

Die Randtheile der Karpathen bei Debica, Ropczyce und Łańcut.

Von Vincenz Hilber.

Die nachfolgenden Mittheilungen erstrecken sich auf den schmalen Gebirgsstreifen zwischen Debica und Jarosław sammt der den orographischen Uebergang zur Ebene bildenden Lössterrasse, soweit beide auf die Zone 5 der neuen Generalstabskarte entfallen. Die in Betracht kommenden Blätter sind: Zone 5, col. XXV, SW. und SO., 5, XXVI, SO. Osthälfte (5, XXVI, SW. und 5, XXVI, SO. Westhälfte wurden von Herrn Dr. E. Tietze bearbeitet), 5, XXVII, SW. und SO.

I. Topogeologie.

Kartenblatt Zone V, Col. XXV: Ropczyce und Debica.

Das südliche Viertel dieses hauptsächlich Tiefebene enthaltenden Blattes, welches im Jahre 1883 aufgenommen wurde, gehört dem nördlichen Randstreifen der Karpathen an. Man ist hier über die orographische Grenzlinie zwischen dem Gebirge und der Ebene nicht im Zweifel. Das scharfe Hervortreten dieser Linie wird hauptsächlich verursacht durch dem Gebirge parallele Erosionsfurchen knapp an seiner Grenze. Die quer aus den Karpathen tretenden Wässer setzen, am Gebirgsrande angelangt, unter rechtem Winkel ihre Wege fort. Die Spur der Carl Ludwig-Bahn folgt, wie weiter im Osten dem Plateaurande, hier dem Karpathensaume, welcher die geringsten Unebenheiten bietet und zugleich eine Reihe verhältnissmässig bedeutender Ortschaften enthält.

Das Gebirge erreicht innerhalb der genannten Umgrenzung nur 404 Meter Meereshöhe und bietet äusserlich jene sanft geböschten Rücken mit gerundeten Kämmen, welche den im Ganzen leicht verwitterbaren Gesteinen der Karpathen vorwiegend eigen sind.

An dem Aufbau des Gebirges betheiligen sich hier gefaltete sandige und thonige Sedimente, welche das eigentliche Gerüst desselben darstellen. Sie sind in diesem Gebiete lediglich in den Schluchten aufgeschlossen und werden auf den Abhängen und Höhen, sowie nahe dem Austritte der

Schluchten in die Ebene, auch auf dem Grunde der Schluchten selbst, theils von Löss, theils von dem als Berglehm bezeichneten Gebilde überdeckt. Im östlichsten Theil des Gebietes (östlich von Góra Ropczycka und Zagórzycze), einem ausgedehnten Lössterrain, sah ich in keiner der von mir begangenen Schluchten jene gefalteten Gesteine zu Tage treten.

Umgebung von Dębica. Die Stadt steht am Rande der Karpathen in der Ebene auf quaternärem Süßwasserlehm.¹⁾ Noch näher am Rande im SO. der Stadt liegt eine alte Schottermasse, welche weiter östlich, bei Zawada, noch grössere Flächenerstreckung erreicht. Wo die von Nagawczyna herabkommende Schlucht die Hauptstrasse schneidet, sieht man über grünem Lehm, welchen ich als die Fortsetzung des weiter in der Ebene zu Tage liegenden durch oberflächliche Zersetzung gelben Lehms betrachtet habe, einen Kleinschotter aus nordischen und einheimischen Gesteinen von $\frac{1}{2}$ Meter Mächtigkeit: seine Bestandtheile sind eckiger als die ähnlichen Vorkommen mitten in der Tiefebene, zeigen aber Sichtung des Materiales, indem die unteren Lagen aus grösseren Geschieben bestehen, als die oberen.

Im SW. von Dębica reiht sich an die Zone des Süßwasserlehms unmittelbar ein Streifen fluviatilen Sandes mit Lehm und einem Schottervorkommen im Osten von Wolica, welcher sich bis in die Nähe von Zawada erstreckt. Hinter diesem Sande und bei Zawada unmittelbar hinter diesem Schotter steigt das lössüberkleidete Karpathengehänge an.

Auf dem Wege von Dębica gegen das im Süden von Nagawczyna befindliche Hegerhaus beobachtete ich in einer an Stelle der Strasse getretenen 3 Meter tiefen Schlucht grünen Lehm mit Brauneisensteinconcretionen, überlagert von Löss. Durch diese Schlucht, welche sich in drei Jahren allmählig gebildet hat und deshalb auf der 1880 erschienenen Karte noch nicht verzeichnet erscheint, ist die Strasse auf eine längere Strecke zerstört. Der Streit über das Mass des Antheiles der beiden hier zusammenrenzenden Gemeinden an der Wegausbesserung liess die Schlucht sich immer mehr vertiefen und nach rückwärts schreiten.

Der innere Bestand des Gebirges ist in den Querschluchten mehrfach sehr schön aufgeschlossen. In der Schlucht von Gunniska fox traf ich westlich vom Meierhof, unweit desselben hart am linken Bachufer nachstehend beschriebene Entblössung. In einem ununterbrochenen Wechsel folgen dünne Lagen grauen Sandsteines und grauen Thons aufeinander. In der Mächtigkeit eines Meters zählte ich einen zwölfmaligen Gesteinswechsel. Alle einzelnen Lagen sind von nahezu gleicher Mächtigkeit. Das Schichtensystem ist bis zu stellenweiser Ueberschiebung gefaltet und streicht WSW.—ONO. Die Sandstein-Schichtflächen sind von Hieroglyphen bedeckt, welche, wo man über das wahre Hangende, wie an den vollständig erhaltenen Anticlinalen und Synclinalen nicht im Zweifel sein kann, stets an der Unterseite der Sandsteinbänke auftreten. Aehnliches beobachtete Zugmayer an anderer Stelle.²⁾ Bei der weiter unten befindlichen Mühle rechts am Wege sah ich kleinkörniges Conglomerat, Sand-

¹⁾ Aus ihm muss der Unterkiefer von *Elephas primigenius* „vom rechten Ufer des Wislokaflusses im Norden von Dębica“ stammen, auf welchen sich die Notizen im Jahrbuche d. k. k. geol. Reichsanst., 1857, Sitzungen, pag. 158, 764 und 815 beziehen.

²⁾ H. Zugmayer, Ueber Petrefactenfunde aus dem Wiener Sandstein des Leopoldsberges bei Wien. Verhandl. R.-A., 1875, pag. 291.

stein, Thon und Mergel, südwestlich fallend aufgeschlossen. In den von Nord nach Süd verlaufenden Ursprungsästen des Gumniskaer Thales beobachtete ich Sandsteine und Thone, O.—W. streichend. Von exotischen Blöcken, wie sie an anderer Stelle zu beschreiben sein werden, konnte ich in dem ganzen Thale nichts wahrnehmen.

Zu Kopalina (Debica SO.) auf der Höhe, wo der vom Hegerhause nach SO. führende Weg den nach SW. verlaufenden Weg schneidet, sieht man in der nach Westen gehenden Schlucht sehr mächtige graue Thone mit Sandsteinzwischenlagen, welche Hieroglyphen, gleich jenen zu Gumniska fox, enthalten. Die Ablagerung ist in dem obersten Theile der Schlucht fast ganz horizontal.

Im Thone fand ich daselbst eine doppelte Wabenschicht (Faserschicht) eines fragmentarisch erhaltenen, beim Herausnehmen zerbrücheln- den Zweischalers. Beide Lagen haben zusammen 3—5 Millimeter Dicke und sind stellenweise von gleicher, stellenweise von ungleicher Stärke. Die Prismen stehen nicht senkrecht, sondern mehr oder weniger schräg zur Oberfläche. Letztere ist auf allen (auch den zusammenhaftenden) Seiten rauh und ohne Spur einer Sculptur. Im Längs- und im Quer-Dünnschliff ergibt sich eine grosse Uebereinstimmung mit dem Bau der Wabenschicht von Inoceramus.

Fragmente ganz ähnlicher Schalen verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Dr. R. Zuber. Sie sind ebenfalls sculpturlos und zeigen zwei bis drei Wabenschichten. Sie stammen von Dora am Pruth aus der echten und typischen Gruppe des Iannasandsteines, wie mir Herr Zuber unter Hinweis auf eine von ihm in der polnischen Lemberger Zeitschrift „Kosmos“, 1884, pag. 617 gegebene Darstellung mittheilt.

Derlei fragmentarisch erhaltene Schalen wurden bisher von den in den galizischen Karpathen arbeitenden Geologen ohne weitere Erörterungen als Inoceramen bestimmt. Die Wiederholung der Wabenschicht, welche mir nicht auf Uebereinanderpressung von Theilen derselben Schale oder verschiedener Schalen zu beruhen scheint, zeigt sich an auf Pinna bezogenen Wabenschichten aus dem steierischen Leithakalke.

In der Literatur über den Bau der Kalkschalen (namentlich Carpenter, Bowerbank, Nathusius-Königsborn, Tullberg, Gümbel) habe ich keine nähere Beschreibung des Baues der Prismenschichten von Inoceramus gefunden. Ein mir durch die Freundlichkeit der Herren R. Hoernes, D. Stur, M. Vacek und R. Zuber zur Verfügung gestelltes kleines Material (Kreide-Inoceramen und tertiäre Pinnen) liess mich keine sicher definirbaren Eigenthümlichkeiten der Wabenschichte von Inoceramus erkennen. Die mir vorliegenden karpathischen Fragmente stimmen allerdings durch die Unebenheit der Prismen-Seitenflächen, die seltene Quertheilung und Querstreifung (welche, wie Gümbel zeigt, Membranen entsprechen) und die auf dem Querschliff der Prismen sichtbare grössere Dicke des Zwischenraumes der Prismen sehr gut mit den Wabenlagen der Inoceramen überein, während meine (3) tertiären Pinnen die entgegengesetzten Eigenthümlichkeiten zeigen; jedoch zeichnet Carpenter dicke Zwischenräume und unregelmässige Wände von Pinna. Da es mir gegenwärtig an genügendem Untersuchungsmateriale fehlt, komme ich bezüglich der Möglichkeit, Inoceramus nach der Wabenschichte sicher zu erkennen, zu keinem

Abschlusse und bezüglich der Natur der erwähnten Fragmente zu dem Ergebniss, dass dieselben wahrscheinlich zu Inoceramus gehören.

In dem nach der entgegengesetzten Seite, nach Stobierna, gerichteten Graben sah ich ebenfalls Sandsteine mit Hieroglyphen an den unteren Schichtflächen und Thone. Das Schichtensystem streicht NW.—SO., steht vorwiegend senkrecht, an einer Stelle sah ich südwestliches Fallen.

In dem gegen Zawada ziehenden Hauptgraben herrschen die gleichen Schichten. Die Falten sind theils nach Norden überschoben (zum Theile liegend, zum Theile mit einem horizontalen und einem senkrechten [dem nördlichen] Schenkel), theils aufrecht stehend. Aus dem Thon brechen eisenhaltige Quellen hervor. Weisse Jura- oder Tithonkalk-Gerölle finden sich im Thon. Sie werden zum Kalkbrennen gesammelt.

An der Grenze zwischen Stobierna und Stasiówka wurde kurz vor meiner Anwesenheit ein Steinkohlenvorkommen gefunden und abgebaut, welches in der Umgebung mehrfach die Schurflucht weckte. Jedenfalls war es ein ähnlicher exotischer Block, wie einer zu der Expertise Foetterle's Veranlassung gab.¹⁾

Die Bachufer selbst werden theils von anstehendem Gesteine, theils von (vom Bache durchschnittenen) Bachschotterlagen gebildet. Ueber diesem Schotter liegt als oberste Lage des Thalbodens ein gelber ungeschichteter geschiebefreier, $\frac{1}{3}$ Meter und etwas darüber mächtiger Lehm, dessen subaërische Entstehung wahrscheinlicher sein dürfte, als diejenige aus Hochwasserschlamm, weil der gänzliche Geschiebemangel bei der Enge und dem Gefälle der Schlucht schwer zu erklären wäre.

Südlich von der Brauerei steht am linken Gehänge bis in das Thalniveau reichend Löss mit *Succinea oblonga* und *Helix hispida* an, dessen Vorkommen beweist, dass die Schlucht in der späteren Diluvialzeit bereits vorhanden war.

Unmittelbar bevor der Bach das Gebirge verlässt, durchschneidet er eine ältere Thalanschüttung, dadurch eine Terrasse erzeugend, welche von einem kleinen Seitengraben durchquert wird. In letzterem sieht man zunächst dem Bache einen horizontal liegenden Flussschotter, aus Karpathensandstein, Strambergerkalk und vollkrystallinen Gesteinen bestehend. (Dieser Schotter ist längs des Baches eine Strecke weit abgeschlossen, fehlt aber am Ausgange der Schlucht, wo die Wände von grünem Lehm gebildet werden.) Hinter diesem Schotter folgt, in einer senkrechten, bis zum Grunde des Quergrabens reichenden Berührungsfläche angelagert, Sand und noch weiter rückwärts, in gleicher Weise vom Sande geschieden, horizontal liegender geschichteter Lehm. Diese drei Absätze sind nach ihrer gegenseitigen Lagerung Reste ehemaliger, verschieden alter Thalgrundfüllungen, die senkrechten Berührungsflächen alte Steilränder.

An einer Stelle sieht man über dem dort 5 Meter mächtigen Schotter, dessen Schichtungslinien stellenweise unduliren, einen feinen

¹⁾ J. Foetterle, Vorkommen von Steinkohlen im Karpathensandstein. Verh. R.-A., 1865, pag. 159 und Conglomeratschichten im Karpathensandstein. Ibidem, pag. 250.

gelben Lehm, den ich für Löss hielt (die Stelle war unzugänglich), und welcher taschenförmig in die Unterlage eingreift.

Unter den nordischen, im Bachbette liegenden Granittrümmern fand sich ein scharfkantiges, tetraëderähnliches Geschiebe.

Unter den Geschieben zwischen Stobierna und Stasiówka fand ich einen grauen Sandstein: Sandkörner eckig, durch ein Bindemittel, das aus opakem Erz (?) und winzigen Nadelchen oder Blättchen eines chloritischen Materials besteht, verbunden.

Ob dieses Geschiebe aus den Karpathengesteinen oder dem nordischen Diluvium stammt, lässt sich nicht beurtheilen.

Ebenda sah ich einen nordischen Block aus Syenit: Grüne Hornblende, brauner Magnesiaglimmer in Blättern, Quarz, Orthoklas und Plagioklas bilden ein körniges Gemenge. Einzelne Orthoklasausscheidung. An der Oberfläche reichliche Eisenkiesbildung. Makroskopisch scheinbar gneissartig.

Die Bachgeschiebe enthalten ferner kleine, gut gerollte Geschiebe aus bläulichem Kieselschiefer. (Das gleiche Gestein findet sich in den Flussschottern der Tiefebene.)

Umgebung von Ropezyce. Die Stadt liegt im karpathischen Theile des Wielopolkathales kurz vor dessen Austritt in die Ebene. Von Zawada an schliesst sich an den Süswasserlehm der die Ebene und das Gebirge begrenzenden Erosionsfurche Löss.

Das Thal des Wielopolkabaches bildet bis nördlich von Ropezyce die Grenze des Lösses gegen den später zu erwähnenden grünen Lehm. Der Löss gewinnt nach Osten zu an Mächtigkeit. Während noch in der nach dem westlichen Meierhofe von Okonin hinablaufenden Schlucht die karpathischen Thone und Sandsteine aufgeschlossen erscheinen, tauchen dieselben in der nördlichen Umgebung von Ropezyce unter die Thalgründe hinab. Schon in Okonin und Chechły weist das Nordgehänge bis zu den nordöstlichen Häusern der letzteren Ortschaft Löss auf. An letztgenannter Stelle sind die eigentlichen karpathischen Schichten, wie später zu erwähnen, entblösst.

Auf dem auf der Karte mit „Szpitalka“ überschriebenen Berge ist auf den Höhen, wie in den Schluchten, ausser einem erratischen Vorkommen lediglich Löss sichtbar. Der Unterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Lössvorkommen beträgt hier 47 Meter. Die Schlucht im Südosten von Czekaj ist 25 Meter tief ausschliesslich in Löss eingeschnitten. Diese Schlucht trägt, wie die übrigen der Szpitalka, das charakteristische Gepräge der Lössschluchten, d. h. von Schluchten, welche ihrer ganzen Tiefe nach in Löss eingeschnitten wurden. Für einen bedeutenden Theil derselben sprechen die hohen senkrechten Wände mehr als alle Erwägungen für diese Anschauung. Von diesen Schluchten gehen ferner nach verschiedenen Richtungen Seitengräben ab, welche wieder nur Löss entblössen. Die Annahme, dass der Löss hier nur einen dünnen Mantel über älteren Bildungen darstelle und durch Ueberkleidung der alten Schluchtwände eine grosse Mächtigkeit vortäusche, würde die weitere Voraussetzung bedingen, dass das ganze Schluchtensystem sammt allen Verzweigungen vor der Lössbildung bestanden habe, ferner auch nicht durch diese zugeschüttet worden sei; denn in letzterem Falle würde der Löss der Schluchtfüllung eine der heutigen Schluchttiefe gleiche Mächtigkeit gehabt haben.

Bei der raschen Fortbildung und der Neuentstehung der Lössschluchten unter unseren Augen ist es ausserordentlich unwahrscheinlich, dass das Grundgebirge, wenn es so seicht liegen würde, nirgends aufgedeckt worden wäre. Zudem veranschaulichen auch die senkrechten Lösswände direct die bedeutende Mächtigkeit des Lösses. Die Tiefe der Schluchten gibt somit den wahren Massstab für die geringste Mächtigkeit, welche wir dem Löss jener Gegend zuerkennen müssen. Als eine solche Minimalzahl haben wir die oben genannten 25 Meter festzustellen, welche wahrscheinlich schon für den gegenwärtigen Zustand viel zu gering bemessen ist (da das Liegende nicht aufgeschlossen ist und der Löss auf den nicht von Schluchten durchschnittenen Berghöhen in ein weit höheres Niveau aufsteigt, als jener Berechnung zu Grunde lag), sicher zu gering für die vormaligen Verhältnisse, da der jeder Bewertung entzogene Betrag der oberflächlichen Abtragung nicht in Rechnung gestellt ist.

In den zwei nach Ropezyce mündenden Schluchten zu beiden Seiten der Strasse nach dem Bahnhofe sieht man im Löss, welcher durch seine petrographische Beschaffenheit und *Helix hispida*, *Succinea oblonga*, *Pupa muscorum* charakterisirt ist, in horizontalen Schichten eingefügte Sandlagen, ein Beweis, dass die Oberfläche des dortigen Lösses mindestens in einzelnen Bildungsstadien horizontal war. (Aehnliche horizontale Zwischenschichten sowohl, als auch eine Auflagerung des Lösses auf horizontalen Schichtflächen tertiärer Gesteine habe ich bereits wiederholt von anderen Punkten angegeben.)

In der westlichen dieser Schluchten stecken in einer von der Lösswand durchschnittenen senkrechten, unten geschlossenen Spalte des Lösses kleine Blöcke aus nordischen, krystallinen Felsarten und aus den karpathischen Sandsteinen und Conglomeraten ähnlichen Gesteinen, einzeln übereinander gethürmt, mit Ausnahme eines einzigen kantig.

Aus dem im Westen des Friedhofes gelegenen Theile dieser Schlucht wurde eine Schlammprobe des Lösses untersucht. Dieselbe enthielt: Eckige Trümmer von Kreidemergel von 4 Millimeter grösstem Durchmesser, kleine Kaliglimmerblättchen, mehr oder weniger gerundete bis eckige glashelle, weisse, gelbliche, grüne, rothe Quarkörner, unter welchen die gerundeten vorwalten, ein 3 Millimeter langes flaches Sandsteinbröckchen, Splitter von dünnen, glatten Kalkschalen, wie von *Helix*. Merkwürdig sind zwei sehr kleine Kalkschalen, von welchen eine einem aufgebrochenen Eie, die andere einem dickschaligen abgerollten *Lucina*-Embryo ähnelt. Sicher erkennbare Foraminiferen fanden sich nicht.

In der längsten Schlucht, im Norden der Ropezyer Kirche ist an der Basis der Schlucht, deutlich von Löss überlagert, durch die Grabungen der Füchse erratischer Schotter an vielen Stellen aufgeschlossen.

Die Schluchtenbildung dieser Lössgegend ist wegen ihres unfertigen Zustandes interessant. Man beobachtet tiefe senkrechte Löcher („Brunnen“), schräge tief hinabreichende, oft mit den Brunnen communicirende Höhlen und Röhren, dolinenartige Erdsenkungen und Querterrassen, unterhalb welcher sich gewöhnlich „Brunnen“ befinden. Dieser Zusammenhang der Lössbrunnen mit den Querterrassen, welchen ich

schon vielfach beobachtet, scheint auf eine genetische Beziehung beider hinzuweisen.

Im Osten von Ropczyce wird der Lössstreifen breiter, erreicht bei Sędziszów 6 Kilometer, im O. und SO. dieser Stadt noch mehr, an Breite. Er setzt sich hier in die Terrasse fort, welche über Rzeszów, Łańcut, Przeworsk, Jarosław die von mir studirten Gebiete verlässt. Je weiter nach Osten, um so ausgeprägter wird die Terrassenform. Der scharfe Steilrand bei Jarosław setzt sich nach Westen in eine sanfte, aber immer noch deutlich markirte Böschung fort, deren unterer Rand zugleich die oberflächliche Lössgrenze darstellt. Die die Terrassen durchquerenden Schluchten, welche den Terrassencharakter vielfach stören, entblößen nur Löss. Auf dieser Terrasse, welche in der Nähe des Steilrandes bei Jarosław 30 Meter hoch ist, aber weiter im Süden beträchtlich ansteigt, verläuft die Chaussée, während die Eisenbahn, wie erwähnt, ihrem Rande folgt. Die Lössmächtigkeit muss im Osten, nach der Höhendifferenz in den Schluchten zu urtheilen, auf mindestens 50 Meter veranschlagt werden.

Das Wachsen der Lössschluchten nach rückwärts ist vielfach zu beobachten. Wege werden angeschnitten, ja an einer Stelle zwischen Ropczyce und Brzezówka fand ich die Hälfte der Chaussée in das hintere Schluchtende abgestürzt.

Die südliche Umgebung von Ropczyce, in deren Schluchten die gefalteten Karpathengesteine auftreten, gehört oberflächlich dem Verbreitungsgebiet eines grünen, stellenweise geschichteten Lehms mit röhrenförmigen Brauneisensteinconcretionen an, welche senkrecht lagenweise im Lehm stecken, wie die Kalkconcretionen in chinesischem Löss. Die grüne Farbe des Lehms zeigt sich nur im frischen Anschnitt. Die oberen Partien sind gelb. Die von mir gesammelten Proben des frischen Lehms waren nach wenigen Monaten, als ich sie auspackte, durch und durch gelb gefärbt. Bei Niedźwiada (auf dem Blatte Wielopole) sah ich zu oberst im Lehm eine ziemlich mächtige gelbe Okererde.

Ausser jenen Röhren enthält der Lehm, wiewohl relativ selten, traubige, den Lössmännchen gleichende Kalkconcretionen und eckige Trümmer karpathischer Gesteine.

Als Schlammrückstand dieses Lehmes ergaben sich runde, verschiedenfarbige Sandkörner, kleine Brauneisensteinconcretionen und Sandsteintrümmerehen.

Der genannte Lehm wechseltagert in der kleinen Schlucht westlich von der Hauptschlucht im Süden von Ropczyce mit Sand. Wo Schichtung erkennbar ist, liegt der Lehm horizontal, ausgenommen einige Stellen, wo er an dem Aufbau der Schluchtwände beteiligt ist. Hier zeigt sich Einfallen gegen die Schluchten, wie dies bedingt durch Rutschung der betreffenden Schichten oder Wegführung ihrer Unterlage, auch anderwärts an Einschnitten häufig zu beobachten ist.

Das Verhältniss dieses Lehms zu den übrigen Quartärbildungen konnte sehr gut im Westen von Ropczyce beobachtet werden. In der südlichen der zwei sich bei dem im Westen von Ropczyce befindlichen Meierhöfe vereinigenden Schluchten ist der grüne Lehm geschichtet und enthält Gesteinstrümmer und die erwähnten Kalk- und Limonitconcretionen. Darüber liegt daselbst Löss. Auf dem südlich von

dieser Schlucht verlaufenden Wege sieht man zwischen dem grünen Lehm, welcher dort ebenfalls Eisensteinconcretionen enthält, und dem Löss einen durch die Form der Geschiebe charakterisirten fluviatilen Schotter aus karpathischen Gesteinen.

Die Zwischenräume der Geschiebe sind von schwarzer, mooriger Erde erfüllt. Ein ganz ähnliches Mittel zwischen den Geschieben habe ich in den Absätzen der heutigen Bäche in der angrenzenden Tiefebene kennen gelernt. Die absolute Höhenlage des Schotters beträgt 270 Meter, die relative über der Thalsohle im Süden 50, über der im Norden anstossenden Tiefebene 70 Meter. Das Schottervorkommen beweist, dass an dieser Stelle nach der Ablagerung des grünen Lehms und vor der Bildung des Lösses der Thalboden eines karpathischen Wasserlaufes bestanden hat.

Die Ueberlagerung des grünen Lehms durch Löss habe ich, wie früher erwähnt, auch in der an Stelle der Strasse getretenen Schlucht an dem Wege von Dębica gegen das im Süden von Nagawczynna stehende Hegerhaus beobachtet.

Ueber das allmälige Rückwärtsschreiten der Schluchten in diesem Lehm ist die Beobachtung des Pfarrers von Ropezyce lehrreich, welcher mir eine auf seinen Aeckern befindliche 25 Schritte lange Schlucht zeigte, die während der vier Jahre seines dortigen Aufenthaltes entstanden ist und sich immer weiter nach rückwärts verlängert. Theils brechen die hinteren Schluchtwände nach, theils entstehen hinter dem Anfange der Schlucht tiefe Löcher, welche später mit der Schlucht in offene Verbindung treten, so dass eine neue Strecke derselben entsteht.

Auf der Höhe südlich vom Pfarrhaus von Ropezyce tritt aus diesem Lehm auf einem Acker eine sehr schwache, eben noch durch den Geschmack erkennbare Salzquelle aus.

Wir haben uns nun mit dem Alter und der Entstehung des beschriebenen Gebildes zu befassen. Die dem Miocän vorangehenden Ablagerungen sind durch die Nichtbetheiligung an der Gebirgsbildung, welche der fragliche Lehm und seine geschichteten Partien zeigt, ausgeschlossen.

Dasselbe gilt auch für die in vorwaltend thonigen Facies ausgebildeten Miocänschichten, welche ebenfalls noch eine Antheilnahme an der Faltung zeigen (Salzthon, Miocän-Schichten von Gródna dolna). Auch die Abwesenheit selbst mikroskopischer Fossilien spricht gegen die Annahme einer marinen Tertiärablagerung, welche das Auftreten der Salzquelle zu berücksichtigen verlangt. Dagegen zeigt sich die grösste Aehnlichkeit mit dem bisher in die Diluvialperiode eingereichten sogenannten Berglehm. Nur die stellenweise beobachtete Schichtung stimmt nicht mit seiner von den früheren Autoren gegebenen Charakteristik. Ein Theil derselben betrachtet den Berglehm als an Ort und Stelle gebildetes, ein anderer als umgeschwemmtes Fluvium. Die wahrscheinlichste Anschauung über die Entstehung des Berglehms in meinem Gebiete scheint letztere, nämlich, ihn als Verwitterungsproduct zu betrachten, welches durch Wind und Regenwasser vielfach Umlagerungen erfahren hat. Die von mir beobachtete stellenweise Schichtung, die vorkommende Auflagerung des Lehms auf Sandstein, die Wechsellagerung mit Sand (welch' letzterer seiner horizontalen Lagerung wegen nicht als

primär liegendes Verwitterungsproduct karpatischer Sandsteine zu deuten ist) und wohl auch der Umstand, dass der Berglehm in den Schluchten viel mächtiger ist, als an den höheren Gehängen, und noch mehr, als auf den Kämmen, sprechen dafür. Namentlich die Rolle des Regenwassers bei der Verschleppung eluvialer Producte sieht man in aufgelassenen Steinbrüchen, gleichviel in welchem Material, wenn das höher ansteigende Terrain eine thonige Oberfläche besitzt. Der Steinbruch wird nämlich vollständig von einer dicken Lehmlagerung überkleidet. Das langsam abrieselnde Regenwasser setzt die aus den oberen Partien mitgenommene Trübung ab. Heftige Regengüsse wirken hingegen denudierend und waschen oft die Wände der Brüche ab, namentlich, so lange die Lehmdecke noch dünn ist. Sehr häufig sieht man an den Wänden der Brüche Lehmstalaktiten; sie beweisen den Absatz aus Wasser.

Auf Grund der angeführten Thatsachen kann ich mich mit der Schlussfassung V. Uhlig's¹⁾, welche den Berglehm als nicht umgelagertes Eluvium betrachtet, nicht einverstanden erklären. Dieselbe passt allerdings für die in den Karpathen, wie anderwärts vorkommenden, an der Bildungsstelle liegenden lehmigen Zersetzungsproducte, sicher aber nicht für den auf karpatischem Sandstein ruhenden Lehm, weil dieser nicht als primär liegendes Verwitterungsproduct des ersteren aufgefasst werden kann, ebensowenig für die grossen Lehm Massen in den Schluchten, deren Mächtigkeit auf Zusammenhäufung hindeutet, oder auf das von mir beschriebene Gebilde, dessen Sandlagen die Betheiligung von Lagerungsvorgängen darthun.

Auf den in Rede stehenden Höhen und in deren Schluchten trifft man mehrfach erratische Trümmer über dem grünen Lehm. So auf den Feldern im Süden des Ropczyceer Pfarrhauses, wo nordische Granite und Sandsteine zusammen mit karpatischen Sandsteinen vorkommen; ferner kommen erratische Trümmer vor in der Schlucht von Brzyzna, in jener von Zagórze, in welcher sich folgende erratische Gesteine fanden: Ein gänzlich zersetztes porphyritisches Eruptivgestein (Hornblende-Biotit-Porphyr?) von brauner, an den am meisten zersetzten Stellen lauchgrüner Farbe. Der Dünnschliff²⁾ zeigt eine braune, ferritreiche, mikrofelsitische?, stellenweise grüne, chloritische Grundmasse, in der grosse Feldspathkrystalle ganz zersetzt und meist in Calcit umgewandelt, wie Pseudomorphosen von Ferrit und Chlorit nach einem Bisilicat (Augit? Hornblende?) und Biotit liegen. Braunstaubiger Apatit, opake Erzkörner (Magnetit).

Rother Granit. Das Gestein bietet makroskopisch eine fleischrothe, aus Feldspath bestehende Hauptmasse mit zahlreichen Spaltungsflächen,

¹⁾ Jahrb. R.-A. 1883, pag. 551. Aus den auf dieser Seite von demselben gemachten Erörterungen geht hervor, dass er den Berglehm als nicht umgelagertes Zersetzungsproduct, Eluvium, betrachtet. (Auch hat derselbe an anderer Stelle (Jahrb. R.-A. 1884, pag. 220) den Begriff der Umlagerung von demjenigen des Eluviums, gewiss in richtiger Weise, ausgeschlossen.) Damit widerspricht Dr. Uhlig den von ihm selbst auf der vorhergehenden Seite (550) gemachten Ausführungen, wo die bei der Berglehm-Bildung thätigen Umlagerungsvorgänge besprochen werden.

²⁾ Die in dieser Arbeit hier und in den folgenden Theilen mitgetheilten Dünnschliffuntersuchungen wurden von Herrn Dr. Eugen Hussak ausgeführt, wofür ich ihm meinen herzlichsten Dank abzustatten mich verpflichtet fühle.

in welchen glashelle Quarze liegen. Der Dünnschliff zeigt: Grosse Quarzkörner, meist mehrere beisammen und sehr reich an Flüssigkeitseinschlüssen und ganz zersetztem, ganz trübem Orthoklas, der mit den Quarzen prachtvoll schriftgranitartig verwachsen ist. Hierin chloritisch zersetzte Glimmerpartien. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch eine allerdings ganz dem zersetzten Orthoklas ähnliche Grundmasse vorhanden wäre, wonach das Gestein Quarzporphyr benannt werden müsste; es ist aber in den zwei untersuchten Schliffen und am Handstück keine Abgrenzung der Orthoklaskörner zu sehen.

Weisser Granit.

Rother Dala-Sandstein.

In der Schlucht im Süden von Ropezyce fand ich nordische Blöcke, darunter rothen Quarzporphyr ohne Quarzeinsprenglinge. Dieses Gestein besitzt eine mikrokristalline Zusammensetzung, aus unregelmässigen Quarzkörnern und ziemlich zersetzten Orthoklaskörnchen und spärlichen Magnetitkörnchen bestehend. Als „Einsprenglinge“ grosse zersetzte Orthoklaskrystalle und chloritisch zersetzten Biotit, welcher einen Kern von Calcit und eine Hülle von grünem Chlorit besitzt. Makroskopisch sichtbare Quarze, Grundmasse mikrokristallinisch, deutlich aus Quarz und Orthoklas bestehend. Das gleiche Gestein fand ich erratisch in der Tiefebene (Kochanówka).

Ein anderes Gestein der erratischen Blöcke dieser Schlucht ist rother Biotit-Granit aus vieleckigen Quarzkörnern, Orthoklas, zersetztem Biotit bestehend. Der Orthoklas ist prachtvoll mit dem Quarz mikropegmatitisch verwachsen.

In der südlich von der Höhe 382 Δ (Ropezyce S.) befindlichen Schlucht schlug ich von einem Blocke eine Probe ähnlichen Granites ab. Er unterscheidet sich durch erheblichere Grösse der mit den Orthoklasen verwachsenen Quarzkrystallen.

Aus der Umgebung von Ropezyce, ohne genaue Fundortsangabe, habe ich ferner ein von einem erratischen Blocke abgeschlagenes Handstück mitgebracht, welches deshalb Beachtung verdient, weil es aus dem gleichen, nur viel frischeren Gestein besteht; wie der früher aus der Schlucht von Zagórze erwähnte Porphyrit:

Brauner, oft in Chlorit, Calcit und Ferrit umgewandelter Biotit, ausserdem noch ganz ferritische Säulchen (Hornblende?), Plagioklaseinsprenglinge, frisch, scheinbar viel Orthoklas. In der Grundmasse Plagioklasleistchen, grosse Magnetite und Apatit. Seltener Quarzkörner.

Bei der südlich von Ropezyce gelegenen Localität Średnie fand ich in 350 Meter Meereshöhe einen aus nordischen Materialien bestehenden Schotter, welcher eine fluviatile Lagerung erfahren zu haben scheint. Ich habe ihn deshalb als fluviatilen Schotter ausgeschieden. Das Vorkommen ist lehrreich für das Minimum, welches für die grösste Höhe des nordischen Eises in dieser Gegend angenommen werden muss. Denn ein Wasserlauf konnte den Schotter nur an niedrigeren Stellen, als derselbe ursprünglich abgesetzt wurde, deponirt haben.

Wie bereits erwähnt wurde, kommt in den Schluchten der südlichen Umgebung von Ropezyce ein ähnliches Schichtensystem vor, wie früher eines aus der Umgebung von Dębica beschrieben wurde.

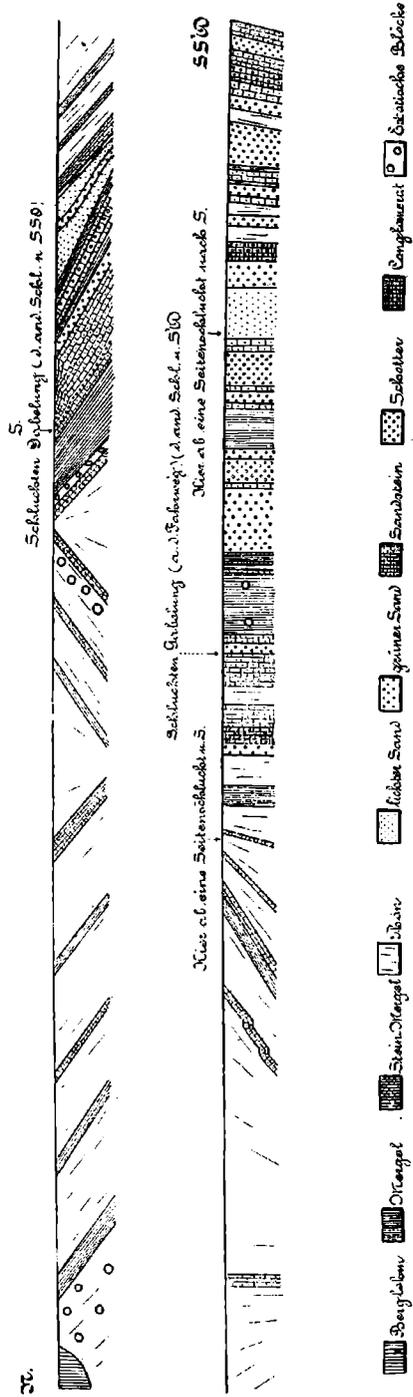
In der südlich von der Ropczyce Kirche liegenden, gegen 2 Kilometer langen Schlucht erscheinen die älteren karpathischen Schichten der Gegend am besten aufgeschlossen. Wir schreiten bei Besprechung des Profils vom Ausgange der Schlucht gegen den Ursprung vor.

Von der Schluchtmündung an ist auf eine Entfernung von fast einem halben Kilometer nur Berglehm sichtbar. Der erste Aufschluss älterer Schichten, unter einer Lehmwand, welche oben einen Birken-saum trägt, weist dunkelgraue bis schwärzliche Thone mit dünnen grünen Thonlagen wechselnd auf. Der Schlammrückstand des Thones enthielt neben kleinen festen Thonbröckchen vereinzelt Trümmerchen weisslichen zersetzten Kalksteines, keine organischen Reste.

Die Thone sind steil gestellt, fallen nach Süden und enthalten kindskopfgrosse Kugeln und kantengerundete grosse und kleine Trümmer gemengter krystalliner Gesteine und eines weissen, dem Stramberger Kalksteine sehr ähnlichen Kalksteines.

An dieser und an anderen Stellen der Schlucht sammelte ich folgende Proben exotischer Trümmer. Ich erwähne nur solche, welche ich selbst aus dem anstehenden Thone herausgenommen.

Grobkörniger Quarz-glimmerdiorit. Grosses, kantengerundetes Stück mit klein-grubiger Oberfläche und eben-flächiger Basis, ferner eine über faustgrosse Kugel mit schaliger Absonderung und rauher klein-grubiger Oberfläche. Makroskopisch sieht man ein Gemenge weisslicher Quarze und Feldspathe mit schwarzem Glimmer. Im Mikroskop: Feldspath, vorwaltend Plagioklas, viel Quarz, frischer Magnesiaglimmer. Accessorisch: Erz in Verbindung mit Rutil, Zirkon, Apatit.



Man könnte das Gestein nach Hussak auch Plagioklasgranit nennen.

Granitporphyr. Dunkelgraues, schwach kantengerundetes, doppelfaustgrosses Stück. Im Mikroskop: In einer aus winzigen Quarz- und trüb zersetzten Orthoklaskörnchen bestehenden Grundmasse liegen grosse Orthoklaskrystalleinsprenglinge und zersetzter gebleichter Magnesiaglimmer, sehr selten Quarzkörnereinsprenglinge.

Grauer Sandstein. Graublaues, rundliches, doppelfaustgrosses Stück. Im Mikroskop: Eckige Quarzkörner und trüb zersetzte Feldspathe durch ein calcitisches und chloritisches Bindemittel verbunden.

Dolomitischer Steinmergel. Bräunlich-graues, ziemlich grosses, specifisch schweres, gut gerundetes Stück mit Einschluss eines kleinen, runden Fragmentes weissen, sehr kalkreichen Mergels. In Klüften kommt reichlich Eisenkies vor, dessen Zersetzungsproducte, insbesondere Eisenoxydhydrat, das Gestein bräunlich färben. Ausserdem scheint noch fein vertheilter Eisenkies im Gestein vorzukommen. Eine ebenfalls von Herrn Dr. Hussak angestellte qualitative chemische Untersuchung ergab viel Eisenoxydul, Kalk und Magnesia. Das Gestein braust erst mit heisser verdünnter Salzsäure. Im Dünnschliff erscheint das Gestein ganz gleichmässig aus winzigen eckigen Körnchen von Dolomit zusammengesetzt, zwischen welchen fein vertheilt Eisenoxydhydrat-Flocken liegen. Das Gestein gibt unter den Hammerschlägen Funken.

Kalkstein. Unregelmässig gerundete, theils der Hauptform nach kugelige, theils längliche, über faustgrosse bis über kopfgrosse, zuweilen sehr vollkommen kugelige Gerölle von im frischen Bruch weissen, krystallinen Kalksteinen und weisslich-grünen, dichten Kalksteinen. (Inwalder Tithonkalke.)

Im Aufschluss darüber liegt weisslicher Mergel, welcher weiter oben, der Schichtenstellung entsprechend, unmittelbar im Bachbette folgt. Diese sich in der Schlucht häufig wiederholenden Mergel führen schwärzliche Fucoidenreste.

Darauf folgt eine beiderseits zum grössten Theile bewachsene Stelle, deren Blössen, ebenso wie die aufgeschlossenen Stellen weiterhin, dieselben Thone, eine Synclinale bildend, wechsellagernd mit Mergeln und Sandsteinschicfern erkennen lassen.

Weiter oben sieht man am rechten Ufer eine Wand aus in sich gefalteten grünen Thonen mit schwärzlichen Thonschichten, welche durch die Faltung vielfach zerrissen und in ihrer Mächtigkeit verändert sind. Im Thone sah ich einen 50 Centimeter langen und 20 Centimeter hohen kantigen Block, dessen Breitflächen der Schichtung parallel lagen. An dieser Stelle herrscht deutlich anticlinale Schichtenstellung. In dem entsprechenden Thone des Südschenkels kommen gemengt-krystallinische Trümmer vor. Im Thon liegt eine Conglomeratbank. Nun folgt nach Süd fallend lichter Mergel mit Kalkröhrchen¹⁾, darüber heller Quarzsand,

¹⁾ Diese Röhrchen sind verhältnissmässig dickwandig, haben ein sehr enges Lumen, sind gebogen oder gerade, in ihrer ganzen Erstreckung 1 Millimeter dick, bis 70 Millimeter lang, durch den Druck breitgequetscht und in der Mitte häufig der Länge nach eingedrückt. Sie kommen auch, wie später zu erwähnen, in den grünen Sanden, in den Sandsteinen und den Mergeln vor.

Sandstein und grüner Sand mit concretionären Blöcken, weisser Mergel mit Geröllchen auf den Schichtflächen, welcher eine 60 Centimeter mächtige Conglomeratbank einschliesst, die nach oben und unten von einer dünnen Sandsteinbank begrenzt wird. Das Conglomerat besteht aus fast erbsengrossen Geröllen schwarzen, bläulichen und weissen Quarzes und sehr seltenen braunrothen Trümmern. Das Bindemittel ist Sandstein. Diese Conglomerate sind unter einander sehr ähnlich; sie bestehen aus verschiedenfarbigen Quarzen, brausen mit Säure und enthalten hie und da kleine frische, als Tithonkalke erkennbare und mehr oder weniger zersetzte Kalksteintrümmer, selten Trümmer eines grünen, dichten Gesteins, Bryozoen, Schalenfragmente von Pecten, eine *Lucina*, ähnlich der *L. Rouyana d'Orb.* und eine *Modiola*. (Die Fossile in der östlichen Ursprungsschlucht.)

Darauf kommt, immer noch nach Süden fallend, Sand mit zerrissenen Thonlagen, welche die Schichtung zeigen, und Schotter, welcher die Bestandtheile des Conglomerates enthält. An Stelle des aus Sandstein bestehenden Bindemittels des Conglomerates befindet sich hier loser Sand zwischen den Geröllen. (In der östlichen Ursprungsschlucht enthält der Schotter, wie das Conglomerat, Austernfragmente.)

Ueber dem Sande sieht man lichte, stark elivagirte Steinmergel in 10 Centimeter bis 1 Meter mächtigen Schichten mit dem sich wieder einstellenden Thon wechselnd, welcher, nun eine neuerliche Synclinale bildend und einige Sandsteinschichten einschliessend, auf einer längeren Strecke anhält.

Unmittelbar vor der Gabelung der Ursprungsschluchten, wo die Fahrstrasse über die Schlucht geht, stellen sich die unter dem Thon folgenden Mergel senkrecht und diese Stellung hält auch in der nunmehr zu verfolgenden östlichen Ursprungsschicht an. Auf den Mergel folgt noch vor der Gabelung Thon, grüner Sand, Sandstein und Conglomerat, wie im Profile nachzusehen. Der nach Süden auf das Conglomerat folgende Sandstein enthält meist mit ihm verwachsene, ihn quer durchsetzende Stengel aus gröberem, dem Conglomerat ähnlichen Material. Sie sind aufzufassen als Hohraumauffüllungen des Sandsteines, entstanden während der Conglomeratbildung und beweisen die jüngere Natur des Conglomerates dieser Stelle. In der östlichen im Profile aufgenommenen, ebenso wie in der westlichen Ursprungsschlucht kommt nun eine rasch wechselnde Folge der bisher erwähnten Ablagerungen mit Vorwalten der grobklastischen Sedimente, namentlich des grünen Sandes, welcher hier, ebenso wie der lichte Sand, zahlreiche grosse, concretionäre Sandsteinkugeln einschliesst. Dieselben werden zur Gewinnung von Schottermaterial gewonnen und zersprengt. Die concretionäre Natur dieser Kugeln geht namentlich daraus hervor, dass ich eine solche Kugel beobachtete, welche aus dem Sande in den Schotter reichte und im Sande aus Sandstein, im Schotter aus Conglomerat bestand. Gegen den Ursprung der östlichen und einer sich von ihr abzweigenden kleinen Schlucht neigen sich die Schichten wieder nach Nord.

Ueber die Aufeinanderfolge und die Lagerung der Gesteine gibt das der Bachschlucht entnommene Profil Aufschluss. Dasselbe geht von der Mündung der Hauptschlucht zur ersten Gabelung, von dort durch die westliche der die erste Verzweigung bildenden Nebenschluchten und

die östliche Ursprungsschlucht dieser letzteren. Als Oberfläche wurde der Schluchtboden und zwar horizontal angenommen. Die Distanzen sind nur nach dem Augenmasse geschätzt, die Mächtigkeit schwacher Einlagerungen wurde übertrieben. Der Massstab ist 1 : 3000.

Hauptschlucht von Brzyzna. In dieser Schlucht ist ganz dieselbe Wechsellagerung von Thonen, Mergel, grünem Sande mit concretionären Blöcken, Sandstein und Conglomerat entwickelt, wie in der Schlucht im Süden von Ropczyze. Das Streichen ist W.-O. Im Thon sah ich auch hier eine rothe Eisenquelle entspringen. Die Kalkröhrchen, welche aus der Ropczyzer Schlucht beschrieben wurden, kommen hier sowohl im Mergel, als im Sandstein und im grünen Sande an seiner Grenze gegen den Mergel vor.

Schlucht von Gnoynica. Im Thale, an dessen Ausgang die Wände aus Löss, weiter gegen das Innere aus dem grünen Lehm bestehen, tauchen unter dem letzteren in Zagórze beim Hause Nr. 137 Thone und Sandstein hervor, welche beide die ganze Erstreckung der Schlucht anhalten. Die Sandsteine enthalten Steinkohlentrümmer und auf den Schichtflächen Kohlenpartikelchen. In losen Sandsteinblöcken fand ich Trümmer von Pecten und Ostreen, zusammen mit Hieroglyphen. Das Streichen ist mit Ausnahme einer localen Abweichung (WNW.—OSO.) ostwestlich.

Von erratischen Gesteinen sah ich in der Schlucht Blöcke und kleinere Trümmer von Quarzit, rothem Quarzporphyr und weissem Granit.

Zagórzyce. Bei den ersten Häusern dieser Ortschaft im SO. von Ropczyce ist der grüne Thon des mehrfach erwähnten Schichtensystems sichtbar.

Marines Miocän bei Olimpów. Das bezügliche Vorkommen liegt im Westen der Ortschaft auf der Höhe; es wurde bereits von Dr. Uhlig¹⁾ erwähnt, indem unsere beiden hier zusammengrenzenden Aufnahmegebiete daran betheiligt sind. Als Ergänzung seiner Mittheilungen ist zu verzeichnen: Ausser der vorwaltenden Lithothamnienfacies ist auch die Bryozoenfacies des Leithakalkes entwickelt. Ueber beiden, deren gegenseitiges Lagerungsverhältniss ich weder aufgezeichnet, noch in der Erinnerung behalten, liegt eine lehmige Amphisteginenschichte mit *Amphistegina Hauerina* Orb. Im Kalkstein fand ich *Pecten latissimus Brocc.*, *Pecten Sausalicus Hilb.*, eine aus dem Leithakalk des Sausalgebirges in Steiermark beschriebene Art, häufig, *Ostrea sp.*, grosse ungerippte Art, Bryozoen, grosse Lithothamnien. Die Klüfte der Kalksteine sind von braunem Lehm (*terra rossa*) erfüllt. Das Vorkommen ist von Löss umgeben und überlagert, durch Steinbrüche aufgeschlossen.

Marines Miocän zu Glinik. (Wielopole NW.) Dieses von mir²⁾, wie das eben genannte, bereits erwähnte Vorkommen liegt ausserhalb meines Terrains auf dem Gebiete des Blattes Zone 6, Col. XXV, bei dem südlich von der Stelle, wo auf der Generalstabskarte die Bezeichnung Glinik steht, befindlichen Mcierhof. Als Name der Localität wurde mir das auf der Karte nicht verzeichnete Wort Jadłowice genannt. Der Steinbruch daselbst schliesst einen klastischen Kalkstein

¹⁾ Jahrb. R.-A., 1883, pag. 481.

²⁾ Verh. R.-A., 1884, pag. 120.

mit Lithothamnienkalk-Bänken auf. Die Kalksteine enthalten: *Pecten latissimus Brocc.*, *Pecten Sausalicus Hilb.*, grosse Lithothamnien (Individuen bis 10 Millimeter im Durchmesser), glänzend schwarze Kohlen-Trümmer.

Eine auffällige Thatsache ist, dass weder diese, noch die übrigen, von Uhlig angeführten Leithakalke, trotzdem ein Theil derselben am Gebirgsabhange liegt, die Fauna unserer westlichen Kalksteine der gleichen Zeit führen. Wenn auch die Anzahl der bekannten Orte und der gefundenen Exemplare eine zu geringe ist, um das vollständige Fehlen der grossen Gasteropoden, der *Clypeaster* und die alleinige Vertretung der dickschaligen Pelecypoden durch *Pecten latissimus* sicher behaupten zu können, so ist dies doch ebenso wie die Abwesenheit der Korallenfacies nach den bisherigen Anhaltspunkten in hohem Grade wahrscheinlich.

Gyps bei Broniszow und bei Niedźwada. Diese beiden Vorkommnisse liegen in der nördlichen Umgebung von Glinik, im Bereiche des gleichen Kartenblattes; das erstere wurde bereits von Uhlig angegeben.¹⁾ Der Aufschluss desselben befindet sich auf dem Südabhange des südlich von dem auf der Karte verzeichneten Meierhofe befindlichen Rückens. Der dünn-schichtige, graue, mergelige Gyps fällt unter beiläufig 15° nach Norden. Der Gyps von Niedźwada, auf der Höhe im SW. vom Meierhofe, war zur Zeit meines Besuches nicht aufgeschlossen, sondern nur durch auf den Feldern liegende Trümmer dünn-geschichteten, grauen, mergeligen Gypses und weissen Alabasters, ferner bewachsene Schlotte und Trichter erkennbar.

Menilitschiefer von Zagórze. Auf der zu dieser Ortschaft gehörigen Höhe (350 Meter), westnordwestlich vom Leithakalk von Olimpów ist in dem Nordtheile der Kuppe gelblicher Schiefer mit Meniliten sichtbar, welcher rings von Löss umgeben ist. Auch die östlich hinablaufende Schlucht entblösst nur mächtigen Löss.

Gegend um Nockowa. Weiter östlich traf ich in den von mir passirten Schluchten nur Löss, was so gut mit der Karte des östlich anschliessenden Gebietes von Rzeszów übereinstimmt, dass ich keine der Schluchten von Będziemyśl und Dąbrowa, welche nicht gut in meine Routen einzutheilen waren, sondern eine eigene Tagestour erfordert hätten, beging.

An den Wänden des Wicłopolkathales selbst sah ich nur am nordöstlichen Ende von Chechły an der nördlichen Seite Aufschlüsse von Sandstein, Mergel und Conglomerat.

Kartenblätter 5, XXVI, SO. (Łańcut), Osthälfte, 5, XXVII, SW. (Przeworsk), 5, XXVII, SO. (Jarosław). Aufgenommen im Jahre 1882.

Umgebung von Łańcut, Przeworsk und Jarosław. Das Thal des Wisłok bildet von Łańcut bis Przeworsk, jenes des San

¹⁾ Jahrb. R.-A., 1883, pag. 475. Uhlig scheint einen anderen Steinbruch beobachtet zu haben, als ich.

bei Jarosław die Grenzlinie zwischen der subkarpathischen Lössterrasse und der Ebene. Die Terrasse ist breit, der Löss sehr mächtig und die durchquerenden Thäler sind auf ihrer Ostseite stärker geböschet, als auf der Westseite. Im Dorf Sonina verläuft der Weg stellenweise auf einer die eine Thalwand begleitenden Terrasse aus karpathischen Flussgeschieben. Die Terrasse stösst an die Lösswand und ihre Schichten sind als der letzteren angelagert aufzufassen.

Das eigentliche Gebirge betrat ich von den Häusern Floki, zwischen Lańcut und Rzeszów, her über Budy und den Berg Malawa. Dort ist die Lössterrasse schmaler, als weiter östlich. Schon bei Budy kommt man aus dem Lössterrain in das Gebiet eines bräunlichen Gehänglehms, welcher keine Röhrenstructur besitzt und feste Gesteinstrümmer einschliesst.

In der Schlucht nördlich von dem den nördlichsten Theil von Wola rafalowska bildenden Meierhof fand ich in der Schlucht unter 20° SSW. fallend mit einander wechsellagernde Schichten von hieroglyphenführendem Sandstein und Thon mit Trümmern einer 5 Millimeter dicken Schalen-Wabenschicht, ganz ähnlich der früher von Kopalina beschriebenen. Die ganze Dicke wird von einer einzigen Lage eingenommen, die Prismen stehen nicht senkrecht zur Oberfläche; letztere ist glatt.

Zu Honie, im Bereiche des Blattes 6, XXVI, NO. fand ich dieselben Schichten in einer nach SW. gerichteten Neigung von über 80°.

Bei Handzlówka stehen Sandsteine und Thone auf den Höhen und Abhängen an. Dort fand ich im Thon ein kleines Gerölle aus Stramberger Kalk und sah im Bachbette grosse, ebenfalls höchst wahrscheinlich aus diesem Thon stammende eben solche Gerölle.

Von hier bis Jarosław treten in dem von mir aufgenommenen Gebiete der Kartenzone 5 karpathische Gesteine nicht mehr aus der Lössablagerung heraus.

II. Stratigraphie.

A. Neocom.

1. Thon. Er bildet das mächtigste Glied der ganzen Gruppe, zeigt meist nur beim Wechsel verschieden gefärbter Lagen und an den Flächen der Berührung mit anderen Gesteinen Schichtung, und ist von blauer, grüner oder schwarzer Farbe. Die einzelnen verschieden gefärbten Lagen zeigen häufig durch die Gebirgsbildung bedingte Veränderungen der Mächtigkeit und Zerreibungen. Nicht selten brechen aus dem Thone eisenhaltige Quellen hervor.

Häufig sind im Thone fremde Gesteinstrümmer eingeschlossen. Es sind zum Theile grosse flache Trümmer, deren breite Flächen den Schichtflächen gleichlaufen, zum Theile kugelige, Kopfgrösse erreichende Gerölle und längliche, Geschieben ähnliche Trümmer. Am häufigsten

und meist kugelig, seltener in grossen dicken Platten, kommt tithonischer Kalkstein vor, petrographisch ähnlich den Klippenkalksteinen von Stramberg und Inwald und den in den Ropiankaschichten von Przemyśl eingeschlossenen fossilführenden Kugeln. Die Literatur des letzteren Vorkommens habe ich bereits in dem vorläufigen Berichte angeführt.¹⁾ Ausserdem fanden sich im Thone grauer dolomitischer Steinmergel, grobkörniger Quarzglimmerdiorit, dunkelgrauer Granitporphyr, grauer Sandstein.²⁾

Aehnliche Vorkommen von Trümmern fremder und in der Nähe nicht anstehend bekannter Gesteine sind in der karpathischen und in der alpinen „Flysch“-Zone seit langer Zeit bekannt, als exotische Blöcke bezeichnet und als von räthselhafter Herkunft betrachtet worden.

Tithonkalkkugeln sind in den Ropiankaschichten von Przemyśl zuerst von Niedzwiedzki, später von Paul und Tietze, und zwar in schiefrigem Sandstein, Schiefer, Mergel, von mir in Thon, in Eocänconglomerat? (Paul) und Diluviallehm beobachtet worden.³⁾ Niedzwiedzki's Erklärung derselben als Ufergerölle, gebildet zur Neocomzeit, scheint die richtige, wenn auch der von ihm gegebenen Bezugnahme auf den oberflächlichen Lehm nicht beigepflichtet werden kann. Seine Annahme einer verborgenen Klippe wird, wie er selbst anführt, durch das abnorme Streichen der Schichten gestützt, letzteres durch erstere erklärt.

Derartige Tithonkalke werden auch mehrfach aus eocänen Schichten der Karpathen angegeben, aus welchen die eigentlichen, zum Theil aus altkrystallinen Gesteinen bestehenden exotischen Blöcke stammen.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Schichten des von mir aufgenommenen Karpathentheiles ist das Zusammenvorkommen altkrystalliner und tithonischer Trümmer in den, wie sich zeigen wird, nicht tertiären Schichten.

An mehreren Stellen fand ich die Thone trümmerfrei, zu Handzlówka und im Graben von Zawada nur die Kalktrümmer, lediglich in der Schlucht im Süden von Ropczyce auch die altkrystallinischen Trümmer. Uhlig⁴⁾ erwähnt den Fund faust- bis kopfgrosser gerundeter Geschiebe eines dunklen, krystallinischen Gesteins aus Thonen der Ropiankaschichten von Globikowa, Dębica S.

Niedzwiedzki⁵⁾ fand in den unteren Kreideschichten von Garbatki Brocken von Steinkohle, in den Sandsteinen der gleichen Schichten kleine Gerölle von Jurakalk, im zugehörigen Schieferthon ein halb gerundetes Stück eines Biotit-Glimmerschiefers mit einer Quarzausscheidung, ferner⁶⁾ im Wasserrisse des westlichen Armes des Baches von Przebieczany in Schieferthon zahlreiche grössere und kleinere Rollstücke von lichtem Kalkstein, aus welchem Thone auch noch die in

¹⁾ Verh. R.-A., 1884, pag. 121.

²⁾ Nähere Beschreibung dieser Gesteine pag. 11 dieser Abhandlung.

³⁾ Citate Verh. R.-A., 1884, pag. 121. Unter ²⁾ soll es statt 1876 heissen 1877.

⁴⁾ Jahrb. R.-A., 1883, pag. 448 und 491.

⁵⁾ Beitrag z. Kenntn. d. Salzform. v. Wieliczka u. Bochnia, I, 1833, pag. 13.

⁶⁾ Ebenda I, pag. 40.

der Bachrinne zerstreuten grösseren Blöcke von Kalkstein, Granit und Gneiss herkommen dürften. Später erkannte derselbe das cretaceische Alter dieses Thones.¹⁾

In ähnlicher Weise, wie die Kalksteintrümmer, für die vormalige Existenz freier Juraklippen, sprechen diese Gesteinsfragmente für das einstige Vorhandensein unbedeckter altkrystallinischer Massen. Nahmen doch Paul und Tietze²⁾, ähnlich wie Studer und Kaufmann für die Schweizer Alpen, einen noch zur Miocänzeit am Aussenrande der Karpathen vorhandenen Wall alter Gesteine an. Geringere Schwierigkeiten, als dieser Meinung, stellen sich der blossen Voraussetzung einer nahe gelegenen Ursprungsstelle der erwähnten Fremdlinge, ihre Weiterwälzung durch die Uferströmungen und Einbettung in die Sedimente entgegen. Diese Erklärung der merkwürdigen Erscheinung der exotischen Blöcke, welche vielleicht auch schon von anderer Seite versucht worden ist, wäre durch genauen petrographischen Vergleich der Blöcke und der grobklastischen Sedimente jeder Stelle des Blockvorkommens, sowie anstehender Gesteine zu prüfen. Das Vorkommen der Blöcke im Thon besitzt Analogie mit jenen krystalliner Trümmer in der Steinkohle.

2. Mergel. Weisslich, geschichtet, mit schwärzlichen, verzweigten Fucoiden, Steinkohlentrümmern, Schwefelkies- und Gypskryställchen und stellenweise, namentlich wo nahe im Schichtensystem Conglomerat auftritt, zahlreichen Quarzgeröllchen auf den Schichtflächen. Sie treten in vielfacher Wiederholung im ganzen Schichtensysteme auf. An einer Stelle der Schlucht im Süden von Ropczyce fanden sich helle Steinmergel im Thon.

3. Sandstein. Vielfach treten mit den Thonen und Mergeln feine und grobe Sandsteine und Sandsteinschiefer auf. Sie haben häufig Kohlenpartikelchen auf den Schichtflächen. Sandstein begleitet auch beidseitig Conglomeratbänke. Die Sandsteine enthalten stellenweise nicht näher bestimmte Trümmer von Pecten und Ostrea und, doch nicht mit diesen zusammen, die gleichen Kalkröhrchen, wie der Thon. Ueber die Hieroglyphen der Sandsteine habe ich mich bereits ziemlich ausführlich in dem Berichte der Verhandlungen 1884, pag. 122, ausgesprochen.

4. Conglomerat. Es besteht aus meist nur gegen erbsengrossen Geröllen von schwarzem, bläulichem und weissem Quarz, Tithonkalkstein und seltenen braunrothen Trümmerchen, zwischen dem Gerölle befindet sich Sandsteinmasse. Die Conglomerate sind zuweilen auf beiden Seiten gegen die Thon- und Mergelschichten von Sandsteinbänken begleitet, was für den continuirlichen Absatz (allmälige Vergröberung und Verfeinerung des Sedimentes) spricht. In gleicher Art beweisend für den engen Verband der Conglomerate mit den Mergeln sind die oben erwähnten Gerölle auf der Schichtfläche der Mergel, indem sie das baldige

¹⁾ II, pag. 129.

²⁾ Jahrb. R.-A., 1879, pag. 291.

Auftreten des Conglomerates anzuzeigen. An einer Stelle nimmt dieses Conglomerat, oben und unten von Thon eingeschlossen, an der Zusammensetzung einer aufgeschlossenen Anticlinale Theil. Ein Theil der Conglomerate unterscheidet sich durch Vorwalten der Sandsteinzwischenmasse und enthält folgende Fossilreste: *Lucina sp.*, sehr ähnlich der neocomen *Lucina Rouyana d'Orb*, eine *Modiola*, *Pectentrümmer*, *Ostreen*, einen unbestimmten *Zweischaler*, *Bryozoen*, Alles durch die Kalktheile erhalten.

Aus dem Conglomerate von Stasiówka (Dębica SO.) hat bereits Foetterle¹⁾ das Vorkommen grosser Steinkohlenblöcke angegeben. Ich erhielt bei meiner dortigen Anwesenheit ebenfalls Nachricht von einem neuerdings aufgefundenen, bereits abgebaut gewesenen Kohlenblocke.

5. Schotter. Er enthält die Bestandtheile des Conglomerates in unverbundenem Zustande. Die Stelle der Sandsteinzwischenmasse vertritt loser Sand. Der Schotter tritt zwischen Sandlagern auf.

6. Grüner Sand. Derselbe enthält rundliche Blöcke von grünem Sandstein. Die Oberfläche derselben ist nicht geschuert, die einzelnen Sandkörner ragen auf der Oberfläche vor. Es sind Concretionen. Ich beobachtete in der Schlucht im Süden von Ropczyce einen derartigen Block im ungeschichteten Sande, welcher mit der Breitseite der (geneigten) Schichtfläche der Sandsteine im Liegenden des Sandes und der Mergel im Hangenden parallel lag und an der Oberseite in einer ebenen Fläche mit einer flachen, noch von Sand überdeckten Mergelscholle von etwas kleinerem Durchmesser als jenen des Sandsteinblockes verwachsen war. Zu erklären scheint mir dieses Vorkommen so, dass sich die Concretionsbildung aus dem Sand in den Hangendmergel erstreckte und die an die Sandsteinconcretion angewachsene Mergelscholle später von dem Hangendmergel, wahrscheinlich bei der Schichtendislocation, gelöst und der Sand in den Zwischenraum gepresst wurde.

In dem grünen Sande fand ich dieselben Kalkröhrchen wie im Thone und dem Sandstein.

7. Weisslicher Sand. Besteht aus vorwiegenden runden Trümmern milchweisser und glasheller Quarze, seltener rothen, gelblichen, grünen und schwarzen Quarzkörnern und Kaliglimmerfragmenten. Der Schlemmrückstand enthält keine Spur von Organismen. Derselbe zeigt in sich keine Spur von Schichtung, welche letztere durch Zwischenlagen braunen Thones stellenweise erkennbar wird. An diesen, sowie auch an den durch abweichende Färbung hervortretenden Schichten des früher besprochenen Thones sieht man, dass die Gebirgsbildung stellenweise beträchtliche Verschiebungen innerhalb dieser Gesteine zur Folge hatte, während die übrigen angeführten, fester zusammenhängenden Schichten regelmässig gefaltet wurden.

Auch in diesen Sanden kommen concretionäre Kugeln vor, welche aus dem gleichen Material wie ihre Umgebung bestehen. Für die Natur

¹⁾ Jahrb. R.-A., 1865, pag. 159 und 250.

dieser Kugeln lehrreich war die erwähnte Beobachtung, dass eine aus Sand in Schotter reichende Kugel, soweit sie im Sande lag, aus Sandstein, soweit im Schotter, aus Conglomerat bestand. Die unverrückte Grenze scheint darauf hinzuweisen, dass diese Concretion erst nach der Gebirgsaufrichtung entstand.

Der Sand wird im hinteren Theil der Ropezyer Schlucht von zahlreichen sich kreuzenden Sandsteinplatten durchzogen, welche offenbar durch ein auf Sprüngen eingedrungenes Bindemittel erzeugt wurden.

Für die pausenlose Aufeinanderfolge der genannten Schichten und ihre Zusammengehörigkeit sprechen die concordante Lagerung, die vielfache Wechsellagerung der gleichen Gesteine, die Einschiebung von Sandstein zwischen Conglomerat und Thon als Beweis allmählicher Absatzverfeinerung, das Auftreten des nämlichen Fossils (Kalkröhren der gleichen Gestalt, Beschaffenheit und derselben Grössenverhältnisse) im Thone, Mergel, grünen Sande und Sandstein.

Das Alter dieses Schichtensystems kann aus Lagerungsbeziehungen im untersuchten Gebiete nicht erschlossen werden, da altersnahe Schichten in demselben nicht vorkommen.

Der Faciesvergleich mit anderen karpatischen Ablagerungen weist auf die Ropianschichten der Gegend von Przemyśl hin. Auch das dortige Schichtensystem besteht aus Thonen mit fremden Kalksteinblöcken, weisslichen „Fucoiden“ führenden Mergeln, Sandsteinen mit verzweigten Hieroglyphen¹⁾, lichten Sanden²⁾, Conglomerat. Die Schotter, grünen Sande und Einschlüsse altkrystalliner Gesteine sind dort nicht bekannt.

Die genannten Anhaltspunkte führen auch für den in dieser Arbeit behandelten Karpathentheil zum Verlassen der älteren, auf den bisherigen Karten zum Ausdruck gebrachten Auffassung, nach welcher die Randtheile des Gebirges von Wieliczka bis Przemyśl dem Alttertiär angehören. Für verschiedene Punkte dieses Streifens hat sich diese Deutung als unhaltbar erwiesen. Uhlig³⁾ hat die Hauptmasse der vormiocänen Schichten in dem südlich an mein Gebiet angrenzenden Theile als Ropianska-Schichten ausgeschieden. Derselbe⁴⁾ hat ferner das Conglomerat von Chechły bei Ropezyce als den Ropianskaschichten angehörig erkannt. Niedźwiedzki⁵⁾ hat einen grossen Theil der bisher als eocän betrachteten Karpathenschichten bei Wieliczka als neocom gedeutet. Tietze⁶⁾ hat allerdings die karpatischen Schichten im OSO. von Rzeszów als wahrscheinlich alttertiär betrachtet und auf der Karte, wo eine Entscheidung nöthig war, ausgeschieden; jedoch weist er auf die damals zu erwartende Schilderung des südlich angrenzenden Gebietes hin, dessen ältere Ablagerungen sich als untereretacisch erwiesen haben. Ich füge bei, dass die Facies der bezüglichen um Maria Magdalena auftretenden Bildungen mit jenen des Neocoms in den von mir aufge-

¹⁾ Sehr schön und häufig am rechten San-Ufer an der Fähre zwischen Krasiczyn und Korytniki.

²⁾ Am Ursprunge der Schlucht im Osten von Kruhel mały.

³⁾ Jahrb. R.-A., 1833, pag. 452.

⁴⁾ Ibid., pag. 448.

⁵⁾ Beitrag Salzform., I, 1883, pag. 5—23.

⁶⁾ Jahrb. R.-A., 1883, pag. 282.

nommenen, westlich und östlich davon gelegenen Gebieten übereinstimmt.

Das Streichen der karpathischen Schichten ist in den betrachteten Gebieten vorwiegend westöstlich mit Abweichungen nach NW. und NO.

B. Oligocän.

Der gelbliche Schiefer mit Menilit bei Zagórze wurde als oligocäner Menilitschiefer betrachtet.

C. Miocän.

Die Lithothamnienkalksteine, Amphisteginenschichten und Gypse wurden in der Localbeschreibung (pag. 14) in unmittelbarer Aufeinanderfolge abgehandelt, weshalb ich eine zusammenfassende Wiederholung für überflüssig halte.

D. Quartär.

Berglehm. Es ist dies hier ein in frischem Zustande grünlicher, in zersetztem gelber, häufig geschichteter, selten mit Sand wechsellagernder Lehm, welcher Kalkconcretionen und massenhaft eingeschlossene, ihn senkrecht durchsetzende Brauneisensteinröhren enthält. Er liegt horizontal auf den gefalteten Karpathengesteinen. Sein Schlemmrückstand enthält runde verschiedenfarbige Sandkörner, Sandsteintrümmerchen und kleine Brauneisensteinconcretionen, keine Organismen. Auf der Höhe gegenüber dem Ropezycer Pfarrhaus tritt aus diesem Lehm eine schwache Salzquelle aus.

Bezüglich der Entstehung dieses Gebildes zeigte sich, dass er ein umgelagertes Verwitterungsproduct darstelle, bezüglich des Alters, dass es postmiocän (die Miocänschichten sind noch gefaltet, der Berglehm ist horizontal) älter als das Glacialdiluvium (die erratischen Trümmer liegen darüber) sei. Auf das Verhältniss von Löss und Berglehm nimmt die Beobachtung Bezug, dass über dem Berglehm karpathischer Flussschotter, über diesem erst der Löss folgt. Es beweist dies, zum mindesten für die bezügliche Stelle, eine zeitliche Trennung der beiden Lehmabsätze.¹⁾

Glacialbildungen. Durch nordische Blöcke und Geschiebe (deren Gesteine bei Besprechung ihres Vorkommens abgehandelt wurden) ist das Vordringen des nordischen Eisens über den Karpathenrand hinaus für das hier besprochene Gebiet sichergestellt. Uhlig hat in dem südlich anstossenden Gebiete die Südgrenze der Gletscher festgestellt.

Flussschotter. Der auf pag. 8 gegebenen Schilderung dieses zwischen Berglehm und Löss eingelagerten Vorkommens habe ich nichts beizufügen.

Löss. Er tritt ausser in einzelnen kleinen, sowohl auf den Höhen, als in den Schluchten des Gebirges liegenden Theilen in

¹⁾ Näheres pag. 7—8.

einem langgestreckten von Debica an bis über Jaroslaw hinaus sich in zusammenhängender Weise fortziehenden Terrasse auf, welche durch Querschluchten zerschlitzt und deshalb nur bei weiterem Ueberblick als solche erkennbar ist.

Mit dem Begriff der Lössterrassen ist in neuerer Zeit von mehreren Forschern die Vorstellung verbunden worden, dass der ursprüngliche Absatz in Terrassenform geschehen sei, was ja für die Mehrzahl der Terrassen überhaupt nicht der Fall ist. Ich kenne keine aus Löss bestehende Terrasse, gegen deren Entstehung durch Erosion fließenden Wassers eine Einwendung erhoben werden könnte. Die in Rede stehende Bildung dieser Art ist längs ihres Nordrandes von Thälern begrenzt, welche durch die deutliche Rinne zwischen der Terrasse und dem Wellenlande der Tiefebene weiter im Norden den Abfall der Terrasse bilden, somit diese selbst erzeugen helfen.

Als sicher, vielleicht viel, zu tief gegriffene Minimalangabe der grössten Lössmächtigkeit in den besprochenen Gegenden habe ich 50 Meter gewonnen.

Jüngere Flussbildungen. Als solche sind den heutigen Thalböden nahe Schotter-, Sand- und Lehmsätze am Rande und in den Schluchten der Karpathen zu nennen. Ein eigenthümliches Profil dieser Ablagerungen wurde auf pag. 4 erörtert.