittelschenkel einer gewaltigen liegenden Falte, welcher ja umgekehrte Reihenfolge der Schichten zeigt. Schematisch ist das Verhalten auf Profil III. der

*) Vgl. Profil III. der Profiltafel.

Karte von Prof. Dr. H. Schardt dargestellt. Zu unterst liegt das autochthone Gebirge (Trias bis Tertiär) mit kristallinem Kern als Unterlage. Dann wird über den mit gestrichelter Linie bezeichneten Ueberschiebungsplan eine gewaltige liegende Falte von Süden her über das autochthone Gebirge geschoben, und durch die später einsetzende Erosion bis auf den Mittelschenkel zerstört. Der Flysch bildet eine Synklinale, deren Südschenkel hier aufsteigt und infolge der tiefen Erosion am Fusse der Bergriesen des Berner Oberlandes bloßgelegt ist.

Von der kleinen Scheidegg, wo in unwirtlicher Höhe ein Palace-Hôtel steht und die Bergbahn ihren Ausgang nimmt, die bis zur Spitze der Jungfrau (4167 m) hinaufführen soll, geht es über die Wengernalp hinab nach Lauterbrunnen. Dräuend bleibt uns die Jungfrau stets zur Seite und hin und wieder dröhnt es wie dumpfes Donnern aus den Eiswüsten hernieder; es sind Lawinen, die niedergehen. Lauterbrunnen liegt an der weissen Lütschine, welche ihre Hauptwassermasse von den Gletschern der Jungfrau erhält, die ihr durch den Trümmelbach zufliesst. Gewaltige Steilwände von Jurakalk, wohl bis 200 m senkrecht abfallend, begrenzen das Tal der Lütschine. Ueber diese gewaltigen Wände ergießen sich die Seitenbäche in Wasserfällen ins Haupttal. Der bekannteste ist der Staubbachfall bei Lauterbrunnen. Sein Wasser löst sich gegen die Mitte in einen Nebelschleier auf, der langsam, wie eine sich senkende Wolke niedersteigt und vom Winde hin- und herbewegt wird. Abgesehen davon, dass die Felsen etwas geglättet sind, ist von Erosion durch den Wasserfall kaum etwas zu merken. Es ist ein Wasserfall im ersten Stadium der Entwicklung. Ueber den Talwänden dehnt sich eine Terrasse aus und dann setzen nochmals mehr zurückliegende und weniger steile Talwände an, welche ein älteres, viel höher gelegenes Tal begrenzen, in dessen Axe das heutige Tal eingelassen ist. Die Terrassen, auf welchen links Wengen, rechts Mürren mit ihren Almen liegen, sollen einen voreiszeitlichen Talboden darstellen. Die Seitenbäche der Lütschine haben ihre Erosionsbasis auf diesen hochgelegenen Talboden eingestellt und stürzen dann in prächtigen Wasserfällen in das übertiefte Tal der Lütschine. Der Staubbach stürzt noch in jähem Fall hinunter, der Trümmelbach aber hat bereits einen Schritt getan, um diese Talstufe in einer Schlucht zu überwinden, um allmählich die Niveaudifferenz auszugleichen. Er stürzt sich in fünf übereinanderliegenden Kaskaden ins Tal der weissen Lütschine. Es ist eine Uebereinanderfolge von Strudeltrichtern, keineswegs in einer geraden, sondern in einer gewundenen Linie

liegend und deren Axe keineswegs mit einer Vertikalen zusammenfällt. Aus einem Strudelloch stürzt das Wasser in ein tiefer gelegenes, durch einen engen, sehr ungleich weiten Raum. Die einst trennenden Wände sind durch das Wasser zerstört und sehr unregelmässig durchschnitten worden. In das zweite Strudelloch, vom Tale aus, schiesst das Wasser aus dem zunächst höher gelegenen, wie durch eine kreisrunde Oeffnung; es scheint, als ob das Wasser eine Oeffnung in die trennende Wand gebohrt hätte, denn ausser diesem Durchlaß ist die Wand vollständig erhalten. Ausserdem sieht man rechts und links verlassene Erosionskessel und nach dem Gletscherrande zu ist die Klamm so eng, dass sie bloß als ein in den Felsen angebrachter Sägeschnitt erscheint, der auch einem geisterhaft dünnen Menschen keinen Durchlass gewähren würde. Die Klammbildung ist hier noch sehr wenig fortgeschritten; sie ist noch weniger entwickelt als in der Schlucht am Rosenlauigletscher.

Staubbachfall, Trümmelbach, Rosenlauischlucht, Aareschlucht sind ebensoviele Etappen, welche zu der Talform hinüberführen, in welchen die Flüsse des Mittelgebirges sich bewegen.

Am Thuner See.

Durch das Tal der weißen Lütschine geht es hinunter nach Interlaken. Steil, ja oft senkrecht abfallende jurassische Kalkwände schliessen dasselbe ein und allenthalben, besonders an den Wänden des Mänlichen, trifft man an den Steilwänden prächtige, oft weit ausholende Falten. Interlaken, zwischen Thuner und Brienzer See, ist auf einem Schuttkegel gelegen. Diese Ebene ist durch die Ablagerung zweier Flüsse, der von S. herkommenden Lütschine und dem von N. aus dem Habkerntal kommenden Lombach gebildet. Früher bildeten beide Seen nur einen, aber diese Flüsse, insbesondere die Lütschine, schoben ihre Deltas immer weiter in den See hinein bis die Zweiteilung des Sees geschaffen war. Die Aare verbindet die beiden Seen. Die heutige Einmündung der Lütschine ist eine künstlich geschaffene, welche gegen 1450 von den Nonnen des Klosters Interlaken ausgeführt wurde, um die Ebene, welche Interlaken trägt, vor den Verwüstungen des Flusses zu schützen. Die ganze Ebene von Meiringen bis Thun mit dem von der Aareschlucht durchbrochenen Gesteinsriegel oberhalb Meiringen als Abfluss, kann wieder als die letzte der Talstufen angesprochen werden, wie wir deren bis sechs das Aaretal hinauf zum Grimselhospiz unterschieden haben. Von der Aareschlucht höher hinauf sind diese alten Seeböden heute aufgeschüttet, auch diesen beiden

Seen wird dies bevorstehen. Die Aare schiebt ihren Schuttkegel immer weiter in den See hinein; die andern Flüsse tun desgleichen, und dort wo bei Thun die Aare den See verläßt, wird sie diese Ausflussöffnung immer tiefer legen, sodass zu gleicher Zeit das Wasser des Sees hier abgezapft wird. Aufschüttung beim Eintritt, Abzapfen beim Austritt veranlasst, dass eben die Seen nur ephemere Gebilde in der Entwicklungsgeschichte eines Flusses sind.

Der Brienzer See erstreckt sich ziemlich parallel dem Streichen der Schichten. Nördlich des Sees gehören dieselben der Kreideformation an, am südlichen Ufer sind sie jurassischen Alters. Die näheren Lagerungsverhältnisse sind bei der Besprechung der Tektonik des Berner Oberlandes (Grindelwald-Scheidegg) angegeben worden. Das nördliche Ufer des Thuner Sees, insoweit es nicht aus Molasse besteht, zeigt denselben Bau. Besonders interessant ist hier das Justital, welches eine bis in die untern Schichten der Kreide (Valangien) aufgebrochene Antiklinale darstellt. Das linke oder südliche Ufer des Thuner Sees, welches von dem Niesen (2366 m) und dem Stockhorn (2193 m) beherrscht wird, zeigt einen ganz andern Bau. Bis hiehin reicht die gewaltige Decke von Schichten ostalpiner Fazies, welche eine einheitliche Decke von der Arve in Savoyen bis zum Thuner See bilden, deren zusammenfassende Kenntnis zuerst von Prof. Schardt angebahnt wurden und deren Deutung durch ihn und durch die Arbeiten über den Bau der Alpen von Prof. Lugeon den Anlass zu unsern heutigen Anschauungen über den Bau der Alpen geben. Um Stratigraphie und Tektonik dieses Gebietes, das man gewöhnlich als Freiburger Alpen (préalpes romandes) bezeichnet, kennen zu lernen, bildete die Gegend der Simme und der Sarine jetzt das Wanderziel. Schon die niedrigen Hügel, welche das linke (südl.) Ufer des Thuner See begleiten, zeigen, dass wir in ein fremdes Gebiet kommen. Im Gegensatz zum kretazischen rechten Ufer setzen sich diese Hügel aus triadischen Schichten zusammen: Gyps, Rauchwacke oder Cargneule (cornicule) und Hauptdolomit (calcaire dolomitique). Die Rauchwacke ist ein gelber, zelliger Dolomit, welcher sich am ehesten mit unserm Zellendolomit des Muschelkalkes vergleichen läßt. Diese Ausbildung der Trias ist sonst in den Alpen auf die Klippen beschränkt und zeigt schon die Zusammengehörigkeit von Klippen und Chablais-Stockhornzone an, wie wir das zwischen Arve und Thuner See gelegene Gebiet ostalpiner Entwicklung nach Schardt bezeichnen.

So Ausschau haltend nach geologischen Verhältnissen, welche in ihren Grundzügen bereits im II. Teil dieser Arbeit festgelegt wurden, ging es über den Niesen (2366 m) ins Tal der Simme und Sarine.

Um aber die Wanderfahrt würdig zu beschliessen, wurde von Gstaad aus ein viertägiger Ausflug der schweizer geologischen Gesellschaft ins Wildhorngebiet mitgemacht. Hier konnte unter der Führung von Prof. Lugeon eine Rekapitulation der Deckentheorie vorgenommen werden, und zwar in einem Gebiete, welches er in langer und gewissenhafter Durchforschung nach allen Seiten auf diese Theorie hin geprüft hat. Auch der Altmeister der Gebirgsgeologie Prof. Heim sowie Prof. Schardt, dessen Namen einen Ehrenplatz in der Geschichte der Deckentheorie einnimmt, nahmen an der Fahrt teil.

Hoch oben auf dem Laufenbodenhorn, der Plaine morte, dem Wildhorngletscher und dem Mont Bovin, zeigten sich die Alpen in ihrer überwältigenden Majestät des Anblickes, wie in den komplizierten Formen ihres Aufbaues.

Grauenerregend hiess im Altertum und Mittelalter das Gebirge; bewundernswert finden wir es heute, da wir durch den Kult der Wissenschaften der Natur enger verwandt sind, bewundernswert wegen der überreichen Fülle der Formen, aber nicht weniger bewundernswert im Lichte der modernen Deckentheorie.

Die der Landwirtschaft schädlichen Insekten,

deren Lebensweise und Bekämpfung,

von **Victor Ferrant**, Präs. der zool. Sektion der Ges. Lux. Naturfreunde.

(Fortsetzung).

2. Fam. **Sesiidæ.** Glasflügler. Kleine Schmetterlinge von bienenähnlichem Aussehen mit meist glashellen Flügeln; Nebenaugen vorhanden; Hinterflügel breit, kurzfransig, glashell; 2 oder 3 Innenrandsrippen und noch 5 Rippen, ohne Vorderrandsrippe. Fliegen mit Ausnahme von *Bembecia* bei Tag. Die Raupen leben, sofern sie in Betracht kommen, unter Rinde und im Holze, wo sie überwintern und sich im Frühling verpuppen. Generation meist zweijährig. Vier Gattungen mit Schädlingen.

Uebersicht der wichtigsten Gattungen der Sesiidæ.

A. Oberflügel fast vollständig mit Schuppen bedeckt, die untern mit 5 aus der Discoidalzelle ausgehenden Rippen; Hinterast der Mittelrippe und Vorderast der Cubitalrippe nicht miteinander verwachsen . . . . 1. *Sciapteron.*