

Geologisches Bild von
Kärnten.

von F. Gedland, R. R.
Langmuth.

Geologisches Bild von Kärnten.

Vortrag im naturhistorischen Landesmuseum 1886 von F. Seeland, k. k. Berggrath.

Kärnten ist in Nord und Süd von zwei Hauptgebirgszügen besäumt, welche einen wesentlich heterogenen geologischen Charakter haben. Während der nördliche, der Centralzone der Ostalpen angehörig, vornehmlich aus Urschiefern besteht, gehört der südliche als Nebenzone der Ostalpen vorherrschend der Triasformation an. Dagegen tritt auf beiden Seiten auch die Steinkohlenformation in mächtiger Entwicklung auf. Eine mehr untergeordnete Rolle spielen die silurische Grauwacke-, die untere Jura-, die obere Kreide- und die Tertiärformation.

Im Allgemeinen macht die Drau die Grenze zwischen den Urschiefern des Nordens und den Triasfalken des Südens auf einem 190 Kilometer langen Wege mit 269 m Totalgefälle von Ober- bis Unterdrauburg. Wo dieser Fluss die westöstliche Richtung verläßt, da durchbricht er die Urschiefergrenze, wie dies auf der Strecke Lind-Paternion und Schwabegg-Unterdrauburg der Fall ist.

Wo sonst noch im Gebiete der Kalkalpen Urschiefer für sich auftreten, wie im Gailthale, oder mit Granit und Shenit, wie in Ebriach, Schwarzenbach, da werden sie von den Schiefern und Kalken der Grauwacken- und Steinkohlenformation überlagert, hinter welchen sich erst die Glieder der Triasformation erheben.

Von Massengesteinen und plutonischen Bildungen finden sich in Kärnten:

Granit, Shenit, Diorit, Serpentin, Eklogit, hübsche graue und rothe Felsitporphyre, Dolerit und Basalt.

Wenn man das seltene Glück hat, von einem Gipfelpunkte unserer in steilen Fächerfalten aufgestauten Tauern herab bei heiterem Himmel und reinem Horizonte unser herrliches Gebirgsland auf Einmal zu überschauen, wie mir dies im Jahre 1876 auf dem Hochnarr (3258 m) und 4. October des Jahres 1886 am Sonnbllick (3103 m) möglich war, so erhält man ein hübsches Bild von der Gebirgsbildung nach der Schrumpfungstheorie unserer Erde. Die gegen Süd vorliegenden kärntnerischen Alpenreihen stellen sich den Meereswellen ähnlich als parallel aufgestaute, westöstlich verlaufende Falten der Erdrinde dar; die dazwischen liegenden, in gleicher Richtung verlaufenden Thäler, wie das Gail- und Drauthal erscheinen durch die Faltung vorgebildet und mannigfach von Querbruchspalten gekreuzt. Der durch die Abtählung unserer Erdrinde bedingte Faltungssproß begann in den ältesten Schichten des Centralgneises, schritt von da aus langsam und stetig nach außen vor und zog immer neuere Wellen herein. Während die Gesteine der Centralzone schon von der Schrumpfung erfaßt waren, lagerten sich nach außen hin noch immer jüngere Gesteinsschichten bis zur Tertiärzeit ab. Aber auch diese wurden zuletzt von der Wellenbewegung erfaßt und in langen Parallelfalten aufgestaut. Mit der Aufstauung hat auch die Erosion begonnen. Erosion und Verwitterung haben die Continuität des Faltenwurfes so sehr verändert, daß heute nur mehr gewaltige Ruinen vor uns stehen, deren Gesteine nahe zur Hälfte fortgespült und abgewittert sind. In Schlamm, Sand und Gerölle aufgelöst beschließen die stolzen Bergriesen ihr Dasein in den Tiefen der Seen und Meere, um da sich allmählich wieder zu festen Gesteinslagern zu erhärten und vielleicht durch neue Faltung und Hebung einstens als Festland und Gebirge den Kreislauf abermals zu beginnen.

Verfolgen wir nun die einzelnen Gebirgsformationen von unten nach oben, so erscheint als die erste und älteste die Urschieferformation. Sie enthält als tiefstes und ältestes Glied den Centralgneis im Nordwesten des Landes. Derselbe setzt die hohen Gebirge zwischen Gmünd und Heiligenblut im Quellgebiete des Möll- und Lieserthales zusammen. Der Hochnarr (3258 m), die Goldzeche (2856·1 m), der Ankogel (3252·4 m) mit dem Elendkees, der Hochalpen spitze (3355 m), das Reitheck (2959·8 m), der Hühnerberg (2587 m), der große Sonnbllick (3025·2 m) und Faschaunernock (2785·3 m) zählen zu den höchsten und bedeutendsten Erhebungspunkten im Gebiete

des Centralgneises, welcher seinen Namen der Thatsache verdankt, daß er die Centralachse der West- und Ostalpen bildet.

Er hat schöne cuboidische und plattenförmige Absonderung und liefert Baumaterial von besonderer Festigkeit und jeder Verwitterung widerstehend. Am Ankogel und Hochnarr hat er die Form eines nach unten offenen Fächers, weiter gegen Südost fällt er mit der auflagernden Schieferhülle conform ein. Im Centralgneise sind die Gold-, Silber-, Blei- und Kupferwerke gelegen, welche in der grauesten Vorzeit florirten und im Göknitzgraben, auf der Pasterze, in Gutthal, in der Fleiß auf der Goldzeche, in der Birknitz, in Waschgang, Fragant u. s. w., kurz um Heiligenblut, Döllach, Sagritz und Fragant bestanden.

Auf Bergeshöhen und in der Gletscherregion suchte man von Alters her das Gold mühsam aus diesem festen Urgestein zu gewinnen. Von Alters her nagten die zahlreichen Quellen dieser Gebirge an dem goldführenden Quarze, um denselben in concentrirten Schlichen als Goldsand der Drau zuzuführen.

Weiter nach Osten hin verschwindet der Centralgneis gänzlich unter der jüngeren Schieferhülle und dafür erscheint erst im äußersten Osten Kärntens mit südlicher Abbiegung, durch die Lavant in Sau- (2080 m) und Koralpe (2136 m) getheilt, der jüngere Gneis. Derselbe hat nirgends den Charakter eines Eruptivgesteins und keine Ähnlichkeit mit dem Centralgneise, ist aber jedenfalls ein metamorphisches Product der ersten Rindenbildung unserer Erde. Demselben sind parallel Amphibolite, Elogite, Turmalinfels und Urkalke eingelagert.

Die jüngere kristallinische Schieferhülle enthält die älteren Glimmerschiefer, Talschiefer, Kalkglimmerschiefer und Chloritschiefer, überzieht im nordwestlichen Theile Kärnlens die hohen Bergspitzen und Grate und bildet theilweise das nördliche Thalgehänge der Gail. Der herrliche Großglockner (3796·1 m), der Polinik (2780·6 m), das Pecker (3280 m) u. s. w. sind von solchen Schiefern zusammengekehrt, und zwar ersterer von Chloritschiefer, die letzten von granatführenden Glimmerschiefern. In den Glimmerschiefern sind Urkalklager eingeschlossen, welche linsenförmig Siderit- und Magnetitlager führen, z. B. in der Leuchel, im Raggatal unter dem Polinik und in der inneren Krems.

In den Gebirgen, welche vom Lieserthale ostwärts streichen, herrschen die jüngeren Schiefer vor. Es gibt da einen quarz-

reichen, uneben brechenden Glimmerschiefer, der häufig mit Gneis wechseltlagert und meistentheils Erze führt. Der über demselben lagernde, jüngere glimmerreiche und granatführende Thonglimmerschiefer ist dagegen erzarm. Auf demselben liegt endlich der alte Thonglimmerschiefer und Phyllit ohne Granaten. In den quarzreichen und häufig mit Gneis wechseltagernden Glimmerschiefern kommen, sowie selbst im Gneise, Urkalklager mit concordanter Schichtenstellung vor, welche aus Nordwest nach Südost streichen und in mehrfachen Zügen von St. Lamprecht über Friesach, Waitschach (1116·1 m), Hüttenberger Erzberg (1377·1 m), Wölch (811·0 m), Losen (967·2 m), Waldenstein (735·8 m), Theißenegg (1128·7 m) hinziehen und die Saualpe, sowie die Koralpe schiefwinkelig übersehen. Diese krystallinisch-körnigen Käste führen die seit Jahren her rühmlichst bekannten Siderit- und Eisenglanz-lager, auf welchen die Bergbaue von Gaisberg, Zeltschach, Olza, Waitschach; dann Hüttenberg, Heft und Völling (der sogenannten Kärntner'schen Haupt-Eisenwurzen), endlich von Losen, Wölch und Waldenstein umgehen. Unermessliche Schäze wurden seit Urzeiten den Eingewinden dieser Berge entnommen und noch heute bedingt ihre Ausbeutung die Blüte der heimischen Eisenindustrie. Vielfach aufgefundene alte Schmelzgruben, Bronzemaisel, Römermünzen und Inschriftsteine nebst Hüttenruinen beweisen das hohe Alter des Hüttenberger Eisensteinbergbaues, der jedenfalls schon vor der Römerzeit ausgebeutet wurde.

Auch in der südlichen Phyllitzone Kärntens gibt es Urkalk. Zwar ist dieser weniger erzführend, gewinnt aber doch durch seine vorzügliche Verwendbarkeit in der Architektur eine große Bedeutung. Von Lind ob Sachsenburg ziehen sich zwei parallele Streifen nördlich vom Staffberg (2220 m) herüber nach Gummern, Wollanig, Treffen und Pötschach, Keutschach und Kraig. An allen genannten Localitäten sind die Urkalklager in chloritischem Phyllit eingeschlossen und geben schönes Material für Ornamentik und Architektur. Besondere Aufmerksamkeit verdienen der Kraithaler Marmor bei Gummern, der Treffner, Pötschacher Marmor, sowie der von Seebichel bei Kraig. Am Spiegelofen bei Rojach im Lavantthale wurde 1886 ein großer Steinbruch in Urkalk aus der Römerzeit mit deutlicher Inschrift entdeckt. Ingleichen sind die die Kalklager begleitenden Phyllite nicht selten magnetitführend, so z. B. am Sonntagsberg bei St. Veit, in Zweiß und Seebichel, im Bellach-graben bei Grades, bei Gummern, Moosburg und am Lamberg bei Mieß.

In den Glimmerschiefern der Saualpe sind auch jene kiesigen edlen Erzgänge, auf welchen man einst bei St. Leonhard im Lavantthale vom Kieninggraben aus Gold, Silber, Blei und Kupfer gewann. Die edlen Erzgänge streichen den Schiefern parallel aus dem Kieninggraben bis zur Ruine Hörbach am Silberberge. Riesige Halden, Ruinen von Aufbereitungsstätten u. s. w. zeugen noch heute von dem ausgedehnten Leonharder Bergbaubetriebe. Auch die Eisensteinzüge sind von edlen Blei-, Fahl- und Kupfererzgängen begleitet, wie Aufschlüsse am Loben, in Wölch, Waitschach und Olza beweisen. An dem südlichen Absalle der Koralpe ist bei Lambrechtsberg (810 m) neuestens da, wo in älterer Zeit vom Stifte St. Paul edler Erzbergbau getrieben wurde, eine Schwefelkiesgrube eröffnet worden, wo nebst Schwefel- und Kupferkies auch Bleiglanz bricht. Die Quarz und Granat führende Gangmasse ist von Glimmer und Zoisit durchschwärmert.

Die Glimmerschiefer mit Granaten bei Klamberg, Raut, Tweng und Feld führen Graphitlager, welche aber spärlich ausgebautet werden. Die Phyllite des Bergwerksgrabens, westlich von Weisfelding, des Zweinitzgrabens im Gurkthal, bei Magdorff an der Drau südwestlich von Bölkmarkt und bei Schwabegg nördlich von Bleiburg enthalten silberhältige Kupfer- und Bleierzlagerstätten.

Im Allgemeinen formiren die jüngeren Schiefer nur mäßig hohe Berge, von denen aus der eigentlichen Glimmerschieferzone: die Villstätter Alpe (2086·1 m), die Gerlitzen (1902·8 m), der Mödring (1684·1 m); — aus der Uralkzone: die Krebenzen (1865·5 m) mit dem wilden Loch und Dachenloch, der Hüttenberger Erzberg (1377·1 m); — und aus dem Phyllite: der Schneebauer (1335·8 m), der Salbrechtsgupf (927·5 m), der Gasserriegel (1345·5 m) und der Unterwald (1345·5 m) die bedeutendsten sind.

Aber nicht nur durch die Führung nutzbarer Mineralien erhält das eben beschriebene System der Urschiefer eine Bedeutung; auch durch die Oberflächengestaltung gewinnt es eine besondere Wichtigkeit für die kärntner'sche Landwirthschaft. Die Gesteine der Urschiefer-Formation enthalten die nothwendigen kali- und thonerdereichen Bestandtheile für gute Humusbildung. Der vielfach gefaltete und gewundene Schichtenbau bildet mäßig hohe, leicht zugängliche und gangbare Rücken und Sättel mit unterirdischen schalenförmigen Wasserbassins, welche kaum 33 m unter den Spitzen und Kämmen ausgießen, so daß zahlreiche Quellen die Alpenströmen berieseln und zur Viehtränke

dienen. Die Gebirge haben daher noch bis 2200 m saftige gute Grasnarbe und bieten die Hauptbedingung für ausgezeichnete Viehzucht.

Die Waldbregion reicht jedoch im Durchschnitte nur bis zur See-
höhe von 1654 m.

Selbst der Feldbau geht in der genannten Gebirgsformation weit hinauf und hat zur obersten Grenze 1300 m Seehöhe. Die höchst-
gelegenen feldbautreibenden Ortschaften des Lavant- und Görtschitz-
thales sind:

St. Oswald bei Reichenfels	1250 m
Bayerberg	1241 m
St. Johann am Forst	1207 m
Ramp	1183 m
Dierg	1146 m
Theißenegg	1138 m
St. Martin in der Wölfnitz	1132 m
Maria Waitschach	1116 m
Preitenegg	1073 m
Kirchberg	1028 m
St. Egyd in Vading	1004 m.

Dann die Bauern:

Webenbauer am Gösel	1294 m
Stoffen am Hüttenberger Erzberg	1237 m
Erlbauer am Roitschek	1262 m
Ulzbauer am Forst	1260 m
Stieberkeusche bei Reichenfels	1252 m
Wucherbauer am Reißberg	1037 m.

Aber auch im Metnitz- und Gurkthale, sowie im Liesergebiete, im Drau- und Möllthale reicht der Feldbau weit hinauf. Das oberste Bauernhaus im Schwarzberghal bei Oberhof hat 1115 m Seehöhe, der Dödbauer in Südost vom Bade St. Leonhard hat 992 m Seehöhe. Das Bad St. Leonhard liegt 1085 m, Steinbichel 1056 m, Gunzenberg 1045 m hoch. Die höchsten Bauern von Nassach bei Afritz haben ihre Felder in 1182 m Seehöhe, der Oberwinkler in Gschriet ob Millstatt hat 1203 m Seehöhe. Die Fleißwirthin bei Heiligenblut im Möllthale liegt mit ihrem Anwesen sogar 1473 m hoch. Nebst den günstigen Bodenbedingungen haben diese meist sanft abflachenden Berge auch das ganze Jahr hindurch eine höchst angenehme gesunde

Mittelwärme, welche dem pflanzlichen und thierischen Gedeihen so außerordentlich zuträglich ist.

Die Grauwackenformation wurde in Kärnten erst in neuerer Zeit und nur an wenigen Localitäten sicher constatirt, während sie in anderen Ländern unserer Monarchie, insbesondere in Böhmen, Steiermark u. s. w. mächtig entwickelt ist. Auf ihr Vorhandensein im Bellachthale bei Kappel haben Rosthorn und neuere Geologen aufmerksam gemacht und hier sowohl, wie in den Schiefern nördlich von Uggowitz am Kof und Disternig wurden Graptoliten, Orthoceren, Crinoiden u. s. w. gefunden, welche eine bestimmte Zone von Schiefern und Kalken als der silurischen Grauwacke angehörig bezeichnen und zuvor der Steinkohlenformation zugezählt wurden.

Die Steinkohlenformation mit ihren charakteristischen Kalken, Sandsteinen und Schieferthonen hat in Kärnten eine große Ausdehnung. Obwohl aber die Sandsteine, welche vom Stangnock (2300 m) und dem Turrachersee (1742 m) aus Steiermark nach Kärnten bis über die Gurkquellen herüberreichen, ein ausgezeichnetes feuerfestes Materiale geben; so ist doch der Steinkohlenformation nutzbarstes Glied, nämlich die Kohle selbst nur in Form eines höchst aschenreichen Anthracites und absäsig vorhanden, so daß sich dessen Ausbeutung kaum lohnt. Schöne Auffschlüsse in Anthracit hat neuestens Fürst Schwarzenberg am Turrachersee gemacht. Im Steinkohlenkalke der inneren Krems am Altenberge (1905 m) kommen Sideritlager, auf der Grünenleiten (1815 m) ockerige Limonite vor, auf welche die Gmünder Eisenwerke bauten. Im Liegenden der Eisensteine findet sich auch silberhaltiger Bleiglanz.

Außer diesem ausgedehnten Gebiete der Steinkohlenformation im Norden Kärntens ziehen sich auch im Süden Kärntens die Steinkohlenschichten längs des ganzen Gailthaler- und Karawanken-Alpenzuges vom äußersten Westen bis nach Osten hin, wo sie hinter Schwarzenbach enden. Dieselben sind in den Querspalten und Aufbrüchen der Karawanken, im Kanal-, Loibl- und Bellachthale in ihren einzelnen Gliedern entblößt, und enthalten sowohl an Pflanzen-, als an Molluskenresten charakteristische Leitfossilien der Steinkohlen-Formation. Bei der Faltenbildung unserer Erdrinde wurden die einzelnen Schichtenglieder bis zu einer Höhe von 2300 m Seehöhe gehoben, manigfach verworfen und gestört, daher das viele Trümmerwerk der Kohlensandsteine und Schieferthone, welches sich auf der Osen-

und Koralpe und im Quellgebiete der Gurk findet. Auch im Süden wurde der Anthracit in aschenreichster Form an der Ofen- und Koralpe, sowie südlich von Swetschach im Rosenthale constatirt. Am rechten Ufer der Gail im Lesachthale, im Gebiete des Valentinsbaches und Monnhofgrabens bei Weidenburg im Gailthale sind die Steinkohlen-schiefer mächtig entwickelt und ihre Verwitterungsproducte bieten für Ueberschwemmungen das verderblichste Material.

Von der *Dasformation* gibt es Schiefer- und Sandstein-schichten, welche hinter Eisenkappel Malachite führen und die Stein-fohlenformation überlagern.

Die *Triasformation* setzt vorzugsweise im Westen die Gailthaler Alpen am linken Gailufer und weiterhin die Karawanken längs der ganzen Südgrenze Kärntens zusammen und sendet nur einen Seitenast gegen die Urschiefer der Sau- und Koralpe hin. Sie enthält allenthalben zu unterst bunte Schiefer und Sandsteine und höher hinauf Kalk, Dolomite, Rauchwacken mit Cementkalk, Bleierze, Zinkerze und Gyps-lagerstätten. Es zeigen sich folgende Schichtenglieder von unten nach oben:

1. Die *Werferschiefer*, d. i. graue, grüne, rothe und melirte Schiefer, Sandsteine und Conglomerate, welche letzteren ein gutes feuerfestes und brauchbares Baumaterial geben, wie solches am Ulrichsberge, in Krähwald, in Eis u. s. w. gebrochen und nach der charakteristischen Färbung gewöhnlich rother Sandstein genannt wird. Als Leitfossilien treten hier die *Avicula venetiana*, *Halobia Daoneli* und *Myacites fassaensis* auf.

2. Der *Gutensteiner Kalk* enthält dunkle, meist dolomitische Kalke, über welchen die *Cassianer*, *Hallstätter* und *Raibler* Schichten lagern, die vorzugsweise aus Kalken von lichter Färbung zusammengesetzt und Bleierz führend sind. Es sind da viele Localitäten aufzuzählen, in welchen das von Alters her berühmte Kärntner Blei gewonnen wird, als: Koll, Fauken (1672 m), Kreuztratten, Kellerberg (1171 m), Rubland (1053 m), Matschidler-Alpe, Windische Höhe (1094 m), Mitterberg, Tschöckl (1890 m), Kreuzen (878 m), Tscherniheim, Brand und Zobar, Burg und Pölanberg, Bleitiesen, Bleiberg (897 m), Rudnigalpe, Feffernitzberg, Raibl (981 m), Windisch-Bleiberg (954 m), Hochobir (2134 m), Gladungbau (1252 m), Schäffler-Alpe (1409 m), Bauchen, Möchlinger Alpe, Seetalpe, Pistotnikalpe, Spitznöckl, Rechberg, Feistritz (1463 m), Rischberg (1117 m), Mieß, Unterpeissen (1066 m), Fankouz (719 m), Schwarzenbach (645 m),

Topla (1095 m), Ursula (1696 m), Knappenbichl u. s. w. Alle genannten Bleibergbaue liegen in einer Streichenslinie des Triaskalk-Gebirgszuges, dessen bedeutendste Erhebungen der Faukenberg (2252 m), der Kowesnoch (1823 m) und Bleibergerzberg (1522 m), der Singerberg (1592 m), die Obir (2141 m), die Pezen (2121 m) und Ursula (1696 m) sind. Die neuestens in Gurina am Südfuße der Fauken gefundenen Alterthümer an Schläcken, Schmelzöfen, Bleierzen, verbunden mit keltischen Münzen und Broncenadeln u. s. w. in geöffneten Gräbern, sowie eine alte Beganlage über die Fauken gestatten den Schluß, daß Gurina in grauer Vorzeit von Bergleuten bewohnt war, welche vermutlich schon in der Hallstädter Periode auf der Fauken Bleierze förderten und da verhütteten.

Die Keltengräber in Frögg, bei Rosegg enthalten nach neueren Ausgrabungen Urnen, die mit Figuren von Blei verziert sind und nebstdem kleine Wägelchen von Blei. Die Analyse hat bewiesen, daß hiezu das reinstes Weichblei verwendet wurde, wodurch ebenfalls das hohe Alter unserer kärntnerischen Blei-Industrie bewiesen ist.

Die rätische Formation enthält den Dachsteinkalk und den Alpen-Hauptdolomit, d. i. grozentheils taube Kalkmassen und überlagert vielerorts in den Karawanken die Triasformation.

Betrachtet man die Trias- und rätische Formation im Allgemeinen und als Ganzes, so setzt sie den ganzen Gebirgszug zwischen der Drau und Gail, sowie die Gebirge um Malborghet, Raibl und Tarvis zusammen. Ein Zweig zieht sich als Werfnerschiefer und Gutensteiner Kalk nordöstlich, erscheint inselartig am Ulrichsberg (1018 m), Muraniberg, Magdalensberg (1056 m), bei Taggenbrunn (641 m), Österwitz (727 m), Christofberg (1075 m), Landschaden bei Freudenberg, Krähwald und streicht über Passering, St. Florian bis Eberstein, Hornburg und Klein-St. Paul, wo er sich an den Glimmerschiefer der Saualpe anlehnt und ausmuldet; anderseits zieht er gegen Ost über Trigen, Griffen, Eis, St. Martin im Grünthal und Stift St. Paul bis in die Gegend von Unterdrauburg hin.

Der Hauptzug der Formation streicht aber in den Gailthaler Alpen, Karawanken und Sannthaler Alpen vom Lumkofel bis an die Ursula hin, und formirt namhafte Gebirgsrücken, welche in grotesken Gestalten bis nahe 2700 m Meereshöhe ansteigen und vielfach von tiefen Querspalten durchsetzt sind. Die namhaftesten Spitzen sind:

der Faukenberg (2252 m), der Reißkofel (2362 m), der Dobráč (2167 m), der Wischberg (2662 m), Mittagskogel (2144 m), die Rotschne (1964 m), Stou (2239 m), die Baba (1915 m), die Rostschuta (2135 m), Gerlouč (1842 m), Mačen (1624 m), Obir (2141 m), Grintouz (2559 m), Distriza (2350 m), Raducha (2065 m), Duschowa (1926 m), Pežen (2121 m) und Ursula (1696 m).

Die untere Juraformation tritt nur spärlich entwickelt im östlichen Kärnten auf. Es sind braunrothe, bisweilen oolithische Kalke, nicht selten marmorartig und Krinoiden führend, welche am Nordfuße der Obir beginnend bis gegen Siele und Altenmarkt in Steiermark streichen. Bei Philippen und im Barbaragraben südlich von Prävali, sowie beim Wildensteiner Wasserfall sind sie gut entblößt und liefern diese Marmore mit hübschen Enkrinitenstielen ein schönes Materiale für Vasen und Säulen.

In landwirthschaftlicher Beziehung geben die geologischen Verhältnisse der südlichen Kalkalpen Resultate, welche bedeutend hinter jenen der Urschiefer zurückbleiben. Die Ursachen sind theils chemischer, theils mechanischer Natur. Die Humusbildung geht in den Kalken schlechter und langsamer vor sich. Der Gebirgsbau der Gailthaler Alpen, der Karawanken und Gannthaler Alpen ist steil, schroff und manigfach zerrissen, die Oberfläche sehr zerstörbar. Nur an geschützten Orten und in Karen, die nicht von Schuttmassen bedeckt sind, kann die Grasnarbe aufkommen. Die Quellen fallen durch zahlreiche Klüfte, Löcher und Höhlen des Kalkes durch und kommen unten am Fuße der Gebirge als mächtige Bäche zu Tage, wie z. B. die Rötschquelle am Dobráč, die Feistritzquelle am Nordfuße der Pežen. Darum sind die Höhen meist wasserarm. Schneeschmelzwasser und Regengüsse wirken wegen des Steilgefälles sehr zerstörend auf die Oberfläche und führen bei schlechter Forstwirtschaft die langsam gebildete und wenig mächtige Humusdecke wieder in's Thal. Das steinige und steile Kalkgebirge ist für den Auftrieb der schweren Rinder weniger geeignet, als das sanft ansteigende, mit Gras und Vaccinien bedeckte Gebirge der Urschieferformation. Dessenungeachtet steigt auch hier noch der Feldbau bis über 1000 m Seehöhe hinauf. Der Bauer Stifter nordöstlich von Sulzbach liegt 1034 m, Lipold im Kopreingraben 837 m, Reznig ob Sulzbach 780 m hoch, und der Bauer Bodner im Bodenthale mit 1066 m Seehöhe liegt auf einem lieblichen, von tausend Blumen durchwechten Thalboden, wo das Getreide noch recht gut gedeiht,

obwohl im südlichen Hintergrunde das steile und sterile Hochgebirge der Ortatscha als winterlicher Nachbar figurirt.

Die Kreideformation kommt in Kärnten an drei Localitäten vor, nämlich: im Krappfelde und Görtschitzthale, im Lavantthale und bei Bleiburg. Die bedeutendste Ausdehnung hat sie im Krappfeld und Görtschitzthale. Das Ufer des Kreidemeeres zog sich über dem linken Ufer der Görtschitz von Mösel über Wieting nach Ober-St. Paul und Hornburg, weiter über dem rechten Görtschitzufer nach Sittenberg, Gutsch, St. Florian, Passering, Clementen, Weiselding, Straganz, Löscheldorf, Sonnberg, Urtl, Deinsberg, Schellenberg, zurück nach Mösel. Die untersten Schichten bilden rothe Kalkbreccien mit mergeligem Cement bei Wietersdorf und Deinsberg. Darüber liegen mächtige, gelblichweiße Kalkmergel und Mergelschiefer, in denen der *Inoceramus Cripsi* und die Alge *Chondrites Targonii* vorkommt. Sonst enthält er noch insel förmig Hippuritenkalke, insbesondere bei Althofen, in denen der *Hippurites cornu vaccinum* und *Radiolites Mortoni* nicht selten auftreten. Ueberdies kommen Sandsteinbänke mit Pyritknollen und Pflanzenreste unter der Maria Hilf Kirche darin vor. Die Unterlage der Kreideformation bildet in Ost Thon- und Glimmerschiefer nebst Trias, in Süd nur Trias, dann in West und Nord der Thonschiefer.

Das Diluvium des Krappfeldes und ein inselartiger Zug des Eocän von Guttaring decken die Kreide vielfach. Am schönsten ist die Formation im Görtschitzthale auf der Eisenbahnstrecke Mösel-Wieting-Klein-St. Paul bloßgelegt.

Im Lavantthale zieht sich ein wenig mächtiger Streifen der Kreideformation östlich von St. Paul, von Eisdorf über Herzogenberg bis gegen Lamprechtsberg hin, und südwestlich von Bleiburg ragt eine kleine Kreideinsel aus dem Diluvium am St. Kathareinkogel empor, auf dem die *Actaeonella gigantea* zu finden ist.

In der Tertiärperiode vollzieht sich der Uebergang der Erde aus dem Mittelalter in die Neuzeit, aus dem mesozischen in das känozoische Zeitalter. Durch eine Reihe tief eingreifender Veränderungen in ihren klimatischen, physikalischen und biologischen Verhältnissen erhält sie allmälig ihre heutige Configuration und die Fauna und Flora einen Gesamtcharakter, der an die Jetztwelt anschließt. Die ersten großen Schöpfungen der placentalen Säugetiere und eine hochentwickelte Flora der Dicotyledonen, vorherrschend in den immergrünen Urwäldern von Feigen, Lorbeern, Myrten, Palmen &c., weisen

auf ein entschieden wärmeres Klima der Eocänzeit in unseren Breiten, als wir heute haben, ein tropisches und subtropisches in der Tertiärformation, hin, das sich erst gegen das Ende der Tertiärzeit so weit ermägigte, daß die Pole und hohen Gebirge vereist wurden. In die Neogenzeit fallen dann die ersten Anfänge der gemäßigten Zone; Eichen, Weiden, Ahorn, Buchen, Erlen, Pinusarten gesellen sich zu den oben genannten Pflanzen; Elephanten, Mastodonten, Rhinoceros *et c.* werden herrschend.

In der quartären oder anthropozoischen Periode, die wir die Jetztzeit der Erde nennen, folgt auf die warme Neogenzeit ein kälteres, schnee- und regenreiches Klima. Die Tertiärflora geht unter, und Gegenden in den Niederungen Europas und in den Alpen, die heute eisfrei sind, waren mit ewigem Schnee und Eis bedeckt. Thiere, die heute im hohen Norden wohnen, lebten im Herzen von Europa, bis allmälich nach dieser Eiszeit, unter mannigfachen Schwankungen der klimatischen Verhältnisse, die zur Annahme von mindestens zwei Eiszeiten zwingen, der heutige Zustand unserer Erde eintrat. In diese jüngste Periode fällt in Europa und vermutlich auf der ganzen Erde das erste Auftreten des Menschen.

Die jüngsten geologischen Bildungen der Eiszeit bestehen vornehmlich aus Geröllen und Geschieben, Sand- und Lehmschichten, die meist die Unterlage unserer Großstädte bilden, und machen die Quartärformation aus, die wieder in das ältere Diluvium und das neuere Alluvium abgetheilt wird. Eine scharfe Grenze zwischen Diluvium und Alluvium lässt sich nicht ziehen.

In das Diluvium fällt die dritte, große Säugethierfauna des Mammuth, Höhlenbären, des Renthiers, Ur, Riesenhirsches *et c.*, und da man heute weiß, daß vielerorts Menschengebeine und Artefakte mit diesen Thierresten vergesellschaftet aufgefunden werden, so ist das Zurückreichen des Menschen Geschlechtes bis in die tiefe Diluvialzeit, d. h. wenigstens in die zweite Eiszeit eine wissenschaftlich feststehende Thatsache.

Die Urgeschichte des Menschen, welche da ihren Anfang nimmt, zerfällt in die vormetallische und metallische Zeit. Die vormetallische zerfällt in die paläolithische oder alte, und neolithische oder neue Steinzeit.

Der Metallzeit gehören die Pfahlbauten, Skelet- und

Brandgräber an. Hier fängt das Gebiet des Archäologen und Historikers an.

Wenn der Mensch schon mit dem Mammuth zur Eiszeit, und wie Funde beweisen, in Europa in verschiedenen Räten gewohnt hat, so ergibt sich, daß das Alter des Menschengeschlechtes nicht nach Jahrhunderten, sondern nach Jahrtausenden geschätzt werden muß.

Die Cœanformation Kärntens erstreckt sich, durchaus auf dem Kreidemergel des Krappfeldes lagernd, von Mösel über Schellenberg, Guttaring, Sonnberg gegen Dobranberg, Klein-St. Paul, Sittenberg, Kleinkogel. In den untersten Lagen sind rothe bis gelbe Thone, vermutlich durch Erdbrand gefärbte Brandschiefer, theilweise mit eingelagerten Schotterbänken, aber versteinerungss leer. Darauf folgt ein Młodiolamergel, d. i. ein blauschwarzer Mergel, an der Luft zerfallend, sehr reich an vielfach gequetschten und zerbrochenen Muschelresten, insbesondere Belemniten schalen.

Nun folgen 2—3 Glanzkohlenflöze von 0,3—1 m Mächtigkeit, mit Zwischenlagen von Brandschiefern und das fossile Harz Rosthornit führend, welche am Sonnberg von der Silberegger Bierbrauerei-Gesellschaft ausgebeutet und als Kesselkohle verwendet werden. Über der Kohle liegt bituminöser Schiefer und mächtige Gasteropodenmergel, welche viele Fossilien, insbesondere *Natica perusta*, *Ostrea Canavali*, *Cerithium mutabile*, *Turritella Fuchsii* u. s. w. führen. Dieser Mergel zeigt ebenfalls starke Neigung zur Verwitterung. Weiter gegen das Hangende folgen die Nummulitenmergel, der Nummulitenkalk und Nummuliten sandstein, mit Petrefacten von *Nautilus Seelandi*, *Nummulites complanatus*, *Orbitulites complanatus*, *Spondylus asiaticus*, *Serpula cordialis*, zahlreichen Echiniden, davon besonders *Conocyclus conoideus*.

Die Mergel dieser, sowie der Kreidesformation bilden einen dankbaren Boden für die Landwirthschaft.

Größere Bedeutung für Kärnten hat die Neogenformation. Sie enthält im Lavantthale, wo sie mächtig entwickelt ist, zu unterst Sandsteine, Conglomerate und Schieferthone, darüber blaugraue Mergel und Thone, über welchen grauer und blaugelber Sand liegt. Über diesem bildet gelber lehmiger Sand und Schotter die äußerste Hangendecke. Enthalten diese Gesteinsarten einerseits die Elemente für den besten kärntnerischen Landbau, so führen sie anderseits ganz gute Lignite und Glanzkohlen von 1 bis 8 m Mächtigkeit, welche für die

Industrie wichtig sind. Es bestehen Einbaue darauf in Wiesenau, St. Stefan, am Dachberg, bei Jackling und Rojach, Andersdorf. Eine ununterbrochene langgestreckte Mulde zieht von Reichenfels über Lichtengraben, St. Leonhard, Wiesenau, Prebl, Auen, Wolfsberg, St. Stefan, Dachberg, Rojach, Ettendorf bis Lavamünd im Drauthale und hat im unteren Lavantthale eine Abzweigung in das westliche Granitzthal. Hier lagern nicht nur große Schäze von mineralischem Brennstoff, sondern auch wertvoller Löpferthon im Hangenden, der gewiß alle Beachtung verdient. In der längstvergangenen Zeit der Miocänperiode war die Thalform eine ganz andere. Das Hauptstreichen ging von St. Leonhard über Wiesenau, Prebl, Auen, St. Michael, Stefan u. s. w. Erst viel später nahm das Gewässer durch die enge Gebirgsschlucht Timberg, St. Gertraud, Frantschach, Wolfsberg in den Urschieren seinen Lauf. Verlängert man die Falllinien der Kor- und Saualpengehänge nach unten, bis sie sich in der Tiefe schneiden, so gelangt man zum Schlusse, daß das Lavantthalbecken insbesondere bei St. Stefan-Marein und Thürn eine gewaltige Tiefe und viel Grundwasser haben müßte, wie dies auch durch Tiefbohrungen, insbesondere bei Siegelßdorf constatirt wurde. An letzter Localität wurden in den Schieferthonen auch Blattabdrücke und Fischreste gefunden. Hente ruht die Lavant hoch über dem Gebirgsdetritus und den Moorbildungen der Vorzeit hin.

Nicht minder wichtig für Kärntens Industrie ist jenes Neogen-Becken, welches in zwei deutlich nachweisbaren geologischen Altersstufen in der Gegend von Hermagor (612 m) an der Gail seinen Anfang nimmt und ganz unabhängig von den jetzigen Flussläufen über Emmersdorf, Feistritz, Arnoldstein, Latschach, Rosegg, Penken, Dobein, Reutschach, Köttmannsdorf, Ferlach, Möchling, Stein, Philippen, Globasnitz, Loibach, Hom, Mieß, Liescha, Köttelach bis Siele und Windischgraz hinzieht. Die tiefere oder ältere Etage führt brauchbare Glanzkohle, welche in den Localitäten Loibach, Hom, Mieß, Liescha und Köttelach aufgeschlossen ist und gewonnen wird. Die höhere und jüngere Etage führt lignitische Braunkohle, welche in Philippen, Penken und Feistritz abgebaut wird. Die mächtigste Entwicklung der älteren Glanzkohle ist beim Bergbau Liescha (552 m); die mächtigste Ablagerung der jüngeren Lignite beim Bergbau Penken (647 m) nächst Reutschach in Abbau genommen. Den Grund beider Ablagerungen kleiden mächtige gut ausgelaugte Thonlager aus, welche heute für feuerfeste Thon-Erzeugung und Keramik ausgebaut und verwertet werden. Es sind

das die Thone von Liescha, Penken, Rosegg, Feistritz u. s. w. Während das Liescha-Becken über den Kohlen grauen Hangendschieferthon mit Palmen, Feigen, Sumpf-Cypresen und anderen tropischen Pflanzen, dann sandigen Thon mit Heliz, Melania, Unio und andern Molluskenresten, dann Conglomerat, Lehmb und Gerölle als Decke hat, enthält die Lignitformation bei Reutischach schöne Ueberreste von Mastodon und Rhinoceros, wie sie im Landesmuseum aufbewahrt werden; und über den wenig mächtigen Schieferthonen liegen jene interessanten mächtigen Conglomeratbänke (Nagelflue), welche vorherrschend aus Kalkgeschrieben mit Eindrücken, welche dolomitisch, leicht auflöslich, inwendig hohl und oft mit Kristallen oder Dolomitpulver ausgefüllt sind. Der sie bindende Kitt ist feinkörniger dichter Kalk, welcher oft sandig wird. Diese Metamorphosen sind das Resultat jener ununterbrochenen Wasserwirkung, welche durch eindringendes Tagwasser hervorgebracht wird. Längs des ganzen Zuges der Nagelflue vom Turia bis Eberndorf hin brechen zwischen dem Conglomerate und den tieferen Thon schichten zahlreiche Quellen hervor, welche viel aufgelösten Kalk enthalten und ihn als Kalktuff absetzen, der von baulicher Wichtigkeit ist, z. B. bei Wasserhofen, Stein, Lippitzbach, Laak u. s. w. Die Conglomerate mit ihren allenthalben schroff absallenden Wänden sind heute nur mehr scherbenartige Ueberreste einer früheren allgemeinen Ablagerung, welche im Westen bei St. Ilgen und am Faakersee beginnend über den 795 m hohen Turiawald, über die 676 m hohe Sattnitz, den 640 m hohen Georgiberg, den 606 m hohen Kolm bei Eberndorf fortsetzend, in der Ebene bei Globasnitz verschwindet. Im Norden lagert es durchaus auf Phyllit und verschwindet theilweise unter dem Diluvium der Klagenfurt-Bölkermärkter-Ebene, während es im Süden auf Triaskalk tief in das Waidisch-, Boden- und Bärenthal hineinreicht und an der Maßen (1127 m), am Singerberg (1192 m) u. s. w. hoch an die Karawanken hinaufreicht; bei Abtei, am Rechberg, in Altendorf und hinter der St. Hemma-Kapelle (836 m) in Osten findet es sich allenthalben wieder und reicht da bis 1179 m in's Gebirge hinauf. Ueber den Spiegel der Drau, von welcher die Nagelflue das erste Mal bei St. Ilgen, dann ein zweites Mal bei Möchling durchbrochen wird, erhebt sich das Sattnitzmassiv 442 m und über die Klagenfurter Ebene 417 m.

Zwischen Maria Elend und Rosenbach zeugen mächtige Steinblöcke des Conglomerates von einem einstmaligen Bergsturz. Das

herrliche Rosenthal liegt mitten im Conglomerat und die Drau nagt fleißig an den Felswänden unterhalb Hollenburg und Maria Rain. Staunen wir heute über die mächtigen Wasserfluten, welche die Schotter- und Schlammmassen erzeugten, um die Torfmoore und Wälder zu begraben, die wir jetzt als Kohle zu Tage fördern, so müssen uns anderseits die vielen Rinnen, Höhlen und Löcher, die isolirten Bächen und Säulen der steil abfallenden Conglomeratwände am Satnikmassiv als Belege von Gletscher- und Wasserwirkungen erscheinen, welche in die Eiszeit hinaufreichen. Damals war das Turia- und Satnikmassiv ganz verkeest und es wurden bei der Anlage des städtischen Brunnenwasser-Reservoirs gefrißte Steine gefunden, welche von einer Grund-Moräne der Eiszeit herstammen, sowie die große Moräne am Nordrande des Wörthersees, auf welcher Pritschitz liegt, die sich bis nahe 700 m Seehöhe an dem Gehänge des Pirkogels hinaufzieht, dann die hieroglyphischen Gletschertöpfe ebendaselbst deutlich beweisen.

Die Quartärformation oder anthropozoische Formation Diluvium und Alluvium.

Eine bedeutende Rolle spielt in unserem Gebirgslande das Diluvium, welches als Hochgebirgsschotter und als Flutenden- oder Terrassen-diluvium auftritt. Ersterer reicht aus der Thalebene hoch in's Gebirge hinauf. Es sind Geschiebe sehr ungleicher Größe, sie zeigen vielfache Rinnen und sind in einen lößartigen Detritus unserer Gebirgsarten eingebettet. Die Geschiebe deuten in petrographischer Beziehung allenthalben auf ihre Heimat im Hochgebirge Oberkärtents hin, von wo aus sie der Niederung zuzuwandern gezwungen wurden. Das ganze Gebilde gleicht den Grundmoränen, wie wir sie heute am Rande unserer Gletscher finden. Dies in Verbindung mit den vielen Kuhdhöckern, Gletscherschliffen und Gletschertöpfen, wie wir sie insbesondere in Klagenfurts und Villachs Umgebung finden, beweist, daß der Hochgebirgsschotter das Endproduct der Eiszeit ist, in welcher eine weitverzweigte Berggletscherung den größten Theil Kärtents überzog. Bei einer mittleren Jahreswärme, welche ungefähr $3\cdot9^{\circ}$ C. unter der heutigen stand, streckten zwei Riesengletscher aus dem Möll- und Drauthale in Nord, aus dem Gailthale in Süd ihre Arme gegen Südost und Ost aus und vereinigten sich an passenden Gebirgspässen z. B. am Felsberg in Tirol, über dem Gailberg bei Oberdrauburg, an der windischen Höhe unter sich; anderseits aber

unterhalb Villach zu einem einzigen Eisstrome, der sich bis über Klagenfurt hinans ost- und thalwärts bewegte. Die Verkeesung hatte in unserer Gegend eine Mächtigkeit von circa 1100 m, da man die Moränen bis über 1500 m Seehöhe an unseren Gebirgen, z. B. an der Nordostseite der Villacher Alpe ansteigend und die höchsten Spizzen des Berglands um Klagenfurt abgefegt und mit Rundhöckern bedeckt findet.

Das nachfolgende allmäßige Steigen der mittleren Jahreswärme hatte das Abschmelzen und Zurückweichen der Gletscher zur Folge und erzeugte jene gut geschichteten Sand- und Geröllmassen, welche heute als Flutendiluvium die Hauptthalebenen von Spittal, Klagenfurt, Völkermarkt, Bleiburg, Griffen, das Görtschitz-, Faun-, Metnitz- und Gurkthal erfüllen. Funde, die unser Museum bewahrt, zeigen von reichem animalischem Leben jener Zeit und wurden in diesem Terrassen-Diluvium gefunden. Es sind das Rhinoceros-, Mammuth-, Mastodon-, Riesenbüffel-, Steinbock- und andere Fossilreste.

Der Hochgebirgsschotter ist so zu sagen der Träger der landwirthschaftlichen Cultur, die nie so hoch in's Gebirge hinaufreichen würde, wenn nicht der Moränenboden einen dankbaren Grund für den Ackerbau abgäbe. In den Gegenden von Arriach, Radenthein, Waitschach, in St. Lorenzen, auf der Kladnitz, in den Terrassen des Metnitzthales, am Mürnock u. s. w. geht der Feldbau von 800 bis über 1500 m Seehöhe hinauf. So wohlthätig und dankbar diese lehmreichen Massen für den Landmann sind, so verderblich können sie bei Wasserstaphopen dem Thalboden werden, wenn die schützende Baum- und Grasnarbe frevelnd abgetrieben wird. Denn sie schwängern sich da mit dem Uebermaß von Wasser und wälzen sich als sogenannte Mur- (Moränen-)Gänge dichtflüssig zu Thal, zerstörend und über die Ufer steigend.

Die mageren Geröll- und Sandmassen des Flutendiluviums sind für den Anbau nur ein armer und magerer Boden, auf dem nur der unermüdliche Fleiß des Landwirthes gute Resultate erzielt, wie das Krappfeld, die Klagenfurter Ebene zc. beweisen. Dasselbe hat petrographisch die Geschiebe des Hochgebirgsschotters nur klein und nahezu gleich groß. Es durchzieht in Terrassen von gleichem Niveau unser Bergland, in welche später die Flüsse ihr Bett einsägten, und ist das Resultat der Flutwellen nach der zweiten Eiszeit,

worauf die Gletscher vermöge steigender Jahreswärme sich dahin zurückzogen, wo wir sie heute finden.

Im Diluvium stehen die uralten Seifenwerke von Trag in, die neuestens wieder in Angriff genommen wurden. Die Diluvial-Terrassen bestehen aus höherem, 20 m mächtigem, tauben Materiale, meist dem Kalk angehörig; in der tieferen 2—5 m mächtigen Etage, vorzugsweise aus weniger abgerundeten Quarz- und Chlorit-schiefer-Geschieben. Dasselbe liegt unmittelbar auf dem Talschlamm-schiefer. Das Gold kommt meist plattenförmig mit sehr viel Magnetit-sand vor.

Das Alluvium verdient in Kärnten alle Beachtung. Die Kalktuffe von Lippitzbach, Peratschichen, Klein-Dierg liefern recht brauchbares Baumaterial. Die Torsmoore bei Gösselsdorf, St. Peter, Kremschitz, St. Michael, Tainach, Thon, Goritschach, Freudenberg, Waisenberg, Klagenfurt, bei Jenzi nächst Schiefling, bei Buchscheiden, Radweg, Österbauer, Tigring, zwischen Mattersdorf und Hart, Flatschach und Moosburg, bei Reutschach und Maria Saal haben eine Mächtigkeit von 3—4 m und liefern guten Brennstoff für den Landwirth und Industriellen. Die Eisenwerke Buchscheiden und Freudenberg arbeiten mit diesem Brennstoffe und der bei weitem größte Theil der Torslager wartet heute noch auf Ausbeutung.

Die Torsmoore verdienen mehr Aufmerksamkeit, als ihnen heute noch zugewendet ist, denn in denselben liegt noch eine große Quantität Brennstoff brach, der einstens in Kärnten Ersatz für mangelnde Steinkohle bieten wird. In allen den genannten Localitäten liegt die Bedingung zum Gediehen und Wuchern der Torspflanzen in einem System von Teichen und Seen, in dem sich wegen Mangel an genügendem Wasserabflusse die Sumpfvegetation einstellte. Im Laufe der Zeit schlossen sich diese kleinen und größeren Reservoirs durch Torsvegetation von unten nach oben und vom Stande gegen die Mitte, die über ihren verkohlten Leichen an der Oberfläche fortgrünt. Der Höhenlage nach haben wir zwei Gruppen von Torslagern, davon die eine im Westen zwischen Ossiach, Moosburg und Reutschach 520—560 m, dagegen die andere zwischen Goritschach, Trizen, Tainach und Thon 440—470 m Seehöhe hat.

Die ganze Aufmerksamkeit des denkenden Volkswirthes beanspruchen in unserem Gebirgslande die neueren Alluvionen. Still und unvermerkt bringen die

Flüsse unaufhörlich von den alternden Höhen Sand und Schlamm herab und verändern im Laufe der Zeiten vor unseren Augen das geologische Bild des Thales. Nach vielfachen Ausgrabungen im Zollfelde liegen heute die Estrichböden der alten Stadt Virunum (400 n. Ch.) 1·3 m unter dem jetzigen Culturlande. Zur Zeit des Eisenbahnbaues wurde am Stationsgebäude in Glandorf von dem Bauunternehmer F. Antognazza ein Brunnen abgeteuft und im zehnten Meter eine Goldmünze des Kaisers Honorius gefunden, die sich heute in der Josef Rainer'schen Münzensammlung befindet, und das Materiale bis in diese Tiefe war blaugrauer Tegel. Es hat sich daher der Culturboden seit jener für den Geologen sehr kurzen Zeit am Zollfelde um 1·3 m und in Glandorf sogar um 10 m erhöht, und das ist die Arbeit der Glan in dem Zeitraume von 1400 bis 1500 Jahren.

In Mayer's Garten zu Guttaring wurden 1886 beim Kellergraben unter der $3\frac{1}{2}$ m mächtigen Sandschicht die Spuren einer Erzaufbereitungsstätte gefunden. Unter Kohlen und Schlacken lagen drei Münzen, davon eine von Imperator Probus (276—282 n. Ch.). So tief lag der Ort Guttaring zur Römerzeit. Die Anschwemmung des Urtlbaches, einst Pesseriz genannt, hat das damalige Niveau im Laufe von 1600 Jahren um $3\frac{1}{2}$ m erhöht.

Das schlechtvertheilte Gefälle dieser unserer Flüsse, z. B. der Gail, welche auf einer Länge von circa 31 km 618 m Gesamtfall hat, sowie der Glan und theilweise der Drau, bringt es mit sich, daß die in den Gebirgen fallenden Schne- und Regenmassen, welche ihnen sammt dem aufgespeicherten Schuttvorrathe zugeführt werden, in ihrem aufgebauten Flußbette nicht Raum finden. Der Fluß ist da häufig gezwungen, das angefüllte Bett zu verlassen und mitten durch bebaute Fluren ein neues Bett auszuforschen, oder mindestens den Geröllüberschüß auf dem bebauten Lande zu deponiren, wie es in den September- und Octobertagen des Jahres 1882 und abermals in den Septembertagen des Jahres 1885 geschah.

Um 13. März 1876 vernichtete eine durch Wirbelsturm bedingte Schneelawine des Dobratsch bei der Nötschquelle viele Foch Wald, Häuser und sieben Menschenleben.

Lawinengänge, wie am 25. Februar 1879 von den nordseitigen Höhen des Dobratsch auf das unglückliche Bleiberg herab; — Erdschlüpfen und Felsstürze sind traurige Katastrophen, die in

Kärnten aus der Vor- und Neuzeit genugsam vorliegen. Der berühmte **Felssturz des Dobratsch** im Jänner 1348 deckte in einem Momente viele Dörfer, Gehöfte und Menschen zu. Heute hat man ein ganz verändertes Bild vor sich. Der Berg selbst zeigt abnorme Steilwände am Südgehänge und spaltet sich bei der rothen Kluft von Neuem, wie man oben an der allmälich zerreichenden Grasnarbe merkt. Die sogenannte Schütt in der Thalebene zeigt ein karstähnliches Hügelgebiet, das von schütterem Waldwuchs begrünt ist. Auch der Kalkfels in der östlichen Streichensfortsetzung, auf dem das liebliche Kirchlein St. Kanzian steht, ist der ganzen Höhe nach mehrfach geborsten und verdankt dies vermutlich der gleichen Katastrophe, die den Dobratsch traf.

Bei Unterloibl führt die Straße über Gesteinstrümmer, welche vom Loiblbache bis an die Höhe des Singerberges hinaufreichen. Der aufgebaute Steinwall röhrt von einem großen Bergsturze, dessen Ursprungquelle heute noch kenntlich ist. Auf der Südseite des Loiblpasses führt die Straße über ein ähnliches Chaos von Trümmergestein, welches angeblich die alte Stadt Neumarktl begrub. Und am Nordgehänge des Gerlouz ging im Jahre 1873 eine große Felswand zu Thal.

Am Ostgehänge des oberen Möllthales bei Döllach wurde der Sage nach der alte Ort Sagritz von einer Erdlawine begraben und vom Geyerskogel an der Ostseite der Saualpe ging im Jahre 1834 in Folge eines Wolkenbruches eine Erdlawine nieder, deren Weg man heute noch deutlich verfolgen kann.

Der **Afritz- und Brennsee**, die auf einer secundären Wasserscheide liegen, von der der Felsbach nordwestlich und der Afritzbach gegen Südost aussießt, haben einen ganz gleich hohen Wasserspiegel und bildeten in der Vorzeit ein einziges Wasser-Reservoir. Ein Erdschlupf, angeblich im Jahre 1348 von den Höhen des Mirnol herab, hat einen Querdamm in den See gelegt, der den Dualismus erzeugte. Der **Plaufenkofel** hätte mit seinem Murgange das Möllthal successive verschümpft und verbaut, wenn ihm nicht künstgerecht angelegte Verbauungen im Ursprungsgebiete ein Ziel gesteckt hätten.

Wenn man heute von Tarvis gegen Raibl geht, sieht man kurz vor dem Orte zur Linken jene wild zerklüfteten bituminösen Raibler Schiefer, welche theilweise Materiale für Cementkalk geben. Durch ununterbrochenes Abbröckeln und Verwittern wird jener Schutt erzeugt,

der in wasserreichen Zeiten massenhaft zu Thal wandert und im Hauptthale einen Querdammm aufbaut, der dem Orte Raibl dereinst verderblich werden dürfte. Das herrliche Schuttreservoir, der Raiblersee, ist ein Regulator für die Gerölle, welche der Seebach aus dem Hinterlande bringt und eine natürliche Thalsperre. Von der alten Straße herab sieht man bei heiterem Himmel, wie die Schotterhalden bereits bis in die Mitte des herrlichen Sees reichen. Sie werden allmälich den See anfüllen und die wohlthätige regulirende Wirkung für den Wasserabfluss wird dann leider ein Ende nehmen. Der Lammerbach ober Rötschach hat ein reiches Niederschlagsgebiet an den Quellen, welche in dem abbruchgefährlichen Buntsandstein und Glacialschutt des Gailberges und der Fauken liegen. Auf kurzem und steilen Laufe bringt er bei Wassernoth leicht viel Schotter thalwärts und verdirbt den hart an das Gehänge gebauten Ort Rötschach durch deltaartigen Aufbau. Wie schnell das geht, beweist Valvasor, zu dessen Zeit (1688) die Servitenkirche noch auf einem Hügel stand und deren Sohle heute tief unter dem natürlichen Terrain gelegen ist.

Alle diese Katastrophen durch Überschwemmung, Bergsturz, Schnee- und Erdlawinen haben ihren Grund theils in der geologischen Beschaffenheit des Bodens, theils in meteorischen Vorgängen. Je kritischer die Beschaffenheit des Gebirgsbaues, je reichlicher die Niederschläge, desto mehr muß der Mensch sorgen, daß Unglück vermieden werde. Thoniger, mergeliger, auch kalkiger und glimmerreicher Boden, insbesondere die Schieferthone in der Steinkohlen-Formation, die Werfnerschiefer in der Trias, die Kalk- und Talc-Glimmerschiefer in der Urschieferformation, der Glacialschutt des Diluviums im Quellgebiete von Wildbächen, schlechte Gefällsvertheilung in den Flußläufen des Thales, sind Thatsachen, die im kärntnerischen Gebirgsbau liegen und zur Vorsicht zwingen. Obendrein ist es nicht unbekannt, daß gerade jene Gegend, welche die allerbedenklichste Bodenbeschaffenheit hat, das Kanal-, das Gail- und ein Theil des oberen Draus- und Möllthales, auch noch nahezu den doppelten Niederschlag gegen Unterkärnten hat, weil die wasser dampfgesättigten Wolken aus dem warmen Süden auf freiem offenen Wege in's Land segeln und durch Abkühlung im kälteren Norden sich leicht und oft condensiren. Die Linie Raibl, Saifnitz, Tröpolach, Berg ist ungefähr die mittlere Richtung der reichsten Niederschläge in Kärnten. Bestehen nun solche

Thatssachen, welche wiederholt, insbesondere Oberkärnten Wassergefahr brachten und bringen werden, so muß man in erster Linie dahin arbeiten, daß die Gräsanarbe und der Baumwuchs erhalten bleibe. Anstatt die Wälder planlos zu devastiren, kahl abzutreiben oder gar abzubrennen, soll durch künstliche und natürliche Bepfanzung, durch rationelle Hiebsführung, insbesondere Vermeidung des Kahlhiebes für Pflege und Erhaltung des Waldes gesorgt werden. Der Waldmantel ist ein nothwendiger Schutz an der Baumgrenze gegen die rauhen Winde der freien Alpe, er soll erhalten bleiben, damit der Wald nicht zurückgeht. Dem Absitzen und der Vernichtung des guten Waldbodens ist durch Verbauungen im Quellgebiete der Wildbäche vorzubeugen, der Weidegang schwerer Kinder in bruchgefährlichen Gehängen zu unterlassen.

Nur durch weise Vorsicht ist der Mensch im Stande, jene kleinen Kräfte der Natur einzeln zu bannen, die sonst vereint zügellos aus den Schranken treten und unbezwingbar alles Menschenwerk verderben.

Von Massengesteinen und eruptiven Bildungen finden sich in Kärnten, stockförmig eingelagert, schöne dunkle Serpentine, theilweise von Asbest, Bronzit und Magnesit hübsch geädert, theils von edlen Serpentinengängen durchzogen, ausgedehnt im Radgraben bei Gmünd, wo der Serpentin als Gestellstein beim Hochofen verwendet wurde; theils im oberen Möllthale, wo ein Serpentinzug von Butschall über den Jungfernspung, über Heiligenblut, Bricciuskapelle bis zur Freiwand am Pasterzengletscher hineinsetzt und am Calvarienberg bei Heiligenblut, sowie bei der Bricciuskapelle am meisten bloßgelegt ist. Auch auf dem Hüttenberger Erzberge kommt er untergeordnet mit Amphibolit vor.

Der Diorit ist in allen Bächen des Bella-, Loibl-, Bärnthalen, des Nötschgrabens u. s. w. als grünes Geschiebe zu finden. Er hat eine bedeutende Streichenausdehnung und dringt allerwegs in die unteren Schichten der Triasformation. Besonders schön ist er anstehend im Ebriachgraben längs des ganzen Bachbettes nach Eisenkappel bis zur Ebriachkirche bloßgelegt. In der sogenannten Ebriachklamm ist die neue Straße durchaus in Diorit gesprengt und findet sich da recht schöner Epidot und Asbest in dem dunkelgrünen Diorit, der an den Granit angelehnt ist und die Werferschiefer durchsetzt.

Am Magdalensberg erscheint Diorit unmittelbar unter der Spize (1053 m) im Wersnertschiefer. Im Nötschgraben bei Kreuth dringt er durch die Steinkohlenformation in die Wersnertschiefer ein und endet in einem Dioritconglomerat, dessen Erratica über Bleiberg und Kadutschchen hinaus umhergestreut liegen. Diorit findet sich auch bei der Mareinleufse (heute Raffler) ober dem Bahnhof Mösel u. s. f.

Die Eklogite spielen auf unserer Saualpe eine Hauptrolle, daher auch der Localname Saualp stammt. Stets von Amphibolit begleitet und in denselben übergehend, streichen sie in zwei parallelen Hauptzügen concordant mit den Gneisschichten schiefwinklig vom Hüttenberger Erzberg an über die Saualpe und bilden da einerseits den Gertrusk (2088 m), anderseits die kleine Sau (1820 m), dagegen die zwischen den genannten Spizen befindliche große Sau (2109 m) nur aus Albitegneis besteht. Schön ist der Eklogit nächst dem Kupplerbrunn (1539 m) durch Steinbrüche entblößt. Ist dieses Gestein, wie sein Name besagt, schon durch die herrliche Auswahl seiner Bestandtheile ausgezeichnet, so ist es noch mehr durch die Führung zahlreicher mineralogischer Seltenheiten ausgezeichnet. Sphén, Titanit, Rutil, Pistazit, Berillin, Quarz, Chanit, Rhätizit, Granat, Zoisit, Amphibol, Carinthin, Apatit, Pyrit, Ilmenit, Zirkon sind das ungefähr Register der da vorkommenden Minerale. Man hat seinerzeit versucht, wie Steinbrüche beim Kupplerbrunn, auf der Pricklerhöhe u. s. w. beweisen, Eklogit zu Mühl- und Schleifsteinen zu verarbeiten, aber die zu große Festigkeit beim Bearbeiten, die große Schärfe der Granaten machen diese Felsart für solche Zwecke weniger geeignet, als den gewöhnlichen feinkörnigen Sandstein.

Der Granit und Schenit findet sich im Süden der Obir, Petzen und Ursula, in einem Aufbruche, der im Freibachgraben seinen Anfang nimmt und über Ebriach, Eisenkappel und Schwarzenbach gegen die steierische Grenze streicht. Der Granit ist porphyrisch mit deutlichen Orthoklas-Individuen von schöner fleischrother Farbe und ist die unmittelbare Geburtsstätte des Ebriacher und Kappeler Säuerlings „Carinthia“. In Schwarzenbach dominirt nebst diesem Granit auch noch Schenit oder Hornblendegneis, Tonalitgneis genannt, weil er zu den Bestandtheilen des Granites oder Gneises noch eine Beimengung von Amphibol-Kristallen enthält.

Der Turmalingranit tritt besonders schön entwickelt bei Guttenstein auf, wo er am besten längs der Eisenbahn von Unter-

drauburg bis Guttenstein angeschnitten ist. Er hat nebst den Bestandtheilen des Granites große schwarze Turmalin-Kristalle und Granat, führt schönen Rosenquarz und geht im nordöstlichen Streichen bei Dobrova in Margarodit mit schönen braunen Turmalinen über.

Uebrigens tritt auch Turmalingranit in zwei parallelen Streichen am Hüttenberger Erzberge, sowie überhaupt in den jüngeren Gneisen der Sau- und Koralpe, der Millstätter Alpe, des Mirnok u. s. w. auf, meist mit großem schön kristallisiertem Muscovit und selten Granat.

Von Felsitporphyren (Porphyriten) hat Kärnten vornehmlich graue, grüne und rothe aufzuweisen. Der graue Porphyrr, welcher in Prävali den Thonglimmerschiefer durchsetzt und an der Basis der Ursula südlich von Köttelach in der sogenannten Klamm sich wieder findet, dessen Vorhandensein in Reutschach, St. Margarethen bei Reisnitz und an manchen anderen Orten zu bemerken ist, ist ein schöner Felsitporphyrr, in welchem Orthoklas-, Granat- und Glimmerkristalle nebst Amphibol erscheinen.

In Kaltwasser bei Raibl streicht ein mächtiger Porphyrgang über die Höhe des Luschariberges (1721 m) bis in den nördlichen Florianakraben und formirt die östliche Kuppe des Luschariberges. Ein deutliches Salband scheidet ihn von dem Guttensteiner Kalke, aus dem das Trinkwasser der Höhe quillt. Er hat eine braunrothe, auch grüne felsitische Grundmasse von außerordentlicher Festigkeit, in welche kleine Orthoklas-Kristalle eingeschlossen sind. Von der großen Ausdehnung der Porphyre in den Karawanken gibt der Glacialschutt Zeugniß, der allüberall, sowohl im Hochgebirgschotter, als im Flutendiluvium, zahlreiche Porphyrgeschiebe hat.

Basalt ist bis nun nur an zwei isolirten Stellen bekannt. In Kollnitz, nordwestlich von St. Paul ist eine niedere Kuppe, welche deutlich die Neogenformation des Lavantthales durchsetzt, theilweise fäulenförmige Absonderung hat und von einem Conglomerat begleitet ist, das vornehmlich aus fest gekitteten Gneisgeschieben besteht. Das andere Vorkommen, neuestens Augit-Andesit genannt, existirt am Smrekouz (1598 m), östlich von Schwarzenbach, und ist von Tuffen begleitet.