

Die geologisch-paläontologischen Verhältnisse des Groß-Kokelgebietes bei Schäfersburg und in dessen weiterer Umgebung

Ein Beitrag zur Geologie und Paläontologie Mittelsiebenbürgens

Von Heinrich Höhr

Mit 1 geologischen Karte und 7 geologischen Skizzen

Die Geologie befähigt uns, in dem Buch der Natur zu lesen, das ja doch das einzige ist, das auf allen Blättern großen Inhalt bietet.

Goethe

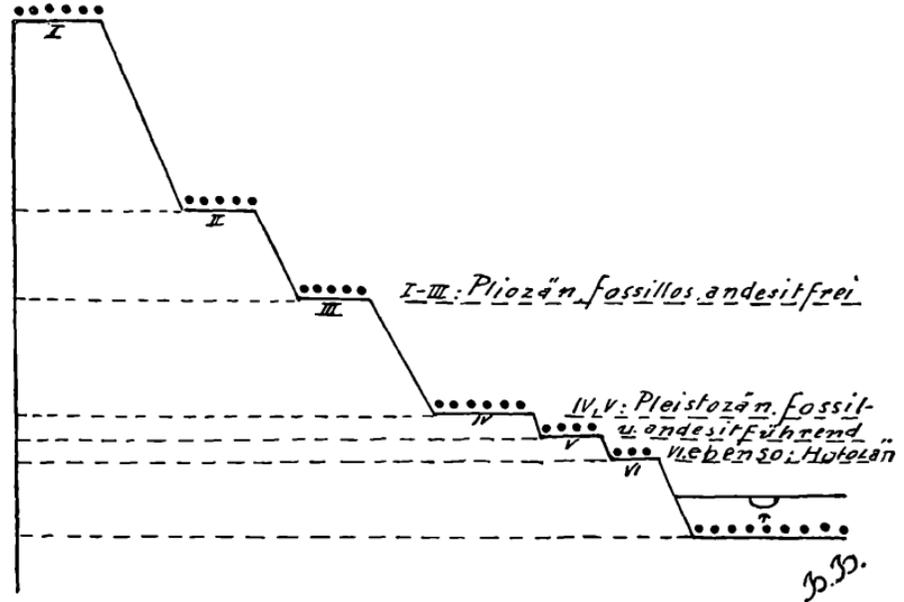
Die erste Gelegenheit und Anregung zu wissenschaftlichen geologischen Beobachtungen und Untersuchungen in freier Natur gaben mir die Hochschule und die naturkundlichen Wanderungen, die ich als Universitätsstudent an das Gestade der Ostsee, in das Horstgebirge des Thüringer Waldes, in den Schwäbischen Jura mit seinen mesozoischen Ichthyosauruskatakomben und in die Schweizer Alpen mit ihren gewaltigen Zeugen dynamisch- und tektonisch-geologischer Kraftwirkungen, ihren eiszeitlichen Relikten und ihrer bunten Gesteinswelt unternahm. Später, in der Zeit als Lehrer, waren es dann die Zentralkarpaten und zwar die Hohe Tatra mit ihren Granitgipfeln und kristallinen Gesteinswänden, ihren Moränenschuttalden und Gletscherschrammen, ihren Gletschertälern und reizvollen „Meeraugen“, als den letzten Überbleibseln der diluvialen Vereisung, und endlich dann die Siebenbürgischen Karpaten, in denen allen ich forschend und sammelnd mit dem geologischen Hammer in der Hand umherstriefte und bleibende Eindrücke von dem geologischen Aufbau dieser Faltengebirge sammelte, um sie dann wissenschaftlich zu verarbeiten und einen Teil der Ergebnisse dieser Arbeit zu veröffentlichen.

In den Siebenbürgischen Karpaten besuchte ich:

Die Transsilvanischen Alpen, den Gletschersee Bulea und die Vánätoarea.

Schema der Terrassenbildung im Kokeltale bei Schäßburg

- I. 230 m r. H. i. D. An der Wende der pontischen Periode, zu Beginn des Abflusses des pontischen Sees in den Fogarascher See, auf den bereits trockengelegten Teilen des Seegrundes.
- II. 160 m r. H. i. D. in der dazischen Periode, in der das Kokelgebiet trocken war.
- III. 100 m r. H. i. D. in der levantischen Periode.
- IV, V. Pleistozän: 30 m r. H. i. D. im Altpleistozän und 20 m r. H. i. D. im Jungpleistozän.
- VI. Holozän: 10 m r. H. i. D. im Altholozän
Heutige Talsohle, 350 m a. H.
- Subterranes Schotterlager, Talauffüllung.



Linkes Ufer mit den Terrassen I—VI. Am rechten Ufer fehlen die Terrassen I, II, V, VI.

Die Basaltvulkane am Altknie, vor allem den Domvulkan Kapellenberg mit dem Lavafluß „Kövespadoldal“ und den in demselben angelegten Steinbruch.

Das Burzenländer Gebirge mit dem cenomanen Konglomeratmassiv des Butschetsch (2508 m).

Das Szeklerland mit dem Büdöschberg und seinen Fumarolen, Solfataren und Mofetten.

Das Ausbruchsgebirge der Hargita (1801 m) mit dem Andesitkrater des Sankt-Annensees und dessen Brotkrustenbomben.

Das Siebenbürgische Erzgebirge, dessen Andesit- und Basaltvulkane, sowie das Goldbergwerk von Boica.

Siebenbürgens größtes Salzbergwerk Uioara (Marosujvár) mit seinen gewaltigen gefalteten obermediterranen Steinsalzlager.

Die Thermen von Toplicza am Miereschdurchbruch durch den 150 km langen Hargitazug.

Den Riesenandesitkrater des Kelemen nördlich des Miereschdurchbruchs.

Den Jörgau mit seinen, durch Kontaktmetamorphose entstandenen Marmorfelsen (Gyergyó und Obercsik), der Intrusivbildung des Eläolithsyenitmassivs des 1545 m hohen Piricskeberges und dem berühmten, durch periphere Metamorphose aus dem grauen Eläolith hervorgegangenen blauen Ditroit.

Die Ostkarpaten mit dem Gyilkossee, der Thitonkalkmauer des Nagyhagymás, Ócsém und Terkö sowie dem Kupferbergwerk von Balánbánya.

Das Perschaner Gebirge und zwar den cenomanen Kreidekalkfelsen des Rakoscher Töpe (820 m) und den Liaskalkfels des Örmöscher Töpe mit seinen Ammonitensteinkernen.

Die Gyaluer Kalkalpen mit der sagenumwobenen Thorenburger Kluft und der Schlucht von Tordatur.

Das Schulergebirge.

Den Jurakalkzug des Zeidnerberges, den „Pilatus Siebenbürgens“, und dessen Fortsetzung, die Jurakalkmauer des Königsteins (2244 m) mit der Crepäturäklamm.

Den Negoii in den Transsilvanischen Alpen (2544 m) mit seinen imposanten Relikten aus der diluvialen Eiszeit.

Szovata und seine warmen Salzseen.

Die brennende Erdgassonde im Schemmertwalde bei Mediasch.

Alle diese geologischen Wanderungen vermittelten mir ein reiches und mannigfaltiges **E r l e b e n** der Geologie. Darum war es eine natürliche Folge dieses Erlebens zumeist in majestätischer Gebirgsnatur, daß ich meine Aufmerksamkeit nunmehr auch der geologischen Erforschung meiner engeren Heimat Schäßburg am Groß-Kokelstrande zuwendete. Neben meinem ununterbrochenen, mich stark in Anspruch nehmenden Schuldienst am Bischof Teutsch-Gymnasium reifte im Laufe der Jahre die vorliegende Arbeit heran als das Ergebnis der auf zahlreichen Exkursionen in die nähere und weitere Umgebung von Schäßburg von mir gemachten geologischen Beobachtungen und Untersuchungen, des brieflichen und z. T. mündlichen Verkehrs und Schriftenaustausches mit aus- und inländischen Geologen sowie des Studiums der Zeitschriften und Publikationen der „Magyarhoni földtani társulat“, deren Mitglied ich war.

Indem ich meine Arbeit nunmehr den Gang in die Öffentlichkeit antreten lasse, tue ich es mit dem Bekenntnis DARWINS, des großen Geologen: „Ich habe mich so angestrengt und so gut gearbeitet wie ich nur konnte, und niemand kann mehr als das tun.“

Schäßburg, im Sommer 1942.

Heinrich Hö h r

I. Das Bodenrelief

(Siehe geologische Karte)

Der Zug der Berge im Bereiche des Groß-Kokelflusses bei Schäßburg und dessen weiterer Umgebung folgt dem Laufe desselben in der Richtung von Ost nach West sowie den vom Haupttale meist rasch gegen Süden und Norden aufsteigenden Seitentälern. Nördlich der Kokel sind Höhen von 380 bis 570 m, südlich derselben jedoch stufenweise südwärts ansteigende Höhen von 380 bis 699 m über dem Meere zu verzeichnen. Das Haupttal verschmälert sich in der Mitte des Gebietes zwischen Schulberg und Bahnhof zu einem Engpaß von 500—600 m, während es ost- und westwärts von hier sich bis zu 2 km breiten Talebenen ausweitet. Die von Süden her einmündenden Seitentäler zeigen **w e s t l i c h** der Stadt den Cha-

rakter breiter, steilwandiger, aufgeschütteter Bachniederungen und canonartiger, enger, durch flache Bergrücken von einander getrennter Schluchten, östlich davon dagegen verbreitert sich kein einziges Bachtal, da hier die Erosion so lebhaft erfolgt, daß eine Talerausweitung und Aufschüttung in größerem Maßstabe unmöglich ist. Die von Norden her in das Kokeltal mündenden Täler hingegen erweitern sich in ihren oberen Teilen zu flachen schüssel- oder muldenartigen Bodenformen, mit scharfgezackten Gräten und konkaven Abhängen. Die breiten, flachen, auf dem linken Kokelufer liegenden Bergrücken formten die kurzen, taleinschneidenden und langen talverbreiternden Perioden des Pliozäns, die niedrigen, Plateaus bildenden, das Kokeltal auf beiden Ufern begleitenden Berge hingegen schufen die starken Erosionswirkungen der Eiszeit, während das Holozän nach einer ziemlich starken Erosion das Kokeltal wieder aufschüttete und dann in die gegenwärtige, talverbreiternde Periode überging.

Für diese, durch die Erosions- und Denudationswirkungen der Kokel und ihrer Zuflüsse erfolgte und heute noch erfolgende Ausgestaltung des Bodenreliefs ist in erster Reihe die petrographische und erst in zweiter Reihe die tektonische Struktur des Bodens von Bedeutung. Die petrographische Struktur läßt zwei verschiedene Schichtgruppen erkennen: eine sandige und eine tonige Schichtgruppe. Der verschiedenartige Charakter derselben gibt sich in der Form des Bodenreliefs in so auffälliger Weise zu erkennen, daß wir bei der Betrachtung der Berg- und Hügellandschaft schon von weitem die Art und Qualität des den Boden zusammensetzenden Gesteins zu erkennen vermögen.

Am linken Kokelufer herrscht der Sandstein vor und greift über die $\frac{1}{2}$ km breite Talenge nördlich der Stadt auf das rechte Flußufer hinüber, um sich im Siechhofberge fortzusetzen und an dessen nördlichem Rande abzubrechen. Das aus 1—3 m mächtigen Bänken zusammengesetzte braune, rotbraune oder graue Gestein wechsellagert mit Tonsedimenten geringerer Mächtigkeit (10—50 cm), die teils aus gelbem bis braunem, sandig glimmerigem Mergelschiefer, teils aus graublauem Tegel oder Tonmergel bestehen. Diese Tonschichten fehlen in den höheren Horizonten des Sandsteins fast vollständig, während sie in den tieferen Lagen, gegen das Lie-

gende der Sandsteinbänke hin an Mächtigkeit zunehmen. Diese Sandsteinbänke bedingen nun das Relief der von ihnen beherrschten Berglandschaft in höchstem Grade. Sie haben derselben den Hochflächencharakter gegeben, breite Bergrücken geschaffen, die von schmalen und tiefen V-förmigen Schluchten und Tälern durchschnitten werden und mit steilabfallenden Hängen ins Tal hinabsteigen. Von Eichen- und Buchenwald bestanden, macht diese Landschaft auf den Beschauer den Eindruck ernster Größe und erhabener Ruhe.

Weiter süd- und südostwärts am linken Kokelufer verschwindet der Sandstein, zwischen Schaaser- und Hundsbach eine breite Halbinsel bildend und macht blaugrauen Tegelschichten Platz, die unter demselben in einem Winkel von 50° gegen Norden einfallen und den Charakter dieses Teiles der Landschaft bedingen: teils muldenartige, gegen Norden zu abschüssige Talkessel (Wolkendorfer Grund), teils sanft geneigte, in stufenförmigen Wellen zu Tal steigende oder mit höheren und niedrigeren Rutschungshügeln besetzte Hänge geben dem Bodenrelief das kennzeichnende, unruhige Aussehen. Diese Rutschungsphänomene treten überall dort auf, wo die Neigung der Hänge derjenigen der Tegelschichten entspricht und verraten uns, daß, weil der obere Teil des Tales sich einst in sandige — im vorliegenden Falle nur auf dem Grate erhaltene, sonst durch Transportation fortgeschaffte — die Talsohle aber in tonige Schichten eintiefte, eine Kombination der beiden reinen Formen in Erscheinung tritt. Beispiele für Rutschungshügel liefern das Schaaser Feld, Trappold, Denndorf, Hundertbücheln sowie das Hundsbachtal bei Schäßburg, alle südlich der Kokel gelegen.

Nördlich der Kokel versinken jenseits des Siechhof- und Wientenberges und flußaufwärts und abwärts die Sandstein- und mit ihnen zum größten Teile auch die Tegelschichten unter einer mächtigen, jüngeren Decke von gelbbraunem, sandig-glimmerigem Mergelschiefer, dessen oberflächliche, gegen Atmosphärien wenig widerstandsfähige Massen, vom Wasser aufgeweicht, an den Hängen abrutschen und dadurch Talmulden und Kessel entstehen lassen. Es sind die Buner Berge, „das Reisgebirg“, der Krähenberg und die mit Wiesen bedeckten Mulden des „Kloßels“, „Hirschels“, „Reißels“ und „Santesfeldes“, die diese Gegend bilden und kennzeichnen. Ihre Hänge, welche im unteren Teile sanft geneigt

sind, fast waagrecht erscheinen, werden im oberen Teile steiler und laufen in schmale Gräte aus, die kaum für einen Fußsteig Platz lassen. Die Mulden und Kessel selber sind um eine höhere Bergkuppe gruppiert, welche den zerstörenden Einflüssen von Wind und Wetter widerstand. Hierher gehört die 571 m hohe „Lönskuppe“ mit ihrem Fernblick auf Siebenbürgens Karpaten.

Die plateauartigen Bergrücken bedecken zum großen Teile mächtige fluviatile Kiesablagerungen aus dem Pliozän und Pleistozän, über denen brauner Lößlehm liegt, der Zeuge einstiger Staubverwehungen in der zweiten Hälfte der Eiszeit, da ein steppenartiges Klima herrschte. In diesem Lehm, dem Muttergestein des Bodens, der das heutige Relief bildet, wurzeln, insofern er die pliozänen Terrassen und deren Hänge bedeckt, Eichen- und Buchenwälder und liegen deren Schläge, an den Berglehnen steigt auch Wiesen- und Ackerland vom Tale hinauf und vervollständigt das schöne, abwechslungsreiche Hochbild der Landschaft, „über die im Wechsel der Tagesstunden und Jahreszeiten die Sonne ihr Licht, ihre Farben ausgießt, in der eine unerschöpfliche Mannigfaltigkeit von Stimmungen und malerischen Wirkungen das Auge entzückt. Wer sich in dieses Bild Tag für Tag versenken kann, dem enthüllt es immer neue Schönheiten“.

II. Der pontische Sumpf- und Morastsee

Die in der Berglandschaft des Groß-Kokelflusses durch die in denselben, von Süden und Norden her einmündenden Gräben und Bäche und durch die Kokel selbst aufgeschlossenen sandigen und tonigen, sowie aus Konglomeraten bestehenden Sedimente, haben seit der Erforschung des Siebenbürgischen Beckens bezüglich der Zeit und der Art und Weise ihrer Entstehung mannigfache Deutungen und Erklärungen erfahren. HAUER und STACHE sprechen in ihrer „Geologie Siebenbürgens“ 1863 die Vermutung aus, daß dieselben wohl der „ältesten Miozänzeit oder vielleicht schon Eozänzeit“ angehören dürften und marinen Ursprungs seien. Professor Dr. Anton Koch hält in seinem grundlegenden Werke über „Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile“ 1900 die in Frage stehen-

den Sedimente sämtlich für Bildungen des sarmatischen Meeres. Der Verfasser schließt sich in seiner 1910 erschienenen Arbeit: „Geologische Streifzüge in dem Gebiete von Schäßburg“, den diesbezüglichen Ausführungen des Altmeisters der ungarischen Geologie, Univ.-Prof. Dr. KOCH an. Fossilien, auf Grund deren das Alter der Schäßburger Schichten hätte bestimmt werden können, waren damals noch nicht bekannt. Im Jahre 1912 hatte er aber das Glück, nach einem regenreichen Sommer als erster unter den einheimischen Geologen in dem weniger bekannten, weil versteckt liegenden Weißkircher Hattertgraben, südöstlich von Schäßburg, eine Konglomeratwand zu entdecken und in derselben, eingebettet in das harte sandige Zement zwischen den bis kopfgroßen Geröllen, fossile Molluskenschalen zu finden, die sich als einwandfreie Zeugen der pontischen Stufe des Pliozäns erwiesen. Es waren dies *Melanopsis impressa*, FÉR. var. *Bonelli* im Konglomerat und *Congeria ornithopsis* BRUS. im darunter liegenden Sandstein. Prof. WACHNER berichtet 1911 in seiner Arbeit über „Beiträge zur Geologie der Umgebung von Segesvár“ in „Földtani közlöny“, Band 41, S. 307, das Folgende: „Da ich das Gebiet seit 5 Jahren begehe, ist es mir gelungen, in der sandigen Fazies des Schustergrabens eine Muschelschale zu finden, welche Herr Chefgeologe J. von HALAVÁTS als *Congeria Brandenburgi* BRUS. bestimmte... Das Vorkommen von *Congeria Brandenburgi* spricht dafür, daß der Sandsteinkomplex, den KOCH für sarmatisch erklärt, in die mittelpontische Stufe einzureihen ist“. Beides waren Irrtümer, denn es handelte sich weder um eine *C. Brandenburgi* noch um einen mittelpontischen Sandsteinkomplex. Das als *C. Brandenburgi* bestimmte Fossil war eine *Congeria Partschii* und bezüglich des „mittelpontischen Sandsteinkomplexes“ ist zu bemerken, daß die vom Verfasser und anderen Forschern, wie Dr. PAVAI VAJNA und Prof. TOROK, in den folgenden Jahren gemachten pontischen Fossilfunde im Konglomerate oben genannten Grabens und anderer Gräben, in denen Konglomerataufschlüsse sich vorfinden, alle dafür sprechen, daß es unmöglich ist, im Gebiete von Schäßburg und Umgebung von einer Einteilung der pontischen Stufe in drei Horizonte, nämlich in einen ober-, mittel- und unterpontischen Horizont zu spre-

chen, sondern allgemein von Bildungen der limnischen Fazies der pontischen Stufe, als den Schöpfungen eines versumpften und vermoorten Süßwassersees von äußerst wechselnder Gestalt und Wasserführung. Dieser See war der Erbe der siebenbürgischen Bucht des sarmatischen Meeres. Er hatte nicht einen einheitlichen, weit ausgedehnten Wasserspiegel. Unter dem Einfluß des wechselnden Klimas wurde er bald kleiner und seichter und löste sich dann in mehrere kleine und flache Teiche auf, bald schwoll er an, wurde tiefer, füllte die tektonischen Bodensenkungen mit Wasser und im Laufe der aufeinander folgenden, niederschlagreichen Perioden mit gewaltigen, bis 900 m mächtigen Sedimenten an und nahm an Ausdehnung zu. Die kleineren Wasserflächen sowohl wie die größeren umrahmten Sumpf- und Moorgebiete, an deren Rändern Urwälder der Siebenbürgischen Kiefer, *Pinus Kotschyana* (UNG.) TUZS. sich ansiedelten. Schwoll der See an, dann drang er weit über seine bisherigen Gestade hinaus und begrub die an denselben aufragenden Pinuswälder in seinem Schlamm und Sand. Das ersehen wir aus der Tatsache, daß zwischen den im Wasser abgesetzten Ton- und Sandschichten Lignitnester und Schnüre, verkohlte Fruchtzapfen, ja Baumstammstücke unserer Kiefer sowie zusammengeschwemmter Pflanzendetritus gefunden werden, Bildungen, die alle auf trockenes, kontinentales Gebiet hinweisen. Schrumpfte der See dann wieder zusammen und löste sich in mehrere kleinere Wasserflächen auf, so konnte es nicht ausbleiben, daß hier und dort inmitten des Sumpf- und Morastgebietes Seegrund trockengelegt wurde, der insel- oder halbinselartig aus der Flut herausragte.

Die sehr lehrreichen Konglomerataufschlüsse in der Umgebung von Schäßburg, vor allem die im Südosten und Osten gelegenen, kennzeichnen dieses Gebiet, das der Schauplatz intensiver, aber kurz andauernder Erosion wurde, deren Spuren bis auf den heutigen Tag treu bewahrt worden sind. Sie offenbarte sich darin, daß kurzlebige Wildwässer auf dem freigelegten Seegrunde ihre Täler einschnitten und trogartige Randbuchten aushöhlten und mit Geröll pflasterten, das sie, wie später ausgeführt werden soll, von, im Osten und Südosten gelegenen, trocken ge-

legten und zertrümmerten Horsten des mittelsiebenbürgischen Grundgebirges herangeschleppt hatten.

Die Konglomerataufschlüsse verraten uns also zugeschüttete, pontische Flußtäler und trogartige Randbuchten und bilden fast ausschließlich jene Sedimente, die uns Fossilien aus der limnischen Fazies der pontischen Stufe bewahrt haben.

Zum Schluß die Frage: Wie ist wohl der pontische Sumpf- und Morastsee von unserem Gebiete verschwunden? Es sind tektonische Vorgänge gewesen, die sich in der dazischen oder levantischen Periode abgespielt und das Verschwinden des Sees verursacht haben. Die von WACHNER am Fuße des Fogarascher Gebirges vorgefundenen pliozänen Schotterinseln sprechen dafür. Es sind die gewaltigen Krustenbewegungen gewesen, welche die großen Einbrüche der Fogarascher und Háromszéker Ebene bewirkt und diese zu Becken umgestaltet haben. In das Fogarascher Becken floß nunmehr unser pontischer See allmählich ab und bildete den langgestreckten vom Perschaner Gebirge bis zur Zibinschene sich erstreckenden, schmalen Fogarascher Süßwassersee, der damit der Erbe unseres Sees wurde (TOROK). Allmählich schwanden durch Austrocknen auch die letzten Spuren der Sümpfe und Moräste vom Grunde des pontischen Sees. So wurde der alte Seegrund trocken, und es begann die Zeit der großen fluviatilen Schotterablagerungen, welche die über 100 m sich erhebenden Bergplateaus im Kokelgebiet heute bedecken.

III. Die sandige Schichtgruppe oder Sandsteinzone sowie die pontischen Konglomerate

(Siehe geologische Karte)

Die petrographische Ausbildung der pontischen Sedimente läßt, wie schon erwähnt, zwei verschiedene Schichtgruppen oder Zonen erkennen: eine sandige und eine tonige Schichtgruppe. In der sandigen Schichtgruppe herrschen Sandsteinbänke vor, die eine Mächtigkeit von 1—3 m erreichen und mit Tonsedimenten geringerer Mächtigkeit wechsellagern. Sie bestehen aus feineren bis gröbereren Quarzkörnchen, die durch ein toniges Zement verkittet sind, haben eine braune, rotbraune oder graue Farbe, enthalten mehr oder weniger Kalk, sind oft eisenschüssig und durchsetzt von Mus-

kovitschüppchen. Nach dem größeren Gehalt an Quarz bzw. Ton lassen sich im Gebiete graue, sehr feste Quarzsandsteine (Wiesenberger Graben) und braune Tonsandsteine (Schleifengraben) unterscheiden. Die letzteren sind die häufigeren, verwittern wegen ihres Tongehaltes leicht, sind dann zerreiblich und zerfallen in losen Sand. Charakteristisch ist die durch senkrechte Risse bewirkte Zerklüftung der Bänke und ebenso das häufige Auftreten von, mehr oder weniger rundgeschliffenen, festen Sandsteinkonkretionen, die dem Beschauer aus den Steilwänden der Erosionsschluchten gleich gewaltigen, steckengebliebenen Bomben entgegenstarren. Diese Konkretionen haben eine viel festere Konsistenz als ihre Umgebung, darum halten sie der denudierenden und abradierenden Kraft des Windes stand. Dasselbe gilt auch für die an manchen Stellen aus den Schluchtwänden herausragenden, festen Sandsteinplatten. Charakteristisch für die sandige Schichtgruppe ist endlich auch die Armut an Versteinerungen. Eine petrographische Spezialität unseres Gebietes sind die hasel- bis walnußgroßen Sandsteinkugeln des Wietenberges. Sie liegen in langer Reihe dicht nebeneinander, fließen zu einer einzigen Schicht zusammen, besitzen auf ihrer Oberfläche parallel zu einander verlaufende Wülste und zeigen deutlich sedimentären Charakter. Sie müssen also aus den schon abgelagerten Sandsteinschichten entstanden sein.

Weitere Einschlüsse der Sandsteine und Sande sind die ocker-gelben bis schwärzlich-braunen, kugeligen oder ellipsoiden (flachgedrückten) nuß- bis kopfgroßen Limonitnieren oder Brauneisensteine mit ausgezeichnetem, konzentrisch-schaligem Bau, bestehend aus Eisenoxyd, wenigem Manganoxyd und Kieselsäure. Nach Prof. Koch läßt sich der Vorgang der Limonitbildung in der Weise erklären, daß an einzelnen Stellen der ursprünglich losen Sandschichten das eisenoxydhaltige Wasser — dasselbe tritt heute noch als braunrot gefärbtes Sickerwasser aus den tiefer liegenden sandigen Sedimenten, z. B. des Schleifen- und Schustergrabens heraus und trägt ein ebenso gefärbtes, schillernes Häutchen auf der Oberfläche — seinen Gehalt an Eisenoxyd um einzelne kleinere Punkte oder Zentren herum zur Ausscheidung brachte, die sich langsam, da das Wasser nur mit Unter-

brechungen von allen Seiten zusickerte, in kugelig-schaliger Form vollzog.

An einzelnen Aufschlüssen der sandigen Schichtgruppe des Gebietes treten aus ei- bis kopfgroßen Gerölln bestehende und in ihrem grobsandigen Zement fossile Molluskenschalen bergende Konglomerate zutage, in denen, wie TOROK so treffend sagt, „der pontische Urahne der Kokel gefunden und die Natur des pontischen Sees erkannt worden ist“. Der interessanteste Aufschluß auf dem Gebiete von Schäßburg ist derjenige im Weißkircher Hattertgraben. Die linke, bachabwärts gelegene Hälfte der 4 m hohen, von SSO nach NNW sich hinziehenden Steilwand des rechten Ufers besteht aus, unten grau, oben gelbgrau gefärbtem grobkörnigem Sandstein, der als Einschlüsse führt: große Sandsteinkonkretionen, deren aus der Wand herausragende Teile abgebrochen sind, zahlreiche Limonite und große Tonmergelknollen, die Strandkonglomerate, die noch den, auf ihre Entstehung hinweisenden schraubenförmigen Bau erkennen lassen. Oft sind sie von einer braunen Limonitkruste umgeben und gleichen dann, von außen betrachtet, echten Brauneisensteinen. Wenn dann der tonige Kern aus mechanischen oder chemischen Ursachen zerfällt, bleibt nur die, die einstige Form der Tonmergelkruste aufweisende Schale übrig, die oft zertrümmert im Zement des Konglomerates oder im Grabenalluvium eingebettet anzutreffen ist.

Die rechte, bachaufwärts gelegene Hälfte des Aufschlusses bildet das ehemalige Fluß- und Brandungsgerölle des Konglomerates, das Stromkonglomerat. Es ist 2—2,5 m mächtig, keilt sich bachabwärts in genanntem Sandstein aus und zieht sich als Hangendes des Sandsteines in einer nur dünnen Schicht fort. Es besteht aus zumeist faust-, vereinzelt aber kopfgroßen und noch größeren Gerölln von Sandstein, Quarz, Kalk, kristallinischen Schiefeln, Granit, aus Limonitn und kleineren Ton- und Kalkmergelknollen, die in einem festen, braungefärbten, grobsandigen Zement eingeschlossen sind. In diesem Zement finden sich *Melanopsis impressa* FÉR. var. *Bonelli* und *Melanopsis Martiniana* FÉR. in stark verwittertem Zustande vor. Unterhalb dieser Stelle am linken Ufer steht grobes, mit Kalk vielfach inkrustiertes Ge-

rölle und Geschiebe an, und oberhalb, ebenfalls am linken Ufer, wieder Gerölle und in gleicher Linie stark zerklüfteter, dünnschichtiger, grauer und brauner Mergel. Weiter aufwärts fand der Verfasser im grauen Sandstein des rechten Ufers eine *Congerina ornithopsis* BRUS. und im Hangenden mächtige, überkopfgroße Gerölle und Geschiebe, die am linken Ufer wieder, wenn auch in stark verkleinertem Maße, auftreten und *Cyclostoma costulata* ZIEGLER → *Cyclostoma Kochi* nov. spec. LÖR. führen. Im Liegenden dieser Gerölle, einem grauen Sandstein, fand der Verfasser eine *Melanopsis Martiniana* FÉR. — sie kommt also nicht nur im Konglomerat vor — und einen in Lignit verkohlten Stamm von *Pinus Kotschyana* (UNG.) TUZSON. Die Zapfen dieser Pinusart liegen weiter unten, unterhalb der *Melanopsis* führenden Konglomeratwand in blaugrauem Tegel, der leider jetzt durch Sand verschüttet ist. Dann aber fand sie Verfasser in relativ großer Menge zwischen Tegel weiter oben im Hattertgraben.

Die petrographische Untersuchung der Gerölle des Konglomerates im Weißkircher Hattertgraben durch den Verfasser ergab, daß dieselben aus Karpatensandstein, Jura- und Kreidekalk, Glimmerschiefer und Koziagneis, Quarz und endlich Granit bestehen. Andesit, das Gestein unserer vulkanischen Hargita, fehlt vollständig. Am stärksten an der Zusammensetzung des Konglomerates sind Sandstein, Kalkstein und Quarz beteiligt, am spärlichsten treten kristallinische Schiefergesteine und Eruptivgesteine auf.

Bei Betrachtung des Konglomerataufschlusses im Weißkircher Hattertgraben bekommt Verfasser immer den Eindruck, daß hier einst der Schauplatz großer fluktuierender Wirkungen gewesen sein muß. Die groben Gerölle des Grundgebirges, die Strom- und Strandkonglomerate, der Wirrwarr und die Unregelmäßigkeit im Aufbau der Sandschichten, der häufige Fazieswechsel derselben, deren vielfaches Auskeilen usw. sprechen dafür. Von solchen Wirkungen zeugen auch die zwischen den Geröllen im grobkörnigen Sande eingebetteten Schalen fossiler *Melanopsiden* und *Congerien*, die oft nur Bruchstücke aufweisen. Kein Wunder! In solcher Umgebung! Diese Mollusken gelangten als Bewohner stehenden und nicht fließenden Wassers in folge der ewigen Uferschwankun-

gen des pontischen Sees in den Bereich der Stromkonglomerate d. h. der See überflutete infolge eintretenden feuchten Klimas seine geröllbedeckten Gestade, lagerte Sand zwischen und über diesen Geröllen ab und begrub darin die Leichen der Weichtiere, die dann verwesten und ihre Schalen als Zeugen ihres einstigen Daseins zurückließen.

Die Konglomerate der weiter östlich und südöstlich gelegenen Gräben u. zw. des Scharpendorfer Grabens, des Teufelsdorfer Grenz- und Dorfgrabens, ferner die Konglomerate des Seifen-, Schuster- und Muslergrabens — am nördlichen Abhang des Gelben Berges hat Verfasser ein Konglomerat in gleicher Höhe mit dem des Hattertgrabens nachgewiesen — zeigen ein ähnliches Bild. Sie deuten alle mit Bezug auf ihre Herkunft und wegen ihrer Lage auf die in östlicher Richtung in 20 km Entfernung gelegene pontische Geröllinsel des Kaisder Antiklinaldomes, d. h. den, den Kern desselben bildenden 684 m hohen Steinberg hin.

Ähnlich dem Kaisder Steinberg sind die in dessen näherer und weiterer Umgebung gelegenen pontischen Geröllinseln, z. B. der Steinberg (750 m) südwestlich Meschendorf, der Dreihotterberg (723 m) nördlich der „Woßling“, beide Ursprungsgebiete unseres Schaaserbaches, der „Große Haufen“ (733 m) nördlich Seiburg, der „Steinhaufen“ (802 m) und Burgberg (806 m) nordöstlich Radeln, der „Diósberg“ (830 m) östlich Szederjes usw. Die Geröllinseln sind aus mächtigen Geröllmassen sich auftürmende Bergkegel, die als beredte Zeugen uralter Horste des unterirdischen Grundgebirges aufragen, d. h. Bergkegel, welche die in ihren eigenen Schuttmassen begrabenen Klippen des Grundgebirges in der Tiefe bergen. Prof. Dr. J. SZÁDECZKY spricht sich über diese „verborgenen Gebirge“ in seiner Arbeit über „Munți ascunși din Transilvania de Est“, (Dări de seamă ale ședințelor, Institutul geologic al României, București, Bd. XV, 1926/27) folgendermaßen aus:

„Es ist sehr bezeichnend, daß alle gröberen Konglomerate auf den Brachyantiklinalen oder Domen vorkommen.

Alle enthalten granitische Intrusionen, welche vermöge ihrer petrographischen Eigenschaften kennzeichnend für die verschiedenen Dome sind. Sie haben ovale Form und finden sich nicht nur zwischen sandigen, sondern auch Mergelschichten eingelagert. Diejeni-

gen Dome, welche Konglomerate enthalten, sind am Rande des Beckens gelegen, in der Nähe der alten kristallinischen Masse, welche nach der Mitte des Beckens tief versenkt erscheint. Die Brachyantiklinalen, welche Konglomerate enthalten, haben eine asymmetrische Struktur: in ihrem Kern erscheinen Massive von Steinsalz oder nur Salzquellen...“

Aus diesen Feststellungen zieht SZÁDECZKY den Schluß, daß die Konglomerate Teile einiger zerstörter, autochthoner Gebirge sind, wie dies auch im westlichen Teil des siebenbürgischen Beckens der Fall ist. „Die zerstörenden Faktoren waren besonders die orogenen Kräfte und die tektonischen Krustenbewegungen, welche vor den vulkanischen Ausbrüchen erfolgten und welche auch die Hargita gebildet haben. Neben diesen alten, granitischen Intrusionen bildeten sich die Antiklinalen. Die Synklinalen dürften die schwächeren, versunkenen Teile sein.. Außer den kristallinischen Gesteinen, den permo-mesozoischen Sedimenten, besonders den kretazischen, finden sich auch eozäne Kalke mit (Rippen-) Bergrückenfazies, Oligozän jedoch hat sich nicht vorgefunden. Die kristallinen und eruptiven Gesteine sind nicht verwandt mit den Gesteinen des Massivs des Erzgebirges, sie haben große Ähnlichkeit mit dem Typ des Coziagneises aus den Ost- und Südkarpaten...“

Soweit Prof. Dr. J. SZÁDECZKY, der hochgeschätzte Altmeister der vaterländischen Geologie.

Das massige Geröll des Kaisder Steinberges stammt also aus den groben Gesteinstrümmern seines Grundgebirgshorstes. Dasselbe ist durch Wildbäche, wie schon erwähnt, an das Gestade, auf die Halbinseln und Inseln des westwärts und nordwestwärts vorrückenden, hin- und herschwankenden, sich aussüßenden, pontischen Sumpf- und Morastsees verfrachtet worden und hat die Konglomerate gebildet. Dieselben ziehen sich nach TOROKS Untersuchungen gegen Westen Schäßburgwärts in launenhaft wechselnder Dicke, Breite und in mehreren Stufen hin. Sie nehmen an Mächtigkeit immer mehr ab, ebenso die Gerölle an Dicke, bis sie sich in der Gegend von Peschendorf auskeilen. Frei von Andesit stimmen ihre Elemente mit denen des Grundgebirges überein und haben ei-ellipsoide Form, flachgeschliffene sind selten. Auch Drei-

kanter finden sich hier und dort darunter, ein Zeichen für ein kontinentales, für ein Steppenklima.

Die sandige Schichtgruppe (Sandsteinzone) einschließlich der Konglomerate beherrscht, wie schon gezeigt wurde, die Berglandschaft am linken Kokelufer, und zwar den Gelben Berg, Galtberg, Eichrücken, die Breite und den Schulberg und greift über die $\frac{1}{2}$ km breite Talenge nördlich der Kokel auf das rechte Flußufer hinüber, um sich im Siechhofberg fortzusetzen und an dessen nördlichem Ende abzubrechen.

Vermöge ihrer festeren Konsistenz setzen die Sandsteinbänke im allgemeinen der erodierenden und denudierenden Wirkung der Atmosphäriken einen großen Widerstand entgegen. Aber auch dem fließenden Wasser. Das tritt an der Talenge zwischen Schulberg und Siechhofberg deutlich in Erscheinung. Die Ursache dieser Verengerung des Kokeltales in der Mitte und Verbreiterung östlich und westlich davon liegt im petrographischen Charakter der Berge, d. h. dem verschiedenen physikalischen und chemischen Verhalten der dieselben zusammensetzenden, sandigen bzw. tonigen Sedimente gegenüber dem fließenden Wasser begründet, dann aber auch im tektonischen Bau des Bodens, den der Verlauf der Schäßburger Antiklinalen und der beiden Synklinalen bedingt.

IV. Die pontischen Fossilien sowie Lignitstraten

Prof. Dr. ERNST KOKEN macht in seinem Buche „Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte“ über pontische Fossilien folgende Bemerkung: „Im unteren Pliozän bietet die brackische pontische Stufe Beispiele des Aufblühens einzelner Molluskengeschlechter, so der Gattungen *Congeria* und *Adacna* von *Melanopsis* und *Valenciennesia* unter den Schnecken. Die Vielgestaltigkeit der Form wird hier geradezu verblüffend, aber selbst Extreme finden sich durch unmerkliche Übergänge verbunden. Im Kaspischen Meer lebt ein Teil dieser Fauna als letzter Rest weiter, in jenem Becken, das selbst als der Rest jenes großen pontischen Meeres aufzufassen ist.“

Von einer abwechslungsreichen, neue Arten aber nicht hervorbringenden Molluskenfauna spricht auch Dr. PÁVAI VAJNA bezüglich Siebenbürgens: Die Aufhäufung der pontischen Sedi-

mente im Siebenbürgischen Becken ist eine verhältnismäßig rasche und mannigfaltige, mit den größten Gegensätzen. Dies beweist die abwechslungsreiche Fauna von damals. Bald gelangte die eine Art in Anpassung an die veränderten Verhältnisse zur Herrschaft, bald die andere, oft beide hintereinander, je nachdem die Existenzbedingungen sich für die eine oder die andere Spezies besserten oder verschlechterten. Die einzelnen Arten kamen, noch bevor sie sich umgebildet hätten, immer wieder in altgewohnte Verhältnisse, wodurch sie sich ohne eine Höchstzahl zu erreichen, vermehrten, aber neue Arten nicht hervorbrachten, selbst in einer so langen Zeit, während welcher 700—800 m Ablagerungen sich aufhäuferten.“

Wenn Prof. Dr. ANTON KOCH in den „Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile“ 1900, S. 201 meint, „daß man die pontischen Ablagerungen des Siebenbürgischen Beckens, welche hauptsächlich in dem südwestlichen Teile desselben herrschen, wenigstens in drei Horizonte einteilen könne“, so muß bezüglich der Ablagerungen der pontischen Stufe auf dem Gebiete von Schäßburg und dessen weiterer Umgebung gesagt werden, daß eine solche Einteilung in drei Horizonte hier nicht durchführbar ist. Das Vorkommen bloß weniger Arten von Fossilien und zwar ausschließlich *Melanopsis Bouei*, *Martiniana*, *impressa*, *vindobonensis*, *Congeria Partschi* und *ornithopsis*, dann das völlige Fehlen von *Congeria banatica*, *Zsigmondyi*, als Leitfossilien für den unteren, bzw. mittleren Horizont macht die Einteilung in drei Horizonte unmöglich. Dies ist umso merkwürdiger, als im Gebiete der Antiklinalen von Schäßburg die Mächtigkeit der pontischen Ablagerungen mehr als 150 m, in der benachbarten Synklinale von Kreisch 600 bis 700 m, in der Synklinale von Großalisch sogar 900—1000 m beträgt. Die Anhäufung solch gewaltiger Absätze wird uns erklärlich, wenn wir an die zusammengeknitterten und sich zusammenpressenden Falten des Mittelsiebenbürgischen Beckens denken, die die Sedimente des verhältnismäßig kleinen, infolge tektonischer Prozesse und großer Klimaschwankungen allmählich eintrocknenden Süßwassersees oder kleiner Teile eines solchen verhältnismäßig schnell und bis zum Grunde ausfüllen. In dem Charakter dieses

Süßwassersees liegt letzten Endes die Unmöglichkeit begründet, in unserem Gebiete von drei Horizonten zu sprechen.

In der „Schäßburger Schichtenreihe“ führen, wie schon bemerkt, fast nur die limnischen Konglomerate Versteinerungen von pontischen Muscheln und Schnecken und bloß in geringerer Artenzahl, auch läßt der Erhaltungszustand derselben zumeist sehr viel zu wünschen übrig. Die bisher auf dem Gebiete von Schäßburg gefundenen pontischen Fossilien sind die folgenden:

1. *Melanopsis impressa* FÉR. var. *Bonelli* im Konglomerat des Weißkircher Hattertgrabens und Seifengrabens (HOHR, im ersten auch TOROK).

2. *Melanopsis Martinivina* FÉR, ebendort (HOHR).

3. *Melanopsis vindobonensis* BRUS., im Konglomerat des Seifengrabens (HOHR).

4. *Melanopsis Bouei* FÉR. Konglomerat des Seifengrabens und Weißkircher Hattertgrabens (HOHR, im letztgenannten auch TOROK).

5. *Congeria Partschi* HÖRN. Konglomerat des Seifengrabens und Weißkircher Hattertgrabens (HOHR, im letztgenannten Graben auch TOROK, Dr. PÁVAI VAJNA und WACHNER im Sandstein des Schustergrabens.

Nach Dr. PAPP SIMON hat Prof. WACHNERS im Schustergraben gefundenes Bruchstück einer fossilen Muschelschale Dr. HALAVÁTS GYULA als *Congeria Brandenburgi* BRUS. bestimmt. Genau dasselbe Bruchstück hat Dr. VITÁLIS ISTVÁN als *Congeria Partschi* CZIZ. determiniert. Daß diese letztere Bestimmung die richtige ist, geht daraus hervor, daß bald darauf Dr. PÁVAI VAJNA in demselben Graben eine *Congeria Partschi* CZIZ. gefunden hat u. zw. wie derselbe Gewährsmann berichtet, im Beisein von Prof. WACHNER. *Congeria Brandenburgi* BRUS. ist bis jetzt aus Schäßburg nicht gemeldet worden.

6. *Congeria ornithopsis* BRUS., Sandstein Weißkircher Hattertgraben, Konglomerat Seifengraben (HOHR).

7. *Congeria spec.* Konglomerat Seifengraben (HOHR, TOROK).

8. *Melanopsis spec.* Ebendort.

9. *Cyclostoma costulata* ZIEGLER → *Cyclostoma Kochi* nov. spec. (LÖR) im pontischen Sandstein des Weißkircher Hattertgrabens. Übergangsform (HOHR).

10. Fischknochen aus dem Sandstein des Seifengrabens (HOHR).

11. Fischabdruck, im Mergelschiefer der Letzschen Ziegelei (Architekt H. LETZ).

12. *Aceratherium spec.*, Bruchstück eines Schenkelknochens, gefunden von Prof. TOROK im Sandstein des Siechhofberges.

Auch pflanzliche Versteinerungen kommen in den pontischen Ablagerungen von Schäßburg und Umgebung vor und zwar die verkohlten Zapfen von *Pinus Kotschyana* (UNG.) TUZSON, der Siebenbürgischen Kiefer. Die Fundstellen sind die folgenden: Schleifengraben (HOHR, Prof. Dr. PAX aus Breslau), Schaaserbach, Schustergraben, Weißkircher Hattertgraben (HOHR, PÁVAI VAJNA, TOROK, WACHNER), Hundsbach (HOHR, PÁVAI VAJNA), Sackgraben (HOHR), am linken Kokelufer bei der Eisenbahnbrücke unterhalb Schäßburg in kohlig-sandigen Schichten, Scharpendorfer Graben (PÁVAI VAJNA), Großalischer Wench (Dr. PAPP SIMON).

Daß die Siebenbürgische Kiefer für die pontische Stufe kennzeichnend ist, beweist die Tatsache, daß der Verfasser die Zapfen derselben im Bereiche des *Melanopsis Martiniana* und *impressa* führenden Konglomerates und Dr. PÁVAI VAJNA in Gesellschaft von *Congeria Partschi* CZJZ. gefunden haben. Prof. Dr. TUZSON in Budapest determinierte diese Zapfen und ließ durch Prof. Dr. KOCH beim Verfasser anfragen, ob diese Zapfen wohl aus tiefer liegenden Tonmergelschichten stammen, welche dem obermediterranen Salzton entsprechen dürften oder aus höheren Stufen. Denn die übrigen „Tannenzapfen“, die ihm vorlägen, stammten alle aus dem obermediterranen Salzton. Dr. VITÁLIS ISTVÁN fand dieselben Zapfen in den sarmatischen Schichten von Arkeden. Hieraus geht hervor, daß *Pinus Kotschyana* (UNG.) TUZSON, einem uralten Geschlecht von Zapfenträgern angehört, das drei Zeitalter (Obermediterran, Sarmaticum und Ponticum) überdauerte. Besonders reich an solchen Zapfen sind die dunkeln Tonmergelschichten in den Ufern des Schaaserbaches und Schleifengrabens, im Weißkircher Hattertgraben liegen sie in denselben Sedimenten.

Über diese Pinuszapfen spricht sich Prof. Dr. F. PAX im zweiten Bande seiner „Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen“, 1908 (S. 2) folgendermaßen aus: „*Pinus Kotschyana*, deren lange Nadeln paarweise am Kurztriebe stehen, mit großem Samen und ansehnlichen Zapfen, erscheint nächstverwandt mit der S. 25 erwähnten *Pinus transsilvanica*, ist aber in allen Teilen kräftiger gebaut als diese. In ihrer Verwandtschaft weist sie auf amerikanische und ostasiatische Typen hin.“ Auf S. 25 heißt es: „Im Schleifengraben bei Schäßburg entdeckte M. v. KIMAKOVICZ die Zapfen eines Nadelholzes, die nach dem ersten Blick zu urteilen, einer Fichte angehört haben möchten. Eine genauere Prüfung des Objektes ergab aber die überraschende Tatsache, daß eine Kiefer vorliegt, für welche ich den Namen *Pinus transsilvanica* vorschlug. Sie ist mit *Pinus Kotschyana* von Thalheim nahe verwandt, aber doch verschieden, wie ich jetzt nach besserem Material von Thalheim feststellen konnte. Mit aller Sicherheit muß die Verwandtschaft beider Arten in der Gruppe *Balfouria* gesucht werden, deren Arten Bewohner Amerikas und Asiens darstellen. Oberberggrat L. ROTH von TELEGD bemerkt mit Bezug auf die im Schaaserbach vorkommenden Zapfen unserer *Pinus* folgendes: „Universitätsprofessor Dr. TUZSON kam im Verlauf seiner Untersuchungen an den ihm vorgelegten Zapfen aus Schäßburg zur Überzeugung, daß die von PAX im Jahre 1906 aufgestellte Art *Pinus transsilvanica* nichts anderes ist, als *Pinus Kotschyana* (UNG.) TUZSON. Da nun UNGER seine *Pinus Kotschyana* im Jahre 1852 beschrieb und abbildete, so gebührt die Priorität jedenfalls ihm.“

In einem Zapfen des Schleifengrabens fand Verfasser die Pinusamen und auch das hellgelbe, lebhaft glänzende Harz des Zapfens in geringer Menge vor. Die Samen sind flügellos, länglich rund, scharfkantig und besitzen auf der der Schuppe zugekehrten Seite drei erhabene Längsstreifen oder Adern. Sie sind schwarz bis braun gefärbt. JOSEF HOCH erwähnt in seinem Berichte vom Jahre 1867 die „Tannenzapfen“ auch und gibt an, „schöne Schwefelkieskristalle an dem Samen gefunden zu haben“. Er schreibt auf Seite 267: „Die Tannenzapfen waren in kleinen Kohlenflözchen eingebettet, welche vom horizontal gelagerten miozänen Sand und von Mergelschichten in einer Mächtigkeit von ungefähr 200 Fuß

bedeckt sind. Vielleicht gehörten sie derselben Tanne an, die OSWALD HEER in seiner Flora tertiaria helvetica „*Pinus rabdosperma*“ nennt. Hoch kannte also 1867 die 15 Jahre früher von UNGER beschriebene *Pinus Kotschyana* nicht, sonst wäre er nicht auf die helvetische Art verfallen.

Im Zusammenhang mit den Zapfen von *Pinus Kotschyana* (UNG.) TUZSON sei an dieser Stelle auch der Lignitstraten gedacht, deren Material von dieser Kiefer herrührt.

In den, an den tiefsten Stellen des Schaaserbaches, des Schuster-, Schleifen- und Weißkircher Hattertgrabens, sowie stellenweise im Steilufer der Kokel austretenden blaugrauen Tegeln bemerkt man eine pechschwarze Braunkohle, die auf ihren glänzenden Bruchflächen die Holzstruktur oft sehr deutlich erkennen läßt. Lignit ist es, der aber nur in dünnen, wenig kompakten Schichten und Adern die erwähnten Sedimente durchzieht. Einmal fand Verfasser im pontischen Sand des Steilufers des Weißkircher Hattertgrabens ein Stammstück von *Pinus Kotschyana*, dessen Querschnitt ein Oval von 14×18 cm zeigte, und an dem deutlich die Jahresringe zu erkennen waren. Leider zerfiel dieses 25 cm lange Stück sehr bald an der Luft. Außer diesem kompakten Lignit, finden sich sehr häufig dünne Schichten von leicht zerbröckelndem, verkohltem, mit Sand verunreinigtem, zusammengeschwemmtem Pflanzendetritus, der auf den wechselvollen Charakter des pontischen Sees ein Licht wirft. Zapfen, Lignitstraten und Pflanzendetritus sind Beweise dafür, daß in der Nähe, an den Ufern des pontischen Sees, Baumvegetation war und daß derselbe, indem er sich in den Zeiten eines wärmeren Klimas von seinen Ufern zurückzog, günstige Bedingungen für eine Gras- und Baumvegetation schaffen konnte (TOROK). Auch der westlich von Weißkirch in das Kokeltal mündende, von SO kommende Scharpendorfer Graben weist Lignitstraten auf, die teils ganz im Sand, teils zwischen Quarzsand und sandigem Ton liegen. In den „Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften“, Jahrgang 1853, Nr. 4, Seite 159—161 erstattet Prof. WILHELM BERWERTH in Schäßburg längeren „Bericht über Braunkohlenschürfungen zu Scharpendorf bei Weißkirch unweit Schäßburg“, und HAUER und STACHE exzerpieren diesen Bericht in ihrer „Geologie Siebenbür-

gens“ 1863 auf Seite 590—591. In einem im oben erwähnten Graben gefundenen Lignitflözchen stellte BERWERTH kleine Pyritkristalle fest, und Verfasser fand im Weißkircher Hattertgraben bei Spaltung eines größeren Lignitstückes vielen, die Spaltungsflächen bedeckenden Pyritstaub. Die Lignitstraten führen als Einschlüsse die oben behandelten verkohlten Zapfen von *Pinus Kotschyana* (UNG.) TUZSON und sind nicht abbauwürdig. Ihr Ursprung ist auf zusammengeschwemmte Pflanzenreste zurückzuführen, die einer genauen Untersuchung seitens des Verfassers harren.

V. Die tonige Schichtgruppe oder Tonzone sowie der Andesittuff

(Siehe geologische Karte)

Unsere Mergelschiefer und Tonmergel stellen ein inniges Gemenge von Kalk, Ton, Glimmerschüppchen und Quarzkörnchen dar. Der Ton macht 20—60 Prozent des Gesteines aus, und darnach, sowie nach dem Kalkgehalt läßt sich der kalkreichere, hellere Mergelschiefer vom tonreicheren, dunkleren Tonmergel oder Tegel unterscheiden. Die ersteren sind durch Eisenoxydhydrat gelblich und braunrot, die letzteren infolge Bitumengehaltes blaugrau gefärbt. Beide Mergel zeigen zumeist deutlich schieferige Struktur, sind kurzklüftig, blättern sich, von der Sonne beschienen, stark auf und zerfallen. Das Gestein ist hygroskopisch, zieht die Feuchtigkeit stark an, und vergrößert sein Volumen, wobei seine Spalten enger werden und sich ganz schließen. Ist es nun aber trockner, warmer Luft an seiner Oberfläche ausgesetzt, so verliert es seine Feuchtigkeit zum größten Teil, sein Volumen wird kleiner, d. h. es trocknet ein und wird hart. Die Folge hiervon ist die, daß es Sprünge bekommt, in den Schichtflächen sich aufblättert und zerfällt. Vom Regen durchtränkt verwandelt sich dieser Tonstaub in breiartige Massen, die von den Hängen abrutschen und mit der Zeit Talmulden entstehen lassen.

Bezüglich der Entstehung unserer oben gekennzeichneten Sedimente hat Verfasser folgendes festgestellt:

Vermengt sich sehr feiner Sand mit feinem Ton, der zum vorherrschenden Bestandteil wird, so entsteht ein sandiger Schiefer ton.

Nimmt kalkiger Schlamm viel Ton auf, und wird ersterer zum vorherrschenden Bestandteil, so entsteht kalkiger Mergelschiefer.

Vermengt sich endlich feiner oder grober Sand mit Ton und herrscht ersterer vor, so entsteht eine sandige Ablagerung, die durch Druck zur festen Sandsteinbank wird.

Diese Vorgänge mögen sich auch im pontischen See im Laufe der Jahrtausende in buntem Wechsel abgespielt haben. Daraus ließe sich dann die Wechsellagerung, die in der Aufeinanderfolgeder pontischen Schichten an allen diesbezüglichen Aufschlüssen im Gebiete in Erscheinung tritt, erklären.

Die tonige Schichtgruppe charakterisiert den Aufbau der Buner Berge, des „Reißels“, „Hirschels“, „Kloßels“, „Reisgebirgs“, „Santesfeldes“, Krähenberges im NO und der „Wench“ im NW der Stadt, auf dem rechten Kokelufer. In dieser Gruppe herrschen die sandig-glimmerigen, gelbbraunen Mergelschiefer vor, während die zwischenlagernden losen Sande von untergeordneter Bedeutung sind. Am unteren Horizont der Mergelschiefer erscheint stellenweise der blaugraue Tegel. (Krähenberg, Mühlenham.)

Die tonige Schichtgruppe tritt auf dem linken Kokelufer in grau-blauen, stellenweise mächtigen Tonmergel- oder Tegelschichten zutage. Dieselben lassen sich im Süden der Stadt in sehr hohen Lagen, und zwar auf der Wolkendorfer Höhe in 600 m, an der Vârful Poiana bis 700 m Höhe auf weite Strecken hin beobachten und finden sich fernerhin im Wolkendorfer Grund, im „Fuchsloch“, „am Knopf“, im Schaaser Feld, im Gebiete des Nachbardorfes Schaas und im Schaaser Bach aufgeschlossen vor. Ebenso sind sie als Liegendes der Sedimente im Weißkircher Graben, im „Kalten Graben“ und Sackgraben, ferner im Attilslocher-, Hassel- und Schowisgraben südöstlich der Stadt anzutreffen und treten endlich südwestlich derselben am Grunde der das Breitenplateau durchschneidenden, tiefen Gräben und Schluchten des Schleifengrabens, Seifengrabens und Langheltgrabens sowie des

Kreischer und Peschendorfer Baches zutage. Ihr Liegendes ist unbekannt, sie selbst bilden das Liegende der Sandsteinzone oder sandigen Schichtgruppe und der nördlich der Kokel gelegenen aus Mergelschiefer bestehenden tonigen Schichtgruppe. Nordwärts also senken sich die Tegelschichten allmählich tiefer, gehen unter der Stadt und dem Kokeltale hindurch, indem sie den Untergrund der unteren Stadtteile sowohl als des Kokeltales bilden und senken sich am rechten Kokelufer unter dem Siechhofberg, wo man sie noch in der Letz'schen Ziegelei am Krähenberge und gegenüber am Kokelufer gut aufgeschlossen sieht, völlig unter die Oberfläche, unter einem Winkel von 5° gegen Norden einfallend. Im Schaaser Feld und Wolkendorfer Grund finden sich die für diese Schichtgruppe charakteristischen Bergschlipfe oder Rutschungshügel, die dem von Feldern und Wiesen bedeckten, talwärts geneigten Gelände ein unruhiges Aussehen verleihen. Diese Rutschungshügel, die in wachsender vertikaler Erhebung (bis 50 m r. H.) zerstreut im Gelände liegen, haben abgerundete Gipfel und länglichrunden Grundriß. Hier und dort schließen sich die Hügel auch zu Reihen zusammen. Sie treten dort auf, wo die Neigung der Hänge der Schichten entspricht. Die Entstehungsursache dieser Bergschlipfe hat Verfasser in der Eigenschaft des das Liegende der Sedimente dieses Gebietsteiles bildenden, graublauen oder schwarzgrauen Tonmergels oder Tegels gefunden, Wasser gierig aufzusaugen, hartnäckig zurückzuhalten, plastisch und fast wasserundurchlässig zu werden. Das Verhalten dem Wasser gegenüber verdankt unser Gestein dem Umstand, daß es aus kleinsten Schlammteilchen besteht, denen ein bindendes Zement fehlt, weshalb dieselben lose und beweglich, mit geringer Adhäsion übereinander liegen. Dringt nun durch die, den Tegel überlagernden Schichten — im Schaaser Felde sind es schwarze, torfige Erde, dünne Tonstraten und Sande — Wasser bis zum wasserundurchlässigen Sockel hinab, so weicht derselbe auf, verwandelt sich zusammen mit seinem Hangenden in eine breiige Masse, die auf dem geneigten Grunde (5° gegen W) ins Rutschen gerät. Der Rutschungsprozeß dauert noch heute an. In niederschlagreichen Jahren kann er zuweilen gut beobachtet werden . . .

Prof. TORÖK schreibt in seinen „Geologischen Untersuchun-

gen im Komitat Großkokeln“ (Cercetări geologice în județul Târnavă mare, 1933) auf Seite 31 über das Vorkommen von vulkanischem Tuff in den pontischen Ablagerungen in der Umgebung von Schäßburg folgendes: „In den pontischen Schichten ist kein Mangel an eruptiven Stoffen, aber das Material der vulkanischen Tuffe ist nicht mehr dazitisch, wie im Mediterran und Sarmatikum, sondern andesitisch. Ihre Mächtigkeit beträgt ungefähr 2—3 cm. Tuffe sind öfter in der Umgebung von Schäßburg beobachtet worden, wo H. HOHR („Festschrift“ 1910, S. 36) der erste ist, der ihr Vorhandensein erwähnt und er hat ihre sämtlichen Vorkommen aufgedeckt, welche schließlich dank der von ihm gegebenen Andeutungen in der Literatur figurieren.“ Verfasser hat an drei in verschiedener Höhe liegenden Stellen des Gebietes von Schäßburg vulkanische Tuffe zwischen pontischen Sedimenten festgestellt, u. zw.

1. im tiefen Wegeinschnitt des Kulterberges 1907;
2. im Erosionsgraben des „Fredelsloches“ 1910;
3. auf der Attilashöhe 1913.

Der Kulterberger Aufschluß zeigt das folgende Profil von unten nach oben:

1. Blaugrauer Tonmergel, 13 cm;
2. Andesittuff, 3 cm;
3. blaugrauer Tonmergel, 3 cm;
4. äußerst feiner Sand, rötlichgelb;
5. Sandstein, von braunen und grauen Schichten durchzogen. 7 cm;
6. graue und rotbraune Schiefermergel, 7 cm;
7. gelbbrauner, unten intensiv rotbraun gefärbter Sand, 7 cm;
8. grauer Mergel, 1,5 cm;
9. rotbrauner Sand, 7 cm;
10. heller Mergel mit dunkleren Adern, 7 cm;
11. heller Sand, 10 cm;
12. feingeschichteter, von rotbraunen Adern durchzogener Sand, 3 cm;
13. grauer Sand, 8 cm;
14. Lößlehm, Humus.

Das Profil des Tuffaufschlusses im „Fredelsloch“ ist folgendes:

Von unten nach oben:

1. Feingeschichteter, glimmeriger Sandstein, 16—18 cm;
2. dunkelgrauer Tonmergel, 1 cm;
3. Andesittuff, 2 cm;
4. dunkelgrauer Tonmergel, 3 cm;
5. feingeschichteter, mit Pflanzendetritus durchzogener Sandstein, 4 cm;
6. Ton- und Schiefermergel, 10 cm;
7. links 10 cm, in der Mitte 15 cm, rechts über 20 cm mächtiger, feingeschichteter Sandstein, z. T. auch etwas grobkörnig.

Den Kulterberger Tuffaufschluß erwähnt PÁVAI VAJNA in „VI“, S. 144 und sagt darüber das Folgende: „... Zum Schluß muß ich über das Vorkommen der Tuffe sprechen, welche südwestlich von Schäßburg in einer Höhe von ungefähr 450 m a. H. auftreten, also sehr hoch oben im Hangenden der im Schaaser Tale befindlichen Pinusschichten. Die ganze, kaum 3 cm mächtige, ziemlich lose, gelblichweiße Schicht liegt zwischen Tonschichten, unter und über denen sandige Schichten liegen, wechsellagernd mit Tonschichten. Dr. PAPP SIMON hat ihn unter dem Mikroskop untersucht und gefunden, daß er Quarz enthält und infolgedessen, als Dazittuff anzusprechen ist.“

Verfasser sandte Herrn Universitätsprofessor Dr. JULIUS SZÁDECZKY, Klausenburg, Proben des Kulterberger und Fredelslocher Tuffs, die er beide als Andesittuff ansah, ein, mit der Bitte, dieselben zu untersuchen, worauf derselbe am 18. Februar 1914 ihm das Folgende mitteilte: „Die beiden Schäßburger Tuffe stimmen in ihren wesentlichen Zügen miteinander überein. Die mineralischen Bestandteile machen ungefähr $\frac{1}{3}$ des Gesteins aus. Dieselben sind zumeist $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ mm groß, sind ganze, nicht verwitterte Plagioklaskriställchen (Labradorit vorherrschend), in genügender Menge vorhanden und fast so groß ist der Magnetit, sehr wenig Quarz, der zum Teile zerstobener, alter nicht vulkanischer Quarz ist, wenig Apatit und umgewandelter Biotit. Die übrigen Teile des Gesteines sind amorph, aber stellenweise eine nachträglich durchkristallisierte glasige Masse und nicht eruptiver Schutt. Z w e i-

fellos bildet Andesittuff den größten Teil dieser Gesteine. Nur schade, daß Amphibol und Pyroxen fehlen. Vielleicht finden sich solche, in welchem sie erkennbar sind. Der wenige Biotit kann nicht recht aus dem Andesit stammen.“ Prof. Dr. SZÁDECZKY berichtet nun über den Tuff vom Kulterberg ähnliches schon früher im „Földtáni közlöny“ 1913, 10.—12. Heft, S. 489 und schreibt über den zufolge limonitischer Färbung gelblichen Tuff zum Schlusse seiner Ausführungen:

„Es ist kein Dazit- sondern ein Andesittuff, wie ihn auch WACHNER als solchen richtig benannt hat und der sicherlich dem Hargitaer Ausbruch entstammt...“

Dr. PAVAI VAJNA berichtet in „VI“, S. 144, daß er nördlich von Demndorf bei Kote 643 bis nach Teufelsdorf zusammen mit WACHNER eine 50—60 cm mächtige, grauweiße, bröcklige Tuffschicht gefunden habe, die er als zur pontischen (pannonischen) Stufe gehörig betrachte, bis nicht Fossilien das Gegenteil bewiesen. Dieser Tuff sei zwar „sehr fest nicht zu nennen, sei aber doch nicht locker“. Verfasser fand dieselbe Tuffschicht nordöstlich von Kote 643, 663 auf der sogenannten „Roten Hülle“, westlich von Kaisd am Steilabhang eines Fahrweges anstehend vor. Er sandte Herrn Universitätsprofessor Dr. JULIUS SZÁDECZKY, Klausenburg, eine Probe auch dieses Tuffes mit der Bitte ein, denselben zu untersuchen. Das Ergebnis der Untersuchung lautete folgendermaßen: „Ein ganz anderes Gepräge wie die Schäßburger Tuffe hat der Kaisder Tuff, in welchem die vorherrschende, vulkanische Substanz aus dünnen, kleinen, biegsamen Glasfäden besteht, und in welchem viel toniger, feine Mineralkörnchen (Muskovit, Quarz, Plagioklas, Biotit, Augit, Magnetit) enthaltender „Schutt“ sich befindet. Außerdem finden sich darin noch in Kristallisation übergehende, ursprünglich amorphe Bestandteile. Die Größe der Mineralkörnchen beträgt etwa $\frac{1}{10}$ mm.“

Auch dieser Kaisder Tuff dürfte pontischer Andesittuff sein, und als sein sowie der Schäßburger Tuffe Ursprungsgebiet kann wohl nur der nahe gelegene vulkanische Andesitzug des Ausbruchesgebirges der Hargita im Osten Siebenbürgens in Betracht kommen.

VI. Die jungpliozänen, pleistozänen und holozänen Schotterterrassen

(Siehe geologische Karte sowie Skizze 2, 4–6, 7)

Auf den mit Plateaus gekrönten Bergen rings um Schäßburg herum, die 100 m r. H. übersteigen, liegen mächtige Schotterlager diskordant auf den Sedimenten der sandigen Schichtgruppe. Sie bilden die Schotterterrassen aus der dazischen und levantischen Zeit und lassen sich in drei Serien einteilen:

1. Die älteste Serie, die die durchschnittlich 230 m r. H. messenden Terrassen umfaßt.
2. Die mittlere Serie, zu der die durchschnittlich 160 m hohen Terrassen gehören.
3. Die jüngste Serie, mit den durchschnittlich 100 (nicht 110) m hohen Terrassen.

Die Gerölle dieser Schotterterrassen zeigen die folgenden gemeinsamen Merkmale:

1. Sie stimmen mit den Elementen des Grundgebirges überein, indem sie wie diese Karpatensandstein, Jura- und Kreidekalke, Glimmerschiefer und Gneise, Quarze und Granite aufweisen.
2. Sie sind vollständig andesitfrei.
3. Sie haben vornehmlich ei-ellipsoide Gestalt, flachgeschliffene Formen kommen selten vor, und endlich
4. fehlt in ihren Ablagerungen jegliche Spur fossilen, organischen Lebens.

Der Schluß, der sich aus dieser Tatsache zwangsläufig ergibt, kann kein anderer sein als der, daß die Gerölle unserer pliozänen Schotterterrassen nach den grundlegenden Untersuchungen von Prof. Dr. J. SZÁDECZKY nur den durch orogene Kräfte und tektonische Krustenbewegungen im Neogen zertrümmerten Horsten des siebenbürgischen Grundgebirges entstammen, genau so wie die Konglomerate der limnischen Fazies der pontischen Stufe.

Die Entstehung der ältesten Terrassenserie wird um die Wende der pontischen Periode erfolgt sein, d. h. in der Zeit, da der pontische See den endgültigen Rückzug schon angetreten, also schon angefangen hatte, in den Fogarascher See abzufließen. Der Rückzug

begann in seinen nördlichen Teilen, sodaß der Seegrund daselbst allmählich trocken gelegt wurde und auf dessen größeren und kleineren, beckenartigen, tektonischen Vertiefungen, dann die geologisch-dynamischen Wirkungen der fließenden Gewässer ihren Anfang nehmen konnten. Infolge des heißen Klimas aber vermochte ein größeres, reiche Wassermengen führendes Flußnetz nicht zu entstehen; aus diesem Grunde und wegen der Gleichmäßigkeit im petrographischen Charakter der Gerölle der ältesten Terrassenserie darf behauptet werden, daß die älteste Terrassenserie durch eine von Zeit zu Zeit eintretende Senkung der Erosionsbasis entstanden ist, welche im Gefolge des Abfließens des pontischen Sees in den Fogarascher See wohl eingetreten sein dürfte.

Die mittlere Terrassenserie (160 m) entstand in der dazischen und die jüngste Gruppe von 100 m in der levantischen Zeit. In der dazischen und levantischen Zeit war das Groß-Kokelgebiet längst trockenes Land.

Unter den Terrassen der zweiten Serie ist die imposanteste diejenige des Breiteplateaus, südwestlich der Stadt. Das von Lößlehm zugedekte, mehrere Meter mächtige und in südnördlicher Ausdehnung an 5 km breite Schotterlager dieser Terrasse, das den Eindruck eines ebenso breiten, fossilen Stromes erweckt, ist das Ergebnis von zeitlich aufeinander folgenden Einzel-Sedimentationen auf dem Grunde des jeweiligen, auf dem Rücken der gegen Norden 5—8° einfallenden Schichten sich verschiebenden, dabei stufenweise absinkenden und austrocknenden Flußbettes. Vom südlichen Ende aus sinkt das Plateau von 528 m abs. Höhe gegen Norden zu bis auf 480 m abs. Höhe oder von 180 m rel. Höhe bis auf 130 m rel. Höhe herab. Die Senkungsdifferenz beträgt also rund 50 m.

Diese zuerst von L. SAWICKI aufgestellte, von Dr. PÁVAI VAJNA bestätigte und durch Tatsachen erhärtete „Verschiebungstheorie“ — das breite Tal des Altflusses und die vielen Terrassen, welche zum großen Teile, besonders die hohen, alle an den südlichen Talhängen sich aufbauen — erklärt die Entstehung der Terrassen nicht restlos. Dazu ist vielmehr die Voraussetzung einer Senkung der Erosionsbasis notwendig, nicht einer Anschwellung fließender Wassermassen, die durch Klimawechsel

eingetreten wäre. Die Senkung der Erosionsbasis wurde hervorgerufen durch Veränderungen im Laufe des Urmieresch, von denen im Abschnitt VIII die Rede sein wird.

Wenn nun im Gerölle der pliozänen Terrassen keine Spur von Andesit vorkommt, der in den Diluvial- und Alluvialterrassen der beiden Kokelflüsse sowie im rezenten Gerölle derselben so häufig auftritt, so ist das dem Umstande zuzuschreiben, daß das Quell- und Einflußgebiet dieser Flüsse noch nicht an die Hargita herangereichte, sondern in einem andesitfreien Bergrücken lag, der westlich der Hargita als Wasserscheide von Nordwest gegen Südost sich hinzog. Diese pliozäne Wasserscheide dürfte auf der Linie Erdőszentgyörgy, Bözöd, Gagy, Keresztur und Arkeden gelegen haben. (Siehe Skizze 3.) Ihre Spuren haben aber die starken Erosions- und Denudationswirkungen der diluvialen Gewässer verwischt. Der völlige Mangel an Versteinerungen in den pliozänen Schotterterrassen des Kokelgebietes macht eine Altersbestimmung schwer. Das sich in zwangsläufig aufeinander folgenden Etappen jedoch ununterbrochen abspielende geologische Geschehen am Ende des Pliozäns und logische Erwägungen berechtigen zu der Annahme, daß die Bildung obiger Terrassenserie sich nur in der Zeit von der ausgehenden pontischen Periode bis zum Ausgang der levantischen Periode vollzogen haben kann.

Ganz im Gegensatz zu den jungpliozänen Schotterterrassen stehen jene Terrassen, deren pleistozänes Alter durch die in denselben gemachten, reichen Funde von Knochenresten eiszeitlicher Tiere klar erwiesen ist.

Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Terrassengruppen liegt darin, daß die pliozänen Terrassen durch lang andauernde Sedimentation, die pleistozänen Terrassen dagegen durch überaus starke Erosion gekennzeichnet sind. Sie ging von 100 m bis auf 30 m herunter! Diese pleistozänen Terrassen erheben sich weiterhin bloß 30 m über der heutigen Talsohle und begleiten den Kokelfluß auf dessen linkem und rechtem Ufer. Die meisten Terrassen liegen auf dem linken Ufer z. B. Galtberg, Burg, Steilau, Burgstadl, Skariatín, Hasselgraben, Kronbühel, die wenigsten auf dem rechten Ufer u. zw. Galgenberg, Kreuzberg, Wietenberg. Die

Urkokel hatte eben ihren Lauf zumeist an der linken Seite des jetzigen Tales.

Die Gerölle dieser pleistozänen Terrassen sind dieselben wie die der jungpliozänen, mit dem Unterschied, daß sich Hargitandesit in ihnen vorfindet. Dieses ist ein Zeichen dafür, daß die pliozäne Wasserscheide des Flusses, die vermutlich — wie schon erwähnt — auf der Linie Erdöszentgyörgy—Bözöd—Gagy—Keresztur—Arkeden lag, durch die starken diluvialen Erosionswirkungen abgetragen und fortgeschafft worden und das Quell- und Einflußgebiet der Großen Kokel (ebenso auch das der Kleinen Kokel) in den Bereich der andesitischen Hargita gerückt war.

In die Reihe der pleistozänen Terrassen gehören auch diejenigen, welche eine relative Höhe von 20 m besitzen und ebenfalls Knochenreste diluvialer Tierriesen enthalten. Diese Terrassen sind das Werk einer zweiten, aber kleineren Erosionsphase, die den Prozeß der diluvialen Erosion abschloß. Hierher gehören: die Terrasse am Ausgang des Weißkircher Hattertgrabens, am Westrand des Burgstadls, am Nordrand des Seifen- und Bajendorfer Grates, des Kreischgrates und westlich von Dunesdorf. Interessant sind die drei Terrassenprofile (4.—6. Skizze), auf welche an dieser Stelle hingewiesen wird.

Im Holozän des Kokelgebietes bei Schäßburg sind Bildungen des Alt-, Mittel- und Jungholozäns zu unterscheiden. Im Altholozän entstanden nach PÁVAI VAJNAS Untersuchungen die über den Wasserspiegel des unteren Mieresch 10—12 m aufragenden Schotterterrassen. In derselben Zeit bildeten sich auch im Gebiete der Großen Kokel bei Schäßburg dieselben Terrassen, u. zw. auf dem linken Ufer des Flusses östlich und westlich der Stadt sowie im Schaaserbachtale und zwischen den Hüllen, alle infolge Erosionswirkung der postglazialen Wassermengen. Darnach setzte eine Sedimentationsperiode ein, in der sich Kiese und die Elemente brauner Flußtrübe absetzten.

In dem auf das Altholozän folgenden Mittelholozän setzte nun eine starke Erosion des Mieresch ein, infolge des Eintrittes eines sehr feuchten Klimas, und tiefte das Bett des Flusses unter das heutige Niveau aus. PÁVAI VAJNA berichtet, daß durch, von Oberingenieur NAGY im Miereschthal nördlich von Großenyed

ausgeführte Tiefbohrungen festgestellt worden sei, „daß das Tal des Mieresch hier tiefer gewesen sein muß, da die Schotter, welche unter diesen holozänen Schichten an der Oberfläche das alte Flußbett des Mieresch in kontinuierlicher Schicht bedeckten, sich in 2 m Mächtigkeit unter dem heutigen Flußbett befinden. Dasselbe konstatiert Chefgeologe Dr. KORMOS bei Uioara-Marosujvár. Das aus Bohrungsangaben von Dr. GAÁL konstruierte Profil bei Diemrich am unteren Mieresch weist sogar ein 5 m mächtiges Schotterlager zwischen dem einstigen und jetzigen Grund des Mieresch auf.

Mit dieser Austiefung des Miereschbettes war auch für die in ihn einmündenden vereinigten Kokeln eine Senkung der Erosionsbasis gegeben u. zw. für die Große Kokek von +10 m bis auf -10 m d. i. 10 m unter das heutige Niveau. (Skizze 7.) Dieselbe mochte noch verstärkt worden sein durch die Vereinigung der Großen und der Kleinen Kokek zu einem einzigen, größeren und wasserreicheren Fluß. Die Tiefbohrungen an beiden Ufern der Großen Kokek bei Schäßburg unterhalb der Betonwehre haben ein Schotterlager erwiesen, dessen unterer Horizont durchschnittlich 10 m unter der heutigen Talsohle liegt, und dessen durchschnittliche Mächtigkeit 5 m beträgt. Diese Schotter, in denen sich stellenweise verkohltes Treibholz vorfand, beweisen, daß die Große Kokek damals 10 m tiefer floß, als sie heute fließt, auf einem Niveau von 350 m über dem Meere.

Die Schotterlager sind Zeugen von der am Ende des Mittelholozäns begonnenen und im Jungholozän fortgesetzten Auffüllung des Kokektales, die sich dann bis in die Gegenwart fortsetzte, indem sich auf diese Schottermassen Schlamm, Letten und Sand absetzten bis zur heutigen Höhe des Groß-Kokektales, d. i. 350 m abs. Höhe.

Im Jungholozän begann Torfbildung in dem Gelände des von Süden her in die Kokek mündenden Schaaser Baches (Torfmoor bei Schaas) sowie Kalktuffbildung auf dem Gelben Berg.

Schalen von *Anodonta* im subterranean Flußschotterlager auf dem linken Kokeklufer, solche von *Unio* im Uferschotter und Sande des Schaaser Baches, Gehäuse von *Helix* im Schotter und Sande der holozänen Terrasse am Ausgang des Weißkircher Hattertgrabens,

Limnaea- und *Planorbis*gehäuse im Schaaser Torfmoor erweisen sich als holozäne Fossilien.

Die Alluvialterrassen von 10—12 m Höhe über dem heutigen Inundationsgebiet, sowie die Jungdiluvialterrassen von 20 m Höhe waren waldlos, wie sie es heute noch sind. Grasvegetation deckte die auf denselben abgelagerten Sand- und Schlammassen der „Flußtrübe“ der altholozänen Kokel, bzw. den hierher von den höheren Terrassen herabgeschwemmten Lößlehm. In dem Lößlehm des rechten Steilufers des Schaaser Baches sowie demjenigen des unteren Weißkircher Hattergrabens fand Verfasser Geweihfragmente von *Cervus (elaphus) primigenii* KAUP. Aus dem Lößlehm, als sekundärer Lagerstätte stammen fernerhin auch die im Kokelbette aufgefundenen Geweihe bzw. Geweihstangen von *Cervus (euryceros) Germaniae* POHLIG und *Cervus (elaphus) antiqui* POHLIG, dann Knochenreste von *Elephas primigenius*, *Bison priscus* usw.

VII. Die Knochenreste eiszeitlicher Großtiere in den pleistozänen Schotterterrassen

(Siehe geologische Karte, Skizze 2, 5—6)

1. *Bison priscus* BOJ. Ganzes Skelett, Diluvialterrasse Kreuzberg, Schäßburg. Das Skelett, das bekanntlich von der Meisterhand des Museumsdirektors weiland v. KIMAKOVICZ gehoben und zusammengestellt wurde und heute eine Zierde unseres Museums für Naturkunde in Hermannstadt bildet, lag in einer 6 m langen Sandlinse des diluvialen Schotters des Kreuzberges auf der rechten Seite und hatte zum Liegenden eine 20 cm und zum Hangenden eine 70—80 cm mächtige Kiesablagerung. Die einzelnen Knochen waren mit, durch das Blut des verwesenden Kadavers, wie Verfasser selber gesehen hat, rötlich-braun gefärbten Sandhüllen umgeben. Da die Knochen stark desorganisiert waren, verursachte die Hebung und Bergung des kostbaren Fundes viel Mühe und Arbeit. Der Kadaver des Tieres hatte wahrscheinlich eine Zeit lang in der Jungdiluvialkokel stromabwärts getrieben, bis er schließlich auf einer Schotterbank des Kreuzberges zwischen dorthin geschwemmten Sandsteinkonkretionen hängen blieb und dann bei einem plötzlichen Hochwasser in jene Sandlinse gebettet wurde, die das Skelett vor

Zerstörung bewahrt hat. Bezüglich dieses Fundes sei auf Prof. O. PHLEPS Arbeit: „Über das Skelett eines weiblichen *Bison priscus* Boj. und anderen Bison- und Bos-Resten aus dem Diluvium Siebenbürgens“ hingewiesen. Der edle Spender dieses kostbaren Objektes war der Schäßburger Zahnarzt Dr. HEINRICH KRAUS, auf dessen Besitztum auf dem Kreuzberg der Fund gemacht worden war.

2. *Bison priscus* BOJ. Ein Schädelfragment mit beiden Hornkernen, Diluvium Denndorf 1863. Schädelbreite 28 cm, 34 cm (von Augenhöhle zu Augenhöhle). Länge der erhaltenen Schädelpartie 21 cm. Länge des rechten Hornkernes 26 cm, im äußeren Bogen gemessen. Länge des linken Hornkernes 27 cm, im äußeren Bogen gemessen. Umfang des rechten Hornkernes 30,5 cm, an der Wurzel gemessen. Umfang des linken Hornkernes 30,5 cm, an der Wurzel gemessen. Umfang des rechten Hornkernes 21 cm, in der Mitte gemessen. Umfang des linken Hornkernes 20,5 cm, in der Mitte gemessen. Breite des Hinterhauptbeines 25 cm. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

3. *Bison priscus* BOJ. juv. 2 Mahlzähne, Diluvium Wietenberg, Schäßburg. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

4. *Bos primigenius* BOJ. Aus dem Alluvium des Schaaser Baches. Befindet sich im Museum für Naturkunde, Hermannstadt. (S. PHLEPS oben erwähnte Arbeit, S. 15.) Das Objekt ist Eigentum des Bischof Teutsch-Gymnasiums in Schäßburg.

5. Ders. Mahlzahn, Längshälfte, Hennerberg, Schäßburg.

6. Ders. „Knochenreste, Diluvium Denndorf“ (Goof).

7. Ders. „Knochenreste, Diluvium Galgenberg“, Schäßburg (Goof).

8. *Elephas primigenius* BLBCH. Rippe, Diluvium Steilau, Schäßburg. Länge i. Bogen gemessen = 1 m. Umfang am vertebralen Ende = 21 cm. Umfang am sternalen Ende = 15 cm. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

9. Ders. Kniescheibenfragment. Ebendort. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

10. Ders. Oberschenkelknochen, Stoßzahn, Stoßzahnspitze, Mahlzahn. Diluvium Galtberg, Schäßburg. (Diesbezüglich sei auf die

Arbeit Prof. HEINRICH HOHRS: „Geologische Streifzüge in dem Gebiete von Schäßburg“, S. 33, verwiesen.) (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

11. Ders. Rechter Unterkiefer, Diluvium Wolkendorf, 1860. Untere Hälfte der Außenseite fehlt, Mahlzahn dadurch freigelegt. Länge des Unterkiefers im äußeren Bogen gemessen 81 cm. Breite über dem Zahn 20 cm. Breite am oberen Ende 8 cm. Länge des Mahlzahnes 29 cm. Breite des Mahlzahnes in der Mitte 9 cm. Höhe des Mahlzahnes in der Mitte 18 cm. Kaufläche 20×9 cm. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

12. Ders. Mahlzahn, Diluvium Trappold 1860. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

13. Ders. Rippe von einem jungen Tier, Diluvium Steilau, Schäßburg (Höhr). (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

14. Ders. Schienbeinstück, Diluvium Galtberg, Schäßburg (Hann). (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

15. Ders. Oberschenkelstück, Ebendort. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

16. Ders. Mahlzahn, Diluvium Kreuzberg, Schäßburg. (Nat. Museum, Bischof Teutsch-Gymnasium, Schäßburg.)

17. *Cervus (euryceros) Germaniae-Italiae*, POHLIG.

Schädelbruchstück mit den beiden Schaufeln (rechte in der Hälfte abgebrochen) aus der Buner Kokel. Der Besitzer dieses interessanten Eurycerosgeweihes war Jagdinspektor WILHELM LEONHARDT in Schäßburg, der das kostbare Fossil dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt schenkte. Es handelt sich bei diesem Funde um eine, dem im Theißbett gefundenen, im Ungarischen Nationalmuseum in Budapest befindlichen *Cervus euryceros*-Rest, ähnliche Form. Prof. Dr. HANS POHLIG (Bonn), schreibt in „Die Cerviden des Thüringischen Diluvial-Travertines mit Beiträgen über andere diluviale und rezente Hirschformen in „Palaeontographica“, herausgegeben von Karl A. v. ZITTEL 1891/92“ über diesen Theißfund folgendes: „Die ungarischen Funde stehen in ihrem Gesamtgepräge den durchschnittlich gedrungeneren Geweihen der *Germaniae*-Varietät offenbar etwas näher, als die extre-

meren und etwas gräzileren Stangen Italiens. Die Annahme ist be-
rechtigt, daß in den südosteuropäischen Gegenden (Siebenbürgen)
die geologischen oder die geographischen Übergänge an den Berüh-
rungsgrenzen der genannten Varietäten zu suchen sind . . . Die ita-
lienische Varietät ist die äquivalente, etwa gleichzeitige Vertreterin
der *Germaniae*-Form jenseits der Alpen gewesen . . .“ Unser Riesen-
hirschgeweih kennzeichnet demnach eine Mischform zwischen *Cer-
vus (euryceros) Germaniae* und *Italiae POHLIG*. Beschreibung des
in Rede stehenden Geweihes:

1. Linke Stange samt Schaufel mit Ausnahme der Enden vollstän-
dig erhalten. Augsprosse der des Rentieres ähnlich, nach vorn und
abwärts gebogen, dann abgebrochen. Untere Schaufel („Mittel-
sproß“) nach abwärts und wieder vorwärts gebogen. Scheint zwei En-
den getragen zu haben (2 Bruchstellen). Zwischen unterer und obo-
rer Schaufel ein 14 cm langer Schaufelzinken, nach auswärts gerich-
tet. Obere Schaufel um einen Winkel von 90° gegen die untere
Schaufel gedreht, trug nachweislich drei Zinken, die — an der Basis
derselben ist es zu erkennen — nach oben oder rückwärts gerichtet
waren. Schaufel rückwärts auf eine größere Strecke abgebrochen.
In Höhe des vorderen Mittelzinkens ein nach rückwärts gerichte-
tes Fragment eines breiten Zinkens.

II. Rechte Stange bis zur Hälfte erhalten, ebenso rechter Aug-
sproß, der nach vorn abwärts und fast senkrecht dazu vorwärts ge-
bogen ist. Entfernung dieses Augsprosses von der Unterschaufel
(Mittelsproß) etwa 23 cm, an der linken Stange beträgt die Entfer-
nung zwischen Augsproß und Mittelsproß (Schaufel) bloß 18 cm.

Die Maße des Geweihes:

Schädelbreite: 22 cm

Rosenumfang: rechts 23,5 cm, ebenso links

Rechter Augsproß: Länge 31 cm, Breite 9 cm

Linker Augsproß: Länge 19 cm, Breite 8 cm

Linke Schaufel: Länge 120 cm, Breite (unterer Teil) 35, 28 cm,
(oberer Teil) 64, 30 cm,

Rechte Stange: Länge 60 cm

Untere Schaufel: Breite 34, 18 cm

Stangendicke: (links) 25,5 cm, (rechts) 26,5 cm

Stirnzapfen-Umfang: 25 cm

Abnorme Geweihbildung: rechts und links unsymmetrisch.

18. *Cervus (euryceros) Germaniae* POHLIG.

Rechte Schaufel.

Stirnzapfen 29 cm (Umfang)

Rosenumfang 34 cm

Stangenlänge 71 cm

Schaufelbreite 31 cm, 17 cm

Augsproß: Länge 20 cm, Breite 12,5 cm.

Stellung der Schaufel sehr steil aufwärts, Geweih sehr gedrun- gen. fast plump; Augsproß mit der Schaufelfläche parallel zur Ab- bruchsfläche des Stirnzapfens; Mittelsprossenschaufel (Ende abge- brochen) von der Endschaufel in einem stumpfen Winkel nach vorn und seitwärts abste- hend. Endschaufel schief aufwärts auslau- fend, sich hierauf nach vorn krümmend.

19. *Cervus (euryceros) Italiae* POHLIG.

Linkes Schaufelfragment.

Stangenumfang vom unte- ren Ende 25 cm.

Stangenlänge 49 cm.

Schaufelbreite 15,5 cm, 8 cm.

Rose fehlt, ebenso Augsproß.

Stangendicke in der Mitte 19 cm.

Geweihstange und Schaufel sehr grazil, darum wahrscheinlich der Italiae-Form angehörig. Stellung des Geweihes sehr steil auf- wärts, letzteres sehr gedrun- gen.

Beide Schaufelfragmente in dem Nat. Museum des Bischof Teutsch-Gymnasiums in Schäßburg. Beide von Denndorf stammend.

20. *Cervus (elaphus) antiqui* POHLIG.

Das Fragment einer Geweihstange dieses „Althirsches“ entdeckte Verfasser im Museum „Alt-Schäßburg“. Es befindet sich nunmehr in der naturkundlichen Sammlung des Bischof Teutsch-Gymnasiums in Schäßburg. Dieser Hirsch ist der Vertreter einer selbständigen mittelpleistozänen Cervidenrasse. Das charakteristische Merkmal der Geweihstange ist der rudimentär entwickelte Beizinken an dem Stamm, über den HANS POHLIG in seiner Cervidenmonogra- phie folgendes schreibt: „Ausbildung eines oder zweier rudimentär

oder wohlentwickelter Beizinken an dem Stamm, neben dem okularen und Eißsprossen ist bei dem rezenten europäischen Edelhirsch eine äußerst seltene, bei den diluvialen Formen und dem rezenten Kanadischen Hirsch dagegen eine sehr gewöhnliche Erscheinung. . .“
 Nat. Museum des Bischof Teutsch-Gymnasiums, Schäßburg.

21. Ders. Schädelfragment mit Stirnzapfen und Rosen. Diluvium Neudorf, Nat. Museum des Bischof Teutsch-Gymnasiums, Schäßburg.

Rosenumfang links = 26,5 cm

Rosenumfang rechts = 25,5 cm

Umfang des Stirnzapfens 17 cm.

22. *Cervus (alces) diluvii* POHLIG. Linke Schaufel, Diluvium Neudorf bei Schäßburg, einer reichen Fundstätte für diluviale Hirschgeweihe, 1867. Im Nat. Museum des Bischof Teutsch-Gymnasiums in Schäßburg.

Rosenumfang 24 cm

Stangenlänge 10 cm

Schaufelhöhe 66 cm (obere Partie abgebrochen)

Schaufelbreite 24 cm

Anzahl der erhaltenen Zinken 8 Stk.

Zwei Zinken sowie oberer Teil (Ende und Innenseitenpartie der Schaufel) abgebrochen. Länge des längsten Zinkens 15 cm.

23. Ders. Rechte Schaufel. Aus dem Bett des Schaaser Baches bei Schaas 1868. Ebendort.

Rosenumfang 20 cm

Stangenlänge 14 cm

Stangendicke 17 cm

Schaufelhöhe 47 cm (unterer Teil abgebrochen)

Schaufelbreite 29 cm (äußerste Partie abgebrochen)

Zahl der vorhandenen Zinken 3 Stk.

Länge des längsten Zinkens 17 cm.

Bezüglich dieser beiden Elchschaufeln sei bemerkt, daß es möglich ist, daß dieselben wegen ihrer geringeren Größe aus prähistorischen Ablagerungen stammen, da nach Ansicht Prof. Dr. HANS POHLIG's Elchreste unter den unzweifelhaft diluvialen Vorkommnissen in Europa zu den allergrößten Seltenheiten gehören.

24. *Cervus (elaphus) primigenii* KAUP.

Rechter Unterkiefer, Alluvium Schaaser Bach, Schäßburg.

25. Ders. Zwei Geweihstangen, ebendort.

26. Ders. Geweihfragmente, Diluvium Neudorf.

27. Ders. Geweihenden, Alluvium Weißkircher Hattertgraben.

28. *Rhinoceros tichorhinus* (R.) FISCH, v. W.

Mahlzahn, Diluvium Kreuzberg, Schäßburg.

29. Dass. Mahlzahn, Diluvium Hennerberg, Schäßburg.

30. *Sus (scrofa) diluvii* HÖHR. Zwei Hauer, Diluvium Steilau, Schäßburg.

31. *Equus (caballus) diluvii* HÖHR, Diluvium Kreuzberg, Schäßburg.

32. Dass. Zähne aus Ober- und Unterkiefer, sowie Schienbeinfragment (12 Stk.). Ebendort.

33. Hornkern von *Bos primigenius* BOJ. Pruden. (Vollständig erhalten.)

24—33 im Nat. Museum des Bischof Teutsch-Gymnasiums, Schäßburg.

VIII. Die Urkokel

(Siehe Skizze 2, 4—6, 7)

Die kurzlebigen Wildbäche, die in den trockengelegten, pontischen Seegründen Täler einschnitten und Randbuchten aushöhlten, erscheinen uns als die pontischen Urahnennetze unserer Großen Kokel. Diese Täler und Buchten wurden, wie schon erwähnt, bei einer erneuten Transgression des Sees zugeschüttet und die Bäche verschwanden. Wie sich dann der See endgültig zurückzog, indem er langsam in den Fogarascher See abfloß, entstand ein Mosaik von Wildbächen und Flüssen, die schließlich der Urmieresch, als Hauptwasserader sammeln sollte. Dieser Urmieresch war vermutlich ein Fluß oder Bach, der gegen Ende des Pliozäns nicht westwärts in den pannonischen See des ungarischen Alföldes, sondern ostwärts, den Böschungsverhältnissen folgend, in das Becken zwischen Diemrich und Piski floß, weil zwischen diesem und dem siebenbürgischen Becken eine alte Wasserscheide gelegen haben

mußte. Erst als sich diese Wasserscheide eingeebnet hatte, begann eine rückwärts schreitende, also ost- und nordostwärts gerichtete Erosion des Urmieresch, die von größter Bedeutung für die Ausgestaltung des künftigen Flußnetzes werden sollte.

Die Mulden zwischen den von NW nach SO streichenden Antiklinalen waren 600—900 m hoch mit sandig-tonigen Sedimenten des pontischen Sees ausgefüllt und dadurch der einstige Seegrund nivelliert, eingeebnet worden. Die Wildbäche und Flüsse durchqueren nunmehr von NO und O her kommend, die Falten — diese Flußrichtung ist bedingt durch eine noch in unseren Tagen vor sich gehende, langsame, kaum wahrnehmbare Faltung, Bewegung und Erhebung der neogenen Sedimente in west-östlicher Richtung — und wurden vom Urmieresch zu einem System von Flüssen zusammengefaßt und ausgestaltet. Zu diesen Flüssen gehörten auch unsere beiden Kokeln. Andererseits bewirkte aber die rückwärts schreitende Erosion des Urmieresch eine Abzapfung des Fogarascher Sees. Die Flüsse schwellten den Urmieresch zusammen mit den Fluten des ablaufenden Fogarascher Sees zu einem gewaltigen Strome an, der nunmehr westwärts fließend sein Bett erodieren und ins pannonische Becken einmünden konnte. Das geschah am Ende des Pliozäns. Zu Beginn des Pleistozäns waren der Mieresch und sein Flußsystem, damit auch unsere Große Kokel, definitiv ausgestaltet!

Einzelne Etappen im Leben unserer Großen Kokel sind die im vorausgehenden Abschnitt behandelten pliozänen und pleistozänen Schotterterrassen. Die Hochfläche unserer 130—180 m hohen Breite zeigt, wie im vorigen Abschnitt dargelegt wurde (Skizze 2) ein in der Richtung von Süd nach Nord sich erstreckendes, 5 km breites und 4—5 m mächtiges Schotterlager, in dem wir das Bett der dazischen, von Ost nach West fließenden Urkokel zu erblicken haben. Wir erhalten ihren ehemaligen Lauf, wenn wir die gleichalterigen Terrassen und Terrassenreste durch Linien mit einander verbinden. Derselbe liegt aber weit südlicher als der heutige Flußlauf. Die Urkokel hat sich also nordwärts verschoben auf dem Rücken der zum größten Teile 5—8° nach Norden einfallenden Schichten und zwar parallel zu sich selbst.

Indem sie während dieser nordwärts gerichteten Verschiebung fortwährend an die Köpfe des mächtigen pontischen Schichtenkomplexes stößt, dessen Abtragung und Fortschaffung sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, muß es scheinen, als ob sie stille stünde. Tatsache aber ist, daß sie sich auch heute noch fest an das nördliche Ufer anschmiegt und sich dort, wo ihr dies teils der tektonische Bau des Untergrundes (die Antiklinale und die beiden sie flankierenden Synklinalen), teils die petrographische Beschaffenheit der rechtsseitigen Schichtköpfe gestatten, in mächtigen Krümmungen nordwärts legt. Dies ist im östlichen und westlichen Teile ihres Laufes auf unserm Gebiete der Fall.

Die Kokel bildet gerade dort einen Engpaß von bloß $1/2$ km Breite, wo die unendlich flache Schäßburger Antiklinale, die nur pontische Sedimente an die Oberfläche bringt, durch das Tal zieht, während oberhalb und unterhalb derselben, wie schon erwähnt, sich bis 2000 m breite Talniederungen mit starker Auffüllung vorfinden. Im östlichen Teile des Kokellaufes beträgt das Gefälle des Flusses bloß 1 m, im mittleren Teile über der Antiklinalachse 3 m und im westlichen Teile dagegen 12 m! So ist das Gefälle unterhalb des Engpasses um vieles größer wie auf einer ebenso langen Strecke oberhalb derselben, was darauf hinweist, daß sich das Flußbett auf der Antiklinalen fortwährend sehr langsam hebt, und infolgedessen der Fluß eher auf die Vertiefung des Bettes Kraft und Zeit verwendet, als auf die Verbreiterung und Auffüllung desselben. Diese ist nur möglich ober- und unterhalb des Engpasses im Gebiete der beiden Synklinalen und der weniger widerstandsfähigen Mergelschieferzone (PÁVAI VAJNA).

Aus all diesem erklärt es sich, daß die Urkokel, die als breiter Strom ihre Fluten von Ost nach West wälzte, im Wechsel von Erosions- und Sedimentationsphasen auf ein immer tieferes Niveau herabstieg und ihren Lauf immer mehr einengte, wodurch dann an den Talhängen jene Flußterrassen entstanden, von denen oben die Rede gewesen ist.

Die von Süden her in die Kokel mündenden Bäche zeigen eigentümliche Ausbildungsformen, die auf heute noch anhaltende, tektonische Bewegungen im Groß-Kokelgebiete hinweisen. Die westlich von Schäßburg gelegenen Täler des Peschendorfer, Kreischer und

Laßlerbaches, stellen wie schon gesagt, breite, aufgefüllte Niederungen dar.

Der von Süden her kommende Schaaser Bach dagegen durchfließt ein Einbruchstal. Dasselbe ist im Gegensatz zum Erosionstal der Großen Kokel, welches sich quer über die Antiklinale und die beiden, dieselbe flankierenden Synklinalen in ost-westlicher Richtung erstreckt und deshalb symmetrisch ist, indem seine Lehnen gleichartig abfallen, zusammen mit dem Tale des ebenfalls von Süden her kommenden Hundsbaches in den westlichen Flügel der Antiklinalen eingeschnitten; beide Täler sind darum unsymmetrisch. In solchen unsymmetrischen Tälern treten sehr häufig Bodenrutschungen auf, die zur Bildung von Rutschungshügeln oder Bergschlipfen führen. Im Tale des Schaaser Baches spielen nun die abgerutschten und heute noch abrutschenden Erdmassen (es sind Sand- und Tegelschichten) eine bedeutende Rolle. Die einst das Hangende dieser Tegelschichten bildenden Sandsteinbänke sind längst abgetragen und weggeschwemmt worden. Am Westhang des Eichrückens zeigen sich Abbruchstellen derselben als steil abfallende Felswände, während die Schichtköpfe am steilen Ostrand des Breiteplateaus durch Erdbeben und Vegetation verdeckt sind. Der heutige Bach schneidet nun tief in die Aufschüttungsmassen hinein, was zu immer neuen Rutschungen Anlaß gibt. Für diese Rutschungen aber dürfte, insofern sie nach des Verfassers Beobachtungen das Schaaser Bachtal auf Schaaser und Schäßburger Gebiet betreffen, noch ein anderer Grund vorliegen. Es ist die rückwärtsschreitende, durch menschlichen Eingriff in dem Wirkungsbereich der dynamisch-geologischen Kräfte des Baches hervorgerufene, stark gesteigerte Erosion des Schaaser Baches, die Senkung seiner Erosionsbasis um den Betrag von beiläufig 4 m.

Als der Schäßburger Magistrat im Jahre 1862 den Schaaser Bach in dessen Unterlauf ableitete, hatte er unter völliger Verkenntung der dynamisch-geologischen Folgen seiner, in technischer Hinsicht gewiß rühmenswürdigen Tat nur das eine Ziel vor Augen gehabt, die Unterstadt, durch welche der Bach floß, in Zukunft vor den Gefahren der von Zeit zu Zeit eintretenden Überschwemmungen zu bewahren und dem Stadtbild den dörflichen Charakter zu neh-

men, den ja der mitten durch die Straßen fließende und am Ost-
 rande der Stadt in die Kokel mündende Bach demselben verliehen
 hatte. Durch die Regulierung im Jahre 1862 wurde die Mündung
 des Baches weiter westwärts verlegt, außerhalb der Stadt, unweit
 der diluvialen Schotterterrasse der Steilau und damit sein Unter-
 lauf erheblich verkürzt. Infolge dieses Eingriffes durch
 Menschenhand begann eine Reihe dynamisch-geologischer Vorgänge,
 die nicht nur das Ufergelände des Baches, sondern auch dessen
 Seitentäler in Mitleidenschaft zogen. Die Talwände rutschten, mehr
 als das bis dahin der Fall gewesen war, ab und stürzten ein, Wein-
 gärten und kleinere Waldbestände an den steilen Hängen wurden
 zerstört, Häuser, Hofmauern und gemauerte Toreinfahrten be-
 kamen, wie auch heute noch, klaffende Risse, wodurch das Le-
 ben der Bewohner dieser Häuser in Gefahr geriet...

Aus den neueren geologischen Untersuchungen von Prof. Török
 und den von demselben unabhängig angestellten Beobachtungen
 des Verfassers hat sich nun ergeben, daß durch die Verkürzung
 des Bachlaufes in dessen unterem Abschnitt die Erosionsbasis
 des Schaaser Baches und dessen Seitentäler, wie oben bemerkt,
 um beiläufig 4 m tiefer gelegt worden ist, daß die Bachfluten
 einen rascheren Lauf bekommen haben, und dadurch die Energie
 ihrer erodierenden Kräfte sich gesteigert hat. Diese Erosionsenergie
 des Baches ist noch immer nicht erlahmt. Das beweisen besonders
 in Zeiten starker atmosphärischer Niederschläge und gewaltiger
 Schneeschmelzen (Frühling 1932) in gesteigertem Maße vor sich
 gehende Rutschungen des Erdreiches, besonders auf der gegen
 Westen geneigten Flanke der Antiklinalen, der andauernde, rasch
 vor sich gehende Abtransport der ins Bachbett gleitenden
 Sand- und Tegelmassen und die damit verbundene konstante
 Vertiefung des Bachbettes, worauf die heute beiläufig 4 m hohen,
 Kiesbänke aufweisenden sowie mit Schalen aus dem rezenten
 Molluskengeschlecht von *Unio* und *Helix* gespickten, in der
 allerjüngsten geologischen Gegenwart eingeschnittenen Steilufer
 des Baches am Fuße älterer Holozänterrassen oberhalb der
 Einmündung in den jetzigen Unterlauf hinweisen. Dazu kommt
 noch die Tatsache, daß heute nirgends Anzeichen gefunden werden
 können dafür, daß der Bach nunmehr seine Energie für die Auf-

schüttung und Ausweitung seines Tales verwendet habe und heute noch verwende.

Unter den östlich der Stadt von Süden her ins Kokeltal mündenden Bächen (Weißkircher Hattertgraben, Scharpendorfer Bach, Határpatak, Falupatak, Saubach im Kaisder Tal) hat ja bekanntlich kein einziger ein breites Tal bilden können. In dieser Gegend ist heute und war früher die Erosion der Bäche im Gegensatz zu den im Westen fließenden so lebhaft, daß daselbst eine Talverbreiterung oder Aufschüttung in größerem Maßstabe nicht zustande kommen konnte. Der Grund dafür kann nach Dr. PÁVAI VAJNA nur die langsame Erhebung der Antiklinalen Schäßburg—Kaisd—Dennedorf sein, die das erwähnte Gebiet im Westen, Süden und Osten einschließen und den Bächen keine Gelegenheit zur ruhigen Verbreiterung und Auffüllung ihrer Betten und Täler geben.

IX. Lößbildung in der zweiten Hälfte des Pleistozäns im siebenbürgischen Becken

Die pliozänen und pleistozänen Schotterterrassen und deren Hänge sind mit einem braunen Lehm bedeckt, dessen Mächtigkeit 3, sogar 4 m übersteigt. Er zeigt keine Schichtung, neigt zur Zerteilung in vertikaler Richtung, bildet steile Abstürze, enthält Kalkkonkretionen, die verschiedene Größen, gewöhnlich Nußgröße und rundliche Formen aufweisen, außerdem noch Kalkröhrchen, die abgestorbene Wurzelteile enthalten. Hier und dort im Gestein verstreut zeigen sich Gerölle und Kiese, stellenweise treten waagerechte Schichten von starkem Kalkgehalt, dann Sandstreifen im braunen Lehm auf, der nach Dr. CERNESCU's im Geologischen Institut in Bukarest vorgenommener mechanischer Analyse die folgende Zusammensetzung zeigt:

36,8—45,8% Ton; 24—32,5% Staub; 30,2—30,7% Sand.

Die Gerölle der das Liegende dieser Lehmlagerungen bildenden Terrassen (Hennerberg, Steilau z. B.) sind häufig mit Kalk inkrustiert, auch findet sich zuweilen als Liegendes des Schotterlagers eine kompakte Kalkschicht vor, der Lehm selbst aber ist durchwegs kalkfrei.

Ein wesentliches Merkmal dieses Lehmes auf den Terrassen von 100 m r. H. aufwärts ist sein Gehalt an braunem Bohnerz, das bis haselnußgroße, eisenmanganhaltige Konkretionen darstellt, in den niedrigeren, pleistozänen Terrassen aber fehlt. An einigen Stellen trifft man in diesem Lehm Gehäuse von Kleinschnecken (*Pupa*, *Helix*) an.

Verfasser ist der Ansicht, daß dieser „Lehm“ nicht ein im Wasser abgesetztes, also fluviales, sondern ein ursprünglich äolisches Gestein d. i. Löß darstellt, der aber nachträglich durch Tageswässer infolge Verwitterung und Auslaugung des in ihm enthaltenen Kalkes in Lößlehm oder Schwemmlöß umgewandelt worden ist. Die Kalkkonkretionen und Wurzelröhren, die Kalkkrustationen der Gerölle und die Kalkschichten am Fuße der Schotterlager stammen aus der einst kalkreichen Lößdecke. Die im Lößlehm der niederen Terrassen (30 m) hier und dort eingebetteten Kiese sind von der Lößdecke der höher liegenden, älteren Terrassen zusammen mit den Tonmassen an den Terrassenhängen hierher geschwemmt worden, sind also das Ergebnis jenes Vorganges, den man als „Erdfließen“ oder „Solifluktion“ bezeichnet.

Pupa muscorum und *Helix hispida* als Landformen in dem älteren Löß der 100 m-Terrasse des Gelben Berges und in dem jüngeren Löß der 30 m-Terrasse des Wietenberges, dann *Helix hispida* und *Clausilia pumila* im Lößlehm des Schowesgrabens, eines Seitenastes des Hundsbaches, entstammen dem einstigen, typischen Windlöß.

Das Material zur Lößbildung lieferten periodisch austrocknende Anschwemmungsgebiete, die in Siebenbürgen in der zweiten Hälfte des Pleistozäns in reicher Menge vorkommen, da damals unsere Flüsse breitere Betten besaßen als heute. Außer den Inundationsgebieten der Flüsse lieferten Material zur Lößbildung noch die durch Erosion und Denudation aufgeschlossenen Sand- und Mergelschichten des Siebenbürgischen Beckens mit ihren Verwitterungsprodukten.

In der auf die erste Glazialperiode des Altpleistozäns mit viel Regen folgenden Interglazialperiode herrschte in Siebenbürgen ein gemäßigtes, trockenes, durch mehr-weniger Niederschläge charakterisiertes Klima. Die Flußläufe schrumpften zusammen, und die

durch die Täler wehenden Winde hoben die, aus dem das Inundationsgebiet bedeckenden trockenen Schlamm und Sand ausgestäubten feinen Bestandteile empor und wehten sie auf den zu der Zeit schon fertigen Schotterterrassen von 100 m r. H. aufwärts zusammen, wo sich dann die Staubmassen unter den zu dieser Zeit herrschenden, für die Lößbildung günstigen Verhältnissen zu Löß, dem äolischen Gestein umbilden konnten. In der darauf folgenden zweiten Glazialperiode des Jungpleistozäns mit reicheren Niederschlägen wandelte sich der auf den Flußterrassen liegende Löß in seinen oberen Teilen in jenen braunen, bohnerzföhrnden Lößton um, über den v. LÓCZY in „Magyarország negyedkori klimaváltozásairól“ schreibt, daß derselbe „als ein ausgelaugter, entkalkter Löß betrachtet werden kann“. Die näheren Umstände dieser Umwandlung erörtert Dr. PÁVAI VAJNA in seiner Arbeit: „Über den Löß des siebenbürgischen Beckens“ (Jahresbericht der k. u. geologischen Reichsanstalt 1909) wie folgt:

„In dem feuchten Klima der zweiten Glazialperiode des Jungpleistozäns siedelte sich auf der Lößdecke eine Waldvegetation an, die dieselbe band und in ihr Eisenverbindungen anhäufte, welche oxydierten, den Boden eisenschüssig machten und ihm die braune Farbe verliehen. In demselben Maße, als sich der Eisengehalt vermehrte, verringerte sich der Gehalt an kohlen saurem Kalk, bis der Boden ganz entkalkt wurde. Der Löß wandelte sich in Lößton um, indem es aus dem überschüssigen Eisengehalt zur Ausscheidung des Bohnerzes kam.“

In dieser zweiten Glazialperiode mit reichen Niederschlägen setzte gleichzeitig eine zweite Erosionstätigkeit unseres Kokelflusses ein, die von 30 auf 20 m r. H. herabging. Während des folgenden Stillstandes der Erosion infolge Eintrittes eines trockneren Klimas entstand die 20 m-Terrasse. Wieder setzten Verwehungen von Quarz- und Kalkstaub ein und deckten die 30- und 20 m-Terrassen zu. Die Tatsache, daß auf diesen letzteren Terrassen sich stellenweise eine Schichtung im Löß zeigt (Hennerberger Profil!), bzw. in der Lößablagerung geschichteter Sand und vereinzelt Kiese sich vorfinden, beweist, daß der fallende Staub auf eine nasse Fläche niederging oder daß diese Stelle zeitweise Hochfluten ausgesetzt war; oder daß das von den Bergen herabstürzende Regenwasser auf die noch

dünne Lößdecke der Terrassen Sand und Kiese herabschwemmte (Schwemmlöß). Dieses Regenwasser entkalkte auch den Löß, inkrustierte die das Liegende des Lößes bildenden Flußgerölle mit Kalk oder lagerte denselben am unteren Horizonte der Schotterbank in Form einer Schicht ab. Dann siedelte sich auf dem Löß dieser Terrassen eine Grasvegetation an, die die Braunfärbung desselben veranlaßte und dessen Umwandlung in Lößton, Lößlehm vollendete. Zur Bohnerzbildung ist es aber hier nicht gekommen.

X. Die Tektonik des Groß-Kokelgebietes

(Siehe Skizze 3, 8)

Der Altmeister auf dem Gebiete der tektonischen Geologie des Siebenbürgischen Beckens, Dr. HUGO BOCKH, Oberberggrat und ehem. Professor an der Berg- und Forstakademie in Schemnitz, hat in seinen grundlegenden Arbeiten über die Erdgas führenden Antiklinalen des Siebenbürgischen Beckens aus den Jahren 1911—1913 als erster darauf hingewiesen, daß das Neogen Mittelsiebenbürgens nicht eine ruhig lagernde Depression darstelle, sondern daß vielmehr die Sedimente vom Obermediterran angefangen bis in die levantische Periode hinein tektonische Dislokationen mitgemacht haben, die sich in einer Auffaltung derselben zu Antiklinalen offenbaren. Diese Antiklinalen verlaufen horizontal in der Hauptsache von NW nach SO zumeist in wellenförmigen Linien parallel zu einander und zeigen auch in vertikaler Richtung wellenförmigen Aufbau. Aus dieser eigentümlichen Tatsache schließen wir mit Recht, daß zwei aufeinander senkrecht wirkende dynamische Kräfte an der Bildung der Antiklinalen beteiligt waren und heute noch sind, indem die eine von SW gegen NO und die andere von NW nach SO wirksam war. Die erstere bestimmte die Richtung der Antiklinalen, die letztere die Bildung von Wölbungen oder Antiklinaldomen, die, wie es sich erwiesen hat, besonders reich an Erdgas sind. Die Falten sind asymmetrisch, indem ihr westlicher Flügel steiler und kürzer ist als der östliche. Dies deutet darauf hin, daß ein von Westen her kommender tangentialer Druck die Faltenbildung verursachte. In der Mitte des Beckens sind die Falten flach und weit auseinander gerückt. So auch im Gebiete der beiden

Kokeln. Hier sind es vor allem pontische Ablagerungen, welche die Antiklinalen bedecken und die zwischen denselben liegenden Synklinalen ausfüllen. Im Südosten des Gebietes in der Gegend von Denndorf springen die sarmatischen Schichten heraus, und weiter südöstlich die obermediterranen. Die Antiklinaldome erweisen sich als einzelne, in einer Linie aneinander gereihete Brachyantiklinalen, welche die Hauptantiklinale zusammensetzen und der Achse derselben aufgesetzt sind.

Der aus älteren Gesteinen bestehende Kern der Antiklinalen und Antiklinaldome ist stärker zusammengeknittert, wie die den Gipfel der Falten bildenden jüngeren Gesteine, die von diesem teilweise oder ganz durchdrungen werden.

Bezüglich der Zeit des Beginnes der Auffaltung der Neogenschichten ist zu bemerken, daß verschiedene Anzeichen darauf hinweisen, daß die Faltung nach dem Mediterran begann. Es ist wahrscheinlich, daß schon aus dem sarmatischen Meere, aber auf alle Fälle, vom Grunde des pontischen Sees die einzelnen brachyantiklinalartigen Dome hervorragten, welche der Wellenschlag einbnete und deren Material die Synklinalen ausfüllte. Die Dome konnte nachher das an seiner Oberfläche sehr flache Falten bildende, das Liegende der Neogenschichten darstellende obermediterrane Steinsalz fortwährend gehoben haben.

Soweit einige Hauptsätze aus Prof. Dr. HUGO BOCKH's Ausführungen! Im Gebiete von Schäßburg lassen sich eine Antiklinale und zwei Synklinalen nachweisen, deren Achsen von Nordwest gegen Südost liegen und schlangenförmig verlaufen.

Die Antiklinale hat etwa folgenden Verlauf: Südlich von Nadesch beginnend geht sie über Marienburg an der Westgrenze der Sandsteinzone des Siechhofberges entlang über den Wietenberg, durchschneidet den Kokellauf östlich der Steilau, berührt den Kreuzberg, wendet sich dann über den Schulberg zum 511 m-Höhenpunkt des Eichrückens, zieht sich von dort in südöstlicher Richtung hinab ins Hundsbachtal über die Wolkendorfer Straße zum 692 m-Höhenpunkt des Junkhernesberges und über die 699 m hohe Poiana weiter gegen Wolkendorf.

Die westliche Synklinale setzt nordwestlich von Dunesdorf ein,

verläuft dann südwärts gegen Kreisch, überfällt den Lauf des Kreischer Baches und Peschendorfer Baches in südöstlicher Richtung, biegt hierauf nach Süden um, streicht bei Peschendorf vorbei, wendet sich nach Südwesten, übersetzt die beiden Bäche wieder, um in der Gegend von Neudorf und Malmkrog abzubrechen. Die östliche Synklinale läuft nur auf einer kurzen Strecke durch Schäßburger Gebiet u. zw. nordwestlich von Weißkirch. Die Achse der sehr flachen Antiklinalen liegt mit ihrem nördlichen Abschnitt im Gebiete der pontischen Stufe, in ihrem südlichen Teile verläuft sie durch sarmatisches Gebiet (in der Denndorfer Gegend). Die Synklinalen dagegen sind nur in pontischen Ablagerungen angelegt.

Der Faltungsprozeß, der wie erwähnt, im Obermediterrän vorbereitet durch die sarmatische und pontische Periode bis in die levantische Zeit gedauert hat, hat in unserem Gebiete nördlich des Kokellaufes die Antiklinaldome zwischen Felldorf und Zuckmantel, sowie Nadesch und Marienburg entstehen lassen. Der Dom von Nadesch ist von einer Sonde durchbohrt, die uns Schäßburger ausgiebig mit Erdgas versieht.

Der Faltungsprozeß dauert im ganzen Beckeninnern nach den Beobachtungen von Dr. PÁVAI VAJNA noch gegenwärtig an. „Im Beckeninnern“, so berichtet er, „ist es mir gelungen, auf eine noch in unseren Tagen vor sich gehende, langsame, kaum wahrnehmbare Faltung und Bewegung der neogenen Schichten hinzuweisen“. Daß in der Umgebung von Schäßburg die tektonischen Bewegungen noch heute anhalten, dafür scheinen mehrere Anzeichen zu sprechen. Ein solches Anzeichen ist die schon besprochene Beobachtung, daß die östlich von Schäßburg von Süden her in die Kokel mündenden Bäche nicht imstande sind, ihre Täler zu verbreitern und aufzufüllen, weil sie durch die langsame Erhebung der Antiklinalen Schäßburg—Kaisd—Denndorf, die sie nach drei Seiten umschließen, daran gehindert werden.

XI. Geo-paläontologischer Charakter der weiteren Umgebung von Schäßburg

Dunendorf: Auf dem linken Kokelufer unter pleistozänem Löß und Lößton pleistozäner Sand mit sehr feinem Schotter, dessen Liegendes pontischer Ton. Westlich von der evang. Kirche

ein 2 m mächtiges pleistozänes Schotterlager, darüber geschichteter Lößton, mit *Succinea oblonga*, darunter pontischer Ton. Gegen Süden Bohnerzton über Schotter. (ROTH v. TELEGD.)

Groß-Alisch: Roter Bohnerzton auf pontischen Schichten u. zw. Sand, Mergelschiefer und Tonmergel mit Lignitspuren. (ROTH v. TELEGD.) Zwischen kleinschotterigem Sande *Congeria Partschii*, *Micromelania sp.* *Limnocardium Lenzi*. (PAPP SIMON.)

Maldorf: Pontische Schichten, *Congeria banatica*. (PAPP, S.)

Rode: Pontische Schichten mit *Congeria banatica*.

Zendersch: Pontische Sedimente mit *Congeria banatica* und *Limnocardium lenzi* (PAPP, S.).

Elisabethstadt: Pontischer Mergel und Sand, *Pisidium sp.* *Limnaeus velutinus*. (PAPP S.) *Valenciennesia*, *Cardium*, *Pisidium* und *Origoceras sp.* (ROTH v. TELEGD.)

Halvelagen: Pontische Ablagerungen, *Limnocardium syriense* (ROTH v. TELEGD.).

Kreisch: Pontischer Sand, Mergelschiefer u. Tonmergel mit verkohlten Pflanzenfetzen. Grober, schottiger Sand. *Congeria sp.*

Neustadt: Diluviale Tonablagerung mit *Helix hispida* und *Succinea oblonga*.

Bun: Helle Mergelschiefer mit zwischenlagernden Sandschichten (HOHR).

Marienburg: Ebenso (HOHR).

Peschendorf: Pontischer Sand, Mergelschiefer und Tonmergel, schwache Gerölleinlagen (HOHR).

Schaas: Ein Torfmoor auf der rechten Seite des Schaaserbaches, etwa 30 m über der Talsohle. In der Mitte 6—7 m Torf. Altholozäne Bildung. Entstanden durch Terrainrutschung von Osten nach Westen, Ansammlung des Wassers in dem abgerutschten, rings von hohen Hügeln abgesperrten Gebiet, wodurch das Moor entstand. Am linken Ufer des Schaaserbaches eine von NNW nach SSO gerichtete Schlammvulkanreihe, hier eine lokale Antiklinale: Am rechten Ufer haben die Schichten auf diesem abgerutschten Gelände ONO-Lage, auf der linken Talseite fallen die Tonmergelschichten auf ursprünglicher Lagerstätte nach WSW ein, darum auf der, auf holo-

zänen Talboden fallenden Sattellinie die erwähnte Reihe von Schlammvulkanen. (ROTH v. TELEGD.)

Im Schaaser Bach sammelte ROTH v. TELEGD:

Planorbis sp. *Orygoceras* sp. *Pisidium* sp. *Limnaeus* sp. *Hydrobia* sp. Auf die pontische Stufe hinweisend.

Trappold: Pontische Sande, Sandsteine mit Konkretionen und Limoniten, Mergel; *Cardium* sp., verkohlte Pflanzenfetzen (ROTH v. TELEGD).

Weißkirch: Rechtes Kokelufer pontischer Ton mit Sandeinlagen; linkes Kokelufer mit pontischem Sandstein und fossilführendem Konglomerat (HOHR).

Scharpendorf: Fossilführende Konglomerate, Sandstein, Tegel, Lignitstraten (HOHR).

Malmkrog: Tonmergel, Sand, Sandsteinkonkretionen. Im Tonmergel *Orygoceras*, Ostracoden, *Cardium*, *Pisidium*, *Hydrobia*, *Planorbis* (ROTH v. TELEGD).

Hundertbücheln: Sarmatische Tonmergel mit zwischenlagernder Sandschicht mit *Cardium* und *Cerithium*.

Teufelsdorf: Kote 483 in der Brachysynklinale Bun—Teufelsdorf *Planorbis ponticus* LÖR. (*VITALIS*).

Kaisd-Dennendorf: Sarmatische Schichten auf der dort sich erstreckenden Antiklinalen.

XII. Literatur

1. BÖCKH, Prof. Dr. HUGO, Az erdélyi medencze földgázt tartalmazó antiklinálisairol. Selmeczbánya, 1911. I.
Derselbe, Rövid összefoglaló jelentés az erdélyi medencze földgázélfordulásainak az 1911/12 években történt tanulmányozásának eredményeiről. Selmeczbánya, 1913. Bericht über die Erdgasvorkommen des Siebenbürgischen Beckens, II. Teil, 1. Heft, I.
3. CERNESCU, Dr. NIC., Considerații generale asupra reliefului și structurii geologice în regiunea domeniului forestier al orașului Sighișoara. Bericht CERNESCUS an den Magistrat von Schäßburg über die von demselben auf dem Gebiete der Walddomäne der Stadt durchgeführten Bodenuntersuchungen.
4. COLNOKY, Dr. JENŐ, Nehány vonás az erdélyi medencze földrajzi képéhez. Földrajzi közlemények. 1922, 50. Bd., Heft 1—5.

5. Derselbe, A föld felszíni formáinak ismertetése. M. K. egyetemi nyomda. Budapest.
6. CIUPAGEA, D. J., Nouvelles données sur la structure Bassin transylvain. Buletinul Societății Română de Geologie. Vol. II., București 1935.
7. CREDNER, Prof. Dr. HERMANN, Elemente der Geologie.
8. FERENCZI, Dr. ISTVÁN, Geomorfologiai tanulmányok a Kismagyaralföld D-i öblében. Földtani közlöny, 1924, 54. Bd.
9. FRONIUS, FRANZ FRIEDRICH, Die geologischen Verhältnisse des Florengebietes von Schäßburg. In „Flora von Schäßburg“, 1858.
10. GOOS, CARL, Chronik der archäologischen Funde Siebenbürgens. Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde, Neue Folge, Bd. 13, Heft 2.
11. HAUER, Bergrat FRANZ RITTER von, und STACHE, Dr. GUIDO. Geologie Siebenbürgens. 1863. Samt der geologischen Karte Siebenbürgens.
12. HOCH, Prof. JOSEF, Bericht über einige Petrefakten, welche in der Umgebung von Schäßburg gefunden wurden. 1867 gehaltener Vortrag im Verein für siebenbürgische Landeskunde.
13. HÖHR, Prof. HEINRICH, Geologische Streifzüge in dem Gebiete von Schäßburg. Festschrift, den sächsischen Vereinen anlässlich ihrer Tagung in Schäßburg 1910 überreicht vom Festausschuß. Schäßburg 1910.
14. Derselbe, „Wandern und Schauen“, Geologische Betrachtungen, I, II, „Großkokler Bote“, 1941.
15. JACOBI, Dr. Ing. ROBERT, Monographie des Großen Kokeltales. Hydrographische Beobachtungen und Quellenstudien. — Erstmalige handschriftliche Ausgabe, März 1937.
16. KOCH, Prof. Dr. ANTON, Die geologische Beschaffenheit des Bodens der Stadt und Umgebung von Schäßburg. Auszug aus dem im Sommer 1892 von KOCH der Stadtgemeinde Schäßburg erstatteten Bericht, erschienen im „Großkokler Boten“ 1892/93.
17. Derselbe, Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. II. Neogene Abteilung. 1900, Budapest.
18. Derselbe, Földtani észleletek az Erdélyi medencze különböző pontjain. Jelentés IX. Értesítő, 17. Bd. 1895, Klausenburg.
19. Derselbe, Übersicht über die Ursäugetiere Siebenbürgens. Földtani közlöny, 23. Bd. 1893, Budapest.
20. KOKEN, Prof. Dr. ERNST, Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte, Leipzig.
21. LÓCZY, Dr. LAJOS, Magyarország negyedkori klimaváltozásairól. K. u. Geologisches Institut, Budapest 1910.
22. PAPP, Dr. SIMON, Adatok a Maros és Nagykükkülfolyók közének valamint a szentágotai Sőskut környékének földtani viszonyaihoz. Selmezbánya 1913. Bericht über die Erdgasvorkommen des siebenbürgischen Beckens, II. Teil, 1. Heft, IV.

23. PÁVAI VAJNA, Dr. FERENCZ, Über die Ausgestaltung des Maroschtales. Földtani közlöny, 1914, Heft 3—4.
24. Derselbe, Über den Löß des siebenbürgischen Beckens. Jahresbericht der k. u. geologischen Reichsanstalt, Budapest 1909.
25. Derselbe, Die tektonischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Kiskapus und Rukkor. Földtani közlöny, 1917, 10.—12. Heft.
26. Derselbe, Die tektonischen, stratigraphischen und morphologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Erzsébetváros—Hejjasfalva, Fogaras—Rukkor. Bericht über die Erdgasvorkommen des siebenbürgischen Beckens, II. Teil, 1. Heft VI.
27. Derselbe, Die Faltungsursachen des siebenbürgischen Beckens. Bányászati és Kohászati Lapok, 48. Bd. 1915.
28. Derselbe, A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földtani közlöny 55, 1925, Budapest.
29. PAX, Prof. Dr. FERDINAND, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. II. Bd., Leipzig.
30. PHLEPS, OTTO, Der geologische Unterricht auf der höheren Stufe der Oberrealschule auf Grund von Exkursionen. 1909.
31. Derselbe, Über das Skelett eines weiblichen *Bison priscus* Boj, sowie andere Bison- und Bos-Reste aus dem Diluvium Siebenbürgens. Verh. und Mitt. des sieb. Vereins für Naturwissenschaften, Hermannstadt, 56. Bd., 1907.
32. POHLIG, Prof. Dr. HANS, Die Cerviden des thüringischen Diluvial-Travertins mit Beiträgen über andere diluviale und rezente Hirschformen. In „Palaeontographica“, herausgegeben von A. v. ZITTEL 1891/92.
33. SAVICKI, LUDOMIR, Beiträge zur Morphologie Siebenbürgens. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, 1912.
34. SZÁDECZKY, Prof. Dr. JULIUS, Beiträge zur Tektonik des siebenbürgischen Beckens. Földtani közlöny, 1913, 10.—12. Heft.
35. Derselbe, Munți ascunși din Transilvania de Est. Dări de seamă ale ședințelor. Inst. Geologic București, Bd. 15, 1926/27.
36. TELEGDI, ROTH LUDWIG, Geologischer Bau des siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Erzsébetváros, Berethalom und Mártonfalva, Jahresbericht der k. u. geol. Reichsanstalt, Budapest 1911.
37. Derselbe, Geologischer Bau des siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Segesvár. Apold, Rozsonda, Malomkerék und Dános. Jahresbericht der k. u. geologischen Reichsanstalt, Budapest 1912.
38. TÖRÖK, Prof. ZOLTÁN, Adatok a nagyküklömegye neogén ismeretéhez. E. M. E. X. vándorgyűlésének emlékkönyvéből, 1932.
39. Derselbe, Cercetări geologice în județul Târnava mare. Sighișoara 1933.
40. Derselbe, A Homorod torkolati vidékének geologiai alkotása. 1938.
41. Derselbe, Geomorfologiai tanulmányok Segesvár vidékéről. 1939.

42. TUZSON, Prof. Dr. J., Adatok Magyarország fosszilis florájához. A m. k. földtani intézet évkönyve, 21. Bd., 8. Heft, 1913.
43. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften, Hermannstadt, Jahrg. IV, 1853, Nr. 9.
44. VITÁLIS, Dr. ISTVÁN, Adatok az erdélyrészi medence délkeleti részének földtani felépítéséhez. Bericht über die Erdgasvorkommen des siebenb. Beckens, II. Teil, 1. Heft, X.
45. WACHNER, Prof. HEINRICH, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Segesvár, Földtani közlöny, 41. Bd. 1911, Budapest.
46. Derselbe, Geomorphologische Studien im Flußgebiet des Olt. Lucrările Inst. de Geografie al universităţii din Cluj. Bd. IV, Cluj, 1931.
47. Derselbe, Rutschungen und Schlammvulkane im siebenbürgischen Tertiärbecken. Geographische Zeitschrift, 21. Bd. 1915, Leipzig.
48. ZITTEL, Prof. Dr. K. von, Grundzüge der Paläontologie, I. Abt. Invertebrata. München und Berlin.

XIII. Inhalt

- I. Das Bodenrelief.
- II. Der pontische Sumpf- und Morastsee.
- III. Die sandige Schichtgruppe oder Sandsteinzone, sowie die pontischen Konglomerate.
- IV. Die pontischen Fossilien sowie Lignitstraten.
- V. Die tonige Schichtgruppe oder Tonzone und der Andesittuff.
- VI. Die jungpliozänen, pleistozänen und holozänen Schotterterrassen.
- VII. Die Knochenreste eiszeitlicher Großtiere in den pleistozänen Schotterterrassen.
- VIII. Die Urkokel.
- IX. Lößbildung in der 2. Hälfte des Pleistozäns in Siebenbürgen.
- X. Tektonik des Groß-Kokelgebietes bei Schäßburg.
- XI. Geo-paläontologischer Charakter der weiteren Umgebung Schäßburgs.
- XII. Literatur.

XIV. Verzeichnis der Beilagen

1. Geologische Karte von Schäßburg und Umgebung.
2. Skizze der Urkokel bei Schäßburg in den einzelnen Etappen ihrer nordwärts gerichteten Verschiebung und ihre Terrassenserien.
3. Skizze der Tektonik des mittleren Groß-Kokelgebietes und dessen Umgebung.
- 4—6. Profile von Schotterterrassen.
7. Schema der Terrassenbildung im Groß-Kokeltale bei Schäßburg.
8. Hauptprofil.

42. TUZSON, Prof. Dr. J., Adatok Magyarország fosszilis florájához. A m. k. földtani intézet évkönyve, 21. Bd., 8. Heft, 1913.
43. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften, Hermannstadt, Jahrg. IV, 1853, Nr. 9.
44. VITÁLIS, Dr. ISTVÁN, Adatok az erdélyrészi medencze délkeleti részének földtani felépítéséhez. Bericht über die Erdgasvorkommen des siebenb. Beckens, II. Teil, 1. Heft, X.
45. WACHNER, Prof. HEINRICH, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Segesvár. Földtani közlöny, 41. Bd. 1911, Budapest.
46. Derselbe, Geomorphologische Studien im Flußgebiet des Olt. Lucrările Inst. de Geografie al universităţii din Cluj. Bd. IV, Cluj, 1931.
47. Derselbe, Rutschungen und Schlammvulkane im siebenbürgischen Tertiärbecken. Geographische Zeitschrift, 21. Bd. 1915, Leipzig.
48. ZITTEL, Prof. Dr. K. von, Grundzüge der Paläontologie, I. Abt. Invertebrata. München und Berlin.

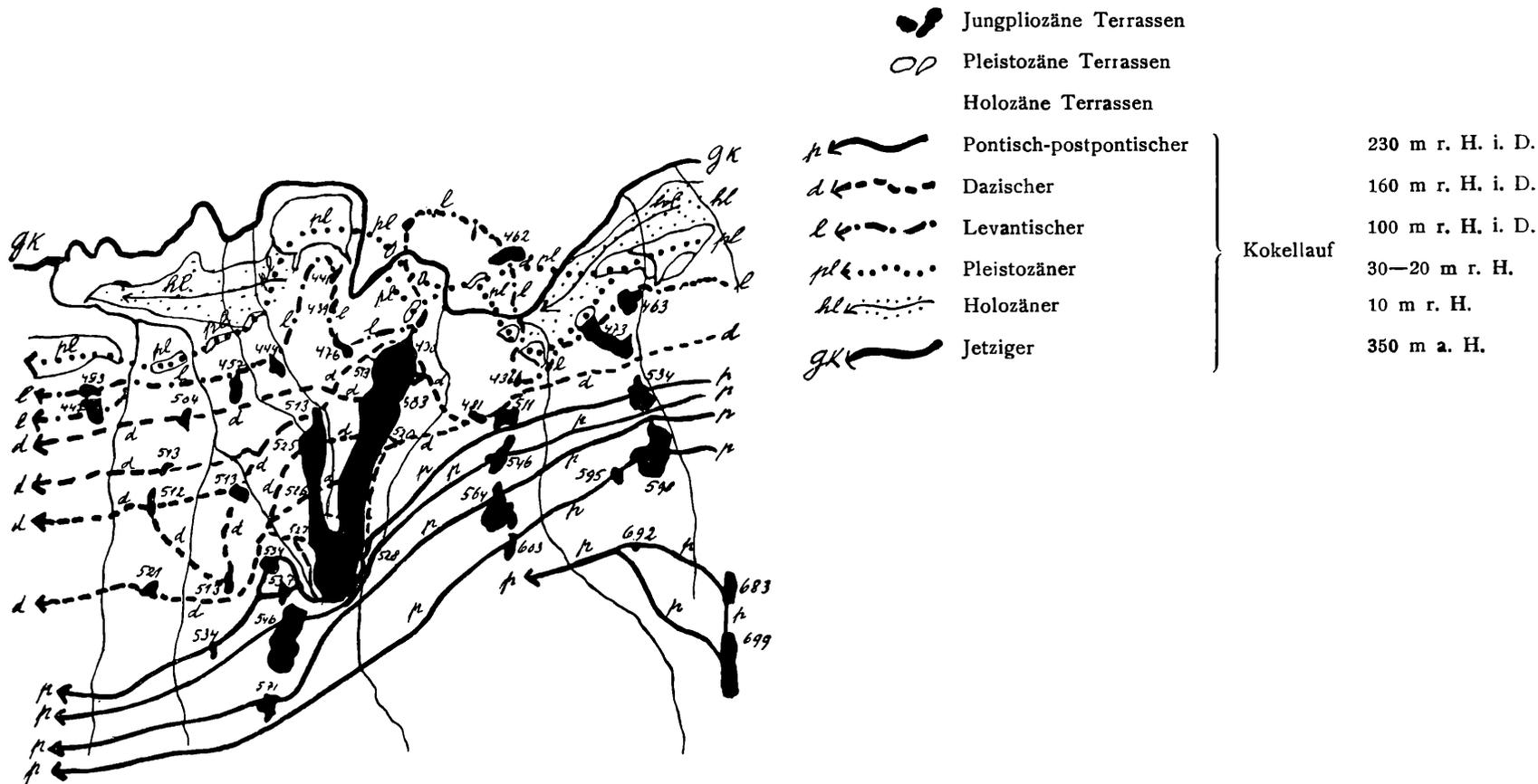
XIII. Inhalt

- I. Das Bodenrelief.
- II. Der pontische Sumpf- und Morastsee.
- III. Die sandige Schichtgruppe oder Sandsteinzone, sowie die pontischen Konglomerate.
- IV. Die pontischen Fossilien sowie Lignitstraten.
- V. Die tonige Schichtgruppe oder Tonzone und der Andesittuff.
- VI. Die jungpliozänen, pleistozänen und holozänen Schotterterrassen.
- VII. Die Knochenreste eiszeitlicher Großtiere in den pleistozänen Schotterterrassen.
- VIII. Die Urkokel.
- IX. Lößbildung in der 2. Hälfte des Pleistozäns in Siebenbürgen.
- X. Tektonik des Groß-Kokelgebietes bei Schäßburg.
- XI. Geo-paläontologischer Charakter der weiteren Umgebung Schäßburgs.
- XII. Literatur.

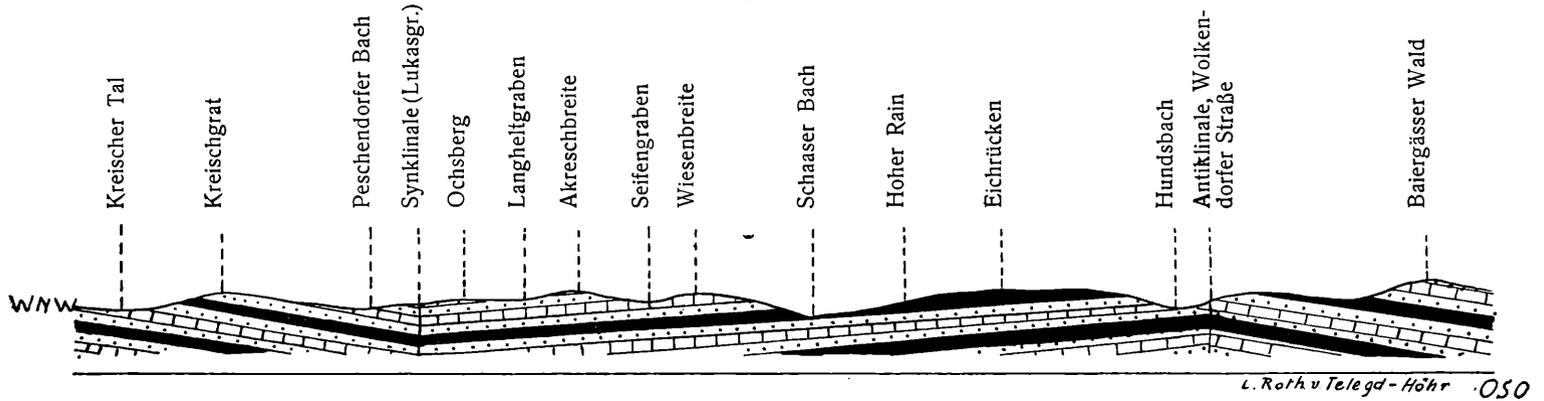
XIV. Verzeichnis der Beilagen

1. Geologische Karte von Schäßburg und Umgebung.
2. Skizze der Urkokel bei Schäßburg in den einzelnen Etappen ihrer nordwärts gerichteten Verschiebung und ihre Terrassenserien.
3. Skizze der Tektonik des mittleren Groß-Kokelgebietes und dessen Umgebung.
- 4—6. Profile von Schotterterrassen.
7. Schema der Terrassenbildung im Groß-Kokeltale bei Schäßburg.
8. Hauptprofil.

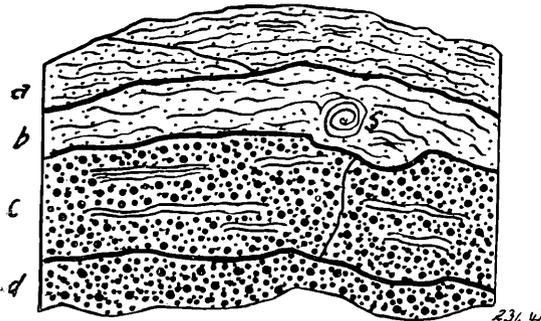
Die Urkobel bei Schäßburg in den einzelnen Etappen ihrer nordwärts gerichteten Verschiebung und ihre Terrassenserien



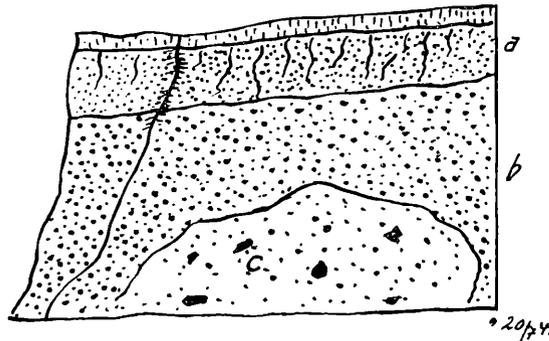
—



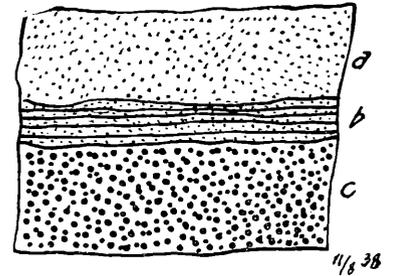
Profile von Schotterterrassen



Profil der pliozänen Schotterterrasse „Scharpendorfer Grat“ zwischen 683 und 632 m abs. Höhe
 a = grauer, grober, wellenförmig geschichteter Sand, links Kreuzschichtung
 b = brauner Sand, wellig geschichtet, mit Strandkonglomerat (S);
 c + d = Gerölle von Quarz, Sandstein, Gneis, bis Faustgröße. Sandiges Zement steinhart.
 a + b = 1.30 m, c + d = 1.40–1.60 m.
 Starke fluktuierende Wirkungen.



Profil der pleistozänen 30 m-Terrasse der „Steilau“
 a = Lößlehm, vertikal zerteilt, oberste Lage in Bleicherde umgewandelt, $1\frac{1}{2}$ – $2\frac{1}{2}$ m mächtig;
 b = Schotterlager, bestehend aus Geröllen von Andesit, Quarz, Kalk, Granit, Sandstein, Gneis, Glimmerschiefer, Limoniten... $3\frac{1}{4}$ –4 m mächtig;
 c = Abgestürzte Massen von Lößlehm, Geröllen und Sand. Fossilien: Wildpferd, Mammut, Wildschwein.

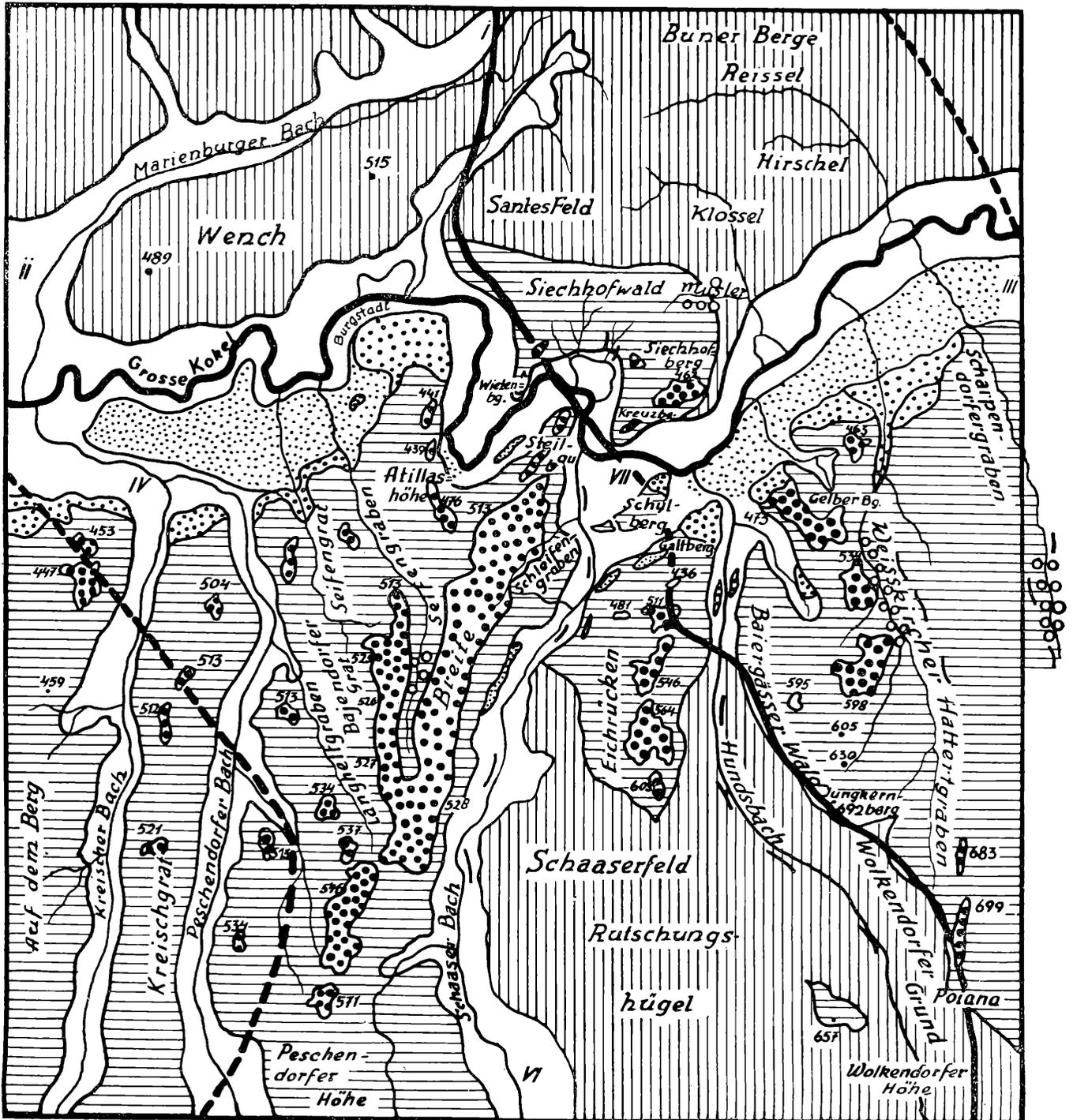


Profil der pleistozänen, 30 m-Terrasse des „Hennerbergs“
 a = Kalkreicher sandiger Löß. 2 m;
 b = Ins Wasser gefallener Lößstaub, 5 Schichten bildend. 1 m;
 c = Schotterlager, Gerölle bestehend aus Andesit, Quarz, Kalk, Sandstein mit Kalk inkrustiert. 2.40 m mächtig. Sandiges Zement in HCl stark aufbrausend.
 Fossilien: Rhinoceros.

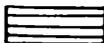
Geologische Karte des Groß-Kokelgebietes bei Sighişoara-Schäßsburg

Beilage zu: HEINRICH HÖHR, Die geologisch-paläontologischen Verhältnisse des Groß-Kokelgebietes bei Schäßsburg und in dessen weiterer Umgebung

Ein Beitrag zur Geologie und Paläontologie Mittelsiebenbürgens



Maßstab 1 : 75.000



Sandige Schichtgruppe



Tonige Schichtgruppe



Pontisches Konglomerat



Jungpliozäne Schotterterrassen



Pleistozäne Schotterterrassen



Holozäne Schotterterrassen



Alluvium



Pinuszapfen und Lignit



Antiklinale



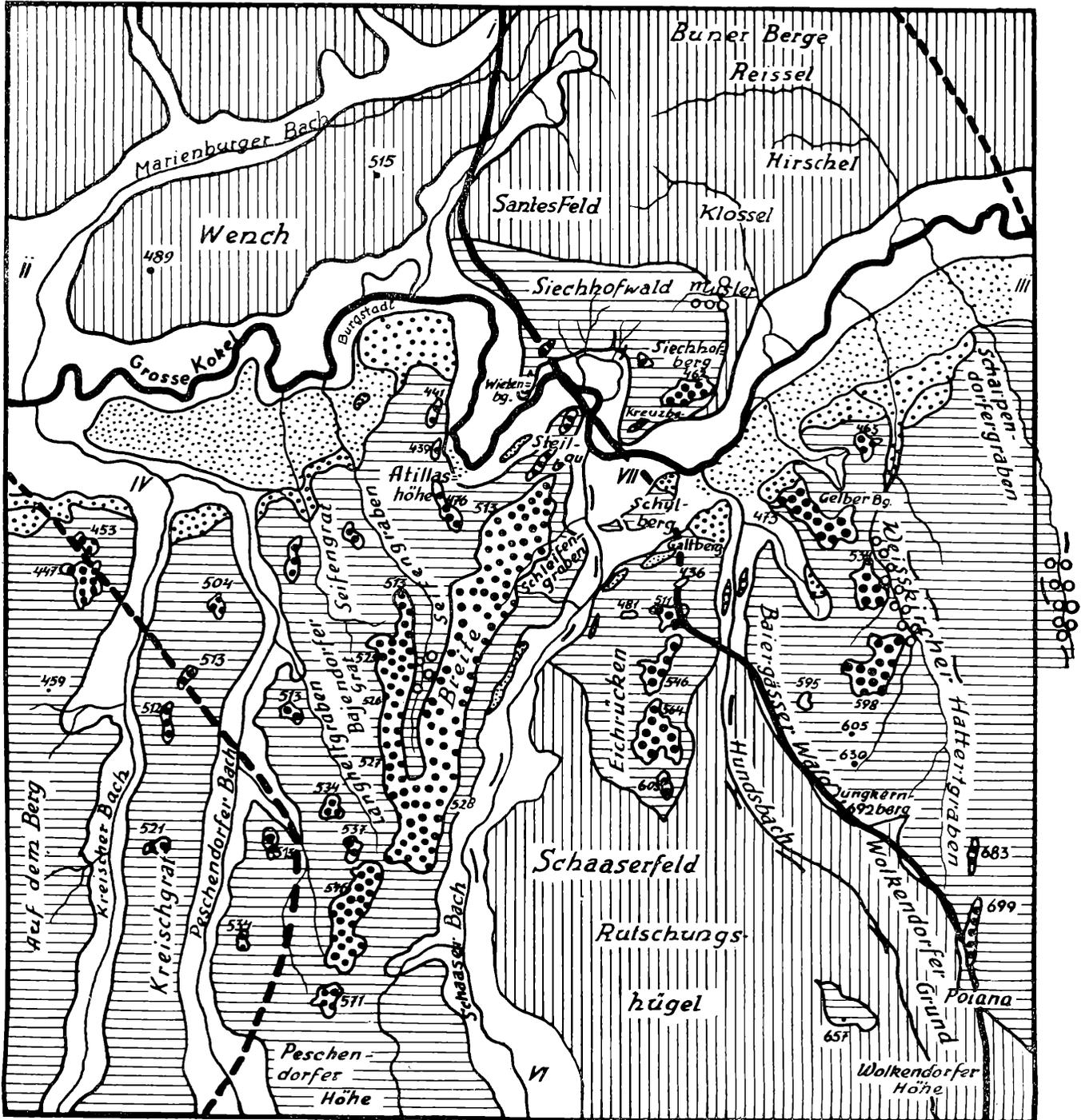
Synklinale

I. Hetur-Marienburg, II. Seleuşul-Grofalisch, III. Albeşti-Weißkirch, IV. Daneş-Dunesdorf, V. Beşa-Peschendorf, VI. Şaş-Schaas, VII. Sighişoara-Schäßsburg

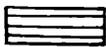
Geologische Karte des Groß-Kokelgebietes bei Sighișoara-Schäßburg

Beilage zu: HEINRICH HÖHR, Die geologisch-paläontologischen Verhältnisse des Groß-Kokelgebietes bei Schäßburg und in dessen weiterer Umgebung

Ein Beitrag zur Geologie und Paläontologie Mittelsiebenbürgens



Maßstab 1:75.000



Sandige Schichtgruppe



Tonige Schichtgruppe



Pontisches Konglomerat



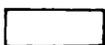
Jungpliozäne Schotterterrassen



Pleistozäne Schotterterrassen



Holozäne Schotterterrassen



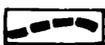
Alluvium



Pinuszapfen und Lignit



Antiklinale



Synklinale

I. Hetur-Marienburg, II. Seleuşul-Grofalisch, III. Albeşti-Weißkirch, IV. Daneş-Dunesdorf, V. Beşa-Peschendorf, VI. Şaş-Schaas, VII. Sighișoara-Schäßburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.](#)

Jahr/Year: 1941/1942

Band/Volume: [91-92 1](#)

Autor(en)/Author(s): Höhr Heinrich

Artikel/Article: [Die geologisch - paläontologischen Verhältnisse des Groß - Kokelgebietes bei Schäßburg und in dessen weiterer Umgebung. 84-136](#)