

Erläuterungen zur geologischen Karte des unteren Thayalandes.

Von K. Jüttner.

(Mit einer Karte in Farbendruck und 19 Abbildungen im Text.)

Die vorliegende Karte ist das Ergebnis langjähriger Studien in diesem Gebiete, die sich auf die Zeit meiner beruflichen Tätigkeit in Nikolsburg (von 1909 an bis jetzt) verteilen. Es war mir möglich, eine große Zahl von Aufschlüssen zu studieren, die heute nicht mehr zugänglich sind, und ich kam dadurch in die Lage, den sonst nicht ohne weiteres sichtbaren Untergrund besser kennenzulernen, als es einem Fremden möglich ist, der seine Forschungen im Gelände nur vorübergehend oder durch kurze Zeit betreiben kann. Die im Vorjahre erschienene Arbeit über die geologischen Aufschlüsse zeigt, daß die letzteren ein Netzwerk mit dichten Maschen bilden.*) Rechnet man noch die durch das Brünner Amt für Bodenkunde und Agrometeorologie geöffneten Sonden (siehe die Bemerkung nach Aufschluß 18, a. a. O., S. 378!), die natürlichen Aufschlüsse und jene auf den Kalkbergen (beide Gruppen sind in meine Karte der Aufschlüsse nicht aufgenommen) dazu, so wird das Netz, wenigstens südlich der Thaya, so dicht, daß es zur Anlegung einer geologischen Karte genügt, die auf Vermutungen verzichten und lieber die beobachteten Tatsachen sprechen lassen will. Dagegen besteht ein Mangel meiner Aufnahmen darin, daß ich zur Erkennung der Sedimente nur die petrographische Beschaffenheit und die Makrofauna benutzen konnte. Bei Fehlen der letzteren und petrographischer Ähnlichkeit können dann Sedimente verwechselt werden, zum Beispiel können bei stark vorgeschrittener Zersetzung Auspitzer Mergel, Schlier, bunte Tone und verschiedene neogene Tegel schwer unterschieden werden, desgleichen bei Fehlen von Makrofossilien die verschiedenen neogenen und diluvialen Sande. Aber dieser Mangel haftet derzeit noch den meisten geologischen Karten an, denn eine Untersuchung der Mikrofauna wird doch nur selten durchgeführt. Immerhin sind zukünftige derartige Untersuchungen in meinem Kartengebiete sehr erwünscht.

Die wichtigeren Fundstellen für Makrofossilien wurden in die Karte eingetragen. Im Leithakalk, der ja überall Petrefakten führt, wurden nur

*) Diese im Schrifttumsverzeichnisse unter Nummer 27 angeführte Publikation war ursprünglich als Anhang zu den vorliegenden Erläuterungen gedacht, wurde aber dann schon 1939 im Jahrbuch selbständig veröffentlicht. Die im nachfolgenden zitierten und mit einer Nummer versehenen Aufschlüsse beziehen sich auf die gleiche Arbeit.

die bedeutendsten Stellen bezeichnet, im Jurakalk überhaupt keine, da sich darin Versteinerungen allenthalben, wenn auch nicht besonders häufig finden.

Als topographische Unterlage wurde die alte österreichische Generalstabsaufnahme 1:25.000 benützt. Daraus erklären sich die nicht seltenen orthographischen und andere Fehler in der Beschriftung, deren ich mir wohl bewußt war.

Die photographischen Aufnahmen zu den beigegebenen Abbildungen stammen von Dr. K. MATZKA (Abb. 1, 3, 8) und Dr. ASSIEN BOHMERS (Abb. 2, 9—12, 14—19), beide in Nikolsburg. Herr Bergrat Dr. H. VETTERS stellte in liebenswürdiger Weise seine reichen Erfahrungen zur Verfügung, indem er die endgültige Farbengebung für die Karte durchführte. Allen diesen Mithelfern sei hiermit der beste Dank ausgesprochen.

Das Mesozoikum.

Die ältesten Gesteine unseres Kartengebietes gehören dem Tithon an. Es sind das die älteren Klentnitzer Schichten und der jüngere Ernstbrunner Kalk. Die ersteren wurden auf Grund der Fauna von ABEL (1, S. 7) den Nattheimer Schichten, also dem unteren Tithon gleichgestellt, die letzteren dem Obertithon. Dr. K. MATZKA hat in seiner Dissertationsarbeit unsere Jurafauna neuerlich untersucht. Leider ist die Veröffentlichung noch nicht erfolgt. Die Belegstücke befinden sich größtenteils im Nikolsburger Museum.

Ich habe innerhalb der Klentnitzer Schichten (2, S. 15—17) neun Gesteinstypen unterschieden. Typus 6 ist ein feinkonglomeratisches Sediment, dessen Bestandteile nichts anderes sind wie Ernstbrunner Kalk. Diesem letzteren steht auch Typus 7 sehr nahe und Typus 8 enthält wieder Einlagerungen des Gesteines 7. Ich schließe daraus, daß nur die tieferen Horizonte der Klentnitzer Schichten, nämlich die Typen 1 bis 5 und 9 wirklich älter sind wie der Ernstbrunner Kalk, daß aber die Sedimentierung des letzteren bereits begann, als die höheren Horizonte (Typus 6 bis 8) sich bildeten. Da der Ernstbrunner Kalk eine meist sehr reine, koralligene Ablagerung ist, muß man annehmen, daß Ansätze zur Riffbildung schon im unteren Tithon erfolgten, daß aber die Riffe damals immer wieder durch die zugeführten Schlammassen erstickt wurden. Zuletzt aber, im Obertithon, gelang es den Korallenbauten, sich durchzusetzen.

Die Klentnitzer Schichten sind ebenso wie der Riffkalk des Obertithons eine Strandfazies. Sie bestehen meist aus grauen Mergeln und Mergelkalken, ferner aus einem schwach glaukonitischen grünlichgelben Mergel (Gestein 8), der oft, mit Kalkbrocken und Echinodermenresten vermischt, in eine Breccie übergeht. Ich habe dieselbe wegen des schwachen Glaukonitgehaltes auch „glaukonitische Breccie“ genannt (nicht zu verwechseln mit dem Gestein gleichen Namens bei ABEL, der darunter die tektonische Vermengung von Ernstbrunner Kalkbrocken mit glaukonitischem Kreidesandstein verstand).

Die Fossilien der Klentnitzer Schichten (besonders Echinodermen, Spongien, manchmal auch Brachiopoden) sind häufig, aber durchaus nicht immer, verkieselt. Eigentümlich ist, daß die Verkieselung bei manchen (besonders Muscheln und Ammoniten, von denen der *Perisphinctes scru-*

posus OPPEL nicht selten ist) nie zu beobachten ist. Rhynchonellen, *Apio-crinus*, *Cidariten*-Stacheln, zum Beispiel von *Cidaris*, *Rhabdocidaris*, *Hemicidaris*, sind besonders häufige Leitfossilien.

Oft kommen Knollen und Flasern von durchscheinendem, bräunlichem Hornstein vor. Durch Transport im Wasser (als Gerölle) bekommt derselbe eine schwarze Verwitterungsrinde, manchmal wird er dabei innen reingelb und undurchsichtig.

Der Ernstbrunner Kalk (der Name wurde von GLAESSNER an Stelle des bis dahin gebräuchlichen „Stramberger Kalk“ eingeführt) unterscheidet sich schon in landschaftlicher Hinsicht von den mergeligen Klentnitzer Schichten, da er zur Verkarstung und zur Bildung steiler, pittoresker Felsformen neigt. Ihm fehlt die Humusdecke und die Vegetation. Besonders schöne Karsterscheinungen (Dolinen, Höhlen, Sinter und Tropfsteine) gab es früher auf dem Turoid (3), doch sind sie durch den Steinbruchbetrieb jetzt meist zerstört.

Die Fauna ist gewöhnlich nur in Form von Steinkernen erhalten. Sehr häufig sind Zähne von *Lepidotus maximus*, dann Schnecken und Muscheln (besonders *Diceraten* und *Nerineen*) sowie Brachiopoden (*Terebratula*, *Rhynchonella*). Die Korallenstruktur ist meist verwischt, weshalb man Korallen nur selten findet. Der Steinbruch bei der Marienmühle, von ABEL als besonders fossilreich genannt, liefert heute nur noch wenig Versteinerungen.

Im Obertithon sind Oolithe häufig, sie fehlen aber auch den Klentnitzer Schichten nicht. Oft geht der Ernstbrunner Kalk in zuckerkörnigen Dolomit über (besonders am Schweinbarther und Galgenberg sowie an der Klippe Turoidhain nördlich des Nikolsburger Schloßberges). Der Dolomit wird bei Verwitterung löcherig und braun. Die Formen der aus ihm bestehenden Berge sind besonders steil.

Der Ernstbrunner Kalk enthält keinen Hornstein, als Seltenheit jedoch Adern und kleine Hohlräumeausfüllungen von braunschwarzem und schwarzem Quarz. Konform damit geht der Zellendolomit an der Nordspitze des Galgenberges in Zellenquarz über. Der Si-Gehalt dürfte aus den Hornsteinen der Klentnitzer Mergel stammen.

Über dem Tithon folgt mit scheinbar konkordanter Auflagerung (maschierte Diskordanz) die Obere Kreide (Turon). Sie besteht aus grünen bis schwarzgrünen, stark glaukonitischen Sandsteinen, ferner aus gelben Mergeln, die dem Gestein 8 der Klentnitzer Schichten oft überaus ähnlich sind, doch ist letzteres durch seine Fossilien und durch seine Übergänge in die glaukonitische Breccie meist gut charakterisiert.

ABEL rechnete zur Kreide auch seine „glaukonitische Breccie“, die er für ein kretazisches Sediment hielt, die aber in Wirklichkeit tektonischer Entstehung ist (die eckigen Juratrümmer wurden nicht in die Kreideablagerungen sedimentiert, sondern mit ihnen tektonisch vermengt), ferner ein ockeriges Band als tiefstes Schichtglied, am Kontakt mit dem Ernstbrunner Kalk. Aber auch dieses Band ist keine sedimentierte Schicht, sondern verdankt der Zersetzung des Glaukonits seine Entstehung: Der aus diesem eisenhaltigen Kalzium-Aluminium-Silikat ausgefaugte Eisengehalt sickert durch die Kreidemergel und -sandsteine, bis er auf den dichten Korallenkalk kommt, der wasserundurchlässig ist, wenn er nicht gerade von Spalten durchzogen ist. Am Kontakt wird dann der Eisengehalt ausgeschieden.

Die Fossilführung des Turons ist nicht groß. Hauptsächlich handelt es sich um *Turrilites*, *Scaphites Geinitzi* und verschiedene Arten von Inoceramen. Die fossilreichste Stelle unserer Kreide befindet sich an der SO-Seite des Maidenberges. Im Vorkommen östlich neben Klentnitz, von wo ich 1933 noch keine Versteinerungen kannte (2, S. 28, unten), habe ich nun auch Inoceramenreste gefunden.

Das Turon findet sich in zwei Resten am Maidenberg, einem östlich Klentnitz, mehreren am Tuold und einem am Wachterberg bei Schweinbarth (4, S. 99). Außerdem gibt es mitten im Ernstbrunner Kalk verquetschte, tektonisch eingeklemmte Partien von geringer Ausdehnung. Die bedeutendste befindet sich am Janitschberg (so heißt der nordöstliche Ausläufer des Hl. Berges, nördlich neben der Marienmühle) und im Bergener Steinbruch am Kesselberg. Oft und oft kann man ferner mitten im Ernstbrunner Kalk die ABELSCHE glaukonitische Breccie treffen, welche aus Trümmern des Korallenkalkes besteht, die von grünem Kreidesandstein eingehüllt werden. An Klüften findet dann durch das zirkulierende Wasser eine weitere Verschleppung des glaukonitischen Materials statt. Ein schönes Beispiel für das Gesagte sieht man an der großen Harnischfläche, welche den südwestlichen Ausläufer des Hl. Berges, den Ölberg, im S begrenzt.

Die Kreide lagert, wie bemerkt, dem Jurakalk scheinbar konkordant auf. Die zahlreich den Kalk durchsetzenden Klüfte gehen auch durch die Kreide, die Sprünge sind also postkretazisch (5, S. 74, Abbildung). Wenn manche Brüche an der Kreide Halt machen, so kann man daraus noch nicht auf vorkretazisches Alter schließen, sondern der spröde Korallenkalk zersprang zwar unter dem Einfluß des Gebirgsdruckes, aber der Sprung setzte sich deshalb nicht in die Kreidemergel fort, weil diese plastischer und weicher waren. Viele der kleineren Klüfte mögen überdies durch den Steinbruchbetrieb bei Sprengungen entstanden sein und setzen sich aus dem gleichen Grunde manchmal nicht in die weichen Kreidesedimente fort. Die größeren Kreidereste außerhalb der Tuoldsteinbrüche sind nicht abgeschlossen und daher können dort auch keine Sprünge untersucht werden.

Es ist also sicher, daß das Turon bis auf geringe Denudationsrelikte schon abgetragen war, als sich darüber der Flysch ablagerte. Bei der karpatischen Faltung wurden dann Fetzen des Jura mit anhaftenden Kreideresten vom Untergrund abgehoben und dem Flysch einverleibt. Dabei entstanden die Sprünge, welche fast immer Jura und Kreide gleichmäßig durchsetzen, aber in den Flysch, der noch plastischer ist als das Turon, sich nicht fortsetzen. Manchmal wurde dabei der spröde Ernstbrunner Kalk gänzlich mylonitisiert, während sich die Klentnitzer Schichten dem Drucke gegenüber nachgiebiger erwiesen. Der Korallenkalk verhielt sich dabei wie eine Anzahl von Glastafeln, die unter Druck kommen: einige halten ihn aus und bleiben völlig intakt, andere aber zerbrechen unter der Einwirkung genau des gleichen Druckes in unzählige Splitter. So kommt es, daß der Korallenkalk an manchen Stellen in ein Haufwerk kleinster Trümmer aufgelöst ist, während er dicht daneben nur wenig oder gar nicht zertrümmert ist, so als ob er dort einem viel geringeren Druck ausgesetzt gewesen wäre. Man kann also nicht, wie es von anderer Seite geschehen ist, behaupten, daß der Jurakalk unterschiedslos „tektonisch furchtbar hergenommen ist“.

Nach E. SUESS (6, S. 129) wurde anlässlich einer Bohrung bei Nikolsburg *Belemnitella mucronata*, also Maastrichtien, gefunden. Die Stelle befand sich wahrscheinlich östlich des Turoid (2, S. 26). Seither hat sich kein weiteres Vorkommen von Mukronatenkreide bei uns gefunden. Das Danien fehlt ganz.

Das Paläogen.

A. Das Subbeskidikum.

Als ältestes Schichtglied treten die von RZEHAK so genannten Niemtschitzer Schichten auf. Sie dürften nach RZEHAK (1922) dem Oberozoän bis Unteroligozän angehören und bestehen in der Hauptsache aus bunt gefärbten mergeligen Tonen (grauen, grünen, roten, braunen und schwärzlichen), die stellenweise in Mergel übergehen. An manchen Stellen enthalten sie kreidige Konkretionen, die durch Auslaugung des Kalkgehaltes entstanden sind. Nur selten sind ihnen Sandsteinschichten eingelagert. Wo diese fehlen, sind sie ganz wasserundurchlässig. Infolge ihrer Plastizität sind sie immer sehr stark tektonisch durchknetet, gefältelt und gänzlich verruschelt. An stärker geneigten Hängen kommen sie zur Zeit größerer Bodenfeuchtigkeit leicht ins Rutschen und erzeugen Erdschlipfe.

Immer enthalten sie Gips und oft sind sie oberflächlich mit Ausblühungen bedeckt. Nach PELISEK (7) bestehen dieselben im unteren Thayalande aus Mirabilit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), Epsomit ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) und Gips. Manchmal enthalten sie auch CaCO_3 und stellenweise Spuren von NaCl. Natriumkarbonat fehlt.

Die Ausblühungen sind nie am völlig trockenen oder auf dem ganz nassen Boden zu sehen, sondern immer nur dort, wo nach stärkerer Durchfeuchtung vor kurzem Austrocknung erfolgte. Ist dann die letztere weiter vorgeschritten, so verschwinden die Salze wieder, um nach der nächsten Austrocknung wiederzukehren. Es scheint unklar, woher immer wieder der reichliche Salzgehalt kommt, es müßte doch endlich zu einer Entsalzung des Bodens kommen, so daß keine weiteren Ausblühungen mehr auftreten können. Offenbar aber verhält sich die Sache so, daß nach Entstehen der Ausblühungen, beziehungsweise der sie bedingenden Austrocknung des Bodens der erste Regen von der Erde gierig aufgesogen wird und beim Hineinziehen in den Boden auch die Salze wieder mit sich nimmt. Sie bleiben darin bis zur nächsten Austrocknung des Erdreiches, bei welcher infolge der oberflächlichen Verdunstung Grundwasser, beladen mit den wieder aufgelösten Salzen, an die Oberfläche steigt, dort ebenfalls verdunstet und den Salzgehalt ausscheidet, wo er verbleibt, bis ihn der nächste Regen wieder in das trockene Erdreich hineinführt. Es handelt sich also nur um einen Kreislauf des Salzes zwischen dem Bodeninneren und der Oberfläche, so daß es nie zu einer Aufzehrung des Salzgehaltes im Boden kommen kann.

Das Volk nennt die bunten Tone auch „scheckete Letten“. Sie enthalten gewöhnlich braune bis schwärzliche Mangan-Eisen-Konkretionen. Dieselben sind meist rundlich und bis kopfgroß; manchmal bilden sie Lagen und Bänder.

Gewöhnlich sind die bunten Tone im Gelände leicht nachzuweisen: sie bilden nämlich einen zur Versumpfung neigenden, die Nässe haltenden Boden, der zu gewissen Zeiten mit Ausblühungen ganz bedeckt ist und in Mulden, oder wo sonst der Wasserablauf erschwert ist, eine durch Humusbeimengung auffällig dunkle Farbe annimmt. Nur an steileren Hängen mit starker Bodenabschwemmung fehlen diese Kennzeichen. Bei Austrocknung zerfällt der Ackerboden, den sie zusammensetzen, zu einer kleinkrümeligen weichen Substanz, in welcher man etwas einsinkt, wenn man über sie hinwegschreitet. Dazu kommt, daß der Boden sehr oft mit den Trümmern der Mangan-Eisen-Konkretionen übersät ist. Durch alle diese Merkmale unterscheiden sich die bunten Tone selbst dort, wo sie nicht aufgeschlossen sind, vom Auspitzer Mergel, der nur dort einen schwärzlichen Boden bildet, wo der Wasserablauf stark gehindert ist, an den geneigten Hängen aber mit weißlicher Farbe verwittert. Ihm fehlen die Konkretionen ganz (die eigenartigen Verhältnisse nördlich und nordwestlich Saitz sind hier außer acht gelassen) und die Ausblühungen kommen nur in ganz vereinzelt Fällen vor. Er bildet auf Ackerfeldern einen grobscholligen harten Boden, über den das Hinwegschreiten durch die Schollenbildung erschwert ist.

Als Einlagerung finden sich in den bunten Tonen manchmal schieferige, festere, meist bröckelige Mergeltone, die meist rotbraun gefärbt sind. Manchmal sind sie innen grau, aber die Oberfläche der einzelnen Trümmer des bröckeligen Gesteines ist mit einer limonitischen Hülle überzogen. Auf diese Schiefer und Mergelschiefer beschränkte ich den Ausdruck *Pausramer Schiefer*, beziehungsweise *Mergel*, denn sie kommen bei Pausram besonders häufig vor. Sie bilden nur eine besondere Ausbildung der bunten Tone (beziehungsweise ersetzen sie) und sind mit ihnen absolut gleichalterig. Auf der Karte habe ich sie nur dort ausgeschieden, wo sie besonders mächtig werden. Als unbedeutende Einlagerungen in den bunten Tonen kommen sie noch an viel mehr Stellen vor. Im Bergener Steinbruch enthalten sie kohlige Schichten (8, S. 50, Abbildung) und Menilitschiefer. Sie sind also zweifellos eine Flachseebildung, und dasselbe gilt von den bunten Tonen, deren Mangan-Eisen-Konkretionen keineswegs auf eine Tiefseeablagerung hindeuten müssen (8, S. 47—48). Allerdings sind im Bergener Steinbruch einzelne Bänke der Pausramer Schiefermergel voll von Pteropoden, vergleichbar den Pteropodenmergeln der Niemtschitzer Schichten, welche RZEHAk aus Auerschitz beschrieb (9, S. 12; 10, S. 14; Anmerkung).

Die kohligen Einlagerungen lassen vermuten, daß mit den bunten Tonen auch dünne, freilich nicht abbauwürdige Braunkohlenschmitze in Verbindung stehen. Schon ABEL (1, S. 18) meint, daß unter den Menilitschiefern bei Nikolsburg eine dünne Braunkohlenschicht liegen dürfte; RZEHAk (11, 1. Teil, S. 32) teilt mit, daß im Hoffnungsschacht beim Nikolsburger Propstgarten Menilitschiefer und Braunkohle gefunden wurden. Tatsächlich stehen dort die bunten Tone an (siehe bei 2, S. 25—26). Die an dieser Stelle genannte Aufschüttung, die einen Hügel bildet, besteht aus roten und grünen Tonen mit zahlreichen Mangan-Eisen-Konkretionen. Sie waren durch einen Hausbau im Juli 1939 aufgeschlossen und beweisen, daß auch im Schachte, aus dem sie stammen, dieses Gestein und nicht Auspitzer Mergel, wie ich früher vermutete, angefahren wurde. Die bunten Tone der Aufschüttung sind auf der Karte westlich neben der Braunkohlenschurf-

stelle eingetragen. Von ihnen nach S liegt bereits gut geschichteter, grauer diluvialer Sand mit den gewöhnlichen Lößschnecken, wie ein weiterer Aufschluß für einen Hausbau im August 1939 zeigte. Die Karte zeigt dort sandigen Löß, ist also an dieser Stelle zu berichtigen.

In der Karte wurden die bunten Tone nur dort eingetragen, wo sie mit Sicherheit nachweisbar waren. Zweifelhafte Stellen wurden dem Auspitzer Mergel zugerechnet. Es ist daher anzunehmen, daß die tatsächliche Verbreitung der Tone noch größer ist, als sie die Karte angibt.

Die Menilitschiefer bilden keinen eigenen stratigraphischen Horizont, sondern kommen immer nur in dünnen Bänken in den Tonen und Pausramer Mergelschiefern eingelagert vor (27, Aufschluß 233!). Auch RZEHAK hat sie für eine Ästuarbildung gehalten. Im Gebiete südlich der Thaya erreichen sie ihre größte Mächtigkeit südwestlich des Klentnitzer Ziegelofens, an dem Gehänge eines schluchtartig eingeschnittenen Bächleins, welches von W nach O fließt (WNW, ϕ 250). An der schwer zugänglichen Stelle sieht man 1 m graugrünliche Tonmergel (zu den bunten Tonen gehörig) und darüber $2\frac{3}{4}$ m wohlgeschichtete Menilitschiefer. Die bunten Tone, welche auch hier einst noch über den Menilitschiefern folgten, sind denudiert (8, S. 51). Nur 3 m davon entfernt, auf der südlichen Seite der Schlucht, streichen die bunten Tone, hier von graubrauner Farbe, in $h^{1/2}$ und fallen mit 70° nach W. Der fortwährende Lagerungswechsel dieses Sedimentes kommt von der starken tektonischen Beeinflussung her, so daß das Gestein wie durchknetet erscheint. Das Streichen an der N-Seite des Tälchens ist (an den Menilitschiefern gemessen) $h^{9/2}$.

Nördlich der Thaya scheinen die Menilitschiefer eine viel bedeutendere Mächtigkeit zu haben, da sie westlich Saitz einen großen Flächenraum einnehmen.

Während die bunten Tone mit den eingelagerten Pausramer Schiefermergeln sowie den ebenfalls eingelagerten Menilitschiefern die ältere Abteilung unseres Molasseflysches bilden, gehören zur jüngeren zunächst die Auspitzer Mergel. Diese sind oft auch sandig. Sie sind bläulichgrau und unvollkommen geschichtet. Von Makrofossilien enthalten sie nur gelegentlich Fischschuppen. Nach RZEHAK gehören sie in das mittlere bis obere Oligozän. Da sie leicht verwittern, sind Aufschlüsse in ihnen sehr selten. Ihre weißliche Verwitterungsfarbe ist ein gutes Hilfsmittel für ihre Erkennung.

Der Steinitzer Sandstein ist mit ihnen gleichalterig und wechselagert gewöhnlich mit ihnen. Er ist gut geschichtet, stark glimmerig, meist etwas tonig und von grauer, bei Verwitterung gelbbrauner Farbe. Auch er ist fossilifer. Von jüngeren Sandsteinen, zum Beispiel dem Plattensandstein des Schlier, läßt er sich leicht unterscheiden.

Daß auch das Gelände um den Spitzberg—Tennesberg (südlich Voitelsbrunn) aus Oligozän zusammengesetzt ist (nicht aus miozänen Schottern, wie die ABELSCHE Karte angibt), geht nicht nur daraus hervor, daß die dortigen „Schotter“ genau die Zusammensetzung des bunten Konglomerates haben, also durch dessen Zerfall entstanden sind, sondern auch aus Aufschluß 122, der den Steinitzer Sandstein anstehend zeigt.

Nördlich der Thaya wurden „Auspitzer Mergel mit Niemtschitzer Schichten“ ausgeschieden. Es scheint, daß dort die letzteren in Antiklinen

aus den ersteren auftauchen. Aufschlüsse fehlen jedoch ganz, auch diejenigen an der Bahn, die ZAPLETAL (12) beschrieben hat, sind heute ganz verwachsen. Die Niemtschitzer Schichten sind nur aus den oberflächlich verstreuten Trümmern der Mangan-Eisen-Konkretionen zu erschließen. Das Gestein, aus dem sie stammen und das im Bahneinschnitt noch stellenweise gesehen werden kann, ähnelt den Auspitzer Mergeln ungemein (12).

In die Steinitzer Sandsteine und Auspitzer Mergel sind Konglomerate eingebettet, von denen ich je nach der Zusammensetzung drei Arten unterscheidet: das **bunte** (bestehend aus grauen Kalken, Flyschsandstein, Quarz, wenig Urgestein, nicht vielen, kantengerundeten Granitbrocken und wenig Geröll aus Ernstbrunner Kalk), das **Granit-** (dieselben Bestandteile, aber vorwiegend die kantigen Granitbrocken) und das **Jurakalkkonglomerat** (dieselben Bestandteile, aber vorwiegend Gerölle aus Ernstbrunner Kalk). Die Konglomerate treten nie in zusammenhängenden Zügen auf. Das geht darauf zurück, daß sie schon zur Zeit ihrer Entstehung nicht flächenhaft ausgebreitet abgesetzt wurden, sondern als Ausfüllung von Wasserrinnen in einem Wattenmeer. Die durch die karpatische Faltung aufgerichteten Rinnen wurden dann durch die Denudation quer abgeschnitten und können sich daher nur über kleine isolierte Flächen ausdehnen. Diese werden von der Abtragung infolge ihrer Härte weniger angegriffen als ihre Umgebung und überragen daher die letztere in Form von Hügeln.

Außer den Konglomeraten enthält das Oligozän manchmal große, zugerundete oder nur kantenbestoßene Blöcke von Ernstbrunner Kalk, deren Oberfläche oft poliert und geglättet ist. In einem Falle (auf den Hausweingärten bei Pardorf) waren die Blöcke von Bohrmuscheln angebohrt (8, S. 56). Sie sind als Strandblöcke zu deuten (**Blockschichten**).

Weiter wurden viele Stellen auf der Karte ausgeschieden, wo eckiger Schutt, verbunden mit kantengerundeten Brocken und mit Geröll von Tithonkalk auf einer tonigen Unterlage vorkommt („**Kalkschutt**“). Wenn die Unterlage, was bei Mangel an genügend guten Aufschlüssen nicht entschieden werden kann, aus bunten Tönen oder Auspitzer Mergel besteht, nahm ich an, daß der Schutt nur in beschränktem Sinne als Kriechschutt zu deuten ist, herstammend von den großen Juraklippen oder von kleineren, im Alttertiär eingeschlossenen Scherlingen, sondern daß es sich um ausgewitterten Brandungsschutt aus dem Paläogen handle. Es ist ja anzunehmen, daß die Tithonberge, die einst im Alttertiär echte Strandklippen bildeten, sich damals mit einem Mantel von Brandungsschutt umgaben, der in die paläogenen Sedimente eingebettet wurde. An der Terrainoberfläche gruppieren sich die Schuttmassen gewöhnlich um einen oder mehrere Kerne, die besonders viel Schutt oder auch größere Kalkmassen enthalten. Es ist anzunehmen, daß es sich in letzterem Falle um kleine Scherlinge handelt, durch deren Zerfall der Schutt entsteht; im ersteren Falle aber dürften die Kerne Stellen sein, wo besonders viel Brandungsschutt im Alttertiär eingeschlossen ist. Derselbe kann dann auswittern und als Kriechschutt über die Nachbarschaft hin ausgebreitet werden und so auch auf benachbart liegenden Schlier zu liegen kommen, obwohl er nicht aus diesem stammt. Nach dieser Auffassung wäre eventuell nur jener Schutt von den großen Jurabergen ableitbar, welcher ganz nahe bei denselben auftritt. Der übrige würde unmittelbar aus dem benachbart liegenden Alttertiär

stammen, also keinen so weiten Transport mitgemacht haben, als es scheinen könnte.

Der Kalkschutt ist noch viel weiter verbreitet, als die Karte angibt, denn er findet sich fast überall im Raume zwischen den großen Jura-bergen und der Straße Nikolsburg—Neu-Wirtshaus—Unter-Wisternitz. Auf der Karte sind nur jene Stellen ausgeschieden, wo er besonders reichlich vorkommt. Nie liegt er auf Löß. Er entstand daher schon vor der Bildung des letzteren.

Auf der Pulgramer Leiten tritt ein grobkörniger Quarzsandstein von weißlicher Farbe auf. Er ist glimmerfrei, liegt ziemlich horizontal und führt Schnüre von taubengrauem Hornstein. Dieser ist feingeschichtet, splitterig, hellklingend, dünnplattig und läßt sich leicht zu Handstücken schlagen. Er greift zapfenförmig in den Sandstein ein und scheint konkretionärer Entstehung zu sein. Das Gestein ist fossilifer (alttertiär oder kretazisch?) (17, S. 62).



Abb. 1.

Blockschichten auf den „Hausweingärten“ südlich Pardorf, Blick nach W (Abgrabung für einen Weingarten). In Auspitzer Mergel und Steinitzer Sandstein treten viele, zum Teil von Bohrmuscheln angebohrte, kantengerundete und abgerollte Trümmer und Blöcke von Ernstbrunner Kalk auf. Links ein besonders großer Block. Länge des Hammers 45 cm.

B. Das Beskidikum.

Das Beskidikum des Saitz—Rakwitzer Hügellandes, welches der Greifensteiner Decke entspricht, verdient eigentlich nur allein den Namen Flysch, für das Subbeskidikum wäre der Ausdruck Molasseflysch passender, und zwar unter der Annahme, daß die Sedimentierung des Auspitzer Mergels noch bis in die erste Mediteranstufe andauerte. Letztere Ansicht wurde auch von RZEHAČ (13) vertreten.

Das verbreitetste Gestein sind bunte Tone, die sich von denen der Gegend südlich der Thaya dadurch unterscheiden, daß die rote Färbung bei ihnen viel häufiger auftritt und auch das Grün lebhafter ist. Die Ausblühungen sind nicht so reichlich wie südlich der Thaya, desgleichen auch die Mangan-Eisen-Konkretionen. Die Menilitschiefer und die Pausramer Mergelschiefer als Einlagerungen fehlen; sie sind dem ganzen Beskidikum fremd. Dafür wechsellagern dessen bunte Töne mit anderen Gesteinen, die teilweise als Mitteleozän gedeutet werden können.

Nordöstlich Prittlach finden sich nur graugrünliche Tone mit wenig Ausblühungen und ohne Konkretionen. Sie sind wahrscheinlich mit den bunten Tönen gleichalterig.

In Wechsellagerung mit letzteren treten zunächst Sandsteine auf, die häufig krummschalige Absonderung und auf den Schichtflächen Wellenfurchen und Hieroglyphen aufweisen. Nicht selten sind kugelige kleine Limonitkonkretionen; laut RZEHAK (14, S. 27) handelt es sich um Pseudomorphosen nach Pyrit. Fukoiden kommen im Sandstein vor und RZEHAK fand in ihm auch *Taonurus* (14, S. 26—27). Am SW-Hange des Prittling sind seine Schichtflächen zuweilen voll von verkohltem Pflanzenhäcksel; es handelt sich also um ein küstennahes Sediment. KETTNER (15, S. 4) fand in dem Gestein Nummuliten.

Vom Steinitzer Sandstein unterscheidet sich unser Sediment durch seinen geringeren Glimmergehalt und schlechtere Spaltbarkeit, ferner durch seine Übergänge in den gleich zu beschreibenden Hornsteinkalk. RZEHAK setzte das Gestein, das ich Hieroglyphensandstein nenne, dem Alter nach dem Flysch des Wiener Waldes gleich. Das Sediment nimmt manchmal rote und grüne scharfeckige Schieferbrocken auf und wird dadurch zum Brecciensandstein. Die grünen stammen von Phyllit, Chlorit- oder Grünschiefer, die roten von Schieferen und feinkörnigen Sandsteinen sicher permischen Alters. Dies geht aus Pflanzenresten hervor, die ich in den roten Gesteinstrümmern, welche bis 20 cm Durchmesser erreichen, fand. Die Oberfläche der grünen Brocken ist oft glänzend (serizitisch) und gefältelt.

Nimmt nun der Kalkgehalt zu, so entsteht aus dem Brecciensandstein der Breccienkalk, aus welchem wieder durch Verschwinden der roten und grünen Brocken der Hornsteinkalk entsteht. Dieser ist ein sehr gut geschichteter, dichter Kalk von weißer oder gelbweißer Farbe. Er wird manchmal oolithisch und enthält immer lichtbraunen Hornstein in sehr regelmäßigen, der Schichtung parallelen Lagen. Am N-Hange des Prittling fand ich in ihm Nummuliten. Zu ihm gehören wohl auch einige Stückchen Nummulitenkalk, die ich im Gebiete der bunten Tone westlich Rakwitz (auf der Anhöhe nad kozybrky) auffand. Von sonstigen Fossilien fand ich im Hornsteinkalk nur seltene Konchylientrümmer. Nicht oft kann man bei einem Sediment so deutlich sehen, daß die Schichtung durch Materialwechsel erzeugt ist, da jede Schichtfuge durch eine, wenn auch nur millimeterdünne Sandschicht ausgefüllt wird. Die Lesesteine, an denen infolge der guten Spaltbarkeit hauptsächlich die Schichtflächen sichtbar sind, gleichen deshalb äußerlich ganz einem Sandstein.

Außer dem Hieroglyphensandstein und dem Hornsteinkalk sowie ihren Zwischengliedern enthalten die bunten Tone noch andere Einlagerungen,

vor allem einen sehr harten, splitterig brechenden Quarzit, der meist reichliche grüne oder schwärzliche Glaukonitkörner enthält. Ich nenne dieses Gestein Glaukonitquarzit. Es tritt nur westlich und nordwestlich Rakwitz auf, und zwar bis zu den miozänen Schottern auf den Satzweingärten. Für dieses Gebiet ist es bezeichnend und häufig, kommt aber nur in Form von Lesesteinen vor. Es kann in weniger festen graugrünlischen Glaukonitsandstein übergehen und führt dann Muskowitschüppchen.

Nordwestlich Rakwitz finden sich (am häufigsten neben dem Feldweg östlich des Wortes „Äcker“ von „Veigelbergäcker“) Lesesteinchen eines verkieselten, grauen, bei Verwitterung grünlichgelb werdenden Tones, welcher scharfkantige Trümmer bildet und splitterigen Bruch besitzt. Meist ist er mergelig. Nördlich bei Prittlach enthält er winzige Glimmerschüppchen. Durch Verwitterung wird er weich und dem Auspitzer Mergel ungewein ähnlich. Ich nenne dieses Sediment Kieselton. Anstehend kann man es an dem von Prittlach nach Saitz führenden Fahrweg (an einer räumlich unbedeutenden Stelle an der östlichen Wegseite) beobachten. Nordwestlich der Satzweingärten findet es sich nur ganz selten in Form vereinzelter Lesesteinchen; so sah ich es auf den Feldern westnordwestlich des Prittlings, schon ganz nahe dem dort befindlichen Rutschgebiete.

Alle diese Gesteine bilden eine Einheit und dürften mitteleozän sein. Jünger, mindestens zum Teil, ist das Breccienkonglomerat. So nannte ich ein polymiktes Konglomerat, das auch die uns schon bekannten roten und grünen Schiefer- (beziehungsweise Sandstein-) Brocken enthält. Vom bunten Konglomerat unterscheidet es sich schon dadurch, daß die Bestandteile meist viel größer (durchschnittlich kopfgroß) sind und daß viele seiner Bestandteile (nicht nur die roten und grünen Brocken) eckig oder kantengerundet, aber nicht zugerundet sind. Es enthält verschiedene Urgesteinsarten (Gneis, Brunner „Syenit“, Glimmerschiefer, Quarzit usw.), Quarz, roten und weißen Granit (ebenfalls, wie im Subbeskidikum, merkwürdigerweise immer nur in kantengerundeten Stücken), Flyschsandstein (meist gerundet), Jurakalk in Geröllen bis zugerundeten Blöcken, die bis fast 1 m Durchmesser erreichen können, dann Gerölle verschiedener grauer Kalke usw. Nach der Zusammensetzung besteht also eine große Ähnlichkeit mit dem bunten Konglomerat. Beide enthalten als Seltenheit Bruchstücke des eozänen Hornsteinkalkes (im bunten Konglomerat entdeckte ich ein solches Bruchstück am Tennesberg südlich des Nimmersatt. Für das jüngere, nacheozäne Alter des bunten Konglomerates spricht es auch, daß ich darin, östlich des Kienberges, auch Gerölle von Nummulitensandstein fand, deren nähere Untersuchung noch aussteht). Daß das Breccienkonglomerat, wenigstens teilweise, jünger ist als die bunten Tone und ihre Begleitgesteine, scheint auch daraus hervorzugehen, daß es mit Steinitzer Sandstein und Auspitzer Mergel zusammen vorkommt. Diese beiden oligozänen Gesteine nämlich kommen nicht nur im Subbeskidikum vor, sondern auch in der beskidischen Decke. Sie finden sich aber nur im westlichen Teile des Saitz—Rakwitzer Hügellandes, dem östlichen sind sie fremd. Vor allem gehört jener Steinitzer Sandstein, auf dem der westliche Teil des Ortes Saitz steht, und welcher auch etwas Auspitzer Mergel eingelagert enthält, zur beskidischen Decke (siehe die Aufschlüsse 81, 368, 371). Die Gesteine des subbeskidischen und des beskidischen Flysch sind auf der

Karte durch besondere Farbtöne (grüngelb, beziehungsweise braun) zu je einer Einheit zusammengefaßt und so leicht voneinander zu unterscheiden. Nur für den Steinitzer Sandstein konnte dieses Prinzip nicht angewendet werden. Er ist in beiden Einheiten mit derselben Farbe bezeichnet (grüngelb).

Die beskidische Decke tritt bis an das Alluvium der Thaya heran und erscheint in zwei Ausläufern zwischen Millowitz und Pulgram (Breccienkonglomerat und Pulgramer Sandstein) sogar auf dem südlichen Talrand. Sie wird, wie wir sahen, durch die Straße Saitz—Pulgram und durch das Bett des quer durch Saitz (von S nach N) fließenden Baches in zwei verschiedenalterige Hälften geteilt: die westliche wird aus Steinitzer Sandstein (mit wenig Auspitzer Mergel) und Breccienkonglomerat zusammengesetzt, welche Gesteine miteinander wechsellagern (Aufschluß 368); die östliche Hälfte aber besteht aus bunten Tonen mit ihren Begleitgesteinen, alle vermutlich mitteleozän. Die stratigraphische Stellung der in der östlichen Hälfte verbreiteten kleinen Vorkommen von Breccienkonglomerat ist zweifelhaft. Wahrscheinlich sind sie jünger als die bunten Tone.

In der östlichen Hälfte kommt ferner noch der Pulgramer Sandstein vor, der im Steinbruche auf der Höhe 270 südlich Saitz (an der SW-Wand) in Breccienkonglomerat übergeht (Aufschluß 362), also mit diesem gleichalterig ist. Seine Hauptverbreitung erreicht er aber westlich Pulgram. Er ist grobbankig und glimmerarm; von einer weißlichen Grundmasse heben sich größere graue Quarzkörner deutlich ab; er ist ungemein zäh und hart, zerfällt aber rasch an der Luft. Seine Ähnlichkeit mit dem Magurasandstein veranlaßte ABEL dazu, solchen westlich Pulgram anzunehmen; doch gab er gegen S dem Gestein eine viel zu weite Verbreitung, denn das südlich an den Pulgramer Sandstein anschließende Waldgebiet besteht aus Steinitzer Sandstein.

Eine Übersicht über die besprochenen Gesteine gibt folgendes Bild:

- | | | |
|----------------------------|---|--|
| Subbeskidischer
Flysch: | { | 2. Steinitzer Sandstein und Auspitzer Mergel mit eingelagerten Konglomeraten, Blockschichten und Schichten mit Brandungsschutt: mittel- bis oberoligozän.
1. Niemschitzer Schichten (= bunte Tone mit eingelagerten Menilitschiefern und Pausramer Mergelschiefern): obereozän bis unteroligozän. |
| Beskidischer
Flysch: | { | 2. Steinitzer Sandstein mit wenig Auspitzer Mergel, Breccienkonglomerat, Pulgramer Sandstein: wahrscheinlich mittel- bis oberoligozän.
1. Bunte Tone mit Begleitgesteinen: wahrscheinlich mitteleozän. |

Die so häufig beigemengten roten und grünen eckigen Gesteinsbrocken sind das äußerlich am meisten ins Auge fallende Kennzeichen, das die Sedimente der beskidischen Decke von denen des parautochthonen Flysch unterscheidet.

Das Neogen.

A. Der Schlier.

Das älteste neogene Schichtglied ist der Schlier. Er ist ein bläulich-grauer, sehr dünn geschichteter Mergel, der blätterig spaltet und auf den Schichtflächen oft sandig ist. Schon durch diese Eigenschaften läßt er sich leicht von dem viel härteren, dickbankigeren Auspitzer Mergel unterscheiden, der überdies fast immer frei von Gipskristallen ist, während der Schlier solche oft reichlich enthält. Die ebenen Schichtflächen des letzteren sind infolge eines kalkigen Überzuges oft schneeweiß, die unebenen Schichtflächen des Auspitzer Mergels zeigen diese Erscheinung nicht.

Noch größer ist der Unterschied im halb verwitterten Zustand: der Schlier gibt einen grau und gelb geflammten Letten, der Auspitzer Mergel verwittert zu einer im trockenen Zustand weißlichen, einfarbigen Masse.

Während der Schlier reich an Fossilien ist (*Aturia Aturi*, Seeigelstacheln, Konchylientrümmer, Ostrakoden sind schon mit freiem Auge wahrzunehmen), enthält der Auspitzer Mergel höchstens als Seltenheit Fischschuppen. Das beste Unterscheidungsmerkmal aber bilden die mitvorkommenden Sandsteine: der Schlier enthält grauen, durch Verwitterung gelb werdenden, nur schwach glimmerigen Sandstein, der plattig spaltet und voll von Konchylientrümmern ist. Er ist auf meiner Karte als „Plattensandstein“ ausgeschieden. Da er sehr kalkig ist, wird er durch Auslaugung des Kalkgehaltes in den randlichen Partien löcherig-porös. Pyrit- oder Glaukonitkörnchen sind ein weiteres Kennzeichen dieses Plattensandsteines. — Der Steinitzer Sandstein ist viel glimmerreicher, kalkärmer, enthält weder Pyrit noch Glaukonit, ist fossilieer und im verwitterten Zustand auffällig gelb und mürbe.

Der Plattensandstein bildet infolge seiner größeren Härte im weichen Schliergebiet Hügel und so sind seine Vorkommen in der Natur leicht aufzufinden. Man trifft aber die Gesteinsbänke im Kartenbereiche nirgends anstehend, nur lose Lesesteine verraten ihre Anwesenheit. Im Gegensatz dazu ist anstehender Steinitzer Sandstein häufig. So sind die mitvorkommenden Sandsteine ein ausgezeichnetes Mittel, Schlier und Auspitzer Mergel im Gelände zu unterscheiden, selbst dort, wo die beiden Mergel infolge sehr vorgeschrittener Verwitterung und fehlender Aufschlüsse sich nicht mehr unterscheiden lassen.

Unser Schlier dürfte helvetisches Alter besitzen. Er ist eine Seichtwasserbildung, denn wenn er auch *Aturia Aturi* führt, so enthält er doch andererseits manchmal dünne Braunkohlenschmitzchen und als Seltenheit auch Geröllagen (16, S. 203; siehe Aufschlüsse: Schützengraben nordwestlich bei Pardorf).

In einem Graben am Punitzfeld, nördlich Unter-Tannowitz, scheidet das aus dem Schlier aufsteigende Wasser, das mit gelöstem Kalk gesättigt ist, rezente Platten von Kalktuff aus, die von den Bauern immer wieder entfernt werden müssen, um den Graben offen zu halten. Die Ausscheidung des Kalziumkarbonats geschieht um Stengel und Blätter von Pflanzen herum.

1933/34 wurde westlich Unter-Tannowitz eine Bohrung für eine geplante Wasserleitung durchgeführt. Die Stelle befindet sich unmittelbar nordwestlich des S von „Hoher Sonnenberg“ auf der Karte 1:25.000 in

dem nach Westen geöffneten Winkel zwischen den zwei Feldwegen (16, S. 202/3). Dabei traf man im Schlier auch auf glasig-splitterige, harte Sandsteine, ferner auf grünliche bis dunkelgraue Tegel, dann auf mürbe, zerbröckelnde Sandsteine von gelbbrauner Farbe mit dünnen Kohlenschmützchen. Das letztere, leicht kenntliche Sediment wurde im Jahre 1933 auch in Pulgram, und zwar bei Brunnengrabungen, angetroffen (16, S. 204). Es stand mit dunkelgrauen, sehr bituminösen Mergelschiefern in Verbindung, in denen ich einen Fischstachel und ein unbestimmbares Konchylienbruchstück fand. Auch ihnen waren Braunkohlenschmützchen eingelagert und es entströmten ihnen so viele Erdgase (Methan), daß ein Arbeiten im Brunnen erst nach wiederholt durchgeführter reichlicher Entlüftung möglich war. Dieses Sediment ist also dem Schlier gleichzustellen.

Das Pulgramer Schliervorkommen (ich will es so nennen, obwohl es sich nicht um den typischen, blätterigen Schlier handelt) ist südlich der Thaya das einzige, welches östlich der Juraberge auftritt, es beweist aber, daß es nur ein Zufall ist, daß dieses Sediment sonst östlich der Kalkklippen fehlt. Auch liegt ja unmittelbar südlich des südlichen Kartenrandes der typisch entwickelte Schlier von Garschöntal, der am W-Ausgange des Ortes, bei den Weinkellern an der Straße nach Steinabrunn Vaginellen und andere bezeichnende Petrefakten führt. Gegen N taucht er unter Löß. Aus letzterem erhebt sich am südlichen Kartenrande, östlich von Steinabrunn, ein Vorkommen von oligozänem buntem Konglomerat. Zwischen diesem und den ganz nahe gelegenen Weinkellern von Garschöntal verläuft unter der Lößbedeckung die Grenze zwischen Paläogen und Neogen, die wahrscheinlich durch einen Bruch gebildet wird.

Weiter nördlich, bis zur Thaya, ist der Schlier, abgesehen von dem Vorkommen in Pulgram, bereits in vortortonischer Zeit der Erosion zum Opfer gefallen, denn das Torton liegt hier überall direkt dem Alttertiär auf. Erst nördlich der Thaya trifft man am Steilufer des Flusses nordwestlich Neumühl wieder auf den charakteristischen mürben blätterigen Sandstein mit den Braunkohlenschmützchen, der ein so bezeichnendes Glied der Schlierbildungen ist. Man findet dort, bei den Weinkellern, zunächst oligozänes buntes Konglomerat. Nördlich ist ihm an einer in h_9 streichenden und mit 70° nach NO einfallenden Überschiebung der blätterige Schliersandstein aufgeschoben. Er wechsellagert mit Schichten von Sand und blätterigen Mergeln, die im Aussehen an Bändertone erinnern. Die Schichtflächen der blätterigen Sandsteine sind oft voll von in Kohle verwandelten Fischschuppen. — Alle diese Schliersedimente sind lebhaft gefaltet und gestaucht sowie von zahllosen Klüften durchsetzt. Nördlich folgt, durch eine neuerliche Überschiebung von ihnen getrennt, wieder oligozänes buntes Konglomerat. An der Basis desselben aber liegen unzweifelhafte bunte Tone der Niemtschitzer Schichten, bedeckt mit reichlichen Ausblühungen. Der Aufschluß ist 5 bis 6 m hoch und befindet sich unmittelbar nördlich des nördlichsten Weinkellers (Aufschluß 345).

Zum Schlier stelle ich auch einen dickschieferigen Mergel, der Fischschuppen enthält und durch Gipskristalle sowie Ausblühungen gekennzeichnet ist. Er ist nur an der Nordwand der Prittlicher Ziegelei in 3 m Mächtigkeit unter Löß aufgeschlossen. Er streicht N—S und fällt steil (bis 55°) nach W (17, S. 64—65).

Aus all dem geht hervor, daß der Schlier einst auch östlich der Reihe der Kalkklippen verbreitet war, wie ja andererseits auch die tortonischen Gesteine über letztere nach W hinausreichen. So wird der Schlier des Tannowitzer Höhenzuges von Tortontegel und Leithakalk bedeckt; an der Westflanke des Fuchsberges bei Unter-Tannowitz kommt ein Sandstein vor, dessen Schichtflächen voll von Abdrücken von Blättern und Stengeln sind. Angesichts der bedeutenden Meereshöhe (zirka 270 m) ist es schwer zu sagen, ob er noch dem Schlier oder schon dem Torton zugehört. Jedenfalls ist er ein Seichtwassersediment.

Der Schlier liegt meist horizontal, aber nahe am Kontakt mit dem Subbeskidikum ist er oft sehr gestört. So weist er an der S-Seite des Bergener Friedhofes (siehe die Kartenskizze Abb. 3 der Arbeit über die Aufschlüsse!) schwaches W-Fallen auf (die erwähnte Skizze zeigt irrtümlich S-Fallen). Geht man von da auf dem zum Ziegelofen führenden Weg, so kommt man (schon nahe dem letzteren) zu einer 25 Schritte langen Stelle, wo das Gestein an den Wegböschungen in h 10¹/₂ bis 11 streicht und mit 50 bis 55° nach ONO einfällt. Im Ziegelofen und unmittelbar westlich davon herrscht wieder schwaches W-Fallen, im Keller des Hauses Nummer 208 (südlich neben dem Ziegelschlag) mißt man ein Streichen in h 9 und südwestliches Fallen mit 15 bis 20°. — Verläßt man den Ort Bergen in NNW-Richtung auf dem Feldwege, welcher nördlich neben ϕ 266 vorüberführt, so sieht man an einer freilich ganz beschränkten Stelle den Schlier in h 12 bis 1 streichen und mit 65° westlich einfallen. Freilich liegt er einige Meter weiter nordwestlich schon wieder flach.

Sehr starke Störungen zeigt das Gestein ferner bei den Ober-Wisternitzer Weinkellern, neben der Straße Ober—Unter-Wisternitz (17, S. 64). Rechnen wir die Lagerungsstörungen im Prittlacher Ziegelschlag sowie die noch viel bedeutenderen NW Neumühl dazu, so kommen wir zu der Annahme, daß unser Schlier älter ist wie die karpathische Deckenwanderung, denn er wurde von derselben noch mitbetroffen.

B. Das Torton.

Das verbreitetste Schichtglied sind Tegel, die aber oft in Mergel übergehen (dasselbe gilt von den sarmatischen Tegeln). Im verwitterten Zustand ist dieses Sediment häufig von weißen, kreidigen Konkretionen durchsetzt. Der größere oder geringere Kalkgehalt ist übrigens gewöhnlich bloß eine Folge der Grundwasserverhältnisse (Auslaugung, Imprägnierung usw.) und es wäre falsch, aus dem heutigen Kalkgehalt auf jenen zu schließen, der dem Sediment schon ursprünglich zu eigen war.

Der Tegel enthält aber auch Gips und verschiedene Salze, auf welche auch die Ausblühungen zurückgehen, die zum Beispiel beim W-Ende des Nimmersatt überall den Boden bedecken und die dortige Salzflora bedingen. Eine solche gibt es aber auch auf manchen Schlierböden (zum Beispiel bei Fröllersdorf, Neu-Prerau).

Die Tortontegel liegen fast überall horizontal (unter dem nach W fallenden Leithakalk der Kallerheide wird man natürlich auch für den darunterliegenden Tegel westliches Einfallen annehmen müssen). Sie sind im allgemeinen fossilarm, aber an einzelnen Stellen enthalten sie einen geradezu erstaunlichen Reichtum an Versteinerungen. So ist es zum Beispiel

bei der altbekannten Lokalität Porztech (Aufschluß 281), ferner im südlichsten Teil von Steinabrunn (Brunnengrabung im Hofe des Hauses Nr. 83; siehe 16, S. 206), NO Voitelsbrunn (westlich \ominus 252 und südlich 247), auf dem Spitzhübel zwischen Millowitz und der Frauenmühle (16, S. 207).

Immer wechsellagert unser Sediment mit dünnen Sandbänken und in den höheren Lagen ist ihm auch Nulliporenkalk eingeschaltet. Die Leithakalkpartien, welche dem Zug der Kallerheide östlich vorliegen, wird man als solche Einschaltungen ansehen müssen, nicht als von oben abgerutschte Massen, denn erstens verläuft der zusammenhängende Kalkrand ganz geradlinig, von Abrißnischen ist nichts zu sehen, und zweitens konnte ich WNW des Tennesberges anlässlich von Drainagierungen (16, S. 206) die Wechsellagerung direkt beobachten, ohne daß dort oberhalb Leithakalk ansteht. Sehr lehrreich war auch ein Aufschluß (siehe bei Aufschlüsse, Festung VI bei der Porzmühle), welcher eine Art Durchspießung des Nulliporenkalkes durch Tegel von unten her zeigte.

Nach oben geht der Tegel schließlich (ohne Zwischenlagerung von Sand) in Leithakalk über. Dieser ist größtenteils als Nulliporenkalk ausgebildet, an anderen Stellen aber treten die Rotalgen zurück und Muschelschalen sind das Hauptbauelement des Gesteins, das dadurch merkwürdig locker und löcherig aussieht. Ich habe dieses Sediment Konchylienkalk genannt (lka = lockerer Kalk).

Diese beiden Arten des Leithakalkes sind durch Übergänge miteinander verknüpft, oft enthalten sie daumnagelgroße Quarzgerölle, oder Ton und Sand, wodurch wieder andere Gesteinstypen entstehen können, zum Beispiel ein lichter, ziemlich homogener Kalksandstein. Dieser findet sich besonders im Waldgebiet zwischen Nikolsburg und Millowitz. — Der richtige Nulliporenkalk wechsellagert gewöhnlich mit weichen, oft zu einem mehligem Pulver verwitternden Mergelbänken von (infolge des Kalkgehaltes) weißlicher Farbe. Die Wechsellagerung ist eine sehr regelmäßige, indem auf jede Kalkbank eine gleich dicke Mergelschicht folgt. Die harten Kalkbänke treten bei der Verwitterung gegenüber den weichen Mergelbänken mehr hervor (siehe Abb. 9 der Arbeit über die Aufschlüsse!). Gerade die letzteren pflegen sehr versteinungsreich zu sein. Altbekannt ist in dieser Beziehung Steinabrunn, wo besonders an einer Felswand hinter dem Milchhaus und im Straßenuntergrund südlich davon ein Überreichtum an Fossilien herrscht. Ungeheuer reich an Austern ist der Mergel, welcher den Hang zwischen der S-Spitze des Kienberges und dem Gipfel des Hocheck bildet, so daß der Boden dort mit Trümmern von Austernschalen übersät ist.

Auch der eigentliche Leithakalk ist sehr fossilreich, was dem Hügel westlich Voitelsbrunn den Namen Muschelberg verschafft hat, doch wird dort gegenwärtig nur noch wenig gefunden. Der Leithakalk der Höhe 213 nördlich des Nimmersatt ist besonders reich an der Bryozoe *Cellepora globularis*.

Die Oberfläche des Nulliporenkalkes auf dem Muschelberg—Kallerheide-Zuge ist überall stark verkarstet (Bodentrichter, Schlünde, Höhlen).

Die Einschaltung von Leithakalk in die hangenden Tegellagen zeigt, daß keine großen Altersdifferenzen zwischen den beiden Sedimenten bestehen und die Einschwemmung von Lithothamnienkalkgeröllen in den

Tegel des Porzteiches und den bei Neumühl macht dies zur Gewißheit. Es müssen neben Alters- auch Faziesunterschiede eine große Rolle spielen.

Würde man die tortonen Sedimente entfernen können, so würde man sehen, daß die Tegel mehr in den so sichtbar gewordenen Geländemulden liegen, zum Beispiel bei Neudeck, zwischen Nimmersatt und Drasenhofen, daß dagegen der Lithothamnienkalk den Höhen aufliegt. Zweifellos hat er einst den ganzen Höhenzug zwischen Porzmühle und Millowitz bedeckt. Heute sind aber von dieser Bedeckung nur noch vereinzelte Denudationsrelikte übrig, die überall direkt dem Alttertiär aufliegen. Dies gilt noch für den östlichen und nördlichen Teil des Muschelbergzuges, aber bei der Porzmühle (= Lehmühle), also in der Senke, tritt unter dem Kalk schon Tegel auf. Zwischen Bischofwart, Steinabrunn und Drasenhofen bildet letzterer sicher eine zusammenhängende Ablagerung, welche vom Kalk der Kallerheide überlagert wird. Letzterer sowie der des Muschelberges und der Porzinsel bildeten einst eine zusammenhängende Platte, welche erst durch die Erosion eines WO-fließenden Flusses in drei Teile zerteilt wurde.

Mit den Juraklippen ist der Lithothamnienkalk innig verknüpft, da er ihnen direkt aufliegt. Besonders gilt dies für den Brennhügel und den Galgenberg, aber auch das Jagdhaus des Schweinbarther Tiergartens steht auf einer von Leithakalk bedeckten Juraklippe, was aus großen, dort umherliegenden Tithonkalkblöcken geschlossen werden kann.

Aus all dem ergibt sich, daß schon zur Tortonzeit im großen ganzen die heutigen Geländebeziehungen bestanden. In den tieferen Teilen des Gebietes wurde damals Tegel abgelagert, gleichzeitig begann schon auf den Höhen, welche im Tortonmeer Untiefen gebildet haben mögen, also im seichteren Wasser, die Sedimentierung von Leithakalk. Solcher wurde auch an den Flanken der Juraberge, welche im Tortonmeer Inseln bildeten (das beweisen die angebohrten Strandfelsen), abgelagert. Es bildeten sich dort in der Uferregion Algenriffe. Als dann die tieferen Meeresteile infolge der abgelagerten Tegelmassen größtenteils ausgefüllt waren, wurde in dem nun seicht gewordenen Meere über dem Tegel ebenfalls Lithothamnienkalk abgesetzt. Auf den Höhen wird die Sedimentierung dieses Gesteins auch damals noch fortgedauert haben, der Kalk muß dort eine ansehnliche Mächtigkeit erreicht haben, wurde aber eben infolge der größeren Meereshöhe später wieder abgetragen, so daß (zwischen Nikolsburg und Millowitz) nur kleine Reste davon erhalten blieben. Natürlich soll damit nicht geleugnet werden, daß durch Brüche auch posttortonische Niveauverschiebungen eintraten, nur darf deren Ausmaß nicht überschätzt werden.

Die Sande des Torton sind gewöhnlich recht fossilreiche, feine und etwas glimmerige Quarzsande, die manchmal bereits zu Sandstein verkittet sind. Sie nehmen ein weit kleineres Areal ein, als die ABELSCHE Karte angibt, denn manche dort als tortonisch ausgeschiedenen Sande (zum Beispiel nördlich und südlich Voitelbrunn) sind nur ein oberflächliches Verwitterungsprodukt des dort anstehenden Steinitzer Sandsteines, andere (zum Beispiel an der W-Seite des Muschelberges) haben sich als diluvial entpuppt (Aufschluß der Festung VI).

Die wichtigsten Vorkommen befinden sich im Walde NO des Hocheck, auf dem Kienberg, sowie bei und in Pulgram. Überall liegen sie direkt dem Alttertiär auf. Am Kienberg sind sie eine reine Strandbildung: große, von

Pholaden angebohrte Strandblöcke von Steinitzer Sandstein, die von den östlich ansteigenden Höhen in den an der Küste sich niederschlagenden Sand eingeschwemmt wurden, beweisen, daß dort schon im Torton im großen dieselben Niveauverhältnisse herrschten wie heute.

Die Kienbergsande werden von Leithakalk überlagert, dürften also nach ihrer Lagerung den Tegeln gleichalterig sein.

Ein fossilreiches Tortonssandvorkommen findet sich auch in Nikolsburg (im Garten des Hauses Wienerstraße 35), ein weiteres, ebenfalls fossilreiches, liegt auf der Porzinsel unter dem Leithakalk. Es ist oberflächlich nicht aufgeschlossen; man erreicht es nur durch einen unterirdischen Gang, welcher vom Wohnhause am Nordende der Insel in deren Inneres führt. Die Unterlagerung des Leithakalkes durch Sand ist eine Ausnahme, da sonst unter dem ersteren allgemein Tegel liegt.

Fossilien führende Tortonssande und -schotter in Wechsellagerung finden sich an der Straße nordöstlich Rakwitz (1938 waren sie durch den Straßenbau gut aufgeschlossen), ein ähnliches, aber fossilerees Sediment trifft man im Hohlwege ONO des Hoheck.

Reste eines tortonischen Schotters liegen zwischen Prittlach und Rakwitz. Sie enthalten Brocken von Nulliporenkalk, *Ostrea crassissima* LAM., *Ostrea digitalina* DUB., *Turritella bicarinata* EICHW., *Ancillaria glandiformis* LAM., *Pectunculus pilosus* L., *Pecten Sievringensis* FUCHS. Die Versteinerungen sind meist weder geglättet noch abgerollt.

Auch im äußersten SW des Kartenblattes finden sich Reste einer Schotterdecke, die den Schlier überlagern. Es handelt sich dabei um einen Ausläufer jener Schotter, welche von dort bis Znaim überall den Schlier bedecken. Sie werden gewöhnlich für miozän angesehen, doch ist ihr genaueres Alter noch nicht festgelegt.

Die tektonische Senke zwischen Kallerheide und Schweinbarther Berg—Galgenberg wird von einer Wechsellagerung von Tegel, Sand und Schotter ausgefüllt. Letztere unterscheiden sich petrographisch deutlich von jenen des alttertiären bunten Konglomerates sowie von pliozänen Quarz-Hornsteinschottern. Da sie ferner immer auch Blöcke und eckige Stücke bis Kopfgröße von Leithakalk enthalten, könnte man sie für jünger, etwa für diluvial halten. Aber einerseits sind die Sande und Schotter oft zu hartem Sandstein und Konglomerat verfestigt (zum Beispiel auf dem Rücken östlich des Schweinbarther Tiergartens und nördlich ⚡ 242), andererseits wechsellagern sie offenbar mit Leithakalk (zum Beispiel im nördlichen Teil des Tiergartens wo auch die ABELSCHKE Karte Nulliporenkalk verzeichnet). Dazu kommt, daß in ihnen einige sehr ergiebige Fossilfundstätten liegen. Freilich sind an einigen der letzteren die Versteinerungen abgerollt, aber an anderen ist nichts dergleichen zu sehen. Die reichste liegt im Hohlwege östlich des Wachterberges, wo von W her zunächst unter Löß in 1½ m Mächtigkeit horizontal geschichtete, bläulichgraue und braune, tonige Feinsande auftreten, die teilweise zu festem Sandstein verkittet sind. ABEL hat hier auf seiner Karte irrtümlich Steinitzer Sandstein eingetragen. Unweit südöstlich davon biegt der Hohlweg nach O um und dort bemerkt man an seiner Wand unter 1 m Löß wieder den feinen Sand in 1½ m Mächtigkeit. Er wechsellagert hier mit feinkörnigem Quarzschotter. Beide Sedimente enthalten eine Fülle von miozänen Fossilien, darunter ganze Lagen von *Ostrea digitalina* DUB.

Häufig sind *Turritella bicarinata* EICHW., *Natica helicina* BROCC., *Venus plicata* GMEL., *Ancillaria glandiformis* LAM., *Buccinum Vindobonense* MAY., *Buccinum Schönni* HOERN. et AUING., *Arca diluvii* LAM. Die Fauna stimmt mit jener des Kienberges überein.

Wir sind also wohl berechtigt, die wechsellagernden Tegel, Sande und Schotter ins Torton zu stellen.

C. Das Sarmat.

Durch den östlichen Teil unseres Kartengebietes zieht der von FRIEDL so genannte „Randbruch des inneralpinen Wiener Beckens“, der eine wichtige Gesteinsgrenze bildet. Auf die Eintragung des Bruches in die Karte wurde verzichtet, weil er nicht direkt sichtbar, sondern nur zu vermuten ist. Unter der Annahme, daß er an der W-Grenze des Pannons verläuft, wird er (schon südlich außerhalb des Kartenbereiches) westlich zunächst vom Schlier von Schrattenberg—Garschöntal begrenzt, weiter nach N vom Sarmat der Hohen Raisten westlich Feldsberg. Diese besteht in ihrem Sockel aus mächtigen, aber fossilleeren Tegeln mit eingeschalteten weißen Sanden. Nach oben überwiegen dann letztere und enthalten konkretionär gebildete Platten von Kalksandstein, voll von sarmatischen Fossilien. Die weißen reschen Quarzsande sind daher zweifellos sarmatisch. Die bei der Hopfmühle (am südlichen Kartenrande) anstehenden Tegel, beziehungsweise Mergel, welche Fossilspuren enthalten, können ein Ausläufer der Sarmattegeln der Hohen Raisten sein, doch ist es nicht sicher, ob sie nicht tortonisch sind. Erst die Untersuchung der Mikrofauna könnte Klarheit schaffen.

Weiter nördlich tritt westlich vom Belvedere fossilreiches Sarmat auf, und zwar Sande und Tegel (16, S. 215). In der nördlichen Nachbarschaft davon wird der W-Rand des Bruches von sicherem Auspitzer Mergel begrenzt, der gegen N unter Tortontegel untertaucht. Letzterem liegt Leithakalk auf und es bestätigt sich so auch hier wieder, daß unser Torton überall direkt auf dem Flysch transgrediert und daß auf den Tegel direkt der Leithakalk folgt.

Dann biegt der Bruch gegen Nordost um. Die fossilleeren Tegelvorkommen nördlich des Bischofwarther Teiches bieten für seinen Verlauf vorläufig leider keinen Anhaltspunkt. Unter der Annahme, der Bruch verlaufe östlich von ihnen, habe ich sie zum Torton gerechnet, denn auch weiter nördlich liegt westlich des Bruches ein Tortontegelvorkommen, nämlich das schon seit RZEHAК (11, II. Teil, S. 54) bekannte bei Neudek. Östlich davon aber befindet sich das Sarmat von Eisgrub. In dieser Gemeinde liegen unter 1 bis 9 m Löß 3 bis 4 m mächtige diluviale Terrassenschotter und -sande mit umgeschwemmten Tortonkonchylien. Darunter folgt sarmatischer Tegel, dessen Alter aus einer Brunnengrabung im Hause Dr. LAUCHE (Eisgrub Nr. 500) hervorging, wo im Tegel zahlreiche Sarmatfossilien gefunden wurden (16, S. 214).

Recht fossilreiche Tegel und Sande des Sarmat treten dann im Straßeneinschnitt nördlich zwischen Milterteich und Nimmersatt auf (16, S. 214; siehe auch die Faunenlisten am Schlusse der Arbeit über die Aufschlüsse), desgleichen am S-Ende von Bischofwart, von wo sie seit langem bekannt sind. Auch der Untergrund von Bischofwart selbst wird (unter diluvialem

Sand) von Tegel gebildet, welcher noch am SW-Ende des Ortes ansteht (Aufschluß 17). Leider ist er fossilieer.

Für die kleinen Tegelvorkommen NW Feldsberg und südlich des Mühlteiches nahm ich vorläufig sarmatisches Alter an, jedoch nur auf Grund der geologischen Lagerung. Makrofossilien fehlen. Vor der Untersuchung der Mikrofauna läßt sich kein endgültiges Urteil abgeben. SOMMERMEIER (18, S. 6, geol. Strukturkarte) hat sie zum Pannon gestellt.

In allen beschriebenen Fällen handelt es sich teilweise um Tegel, teilweise um feine *Cerithien*-Sande, die mit Tegelschichten wechselagern. Als drittes sarmatisches Sediment kommt jener weiße resche Quarzsand hinzu, den wir auf der Hohen Raisten trafen. Nun treten ganz ähnliche weiße Quarzsande auch sonst auf (Aufschlüsse 128, 132, 135, 138, 159, 325). Meist liegen sie unter den oberpliozänen Schottern. Ich wies sie wegen ihrer petrographischen Übereinstimmung mit den Sanden der Hohen Raisten vorläufig ebenfalls dem Sarmat zu. Nördlich des Mitterteiches (Aufschluß 325) führen sie *Micromeryx* sp. (16, S. 223).

SO Rakwitz gibt es kein Sarmat, obwohl die ABELSCHKE Karte dort solches verzeichnet. Westlich des Randbruches tritt in jener Gegend, in der nordöstlichsten Kartenecke und bei Kostel, nur Torton auf ebenso auch weiter nach S, bis Bischofwart (abgesehen vom Paläogen). Während bei Bischofwart das Torton im O an das Sarmat angrenzt, liegt weiter südlich, wie wir sahen, das Sarmat auf der W-Seite des Bruches und an der O-Seite befindet sich Pannon.

In der Ziegelei Pisk (östlich Nikolsburg) liegt unter Löß und Oberpliozän-schotter ein Tegel, welcher *Cerithium pictum* BAST., *Rissoa inflata* ANDRZ. und *Ervilia Podolica* FICHW. führt. Es handelt sich um einen Denudationsrest, welcher beweist, daß sarmatische Sedimente früher auch westlich des Randbruches verbreitet waren. Ferner halte ich auch die reschen Quarzsande für sarmatisch, welche östlich Nikolsburg in der Sandgrube Czujan und in ihrer Umgebung (Aufschlüsse 244—247) vorkommen und *Mastodon angustidens*, ferner Rhinozeratenreste und (?) *Dicroceros* sp. führen (siehe bei Aufschluß 325!). Sie stimmen petrographisch mit den sarmatischen weißen Quarzsanden der Hohen Raisten überein, allerdings aber findet sich dort keine Säugetier-, sondern eine marine Konchylienfauna. — Sehr interessant ist der Aufschluß 102 nördlich Drasenhofen, wo über den weißen Quarzsanden noch Pannon und Oberpliozän-schotter folgen. Es wäre hier ein weiterer Beleg für die ehemals größere Ausbreitung des Sarmat und Pannon westlich des Randbruches erbracht, wenn meine Altersdeutung noch durch Fossilfunde bekräftigt würde.

Wir sahen, daß das Torton westlich unseres Kartenbereiches (auf dem Tannowitzer Höhenzug) dem Schlier aufliegt, innerhalb des Kartengebietes aber überall dem Alttertiär. Nur der Leithakalk ruht manchmal auf Jurakalk. Östlich der Kalkberge war also der Schlier bereits überall wieder denudiert, als das Torton zum Absatz gelangte. Über das Liegende des Sarmat sind wir leider nicht so gut unterrichtet, da es nirgends erschlossen ist.

Die Konchylienfauna des Sarmat habe ich anderwärts (16, S. 213—215) beschrieben. Ein Nachtrag findet sich am Schlusse meiner Arbeit über die Aufschlüsse im unteren Thayalande (vor dem Literaturverzeichnis).

D. Das Pannon.

Auch von diesem liegen westlich des Randbruches nur Relikte vor, und zwar nördlich Drasenhofen (Aufschluß 102) und in der Sandgrube beim Preußenfriedhof südlich Nikolsburg (Aufschluß 266 und Abb. 10 der Arbeit über die Aufschlüsse). Leider fehlen in beiden Vorkommen Fossilien. Nur die petrographische Identität (sehr feine Quarzsande, ferner die sogenannte Stauberde, das ist ein sehr feinsandiges, tonig-glimmeriges Sediment) mit dem Pannon östlich des Randbruches kann für die Altersbestimmung herangezogen werden.

Östlich des Bruches tritt neben den feinen Quarzsanden und der Stauberde auch Tegel auf (beim Preußenfriedhof bildet er nur dünne Bänkchen als Einlagerungen). Letzterer enthält manchmal Gips und ist von spärlichen Salzausbildungen bedeckt. Ferner enthält er kalkige Konkretionen von zweierlei Art: einerseits mürbe, unregelmäßig begrenzte, indem bis 10 cm dicke Tegelschichten bis auf 15 cm Breite mit Kalk durchtränkt werden, andererseits harte, scharf begrenzte von flach kuchenförmiger Gestalt. Sie liegen den Schichtflächen parallel und weisen innerliche Schrumpfungsräume auf, äußerlich Risse, die besonders in den randlichen Partien auftreten und dann radial verlaufen.

Ein sehr fossilreiches Vorkommen entdeckte ich südlich Feldsberg im Katzelsdorfer Wäldchen (in den Buchstaben nh der Spezialkarte 1:25.000), schon ganz nahe dem Schrattenberger Schlier. Reich an Versteinerungen ist ferner das Pannon in einem Hohlweg neben der Schloßgartenmauer am SW-Ende von Feldsberg, ferner in der Feldsberger Fürstlichen Ziegelei (wo über 2 m pannonischem Sand 2 m diluvialer Sand und dann 5 m Löß lagern). Recht gut aufgeschlossen sind die Sande und die Stauberde auch im Eisenbahneinschnitt östlich des Belvedere. Im Sande des Hohlweges südlich davon fand ich ein *Cardium conjungens* PARTSCH (das Sediment im Bahneinschnitt und im Hohlweg ist petrographisch identisch mit dem vom Preußenfriedhof).

Sehr fossilreich ist das Pannon SW des Belvedere und besonders im Hohlwege NO ϕ 191 (nordwestlich des Belvedere). Ein kleines, aber bezeichnendes Vorkommen ist in Aufschluß 131 beschrieben.

Ob die Tegel und Sande, welche SW Feldsberg an ganz beschränkten Stellen im Ackerboden sichtbar sind, ohne aufgeschlossen zu sein, noch zum Pannon gehören oder schon zum Sarmat der Hohen Raisten ist unsicher. Dasselbe gilt für die Tegel, welche in der Ziegelei westlich Feldsberg, an der Straße gegen Schrattenberg, zutage treten. Sie werden dort von Löß bedeckt.

Die Fauna der oben genannten Fossilfundstätten habe ich an anderer Stelle (16, S. 217—219) beschrieben. Ein Nachtrag findet sich am Schlusse der Arbeit über die Aufschlüsse, vor dem Literaturverzeichnisse. Die Fossilien sprechen für unteres Pannon (Zone der *Congerina ornithopsis* BRUS.), nur die Vorkommen in der Fürstlichen Ziegelei und im Hohlwege neben der Feldsberger Schloßgartenmauer könnten nach dem sehr häufigen Vorkommen von *Unio Moravica* HOERN. einer höheren Stufe angehören.

E. Das Oberpliozän.

Meist liegt über dem Pannon ein sehr bezeichnender Schotter, der eine nur wenige Meter mächtige Decke bildet. Er transgrediert aber auch über andersalterige Sedimente, zum Beispiel bei Bischofwart und unmittelbar nördlich der Teiche über Sarmat (siehe bei Aufschluß 325!). Er macht an dem Randbruche nicht halt, sondern überschreitet ihn in westlicher Richtung. Wir finden ihn NO Voitelbrunn und NW Bischofwart auf Tortontegel liegen (Aufschluß 334 und nördlich des Runzenfeldes), desgleichen zwischen Nikolsburg und der Porzinsel; am Kienberg liegt er auf Tortonsanden (Aufschluß 243), in der Ziegelei Pisk auf sarmatischem Rissotentegel (Aufschluß 238), in der Sandgrube beim Preußenfriedhof auf pannonischer Stauberde (Aufschluß 266). Der westlichste Punkt seines Auftretens befindet sich in Nikolsburg, wo er hinter dem Hause Erfurter Straße (früher Obere Bahnhofstraße) Nr. 18 in einer Sandgrube ausgebeutet wird. Westlich von ihr führt nach SW ein Weg vorbei, der von einem Graben begleitet wird. In diesem waren heuer nach heftigen Regengüssen Auswaschungen zu sehen, durch welche unzweifelhafter Auspitzer Mergel bloßgelegt war. Demnach ruht hier der Schotter direkt auf Flysch.

Diese Tatsachen lassen sich nur so erklären, daß vor Ablagerung des Schotters nicht nur die miozänen Sedimente, sondern auch das Pannon schon denudiert war. Es muß also zwischen der Ablagerung des letzteren und derjenigen des Schotters ein längerer Zeitabstand angenommen werden, in welchem nicht nur die Denudation des Pannon, sondern auch die Entstehung des Randbruches fällt. Als diesen Zwischenraum sah ich das eigentliche Pont an und reihte daher den Schotter in die dazische Stufe ein.

Ich glaube berechtigt zu sein, die auf der Karte unter der gleichen Ausscheidung zusammengefaßten Schotter auch wirklich als gleichalterig ansehen zu dürfen, denn nicht nur die Fauna ist dafür eine Stütze, sondern auch die petrographische Zusammensetzung. Diese ist nämlich überall die gleiche, obwohl unser Sediment über weite Flächenräume hin ausgebreitet ist, wobei es überall eine nur bis wenige Meter mächtige Decke bildet. Im W, etwa bis zum Nimmersatt, herrschen Quarz und Hornstein vor; Urgesteinsarten, Flyschsandstein und Jurakalk fehlen nicht, treten aber stark zurück. Je weiter nach O, eine desto geringere Rolle spielt der Hornstein, eine noch geringere der Flyschsandstein und der Jurakalk, während der Quarz bleibt und die Urgesteinsarten zunehmen (siehe bei Aufschluß 130!). Es ist zwar nicht anzunehmen, daß aller Hornstein aus unseren heimischen Kalkklippen stammt, aber nach der besprochenen Änderung in der Zusammensetzung der Schotter müssen dieselben doch viel heimisches Material beigemischt erhalten haben. Ich stelle mir vor, daß die die Gerölle herbeiführenden Gewässer Quarz und Hornstein etwa aus der Brüner Gegend mitgebracht haben, wo außer Urgestein früher sicher auch noch mehr Jura mit Hornsteinen verbreitet war. Die Zusammensetzung der Schotter hauptsächlich aus harten Bestandteilen weist ja auch auf einen langen Transport im Wasser hin, man kann also an Wasserläufe aus dem W oder an die oberpliozäne Schwarza als Bringerin für unsere Schotter denken. Diese müssen dann aus den Kalkklippen und dem Flysch des unteren Thayalandes einen neuerlichen Zuwachs an Geröllen (Sandstein und Kalk) bekommen haben.

Ein einheitliches Merkmal unserer Schotter ist ferner, daß sie überall verkieselte Hölzer führen. Diese stammen wohl aus den angenommenen denudierten Sedimenten des Pannon. Ablagerungen dieses Alters waren früher ja, wie gesagt, viel verbreiteter wie heute.

Die Farbe unserer Schotter ist meist rostbraun, selten gelb oder gar lichtgrau bis weißlich. Die Gerölle haben durchschnittlich bis Faustgröße. Wechsellagerung mit rostbraunen (selten gelb oder licht gefärbten) groben Sanden kommt vor. Letztere sind fast immer lebhaft kreuzgeschichtet, die Schotter dagegen liegen ungestörter, und zwar um so mehr, je größer sie sind. Die größten liegen horizontal. — Untergeordnet finden sich auch Linsen oder Schichten von grauem Ton.

In den Schottern kommen röhrenartige, rostbraune Konkretionen vor, die aus durch Limonit verkitteten Quarzkörnern bestehen. ABEL (1, S. 34) erklärt sie als konkretionäre Verkittung um eingeschwemmte Äste und Wurzeln.

Die Schotterdecke hat bisher außer abgerollten tortonischen Fossilien und *Helix*-Schalen nur Säugetierreste geliefert. Es handelt sich also um eine fluviatile Aufschüttung. RZEHAČ (10, S. 47) hielt sie (beim Preußenfriedhof) für oberpliozän (thrakisch) und führte zur Begründung an, daß sie mit dem thrakischen „Belvedereschotter“ petrographisch übereinstimmt, keine Spur von Fossilien der unterpliozänen Kongerienschichten enthält und räumlich von diesen ganz getrennt ist. In der Tat besteht mit dem dazischen Laaerbergsschotter eine große Ähnlichkeit, und zwar nicht nur in der petrographischen Zusammensetzung, sondern auch in den Sedimentationsbedingungen. Denn da beide Ablagerungen trotz der Nähe der aus Kalk und Flysch zusammengesetzten alpin-karpathischen Faltingszone meist aus Quarz bestehen, verraten sie beide einen langen Transport von weiter her (für den Hornstein unseres Schotters kommt, wie gesagt, die Gegend um Brünn in Betracht, für den Quarz und das Urgestein könnte auch das Böhmisches Massiv westlich Znaim der Ursprungsort sein).

Ich habe aus unserer Schotterdecke eine ganze Reihe von Säugetierresten sammeln können, die sich alle auf primärer Lagerstätte befanden, da sie nicht im mindesten abgerollt waren. Sie stammen zum Teil aus der jetzt aufgelassenen Sandgrube in Nikolsburg, Bahnhofstraße Nr. 14. (Diese lag nördlich neben der erwähnten jetzigen Grube hinter dem Hause Erfurterstraße, früher Bahnhofstraße Nr. 18.) Andere von mir gesammelte Säugetierreste stammen aus einer Sandgrube SO Nikolsburg (beim Franzosenkreuz ϕ 225), aus der Sandgrube Brunner südlich Nikolsburg (= Aufschluß 265) und aus der Gemeindesandgrube bei Bischofwart (= Aufschluß 129). Man kann also wohl davon sprechen, daß die Schotter im ganzen Gebiet auch paläontologisch einheitlich sind. Herr Dr. SICKENBERG hatte die Liebenswürdigkeit, die Fauna zu bestimmen. Das Resultat habe ich früher (16, S. 221/222) mitgeteilt. Er fand *Brachypotherium* cf. *Goldfussi*, einen Zahn von *Brachypotherium* oder *Aceratherium* sp., *Dinotherium* sp., dann nicht näher bestimmbare Reste von Proboszidiern und Rhinoceratiden. Besonders war ihm die Häufigkeit der sonst recht seltenen Nashornart *Brachypotherium* aufgefallen. Er bemerkt, „so große Formen wie die hier vorliegenden sind nur aus dem Pliozän bekannt“ (gemeint ist, „nicht aus dem Sarmat“). Herr Dr. RUDOLF BRUNNER, dem

für seine Mühe ebenfalls bestens gedankt sei, bestimmte später noch einige Reste, wodurch das obige Faunenbild nur bestätigt wurde. Aus der Gegend von Nikolsburg (die genauere Fundstelle war leider nicht mehr zu ermitteln) befand sich darunter ein Zahn von *Dinotherium giganteum* KAUP.

Es ergibt sich also das Bild der unterpliozänen *longirostris*-Fauna, auch „zweite Säugetierfauna“ genannt. Dazu kommt noch, daß ABEL aus der Sandgrube beim Preußenfriedhof (1, S. 34) ebenfalls eine unterpliozäne Fauna bestimmte (*Hipparion gracile* HENSEL, *Chalicotherium* sp. aff. *Goldfussi* KAUP, *Steneofiber Jaegeri* KAUP, *Dinotherium giganteum* KAUP).

Trotz dieser Resultate ABELS vom Jahre 1910 hat dann RZEHAk im Jahre 1922 die Schotter als oberpliozän erklärt. Vielleicht dachte er dabei daran, daß KAYSER die Pikermifauna für oberpliozän erklärte, oder er gab den geologischen Beweisen vor den paläontologischen den Vorzug.

Für uns ergibt sich jedenfalls, daß die oben erwähnten geologischen Gründe für oberpliozänes Alter sprechen, während die Fauna auf Unterpliozän (Pannon) deutet. Man könnte natürlich auch annehmen, daß die von uns angenommene Sedimentationslücke zwischen dem Pannon und der Schotterablagerung ganz kurz war und noch in das Pannon selbst fiel, so daß auch die noch jüngere Schotterdecke ebenfalls noch dem Pannon (Unterpliozän) angehören könnte. Es ist aber fraglich, ob eine so kurze Zeit für die Denudation so mächtiger Ablagerungen, wie wir sie oben nannten, ausreichen würde. Auf der Karte habe ich die Schotterdecke als oberpliozän ausgeschieden.

ABEL hat sich nicht darüber geäußert, ob seine Fauna aus der Sandgrube beim Preußenfriedhof aus den dort auftretenden pannonischen Sanden herrührte, oder aus den auf den Sanden liegenden Schottern. Im ersteren Falle wäre für diesen einen Fundort (aber eben nur für ihn) das unterpliozäne Alter erklärt. Eine Nachprüfung der von ihm untersuchten, jetzt im Paläontologischen Institut der Universität Wien befindlichen Säugetierreste vom Preußenfriedhof ergab aber nach den ihnen anhaftenden Resten von grobem, rostbraunem Sand, daß sie aus den Schottern stammen. Ferner wäre nicht viel damit gewonnen, wenn für die Reste von dieser einen Fundstelle erwiesen wäre, daß sie aus einem unterpliozänen Sediment stammen, denn es blieben dann immer noch die Funde von den anderen Stellen und dort handelt es sich um die Schotter. In der Sandgrube Brunner (Aufschluß 265) wurden die Säugetierreste angeblich aus 5¹/₂ m Tiefe gewonnen, das heißt, aus kreuzgeschichteten Sanden, die dort unter den groben rostbraunen Schottern liegen. Es ist aber wohl anzunehmen, daß die Sande nicht zum Pannon gehören, sondern daß sie zeitlich bereits den Schottern zugehören, denn solche Sande sind sonst aus unserem Pannon nicht bekannt. So muß man annehmen, daß auch die ABELSCHEN Funde aus der hangenden Schotterdecke stammen.

Das Diluvium.

Die Schotterterrassen bei Tracht, Schakwitz und Neumühl liegen teilweise recht hoch und zeigen auch eine ziemliche Unabhängigkeit vom heutigen Flußbett. Sie dürften daher einer älteren Phase des Diluviums angehören. Ähnlich verhält es sich mit jenen Schottern, welche den Fluß

südlich begleiten. Es gibt dort aber auch Schotter, welche viel tiefer, sogar bis zum Thayaspiegel herabgehen, so daß man schließen muß, sie seien in jüngeren Phasen des Diluviums abgelagert worden. Auch sie jedoch liegen unter dem Löß.

Abgesehen von diesen alten Schottern schmiegen sich sämtliche anderen diluvialen Ablagerungen unseres Gebietes völlig dem Untergrund an und reichen überall bis auf die heutigen Talsohlen herab. Das Gelände war also zur Zeit ihrer Bildung bereits völlig ausgestaltet und hat seither keine Veränderungen mehr erfahren.

Diese Sedimente zeigen überall eine bemerkenswerte Gleichartigkeit: Ton und fluviatiler Sand werden von sandigem und schließlich von reinem Löß überlagert. Alle diese Sedimente enthalten die gewöhnlichen drei Lößschnecken, sie gehören also dem jüngeren Diluvium an. Nur an wenigen Stellen fand ich andere Konchylien, zum Beispiel in einer Sandgrube in Pulgram und dann im geschichteten Löß in einem Hohlweg, welcher östlich Unter-Wisternitz von der Straße nach O abzweigt (nördlich \diamond 206). Die Fauna dieser beiden Stellen ist noch nicht untersucht.

Der Ton ist gewöhnlich grau, selten braun, gut geschichtet und wechselt häufig mit Sand. In der Nähe der Juraberge enthält er oft viel Kalkschutt (eckigen und kantengerundeten; gut abgerollte Stücke sind selten). Er besteht aus umgelagertem Material der bunten Tone und des Auspitzer Mergels. So verhält es sich auch südlich Unter-Wisternitz, wo die umgeschwemmten, oberflächlichen Verwitterungsschichten der alttertiären Mergel und Tone einen Einblick in die Zusammensetzung der tieferen Schichten verhindert. RZEHAČ (11, I, S. 53 unten) hat diesen Letten zwischen Ober- und Unter-Wisternitz als diluvial erkannt. Gestützt auf ihn, wurde die Ausscheidung auf der Karte vorgenommen.

Ein großer Teil der gut geschichteten, fluviatilen Sande liegt ebenfalls direkt unter dem Löß; so ist es zum Beispiel östlich Unter-Wisternitz, wo das Diluvium seine größte Mächtigkeit im Kartenbereiche erlangt. WOLDRICH-STEJSKAL (19) fanden dort über den Niemtschitzer Schichten 17m Sand und darüber noch 18m Löß! Ihre Deutung des Sandes als äolisch kann ich nicht bestätigen.

Die Fauna dieser im Kartenbereiche weit verbreiteten, gut geschichteten Sande, die unter dem Löß liegen, spricht für einen wärmeren Abschnitt des Spätdiluviums; so wurden vor zehn Jahren in einer ehemaligen Sandgrube hinter der Oberort-Schule in Nikolsburg (im „Zwergelgarten“) in 3m Tiefe drei Geweihstücke von *Cervus elaphus* L. gefunden, „die auf besonders günstige Ernährungsverhältnisse der damaligen Zeit schließen lassen“ (20, Bd. 65, S. 156); der Sand bedeckt einen großen Flächenraum im nördlichen Teile der Stadt Nikolsburg und taucht gegen N unter Löß (Aufschluß 42). — Ähnlich liegen in der Fürstlichen Ziegelei in Feldsberg über den pannonischen Sanden 2m wohl geschichteten diluvialen Sandes mit Lößschnecken; auch zwei Kieferfragmente des Wildpferdes und zwei Geweihfragmente des Edelhirsches wurden mir daraus von dort gebracht; darüber liegen 5m nicht geschichteter Löß. — Beim Bau der Millowitzer Wasserleitung (siehe die Kartenskizze zu den Aufschlüssen!) wurde in 2m Tiefe im sandig-tonigen, geschichteten Diluvium außer den Lößschnecken ein Knochen eines Boviden (*Bison priscus* MEY. [?]) gefunden (Aufschluß 29).

Die Wechsellagerung des Sandes mit Ton sowie mit feinkörnigen Schotterebenen beweist, daß es sich um ein fluviatiles Sediment handelt.

Unter dem östlichen Teile der Gemeinde Pulgram gibt es unter dem Löß eine mächtige Ablagerung von geschichtetem Ton und tonigem Sand mit einer Anzahl eingelagerter dünner Torfschichten sowie mit den drei gewöhnlichen Lößschnecken. Auch diese Ablagerung ist spätdiluvial. Die Untersuchung der Torfschichten (Pollenanalyse usw.) ist eingeleitet.

Der Sand wird von sandigem, geschichtetem und endlich von nicht geschichtetem Löß überlagert. Ersterer führt, wie erwähnt, sehr häufig die bekannten drei Lößschnecken, die offenbar eingeschwemmt sind. In fast allen größeren Ziegeleien sieht man den Löß nach unten sandig und geschichtet werden, doch kommen auch Ausnahmefälle vor, wo der sandige Löß fehlt und der nicht geschichtete dem Tertiär direkt aufliegt. Das Schichtprofil ist immer gleich: ohne scharfe Grenze ruht der Löß auf den gut geschichteten diluvialen Sanden und den Tonen. Er ist also zweifellos jünger, geht jedoch allmählich aus den letzteren Sedimenten hervor, woraus man schließen muß, daß mindestens die Hauptmasse derselben unmittelbar vor der Lößbildung abgelagert wurde. Es ist zwar möglich, daß durch pollenanalytische und faunistische Untersuchungen auch ältere Tone, beziehungsweise Sande nachgewiesen werden, bis jetzt besteht jedoch kein Grund für die Annahme solcher älterer Diluvialsedimente.

Die Mächtigkeit des Löß beträgt meist nur wenige Meter, doch kann sie darüber bedeutend hinausgehen (in der Ziegelei östlich des Turoid 10 m; nordöstlich Voitelbrunn, wie bei Aufschluß 294 beschrieben, 12 m; östlich Unter-Wisternitz 18 m).

Im Laufe der Jahre ist es mir möglich geworden, eine größere Zahl von diluvialen Säugetierknochen unserer Gegend für das Nikolsburger Museum zu erwerben. Den größten Teil davon hat K. SCHIRMEISEN auf meine Veranlassung bestimmt und publiziert (20). Er bestimmte aus dem Löß an der O-Seite des Turoid: *Elephas primigenius* BLUM., *Rhinoceros tichorhinus* CUV., eine große und eine kleine Rasse vom Wildpferd, *Bison priscus* MEX.; aus dem Löß, welcher am N-Ende des Kesselberges (oberhalb Ober-Wisternitz) im Steinbruch Fischer dem Jurakalk aufliegt: *Alces palmatus fossilis* H. v. M., *Cervus elaphus* L., *Rangifer tarandus* L.; von einer nicht näher feststellbaren Stelle aus dem Löß der Nikolsburger Umgebung, desgleichen vom Brunnen 8 (östlich des „Pfaffenbrückels“ = OSO Bottichstein) der Nikolsburger Wasserleitung (1927 im Löß, 4½ m tief, gefunden; siehe Aufschluß 42!): *Rhinoceros tichorhinus* CUV.; aus einer Spalte im „Hinteren Steinbruch“ des Turoidberges: *Rangifer tarandus* L. und *Ursus spelaeus* ROSEN. (das Museum besitzt zahlreiche Reste des Höhlenbären aus dieser Höhlenspalte, welche demnach von dieser Tierart stark bewohnt gewesen sein muß).

Im Wald nordöstlich des Hocheck fand ich bei einer Brunnengrabung in 1½ m Tiefe im Löß ein Geweihstück von *Cervus elaphus* L. (16, S. 210). Bekannt ist das Vorkommen von Mammut und Wollhaarnashorn im Löß von Pollau—Unter-Wisternitz an der paläolithischen Siedlungsstätte (auch im Nikolsburger Museum liegen Knochen von dort). Ferner wurden im Löß gefunden: *Elephas primigenius* BLUM. beim Bau des Schulhauses in Klentnitz (Aufschluß 37) und bei den Ober-Wisternitzer Weinkellern (Auf-

schluß 75), ein Zahn vom Wildpferd am W-Hang des Tafelberges (21, S. 115, Fig. 2).

Schon seit Jahrzehnten ist mir eine Spalte im Himmelschen Steinbruche an der W-Seite des Tafelberges bekannt, die sich von der Hochfläche des Berges an bis tief unter die Steinbruchsohle hinunter fortsetzt. Sie ist teilweise mit Höhlenlehm und Knochen verschiedener diluvialer Tiere (Vögel und Säuger) erfüllt. Es dürfte sich um dieselbe Spalte handeln, von welcher ich früher (21, S. 112) berichtete. Die Knochen, die ich von dort für das Nikolsburger Museum bergen konnte, wurden ebenfalls von K. SCHIRMEISEN beschrieben. Er fand (20): *Elephas primigenius* BLUM., *Rhinoceros tichorhinus* CUV., *Equus ferus* PALL., *Bison priscus* MEY., *Sus scrofa* L., *Rangifer tarandus* L., *Lagopus albus* LEACH., Schneegans?, Rabe?, *Cervus elaphus* L., *Equus germanicus* NEHR., *Cervus capreolus* L., *Lepus timidus* L., *Cricetus vulgaris* DESM., *Vulpes vulgaris* L., Iltis? — SCHIRMEISEN schließt daraus mit Recht auf eine „wärmere Eiszeitperiode“. Wir werden wohl nicht fehl gehen, wenn wir das Alter dieser Fauna dem der fluviatilen Sande und Tone gleichsetzen.

Ein weiteres, unter dem Löß liegendes Sediment ist der Schuttlöß. Er besteht aus Löß mit einer verschieden großen Beimischung von mehr oder weniger kantengestrichelten bis kantengerundeten Kalkstücken. Es kommen aber auch unvollkommen gerundete Stücke vor und die Oberfläche der Gesteinsbrocken ist sehr häufig auffällig geglättet. Alles dies deutet auf einen, wenn auch beschränkten Transport im Wasser hin. Die Kalkstücke sind durchschnittlich etwa faust- bis kopfgroß, können aber in der Nähe der anstehenden Jurakluppen viel größer sein. Das Mischungsverhältnis von Löß und Kalkschutt ist sehr verschieden, so daß schließlich sowohl die eine wie die andere Komponente fast ganz zurücktreten kann.

Dieses Sediment ist an die Nachbarschaft der Juraberge gebunden. Südlich Pollau ist es noch bis über 1 km vom Fuß des Maidenberges entfernt zu treffen. WOLDRICH und STEJSKAL beschrieben Schuttlößschichten, aber auch typischen Löß, welche mitten zwischen den geschichteten Sanden in der Unter-Wisternitzer Ziegelei vorkommen (19, S. 5, Mitte), was ein Beweis dafür ist, daß die drei Sedimente unmöglich eine größere Altersverschiedenheit besitzen können. In der Tat dürfte die Hauptmasse des Schuttlöß dem unter dem Löß liegenden geschichteten Diluvium angehören und teilweise mit dem fluviatilen Sand gleichalterig sein, teilweise etwas jünger sein als er. Aus den Aufschlüssen 31, 33, 217 und manchen anderen geht hervor, daß der Ton und der Sand gewöhnlich an der Basis der diluvialen Sedimente liegen und daß erst darüber die Hauptmasse des Schuttlöß und über letzterem die Hauptmasse des Löß folgt. Natürlich müssen nicht immer alle Schichtglieder vorhanden sein. So liegt zum Beispiel in Aufschluß 39 Schuttlöß direkt auf Oligozän. Auch können im Schuttlöß noch Sand- oder Tonschichten und -linsen eingelagert sein (zum Beispiel in Aufschluß 31).

An sehr vielen Stellen sieht man die Überlagerung des Schuttlöß durch Löß sehr deutlich, aber eine scharfe Grenze ist dabei nirgends sichtbar. Im Gegenteil pflegen sich nach oben immer mehr Schichten von echtem Löß einzuschalten, bis endlich der letztere allein vorherrscht. Aber noch mitten in ihm kann man manchmal Schuttlößschichten eingelagert sehen.

Der Schuttlöß ist an manchen Stellen (zum Beispiel Aufschluß 223/1 östlich Pollau) sehr deutlich geschichtet und enthält zuweilen sogar Tonschichten eingelagert, wodurch seine hauptsächlich fluviale Entstehung bewiesen ist (auch an den „G'stätten“-Steilrändern westlich und südwestlich des Aufschlusses 223/1 ist er sehr schön geschichtet). Andernorts ist die Schichtung weniger ausgesprochen, immer aber noch deutlich genug. Schon die Mischung der Kalktrümmer mit echtem Löß beweist aber, daß kein rein fluviales Sediment vorliegt. Wir müssen uns vielmehr vorstellen, daß es sich teilweise um Kriechschutt handelt, ferner um flächenhafte Abschwemmung von Kalkschutt an den Flanken der Juraberge zur Zeit größerer

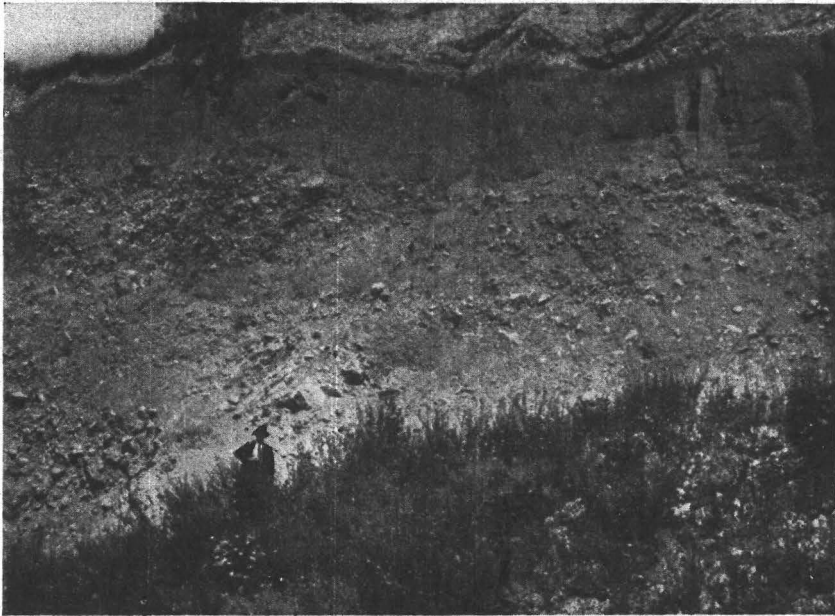


Abb. 2.

Partie aus dem Gemeindesteinbruche von Ober-Wisternitz. Schuttlöß, bis 10 m mächtig, wird von Löß überlagert. Dieser trägt eine schmale, dunkle Humusdecke (die ehemalige Terrainoberfläche). Ganz oben (am oberen Bildrande) liegt noch künstlicher Schutt (Abraum aus dem Steinbruche).

Niederschläge. Ich denke also nicht an einen Transport in strömendem Wasser. Gleichzeitig mit der Bildung der Schuttschichten wurde als äolische Komponente der Ablagerung Löß angeweht.

Es wurde schon erwähnt, daß auch der Ton stellenweise mit kantenbestoßenen Kalkbrocken gespickt ist. Ferner findet man an manchen Stellen, zum Beispiel am NW-Hang des Hl. Berges, südwestlich Bergen, zwischen Nikolsburg (siehe bei Aufschlüsse: Festung V und Laufgraben bei B 21!) und der Porzinsel, gut geschichteten diluvialen Quarzsand, gemischt mit demselben Kalkschutt, beziehungsweise mit Kalkschotter. Es dürfte sich dabei um Ablagerungen handeln, die dem Schuttlöß alters-

gleich sind. Auch die Schützengräben nordnordöstlich und südlich \diamond 198 westlich Ober-Wisternitz (27, S. 388) zeigten dasselbe Sediment (Sand mit Kalkschutt). Daß es fluviatiler Entstehung ist, erscheint unzweifelhaft. Man könnte am besten von „fluviatilen Schuttströmen“ sprechen.

Nach dem Gesagten ist das geschichtete Diluvium (Schuttlöß, ferner Ton, Sand sowie deren Vermengung mit Kalkschutt und -schotter) in der Hauptsache etwas älter als der Löß, geht aber nach oben allmählich in ihn über. Das Alter des Lösses läßt sich nach den paläolithischen Funden feststellen. Schon die seinerzeitige Auffindung einer Solutrélanzenspitze im Löß bei Millowitz bestimmt sein Alter. Bei Pollau—Unter-Wisternitz liegt die altsteinzeitliche Kulturschichte an der Grenze des geschichteten Diluviums und des Lösses. Im Gemeindesteinbruche von Ober-Wisternitz am N-Ende des Kesselberges liegt über dem Jurakalk Schuttlöß und über diesem Löß. In ersterem, hauptsächlich nahe seiner oberen Grenze, kenne ich mehrere humose und schwärzliche Schichten mit Säugetierknochen, sicher paläolithische Kulturschichten der Aurignaczeit; Artefakte allerdings konnte ich dort noch keine finden. Herr GRETZ, Gemeinsekretär in Unter-Wisternitz, entdeckte ferner am O-Ende von Pollau, im Hohlweg, welcher zur \diamond 167 führt, und nördlich neben dem Weg auf den Feldern, wo der Schuttlöß zutage tritt, eine anscheinend sehr bedeutende Fundstätte der Aurignaczeit, die bis jetzt noch ganz unbekannt war. Es ist wichtig, daß auch sie an die Grenze Schuttlöß—Löß gebunden ist (\diamond 167 liegt nördlich \diamond 187).

Wir dürfen demnach nicht daran zweifeln, daß der Schuttlöß mit seinen gleichalterigen Bildungen dem *Aurignacien* entspricht und daß der Löß den darauffolgenden Eisvorstoß der Solutrézeit einleitet, daß also beide spätdiluvial sind (unter dem Ausdruck „Spätdiluvium“, auch „jüngeres Diluvium“, verstehe ich die Zeit seit der Mitte des Mindel-Riß-Interglazials). Dieses Resultat stimmt damit überein, daß die Geländegestaltung zur Zeit der Bildung dieser Sedimente bei uns bereits völlig abgeschlossen war.

An manchen Orten finden sich in unserem Löß humose Schichten, die aber nie durchlaufend sind, sondern seitlich auskeilende Linsen bilden. Es ist auch keinerlei Anhaltspunkt dafür gegeben, daß die Linsen sich zu einer durchlaufenden Zone zusammenfügen, so daß sie zur Gliederung des Lösses in mehrere verschiedenalterige Abteilungen verwendet werden könnten. Im Gegenteil sieht man, zum Beispiel in der Langerschen Ziegelei in Pulgram, solche humose Schichten in ganz verschiedenem Niveau auftreten, ja sie reichen bis auf die Basis des Lösses (das Alftertiär) hinab. Solche humose Linsen gibt es auch in der Ziegelei östlich des Janitschberges (Aufschluß 238), nördlich Voitelsbrunn (Aufschluß 294) und östlich Unter-Wisternitz (Aufschluß 216, Literaturverzeichnis 19).

Da also diese humosen Lagen örtlich ganz beschränkt sind und zusammenhanglos in den verschiedensten Niveaus auftreten, darf man sie nach dem gegenwärtigen Stand unseres Wissens nicht zu einer Gliederung des Lösses verwenden. Erst die genaue Untersuchung der Fauna und die Pollenanalyse werden jedoch darüber eine endgültige Entscheidung bringen. Vorläufig können wir bei uns nur einen, den Löß III (nach BAYER) erkennen, die humosen Linsen lassen sich als Überreste von Tümpeln oder als Spuren von Grasbränden und dergleichen, also als rein lokale Erscheinung deuten.

Ein großer Teil der diluvialen Sande wird nicht von Löß bedeckt, und in diesem Falle ist die Altersdeutung schwierig. Manche (zum Beispiel südöstlich Rakwitz, Aufschlüsse 375, 376) enthalten die gewöhnlichen drei Lößschnecken und dürften ebenfalls dem Schuttlöß altersgleich sein. Dieselbe Fauna findet sich in den feinen, manchmal tonigen Quarzsanden am N-Ende von Nikolsburg und am SO-Hang des Hl. Berges. Zwischen Galgenberg und Porzinsel enthält der gutgeschichtete Sand umgeschwemmte Torton- und Sarmatkonchylien, auch eine große *Helix*. Er ist jedenfalls fluviatil und kann dem Schuttlöß gleichalterig sein. Zwischen Galgenberg und Bratelsbrunn dürfte es sich in der Hauptsache um Flugsand handeln, zumal man dort manchmal prächtige Drei- und Vierkanter findet. Größere Geschiebe von Quarz, aber auch verkieselte Hölzer sind dort mit „Wüstenlack“ bedeckt (was übrigens auch für das Gebiet zwischen Nikolsburg und der Porzinsel gilt). Der diluviale Sand bei Bratelsbrunn ist nur etwa $\frac{1}{2}$ m mächtig. Er überlagert den Schlier mit seinen Plattensandsteinen.

Bei den Dünensanden kann es sich natürlich um äolisch umgelagerte, ursprünglich fluviatile Diluvialsande handeln. Da diese beiden Arten von Quarzsand schwer zu trennen sind, habe ich sie auf der Karte in eine Ausscheidung zusammengefaßt. Die Dünensande kann man zum Teil als gleichalterig mit dem Löß deuten (Steppenklima), doch kann die Dünenbildung noch viel länger, sogar bis heute, andauern haben. Befinden wir uns doch hier an der Grenze des pontischen Klimagebietes, und noch heute wehen manchmal Sandstürme über das untere Thayaland hinweg. Im benachbarten Ungarn mit seinem ähnlichen Klima dauert auch heute die Dünenbildung noch an.

Viele unserer jungen Sande, zum Beispiel von Voitelsbrunn an in der Teichsenke bis zum östlichen Kartenrande, sind wegen der eingelagerten Schotterschichten in der Hauptsache fluviatil (die horizontale Schichtung dieser Ablagerungen für sich allein müßte nicht unbedingt gegen eine äolische Entstehung sprechen). Doch ist es möglich, daß sie zum Teil postdiluvial äolisch umgelagert sind.

Die Quarzkörnchen unserer Diluvialsande stammen teilweise aus dem Steinitzer Sandstein, dessen oberflächlichen Zerfall zu Sand man oft gut studieren kann (Aufschluß 122). Sofort nach dem Zerfall wird der Sand, oft sogar noch am Orte seiner Entstehung, entweder äolisch oder fluviatil umgelagert und kommt so zu einer neuen Schichtung.

Am W-Rande des Muschelberges gibt die ABELSCHKE Karte miozänen Sand an (Aufschluß 282). Er enthält allerdings zahlreiche Tortonkonchylien, aber diese sind oft abgerollt und weisen einen durch den Transport im Wasser entstandenen Glanz auf, auch kommen, besonders in den Nachbargruben (Aufschlüsse 287, 288), auch viele nur bruchstückweise erhaltene Schalen vor. Zudem ist der Sand mit Schuttschichten von Leithakalk durchsetzt. Diese enthalten auch Gerölle, welche aus den alttertiären Konglomeraten ausgewaschen wurden und in Aufschluß 282 fand sich sogar ein Backenzahn von *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. Danach kann man behaupten, daß es sich auch hier um Spätdiluvium handelt, wahrscheinlich *Aurignacien*. Sehr merkwürdig ist, daß feiner Quarzsand bis auf die höchsten Teile des Muschelberges und der Kallerheide hinaufreicht. Auf dem Rücken dieser zwei Bergzüge sind ihm bis über 1 m große, gerundete und geglättete Blöcke von Leithakalk, auch vereinzelt daumennagelgroße

Quarzgerölle eingeschlossen. Es ist wahrscheinlich, daß es sich um Flugsand handelt, der hangaufwärts geblasen wurde, daß die Quarzgerölle aus dem Leithakalk an Ort und Stelle ausgewittert sind und daß die Kalkblöcke ihre Zurundung dem Windgebläse verdanken. Der Flugsand ist auf der Höhe der beiden Bergzüge durchschnittlich $\frac{1}{2}$ bis 1 m mächtig, an einer Stelle, wo er in einer trichterartigen Vertiefung zusammengeweht ist, 7 m (Aufschluß 108).

Alle bisher besprochenen geschichteten, diluvialen Ablagerungen reihe ich also auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse in die Aurignaczeit ein, den Löß aber in das Spätaurignac bis Solutré, das heißt, die ersteren in eine feuchte Warm-, den letzteren in eine trockene Kaltzeit.

Anders verhält es sich mit den Schottern. Nur entlang dem südlichen Thayaufser liegen sie unter dem Löß und gehören größtenteils einer Niederterrasse des Flusses an. In Eisgrub enthalten sie zahlreiche umgeschwemmte Tortonkonchylien, weshalb schon RZEHAČ an dem miozänen Alter dieser Ablagerung zweifelte (11, 2. Teil, S. 74).

Die teilweise recht hoch über der Thaya gelegenen Schotter von Tracht, Schakwitz und Neumühl dürften, wie schon gesagt, altdiluvial sein. Ähnliches gilt für die nördlich Drasenhofen auftretenden. Dagegen liegen die Schotter in der Senke südwestlich und südöstlich Nikolsburg (auf „Gieshübeln“ und „Lange Lüssen“) sowie südöstlich Voitelsbrunn viel tiefer. Alle diese Schotter unterscheiden sich petrographisch bedeutend von den oberpliozänen Quarz-Hornstein-Schottern, sie bestehen nämlich größtenteils aus weißem Quarz und aus Quarzit. Dadurch treten sie in scharfen Gegensatz zu den Schottern von Tracht, Schakwitz, Neumühl und Rakwitz, in welchen Urgesteinsarten neben Quarz dominieren und Sandstein selten ist, auch Jurahornstein spielt keine überragende Rolle.

Einer Niederterrasse gehören auch jene Schotter an, welche westlich Unter—Ober-Wisternitz auftreten. Auch sie unterscheiden sich stark von den oberpliozänen Quarz-Hornstein-Schottern und bestehen zur einen Hälfte aus Quarz, zur andern aus Urgestein und schwarzem Jurahornstein. Flyschsandstein ist äußerst selten, Jurakalk fehlt ganz. Die Zusammensetzung ist also ungefähr die gleiche wie bei den Terrassen von Tracht—Neumühl—Rakwitz, auch die rezenten Thayaschotter stimmen damit überein.

Höchst auffällig ist die ganz anders geartete Zusammensetzung der diluvialen Jurakalkschotter und -schuttmassen, welche, wie oben ausgeführt, mit feinem Quarzsand gemischt, südwestlich Bergen, am Hl. Berg, dann zwischen Nikolsburg und Porzinsel vorkommen. Sehr merkwürdig ist es auch, daß dieses Sediment westlich Ober-Wisternitz in den Schützengräben bei 198 (siehe Aufschlüsse, 27, S. 388!) ganz nahe an die Schotterterrasse herantritt, aber dabei doch seinen ganz anderen petrographischen Charakter beibehält. Man muß daher auf eine Altersverschiedenheit der beiden Sedimente schließen und könnte sich vorstellen, daß noch im Altdiluvium durch Flußläufe, die aus dem Böhmischem Massiv kamen, die hochgelegenen (200 bis 220 m absolut, 30 bis 40 m über der Thaya) Quarz-Quarzitschotter in der Senke südlich Nikolsburg abgelagert wurden. Ihr Umlagerungsprodukt könnten die ähnlichen Schotter südöstlich Voitelsbrunn sein. Dem Spätdiluvium (Aurignac) könnten die Jurakalkschotter (meist 20 bis 30 m über der Thaya, am Hl. Berg bedeutend mehr) ange-

hören. Die Niederterrasse von Rakwitz, jene westlich Ober—Unter-Wisternitz sowie die tieferen Teile der Terrassen von Schakwitz—Neumühl scheinen noch jünger zu sein. Ihre Höhe beträgt nur 5 m über dem heutigen Thaya-spiegel.

Es seien hier noch die Resultate einiger paläontologischer Untersuchungen angeführt, welche Herr Oberbuchhalter AEMILIAN EDLAUER (Weidling bei Klosterneuburg) auf Grund von Fossilien, die ich ihm zur Verfügung gestellt hatte, durchführte. Es handelt sich dabei um jene Aufschlüsse, welche beim Bau der Nikolsburger Wasserleitung 1926 bis 1928 geöffnet waren (vgl. 27, Aufschluß 42, S. 382—384). Es liegt dort über Alttertiär (zum Teil rote Tone der Niemtschitzer Schichten) geschichtetes, lehmig-sandiges Diluvium, teilweise auch Löß, und darüber eine alluviale tonige Ablagerung, die im unteren Teile schwärzlich, im oberen braun gefärbt ist. Aus dem Löß im Brunnen 2a bestimmte Herr EDLAUER *Succinea oblonga* DRAP., *Trichia hispida* L. *terrena*, *Pupilla muscorum* MÜLL., *Vallonia enniensis* GREDL, *Stagnicola palustris* MÜLL. Es handelt sich also (nach EDLAUER) um typischen Löß III.

Das über dem Diluvium liegende schwärzliche Alluvium lieferte unweit südlich Brunnen 7 (a. a. O., S. 384) *Succinea pfeifferi* R., *Helicella obvia* HARTM., *Chondrula tridens* MÜLL. Dasselbe Sediment enthielt südlich Brunnen 4 (zwischen diesem und dem den Bach überquerenden Feldweg) 1. *Galba truncatula* MÜLL., 2. *Succinea pfeifferi* R., 3. *Trichia hispida* L., 4. *Euomphalia strigella*, 5. *Eupisidium cinereum* ALDER, 6. *Radix ovata* DRAP., 7. *Gyraulus albus* MÜLL. — Unweit nördlich Brunnen 4 (in 2 m Tiefe), ferner zwischen Brunnen 2 und 3 fanden sich im schwärzlichen Alluvium dieselben, unter 1 bis 5 genannten Formen, ferner *Radix pereger* MÜLL., *Succinea putris* L., *Succinea oblonga* DRAP., *Cochlicopa lubrica* MÜLL.

Das braune Alluvium enthielt 60 m nördlich Brunnen 3: *Galba truncatula* MÜLL., *Succinea pfeifferi* R., *Succinea oblonga* DRAP., *Cochlicopa lubrica* MÜLL., *Abida frumentum* DRAP., *Helicella obvia* HARTM., *Trichia hispida* L., *Eupisidium cinereum* ALDER. — Zwischen Brunnen 4 und 5 führte das braune Alluvium *Radix pereger* MÜLL., *Succinea oblonga* DRAP., *Cochlicopa lubrica* MÜLL., *Eupisidium cinereum* ALDER. — Nach EDLAUER findet sich im schwärzlichen und braunen Alluvium nicht eine einzige typische Lößschnecke außer *Succinea oblonga* und *Trichia hispida*. Aber auch diese haben nicht die für die Lößvorkommen bezeichnende Ausbildung. Dagegen machen *Abida frum.*, *Radix per.* und *Euomphalia strig.* eine voralluviale Ablagerung unwahrscheinlich.

Ich fand dann im schwärzlichen Alluvium gleich südlich Brunnen 3 Schalen der Weinbergschnecke und der Teichmuschel. K. SCHIRMEISEN (Brünn) bestimmte weiter aus dem geschichteten, lehmig-sandigen Diluvium, welches unter dem schwärzlichen Alluvium gleich nördlich neben Brunnen 5a liegt, einen Knochen (1. Phalanx) vom Pferd, ferner aus dem schwärzlichen Alluvium derselben Stelle einen Zahn (M₂, oben) vom Pferd (kleine Abart) und einen femur, rechts, eines jungen Exemplares von *Sus scrofa*.

Die Ergebnisse von EDLAUER und SCHIRMEISEN, denen hiermit für ihre Mühe bestens gedankt sei, sind für meine geologische Deutung der Gegend des Marienmühlbaches eine willkommene Bestätigung.

Das Alluvium.

Hierher gehören zunächst die Sedimente vieler Talböden: die breite Talebene der Thaya wird von Schotter, Sand und Silt gebildet, sonst handelt es sich meist um tonig-sandige Ablagerungen. Ich verweise zum Beispiel auf die besser untersuchten Anschwemmungen des Marienmühlbaches nördlich Nikolsburg (Aufschluß 42) und des Dorfbaches von Miltowitz (Aufschlüsse 28, 29). Auch in der Senke zwischen Porzinsel und Nimmersatt gibt es gering mächtige, aus tonigen Anschwemmungen gebildete Alluvionen, die erst nahe dem Teiche auch schwache Schotter-schichten enthalten.

Ins Alluvium gehört dann ein großer Teil der Dünen-sande. Auf der Karte wurden sie mit den diluvialen Sanden vereinigt, da eine Trennung in der Natur schwer durchführbar ist.

Ob die Zuschleifung der spärlichen Kantengeschiebe, wie man sie besonders südlich Nikolsburg im Sandgebiet trifft, ferner die Glättung und Polierung der Oberfläche harter, freiliegender Gesteinstrümmer (verkiesselte Hölzer, Quarzitgerölle) zum Teil alluvial oder (was viel wahrscheinlicher ist) diluvial erfolgt ist, bleibt schwer zu entscheiden. Wohl aber gehört hierher der Kalksinter, der sich im Punitzgraben nördlich Tannowitz im Schliergebiet noch heute bildet.

In unserem trockenen Klima ist es eine Seltenheit, wenn man auf Ortsteinbildung trifft. Doch kommt auch sie ausnahmsweise vor (Aufschlüsse 139, 158).

Tektonik.

Die Karte zeigt, durch verschiedene Farbengebung charakterisiert, mehrere tektonische Einheiten. Eine davon ist die subbeskidische parautochthone Flyschzone. Ich will diesen Namen beibehalten, obwohl ich mir bewußt bin, daß es sich nur um den sogenannten Molasseflysch handelt, der ja jünger als der eigentliche, ältere Eozänflysch ist. Auch dieser tritt im Kartenbereiche auf, er bildet den O-Teil des Hügellandes von Saitz—Rakwitz und greift bis auf das südliche Thayaufer hinüber. Dieser ältere Flysch gehört zur beskidischen Decke, die von O her über das Subbeskidikum geschoben wurde.

Ich nehme an, daß zur Zeit der Sedimentation der Niemtschitzer Schichten sowie des Auspitzer Mergels-Steinitzer Sandsteines der Meeresuntergrund von Urgestein und hauptsächlich von Granit gebildet wurde, dem eine Decke von Jurakalk auflagerte. Der Jura war im Tithon an der Küste des Böhmisches Massivs, der damaligen böhmischen Insel, sedimentiert worden, und zwar zunächst in Form von sandigen Mergeln (Klentnitzer Schichten) und dann von Korallenkalk (Ernstbrunner Kalk). In der unteren Kreidezeit lag unser Gebiet trocken, erst in der oberen Kreide (Turon) kamen wieder Seichtwassersedimente (gelbe Mergel und grüne glaukonitische Sandsteine) zur Ablagerung. Sie liegen, wie man sich in den Steinbrüchen am Turoidberge überzeugen kann, scheinbar konkordant auf dem Jura (3, S. 45, Abbildung; 5, S. 74). Es handelt sich um eine maskierte Diskordanz, bedingt durch eine Sedimentationslücke. Jedenfalls hat zwischen Tithon und Turon keine Faltung stattgefunden.

Zur Zeit der Bildung des Molasseflysch war die Kreide bereits bis auf geringe Reste wieder entfernt, aber auch der Jura war teilweise schon wieder denudiert, so daß an vielen Stellen der granitische Untergrund frei lag. Es bestand damals bei uns ein Küstengebiet, der Jura bildete den Strand sowie diesem vorgelagerte echte Strandklippen. Flüsse brachten vom ähnlich zusammengesetzten Festland Kalkgerölle, aus denen sich das Jurakalkkonglomerat bildete, sowie Granit, aus dem das Granitkonglomerat entstand. Strandblöcke aus Tithonkalk wurden in den Flysch eingebettet, wodurch die Blockschichten gebildet wurden. Der Granit kam sicher nicht aus großer Entfernung, denn nur so läßt es sich erklären, daß seine Brocken bloß kantengerundet, aber nie abgerollt sind. In der seichten Strandregion mag sich ein Wattenmeer ausgedehnt haben, der Boden wurde von Schlick (bunte Tone, später Auspitzer Mergel), ferner Sand (Steinitzer Sandstein) bedeckt. Die Rinnsale der Küstenflüsse und -bäche setzten sich bis in das Meer hinein fort und füllten die Wasserrinnen mit Schotter aus. Schon damals rückte die beskidische Decke heran. Auch von ihr her kamen allerlei Gerölle (älterer Flyschsandstein) und vereinigten sich mit den Jurakalkgeröllen und den Granitbrocken. So entstand das bunte Konglomerat (die Herkunft einiger von dessen Geröllarten, zum Beispiel der grauen Kalke, ist noch dunkel).

Es ist anzunehmen, daß Strandblöcke auch in die bunten Tone der Niemtschitzer Schichten hinein gerieten. Gefunden habe ich sie darin allerdings nur in Nikolsburg, am Friedrich-Schiller-Platz (8, S. 61). Auch viel Brandungsschutt (eckige Kalktrümmer) gerieten in den sich bildenden Molasseflysch. Die aufragenden Strandklippen wurden von letzterem und vom eigenen Brandungsschutt ummantelt und schließlich bedeckt. Als dann unter dem Druck des heranrückenden Beskidikums der Molasseflysch vom Granit-Jura-Untergrund abgehoben und gefaltet wurde, riß er neben anderen Teilen des Kalkuntergrundes vor allem diese in ihn hineinragenden ehemaligen Strandklippen mit, so daß aus ihnen nunmehr tektonische Klippen wurden (Scherlinge). Sicher ist außer Faltung auch Schuppung eingetreten. Speziell an den Juraklippen ist eine solche recht deutlich. Sie kommt sowohl an den kleineren Klippen vor (8, S. 60, Abbildung) als auch an den großen. So wiederholt sich am Maidenberg von NW nach SO die Schichtfolge: Klentnitzer Schichten, Ernstbrunner Kalk, Kreide (2, S. 23, Abbildung). Am Tafelberg und am Turolld wiederholt sich die Aufeinanderfolge Klentnitzer Schichten, Ernstbrunner Kalk. Solche Wiederholungen werden gewöhnlich als Verschuppung gedeutet, obwohl vielleicht eingewendet werden könnte, daß es sich nur um eine Überschiebung handle. Sie könnte dadurch hervorgerufen sein, daß in der Masse der weichen Flyschgesteine (in welcher Schuppung bis jetzt zwar von mancher Seite angenommen, aber noch nicht exakt nachgewiesen wurde) die eingeschlossenen harten Kalktafelstücke zerbrachen. Die einzelnen Bruchstücke wären dann tafelförmig übereinander geschoben worden. — Vielleicht könnte gegen die Annahme einer ausschließlichen Schuppung eingewendet werden, daß die Kalkmassen nicht nur durch letztere, sondern auch im Kern von ausgewälzten Antiklinen an die Oberfläche gekommen sein können. Die nachfolgenden schematischen Skizzen berücksichtigen diesen letzteren Einwand.

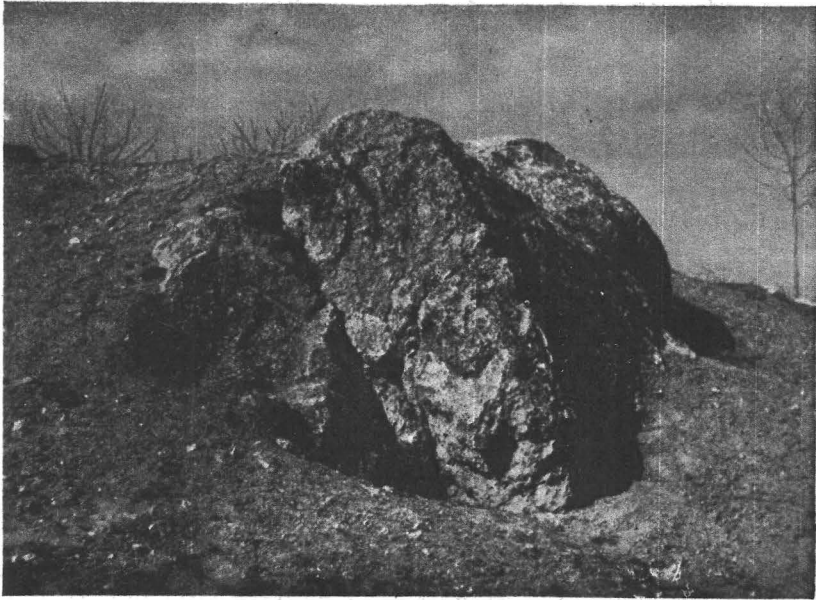


Abb. 3.

Scherling aus Ernstbrunner Kalk, $4\frac{1}{2}$ m Durchmesser, am N-Ende von Klentnitz, östlich neben der Straße (am Rande des Rutschgebietes der Hutweide. Siehe JÜTTNER, „Die Rutschgebiete an den Hängen der Pollauer Berge“ in „Firgenwald“, IV/3, S. 121, oben!). Der Block wird allseitig von Auspitzer Mergel eingehüllt, der jeder Rutschung standhält. Östlich, rechts, senkt sich das Terrain, besteht aus bunten Tonen der Niemtschitzer Schichten und bildet das Rutschgebiet der Hutweide.

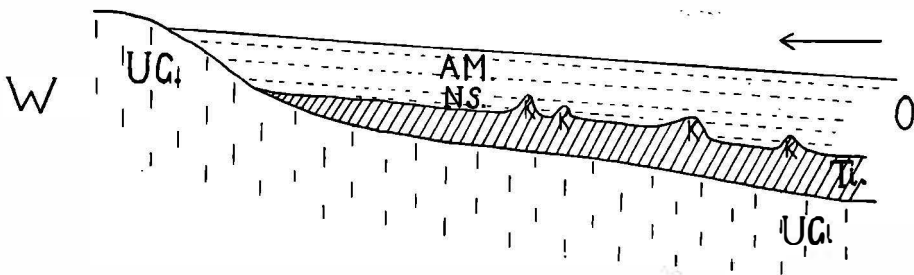


Abb. 4.

Das Thayaland am Ende der Oligozänzeit (stark schematisiert und überhöht). UG. = Urgestein und Granit des Böhmisches Massivs und seiner östlichen Fortsetzung. Links das Strandgebiet der einstigen Böhmisches Insel, gleichzeitig ungefähre Lage des heutigen Znaim. Weiter östlich ist UG. von den Sedimenten des Tithon (Ti.) bedeckt. Diese hatten eine unregelmäßige Oberfläche, da einzelne Teile (bei K.) als spitze Hügel aufragten. Sie bildeten im Meere der Flyschzeit Uferklippen. Letztere umhüllend, wurden zuerst Niemtschitzer Schichten (NS.), dann Auspitzer Mergel mit Steinitzer Sandstein und Konglomeraten (AM.) abgelagert. Später begann von O her in der Richtung des Pfeiles der Druck der herankommenden beskidischen (Saitz—Rakwitzer) Decke zu wirken.

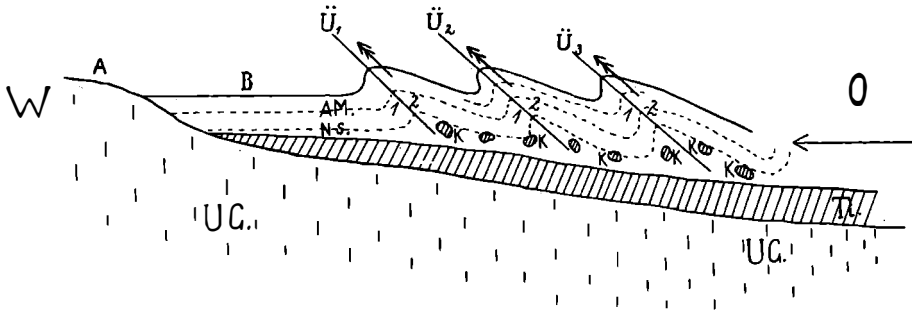


Abb. 5.

(Fortsetzung nach Abb. 4.) Der von Osten wirkende Druck hat die Flyschdecke aufgestaut, vom Tithonuntergrund abgehoben und gefaltet. Bei B (etwa in der Gegend des heutigen Grusbach) liegt der Flysch noch flach. Weiter östlich wurden die emporragenden einstigen Uferklippen des Tithon durch den Faltungsdruck vom übrigen Tithonkalk losgerissen und als Scherlinge dem Flysch einverleibt. Die doppeltgefederten Pfeile deuten die eintretende Schuppung an. Das Maidenbergprofil (Abb. 13) zeigt, daß auch große Schollen des Tithons mitgerissen wurden.

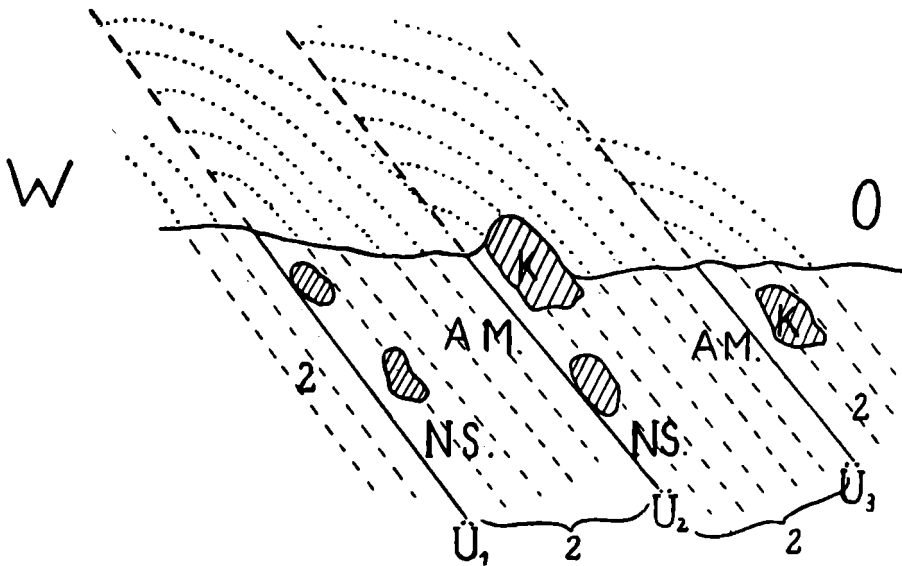


Abb. 6.

(Fortsetzung nach Abb. 5.) An den Überschiebungsflächen \ddot{U}_1-3 ist Schuppung eingetreten. Die Scherlinge liegen teilweise noch an den Überschiebungsflächen, teilweise sind sie in die hangenden Niemtschitzer Schichten hineingedrückt, werden also allseitig von ihnen umgeben.

Im parautochthonen Flysch südlich der Thaya kann man drei Zonen unterscheiden. Die westlichste besteht aus den ältesten Sedimenten: Niemtschitzer Schichten, Menilitschiefern, dann aus Auspitzer Mergeln und Steinitzer Sandstein, den Juraklippen mit ihrer Kreidehülle, Blockmergeln, Schichten mit Brandungsschutt, sowie aus den drei Konglomeraten (Granit-, Jurakalk- und buntes Konglomerat). Es ist wohl anzunehmen, daß es sich um die tektonische Brandungszone des subbeskidischen Flysch handelt, in welcher die liegendsten Schichtglieder an die Oberfläche gelangten. Weiter östlich folgt die mittlere Zone, welche aus Steinitzer Sandstein (mit zurücktretendem Auspitzer Mergel) und buntem Konglomerat besteht. Noch weiter östlich folgt eine dritte, bloß aus Auspitzer Mergel bestehende Zone. Sie liegt dem südöstlichen Ufer des Nimmersatt an.

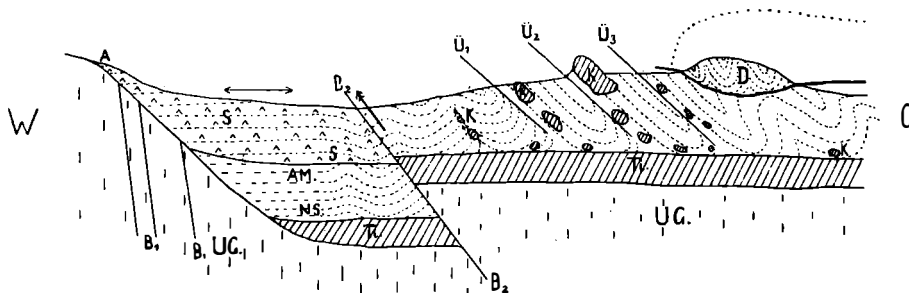


Abb. 7.

(Fortsetzung nach Abb. 6.) Allgemeines Schema der Faltungs- und Abtragungsvorgänge im Unteren Thayalande (kein Profil, da die gegenseitigen horizontalen Entfernungen keineswegs der Natur entsprechen. Sehr stark überhöht). A bedeutet wie in Abb. 5 die ungefähre Lage von Znaim. An den Bruchlinien B_1 ist das Gelände östlich des Böhmisches Massivs abgesunken. D = heutiger Rest der Saitz-Rakwitzer Decke. Sonstige Abkürzungen wie in Abb. 4–6. Die Kalkklippen kommen teilweise an oder nahe der Basis der Schuppen, teilweise im Kern von Falten an die Oberfläche. Unter der Kalkmasse rechts von U_2 kann man sich etwa die Hauptreihe der Juraberge vorstellen, unter jener rechts von U_1 die kleineren Klippen, welche der Hauptreihe westlich vorgelagert sind. S = Schlier (der Doppelpfeil darüber deutet an, daß der Abstand zwischen A und B_2 in Wirklichkeit viel größer ist als in der Abbildung. B_2 = Überschiebung am Außenrand der Karpathen (vielleicht zusammenfallend mit der Nikolsburg-Seelowitzer Bruchlinie). An ihr ist der Schlier gefaltet.

Ob diese Zonen sich auch nördlich der Thaya fortsetzen, könnte erst durch Studien entschieden werden, die auch das Gelände nördlich unseres Kartenbereiches umfassen. Der Menilitschiefer westlich Saitz und die Niemtschitzer Schichten neben dem Schlieraufschluß am Thayaufser nordwestlich Neumühl (27, Aufschluß 345) deuten jedenfalls auf die Aufschürfungszone.

Im Hohlweg südlich Pollau, unmittelbar nördlich \odot 250, wechsellagert Auspitzer Mergel mit Steinitzer Sandstein (Streichen h 1, Fallen 30° nach OSO). Im südlichen Teil dieses Aufschlusses sind dünne Bänke eines braunen, festen Tones eingelagert, den man petrographisch zu den „bunten Tönen“ rechnen muß. Er enthält wie diese reichliche Salzausblühungen. Demnach müßte man annehmen, daß die Sedimentation der Tone (Niem-

tschitzer Schichten) an vereinzelt Stellen noch andauerte, als sonst schon überall Auspitzer Mergel und Steinitzer Sandstein abgelagert wurden. Den beschriebenen Aufschluß rechne ich wegen der eingeschlossenen Tonschichten noch zur Aufschürfungszone. Allerdings wäre die Untersuchung der Mikrofauna des Tones dringend erwünscht (27, Aufschluß 223).

Während der parautochthone Flysch gefaltet wurde, fand seine Überschiebung durch die Saitz—Rakwitzer Decke statt, die der beskidischen, also der Greifensteiner Decke des Wiener Waldes, entspricht. Durch den dabei ausgeübten Druck wurde die Faltung des subbeskidischen Flysch verursacht. Die Hauptfaltung muß zwischen Oligozän und Helvet, also im ersten Mediterran, vor sich gegangen sein, denn der Schlier liegt größtenteils flach. Da er aber am Kontakt mit dem Flysch oft stark gestört ist,

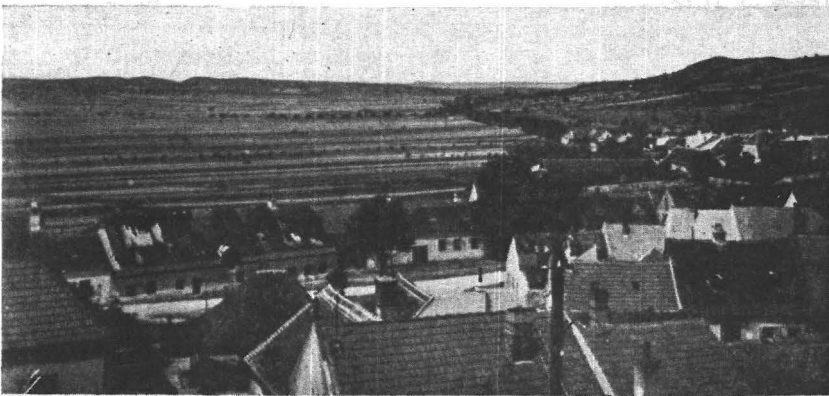


Abb. 8.

Blick von Nikolsburg aus gegen Nordwesten. Rechts der Westrand der Karpathen (der aus hartem alttertiärem Konglomerat bestehende Rosenberg), links im Hintergrund das „Karpathenvorland“ (der aus Schlier aufgebaute Tannowitzter Höhenzug). Die Grenze zwischen Karpathen und Schlier verläuft in der Mitte der Senke zwischen ihnen (das Gelände hinter den Häusern im linken Bildteil besteht also noch aus Flysch). Ganz im Hintergrund (schief oberhalb des Telegraphenmastes) ist zwischen Schlier und Karpathen eben noch ein schmaler Streifen des aus Granit bestehenden Böhmisches Massivs sichtbar. Er endet links (wo sich dann der Schlier vorschleibt) mit der noch deutlich erkennbaren Erhebung des Mistkogels bei Wolframitz (387 m). Der Rand des Massivs zieht hinter dem Tannowitzter Höhenzug, für den Beschauer daher unsichtbar, nach Südwesten gegen Znaïm weiter. Zwischen ihm und den Karpathen befindet sich jene vom Schlier ausgefüllte Senke des Karpathenvorlandes.

müssen wir eine randliche Überschiebung des Flysch über den Schlier annehmen.

Ob sich der Flysch gegen W unterhalb des Schlier noch fortsetzt, beziehungsweise wie weit, ist bis jetzt noch ungeklärt. In den Abb. 4, 5, 7 ist eine solche Fortsetzung angenommen. Erst Tiefbohrungen im Karpathenvorland können entscheiden, ob unter dem Schlier Flysch liegt.

Es ist auch noch nicht entschieden, ob die von RZEHAК angenommene Nikolsburg—Seelowitzer Bruchlinie nicht vielleicht schon vorhelvetisch ist. In diesem Falle wäre der Schlier in der zwischen Flysch und Böhmischem

Massiv entstandenen Senke zum Absatz gekommen und erst dann wäre es ungefähr dort, wo die Bruchspalte verläuft, zur Überschiebung des Schlier gekommen. So wäre es verständlich, daß der Flysch westlich des heutigen Karpatenrandes in der Tiefe unter dem Schlier liegt. Doch könnte diese Lagerung auch so erklärt werden, daß sie bloß durch die nachhelvetische Überschiebung zustande kam, daß es bei uns also eine vorhelvetische Bruchspalte nicht gibt.

Das Thayatal zwischen Muschau und Eisgrub kann ein Graben sein, entstanden durch zwei parallele Querbrüche. Die gestörte Lagerung des Schlier mitten in ihm könnte für diese Auffassung sprechen. Dieses Sediment bedeckte ursprünglich, wie gesagt, das ganze untere Thayaland. Daß es gerade im Thayatal von der Denudation verschont blieb, könnte damit zusammenhängen, daß es dort, in die Tiefe versenkt, von der Abtragung verschont blieb. Eine Querverschiebung am „Thayagraben“ können wir jedoch nicht für erwiesen ansehen. Die Annahme einer solchen stützte sich auf die ABELSCHKE Karte, auf welcher die Niemtschitzer Schichten bei Pausram im Verhältnis zu jenen von Unter-Wisternitz gegen W vorgeschoben erscheinen. Da aber die Verteilung der Niemtschitzer Schichten eine ganz andere ist, kann dieser Grund nicht mehr als Stütze für die Querverschiebung dienen (12, S. 43–44).

Das allgemeine Streichen im Flysch geht ungefähr in h 1. Das östliche Einfallen herrscht vor. Die Juraklippen zeigen jedoch eine andere Lagerung: die Maidenberglippe hat ein südöstliches Einfallen, der Hl. Berg ein nordwestliches, dagegen der Tafelberg, Turoid, Gaisberg, Nikolsburger Schloßberg, der Brennähgel und der Galgenberg ein südliches. Das kann nur dadurch erklärt werden, daß während der karpatischen Faltung Querbrüche eintraten, längs deren die kleineren Klippen gegen S geneigt wurden, die große Maidenbergscholle aber war zu massig, um sich dieser Beeinflussung zu fügen.

Im allgemeinen sind die Jurakalke von zahllosen Klüften durchzogen, die aber bestimmte Richtungen einhalten. Jene in N—S und O—W sind ebenso vertreten wie die in NW—SO und in NO—SW. Es ist noch eine wichtige Aufgabe, den Verlauf dieser Sprünge detailliert aufzunehmen.

Die harten Kalke sind unter der Einwirkung des Gebirgsdruckes an manchen Stellen ungemein stark mylonitisiert, aber oft ist schon unmittelbar daneben die tektonische Beeinflussung nur gering gewesen. Das spröde Gestein verhielt sich wie eine Glastafel, die ihr Gefüge unter der Einwirkung eines Druckes an einigen Stellen beibehält, an anderen, benachbarten Stellen jedoch in kleine Stückchen zerspringt.

Die weichen Tone der Niemtschitzer Schichten sind immer sehr stark verruschelt und von unzähligen Bruchflächen durchsetzt, Fältelung und tektonische Durchknetung zerstörten den ursprünglichen Zusammenhang. Die Tone treten fast immer in kleinen, von tektonischen Flächen begrenzten Partien mitten im Auspitzer Mergel und Steinitzer Sandstein auf. Daher kommt es, daß sie selten größeren Raum einnehmen. Die Faltung wirkte eben so ein, daß die relativ härteren Steinitzer Sandsteine und Auspitzer Mergel in Stücke zerbrachen, zwischen welche die plastischen, weichen Niemtschitzer Schichten in kleinen Fetzen hineingepreßt wurden (siehe Abb. 4 der Arbeit über die Aufschlüsse!).

Am Beginne des Torton war die Denudation bereits bis zum heutigen Niveau vorgeschritten, denn die Juraberge waren damals bereits so freigelegt, wie sie es heute sind. Das beweist die unmittelbare Auflagerung des Leithakalkes, einer Strandbildung, auf die Klippen und die Anbohrung der Oberfläche des Jurakalkes durch Pholaden und *Vioz*. Nach der Ablagerung der tortonischen, sarmatischen und pannonischen Sedimente erfolgte deren Ausräumung noch vor dem Oberpliozän, denn der dazische Quarz-Hornsteinschotter transgrediert bereits auf den verschiedensten älteren Sedimenten.

Zweifellos haben noch posttortonische Störungen stattgefunden; aber sie waren unbedeutend gegen die präortonischen. So bildete sich zum Beispiel ein N—S-Graben, welcher östlich von Kallerheide—Muschelberg—Hocheck—Pulgramer Leithen begrenzt ist, westlich von der Linie Schweinbarther- und Galgenberg—Brennhügel—Hl. Berg. Daher bildet der Leithakalk auf Kallerheide—Muschelberg eine nach W geneigte Platte, auch das abgetrennte Stück Leithakalk der Porzinsel ist stark gestört (Einfallen mit 20° nach NNW). Desgleichen ist der Torton sand des Kienberges nach W geneigt und auch der Leithakalk auf der Beutelleiten fällt mit 25° nach NW. — Die östliche Bruchspalte ist durch eine markante Tiefenlinie längs des W-Randes von Kallerheide—Muschelberg erkennbar, die sich auch nach Norden bis Millowitz hin fortsetzt. Auf der westlichen Seite wird der Graben durch eine Flexur angedeutet, welche im Leithakalk des Brennhügels ersichtlich ist (27, S. 393: Abb. 8, 9).

Daß es sich wirklich um eine Flexur handelt, kann man daraus ersehen, daß im dortigen Aufschluß der Kalk im östlichen Teile unten und im westlichen Teile oben wieder in eine weniger geneigte Lagerung übergeht. Das Absinken an ihr wird wohl nur wenige Meter betragen haben, anders wäre es nicht zu erklären, daß zum Beispiel am Kienberg sich seit dem Torton an den Niveauperhältnissen nicht allzuviel geändert hat (siehe S. 17).

Nach Beendigung des Kartendruckes wurde für die Nikolsburger Wasserleitung vom Fischhaus (am Fuße des Muschelberges) zur Marienmühle (am Janitschberg) ein Rohrstrang gelegt. Er zeigte, daß westlich der Teichacker Tortontegel liegt, der von diluvialen Schotter überlagert wird, was vollkommen der Situation weiter südlich, auf dem Fürstenwegfelde, entspricht (27, S. 395, Festung V). Die Karte gibt westlich des Teichfeldes und bei zwei kleineren Vorkommen westlich davon Auspitzer Mergel mit alttertiärem Konglomerat an, wozu ein Fragezeichen gesetzt ist, da ich mir früher nicht klar werden konnte, ob Auspitzer Mergel oder Tortontegel vorliegt. Das eventuelle alttertiäre Konglomerat wird nun zu diluvialen Schotter. Die Stellen sind ganz aufschlußlos und auch die Sonden des Brünner Amtes für Bodenkunde (27, S. 378—379) waren zu seicht gewesen, um die Frage zu entscheiden. Nunmehr wissen wir, daß die Grabensenke zwischen Muschelberg und Hl. Berg überall von Torton ausgefüllt wird, was mit unseren theoretischen Anschauungen viel besser übereinstimmt.

Eine posttortonische Spalte dürfte entlang der Teichlinie verlaufen, da dort eine Reihe von Schwefelquellen auftritt. Zu den posttortonischen Spalten gehört dann auch der Randbruch im Sinne FRIEDLS, der zwischen Pannon und Dac entstanden sein muß. Kleinere Störungen in tortonischen Sedimenten kann man gelegentlich feststellen, so zum Beispiel bemerkte

ich im Tegel der Festung V (siehe S. 395 der Arbeit über die Aufschlüsse) eine Flexur, durch welche ein Teil des Tegels um 1 m absank. Sogar noch in jüngeren Ablagerungen kommen kleine Störungen vor (Aufschluß 335), doch haben dieselben nur ein geringes Ausmaß.

Morphologie.

Die Oberflächengestaltung im unteren Thayalande ist zunächst von der Gesteinszusammensetzung abhängig. Schon die Juraberge sind nichts anderes wie aus dem parautochthonen Flysch herauspräparierte Kalkklötze. Innerhalb des Jura treten die verkarsteten, vegetationslosen, schroffen Formen des Ernstbrunner Kalkes in großen Gegensatz zu den weichen Formen der mit reichlichem Humus und mit üppiger Vegetation bedeckten Klentnitzer Mergel.



Abb. 9.

Der Geißberg in Nikolsburg, von O gesehen. Der südlichste Teil, auf dem der sogenannte Pulverturm steht, wird von zerklüftetem, vegetationsfreiem, weißem Ernstbrunner Kalk gebildet. Er zeigt steile Böschungen und ist frei von Humus. Der übrige Teil des Berges (nördlich vom Pulverturm bis fast zum rechten Bildrand) besteht aus weichen, sanft geböschten Klentnitzer Schichten, welche von Humus und Vegetation bedeckt sind. Sie zeigen südliches Fallen und tauchen daher südwärts unter den Ernstbrunner Kalk des Pulverturmes hinunter.

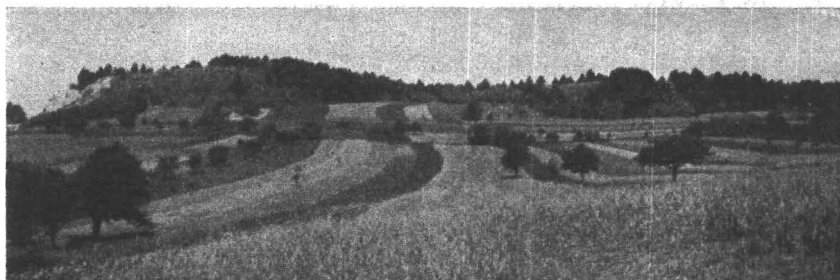


Abb. 10.

Der Turoid, von O gesehen. Die beiden spärlich bewaldeten Gipfel (am südlichen ist der große Steinbruch sichtbar) bestehen aus hartem Ernstbrunner Kalk. Die wohl bewaldete Senke zwischen ihnen sowie das N-Ende des Berges (am rechten Bildrande), das ebenfalls dichten Waldwuchs aufweist, bestehen aus Klentnitzer Schichten. Die Senke und die geringere Höhe des N-Endes erklären sich aus der raschen Denudation der weicheren Klentnitzer Schichten. Der Vordergrund der abgebildeten Landschaft ist von Löß bedeckt.



Abb. 11.

Der Kesselberg, von WSW aus gesehen. Die zwei Gipfel bestehen aus hartem Ernstbrunner Kalk, die Senke zwischen ihnen aus weicheren Klentnitzer Schichten des Tithon.

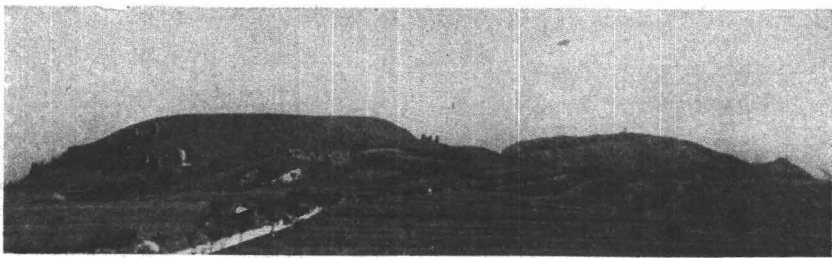


Abb. 12.

Der Tafelberg und der Maidenberg, vom Botlichstein aus gesehen. Ersterer (459 m hoch) bildet ein Plateau, das aus Ernstbrunner Kalk besteht und der tortonischen Abrasion seine Entstehung verdankt. Der südliche Ausläufer des Berges ist im südlichen Teil (nahe der Straße) ebenfalls aus Ernstbrunner Kalk zusammengesetzt, im nördlichen (gegen den Berghang zu) aus Klentnitzer Schichten. Die dort vorhandene Senke (zwischen Steinbruch und Berghang) erklärt sich aus der Ausräumung der weicheren Klentnitzer Mergel. Am N-Ende des Tafelberges ist die Ruine Rosenstein sichtbar. — Auf der Hochfläche des Maidenberges (550 m) bemerkt man einen dunklen, bewaldeten Streifen; er bildet das Liegende der hängenden Maidenbergschuppe und besteht aus Klentnitzer Schichten. Vor und hinter ihm liegt nicht bewaldeter, verkarsteter Ernstbrunner Kalk, der das Hangende der Hangend-, beziehungsweise Liegendenschuppe des Maidenberges bildet. Am rechten Bildrand ist der nordöstliche Ausläufer des Maidenberges, der Maidenstein, mit der gleichnamigen Ruine sichtbar (siehe auch die Abbildungen des Maidenberges bei JÜTTNER „Entstehung und Bau der Pollauer Berge“, S. 60 und 61).

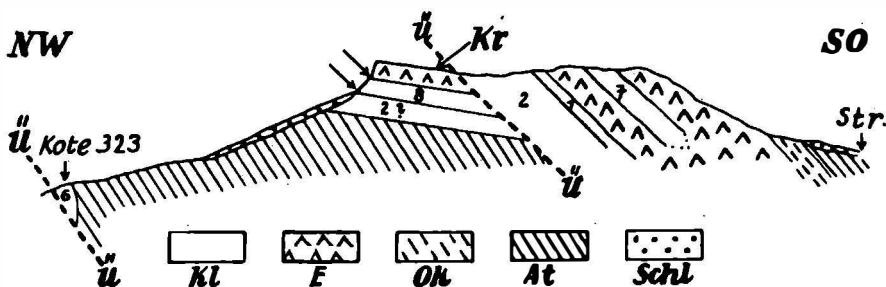


Abb. 13.

Kombiniertes Profil durch den Maidenberg im Maßstabe 1:12.500. Zwei Schollen, jede aus Klentnitzer Schichten, Ernstbrunner Kalk, Turon bestehend, werden durch eine Überschiebung getrennt. Die Wiederholung wurde durch SCHOEN als Schuppung aufgefaßt. Die nordwestliche Scholle liegt flacher wie die südöstliche und ist von dem in ihrem Liegenden auftretenden, ostwärts einfallenden Flysch jedenfalls auch durch eine Überschiebung getrennt. Die Kalktafel des Maidenberges dürfte bei der karpatischen Faltung zerbrochen und der abgebrochene kleinere Teil (das heißt die nordwestliche Scholle) in das Alltertiär hineingedrückt worden sein. Auf \odot 323 befindet sich ein isolierter Scherling. OK liegt in Wirklichkeit südwestlich der Profilebene. Str = Straße Pollau-Klentnitz. $\cup\cup$ = Überschiebungsf lächen. Kl = Klentnitzer Schichten (die Zahlen beziehen sich auf die gleichlautende Bezifferung der Gesteine in meiner Arbeit „Zur Stratigraphie und Tektonik ...“). E = Ernstbrunner Kalk. OK = Obere Kreide. At = Alltertiär. Schl = Schuttflöß. Kr = Kreiderest auf der nordwestlichen Scholle (er ist bei Abb. 14 besprochen).

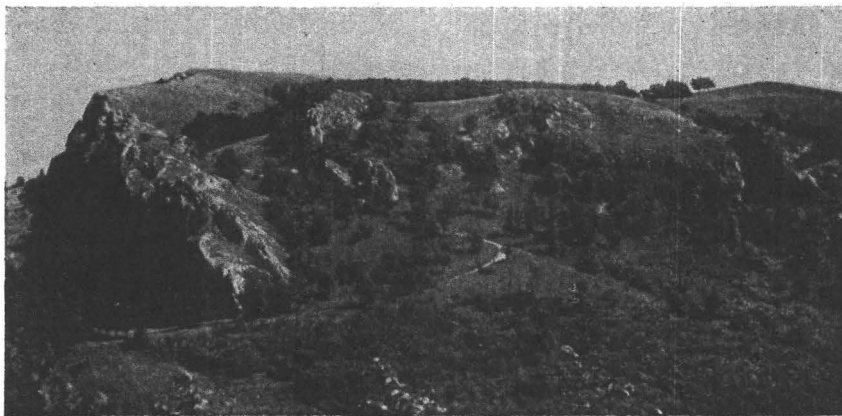


Abb. 14.

(Detail zu Abb. 12.) Der südwestliche Teil des Maidenberges, von der Klause her gesehen. Auf der Hochfläche des Berges verläuft, vom Hintergrund kommend, der auch in Abb. 12 sichtbare Streifen, der aus Klentnitzer Schichten besteht. Er ist infolge der Weichheit des Gesteins etwas vertieft und mit Humus und Wald bedeckt. Er bildet den liegenden Teil der hangenden Maidenbergsschuppe. Zu ihm gehört auch der Bildvordergrund zwischen dem rechten und den senkrechten Felsen beim linken Bildrand. Die Bewaldung ist hier, wo die Klentnitzer Schichten von der Hochfläche des Berges in die Klause herabsteigen, spärlicher, aber die Formen sind infolge der Weichheit des Gesteins sanft gerundet. In der vom Weg benützten Senke im linken Bildteil, zwischen der senkrechten Felswand und den besuchten Felsen der Klentnitzer Schichten rechts davon, liegt am Weg ein Rest

von glaukonitischem Sandstein der oberen Kreide mit Inoceramen (Kr in Abb. 13). Er ruht der liegenden Maidenbergschuppe auf, tritt aber landschaftlich nicht hervor. — Rechts und links vom Streifen der Klentnitzer Schichten liegt der Ernstbrunner Kalk der hangenden, beziehungsweise der liegenden Schuppe. Er ist humus- und vegetationslos und bildet verkarstete Flächen. Gegen links bricht er in senkrechten Wänden ab (im Vordergrunde links besonders gut sichtbar).

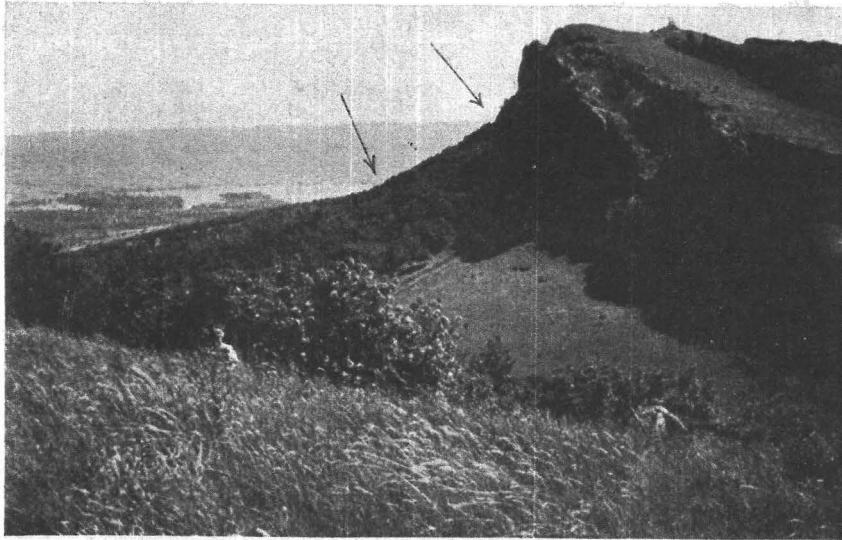


Abb. 15.

(Anschluß an Abb. 14 nach links.) Der NW-Rand des Maidenberges, vom N-Gipfel des Kesselberges aus, im Vordergrunde der N-Ausgang der Klause. Man sieht die senkrechten Abstürze des Ernstbrunner Kalkes der liegenden Maidenbergschuppe. Im Hintergrunde des rechten Bildrandes ist noch ein Stück des in Abb. 12 dargestellten bewaldeten Streifens der Klentnitzer Schichten sichtbar. Er greift gegen links noch etwas auf den Ernstbrunner Kalk über. Letzterer bildet eine gegen rechts geneigte Platte. Dieselbe wird von konkordant liegenden Klentnitzer Schichten unterlagert, deren oberes und unteres Ende durch einen deutlichen Knick im Gelände gekennzeichnet ist. Die zwei Pfeile deuten auf diese Knicke hin. Die Klentnitzer Schichten ziehen sich von da unter der verkarsteten Ernstbrunner Kalkplatte bis an den rechten Bildrand heran und bilden den Untergrund der hier befindlichen Wiese. Auch hier sind sie durch einen Knick von den senkrechten Felsen des Ernstbrunner Kalkes geschieden. — Die Klentnitzer Schichten werden von Flysch (Auspitzer Mergel und Steinitzer Sandstein) unterlagert. Dieser bildet das sanft geböschte Waldland links vom linken Pfeil. — Härtere Gesteine bilden steilere Formen. Daher besitzen die Klentnitzer Schichten gegen den Ernstbrunner Kalk eine sanftere, gegen den Flysch aber eine steilere Böschung, denn letzterer ist noch weicher wie sie. — Im Vordergrunde ein Teil der Bergwiese des Kesselbergnordgipfels. Im Hintergrunde links die Thaya und hinter ihr die aus Schlier und Alttertiär aufgebauten Höhen von Tracht.

Besonders steile Formen haben die aus Dolomit bestehenden Berge und Felsen (Schweinbarther und Galgenberg, Klippe Turoidhain zwischen Turoid und Nikolsburger Schloßberg).

Ähnlich wie die Kalkklippen überragen auch die alttertiären Konglomerate gewöhnlich ihre Umgebung in Form von Hügeln, allerdings von geringerer Höhe, zum Beispiel im Gebiete südlich des Nimmersatt und zwischen Nikolsburg—Pardorf.

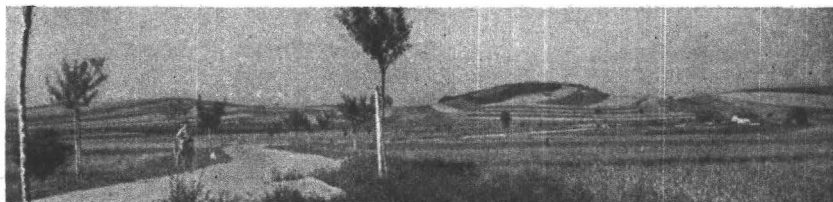


Abb. 16.

Das Hügelland südlich des Nimmersatt (östlich vom Haidhof), von O gesehen. Die Landschaft besteht aus Flysch (Auspitzer Mergel und Steinitzer Sandstein), welcher teilweise von einer dünnen Decke diluvialen Sandes überzogen ist. Die aus buntem Konglomerat bestehenden härteren Teile überragen in Form von Hügeln ihre Umgebung.



Abb. 17.

Blick gegen Nordosten: im Hintergrunde der Tafelberg. Im Vordergrunde eine aus weichem Flysch (Auspitzer Mergel und Steinitzer Sandstein) zusammengesetzte Landschaft, aus welcher zwei Vorkommen von hartem alttertiärem Konglomerat in Form von Hügeln aufragen, da sie infolge ihrer Härte der Denudation besser widerstanden. Es sind dies rechts vom Tafelberg der Rosenberg, links von ihm, unmittelbar hinter dem Ahrenfeld, der Annaberg (am linken Bildrande).

Von geringerer Höhe, aber immerhin noch recht deutlich sind die Konglomerathügel westlich Nikolsburg (vom Kaiserstraßenfeld an bis über das Straßfeld hinaus). Auch das Waldgebiet nördlich des Hocheck bietet Beispiele für diese Erscheinung.

Die Härte des Leithakalkes verursacht die Rücken der Kallerheide und des Muschelberges sowie der Höhen westlich Bischerhofwart und anderer.

Geradeso wie die Konglomerate nördlich des Kaiserstraßenfeldes bildet der Plattensandstein östlich und nördlich Unter-Tannowitz niedrige Hügel, welche durch die Verwitterung aus dem weichen Schlier herausgearbeitet wurden. Diese Abhängigkeit von der Gesteinsbeschaffenheit geht so weit, daß man nach dem Vorkommen der Hügel schon von vornherein auf Plattensandstein, beziehungsweise oligozänes Konglomerat in jener Gegend schließen kann.

Nördlich der Thaya sind es vor allem die Hornsteinkalke, die ihre Umgebung überragen, während die weichen bunten Tone der Abtragung leicht unterliegen. — Sehr auffällig ist die Talfurche, welche Saitz in zwei Teile zerschneidet und dann weiter nach SW zieht, wo sie von der

nach Pulgram führenden Straße benützt wird. Westlich der Talfurche liegen mächtige Massen von Breccienkonglomerat, mit wenig Steinitzer Sandstein wechsellagernd, östlich aber bunte Tone mit ihren Begleitgesteinen. In Saitz selbst wird die Talfurche von einem Bächlein benützt, welches haarscharf die Grenze zwischen Steinitzer Sandstein und bunten Tonen bildet (Aufschluß 81). Die Lage des Talzuges ist also durch die Gesteinszusammensetzung genau vorgezeichnet. Bemerkenswert sind die schroffen Formen der aus Breccienkonglomerat bestehenden Hügel westlich der Furche. Östlich von ihr besteht der höchste Gipfel, der Prittling, aus festem Sandstein, die nördlich anschließende Wanne aus bunten Tonen.

Der Sarmalkalk westlich Feldsberg bildet infolge seiner flachen Lagerung und seiner Härte gegenüber der aus Tegel bestehenden Umgebung den Tafelberg der „Hohen Raisten“.

Noch wichtiger als die Gesteinszusammensetzung ist für die Formengestaltung die Tektonik. Auf sie geht es zurück, wenn sich die beskidische Decke (Saitz—Rakwitzer Hügelland) bedeutend über die parautochthone Niederung erhebt. Sehr eindrucksvoll wirkt es besonders, wenn man, von N her blickend, sieht, wie die beskidische Decke von westlich Saitz an bis über die Kopa bei Rakwitz hinaus einen hügeligen Halbkreis bildet. Die niedrigere subbeskidische Decke bildet, gegen S über die Flur *Pod Zaječím* vordringend, ein Halbfenster.

Das Thayatal zwischen Muschau und Eisgrub verdankt seine Entstehung vielleicht einer Grabensenke, wie man nach dem gefalteten Schlier mitten in ihm vermuten könnte.

Zwischen Unter-Wisternitz und Pardorf bildet der W-Rand des Alttertiärs gleichzeitig eine orographische Geländestufe. Es ist aber auffällig und im einzelnen noch nicht geklärt, warum es südlich Pardorf anders ist. Dort ist nämlich das Paläogen noch eine Strecke weit westlich der Kalkberge vorhanden und bildet den Boden der Terrainmulde, über den sich nur die niedrigen Hügel des bunten Konglomerates erheben.

Auch der Graben, welcher westlich den Kallerheide—Muschelbergzug begleitet, ist orographisch deutlich ausgeprägt, desgleichen die vermutete Bruchlinie entlang der Teiche. Sie ist wohl die Ursache dafür, daß der Jaispitzfluß im Pliozän—Altdiluvium gerade hier seinen Weg suchte.

Die Formengestaltung wurde natürlich auch durch die Erosion entscheidend beeinflusst, doch folgte diese zum großen Teile Linien, welche durch die Tektonik oder durch die Gesteinszusammensetzung vorbestimmt waren. Eingehendere Studien über Flußterrassen würden in unserem Gebiete noch nicht angestellt. Marine Terrassen hat man zwar vermutet, ich konnte aber nur eine bestätigen, nämlich die Hochfläche des Tafelberges (450 bis 460 m) und eventuell jene des Maidenberges (500 bis 510 m) (22). Ich halte es nicht für richtig, Kuppen, wie etwa die des Hl. Berges, nur deshalb für Terrassenreste, beziehungsweise für Abrasionsformen zu erklären, weil ihre Höhe zufällig mit einer HASSINGERSCHEN Terrasse übereinstimmt. Nur wenn eine ausgeprägte Gipfelflur vorläge, statt einer ganz vereinzelt Kuppe, hätten wir ein Recht dazu. Auch kann man dort, wo das Kliff fehlt, nicht ohne weiteres auf eine Terrasse schließen, außer die Form wäre so ausgeprägt wie am Tafelberg. Auf diesem findet man überdies Reste einer Quarz-Schotterdecke. Endlich ist zu beachten, daß Kuppen wie der Hl. Berg, selbst wenn sie einmal Terrassencharakter

gehabt hätten, schon wegen der später erfolgten Zurundung ihrer Form an Höhe verloren haben müssen (groß kann der Betrag der Gipfelhöheänderung allerdings nicht gewesen sein, da die im Torton angebohrten Strandfelsen heute noch die Oberfläche bilden; dieselbe kann also seither nicht sehr denudiert worden sein). Es geht deshalb nicht an, wie es MIKULA getan hat (23, S. 319), den „abgestumpften Scheitel des Berges“ für eine „sichere marine Abrasionsform“ zu erklären und sie dem HASSINGERSCHEN Terrassenniveau 360 m gleichzusetzen, denn unter Hinzurechnung der seither erfolgten Abtragung müßte die ursprüngliche Höhe der „Abrasionsform“ noch bedeutender gewesen sein als die heutige (363 m). Da die heutigen Höhen mit den HASSINGERSCHEN Terrassen nicht ganz übereinstimmen, nahm MIKULA hypothetische spätere (postortonische) Hebungen und Schiefstellungen (zum Beispiel am Hl. Berg um 3 m) an.

Wenn also auch die von MIKULA angenommenen zahlreichen Terrassen nicht bestehen, so soll damit keineswegs die Richtigkeit des Ausspruches von FR. ED. SUESS (24) bestritten werden, welcher dargelegt hat, daß die Kalkberge ihre jetzige Form durch die miozäne Brandung bekommen haben. Schon die angebohrten Strandfelsen sind ja eine Stütze für diese Behauptung. Allerdings steht der paläontologische Beweis für das tortonische Alter der Bohrspuren noch aus. Da unsere Juraberger schon im oligozänen Meere Strandklippen bildeten, könnte man nämlich vielleicht vermuten, daß die Anbohrung schon damals erfolgt sei. Auf den „Hausweingärten“ bei Pardorf habe ich selbst angebohrte oligozäne Strandblöcke aufgefunden (8, S. 56, ferner Abb. 1).

Talgeschichte des unteren Thayalandes.

Den Ausgangspunkt für die Entstehung der heutigen Flußläufe bildet der pannonische See, der sich nur östlich der Juraklippen ausdehnte. In ihn flossen von W und NW her eine Anzahl Flüsse, der Abdachung entsprechend. Wohl bestanden damals die Kalkberge schon, denn ihre Anbohrung durch *Vioa*, *Pholaden* und *Lithodomus* beweist nach der jetzt gültigen Auffassung, daß sie schon im Torton aus ihrer Alttertiärhülle herausgeschält waren, denn die Anbohrung wird allgemein in das Torton versetzt. Aber die Juraklippen bildeten im Pannon noch keine solche Bodenschwelle wie heute. Der Schlier westlich von ihnen, bedeckt von miozänen Schottern, formte eine einheitliche Hochfläche von mindestens 230 m Meereshöhe (so hoch sind die höchsten Teile der Hochebene westlich des Thayatales noch heute). Im S floß die Thaya von Znaim bis Laa und von dort weiter über Staatz—Ameis nach Poysdorf und (nach dem Verschwinden des pannonischen Sees) in die Zaya. Parallel zu ihr floß ein Fluß im Tal des heutigen Jaispitzbaches über Grubbach—Neusiedl—Bratelsbrunn—Nikolsburg—Voitelsbrunn und über die Seen nach O zur March. Noch weiter nördlich kam die Iгла aus dem Böhmischem Massiv und floß über die „Muschauer Pforte“ geradeaus weiter nach SO. Noch nördlicher floß die Schwarza, welche die Talung von Groß-Niemtschitz über Auspitz, dann weiter die zwischen Saitz—Rakwitz einerseits und Klein-Steurowitz—Pawlowitz andererseits benützte (nach КРЕЈЦИ, РИКОВСКИЙ). Wann die „Muschauer Pforte“, so wollen auch wir das Thayatal zwischen Eisgrub und Muschau nach einer heute gebräuchlichen Bezeichnung nen-

nen, entstand, ist noch unsicher. Gewiß bestand sie schon vor dem Torton, da in ihr Denudationsreste tortonischer Sedimente liegen. Auch Begleit-sedimente des Schlier treten, wie wir sahen, innerhalb der Pforte auf (Aufschlüsse 345, 357), sind aber von der karpathischen Faltung noch lebhaft mit betroffen worden. Nach RIKOVSKY wurde die Pforte durch die tortonischen Ablagerungen verschüttet und erst nach dem Pannon wieder geöffnet. Die Ausräumung der weichen Aufschüttungsmassen ging rasch vor sich und die Igla konnte sich daher viel schneller eintiefen als die Nachbarflüsse. Das war die Ursache, daß sich die letzteren ihr zuwandten und sich mit ihr vereinigten, indem sie das Bestreben zeigten, sich den tiefsten Stellen des Gebietes zuzuwenden. Nach RIKOVSKY floß die Schwarza während des Pliozän in der „Auspitzer Talung“, der Abfluß in die Igla muß noch im Diluvium vor sich gegangen sein, da wir zwischen Groß-Seelowitz und Muschau nur RIKOVSKYS Terrassen I und II (4 bis 12, beziehungsweise 35 bis 51 m über dem Flusse) an der Schwarza wiederfinden (auch die Terrassen III und IV in 71 bis 75, beziehungsweise 85 bis 94 m Höhe hält RIKOVSKY noch für diluvial).

Inzwischen hatten sich auch die südlicheren Flüsse (Thaya und Jaispitz) tiefer eingeschnitten, aber die quer über ihren Lauf hinwegziehende Kette des Flysch mit den harten Juraklippen und den ebenfalls schwer zu durchsägenden Konglomeraten leistete der Erosion einen so großen Widerstand, daß sich hier eine immer mehr hervortretende Schwelle bildete, die schwer zu überfließen war. In jener Zeit, im Altdiluvium, dürften in der Senke zwischen Nikolsburg und Drasenhofen vom Jaispitzfluß jene Quarzschotter abgesetzt worden sein, die wir dort in einer Meereshöhe von 200 bis 220 m finden.

Nun vergrößerte sich die Höhendifferenz zwischen Muschau und der Flyschschwelle immer mehr. Heute fließt die Thaya bei Muschau in 170 m Meereshöhe, die Wasserscheide im Bett des einstigen Jaispitzflusses südwestlich Nikolsburg aber liegt bei 200 m und jene der ehemaligen Thaya bei Ameis über 220 m. So entstand ein Gerinne von Dürnholz nach Muschau, das sich nach rückwärts verlängerte und schließlich den Jaispitzfluß anzapfte, so daß er zur Igla nach Muschau floß. Ebenso bildete sich ein Bach, der von seiner Mündung bei Fröllersdorf sich quelaufwärts verlängerte, bis er die ehemalige Thaya bei Laa erreichte, die nun in ihn gegen Dürnholz—Muschau abfloß und von da weiter mit der Igla—Schwarza vereint nach Eisgrub.

So war der heutige Thayabogen um die Pollauer Berge herum entstanden. — Diese Talgenese hat A. PENCK in seinen Vorlesungen schon um 1905 angedeutet und sie stimmt mit meinen Resultaten völlig überein. Die alten Täler des Jaispitz und der Thaya verödeten zwar als Flußläufe, doch werden sie noch heute als Verkehrswege benützt und von Eisenbahnlinien durchzogen. Auffällig ist, daß sich von den alten Flußläufen so wenige Schotterreste erhalten haben. Es gehören hierher eigentlich nur die quarzreichen Schotter nördlich Drasenhofen (200 bis 220 m Höhe), sowie eventuell die Quarzschotter südöstlich des Voitelsbrunner Bahnhofes (190 m hoch). Sonst wird das alte Jaispitzbett direkt von paläogenen und neogenen Sedimenten gebildet, die nur von einer dünnen Decke Alluvium überzogen werden. Offenbar sind die alten Flußablagerungen inzwischen wieder der Erosion zum Opfer gefallen.

Einigermaßen unklar bleibt noch, auf welchem Wege die oberpliozänen Quarz-Hornsteinschotter zu uns transportiert wurden. Ihre Zusammensetzung deutet auf Herkunft aus einem Gebiete, das aus Urgestein besteht und gleichzeitig viel Jurakalk aufweist. Das Einzugsgebiet der Schwarza würde diesen Bedingungen am besten entsprechen und es ist schon seit MELION (25) bekannt, in wie reichlicher Menge dort die Hornsteine vorkommen. Es müßte dann ein Arm der vereinigten Schwarza—Igla, deren Hauptabfluß von Muschau nach Eisgrub erfolgte, über Tannowitz—Nikolsburg und das Teichgebiet nach O abgeflossen sein, allerdings in einem bedeutend höheren Niveau, als es der heutige Thayaspiegel besitzt, denn die Schotterbasis befindet sich bei Nikolsburg in 220 m und senkt sich bis zum östlichen Kartenrande auf 170 m. Der heutige Thayaspiegel liegt bei Muschau in 170 m Meereshöhe, bei Eisgrub in 160 m. Daß heute von Muschau über Tannowitz bis Nikolsburg sich keine Quarz-Hornsteinschotter mehr finden, könnte man leicht durch Denudation erklären. Es müßte aber, wenn unsere Auslegung richtig ist, die Schwarza bereits im Oberpliozän nicht über Auspitz, sondern von Groß-Niemtschitz nach Muschau abgeflossen sein. Von dort müßte dann jener Flußarm über Tannowitz nach Nikolsburg abgezweigt sein. RÍKOVSKÝ konnte jedoch den Abfluß der Schwarza von Groß-Niemtschitz nach Muschau erst für das Diluvium, und zwar für die Zeit seiner Terrasse II nachweisen. Die Herkunft der Quarz-Hornsteinschotter ist danach noch nicht ganz geklärt, falls man nicht annehmen will, der Quarz stamme aus der Znaimer Gegend (Jaispitzfluß), die Hornsteine dagegen aus den Pollauer Bergen. So große Mengen der letzteren wird man jedoch von hier kaum herleiten können, denn die Abtragung der harten Jurakalke ist, wie oben ausgeführt, seit dem Miozän eine nur ganz geringe gewesen. Das ergibt sich daraus, daß heute noch an manchen Stellen die von *Vioa* und *Pholaden* angebohrten Strandfelsen des Torton daliegen wie einst im Miozän (siehe auch S. 47).

Im alten Jaispitztal bildeten sich zuletzt infolge Aufstauung des Wassers eine Anzahl Seen. Solche befanden sich zwischen Neusiedl und dem Galgenberg, da das Gefälle immer geringer wurde, je mehr die Kette der Juraberge sich orographisch über das Gebiet erhob. Der größte See befand sich bei Bratelsbrunn. Doch können die Wasseransammlungen auch erst später entstanden sein, als das Wasser schon in umgekehrter Richtung nach Westen floß und durch den Neusiedler Höhenzug aufgestaut wurde.

Ein weiterer See war der spätere „Galgenteich“, wo das Wasser durch die Kalkberge abgedämmt wurde. Vor dem alten Durchbruche des Jaispitzflusses zwischen Muschelberg und Kallerheide bildete sich um die Porzinsel herum ein See (der spätere Porzteich), ein weiterer entstand infolge Aufstauung des Wassers durch die harten Leithakalke, die sich von der Höhe westlich Bischofwart bis zum Runzenfeld hinzogen. Es ist dies der heutige Nimmersatt.

Rutschungen.

Im Kartenbereiche gibt es eine große Zahl von Rutschgebieten, die sich aber alle auf zwei scharfbegrenzte geologische Einheiten konzentrieren. Die eine ist die Aufschürfungszone des parautochthonen Flysch, die andere ist der östliche Teil des Saitzer Hügellandes, das heißt, der beskidischen

Decke. In beiden Einheiten spielen bunte Tone eine Hauptrolle in der Bodenzusammensetzung und in der Tat sind die Rutschungen von diesen in entscheidender Weise abhängig. Die bunten Tone sind nämlich die eigentliche Ursache für die Bodenbewegungen, denn sie sind wasserundurchlässig und verwandeln sich zur Zeit größerer Niederschläge in eine breiige, plastische und ungemein gleitfähige Masse, die dann ins Rutschen kommt, wenn eine größere Bodenneigung vorhanden ist. Eine solche kommt gerade in den genannten zwei Einheiten öfter vor, in der Aufschürfungszone an den Flanken der ihre Umgebung hoch überragenden Pollauer Berge und im Saitzer Hügelland deshalb, weil die beskidische Decke dem Subbeskidikum aufgeschoben wurde und daher eine höhere Lage einnimmt als letztere. Es kommt zwar manchmal vor, daß die Rutschungen sekundär auch auf andere Gesteine übergreifen (im Ried Durstberg bei Bergen zum Beispiel auf den Schlier), aber der Ursprung der Bodenbewegungen ist doch nur äußerst selten in einem anderen Gestein zu suchen als in den bunten Tönen. Ich kenne dafür eigentlich nur ein einziges Beispiel, nämlich das ganz unbedeutende Rutschgebiet auf den Steinhügeläckern nördlich bei Pardorf. Ich konnte dort Auspitzer Mergel nachweisen, die bunten Tone scheinen zu fehlen.

Die Rutschungen treten nur zur Zeit größerer Niederschläge ein (besonders im Frühjahr, dann in sehr nassen Jahren) und weiter finden sie sich nur in Bodenmulden, denn nur dort kann das atmosphärische Wasser entsprechend einwirken, da es von den Rändern der Mulde in ihr Zentrum zusammenfließt.

Die besprochenen vier Ursachen für die Rutschungen (bunte Tone, gesteigerte Niederschläge, steile Gehänelage, Auftreten von Bodenmulden) reichen für die Erklärungen der Bodenbewegungen vollkommen aus. Diese sind dagegen nicht an den Rand der Kalkberge gebunden, denn sie treten oft weit von ihm entfernt auf, zum Beispiel auf den eben erwähnten Steinhügeläckern bei Pardorf, dann östlich von Klentnitz. Auch für das Saitzer Bergland reichen die vier Rutschungsursachen völlig zur Erklärung aus, von einer Bindung an einen besonderen, zusammenhängenden Grundwasserspiegel kann keine Rede sein. Selbst noch bei Pausram gibt es ein großes Rutschgebiet (8, S. 71—72), für dessen Entstehung die vier genannten Ursachen ebenfalls völlig ausreichen. Ein besonderer Grundwasserspiegel als Verursacher der Bodenbewegungen ist auch hier nicht vorhanden.

Ich habe bereits früher (8, S. 65—70) für die Aufschürfungszone 15 Rutschgebiete namhaft gemacht, für das Saitzer Hügelland habe ich deren 7 studiert (17, S. 55—57), im ganzen sind es also (ohne das Pausramer) 22. Heute kann ich noch zwei weitere, bisher unbekannte, hinzufügen. Das eine ist sehr klein (ungefähr 100 m²) und befindet sich östlich gegenüber dem N-Ende des Nikolsburger Propstgartens (Aufschluß 233). Es befindet sich dort ein in roten und grünen (bunten) Tönen gelegener Aufschluß, der seine Entstehung der Abrutschung der Tone gegen die Straße (in westlicher Richtung) verdankt. Obwohl dieses Rutschgebiet so ungemein klein ist, zeigt es doch die wesentlichen Eigenschaften eines solchen sehr deutlich: an der Abrißstelle sind die Tone bloßgelegt, die abgesunkenen, noch mit Rasen bedeckten Bodenpartien sind in einzelne Schollen aufgelöst, die gegeneinander schief gestellt und durch Spalten voneinander getrennt sind. Der Boden ist an einigen Stellen wellig auf-

getrieben, dazwischen bildet er Mulden, in welchen zur Zeit gesteigerter Niederschläge das Wasser steht. Ich nannte diesen Aufschluß in früheren Arbeiten Tongrube, weil von hier zuweilen der bloßliegende Ton von den Nachbarn für häusliche Zwecke geholt wird.

Das zweite, bedeutend größere Rutschgebiet liegt westlich unterhalb des Ober-Wisternitzer Gemeindesteinbruches. Westlich von diesem führt in der Richtung nach NNW im tief eingeschnittenen Tälchen ein Weg gegen Ober-Wisternitz. Das Rutschgebiet begleitet ihn an seiner O-Seite. Es beginnt zwischen ihm und der Schutthalde des Steinbruches und erreicht eine Länge von fast 200 m bei einer Breite von 50 m. Die eben geschilderten Kennzeichen der Rutschgebiete (Spalten in der Abrißnische, Bodenwellen mit dazwischen gelegenen versumpften Wannsen, in denen oft das Grundwasser steht, schollenförmige Auflösung des Erdbodens, aufsteigendes Grundwasser im Abrißgebiete usw.) sind auch hier sehr schön ausgebildet. Bodenbewegungen sollen sich an dieser Stelle schon früher (angeblich etwa um 1890) abgespielt haben. Ihre Wirkungen sind im Gelände noch sehr deutlich erkennbar. Heuer (1939) im Frühjahr, zur Zeit der großen Niederschläge, begannen die Rutschungen von neuem; sie hielten auch im nassen Juni noch an. Eine Anzahl Bäume wurde durch sie schiefgestellt oder fast umgelegt, der westlich angrenzende Feldweg wurde an einigen Stellen um 2 bis 3 m nach W verschoben. Die Unebenheiten des Geländes im Rutschgebiete rühren von den Bodenbewegungen her, die sich dort heuer und früher abspielten.



Abb. 18.

Partie aus dem Abrißgebiet des Rutschterrains unterhalb des Gemeindesteinbruches von Ober-Wisternitz. Die Pfeile deuten auf die Spalten (bei 1, 2, 3), an denen die rasenbedeckten Schollen absanken. In den dadurch entstandenen Bodenmulden (bei 4, 5, 6) dringt das Grundwasser empor. Rutschung im Frühjahr 1939.



Abb. 19.

Abrißspalten im obersten Teile des Rutschgebietes unterhalb des Gemeindesteinbruches von Ober-Wisternitz. Das betroffene Gebiet besteht aus bunten Tonen der Niemtschitzer Schichten. Das Abgleiten erfolgte in Stufen, deren eine durch die punktierten Linien begrenzt ist. Die Pfeile deuten auf die Abrißspalten. Im Hintergrunde die Schutthalde des Steinbruches. Frühjahr 1939.

Merkwürdig ist es, daß es im nassen Frühjahr 1939 sonst nirgends zu Rutschungen gekommen ist, und daß anderseits das Gelände beim Ober-Wisternitzer Gemeindesteinbruch bei früheren Gelegenheiten, wo im unteren Thayalande sich so häufig Bodenbewegungen abspielten (zum Beispiel in den Jahren 1900, 1910/11), ganz ruhig blieb.

Nutzbare Lagerstätten.

Das untere Thayaland ist arm an nutzbaren Stoffen aus dem Mineralreiche. Im Kartenbereiche finden sich zwei Stellen, an denen einst auf Braunkohle geschürft wurde, und zwar westlich Saitz und nördlich Nikolsburg. An ersterem Punkte suchte man sie unter dem Menilitschiefer, an letzterem innerhalb der bunten Tone der Niemtschitzer Schichten, natürlich in beiden Fällen erfolglos. Im Schlier finden sich zwar hie und da dünne Braunkohlenschmitzchen, aber abbauwürdig sind sie selbstredend nicht.

Bei einer Brunnengrabung in Pulgram Nr. 155 traf man im Schlier so reichlich Erdgase (Methan), daß ein Weiterarbeiten nur nach öfters wiederholter Entlüftung möglich war (16, S. 204). Auf Erdöl deutete sonst allerdings nichts hin.

An einzelnen Stellen (zum Beispiel im Bergener Steinbruche am Kesselberg, im Steinbruche am Janitschberg bei der Nikolsburger Marienmühle) kommt in den Kreidesandsteinen so viel Glaukonit vor, daß er von Privatleuten geholt, vermahlen und als naturechte Malerfarbe zum Streichen von Hauswänden verwertet wird. Ein Abbau würde sich aber nicht lohnen, da von dem Material zu wenig vorkommt.

Mehr Bedeutung für die technische Verwertung haben gewisse Gesteine. So wird, sehr zum Schaden des Landschaftsbildes, der Ernstbrunner Kalk in vielen Steinbrüchen abgebaut. Er findet als Zuschlagsmittel bei der Zuckerraffinerie, in der Lederindustrie usw., ferner als Baustein und Schotter eine ausgiebige Verwendung. Besonders begehrt ist eine sehr reine und gleichmäßig dichte Abart, die „Kalkarmor“ genannt wird, weil sie politurfähig ist.

Der Dolomit wurde in geringen Mengen für die Erzeugung von Kohlensäure (Sodawasser) verwendet. Ein eigentlicher Abbau im großen findet jedoch nicht statt.

Es gibt tektonische Breccien im Jurakalk, welche in bunter Mischung rote, grüne, braune oder gelbe Stücke (beziehungsweise Ausfüllungsmaterial zwischen den Trümmern) enthalten. Auch findet sich vereinzelt Ernstbrunner Kalk, dessen Sprünge und Hohlräume mit schwarzem Quarz ausgefüllt sind. Wenn diese schön gemusterten Breccien häufiger und politurfähig wären, könnten sie für die Steinindustrie verwendet werden. Leider aber kommen sie nur in verschwindenden Mengen vor.

Der Löß wird in zahlreichen Ziegelschlägen abgebaut. Die neogenen und diluvialen Schotter finden reichliche Verwendung, auch die verwitterten paläogenen Konglomerate werden manchmal als Schotter abgebaut. Auch die neogenen Sande, die so verschiedene Korngröße und Zusammensetzung haben, werden für allerlei Zwecke verwendet und auch die diluvialen Sande werden in zahlreichen Sandgruben ausgebeutet. Der Schlier wird außerhalb des Kartengebietes (zum Beispiel bei Tannowitz) in vielen Ziegelschlägen abgebaut. Im Kartenbereiche selbst befindet sich nur die jetzt auch schon aufgelassene Bergener Ziegelei.

Der Auspitzer Mergel und der Steinitzer Sandstein sind beide zu weich für eine Verwertung. Auch der im ursprünglichen Zustande so harte und widerstandsfähige Pulgramer Sandstein taugt infolge seiner raschen Verwitterbarkeit nicht gut zum Abbau.

Die bunten Tone und die neogenen Tegel finden im allgemeinen keine Verwertung. Nur in der Ziegelei Pisk östlich Nikolsburg wird der sarmatische Tegel, zusammen mit dem ihn überlagernden Löß abgebaut.

Der Leithakalk wird hie und da zum Kalkbrennen und als Baustein verwendet, außerdem findet er als Rohmaterial für die Bildhauerei Verwendung. Allerdings ist unser Leithakalk mürber und weniger fest als jener des Leithagebirges, so daß zum Beispiel für die 1702 bis 1706 erbaute Gruftkirche in Nikolsburg durch den damaligen Fürsten Dietrichstein lieber Eggenburger Sandstein verwendet wurde.

Ein gutes Material für manche Zwecke könnte der Hornsteinkalk abgeben, der bis jetzt nur im Prittlacher Gemeindesteinbruche ausgebeutet wurde, doch wurde auch dort der Abbau wieder eingestellt. Das Gestein ist sehr hart und widerstandsfähig, bildet aber bloß nicht allzu ausgiebige Einlagerungen in den bunten Tonen. Der ihm eingelagerte Hornstein dürfte

sich für viele Verwertungszwecke hinderlich erweisen, aber zum mindesten als Schotter könnte das Gestein eine gute Verwendung finden.

An manchen Stellen wird auch der Schuttlöß abgebaut. Er ist oft so voll des besten und reinsten Ernstbrunner Kalkes, daß er als solcher ausgebeutet wird. Das mächtigste Vorkommen findet sich im Ober-Wisteritzer Gemeindesteinbruch, wo nicht nur anstehender Ernstbrunner Kalk, sondern auch der ihn überlagernde, 10 m mächtige Schuttlöß abgebaut wird.

Schwefelquellen.

Von solchen finden wir eine ganze Anzahl im neogenen Anteil des unteren Thayalandes. Die bedeutendste ist die von Voitelsbrunn, die schon seit Jahrhunderten zu Heilzwecken verwendet wird. Schon in einer Urkunde aus dem Jahre 1362 wird von einem Bad in „Foydaspru“ gesprochen, um 1780 wurde das jetzige Badhaus gebaut, 1717 wurde die Heilquelle von dem Mag. pharm. A. Hammel untersucht. Er fand darin schwefelsaures Kali und Natron, unterschwefeligsaurer Kalzium, salzsaures Natron, kohlen-saure Magnesia, kohlen-saures Natron, ferner H_2S . Das Wasser hat beim Zutagetreten eine Temperatur von $8^{\circ}C$, wird aber dann künstlich auf die Badetemperatur von 25 bis $35^{\circ}C$ erwärmt.

Es gibt aber in Voitelsbrunn außer dieser Heilquelle noch mehrere andere Schwefelwässer. So zum Beispiel führen die Brunnen der nebeneinander befindlichen Häuser Nr. 213 und 214 in der zur Bahnstation führenden Straße schwefelhaltiges Wasser, das für Trinkzwecke ungeeignet ist. Nahe dem W-Ende des Ortes, bei den Häusern Nr. 218 und 248 ist der Schwefelgehalt der Hausbrunnen etwas weniger stark, ähnlich ist es beim Brunnen im Hofe des Hauses Nr. 175 (siehe Aufschluß 27!).

Nördlich der Porzinsel dringt zu beiden Seiten des von N kommenden Grabens Schwefelwasser empor. Die betreffenden, ziemlich weit ausge-dehnten Flächen werden durch zwei Drainagegräben entwässert. Dieselben münden in den um die Porzinsel nördlich herumführenden Graben, das Schwefelwasser mit sich führend. An den Einmündungsstellen ist lebhafter Geruch nach H_2S zu spüren. Der Boden ist dort mit *Beggiatoa*-Kolonien bedeckt und daher ganz weiß.

Am S-Ufer des Teiches liegt östlich Bischofswart in einer Bodensenke eine versumpfte Stelle, von der behauptet wird, daß sie auch in strengen Wintern nicht zufriert und daß sie schwefelhaltig sei. Hier wären noch nähere Untersuchungen nötig.

Im Theimwald befindet sich 50 Schritte westsüdwestlich des Jagdhauses St. Hubertus ein Brunnen, der vor einigen Jahren stark schwefelhaltig gewesen sein soll. Die Ergiebigkeit hat aber nachgelassen, als eine Vertiefung des Brunnens und eine Vermehrung des Wasserzuflusses erfolgte.

Weiter befindet sich am O-Ende des Mühlteiches eine versumpfte Bodenmulde mit einer Quelle, die nach Aussage der einheimischen Bevölkerung schon vor Jahren zu Heilzwecken verwendet wurde. Das Wasser ist schwefelhaltig. Auch diese Stelle friert selbst in sehr strengen Wintern nicht zu.

Es ist eine alte Streitfrage, ob die Schwefelquellen des unteren Thaya-landes mit tektonischen Vorgängen in Verbindung stehen oder ob sie nur lokalen Ursachen (der Zersetzung des Gipses in den Mergeln und Tonen

des Untergrundes) ihr Dasein verdanken. Ich neigte mich früher der letzteren Auffassung zu, die reihenförmige Anordnung der genannten Quellen ungefähr entlang der Senke, in welcher die Teiche liegen, scheint aber allerdings der ersteren Ansicht recht zu geben. Die Senke würde dann einer vermuteten tektonischen Linie entsprechen. Als solche faßte sie H. VETTERS schon früher auf (26, Übersichtskärtchen), und zwar aus morphologischen Gründen. Nur die Quelle beim Jagdhaus St. Hubertus liegt etwas südlich von der angenommenen Linie. Man könnte (nach der Morphologie) annehmen, daß das Tälchen, welches vom Mitterteich über ϕ 188 genau auf sie hinzielt, ebenfalls einer Bruchlinie sein Dasein verdankt, welcher die Quelle aufsitzt.

Ein Terrain mit Schwefelquellen befindet sich ferner südwestlich neben Guldenfurt auf einem versumpften Gebiet, welches durch drei parallel laufende Gräben entwässert wird, ein weiteres östlich Dürnholz (auf den Bierwiesen). An beiden Stellen handelt es sich wie in Voitelbrunn um einen ganzen Komplex von Quellen, die über ein größeres Gebiet verstreut sind. H_2S -Geruch und weiße Überzüge von *Beggiatoa*-Kolonien machen auch bei Guldenfurt und Dürnholz auf die Schwefelquellen aufmerksam. E. SCHNABEL hat die letzteren im Jahre 1926 studiert und begutachtet. Er vertritt die Ansicht, daß sie an eine tektonische Linie gebunden sind, welche die Richtung des Thayatales zwischen Laa und Weißstätten einhält. Man müßte dann schließen, daß auch dieses Tal der genannten tektonischen Linie seine Entstehung verdankt, indem an ihr die Erosion durch den ehemaligen Seitenbach der Igla eine vorgezeichnete Linie fand. Dieses Talstück würde nach dieser Annahme keineswegs bloß der Erosion seine Entstehung verdanken.

Literatur.

Ein recht vollständiges und brauchbares Schrifttumsverzeichnis gab J. STEJSKAL in seiner Arbeit „Geologická stavba Pavlovských vrchů“ im Jahre 1935 (im „Věstník státn. geol. ústavu“, Jahrg. 11, H. 1/2, Prag). Es reicht bis in das Jahr 1934. Ergänzend führe ich dazu noch folgende Arbeiten an:

1. A. RZEHAK, Beiträge zur Kenntnis der karpathischen Sandsteinzone Mährens. Annalen des Franzensmuseums in Brünn, Bd. 3, 1897 (erschienen 1898).
2. A. RZEHAK, Das miozäne Mittelmeer in Mähren. Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestandes der 1. Staatsoberrealschule in Brünn, 1902.
3. BRUNO VALOUSEK, Bedrohte Naturdenkmäler in den Pollauer Bergen. (Tschechisch.) Věda přírodní, Bd. 6, 3 Seiten.
4. H. MIKULA, Die Pollauer Berge als Landschaft. Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, Bd. 70, 1927, S. 306—327.
5. K. ZAPLETAL, Jurský útvar na Moravě. Příroda 1928, Jahrg. XXI, H. 7/8, S. 1—3.
6. F. E. SUESS, Grundsätzliches zur Entstehung der Landschaft von Wien. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 1929, H. 5.
7. K. ZAPLETAL, Übersicht über die Geologie der tschechoslowakischen Karpathen. Geol. Rundschau 1930, Bd. XXI, H. 2, S. 124—140.
8. H. VETTERS, Über die Tektonik des nordöstlichsten Niederösterreich und der Isoseistenverlauf des Schwadorfer Bebens. Intern. Zeitschr. f. Bohrtechnik, Erdölbergbau u. Geol. 1931, Wien, H. 13/14, S. 1—20.
9. K. JÜTTNER, Das Meer als Formenbildner der Pollauer Berge. Deutsch-mähr.-schles. Heimat 1932. H. 11/12, S. 320/1. sowie Nachwort zu MIKULAS Erwiderng Die Pollauer Berge als Landschaft, ebenda, 1933, H. 1/2, S. 22.
10. F. ŘIKOVSKÝ, Dolní Svratka. Spisy přírodovědecké fakulty Masar. university. Brünn, 1933, Nr. 167, S. 3—28.

11. J. SULC, Studien über die fossilen Chitonen im Neogen des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete. Annalen d. Naturhist. Museums in Wien, Bd. 47, 1934.
12. K. SCHIRMEISEN, Tierreste aus Kulturschichten des Nikolsburger Gebietes. Verh. d. Naturforsch. Vereines in Brünn, Bd. 65, 1934 (4 $\frac{1}{2}$ Seiten), und Bd. 67, 1936 (4 Seiten), Brünn.
13. H. J. FABIAN, Die Lößstation von Unter-Wisternitz. Firgenwald, Reichenberg, 1936, H. 2.
14. W. R. ZARTNER, Menilitopal aus dem Bergener Steinbruche. Lotos, Bd. 85. Prag, 1937, S. 22. (Der von ZARTNER beschriebene Menilit stammte aus jener Menilitchieferbank, welche in der Abbildung auf S. 50 meiner Arbeit Das Südende des mährischen Flysches dargestellt ist.)
15. K. JÜTTNER, Die Lößstation von Unter-Wisternitz. Firgenwald, X, Reichenberg, 1937, H. 2 (1 Seite).
16. J. PELISEK, Zum Chemismus der Ausbühungen süd-mährischer Böden. (Tschechisch.) Sborník čs. Akademie zemědělské XII, 1937, H. 3, S. 333—338.
17. E. SCHNABEL, Geologie Masarykova kraje. Masarykův kraj, Göding, 1937, herausg. von den Lehrervereinen des Gödinger Kreises, S. 1—114.
18. M. F. GLAESSNER, Die alpine Randzone nördlich der Donau in erdölgeologischer Bedeutung. Petroleum 1937, Nr. 43.
19. K. JÜTTNER, Die erdgeschichtliche Entwicklung des Bodens der Gemeinde Pollau. Deutschmähr.-schles. Heimat, Brünn, 1937, H. 11/12, 5 Seiten.
20. L. SOMMERMEIER, Die stratigraphischen und tektonischen Grundlagen der Erdöllagerstätten im Neogen von Südmähren und der Slowakei. (Mit Kartenskizze.) Petroleum, Jahrg. 34, 1938, H. 5, 10 Seiten.
21. VLAD. KALABIS, Über die miozänen Clypeasterarten des Wiener Beckens. (Deutsch.) Věstník král. české společnosti nauk, math.-naturwiss. Kl., Prag, 1938, 10 Seiten. (KALABIS behandelte auch die Clypeastriden der Nikolsburger Gegend.)
22. K. JÜTTNER, Das Südende des mährischen Flysches. Verh. d. Naturforsch. Vereines in Brünn, Jahrg. 69, Brünn, S. 46—72.
23. K. JÜTTNER, Die Flyschzone im unteren Thayalande. Firgenwald, Jahrg. 11, H. 2, Reichenberg, 1938, S. 49—66.
24. K. JÜTTNER, Das Nordende des niederösterreichischen Flysch. Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, 1938, H. 3/4, S. 95—101.
25. K. JÜTTNER, Das Neogen des unteren Thayalandes. Ebenda, 1938, H. 11/12, S. 201—224.

Die unter 19, 22 bis 25 genannten Arbeiten, zwar in Teilen und an verschiedenen Stellen publiziert, waren doch als zusammengehörig und als einheitliche Erläuterung zu meiner Karte gedacht. Die vorliegenden „Erläuterungen“ bilden eine gekürzte Zusammenfassung von ihnen.

In dieser Arbeit zitiertes Schrifttum.

1. O. ABEL, Erläuterungen zur geologischen Karte, Blatt Nikolsburg—Auspitz. Wien, 1910.
2. K. JÜTTNER, Zur Stratigraphie und Tektonik des Mesozoikums der Pollauer Berge. Verh. d. Naturforsch. Vereines in Brünn, Jahrg. 64, Brünn, 1933, S. 15—31.
3. K. JÜTTNER, Entstehung und Bau der Pollauer Berge. Verlag A. Bartosch, Nikolsburg, 1922, RM 1.10.
4. K. JÜTTNER, siehe oben, Nr. 24!
5. K. JÜTTNER, H. THANEL, Exkursion nach Nikolsburg und den Pollauer Bergen. Mitt. d. Naturwiss. Vereines an der Universität Wien, Jahrg. 12, Wien, 1914, Nr. 4—6, S. 67—78.
6. E. SUSS, Sandstein- und Mergellagen in der Gegend von Nikolsburg in Mähren. Jahrb. d. Geol. Reichsanst. Wien, 1852, H. 4.
7. J. PELISEK, siehe oben, Nr. 16!
8. K. JÜTTNER, siehe oben, Nr. 22!
9. A. RZEHAK, Die Niemtschitzer Schichten. Verh. d. Naturforsch. Vereines in Brünn, 1895.
10. A. RZEHAK, Das mährische Tertiär. Prag, 1922.
11. A. RZEHAK, Die Tertiärformation in der Umgebung von Nikolsburg in Mähren. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, Brünn, 1902 und 1903 (1. u. 2. Teil).

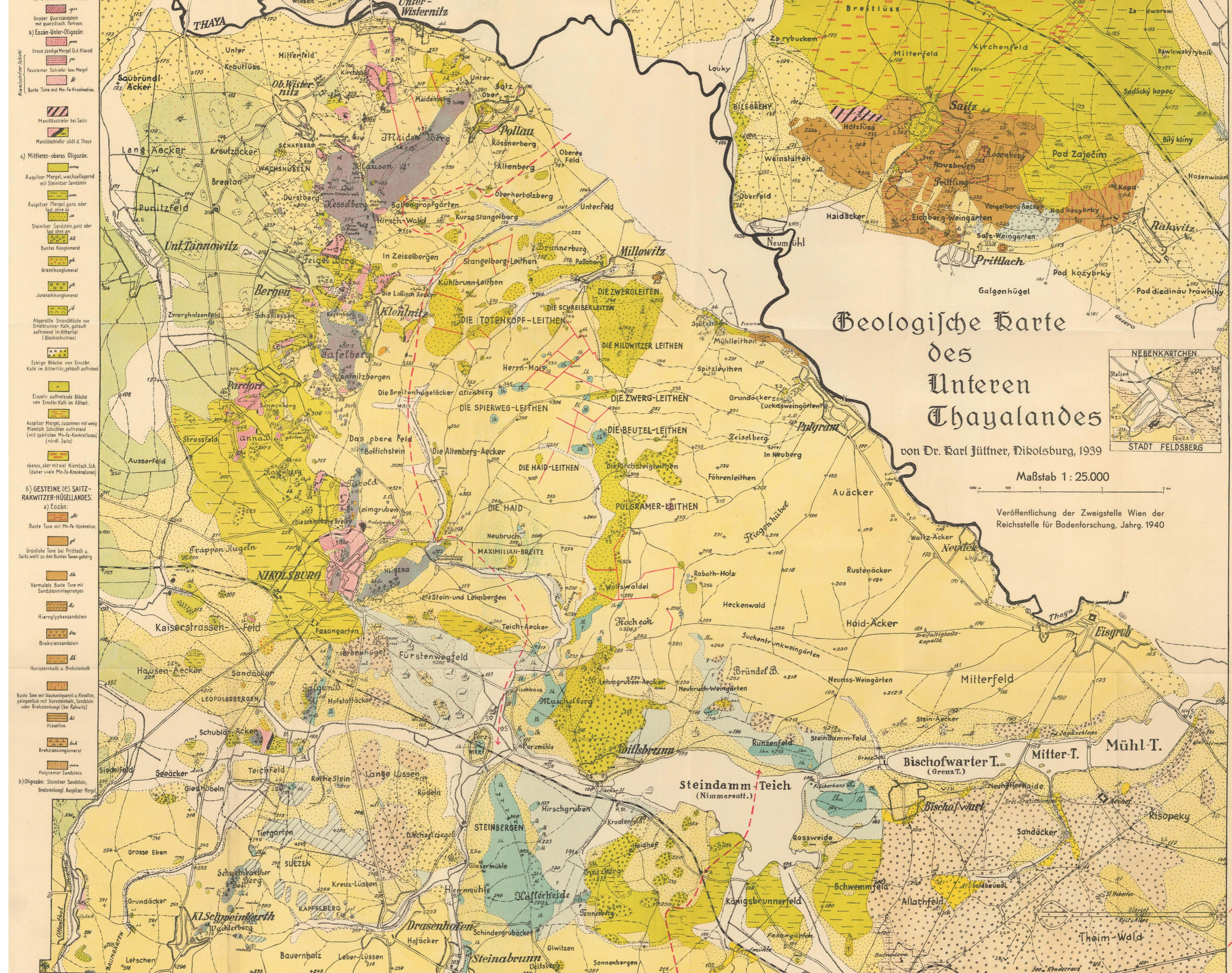
12. K. ZAPLETAL, Geologie moravských Karpat a úvalů. Sborník vys. školy techn., Brunn, V/20, 1931.
13. A. RZEHAČ, siehe oben, Nr. 2 (Literatur)!
14. A. RZEHAČ, siehe oben, Nr. 1 (Literatur)!
15. R. KETTNER, O pískovcích Magurských. Časopis Vlast. spolku musejníko v Olomouci, Jahrg. 35, 1923, H. 1/2.
16. K. JÜTTNER, siehe oben, Nr. 25 (Literatur)!
17. K. JÜTTNER, siehe oben, Nr. 23 (Literatur)!
18. L. SOMMERMEIER, siehe oben, Nr. 20 (Literatur)!
19. J. WOLDRICH und J. STEJSKAL, Geologický profil hlinišťem a svážení v cihelně u Doln. Věstonic na Moravě in Věda přírodní, Jahrg. 15, Prag, 1934, H. 5.
20. K. SCHIRMEISEN, siehe oben, Nr. 12 (Literatur)!
21. K. JÜTTNER, Die Rutschgebiete an den Hängen der Pollauer Berge. Firgenwald, Jahrg. 4, Reichenberg, 1931, H. 3, S. 108—121.
22. K. JÜTTNER, siehe oben, Nr. 9 (Literatur)!
23. H. MIKULA, siehe oben, Nr. 4 (Literatur)!
24. FR. E. SUESS, siehe oben, Nr. 6 (Literatur)!
25. MELION, Die Horn- und Feuersteingebilde der nächsten Umgebung von Brunn. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., Wien, 1851, H. 3.
26. H. VETTERS, siehe oben, Nr. 8 (Literatur)!
27. K. JÜTTNER, Aufschlüsse als geologische Dokumente im unteren Thaya-lande. Jahrb. d. Zweigst.. Wien d. Reichsst. f. Bodenforsch., Jahrg. 89, 1939, H. 3—4, S. 377—411.

II. ALTTERTIÄR: A) PARAUTOCHTHONE (SUBBESKIDISCHE GESTEINE): a) Unbestimmten Alters: Grober Quarzsandstein mit quarzitischer Partien; Eozän-Unter-Oligozän: Graue sandige Mergel (d. Klaus); Pausamer Schiefer bzw. Mergel; Bunte Tone mit Mn-Fe-Konkretion; Mittleres-oberes Oligozän: Auspitzer Mergel, wechsellegend mit Steinitzer Sandstein; Steinitzer Sandstein, ganz oder fast ohne ss; Buntes Konglomerat; Granitkonglomerat; Jurakalkkonglomerat; Abgerollte Strahlblöcke von Ernsbr. Kalk, gehäuft auftretend im Alttertiär (Blockschichten); Eckige Blöcke von Ernsbr. Kalk im Alttertiär, gehäuft auftretend; Einzeln auftretende Blöcke von Ernsbr. Kalk im Alttertiär; Auspitzer Mergel, zusammen mit wenig Nierenschichten auftretend (mit spärlichen Mn-Fe-Konkretionen) (nördl. Saitz); ebenso, aber mit viel Nierensch. (daher viele Mn-Fe-Konkretionen).

I. MESOZOISCH: Ob Jura (Tithon); Kienntitzer Schichten; Ernsbr. Kalk; Gelbe Mergel u. grüne Glaukonit Sandsteine.

III. JUNGTERTIÄR: A) HELVETISCH: Schlier; Plattensandstein; Jurakalkschotter auf Schlier.

B) TORTONISCH: Tegel bzw. Mergel; Sand; Schotter.

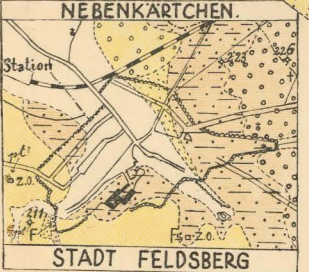


Geologische Karte des Unteren Thayalandes

von Dr. Carl Jüttner, Nikolsburg, 1939

Maßstab 1 : 25.000

Veröffentlichung der Zweigstelle Wien der Reichsstelle für Bodenforschung, Jahrg. 1940



- Schotter u. Sand
- Nulliporenkalk u. Mergel
- Tegel mit Einlagerungen von Nulliporenkalk
- Lockerer Kalk mit zurücktretenden Nulliporen
- Sand, Schotter, Tegel, Nulliporenkalk in Wechselagerung (im südwestl. Geb.)
- Reste einer Schotterdecke auf Schlier (südwestl. Geb.)
- SARMATISCH: Tegel bzw. Mergel; Geröllsand; Tegel u. Sand, wechsellegend; weisse, meist reiche Quarzsand, sarmatisch
- UNT. PLIOZÄN (PANNONISCH): Kongressschichten: Tegel u. Sand, bzw. „Stauberde“
- OB. PLIOZÄN (DAZISCH): Schotter mit untergeordneten Sanden
- DILUVIAL: Grauer Ton u. Leiten; Löss, sandiger Löss, Lösslehm; Feinkörniger Sand, lehmig oder fluviatil, manchen Orten mit untergeordneten Schotterschichten; Sand mit untergeordnetem Schotter
- Schotter mit Sand
- Konglomerat (verfestigter Schotter) bei Eisgrub
- Fluviatiler Sand mit untergeordneten Tonsschichten
- Sand, Schotter, Ton in Wechselagerung (bei Rakwitz)
- Schuttlöss
- Fluviatiler Sand mit Schichten von Kalkschutt
- Kalkschutt auf tonigen Schichten teilw. ununterbrochen über (Bsp. Mergel, Nierenschiefer, Schichten + Schlier)
- Dünne Decke von diluv. Sand auf Buntentone
- Dünne Decke von diluv. Sand auf Auspitzer Mergel
- Dünne Decke von diluv. Sand auf Schlier
- Dünne Decke von diluv. Sand auf Tortontegel
- Alluvium der Talböden
- K: Kalktuff, alluvial, in einem Graben nördl. U. Tannowitz
- Waldschneisen bzw. bei Miltitz auch Waldrand
- Grenzen der drei Pliozän im Gebiete süd. d. Thaya
- Gesteinsgrenzen
- Rutschgebiet
- Fossilfundplatz
- Schurt auf Braunkohle bei Saitz u. Nikolsburg

Schwarzer Untergrund vom Autor beige stellt. Farbdruck der Druckerei F. Seifenberg, Wien III.

ANSCHLUSS ZUM NEBENKARTCHEN: horizont. Schichtlagerung; Streichen u. Fallen (letzteres bis 20°); Z.O. Ziegelerde; S.O. Sandgrube; Steinbruch; Teich; Natur- u. künstl. Wasserläufe (ausser der Thaya); W.H. Wächterhaus; Grenzen der Siedlungen; Kirche; Feldweg; Faltsteg; wechsellagerndes Streichen u. Falten