

Ueber die
für die Fabriken und die Gewerbe, die Baukunst
und den Handel
dienlichen Mineralien
des
bayerischen Alpengebirges.

(Mit einer mineralogisch = petrographischen Karte.)

Von
Chr. Schmis,
königlichem Oberberg- und Salinenrath.

(Besonderer Abdruck aus dem Kunst- und Gewerbeblatte des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern,
Jahrgang 1843. . Doppelheft für August und September.)

Aus Veranlassung eines, von dem Hrn. Direktor der kgl. General-Bergwerks- und Salinen-Administration von Schenk gestellten Antrages, hat die königl. General-Bergwerks- und Salinen-Administration mit Bewilligung des kgl. Finanzministeriums eine geognostische Untersuchung des Gebirgszuges zwischen Werdenfels und dem Bregenzer Walde angeordnet. Der Zweck dieser geognostischen Untersuchung war die Begründung der topographischen Mineralogie des bezeichneten Gebirgsbezirks. Dieselbe beabsichtigte sofort, nicht bloß die mineralogische Beschaffenheit des Gebirgszuges im Allgemeinen kennen zu lernen, sondern vorzugsweise die Auffindung nutzbarer Fossilien. Wenn auch in den diesfälligen instruktiven Vorschriften der erwähnten Bergwerksstelle hauptsächlich eine technische und weniger eine wissenschaftliche Tendenz ausgesprochen ist; so weisen diese Vorschriften dennoch zugleich auf eine Beobachtung der Gebirgsmassen und der, dieselben konstituierenden Felsarten nach ihrer Erstreckung, Aufeinanderfolge und Struktur im Zusammenhange und mit Ueberblick, um auf diesem Wege auch eine, für die Wissenschaft nützliche Ausarbeitung möglich zu machen.

Die fragliche geognostische Aufnahme ist in der östlichen Abtheilung, nämlich von der Isar bis zur Wertach, in den Jahren 1840 und 1841 vollendet, und in der westlichen Abtheilung, nämlich von der Wertach bis zur württembergischen Landesgränze, im Jahre 1842 begonnen worden. Durch die äußerst ungünstige Witterung im Sommer 1843, ist die Fortsetzung und gehoffte Vollendung der Gebirgsuntersuchung in dieser Richtung, unterbrochen worden. Die entsprechenden Blätter der mineralogisch-geographischen Karte der, zu dem erwähnten Gebirgszuge gehörigen Gränzbezirke der kgl.

Landgerichte Werdenfels, Schongau, Füssen und Sonthofen mit der dazu gehörigen systematischen Beschreibung, sind vollendet. Ausserdem ist, in Rücksicht auf das besondere Interesse, welches Se. kgl. Hoheit der Kronprinz als Besitzer von Hohenschwangau an dieser Untersuchung zu nehmen geruhen, eine mit topographischem Grundrisse und geognostischen Profilen versehene mineralogisch-geographische Spezialkarte der Umgegend von Hohenschwangau hergestellt worden, welche Karte mit einer übersichtlichen Beschreibung der Gebirgsverhältnisse und einer Sammlung der, die Formationen bezeichnenden Felsarten, Sr. kgl. Hoheit aus den Händen Sr. Excellenz des Herrn Finanzministers Grafen v. Seinsheim huldvoll anzunehmen geruht haben.

Mit der Respizienz über die mehrerwähnte geognostische Aufnahme betraut, zu deren speziellen Ausföhrung der k. Subfaktor Meinhold und der k. Berg- und Salinenpraktikant Luß beauftragt worden sind, habe ich bereits im vorigen Jahre einen Ueberblick der damals erhaltenen Resultate mitgetheilt*). Mit Bewilligung des k. Finanzministeriums hat nunmehr die k. General-Bergwerks- und Salinen-Administration gestattet, denjenigen Theil der mehrerwähnten geognostischen Untersuchung, welcher zugleich die Hauptabsicht derselben ist, nämlich die bisherigen Aufschlüsse über das Vorkommen von Lagerstätten nutzbarer Fossilien für den Bergbau, den Handel, die Oekonomie, das Fabrikwesen und die Baukunst, der Oeffentlichkeit zu über-

*) Ueber das Vorkommen nutzbarer Fossilien in den bayrischen Alpen. Kunst- und Gewerbeblatt 1842 S. 290 u. folg.

geben, damit dem Publikum, welches sein Interesse für den fraglichen Gegenstand schon mehrfach ausgesprochen hat, schon jetzt vor Vollendung der Untersuchung des ganzen Gebirgszuges, derjenige praktische Nutzen zugewendet werde, welcher aus einem Elaborate solcher Art gezogen werden kann, und in andern Ländern bereits gezogen wird.

Ich will bemüht seyn, durch die nachfolgende, aus den Tagebüchern und der systematischen Beschreibung der genannten beiden Geognosten geschöpfte Mittheilung, diesem Zwecke zu entsprechen. Die Ergebnisse der dießfalligen speziellen geognostischen Untersuchung des Gebirgszuges des bayerischen Oberlandes zwischen der Wertach gegen Westen und der Eschenlahne und Loisach gegen Osten, sind von den beiden Geognosten durch mineralogisch = petrographische Colorirung der betreffenden, als topographische Grundlage benützten großen militärisch = topographischen Atlasblätter, so wie durch hergestellte geognostische Gebirgsprofile, verständlichet worden, indem auf diesen Karten und Profilen nicht allein der Zusammenhang, die Aufeinanderfolge und die Art der Gebirgsformationen, sondern auch das natürliche Vorkommen der nuzbaren Fossilien unter genauer Bezeichnung der dießfalls schon bestehenden Bergbauversuchsarbeiten, Steinbrüche und Bergwerke ic. angedeutet sind. Die, der gegenwärtigen Mittheilung beigegebene: „Mineralogisch = petrographische Karte der bayerischen Alpen zwischen der Isar und Wertach, nach der unter der obern Leitung der k. General = Bergwerks = und Salinen = Administration vollzogenen geognostischen Aufnahme in den Jahren 1840 und 1841“ ist nach den erwähnten Atlasblättern bearbeitet, und zeigt deren topographische Grundlage, so wie deren mineralogisch = petrographische Colorirung, übersichtlich in verkleinertem Maßstabe.

I. Allgemeine Terrainverhältnisse.

Folgendes ist eine vergleichende Uebersicht der Er-

hebungen des untersuchten Terrains über die Meeresfläche.

A. Berghöhen.

1. Hügeliges Land:

	bayer. Fuß.
Hoher Peissenberg	3357
Senkeleberg	3457
Schneidberg bei Wies	3561
Hohen Freiberg: Eisenberg	3584

2. Hohes Vorgebirge:

Hörnle bei Kohlgrub	5331
Hohe Bleich bei Trauchgau	5645
Edelsberg bei Nesselwang	5554

3. Hochgebirge:

a) Vorderzug:

Sorgschrofen	5661
Straußberg	6581
Fürstberg	6157
Klammspiz	6595
Hennenkopf	6089
Baberberg	5824

b) Mittelzug:

Aggenstein	6777
Säuling	6936
Scheinberg	6813
Kreuzspiz	7474
Friederspiz	7095
Rühnjoch	6937
Kramerberg	6760
Nothberg	6553
Krottenkopf	7177
Soyernspiz	7550

c) Hauptzug:

Zugspiz	10094
Wetter Schrofen	9810
Hochwanner	9350
Hochkampen	9389
Gemsenfaher	9330

	bayer. Fuß.
Teufelsg'säß	9702
Scharnißspiß	9160
Kirchenfahr	9037
Rahrspiß	8391
Dreithorßpiß	8877
Rainthalerschrofen	8581
Wettersteinwand	8480
Rahrwendelßpiß	8630
Predigßtußl	8289
Wörnerßpiß	8400

B. Thalhöhen.

1. Isarthal:	
bei Wallgau	2934
„ Krünn	2990
„ Mittenwald	3119
2. Loisachthal:	
bei Bartholomäemühle	2092
„ Eschenlohe	2157
„ Garmisch	2340
„ Urlesberg	2789
3. Amperthal:	
bei Unterammergau	2745
„ Oberammergau	2776
„ Graßwangßschwaige	2833
„ Einderßschwaige	3112
4. Lechthal:	
bei Füssen	2714
5. Wilsthal:	
bei Pfronten	3102

Der Hauptzug des Gebirges ist von West nach Ost gerichtet mit einer Abdachung von Süd nach Nord. Mehrere Verbindungsglieder zwischen den Höhenzügen, als Rücken, Töche oder Gebirgsknoten deuten auf einen früheren gleichmäßigeren Oberflächenzusammenhang.

Das Hügelland erhebt sich zu einer durchschnittlichen Höhe von 3500' und macht sich durch sanfte Hö-

henzüge mit vereinzelt dastehenden Kuppen, sämmtlich abgerundet und mit Vegetation bedeckt, bemerklich.

Das hohe Vorgebirge steigt bis zu einer durchschnittlichen Höhe von 5500' mit seinen ziemlich steilen Nordgehängen aus dem Hügellande empor, und ist bis zu den höchsten Kuppen und Rücken mit reichlichem Holzwuchse oder doch mit fruchtbarer Dammerde bedeckt.

Das Hochgebirge, mit seinen durchschnittlichen Erhebungen im Vorderzuge bis 6000', im Mittelzuge bis 7000' und im Hauptzuge bis 9000', charakterisirt sich in der Regel, theils durch steile Wände mit hervorragenden nackten Felsen, Regeln und Zacken, theils durch ein mehr massiges Ansehen, mit sanfterem Abfalle gegen Süden und mit Gipfeln in der Regel niedergedrückten Pyramiden ähnelnd, theils durch steile nackte und starre Wände, in ausgezackte schneidige Kämme auslaufend, mit Schnee- und Eismassen bedeckt.

II. Uebersicht der Gebirgsverhältnisse.

Das in Untersuchung genommene, dem Nordabhange der großen Alpenkette angehörige Gebirgsterrain wird, von oben nach unten betrachtet, aus folgenden Gebilden zusammengesetzt.

Alluvium und Diluvium. Die hieher gehörigen postdiluvianischen und diluvianischen Gebilde, sind: Lehms- und Lettenlager, Torfgründe, erratiche Blöcke, Gerölle mit ihren Conglomeraten, sogenannte oberländische Kreide, Kalktuff und die unterliegenden mergeligen Lettenschichten.

Molasse. Unter dieser Benennung ist das System wechselnder Tertiärschichten von Konglomeraten, Mergeln und Sandsteinen mit den untergeordneten Braun- und Pechkohlenflößen, zusammengefaßt.

Kreide und Grünsand. Die, als jüngstes Glied der Sekundär-Formation, der Molasse untergelagerten hieher gehörigen Felsarten mit nachgewiesenen Uebergängen ihrer Varietäten sind: Mergelige Kalk,

bituminöse Kalkschiefer, Sandsteine, Konglomerate, Sandsteinschiefer, Mergel und Mergelschiefer.

Alpenkalk. Die, dem Kreide- und Grünsandgebirge unterliegende Alpenkalkgruppe, welcher noch keine bestimmte Stelle hinsichtlich des relativen Alters angewiesen ist, besteht im Allgemeinen aus einem Systeme kalkiger und dolomitischer Bildungen mit untergeordneten Sandsteinen und Mergelschiefern, vorzüglich charakterisirt durch das selbstständige Auftreten des Dolomites. Die, das Alpenkalkgebirge zusammensetzenden Felsarten sind namentlich: Heller Kalkstein, Kalk und Mergelschiefer, dunkler Kalkstein, dunkler Mergelschiefer, Dolomit, Dolomittrümmer-Gestein, dolomitischer Kalk, Kalk- und Dolomitbreccie, Sandstein mit Mergelschiefer, Kalk- und Hornsteinkonglomerat.

III. Alluvium und Diluvium.

1) Allgemeine Gebirgsverhältnisse.

Mächtige Alluvionen nehmen die obersten Bedeutungen des Landes ein, theils in einzelnen Ablagerungen, theils die Ausweitungen des Terrains erfüllend. Diesen sogenannten, noch immer entstehenden postdiluvianischen Gebilden, sind die einer älteren Periode angehörigen Diluvialgebilde, untergelagert.

Die Schichten des Tertiärgebirges werden durch solche mächtige Ablagerungen von Diluvialgeröllen bedeckt, welche vom Fuße der Alpen bis zur Donau die bayerische Ebene einnehmen. Im ebenen Lande besteht dieses Diluvium ausschließlich aus Quarzgeröllen, während in den tieferen, durch spätere Wasserströme ausgefressenen Flußgebieten, Gerölle von Urgebirgsarten und Geschiebe des Alpengebirges, beigemengt auftreten. Oft erfüllen die Diluvialgerölle auch abge sonderte Becken in den Vorbergen und im Hochgebirge der Alpen, in welchen Fällen die Ablagerungen unmittelbar auf dem Kreide- und Grünsandgebirge oder auf dem Alpenkalk aufliegen.

Thäler, Anhöhen und Bergabhänge sowohl im Hochgebirge, als im hügeligen Lande zeigen, wie erwähnt, an verschiedenen Punkten mächtige Ueberdeckun-

gen von Diluvialgeröllen, welche durch die mehr oder minder häufige Untermengung mit Geschieben primitiven Gesteines ausgezeichnet sind. Diese Einmengungen stammen von Gebirgsarten (Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Grünstein, Quarz), deren Entstehen in dem zunächst gelegenen Gebirge nicht nachgewiesen werden kann, und liegen in solcher Höhe, daß selbst eine höchst möglich gedachte Anschwellung der gegenwärtig vorhandenen Gewässer, dieselben nicht zu erreichen vermöchte. Dieses gilt allgemeiner von den alten Stromrinnen des hügeligen Landes nordwärts des hohen Vorgebirges, welches als Unterlage die Gebilde der Molasse zeigt, und nur an den höheren Berggründen und einzelnen tieferen Punkten frei von dieser Ueberlagerung ist. Zwischen den Gerölleablagerungen kommen Sand- und Lehmlager vor. Außerdem finden sich in mehreren Gegenden theils in den Betten der Wassergräben, theils an den Bergabhängen, zerstreut liegende größere Blöcke der erwähnten primitiven Gesteinsarten entweder unmittelbar auf der Dammerde oder nur wenig tief in dieselbe niedersinkend (erratische Blöcke). In mehreren Gegenden, wo das hohe Vorgebirge durch breite Thäler unterbrochen ist, erstreckt sich diese mächtige Ablagerung von Diluvialgeröllen bis an den Fuß der Alpen (Loisachthal, Amperthal, Lechthal). Häufige in diesem Gerölle angelegte Kiesgruben zur Gewinnung von Straßenmaterial, insbesondere aber die Einschnitte der Flußbetten (Lech, Amper etc.) lassen die Beobachtung der Mächtigkeit dieser Diluvialablagerungen zu.

2) Lagerstätten nutzbarer Fossilien im Alluvium und Diluvium.

Die, im Alluvium und Diluvium vorkommenden besondern Lagerstätten nutzbarer Fossilien sind: im Alluvium: die Torfgründe, der Kalktuff, die Letten-, Lehm- und Sandlager; im Diluvium: die Gerölle mit ihren Konglomeraten, die Blöcke primitiven Gesteines (erratische Blöcke), die Bänke von Diluvialkreide, die mergeligen Lettenschichten mit Blöcken hydraulischen Kalkes.

a) Torf.

Amüßerst zahlreich ist das Vorkommen dieses fossilen Brennmaterials in den Niederungen des hügeligen Landes nördlich des hohen Gebirgszuges; die noch fortwährende Bildung desselben unter Mitwirkung des Wassers läßt sich an vielen Punkten nachweisen. Wirft man einen Blick auf die große Zahl und Ausdehnung der Moore und Filze auf den Blättern Murnau und Kempten der topographischen Karte, welche nahezu als eben so viele, theils schon gegenwärtig, theils erst künftlg, bei fortschreitender Ableitung des Wassers zu benützende Torflager zu betrachten sind; so kann der Vorrath an diesem Brennmaterial fast als unerschöpflich bezeichnet werden.

In dem untersuchten Gebiete des Blattes Kempten, nur den kleineren Theil dieses Blattes begreifend, wurden 52 Torflager beobachtet, darunter 47 durch Stiche eröffnete, nämlich: 1 im Schachenmoose bei Hdrich; 1 „auf den Mösern“ bei Bayerstatten; 2 bei Lachen; 1 bei Schönewald (unangegriffen); 1 am Holzger Weiher; 1 am Hertinger Weiher; 1 am Bagen-g'schwender Weiher; 1 im Weitmoos bei Hack; 1 im Hintermoos bei Hack; 1 am Seeger See; 1 am Schwaltenweiher; 1 bei Bach; 1 im Waasenmoos südlich von Hocheck; 1 in den Rohrmoosern bei Sulzberg; 1 am Niedholz bei Vorderstulzberg; 1 im Wasfermoos bei Kiedeck; 1 bei Wiesleithen; 1 im Bernmoose bei Hinterzwieselberg; 1 bei Vorderzwieselberg; 1 im Hagenmoose bei Oberreithen; 1 im Kofzgumpenfilz bei Kindeck; 1 an der Schongauer Strasse westlich von Huttler; 1 im Egelmooosner Filz nördlich von Tiefenbruck; 1 im Masbergsee (unangegriffen); 1 am Kaltenbrunner Bach (unangegriffen); 1 bei Pfronten Berg; 1 bei Rehbichel; 2 bei Unterdeusch; 1 im Scharrer-moos bei Wiedmar; 1 im Scharrenmoose bei Brandeck; 1 bei „im Wald“; 1 im Schuttermoos und 1 in den Nollenmoosern, nördlich von Enzensberg; 1 am Dürrenberg, östlich von Enzensberg; 1 am Speidner Weiher; 1 an der Ach, westlich vom Hopfensee;

1 im Waasenmoose zwischen dem Weißen- und Hopfen-See; 1 in den kleinen Weißensee-Aengern; 1 östlich von Hopfen; 2 bei Eschach; 1 bei Brunnen; 2 westlich und 1 nördlich vom Bannwaldsee; 1 bei Gunzenberg; 1 im Rühmoos und 1 im O'land beim Rühmoos-See (unangegriffen).

In dem untersuchten Terrain des Blattes Murnau fanden sich 50 Torflager, darunter 27 durch Stiche angegriffene und 23 unangegriffene vor, und zwar:

Ungegriffene:

1 im Wolfertsbübel bei Moosreiten; 1 im Premer Filz bei Prem; 2 am Tannenbübel bei Bernbeuern; 1 am bodenlosen See südlich von Burggen; 1 in den O'hagetslaimwiesen östlich von Burggen; 1 auf der Egge bei Steingaden; 1 östlich vom Jagdberge; 1 im Schwefelfilz bei Druck am Lech; 1 im Deutensee - Bilsach - Maderbichel - und Langen-Filz; 1 im Langen-Filz; 2 am Gageres Walde bei Steingaden; 1 bei Wiestle am Kreuzberge; 1 an der Illach, westlich von Lauterbach; 1 bei Kentschen; 1 an den Röpfinger Wiesen, 1 im Luttenbach-Filz, helde bei Luttenbach; 1 westlich von Ramsau; 1 im Mühleckmoos bei Wildsteig; 1 im Gremmoos Dragonerfilz, Weitmoos bei Peiting; 1 am Bayerhofer See; 1 bei Kirmersau; 1 im Brucker See bei Böbing; 1 im Eck, und O'schwandfilz östlich von Acheleschwaig; 1 im Langenfilz bei Utschau; 1 im Eschenloher Filz.

Unangegriffene:

1 im Birnbaumfilz bei Trauchgau; 1 am Tannenbübel bei Bernbeuern; 1 östlich von Unterried; 1 im Nesselgraben- und Doldensee-Filz; 1 im Kläperfilz bei Wies; 1 im Wiesfilz bei Wies; 1 im O'schwandfilz bei Litgau; 1 bei Rudersau; 1 im Baschacher Filz; 1 im Engerer Filz; 1 nördlich von Edenhof; 1 am Schnaidberg; 1 bei Kirmersau; 1 im Maifilz bei Böbing; 4 bei Böbing; 1 im Grambacher Filz; 1 im Rappenfilz; 1 bei der Epachmühle; 1 bei Feistenau; 1 westlich von der Ziegelhütte zwischen Murnau und Kohlgrub.

Außerdem wird in künftigen Zeiten bei fortschreitender Entwässerung, noch auf einer sehr großen Fläche von Torfgrund, die Gewinnung möglich werden. So enthalten, um nur Ein Beispiel anzuführen, in der Gegend von Lettichenbühl, Bayersoyen und Schönberg die Torfgründe, als nämlich:

der Breitfilz	588 Tagw.
der Breiterfilz	420 „
der Filz auf dem alten Hof	508 „
der Langer- und Schleifmühlfilz	470 „
der Lettichenbühler-Filz	222 „

zusammen 2208 Tagw.

welche Torfflächen gegenwärtig, wegen mangelnder Entwässerung, nicht auf Torf benützt werden können.

Ebenso wird das große zusammenhängende Eschenloher, Höhendorfer und Murnauer Moos, in welchem gegenwärtig nur an den höher und trockner gelegenen Stellen Stiche eröffnet sind, bei dereinstiger Trockenlegung ein ausgedehntes Torflager zur Gewinnung dieses Materials bilden.

Andererseits ist gegenwärtig ein beträchtlicher Theil des vorhandenen Torfgrundes mit Wiesen bedeckt und mit Feldern überbaut, so z. B. am Lannenbühl bei Bernbeuern, in der Gegend von Füssen und Weissensee, bei Unterammergau u. Nur an wenigen Punkten ist durch die angelegten Stiche die Mächtigkeit des Torfes ermittelt, so am Gagereswalde bei Steingaden, im Waasenmoose zwischen dem Weißen- und Hopfensee, an welchen Stellen sich eine Mächtigkeit von 6 — 12 Fuß ergibt, und wobei als Unterlage des Torfes eine Schicht weißlichen, erdigen und zerreiblichen Süßwasserkalkes mit Schneckengehäusen erscheint, sowie diese Bildung auch auf dem Boden der Landseen an feichten Uferstellen, z. B. des Weißensees, bemerkt werden kann.

Der Torf besteht im Allgemeinen aus Fasertorf, wobei die tieferen Lagen etwas dunkler von Farbe und kompakter erscheinen. In seinen obern Lagen umschließt der hiesige Torf häufig Baumstücker; Einschlässe von Thierüberresten wurden nicht beobachtet.

Alle diese Torfgründe sind in den Niederungen des Molassegebirges, dann in jenen der Kreide und des Grünandes abgelagert. In dem Hochgebirge des Alpenkalkes werden die Torfmoore vermisst.

Die Verwendung des Torfes als Brennmaterial ist seit längerer Zeit in den holzärmeren Gegenden des schwäbischen Bezirkes, westlich vom Leche, eingeführt; die anfallende Torfasche wird als gutes Düngematerial geschätzt und verwendet. Auch in den oberbayerischen Bezirken, östlich vom Leche, findet die Torffeuernng immer mehr Eingang. Das Tausend Stück Torf kostet in dortiger Gegend durchschnittlich 2 fl. —

Mehrere Notizen über die Reichhaltigkeit der weiteren Verbreitung des Torfes am Fuße der bayerischen Alpen und namentlich in dem Salinenforstbezirke, dann über die Versuche zur Anwendung des Torfes bei dem ärarialischen Salinen- und Eisenhüttenwesen, habe ich in dem Kunst- und Gewerbeblatte*) mitgetheilt. Außerdem ist es hier am Platze, auf den interessanten Vortrag des Hrn. Dr. Schaffhäutl „Ueber Torf und seine Anwendung in verdichtetem und unverdichtetem Zustande, nebst Beschreibung einer neuerfundnen Torf- presse“ hinzuweisen**).

b) Kalktuff.

Es ist eine häufige Erscheinung, daß die, den Gebirgsabhängen entspringenden Wässer fortwährend bei ihrem weitem Laufe, kohlensauren Kalk absetzen, und damit sowohl den Boden, als alle Gegenstände, über welche sie dahin fließen, inkrustiren; ein Verhalten, welchem der Kalktuff seine Entstehung verdankt. Zahlreiche Punkte des Gebirges bieten die Wahrnehmung dieser Erscheinung dar. Von größerer Verbreitung und Mächtigkeit treten solche Kalktuffabfälle im Gebiete der jüngeren Gebirgsformationen, insbesondere in jenem der Molasse, dann als Decke der Diluvialgerölle, an den

*) Jahrg. 1842 S. 298 u.

**) S. Kunst- und Gewerbeblatt Jahrg. 1843 S. 79 u.

Gehängen der Berge, Flüsse und Wassergräben, auf Minder häufig werden diese stalaktitischen Bildungen als Absätze auf das Grünsandgebirge angetroffen. Der Kalktuff, gewöhnlich von schmutzig gelber oder grauweißer Farbe, ist theils kompakt, zu Bausteinen tauglich, theils locker, porös und zerreiblich, theils als neuestes, noch täglich sich erzeugendes Gebilde, weich und breiartig. Die festeren Ablagerungen werden als leichte trockne Bausteine geschätzt und gesucht. Der Kalktuff enthält häufig Blätterabdrücke, röhrenförmige Höhlungen und an manchen Stellen umschlossene Gerölle, manchmal sogar Einschlüsse von Nägeln, Hufeisen, Ackergeräthen etc.

Folgendes sind die Punkte, an welchen das Vorkommen von Kalktuff ausgegangen worden ist:

1) bei der Sct. Gregor Kapelle an der Weisbachlahne östlich von Oberammergau, im Gebiete des Grünsandsteins (geringe Verbreitung).

2) Am Bergabhange des Aufackers in der Brozenau, nordöstlich von Oberammergau, im Gebiete des Grünsandsteins, wo sämmtliche, dem Bergabhange zwischen Ober- und Unterammergau entspringende Quellen mehr oder weniger Kalkniederschlag zeigen.

3) Am Gehänge des Grüngrabens oberhalb Wurmesau, das Grünsandgebilde überkleidend (geringe Verbreitung).

4) Am nördlichen Gehänge des Tiefenbaches, südlich vom Buchberge bei Buching, im Gebiete des Grünsandes, hier in größerer Verbreitung mit einem Bruche auf raue Bausteine. Der hiesige Kalktuff führt Blätterabdrücke und Gerölle eingeschlossen.

5) Am Halblechgehänge östlich von Sct. Peter bei Niederhofen, im Gebiete des Grünsandes, in geringer Ausbreitung und zum Theile noch weich und breiartig.

6) Westlich von Zell bei Freiberg-Eisenberg, im Gebiete des Grünsandsteines, in geringer Ausbreitung.

7) Am Südgehänge des Edelberges im Wiltsthal

oberhalb Pfronten, im Gebiete des Grünsandsteins (geringe Ablagerung).

8) Am östlichen Ampergehänge bei Acheleschwaig im Gebiete der Molasse, noch fortan sich bildend, theils schon fest, theils noch breiartig.

9) An beiden Ampergehängen von der Soyermühle abwärts bis gegen Murggenbach, im Gebiete der Molasse (größere und mächtigere Verbreitung am linken Ampergehänge) mit Blätterabdrücken und röhrenförmigen Höhlungen. Hier werden 2 Tuffbrüche am westlichen und 1 solcher Bruch am östlichen Gehänge, auf Bausteine betrieben; die ersten zwei Brüche liefern feste Quadern, der letzte nur raue Mauersteine. Die Mächtigkeit und Festigkeit des Gebildes am westlichen Gehänge gestattet die Bearbeitung von Quadern. Der, die Soyermühle treibende Bach setzt noch immer so viel Kalk ab, daß die Aufschlagwasserrinne und das Radwerk von Zeit zu Zeit von der Inkrustierung befreit werden müssen. Die bei dem Steinbrechen sich ergebenden Abfälle werden in einem nächst der Amper erbauten Ofen zum Kalkbrennen verwendet.

10) Am westlichen Ampergehänge bei Rottenbuch, im Gebiete der Molasse, mit einem Bruche auf Bausteine nächst der Kapelle. Der Tuff ist von geringerer Mächtigkeit und Festigkeit, wird indessen zu rauhen Mauersteinen benützt.

11) An dem Abhange der Amper und des Thalbaches bei Krummengraben, unterhalb Rottenbuch, an mehreren Stellen.

12) Am westlichen Ampergehänge beim Leithenbauer östlich von Ramsau, im Gebiete der Molasse, in größerer Verbreitung mit einem kleineren und einem größeren Bruche auf Quader- und raue Mauersteine. Die Mächtigkeit und Festigkeit der Tuffbildung gestattet die Bearbeitung von 6 — 8' langen und 3 — 4' dicken Quadern, welche nach Augsburg transportirt werden. Die beim Brechen anfallenden Abfälle werden in einem, nächst der Amper erbauten Ofen zu Kalk gebrannt.

13) An den Gehängen des Mühlbaches ober- und unterhalb der Thalmühle, nördlich von Böbing, im Gebiete der Molasse in geringer Ausbreitung.

14) Am Gießbache bei Unterkirnberg, mit einem Bruche auf rauhe Mauersteine.

15) An dem südlichen Gehänge der Mach bei der Machmühle in geringer Ausbreitung.

16) Am westlichen Gehänge des Leches in der unteren Au bei Riefen in geringer Ausbreitung.

17) Am östlichen Gehänge des Leches, westlich von Kreut, dem Wolfsgraben gegenüber, die Molasse überdeckend. Der gewonnene Tuff wird zum Kalkbrennen benützt.

18) Am östlichen Gehänge des Leches unterhalb Kreut, mit einem kleinen Bruche.

19) Am Storrerbache, östlich von Kreut, in geringer Ausbreitung.

20) Am östlichen Gehänge des Leches bei der Dornaumühle in geringer Ausbreitung.

21) In den Wiesen am Bache östlich von Deutenhausen am Leche, im Gebiete des Grünsandsteins in geringer Ausbreitung.

22) Am Riedener Bache bei Rieden, westlich vom Leche, im Gebiete des Grünsandsteins in geringer Ausbreitung.

23) Außerhalb des untersuchten Terrains sind noch die, auf die Diluvialgerölle abgesetzten Kalktuffe bei Hugelking in der Nähe von Weilheim, dann bei Tölz (Schloßberg, Felsmasse mehrerer Bierkeller etc.) bemerkenswerth.

Diejenigen Kalköfen, welche einzig zum Kalkbrennen aus Tuffsteinen betrieben werden, befanden sich am Wolfsgraben nächst dem Leche östlich von Burggen, an der Amper unterhalb der Soyermühle bei Mueggensbach, an der Amper bei den Tuffbrüchen in der Nähe des Tritzenbauers.

c) Lehm, Letten und Sand.

In den Betten fast aller Gebirgsbäche und insbesondere im Gebiete der jüngern Gebirgsbildungen (Molasse und Grünsand) finden sich Lagen von Lehm und Letten mit Sand und Geröllen, als Folge der Aufwitterung und Abschweimung thoniger Gebirgsarten. Ebenso zeigen die Gehänge, so wie die Vertiefungen und Kessel der höheren Gebirge häufig Ablagerungen gelben und grauen Lettens, untermengt mit Stücken schieferiger und thoniger Gesteine, durch deren Aufwitterung sie entstanden sind und deren Anstehen in der Nähe der Lettenablagerungen häufig nachzuweisen ist. Diesemnach trifft man die fraglichen Lettenlager theils noch an den ursprünglichen Stellen ihrer Entstehung, theils in die Vertiefungen der Thäler und Ebenen zusammenschweimmt. Die Sandlagen bilden theils Wechselagerungen mit den Geröllen, theils auf- oder unterliegende Ablagerungen.

Au folgenden Punkten sind Lehm-, Letten- und Sandlager angetroffen worden:

1) Lehmlagerung am nördlichen Gehänge des Burkenhühlberges beim Weisensee, mit Anstehen mergeligen Sandsteins.

2) Gelber Lehm im Altenbergkessel.

3) Gelber Lehm an den Erzgruben auf der untern Damnaader und am Weinländl mit Anstehen dünn-schieferigen Mergels.

4) Gelber Lehm in den alten Erzgruben bei der Hirschwaaghütte am Jürsberge mit Anstehen dünn-schieferigen Mergels in der Nähe.

5) Gelber Lehm am Ufer des Röhalsenbaches bei Unteramergau.

6) Gelber Lehm am Ostgehänge des Ofenberges mit anstehendem Mergel in der Nähe.

7) Gelber Lehm am Krottendöpfel beim Hirschbühl mit anstehendem Mergelkalk.

8) Gelber und grauer Letten an der Hupfleite, an der Hammerbacher Alpe und im Kessel des Hochalpe

mit Anstehen dünnschieferigen Mergels und mergeligen Sandsteins in der Nähe am Sattel.

9) Gelber und grauer Letten im Gossenthale mit Anstehen dünnschieferigen Mergels oberhalb.

10) Gelber und grauer Lehm am Kochelberge und Vorderhausberge bei Partenkirchen.

11) Lehmlagerung auf der Ziegelwiese an der Schwarzbrücke bei Füßen mit Anstehen mergeligen Kaltes in der Nähe.

12) Gelber Lehm am östlichen Abhange des Upelekopfs bei Hohenchwangau, untermengt mit Stücken mergeligen Sandsteins und mit Anstehen thonigen Schiefers in der Nähe.

13) Gelber Letten am Bellatbache in der Bleckenu, untermengt mit Mergelschieferstückchen.

14) Gelber und grauer Letten am Bergabhange der Vorgesäßalpe unter dem Zunderkopfe mit Anstehen dünnschieferigen, sehr verwitterten Mergelschiefers an der Vorgesäßalpe.

15) Gelber Lehm am Rothmoose, an der Bächhütte mit Anstehen dunkeln Mergelschiefers im Bächgraben ober der Bächhütte.

16) Gelber Lehm längs des Weges vom Deutenhauserbache nach der Hornhütte.

17) Grauer Letten in der Vertiefung der Niederstrauberg-Alpe mit inliegenden Mergelschiefer- und Sandsteinbrocken mit Anstehen des Mergelschiefers am Ostgehänge dieser Alpe.

18) Dünnschieferiger Mergel an den Gehängen dieser Berge.

19) Gelber Lehm am Sulz- und Hausgraben ober dem Rainthaler Hofe.

20) Grauer Letten an der Illach, oberhalb Hausen und unterhalb Wildsteig.

21) Gelber Lehm zwischen dem hohen Ristenkopfe und Platteneck, nordöstlich von der Kühalpe.

22) Gelber und grauer Letten in der Gebirgs-

mulde am Gensanger auf dem Wettersteingebirge mit anstehendem Mergelschiefer in der Nähe.

23) Sand im Gerölle östlich von Weizern an der Ach mit Gruben.

24) Sand untermengt mit Gerölle, bei Reinertshof, mit Gräbereien.

25) Gelber thoniger Sand auf der Höhe nordwestlich von Oberdill mit Gräbereien.

26) Sandbänke, überdeckt von Schuttkonglomerat am linken Amper-Ufer zwischen der Soyener Mühle und Schleifmühle bei Murggenbach.

27) Sand auf der Egge bei Steingaden mit Gräbereien.

28) Sand und Lehm, den Bählachhügel nordöstlich von Peuting konstituierend.

29) Sand und Lehm bei der Burggener Ziegelhütte, von dieser benützt.

30) Grauer mergeliger Letten mit aufliegenden Geröllen nördlich von der Hopferauer Schneidmühle.

31) Desgleichen östlich von Schraden.

32) Lehmlager von beträchtlicher Ausdehnung bei der Murnauer Ziegelhütte zwischen Murnau und Kohlgrub bei der Untermühle nächst Kohlgrub.

33) Beträchtliches Lager grauen Lettens entblößt im Pflügerkrautgraben an der Amper und an der Halbamper bei Uttenau, überdeckt von Schutt und Geröllen. Es kann nicht bestimmt ausgesprochen werden, ob dieses Lettenlager nicht den verwitterten obern Schichten des hier anstehenden Molassegebirges angehöre.

34) Gelber und grauer Letten an und in dem Kranzbache bei Klais, von Schutt und Geröllen überlagert.

Lehm- und Lettengruben, welche theils zum häuslichen Gebrauche, theils zu Ziegeleien und Töpferarbeiten betrieben werden, befinden sich: bei Pröbsten, Hopferau, Schraden, Rindeck, Füßen (auf der Ziegelwiese und am Ziegelstabl), am Burkenbüchelberge bei Weisensee, bei Forben, an der Kottachmühle bei Lechbrugg,

bei dem Bruggener Ziegelstadel, bei der Weisamühle am Lech, bei den Steingadener Ziegelstadeln, am Kreißenbache bei Steingaden, am Schwarzenbache bei Schwarzenbach, im Büchlachhügel bei Peuting, bei dem Ziegelstadel an der Peutinger Höhe, am Wildsteiger See, bei Uttenau, bei Kirnersau, an der Untermühle bei Kohlgrub, an der Ziegelhütte zwischen Murnau und Kohlgrub, am Kranzbache bei Klais.

Sandgräbereien, theils zur Gewinnung von Feinsand für den häuslichen Gebrauch, theils zu technischen Zwecken (Mörtelbereitung, Glasfabrikation) betrieben, befinden sich: bei Reinertshofen, Weizern, nordwestlich von Oberdill, im Mühlerbichel bei Trauchgau, auf der Egge bei Steingaden, bei der Burggener Ziegelhütte, am Büchlachhügel bei Peuting, am Nordwestgehänge des hohen Peissenberges, auf der Wand „beim Hairer“ östlich von Kohlgrub (zur Glasfabrikation auf der Kschauer Glashütte benützt).

Ziegeleien, welche den in der Nähe vorkommenden Lehm zu Ziegelgut verarbeiten, werden betrieben: 1 bei Niedeck, 1 bei Füßen, 1 bei Faulenbach, 1 bei Sorgen, 1 bei Burggen, 1 bei Schongau am Lech, 1 bei Peuting, 2 bei Steingaden, 1 bei Ettal, 1 zwischen Kohlgrub und Murnau, 1 am Kranzbache südwestlich von Klais.

d) Gerölle und Gerölle-Konglomerat (Nagelflue).

Die Gerölleablagerungen so wie die Molasse-Konglomerate, sind in den Gegenden des hügeligen Landes und der großen bayerischen Ebene, wo es an Bruchsteinen mangelt, sowohl für den Wegbau, als auch für die Straßenpflasterung, von großer Wichtigkeit*). Eben so nützlich werden die, von dem Alpengebirge abgerollten oder herabgeschwemmten Blöcke kohlensaurer Kalkes, aus den Kinnfalten der Gebirgsbäche und der Flüsse, zum Kalkbrennen für den lokalen Bedarf sowie für den

Handel, verwendet. Diese Kalksteine und der Kalktuff liefern das Material zu dem in vorzüglichem Rufe stehenden „Münchner Kalk“. Die oberen, durch ein mergeliges oder kalkiges Bindemittel zu einer festen Masse von Nagelflue zusammengekitteten horizontalen Bänke der Diluvialgerölle, liefern einen vorzüglichen Baustein. Solche Lagen von Nagelflue, welche oft mit losen Schichten von Gerölle abwechseln, trifft man von der Gegend von München angefangen (Harlaching, Hessel-lohe, Grünwald etc.) bis zum Fuße der Alpen und selbst in den Thälern des Hochgebirges.

Folgendes sind die ausgegangenen Lagerstätten von Gerölle und Gerölle-Konglomeraten:

1) Zwischen Walchensee und Wallgau, am Einflusse der Obernach in den Walchensee, führt die Straße über einen Hügel, welcher aus Gerölle mit untermengten Urgebirgseschieben besteht.

2) Am Isargehänge bei Mittenwald, mehr als 100' über dem Wasserspiegel, befinden sich Diluvialgerölle, deren oberste Lagen zu einem groben Konglomerate vereinigt sind. Bei abnehmendem Korne geht das Konglomerat an den zwei Isarbrücken bei der Husselmühle in einen feinkörnigen Kalksandstein über, welcher unter dem Namen Kofel hier als Baustein gebrochen wird, und mit der Säge sich leicht schneiden läßt. Dieses feine, sandsteinartige Diluvial-Konglomerat wird bei der Husselmühle auf 3 Brücken als Baustein gewonnen. Die Kirche in Mittenwald soll aus diesem Sandstein erbaut seyn.

3) Zwischen Garmisch und dem Lahnerwiedgraben, auf der Höhe in der Nähe des Pflegersees, liegen Diluvialgerölle mit vorzüglich häufigen Grünsteingeschieben.

4) Am Mistelrain (linkes Loisach-Ufer gegenüber der Zinkschmelze) oberhalb Garmisch findet sich Diluvial-Konglomerat, östlich sich bis in die Nähe des Garmischer Bräukellers herabziehend, und zum Theile von Alluvialgerölle bedeckt. Dieses Konglomerat besteht aus Geschieben von Kalk, Dolomit, sparsamem Glimmerschiefer und Grünstein, durch ein kalkig dolomitisches

*) Man vergleiche meine Bemerkungen über das Schottergebirge zwischen der Donau, dem Inn und dem Lech. Kunst- und Gewerbl. 1833 S. 7 — 31 zc.

Bindemittel vereinigt, steht gegen 50' hoch an und besitzt große Festigkeit. Der hier bestehende Bausteinbruch hat viel Material zu den Münchener Wasserbauten und namentlich zur neuen Isarbrücke geliefert. Auch zu dem Baue des neuen Zollhauses an der Raibernach wurden Bausteine von diesem Bruche benützt.

5) Am Ettaler Berge zwischen Oberau und Ettal befindet sich eine Gerölleablagerung mit häufigen Urgebirgsgeschoben untermengt.

6) Zur Diluvialperiode wird auch jenes Kalkkonglomerat zu rechnen seyn, welches in einer Höhe von 5000' am Längensfelde zwischen der Kreuzalpe und Hochalpe südwestlich von Garmisch, in einer Erstreckung von $\frac{1}{2}$ Stunde nach Länge und Breite und 50 — 100' mächtig, in undeutlich abgeordneten Bänken nach dem Abfalle des Berges gegen Osten nur wenig geneigt, kuppelförmig auf dem unterliegenden Dolomite und Kalke aufliegt, und Kalkgerölle von der Größe einer Erbse, bis zu mehren Kubikfuß, durch Kalkteig verkittet, enthält.

7) Kalkkonglomerat in der Nähe der Wolfsgrube am Brandgraben bei Kaltenbrunn, abgetheilt in 2 — 3' mächtige horizontale Bänke, 30 — 50' hoch, auf mehrere hundert Fuß nach Länge und Breite verfolgbar; seine Unterlage ist nicht entblößt. Am Ausgange des Brandgrabens ist in diesem Konglomerate eine große Klamm eingeschnitten.

8) Kalkkonglomerat in einer Gabel zwischen dem Bergel und der Dreithorpspiz, bei einer Höhe von 60' auf eine Länge und Breite von 70 — 100' verfolgbar, unter 20° gegen Süd geneigt, auf lichtigem Kalke aufliegend; es hat Blöcke grauen und lichten Kalkes bis zu 6 und 8 Zentnern eingekittet.

9) Kalkkonglomerat, nördlich unterhalb dem Predigtstuhl und dem Oberfälsberalpel auf dem Rahrwandelgebirge, auf eine Länge und Breite von 300 — 400' bei einer Höhe von 30 — 40' verfolgbar. Dieses Konglomerat enthält mehrere Höhlen, darunter eine gegen 60' lang und 30' breit. Die eingekitteten Kalkstücke sind theils abgerundet, theils eckig, und steigen von

Erbsegröße bis zu 20 und 30 Zentnern; die Unterlage ist Kalk und Dolomit, wobei eine Schichtung nicht bemerkbar ist.

10) Konglomerat am Wörnergrat, bestehend aus verkitteten Geröllen grauen und lichten Kalkes und Dolomites, auf lichtigem Kalke und Dolomite aufliegend; es ist in mehrere Fuß mächtige Bänke abgetheilt, welche in St. 8. S. O. streichen und unter 30° N. O. fallen.

Allgemeiner verbreitet ist, wie bereits erwähnt, diese Gerölleablagerung am Nordrande der hohen Vorberge anfangend über das hügelige Land der Molasse und des Grünlandes gegen die bayerische Ebene herab und hier theils Hügel von verhältnißmäßig nicht unbedeutender Höhe mit nachweisbarer Felsenunterlage überdeckend, theils selbst Hügel zusammensetzend. Zahlreiche Rießgruben, längs der Straßenzüge eröffnet, zeigen dieses Gerölle entblößt. Mehrere dieser Gruben, auf eine Tiefe von 20 — 30' niedergebracht, haben die Mächtigkeit der Gerölleablagerung noch nicht durchsunken. In der Umgebung des westlich vom Lech gelegenen Ortes Burggen ist die Gerölleablagerung so mächtig, daß nirgends die unterliegende Molasse entblößt ist, und ansehnliche Hügel ganz aus Gerölle bestehen.

Besonders deutlich aber tritt diese mächtige Gerölleablagerung an den Gehängen der Fluß- und Bach-Einschnitte hervor; so am Lech und dessen Seitenbächen, an der Amper ic. Am Lech von Füssen bis Dietzingen zeigt das Gerölle an beiden Ufern eine Mächtigkeit von 20 bis 50'. Von Riesen unterhalb Hirschau bis gegen Schongau ist das Molassegebilde der Lech-Ufer 10 — 50' hoch mit Diluvialgeröllen bedeckt. Eben solche Bedeckungen mit Diluvialgeröllen trifft man an der Amper von der Soyermühle bis gegen Rottenbuch, am Lech zwischen der Dornaumühle und Schongau, im Wolfsgraben bei Burggen; an der Amper zwischen der Soyener Mühle und an der Echelsbacher Brücke, bei der Rottenbucher Ampermühle, an der Straße zwischen Unterammergau und Wurmesau, am Wahrbichel bei Oberammergau ic.

Kalköfen, welche ausschließlich mit abgestürzten Kalkblöcken und Kalkstücken versorgt werden, befinden sich: 1 südlich außerhalb Mittenwald an der Isar unter der Kalkofenrieß, 1 an der Isar nächst der Obermühle bei Mittenwald, 1 beim Pöschel nächst Wallgau, 1 an der Oberrach bei Oberrach, 1 südlich von Eschenlohe, 1 an der Rabenlahne am Heuberge nördlich von Eschenlohe, 8 am Boschet südöstlich von der Bartholomäusmühle bei Ohlstadt, 2 bei Oberammergau, 1 bei Obergrainau, 2 an der Halbamper, 2 an der Amper zwischen Altenau und Echelsbach, 1 bei Bayerhofen, 1 bei Steingaden, 2 am Bellatzbache bei Hohenschwangau, 1 an der Ach oberhalb Pfronten-Steinach, 1 an der Stoffelmühle und 1 am finstern Thale bei Pfronten-Drittel.

Die, in den Diluvialgeröllen zur Gewinnung von Straßenmaterial eröffneten Kiesgruben befinden sich: längs den Straßen von Neßelwang nach Pfronten und Jüssen; von Jüssen über Kofshaupten, Bernbeuern und Burggen nach Schongau; von Jüssen über Schwangau, Buching, Steingaden, Peuting nach Schongau; von Ettal über Ammergau, Bayerhofen, Rottenbuch nach Peuting und Weiheim; von Eschenlohe über Murnau und Koblgrub nach Bayerhofen. Auf der Straße zwischen Murnau und Koblgrub wird aufgewittertes Molassekonglomerat als Material benützt.

e) Erratische Blöcke.

Die großen Blöcke primitiver Gesteinsarten treten vorzüglich nach der Isar zu auf. Außerdem trifft man diese Blöcke an der Abdachung des, aus Diluvialgeröllen zusammengefügten Hügellandes von Schwaben bis an den Chiemsee, in einer und derselben Linie von West nach Ost.

Diese ehrwürdigen Denksteine vorgeschichtlicher Revolutionen, deren Verfestung auf ganz fremdartigen Boden, in der neuesten Zeit der Gegenstand eines heftig geführten wissenschaftlichen Streites geworden ist, gehören zu den nützlichen Fossilien, indem dieselben,

wenn sie bringbar sind, als künstliche Felsmassen in Gärten, zum Einfangen von Aekern und Wiesen, als Marksteine, als Bau- und Quadersteine, zu Steinmeharbeiten verschiedener Art, dann auch als Straßenmaterial und zugehauene Trottoirsteine verwendet werden können.

Folgendes sind die Plätze, an welchen solche auf der Oberfläche umherliegende erratiche Blöcke angetroffen worden sind:

1) Im Bette des Ruchelbaches ober dem Elmauer Stich, einzelne abgerollte Blöcke von Glimmerschiefer, 10 — 20 Kub.-Fuß im Körpermaße.

2) Einzelne abgerollte Blöcke von Grünstein 1—5 Kubikfuß haltend, mit eingesprengtem Schwefelkiese.

3) Im Bette des Schellbaches, am Schellrieb und weiter abwärts in jenem der Neidernach, abgerollte Blöcke von Glimmerschiefer, seltener von Grünstein, von 5 — 20 Kubikfuß. Ziemlich scharfkantige Blöcke von Granit und Gneus, 10 — 30 Zentner schwer, auf der Hutweide, genannt „die Ebene“ bei Mittenwald; auf der Dammerde aufliegend.

4) Häufige Blöcke und Gerölle primitiver Gesteinsarten bis zu mehreren Zentnern auf den Isarbergen und im Stier-, Milch- und Eckgraben daselbst.

5) Glimmerschieferblock zu 20 — 30 Zentner am Oberhölzgraben, südlich von der Wallgauer Alpe.

6) Blöcke von Gneus, Glimmerschiefer, Grünstein verschiedener Größe sehr häufig im Finzbache.

7) Bei Gerold an der Landstraße zwischen Mittenwald und Partenkirchen; bei Kaltenbrunn im Rothenkopfgraben und Brandgraben.

f) Diluvialkreide.

Ein, den Lehnlagern analoges Gebilde sind die Bänke feiner thoniger Kreidetheilchen in Pulverform (sogenannte Kranzberger Kreide), welche sich in dem Gebirgsstreiche zwischen dem Loisach- und Isarthale an Hügeln und in Bachbetten, überlagertem Schutt und Gerölle, häufig finden, und aus einem schmutzig weißen,

erdigen, etwas thonigen, mitunter auch dolomitischen Kalk bestehen, bisweilen Gerölle eingeschlossen führen, und gewöhnlich auch von Lehmlagerungen begleitet werden. Dieses Diluvialgebilde erdigen Kalkes wird an mehreren Stellen gebrochen und in den Handel gebracht.

Folgendes sind die Punkte des Vorkommens von Diluvialkreide:

1) Kreidelager am rechten Partnach-Ufer oberhalb dem Reintthaler Hofe; es hat hier Kalkgerölle umschlossen, wird von Gebirgsschutt überlagert und ist von geringer Verbreitung und gegenwärtig nicht benützt.

2) Kreidelager in der Bette des Jerchenbaches unterhalb der Vereinigung mit dem Elmanbache nördlich von Elmau, an mehren Stellen entblößt, von Gebirgsschutt überlagert. Mit diesem Kreidelager scheint im Zusammenhange zu stehen das beobachtete Vorkommen desselben Gebildes im Drößelgraben nicht weit ober seiner Einmündung in den Jerchenbach, begleitet von Letten. Diese Kreide wird nicht benützt.

3) Kreidelager am Altenbache zwischen Schwand und Kaltenbrunn. Die hiesige Kreide bildet einen ansteigenden Hügel von ohngefähr 1500' Länge und 200' Breite und ist nur gegen 2' mit Dammerde und Schutt bedeckt. Es befinden sich hier 3 Brüche, wovon einer nach Krün und 2 nach Kaltenbrunn vom E. Forstame Partentischen verpachtet sind.

4) Am Kranzbache und dem, damit sich vereinigen den Kreidenbache tritt ebenfalls ein verbreitetes, durch mehrere Entblößungen aufgeschlossenes Kreidelager auf, von Gebirgsschutt überdeckt, worauf 3 im Betriebe stehende und 4 aufgelaßene Brüche angelegt sind.

5) Kreideablagerung am Finzbache, begleitet von Letten und überdeckt von Gebirgsschutt. Diese Kreide von geringer Entblößung wird nicht benützt.

6) Kreidelager am Bauernbache, Nebengraben des Finzbaches, begleitet von Letten und Gebirgsschutt. Ein früher darauf geführter Bau ist verfallen.

7) Weit sich erstreckendes Kreidelager, längs des westlichen hohen Fargehanges zwischen Mittenwald und Krün, mit 2 im Betriebe stehenden Brücken, einem Ältern am Straßwalde, einem neueren ober dem Kofelsteck. Die Brücke haben die Mächtigkeit des Gebildes bis zu 10' entblößt. Die Kreidebank wird von Gebirgsschutt und Geröllern überlagert, welche gegen oben zu einem groben Konglomerate verbunden sind.

8) Ein Mittelglied zwischen dem Konglomerate und der Kreide und einen Uebergang in letztere, bildet der unter dem Namen Kofel in dortiger Gegend bekannte, aus feinen Kalkgeröllern verbunden durch erdigen Kalk, bestehende Sandstein, welcher als Baustein in 3 Brücken am Kofelthal, nördlich von der Husselmühle gewonnen wird.

9) Ein mächtiges und ausgebreitetes noch unbenütztes Kreidelager, wurde auch am Fischbache, südlich unter dem hohen Fischbachkopfe beobachtet.

Die Kranzbacher Kreide dient als Grundkreide, dann zum Schreiben und zum Anstreichen des Riemenwerkes ic.

III. Molassegebirge.

1. Allgemeine Gebirgsverhältnisse.

In dem Hügellande des Molassegebirges wird das Terrain theils durch zusammenhängende, durch das ganze Gebiet verfolgbare sanfte Höhenzüge, theils durch vereinzelt dastehende Höhen, sämmtlich an ihren Rücken und Gipfeln abgerundet und bewachsen, eingenommen. Dazwischen treten in den Niederungen und Vertiefungen zahlreiche Wasserbecken, Moore und Sümpfe auf. Zahlreiche Wasserbehälter, theils ganz trocken gelegt, theils noch gegenwärtig als Seen mit Wasser erfüllt, sind in den Vertiefungen und Niederungen des Molassegebirges häufig anzutreffen; sie beherbergen gewöhnlich die so zahlreich ausgebreiteten Torfmoore.

Das untersuchte Molassegebirge wird von folgenden Flußgebieten und Wassergräben durchschnitten, durch deren Geschiebe und Entblößungen der Oberfläche das

Auffuchen von nutzbaren Fossilien, und namentlich von Bruch- und Bausteinen, so wie von Kohlenflößen häufig erleichtert wird, als nämlich: Amper, Ilach, Halblach, Lech, Ach, Kurzenrieder Graben, Schloßbüchel am Edelsberge und Reichenbach bei der Wertachmühle.

Folgendes sind die bemerkenswertheften Erhöhungen der Molasse über die Meeressfläche in dem Zuge des Gebirges von Ost nach West aufgezählt:

	bayer. Fuß.
Murnauer Moos	2100
Ramsauer Brücke bei Murnau	2126
am Staffelsee	2198
am Lech bei Schongau	2231
Eugenauser See	2519
Soyer See	2749
Sammeister Weiher	2811
Schnalzburg bei Kottenbuch	3089
Geigersau und Klenberg, Einöden	3217
Jüberg	3262
Schnaidberg bei Kottenbuch	3307
Hoher Peissenberg	3357
Zwieselberg	3396
Senkeler bei Seeg	3457
Schneidberg bei Wies	3561
Maria Trost am Edelsberge	3849

Der Unterschied zwischen der niedersten Entblösung (Ramsauer Brücke bei Murnau mit 2126 Fuß) und der höchsten Erhebung des Molassegebirges (Maria Trost Kapelle bei Pfronten mit 3849 Fuß) beträgt 1723 Fuß, und der Anblick auf die Karte ergiebt ein Ansteigen der Schichtung gegen Westen.

Das Molassegebirge wird durch abwechselnde Schichtungen von Konglomerat, Sandstein und Mergel zusammengesetzt. Das Konglomerat besteht aus abgerollten Gesehieben von Kalk, Dolomit, Sandstein, Quarz und seltener eingemengten Urgebirgsstücken, durch einen sandig mergeligen Teig zusammenge kittet. Der Sandstein mit Körnern von Quarz und Glimmer, verbunden durch ein mergeliges Bindemittel, geht häufig

in eine dichte quarzig = glimmerige Masse über, in welcher sich keine Körner mehr unterscheiden lassen. Der Mergel besteht aus einer schiefrigen Masse, in welcher bei vorwaltendem Thongehalte, theils kalkig mergelige, theils sandige Lagen, abwechseln. Alle diese Schichtungen verrathen durch Drausen mit Säuren ihren Kalkgehalt. Mitunter sind die Klüfte der Molasse mit Kalkspathmasse erfüllt oder überkleidet, wobei die Höhlungen Kalkspathkrystalle zeigen.

Das Streichen der Molassenschichten ist, entsprechend dem allgemeinen Zuge der Gebirgshöhen von West nach Ost, in Stunde 6 bis 7 des Bergkompasses gerichtet. Die Schichten fallen theils südlich, theils nördlich unter Winkeln von 30 bis 80 Grad in das Gebirge, theils stehen sie senkrecht auf dem Kopfe.

Die Mergel der Molasse sind sehr zur Verwitterung geneigt, und haben durch diese Eigenschaft jene sandig-kalkigen Lettenschichten gebildet, welche die Unterlage und der Hauptstoff des fruchtbaren Ackerlandes und der Waldgründe sind. Das äußerst dünnschieferige Gefüge begünstigt die Aufwitterung der Mergelschichten ungemein. Die, zu Letten aufgewitterten Mergel befinden sich zum Theile noch auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte selbst mit Beibehaltung ihrer natürlichen Schichtung und sind in diesem Falle als Glied des Molassegebirges zu betrachten, theils sind dieselben in die Vertiefungen des Terrains fortgeschwemmt, und als Diluviallettenmassen abgelagert. Solcher Molasse-Letten findet sich vorzüglich in und längs dem Kreishenbach bei Steingaden, dann mit Sand untermengt am Lech von Riesen abwärts bis Schongau. Hieher gehört auch das weit verbreitete Lettenlager, welches im Pfügerskreuthgraben, in dem Grunde der Amper und an der Halbamper bei Uttenau, zu Tage ansteht. Nicht minder häufig verwittert auch das mergelige Bindemittel der Molasse-Konglomerate, wenn dieses der atmosphärischen Einwirkung ausgesetzt ist, wodurch die losen Gerölle entstehen, welche letztere so häufig die Oberfläche bedecken und als Straßenmaterial benützt werden.

2. Lagerstätten nutzbarer Fossilien im Molassegebirge.

a) Erzspuren, Letten, Mineralquellen.

Erzlager wurden im Molassegebirge nicht aufgefunden. Fein eingesprengte Schwefelkiestheilchen mögen wohl die Begleiter abgesonderter Molasseschichten seyn, wenigstens weist die große Neigung zur Verwitterung mancher Sandstein- und Mergelschichten, so wie die oft bemerkbare weißliche oder gelbliche Effloreszenz, darauf hin. Wenn es der Fall ist, daß, wie von Einigen angegeben wird, in der Molasse von Lechbrugg, Eisensteinkörner vorkommen, so stammen diese vermuthlich von umgewandelten Schwefelkiestheilchen her. Die Verhütung des, zu Letten aufgewitterten Molassemergels, welcher indessen kalkhaltig ist, und eine nur mittelmäßig plastische Masse liefert, zur Ziegelfabrikation und zur Töpferei, ist bei den Alluvial- und Diluvial-Gebilden angeführt worden.

Versuche, den Molassemergel zu hydraulischem Kalk zu benützen, sind in dem untersuchten Bezirke bisher nicht angestellt worden.

Im Molassegebirge finden sich zwei Schwefelquellen, nämlich $\frac{1}{2}$ Stunde südlich von Wies bei Steingaden am Klämperflüze vor; sie entspringen aus sumpfigem Boden, haben einen schwachen hepatischen Geruch und Geschmack, geringen Zusuß und werden nicht benützt.

Von besonderer Wichtigkeit sind die, im Molassegebirge vorkommenden Flöze von Sandstein und Pechkohlen.

b) Sandsteinflöze.

In dem südlichen Höhenzuge der Molasse von Murnau bis Nesselwang, desgleichen in dem nördlichen von Spaßenhausen über Echelsbach, Lechbrugg und Sulzberg bis zur Wertach, herrscht Konglomerat und Sandstein in Bänken von 6 bis 10' Mächtigkeit vor, während der Mergel nur seltenere und schwache Zwischenschichten bildet. In diesen beiden Zügen sind die meisten und vorzüglichsten Sandsteinbrüche angelegt. Der eine südliche den Schichtungen des Grünsandes

sich nähernde Zug ist durch die dem Streichen der Schichten entsprechende Linie der Brüche von Murnau über Trauchgau, Kofshaupten und Nesselwang bis an die Wertach, der andere nördliche Zug ist durch die parallel streichende Linie der Brüche von Echelsbach, Steingaden und Lechbrugg bis an den Lech, bezeichnet.

Die Molasssandsteine sind ausgezeichnet geschichtet, leicht zu gewinnen, bequem zu bearbeiten, und aus den festen kieferreichen Schichtungen gewonnen, ausdauernd in der Bitterung. Man verwendet diesen Sandstein zu Raubmauern, Quadern, Geländern, Gesimsen, Platten, Treppentufen, Thür- und Fensterstöcken für das Bauwesen, dann zu Vieh- und Wassertreibern, Stundensäulen, Gränz- und Marksteinen, Schleif- und Mühlsteinen, so wie auch zu Trottoireinfassungen, Wasserrinnen und Gangpflastern, und endlich zu verschiedenen architektonischen Ornamenten und andern Werken der plastischen Kunst. Die alten Kirchen in Ultenstadt bei Schongau und in Steingaden sind aus diesen Steine erbaut.

Folgendes sind die Plätze, an welchen Sandsteinbrüche im Molassegebirge betrieben werden:

1) Sandsteinbruch, nordwestlich von Mühlhagen, von großer Ausdehnung und vorzüglich für den Handel betrieben.

2) Neud Sandsteinbrüche südwestlich von Murnau, am Südgehänge des Höhenzuges zwischen dem Murnauer Moose und dem Staffelsee; sie sind durch den Lokalbedarf, vorzüglich nach den Brandunglücken der Stadt Murnau entstanden.

3) Sandsteinbruch an der Ach bei Kiemersau, für den Lokalbedarf betrieben.

4) Sandsteinbruch am Lungenau-See für den Lokalbedarf betrieben.

5) Sandsteinbruch an der Amper bei Uttenau, von Pächtern aus Unterammergau vorzüglich zur Gewinnung von Schleifsteinen für die umliegenden Wehsteinschleifmühlen betrieben.

6) Zwei Sandsteinbrüche am linken Ufer unterhalb Schöneck, gegenüber von Echelsbach, werden für den Handel betrieben. Der grössere Bruch ist dem Steinmegmeister Kipfel in München, der kleinere einem Besitzer in Schöneck angehörig. In dem letztern wurden auf einer quarzreichen Schicht Gesteine für den neuen Eisenschmelzofen in Trauchgau gebrochen.

7) Zwei Sandsteinbrüche am linken und rechten Ufer, unterhalb der Echelsbacher Brücke werden von dem Steinmegmeister Stumpf in Haidhausen betrieben. Ein Bruch lieferte Quadern zur Münchener Trohnbastei.

8) Sandsteinbruch westlich von der Rottenbuch-Schongauer Straße am Ostabhange des Schnaidberges bei Krummengraben.

9) Sandsteinbruch östlich von der bezeichneten Straße am Straußberggraben bei Murnau; beide Brüche werden für den Lokalbedarf betrieben.

10) Sandsteinbruch am Hügel, westlich von Ramsau, für den Lokalbedarf betrieben.

11) Sandsteinbruch am Kurzenriedergraben.

12) Sandsteinbruch am Grünbüchel bei dem Scholtermoose südlich von Kellerhof.

13) Sandsteinbruch im Riffinger bei Steingaden, dem Bräuer Schmid daselbst gehörig, theils für den eigenen Bedarf, theils für den Handel betrieben. Dieser Bruch lieferte Quadern zu der Auer Kirche bei München, zu der Domherrngruft in Regensburg und zu mehreren Bildhauerarbeiten (Statuen der Bischöfe von Sailer und v. Schwäbel), zu welchen er wegen seiner schönen architektonischen Farbe und leichten Bearbeitbarkeit, sehr geeignet ist.

14) Sandsteinbruch zwischen Sandgraben und Reiterbau, für den Lokalbedarf betrieben.

15) Drei Sandsteinbrüche bei Tannen, an der Straße von Urspring nach Lechbrugg für den Lokalbedarf.

16) Sandsteinbruch am rechten Ufer bei Grün-

del, dem Bräuer Schmid in Steingaden gehörig. Der Bruch lieferte die Quadern zu der, dortselbst auf Widelagern des natürlichen Molassegesteines über den Lech erbauten Brücke, und wird gegenwärtig für den Handel betrieben.

17. und 18) Sandsteinbrüche am Pfaffack, auf dem linken Ufer des Halbleches, vom Steinmegmeister Stumpf in Halblech für den Handel betrieben.

19) Sandsteinbruch im Höllgraben am linken Ufer des Halbleches, ebenfalls von Stumpf in Halblech betrieben.

20) Sandsteinbruch bei Zwingen am rechten Ufer des Halbleches, dem genannten Stumpf angehörig. Dieser und die zwei obenerwähnten Brüche lieferten das Material zu Quadern und Steinmegarbeiten zu dem Schloßbaue in Hohenschwangau, zum Königsbaue, zur Münchner-Augsburger Eisenbahn, zu dem Monumente für den Hofgarten-Intendanten von Skell im Münchner englischen Garten, zu verschiedenen Straßen-Geländern und Stundensäulen.

21) Vier Sandsteinbrüche am Falchen bei Lechbrugg, vorzüglich für den Handel betrieben.

22) Sandsteinbruch am linken Ufer bei Tiefbruch, für den Lokalbedarf.

23) Sandsteinbruch an beiden Ufern bei Dietringen, für den Verkauf betrieben.

24) Sandsteinbruch am rechten Ufer bei der Tiefenthalbrücke.

25) Sandsteinbruch zwischen Saummeister und Langenwald, für den Lokalbedarf betrieben.

26) Sieben Sandsteinbrüche, und zwar: zwischen Egemoosen und Huttler, am Tiefenthal bei Roshaupten, am Zwieselberge, am Senkelerberge, am Sulzberge, an der Ziegelhütte bei Riedeck, an der Tannenmühle bei Weigern.

c) Wech-Kohlenflöße.

Ich will hier einige geschichtliche Notizen vorausschicken.

Der polytechnische Verein hat sein Bestreben, zur Gewinnung und Benützung der Kohlenablagerungen im oberbayerischen Gebirge, nicht allein durch die Abführung von Schurfversuchen, sondern auch durch die Muthung und erhaltene Bezeichnung auf mehrere bauwürdige Flöße im Kohlenrevier zwischen der Mangfall und dem Inn bethätigt*). Interessante und belehrende Prüfungen fossiler Brennmaterialien und chemische Untersuchungen mehrerer Pechkohlen aus den oberbayerischen und allgäuischen Voralpen, hat Hr. Prof. Dr. Kaiser geliefert**). Nicht minder interessante Momente enthält die werthvolle Rede des Hrn. Dr. Schaffhäutl „Ueber die Anwendung der fossilen Brennmaterialien“***). Ich habe versucht, das frühere Wirken einer patriotischen Gesellschaft, nämlich der oberländischen Steinkohलगewerkschaft, der Vergessenheit zu entreißen, dann die geschichtlichen, geognostischen, bergmännischen und technischen Verhältnisse der, an der Südgrenze Bayerns vorkommenden Kohlengebilde, nach den bisherigen Erfahrungen darzustellen****). Die ersten Versuche der Akademiker Dr. Schweigger und von Yelin in München, über die Anwendbarkeit der Kohlen vom Riesbach und vom Peissenberge zur Gasbeleuchtung sind im Jahre 1817 abgeführt worden****). Auch der Versuche des Herrn Doktors Bourkart bei der mechanischen Baumwollenspinnerei und Weberei in Augsburg, hinsichtlich der Verwendung der Echelsbacher und Peissenberger Kohlen zur Darstellung von Steinkohlen-

Gas zur Beleuchtung, habe ich bei einer früheren Veranlassung (schon erwähnt*). Im Bergamtsrevier München werden gegenwärtig folgende verlassene Pechkohlenbergbau in Fristen gehalten: der Versuchbau im Prantelgraben Landgerichts Tölz, dann die alten Gruben auf den Kohlenflößen bei Rinselcahn, am Buchberge und bei Trauchgau. Im Betriebe stehen gegenwärtig: die Kohlenzeche am Pensberge (Gewinnung 18 $\frac{1}{2}$ = 26121 Str.), dann der Bergbau am Sulzgraben bei Riesbach, die Gruben bei Mantelbuch und Echelsbach, das dem polytechnischen Vereine verlassene Grubenfeld auf die Flöße bei Au und der ararialische Bergbau am Peissenberge.

In dem untersuchten Bezirke sind von der Loisach bis zum Lech nicht weniger als 34 Kohlenflöße ausgegangen worden, unter welchen indessen nur die Flöße bei Echelsbach und am Peissenberge, eine bauwürdige Mächtigkeit zeigen. Die übrigen, bald in größeren, bald in kleineren Entfernungen unter sich, von den Molassefichten eingeschlossen und von dem gewöhnlichen versteinungsreichen Stinckmergel begleitet, auftretenden Kohlenflöße, bewähren die bisherige Erfahrung, daß das Vorkommen derselben in der Hauptstreichungslinie vom Bodensee bis zum Chiemsee an wenig Punkten, welche eine Beobachtung gestatten, ganz vermißt werde. Es ist nach den bisherigen Gebirgsaufschlüssen nicht unwahrscheinlich, daß besonders die, in größerer Erstreckung in einer und derselben Streichungslinie liegenden Kohlenflöße von geringer Mächtigkeit, im Zusammenhange stehen und sofort einem und demselben Flößzuge angehören. In dieser Berücksichtigung können die beobachteten Kohlenflöße auf vier Hauptzüge zusammengefaßt werden, wodurch sich die Anzahl der an einzelnen Punkten beobachteten Flößtrümmen, bedeutend abmindert. Diese Züge sind von Süden nach Norden aufgezählt, folgende: Erster Flößzug: Die Streichungslinie des bei Murnau entblößten Flößes mit dem wahrscheinlichen Vorkommen von Kohlen bei Mählhagen,

*) Bergl. Kunst- und Gewerbeblatt 1836 S. 277. 1838 S. 84. 1839 S. 1, 269, 336. 1841 S. 476.

**) Bergl. Kunst- und Gewerbeblatt 1836 S. 76, 281, 343, 611. 1837 S. 147, 633. 1838 S. 83. 1839 S. 714. 1840 S. 722. 1841 S. 2. 1842 S. 241.

***) Bergl. Kunst- und Gewerbeblatt 1842 S. 87.

****) Bergl. Kunst- und Gewerbeblatt 1840 S. 5. 79 164. 236. 1842 S. 309.

*****) Kunst- und Gewerbeblatt 1840 S. 167.

*) Kunst- und Gewerbeblatt 1842 S. 311.

weist in der Richtung über Kohlgrub und über die Kohlen Spuren am Schnaidberge nach den Kohlenflößen bei Tiefenbruck und Rosshaupten am Leche. Zweiter Flößzug: Die Kohlenflöße bei Eshelsbach an der Amper und jene bei Lechbrugg am Leche liegen in der Richtung über Steingaden, Wildsteig und Gründel, in einer und derselben Streichungslinie. Dritter Flößzug: Die Kohlenflöße im Thalbach und am Krummengraben, weisen in gleichem Streichen nach den Kohlenflößen bei Hirschau am Leche. Vierter Flößzug: Die Kohlenflöße am Peiffenberge entsprechen dem Streichen der Gebirgsschichten nach den östlich gelegenen Kohlengruben bei Pensberg, Annettsbuch, Rimselrain etc.

Folgendes sind die näheren Verhältnisse des Vorkommens der fraglichen Kohlenflöße, welche hier von Süden nach Norden aufgezählt werden.

1) Kohlenflöße bei Tiefenbruck.

Die Lechgehänge von Füssen bis Dietringen und Deutenhausen bestehen aus mächtigen, Lettenschichten einschließenden Bänken von Diluvialgeröll, welche die Molasseschichten bedecken. Nördlich von den bei Rosshaupten gelegenen ärarialischen Molassesandsteinbrüchen, wendet sich der Lech nach Osten und hat auf den Gemeindefluren von Tiefenbruck Braunkohlen Spuren entblößt. Der Bauer Anton Bayerhof in Tiefenbruck zeigte drei Schürfe in der Tiefenbrucker Viehweide, mittelst welcher vor etwa 30 Jahren durch einen ehemaligen Physikus in Füssen und durch einen gewissen Schmiedel von Nieden, Braunkohlen gewonnen worden seyn sollen. Nach der Richtung und der Lage der Schürfe streicht das, zu 6 Zoll Mächtigkeit angegebene Flöß in Stunde 6 — 7 östlich durch den Lech und wird durch Sandstein und Mergelschiefer begleitet. Nur ein 2 Zoll mächtiges Nebenflößchen war auf dem linken Lechufer sichtbar; am rechten Lechufer konnte die Fortsetzung nicht aufgefunden werden. Die gewonnenen und zu Versuchen nach Augsburg versendeten Kohlen, scheinen nur von den oberen Lagen des Ausgehenden genommen worden zu seyn. Wenn nicht das Fort-

streichen des Flößes in die, vom Leche entfernteren Hügel und das Aufstehen zu einer bauwürdigen Mächtigkeit in der Tiefe ausgemittelt werden kann; so dürfte wegen der niedrigen Lechufer, eine regelmäßige Kohlen Gewinnung unzulässig seyn.

2) Kohlen Spuren am Schnaidberge bei Wies.

Das Vorkommen von Kohlen Spuren in dieser Gegend ist seit alter Zeit bekannt. Fluel bemerkt: „Am Schnaidbergstich, eine gute Stunde von Steingaden, und bei Trauchgau zeigen sich einige Steinkohlen; aber sie sind sämmtlich von keiner besondern Wichtigkeit“).

Nach Aussage des 84jährigen Klosterjägers Anton Straubinger in Rehle hat der, nun verstorbene geheime Rath von Ußschneider, im Jahre 1791 Bohrversuche auf Kohlenflöße im Schnaidgebirge, und zwar, westlich in der Richtung gegen Buching und östlich gegen Peiffelsau, vernehmen lassen; der Erfolg scheint aber nicht entsprochen zu haben. Die dortigen Bewohner geben an, daß besonders nach starken Regengüssen, die auf der Südseite des Schnaidberges in die Aeh sich ergießenden Gebirgsbäche, Stücke von Kohlen mit sich führen, welche Kohlenstücke versuchsweise im Hausgebrauche verbrannt worden seyen. Der genannte Klosterjäger und der Wirth Pfeiffer in Wies, zeigten drei Punkte, an welchen Kohlen Spuren entdeckt worden seyn sollen, und zwar alle auf dem Südgehänge des Schnaidberges, als nämlich: einen Platz am Fahrwege in der Nähe des langen Mooßes, einen andern in einem kleinen Bache über der Bäckerrwiese, und einen dritten am Dachsbau unfern der Brockenwiese. Bei den Begehungen konnten indessen keine Kohlen Spuren aufgefunden werden.

3) Kohlenflöße bei Murnau.

In den Südgehängen der Hügelreihe zwischen dem Murnauer Mooße und dem Staffelsee, westlich von Ramssee in der Nähe des, dem Murnau-Tölzer Botzen

*) Gebirgsbeschreibung von 1792 S. 34.

Graf eigenthümlichen Molasse Sandsteinbruches, durchseht ein 5 bis 6 Zoll mächtiges Kohlenflöz mit einem Fallen von 70 Grad südlich und in einem Streichen in Stunde 7 östlich, einen Wassergraben. Die Angabe des Maurermeisters Feinler in Murnau, daß man bei dem Brunnengraben in diesem Markte bei einer Tiefe von beiläufig 10 Fuß, Pechkohlen angetroffen habe, macht es wahrscheinlich, daß das erwähnte Flöz mit vielleicht noch anderen parallelen Flözen, östlich über Murnau nach den Bausteinbrüchen bei Mühlhagen fortstreiche; nachdem in dem von den dortigen Brücken herabfließenden Bache Geschiebe von Kohlen angetroffen worden sind, und auch bei dem benachbarten Dorfe Höhendorf, ein Kohlenflöz ausgegangen worden ist. Es befindet sich nämlich nordöstlich von Höhendorf, am Fahrwege durch die dortigen Wiesenründe eine eingefallene, mit Letten und Lehm überfüllte Grube, welche wahrscheinlich der Ueberrest eines Schurfversuches ist und in welcher man die Spuren eines 5 bis 6 Zoll mächtigen Kohlenflözes bemerkt. Herr Dr. Kaiser hat die Kohle von Murnau einer chemischen Untersuchung unterworfen *).

4) Kohlenflötze bei Lechbruck.

Die Versuchsbauten auf Kohlen in dem ehemaligen Kloster Steingadischen Distrikte, z. B. Hirschau und Lechbruck, sind noch aus älterer Zeit bekannt. Namentlich ließ der letzte Prälat von Steingaden, bei Lechbruck und abwärts am Leche gegen die Besitzungen des sogenannten Bruckbauers hin, Schurfversuche unternehmen, die indessen keinen Erfolg hatten. Die zahlreichen Schurfversuche bei Dieswäng oberhalb Lechbruck sind nördlich von dem Molasse Sandstein-Bruche des Andreas Knappich bis zu dem, des Wirthes Sulzbacher gelegen, und die meisten dieser Schurfversuche sind von dem genannten Knappich und dessen Bruder unternommen worden. Alle diese Schürfe, selbst die, in der neuesten Zeit von dem Steinmetzmeister Stumpf von Dreimühlen

unternommenen, sind verstärkt, so daß über das Vorkommen der hiesigen Braunkohlen wenig Aufschluß zu erhalten war. Indessen hat der Wirth Sulzbacher von Lechbruck auf seinem Grunde ein Kohlenflöz entblößt, welches zwischen Sandstein und Mergel (in hiesiger Gegend sogenannter Lunge) eingeschlossen, in Stunde 6 östlich streicht und mit einer Mächtigkeit von 6 Zoll unter 70 Grad nördlich in das Gebirge einschneift. Ein Nebenflözchen von 1 Zoll Mächtigkeit streicht 2 Fuß südlich mit dem erwähnten Flöße parallel. Die Kohlen waren an der Oberfläche ungemein erweicht und dünn geschiefert. Angeblich hat auch Andreas Knappich und sein Bruder in dem sogenannten Falchen, südwestlich von Lechbruck in der Nähe des Göllbächle ein Kohlenflöz von 6 Zoll Mächtigkeit erschürft, den Schurf aber auf Aufforderung des Grundbesizers wieder verstärkt. Eben so hat der Gemeindevorsteher Kaufmann von Sammeister im Jahre 1836 den Fund von Kohlen in dem Grundeigenthume des Kaspar Enzersberger angezeigt, und es wurden im Jahre 1838 dortige Kohlenmuster der k. Regierung in Augsburg vorgelegt. Auch am rechten Ufer des Leches bei Lechbruck, nördlich von der Brücke, und zwar zwischen dieser und dem Daaderhäuschen, wurde ein Kohlenflöz zwischen Sandstein und Konglomerat durch den Lech legend, erschürft, aber wegen zu geringer Mächtigkeit wieder verstärkt.

5) Kohlenflötze bei Echelsbach.

Nach Flurl *) hat man schon beiläufig im Jahre 1790 bei dem Dorfe Echelsbach (Achelsbach) an dem östlichen Ufer der vorbeisießenden Amper, Kohlen gewonnen und nach Augsburg gebracht. Abwärts von der, bei Echelsbach über die Amper führenden Brücke und von dem Bergbauerhose nach der Amper zu, herrscht Molasse-Konglomerat, Sandstein und Mergelschiefer in großartig absonderter Schichtenfolge, mit einem Streichen in Stunde 8 östlich und mit einem Fallen von

*) Gebirgsbeschreibung von 1792 S. 55. Vergl. Kunst- und Gewerbeblatt 1840 S. 250.

*) Kunst- und Gewerbeblatt 1837 S. 637.

40 Grad nördlich. Von diesen Gebirgsschichten wird das $1\frac{1}{2}$ Fuß mächtige Kohlenflöz von Echelsbach unter gleichem Verhalten des Streichens und Fallens eingeschlossen. Es ist dieses Flöz dem k. Forstmeister Hrn. Thoma in Schongau mit einem Grubenfelde von 1 Fundgrube und 1 Maase verliehen. Der Lehenträger hat eine Gewerkschaft gegründet und die Gewerker: Hofbrunneameister Höß, Handelsmann Schmid und Steinmeßmeister Stumpf eintreten lassen. Die Gewerkschaft ließ sich im Jahre 1840 auch auf dem, im entgegengesetzten Amperufer anstehenden Gegentrumm des Flözes, mit einem weitem Grubenfelde von 1 Fundgrube und 10 Maasen belehnen. Das Flöz ist sowohl auf dem linken, als auf dem rechten Amperufer durch Stollen in den Angriff genommen und liefert schwarze, glänzende, kompakte Kohlen. Im Herbst des Jahres 1841 war der Stollen auf dem rechten Ufer gegen 6 Lachter aufgeföhren und das Flöz verlor sich vor Ort nach der Sohle. Der Stollen am linken Ufer dagegen war 25 Lachter erlangt. Zur Herstellung des nöthigen Wetterwechsels, war man im Besitzgriffe, durch Ueberstichbrechen vom Stollorte aus, einen tonlössigen Schacht herzustellen, indem eine Stockung der Wetter vorzüglich besorgen fühlbar wurde, weil das Flöz nicht die gleiche Streichungslinie einhielt, sondern einen Winkel bildete, nach welchem auch der Stollen geführt wurde. Die fragliche Kohle war bisher nur in Beziehung auf ihr Verhalten zur Kalilauge, untersucht worden. Die erste und vollständigste quantitative Analyse der Kohle von Echelsbach hat Hr. Dr. Schaffhäutl geliefert *).

6) Kohlen Spuren bei Wildsteig an der Ilach.

Ein Seitengraben an der Ilach bei Wildsteig, nördlich von Schloß herab, führt Kohlen Spuren, deren Aufstehendes ohne Schurversuche nicht aufzufinden war. Die Merkmale früherer Schurarbeiten waren noch sichtlich. Das hier anstehende Gebirge ist Sandstein

und Mergel unter den gewöhnlichen Verhältnissen des Vorkommens solcher Molasse-Schichtungen.

7) Kohlenflötze bei Hirschau.

Schon Zurl *) erwähnt, daß die Bauern in der Gegend von Hirschau am Leche in früheren Jahren Kohlen gewonnen und um 45 Kr. für den Zentner an die Feuerarbeiter nach Augsburg geliefert hätten. Zurl beschreibt ein, bei Hirschau im damaligen Stifte Steingaden, zu Tage ausgehendes Kohlenflöz von 8 bis 10 Zoll Mächtigkeit. Dieses am rechten Lechufer der, am jenseitigen Ufer gelegenen Deisbaumühle gerade gegenüber befindliche Kohlenflöz, hat der Bräumeister Schmidt von Steingaden durch, zum Theile im Beete des Flusses selbst angelegte Schürfe vor drei Jahren wieder entblößet. Die Schürfe sind indessen durch den Lech wieder überfluthet worden. Nach der, aus diesen Schürfen gewonnenen und noch auf der Helde liegenden Kohle zu urtheilen, dürfte das Flöz eine Mächtigkeit von 8 bis 10 Zoll haben. Etwas weiter abwärts finden sich Sandstein und Mergel entblößet. Ungefähr 500 Schritte vom erwähnten Schurversuche zeigt sich zwischen Mergel und versteinungsreichem Sandsteine unter sich gleichbleibendem Streichen in Stunde 4 — 5 nordöstlich und unter einem Fallen von 55 bis 60 Grad nach Nordwest, ein zweites, nur 3 Zoll mächtiges Flöz schieferiger Kohle. Auch oberhalb der erstgenannten Schürfe bei Hirschau soll noch ein drittes Flöz von geringerer Mächtigkeit durchsetzen, von welchem indessen keine Spur zu bemerken war.

8) Kohlenflötze im Thalbache bei Kottenbuch.

Nicht weit von dem Ursprunge des südwestlichen Armes des Thalbaches, zwischen dem Krümmengraben und Moß bei Kottenbuch, gehen drei Kohlenflöße nahe neben einander zwischen Schichten von Molasse Sandsteinen und Mergelschiefer, zu Tage aus. Diese Flöße streichen Stunde 18 östlich und fallen unter 40 — 60

*) Kunst- und Gewerbeblatt 1842 S. 87 — 110.

*) Gebirgsbeschreibung von 1793 S. 29.

Grad südlich. Wegen der vielen Krümmungen des Grabens, an welchem das Ausbeissen der Flöze theils auf dem einen, theils auf dem andern Ufer zu beobachten war, kann mit Gewißheit nicht angegeben werden, ob vielleicht das hiesige Vorkommen von Kohlen einem und demselben Hauptflöz angehöre. Das erste Flöz mit einer Mächtigkeit der Kohlen von 7 Zoll, ist am rechten Ufer des erwähnten Baches ersichtlich. Es wird dieses Flöz von mehreren Kohlenstreifen begleitet, von welchen einer mit $\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit, getrennt durch eine Mergelschicht von 6 Fuß, vorkommt. Das Taggebirge über dem fraglichen Fundpunkte beträgt etwa 20 Fuß Höhe. Das Flöz ist übrigens in seiner Streichungslinie beiläufig auf einer Länge von 150 Fuß, am Tage entblößt. Das zweite, von Molasse sandstein und Schiefer eingeschlossene Kohlenflöz von 1 Fuß Mächtigkeit, begleitet das erste ganz unter denselben Verhältnissen des Streichens und Fallens. Ein, mit Kohlen gefüllter Behälter, welcher sich im Thalbachgraben noch vorfindet, erweist, daß schon früher Schurfversuche auf die hiesigen Kohlenflöze unternommen worden sind. Das dritte Flözchen von nur 2 Zoll Mächtigkeit ist einige hundert Fuß aufwärts im Thalbache zu beobachten. Noch mehrere solche Kohlenstreifen, finden sich in dem hohen Rieffen am Thalbache abwärts; die Mächtigkeit beträgt nur 2 bis 4 Zoll. Durch frühere Schurfversuche soll auch in den hohen Gehängen der Amper, zwischen den Schweinberger Wiesen und Bischlach, ein Kohlenflöz aufgefunden, indessen, um den Fund geheim zu halten, wieder verschüttet worden seyn. Wäre diese Aussage der dortigen Einwohner begründet, so würde dieses Vorkommen ein unverkennbarer Beweis für das Fortstreichen der Kohlenflöze vom Thalbache nach Osten seyn.

9) Kohlenflöz bei Ramsau.

Des Vorkommens von Kohlen Spuren bei dem Dorfe Kurzenried, habe ich in diesen Blättern schon früher erwähnt*). Eine weitere Verbreitung dieser Kohlenspu-

ren ist, nicht weit von dem, nahe von Kurzenried östlich gelegenen Dorfe Ramsau ausgegangen worden.

In dem Graben, welcher sich vom Leithenbauer über die Amperleite herabzieht, steht Molasse sandstein und stark aufgewitterter Mergel, mit einem Streichen in Stunde 6 östlich und mit einem Einschließen der Schichten unter 50 Grad nach Süden, zu Tage an. Westlich vom Leithenbauer ist gelber und grauer Letten abgelagert. Vom Leithenbauer südwestlich, am linken Amperufer, und nördlich vom Straußberge, in dem Ausbuge, welchen die Amper bei Wendung ihrer Richtung von Nord nach Ost bildet, wieh das Molassegebirge durch eine mächtig aufliegende Kalkuffablagerung bedeckt. Südlich von dieser Tuffablagerung, dicht an der Amper beobachtet man zwei, zu Tage entblößte Kohlenflöze von 3 bis 4 Zoll Mächtigkeit in einer Entfernung von 6 bis 7 Fuß voneinander, mit einem Streichen in Stunde 6 — 7 östlich und mit einem Fallen von 40 Grad südlich. Das einschließende Gebirge ist ein lichtbrauner, versteinungsreicher Stinkmergel. Durch Schurfversuche könnten vielleicht noch mehrere Flöze aufgefunden werden.

10) Kohlenflätze am Kohlgraben bei Schnalz.

In dem, südlich in die Amper sich ergießenden Kohlgraben im Rühmoos steht ein, 7 — 8 Zoll mächtiges und nördlich davon, getrennt durch eine 5 — 6 Zoll mächtige Schicht lichtbrauner Stinksteines, ein zweites, 1 Zoll mächtiges Kohlenflöz, zu Tage an. Diese Flözstreichen in Stunde 5 — 6 östlich und fallen unter 30 Grad nördlich; sie scheinen eine Verstärkung erlitten zu haben, nachdem die nördlich, und südlich aufliegenden Sandstein- und Mergelschichten durchaus ein Einschieben nach Süden bemerken lassen.

11) Kohlenflätze am Hohenpeissenberge.

Ich habe die Geschichte dieses Bergbaues in dem Kunst- und Gewerbeblatte bereits mitgetheilt*). Hier

*) Jahrgang 1840 S. 250.

*) Jahrg. 1840 S. 82, 239, 251. Vergl. Kurl's Gebirgsbeschreibung von 1792 S. 28, 29.

will ich die, in technischer dann geognostischer und bergmännischer Beziehung ermittelten speziellen Verhältnisse, nachtragen. Am Südbahange des Peissenberges, nordwestlich von dem Himselbauer Auwesen, steht Molassensandstein zu Tage an, dessen oberen Lagen zu gelblichem Sande aufgewittert sind. Im Kohlgraben abwärts zeigen die Entblösungen zuerst Betten aus aufgewittertem Mergel entstanden, dann weiter hinab Mergel mit einzelnen Zwischenschichten von Sandstein. In dem Rinnsale des Eibaches, von der Steinfällmühle abwärts, herrscht Molassensandstein in mehrere Fuß mächtigen Bänken abgesondert, dann Sandstein und Mergel in abwechselnden Schichten. Die allgemeine Streichungslinie dieser Schichten ist in Stunde 6—8 östlich gerichtet, mit einem Einfallen unter 45—50 Grad nach Süden. Mit dem, auf der ärarialischen Kohlengrube am Südbahange des Peissenberges, vom sogenannten Brandach, gegenwärtig in einer Erlängung von 190 Lachtern von Süden nach Norden in das Feld getriebenen tiefen Stollen, sind 17 Kohlenflöße, welche hinsichtlich des Streichens und Falls ganz dieselben Verhältnisse der oben erwähnten, diese Flöße einschließenden Schichtungen von Sandstein und Mergelschiefer, bemerken lassen, überfahren werden. Der, die Flöße begleitende Stinkmergel führt wie gewöhnlich viel Versteinerungen. Die Mächtigkeit dieser Flöße beträgt 2—8 Zoll, dann 1—2½ Zehntel, und ein Flöß erreicht die Mächtigkeit von 8 Zehntel. Gegenwärtig sind vier Flöße von 1½—2½ Zehntel Mächtigkeit und das 8 Zoll mächtige Flöß in den Angriff genommen. Unter diesen Flößen ist das zuletzt überfahrene Nr. 17 von dem Stollenmundloche 132 Lachter entfernt, so daß mit der Erlängerung des Stollens auf 190 Lachter, kein neues Flöß übersehen worden ist. Nachdem mehrere Kohlenflöße gehörig aufgeschlossen worden sind; so ist man gegenwärtig beschäftigt, auf dem Flöße Nr. 11 einen Abbau mittels Förstlenstößen zu führen. Bei der weiteren Ausbreitung des Bergbaues war die vorgerichtete Wassertrommel nicht mehr zureichend, durch die auf den Strecken angebrachten Lut-

ten, frische Wetter zu schaffen. Es wurde daher im Jahre 1842 die Abteufung eines Tageschachtes auf das Flöß Nr. 17 begonnen, welcher Schacht zugleich als Fahr- und Förderchaft dienen wird. Gegenwärtig ist dieser Schacht einige 20 Lachter tief abgeteuft. Im Etatsjahre 184½ wurde mittels der Vorrichtungsbaue auf den Flößen Nr. 6. 8. 11. 14 und 17, das Quantum von 12570 Zentnern Kohlen gewonnen und von dem Hauptvorrathe wurden 10000 Zentner Kohlen verkauft. Der Verkaufspreis war auf 24 kr. pr. Ztr. bei der Grube gestellt. Zunächst am Stollen ist im vorigen Jahre ein gemauertes Zeichenhaus erbaut worden. Es befindet sich dortselbst ein neues Kohlenmagazin und der Bergbau ist durch einen gut hergestellten Vicinalweg mit der, von Weilheim nach Schongau bei Hetten vorbeiführenden Hochstraße verbunden.

IV. Kreide- und Grünsandgebirge.

1) Allgemeine Gebirgsverhältnisse.

Südlich von dem Hügellande der Molasse tritt in dem hohen Vorgebirge ein System wechselnder Schichten von Kalk, Sandstein und Mergel mit Uebergängen in einander auf, welches neben den übrigen übereinstimmenden geognostischen Merkmalen, namentlich auch vermöge der häufig vorkommenden Fimmgungen grösser Körner von Eisensilikat, der Kreide- und Grünsandformation anderer Länder entspricht, obwohl die eigentliche Kreide (erdiger kohlen-saurer Kalk) nicht vorkommt. Dieses Gebilde liegt als ein schmaler, den Nordabhang der Alpen begleitender Gürtel zwischen der Molasse und dem unterliegenden Alpenkalk eingelagert.

Folgendes sind die vorzüglichsten Erhebungen des Kreide- und Grünsandgebirges im untersuchten Terrain:

a) Berghöhen.

	bayer. Fuß.
Hoher Freiberg	3584
Aufackerberg	5327
Hörnle (hinteres)	5331
Alpspize bei Nesselwang	5379

	bayer. Fuß.
Edelsberg	5554
Hohe Bleich	5645
b) Thalhöhen.	
Loisach bei der Bartholomäus Mühle	2092
Bannwaldsee	2639
Amper bei Unterammergau	2745
Lech bei Füßen	2714
Weissensee bei Füßen	2828

Der höchste Punkt des Kreide- und Grünsandgebirges ist die hohe Bleich mit 5645 Fuß, der höchste Punkt des Molassegebirges ist die Kapelle Maria Trost bei Nesselwang mit 3849 Fuß; folglich erhebt sich das Kreide- und Grünsandgebirge um 1796 Fuß über die Molasse. Das Flußbeet der Amper liegt gegen 650 Fuß, das Flußbeet des Leches bei Füßen liegt gegen 620 Fuß höher, als jenes der Loisach.

Folgende Flüsse und Bäche durchschneiden das Kreide- und Grünsandsteingebirge: Loisach, Amper, Lech, Halbamper, Köchenbach, Lobenthalbach, Steinbach etc. Die dießfalligen Gebirgsbeinschnitte bieten die vorzüglichsten Gesteinsentblößungen zum Auffuchen nutzbarer Fossilien dar.

Das Kreide- und Grünsandgebirge wird durch folgende Felsarten zusammengesetzt: Kalkstein, Kalkschiefer, Sandstein, Konglomerat, Sandsteinschiefer, Mergel und Mergelschiefer.

Die Hauptlinie des Streichens ist in Stunde 6 bis 7 östlich gerichtet, die Schichten fallen theils südlich, theils nördlich unter 30 bis 80 Grad in das Gebirge ein, die Mächtigkeit der Schichtungen wechselt zwischen 6 bis 8 Fuß.

Besondere Lagerstätten von Erzen sind im Kreide- und Grünsandgebirge nicht beobachtet worden. Als sonstige Einschlüsse treten auf: Schwefelkies, Kalkspath, kohlige Theile und Hornstein. Das Vorkommen des Schwefelkieses scheint zu einem älteren wieder aufgegebenen Bergbauversuche an dem langen Köchel im Mur-

nauer Moose Veranlassung gegeben zu haben; die Spuren der Schurarbeiten sind noch sichtlich. Die häufig im Zustande der Aufwitterung vorkommenden Sandsteinschichten werden als Fegsand und zur Mörtelbereitung gebraucht.

2) Lagerstätten nutzbarer Fossilien im Kreide- und Grünsandgebirge.

Sandstein.

Der Sandstein aus der Formation der Kreide und des Grünandes, wird zu mancherlei Zwecken benützt, und zwar der vom gröberen Korne mit vorherrschenden Quarzkörnern und zurücktretendem Bindemittel zu Schleifsteinen (namentlich für die Wegsteinschleifmühlen), der von feinerem Korne dagegen zu Bau- und Pflastersteinen.

Zu technischen Zwecken theils im Betriebe stehende theils in älterer Zeit betriebene und wieder aufgelaßene Sandsteinbrüche, finden sich im untersuchten Bezirke 27 vor, als nämlich:

1) 3 Brüche am Moosberg-Köchel im Murnauer Moose, von dem Stadtpflasterermeister Feigel in München zur Gewinnung von Pflastersteinen für die genannte Haupt- und Residenzstadt betrieben. Die Gesteinsart besteht aus einer dunkelgrauen, feinkörnig splittartigen kalkigquarzigen Masse von festem Zusammenhalte.

2) 1 Sandsteinbruch am Weghausköchel auf Mühlsteine in grobkörnigem Sandsteine, nunmehr verlassen.

3) 1 Bruch auf Mühlsteine an der Dammklahne am äußeren Schweigenberge bei Eschenlohe.

4) 1 Bruch auf Mühlsteine nordwestlich von der Sägmühle zwischen Schwaigen und Utschau.

5) 1 großer Mühlsteinbruch am Lahnegraben oberhalb der alten Utschauer Glashütte, dem Glashüttenbesitzer Hohenleitner gehörig und von diesem verpachtet.

6) 1 Sandsteinbruch am Purenbüchel bei Unterammergau auf Bau- und Schleifsteine betrieben.

7) 2 Sandsteinbrüche am Köpfel und bei der Schartenkapelle, westlich von Unterammergau. Die

Brüche sind wahrscheinlich durch das Aufsuchen von Schleifsteinen für die Wehsteinmühlen entstanden und wurden wieder verlassen.

8) 1 Bruch am Wassergraben in der Nähe des Aple bei dem Barneck. Dieser früher auf Schleifsteine betriebene Bruch ist gegenwärtig verlassen.

9) 1 Bruch am Halbbleche östlich von Buching, von dem Steinmetzmeister Stumpf in Dreimühlen auf Bau- und Pflastersteine angelegt. Der Sandstein gehört zur feinkörnigen Varietät.

10) 2 Brüche am linken Ufer der Ach bei der Achmühle unterhalb Rüssen, auf Bau- und Pflastersteine betrieben:

11) 5 Bausteinbrüche für den lokalen Bedarf eröffnet, nämlich: bei Ebrwang, Nieden, am Faulenberge, am kleinen Josberge bei Pfronten-Weißbach und auf dem Köllen bei Zell.

12) 4 Brüche auf Bausteine bei Holz und Unterdolden für den lokalen Bedarf betrieben. Früher wurden viele Bruchsteine nach München und Augsburg versendet.

13) 1 Bruch am Bachweiser bei Bach auf Bausteine für den Lokalbedarf betrieben.

14) 1 Bruch am Hörnle bei Pfronten-Berg.

15) 1 Bruch am Schwendbache am Edelsberge.

16) 1 Bruch ob der Halden bei Pfronten-Halden, gegenwärtig auf Bausteine, früher auf Mählssteine von geringer Qualität betrieben.

Der, bei Pfronten-Berg brechende Kalkstein wird in einem, dort selbst befindlichen Kalkofen zu Mauerkalk gebrannt. Der Mergel am Halbbleche oberhalb Dreimühlen, im Kessel zwischen dem Edelsberge und der Alpspize etc. dürfte sich zu hydraulischem Kalk eignen.

V. Alpenkalkgebirge.

1) Allgemeine Gebirgsverhältnisse.

Mit dem Vordergrunde des Hochgebirges tritt ein System kalkiger und dolomitischer Bildungen mit un-

tergeordneten Sandstein- und Mergelschieferlagern auf. In diesem Gebilde entwickelt sich der Dolomit zur selbstständigen Felsart, theils in mannigfacher Wechsel und Uebergange mit Kalkstein, theils in ganzen Massen die Züge des Gebirges zusammensetzend. Der ganze Mittelzug des Gebirges besteht bei weitem aus Dolomit.

Folgendes ist eine Uebersicht der Berg- und Thalhöhen über der Meeresfläche im Alpenkalk, wovon das Detail bereits bei dem allgemeinen Oberflächen-Verhältnisse angegeben ist; alle Berghöhen des Hochgebirges gehören hieher.

	bayer. Fuß.
Zugspitz, höchster Punkt des Alpenkalkes	10094
Bei Eschenlohe, niedrigster Punkt des Alpenkalkes	2157
Schachensee, nördlich der Frauenalpspize im Wattersteingebirge, beiläufig	6000
Stoibensee östlich unter der Alpspize beiläufig	5000
Eibsee	3254
Alpensee bei Hohenschwangau	2838
Schwansee	2762

Folgende Flüsse und Bäche bilden die Hauptinschnitte im Alpenkalk: Isar, Seinsbach, Fingbach, Loisach (in die Loisach führende Bäche und Gräben: Freierlahne, Neidernach mit dem Schellenbache, Eahnerwiesgraben, Eschenlahne), dann Amper mit dem Elmaubache, Lech mit dem Bellatbache, der Wils und der Ach.

Folgende Felsarten setzen das Alpenkalkgebirge zusammen: Heller Kalkstein, Kalk- und Mergelschiefer, dunkler Kalkstein, dunkler Mergelschiefer, Dolomit, Dolomit-Erünmergestein, dolomitischer Kalk, Kalk- und Dolomitbreccie, Sandstein mit Mergelschiefer, Kalk- und Hornstein-Konglomerat.

Die allgemeine Streichungslinie der Gebirgsschichten ist von Ost nach West gerichtet mit einem Einschließen theils nach Süden theils nach Norden. Die Verwerfungen, Vertückungen und Ueberstürzungen der Schichtungen des Alpenkalkes gehören zu den eigenthümlichen Merkmalen dieser Gebirgsbildung, welche

zu dem grotesken Ansehen der Bergkuppen und Felswände mannigfache Veranlassung gegeben haben.

2) Jägerstätten nutzbarer Fossilien im Alpenkalkgebirge.

a) Schwefelkies und Brauneisenstein.

Schwefelkies und Brauneisenstein sind die gewöhnlichen Begleiter jenes, dem Alpenkalk untergeordneten Sandsteines und Mergelschiefers, welches letztere Gebilde so häufig am Tage ansteht, aber meistens nach kurzen Erstreckungen sich wieder verbirgt. In der Nähe der Berührungspunkte führt auch der Alpenkalk selbst Mester der erwähnten Erze. Ein solches Vorkommen wurde beobachtet: im obern Bachgraben hinter dem Zunterkopfe und Säuling, am Vorgesäß, im Bette des Belatbaches nicht weit von der Kesselbrücke und an noch mehreren Punkten östlich von Hohenschwangau. Alle solche Schwefelkies- und Brauneisenstein-Einlagerungen längst des Nordgehänges des Wetterstein- und Rharwendelgebirges, als nämlich am Käberalpe, am Gernsanger am Kämkopfe, an der Kämalpe, am Schachenthor und selbst jene westlich von der Partnach am hohen Gaif und zwischen der Hochalpe und der Hammerbacher Alpe, scheinen einem und demselben Gebilde, welches sichtlich auf vielfache Weise verrückt und abgerissen worden ist, anzugehören. Daß diese ganze Brauneisensteinbildung keine primitive, sondern eine sekundäre, durch Umwandlung des Schwefelkieses entstandene sey, zeigen nicht allein das stete Zusammenvorkommen von Eisenstein und Schwefelkies in inniger Verwachsung, wobei das Eisenerz noch einen Kern von Schwefelkies bemerken läßt, sondern auch die an mehreren Stufen noch nachweisbare Krystallform des Schwefelkieses.

Folgendes sind die, hinsichtlich der Einlagerung von Schwefelkies und Brauneisenstein, beobachteten Punkte im untersuchten Terrain.

1) Bergbau auf Eisenstein am Straußberge östlich von Hohenschwangau. Brauneisenstein und Schwefelkies in größerer Quantität wurde durch die, im Jahre 1840 von dem Steinmetzmeister

Stumpf, Hofbrunnenmeister Höß und Kaufmann Schmid, unternommenen Schurfarbeiten am Berggehänge östlich vom Straußberge und südlich unterhalb der Krähe nächst dem Jägersteige, welcher nach der Niederstraußalpe fährt, entblößt. Ältere verfallene Gruben und Halden alter Eisenschlacken deuten auf frühere Eisengewinnung in dieser Gegend. Die neu eröffnete Grube liefert Brauneisenstein mit Schwefelkies verwachsen, zwischen Kalkstein als Hangendem und grauem Sandsteine als Liegendem. Mehrere Stufen bewähren es, daß auch der hiesige Brauneisenstein durch Umwandlung des Schwefelkieses entstanden sey. Die Erze streichen in Stunde 5 nordöstlich und schießen unter 70 Grad südöstlich in das Gebirge ein; die Mächtigkeit erreicht 4 bis 5 Fuß, scheint aber nach der Tiefe abzunehmen. Man war im Jahre 1841 beschäftigt, die Erzeinlagerung durch einen Schacht und durch eine von diesem aus nach dem Streichen aufgefahrene Suchstrecke weiter aufzuschließen, bei welcher Versuchsarbeit gegen 1000 Zentner Eisenstein und Schwefelkiese gewonnen worden sind. Die, mit diesem Bergbaue belehnten GeWerken, haben in dem nahe gelegenen Trauchgau eine Schmelzhütte erbaut.

2) Bergbauversuche im Stüberl, am Ubbange zwischen dem Fürstberge und der Zeige, östlich vom Neuwendgraben. Es finden sich hier gegen 30 alte verfallene Gruben, welche früher auf Gold unternommen worden seyn sollen. Die Spuren von Schwefelkies dürften Veranlassung gegeben haben. Der Steinmetzmeister Stumpf hat in der Nähe einige Schurfversuche auf Eisenstein unternommen.

3) Alte Gruben unter der Gufel am Laubeneck. Das Vorkommen von Schwefelkiesspuren in dem, eine Kluft des Kalksteines ausfüllenden Sandsteine und Mergel, mag Veranlassung zur Ausgrabung einer Höhle von 80 Fuß Länge, 40 Fuß Breite und 20 Fuß Höhe, genannt „unter der Gufel“ gegeben haben.

4) Alte Grube im Linder Erzgraben. Im Linder Erzgraben nordöstlich ober der Linderschwaige

und südlich unter der Kälberalpe befindet sich ein alter Stollen, in krystallinischem Kalksteine mit Eisenocker-*Spuren* getrieben.

5) Alter Stollen auf Eisenstein am Hirschbichel. Dieser, seit 50 bis 60 Jahren aufgelassene Stollen befindet sich am nördlichen Gehänge des Hirschberges zwischen dem hohen Griesberge und Kramerberge nordwestlich von Garmisch, wurde im Streichen der Mergelschieferschichten (Stunde 18 westlich stehend) aufgeföhren, und soll früher viel Eisenstein auf die damalige Schmelze bei Garmisch geliefert haben. Dieser Stollen konnte noch in einer Länge von 7 Lachtern beföhren werden; am Mundloche waren schwache Spuren von Schwefelkies zu bemerken.

6) Alter Stollen auf Schwefelkies am linken Ufer des Lahnerwießgrabens. Dieser, unterhalb dem Schnecken, nördlich von Garmisch in den 1770er Jahren von dem damaligen Bergmeister Arnold angelegte und von dem K. Rechnungskommissär Viebel im Jahre 1838 wieder aufgewältigte Stollen, wurde ganz verbrochen angetroffen. Er ist in grauem Mergelschiefer, welcher mit dichtem Kalksteine wechselt, und eine 1 Zoll mächtige Lage Schwefelkies einschließt, getrieben. Die Schichten streichen in Stunde 8 südöstlich und fallen unter 55 Grad südwestlich. Auch am rechten Ufer des Lahnerwießgrabens und weiter aufwärts in demselben, läßt sich der bituminöse Kalkstein mit Schwefelkiesknollen, verfolgen.

7) Alter Stollen am Südabhänge des Kramerberges. Der hier, ober der Ferkhenwand, westlich von Garmisch befindliche Stollen ist 3 Lachter lang im Dolomite getrieben, welcher letzterer keine Spur von Erz zeigt.

8) Alte Grube, angeblich auf Eisenstein betrieben am Rothenkopfe östlich von Partenkirch. In der Nähe dieser, im grauen geschichteten Dolomite angelegten und verfallenen Grube zeigt sich keine Erzspur.

9) Brauneisenstein am nördlichen Abhänge der Zugspitz. Ober dem Riffelwalde, zwischen der Riffeltrif und der Landesgränze geht eine 4 Fuß mächtige Schicht Kalkstein mit Nestern, die im Innern mit Brauneisenstein ausgefüllt gewesen zu seyn scheinen, zu Tage aus. Eine 2 Lachter lange Vertiefung in das Gebirge scheint ein alter Versuch auf Erz zu seyn. Eine, nordöstlich von der Riffeltrif, hoch ober der steilen Kalkwand des Wachsensteines ober dem Rohrgraben angeblich 50 Lachter in das Gebirge eindringende Höhle, in welcher bohnerzähnliche Eisensteinkörner in ein Kalkkonglomerat eingekittet vorkommen sollen, konnte wegen zu großer Gefahr nicht erklimmen werden.

10) Schwefelkies und Brauneisenstein am Sattel und an der Hammersbacher Alpe. Das hier erzführende Gestein befindet sich zwischen dem Osterfelde und Längenfelde vielmehr zwischen der Hochalpe und Hammersbacher Alpe, dann an der Hammersbacher Alpe selbst, nördlich unter der Alspitze. Die, in Stunde 11 südöstlich streichenden und unter 50 Grad nordöstlich fallenden, in einer Mächtigkeit von 50 Fuß auftretenden Sandstein- und Mergelschieferschichten im Kalksteine eingeschlossen, führen Schwefelkiesknollen und 3 bis 4 Zoll mächtige Lagen von Brauneisenstein. Auch der Kalkstein führt in der Nähe des Mergelschiefers Einsprengungen von Schwefelkies, der zum Theile in Brauneisenstein umgewandelt worden ist. An den bezeichneten Punkten soll in früherer Zeit der Eisenstein für den Betrieb der oberhalb Garmisch im Loischthale bestandenen Schmelze gewonnen worden seyn. Nordwestlich unter dem Sattel an der Hammersbacher Alpe sind noch zwei Stollen zu sehen, welche in 1790er Jahren auf Schwefelkies angelegt worden sind. Von diesem Versuchsbau, welchen der K. Rechnungskommissär Viebel in neuerer Zeit fortsetzen ließ, hat der Wirtshausbesitzer in Garmisch die Kiese zu dem, von ihm betriebenen Schwefelofen bezogen. Wegen Mangels an

Kostenlohnendem Absatze mußte dieser Versuch aufgegeben werden, und die Stollen sind wieder aufgelassen worden. Das erzführende Mergel- und Sandsteingebilde an den bezeichneten Punkten ist übrigens dasselbe, welches am Sattel zu Tage ausgeht und dessen Erstreckung nordwestlich, im Zusammenhange von dem Sattel bis zur Hammersbacher Alpe, hiedurch wahrscheinlich wird.

11) Schwefelkies und Brauneisenstein am Sattel zwischen dem hohen Gaif und Stuibenspiß. Am Ende des Gassenthales zwischen der hohen Gaif und der Stuibenspiß, steht das mehrerwähnte Sandstein- und Mergelgebilde zwischen Kalkstein und begleitet von Schwefelkies und Brauneisenstein, zu Tage an. Die Erzbrocken finden sich theils aus dem aufgewitterten Gebirge ausgewaschen in losen Stücken umherliegend, theils können dieselben aus dem Gesteine ausgescharrt werden. Eine förmliche Lagerstätte des Erzes ist nicht entblößt.

12) Schwefelkies und Brauneisenstein am Schachenthor unter der Wettersteinwand. In der Gebirgsmulde zwischen der Nordwand des Wettersteingebirges und der Schachenthorspiß, steht grünlich-grauer Schiefer und stark aufgewitterter Sandstein zu Tage an. In den umherliegenden Stücken war Schwefelkies und dessen Umwandlung in Brauneisenstein bemerklich.

13) Schwefelkies und Brauneisenstein südlich von der Kämiälpe unter der Wettersteinwand. Stücke des hier anstehenden in Aufwitterung befindlichen grünlich-grauen Schiefers und Sandsteines, führen Schwefelkies und Brauneisenstein eingesprenkt und in verwitterten Knollen.

14) Schwefelkies und Brauneisenstein am Kämi Kopfe (Zirnes Kopfe) nördlich unter der Wettersteinwand. Die hier, gegen 6000' über der Meeresfläche zu Tage anstehenden Schichten von grünlich-graunem Sandsteine, Mergelschiefer und

graunem mergeligem Kalle, führen 1 bis 2 Zoll dicke Streifen von Schwefelkies und Brauneisenstein.

15) Schwefelkies und Brauneisenstein am Gernsanger im nördlichen Gehänge des Wettersteines. Die Lagerstätte der, hier in hellen graunem Kalkstein mit eingeschlossenen Schichten von Sandstein und Mergelkalk, eingebetteten Streifen von Schwefelkies und Brauneisenstein bis zu 1 Fuß Mächtigkeit, ist gegen 6000 Fuß über der Meeresfläche erhalten.

16) Schwefelkies und Brauneisenstein am Räßleralpe, nördlich von Mittenwald. Am Räßleralpe, nördlich unter dem Predigtstuhle des Rharwendelgebirges, auf der Scheide zwischen Kalk und Dolomit, steht grauer Mergelschiefer und Sandstein mit einer eingeschlossenen Schicht graunem mergeligen Kalksteines zu Tage an, in welcher letztern Streifen von Schwefelkies 1 bis 2 Zoll mächtig hinziehen. Ueber dieser Schwefelkies führenden Schicht folgt als Hangendes der lichtgraue Kalk des Predigtstuhls. An mehreren Entblößungen, welche durch die, vor 30 bis 40 Jahren geschehenen Versuche auf Gold und Silber eröffnet worden sind, ist Schwefelkies mit Uebergängen in Brauneisenstein entblößt worden.

b) Blei- und Zinkerze.

Blei- und Zinkerze einander begleitend, sind bisher nur in dem lichten splinterigen Kalksteine des Hauptzuges im Wettersteingebirge, bekannt geworden.

1) Aelterer Versuchsbau auf Blei auf der Stange, am Südostgehänge des Wachsensteines gegen das Höllthal. Zu Tage anstehende Spuren von Bleiglanz mit etwas Blende an dem, durch seine Gefährlichkeit bekannten Gebirgssteige „die Stange“, veranlaßten im Jahre 1811 die Anlage eines 2 Lachter getriebenen aber bald wieder verlassenen Versuchstollens.

2) Bleigrube im Höllthale, westlich unter dem Höllenthore und Osterfelde. Diese

im Jahre 1826 von dem k. Rechnungskommissär Diebel begonnene Grube, gründet ihre Entstehung auf die Auffindung von zu Tage gehenden Spuren von Bleiglanz und Gelbbleierz, welche in Begleitung von Kalzspath in abgeordneten Schichten des hellen splittrigen Alpenkalkes, durch glatte Ablösungsflächen von der übrigen Gebirgsmasse getrennt, als sogenannte Blätter, anstehen. Diese abgeordneten erzführenden Blätter zeigen ein sehr verschiedenes Streichen, so daß dieselben in ihrer Verlängerung gebacht, sich durchschneiden würden. Die Grube, bei welcher das k. Berggitar mit 52 Kupen be- theiligt ist, besteht gegenwärtig aus der Fundgrube, dem sogenannten Unterbaustollen (Hauptstollen) und dem Neuschurfstollen. Die Fundgrube ist in einem 2 Lachter mächtigen Blatte mit Einsprengungen von Bleierz, 3 Lachter nach dem Streichen in Stunde 14 südwestlich aufgefah- ren. Der Unterbaustollen war im Herbst 1841 gegen 62 Lachter in einem, Stunde 16 südwestlich streichen- den und unter 55 Grad südöstlich einschließenden Blatte erlängt. Es wurden damit abwechselnd schöne An- brüche von sogenanntem Schwarzerze (Schwefelblei mit Thon und Spuren von Zinksilikat) und von Gelbbleierz (molybdensaures Bleioxyd) aufgeschlossen*). Zugleich hat- ten sich auch sparsame Spuren von Galmei gezeigt. Die Gesteinsmasse des Blattes führt viel Kalzspath und besteht zum Theile aus einem Kalzkrümmergesteine, in welchem die Kalzstücke durch eine röthlichgelbe zerreib- liche und bleihaltige Masse verbunden sind. Dieses Krümmergestein bildet das, hier sogenannte Pocherz. Der Neuschurfstollen wurde in Stunde 9 südöstlich in einem stehenden Blatte, welches am Tage Spuren von Bleierz und etwas Blende gezeigt hatte, getrieben. Mit 8 Lachtern Erlängung wurden Einsprengungen von Blei- erz angefahren.

Ausser den angeführten Versuchbauten, befinden sich im hiesigen Grubenfelde noch mehrere erzführende

Blätter, als nämlich: in geringer Entfernung östlich vom Unterbaustollen, am Knappenhause, und südlich hinter der Khaue am Steige nach dem Bockwalde.

3) Alte verlassene Bleigruben im Gas- senthale. An der Gassenalpe nördlich unter der ho- hen Gais befinden sich zwei, angeblich vom Bergmeis- ter Arnold auf Bleierz getriebene Stollen. Der tiefer gelegene Stollen ist 4 Lachter in Stunde 18 westlich, in feinkörnigem mit Kalzspath verwachsenem Kalzsteine mit sparsam eingesprengtem Bleiglanze und Spuren von Blende, aufgefahren. Der obere Stollen, etwa 30 Fuß über dem vorigen ist 9 Lachter in Stunde 16 getrieben. Vor Ort war keine Erzspur bemerklich. Auf der Halde befanden sich noch Stufen von Bleiglanz, Kalz- und Flußspath.

4) Bleischurf an der Ferkhenwand nörd- lich unter dem Grünkopfe des Wettersteinge- birges, westlich von Mittenwald. Der Auf- brenner Franz Karner von Mittenwald fand hier vor 12 Jahren eine 2 Zoll mächtige Kluff, in welcher er nach seiner Angabe Bleierz angetroffen hat. Das Han- gende ist weißer Kalz, das liegende dolomitischer Kalz mit eingesprengten kleinen Bleiglanzförnern. Diese Erzspuren lassen sich gegen $\frac{1}{2}$ Stunde weit längs der Ferkhenwand verfolgen und sind auch südlich ober dem Ferkhensee in der Nähe der alten Schanzen am so- genannten Franzosensteige wieder getroffen worden. Auch am Buchberge und in der Leutasch nächst der Landes- gränze, kömmt eingesprengter Bleiglanz im Kalzsteine vor.

5) Aufgelassener Blei- und Galmeiberg- bau in der Kohlstattleithe am Riedberge un- terhalb der Arnspeße, zwischen Scharniz und Mittenwald nächst der Landesgränze. Die vorhandenen Grubengebäude sind: Eine Fundgrube, be- stehend aus zwei übereinander liegenden, 15 bis 20 Fuß langen Stollen, kommunizirend durch ein 15 bis 20 Fuß tiefes Gefenk, dann ein Versuchbau mit 2 Strecken und einem Gefenke, und zwei Schürfe. In dem Gefenke,

*) Analyse dieser Erze von Hrn. Prof. Dr. v. Kobell im Rumpf- und Gewerbeblatte 1842 S. 380.

welches beide Stollen verbindet, zeigt sich eine 2 Zoll mächtige Bleierz führende Kluft. In den übrigen Gruben wurden keine Erzspuren angetroffen. Auf den Halben trifft man Bleiglanz, Blende und Galmei. Der k. Rechnungskommissär Wiebel hat im Jahre 1840 angefangen diese alte Grube zu erheben, hat aber den Versuch wieder aufgegeben.

6) Aufgelassener Versuch auf Galmei am Ruffenvogel, einem nordwestlichen Gehänge des Rharwandelgebirges, zwischen der untern Rharwandelspiz und dem Lind-Lähnelkopfe, südöstlich von Mittenwald. Ein hier, in einer Höhe von beiläufig 4000 Fuß über der Meeresfläche 11 Lachter lang in das Kalkgebirge getriebener Stollen hat keine Erzspuren getroffen.

7) Aufgelassener Versuch auf Galmei am westlichen Abhange des Wassersteines gegen das Loisachthal, unter dem Archthale und Kastenkopfe. Man hat hier einen 10 Lachter langen Versuchsstollen im Dolomite aufgeföhren, mit welchem keine Erzspur angetroffen worden ist.

c) Gyps.

Zur Ermittlung der Lagerungsverhältnisse des, in der obern Alpenkalkgruppe auftretenden Gypses, fehlt es an Entblöjungen zur Beobachtung. Die Brüche bei Partenkirch, am Brandgraben und Markgraben dürften bei ihren geringen Entfernungen, einem und demselben Lager angehören. Auch die, in weiteren Entfernungen in einer ziemlich geraden Richtung von Ost nach West liegenden Brüche zu Oberau, am Aelpele am Bellatbache bei Hohenschwangau, im Faulenbacher Thale bei Füssen und im Achthale oberhalb Pfronten, dürften sich auf einem zusammenhängenden Lager befinden; indessen fehlt es an entschiedenen Daten für diese Ansicht.

Folgendes sind die, theils im Betriebe stehenden, theils verfallenen Gypsbrüche.

1) Gyps im Achthale ober der Fallmühle bei Pfronten. Aus den vorhandenen Gypsstufen in

dem Schutte, welcher den hiesigen alten Gypsbruch überdeckt, läßt sich auf das Ansehen von Gyps um so mehr schließen, als noch verlässige Nachricht über den früheren Betrieb des verlassenen Bruches eingeholt werden konnte.

2) Gyps im Faulenbacher Thale bei Füssen. Die Gypsgewinnung ist hier seit alter Zeit zu Hause. Zwei Brüche sind Eigenthum des Hrn. Irren. v. Vonikau. Sie sind am Südbhange des Burkenbühlberges gelegen, an welchem sich eine sanfte Erhöhung nach dem Obersee hinzieht und mit einer 50 Fuß hohen aus dichtem Gypse bestehenden Kuppe endet. Der Gyps zeigt hier ein Streichen nach Ost, wobei die Schichten vom Gipfel des Hügels aus sattelförmig unter 75 Grad nach Süd und Nord abfallen. Ein älterer Bruch nächst dem Abhange des Burkenbühlberges ist verlassen, dagegen ein neuer nicht weit davon entfernt, erst eröffnet worden. Der hiesige Gyps ist theils rein und dicht, theils mit grauem Thone gemengt, welcher auch abgeforderte dünne Lagen zwischen dem Gypse bildet.

In neuerer Zeit hat eine Gesellschaft „Dresdel & Comp.“ dicht neben der leptomwähnten Grube nächst dem Burkenbühlberge einen Gypsbruch angelegt, welcher mittels Stollen und Schacht unterirdisch geföhrt wird und schon beträchtliche Quantitäten Gyps in den Handel gebracht hat. Die, das Faulenbacher Thal einschließenden Felsenwände sind Dolomit am Burkenbühlberge und körnigspittriger Kalkstein am Wilsenberge. Das Gypslager der genannten Compagnie wird östlich durch die steilen Dolomitwände des Burkenbühlberges abgeschnitten.

Der unreine Gyps wird auf den nahen Gypsmühlen am Leche bei Füssen gemahlen und kömmt als Dunggyps in den Handel; der reine weiße Gyps wird nahe bei den Gruben gebrannt und dient zu Stuckaturarbeiten. Der hiesige Gyps wird auch zur Porcellanfabrikation verwendet.

3) Gyps am Kelpel am Bellatbache am Fuße des Säuling bei Hohenschwangau. Das hiesige Gypslager befindet sich auf einem ärealischen Waldgrunde und wird durch zwei, vom k. Forstärar betriebene Suchstollen, aufgeschlossen. Nach den bisherigen Resultaten, scheint sich das Gypslager in abgefonderten, mit hohem Schutte bedeckten Ruppen bis zu einer Höhe von 30 Fuß, in den Mulden aber nur einige Fuß über das Niveau des Bellatbaches zu erheben. Dagegen ist das Lager auf eine ansehnliche Flächenausbreitung durch Schurfarbeiten aufgeschlossen und es zeigt sich der Gyps in vorzüglicher Qualität. Die Mächtigkeit des Gypses unter dem Niveau des Bellatbaches ist noch nicht durchsunken. Das Terrain gestattet die Anlage eines Stollens, durch welchen das Gypslager in den tieferen Schichten aufgeschlossen und zu einer ausgebreiteten, bequemen und wohlfeilen Gypsgewinnung vorgerichtet werden kann. Mit dem Betriebe des Suchstollens und der, von diesem aus zur Untersuchung der Mächtigkeit, tonnläufig ausgetragten Strecke, ist schon eine ansehnliche Quantität Gyps gewonnen und in den Handel gebracht worden.

4) Gyps bei Oberau im Loisachthale. Der Oberauer Gypshügel zeigt im Allgemeinen dasselbe Verhalten, wie das Vorkommen des Gypses im Faulenbacher Thale. Der Hügel scheint von dem nördlich anstoßenden Dolomite abgeschnitten, und die Gypsschichten verflachen sich südlich in das Loisachthal. Die Schichten streichen Stunde 6 östlich und schießen unter 40 bis 90 Grad an das Gebirge ein. Der Gyps ist häufig durch grauen Thon und Stinkstein begleitet und durchsetzt; doch kömmt er auch reiner und heller von Farbe und in einzelnen Parthien ganz weiß, krystallinisch-körnig vor. Der hiesige Gyps wird nach vorgenommener Durchglühung auf den, in der Nähe befindlichen Mühlen gepocht und auf der Loisach versendet.

5) Gyps bei Partenkirchen. Ein größtentheils abgebauter Bruch östlich von Partenkirchen, zum Theile verschüttet, ist vom Forstärar verpachtet.

Die Verhältnisse des Zusammenstoßens des Gypses mit dem beherbergenden Alpenkalk (bituminöser Dolomit und dolomitischer Kalk) konnten wegen Mangels an Entblösungen nicht ermittelt werden. Die öfter gemundenen Gypsschichten streichen in Stunde 6 östlich und fallen unter 40 Grad nach Süden.

6) Gyps im Güttele, nordöstlich von Kaltenbrunn. Auf diesem vom k. Forstärar verpachteten Bruche wird nur im Winter gearbeitet. Das Streichen der Gypsschichten, welche unter 70 Grad nach Süd einschließen, ist konstant nach Stunde 6 östlich gerichtet. Der noch in bedeutender Masse in den Hügel setzende Gyps ist mit Schutt bedeckt und könnte durch eine besser geregelte Abraumarbeit, vortheilhafter als es geschieht, gewonnen werden.

Auf einem zweiten, unweit der Einmündung des Markgrabens in dem Brandgraben gelegenen Gypsbruche, findet wegen Verschüttung, eine Gewinnung nicht mehr statt. Auf zwei Gypsschürfen an beiden Ufern des Brandgrabens, wurde das Lager nicht angetroffen. Der hiesige Gyps dürfte mit jenem östlich gelegenen durch den Bruch am Markgraben entblößten, einem und demselben Lager angehören. Auch der, durch den Bruch bei Partenkirch entblößte Gyps weist nach derselben Richtung des Streichens hin.

d) Weßsteine.

Die, zu Weßsteinen tauglichen Gesteinsschichten, bilden Unterabtheilungen in dem dichten oft mergeligen, dem lithographischen Steine des Jura ähnlichen Kalksteine, mit häufigen Knollen und Streifen von Hornstein. Diese Schichtungen treten bei Ohlstadt auf und erstrecken sich von da über Unterammergau nächst der Gränze des Grünsandsteines bis gegen Hohenschwangau, verlieren sich hier und kommen am Breitensteine und Aggensteine, wechsellagernd mit Dolomit wieder zum Vorscheine. Die Brauchbarkeit dieser abgefonderten Einlagerungen zu Weßsteinen, gründet sich auf das Durchdrungenseyn des fraglichen Steines (eines thon-

haltigen Kalkmergel ohne Talkerde) mit feinem Quarzsande. Die, den Weßstein begleitenden, dem lithographischen Steine auffallend ähnlichen Schichten des hellen feinen Kalksteines sind zu Weßsteinen weniger tauglich; der Stein aus dieser Abtheilung löset sich mit Säure entweder vollkommen auf oder hinterläßt einen viel geringern Rückstand von Kiesel Erde, als der eigentliche Weßstein.

Der taugliche Weßstein bildet in der Regel nur einige Zoll mächtige Zwischenlager, zu deren Gewinnung das Gestein nach der ganzen Breite der Stroße weggesprengt werden muß, um den brauchbaren Stein auscheiden zu können.

Folgendes sind die ausgegangenen Punkte des Vorkommens von Weßstein und der angelegten Brüche.

1) Weßsteinbrüche westlich von Unterammergau, zwischen der Unper und Halbamper. Die im bezeichneten Gebirgsterrain von Einwohnern und Unterammergau betriebenen Brüche sind 52 an der Zahl und zwar: 14 an der Rahm zwischen dem Fallgraben und Brunnstübengraben, unter welchen 10 Brüche (die sogenannten Zeilbrüche) stroßenförmig auf den gleichen Schichten angelegt sind; 10 am Hippoldögraben; 2 am Rosengraben; 2 an der mittlern Rahme; 2 am Schelchengraben; 6 an der hintern Rahme; 1 an den Spitzgräben; 7 an den Wachsbicheln; 4 am Hengstbache; 1 am Lausköpfe; 1 am Schwabenköpfe. Zum Schleifen der gewonnenen und auf den Brüchen zugehauenen Weßsteine sind Schleifmühlen an der Schleifmühlahne und am Schreienauer Graben angelegt. Die Weßsteinarbeiter in Unterammergau bilden einen Verein „die Steinheil Compagnie“ genannt.

2) Weßsteinbrüche zwischen der Halbamper und dem Bechtthale. Diese, von den vorigen weiter westlich im Gebirge gelegenen 15 Brüche, welche von Einwohnern aus Dreimühlen, Schwangau, Horn, Forgen und Waltenhofen betrieben werden, sind: 2 am Schwarzenköpfe; 1 am Reichelsberge, gegenwärtig verlassenen; 1 am Raßenberge; 1 an den untern Truchen nächst

der Schleifmühle am Lobenthalbache; 7 am Weissenrießköpfe; 1 am Pechköpfe; 1 am Ranngraben; 1 zwischen der Hornburg und dem Röhköpfe. Von den, zu diesen Brüchen gehörigen Schleifmühlen liegen 2 am Lobenthalbache und 4 am Drehgraben.

3) Vorkommen von Weßstein in der Nähe von Pfronten. Es sind noch keine Versuche gemacht worden, in den am Breitenberge, am Aggensteine und in der Nähe der Fallmühle anstehenden Schichten des hellen dichten Kalksteines, den zu Weßsteinen allenfalls tauglichen Stein aufzusuchen.

4) Versuchbau auf Weßstein bei Garmisch. Am Nordgehänge des Vorderhausberges findet sich in geringer Entblößung grünlich-grauer glimmerführender Sandstein, den man zu Weßsteinen versucht hat. Dieser Stein scheint aber zu rauß zu seyn und deswegen nicht entsprochen zu haben.

e) Marmor.

Keiner weißer, krystallinisch-körniger sogenannter Statuenmarmor, ist nicht aufgefunden worden. Insofern aber unter der Benennung „Marmor“ auch jeder dichte und körnige, einfarbige oder mit Farbenzeichnung versehene Kalkstein begriffen wird, welcher die Gewinnung in großen Werkstücken gestattet und eine schöne Politur annimmt, ist der Alpenkalk reich an Marmor zu nennen. Die, in dem oberen Alpenkalk vorkommenden Varietäten des Marmors, bilden Wechsellagerungen und Uebergänge in Dolomit und werden an mehreren Punkten durch eine Kalk- und Dolomit-Breccie (Trümmermarmor) bedeckt. Bunter Marmor in weitester Erstreckung, begleitet den Vorderzug des Gebirges von Eschenlohe bis Füßen und tritt im Mittelzuge am Rossberge bei Pfronten in Wechsellagerungen mit Dolomit auf, welcher letzterer durch Hinzutreten von Kalkadern selbst marmorartig wird, wie bei Eschenlohe und Hohenchwangau. Grau, weiß und roth geaderter Marmor zieht von Eschenlohe nach dem Ettaler Mänel und an die Unper, woselbst er am Kobel und bei der Falkenwand wieder erscheint.

Folgendes sind die Punkte des Vorkommens von Marmor und der, im Betriebe stehenden oder wieder aufgelaassenen Marmorbrüche.

1) Marmor bei Mittenwald. Ein mächtiges, von Dolomit eingeschlossenes und mit diesem theilweise wechselndes Lager bunten Marmors, beginnt am östlichen Ufer der Isar gegenüber der Husselmühle und erstreckt sich zwischen dem Kälbelaspelbache und dem Marmorgraben über den Marmoreckwald, Rehbergwald, Schwarzkopf, das Marmoreck und die Rehbergalpe, östlich bis zum Steinkaar. Dieser schon lange bekannte Marmor ist körnig und dicht, dunkelroth geädert, dann weiß punktirt und von mannigfachen Farbenabänderungen. Die, in der Nähe flossbare Isar könnte den Transport nach München erleichtern. Auf diesen schönen Marmor hat der Steinmehrgeselle Schiele aus München im Jahre 1840 einen Bruch auf Versuch eröffnet. Der Geigenmacher Peter Kriner in Mittenwald hat von dem ganzen Marmordistrikte die genauesten Lokalkenntnisse.

Im Thale der Neidernach am Südbhange des Schelleckes und des Stiereckes, längst des neu angelegten Reitweges, steht schwarzer Marmor in 1 Fuß mächtigen Schichten zu Tage an; von diesem Marmor wurden Stücke versuchsweise gebrochen.

2) Marmor bei Ettal. Zum Baue der Ettaler Kirche ist an den steilen Wänden des Laberberges, Marmor gebrochen worden. An der Falkenwand am westlichen Amperufer liegt noch eine unvollendete Marmorstatue (beim Apostel). Im Grahwangthale am Fuße des Sonnenberges wurden zu diesem Baue abgestülzte Marmorblöcke zugearbeitet. Ein alter Marmorbruch am Höllenstein ist noch ersichtlich. Roth und weiß geädert Marmor steht am Martinsgraben und an der Sefelwand, am Südbhange des Brunnkopfes und der Klammspitze zu Tage an. Am Südbhange des Hirschwang nächst dem Ettaler Joche zwischen der Bücken- und Kenzenalpe, hat der Bräuer Schmid von Steingaden einen Bruch auf schönen dichten Marmor von rother Farbe angelegt; die Stücke konnten aber

wegen zu großer Kosten nicht aus dem Gebirge gebracht werden.

3) Marmor bei Hohenschwangau. Das Schloß von Hohenschwangau steht auf Marmor und Dolomit, welche Gesteinsarten in Wechselagerungen und Uebergängen den Berzenkopf und den ganzen Schwarzenberg einnehmen. Röhlicher Marmor geht, von Dolomitschichten eingeschlossen, am steinigten Graben in der Sperbersau und am Pilgerschrofen zu Tage aus. Früher betriebene Brüche finden sich: am Hügel des alten Schloßes, am Fuße des neuen Schloßes und am Nordabhange des Schwarzenberges zwischen dem Schwansee und der Ziegelwiese.

4) Marmor bei Füssen. Am Schrautenkopfe zwischen der Schwarzbrücke und dem weißen Hause auf tirolischem Gebiete, betreibt der Steinmehzmeister Ott von Füssen einen Bruch auf rothen Marmor. Am Südbhange des Füssener Kienberges befinden sich zwei nach Füssen gehörige Brüche; am Ostabhange liegt ein dritter, dem Bräuer Schmid in Steingaden eigenthümlicher Marmorbruch. Der hier anstehende dunkelgraue dichte Kalkstein, welcher deutlich geschichtet in Bänken bis zu 6 Fuß Mächtigkeit ansteht, gestattet die Gewinnung großer Quaderstücke. Von dem Steinmehzmeister Müller in Füssen wird die, an dem Nordabhange des Weissensee- und Benkenberges anstehende und auch in zahlreichen Blöcken am Abhange und Fuße des Berges umherliegende Kalk- und Dolomitreccie, als schöner und dauerhafter Trümmermarmor verarbeitet.

Der, am Gipfel des Roßberges bei Pfronten vorkommende Marmor gestattet, wegen seiner ungünstigen Lage, keine Gewinnung. Auf mehreren, unterhalb des Mangalles am Leche bei Füssen angelegten Marmorlägen, wird der Marmor der Umgegend verarbeitet. In der Klosterkirche Sct. Mang in Füssen sieht man eine häufige Verwendung der fraglichen Marmorarten.

f) Gemeiner Alpenkalk.

Außer den angeführten nuzbaren Gosslien, treten in dem Alpenkalk theilweise mächtige Auskei-

dungen von Mineralien auf, welche gegenwärtig noch keine Verwendung gefunden haben.

Eine besonders merkwürdige Ausscheidung von Kalkspath findet sich an der Brunnensteinbrünnst am Fuße des Rharwendelgebirges bei Scharniz, wo der Kalkspathe in ganzen Wänden 60 bis 100 Fuß hoch und breit, mitunter wechselnd mit weißem und grauem Kalke ansteht.

Der Dolomit des Alpenkalke führt häufig eingewachsenen Bitterspath, theils in Krystalldrusen, theils in krystallinisch blättrigen Drusen; namentlich finden sich Bitterspathmassen im Dolomite der Thörlen an der Forstwand, Schwarzwand und an der Kohlstatt westlich und südwestlich vom Eibsee, woselbst auch Spuren von Erdpech vorkommen, dann erscheinen häufige Bitterspathdrusen im Dolomite des Kramerberges an den Seeswänden, sowie auch im Dolomite der Aggensteinspitze bei Pfronten.

Hornstein in mehr oder minder mächtigen Ausscheidungen ist der stete Begleiter der Balthsteinbrüche; an der Südwestseite des Labers unweit des Schaffelberges über dem Angerwäldle bildet er ein 10 Fuß mächtiges Lager von grüner Farbe. Ein 6 Fuß mächtiges Lager grünen Hornsteines findet sich im grauen bituminösen Kalksteine an der vordern Klamm des Hamersbaches bei Garmisch.

Am nördlichen Abhange des Breitenberges bei Pfronten, in der Schlucht des Kesselbaches östlich vom Kälberalpel zeigt sich an den Wänden des dortselbst anstehenden dichten Kalksteines, natürliches kohlensaures Natrium in Auswitterungen, welche dicke Krusten bilden.

Bituminöser Schiefer, öfter einer Schieferkohle ähnlich, findet sich an mehreren Stellen des Dolomites, welcher letzterer an den Berührungspunkten immer selbst bituminös (sogenannter Stinkdolomit) wird, als nämlich: im Dolomite des hohen Grössenberges ober der Ochsenhütte, dann am Kramerberge ober den Seeswänden, am Markgraben zwischen dem Markkopfe und der Isar, an der Straße von Wallgau nach Walslersee, und endlich als reichliches Lager zwischen dem

Dolomite und grauen Kalke zwischen dem Marmorsee und dem Anfange des Marmorgrabens. Sämmtliche Punkte sind in der Umgegend von Mittenwald und Partenkirch gelegen. Mit den bituminösen Schiefer des Isarberges bei Mittenwald sind Versuche in einer jetzt verfallenen Gölte abgeführt worden, welche der nun verstorbene Oberbergrath v. Vader veranlaßt hatte. Man wollte wahrscheinlich aus diesem Schiefer Leuchtgas gewinnen; die Resultate wurden nicht bekannt.

Nur an einem Punkte, nämlich auf dem Weinlände am Scheinberge bei Hohenschwangau, wurde die Spur eines Kohlengebildes im Alpenkalke ausgegangen. Diese Kohle bildet ein 2 bis 5 Fuß mächtiges Flöz in dem, daselbst entblößten, von Dolomit überlagerten grünen Sandsteine und Mergelschiefer, unter gleichem Streichen in Stunde 5 nordöstlich und unter gleichem Fallen mit 40 Grad südöstlich mit den einschließenden Gesteinschichten. Die Fortsetzung des Flözes konnte nach dem Streichen über 100 Fuß weit verfolgt werden. Die Kohle ist so zerbröckelt, daß eine Handstufe nicht zu erhalten war; vielleicht ist die Kohlenmasse in größerer Tiefe kompakter.

Der gemeine Alpenkalk wird zu Bausteinen, Straßmaterial und zum Kalkbrennen benützt.

1) Bausteinbrüche. In der Umgegend von Mittenwald werden 8 Brüche, und zwar am Fuße des Würzberges, am östlichen Abhange des Burgberges, östlich von der Obermühle und nördlich vom Lautersee, theils im hellen dichten, theils im grauen bituminösen Alpenkalke betrieben. Bei Walchensee, am Kranzbache bei Klais und bei Farchant bestehen 5 solche Brüche, auf welchen Bausteine zu Straßendurchlässen und zum Hausbaue ic. gewonnen worden sind. Zwischen Farchant und Partenkirch sind 4 Brüche im grauen bituminösen Kalke angelegt; von einem dieser Brüche wurden Steine zum Baue des neuen Forsthauses in Partenkirch bezogen. Weitere 3 im grauen bituminösen Kalke eröffnete Brüche sind an der Senfenschmiede bei Partenkirch, in der Langenau an der Neibernach und an der Friederlahne bei der obern Kohlstatt gelegen;

von diesen Brüchen sind Bausteine zur Uferversicherung an der Loisach und zum Baue des Zollhauses an der Reidernach bezogen worden.

2) Brüche für Straßenmaterial. Zu diesem Zwecke bestehen 5 Brüche bei Klais, Kaltenbrunn und Partenkirch, welche im grauen bituminösen Kalke geführt werden.

3) Brüche zum Kalkbrennen. Der Benützung der losen Blöcke und Gerölle zum Kalkbrennen wurde bereits bei den Diluvialgeröllen erwähnt. Zu diesem Zwecke werden 2 Brüche in der Nähe von Füssen und zwar einer am Nordabhange des Kienberges im lichten Kalke, dann einer am Mariahilfsberge im lichten marmorirten Kalke betrieben.

g) Dolomit.

Der, zu Sand zerfallene Dolomit wird am Kienberge bei Füssen und an der Husselmühle bei Mittenwald als Fegsand gegraben und benützt. Bei dem Baue des neuen Zollhauses im Loisachthale bei Mittenwald, benützte man den zunächst anstehenden bituminösen Dolomit des Ofenberges zur Mörtelbereitung, indem man dortselbst einen Bruch und einen Brennofen anlegte. Auf 1 Bruch nordöstlich von Mittenwald am Seinsbache und auf 2 Brüchen am Schinderbühl bei Oberammergau, wird der Dolomit als Baustein gewonnen. Brüche zur Gewinnung des Dolomites als Straßenmaterial sind bei Mittenwald nächst der Münchener Straße an der Husselmühle, bei Klais, am Kranzberge, an den Ikarbergen und an der Straße von Wallgau nach Walchensee gelegen.

h) Hydraulischer Kalk.

Nur an einem Punkte des untersuchten Bezirkes, nämlich bei Pfronten wird der, im Alpenkalke häufig verbreitete Mergel zu hydraulischem Kalke benützt. Dieser Mergel bricht am östlichen Ufer der faulen Ach nächst der Stöffelmühle, begleitet von dunkelgrauem, thonigem und quarzigem Kalke, von Kalk- und Dolomitbreccie überlagert. Der Gütler Mathias Keiser, auf dessen Grunde der Stein bricht, hat außerhalb Pfronten-Steinach einen Brennofen erbaut; das Ver-

mahlen geschieht auf einer benachbarten Gypsmühle. Mehrere Punkte des Vorkommens von Mergeln im Grünsand- und Alpenkalkegebirge, welche Mergel einer Untersuchung hinsichtlich hydraulischer Eigenschaften werth seyn dürften, sind im Kunst- und Gewerbeblatte 1842 Heft 5 angeführt.

i) Mineralquellen.

Die aus dem Alpenkalke entspringenden Mineralquellen im untersuchten Bezirke sind folgende:

1) Schwefelquelle im Faulenbacher Thale. Diese, nahe bei Füssen in der Nähe der dortigen Gypsbrüche entspringende Quelle läßt einen nur schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerken. Früher bestand eine Röhrenfahrt von der Quelle nach dem Kloster Sct. Mang in Füssen, woselbst eine Badeanstalt bestand.

2) Schwefelquellen bei Eschenlohe. Am Fuße des Westbüchels entspringen in einer Erstreckung von etwa 20 Minuten 6 Schwefelquellen; das zunächst anstehende Gestein ist Dolomit mit Kalkadern durchzogen. Das Wasser riecht stark nach Schwefelwasserstoff. Der nun verstorbene Wirth von Eschenlohe hatte vor 14 Jahren eine Badeanstalt eingerichtet, welche gegenwärtig nicht mehr besteht.

3) Der Kanizerbrunnen. Die bei Partenkirchen am nördlichen Gehänge des Eselsberges entspringenden Schwefelquellen haben dem Kanizerbade die Entstehung gegeben. In der Nähe des Kanizerbrunnens steht schwärzlicher Kalkstein in Wechsellagerung mit dünn-schiefrigem Mergel zu Tage an. Die Bestandtheile dieses Mineralwassers nach Dr. Buchners Analyse, sind in Dr. Dietrichs Schrift: Der Kanizer Brunnen bei Partenkirch, München 1834 bei Lindauer, S. 239 — 246, angegeben.

4) Das Peterstbad. Diese, westlich vom Kanizerbade am Nordabhange des Rochelberges entspringende schwache Quelle, soll mit dem Kanizerbade von gleicher Beschaffenheit seyn, hat aber wegen des sichtlichen Zustzens von Tagwasser, einen nur schwachen hepatischen Geschmack.

5) Das Sulzle. Diese schwache, etwas weiter südwestlich vom Peterstbade, an der sogenannten Hölle gelegene Quelle, riecht und schmeckt hepatisch und setzt bei dem Abflusse, gleich der Kanizer Quelle, gelblich-weiße Flocken ab.

A. Felsarten u. besondere Lagerstätten.

I. Alluvium und Diluvium.

- Torf.
- Kalktuff.
- Lehm und Thon.
- Urgebirgsblöcke.
- Diluvialgerölle.
- Nagelflue.
- Diluvialkreide.

II. Molasse.

- Molassegebirge.
- Sandstein und Conglomerat.
- Pechkohlenflöz.

III. Kreide und Grünsand.

- Kreide und Grünsandgebirge.
- Grünsandstein.

IV. Alpenkalk.

- Alpenkalkgebirge.
- Dolomit.
- Wetzstein.
- Marmor.
- Mergel und Sandstein.
- Gyps.
- Kohlenflöz.
- Bitumenreicher Schiefer.
- Schwefelkies u. Brauneisenerz.
- Bleierz.

B. Steinbrüche, Berg- und Hüttenwerke.

I. Im Alluvium und Diluvium.

- Kies- und Sandgrube.
- Lehm- und Thongrube.
- Torfstich.
- Tuffbruch.
- Nagelfluebruch.
- Diluvialkreidebruch.

II. In der Molasse.

- Kies- und Sandgrube.
- Sandsteinbruch.
- Pechkohlen-schurf.
- Pechkohlenbergbau.

III. Im Kreide- u. Grünsandgeb.

- Kies- und Sandbruch.
- Grünsandsteinbruch.

IV. Im Alpenkalk.

- Kalk- und Dolomitbruch.
- Wetzsteinbruch.
- Marmorbruch.
- Gypsbruch.
- Eisensteinbergbau.
- Bleibergbau.
- Bruch auf hydraulischen Kalk.

V. Hüttenwerke.

- Ziegelhütte.
- Kalkofen.
- Fabrik für hydraulischen Kalk.
- Halden alter Eisenschlacken.
- Waffenhammer.
- Zinkschmelze.

VI. Allgemeine Bezeichnung.

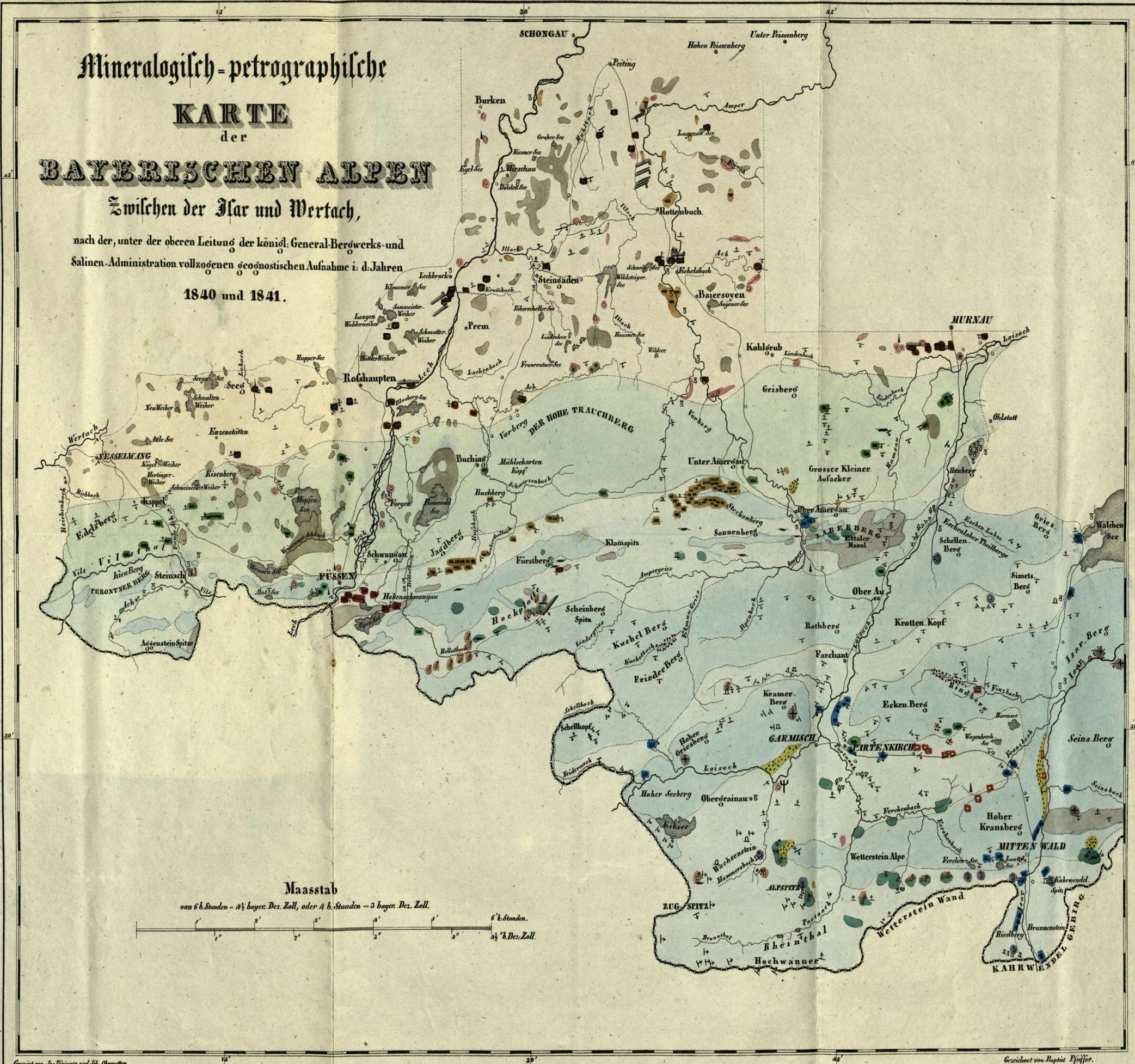
- Erzschurf.
- Alter Stollen.
- Bergbau.
- Natürliche Höhle.
- Mineralquelle.

Mineralogisch-petrographische KARTE der BAYERISCHEN ALPEN

Zwischen der Isar und Wertach,

nach der, unter der oberen Leitung der königl. General-Bergwerks- und
Salinen-Administration vollzogenen geognostischen Aufnahme i. d. Jahren

1840 und 1841.



Maasstab

von 6 h. Stunden - 4 1/2 bayer. Dez. Zoll, oder 1 h. Stunden - 3 bayer. Dez. Zoll.

