

# Kriván, Pál

---

## Chronologie der spätpälaolithischen Siedlung in Szekszárd

---

Światowit 24, 211-226

---

1962

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez **Muzeum Historii Polski** w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

PÁL KRIVÁN

## CHRONOLOGIE DER SPÄTPÄLAOLITHISCHEN SIEDLUNG IN SZEKSZÁRD

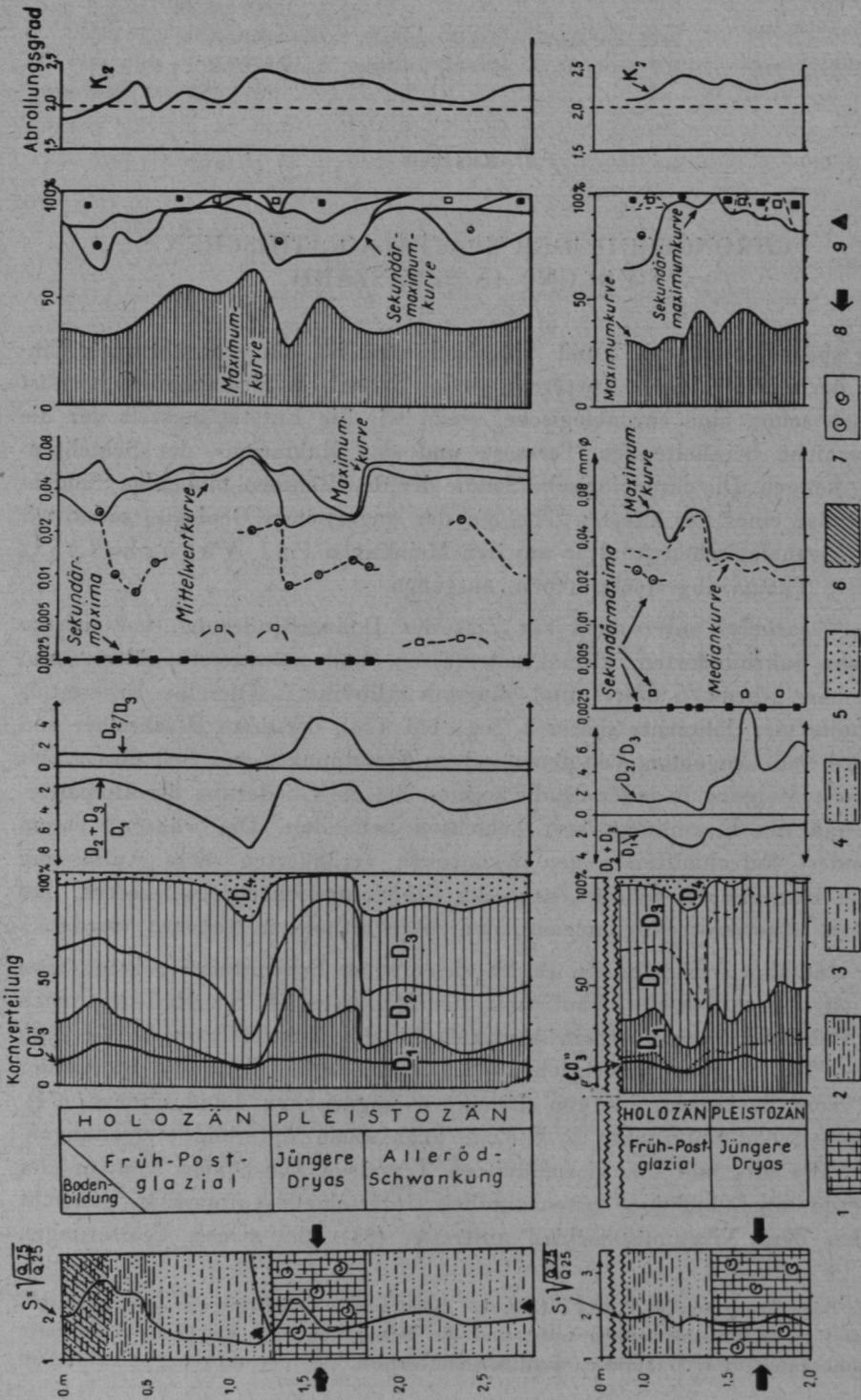
Der spätpaläolithische Fund von Szekszárd ist ein syngenetischer Einschluss der unteren Donau-Aueterrasse. Diese lakonische Siedlungsdefinition ist fast auch schon eine chronologische, wenn wir die Entstehungszeit der die Kulturschicht beinhaltenden Terrasse und des Rahmens — der Schichtenreihe — kennen. Die chronologische Studie der den Rahmen bildenden Schichtenreihe ist eines der ältesten Themen der ungarischen Geologie, sodaß wir bei der chronologischen Analyse aus den Meinungen Pál Vàsàrhelyis, die dieses Thema abgesteckt haben, ausgehen.

Pál Vàsàrhelyi unterschied zur Zeit der Donauregulierung, vor nahezu anderhalb Jahrhunderten, zwei Aueterassen, und nannte sie „ältere und jüngere Aue“ bzw. „älteres und jüngeres Alluvium“. Dieselbe Erkenntnis wiederholte vier Jahrzehnte später J. Szabó (73), der erste Beschreiber von Szekszárd und Umgebung von geologischem Standpunkte aus. Seit dieser Zeit kehrt diese Meinung in jeder Studie wieder, die die Gliederung der Donauterrassen und die Einreihung ihrer Schichten behandelt. Die während einem Jahrhundert aufgehäuften neuen Kenntnisse veränderten diese Auffassung weder in Hinsicht der Genesis, noch der Chronologie, höchstens insofern, daß die untere Aueterrasse neuholozän, die obere altholozän genannt wurde<sup>1</sup>.

Wir sind aber seither in den Besitz vieler neuer Erkenntnisse gelangt, zum Teil auch hinsichtlich der Häufigkeit der Terrassen. J. Szabó hat noch vor der Publikation seiner Arbeit über Szekszárd die Niederterrasse im Vaskapu (Eisernes Tor-) Engpaß beschrieben (72), später beide Terrassen im Gebiet südlich vom Szekszárd, bis zur damaligen ungarischen Landesgrenze (74). Zur gleichen Zeit unternahm A. Koch auch schon Materialuntersuchungen, und hat die alt- und die neu-alluvialen Terrassen konsequent voneinander absondernd, auch auf jene astrukturellen Unterschiede aufmerksam gemacht die außer dem Niveauunterschied auftreten (35). Bei seinen Erörterungen

---

<sup>1</sup> Die Behauptung von M. Pécsi (57), daß die zweifache Gliederung der Donauterrassen 1950 von Bulla erkannt worden wäre, und die Behauptung, daß die obere Aueterrasse „bisher unbekannt“ war (11) müssen richtiggestellt werden.



Legende: 1 = Löss, 2 = verlehnter, feinkörniger Flusssand, 3 = oberer feinkörniger Flusssand, 4 = unterer feinkörniger Flusssand, 5 = Flugsand, 6 = Tschernosjem, 7 = Schäeften, 8 = Kulturschicht, 9 = Sammelstelle der Proben für mikromineralogische Untersuchungen.

Abb. 2. Petrographische Untersuchungen der niedrigeren Aueterrasse von Szekszárd. Oben.: Profil 1 (1957), unten: Profil 2 (Grab 170): Diagramme.

über den „gelben Ton“, der im Hangenden der höheren Aueterrasse erscheint, hat er die Möglichkeit eines Zusammenhanges mit dem Löß nicht ausgeschlossen. Dennoch war es nicht A. Koch, der erkannt hätte, daß die höhere Terrasse mit Löß bedeckt ist, sondern P. Treitz und seine Nachfolger (79-85, 24-25), später S ü m e g h y (64-68) und der letztere hat mit seiner entschiedenen Stellungnahme die Diskussion über die Herkunft und das Alter des Lößgesteins der höheren Terrasse eingeleitet.

Das Problem des Auelößes wurde daher zur Last der Quartärforschung und führte sogar zur absurden Annahme holozäner Lößbildung. Da diese Folgerung mit der in ganz Europa geläufigen Annahme über das Alter des Lößbildung im Gegensatz ist, versuchten die meisten Forscher, sich auf die vom alle meinen abweichenden Eigenheiten des Lösses der höheren Donauterrasse berufend (verhältnismäßig höherer Pelit- und Karbonatgehalt, Vorhandensein von Flußsand, eventuell auch Kiesel) zu beweisen, daß wir es hier mit einem kolluvialen Gebilde zu tun haben und nannten dieses „holozänen Lößschlamm“ oder „löbenthaltenden Schlamm“.

Anfang der 20er Jahre war es aber schon klar, daß die Lößbildung in Europa eine Eigentümlichkeit des Pleistozäns sei und nur auf die Vereisungsperioden beschränkt ist. Diese Auffassung erscheint zuerst in K a d i ć ' s (34) Szekszárder Studien; er war wohl der Meinung, das Hangende der höheren Aueterrasse wäre Löß, der geläufigen Auffassung über den holozänen Ursprung entsprechend schrieb er aber über kolluvialen Löß.

Da es nicht zu leugnen war, daß das „schlammige“ Hangende der höheren Aueterrasse irgendetwas mit dem Löß gemein hat, sprechen die meisten ungarischen Forscher über altholozänen Schlammloß. Das war der Standpunkt auch bei der Konstruktion der geologischen Karte Ungarns im Maßstab 1 : 300.000 (40).

Damit war aber die Frage noch nicht abgetan. Das Beiwort „löbenthaltend“ ließ beunruhigende genetische und chronologische Reminiszenzen aufkommen. Es war I. M i h á l t z ' Ziel, hier reinen Tisch zu machen (50).

Der „kalkenthaltende Schlamm“ der unter den Oberflächengebilden der Aueterassen der Donau ganz allgemein ist, ist in der äußeren Erscheinung dem Löß der höheren Aueterrasse auffallend ähnlich, weicht aber von diesem in Kornzusammensetzung, Karbonatgehalt und Molluskenfauna bedeutend ab. Da M i h á l t z diese zwei Gebilde im voraus als identisch betrachtete, seine Untersuchungen sich aber nur auf den „kalkenthaltenden Schlamm“ erstreckten, kam er zum Schluß, daß auf Aueterassen Löß oder löbenthaltendes Gebilde selbst als Produkt von Kolluvium nicht existiert. Er hat durch Untersuchungen nachgewiesen, daß sich das Lößgestein bei der Überlagerung verschlammte und daß seine charakteristischen Körner sich verändern. Doch halten wir die Möglichkeit der Lößbildung durch Ausschwemmen und Zusammenschwemmen nicht nur auf experimenteller, sondern auch auf prinzipieller Ebene für

ausgeschlossen, da nur ein solches Gestein Löß genannt werden kann, das der R i c h t h o f e n - schen Definition entspricht.

Das Vorhandensein von Löß auf der höheren Aueterasse verneint M i - h á l t z , obwohl er ihn wahrgenommen hat. Seiner Erklärung nach hätte sich aber an diesen Stellen „der Löß auf bereits im Pleistozän präformierten Oberflächen abgelagert, oder sank das Tal mit dem jüngsten Löß auf seiner Oberfläche im Verhältnis zu den Lehmen. Diese auch ursprünglich niedrigere Lößoberfläche wurde im Altholozän von den Flüssen abgerodet. Auf der Oberfläche der so verdünnten Lößschicht hat sich Aueschlamm abgelagert“ (48). „Im Abschnitt, der in der nördlichen Tiefebene gelagen ist, gibt es viele und große altholozäne Terrassen..., wo das Liegende des altholozänen Alluviums meistens der zum Teil abgerodete Löß bzw. gelber Ton, an einzelnen Stellen pleistozäner Flußsand ist“ (49). U r b a n e s e k beobachtete im Gebiet jenseits der Theiß aus ähnlichem Niveau große Lößgebiete (86-87). F i n k und M a j d a n (17) haben im Hangenden der Prater-Terrasse, die mit der höheren Aueterasse zu identifizieren ist, Löß wahrgenommen. Eben deshalb datierten sie die Terrasse auf das Würm, fanden aber in Ungarn keinen Anklang; M. P é c s i diskutierte sogar mit ihnen (57)<sup>2</sup>.

#### CHRONOLOGIE DER UNTEREN AUERTERRASSE UND DER SYNGENETISCH EINGESCHLOSSENEN SPÄTPALÄOLITHISCHEN SIEDLUNG

Bevor wir zu der Frage des Alters der höheren Aueterasse stellungnehmen würden, möchten wir auch die niedrigere untersuchen. Ausgangspunkt unserer Untersuchung ist das Grundprofil von Szekszárd, und wir verfolgen dabei denselben Gedankengang, wie unsere Vorfahren und Zeitgenossen: auch wir halten uns an die chronologische Auffassung V á s á r h e l y i s .

Demgemäß fiele die Sedimentation und die Terrassenbildung der Schichtenfolge der unteren Aueterasse auf den neu-alluvialen Abschnitt, nach moderner Terminologie auf das Jungpleistozän. Der geläufigen Auffassung zufolge wäre der Entwicklungsprozess der niedrigen Aueterasse noch nicht abgeschlossen: die jährlich wiederkehrenden Überschwemmungen bauten an ihr auch heute noch immer weiter. So glaubwürdig dieser Satz auch erscheint, wir möchten ihn hier revidieren.

Die lokalen Gegebenheiten begünstigen unsere Untersuchungen: die Gräber eines awarenzeitlichen, genau datierbaren Gräberfeldes sind in die Oberfläche der niedrigeren Aueterasse vertieft (Abb. 1); Tschernosjemboden bedeckt die Oberfläche.

<sup>2</sup> Hinsichtlich der Diskussion über die Aueterasse und die Lössfrage Anfang dieses Jahrhunderts, siehe noch die folgenden bedeutenderen Arbeiten: 24, 25, 21, 28, 29, 32, 35, 72, 79—85.

Ist "das untere Niveau der heutigen Aue" tatsächlich ein stets weiter sich gestaltendes Niveau, ist es zu erwarten, daß die bedeckende Tschernosjem-schicht beträchtlich dick ist.

Die feinkörnigen Sedimente der Überschwemmungen verursachen nämlich ein langsames Wachsen der Schichtenfolge. Können die pedologischen Faktoren mit der zunehmend raschen Sedimentbildung nicht schritthalten, wird der Boden begraben, und auf der Oberfläche der darübergelagerten Flußsedimentschicht bildet sich neuer Boden (20, 69, 80). Jedenfalls muß das Zunehmen der Schichtenfolge sichtbar sein.

In der Szekszárder Erschließung der unteren Aueterasse ist die Oberfläche mit 45–50 cm Tschernosjemboden bedeckt. Dieser Boden, der sich im

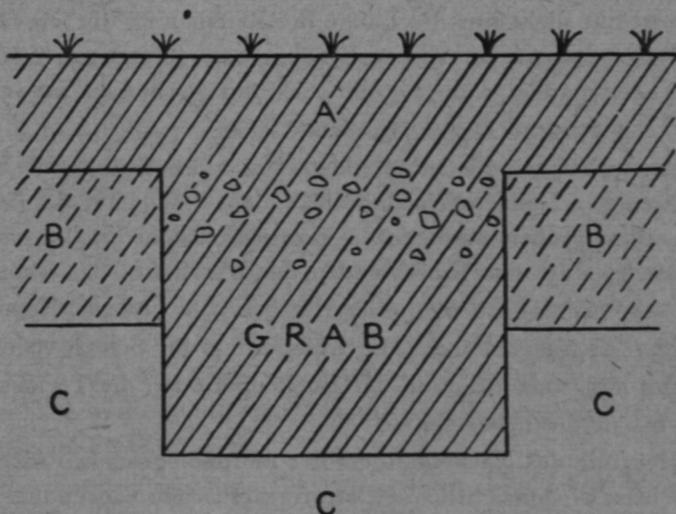


Abb. 1. Die Schichtenverhältnisse der awarischen Gräber in Szekszárd

Hangenden der spätpleistozänen Kulturschicht und auf der Oberfläche der awarischen Gräber gebildet hat (600–630 n. d. Zw; 63), ist überall gleichmäßig verfärbt; der verhältnismäßig dünne Tschernosjem hingegen macht den Eindruck eines langsam verwitternden Niveaus und weist darauf hin, daß während der anderthalb Jahrtausende, die auf die awarischen Bestattungen folgen, sich die Schichtenfolge nicht weiter entwickelte.

Die makroskopische Identität des oberhalb der awarischen Gräber liegenden und des ungestörten Bodens erschließt weitere Perspektiven. Bei den awarischen Bestattungen geriet beim Zudecken der Gräber, das obere Bodenmaterial nach unten, der hellere untere Boden nach oben.

Infolgedessen sind die Profile der Gräber im hellgelben Hangenden der spätpaläolithischen Kulturschicht klar ab, während der nach unten gerate-

ne Boden (C-Niveau) im Laufe der Zeit seiner Umgebung ähnlich und zu Tschernosjem wurde

Waren 1,000 Jahre dazu nötig, daß der gelbe Boden, der bei der Herrichtung der Gräber nach oben kam, sich zu Tschernosjem umgestaltete (vom Anfang des 7. Jhs. bis heute), müssen wir eine mindestens ebenso lange Zeitspanne für die Entstehung des Tschernosjems, der in den Gräbern aufbewahrt worden ist und der dem auf der Oberfläche öhlich ist, annehmen. Damit wird aber die Zeit, während der die untere Terrasse sichtbar wuchs, auf die Zeiten vor unserer Zeitrechnung zurückgedrängt, jedenfalls bis zur unteren Grenze der Buchenperiode<sub>2</sub>.

In den Profilen der awarischen Gräber sind die größeren Klumpen des unteren Bodens stellenweise unverändert erhalten geblieben (Bild. 14). Dieser Umstand unterstützt nicht nur die Länge der Zeitspanne, die wir für die Entstehung des Tschernosjems in Anspruch nehmen; er bietet auch einen Stützpunkt für die Zeitspanne, während der sich der vorherige, in den Gräbern aufbewahrte Tschernosjem ausbilden mochte.

Nach alldem wollen wir die morphologischen Studien über die Entstehung von Aueterassen der Reihe nach überblicken (7, 9, 10, 19, 42, 57, 58, 59). Hier finden wir im großen und ganzen eine einheitliche Stellungnahme. Für die Buchenperiode<sub>2</sub> wäre das Einschneiden der Flußbette, das Ausmerzen der höheren Terrasse, für die Buchenperiode<sub>2</sub> zurest die laterale Erosion, später das Einschneiden Charakteristisch. Die Ablagerung der Schichten der unteren Terrasse beginnt daher eigentlich in der Buchenperiode<sub>2</sub>, die Terrassenformung verzieht sich bis in die neueste Zeit.

Ohne die Deutung des Nacheinanders der morphologischen Prozesse ändern zu wollen, möchten wir hinsichtlich der stratigraphischen Einreihung bemerken, daß sich diese Einteilung nicht auf die pollenstratigraphische Untersuchung der besprochenen Profile stützt, sondern dieser vorgreifend (7), B. Zólyomis ungarische pollenstratigraphische Einteilung (91) als Ausgangspunkt hat, und den von Zólyomi gebotenen Rahmen als Möglichkeit benutzte, die als holozän betrachteten morphologischen Prozesse stratigraphisch einzugliedern. Mit der Zeit wurde aber auch diese Gliederung zur Tradition, obwohl die pollenanalytischen Profile der Donauauen von M. M. Faragó ganz andere Schlussfolgerungen zulassen (44).

Wie bereits erwähnt, hätten sich die Schichten der unteren Aueterasse in der Buchenperiode<sub>2</sub> abgelagert. Doch weist das Szekszárder Profil der niedrigeren Aueterasse auf anderes hin. Es konnten nämlich keine Spuren gefunden werden, durch die die beschriebenen morphologischen Prozesse wahrscheinlicher würden. Die ganze Buchenperiode<sub>2</sub> hat der Bodenbildungsprozess in Anspruch genommen.

## BAU UND CHRONOLOGISCHE BEDEUTUNG DER UNTEREN AUETERRASSE

Mit der im Vorgehenden angewandten „ante quem“ Methode sind wir so weit gekommen, daß die Ablagerung der Schichtenfolge der unteren Aueter-  
 rasse zweifellos in einer früheren Zeit als das Neuholozän erfolgt ist. Um auch  
 den Weg des „post quem“ zu begehen und das Alter so zu fixieren, müßten  
 wir die stratigraphische Lage der höheren Terrasse kennen. Das steht aber  
 noch aus, so daß wir keine andere Möglichkeit haben, als die Schichtenfolge  
 unmittelbar zu studieren.

Die untere Schicht des Terrassenprofils ist feinkörniger Flußsand. In der  
 Kornzusammensetzung hat die Fraktion 0,02–0,1 mm Ø mit einem Wert von  
 60–70% die Dominanz. Das Maximum der Kornverteilung liegt zwischen  
 0,06–0,07 mm Ø; Sekundärmaxima haben wir unter 0,02 m Ø beob-  
 achtet.

Wollen wir aus der Kornzusammensetzung auf die Geschwindigkeit der  
 transportierenden Materie, des Wassers schliessen, müssen wir auch die Menge  
 der Flugsandkörner  $> 0,1$  m Ø in Betracht ziehen. Im mit der Miháلتz -  
 -Ungár-Dávid-(12, 4) sehen Abnützungsuntersuchungsmethode analy-  
 sierten Material erreicht der Anteil der Sandkörner sicher äolischer Herkunft  
 in der Fraktion  $> 0,1$  mm Ø (Typus 3–4.) sogar 40%. Zu dieser Gruppe haben  
 wir den in Fluß- und Flugsand gleich häufigen Typus 2 der Abnützung nicht  
 hinzugerechnet, obwohl ein Teil dieser Gruppe zweifellos noch zum Flugsand  
 gehört. Der bedeutendste Teiler Körnchen  $> 0,1$  mm Ø war also ursprüng-  
 lich in der Form von Flugsand vorhanden und geriet durch Abschwehmen,  
 oder eher in den wiederkehrenden Pausen des Wassergangs, durch Abwehen  
 auf den heutigen Platz.

Da die Korngröße des Flugsandes praktisch bei 0,1 m Ø beginnt, verzerrt  
 die Menge des angeschwemmten oder abgewehten Flugsandes die ursprüngliche  
 Kornzusammensetzung des feinkörnigen Flußsandes und man könnte des  
 Eindruck haben, als ob die zur Lieferung der Sandkörner von  $> 0,1$  mm Ø  
 nötige Wasserbewegungsgeschwindigkeit (mehr als 0,5 cm/sec) öfters vorhanden  
 gewesen wäre.

Lassen wir aus dem Bild der Kornzusammensetzung die Menge des Flug-  
 sandes aus, kommt die Dominanz der Fraktion 0,02–0,1 mm Ø noch eher zum  
 Ausdruck. Das weist jedoch darauf hin, daß die Sedimentbildung aus kaum  
 beweglichem, ruhigem Wasser erfolgt ist; die Maximalgeschwindigkeit hat  
 0,5 cm/sec nur ganz selten überschritten. Bei der Wertung der Malakofauna  
 gelangte überigens E. Krolopp (s. S. 266) zu demselben Resultat.

Da bei den Körnchen  $> 0,1$  mm Ø die Tendenz, zu schweben, rapid wächst,  
 je kleiner der Durchmesser ist, und da in der Nähe der unteren Grenze der  
 dominierenden Korngrößen (0,02–0,1 mm Ø) einige Hundertstel cm/sec Wasser-  
 bewegung genügen, um die Körnchen in Schwebe zu halten und die Ablage-

zung zu verhindern, können wir darauf schließen, daß die Sedimentbildung anfangs bei einer maximalen Wasserbewegungsgeschwindigkeit von 0,5 cm/sec begonnen hat, sich dann aber aus praktisch in Ruhe befindlichem Wasser fortsetzte.

Laut Aussage der Sekundärmaxima, die in die Ordnung der Pelitkörnchen gehören, stand die Möglichkeit zur Ablagerung selbst der feinsten Bestandteile des vom Wasser gelieferten Gerölls offen; die Sedimentbildung setzte sich daher bis zum vollständigen Zurückziehen des Wassers, oder — an anderen Stellen — bis zum völligen Verdunsten und zur Präzipitation der im Wasser gelösten Salze (Bildung von Kalk- und Dolomitschlamm!) fort.

Die Bildung der unteren, feinkörnigen Sandschicht ist aber nicht die Folge einer einzigen Überschwemmung und darauffolgenden Ablagerung, sondern, nach Aussage der stabilisierten Sekundärmaxima im Pelitanteil, eine Folge oftmals sich wiederholender Überschwemmungen und Sedimentationen. Die klimatischen Verhältnisse bestimmt E. Krolopp anhand der Dominanz der nördlichen *Valvata pulchella* Stud.- und der ebenfalls beobachteten *Gyraulus riparius* Westl.-Exemplare als kühler als das heutige Klima (s. S. 267).

Eine bedeutende Veränderung der hier beschriebenen Umstände erscheint in den Untersuchungsergebnissen der Proben 5–6 (Bild. 15). Die Kornzusammensetzung wird feiner: die Menge der Fraktion  $< 0,02$  mm  $\emptyset$  übertrifft die im vorangehenden beobachteten durchschnittlichen Werte um 10%, der Anteil der Fraktion  $> 0,1$  mm  $\emptyset$  hingegen stürzt unter 2%. Die Menge der Korngruppe 0,02–0,1 mm  $\emptyset$  bleibt in der Praxis unverändert, doch verändert sich innerhalb dieser das Verhältnis der Gruppen von 0,02–0,05 mm  $\emptyset$  und 0,05–0,1 mm  $\emptyset$ . Bezeichnen wir die Gruppe 0,05–0,1 mm  $\emptyset$  mit  $D_2$  (37), und die Gruppe 0,05–0,1 mm  $\emptyset$  mit  $D_3$ , wird das Verhältnis von  $D_2/D_3$ , im Gegensatz zum früheren 0,6–0,7 zu 3,3 bzw. 4,7.

Der Platz, wo das Maximum der Kornverteilung erscheint, verschiebt sich also von der Gegend von 0,06–0,07 mm  $\emptyset$  auf 0,03 mm  $\emptyset$ ; die Werte der Sekundärmaxima steigen an. Der Verlauf der Kornzusammensetzungskurven hat denselben Verlauf, wie die typischen Lößkurven.

Zugleich wird die Malakofauna in der Zahl der Arten und der Individuen ärmlicher. Das Minimum befindet sich in der Probe 6, in der eigentlichen Kulturschicht, in der nur 5 St. *Bithynia leachi* Shepp., 2 St. *Pupilla muscorum* L. und 1 St. *Limacida* sp. erschienen ist.

Endlich entstand während der Sedimentation derselben Schicht, die ihre Herkunft im Löß hat, die von L. Vértes untersuchte spätpaläolithische Fischer-siedlung deren Überreste sich ausschließlich auf diese Schicht beschränken.

Auf Grund der Deutung der Untersuchungsergebnisse charakterisieren wir die paläogeographische Lage nach der Sedimentation der unteren feinkörnigen Sandschicht folgendermaßen:

1. Die Überschwemmungen und das Wachsen der Schichten durch Überschwemmungsablagerungen hören auf. Auf die wenigen weiteren Überschwemmungen können wir nur aus den Sekundärmaxima im Pelitanteil und aus den wenigen Stücken von *Bithynia* schließen. Die Wasserzufuhr der Donau nahm daher ab, der Fluß begnügt sich mit dem Flußbett. Die Schichtenfolge wird zur Terrasse zugemeißelt.

2. Zugleich mit dem Abnehmen der Wasserzufuhr trocknet die Oberfläche der unteren feinkörnigen Sandschicht aus, auf der mit schütterem Gras bewachsenen Fläche lagert sich Staub ab: Löß bildet sich hier in einer Mächtigkeit von max. 30–35 cm. Während der Lößbildung setzt die Flugsandbildung aus.

3. Auf der zur Terrasse gewordenen Oberfläche siedelt sich der Mensch während der Zeit der Lößbildung an.

4. Die Lößbildung, die ohne Hyatus auf die Ablagerung des feinkörnigen Flußsandess folgt, ist auf eine Klimaschwankung im Pleistozän zurückzuführen. Das mit *Valvata pulchella* und *Gyraulus riparius* charakterisierte kühle Klima löst für die kurze Zeit der Lößbildung ein kalt-trockenes Klima ab, mit einer Dominanz von Ostwinden.

Obwohl die nordisch-alpine Landart, die *Clausilia cruciata* Stud. im oberen Niveau der Kulturschicht erscheint, ist das erwähnte kalttrockene Klima nur mehr eine Reminiszenz des für Lößbildung charakteristischen kalt-trockenen Steppenklimas. In der dünnen Lößschicht erscheint nur *Pupilla muscorum* L., die charakteristischen kälteertragenden Landarten fehlen.

Auch die floristischen Belege eines extrem kalt-trockenen Klimas fehlen. J. Stieber beobachtete bei der anthrakotomischen Untersuchung der Holzkohlenreste aus den Feuerherden nur *Populus* sp. Da wir im untersuchten Profil keine mit der Lößbildung gleichaltrigen Spuren von Bodenbildung gefunden haben, haben wir es wahrscheinlich nicht mit einem Auenwald, sondern eher mit einer Klima-Steppe mit verstreutem *Populus*-Bestand zu tun.

Den Einfluß auf die Kornzusammensetzung durch die seltenen Überschwemmungen haben wir am Profil 2. untersucht (Abb. 16). Hier sind die Überschwemmungen — infolge der niedrigeren Lage — etwas häufiger, doch nie so sehr, daß die im Pelitanteil hervorgerufene Veränderung der Kornzusammensetzung die Löß-Kennzeichen verdecken könnte. Die Kornzusammensetzung ist in diesem Profil so stabil, was aber auch mit den von kleineren Abständen genommenen Proben zu erklären ist.

Ist der Gedanke an kolluviale Faktoren im Zusammenhang mit der Genesis des Lößhangenden der höheren Terrasse so oft aufgekommen, können wir mit diesem im Falle des Lösses der unteren Terrasse noch eher rechnen. Wir berufen uns aber hier nicht auf die im Vorgehenden erwähnten Meinungen,

noch auf die sedimentgeologischen Ergebnisse, sondern zitieren nur E. Krollop (s. Seite 209); wie er bemerkt, pflegen in aus Überschwemmungsgebieten stammenden Materialien mannigfache Arten mit hoher Exemplarzahl zu erscheinen, die von großen Gebieten zusammengeschwemmt wurden; in Szekszárd ist eben das Gegenteil zu beobachten. Er beobachtet ferner, daß die Schneckengehäuse aus der unmittelbaren Umgebung stammen — daher die Abwesenheit vieler solcher Arten, die zu erwarten wären und die in der entfernteren Umgebung sicherlich auch gelebt haben.

Nach der Ablagerung von Probe 6. hat die Lößbildung aufgehört. Nach einem kurzen Übergang und der Bildung von Flugsand können wir im Grunde genommen das Wiederkehren der anfänglichen Verhältnisse beobachten. Auf die Oberfläche der mit dünner Lößschicht bedeckten Terrasse lagert sich feinkörniger Flußsand mit nach oben hin immer feinerer Kornzusammensetzung ab, mit dessen Sedimentation die durch Flußwasser erfolgende Auffüllung der unteren Aueterasse zu Ende war.

Die Untersuchungsergebnisse an der unteren und der oberen feinkörnigen Sandschicht stehen einander sehr nahe. Die Umstände, unter denen die Sedimentation erfolgte, sind also ähnlich, und auf Grund von L. Pestis mineralogischen Beobachtungen können wir auch dasselbe Abtragungsgebiet annehmen. Der Umstand, daß die Kornzusammensetzung nach oben hin immer feiner wird, weist auf ein Abnehmen der Zahl der Überschwemmungen und die langsame Beendigung der Auffüllung hin. Die Verlehmung in der Näh der Oberfläche (zwischen 20–30 cm) ist hingegen bereits eine Folge der auf die Auffüllung folgenden Bodenbildung.

Doch sind die untere und die obere feinkörnige Sandschicht nicht nur in petrographischer Hinsicht einander ähnlich. Auch die Schneckenfauna ist sehr verwandt in den beiden, und die im Norden verbreitete *Valvata pulchella* Stud. ist immer anzutreffen. Diese Art ist ein wichtiger Klimaindikator, und bei der chronologischen Einreihung der oberen Sandschicht haben wir uns unter anderem auch auf sie zu berufen.

Da sich die Schichten mit fluvialem Ursprung in der oberen Aueterasse, wie vom aus dem  $W_3$  stammenden Löß belegt (38), im  $W_2$ – $W_3$  Interstadial (= ozeanischer Abschnitt des  $W_3$ , 37) abgelagert haben, mochte das Ausmerzen der Schichtenfolge der höheren Terrasse bereits im vereisten Abschnitt des  $W_3$  begonnen haben. Infolgedessen verschieben sich parallel damit auf das Ende des Pleistozäns jene Prozesse, die bisher in Ungarn mit holozänen Klimaschwankungen in Verbindung gebracht worden waren.

Der Prozess, der früher in die Eichen- und in die Buchen<sub>1</sub>-Zeit verlegt wurde, rückt also bis zum vereisten Abschnitt des  $W_3$  zurück, und die darauf folgende, durch laterale Erosion charakterisierte Periode wird vom Anfang der Buchen<sub>2</sub>-Periode auf das Alleröd versetzt. Die Auffüllung durch Flußwasser, die sich der Phase der lateralen Erosion unmittelbar angeschlossen hat, begann,

wie aus der feinkörnigen Sandschicht der unteren Terrasse zuersehen ist, noch im Alleröd. Das Dryas<sub>2</sub> charakterisieren das Abbrechen der Auffüllung durch Flußwasser und die Bildung einer dünnen Lößschicht, deren Absolutchronologie durch die C<sub>14</sub>-Untersuchung des Holzkohlenmaterials aus den Feuerherden fixiert ist.

Nach dem Dryas<sub>2</sub> begann wieder die Auffüllung durch Überschwemmungen; die Sedimentation der oberen feinkörnigen Sandschicht war aber — wie sich aus den oben angeführten sedimentpetrographischen und faunistischen Daten ergibt — bereits im präborealen Tannen-Birken-Abschnitt zu Ende. Die Bildung des Tschernosjems, der die Oberfläche bedeckt, begann also schon im Boreal.

Die Schichtenfolge der unteren Aueterasse wurde in zwei Etappen zur Terrasse gebildet. Die erste Etappe beschränkt sich auf das Dryas<sub>2</sub>, die zweite beginnt mit dem borealen Abschnitt des Holozäns.

Da die wiederholte Auffüllung durch Flußwasser der unteren Aueterasse in enger Verbindung mit dem Auftauen der alpinen Gletscher steht, müssen wir diese als eine Abschlußterasse des Pleistozäns betrachten und können sie, die zweite Etappe des Ausmerzens in Betracht nehmend, bestenfalls eine postglaziale Terrasse nennen.

\*

**Zusammenfassend:** Das Szekszárd-Grundprofil der Aueterassen ist ein Schlüssel zur Chronologie der Entstehung des Donautales. Auf Grund der Untersuchungen bringen wir diese spätesten Abschnitte der Entwicklungsgeschichte des Donautales — im Gegensatz zur Auffassung unserer Vorläufer und Zeitgenossen — nicht mehr mit dem Holozän, sondern mit den geologischen Ereignissen des Würms in Zusammenhang. Bei unseren Schlußfolgerungen stützen wir uns aber nicht nur auf das Grundprofil von Szekszárd, sondern auf die während 100 Jahren aufgehäuften Beobachtungen und auch auf unsere eigenen, die wir bei früheren Geländebegehungen und Untersuchungen zeitigten, und die wir im folgenden zusammenfassen:

1. Die aus Flußwasser stammenden Schichten der oberen Aueterasse haben sich im W<sub>2</sub>-W<sub>3</sub> Interstadial abgelagert. Das Hangende ist Löß von stellenweise 2 m Mächtigkeit. Die Terrassenbildung begann nach dem Ende des Interstadials und dauerte bis zum Ende des Dryas<sub>1</sub>.

2. Die untere, aus Fließwasser stammende Sandschicht der niedrigeren Aueterasse lagerte sich im Alleröd ab. Die auf der Oberfläche gelagerte, 30–35 cm dicke Lößschicht stammt aus dem Dryas<sub>2</sub>. Diese Schicht enthält den spätaläolithischen Fund, dessen Alter auf Grund der Bestimmung des Heidelberger C<sub>14</sub>-Laboratoriums  $8400 \pm 500$  v. d. Zw. ist. Die darüber gelagerte obere Sandschicht stammt aus der präborealen Tannen-Birkenzeit. Die Terrasse bildete sich in zwei Etappen: die erste beschränkt sich auf das Dryas<sub>2</sub>, die zweite beginnt mit dem borealen Abschnitt des Holozäns.

3. Die untere Aueterrasse ist ein Prototyp der sog. klimatischen Terrassen und ist die einzige Donauterrasse, in deren Bildung epirogene Erhebungen kleinerlei Rolle spielten.

4. Das Szekszáder Grundprofil zeigt die abschließenden Ereignisse des Würms in ihrer vollen Gliederung. Abgesehen von den Erfahrungen, die Hermann-Kretzoi-Vértés (27) an Höhlen hatten, ist das das erste Profil, in dem das „Spätglazial“ mit seiner charakteristischen Gliederung erscheint. Eine besondere Bedeutung hat die Lößeinlagerung, die in der unteren Aueterrasse beobachtet wurde, die der erste Beweis für Lößbildung in der Tiefebene im Dryas<sub>2</sub> ist.

Höhe der Terrassen oberhalb des Donauniveaus und ihr Alter (nach Pécsi)			Bezeichnung und Alter der Terrassen (nach Kriván)	
3—4 m	Aue Ia Serrassø	Jungholozän	Untere Aueterrasse bzw. W <sub>3</sub> -Abschluß- terrasse	Dryas <sub>2</sub> bzw. Postglazial
5—6 m	I/b Terrasse	Altholozän	Höhere Aueterrasse bzw. W <sub>3</sub> -Terrasse	Würm <sub>3</sub>
10—12 m	II/a Terrasse	Ende des Spät- pleistozäns (des Würms)	Würm <sub>2</sub> -Terrasse	Würm <sub>2</sub>
20 m	II/b-Terrasse	Anfang des Spät- pleistozäns (des Würms)	Würm <sub>1</sub> -Terrasse	Würm <sub>1</sub>

5. Die genaue Definition der Aueterrassen in stratigraphischer Hinsicht modifiziert auch die herkömmliche Auffassung über die Sedimentation und Terrassenbildung. Die frühere Auffassung bringen wir auf Grund von M. Pécsi's Arbeit (55-59).

Unsere Stellungnahme hinsichtlich des Alters der Terrassen II/a- II/b werden wir in einem späteren Aufsatz eingehend begründen.

#### LITERATUR

1. Balla, Gy., *A Jászság geomorfologiai fejlődéstörténetének vázlata*. Földr.Ért. 7.évf. 1.füz. Budapest 1958.
2. Balló, M., *A Duna folyam vegyi viszonyairól Budapestnél*. Földt.Közl. 4.évf. 1.sz. Budapest 1874.
3. Berg, L., *Éghajlat és élet*. Budapest 1954.
4. Brandtner, F., *Löss-stratigraphie und paläolithische Kulturabfolge in Niederösterreich und in den angrenzenden Gebieten*. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 7. Öhringen/Württ. 1956.

5. Bulla, B., *Terraszok és szintek a Duna jobbpartján Dunaadony és Mohács között*. Mat és Termtud.Ért. 55. köt. Budapest 1936.
6. Bulla, B., *A magyarországi löszök és folyóterraszok problémái*. Földr.Közlemények, Budapest 1934.
7. Bulla, B., *Terraszvizsgálatok Budapest és Dunaadony között*. Földr. Közlemények, Budapest 1939.
8. Bulla, B., *A magyar medence pliocén és pleisztocén terraszai*. Földr. Közlemények, Budapest 1941.
9. Bulla, B., *A Kis-Kunság kialakulása és felszíni formái*. Földr. Könyv-és Térképtár Ért., Budapest 1951.
10. Bulla, B., *Hozzászólás Zólyomi B. „Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól” c. előadásához*. M.T.A. Biol. Oszt. Közl. 1.köt. 4.sz. Budapest 1952.
11. Bulla, B., *Az Alföld felszínének kialakulása*. Alföldi Kongresszus. Budapest 1953.
12. Dávid P., *A Duna-Tisza közti futúhomok szemcealakvizsgálata*. Előadás a M. Földt. Társulat 1956. máj. 30-i előadóján.
13. Erdélyi M., *A Dunavölgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei*. Hidr. Közl. 35 évf. 5-6. sz. Budapest 1955.
14. Fink, J., *Das Marchfeld*. Verh.d. Geol. Bundesanstalt 1955. Sonderheft D., Wien 1955.
15. Fink, J., *Quartärprobleme des Wiener Raumes*. Geomorphologische Studien, Machatschek-Festschrift. Wien 1957.
16. Fink, J., *Zur Korrelation der Terrassen und Löss in Österreich*. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 7. Öhringen/Württ. 1956.
17. Fink, J., Majdan, H., *Zur Gliederung der pleistozänen Terrassen des Wiener Raumes*. Jb.d. Geol. Bundesanstalt, Jg.1954. Bd. 117. Ht. 2. Wien 1954.
18. Firbas, F., *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen*. 1-2. Bd. Jena 1949-52.
19. Góczán, L., *A Szentendrei sziget geomorfológiai fejlődéstörténete*. Földr. Ért. 4. évf. 3. füz. Budapest 1955.
20. Gross, H., *Die Radion karbon-Methode, ihre Ergebnisse und Bedeutung für die spätquartäre Geologie, Paleontologie und Vorgeschichte*. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 2. Öhringen/Württ. 1952.
21. Gross, H., *Weitere Beiträge zur Kenntnis des Spätglazials*. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 6. Öhringen/Württ. 1955.
22. Gross, H., *Die Fortschritte der Radion karbon-Methode 1952-1956*. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 8. Öhringen/Württ. 1957.
23. Gross, H., *Die bisherigen Ergebnisse von C<sub>14</sub>-Messungen und paläontologischen Untersuchungen für die Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den Nachbargebieten*. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 9. Öhringen/Württ. 1958.
24. Güll, V., *Agrogeológiai jegyzetek Dömsöd és Tass vidékéről. s a Csepelsziget déli részéről*. M.Kir. Földt.Int. Évi Jel. 1902-ról. Budapest 1903.
25. Güll, V., *Agrogeológiai jegyzetek Kunszentmiklós és Alsódabas vidékéről*. M.Kir.Földt.Int. Évi Jel. 1903-ról. Budapest 1904.
26. Hammen, Th. van d., *The Stratigraphy of the Late-glacial*. Geologie en Mijnbouw (Nw.Ser.), Jg. 19. 1957.
27. Herrmann, M., Kretzoi, M., Vértés, L., *Neuere Forschungen in der Jankovich-Höhle*. Folia Arch. Tom. 9. Budapest 1957.
28. Hijzeler, C.C.W.J., *Late-glacial Human Cultures in the Netherlands*. Geologie en Mijnbouw (Nw.Ser.), Jg. 19. 1957.

29. Horusitzky, H., *A nyítramegyei Tarnócz és Ürmény környéke*. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1903-ról. Budapest 1904.
30. Horusitzky, H., *Vágsellye, Nagysurány, Szenc és Tallós*. Magyarázatok a M.Kor Orsz. részletes geol. térképéhez. Budapest 1914.
31. Horváth, A., Antalfi, S., *Malakológiai tanulmány a Duna-Tisza-köz déli részének pleisztocén rétegeiről*. Annales Biol. Univ. Hung. Tom 2. 1952. Budapest 1954.
32. Inkey, B., *A lösz képződéséről*. Földt.Közl. 8. évf. 1-2. sz. Budapest 1873.
33. Kádár, L., *A lösz keletkezése és pusztulása*. Közl. a Kossuth L. Tud.egyet. Földr. Intézetéből. 19. sz. Debrecen 1954.
34. Kadić, O., *Szekszárd, Tevel és Bonyhád vidékének földtani viszonyai*. M.Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1920-23-ról. Budapest 1925.
35. Koch, A., *Beocsin környékének földrajzi leírása*. M. Földt. Társ. Munkálatai 3. köt. Pest 1867.
36. Kriván, P., *Die Bildung der Karbonatsedimente im Zwischengebiet von Donau und Theiss*. Acta Geol. Tom. 2. Fasc. 1-2. Budapest 1953.
37. Kriván, P., *A középeurópai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény*. M. Áll. Földt. Int. Évk. 43. köt. 3. füz. Budapest 1955.
38. Kriván, P., *Magyarország földtörténeti közelmúltja*. Manuscript 1959.
39. Krolopp, E., *Die Malakafavna der niedrigeren Aueterasse im Grundprofil von Szekszárd In: Vertes et Mitarb.: Die Aueterasse von Szekszárd-Palank...*
40. Magyarázó Magyarország 1:300.000-es földtani térképéhez. Budapest 1958.
41. Marosi, S., *Morfológiai megfigyelések a Mezőföld déli részén*. Földr. Ért. 2. füz. Budapest 1953.
42. Marosi, S., *A Csepel sziget geomorfológiai problémái*. Földr. Ért. 4. évf. 3. füz. Budapest 1955.
43. Mezösi, J., *A Duna-Tisza közi mészszipa röntgenológiai és DTA vizsgálata*. Manuscript 1958.
44. M. Faragó, M., *Dunavölgyi pollenanalitikai szelvények*. Kézirat.
45. M. Lányi, I., *A magyarországi löszváltozatok és egyéb hullóporos képződmények osztályozása*. Alföldi Kongresszus. Budapest 1953.
46. Miháltz, L., *A tervezett Duna-Tisza csatorna vonalának földtani viszonyai*. Földműv. Min. Kiadv. Budapest 1948.
47. Miháltz, I., *A Duna-Tisza köze déli részének földtani felvétele*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ról. Budapest 1953.
48. Miháltz, I., *Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása*. Alföldi Kongresszus. Budapest 1953.
49. Miháltz, I., *Az Észak-Alföld keleti részének földtani térképezése*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről. Budapest 1954.
50. Miháltz, I., *Hozzászólás Kádár L.: „A lösz keletkezése és pusztulása” c. előadásához*. Közl. a Kossuth L. Tud. egyet. Földr. Intézetéből. 19. sz. Debrecen 1954.
51. Miháltz, I., *Jelentés a Szegedi Tudományegyetem Földtani Intézet által a M. Áll. Földt. Int. támogatásával 1956. évben végzett vizsgalatokról*. Kézirat 1957.
52. Miháltz, I., *Évvégi zárójelentés a M. Áll. Földt. Int. megbízásából a Szegedi Tudományegyetem Földt. Intézete által 1957- ben végzett vizsgalatokról*. Kézirat 1958.
53. Miháltz, I., Faragó, M., *A Duna-Tisza-közi édesvízi mészkőképződmények*. Alföldi Tud. Int. Évk. 1. köt. 1944-45. Szeged 1946.
54. Miháltz I., Ungár T., *Folyóvízi és szélfujta homok megkülönböztetése*. Földt. Közl. 84. köt. 1-2. füz. Budapest 1954.
55. Pécsi, M., *Völgyfejlődéstörténeti és terraszmorfológiai megfigyelések a Dunavölgy balpartján Budapest és Baja között*. Hidr. Közl. 30. köt. 7-8. Budapest 1950.

56. Pécsi, M., *Ujabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Duna völgy Pozsony (Bratislava) – Budapest közötti szakaszáról*. Földr. Ért. 5. évf. 1. füz. Budapest 1956.
57. Pécsi, M., *A magyarországi Duna-teraszok párhuzamosítása a Bécs környéki és a vaskapu teraszokkal*. Földr. Közlemények 5. köt. 3. sz. Budapest 1957.
58. Pécsi, M., *Kalocsa és Kecel-Kiskörös környékének geomorfológiai kérdései*. Földr. Ért. 6. évf. 4. füz. Budapest 1957.
59. Pécsi, M., *A Duna-völgy magyarországi giszakjának kialakulása*. Kandidátusi értekezés Kézirat 1958.
60. Pesty, L., *Bericht über die mikromineralogischen Untersuchungen*. Siche: (str. 253-254)
61. Pittioni, R., *Der Beitrag der Radiokarbon-Methode zur absoluten Datierung urzeitlicher Quellen*. Forschungen u. Fortschritte, Bd. 31. Ht. 12. Berlin 1957.
62. Richthofen, F. v., *China*. Berlin 1874.
63. Salamon, A., *Á szekszárd-palánki avar temető*. Manuscript 1959.
64. Sümeghy, J., *A Tiszántul*. Budapest 1944.
65. Sümeghy, J., *A Duna-Tisza csatorna dunaharaszti szakaszának kutatófurásai*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1945–47-ről. Budapest 19.
66. Sümeghy, J., *A Duna-Tisza csatorna Alsónémedi-Sári szakaszának kutatófurásai*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1945–47-ről. Budapest 19.
67. Sümeghy, J., *Földtani adatok a Duna-Tisza köze északi részéről*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1948-ról. Budapest 1952.
68. Sümeghy, J., *A Duna-Tisza közének földtani vizsgálata*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ről. Budapest 1953.
69. Stefanovits, P., *Az Alföld talajnemei és azok eredete*. Alföldi Kongresszus. Budapest 1953.
70. Stefanovits, P., *Magyarország talajai*. Budapest 1956.
71. Stiber J.: cf. (str. 271) ff.
72. Szabó, J., *Egy continentális emelkedés és süllyedésről Európa délkeleti részén*. M. Tud. Akad. Évk. 10. köt. 6. db. Pest 1862.
73. Szabó, J., *Szegszárd környékének földtani leírása*. M. Földt. Társulat Munkálatai, 2. köt. Pest 1863.
74. Szabó, J., *Földtani jegyzetek Batina-Bán és a mohácsi szigetről 1865 ápril 3-5*. M. Földt. Társulat Munkálatai, 3. köt. Pest, 1867.
75. Szabó, P. Z., *A Délkelet-Dunántul felszínfejlődési kérdései*. Dunántuli Tud. Gyűjt. 13. Pécs 1957.
76. Szádeczky-Kardoss, E., *Geologie der rumpfungarländischen kleinen Tiefebene*. Sopron 1938.
77. Szilárd, J., *Geomorfológiai megfigyelések Kiskörös és Paks vidékén*. Földr. Ért. 4. évf. 3. füz. 1955.
78. Töry, K., *A Duna és szabályozása*. Budapest 1953.
79. Treitz, P., *Jelentés az 1892. év nyarán végzett felvételekről*. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1892-ről. Budapest 1893.
80. Treitz, P., *Felvételi jelentés az 1896-ik évről*, M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1896-ról. Budapest 1897.
81. Treitz, P., *Fülöpszállás környékének talajviszonyai*. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1896-ról. Budapest 1900.
82. Treitz, P., *Fülöpszállás és Solt környékének talajviszonyai*. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1899-ről. Budapest 1901.
83. Treitz, P., *Szabadszállás határának talajviszonyai*. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1900-ról. Budapest 1902.

84. Treitz, P., *Dunavecse, Apostag, Szalkszentmárton vidéke*. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1901-ről. Budapest 1903.
85. Treitz, P., *A Duna-Tisza közének agrogeológiai leírása*. Földt. Közl. 33. köt. 7-9. füz. Budapest 1903.
86. Urbancsek, J., *Berettyóujfalu környékének földtani leírása*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. Budapest 1955.
87. Urbancsek, J., *A Hortobágy földtani képződményei*. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. Budapest 1955.
88. Vadász, E., *Földtani szakirodalmunk hagyományterheltsége*. Földt. Közl. 85. köt. 2. füz. Budapest 1955.
89. Vértés, L., *A szekszárd-palánki ártéri terasz és őskőkori leletei*. In:
90. Zenner, F. E., *Dating the Past*. London 1958.
91. Zólyomi, B., *Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól*. M.T.A. Biol. Oszt. Közl. 1. köt. 4. sz. Budapest 1952.