

UEBER BAU UND BILD DER BUDA—PILIS—ESZTERGOMER GEBIRGSGRUPPE.

VON DR. HEINRICH TAEGER.¹

— Mit den Figuren 46—47. —

Die Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe (Gran-Ofen-Piliser Bergland) ist bereits vor einer Reihe von Jahrzehnten Gegenstand eingehender geologischer Untersuchungen gewesen, und wir müssen noch heute in besonderer Dankbarkeit die hohen Verdienste würdigen, die sich hier die ungarische Wissenschaft bereits vor fast einem halben Jahrhundert erworben hat, Verdienste, die mit den Namen eines SZABÓ, HOFMANN, HANTKEN oder von Jüngeren eines SCHAFARZIK auch HALAVÁTS und wie sie alle heißen unauslöschlich verknüpft erscheinen. Freilich war die Methode geologischer Forschungen damals anders als heute und mußte es auch sein, galt es doch in erster Linie einmal die Grundelemente festzulegen und zu erkennen, aus denen die Bergwelt aufgebaut wird, die Ungarns Hauptstadt umgürtet. Alter, Fauna und Verbreitung jener Gesteinselemente, also eine mehr stratigraphische Geologie blieb zu entwickeln, und hier ist bereits in damaliger Zeit so vorzügliches geleistet worden, daß uns Jüngeren nach dieser Richtung kaum noch etwas zu tun übrig bleibt. Aber auch die Tektonik wurde von einzelnen Forschern, insbesondere von HOFMANN in einen reichen Betrachtungskreis gezogen und wertvolle Daten schmücken schon hier die Arbeiten. Die umfassenden Mittel, mit denen die Geologie in neuerer Zeit zu arbeiten vermag und die sich zum Ziele setzt das heutige Relief des Landes als Endergebnis der in gewaltigen Zeiträumen umschaf-

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 1. April 1914.

fenden Naturkräfte darzustellen, wobei die Entwicklung der heutigen Landschaft zurückverfolgt wird tief in die ehemaligen Bewegungen der Erdkruste hinein über Meer- und Festlandsepochen hinweg mit Jahrtausende währendem Spiel von Wasser und Wind, diese Grundlinien heutiger Forschung sind fraglos dazu angetan noch einmal dieses schöne Bergland von solchen modernen Gesichtspunkten aus zu durchstreifen. Die Verdienste der älteren Forscher bleiben dabei aber unberührt und unwandelbar, ja die Stratigraphie, welche die Werke der älteren Autoren insbesondere um Gegenstand haben, kann eigentlich noch heute unter Hinweis auf jene reiche Literatur als ein erster bereits wohl abgeschlossener monographischer Band im Cyklus der Abhandlungen über das westliche ungarische Mittelgebirge gelten. Dieser Stratigraphie mag sich eine Morphologie, eine Tektonik und eine Paläogeographie der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe anreihen ausgestattet mit Landschaftstypen, Profilen, tektonischen Reliefdarstellungen und paläogeographischen Karten, eine Arbeit, die unter dem Titel: «**Bau und Bild der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe**» von dem Verfasser bereits vorbereitet wird. Hier seien nur kurz einige Hauptergebnisse mehrwöchentlicher Studien in diesem Bergland wiedergegeben, die noch vor Ende des Jahres durch Detailarbeiten insbesondere im Gebiete oberhalb der Thermenlinie von Óbuda bis Budaörs eine Ergänzung finden sollen.

I. Orographie.

Die Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe stellt eine Massenerhebung dar, die im Norden entlang einer gewaltigen Bruchlinie von neogenen vulkanischen Massen, dem Trachytstock von Szent-Endre und Visegrád, im Westen aber vom Bruchschild des Gerece nach den anderen Himmelsrichtungen endlich vom Donaustrome umgärtet wird.

Keinesfalls kann man dieser Massenerhebung immer in seiner Oberflächenform eine besondere Einheitlichkeit zusprechen. Der Landschaftscharakter erscheint eher unruhig und gleichsam zerrissen. Denn dieses Bergland wird in seiner Gesamtheit häufig von mehr oder weniger abgeschlossenen Talmulden und Kesseln unterbrochen, zwischen denen sich zahlreiche Höhen, Rücken und Kuppen einschalten. Bei genauerer Betrachtung zeigen jedoch die Achsen dieser Senken, Bergzüge und Höhen eine gewisse Gesetzmäßigkeit, welche die bunte Mannigfaltigkeit der Landschaft in wiederkehrende Typen gliedert und regelt. Talungen und Rücken, Abbrüche der Berge nach den verschiedenen Himmelsrichtungen, die Randgrenzen der Kessel und Mulden, sie alle beherrscht ein gesetzmäßiges Prinzip, das in drei oder vier wiederkehrenden Stellungen zur Windrose seinen fixen Ausdruck findet. Unter ihnen ist die NW—SO—Linie in ihrer Häufig-

keit und Prägnanz die Hauptlinie, die das Antlitz der Landschaft beherrscht. Daneben entwickelt sich, besonders im Landschaftsbilde des westlichen Teiles dieser Gebirgsgruppe ausgeprägt, eine zur vorigen senkrechte Richtung von NO gegen SW, während im Buda-Piliser Zug eine besondere Hauptleitlinie scharf betont den Vortritt erhält, die Richtung von Nord gegen Süd, die im Schollenlande des Gerece in so einheitlicher Ausbildung und fraglos noch klarer wiederkehrt. Viel seltener und höchst vereinzelt erscheint die West-Ostlinie, die erst am Donauknie mehr Entfaltung zeigt. Entlang den angeführten Hauptlinien ist das Bergland schachbrettartig zerspalten und neben Bruch, Hebung und Absenkung ist durch die spülenden Kräfte des Wassers in Jahrtausende währender Tätigkeit die Massenerhebung in ein teilweise reif zerschnittenes Bergland übergeführt worden. Auffallend bleibt die recht wechselnde Form der Abbrüche und Neigungsflächen der einzelnen Landblöcke. Während in manchen Gebieten die Verwerfungsfläche in ihrer ganzen Länge und Höhe scharf und klar als eine kaum oder höchst schwach zerschnittene Stirnwand einer Bruchstufe betont bleibt, und das Antlitz der Landschaft an ein Schollenmosaik in seinem Jugendstadium gemahnt, sind Kämme und Hänge in anderen Distrikten viel reicher zerschnitten und gegliedert, erscheint die Verschiebungsfläche als eine mäßig geneigte, facettenartig modellierte Bergwand. Und diese beiden Typen berühren sich so eng, ja mischen sich vielfach gleichsam innig miteneinander, daß es oft schwer hält die einzelnen Elemente dieses mehrcyklischen Schollengebirges geographisch in allen Einzelheiten und mit voller Klarheit zu erfassen. Wenn wir von einer durch mannigfache Gebirgsbewegung im Alttertiär hervorgerufenen Umprägung in diesem Gebirgsstücke absehen wollen, entfällt der erste, jüngere Cyklus im Wandel der Landschaft in das untere Mediterran. Ein zweiter Cyklus folgt unmittelbar nach sarmatischer Zeit und zerschneidet, hebt und senkt die abradierten, im Westen auch von sarmatischen Landschuttströmen noch heute in einzelnen Fetzen bedeckten Triasstufen, während eine letzte Phase in pleistozäner Zeit auch Unruhe und Bewegung in die jüngsten Absätze trägt. Das Gewässernetz dieser Berglandschaft folgt konsequent der Urform entlang jenen durch die einzelnen Cyklen geschaffenen Gefälle, aber all dies sei hier nur ohne geringste Einzelheiten flüchtig skizziert. Als Endergebnis jener mannigfaltigen und bis in die Jahrhunderttausende zurückliegenden jüngeren Naturvorgänge sehen wir die heutigen Höhen und Tiefen des Esztergom-Buda-Piliser Berglandes zu einem wohl gegliederten und abwechslungsreichen Landschaftsbild erstehen, voll wunderbarer Naturschönheiten, umrahmt vom silbernen Donaubande, an dessen Ufern die Hauptstadt des ungarischen Königreiches mit ihren Palästen und bun-

tem Häusermeer schimmert, ein farbenprächtiges Relief, dessen Werdegang wir rückblickend bis in fernste Zeiten verfolgen können. In dieser reich gegliederten Welt können wir rein geographisch-morphologisch einzelne Elemente erkennen, aus denen das Ganze errichtet bleibt und die wir kurz aufführen wollen:

Dicht oberhalb der Hauptstadt entlang der grossen Thermelinie erhebt sich das Budaer Schild, darüber hinaus folgt gegen Westen die Mulde von Budakeszi und von dort nach Norden etigt das Schollenplateau von Nagykovácsiempor, dem sich ostwärts der Einbruchskessel von Pesthidegkút anschließt. Diese Budaer Bergmasse wird von den weiter im Norden vorgelagerten Piliser Bergen durch eine Grabenniederung getrennt, dem Pilis-Soly márer Senkungsfeld. Der Südrand des Piliser Zuges, zu dem wir alsbald über dieses morphologische Glied hinaus gelangen, ist im Osten mit dem Stufenland von Pilisborosjenő und Üröm gekennzeichnet, während Budaer Bergland und Piliser Zug weiter im Westen von einem durch Rupturen zertrümmerten Triasrücken, der Brücke zwischen Ofen- und Piliser Bergland verbunden erscheinen. Von hier nach Westen wird das Grundgerirge in zwei halbkreisförmige Bogen vorgeschoben, die mit ihren Felsmassen kranzartig die Ortschaften Csév und Piliscsaba umsäumen und die wir als westliche Vorbuchten morphologisch herausheben wollen. Der Ofener Bergmasse ist gegen Westen die weite Depression des Zsám béker Neogenbeckens vorgelagert, während westwärts vom Piliscsabaer Berggebiet das junge Hügelland nordwärts des Zsám béker Beckens sich angliedert. Vor diesem Becken immer in der Richtung gegen West erhebt sich ein Neogenplateau, das zu den Ortschaften Gyermely und Szomor hinüberleitet. Hier treten wir nach Westen und Norden in das Bereich der Bruchst affeln zwischen der Niederung von Zsám bék und einer neuen grossen Depression, dem Nagy-Sáp—Sári-Sáper Alttertiärbecken. Diese neue und große Mulde erscheint nach Westen durch eine scharf aus dem Landschaftsbilde aufsteigende Gebirgsmauer abgeschnitten, die den Héreg-Tarján er neogenen Kesseleinbruch im Gebiete des Gerecse nach Osten schließt, während das Sáper Becken im Norden und Westen durch Grabeneinschnitte mit dem Land der jungen Schollen und Kohleninseln am südlichen Donauufer kommuniziert. Nach Nordosten, zum Graner Bischofsitz gelangen wir über eine große Bruchlinie hinaus in jene von vulkanischen neogenen Tuffen teilweise ausgefüllte und von lokalen Lavakuppen durchbrochene alttertiäre Niederung, die Graner Bucht, welche nach Osten und Südosten, also nordwärts des Buda-Piliser Berglandes

zu dem großen vulkanischen Gebirgsstock von Szent-Endre und Visegrád, zur Donaurachytgruppe allmählich hinüberleitet.

II. Gebirgsbau.

Solche orographische Einheiten mögen nun weiterhin in ihrem inneren Aufbau eine kurze Charakteristik erfahren. Wir wollen hier den recht komplizierten Bau des Budaer Schildes übergehen, der durch zahllose Verwerfungen zersplittert erscheint und auch lokale Faltungen aufzeigt. Denn die Untersuchungen über dieses Gebiet sind noch nicht völlig abgeschlossen. Wir betrachten demgemäß gleich das Hinterland.

Die Mulde von Budakeszi. Hier haben wir eine nach Norden und Osten vom Grundgebirge, aber auch gegen Süden in einzelnen aus dem Alttertiär in Kuppen aufsteigenden Triasmassen kranzförmig eingerahmte Senke, die ihre Entstehung altmediterranen Einbrüchen verdankt. Ein die Trias des Nagy Svábhegy (großer Schwabenberg) überdeckender Mantel von Alttertiär, Nummulitenkalk und darüber der Komplex Budaer Mergel (Ofner Mergel) oder Bryozoen-schichten des Unteroligozän ist entlang von Nordost-Südwest-streichenden Staffelbrüchen nach Westen hin gegen die Niederung von Budakeszi abgesunken. In dieser heutigen Depression keilen die eozänen Nummulitenbildungen aus, während die unteroligozänen Mergelschichten, also jene mehr schlammigen Bildungen, die einen tieferen Teil der Litoralzone im unteroligozänen Meeresbezirke charakterisieren, sich allmählich mit den weiter westwärts über der Trias als mächtige Sedimentdecke entwickelten Massen des Hárshegyer Sandsteines mischen und verzahnen, hier also eine Zone vor unseren Augen erstehen lassen, wo eine Kiesstrandbildung die Schlickbezirke der eingetieften Meeresteile im Unteroligozän einheitlich ablöst. In eozäner und oligozäner Zeit bezeichnete also das heutige Tief bei Budakeszi ganz umgekehrt den Aufstieg zu einer damaligen von dort gegen Westen entwickelten Festlandsschwelle, während die heutigen Höhen im Osten, also das Gebiet des Budaer Schildes die damalige alttertiäre Depression dargestellt hat, die einst das Eozänmeer überflutete und in deren tiefsten Teilen noch vor der Meeresbedeckung eine üppige Vegetation die Bildung von eozänen Braunkohlen einleitete, deren Flöze im Bezirke der Budapester Hauptstadt selbst in großen Tiefen bei der Anlage des artesischen Brunnens im Stadtwaldchen in einer Tiefbohrung aufgedeckt wurden.

Das Schollenplateau bei Nagy-Kovácsi. Entlang einer Nordwest-Südost streichenden Verwerfung, welche die Senke von Budakeszi nach Norden einrahmt und hier die reifer zerschnittene Stirnwand des Feketehegy nordwestlich von Budakeszi bedingt, folgt nach

Norden ein mächtiger, triadischer Grundgebirgswall, der die **Niederung** bei Budakeszi von dem Nagy-Kovácsier Tale scheidet. Dieser Bergkomplex ist durch Querbrüche in nordwest-südöstlicher Linie in einzelne Schollen zerschnitten. Im Süden wie im Norden und dort am Tal von Nagykovácsi bleibt die Triasmasse des Grundgebirgs in Form von zwei langgestreckten Horstzügen entwickelt, während das Massiv in seinem Zentralteil, im Gebiete Ördögárok (Teufelsgraben) graben förmig eingesunken ist. Diese Absenkung hat sich entlang von Querbrüchen vollzogen, die aber nach Westen gegen den Gipfel des Nagy-Kopaszhegy (Kahlenberg) ausklingen und hier einer einheitlichen, das Antlitz der Landschaft beherrschenden Grundgebirgsmasse weichen. Jene tektonischen Linien lassen sich aber auch weiter nach Osten verfolgen, hier am Horste des Hárshegy von einem Längssprung unterbrochen und alsdann eine absenkende Tendenz in umgekehrter Richtung entwickelnd, die den Hárshegy herauschneidet, wobei diese Brüche an seinem Ostfuße zusammenlaufen. Diesen Sprüngen parallel läuft in Norden das Tal von Nagykovácsi, das ebenfalls einer Verwerfungslinie entspricht, gegen welche die Schollen des Kopaszriegel im Süden und des N.-Szénás-Kerek-Remetehegy im Norden geschaukelt erscheinen. Entlang dieser Bruchlinie entwickelt sich gegen Nordosten die ehemalige Eozänmulde von Nagykovács-Pilisvörösvár, die von Lokalrupturen mit gleicher Tendenz stark zertrümmert wird, bis ein Hauptverwerfer südwärts von Solymár und Pilisszántó in gleicher nordwest-südöstlicher Richtung Eozän und Trias in den Pilis-Solymärer Graben rückt.

Der Einbruchskessel von Pesthidegkút.¹ Eine nach allen Himmelsrichtungen von Verwerfungen umschlossene Senke, im Norden, Osten, Süden und Südwesten von den stehengebliebenen Horstmauern umgürtet, gegen Westen aber auf einer kleineren Strecke selbst wieder durch den Abbruch des Vorlandes entlang eines von Solymár kommenden Sprunges zu einem Steilabfall gedrängt, der gleichsam den Kessel nach dieser Richtung öffnet. Wir haben hier ein treppenartiges Bruchgebiet mit dreifachen Stufen, wobei nordost-südwestlaufende Längsbrüche die Stufen noch weiter zerschneiden, Rupturen, die noch heute in jenen die Senke umgürtenden Randmauern unschwer zu erkennen sind und in der Streichungsrichtung dieser Kämme die Wiederholung der Schichtenfolge: Trias, Eozän, Oligozän in die Wege leiten.

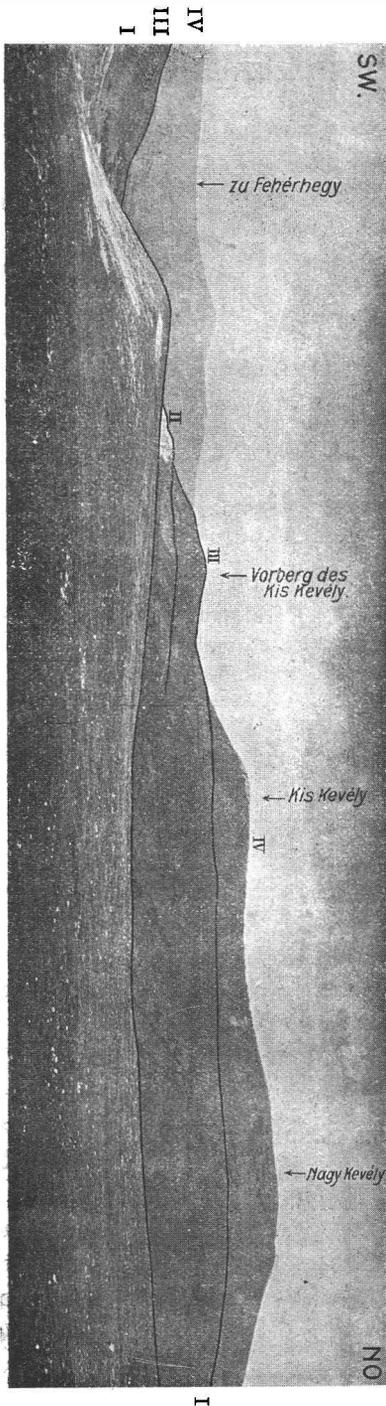
¹ Die Tektonik dieser Gegend und des Gebirges Buda überhaupt hat K. HOFMANN trefflich mit prächtigen Querschnitten auf Taf. XIII. des Jahrganges I. (1871) der kön. ung. Geolog. Anstalt dargestellt. Es ist zu bedauern, dass diese Tafel der deutschen Übersetzung (Mitteilungen a. d. Jahrbuch der kön. Ung. Geol. Anst.) nicht beigelegt worden ist, und die ausländischen Fachkreise darüber nicht Kenntniss nehmen konnten. Ich selbst habe auch erst nach Drucklegung meines Aufsatzes die Profiltafel Hofmanns kennen gelernt.

Das Pilis—Solymárer Senkungsfeld. Ein gewaltiger Randbruch begrenzt das Pilis—Solymárer Senkungsfeld gegen Süden und Südwesten. Er setzt von Pilisszántó gegen Pilisszentiván und zieht hier durch einen Längsbruch etwas gegen Süden verschoben, am Nordsaum des N.-Szénás-Kerek-Remetehegy oberhalb Solymár, weiter auch am Nordostfuße des Szarvas-, Csúcs- und Hármashatárhegy gegen Südosten, um später mit der von Szent-Endre kommenden Thermenlinie vereint alsbald nach Süden zur Budapester Hauptstadt umzuschwenken. Mit diesen Verwerfungen korrespondiert ein in gleichem Sinne gerichtetes System im Nordosten. Vom Südsaum des Pilishegy läuft eine Ruptur oberhalb Pilisszántó gegen Csobánka und bedingt mit dieser weit im Landschaftsbilde sichtbaren Linie die Begrenzung unseres Senkungsfeldes gegen Nordosten. Hierbei rücken im Gebiete von Csobánka entlang von parallel dieser Hauptlinie gestellten Sprüngen die Triasbildungen des Grundgebirges kulissenartig eine Strecke nach Süden vor, wobei der am weitesten in dieser Richtung vorgeschobene Bruch, der hier den Südabfall des Garancshegy bedingt, sich noch weit gegen Südosten in der Richtung nach Óbuda verfolgen läßt. Das Pilis-Solymárer Senkungsfeld ist also ein Graben, dessen Achse in nordwest-südöstlicher Richtung verläuft. Auch innerhalb dieses abgesunkenen Teiles laufen Sprünge, die in gleichem Sinne gerichtet sind, so zwischen den Ortschaften Pilisvörösvár und Pilisszentiván. Treten in diesem Grabengebiet mit seinen so ausgeprägten Nordwest-Südostbrüchen die darauf senkrecht gestellten Längsverwerfungen zurück und bleiben hier im Landschaftsbilde ziemlich unbetont, so sind sie doch an den Grabenrändern unschwer nachweisbar, ja es läßt sich sogar auf den entgegengesetzten Seiten feststellen, welche Längsbrüche hier einander entsprechen dürften.

Das Stufenland von Pilisborosjenő und Üröm. Entlang einer bereits betonten Randverwerfung im Gebiete des Solymárer Tales, entlang den Abhängen des Fehérhegy und Steinriegels wird das Plateau von Pilisborosjenő-Üröm über das vorher besprochene Senkungsfeld von Solymár-Pilisvörösvár herausgehoben.

Es ist ein vom Pilis-Solymárer Senkungsfeld in vier Bruchstufen treppenartig aufsteigendes Schollengebiet, das hier in dieser vorläufigen Mitteilung auch einmal bildlich erläutert werden mag, um zu zeigen wie der Verfasser Bau und Bild der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe später zu behandeln gedenkt. Den besten Einblick in den treppenartigen Aufbau dieses Bruchfeldes gewährt seine Westseite, dort, wo ein großer, fast Nord-Süd streichender Längsbruch, der dicht an der Ortschaft Csobánka nach Süden setzt, diese Triasstufen von den nach Westen und gegen sie tiefer abgesenkten Bruchschuppen des Drenek, Nagy-Ziribar und Garancshegy am Nordsaume des Pilis—Solymárer Senkungsfeldes geschieden

Fig. 46. Das Stufenland von Pilis-Borosjenő und Üröm. Kiskevény und Nagykevény.



hat. Der Blick vom Rücken des Fehérhegy nach Norden und Westen, den die umstehende Abbildung (Figur 46.) wiedergibt, zeigt bereits klar und deutlich, wie hier das nur von oligozänem [Hárshegyer Sandstein überkleidete inselartige triadische Grundgebirge von rechts nach links treppenartig verworfen ist. Entlang dem von Csobánka gegen Süden laufenden Querbruch, also dort, wo wir in der Abbildung (46.) die Kämme gegen den Hintergrund abbrechen sehen, erheben sich gleichsam kulissenartig in einem Nordwest-Südost streichenden Zuge von der dominierenden Höhe des Kevény her (rechts in der Abbildung) wie aus dem Antlitz der Landschaft gleichsam herausgeschnitten die Bruchstufen, vier an der Zahl. Ihr Felsgerüst ist am Abbruch gegen Csobánka entblößt, während gegen Südosten gegen Pilisborosjenő (rechts in Abbildung 46.) die langgestreckten, schmalen Tafeln bald von Löss überzogen werden. Man erkennt schon äußerlich im Landschaftsbilde, daß wir hier ein Stufenland vor uns haben, dessen höchster Sockel im Norden, im Kamme des Nagy-Kevény liegt, an dem die südwestwärts folgenden Schollen entlang von Nordwest-Südost streichenden Brüchen staffelförmig abgesunken sind. Diese Staffelsenken verlieren, besonders die beiden mittleren, gegen Südosten ihren markanten Charakter und bereits vor der Ortschaft Pilisborosjenő sind die Firste der mittleren Tafeln unter der pleisto-

zänen Landschaftsdecke verschwunden, während die beiden anderen sich noch bis gegen Üröm verfolgen lassen. Die folgende Darstellung des Bruchfeldes im Relief mit einer Federskizze nach der Natur (Figur 47.) versucht den Schollenbau des Landes in der westlichen Nachbarschaft von Borosjenő in zwar etwas schematisierter, jedoch damit auch prägnanter Form zum Ausdruck zu bringen. Gibt schon diese Skizze den Landschaftsbau in der Oberflächendarstellung mit den tektonischen Daten klar wieder, so ergänzt den weiteren Aufbau dieses Stufenlandes nach dem

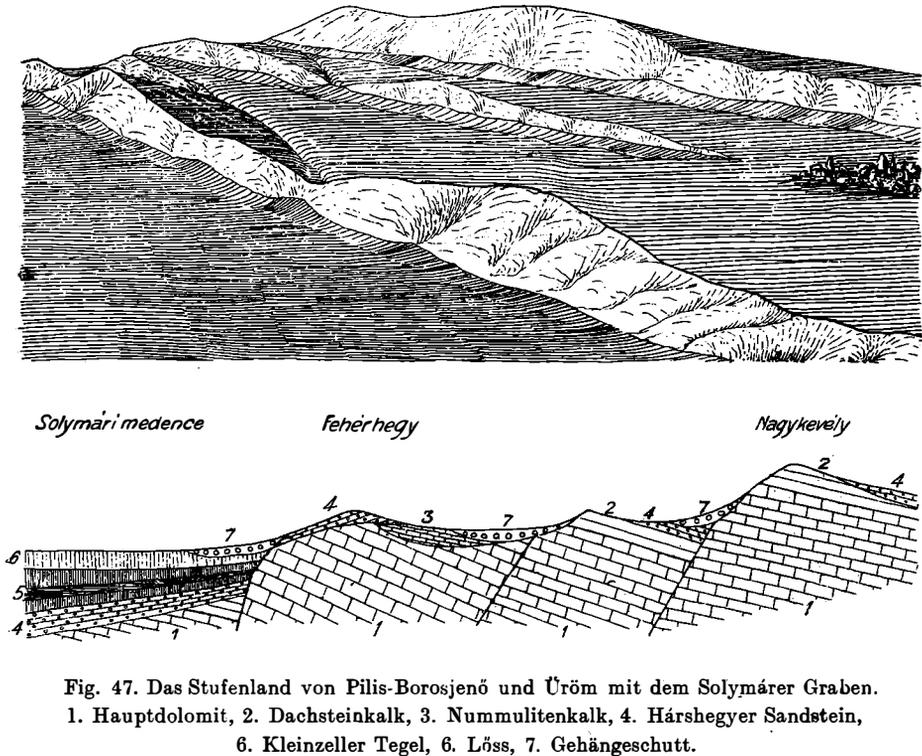


Fig. 47. Das Stufenland von Pilis-Borosjenő und Üröm mit dem Solymärer Graben.
 1. Hauptdolomit, 2. Dachsteinkalk, 3. Nummulitenkalk, 4. Hárshegyer Sandstein,
 5. Kleinzeller Tegel, 6. Löss, 7. Gehängeschutt.

Inneren das darunter entwickelte Profil, das uns von dem Pilisborosjenő-Ürömer Bruchfeld bis zum Pilis-Solymärer Graben von Nordwest gegen Südost geleitet. Die Abbildungen sprechen vielleicht genug, um hier, in einer vorläufigen Mitteilung das Ganze noch näher zu erläutern. Nach Südosten, in der Richtung gegen Üröm verliert die Landschaft allmählich jenen ausgeprägten Charakter von Staffelschollen und nur der Abbruch der höchsten Stufe hebt sich hier mit dem Kóhegy heraus. Von diesem Rücken gegen Süden und Westen weitet sich das Bruchgebiet aber zu einer Ebene und die tektonischen Linien, die wir früher so prächtig haben verfolgen können, bleiben kaum in Erscheinung. Daß aber auch hier Bruchlinien bestehen,

darauf deutet in den Höhen südwärts Üröm vom Felsőhegy über den Rókahegy nach dem Péterhegy die dreifache Wiederholung der Schichtenfolge Trias-Eozän. Dieses Stufenland von Pilisborosjenő und Üröm wird nach Osten von der Thermenbruchlinie begrenzt, die parallel dem Donaulauf von Szent-Endre gegen Süden setzt, während im Norden, auf der Linie Budakalász-Pomáz-Pilisszentkereszt entlang der großen Szentendre-Esztergomer Bruchspalte, das Sedimentgebirge in die Tiefe bricht und den plutonischen Massen der Donautrachytgruppe Raum gibt.

Die Brücke zwischen Ofener und Piliser Bergland mit ihren westlichen Vorbuchten. Das Pilis-Solymárer Senkungsfeld findet auch nach Westen in hier zu Höhen aufgetürmten Grundgebirgsmassen seinen Abschluß, durch welche der Schienenstrang mit Tunnel und Einschnitten ins Graner Bergland seine Bahn nimmt. Mit diesen Bergen westwärts von Pilisszántó erreichen wir die Brücke, die sich zwischen dem Ofener und Piliser Bergland spannt, und die den Riegel bildet, der uns von dem Graner Vorland trennt. Diese Brücke baut sich nur in einem südöstlichen größeren Zipfel aus Hauptdolomit auf, der ostwärts von Piliscsaba in den Höhen des roten und weißen Berges ansteht, nordwärts ober von Dachsteinkalk überlagert wird, der hier einen schmalen, durch zahlreiche Verwerfungen in kleinere Kuppen aufgelösten Höhenzug von den Ofener Bergen bis zu dem Pilishegy zusammensetzt. Die Höhen des Kopaszhegy, Steinfels, Drina und wie sie alle heißen, werden von diesem Längsriegel einheitlich aufgebaut. Vor ihm nach Westen fügen sich zwei von Berghöhen halbkreisförmig umschlossene Buchten an, in deren Centrum die Ortschaften Csév im Norden und Piliscsaba im Süden gelegen sind. Auch hier hat ein junges Bruchsystem das Antlitz dieser heutigen Landschaft geschaffen. Ein großer Randbruch entlang der Horstmasse des Pilishegy, der zu dem Fuße des Velkafelsens hinübersetzt, begrenzt die Bucht von Csév im Norden ebenso, wie eine gleich gerichtete Verwerfung den Abbruch des Nagy-Somlyó gegen die Senke von Csév bedingt, während im Osten eine weitere große Dislokation einsetzt, die vom Westfuße des N.-Kopaszhegy am Saume des Steinfels und Barina gegen Norden leitet. Ganz analog gestalten sich die tektonischen Verhältnisse in den Randpartien der Bucht von Piliscsaba. Hier ist es der Südabbruch des Nagysomlyó, der in einer Nordwest-Südost streichenden Verwerfung die Senke nach Norden begrenzt, während im Süden ein viel kürzerer aber ähnlich gerichteter Sprung die Triasmassen des kronherrschaftlichen Waldes westwärts von Tinnye umgekehrt gegen Norden umsäumt, während im Osten, von Pilisszántó her, in mehrfach geknickter Linie ein weiterer Bruch einsetzt, der die Piliscsabaer Senke nach Osten einrahmt.

Das Neogenbecken von Zsám bék. Von Piliscsaba nach Süden gelangen wir in eine weite Senke, in der die Ortschaften Perbal,

Tök, Jenő, Páty und Zsámbék sich ausbreiten. Im Osten brechen, entlang einer Verwerfung von Tinnye gegen Teleki die Dolomitmassen des Ofener Gebirges gegen diese Niederung hin ab und südwärts schließt sich diesem Hang der Abfall einer hohen Mauer von marinen sarmatischen Kalken an, welche die Mulde von Budakeszi von dem Zsámbéker Neogenbecken trennen und hier weiter nach Süden die Fortsetzung jener großen Bruchlinie scharf hervorheben. Diese sarmatischen Kalke sind in einer ähnlichen Mauer auch im Westen entwickelt, wo sie in einem viele Kilometer weiten und scharf schon aus der Ferne im Landschaftsbilde heraustretenden Zuge von Uny nach Tök und Zsámbék streichen. Dieser schroffe Abbruch der sarmatischen Kalkmassen legt davon Zeugnis ab, daß auch hier, ähnlich wie im Osten, entlang einer großen Randverwerfung die Zsámbéker Neogenscholle in die Tiefe ging. Die sarmatischen Kalke liegen in dieser Depression unter einer weiten Lößdecke begraben und nur oberhalb Perbal, südwärts Tinnye treten sie in einzelnen Inseln zutage. Diese Brüche, die das Zsámbéker neogene Einbruchsbecken geschaffen haben, sind postsarmatischen Alters und gehören somit im Kreislauf der Gebirgsbewegungen zum mindesten dem zweiten jüngeren Cyklus an, der im Neogen die Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe neuerlich in Bewegung bringt.

Das junge Hügelland nördwärts des Zsámbéker Beckens. Westwärts von Piliscsaba breitet sich in weiter Fläche eine einförmige Hügellandschaft aus, die nach der Tiefe hin, in ihrem Aufbau recht problematisch bleibt. Es sind sanft gerundete Hügel, die in einförmigen Wellen gleichsam wie Dünen gegen die Ostschafften Dag, Uny und Kirva ziehen und fast allenthalben von Löß überkleidet bleiben. Hie und da tritt aber in einzelnen Inseln der ältere Untergrund an die Oberfläche und wir können in ihm alsdann allenthalben den Pectunculus obovatus-Komplex in Form von oberoligozänen Sandbildungen erkennen. Es scheint hier also eine von solchen tertiären Sanden überkleidete Hochfläche vorzuliegen, deren lockeres Sediment ursprünglich eben gelagert, vielleicht von den Winden schon in präpleistozäner Zeit in unruhige Hügel und Rücken aufgeblasen wurde, wobei eine spätere Erosion das Relief noch ausgestaltet hat. Weiter südwärts, gegen Szomor und Gyermely gewinnen auch neben den Pectunculussanden die sarmatischen marinen Kalke in der Zusammensetzung des Untergrundes an Verbreitung, wo sie am Paphegy, Macskahegy, Jánoshegy bei Gyermely und vielen anderen Punkten auch oberflächlich entwickelt sind. Dieser Südteil des jungen Hügellandes von Gyermely und Szomor bis Many und Csabdi muß als eine reif zerschnittene, aus sarmatischen Kalken aufgebaute Hochfläche angesprochen werden, die westwärts vom Zsámbéker Neogenbecken aufsteigt. In ihrem Nordgebiet erhebt sich aus dem Niveau der sarmatischen Plateaulandschaft heraus ein

Triashorst, der Spitzberg bei Szomor, ein Zeichen, daß auch diese so gleichförmige Tafel von Brüchen zertrümmert wird. Und solche Störungen lassen sich auch unmittelbar nordwärts im Gebiete des Vöröshegy nördlich Gyermely ahnen, wo entlang einem Nordsüdbruch der triadische ältere Untergrund zutage steigt. Diese Tendenz zur Bildung von Bruchschollen, wie wir sie schon hier im Bereich des Vöröshegy beobachten können, scheint nun den ganzen Westrand unseres jungen Hügellandes zu begleiten. Denn entlang dieser Linie von Sári-Sáp über Epöl bis nordwärts von Gyermely taucht das Grundgebirge gleichsam in Schollen und Schuppen aufgelöst in langer Linie in Erscheinung und bildet hier das Land der Bruchstaffeln zwischen dem Zsámbekei und Sáper Becken, das wir kurz skizzieren wollen.

Das Land der Bruchstaffeln zwischen dem Zsámbekei und Sáper Becken. Hier haben wir eine recht charakteristische Landschaft im Gebiete der transdanubischen Schollen des ungarischen Mittelgebirges vor Augen. Wie die Ränder überschobener Schollen eines im Eisgang befindlichen Flusses, so tauchen jetzt in parallelen Zügen entlang von Nordwest-Südostbrüchen die Triasmassen aus einer hügeligen Lößlandschaft. Gleich den Kanten schräg aufeinander geschobener Bücher, so reiht sich daselbst eine von breiter Lößfläche gefolgte Triaswand an die andere. Die Scholle des Órhegy südlich Bajna scheidet dieses Bruchfeld in zwei Flügel, von denen der östliche einen nach Südwesten in Treppen abbrechenden Schichtenstoß, der andere einen solchen in umgekehrtem Sinne darstellt, wobei das Szomor-Bajnaer Tal einer Grabensenke entspricht. Nordwest-Südost gestellte Längsbrüche begrenzen endlich dieses Bruchfeld gegen Norden, gegen das Nagy-Sáp—Sári Sáper Alttertiärbecken.

Das Nagy-Sáp—Sári-Sáper Alttertiärbecken. Eine nach Süden und Westen einheitlich von Triasschollen des Grundgebirges, aber auch nach Osten und Norden durch einzelne Horstmassens rings umgürtete Mulde, deren triadischer Untergrund im Zentralteil fast an 1000 Meter unter den heute die Senke ausfüllenden Sedimenten von Alttertiär begraben liegt. Die im Süden durch Brüche geschaffene Grenze ist bereits im vorigen Abschnitt flüchtig niedergelegt. Im Westen ist es ein großer Nord-Süd streichender Randbruch, an dem eine Grundgebirgsmauer aufsteigt, die das Héreg-Tarjánai neogene Einbruchsbecken des Gerecse nach Osten begrenzt. Im Norden aber erheben sich über dem generellen Beckenniveau einzelne Horste, wie die aus Eozän aufgebaute Masse des Domonkoshegy bei Nagy-Sáp, ferner der aus triadischen und jurassischen Gesteinen gebildete Öregkő bei Bajot, oder jener neuerlich von Eozän und Süßwasserkalk zusammengesetzte Köleshegy bei Mogyorós, dem sich nach Osten, in fast west-östlicher Richtung streichend, in schmaler aber beinahe 10 km langer Zone der von Staffelbrüchen allseitig umgrenzte

Triaskalkkrücken des Nagy-Gete samt seinen Nebengipfeln anschließt und damit das Gebiet der Kohleninseln am südlichen Donau ufer einheitlich vom Nagy-Sáp—Sári-Sáper Becken und seinen nord- wie südwärts entwickelten eozänen Braunkohlenfeldern scheidet. Nach Osten aber von Sári-Sáp gegen Csolnok erscheint entlang von West-Ost streichenden Brüchen das Grundgebirge nebst dem ihm aufgelagerten Tertiär in mit gleicher Tendenz streichende Horste und abgesenkte Schollen zersplittert. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, wollten wir hier auf jene tektonischen oder paläogeographischen Einzelheiten eingehen, mit welchen der Bergbau im Norden dieses Beckengebietes oder die in seinen Zentral- und Randteilen in jüngster Zeit ausgeführten Tiefbohrungen die Wissenschaft bereichert haben. Diese hochinteressanten Verhältnisse sollen in der Hauptabhandlung eine entsprechende ausführliche Würdigung finden. Es mag nur hervorgehoben werden, daß die stratigraphische Gliederung, wie sie für die Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe von den älteren Autoren durchgeführt wurde, mehr in den aufstrebenden Randteilen einheitlich Geltung hat, während im Gebiete der besonders eingetieften Beckenteile das Alttertiär, vor allem das Eozän sich als eine ziemlich ungegliederte und recht allmählich ineinander übergehende Masse von weichen Mergeln und Tonen darstellt. Dieses Eozän hat nur im Nordteil des Sáper Beckens generelle Verbreitung, während es im Südbezirke der Mulde bei Bajna und Epöl fehlt, ein Beweis, daß dieses heutige junge Einbruchsbecken zur Zeit des Alttertiär eine andere Configuration besessen hat als in unseren Tagen.

Das Land der jungen Schollen und Kohleninseln am südlichen Donaustrand. Wir betreten damit, über das Sáper Becken nach Norden zur Donau hinaus ein zertrümmertes, von Alttertiär, insbesondere von Braunkohlen führendem Eozän erfülltes transdanubisches hügeliges Vorland, aus dem entlang von jungen Sprunglinien das Grundgebirge, der Triaskalk in Höhen und Graten mit frischen Felsabbrüchen jenes Tertiärgebirge scharf durchbricht und dem ganzen den Charakter eines Schollenlandes in seinem Jugendstadium aufprägt. Wir gelangen in diesem Bezirke zu alten, historisch gewordenen Bergbaustätten zurück, die sich hier längs dem Donaustrom entwickeln und mit den Gruben von Tokod und Dorogh prachtvolle Einblicke in den Aufbau des zertrümmerten Untergrundes liefern. Hier scharen sich staffelförmig um den Haupthorst, den Nagy-Gete oder den ihm nordwärts vorgelagerten Juraklotz des Steinköpfels die Brüche, welche zum Braunkohlen führenden Vorlande niedersteigen und das um den Nagy-Gete entwickelte Kohlenterrain vollständig zersplittern. Entlang solcher Dislokationen werden besonders im Gebiete von Tokod die Flöze geschleppt und zu dünnen Bändern ausgezogen, während mehr ostwärts im Gebiete von Dorogh diese Flexuren in typische Brüche übergehen. Entlang diesen Rupturen bilden sich Gräben und Horste

aus Eozängestein, die im Streichen des Kalkklotzes des Gete angeordnet sind. Das Kohlenfeld erscheint dann von fast senkrecht, zum mindesten sehr steil gestellten, mitunter über 60—80 m langen kohlenarmen oder vertaubten Strecken in mannigfaltigster Weise geteilt und unterbrochen. Es würde in diesem kurzen vorläufigen Aufsatz zu weit führen, auf irgendwelche Einzelheiten einzugehen. Es mag an dieser Stelle einstweilen lediglich betont bleiben, daß wir hier ein noch unveröffentlichtes, prachtvolles geologisches Tatsachenmaterial besitzen, das uns der Bergbau in jahrzehntelanger Tätigkeit bescheert hat und das zu entwickeln der angekündigten Monographie vorbehalten bleibt. In einem ganz ähnlich tektonischen Sinne ist westwärts von Tokod vor den eozänen Horstbildungen bei Mogyorós das zur Donauniederung abgesenkte Alttertiär gestaltet, nur daß uns hier Einzelheiten unbekannt bleiben müssen, weil der Bergbau noch nicht tiefer in den Schoß der Erde drang. Darüber hinaus folgt westwärts ein neuer Aufbruch des Grundgebirges in Muszlaihegy und Öreghegy bei Bajot, gegen den das Alttertiär ringsum abgebrochen ist. Wir gelangen so nach Westen in eine von Eozän erfüllte, weit ausgedehnte Hochfläche, die sich von Bajot und Nyergesujfalu her gegen Lábatlan und Piszke südwärts vom Donaulauf entwickelt und hier dermaleinst vielleicht ein ähnlich reiches Bergbauleben entfalten kann, wie heute die Gebiete von Dorogh und Tokod, falls die eozänen Flötze nicht durch Schiefer und koldige Mergel vertreten bleiben. Nach Süden erscheint diese eozäne Hochfläche von gewaltigen Brüchen begrenzt, entlang denen die nördliche Stirnregion des Gerecsebruchschildes zu seiner höchsten Erhebung, dem Nagy-Pisznice aufsteigt. Es sind südwärts von Lábatlan zwei Hauptverwerfer, die hier das Antlitz der Landschaft beherrschen: ein Nord-Südsprung, der westwärts von Puszta Cservölgy am Saume des Emenkes túzkő und Berzsekhegy nach Norden strebt und den südwärts von Bajot entwickelten Teil der eozänen Hochfläche gegen das westwärts aufsteigende Grundgebirge abgesenkt hat, und ein fast Ost-West oder genauer WNW—OSO-streichender Bruch, der am Nordabbruch des Berzsekhegy den ersteren fast rechtwinkelig schneidet und gegen das Südgebiet von Piszke am Saume des Hosszú- und Újhegy zieht. Der hier im Süden entwickelte Grundgebirgswall, aus Kreide, Jura- und Triasgesteinen in bunter Mannigfaltigkeit aufgebaut, steigt entlang einer Nordwest-Südost streichenden Bruchstufe gegen den Nagy-Pisznice an, eine neue tektonische Linie, welche die Höhen des Hosszúhegy vom Gipfel des Nagy Emenkes und die Kuppe des Túzkőhegy vom Kis-Emenkés einheitlich scheidet. Über den inneren Aufbau der eozänen Plateaumasse westwärts von Bajot gegen Lábatlan-Piszke läßt sich naturgemäß bei dem Mangel lehrreicher Aufschlüsse wenig sagen. Nur soviel sei bemerkt, daß hier allenthalben unter einer dünnen Lößdecke und lokalen Felsmassen von pleistozänem Süßwasserkalk das Eozän ganz ähnlich stratigraphisch

entwickelt scheint wie im Gebiete von Tokod und Dorog und auf Tschhatcheffikalk, der übrigens nur im Osten, west- und südwärts von Bajot zurückgeblieben ist, Striatamergel und Sandsteine, weiterhin die Lucasanamergel, die Operculinategel, endlich die Cerithienstufe, darunter die eozänen Süßwasserbildungen regelmäßig nach der Tiefe folgen. Diese Tertiärbildungen, welche die Hochfläche von Bajot-Lábatlan und Piszke aufbauen, sind von kleineren, aber ziemlich zahlreichen Verwerfungen und Schichten-schleppungen betroffen, die aber in der Regel über einen Betrag von wenigen Metern nicht hinausgehen. Infolgedessen lassen sich diese Lokalrupturen keineswegs generell an der Oberfläche oder gar im Landschaftsbilde klar verfolgen. Nur besonders günstige Aufschlüsse, wie sie die dem Eozän unmittelbar aufgelagerten Unterligozänabsätze an der Donau bei Nyergesujfalu bescheeren, vermögen der Mutmaßung Raum und Unterstützung zu gewähren, daß nicht nur lokal in diesen Steilabfällen der Hochfläche gegen die Donau an der Komitatsstraße, sondern allgemein diese Schichtenmassen des Alttertiär von zahllosen Rupturen der gleichen, untersten Ordnung durchsetzt erscheinen. Genauere Daten über Richtung und Tendenz solcher Störungen lassen sich aber heute noch nicht festlegen.

Die Graner Bucht. Über einer großen, bereits früher hervorgehobenen Bruchlinie von Pilisszántó über Kesztölcz gegen Kenyérmező-major erhebt sich nordwärts eine langgestreckte Triaswand, der Nagyszikla mit Trachytkuppen in seiner Verlängerung bis zu dem von Eozänsandstein überkleideten Triaskamm des Strázsahegy, während südwärts dieser Linie, von Csév gegen Dorog und zur Donau das Land grabenförmig eingesunken ist. Diese Gebirgsmauer, welche die Graner Bucht nach Süden umspannt, ist auch quer zu jener Hauptbruchlinie durch Sprünge gegliedert. Die scharfen Abbrüche etwa des Pilishegy oder des Nagyszikla und Béla-szikla gegen Westen oder der steile Südostabbruch des Strázsahegy deuten schon im Landschaftsbilde auf diese Rupturen hin. Das Eozän lehnt sich an jene Grundgebirgsmauer nach Norden und fällt schwach gegen die Graner Bucht ein, die sich nun hier entwickelt. Der ebenfalls aus Trias aufgebaute Gegenflügel taucht in seiner westlichen Stirnregion am Várhegy von Gran, am Abbruch gegen die Donau empor, und an ihn schmiegen sich ähnlich wie in dem südlichen Flügel, nur mit umgekehrter Neigung, die am Tamáshegy entwickelten eozänen Striataschichten. Weiter nach Osten bleibt aber dieser Gegenflügel der Graner Bucht von jungen Bildungen verhüllt, und hier sind es vor allem Löß, Kleinzeller Tegel und weit nach Osten zu gewaltigen Plateaus aufstrebende Massen von Trachyttuff und Breccie, die hier die Oberhand gewinnen. Dementsprechend stellt sich die Graner Bucht als eine Triaswanne dar, erfüllt von eozänen Beckensedimenten, Kleinzeller Tegel und Pectunculussanden, durchbrochen von Trachytschlotten und gegen Osten von mächtigen Plateaumauern aus gleichen vulkanischen

Tuffen und Breccien überlagert. Diese Hochflächen, die hier in gewaltiger Ausdehnung und weithin sichtbar gegen Osten das Landschaftsbild auszeichnen, scheinen die Zeugen einer großen (sarmatischen?) Abrasions-epoche zu sein. Doch seien diese Probleme hier vorläufig nur kurz berührt, denn auch da wird bei genaueren geographischen Studien der Stoff so umfangreich, daß schwer ein Abschluß zu finden ist.

R ü c k b l i c k. Zum Schluß ein kurzer Blick auf dieses ausführlich geschilderte Bruchnetz der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe aus der Vogelschau und darüber hinaus auch auf die benachbarten Höhen des Gerecsebruchschildes oder der Schollen des Vértes und Bakony! Auffallend bleibt das System der Nordsüdbrüche, das hier nur im Norden ausgeprägt ist, nach Süden gegen den Vértes aber verschwindet. Auch scheinen diese Nordsüdbrüche in ihrer Richtung eine leichte Schwankung aufzuzeigen, die im Osten eine ganz schwache Tendenz zum Umschwenken in die Nordost-Südwestlinie, nach Westen mehr in die Nordwest-Südostrichtung andeutet und damit ein Streben zu radialer Anordnung bekundet. Laufen vielleicht diese Brüche von einem Zentrum aus, das wir dann weiter im Süden suchen müssen, und hat gar die alte Kernmasse des Meleghegy-massivs bei Székesfehérvár zu ihm Beziehungen? Ist hier etwa ein erstes altes Wiederlager entwickelt, von dem wie auf einer durch Schlag zertrümmerten Glasplatte die Sprünge strahlenförmig durch die Landschaft eilen? Und dann wieder auch auffallend jene so seltenen Ost-Westbrüche an der Donau, die langsam gegen Süden zur Nordwest-Südostlinie übergehen, ja im Bakony sich noch steiler stellen, nehmen sie, mit dem anderen System korrespondierend, von fern ihren Ausgangspunkt, der weit im Westen bei Győr oder gar gegen das Wiener Becken hin zu suchen wäre?¹ Die Tektonik der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe regt in der Tat zu manchen Fragen an, Fragen von viel größerem Schnitt, welche die Tektonik eines kleinen Gebietes weit überholen und nach Ursachen und Gründen ~~zu~~ forschen für den Aufbau eines großen, weiten Landkomplexes ~~berufen sind~~.

III. Paläogeographie.

Die Triaszeit. Wie das ungarische Mittelgebirge in seiner Gesamtheit, so ist auch die Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe in der Triaszeit ein Gebiet des Meeres gewesen, das nach seinen Faunenelementen im Bereich der mediterranen Provinz gelegen war. Jedoch befinden wir

¹ L. v. Lóczy hat schon früher einen gleichen Gedanken entwickelt. Vergl. Balatonwerk p. 402—403 und: Geomorphologie der Umgebung des Balatonsees, Vortrag, gehalten auf dem X. Geographischen Kongreß am 29. März 1913. Geographische Zeitschrift Leipzig, 1914, 20. Jg. S. 324—333.

uns hier lediglich am Rande des mediterranen Triasmeeres, dem in der Kettengebirgszone der Karpathen zum Teil eine typische Festlandmasse, eine Landbarriere gegenüber stand. Hauptdolomit oder Dachsteinkalk sind zoogene, nicht küstenferne Bildungen. Ihr Charakter ist hochpelagisch, aber die in ihnen auftretenden roten Tonschmitzen, soweit sie nicht ihre Ursache in Zersetzungen des Gesteines auf Diaklasen in späteren Festlandsepochen haben. ~~Solche Spuren chemischer Verwitterung mit terra rossa Bildungen könnten sogar~~, ähnlich wie in den Südalpen, auf mögliche kurze Trockenlegungen dieser, in einer Flachsee gebildeten Sedimente gedeutet werden.

Zur Juraepoche. Der unterste Teil, der tiefere Lias mit dachsteinkalkartig ausgebildeten Sedimenten deutet auf ähnliche Küstennähe. Die spätere Lückenhaftigkeit der Absätze, ihr teilweise gänzlich Ausbleiben und inselartige Verbreitung läßt unwillkürlich an einen jurassischen Archipel hier im kleinen denken, ein Problem, dessen Lösung immer noch offen steht.

In der Kreideperiode. Sandige und grobkonglomeratische (Piszke) Ablagerungen mit Pflanzenspuren des marinen Neokom deuten auf noch andauernde kurze Meeresbedeckung im äussersten Westen des Gebietes, dessen Küste schon im Pilisgebirge zu liegen scheint. Endgültige, allgemeine Verlandung ist hier bereits im höheren Neokom für dieses Gebiet zur allgemeinen Tatsache geworden. Gerade hier im Norden des ungarischen Mittelgebirges rückt außerordentlich früh die gesamte Landmasse aus dem Meeresbereich, während, je weiter man nach Süden schreitet, vom Vértes bis in den Bakony und zum Balatonhochland auch noch die Spuren der Meeresbedeckung in der höheren Kreide anhalten.

Im Eozän. Vielleicht am Schlusse der Kreidezeit, sicher aber spätestens im unteren Eozän setzt im gesamten ungarischen Mittelgebirge und auch in der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe eine Gebirgsbewegung ein, die hier den Grundgebirgsschild zertrümmert und das Ganze zu einer alttertiären Gebirgsinsel wandelt. Die sichere Festlandsperiode bis zum Mitteleozän modelliert im Verein mit der Gebirgsbewegung durch die Kraft der Erosion des Wassers das Landschaftsbild, wäscht Einbruchgebiete zu Becken und Mulden aus und formt die Horste und Plateaus in Bergzüge und Kuppen um. Die erdgeschichtliche Entwicklung hat damit ein neues Stadium, den Typus eines sanft modellierten Gebirges erreicht, das nun im Alttertiär der Schauplatz wichtiger Sedimentationsvorgänge wird. Nach den hier niedergelegten Meeresabsätzen sind wir wohl in der Lage wenigstens in den größten Umrissen ein Bild der damaligen Landschaft zu entwerfen. In drei oder vier Buchten griff hier die eozäne Thetys in die Gebirgsinsel ein. Und zwar haben wir eine Nordbucht von Piszke bis Gran gegen Süden über Nagy-Sáp und Sári-Sáp gegen Kirva entwickelt, die vielleicht durch eine südwärts Gran vorgeschobene Festlandszunge in

zwei Niederungen gegliedert war, weiterhin dringt das Meer auch in einer Westbucht ein, die von dem westlichen Küstengebiet des Vértés über Galla gegen Tolna zog, während davon nordwärts ein großer, erst später niedergebrogener Grundgebirgswall sich von den heutigen Höhen des Gerece bis weit über die Niederung von Agostyán—Szöllös—Baj zu den Tataer Juramassen spannte. Endlich greift das Eozänmeer auch von Osten und zwar bei Budapest selbst in die Gebirgsinsel ein und setzt das Buda-Piliser Gebiet von Budaörs-Budakalász bis Pilisvörösvár unter Wasser, während das Land, das zwischen dieser östlichen Ofener Bucht und jener westlichen Gallaer Senke gelegen war, als einheitliches großes Gebirgsmassiv bis zum Zentralkern des Meleghegy bei Székesfehérvár (Stuhlweissenburg) und darüber nach Süden in das heilige grosse Alföld hinaus sich verbreitete.

Die oligozäne Zeit. An der Schwelle des Oligozän vollzieht sich im Ostgebiet, in dem Budaer Bergland eine allgemeine Absenkung, während der Westen eine Hebung erleidet. Ein viele Kilometer lang verfolgbare Kiesstrand von Torbágy über Solymár, Pilisvörösvár, Csév und Kesztölcz gegen Gran bezeichnet die westliche Küste und eine zweite Linie von Budakeszi über Pesthidegkút und Üröm gegen Budakalász deutet die Grenzregion des tieferen, von schlammigen Bildungen erfüllten Teiles dieser Litoralzone an. Unmittelbar darauf werden auch große Flächen des Westgebietes in das Bereich des Meeres gerückt und es scheint mit den Absätzen des unteroligozänen Kleinzeller Tegels gleichsam die weiteste Absenkung dieser Landmasse erreicht, marine Sedimente, die sich auf Schritt und Tritt in den weitaus meisten Bezirken der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe verfolgen lassen. Die Grenze zwischen Unter- und Oberoligozän scheint durch eine kurze Verlandung mit Braunkohlenbildungen gekennzeichnet, bis wieder im Oberoligozän über einen auf weite Flächen entwickelten Sandstrand die Meereswogen rollen.

Im Miozän. Diese Epoche ist durch eine jetzt neuerlich auflebende Gebirgsbewegung gekennzeichnet, die anscheinend in zwei Abschnitten, einer älteren und einer postsarmatischen Phase eingesetzt hat. Sarmaticum dringt von Süden her das Neogenmeer zwischen die Gebirgsmassen des Gerece und des Ofen-Piliser Massivs in die Niederung von Zsámbék und Gyermely ein und legt hier Strandbildungen in Form von Grobkalken nieder, die durch die zweite, postsarmatische Gebirgsbewegung einbrechen und in die Tiefe gehen.

Vom Ponticum zur heutigen Zeit. Es folgt der große Rückzug des Meeres, dessen brackische zurückgebliebene Tümpel ausgesüßt werden und kleine pontische Süßwasserseen bilden. Eine letzte große Gebirgsbewegung disloziert auch diese jungen pontischen Schichten und läßt entlang solchen jüngsten Bruchspalten kalkreiche Quellen empör-

brechen, deren Absätze im Gebiete von Óbuda und Üröm in einer Terasse aufgebaut werden. Die Wirkung des Windes kommt ebenfalls zu voller Entfaltung und das Aufleben der Erosion der jüngsten Vergangenheit bildet einen weiteren endlichen Faktor, der uns zu der heutigen Ausgestaltung der Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe hinüberleitet.
