

# ADATOK ÉSZAKNYUGATI-ERDÉLY MEDITERRÁN KONGLOMERÁTJAINAK ISMERETÉHEZ.

Írta: SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR DR.

A 26.—27. ábrával. —

## ZUR KENNTNIS DER MEDITERRANEN KONGLOMERATE VON NW-SIEBENBÜRGEN.

VON E. v. SZÁDECZKY-KARDOSS.

— Mit den Figuren 26.—27. —

Erdély geológiájára vonatkozó újabb vizsgálatok arra engedtek következtetni, hogy az Erdélyi Medence a paleogénben még részben szárazulat volt; a Medence csak a neogénben keletkezett e szárazulat besülyedése folytán (Lit. 1, 2). Másrészt felmerült az a gondolat is, hogy a Medence neogén üledékei közt még ma is a felszínen vannak olyan kavicsos-konglomerátos kőzetek, amelyek a Medencében egykor szállban állott hegységek roncsait képviselhetik. (Lit. 3, 4.) E kőzetek közt legfontosabbak az ÉNy-Erdélyben előforduló, helvetien korúnak vett konglomerátok, amelyek anyagát régebben a Medencét körülvevő hegységekből (főleg a Gyalui Masszívumból) származtatták. Alábbiakban e helvét konglomerátokra vonatkozó analitikai vizsgálatokról számolok be, amelyek e kőzetek keletkezésének, Erdély geológiája szempontjából fontos kérdésére is fényt vetnek.

A konglomerátoknak egyik előfordulása Kolozsvár közelében, Bács, Szucsák, Korond, Pappfalva vidékén van. Mellékelt térkép-vázlaton feltüntettem az előfordulások maximális szemnagyságait a legújabb adatok alapján (Lit. 4). Ezekből hozzávetőlegesen megszerkesztettem az egyenlő maximális szemnagyságú területek görbét. A térkép-vázlatból látható, hogy a konglomerátok önálló szigeteket képeznek, egy Bácestől kb. NyÉNy-ra 2 km-re levő centrum körül. A konglomerátok szemnagysága a centrumtól kifelé fokozatosan csökken. (26. ábra.)

A konglomerátok sztratigrafiai lézagban, a felső eocén bryozóás rétegek, ill. az alsóoligocén mérai rétegek felett és a mediterrán dacittufás mezőségi rétegek alatt fordulnak elő. Vizsgálati anyagom lelőhelye a Pappfalvi-völgynek az Asszupatak torkolatánál

levő szakasza, ahol jelenleg a konglomerátnak 3 padja különböztethető meg. Az alsó, jelenleg kb.  $\frac{1}{2}$  m. vastagságban feltárt laza, veres agyagos kötőanyagú durva kavicsréteg szemnagyság szerinti összetételét a diagramm II. görbéje, közettani összetételét a közepes görgetettségi fokokkal a szemnagyság függvényében a II. táblázat, az eredeti méréseket a habitus-értékekkel együtt pedig az I. táblázat tartalmazza (lásd a német szöveget.)

A szomszédos patakokban számos, kétségtelenül a konglomerátból származó tömb van, amelyek alapján hozzátétőlegesen megismerhető a konglomerátok legdurvább ( $\frac{1}{4}$  m-nél nagyobb) frakciójának összetétele: effuzív kőzetek 55%, permi-kvarcit-verrucano 21%, közönséges kvarcit 7%, márvány 7%, guttensteini mészkő 5%, eocén durvamészkő 5%.

A folyókavicsnál a szemnagyság-gyakorisági viszonyok a redukált transzporttávolság függvényében változnak. (Redukált transzporttávolságnak nevezem az abszolút transzporttávolságnak és a kőzet koptathatóságának („relative Abnutzbarkeit”) szorzatát). A szemnagyság-gyakorisági viszonyok alapján tehát a transzporttávolságokra lehet következtetni (Lit. 6.).

Mint ahogy a régebbi elmélet konglomerátjainkat a Medencét környező hegységekből származtatja, alkalmaztam rájuk a folyókavicsokra vonatkozó fenti megállapításokat. Ily módon a szemnagyság-gyakorisági viszonyok (II. táblázat) és a kopási értékek tekintetbevételével az effuzív kőzetekre, a durvamészkőre, a guttensteini mészkőre, valamint a márványra vonatkozóan kis átlagtranszporttávolságok, a permi kvarcitra vonatkozóan valamivel nagyobb, a kristályos palákra vonatkozóan pedig aránylag nagy átlagos transzporttávolságok adódnak. Az először felsorolt kőzetek tehát a Gyalui Havasokból nem származhatnak.

Ha összehasonlítjuk kőzeteink legdurvább frakcióinak görgetettségi fokait egy kétségtelenül a Gyalui Havasokból származó folyókavicslerakódás megfelelő értékével (az összehasonlított Szamoskavics lelőhelye a vizsgált helyét konglomerát lelőhelyétől mindössze  $3\frac{1}{2}$  km-re van), úgy szintén a helyét konglomerát effuzív kőzetei és permi kvarcitra számára a Szamoskavicsnál viszonylag kisebb, kristályos palái számára pedig viszonylag nagyobb transzporttávolságokat kapunk (V. ö. Lit. 6.).

A szemnagyság-gyakorisági viszonyokon és a görgetettségi fokokon kívül a konglomerátoknak egy centrum körül való elrendeződése, igen nagy kőzettömbök előfordulása, a kis ellenállóképességű, hosszú transzportot nem bíró kőzetek jelenléte arra mutat-

nak, hogy a vizsgált helyvét konglomerátok anyagának jelentékeny része nem származhatik nagy távolságból. Mai lelőhelyiük közeléből származtathatók az effuzivumok, a guttensteini mészkő és az eocén durvamészkő. Viszont a csillámpalák, (általában a kristályos palák) nagyrészt távolból is származhatnak, bár ezek közt is lehetnek közeli eredetűek, amint azt az effuzivumok gyakori kristályospala zárványai mutatják.

Tekintettel az effuzivumok nagy szerepére és különösen ezeknek éppen a nagy tömbök közt uralkodó voltára, továbbá kontakt kőzetek és zárványos effuzivumok gyakoriságára, feltételezhető, hogy konglomerátjaink képződése savanyú, ill. neutrális erupciókkal áll összefüggésben. E feltevést igazolja a Solyomkő vidéki helyvét konglomerát vizsgálatának eredménye is.

A most tárgyalt Papfalvi-völgyi előfordulástól É-ra, mintegy 18 km-re van a solyomkői Piatra, amely egy másik, a Papfalva—Bács vidékitől teljesen elszigetelt konglomerát-centrumot tár elénk. Az eddigi adatok szerint a centrumtól távolodva itt is rohamosan esökkennek a szemmagyságok. A konglomerát itt a hidalmási rétegek és a mediterrán dacituffa közt fordul elő (Lit. 11). A 6 m. vastag fő-konglomerát pad kavicsai alul uralkodóan dió, felül gyermekfej nagyságúak. A hozzávetőleges szemmagysági összetételt a pad alsó részére vonatkozóan a diagramm I. görbéje, a felsőre pedig a III. görbe adja meg. A szortírozottság tehát mindegyik esetben kiskokú, ami inkább a folyókavicsokra, mint az erősen feldolgozott parti kavicsokra jellemző. A konglomerát 1—15 cm-es frakcióinak hozzávetőleges kőzettani összetételét és görgetettségi viszonyait a IV. táblázat, ill. a vonatkozó eredeti méréseket a III. táblázat tartalmazza (l. a német szöveget).

Míg a konglomerát 1—15 cm-es frakcióiban a közönséges kvarcitok és csillámpalák uralkodnak, addig a konglomerát  $\frac{1}{2}$  m-t meghaladó tömbjei közt az effuziv kőzetek és terciér zöld márgák valamint meszes homokkövek játszá a legnagyobb szerepet. A nagy tömbök és az apróbb kavicsok tehát nem azonos eredetűek. A tömbök 2 m-t meghaladó nagysága, csekély görgetettsége, valamint a köztük található kis ellenálló képességű, hosszú transzportot nem bíró márgák jelenléte kizárja e tömbök távolról való származását. Ha tekintetbe vesszük azt, hogy 1) a tömbök közt az effuzivus kőzetanyag uralkodik (éppúgy, mint a Papfalva—Bács vidékieknél), 2) hogy az effuzivus anyag itt is sok idegen zárványt tartalmaz, 3) hogy egyetlen riolittömb átkristályosodási foka is erősen változik, végül 4) hogy a konglomerátok képződésével kö-

rülbelül egykorú volt a tufaszórás, úgy konglomerátjaink képződésére vonatkozóan a legvalószínűbb magyarázatként azt fogadjuk el, hogy a nagy effuzívus közettömbök egykorú, közeli erupciók által kidobott vulkáni bombák. Ez esetben pedig kézenfekvő a konglomerátok többi anyagát a vulkanizmus által megélnküilt eróziós tevékenység termékeinek és részben az erupciók által magukkal ragadott kiszórt anyagnak tekinteni.

\*

Die Untersuchungen der letzten Jahre bezüglich der Geologie Siebenbürgens hatten zu Folgerungen geführt, die eine wesentliche Änderung der bisherigen diesbezüglichen Auffassung bedeuten. Man wies einerseits darauf hin, dass das Siebenbürgische Becken im Paläogen z. T. noch ein emporgehobenes Festland war, und sich erst während des Neogen durch das Einsinken dieses Festlandes ausgebildet hatte (Lit. 1, 2). Noch überraschender war der Gedanke, dass gewisse heute noch an der Oberfläche vorkommende Tertiärablagerungen des Beckens die Trümmer einstiger Gebirge des Beckeninneren darstellen (Lit. 3., 4.). Namentlich führten die neueren Untersuchungen der in NW-Siebenbürgen vorkommenden, für helvetisch gehaltenen Konglomerate zu dem Resultat, dass das Material derselben nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, aus den das Becken umgebenden Gebirgen (Gyaluer Massiv), sondern vom Beckeninnern, aus der Nähe ihres heutigen Standortes herstammen.

Da ich mich neuestens mit der sedimentpetrographischen Charakterisierung konglomeratischer Gesteine befasste, und u. a. auch einen eben aus dem Gyaluer Massiv herstammenden Szamos-Flusschotter analysierte (Lit. 6.), schien es mir zweckmässig, auch die erwähnten — für die Geologie Siebenbürgens so wichtigen — helvetischen Konglomerate analytisch zu untersuchen.

#### *Das Konglomerat des Papfalvaer Tales.*

Mein Hauptuntersuchungsobjekt war das im Papfalvaer Tal, unweit Kolozsvár, bei der Mündung des Asszubaches vorkommende Konglomerat (Lit. 4, 5). Die Lage dieses Vorkommnisses und die gegenwärtig bekannte oberflächliche Verbreitung des Konglomerates auf Grund der neueren Daten (Lit. 4.) ist aus der beigefügten Kartenskizze ersichtlich, welche auch die grössten Durchmesser der das Konglomerat zusammensetzenden Gerölle in dm, sowie auch Kurven darstellt, die Gebiete mit der gleichen maxi-

malen Korngrößen bezeichnen. Wie ersichtlich, sind die Konglomerate um ein, von Bács 2 km WNW-lich gelegenes Zentrum, mit nach aussen regelmässig abnehmenden Korngrößen gelagert.

Die Konglomerate kommen in einer stratigraphischen Lücke vor, namentlich über den obereozänen Bryozoenschichten (z. B. bei der Mündung des Asszubaches), oder über den unteroligozänen Méraer Schichten (z. B. bei Méra, Lit. 4. p. 28.), und unter den Dazittuff enthaltenden mediterranen „Mezősége“ Schichten. Für das helvetische Alter dieser Konglomerate spricht ausser dem Sólyom-

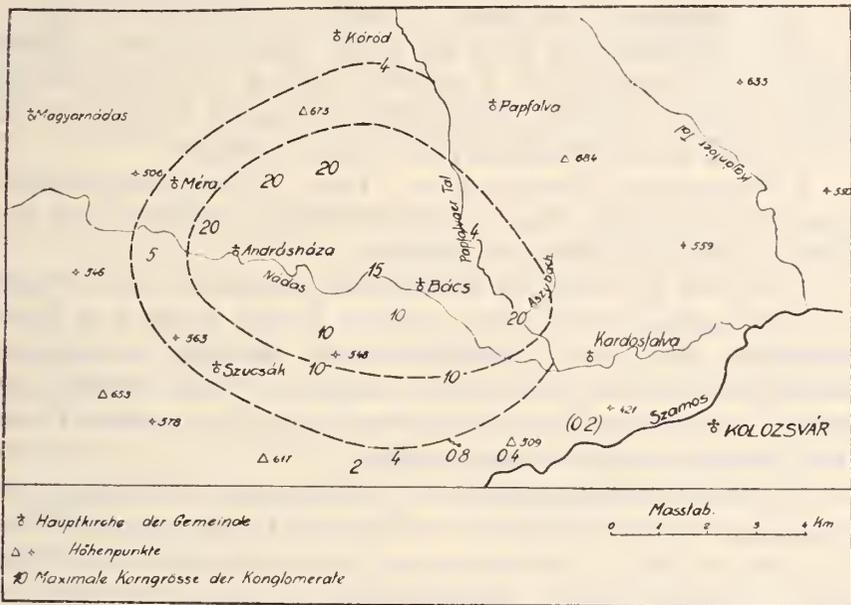


Fig. 26. ábra.

köer Analogon (siehe weiter unten) auch die Tatsache, dass im Konglomerat des Pappfalvaer Tales ein 10 cm grosses Bruchstück der oberoligozänen *Corbula*-Schichten, und beim Asszupataker Vorkommnis sogar ein *Pecten* enthaltender untermiozäner „Koroder“ Sandsteinblock von 1 m Durchmesser in der Höhe des Konglomerates gefunden wurde. Diese Gesteine von geringer Widerstandsfähigkeit können nur aus unmittelbarer Nähe herkommen.

Ausser den eben erwähnten, sehr seltenen Gesteinen kommen folgende Gesteine in Konglomerate vor:

1. Gelblichweisser, selten rotfleckiger, eozäner *Grobkalk* mit dem typischen rauhen Bruch und oft mit gut erkennbaren Foraminiferen (*Miliolen*, *Alveolinen*). Es kann garnicht bezweifelt wer-

den, dass die Gerölle dieses gegen Transport sehr empfindlichen Gesteins nur aus der nächsten Nähe herkommen können. Wahrscheinlich sind auch einige schwach sandige, gelblichweisse Kalksteine hierher einzureihen. Ich hatte auch ein Alveolinen und Miliolen enthaltendes, vollständig verkieseltes Geröll gefunden, welches als verkieselter eozäner Grobkalk gedeutet werden kann.

2. Dichte, fossilienleere, hellgelbe oder hellgraue Kalksteine mit glattem Bruch, die den *Kreide-*, bzw. *Tithonkalksteinen* des Bihargebirges ähnlich sind. Im folgenden werden sie einfach als Kreide-, bzw. Tithonkalk erwähnt.

3. Dunkelgraue, bis schwarze, dichte, weissgeaderte Kalksteine, petrographisch dem auch im Bihar vorkommenden „*Guttensteiner Kalk*“ ähnlich, im folgenden einfach als Guttensteiner Kalk erwähnt). Dunkelviolette und rote, tonige Kalksteine sind wahrscheinlich verwitterte Exemplare obiger Gesteine.

4. Feinkörnige (Korngrösse ca.  $1/3$  mm), weisse oder rosagraue *Marmore*, die infolge ihrer ungleichmässigen Struktur den Eindruck von Kontaktgesteinen erwecken.

5—9. Nur in einzelnen Exemplaren gefunden: weisser, poröser *Lithothamnien* (?) *Kalkstein*, *grüner Mergel*, *gelber Ton*, wahrscheinlich alle Tertiär, *flyschähnlicher*, dunkler, glimmeriger *Sandstein*, und ein abgerolltes (eozänes ?) *Muschelfragment*. *Dunkle, fleckige Tone*, die wahrscheinlich verwitterte Dazite oder Andesite darstellen, sind häufiger.

10. Rote, bräunlichgelbe oder rosafarbige, umkristallisierte Quarzsandsteine (Korngrösse vorwiegend  $1/2$ —4 mm) sind mit den auch im Bihar vorkommenden, angeblich *permischen Quarziten* (Grödener Fazies) petrographisch identisch. Sie enthalten oft mehrere cm grosse, weisse Quarzeinschlüsse und entsprechen dann petrographisch den Gesteinen der *Verrucano-facies* (im folgenden einfach als permischer Quarzit, bzw. als Verrucano erwähnt.)

11. Feinkörnige ( $1/2$  mm), weisse oder hellgraue, umkristallisierte *Quarzsandsteine*.

12. Dichte, weisse, graue oder ausnahmsweise rote, *gemeine Quarzite* der kristallinen Schiefer. Sie enthalten oft noch glimmerige Lagen: *Glimmerquarzite*.

13. *Glimmerschiefer*, vorherrschend feinkörnig (Mächtigkeit der Lagen cca. 1 mm) und hauptsächlich biotitführend, seltener Muskovitschiefer mit cca.  $1/2$  mm mächtigen Lagen.

14. Feinkörniger (1 mm) *Gneis* und 15. *Amphibolit* sind selten.

16. Problematisch ist das Vorkommen eines — dem *Granit* des Gyaluer Massivs ähnlichen — mittelkörnigen (5—10 mm), grauen, leicht zerbröckelnden, stark verwitterten Gesteines.

17. Feinkörnige (1—3 mm) frische *Mikrogranite*.

18. Mittelkörnige (2—8 mm), rötliche Amphibol-, bzw. Biotit-*Granitporphyre*.

19. Rosafarbige *Riolite* und ihre hellbunten, oft gebänderten, hornsteinartigen, wahrscheinlich aus der Kontaktzone herstammenden Abarten.

20. Gewöhnlich fast schwarze *Dazite*, in denen entweder der porphyrische Quarz oder der porphyrische Feldspat, oder aber die dunkle Grundmasse vorherrscht. Es kommen verhältnismässig oft auch *Dazite* mit reichlichen grossen Glimmerschiefer- und selten schwarzen, am Rande weissgebrannten Kalksteineinschlüssen vor.

21. Gewöhnlich fast schwarze *Andesite* oder *andesitische Dazite*. Die mikroskopisch untersuchten andesitähnlichen Gerölle erwiesen sich immer als verhältnismässig saure felsodazitische Gesteine.

Bei der Mündung des Asszubaches kann man gegenwärtig eine untere, mindestens 1/2 m starke, grobe, lose Schotterbank mit rötlicher, toniger Zwischenmasse: eine mittlere, kalkzementierte, helle schottrige Sandsteinschicht von ca. 1/2 m Stärke und eine obere, gegenwärtig in 1 m Stärke aufgeschlossene, hauptsächlich aus eoänen Grobkalksteingeröllen bestehende Schotterbank unterscheiden.

Die vorherrschende Korngrösse der obersten Schicht ist 4—12 cm, die maximale 30 cm (oder mehr?). Grobkalkstein bildet ca. 80—90 % dieser Bank. Daneben kommen Guttensteiner Kalkstein und gemeiner Quarzit vor. Der häufigste Abrollungsgrad ist 3b und 2a beim Grobkalk, es wurden aber auch 1b und 4a gemessen. Die Abrollungsgrade wurden meiner Einteilung entsprechend gemessen. (Lit. 7.)

Die durchschnittliche Korngrösse der mittleren (Sandstein) Schicht ist 1/4—2 mm, die maximale 12 cm. Unter den grösseren Geröllen sind Grobkalkstein (Abrollungsgrad 3b—4), wahrscheinlich terziärer Sandstein und bräunlicher, verwitterter schiefriger Ton zu erkennen. In der 2—8 mm Fraktion wurden folgende Werte gemessen:

Weisser Quarz(it): 1a, 1b, 1b, 1b, 1b-2a, 1b-2a, 2a, 3b-4b.

Dunkelgrauer Quarz(it): 1b, 2a.

Limonitischer Quarzit: 2a-5b.

Glimmerquarzit: 1b, 1b-2a, 2a.

Dunkelroter (permischer?) körniger Quarzit: 5b.

Das Material der untersten Schotterbank wurde ausführlich analysiert. Die Zusammensetzung nach Korngrößen ist bei solchen groben Schottern — wie bekannt — sehr schwierig zu bestimmen. Das Ergebnis meiner an Ort und Stelle durchgeführten Schätzung ist durch Kurve 2 der Fig. 27. (Seite 182.) dargestellt. Die Messungen bezüglich der petrographischen Zusammensetzung, der Abrollungsgrade, der Hauptdurchmesser sind in Tab. I. enthalten; die daraus berechneten Häufigkeiten und Abrollungsgradmittelwerte als Funktion der Korngrößen dagegen in Tab. II.

T A B E L L E I.

|                                  | Hauptdurchmesser (mm) |                |                | Abrollungsgrad |
|----------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                  | D <sub>1</sub>        | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |                |
| Eozäner Grobkalkstein            | 140                   | 110*           | 80             | 3b-4<br>(2a)   |
| „ „                              | 140                   | 60             | 60             | 2a             |
| „ „                              | 70                    | 60             | 50             | 2a             |
| „ „                              | 80                    | 50             | 40             | 1b             |
| „ „                              | 60                    | 40             | 40             | 3b             |
| „ „                              | 50                    | 40             | 15             | 1a             |
| „ „ (ver kieselt)                | 44                    | 35             | 20             | 2a-3b          |
| „ „                              | 45                    | 28             | 18             | 1a             |
| „ „                              | 30                    | 25             | 9              | 3b             |
| „ „                              | 30                    | 23             | 22             | 1b             |
| „ „                              | 28                    | 19             | 11             | 2a (1b)        |
| „ „                              | 19                    | 15             | 7              | 2a             |
| „ „ ? (feinsandig)               | 15                    | 13             | 10             | 2a             |
| „ „                              | 16                    | 15             | 11             | 2a-3b          |
| „ „                              | 13                    | 12             | 10             | 3b             |
| „ „                              | 18                    | 10             | 8              | 1b             |
| Muschelbruchstück                | 13                    | 10             | 9              | 1?             |
| Dichter Tithonkalkstein (?)      | 60                    | 40             | 30             | 4b             |
| „ Kreide (?) Kalkstein           | 70                    | 40             | 20             | 2a             |
| „ „ „                            | 50                    | 35             | 30             | 4b             |
| „ „ „                            | 30                    | 30             | 25             | 4a             |
| „ „ „                            | 30                    | 26             | 15             | 1b             |
| Marmor                           | 45                    | 35             | 20             | 3a-4b          |
| „                                | 50                    | 30             | 10             | 3a             |
| „                                | 40                    | 25             | 20             | 1a             |
| „                                | 30                    | 14             | 12             | 3b             |
| Lithothamnien (?) Kalkstein      | 100                   | 80             | 70             | 2a-3b          |
| Grüner Mergel                    | 50                    | 40             | 35             | 3b-4           |
| Dunklergrauer Ton                | 50                    | 40             | 30             | 3b             |
| Gelber Ton                       | 30                    | 20             | 15             | 1ab            |
| Flyschähnlicher Glimmersandstein | 120                   | 90             | 50             | 4b             |

|                                   | Hauptdurchmesser (mm) |                |                | Abrollungsgrad |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                   | D <sub>1</sub>        | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |                |
| Guttensteiner (?) Kalkstein       | 150                   | 125            | 50             | 4b             |
| " " "                             | 150                   | 120            | 80             | 4b             |
| " " "                             | 80                    | 70             | 60             | 4b             |
| " " "                             | 90                    | 55             | 20*            | (3b) 4a        |
| " " (dunkellila)                  | 50                    | 45             | 20             | 3a (4b)        |
| " " "                             | 60                    | 40             | 18             | (3b) 4b        |
| " " (rötlich)                     | 30                    | 30             | 25             | 4a             |
| Permischer (?) Quarzit, Verrucano | 170                   | 150            | 90             | 3b (2a)        |
| " " "                             | 160                   | 110            | 80             | 3b             |
| " " "                             | 100                   | 90             | 70             | 4a             |
| " " "                             | 100                   | 80             | 40             | 4b             |
| " " "                             | 90                    | 60             | 35             | 3b             |
| " " "                             | 80                    | 60             | 40             | 4b             |
| " " "                             | 80                    | 60             | 50             | 3a             |
| " " "                             | 70                    | 60             | 30             | 4b             |
| " " (geschiefert)                 | 70                    | 55             | 30             | 3b—4a          |
| " " "                             | 60                    | 50             | 30             | 1b             |
| " " "                             | 55                    | 50             | 40             | 1b             |
| " " "                             | 55                    | 40             | 35             | 2a             |
| " " "                             | 60                    | 40             | 20             | 2a             |
| " " "                             | 70                    | 40             | 30             | 4b             |
| " " "                             | 60                    | 40             | 30             | 4b             |
| " " "                             | 45                    | 40             | 25             | 2b             |
| " " "                             | 40                    | 37             | 25             | 3b             |
| " " "                             | 46                    | 32             | 27             | 3b             |
| " " "                             | 40                    | 30             | 25             | 4a             |
| " " "                             | 35                    | 30             | 25             | 4b             |
| " " "                             | 55                    | 27             | 27             | 2a             |
| " " "                             | 40                    | 25             | 20             | 3a             |
| " " "                             | 30                    | 25             | 20             | 4a             |
| " " "                             | 30                    | 25             | 20             | 1b             |
| " " "                             | 35                    | 25             | 15             | 1b             |
| " " "                             | 40                    | 24             | 18             | 3a             |
| " " "                             | 24                    | 23             | 21             | 4a             |
| " " "                             | 25                    | 23             | 20             | 1b             |
| " " "                             | 35                    | 20             | 20             | 1b             |
| " " "                             | 35                    | 15             | 15             | 1ab            |
| " " "                             | 18                    | 11             | 9              | 3b             |
| " " "                             | 14                    | 11*            | 6              | 3b             |
| " " "                             | 10                    | 8              | 3              | 4b             |
| Lichter feinkörniger Quarzit      | 100                   | 60             | 50             | 2a             |
| " " "                             | 80                    | 60             | 40             | 4a             |
| " " "                             | 50                    | 50             | 30             | 3b             |
| " " "                             | 35                    | 30             | 15             | 2a             |
| " " "                             | 30                    | 30             | 20             | 2b             |
| " " "                             | 38                    | 25             | 15             | 3b             |
| " " "                             | 30                    | 20             | 15             | 1b             |
| Gemeiner Quarzit                  | 120                   | 100            | 60             | 1b (2a)        |
| " " "                             | 90                    | 80             | 50             | 2a             |
| " " glimmerig                     | 140                   | 70*            | 60             | 2a*            |
| " " "                             | 70                    | 70             | 50             | 2a             |
| " " limonitisch                   | 80                    | 65             | 50             | 2a             |

|                                 | Hauptdurchmesser (mm) |                |                | Abrollungsgrad |
|---------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                 | D <sub>1</sub>        | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |                |
| Gemeiner Quarzit glimmerig      | 70                    | 60             | 50             | (2)—3b         |
| " "                             | 105                   | 60             | 35             | 2a             |
| " "                             | 80                    | 50             | 40             | 2a             |
| " "                             | 60                    | 50             | 25             | 2b             |
| " " glimmerig                   | 70                    | 40             | 20             | 1b (2)         |
| " "                             | 50                    | 40             | 40             | 1a             |
| " "                             | 40                    | 40             | 5              | 1b             |
| " "                             | 40                    | 35             | 25             | 2b             |
| " "                             | 40                    | 35             | 20             | 4b             |
| " " glimmerig                   | 42                    | 33             | 18             | 2a             |
| " "                             | 70                    | 30             | 30             | (1b) 2a        |
| " "                             | 40                    | 30             | 20             | 1a             |
| " "                             | 40                    | 30             | 15             | 1b             |
| " " glimmerig                   | 40                    | 30             | 10             | 1b             |
| " "                             | 37                    | 28             | 16             | 1b             |
| " "                             | 50                    | 25             | 20             | 2a             |
| " " glimmerig                   | 40                    | 25             | 15             | 2b             |
| " "                             | 28                    | 22             | 9              | 1b             |
| " "                             | 28                    | 20             | 18             | 2a             |
| " "                             | 25                    | 20             | 15             | 1a             |
| " "                             | 23                    | 20             | 16             | (1b) 2a        |
| " " glimmerig                   | 20*                   | 19*            | 12             | 1b             |
| " "                             | 25                    | 15             | 11             | 2a             |
| " "                             | 17                    | 15             | 11             | 3b             |
| " " glimmerig                   | 14                    | 14             | 7              | (2a) 1b        |
| " "                             | 19                    | 13             | 9              | 2a             |
| " "                             | 16                    | 13             | 7              | 2a             |
| " " glimmerig                   | 14                    | 13             | 10             | 3b             |
| " "                             | 13*                   | 12*            | 10             | 3b             |
| " " glimmerig                   | 22                    | 12             | 8              | 1b             |
| " "                             | 12                    | 12             | 8              | 2a             |
| " "                             | 16                    | 11             | 6              | 2a             |
| " "                             | 16                    | 10             | 9              | 1b—2a          |
| " " glimmerig                   | 11                    | 9              | 8              | 2a—3b          |
| " "                             | 10                    | 9              | 8              | 1b             |
| " " glimmerig                   | 13                    | 8              | 6              | 1b—2           |
| " "                             | 10                    | 8              | 7              | 1b—2a          |
| Glimmerschiefer (biotitführend) | 110                   | 110            | 40             | 4a             |
| " "                             | 90                    | 80             | 20             | 3b             |
| " "                             | 120                   | 70             | 40             | 2a (3b)        |
| " "                             | 80                    | 70             | 50             | 4b             |
| " "                             | 70                    | 70             | 30             | 4a             |
| " "                             | 90                    | 60             | 20             | 3b—4b          |
| " "                             | 90                    | 50             | 40             | 3b             |
| " "                             | 80                    | 50             | 25             | 4              |
| " "                             | 100                   | 45             | 25             | 4              |
| " "                             | 55                    | 45             | 30             | 1b             |
| " "                             | 50                    | 35             | 10             | 2a             |
| " "                             | 40                    | 35             | 15             | 1a             |
| " "                             | 60                    | 30             | 20             | 1b             |
| " "                             | 50                    | 30             | 20             | 1a             |
| " "                             | 50                    | 30             | 15             | 2b             |
| " "                             | 40                    | 25             | 15             | 3b             |
| " "                             | 30                    | 25             | 20             | 2a             |

|                                 | Hauptdurchmesser (mm) |                |                | Abrollungsgrad |
|---------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                 | D <sub>1</sub>        | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |                |
| Glimmerschiefer (biotitführend) | 30                    | 25             | 18             | 1b             |
| " "                             | 25                    | 22             | 20             | 4a             |
| " "                             | 33                    | 21             | 17             | 1b—2a          |
| " "                             | 25                    | 20             | 10             | 1b             |
| " "                             | 22                    | 13             | 12             | 1a             |
| " "                             | 20 <sup>+</sup>       | 11*            | 9*             | 0              |
| " "                             | 13                    | 10             | 8              | 2a             |
| " "                             | 16                    | 8              | 7              | 1b             |
| " (muskovitführend)             | 140                   | 130            | 100            | 3b—4           |
| " "                             | 60                    | 50             | 35             | 2a             |
| " "                             | 80                    | 45             | 30             | (2) 3b         |
| " "                             | 50                    | 40             | 40             | 1b             |
| " "                             | 70                    | 30             | 15             | 1b             |
| " "                             | 21                    | 20             | 7              | 1b             |
| " "                             | 23                    | 19             | 10             | 2a             |
| " "                             | 16                    | 11             | 10             | 2a             |
| " "                             | 19                    | 10             | 4              | 2a             |
| Gneis                           | 100                   | 90             | 30             | (3a)—4b        |
| " "                             | 30                    | 25             | 8              | 3a             |
| " "                             | 30                    | 20             | 15             | 4b             |
| Amphibolit                      | 47                    | 40             | 18             | 2b—3           |
| " "                             | 28                    | 25             | 9              | 2b             |
| " "                             | 30                    | 20             | 10             | 2b             |
| " "                             | 21                    | 11             | 5              | 3b             |
| Granit (? , verwittert)         | 100                   | 80             | 65             | 4b             |
| " "                             | 50                    | 30             | 30             | 4b             |
| Mikrogranit                     | 60                    | 50             | 20             | 3b             |
| " "                             | 35                    | 30             | 15             | 2b             |
| Granitporphyr                   | 160                   | 160            | 80             | (3)—4b         |
| " "                             | 110                   | 60             | 50*            | 3b             |
| " "                             | 50                    | 40             | 30             | 3b—4b          |
| " "                             | 50                    | 40             | 10             | 3a             |
| " "                             | 14*                   | 13*            | 10*            | 0 (4)          |
| Riolit                          | 250                   | 140            | 120            | 1b             |
| " "                             | 100                   | 80             | 40             | 2a             |
| " "                             | 70                    | 50*            | 40*            | (4) 2a         |
| " "                             | 70                    | 50             | 25             | 2b (3)         |
| " "                             | 50                    | 50             | 40             | 4a             |
| " "                             | 110                   | 40             | 25             | 4b             |
| " "                             | 80                    | 40             | 25             | 3b             |
| " "                             | 50                    | 40             | 28             | 3b             |
| " "                             | 80                    | 40             | 20             | 1—2a           |
| " "                             | 50                    | 35             | 25             | 1b—2a          |
| " "                             | 40                    | 30             | 20             | 1b             |
| " "                             | 23                    | 20             | 15             | 1a—0           |
| " "                             | 20                    | 17             | 10             | 4b             |
| " "                             | 19*                   | 17*            | 10             | 3b*            |
| " "                             | 14                    | 13             | 8              | 1b             |

|   | Hauptdurchmesser (mm) |                |                | Abrollungsgrad |
|---|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
|   | D <sub>1</sub>        | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |                |
| Dacit   | 160                   | 160            | 40             | 2a             |
| "   | 140                   | 120            | 80             | 2a             |
| " Grundmasse vorherrschend                          | 140                   | 110            | 75             | 3b             |
| " Feldspat  | 120                   | 110            | 60             | 3b—4b          |
| " "   | 160                   | 100            | 60*            | 3b—4           |
| " "   | 85                    | 80             | 65             | (4b)—5         |
| " Quarz   | 90*                   | 75             | 40             | 1a             |
| " Grundmasse  | 80                    | 70             | 40             | 2a             |
| " Feldspat  | 90                    | 55             | 40             | 1b             |
| " Quarz   | 60                    | 55             | 40             | 2a             |
| " "   | 55                    | 50             | 27             | 2b             |
| " "   | 55                    | 33             | 23             | 3a             |
| " Feldspat  | 40                    | 25             | 15             | 2a             |
| " "   | 30                    | 25             | 25             | 3b             |
| Andesit, andesitischer Dacit, Grundm. vorherrschend | 130                   | 120            | 90             | 3b             |
| " " " Feldspat "                                    | 90                    | 50             | 30             | 2a             |
| " " " " " "   | 80                    | 50             | 40             | 4b             |
| Andesit, andes. Dacit, Grundm. vorherrschend        | 70                    | 50             | 20             | 3b             |
| " " " " " "   | 90                    | 40             | 30             | 1a—2a          |
| Verwittertes dunkles Ergussgestein                  | 150                   | 120            | 100            | 3b—4           |
| " " "   | 90                    | 50             | 30             | 2b             |
| " " "   | 70                    | 50             | 30             | 4b—(3b)        |
| " " "   | 70                    | 40             | 30             | 2a             |
| " " "   | 22                    | 15             | 7              | 0              |
| " " "   | 17                    | 14             | 6              | 0              |
| " " "   | 19                    | 10             | 6              | 0              |
| " " "   | 15                    | 10             | 8              | 1b             |
| " " "   | 20                    | 10             | 9              | 0              |
| " " "   | 13                    | 12             | 8              | 0—1a           |

T A B E L L E II.

|                                      | Prozente |                          |                        |                        |                        | Abrollungsgradmittelwerte |         |                          |                        |                        |          |
|--------------------------------------|----------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|---------|--------------------------|------------------------|------------------------|----------|
|                                      | Mittel   | B                        | C                      | D                      | E                      | F                         | B       | C                        | D                      | E                      | F        |
|                                      |          | 128 mm<br>∧<br>64—128 mm | 64 mm<br>∧<br>32—64 mm | 64 mm<br>∧<br>32—64 mm | 52 mm<br>∧<br>16—52 mm | 52 mm<br>∧<br>16—52 mm    | 8—16 mm | 128 mm<br>∧<br>64—128 mm | 64 mm<br>∧<br>32—64 mm | 64 mm<br>∧<br>32—64 mm | 16—52 mm |
| Eozäner Grobkalkstein                | 7.9      | —                        | 3                      | 8                      | 7                      | 14                        | —       | 3                        | 1.9                    | 1.6                    | 2.1      |
| Kreide (?) und Tithon (?) Kalksteine | 2.5      | —                        | —                      | 4                      | 5                      | —                         | —       | —                        | —                      | —                      | —        |
| Marmor                               | 1.9      | —                        | —                      | 1                      | 3                      | 2                         | —       | —                        | —                      | —                      | —        |
| Guttensteiner (?) Kalkstein          | 3.3      | —                        | 10                     | 4                      | 2                      | —                         | —       | —                        | 4.0                    | 5.7                    | 4.0      |
| Tertiäre (?) Mergel, Tone und Sand-  | 2.3      | —                        | 6                      | 2                      | 2                      | —                         | —       | —                        | —                      | —                      | —        |
| Permischer (?) Quarzit [steine       | 15.8     | 20                       | 10                     | 17                     | 20                     | 10                        | 2.7     | 3.7                      | 2.8                    | 2.6                    | 2.7      |
| Weisser körniger Quarzit             | 3.3      | —                        | —                      | 4                      | 7                      | —                         | —       | —                        | 3.0                    | 2.0                    | —        |

TABELLE II (FORTSETZUNG).

|                                  | Prozente |        |           |          |          | Abrollungsgradmittelwerte |        |           |          |          |         |
|----------------------------------|----------|--------|-----------|----------|----------|---------------------------|--------|-----------|----------|----------|---------|
|                                  | Mittel   | B      | C         | D        | E        | F                         | B      | C         | D        | E        | F       |
|                                  |          | 128 mm | 64—128 mm | 52—64 mm | 16—52 mm | 8—16 mm                   | 128 mm | 64—128 mm | 52—64 mm | 16—52 mm | 8—16 mm |
| Gemeiner und glimmeriger Quarzit | 19.1     | —      | 16        | 14       | 20       | 36                        | —      | 1.8       | —        | —        | —       |
| Glimmerschiefer                  | 15.8     | 20     | 16        | 13       | 20       | 14                        | 5.5    | 3.5       | —        | —        | —       |
| Gneis                            | 1.4      | —      | 5         | —        | 5        | —                         | —      | 3.5       | —        | 3.5      | —       |
| Amphibolit                       | 1.9      | —      | —         | 1        | 5        | 2                         | —      | —         | 2.5      | 2.0      | 5.0     |
| Granit                           | 0.9      | —      | 5         | —        | 2        | —                         | —      | 4.0       | —        | 4.0      | —       |
| Mikrogranit                      | 0.9      | —      | 5         | 1        | —        | —                         | —      | 3.0       | 2.0      | —        | —       |
| Granitporphyr                    | 2.3      | 20     | —         | 4        | —        | 2                         | 3.7    | —         | 5.2      | —        | —       |
| Riolit                           | 20.6     | 20     | 5         | 11       | 5        | 5                         | 1.0    | 2.0       | 2.9      | 1.8      | 2.0     |
| Dacit                            |          | 20     | 22        | 6        | 5        | —                         | 2.0    | 2.8       | 2.0      | 2.5      | —       |
| Andezit                          |          | —      | 5         | 6        | —        | —                         | —      | 5.0       | 2.6      | —        | —       |
| Verwitterte Ergussgesteine       |          | —      | 5         | 4        | —        | 14                        | —      | 3.5       | 2.6      | —        | 0.7     |
| Gemessene Stücke insgesamt       |          | 5      | 51        | 75       | 60       | 42                        | 5      | 51        | 75       | 60       | 42      |

Neben dem Standort des Konglomerates im Asszubach und an der Papfalvaer Strasse liegen — ausser Bruchstücken der im Hangenden des Konglomerates vorkommenden miozänen Tuffe und hellgelben Kalksandsteine — grosse Blöcke der Gesteine des Konglomerates herum. Diese Blöcke verdienen eine besondere Beachtung, da sie die grössten Exemplare der Gesteine des hiesigen Konglomerates darstellen. Meine diesbezüglichen Messungen ergaben folgende Resultate:

|                          | D <sub>1</sub> (mm) | D <sub>2</sub> (mm) | D <sub>3</sub> (mm) | Abrollungsgrad |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| Ergussgesteine           | 2000                | 1200                | 700                 | 2a             |
| „                        | 600                 | 400                 | 400                 | 3a—4b          |
| „                        | 400                 | 400                 | 300                 | 2a—3           |
| „                        | 480                 | 300                 | 250                 | 2a—3           |
| „                        | 300                 | 200                 | 150*                | 3a—4           |
| „                        | 280                 | 200                 | 110                 | 4b             |
| „                        | 200                 | 170                 | 130                 | 3a—4           |
| „                        | 180                 | 150                 | 80                  | 4b             |
| Permquarzit — Verrucano  | 500                 | 500                 | 400                 | 2a—(1a)        |
| „                        | —                   | 300                 | —                   | 2a             |
| Gemeiner weisser Quarzit | 1800                | 700                 | —                   | 1b—2a          |
| Gutensteiner Kalkstein   | 280                 | 240                 | 100                 | 4b             |
| Hellgrauer Marmor        | 800                 | 600                 | 200                 | 2a—2b          |

Die Blöcke gelangen von hier und von den weiter nordwestlich gelegenen Vorkommnissen in den unteren Abschnitt des Papfalvaer Baches. Bei der Einmündung des Asszubaches in den Papfalvaer Bach konnte ich die nachstehenden Messungen durchführen. (Die Entfernung dieser Stelle vom vorigen Messort beträgt 250 m vom Aszubach, bzw. 120 m von der Papfalvaer Landstrasse):

|  | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | Abrollungsgrad |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ergussgesteine (teils gebänderte Hornsteine) | 700            | 450            | 300            | 2a—3           |
| „  | 400            | 280            | 250            | 4a (1b)        |
| „  | 350            | 280            | 150            | 3a—4           |
| „  | 300            | 250            | 100            | 3a             |
| „  | 220            | 190            | 150            | 1b (4a)        |
| „  | 180            | 150            | 110            | 5              |
| „  | 200            | 130            | 90             | 3b             |
| Permquarzit-Verrucano                        | 400            | 300            | 250            | 3a (2a)        |
| „  | 250            | 180            | 120            | 3a—4           |
| Weisser Quarzit                              | 400            | 350            | 250            | 2a             |
| Kristalliner Kalkstein                       | 500            | 400            | 300            | 2a             |

Im Papfalvaer Bach, 450 m weiter nach unten (ca. 300 m von der Kardosfalvaer Ziegelfabrik) wurden folgende Messungen durchgeführt:

|                              | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | Abrollungsgrad |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ergussgesteine               | 180            | 150            | 150            | 5b             |
| „                            | 150*           | 150            | 130            | 2a *           |
| „                            | 210            | 140            | 100            | 2a—3b          |
| „                            | 160            | 130*           | 80             | 2a *           |
| „                            | 140            | 80             | 60             | 2a             |
| „                            | 110            | 90             | 40             | 4b—5           |
| „                            | 120            | 80             | 50             | 1b             |
| „                            | 100            | 60*            | 40             | 2a *           |
| Permquarzit, Verrucano       | 250            | 200            | 180            | 2a             |
| „                            | 210            | 150            | 70*            | 3b *           |
| „                            | 120            | 100            | 70             | 3b             |
| „                            | 100            | 80             | 35             | 2a—3b          |
| „                            | 65             | 55             | 40             | 4b—5           |
| Gemeiner Quarzit             | 130            | 120            | 90             | 1b             |
| Guttensteiner Kalk           | 170            | 120            | 70             | 3b—4a          |
| Hellgrauer Marmor            | 70             | 60             | 60             | 3b—4a          |
| Eozäner oder Kreidekalkstein | 150            | 130            | 100            | 3b—4           |
| Gryphea Esterházyi-Gerölle   | 160            | 120            | 70             | 3b ?           |
| Miozäner gelber Sandstein    | 140            | 130            | 40             | 3a             |
| „                            | 100            | 90             | 60             | 3b             |
| „                            | 100            | 80             | 30*            | 3b *           |
| Miozäner Tuff                | 260            | 230            | 70             | 3a (2b)        |

Aus diesen Daten geht klar hervor, dass mit ansteigenden Transportweiten die mittleren Korngrößen und auch die Abrollungsgrade abnehmen, die petrographische Zusammensetzung aber unverändert bleibt. Das Abnehmen der Abrollungsgrade mit zu-

nehmenden Transportweiten zeigt, dass in diesem Abschnitt des Baches noch die Zerbröckelung über der Abrollung vorherrscht. Die Häufigkeitsverhältnisse der Gesteinsarten der Konglomerate sind an diesen sekundären Standorten die folgenden:

|                        | Asszubach | Papfalvaer Tal |     | Prozente<br>(Mittel) |
|------------------------|-----------|----------------|-----|----------------------|
|                        |           | I.             | II. |                      |
| Ergussgesteine         | 8         | 7              | 8   | 55                   |
| Permquarzit, Verrucano | 2         | 2              | 5   | 21                   |
| Gemeiner Quarzit       | 1         | 1              | 1   | 7                    |
| Marmor                 | 1         | 1              | 1   | 7                    |
| Guttensteiner Kalk     | 1         | —              | 1   | 5                    |
| Eozän                  | —         | —              | 2   | 5                    |

Was kann man aus den bisherigen Daten bezüglich der genetischen Verhältnisse folgern? Es muss vor allem betont werden, dass bei unserer heutigen mangelhaften Kenntnis der Schotterbildung genetische Folgerungen nur mit gewissem Vorbehalt zulässig sind.

Nach der älteren Auffassung stammen unsere Konglomerate aus den das Becken umgebenden Gebirgen. In diesem Falle muss man aber die für den Flusstransport gültigen Gesetze auch bei ihnen anwenden. Wenn aber diese ältere Auffassung bezüglich des Abstammungsortes nicht richtig wäre, so kann man — wie weiter unten gezeigt werden soll — auch in diesem Falle eine Erosionswirkung, also die Wirkung der am Festland fliessenden Wässer nicht vollständig ausschliessen.

Nach den Ergebnissen meiner Flusschotterstudien (Lit. 6.) besteht ein Zusammenhang zwischen den als Funktion der Korngrösse gemessenen Häufigkeiten der Gesteinsarten und den ihnen entsprechenden Transportweiten. Die prozentualen Mengen nehmen mit dem Abnehmen der Korngrössen anfänglich, bei Gesteinen von kleinen reduzierten Transportweiten ab, bei Gesteinen von grossen reduzierten Transportweiten hingegen zu. Aus den Korngrössen-Häufigkeits-Verhältnissen kann also auf die reduzierten Transportweiten gefolgert werden. Die Quotienten der reduzierten Transportweiten und der relativen Abnutzbarkeiten sind innerhalb desselben Flusssystemes den absoluten Transportweiten proportional. (Die relativen Abnutzbarkeiten der wichtigsten Gesteine sind in meiner erwähnten Abhandlung zusammengestellt.)

Wenn wir also diese Gesetzmässigkeiten auf unsere Konglomerate anwenden wollen, so müssen der Guttensteiner Kalk, die Ergussgesteine und vielleicht der permische Quarzit in die erste,

der Grobkalk, die Glimmerschiefer, der gemeine Quarzit (sowie vielleicht auch der Gneis, Amphibolit und der weisse, körnige Quarzit) in die zweite Gruppe eingereiht werden. Der Unterschied wird besonders klar, wenn auch die im Bach gemessene grösste Fraktion berücksichtigt wird. In diesem Falle ist ausser den Ergussgesteinen und dem Guttensteiner Kalk auch der permische Quarzit entschieden in die erste Gruppe einzureihen. Aber auch der Marmor und der eozäne Grobkalk zeigen eine gewisse Tendenz in dieser Richtung. Durch Berücksichtigung der relativen Abnutzbarkeiten erhält man schliesslich für die Ergussgesteine, den Guttensteiner Kalk, Grobkalk und Marmor kleine, für den Permquarzit etwas grössere und für die verschiedenen kristallinen Schiefer verhältnismässig grosse Transportweiten.

Es wurde in meiner erwähnten Abhandlung gezeigt, dass die Mittelwerte der Abrollungsgrade von ähnlich struierten, gleich-grossen und genügend groben Geröllen mit ihren reduzierten Transportweiten proportional sind.

Da man unsere Konglomerate gewöhnlich aus dem Gyaluer Massiv herleitete, sollen die Abrollungswerte ihrer grössten Fraktionen (B. und C) mit denjenigen eines zweifelsohne aus dem Gyaluer Massiv herstammenden Szamosschotters (Lit. 6.) verglichen werden. Dieser Vergleich ist umso mehr begründet, da der Fundort dieses Szamosschotters nur 3.5 km von demjenigen der helvetischen Konglomerate gelegen ist.

|                       | Helvetisches Kongl. |     | Szamosschotter |     |
|-----------------------|---------------------|-----|----------------|-----|
|                       | B                   | C   | B              | C   |
| Permquarzit-Verrucano | 2.7                 | 3.7 | —              | 4.2 |
| Glimmerschiefer       | 3.5                 | 3.5 | 3.0            | 3.0 |
| Gneis                 | —                   | 3.5 | —              | 3.0 |
| Granit                | —                   | 4.0 | 4.5            | 4.2 |
| Ergussgesteine        | 1.5                 | 2.7 | 2.8            | 3.2 |

Der permische Quarzit und die Ergussgesteine sind also weniger, der Glimmerschiefer, Gneis und Granit, (welcher aber im helvetischen Konglomerat nur selten und in sehr verwitterten, problematischen Exemplaren vorkommt) dagegen stärker abgerollt in den helvetischen Konglomeraten als im Szamosschotter. Den Ergussgesteinen und dem Permquarzit der helvetischen Konglomerate entsprechen also verhältnismässig kleinere, ihren kristallinen Schiefen grössere Entfernungen, als in welchen dieselben Gesteine heute im Gyaluer Massiv vorkommen. Auf Grund der Korngrössen-Häufigkeits-Verhältnisse wurden ebenfalls für

den Permquarzit und für die Ergussgesteine die relativ kleinere, für den kristallinen Schiefer die grössere Transportweite gefunden.

Man dachte in dem Umstand, dass die Schotter des Assznbaches z. T. verhältnismässig stark abgerollt sind, einen Beweis für die weite Herkunft erblicken zu können. Da aber das Abrollen — wie die Untersuchungen mehrerer Forscher eindeutig zeigen (Lit. 8, 9, 10) — am Anfang des Transportes sehr schnell, später aber immer langsamer vor sich geht, müssen auch die abgerollten Gesteine des helvetischen Konglomerates nicht unbedingt aus grösseren Entfernungen herkommen.

Meine Flussschotterstudien zeigen endlich dass die mittleren Häufigkeitsprocente der Gesteinsarten im Schotter proportional mit ihren Verbreitungsprocenten im Abtragungsgebiet sind (abgesehen von Gesteinen, denen besonders grosse reduzierte Transportweiten entsprechen). Die petrographische Zusammensetzung der helvetischen Konglomerate ist dagegen garnicht mit derjenigen des heutigen Gyaluer Massivs identisch, wie aus Tab. 5. ersichtlich ist. Es muss aber berücksichtigt werden, dass dieser Unterschied teils auch darauf zurückgeführt werden kann, dass die petrographische Zusammensetzung der Oberfläche des Massivs im Miozän noch wesentlich von der heutigen verschieden sein konnte.

Die Korngrösse-Häufigkeits-Verhältnisse, die Abrollungsgrade, das Vorkommen von mehrere Meter grossen Blöcken, das Vorhandensein von wenig widerstandsfähigen, einen langen Transport nicht aushaltenden Gesteinen, das inselartige Vorkommen unseres Konglomerates im Umkreis eines Zentrums, die rapide horizontale Veränderung in der petrographischen Zusammensetzung (siehe Lit. 4.) zeigen eindeutig, dass die beschriebenen helvetischen Konglomerate — wenigstens teilweise — aus der Nähe ihres heutigen Standortes herkommen. Die Gesteine, die unserer heutigen Kenntnis nach ohne Zweifel aus der Nähe hergeleitet werden können, sind folgende: Erdussgesteine, Guttensteiner Kalk, eozäner Grobkalk (und vielleicht der Permquarzit). Die verschiedenen kristallinen Schiefer können dagegen teilweise aus grösseren Entfernungen hergeleitet werden. Dass aber auch letztere teils mit den Gesteinen der ersten Gruppe zusammen aus der Nähe herkommen können, geht aus den Umstand hervor, dass die Ergussgesteine Glimmerschiefer als Einschluss enthalten.

Auf Grund der Schotteranalyse muss also die Auffassung meines Vaters (Lit. 3 und 4) bezüglich der nahen Herkunft der Konglomerate als richtig anerkannt werden.

Wenn wir endlich noch die Tatsache berücksichtigen, dass die Ergussgesteine eine auffallend grosse Rolle spielen, welche garnicht mit der Häufigkeit der Effusivgesteine in dem aus dem

Gyaluer Massiv herstammenden Szamosshotter vergleichbar ist, ferner dass die Ergussgesteine gerade in den größten Fraktionen vorherrschen und endlich, dass sie oft Kontakterscheinungen zeigen und viele Einschlüsse enthalten, so müssen wir die Erklärung als höchst wahrscheinlich annehmen, dass das Vorkommen dieser helvetischen Konglomerate mit nahen sauren, bzw. neutralen *Eruptionen* im Zusammenhange steht. Diese Erklärung wird besonders zwingend, wenn auch das helvetische Konglomerat von Solyomkő berücksichtigt wird.

### Das Konglomerat von Solyomkő.

Die an der Nordseite des Solyomkőer Piatra gut aufgeschlossene Schichtenreihe ist schon bei Koch (Lit. 11.) beschrieben. Die untere 6 m starke Konglomeratbank liegt nach ihm unmittelbar über den Hidalmáser Schichten (Untermiozän) und unter den Dazituffen. Das ungefähr helvetische Alter des Konglomerates ist also hier zweifellos.

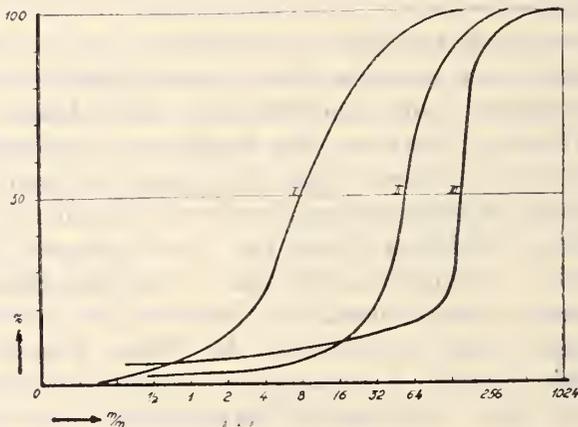


Fig. 27. ábra.

Das Zementmaterial des Konglomerates ist nach Koch tuffös, ich fand es aber nur kalkig-sandig. Das Konglomerat ist ungeschichtet, unten vorherrschend nussgross, oben kinderkopfgross. Die mechanische Zusammensetzung ist nach meiner an Ort und Stelle durchgeführten Schätzung durch Kurve 1. des Diagramms für den unteren, durch Kurve 3. für den oberen Teil der Konglomeratbank dargestellt. Der Sortierungsgrad ist, wie ersichtlich, in beiden Fällen gering, was besonders für terrestrische Sedimente, z. B. Flusschotter, nicht aber für stark durchgearbeitete marine Strandablagerungen bezeichnend ist.

Tab. III enthält die Messungen bezüglich des Materials von 1—15 cm Korngrösse. Die daraus berechnete durchschnittliche Zusammensetzung und die mittleren Abrollungsgrade sind in Tab. IV. zusammengestellt. In der 1—15 cm Fraktion herrschen also die gemeinen Quarzite und kristallinen Schiefer vor, welche insgesamt 70% des ganzen Materials ausmachen. Eruptivgesteine bleiben unter 8%.

T A B E L L E III.

|  | Durchmesser<br>(mm) |                |                | Abrollungs-<br>grad |
|--|---------------------|----------------|----------------|---------------------|
|  | D <sub>1</sub>      | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |                     |
| Grauer, dichter (mesoz.?) Kalkstein                      | 60                  | 40             | 25             | 4b                  |
| Weisser, „ „ „   | 50                  | 25             | 12             | 4b                  |
| Grauer, o. grünlicher, feinkörniger Mergel-<br>sandstein | 50                  | 40             | 30             | (4)—5               |
| „ „ „  | 60                  | 35             | 30             | 3                   |
| „ „ „  | 58                  | 32             | 11             | 4b                  |
| „ „ „  | 60                  | 31             | 24             | 4                   |
| „ „ „  | 55                  | 50             | 18             | 4                   |
| „ „ „  | 45                  | 22             | 8              | 3b                  |
| Permischer (?) Quarzit                                   | 108                 | 65             | 40             | 1a                  |
| „ „ „  | 62                  | 45             | 34             | 3a                  |
| „ „ „  | 50                  | 35             | 30             | 4b                  |
| „ „ „  | 40                  | 30             | 19             | 3b                  |
| „ „ „  | 20                  | 15             | 10             | 4b—5                |
| Gemeiner Quarzit, weiss                                  | 46                  | 42             | 21             | 1b                  |
| „ „ „ , grau   | 42                  | 35             | 26             | 1—2                 |
| „ „ „ , weiss  | 38                  | 25             | 15             | 1b                  |
| „ „ „ „  | 40                  | 25             | 10             | 1—2                 |
| „ „ „ „  | 30                  | 25             | 12             | 2a                  |
| „ „ „ „  | 30                  | 22             | 13             | 1b                  |
| „ „ „ , grau   | 25                  | 22             | 17             | 1b—(4a)             |
| „ „ „ „  | 42                  | 20             | 15             | 3b                  |
| „ „ „ , weiss  | 20                  | 18             | 16             | 2a                  |
| „ „ „ „  | 19                  | 15             | 10             | 3—4                 |
| „ „ „ „  | 10—20               |                |                | 1a                  |
| „ „ „ „  | „                   |                |                | 1b                  |
| „ „ „ „  | „                   |                |                | 1b                  |
| „ „ „ „  | „                   |                |                | 1b                  |
| „ „ „ „  | „                   |                |                | 2b                  |
| Geschieferter gemeiner Quarzit                           | 90                  | 75             | 60             | 2                   |
| „ „ „ glimmerig  | 52                  | 46             | 30             | 1a                  |
| „ „ „ „ „  | 45                  | 35             | 12             | 4a                  |

|  | Durchmesser<br>(mm) |                |                | Abrollungs-<br>grad |
|--|---------------------|----------------|----------------|---------------------|
|  | D <sub>1</sub>      | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |                     |
| Geschieferter gemeiner Quarzit glimmerig | 35                  | 35             | 12             | 2                   |
| „ „ „ glimmerig                          | 40                  | 35             | 28             | 2b                  |
| „ „ „ „                                  | 40                  | 32             | 26             | 2                   |
| „ „ „ „                                  | 54                  | 30             | 12             | 2—3                 |
| „ „ „ „                                  | 40                  | 30             | 13             | 1b                  |
| „ „ „ „                                  | 38                  | 30             | 7              | 3a                  |
| „ „ „ glimmerig                          | 35                  | 30             | 9              | 1b—2                |
| „ „ „ „                                  | 45                  | 28             | 10             | 2b                  |
| „ „ „ glimmerig                          | 46                  | 24             | 17             | 2a                  |
| „ „ „ „                                  | 30                  | 25             | 8*             | 2—3                 |
| „ „ „ „                                  | 45                  | 20             | 10             | 3                   |
| „ „ „ glimmerig                          | 20                  | 15             | 10             | 1b                  |
| „ „ „ „                                  | 10—20               |                |                | 1a                  |
| „ „ „ „                                  | „                   |                |                | 1b                  |
| „ „ „ „                                  | „                   |                |                | 1b                  |
| „ „ „ „                                  | „                   |                |                | 2b—3a               |
| Glimmerschiefer                          | 70                  | 60             | 18             | 2                   |
| „  | 68                  | 52             | 18             | 3a                  |
| „  | 68                  | 45             | 15             | 3                   |
| „  | 55                  | 40             | 15             | 1                   |
| „ fein- (½ mm) körnig                    | 58                  | 40             | 12             | 3a                  |
| „  | 45                  | 30             | 9              | 2a                  |
| „ grobkörnig. (pegmatitartig)            | 20                  | 18             | 15             | 1b                  |
| „  | 20                  | 15             | 12             | 2                   |
| Grüner, verwitterter Andesit (?)         | 60                  | 50             | 40             | 4—5                 |
| Granit (Porphyre)?                       | 60                  | 50             | 22             | 2(3)                |
| Quarzporphyr ?                           | 45                  | 30             | 28             | 2a                  |
| „ oder Hornstein                         | 55                  | 25             | 20             | 3b                  |
| Dunkelbrauner, verwitterter Porphyrit ?  | 30                  | 22             | 18             | 3a                  |

T A B E L L E IV.

|   | Prozentuale<br>Häufigkeit<br>in Fraktion<br>10—150 mm | Abrollungsgrad-<br>Mittelwerte<br>in Fraktion<br>10—150 mm |
|---|---|--|
| Mesozoischer (?) Kalkstein              | 3   | 4.0  |
| Tertiärer (?) Mergelsandstein           | 10  | 3.8  |
| Permischer (?) Quarzit (rot, rosa)      | 8   | 3.1  |
| Gemeiner Quarzit (weiss, grau)          | 25  | 1.6  |
| Schiefriger, gemeiner (Glimmer) Quarzit | 32  | 2.0  |
| Glimmerschiefer                         | 15  | 2.1  |
| Ergussgesteine (und Hornstein)          | 8   | 3.0  |
| Granit, Gneis, etc.                     | 1 (?)   | —  |

T A B E L L E V.

|   | Die petrographische Zusammensetzung (%) |                        |   |                             |
|---|---|------------------------|---|-----------------------------|
|   | am Cyalner Massiv                       | im Schotter des Szamos | im helv. Konglomerat des Papfalvaer Tales | im Konglomerat von Solvanko |
| Alluvium  | 1.6                                     | —                      | —   | —                           |
| Tertiäre (?) Mergel, Tone und Sandsteine              | 24.5                                    | —                      | 2.3                                       | 10                          |
| Eozän (im helvet. Konglomerat hauptsächlich Grobkalk) |   | —                      | 7.9                                       | —                           |
| Mesozoische Kalksteine (ausser Guttensteiner Kalk)    | 5.8                                     | —                      | 2.5                                       | 3                           |
| Guttensteiner (?) Kalkstein                           |   | —                      | 3.3                                       | —                           |
| Marmor  | 0.1                                     | —                      | 1.9                                       | —                           |
| Permischer (?) roter, rosa, u. gelber Quarzit         | 6.1                                     | 6.3                    | 15.8                                      | 8                           |
| Weisser, feinkörniger Quarzit                         | —                                       | —                      | 3.5                                       | —                           |
| Gemeiner Quarzit                                      | —                                       | 32.7                   | 19.1                                      | 25                          |
| Glimmerquarzit (und geschieferter gemeiner Quarzit)   | 39.2                                    | 37.9                   |   | 32                          |
| Glimmerschiefer                                       |   |                        | 15.8                                      | 13                          |
| Gneis und Aplitgneis                                  | —                                       | —                      | 1.4                                       | Sp.                         |
| Amplübolit  | 0.8                                     | 1.1                    | 1.9                                       | Sp.                         |
| Granit und Mikrogranit                                | 17.5                                    | 17.5                   | 1.9                                       | Sp.                         |
| Grantporphyr (?)                                      |   |                        | 2.3                                       | —                           |
| Pegmatit  | 0.9                                     | 1.0                    | —   | —                           |
| Ergussgesteine  | 1.0                                     | 0.9                    | 20.6                                      | 8                           |
| Phyllit und Graphitschiefer                           | 2.7                                     | 2.5                    | —   | —                           |

Im grössten Material des Konglomerates herrschen dagegen Ergussgesteine (neben terziären grünen Mergeln und Kalksandsteinen) vor, ebenso wie im Konglomerat des Asszubaches. An den vor dem Konglomerataufschluss liegenden grossen Blöcken hatte ich folgende Messungen durchgeführt:

Die grossen Blöcke einerseits und das feinere Schottermaterial andererseits haben also keinen identischen Ursprung. Die Blö-

|                                    | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub><br>(mm) | D <sub>3</sub> | Abrollungsgrad |
|------------------------------------|----------------|------------------------|----------------|----------------|
| Riolit mit Übergang in Mikrogranit | —              | 2000                   | 700            | 1 b            |
| Riolit                             | 2000           | 2000                   | 1500           | 1 b            |
| Riolit oder Dacit                  | 650            | 450                    | 350            | 3 b            |
| Dunkler Dacit                      | 750            | 550                    | 350            | ?              |
| Glimmerquarzit mit Quarzschlieren  | 1500           | 750                    | ?              | 2              |
| Weisser Glimmerquarzit             | 450            | 400                    | 250            | 1 b            |

cke können entschieden nicht aus grosser Entfernung transportiert sein, und zwar in Anbetracht ihrer 2 m überschreitenden Grösse, ihres geringen Abrollungsgrades und endlich der Anwesenheit der Blöcke von nicht transportwiderstandsfähigen Mergeln.

Wenn wir die bedeutende Rolle der Ergussgesteine unter den Blöcken, ihren grossen Einschlussinhalt, den starken Wechsel der Umkristallisierungsgrade (evidenterweise mitgerissener Mikrogranitteil im vitrophyrischen Riolit!) und endlich den Umstand berücksichtigen, dass die Tufferuptionen ungefähr gleichalterig mit den Konglomeraten sind, so müssen wir die Auffassung, dass die Blöcke der Ergussgesteine vulkanische Bomben einer in der Nähe stattgefundenen Eruption darstellen. (Lit. 5.) als höchst wahrscheinlich akzeptieren. Die übrigen Konglomeratkomponenten sind dann hauptsächlich z. T. Produkte der infolge der vulkanischen Tätigkeit belebten Erosionswirkung, und z. T. die durch die Eruption mitgerissenen Materiale.

Es spricht endlich kein Grund gegen die Annahme, dass unsere Konglomerate schliesslich auch noch durch die Transgression des miozänen Meeres noch gewissermassen umgearbeitet wurden.

#### LITERATUR.

1. Fr. v. Pá vá i V a j n a: A magyar szénhidrogén kutatások eddigi tudományos eredményei (Die bisherigen wissenschaftlichen Resultate der ungarischen Kohlenwasserstoffforschungen). Bányászati és Kohászati Lapok, LIX, 1926. p. 375.

2. E. Sz á d e c z k y: Die petrographischen Faziesgebiete des nordwest-siebenbürgischen Eozäns und der Innertransylvanische Block. Mitt. berg. hüttenmänn. Abt. k. ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen, 1950, p. 353.

3. J. Sz á d e c z k y: Verdeckte Gebirge im NW Teile des Siebenbürgischen Beckens, Földtani Közl. 1928, p. 64.

4. J. Sz á d e c z k y: A helvetien transgressio konglomerátja és sarmatien kavicsok Kolozsvár környékén, Erdélyi Múzeum, 1932.

5. J. T u l o g d y: Kolozsvár környékének geomorfologiai kialakulása, Erdélyi Múzeum, 1950.

6. E. Sz á d e c z k y: Fluss-schotteranalyse und Abtragungsgebiet, Mitt. berg- u. hüttenmänn. Abt. k. ung. Hochschule für Berg- u. Forstwesen, 1952. p. 204.

7. E. Sz á d e c z k y: Die Bestimmung des Abrollungsgrades. Centrbl. f. Min. etc. 1953.

8. T. G. B o u n e y: Observations on the Rounding of the Pebbles by Alpine Rivers, Geol. Mag. No. 284. dec. 5. vol. 5, p. 54, 1881

9. Ch. K. W e n t w o r t h: The shapes of pebbles. U. S. Geol. Surv. Bul. 750—C. 1922. A field study of the shapes of river pebbles.

10. J. B a r e l l: Marine and terrestrial conglomerates. Bul. Geol. Soc. of Amer. vol. 36., 1925, p. 279.

11. A. K o c h: Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landesteile. Mitt. aus dem Jahrb. k. ung. Geol. Anst. 1894 und 1900, separat.