



Der
Grünten.

Eine geognostische Skizze

von

K. W. Gumbel,
fgl. Bergmeister.

München, 1856.

Joh. Palm's Hofbuchhandlung.

Der
Grünten.

Eine geognostische Skizze

von

A. W. Gumbel,

königl. Bergmeister.



München, 1856.

Joh. Palm's Hofbuchhandlung.

Unter den schönen Bergen des gesegneten Algäues winket uns den ersten Alpengruß der Grüntten zu, jene majestätische Warte, von deren Gipfel Berg und Ebene, ja ein Meer von Bergen und eine endlose Ebene ringsum vor dem erstaunten Blicke in unaussprechlicher Schönheit sich aufthun.

Zu dieser glücklichen Lage, durch welche der Grüntten urplötzlich aus der schwäbisch-bayerischen Hochebene bis zu der ansehnlichen Höhe von 5364 Pariser Fuß emporgehoben erscheint, und von dem weiter südlich noch höher sich aufstürmenden Alpengebirge durch eine Zone minder hoher Vorberge getrennt wird, dadurch sowohl einen Rundblick über die vorliegende Hochebene, wie in das Innere der kühn emporragenden Alpengipfel gestattet, gesellt sich die leichte Zugänglichkeit und eine Fülle von Bequemlichkeiten, die den Besucher nicht bloß im gastlichen Sonthofen erwarten, sondern ihn fast bis zum Gipfel des Berges begleiten.

Der Grüntten steht unter den Alpenbergen unseres Vaterlandes nach allen diesen Verhältnissen einzig in seiner Art da. Wenn nun schon so viele äußerliche Beziehungen den Naturfreund zu seinem Besuche einladen, so empfiehlt ihn ganz insbesondere das hohe wissenschaftliche Interesse, welches sich an seine Steinatur knüpft, und ihn zu einem der lehrreichsten und ergiebigsten Punkte des ganzen Alpengebirges stempelt. Die Untersuchungen eines Murchison, Sedwick, v. Buch,

Studer, Escher haben ihn für die Geognosie zu einem klassischen Boden erhoben, den wir mit wißbegierigem Eifer betreten.

Die den Grünten zusammensetzende Gesteins- und Gebirgs-Arten sind so eigenthümlicher Natur, und auf so eigenthümliche Weise mit einander zu einem Berge verbunden, dabei aber von vielen Seiten so der unmittelbaren Beobachtung zugänglich, daß wir ein eben so merkwürdiges wie deutliches Bild von seiner Constitution uns verschaffen können.

Um bei dessen Entwurf allgemein verständlich zu seyn, bedarf es einiger einleitender Bemerkungen, welche uns in dem großen Gebiete der Geognosie für diese spezielle Betrachtung orientiren sollen.

Es ist bekannt, daß alle die Erdoberfläche in Thal und Bergen zusammensetzende Gesteine und Erdmassen nicht gleichzeitig, sondern in einer gewissen Zeitfolge nach einander geworden sind. Die Wissenschaft ordnet sie daher je nach dem Alter ihrer Entstehung, nach ihrer Zusammengehörigkeit und der Periodizitäten ihrer Bildung in gewisse Gruppen, „Formationen“ der Geognosten.

Eine solche zusammengehörige Gesteinsgruppe begreift man unter der Bezeichnung Juraformation, und rechnet ihr gewisse dunkelfarbige Schiefer und Kalk (Lias), die gelben Eisen sandsteine von Amberg (brauner Jura), und den weißen Kalk und Dolomit des Frankenjuras (weißer Jura) zu. Auch in unseren Kalkalpen gehören sehr große Gebirgsmassen dieser Formation an.

Die dem Alter nach zunächst stehende jüngere Formation — nach dem örtlichen Vorkommen der weißen schreibenden Kreide in ihr — Kreideformation genannt, umfaßt je nach den verschiedenen Lokalitäten ihres Vorkommens sehr verschiedene Gesteinsarten. Noch jüngeren Ursprungs sind die Gesteine der Tertiärformation, zu welcher die Nummuliten-führenden Schichten, gewisse dem Alpengebirge eigenthüm-

liche Schieferthon- und Mergelschichten, bei den Schweizern unter der Bezeichnung Flysch bekannt, und die bei uns so mächtig entwickelte Braunkohlen- und Molassen-Bildung mit den Beckkohlen-Flöhen von Irrsee, Peiffenberg, Pensberg, Miesbach u. gehören.

Jede dieser Formationen zerfällt wieder in kleinere Gruppen und Abtheilungen, welche für die Juraformation dreifach als schwarzer Jura oder Lias, als brauner und weißer Jura bezeichnet werden. In der Kreideformation hatte man längere Zeit ebenfalls nur drei Unterabtheilungen unterschieden, nämlich den untern Grünsand, (Gault der Engländer), den mittleren Grünsand und Mergel und die weiße schreibende Kreide. Spätere Untersuchungen in den Alpen machten uns aber mit einer Schichtengruppe bekannt, die weder der Juraformation zuzuzählen war, noch auch mit einer der bis dahin bekannten Abtheilungen der Kreideformation sich vereinigen ließ. Diese Zwischenschicht zwischen Jura und Kreide, welche sich jedoch nach ihren organischen Einschlüssen und Lagerungsverhältnissen aufs engste der letzteren anschließt, nannte man nach dem Ort ihrer ersten Entdeckung Neuchatel Neocomien, und unterschied ein unteres oder eigentliches Neocomien, und ein oberes das Urgonien oder der Schraffen, Caprotinen- und Rudisten-Kalk der Schweizer. Ebenso lernte man bei näherer Untersuchung der Gesteine des untern Grünsandsteines in den Alpen eine den letztern eigenthümliche Zwischenschicht zwischen unterem und mittlerem Grünsande kennen, welcher man von ihrem Vorkommen bei Sewer den Namen Sewerkalk ertheilte.

Gerade diese den Alpen eigenthümliche Glieder der Kreideformation sind es, welche sich bei dem Gebirgsaufbau des Grönlands vorzugsweise betheiligen.

Von der Tertiärformation haben wir bereits im Vorübergehen erwähnt, daß dieselbe, soweit sie mit ihren Gebilden uns

hier beschäftigt, in die drei Gruppen der Mammulitenbildung, des Flyschs und der Molasse zerfalle.

Die noch jüngeren Gesteins- und Erd-Massen der quar-
tären (Diluvial-) und novären (Alluvial-) Formationen lassen
wir hier ihres geringen Interesses wegen außer Betracht, be-
merken dagegen von der den Kreidebildungen an Alter voraus-
gehenden Juraformation, daß auch sie, ähnlich wie die Kreide-
schichten in den Alpen, eigenthümliche Entwicklung zeige,
welche von ihrer Beschaffenheit in Franken, Schwaben und
den sonstigen Orten ihres Vorkommens weit abweiche. Da
aber Glieder dieser Formation in den dem Grüntem zunächst
angehörigen Gebirgstheilen nicht vorkommen, sondern erst weiter
südlich auftreten, so müssen wir uns für unsern Zweck
mit der Erwähnung dieser Thatsache begnügen. Dasselbe gilt
von den noch ältern Gebirgsgliedern, die sich am Nordrande
der Alpen entwickelt finden, und der Triasformation zugerech-
net werden. Auch hier läßt sich eine abweichende Beschaffen-
heit, die in ihrer Verbreitung den Alpen eigen ist, erkennen.
Eine Uebersicht der am Nordrand der Alpen im Gebiet des
Algäues vorkommenden Bildungen je nach ihrer Aufeinander-
folge und ihrem Alter wird genügen, um den nur angedeuteten
Complex der Gesteinsarten verschiedener Formationen in ihrer
Allgemeinheit überblicken zu können.

- | | |
|-------------------|---|
| I. Triasformation | 1. Rothcr Sandstein — Ver-
rucano — Bundsandstein.
Joch bei Hindelang.
2. Pflanzenschiefer und Kalk
— Keuper.
Hindelang. Imberg. Fallbach. |
| II. Juraformation | 1. Unterer Dolomit
2. Gervillien-
(Kössener)
Schicht,
3. Dachsteinkalk.
4. Braunrother Abnether Kalk u.
5. Algäuschiefer — Liäs.
6. Auerkalk — brauner Jura.
7. Wilsfertkalk, hellrother Marmor
— weißer Jura, Dolomit oberer. |

- Den Alpen
eigenthümliche
Entwicklungs-
formen des Liäs

- | | | | |
|----------------------|---|---|--|
| III. Kreideformation | } | 1. Neocomien,
2. Caprotinentalk
(Urgonien),
3. Unterer Grün-
sand (Gault),
4. Sewerkalk u.
Schiefer,
5. Oberer Grün-
sand und - Mittl. Kreide.
6. Gosaubildung - Obere Kreide. | } Untere Kreide. |
| IV. Tertiärformation | } | 1. Nummulitenbildung,
2. Flysch,
3. Molasse - | } eocäne
} Bildung.
} pliocäne Bildung |

Wir wenden uns nun zur nähern Betrachtung des Grüntens selbst.

Der ganze Bergcomplex zwischen der aus Molasse und quartären Ablagerungen bestehenden Hochebene und dem von Kranzsch aufsteigenden Vorberge gegen Süden bis zur Einbuchtung der von Sonthofen nach Hindelang führenden Straße und auch jenseits derselben fast bis unter den wilden Felskamm des aus unterm Dolomit bestehenden Horns, Entschens und Geisalphorns wird von Gebirgsgliedern zusammengesetzt, die den oben genannten Schichten der Kreide und Tertiärformation angehören. Namentlich sind es Neocomien, Caprotinentalk, unterer Grünsandstein, Sewerbildung, oberer Grünsand, Nummulitenbildung und die Flyschgesteine, welche in mannichfacher Wechselagerung die Gruppe der Grüntensberge aufbauen.

Sie bilden in dieser Gruppierung die am weitesten nach Osten vorgeschobene Fortsetzung derselben Gesteinszone, welche in den nördlichen Theilen der Schweizeralpen so mächtig entwickelt hervortritt, dort den dem Grüntens am nächsten verwandten Sentis zusammensetzt, zwischen Feldkirch und Dornbirn über das Rheinthal zieht, und dann im breiten Streifen durch Borarlberg hindurch bis nach dem Illerthal — als Hochisen, Gottesackerwände, Gauchenwand, Biesenkopf, Beseler,

Osterberg, Kalkköpf, Falkenberg, Schwarzenberg u. herandringt.

Hier am Illerthal scheint der Zug, soweit Kreideschichten sich an ihm betheiligten, zu enden; denn außer dem aus Kreidebildungen bestehenden inselartig isolirten Burgetz bei Schöllang auf der Ostseite der Iller, findet man weiter keine unmittelbare Fortsetzung auf dieser Thalseite, wenn auch die Flyschgesteine ununterbrochen ostwärts fortstreichen. Erst um $1\frac{1}{2}$ Stunde weiter nach Norden ragt auf der Ostseite der Iller wieder dieselbe Gesteinszone, deren Zug wir oben von der Schweiz durch Borarlberg bis zum Illerthal verfolgten, an dem Grünten in ihrer Isolirung um so großartiger und auffallender empor.

Der Grünten ist demnach die durch eine gewaltige Gebirgsverrückung nach Norden vorgeschobene Fortsetzung der Kreidebildung Borarlbergs und der westlichen Illerberge. Er beendet zugleich den Hauptzug nach Osten, indem die Gesteinszone vom Grünten weg in östlicher Richtung so rasch an Breite abnimmt, daß sie im Herzelsstein, Sattelgeschwand und Kuhberg zwar noch ansehnliche Schichten bildet, durch welche die Wertach sich einen schmalen Durchgang erzwingen hat, aber schon bei Vorderreute fast verschwunden ist. Weiter östlich begegnet man nach langer Unterbrechung erst bei Grub, unfern Schweiganger, einer kleinen Felsengruppe, welche aus unterem Grünsand und Sewerfalk ganz in der Beschaffenheit, wie am Grünten, besteht.

Um bei der nun folgenden Darstellung verständlicher zu seyn, geben wir in Tafel I. eine Skizze der geognostischen Verbreitungsgebiete am Grünten.

Wir reihen hieran zunächst die Betrachtung der einzelnen Gebirgsglieder und zwar zuerst der

K r e i d e f o r m a t i o n .

Die untersten Schichten der Kreideformation oder das Neocomien umfassen vorherrschend dunkelfarbige schwärzliche

Mergelschiefer und dünnbankige Kalk, welchen in der Regel grüne oder durch Zersetzung gelb gewordene Körnchen von Glauconit beigemengt sind. Oft erkennt man diese grünen Einmengungen in dem dunkelfarbigem Muttergestein erst durch Anfeuchten. Zu den normalen Mergelschiefern und Kalken gesellen sich untergeordnete Lager von quarzreichen sandigen Schichten — dem Grünsand ähnlich —, dann spröde, weißadrige Kieselkalk, Hornstein = ähnliche, harte Gesteine und schiefrige, weiche Thonschichten. In besonderer Auszeichnung finden sich am Grünten oolithische Kalkbänke, deren Dolithkörnchen an der Oberfläche ausgewittert hervorstehen.

Borzüglich schön entblöst trifft man die ganze Reihe dieser Gruppe auf dem Seitenabhang des Grüntens zwischen Wilddoni-Schwand-Alp, Uebelhorn und alten Stuhlwand; zahlreiche Wasserrisse öffnen uns Schicht für Schicht die Aufeinanderfolge und liefern in größerer Menge, als andere Lokalitäten des Grüntens die dieser Reihe eigenthümlichen Versteinerungen. Unter den am häufigsten vorkommenden wollen wir hier anführen:

- Spatangus retusus.* Lamarck.
- Terebratula depressa.* d'Orbigny.
- Terebratula praelonga.* Sowerby.
- Terebratula lata.* d'Orb.
- Ostrea macroptera.* d'Orb.
- Belemnites bipartitus.* d'Orb.
- Ammonites sublimbriatus.* d'Orb.

Weniger deutlich und lehrreich findet sich das Neocomien zwischen Uebelhorn und Grüntenalp und längs des Nordabhanges aufgeschlossen.

Kaprotinen = Schratten = Kalk oder Urgonien liegt als eine nicht sehr mächtige (100 — 150') in mehrere Bänke geschichtete weiße Kalkmasse unmittelbar dem Neocomien auf, und ist schon von ferne als schroffe, jäh abstürzende Felswand kenntlich, welche sich oft über ganze Gebirgsthelle als fortlaufende mauerförmige Fels-

rippe hinzieht. Der dichte glasartig springende Kalk ist von hellerer Farbe, als der des Neocomien, oft sogar blendend weiß, oft aber auch dunkelgrau. Ist der Kalk im Innern beim frischen Bruch dunkel gefärbt, so ist gleichwohl die der Luft ausgesetzte Fläche ausgebleicht und weiß. Vom Neocomien-Kalk unterscheidet er sich überdies noch durch die weit seltenern Einmengungen von Glauconitförmchen; und vom höher liegenden Sewerkalk durch die dichte Struktur, während der letztere immer aus knollig flasrigen Theilchen zusammengesetzt erscheint.

Nicht selten besitzt der Kaprotinentalk eine ausgezeichnete Dolithstruktur, so daß ihn Geognosten schon für den Dolith der Juraformation angesprochen haben. Eine andere Varietät des Gesteins zeigt sich so erfüllt von kleinen Korallen, Foraminiferen etc., daß dasselbe ein ähnliches Aussehen annimmt, wie der sogenannte Granitmarmor von Neu-beuern aus der Nummulitenbildung.

Bildet der Kalk eine deckenförmige Bekleidung eines Gehänges oder einer Bergfläche, so zeigt sich derselbe so ausgewittert und zernagt, daß die Gesteine die Gestalten gigantischer Thierknochen nachahmen. Das großartigste Beispiel dieser höchst merkwürdigen Erscheinung der sogen. Karrerfelder bietet die Gottesackerfläche am Hohenisen.

Der Kaprotinentalk des Grünten ist gerade nicht sehr reich an Versteinerungen, doch fehlen ihm die besonders charakteristischen keineswegs. Dazu gehören:

Caprotina ammonia. d'Orb., welche dem Kalk seinen Namen gab. Sie findet sich am Uebelhorn, Platenschwand, Stuhlwand, Wilddonialp.

Plicatula placunea. d'Orb. an der Schanze, Herzlesstein.

Nerinea Archimedis. d'Orb. mit den vorigen.

Pentacrinus cretaceus. Seym. Wilddonibildung.

Orbitulina lenticularis. Bronn. in zahlloser Menge zusammengesäuft am Plattenschwand und in der Wust.

Der Kaprotinenkalk bildet am Grünten mehrfache Felseriffe, welche durch die großartige Zusammensetzung der Schichten, wie wir später nachweisen werden, entstehen. Die bemerkenswertheften sind jene, welche von der Schanze längs des Nordabfalls des Grünten bis zum Kammereck, oberhalb Wangeritz, verlaufen; sie falten sich im Brunnenanger ein, und senden einen Ast zum Plattenschwande, einen andern gegen das Kammereck. Der Ast des Plattenschwandes zieht sich zum Uebelhorn, und in doppelter Biegung zur Stuhlwand und zu jener Rippe, welche unter der Wilddonialp hervortragt. Ihre östliche Fortsetzung bildet der Herzlesstein.

Unterer Grün sand oder Gault (der Engländer) beschränkt sich am Grünten auf eine nicht sehr mächtige (30 bis 40') Sandsteinbildung. Derselbe erscheint in zwei Lagen, in einer untern, intensiv grüingefärbten, quarzreichen, in welcher der Quarz zuweilen in knolligen Partien ausgeschieden ist, oder das Gestein zu einer äußerst festen Masse verkittet, so daß daselbe mehr einem Grünstein (Melaphyr), als einem Sandstein ähnlich sieht, und in einer obern, die von einem ebenfalls quarzreichen, aber licht gelblich gefärbten Sandstein (Quarzsandstein) gebildet wird.

Das Gestein führt nur stellenweise Versteinerungen, zeigt sich aber an diesen Stellen meist sehr reich daran. So kommen an der Schanze im grünen Sandstein folgende Spezies vor:

Ammonites Beudanti. Brg.

Ammonites regularis. Brug.

Belemnites minimus. List.

Baculites baculoides. d'Orb.

Turrilites Bergeri. Brg.

Natica gaultina. d'Orb.

Inoceramus sulcatus. Park.

Inoceramus concentricus. Park.

In Betreff der Verbreitung unseres unteren Grünsandes genügt die Bemerkung, daß dieselbe constant dem Kaprotinenkalk aufliege, daher genau denselben Zug einhält, welchen der letztere verfolgt. Als günstige Beobachtungspunkte bezeichnen wir vor allen die Wand an der Schanze, dann den Westabhang des Plattenschwandes und den Grath zwischen Uebelhorn und Plattenschwand.

Sewerbildung. Auf dem beschriebenen Grünsande lagert sich unmittelbar ein dichter knollig-faserig absonderter Kalk auf, welcher theils eine mehr oder weniger reine weiße, theils eine intensiv röthliche Färbung besitzt. Die Mächtigkeit dieser Kalkbank beträgt in der Regel nur wenige Fuße, gleichwohl ist ihre Beschaffenheit und das häufige Vorkommen von gewissen Muschelresten (*Inoceramus cuvieri*, d'Orb.) so charakteristisch, daß man diese Schicht überall leicht wieder erkennt. In sehr zahlreichen Exemplaren trifft man diese Inoceramen in den roth gefärbten Kalkschichten oberhalb des neuen Guntalpwirthshauses, unter der Wilddonialp und am Brunnanger, wo die Kalkbank als dünne Decke sich um das Gehänge des Plattenschwandberges herumschlägt.

Eine zweite obere Abtheilung dieser Gruppe besteht aus thonigen und mergeligen Schieferschichten von meist hellgrauer Färbung mit dunkleren fucusartigen fleckigen Zeichnungen. Auch sie enthalten als häufigsten Einschuß den *Inoceramus cuvieri*, wie der liegende Sewerkalk, außerdem noch *Ananchytes ovatus* in dem Tobel oberhalb der Andreasgrube.

In ihrer Verbreitung folgen auch diese zwei Schichten dem Zuge des Kaprotinenkalkes. Lehrreiche Profile und Entblösungen in den Schichten dieser Abtheilungen findet man in dem Tobel oberhalb der Andreasgrube, im Wusttobel und in der Mulde zwischen Brunnanger und Schanze.

Oberer Grünsand oder Grogrengrünsand bildet im Hangenden der Sewerbildung eine nicht sehr mächtige Schicht eines mäßig harten, grün oder graulich gelb gefärbten Sandsteines, wie man ihn im großen Steinbruch bei Burgberg aufgeschlossen findet. Er enthält neben vielen undeutlichen Thierresten die *Exogyra columba* des Regensburger Grünsandsteines, und ist dadurch als obere Kreide, und zwar in dieser als sogenanntes Cenomanien charakterisirt. Nach Murchison's Beobachtung kommt auch *Ostrea Archiaciana* d'Orb. in dieser nämlichen Schicht, die er als Zwischenschicht zwischen Kreide- und Nummulitenbildung ansieht, vor. Die Verbreitung dieser Schicht ist eine sehr beschränkte, indem sie sich nicht weiter östlich von dem Steinbruch fort erstreckt.

Tertiärformation.

Nummulitenbildung leitet die tertiäre Periode ein, ohne daß in der Gesteinsbeschaffenheit zwischen den Schichten der oberen Kreide und des unteren Tertiärgebirges sehr wesentliche Aenderungen sich bemerkbar machen. Es wiederholen sich in der Nummulitenbildung zu öfteren Malen ganz ähnliche Grünsandlagen, wie wir sie in der Kreide kennen lernten; doch bezeichnen gewisse organische Einschlüsse die Gränze zwischen beiden sehr bestimmt. Ich fand nie Nummuliten (für diese Formation so charakteristische Versteinerungen) zusammen mit *Exogyra columba*. Die der Nummulitenbildung zugehörigen Gesteine lassen sich in 4 Reihen auseinanderscheiden, nemlich:

1) Nummulitengrünsand — petrographisch dem Grünsand der Kreide ähnlich, stets jedoch weniger quarzreich, daher weicher mit kalkigem Bindemittel, ist stets erfüllt mit Nummuliten. Nicht selten nimmt der Sandstein eine röthliche Färbung an, und geht in ein rothes oolithisches Eisenerzgestein über, das jedoch nicht kauwürdig zu seyn scheint. Diese Gesteinsart theilt sich in 3 bis 4 verschiedene, durch schwarze Schieferthone getrennte Lagen.

2) Nummulitenkalk besißt meist eine rein weiße Farbe — dem Kaprotinenkalk sehr ähnlich — wechselt aber auch bis ins Röthliche und Eisenrothe. In zwei verschiedenen Bänken gesondert, bildet derselbe einen leicht kenntlichen, meist hoch emporragenden Felsenriff, mit welchem sich an dem Liegenden ein oolithisches Eisenerzflöz verbunden zeigt. Daselbe ist als eine Abänderung des Grünsandes zu betrachten, und liefert die am Grünten so nachhaltigen Eisenerze für die Eisenhütte zu Sonthofen.

3) Nummuliteneisenerz (wie am Röthelstein bei Dornbirn und am Kressenberg) scheint sich aus dem Glauconit des Grünsandes dadurch zu entwickeln, daß letzterer an Gestalt und Gehalt sich umändert, indem sich größere und an Eisengehalt reichere oolithische und linsenförmige Körnchen aus Eisenoxydulsilikat und Eisenoxyd bilden, welche ein thonigkalkiges Bindemittel zu einem Ganzen verbindet.

4) Nummulitenflysch besteht aus Mergel- und Schieferthon-Schichten, welche den Gebilden der nachfolgenden Flyschformation auffallend ähnlich sehen. Es sind theils sehr weiche, aufgelöste, dunkelschwarze Schieferthone, durch Kieselerde imprägnirte, harte, dünnbankige Schiefer- und Mergelthone, dünnbankige, blaulichgraue Kalle, dunkelfarbige Kieselkalle, Grünsandstein ähnliche Schichten und derbe Hornsteine, welche in einer endlosen Wechsellagerung ein ziemlich mächtiges Gebirgsglied ausmachen, theils indem sie Zwischenschichten zwischen den obengenannten drei Nummulitenschichten bilden, theils aber, und zwar vorzüglich, indem sie in deren Hangenden ein mächtiges Schichtensystem selbstständig aufbauen.

Am Grünten, wo sich im Starzlachtobel in prachtvollen Entblösungen diese Gebilde sehr genau studieren lassen, kann man den Nummulitenflysch ziemlich leicht vom eigentlichen Flysch dadurch unterscheiden, daß ihm die charakteristischen Fufoideneinschlüsse des letztern fehlen, und sich häufig glauconische Körner beigemengt finden.

Die Schichtenzone der Nummulitenbildungen überhaupt ist reich an Versteinerungen, welche ganz von derselben Art sind, wie jene des Kreissenberges bei Traunstein. — Vorzüglich sind es die Eisenerzlager und der Nummulitenkalk, welche die größte Fülle derselben liefern, während thierische Ueberreste im Nummulitenkalk zu den seltenen Vorkommnissen gezählt werden müssen. Dem ausgedehnten Bergbau am Grünten verdanken wir zahlreiche Species, unter denen wir hier als die charakteristischsten und häufigsten folgende nennen:

- Nummulina polygyrata*, *Ramondi* und *spissa*,
Operculina ammonea,
Orbitulites radians und *discus*,
Serpula anfracta, *spirulaea* und *planorbiformis*,
Terebratulina tamarindus (ähnlich),
Spondylus gibbosus. d'Orb.,
Ostrea Archiaciana. d'Orb. und *Ostrea gigantea*. Sow.
Exogyra recurvata. Sow. und *Exogyra lateralis*
 (ähnlich),
Pecten suborbicularis. Gf. und *Pecten plebejus*,
Vulsella falcata. Mr.,
Cardium speciosum. Mr.,
Cerithium interruptum,
Turritella imbricata. Lam.,
Chemnitzia costellata. d'Orb.,
Cancer solenhofiensis und *Cancer Bruckmanni*,
Ptychodus latissimus. Ag.

Bezüglich der Verbreitung der Nummulitengesteine am Grünten bemerken wir, daß zwei getrennte Züge dieser Bildung uns begegnen; der eine am nördlichen Fuß des Grünten zwischen Schanze, Agathazell und Wangeritz nur in vereinzelt kleinern Hügeln; der andere am südlichen Gehäng mächtig entwickelt. Er nimmt die ganze Breite zwischen Starzlach und Dstrach bis Tiefenbach ein, dringt sogar mit einer kleinen Partie noch auf die Südseite der Dstrach und der Hinde-

langerstraße, verschmälert sich aber in der östlichen Fortsetzung so rasch, daß schon bei der Wertacher=Starzlach die letzten Spuren der fortstreichenden Schichten verschwinden.

Innerhalb des eben bezeichneten Verbreitungsgebietes macht sich bei der Nummulitenbildung dieselbe großartige Schichtenfaltung bemerkbar, wie wir sie bei den Kreidebildungen kennen gelernt haben, so daß dieselbe Schicht in der horizontalen Verbreitung 5 — 6' neben einander parallel laufende Streifen erzeugt. Deshalb findet sich auch Nummulitenkalk und Eisenerz zwischen Sonthofen und Hindelang an gar vielen Punkten, doch nicht überall zeigt sich das Eisensflöz bauwürdig, im Gegentheil scheinen außer den jetzt noch in Betrieb stehenden Erzgruben, nur die Flöztheile am Rottersschlag und an der verlassenen Erzgrube bei Tiefenbach den erforderlichen Gehalt zu besitzen.

Wir gelangen endlich zur Betrachtung des letzten jüngsten Gliedes der die Partie des Grünten zusammensetzenden Gesteinsarten — zum Flysch. Er begreift einen großen Complex von weichem, schwarzem Schieferthon, graulichem Mergelschiefer, blaugrauem Cementmergel, dunkelfarbigem Kieselkalk (Münchener Pflastersteine), Hornstein und braungelbem Sandstein in sich, welchem die Schweizer den Namen Flysch, die Oesterreicher Wiener Sandstein, zum Theil wenigstens, beilegen. Wir haben schon auf die Aehnlichkeit des Gesteins mit gewissen Nummulitenschichten hingewiesen. Die unterscheidenden für den Flysch eben so bezeichnenden, wie häufig vorkommenden Einschlüsse von Algen gehören den Spezies an, die man als

Fucoides intricatus,
Fucoides Targionii,
Helminthoida und
Muensteria

benannt hat. Diese Pflanzenreste, welche in größter Häufigkeit vorkommen, geben immer ein Mittel an die Hand, diese Schichten zu erkennen, denen übrigens jede Spur thierischer Ueberreste mangelt.

Die Flyschgesteine finden sich nur an der äußersten Umgebung des Grüntens. Die Höhen am Roßkopf, Hörnleköpfe (hier mit vorwaltender Sandsteinbildung, die, mächtig entwickelt, ostwärts gegen die Wertach zieht) bestehen aus Flyschgestein, das einerseits über Jungholz zum Edelsberg fortstreicht, anderseits die Berggehänge südlich von Hindelang unterhalb des Horns, jene bei Hienang, Schöllang und Reichenbach, zusammensetzt und westlich der Iller sich in zwei Züge trennt. Sie nehmen das Gebiet der Kreidegebilde in ihre Mitte, und streichen in südlichem Zug durch's Mittelberger Thal zur Starzlach und Bregenzerachthal, in nördlichem, über Volgen, Niedberghorn, Feuerstatt nach Dornbirn zum Rheinthal. Wir können hier im Vorbeigehen die höchst interessante Thatsache nicht unerwähnt lassen, daß am Volgen so viele große Fragmente von Urgebirgsfelsarten, vorzüglich Gneiß, angetroffen werden, welche man irrigerweise von hier anstehendem Urgebirge abstammen ließ. In der That sind es aber nur großartige Einschlüsse in einer Conglomerat-ähnlichen Schicht des Flysches, aus welchem die großen Felsblöcke durch Verwitterung und Auflösung der begleitenden Gesteinsmasse zum Vorschein kommen.

Lagerungsverhältnisse.

Die geschilderten, verschiedenartigen und verschiedenalterigen Gebirgsglieder liegen nun nicht stufenweise, wie es bei unverändert gebliebener Lagerung der Fall zu seyn pflegt, übereinander, sondern sind durch die gewaltigen Störungen, welchen das Alpengebirg zu wiederholten Malen durch Hebungen, Senkungen, Verwerfungen u. ausgesetzt war, aus ihrer ursprünglichen horizontalen Uebereinanderlagerung in eine steil geneigte Nebeneinanderlagerung versetzt worden.

Zur Veranschaulichung setzen wir in Tafel II. das Profil bei, welches uns die Lagerung der verschiedenen Gebirgsglieder

angiebt, wenn man sich den Grünten von N. nach S. mitten durchgeschritten denkt.

Man ersieht aus diesem Profil zunächst, daß die Schichten der Kreideformation am Nordrande mit nördlichem, am Südrande mit südlichem Einfallen beiderseits unter die vorliegenden jüngeren Schichten untertauchen, zwischen diesen Rändern aber in sich selbst so stark zusammengefaltet und zusammengebogen erscheinen, als seien die mächtigen Kalkbänke nur Blätter eines Buches gewesen, welche man durch einen Druck von beiden Seiten zusammenfaltete. Welche Kraft muß es gewesen seyn, welche ganze Berge zusammendrückte, wie wir es mit einem Blatte Papier zu thun pflegen!

Durch diese Schichtenwindungen entstehen zahlreiche Sättel und Mulden in paralleler Längenerstreckung von WSW. nach ONO. Sehr häufig sind diese längs der Sattel- oder Muldenlinie, wo sie am stärksten gebogen wurden, aufgebrochen, geborsten und der abgerissene Schichtenkopf zieht wie eine Mauer an den Berggehängen fort. Die Biegung ist stellenweise so stark, daß sich die ursprüngliche Lagerung umkehrt und das ursprünglich Liegende zum scheinbaren Hangenden wird. Wir haben diese Sättel und Mulden bereits erwähnt, wie sie, von der Westseite des Grüntes anfangend, über seine höchsten Theile hinüberziehen. Ein Blick auf das Kärtchen vervollständigt die gegebene Andeutung.

Auf der Nordseite des Grüntes schließt sich an die Kreidebildung, entweder wie am Kammerack, unmittelbar nördlich einfallende Molasse an, welche sichtlich durch eine noch erkennbare Berwerfungsspalte erst später zu dieser Höhe und Stellung hina gehoben wurde, oder es setzt die Nummulitenbildung, wie bei Wangeritz und Agathazell, durch eine überdeckte schmale eingeebnete Terraineinbuchtung von dem Kreidestein getrennt, mit ebenfalls nach N. einfallenden Schichten in einigen unbedeutenden Hügelchen auf. Eine große torfige und versumpfte Ebene schließt sich weiter nördlich an die Nummulitenbildung

und jenseits stehen Molassenschichten mit südlichem Einfallen erst bei Kettenberg an. Es fehlt also hier zwischen Nummulitenbildung und Molasse der sonst so mächtig entwickelte Flysch.

Verwickelter ist der Gebirgsbau südlich am Grünten. Zunächst schließt sich hier an die ältern Schichten der Kreidformation der Groggyrengrünsand des Burgberger Steinbruchs mit südlichem Einfallen gleichförmig an. Eben so gleichförmig aufgelagert folgen diesem weiter südlich gegen Starzlach constant südlich einfallend einige Lagen Nummulitengrünandes mit Zwischenlagen weichen, schwärzlichen Thons. Der hervorragende Fels der alten Burgruine Burgberg bringt uns zuerst den Nummulitenkalk zu Gesicht, begleitet von Andeutungen des Eisenslözes; weiter noch nach Süden bis zum Einschnitt des Starzlachtobels, sind diesem Kalk gleichförmig die Nummulitenflyschschichten aufgelagert. Zwischen Starzlach und Ostrach beginnen dann auch in den Nummulitenschichten dieselben Windungen und Biegungen, wie sie die Kreidesechichten des Grünten beherrschen, und man begegnet in dem Querschnitt von N. nach S. derselben Schicht 4 bis 5 Mal, welche sich in verschiedenen Sätteln und Mulden hebt und senkt, zu Tage tritt und wieder untertaucht.

Noch weiter nach Süden lagern sich wieder gleichförmig und vorherrschend nach Süden fallend die Flyschgesteine der Nummulitenbildung so auf, daß ihr jüngeres Alter durch diese Auflagerung bestimmt ist. Die Flyschschichten zeigen im Kleinen eine starke wellenförmige Bildung, doch bleibt hierbei die südliche Einfallrichtung, selbst bis zu dem ihm stellenweise unmittelbar aufgelagerten untern Dolomit. Dieses Untertauchen unter eines der ältesten Flözgebilde der Kalkalpen ist eine höchst auffallende Thatsache, welche für den ersten Augenblick annehmen läßt, daß der Flysch ältern Ursprungs sei, als der Dolomit. Genauere Untersuchungen lehren jedoch, daß sehr häufig Schichten, die dem Flysch täuschend ähnlich sind, für Flysch angesehen wurden, und als den Dolomit gleichförmig

unterlagend angegeben werden. An andern Stellen, wo der Dolomit wirklich ächten Glimmergesteinen aufliegt, zeigt es sich, daß der Dolomit erst nachträglich bei Hebung eines Gebirgsthelles über den Glimmer hingeschoben wurde.

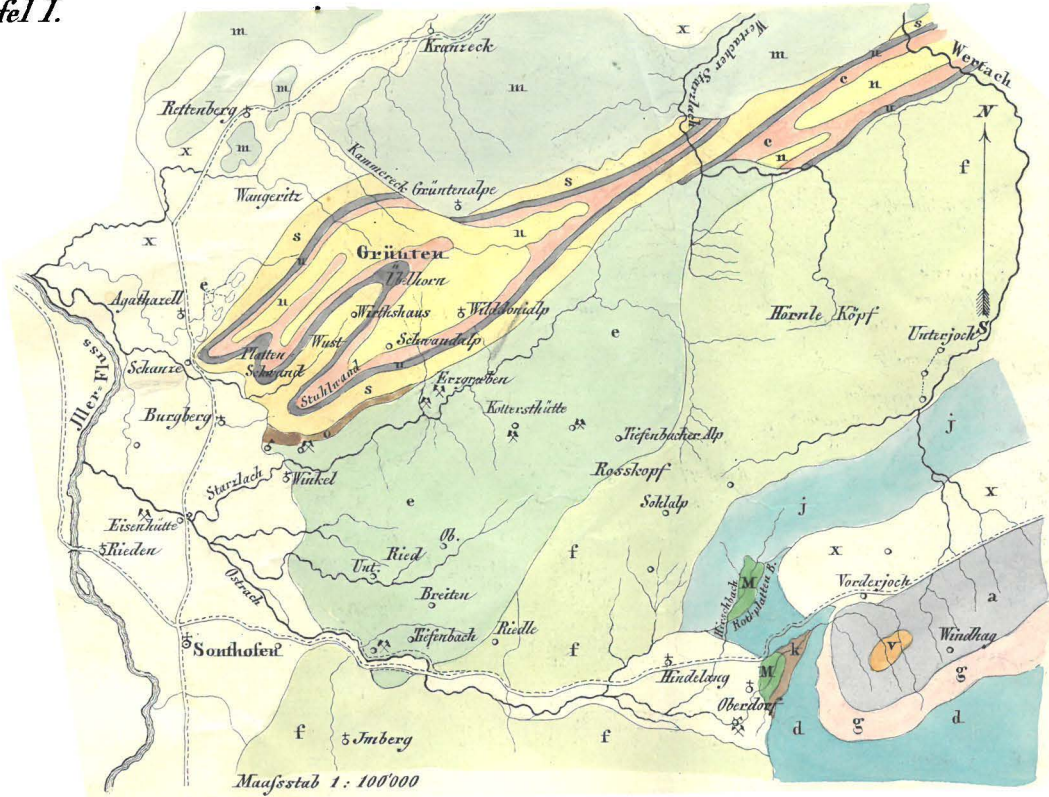
Mit diesen kurzen Bemerkungen hätten wir das Wesentliche von den Gebirgsverhältnissen des Grüntes wenigstens berührt, und wir lenken schließlich nur noch mit wenig Worten die Aufmerksamkeit auf einige äußerst interessante geognostische Merkwürdigkeiten der nächsten Nähe des Grüntes. Zu diesen gehört das schon erwähnte Vorkommen von großen Urgebirgsfragmenten am Volgen, dann das Auftreten Melaphyrähnlicher Eruptivgesteine an der Ebnat im Birksauerthal, dann an der Geisalp, im Rettenschwangerthal, im Höllbach oberhalb Oberdorf, und endlich im Hirsch- und Rothplattengraben bei Hindelang. Durch meine Analyse ist die melaphyrartige Zusammensetzung dieses Gesteins, das sehr häufig in eine, den Melaphyr begleitende Eisenwänke übergeht, bestätigt worden. — Ich erwähne noch, daß außer den schon früher bekannten Zeolithen der Geisalp sehr schöner Analcim und Stilbit von mir im Rothplattengraben aufgefunden wurden.

Ganz in der Nähe dieses Rothplattengrabens erhebt sich die aus rothem Wilserskalk bestehende Kirchwand, deren Gestein von zahlreichen Versteinerungen erfüllt ist. Bei Vorderjoch hoch oben auf der Ochsenalp steht rother Sandstein an, während die Tobel oberhalb der Straße nach Reute die versteinerungsreichen Schichten der Gervillienbildung aufschließen.

Mögen diese wenigen Zeilen ihrem Zwecke entsprechen, nämlich die Aufmerksamkeit der Naturfreunde auch auf die so interessanten Verhältnisse der Steinwelt, die mit felsgewordener Schrift zu uns redet, vorzüglich bei Betrachtung eines Berges hinlenken, welcher einzig in seiner Art mit Recht unsere volle Bewunderung für sich in Anspruch nimmt.

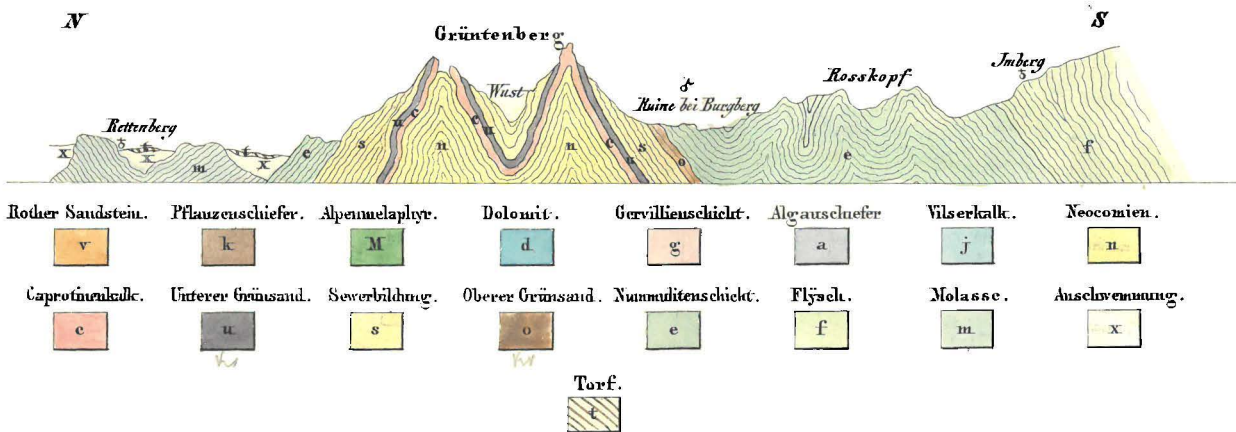
München, am 2. Februar 1856.

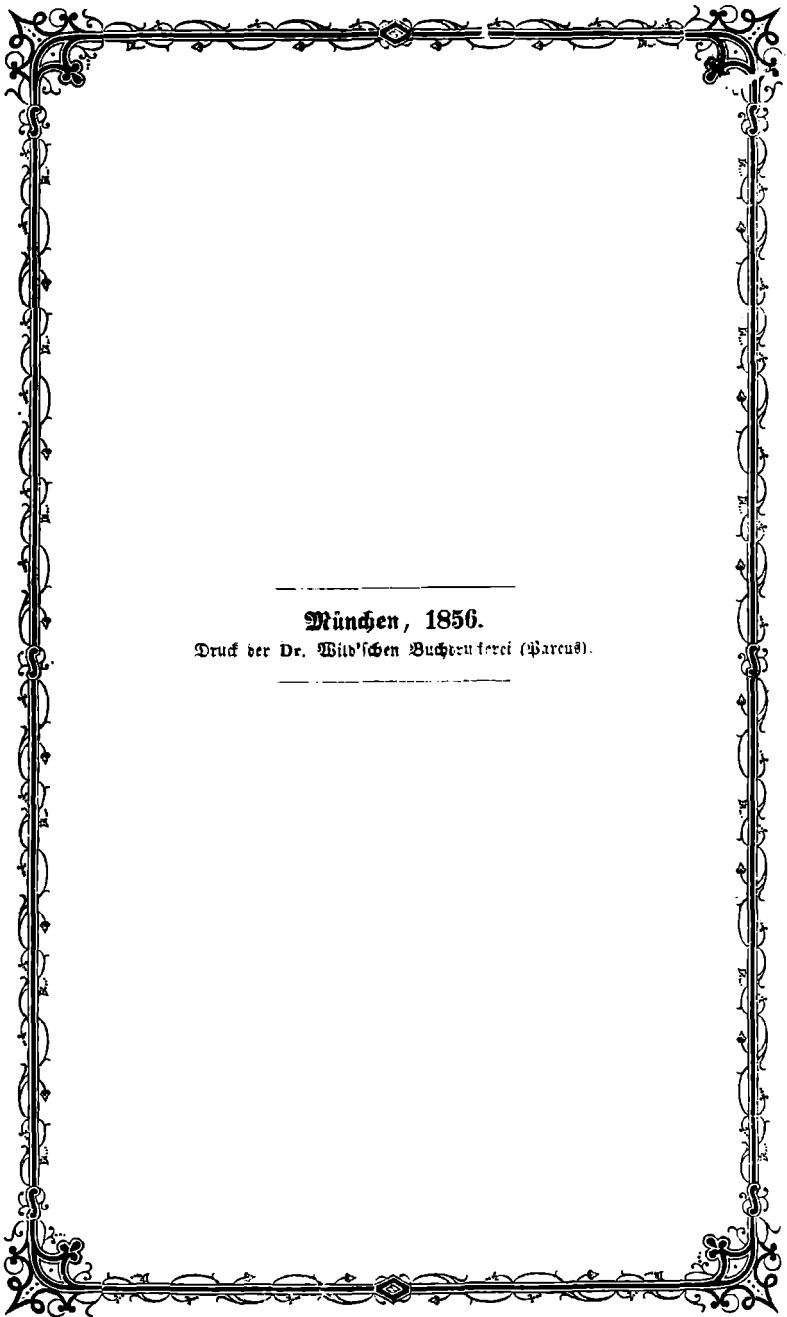
Tafel I.



Tafel II.

Durchschnitt durch das Gebirgssystem des Gröden.





München, 1856.

Druck der Dr. Wild'schen Buchdruckerei (Harcus!).
