

Neuere Ergebnisse der Quartärforschung in Mittelmähren.

Von H. Mohr (Brünn).

Mit 1 Textfigur und 1 Bildtafel.

Wie das Geäder eines Blattes strömt das Flußnetz Mährens einem Hauptnerv — der March — zu und ist mit ihr dem Flußsystem der mittleren Donau angeschlossen.

Während die Ausgestaltung der rechtsufrigen Täler des Donauoberlaufes deutlich den Einfluß der alpinen Vereisung verrät, standen die Täler der March und ihrer mährischen Nebenflüsse zweifellos bereits im Wirkungsbereich des periglazialen Klimas, das an den Südsaum der nordeuropäischen Vereisung geknüpft war.

Alle namhafteren Täler des March-Systems sind terrassiert, d. h. sie lassen in verschiedenen Höhen über dem heutigen Flußspiegel Reste älterer Talböden erkennen. Diese Terrassen (wir nennen sie mit V. Hilber auch Baustufen) entspringen aber (von einer einzigen Ausnahme, dem Betschwatale, abgesehen) durchaus nicht aus alten Gletscher-Endständen, wie wir das in den Alpentälern vielfach beobachten können, sondern sie sind ihrer Entstehung nach von einer Vereisung ihres Quellgebietes vollständig unabhängig.

Weder im Gebiet des Glatzer Schnee-, noch des Altvatergebirges und noch weniger auf dem Böhmischemährischen Höhenzug gibt es Anzeichen einer alten zusammenhängenden Eisbedeckung. Nur einige Kare — deren eiszeitliche Wirksamkeit kaum über die örtliche Stapelung von Firneis hinausgediehen ist — zählen als Hinterlassenschaft der quartären Eiszeit (namentlich des jüngsten Vorstoßes) und sind als solche allgemein anerkannt. Es gibt zwar vereinzelte Stimmen, welche einer ausgedehnteren Vereisung der deutschen Mittelgebirge — und auch der mährisch-schlesischen Grenzkämme — das Wort reden,¹⁾ die recht eingehenden Auseinandersetzungen haben aber — soweit die Sudeten in Frage kommen — kein überzeugendes Beweismaterial an

¹⁾ Vergleiche namentlich Alfred Rathsburg: Die Gletscher der Eiszeit in den höheren deutschen Mittelgebirgen. „Firgenwald“, 5. Jahrg. Reichenberg, 1932, Seite 5, 65, 103, und 6. Jahrg., Reichenberg, 1933, Seite 96 und 126.

den Tag gebracht. Außer Diskussion steht, daß der Böhmischemährische Höhenzug eisfrei geblieben ist. Auf ihm entspringen Zwittza, Schwarza und Igelfluß, deren Täler deutlich und mehrstufig terrassiert sind. So stellt uns das Flußgebiet der March einen schlagenden Beweis zur Verfügung, daß die periodische Zuschüttung der Täler nicht die periodische Vereisung des Quellgebietes zur Voraussetzung hat, sondern allgemein klimatisch bedingt ist. —

Die Terrassierung der Täler macht sich am klarsten an jenen Stellen bemerkbar, wo diese in eine Niederung ausmünden. Querprofile durch die östliche Talflanke der Zwittza vor ihrer Vereinigung mit der Schwarza lassen uns mindestens sechs alte Talböden (B, C, D, E, F, G) erkennen, zu welchen als siebenter das heutige Inundationsgebiet der Zwittza (A) kommt.

Dadurch, daß sich die alten Talböden bis über 100 m über dem heutigen Pegel der Zwittza nachweisen lassen, verfügen wir in vielen Fällen über gute Querschnitte.

Ein mißlicher Umstand, — der sich übrigens nicht allein auf Mittelmähren beschränkt —, ist der fast vollständige Mangel an Leitversteinerungen in den Terrassenablagerungen, und so ist es völlig unentschieden, wo wir die Grenze zwischen dem Altquartär und dem Pliozän durchzuziehen haben.

Nach H. Hassinger²⁾ ist der Höchststand des diluvialen Eises auf der Mähr. Weißkirchner Wasserscheide mit einer Terrasse verknüpft, welche etwa 70 bis 80 m über der heutigen Betschwa den Fluß begleitet. Diese ist also — wie alle jüngeren (in einer Höhe von 45 m, 30 bis 35 m, 15 bis 20 m [= 10 bis 15 m?]) — noch sicher als diluvial zu bezeichnen.

Frant. Říkovský³⁾ rechnet im Schwarza—Zwittza-Gebiet die 60 m-Terrasse (= ? E-Baustufe Mohr) wie die zwei darüber liegenden (90 m und 120 m über dem Fluß) bereits dem Pliozän zu.

Demgegenüber stellt K. Zapletal⁴⁾ fest, daß — seine — D-Terrasse im Betschwa-Gebiet (zirka 70 m über dem Fluß = E-Terrasse Mohr) noch fluvioglaziales Material führt und demnach dem Quartär zuzuordnen sei. Da die Baustufen an allen mährischen Flüssen —

²⁾ H. Hassinger: Die mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften. Abhdlg. der k. k. Geograph. Gesellsch. in Wien, XI. Bd., Nr. 2. Wien 1914, S. 166 ff.

³⁾ Fr. Říkovský: Terasy dolní Svitavky a dolní Svatky. Spisy vydávané přírodovědeckou fakultou Masarykovy university. Rok 1926, č. 67, S. 15.

⁴⁾ Karl Zapletal: Geologie a petrografie Brněnského okolí. Zvl. otisk: Časopis mor. zem. musea, XXV, Brünn 1927.

auch im Odergebiet — in ungefähr gleicher Höhe über dem heutigen Flußspiegel angetroffen werden, gilt quartäres Alter auch für die 70 m-Baustufe im Zwittagebiet. Hingegen rechnet er seine E-Terrasse (etwa 90 m über der Zwitta) bereits dem Pliozän zu.

Besonders wichtig sind die Arbeiten von Frant. Vitásek,⁵⁾ der — auf Grund eines umfangreichen Beobachtungsmateriales — versucht, die Abrasionsniveaus des mährischen Tertiärs und Quartärs mit den Flußterrassen in Einklang zu bringen und liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Lösung des Problems der zeitlichen Einordnung der mährischen Fluß-Baustufen.

Ein Angelpunkt ist die Feststellung J. Krejčís, daß die Flußterrasse in einer Höhe von 150 m relat. (149 bis 169 m bei Frant. Vitásek) mit dem pontischen Abrasionsniveau von 320 bis 324 m abs. harmoniert. Demgemäß bezeichnet Frant. Vitásek die Terrassen 6 bis 17 m, 20 bis 33 m, 33 bis 57 m, 60 bis 75 m und 87 bis 101 m als Quartär.⁶⁾

Wir halten uns vorläufig an den Grundsatz, daß wir bei allen jenen Baustufen oder Terrassen ein quartäres Alter für möglich halten, die sich an das heutige Talsystem der Zwitta gebunden erweisen und deren Schotterbestand aus dem derzeitigen Einzugsgebiet der Zwitta im allgemeinen abgeleitet werden kann.

Meine Untersuchungen haben sich bis jetzt vorwiegend mit den Baustufen des Zwitta- und des benachbarten Schwarza-Systems beschäftigt.

* * *

Einige Schwierigkeiten beim Vergleich der Baustufen bringt die oft recht abweichende Angabe der relativen Höhenlage bei den verschiedenen Autoren mit sich. Diese Unstimmigkeiten sind wahrscheinlich durch den Umstand bedingt, daß bei der Angabe der Baustufenhöhe besonderes Gewicht auf das Niveau der Oberkante der Terrassenablagerung gelegt wird. Nun ist fast jede Baustufe mit einer mehr oder weniger mächtigen Löß- bzw. Lehmkappe bedeckt, die mit der Terrassenablagerung entstellungsgeschichtlich nichts zu tun hat, und andererseits ist gerade die Oberkante einer Baustufe am leichtesten der Zerstörung ausgesetzt. Deshalb wird es sich empfehlen, das größere Gewicht auf die Bestimmung der relativen Höhe der alten Talsöhle (welche die Terrassenablagerung trägt) zu legen und andererseits die Lößmächtigkeit — falls die Oberkante zur Höheneinschätzung mitverwendet wird — immer in Abzug zu bringen.

⁵⁾ Frant. Vitásek: Abrasní a říční terasy na jižní Moravě. Zvl. otisk ze Sborníku čsl. společnosti zeměpisné, ročník XXXVIII, Praha, 1932, sešit 1--2.

Die Höhenlage einer Terrasse wird demnach am praktischsten von zwei Zahlen eingeschlossen, deren eine die relative Höhe der Sohle des ehemaligen Talbodens über dem heutigen Mittelwasser, und deren andere die relative Höhe der Oberkante der alten Flußablagerung über dem Mittelwasser angibt. Wegen der möglichen Zerstörung der alten Schotterfläche durch Denudationsprozesse ist aber der Sohlenhöhe unbedingt die größere Wichtigkeit beizumessen. Den zugehörigen Bezugspunkt des Mittelwassers finden wir dadurch, daß wir von der alten Baustufe aus Normalkurven auf die tieferen Isohypsen und endlich zum Fluß ziehen (Fig. 1).

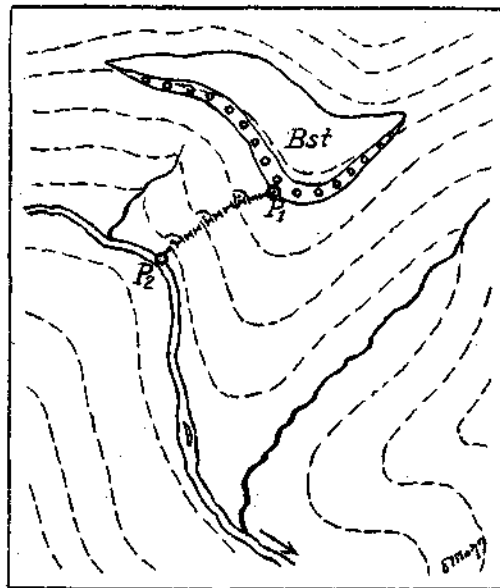


Fig. 1.

- Bst = Baustufe
 P₁ = deren tiefster Sohlenpunkt
 P₂ = Bezugspunkt am Fluß

Wir gehen im allgemeinen von der Vorstellung aus — und haben dafür gewichtige Gründe —, daß jede höherliegende Baustufe älter als die darunterfolgende ist. Es scheint jedoch, daß dies ausnahmsweise bei nahe beisammenliegenden Terrassen auch umgekehrt sein kann.

Jede vollständige Baustufe zeigt uns eine klare Dreiteilung. Der oberste Abschnitt, die Löß- — bzw. Lehmkappe —, deren subaërische Bildung heute kaum mehr in Zweifel gezogen werden kann, hat mit der Terrasse entstellungsgeschichtlich nichts zu tun. Die eigentliche Baustufe setzt sich demnach aus einem basalen, meist mächtigeren

Schotterkörper, und aus einer aus diesem hervorgehenden Auflagerung von fein- bis dickgeschichteten und meist mehr tonigen Sanden zusammen. Von dieser Normalausgabe des Baustufenprofiles gibt es aber — oft in der Fortsetzung der gleichen Terrasse — eine Abwandlung: der Horizont der feingeschichteten Sande kann nämlich fehlen. Dann beobachten wir aber, daß die oberste Lage des Schottersockels tiefgründig verwittert, infolge der Verwitterung stark von Lehm durchsetzt ist und der Schotter seine fluviatile Schichtung vollständig eingebüßt hat. Bei mehreren Terrassen ist diese Verwitterungszone deutlich krebbrot gefärbt und stellt uns eine echte Ferrettodecke dar. Auf dieser Ferrettodecke⁶⁾ liegt unmittelbar die Lößkappe auf.

Wir haben demnach folgende Parallelisierung anzunehmen:

Lößkappe	Lößkappe
Zone der Feinsande	Verwitterungszone
Schottersockel	Schottersockel

~~~~~  
alte Talsohle.

Wir wollen nun versuchen, diese drei Horizonte klimatisch einzuordnen.

Beginnen wir mit dem Schottersockel!

Die Untersuchung der Schotterzusammensetzung läßt uns — bei den Baustufen des Zwittarsystems — eine klare Abhängigkeit der bestimmbaren Bestandmassen vom heutigen Einzugsgebiet des Flusses erkennen. Meistens spielen die Massengesteine der Brüner Eruptivmasse die Hauptrolle. Dazu kommen in wechselnder Menge Geschiebe aus der Devonauf lagerung des Brüner Eruptivgebietes, von welchen ich namentlich die bezeichnenden Devonkalke hervorhebe. Immer reich-

<sup>6)</sup> E. Blanck (Ueber die Entstehung der Roterden der Diluvialzeit. Journal für Landwirtschaft. 62. Jahrg., Berlin 1914, Seite 141) nennt diese Böden „Roterden“.

E. Kraus (Der Blutlehm auf der süddeutschen Niederterrasse als Rest des postglazialen Klima-Optimums. Geognost. Jahreshäfte 1921, XXXIV. Jahrg., München 1922) „Blutlehm“. Auch die Bezeichnungen „Rotlehm“, „Rote Zone“, „Couche ferrugineuse“, „Terra rossa“ bezeichnen so ziemlich dasselbe. (Vgl. E. Kraus, Seite 170.) Ich verwende den Ausdruck „Ferretto“, und zwar deshalb, weil die grobklastischen Bestandmassen gegenüber dem Lehmanteil sehr stark vorwiegen können und weil anderseits die mährischen Ferretto-Decken sehr weitgehend mit dem übereinstimmen, was Taranelli (Beitrag zur geol. Karte der Schweiz. Materiali per la carta della Svizzera, XVIII. Il Canton Ticino meridionale. Bern, 1880) und Albr. Penck (Albr. Penck und Ed. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. 3. Bd. Leipzig, 1909) als „Lombardischen Ferretto“ bezeichnen. (Rotlehmige Verwitterungszone, bald aus fluviatilen, bald aus glazialen Ablagerungen hervorgegangen, oft von bedeutender Mächtigkeit, enthält die Bestandteile des kristallinen Grundgebirges in einem so stark zersetzten Zustande, daß man sie schneiden kann; die Feldspäte sind kaolinisch verwittert, Kalk fehlt.)

licht sind Zerstörungsprodukte der Kulmzone, Schwielenquarz und Gangquarz, Hornsteinkonkretionen und Quarzgeoden aus der Juraauflagerung, Quarzite und Hornsteine der Oberkreide vertreten, etwas seltener finden sich rotbraune Perm-Sandsteine und einige kristalline Schiefer aus der morawischen Zone. Ist der Aufbereitungszustand ein fortgeschrittener, dann schieben sich Brüner Granite (namentlich die aplitischen) und kieselige Geschiebe in den Vordergrund. Ich habe im allgemeinen die Erfahrung gemacht, daß der relative Anteil der einzelnen Gesteinsarten an der Gesamtzusammensetzung des Schotters sehr wandelbar ist, weil bei Mittelgebirgsflüssen wie der Zwitza und Schwarza der Einfluß der zahlreichen Seitenbäche sich sehr stark geltend macht. In unserem Falle kann ich daher der Geschiebeauszählung nur einen sehr beschränkten Wert zuerkennen. Ein anderer Umstand kommt hinzu. Liegen Terrassen der Höhe nach einander sehr nahe, dann muß man immer mit einer Aufarbeitung und Einverleibung der Schotterbestandmassen aus der älteren (etwas höher gelegenen) Baustufe rechnen. Dadurch kann das Bild der Zusammensetzung entscheidend beeinflußt werden.

Wir kommen zu einem anderen Punkt.

Vergleichen wir den Gehalt der tieferen Schotterlagen an festen Bestandmassen mit jenem der Ferrettodecke, so stellen wir folgenden Unterschied fest: Der — krebbrot gefärbte — Lehmgehalt der Ferrettodecke ist entstanden aus der Verwitterung verschiedener Silikate (auch Fe-hältiger), namentlich der Feldspäte, die in den tiefer liegenden unverwitterten Schotterlagen noch vorhanden sind. Wir können alle Uebergänge von den noch glasglänzende Feldspäte enthaltenden Geschieben und Sanden bis zur lehmigen Auflösung dieser Silikate in der Ferrettodecke verfolgen. Wir ziehen den Schluß, auch die Schotter der Ferrettodecke haben ursprünglich die gleiche Zusammensetzung wie die darunterliegenden Schotter besessen und die Zerstörung der Silikate ist von oben her, d. h. von der alten Oberfläche der Baustufe nach der Tiefe vorgetragen worden. Ganz übereinstimmende Zerfallserscheinungen weisen die Kalkgeschiebe auf. Während die häufig fossilführenden Devonkalke in den tieferen Schotterlagen gut erhalten und in der größten Baustufe der 35 m- bis 45 m-Terrasse überaus häufig sind, fehlen sie in der Ferrettodecke bis auf ganz mürbe Abätzungsrüinen fast vollständig. Auch hier müssen wir einen Bodenprozeß annehmen, dem die Kalkgeschiebe in der Ferrettodecke zum Opfer gefallen sind. Halten wir diese Beobachtungen zusammen, dann erkennen wir in ihnen die Wirkung bodenbildender Prozesse, welche

aus der ursprünglich einheitlichen Schottermasse oberflächlich den Ferrettboden geschaffen haben. Diese bodenbildenden Prozesse sind Vorgänge der chemischen, besonders der organisch-chemischen Verwitterung; sie sind ohne reichliche Niederschläge, ohne üppigen Pflanzenwuchs, ohne gemäßigtes, ja vielleicht sogar mediterranes Klima nicht denkbar.

Nach R. Lang<sup>7)</sup> sind die günstigsten Bedingungen der Roterdebildung eine mittlere Jahrestemperatur von 12° (?) bzw. 14° bis 20° und eine Jahres-Niederschlagshöhe bis 1800 mm. Nach Graf Leiningen<sup>8)</sup> steht das mediterrane Klima den Bildungsbedingungen der Roterden mindestens nahe. Diese sind gekennzeichnet durch ungleichmäßig auf das ganze Jahr verteilte Niederschläge — deren Gesamthöhe zwischen 800 und 1700 mm liegt —, durch rasches Abfließen der Niederschläge, durchschnittliche Jahrestemperaturen von 15° bis 20°, milde Winter, vor allem hohe Bodentemperaturen im Sommer und geringe Niederschläge während der gleichen Jahreszeit, so daß der Boden rasch austrocknen kann, endlich durch stark austrocknende Winde. Ich möchte es endlich nicht für ausgeschlossen halten, daß auch dem Salzgehalt der Luft bei diesem Prozeß eine gewisse Rolle zukommt (gesteigerter Einfluß warmer Meere).

Setzen wir die durchschnittliche Jahrestemperatur Mittelmährens zu 7.9° bis 8.4° an, so müßte die mittlere Temperatur zur Zeit der Ferrettbildung um etwa 6° bis 12° höher gewesen sein.

Wir kommen auf diesem Wege zu dem Ergebnis, daß die Ferrettoecken Mittelmährens ihre Entstehung dem zwischeneiszeitlichen Klima verdanken.<sup>9)</sup>

Mit dieser Erkenntnis aufs beste im Einklang steht die klimatische Stellung der tieferliegenden unzersetzten Schotterlagen. Die reichliche Anwesenheit und unversehrte Erhaltung der Kalkgeschiebe in den letzteren, die frische Erhaltung der Feldspatkörnchen in den Sanden deutet unzweifelhaft auf ein Vorwalten der mechanischen, hingegen auf geringe Wirkung der chemischen Verwitterung und auf den Mangel an Bodensäuren und damit auf eine kümmerliche Vegetation hin. All das spricht für die primär-glaziale Herkunft der Schotteranhäufung. Auch diese Feststellung bedeutet nichts Neues. Die Schotteran-

<sup>7)</sup> R. Lang: Ueber die Bildung von Bodentypen. Geolog. Rundschau, 6. Bd. Leipzig 1915, S. 242.

Ders.: Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde. Stuttgart, 1920.

<sup>8)</sup> Graf zu W. Leiningen: Entstehung und Eigenschaften der Roterde. Internat. Mitteilungen für Bodenkunde. 1917, S. 39 und 176.

<sup>9)</sup> E. Blanck: Ueber die Entstehung der Roterden der Diluvialzeit. Journal für Landwirtschaft. 62. Jahrg. Berlin 1914, S. 141 (147).

häufungen in den Tälern können nur durch die Verringerung der Schleppkraft des Wassers zustandekommen. Da diese einerseits von der Masse des Wassers und andererseits von dem Quadrate seiner Geschwindigkeit abhängig ist, kann die Verkleinerung eines der beiden Faktoren oder gleichzeitig beider den Fluß zwingen, seine Geschiebelast niederzulegen. Tatsächlich müssen wir während der Vorstoßzeiten des Eises mit einer Verringerung der Wassermenge rechnen, denn bedeutende Mengen des am Kreislauf beteiligten Wassers wurden in den Eis- und Schneemassen der Vergletscherungsräume thesauriert. Große Mengen konnten den Boden als Quell nicht verlassen, weil das Bodenwasser in weiträumigen Gebieten zu Bodeneis verfestigt war. Ein Weiteres kam hinzu: Ist es richtig, daß die Eisvorstöße durch eine allgemeine Herabsetzung der Durchschnittstemperatur unserer Erdatmosphäre bewirkt wurden — und gewichtige Gründe sprechen dafür —, dann war vermutlich die gesamte Menge der von den Ozeanen gelieferten Verdunstungsfeuchtigkeit geringer.

Zu diesen allgemeinen Gründen einer glazialen Herkunft der Basischotter unserer Baustufen kommen noch die folgenden örtlichen: Es ist das Verdienst Hugo Hassingers — wie bereits früher hervorgehoben wurde — nachgewiesen zu haben, daß die 70 m- bis 80 m-Terrasse (vergleichbar der 65 m- bis 75 m-Baustufe der Zwitta) auf der Mähr. Weißkirchner Wasserscheide aus einer Moräne, also einer Vorstoßphase des Eises entspringt. Sie begleitet das Flübchen Betschwa, das sich in die March ergießt.

Die unverwitterten Schotter der an Fläche ausgedehntesten Terrasse der 35 m- bis 45 m-Baustufe haben einige Wirbeltierreste geliefert, welche eher für das glaziale Alter der Schotter und nicht für eine Warmzeit sprechen. Sie enthielten bei Brünn einen Schädelrest des Moschusochsen<sup>10)</sup> und einen weiteren eines zentralasiatischen Gebirgsschafes aus der Argaligruppe, dessen mühevollen Bestimmung Herrn Dr. Josef Brunner<sup>11)</sup> an der Wiener Universität gelungen ist.

Wir schließen unsere Beweisführung mit der These, daß die Schotter der quartären Baustufen im Zwitta- und Schwarzatal den Vorstoßphasen des Eises entsprechen.

\* \* \*

<sup>10)</sup> Al. Stehlik: *Ovibos moschatus* Zimm. z pliocenních uloženin moravských. Zvláštní otisk z časopisu „Příroda“, roč. XXXI., čís. 2. Brno 1938, S. 1.

<sup>11)</sup> Briefliche Mitteilung des Bestimmers.



Wir kehren zu unserem schematischen Profil zurück. Sein mittlerer Teil wird am häufigsten von den bereits erwähnten feinen fluviatil geschichteten und meist mehr oder weniger tonigen Sanden eingenommen. Immer geht dieser Abschnitt klar aus dem darunterliegenden Schotter hervor. Er setzt sich zeitlich an die Stelle der andernorts auftretenden Verwitterungszone. Für seine Entstehung sind folgende Beobachtungen entscheidend:

Wir haben als siebente Baustufe die heutige Talauë bezeichnet. Ihr Profil zeigt als Basisschichten gleichfalls Schotter von bedeutender Mächtigkeit und darüber sandige und tonige Ablagerungen, die wir als „Aulehm“ bezeichnen. Der letztere ist — wie wir Jahr für Jahr beobachten können — ein Absatzprodukt der Hochwässer, namentlich des Hochwassers im Gefolge der Schneeschmelze.

Kommt es im Frühjahr zu einer Eisstoßbildung, dann staut sich dahinter das mit Sinkstoffen beladene Wasser 3 bis 4 m an und überschwemmt die Marschen. In der Wiesenvegetation verfangen sich die Sinkstoffe und erhöhen ständig den Boden. Ein kleiner Beitrag von Lufttrübe mag hinzukommen, der hauptsächlich in den trockenen Jahreszeiten auf ähnliche Art wie die Sinkstoffe des Wassers durch die Grasvegetation festgehalten wird.

Die Mächtigkeit der Aulehmbildung erreicht heute in den breiteren Talböden oft mehr als zwei Meter.

Es ist bemerkenswert, daß die Zone der feinen Sande auch in den älteren Terrassenprofilen von dieser Größenordnung ist. Ins Einzelne gehende Vergleiche der rezenten Aulehmbildung mit dem Horizont der feinen Sande haben ergeben, daß diese auch in ihrer allgemeinen Zusammensetzung und Korngröße einander gut entsprechen. Auch eine rätselhafte Erscheinung, deren Aufklärung einige Zeit in Anspruch nahm, stimmt damit gut überein. Es fanden sich nämlich in fossilen Aulehmbildungen ganz vereinzelt bis kindskopfgroße Flußgeschiebe. Ihr Transport mag wohl auch im Wurzelgeflecht mitgeschleppter Baumstämme vor sich gegangen sein; ich glaube aber, daß ihre Verfrachtung am häufigsten durch Eisschollen bewirkt wurde, in die sie eingebettet waren und die dann im Gefolge des Eisstoßes auf die Marschen getrieben auftauten.

Diese Tätigkeit ist auch der heutigen Zwitta nicht fremd. Wiederholt fand ich auf das flache Ufergelände abgetriebene Eisschollen, welche noch angefrorene Geschiebe aufwiesen. Bei ihrem Abtauen blieben die Geschiebe natürlich auf dem Marschenboden liegen.

So stellt uns denn der Horizont der feinen Sande in den älteren Baustufen eine mit der heutigen Aulehmbildung zu vergleichende Phase

der Flußarbeit vor und es weisen alle Anzeichen und Vergleiche nur in der einen Richtung, daß wir in der Zone der lehmigen Sande eine Interglazial- (bzw. Interstadial- [?]) Bildung zu sehen haben.

\*            \*            \*

Das Profil der heutigen Talaue ist nahe seiner Vollendung: Die letzte Schwächeperiode unserer Flüsse (Würm-III, bzw. Finiglazial?) hat die alte Erosionsrinne wieder mit Schotter zugeschüttet und der Fluß — dessen Wasserführung neuerdings angestiegen ist — hält bei der Phase der Aulehmbildung.

Es rückt die Zeit heran, die den Aulehm, — oder die sonstigen humiden Böden Mittelmährens — wieder mit Löß bedecken soll.

Denn diesen Ablauf des geologischen Geschehens haben wir nach der Schichtenabfolge in allen gut erhaltenen Baustufenprofilen Mittelmährens zu erwarten.

Der Löß ist eine auf dem trockenen Lande zustande kommende Bodenbildung. Nichts ist bisher bekannt geworden, was in Mähren dieser gesicherten Erkenntnis widersprechen würde. Gerade hier weisen die zahlreichen Landschnecken, die stellenweise massenhaften Reste von Landsäugetieren, besonders grasfressender Huftiere, und die Rastplätze des diluvialen Jägers mit den kaum zerstörten Herdfeuern in die gleiche Richtung. Auch in Mähren bevorzugen die Lößwächten die Westflanken der Täler, welche wir als die Leeseite nordwestlicher (bis nördlicher, bzw. westlicher) Winde, die zur Zeit der Lößbildung augenscheinlich die herrschenden gewesen sind, deuten müssen. Gerade die Lage der Herdplätze ist eine schöne Bestätigung dieser Erkenntnis, denn es ist naheliegend, daß der Lößmensch windgeschützte Hänge zur Anlage seiner Herdfeuer aufsuchte. Müßten diese nicht verschwemmt sein, wenn die Lößanhäufung nach der Vorstellung P. J. Armaschewskys unter Mitwirkung des Regens (Deluaktionstheorie) an geneigten Hängen zustande gekommen wäre?

Weder die ungestörte Lage der Herdfeuer noch das Korngrößenmaximum des Lößstaubes, — das gerade noch eine Mitnahme durch Luftströmungen zuläßt —, noch die Unabhängigkeit der Staubzusammensetzung von dem stoffspendenden Hinterland, noch das Hinaufreichen der Wächten bis zu den Kammhöhen, wo das praktische Gefälle gleich Null wird, kann mit irgendeiner Form der Deluaktionstheorie in Einklang gebracht werden.

Im Gegenteil: Die lockere Packung der Staubteilchen, die bei dieser Bodenart oft den Charakter einer klaren Wabenstruktur annimmt, spricht für den pressungsfreien Absatz aus einer Lufttrübe, und es ist der Erwägung wert, ob die hochgradige Porosität des Lösses nicht auf primär beigemischtem Schnee zurückgeht, der in der wärmeren Jahreszeit verschwand.

Da wir den Löß als eine Bodenbildung erkannt haben, so sind für seine Erforschung die Arbeitsmethoden der Bodenkunde zuständig. Es ist deshalb besonders zu begrüßen, daß sich I. Pelíšek von der namhaften Brünner Pedologenschule um diese Bodenart angenommen und die Erforschung des Lösses — neben anderen fossilen Bodenarten — zu seinem Spezialarbeitsgebiet erwählt hat. Die auf diesem Gebiete bereits vor dem Kriege angebahnte Zusammenarbeit zwischen Geologen und Pedologen wird — so bald sie sich wieder frei entfalten kann — sicher die Erkenntnis der Lößentstehung außerordentlich fördern und klarstellen, unter welchen klimatischen Bedingungen der Lößboden wachsen kann.

Derzeit kennen wir nirgends in Europa — es sei denn im äußersten Südosten, wie manche russische Forscher meinen — Flächen, auf welchen Lößboden entsteht. Wir ziehen daraus den Schluß, daß es andere klimatische Bedingungen als die gegenwärtig in Europa herrschenden waren, welche das Lößwachstum ermöglichten.

Damit im Einklang steht, daß die derzeit in Europa vorhandenen Böden, wie die Podsolböden, die Schwarzerde-, bzw. Humuskalkböden, die Braunerden, Gelb- und Roterden — wenigstens direkt — nichts mit einem Lößboden zu tun haben.

Aber diese Böden sind in einem gegliederten Lößprofil — und Mähren bietet hierfür klassische Beispiele, wie I. Pelíšek bereits teilweise nachweisen konnte — durchaus vorhanden, nur sind sie fast ausnahmslos an die sog. Verlehmungs- oder Laimenzonen gebunden, die damit ihre humide Abstammung beweisen.

Roterde- und Braunerdeböden — wie sie bisher, an die Verlehmungszonen geknüpft, nachgewiesen wurden — deuten auf Temperatur- und Niederschlagsbeträge, wie sie mit den klimatischen Verhältnissen einer Vorstoßphase des Eises nicht vereinbar sind. Definieren wir die klimatischen Verhältnisse der Gegenwart („Alluvium“) als zwischeneiszeitlich — und der weite Rückzug der Gletscher in die höchsten Gebirgstäler und ihr seit Jahrhunderten noch fortdauernder Schwund gibt uns ein Recht darauf —, dann sind es auch die Braunerde- und Roterdeböden der Verlehmungszonen.

Diese Laimenzonen lassen sich nun in Mähren mit befriedigender Konstanz über viele Quadratkilometer verfolgen. Sie gliedern das Lößprofil sinnvoll, d. h. die Anzahl der Lößabschnitte, welche durch Laimenzonen getrennt werden, wächst in demselben Maße, als das Alter der Schotterterrasse zunimmt, auf der die Lößkappe niedergelegt wurde. So gibt es auf der Alluvialterrasse (= A-Baustufe Mohr) keinen Löß, aber schon auf der 4 m- bis 10 m-Terrasse (= B-Baustufe Mohr) einen bis höchstens zwei, und auf der 35 m- bis 45 m-Terrasse (= D-Baustufe Mohr) bis zu vier Lössen.

Es besteht demnach eine deutliche Abhängigkeit der Anzahl der Lößdecken vom Alter der unterlagernden Baustufe.

Wir sehen also, daß es durchaus abwegig wäre, in einem nennenswerten Teil der Laimenzonen schichtweise Veränderungen zu erblicken, welche nachträglich in der Masse des Lösses entstanden sind. Vor Jahren ist ja etwas Derartiges versucht worden. Regionale Verbreitung der Laimenbänder, sinnvolles Auftreten und Verknüpfung mit gut definierbaren humiden Böden bringt einen solchen Versuch zum Scheitern.

Unsere Forschungsarbeit in Mähren hält demnach etwa bei der Erkenntnis, daß der Löß — im Sinne aktualistischer Denkweise — wenigstens in Europa nicht zwischeneiszeitlich sein kann. Wie er sich in das Zeitprofil einer Vorstoßphase einordnet (ob omni-glazial, früh-, hoch- oder spätglazial innerhalb einer Vorstoßphase), das ist noch weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Lößdecken setzen der Abtragung keinen bedeutenden Widerstand entgegen. Wie viel von den obersten Partien noch erhalten geblieben ist, kann nicht immer klar erkannt werden. Es ist deshalb der Versuch, ihre Gliederung von oben, also von der jüngsten Lage her zu beginnen, mit einer erheblichen Unsicherheit verknüpft. Ich hielt es daher für zweckmäßig, die Gliederung und Benennung der Lössen von unten zu beginnen, aber niemals ihre Altersbeziehung zu einer horizontalen Baustufe außeracht zu lassen. Wir kennen in Mähren vorläufig keine petrographischen oder paläontologischen Merkmale, die uns gestatten würden, einen Lößhorizont genau zu definieren. Deshalb halte ich die Lagerungsbeziehung zu einer basalen Schotterterrasse für unerläßlich. In diesem Sinne bedeutet  $L_D^1$  den ersten, d. h. in bezug auf die D-Baustufe (gleich 35 m- bis 45 m-Terrasse) ältesten Löß; drei weitere Lössen —  $L_D^{2,3,4}$  — können noch darüber lagern.

Wenn erst — namentlich aus den Böden der Verlehmungszonen — entsprechende Pollenspektren vorliegen werden, wird sich vielleicht ein verlässlicher Weg zur Identifizierung der Lösser eröffnen.

\*            \*            \*

Es soll nun der Versuch gewagt werden, die Baustufen des Zwittatales an bekannte Vorstoßphasen der europäischen Vereisungszentren anzuschließen.

Dieser Versuch ist an gewisse Voraussetzungen geknüpft, deren Beweiskraft nicht durchwegs gleich gewichtig und unumstritten ist.

Sicher ist — wie K. Zapletal zuerst erkannt hat — daß die Baustufen der mährischen Flüsse — im großen und ganzen — in der gleichen relativen Höhe über dem heutigen Flußspiegel auftreten. Diese Erfahrung setzt uns in den Stand, der zeitlichen Einordnung der Betschwa—March-Terrassen auch im Zwittagebiet Geltung zuzuerkennen.

H. Hassinger und G. Götzingler haben erkannt, daß die Moränenablagerungen der Mähr.-Weißkirchner Wasserscheide nicht mehr dem Saale-Vorstoß, sondern einer älteren Vorstoßphase der nord-europäischen Vereisung angehören müssen. Als diese ältere Phase wird der Elster-Vorstoß betrachtet. Also würde aus dem Höchststand des Elstereises die 70 m-Terrasse des Betschwatales entspringen.

Eine weitere Voraussetzung: Von allen Quartärgeologen wird das Elster-Saale-Interglazial als besonders lang und besonders klimatisch begünstigt angesehen. Intensive Verwitterung und starke Denudation sind eine Begleiterscheinung dieses wärmeren Zeitabschnittes.

Ebenso gilt drittens der Saalevorstoß als besonders weitreichend und langandauernd und die von ihm abhängigen glazialen Aufschüttungen als besonders umfangreich.

Fragen wir uns, auf welche Baustufen die angeführten Voraussetzungen zutreffen, dann kommen wir zu einer widerspruchlosen Einordnung, wenn wir auch die 65 m- bis 75 m-Baustufe des Zwittatales dem Elstervorstoß zuordnen und die in weitem Abstände folgende 35 m- bis 45 m-Baustufe als Saale-eiszeitlich betrachten. Unverkennbar ist sowohl im Betschwa- wie im Zwittagebiet der relative Höhenunterschied dieser beiden Baustufen am größten, und unverkennbar ist die Zerstörung und die Verwitterung der Elster- wie der noch höher gelegenen Baustufen besonders weitgehend und tiefgründig. Unbestreitbar sind endlich die Aufschüttungen der D-Baustufe (= 35 m- bis 45 m-Baustufe) besonders ausgedehnt und mächtig.

Die Endmoränen des Warthevorstosses gehören zu den Altmoränen (P. Woldstedt). Sein zeitlicher Abstand von den Saalemoränen scheint geringfügiger zu sein als jener des Warthe-Moränenkranzes vom Brandenburger-„Stadium“.<sup>12)</sup> Das legt uns die Zusammenlegung von Warthe- mit dem Saalevorstoß nahe (= Rieß I und II).

(Auch in Mittelmähren sind Anzeichen einer Zerteilung der Saaleterrasse [= D-Baustufe Mohr] vorhanden.)

Ja, wir können noch einen weiteren Umstand ins Treffen führen: Die Saale-eiszeitlichen Zwittaschotter haben paläolithische Industrien geliefert. J. Andree, dem die Artefakte vorgelegen haben, bezeichnet sie als „durchaus in den Rahmen seiner Saale-eiszeitlichen Kulturen passend“.<sup>13)</sup>

Damit wäre ein Angelpunkt gewonnen, von dem aus nun nach vorwärts — die jüngeren — und nach rückwärts — die älteren — Baustufen zeitlich eingeordnet werden können.

Die nächstjüngere Terrasse liegt 13 bis 20 m über dem Flußspiegel. Sie wird dem nächstjüngeren Schwächestadium der Flußtransportkraft ihre Entstehung verdanken: Wir vergleichen sie mit dem Würm I der Alpen. In Übereinstimmung mit dem kürzeren Würm I-Vorstoß in den Alpen, dessen Selbständigkeit heute von mehreren Seiten mit guten Gründen verfochten wird, ist es eine schwächere Terrasse, welche von der Würm II- (= 4.5 m- bis 10 m-) Baustufe des Zwittatales an Verbreitung stark übertroffen wird.

Es erübrigt die Baustufe der heutigen Talaue (— x- bis + 3.5 m-Baustufe), welche einen dritten und letzten Schwächezustand der Transportkraft des Flusses zur Voraussetzung hat. Wir setzen ihn dem Würm III der Alpen gleich, hinter dem sich wahrscheinlich die O. Ampferersche Schlußvereisung oder das Finiglazial des Nordens verbirgt.

Weitaus schwieriger ist es, die zeitliche Einordnung der — über der Elster-Terrasse gelegenen — Baustufen durch gute Gründe zu stützen.

Wenn wir in einer Höhe von 82 m über dem Zwittaspiegel die Basis einer neuen Baustufe (> 82 m-Baustufe = F-Terrasse Mohr) antreffen, dann denken wir an die dem Elstervorstoß vorangehende Vorstoßphase, die K. Richter u. a. in Norddeutschland sehr wahrscheinlich gemacht haben und die vielleicht sogar noch im Hultschiner Ländchen durch eine größere Anzahl von Bohraufschlüssen belegt ist.

<sup>12)</sup> K. Richter (Die Eiszeit in Norddeutschland. Berlin 1937, S. 126) ist wohl gegenteiliger Anschauung.

<sup>13)</sup> Briefliche Mitteilung Prof. J. Andrees an den Verfasser.

Ob es sich dabei um ein Äquivalent von Mindel I oder um eine Phase der Günz-Eiszeit handelt, kann heute noch nicht entschieden werden.

~ Gut ausgeprägt und recht ausgedehnt ist wieder eine Schotterflur, etwa von 90 bis 97 m reichend (= G-Baustufe Mohr), welche nach der Sachlage zeitlich wahrscheinlich in die Günzzeit zu stellen ist.

Ob die Terrassenreste etwa 105 bis 115 m über dem Fluß (nur einmal nördlich von Brünn) und ein von Fr. Říkovský und K. Zapletal ausgeschiedenes und mehrfach nachweisbares Niveau rund 120 bis 130 m über der Zwitta schon als pliozän anzusehen sind, muß vorläufig als gänzlich ungeklärt hingenommen werden. Sicher besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit hierfür.

Die Stimmen, welche sich für glaziale Erscheinungen schon während des Endpliozäns aussprechen, haben ja derzeit namentlich in den Alpen an Zahl wieder zugenommen und auch die von K. Richter<sup>14)</sup> aufgebrachten Belege für eine „baltische Eiszeit“ sprächen sehr zu gunsten eines Eisvorstoßes, der bereits am Ausgange des Tertiärs stattgefunden hat.

\* \* \*

Ein überaus bedeutungsvolles Ergebnis hat die Erforschung der mittelmährischen Baustufen für die Urgeschichte des Menschen zeitigt.

Einmal lassen sich zwei Skelettfunde des altsteinzeitlichen Menschen (Brünn II [Franz-Schubert-Straße, früher Franz-Josef-Straße] und Brünn III [Sebrowitz—Sušilova]) in Lagerungsbeziehung zu Flußterrassen bringen. Darüber soll an anderer Stelle ausführlich gesprochen werden.

Und dann haben die Schotter mehrerer Baustufen geschlagene Steingeräte geliefert, und diese Verknüpfung erlaubt uns eine — wenn auch bedingte — Festlegung ihrer Einbettungszeit.

Die Frage des Nachweises intentioneller Formgebung oder Einwirkung durch den Menschen an Bestandmassen eines Schotters ist zwar überaus heikel und schwierig zu behandeln. Gibt es doch in und um einen Flußlauf — wenigstens scheinbar — geologische Einwirkungen, welche Pseudoartefakte entstehen lassen können. Stoß der Geschiebe gegen ein anderes hartes Gestein, Frostwirkung, Insolation, Erddruck müssen zu diesen Möglichkeiten gerechnet werden.

<sup>14)</sup> K. Richter: Die Eiszeit in Norddeutschland. Deutscher Boden. Bd. IV. Berlin 1937, S. 85.

Es haben sich aber im Verlaufe jahrelanger und mühevoller Untersuchungen doch gewisse Beweisgründe sammeln lassen, die bei ihrem gehäuften sinnvollen Zusammentreffen an einem fraglichen Objekt die Mitwirkung eines vernunftbegabten Wesens unabweislich erscheinen lassen. Die Fachprähistorie hat sich mit diesen Beweisgründen wohl noch wenig abgegeben, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil sie ihrer Art nach mehr in das Gebiet der geologisch-gesteinskundlichen Arbeitsmethoden gehören. Es hat sich daraus ein gewisser Hiatus ergeben zwischen der Forschungsfront der Geologen und jener der Fachprähistoriker. Denn der Nachweis menschlicher Skelettreste reicht beinahe tiefer in die geologische Geschichte hinein als der Nachweis menschlicher Artefakte. Und doch ließe sich gerade das Gegenteil erwarten, denn der Knochen ist zweifellos vergänglicher als der widerstandsfähige Rohstoff, welcher die Werkzeuge und Waffen geliefert hat.

In noch älteren Ablagerungen als es jene sind, die uns den Heidelberger Unterkiefer geliefert haben, nach Artefakten zu fahnden, hat demnach Sinn und volle Berechtigung.

Welches sind nun diese Beweisgründe?

Einmal finden sich die durch Spitzen und scharfe Kanten ausgezeichneten Bestandmassen durchaus nicht in allen Baustufen etwa gleichmäßig verteilt. Man kann unschwer feststellen, daß sie in gehäufte Menge nur in einigen bestimmten Terrassen zu finden sind.

Auch in einer Baustufe selbst sind sie keineswegs der ganzen Masse des Schotters beigemengt, sie häufen sich vielmehr an bestimmten Stellen und fehlen anderen Aufschlüssen wieder ganz.

Dies ist ein Verhalten, das den Erfahrungen an anderen — älteren — Schotteranhäufungen kraß widerspricht.

Ich habe mir schon vor vielen Jahren die Frage vorgelegt: Sind etwa in älteren Schottern, die die Anwesenheit des Menschen ausschließen, ähnliche Verhältnisse anzutreffen?

Schotter der mittleren Tertiärzeit, der Oberkreide, schließlich des Perms wurden daraufhin geprüft. Es haben sich ähnliche Gegensätzlichkeiten in der Formgebung der Schotterbestandmassen nie nachweisen lassen.

Gerade an der Prüfung der permischen Schotter bzw. Konglomerate war mir besonders viel gelegen, weil der Einwurf gemacht wurde, die besonderen klimatischen Verhältnisse des Diluviums trügen Schuld an der Vergesellschaftung spitziger und kantiger Bestandmassen mit gut gerundeten. Ich möchte betonen, daß auch in den Konglomeraten des mährischen Rotliegenden nie Verhältnisse unter den Be-



standmassen angetroffen wurden, welche an die oben geschilderten des Altquartärs erinnern würden.

Unsere besondere Aufmerksamkeit aber müßte der Fall in Anspruch nehmen, daß sich ein Schotterbestandteil nicht als „heimisch“, d. h. aus dem bekannten Einzugsgebiet des Flusses stammend, sondern als „exotisch“, als zugebracht entpuppt. Ein solcher Fall konnte zwar bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, er ist aber — im Falle menschlicher Mitwirkung — durchaus möglich.

Hier und da finden sich mit den oben genannten Anhäufungen spitziger und kantiger Stücke auch solche, die teilweise oder ganz intensiv rot verfärbt sind. Wie ein Versuch lehrt, läßt sich diese mehr oder weniger in die Tiefe reichende Rotfärbung besonders an den bräunlich verfärbten Silices leicht durch stärkeres Erhitzen erzeugen. Diese Stücke sind demnach verdächtig, mit einem Herdfeuer in Berührung gelangt zu sein.<sup>15)</sup>

Ein weiterer sehr beachtenswerter Umstand ist ferner, daß das Werkgut der artefiziellen Hinterlassenschaft ganz oder fast ganz einheitlicher Herkunft ist.

So kann man feststellen, daß das Werkgut der Geräte in der Fredenberg-Terrasse (= 90 bis 97 m oder G-Baustufe Mohr) ganz überwiegend dem sog. „Plateauquarzit“ angehört, jenes der F-Baustufe (> 82 m über der Zwitta) vorwiegend dem Kreidehornstein und endlich das Werkgut der D-Baustufe (35 bis 45 m über der Zwitta) zum großen Teile dem Jurahornstein entnommen wurde, der ebenso wie der Rohstoff der beiden ersten Terrassen in den Schottern als Geröllbestandteil heimisch ist. Offenbar gibt sich dadurch eine gewisse Vorliebe oder eine besondere Vertrautheit mit den Bearbeitungsmethoden des einen oder anderen Werkstoffes kund.

In den Terrassenschottern gibt es reichlich Aplitgranite, Kulmgrauwacken, auch Kalksteine des Mitteldevons von ausreichender Festigkeit. Warum treten diese nie in der Gestalt von Spitzen, Klingen oder anderen werkzeugähnlichen Formen auf?

Es kann keinem halbwegs aufmerksamen Beobachter verborgen bleiben, daß sich in der Bevorzugung der drei genannten Kieselarten eine bewußte Auswahl kundgibt, welche die Formbarkeit, die Herstellbarkeit scharfer Schneiden und Spitzen und endlich die Möglichkeit leichter Beschaffung in Rücksicht zog.

<sup>15)</sup> Von 15 teilweise (seltener ganz) rotgebrannten Stücken haben neun eine ausgesprochene Spitze; von diesen neun ist bei acht Stücken nur die Spitze intensiv rot verfärbt.

Zu diesen Kriterien, welche aus langjähriger geologisch-petrographischer Beobachtungsarbeit entsprungen sind, gesellten sich — mit der Zunahme der Funde — auch solche, die ihrer Wesensart nach auf archäologischem Gebiet liegen.

Diese Beweisgründe, welche uns den Silex — ohne Berücksichtigung der Art seines geologischen Auftretens — als intentionell bearbeitet und verwendet erkennen lassen, lassen sich etwa folgendermaßen definieren:

Es treten bestimmte Formen auf, die mit geringfügigen Abweichungen oftmals wiederkehren (Typen). Diese Typen zeigen in vielen Fällen eine ganz charakteristische Formgebung und Bearbeitungsart (Technik), welche bei ihrem gehäuftem Auftreten nicht mehr als natürliche Zufallsbildung gedeutet werden kann. Ihre Zweckbestimmung ist meist unschwer zu erkennen. Wie ihre Handlichkeit, d. h. ihre ungezwungene Verwendbarkeit in der bloßen Hand beweist, waren sie in der Mehrzahl nicht geschäftet. Das verlangt aber strenge Trennung von Griff- und Nutzseite. Beide zeigen eine ihrer Bestimmung entsprechende Bearbeitung. Die „accomodation“ erleichtert durch Beseitigung hinderlicher Kanten und Ecken das Festhalten, es werden „Rasten“ angelegt, um den Fingerspitzen einen besseren Halt zu bieten, es werden vorhandene Kavernitäten raffiniert ausgenützt, ja, ich glaube, daß man auch eine von Natur aus vorhandene Rauigkeit geschickt für die Griffseite zu benützen verstand.

Die Griffseite durfte der Nutzseite nicht im Wege sein. Also mußte diese auf der gegenüberliegenden Seite des Werkstückes angebracht werden. Schon dieses — an vielen Stücken gut erkennbare — sinnvolle Merkmal ist ein überzeugender Beweis für die Mitwirkung menschlicher Ueberlegung. Je nach der beabsichtigten handwerkmäßigen Verichtung konnte die Nutzseite eine verschiedene Aufgabe haben: Kanten zum „Schlagen“ verlangen mehr stumpfwinkelige Schneiden, die zugehörigen Geräte sind daher breitnackig. Kanten zum „Schneiden“ müssen mehr spitzwinkelig und lang ausgebildet werden, sie lassen sich am besten an schmalnackigen Klingen verwirklichen. Kanten zum „Schaben“ bzw. „Hobeln“ verlangen eine Schneide, die nur auf einer Seite eine Abschrägung aufweist. Kanten zum „Sägen“ müssen eine geschränkte Schneide besitzen oder wirklich gezähnt sein. (Die letztere Fertigkeit scheint erst im Jungpaläolithikum aufgekommen zu sein.) Eine besondere Art der Nutzkantenausbildung stellt der Bucht- (oder Hohl-)schaber dar. Er ist gar nicht selten. Seine halbrund gestaltete und nur von einer Seite her zugeschärfte Kante war wohl hauptsäch-

lich ein Bedürfnis der Korbflechterei (Entrinden der Ruten; auch zum Runden von Holzstangen — Pfeilen?).

War die Nutzseite als Spitze gedacht, dann verlangt das „Stechen“ mehr ein schlankes blattförmiges und steil-spitzwinkelig auslaufendes Gerät, das „Bohren“ hingegen ein Werkzeug, das nicht zu schlank ist und neben der Spitze noch zwei oder mehrere Arbeitskanten aufweist. Diese in der Spitze zusammenlaufenden Kanten sind manchmal deutlich als Schaberkanten (einseitig zugeschärft) ausgebildet.

Zweckbedingte Auswahl des Rohstoffes und Herstellungsart des Gerätes beschreibt die „Technik“.

Ueber zwei faustgroße Bruchstücke von Hornstein- und Quarzknollen mit Zerstörungserscheinungen durch wuchtige Schläge beweisen in der Kultur der > 82 m-Baustufe (Rosahof = Mordownia-Kultur), daß die Herstellung von Abschlügen schon vorelsterzeitlich geübt wurde. Namentlich die kurzen Abspännungen in den Nutzbuchten (Hohlschaber u. dgl.) scheinen mir für Ausarbeitung mit einem Schlagstein zu sprechen. Daneben aber gibt es auch in der gleichen Kultur Werkstücke, welche durch schmale und lange Abspännungen ausgezeichnet sind. Diese Stücke weisen vielleicht schon auf die Verwendung einer Druckvorrichtung hin (etwa wie sie in dem Hebelsystem einer alten Zuckerquetsche verkörpert ist). Daß der Druckstab bereits zur Herstellung vor allem der geschränkten Kante Verwendung fand, halte ich bei der Zartheit mancher Kantenbearbeitung für sehr wahrscheinlich. Auf die Beweiskraft der geschränkten Kante für intentionelle Einwirkung des Menschen hat kürzlich Martin Schmidt<sup>16)</sup> mit besonderem Nachdruck hingewiesen. Bei dieser Art der Bearbeitung werden etwa gleichgroße Abspaltungen wechselständig einmal von der linken, dann von der rechten Seite der Kante her erzeugt. Aus dieser Bearbeitungsart ergibt sich ein Zickzack-Verlauf der Schneide, mit der sich eine sägende Wirkung erzielen läßt. Aber ebenso beweisend sind serienweise auftretende streng einseitig bearbeitete Kanten, die namentlich in der Gestalt von Hohlschabern auf natürlichem Wege nicht entstanden sein können.

Die Technik der Formgebung war also in der Kultur der Rosahof-Terrasse (F-Baustufe Mohr) zweifellos bereits auf einem hohen Stande. Ihr gegenüber mutet die Kultur der Fredamberg-Terrasse (G-Baustufe Mohr) deutlich etwas ungeschlachtet an. Ihre spezifischen Merkmale sind: Rohe Umformung des Geröllbestandes — soweit er stofflich in Betracht kam — zu klobigen Geräten. Deshalb bildet die

<sup>16)</sup> Martin Schmidt: Frühe Altsteinzeit bei Aschersleben, vorläufiger Fundbericht. Beiträge zur Geologie von Thüringen. Bd. VII., H. 3, S. 158.

Gerölloberfläche meist den vorherrschenden Anteil an der Begrenzung des Artefakts („Geröllkultur“). Auffällig ist auch die Kunst des Geröllspaltens, die an schiefrigen Grundgebirgsquarziten und anderen Quarzgeröllen geübt wird. Stofflich bevorzugt werden der „Plateauquarzit“ (Süßwasserquarzit der oberen Kreide) und der oben genannte grobkristallinische Quarzit, der wahrscheinlich aus dem kristallinen Grundgebirge stammt. — Die geschränkte Kante ist bereits bekannt; ebenso der Clacton-Abschlag, den wir wahrscheinlich nicht als das Merkmal einer besonderen Industrie betrachten können.

Gegenüber diesen zwei Kulturen bietet die Technik der E-Baustufe (65 m- bis 75 m-Terrasse, Elstervorstoß?) kaum etwas wesentlich Neues. Wenn auch die Zahl der aufgesammelten Stücke hinter dem reichen Inhalt der F- und G-Baustufe einigermaßen zurücktritt, so läßt sich doch feststellen, daß kein Werkstoff — soferne er für die Herstellung von Geräten in Betracht kam — verschmäht wurde. Eine besondere Bevorzugung ist nicht ausgeprägt. Der Plateauquarzit erscheint — von zwei zweifelhaften Stücken abgesehen — nicht mehr unter den Artefakten, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen. Auffällig ist auch die erhebliche Verkleinerung des Formats. Die „Klobigkeit“ der Geräte — ein hervorstechendes Merkmal der Kulturen der F- und G-Baustufe — ist vollständig verschwunden.

Ausdehnung und Mächtigkeit der Saale-Terrasse (35 bis 45 m D-Baustufe Mohr) bringt es vor allem mit sich, daß aus diesem alten Talboden ein besonders reiches und überzeugendes Material an Geräten vorliegt. Nun wird deutlich das Streben offenbar, gewisse Gebrauchstypen (Modelformen Mohr) zu erzeugen, welche an verschiedenen Aufschlüssen wiederkehren. Vor allem sind es die gewissen dreieckigen Handspitzen, häufig mit schrägliegender Basis für den Handballen, die uns an die Saale-eiszeitlichen Handspitzenkulturen gemahnen. Daneben gibt es rohe Grobspitzen, Handbeile (mit guter Anpassung an den Gebrauch in bloßer Hand), Bohrer, Buchtschaber, große und ganz kleine Schaber mit Bogenkante, zungenförmige Spitzen wie Pfeilspitzen, und breite, aber auch einige schlankere Klingen (Trennmesser). Die Flächenbearbeitung fehlt vollständig, aber ein- und zweistufige Anschärfung (Retuschierung) und das Schränken der Kante wird geübt. Ein einziges klingenförmiges Stück ist schwach gezähnt und wirkt wie eine Säge.

Wenn auch Kreidehornsteine und Kreidequarzite (mit Ausnahme des „Plateauquarzits“) noch weiter als Werkstoff Verwendung finden, so ist doch die Bevorzugung des Jurahornsteins (der in abgerollten

Knollen den Schottern der D-Baustufe reichlich beigemischt ist) unverkennbar.

Aus der D-Baustufenkultur hat eine Anzahl von typischen Geräten Prof. Julius Andree (†) in Halle vorgelegen. Er findet darunter „typische grobe Handspitzen, wie solche in den alten Kulturen oft vorkommen“, „primitive Stichel“, „gute Hohlschaber“, „Klingenschaber“, „Bogenschaber“, und faßt sein Urteil in dem Satz zusammen: „Diese Stücke passen durchaus in den Rahmen der Saale-eiszeitlichen Handspitzenkulturen“.

Gegenüber diesem stück- und formenreichen Inventar der D-Baustufe nehmen sich die sporadischen und — vorläufig wenigstens — keinerlei Fortschritt erkennen lassenden Funde aus der C-, B- und A-Baustufe geradezu überraschend ärmlich und ganz und gar uncharakteristisch aus. Ja, es liegt besonders bei den Aufsammlungen der C-Baustufe (13 bis 20 m über der Zwitta) der Verdacht und die Möglichkeit nahe, daß sie durch Umlagerung aus der D-Terrasse in die benachbarte C-Baustufe geraten sind. Es ist ja durchaus naheliegend, daß es besonders uferrandlich zu einer Aufarbeitung und Einverleibung älteren Geröllbestandes kommen muß, wenn der neue Talboden sich in den älteren einschachtelt und der Höhenunterschied der beiden Talauen nur geringfügig ist. Zudem besteht das Werkgut in der Regel aus einem ganz besonders schwer verwitterbaren und mechanisch schwer angreifbaren Stoff, der die Formenbeständigkeit des Werkstückes sehr begünstigt. Wir dürfen uns deshalb nicht wundern, daß die Geräte aus Plateauquarzit, diesem bezeichnenden Werkstoff der G-Baustufe, aus ihrer ursprünglichen Lagerstätte ausgewandert sind und in teilweise sehr jungen Terrassenschottern angetroffen werden. Daß dadurch arge Fehldeutungen des Alters der in den Schottern angetroffenen Artefakte zustande kommen können, liegt auf der Hand. Es ist leider noch wenig untersucht, inwiefern diese Einwanderung einzelner Artefakte in jüngere Baustufen Anlaß zu den Meinungsverschiedenheiten gegeben hat, die gerade über die älteren Kulturen des Paläolithikums noch immer bestehen.

Nach meinen Erfahrungen ist bei vereinzelt Funden in Terrassen größte Vorsicht am Platze und ein Urteil über das Alter des Artefakts nur insoweit zulässig, als durch die Einbettung ein im Vergleich zur Baustufe geringeres Alter des Artefakts ausgeschlossen wird.

Werden sich widerstandsfähige Skelettreste, Zähne, Unterkiefer, starke Extremitätenknochen, nicht ähnlich verhalten?

Ich möchte dies gar nicht in Frage stellen und sagen, daß vereinzelte Wirbeltierreste wohl gleichen Alters wie die bergende Baustufe sein können, daß ihnen aber auch — vorausgesetzt, daß es ihr Abrollungsgrad zuläßt — ein höheres Alter als jenes der Lagerstätte durchaus zukommen kann.

Nach der letzten übersichtlichen Zusammenfassung von F. X. Schaffer<sup>17)</sup> besteht vollständige Disharmonie zwischen der Altersdeutung der höheren Flußterrassen, die aus den rechtsufrigen Alpentälern in das Donautal hinausführen und den etwa gleichhohen Schottern um Wien.

Die Deckenschotter der Traun- und Ennstäler werden in einer Höhe von 50 bis 120 m über dem Fluß angetroffen. Bei Pachsallern und Sierning im Steyrtal enthalten sie Lehmester und Lehmlager, welche eine von F. v. Sandberger bestimmte Konchilienfauna geliefert haben.<sup>18)</sup> Nach dem Bestimmer haben wir eine typische Lößfauna vor uns. Dies vor allem — und weniger die Verknüpfung mit Endmoränen — berechtigen uns, die Deckenschotter noch dem Altquartär zuzurechnen.

Auch aus dem Ybbstale heraus erstreckt sich — 60 m über dem Fluß — eine altdiluviale Terrasse, die sich bis zur Stadt Ybbs a. d. Donau verfolgen läßt. Dem scheint das durch Hippopotamus pendtlandi Falc. belegte oberpliozäne Alter der Arsenalterrasse (45 bis 50 m über der Donau) — die F. X. Schaffer noch als eine Terrasse des pontischen Sees betrachtet — zu widersprechen. Nur die drei bis vier tieferen Baustufen sollen nach diesem Gewährsmann als diluvial angesehen werden.

Hier klafft ein schwer zu überbrückender Gegensatz, von dessen Bereinigung der Versuch einer Verknüpfung der Marchbaustufen mit jenen der Donau geradezu abhängt.

Wenn hier noch einiges über die Lösungsmöglichkeiten gesagt wird, so geschieht dies mit allem Vorbehalt, der gegenüber diesen Erwägungen hypothetischen Charakters geboten ist.

Daß über der 30-m-Terrasse (Donaudurchbruch bei Klosterneuburg) keine diluvialen Terrassen mehr vorhanden sein sollen, ist wenig wahrscheinlich.

<sup>17)</sup> F. X. Schaffer: Geologie der Ostmark. Wien 1943, S. 540.

<sup>18)</sup> Albr. Penck und Ed. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. I. Bd. Leipzig 1909, S. 92/93.

Ich verweise auf Untersuchungen von Andreas Kéz,<sup>19)</sup> der über die Baustufen der Donau zwischen Raab und Budapest (und auch noch im Alföld) berichtet. Er unterscheidet fünf deutliche Terrassen-niveaus: 4 bis 6 m = V; 12 bis 16 m = IV; (20 bis) 30 m = III [„größte und zusammenhängende Terrassenpartie“]; 48 bis 52 m = II; 80 m = I). Außer aus der Terrasse V „konnten auch auf das Eiszeitalter hinweisende Fossilien in entsprechender Menge aus dem Material der Terrasse III und II gefördert werden,<sup>20)</sup> so daß die Aufschotterung dieser Terrassen ohne Zweifel in die Zeitperioden der Vereisungen verlegt werden kann“. III ist im Donaudurchbruch oberhalb von Wien vorhanden; II entspräche sehr gut der Arsenalterrasse; diese aber gilt als jungpliozän!

Auch die 80 m-Terrasse findet nach Kéz im Alföld keinen See mehr vor, sie verdankt einer „levantinischen“ Donau ihren Ursprung (jungpliozän).

Diese Terrassenabstände und Altersdeutungen sind durchaus widerspruchslos (wenn man von den Befunden in Wien absieht). Die Baustufenhöhen sind im ganzen zwar etwas gedrückt (was sich im flußabwärts gelegenen Haupttal recht gut verstehen läßt), aber es macht keine nennenswerten Schwierigkeiten, diese Fluren an ähnlich gelagerte der Waag, der Betschwa, der Zwitta und vieler anderer Flüsse des böhmischen Massivs anzuschließen.

Also ist vielleicht doch das paläontologische Fundament der Altersbestimmung bei der Arsenalterrasse anfechtbar?! Könnte es sich etwa um eine Umlagerung aus einer älteren Baustufe handeln?<sup>21)</sup>

<sup>19)</sup> Andreas Kéz: Flußterrassen im ungarischen Becken. Petermanns Geograph. Mitteilungen 1937, H. 9, S. 253.

<sup>20)</sup> Vom Verfasser gesperrt gedruckt.

<sup>21)</sup> Es ist jedenfalls sehr beachtenswert, daß bereits ein früher Bearbeiter der Terrassen um Wien (E. Sueß: Der Boden der Stadt Wien nach seiner Bildungsweise usw., Wien 1862, S. 214) die Schotter in den Belvedere-Gruben (= F. X. Schaffers Arsenal-Terrasse) für diluvial hielt und der Vermutung Raum gab, daß ein Hippopotamus-Zahn aus diesen Gruben „möglicherweise durch Ausschwemmung in die dortigen Diluvial-Schotter“ hineingeraten ist.

Dieser Möglichkeit einer Umlagerung älteren Fossilbestandes und einer Einbettung in jüngere Schichten wird in der stratigraphischen Geologie leider viel zu wenig Bedeutung beigemessen und deshalb selten die nötige Beachtung geschenkt. Ich will hier zwei Beispiele aus meiner eigenen Erfahrung anführen:

Die D- (= 35 bis 45 m-) Baustufe enthält östlich von Malmeritz bei Brünn (Schottergrube Rujbr) ein Sandlager, aus welchem — in mehr oder weniger abgerolltem Zustande — bisher 7 Korallen-, mehr als 5 Bivalven- und mehr als 51 (!) Schneckenspezies des Badener Tegels (Brünnner „Schlier“) aufgesammelt wurden. (H. Freising: Miozäne Fossilien aus den diluvialen Sanden von Maloměřitz bei Brünn. „Firgenwald“, 11. Jahrg., Reichenberg 1938, S. 21.) Keiner von den sechs Bearbeitern dieser Fauna war sich darüber im Unklaren, daß sie in diluvialer Zeit aus dem jungtertiären Mergelton ausgewaschen worden ist und sich auf sekundärer Lagerstätte befindet.

Eines ist völlig klar: Sowohl die Terrassenstratigraphie oberhalb von Wien — in den Alpentälern — wie unterhalb von Wien — in Pannonien — läßt sich kaum mit der Altersausdeutung der Arsenalterrasse vereinbaren; und daß eine endpliozäne Terrasse von fluvialem Charakter in Wien gerade die gleiche Höhe haben soll wie eine altdiluviale Flußterrasse in Pannonien, stellt an die Leistungsfähigkeit des Zufalls überaus hohe Ansprüche.

Oder soll man etwa an ein Hineinreichen einzelner jungpliozäner Tierformen in das Altdiluvium denken? Auch das ist eine Möglichkeit, welche von zuständiger Seite einer Erörterung unterzogen werden sollte.

Schließlich könnte die Tektonik zu Hilfe gerufen und die tiefe Lage der Arsenalterrasse mit einer Versenkung erklärt werden. Dabei wäre aber zu beachten, daß sich Versenkungen altdiluvialer — und damit auch pliozäner — Terrassen in Pannonien nur in den Beckenmitten nachweisen lassen, daß hingegen in den Durchbruchstellen durch älteres Gebirge die Flußbaustufen ihren relativen Höhenabstand vom Fluß ohne nennenswerte Veränderung beibehalten.

Die Frage des Alters der Terrassen um Wien fällt wohl bereits außerhalb des Rahmens, den wir uns durch das Thema vorgeschrieben haben.

Eine kurze Erörterung dieses scheinbar gelösten Problems läßt sich jedoch nicht umgehen, wenn wir das weiter gesteckte Ziel im Auge behalten, im Wege der Betschwa—March-Terrassen einen Anschluß an das eiszeitliche Terrassensystem der Ostalpen zu finden. Bei diesem Versuch eines Brückenschlages bildet das Terrassensystem der Donau im Durchbruch bei Wien den Gegenfeiler am anderen Ufer.

Ihn sicher zu wissen, ist eine der elementarsten Voraussetzungen für das Gelingen eines solchen Versuches.

### Rückblick und Ausblick.

Eine übersichtlich gehaltene Zusammenfassung und Ausdeutung der bisherigen Arbeitsergebnisse möge unseren Bericht beschließen.

1. Das quartäre Baustufensystem der mährischen Flüsse ist rein klimatisch bedingt. Seine Entstehungszeit fällt zweifellos in die Vorstoßphasen des Eises.

Oder: Aus den rezenten Brandungskiesen des Seebades Baška nova (Insel Krk-Veglia) konnte ich massenhaft lose Nummuliten aufsammeln; sie werden aus den vom Meere bespülten Eocänmergeln ausgewaschen und sind gar nicht stark abgerollt.

Was soll da einem einzelnen abgerollten Zahn für eine Beweiskraft zukommen?!



Dies ist eine weitere und wertvolle Bestätigung der W. Soergelschen Erkenntnis von der klimatischen Bedingtheit der diluvialen Aufschotterung.

Es gibt zwar auch in Mähren — z. B. an der Basis mancher Bau-stufen — bescheidene Reste interglazialer Schotter, ihre Bedeutung für die Zuschüttung der Täler fällt aber kaum ins Gewicht.

Demgegenüber würde man wünschen, daß sich auch Vertreter gegenteiliger Ansichten<sup>22)</sup> bereit finden, sich mit der Beweisführung W. Soergels näher auseinanderzusetzen.

2. Ferretodecken oder Braunerdeböden und Aulehmbildungen entsprechen einander zeitlich und sind als Bildungen eines humiden Klimas den Interglazial- (oder Interstadial-?)zeiten zuzuordnen.

3. Das Klima der Zwischeneiszeiten ist in Mähren durch seine Ferretodecken vielfach als mediterran zu erkennen. (Gesteigerter Einfluß des ozeanischen Klimas durch Anstieg des Meeresspiegels?)

4. Die Gegenwartsphase gibt sich in Mitteleuropa durch ihre Aulehmbildungen, durch das Wachsen der Braunerde- und Roterdeböden (im Süden, zur atlantischen Zeit auch im Rheintal<sup>23)</sup>), durch ihren Gletscherrückzug in die höchsten Gebirgstäler als ein typisches Interglazial zu erkennen.

Gewiß träte bei dieser Art der Einschätzung ein von R. v. Klebelsberg als wichtig bezeichnetes Kriterium<sup>24)</sup> — eine entsprechend lange Dauer — nicht zu. Denn die Zeitabstände seit dem Verschwinden des Eises in Südschweden oder dem Rückzug aus dem norddeutschen Flachlande sind wahrscheinlich recht bescheiden im Vergleich zu der Dauer der bekannten Zwischeneiszeiten.

Aber es erscheint mir doch fraglich, ob eine entsprechend lange Dauer wirklich ein so maßgebliches Merkmal ist. Maßgeblicher dünkt mir, daß sich die Zwischenperiode geologisch auswirkt. Und da müssen wir sagen, daß ein neuerliches Vorrücken der Gletscher vielfach Gelegenheit hätte, interglaziale Ablagerungen, wie Hoch- und Flachmoore, humide Böden u. dgl. zu begraben.

<sup>22)</sup> F. X. Schaffer: Geologie der Ostmark. Wien 1943, S. 547 (und an anderen Stellen).

<sup>23)</sup> Ernst Kraus: Der Blutlehm auf der süddeutschen Niederterrasse als Rest des postglazialen Klimaoptimums. Geognostische Jahreshefte 1921, XXXIV. Jahrg., München 1922, S. 169.

<sup>24)</sup> R. v. Klebelsberg: Von der alpinen Schlußvereisung. Zeitschr. f. Gletscherkunde, Bd. XXVIII, 1942, H. 12, S. 60 (66).

Unter diesem Gesichtswinkel ist es nicht uninteressant, daß

5. die Mächtigkeit der Aulehmdecke auf der A-Terrasse bereits an jenes Maximum heranreicht, das wir in älteren Baustufenprofilen Mährens vielfach antreffen. Bei der Häufigkeit der Abfolge Basis-schotter—Aulehmdecke (oder Verwitterungszone)—Löß läßt sich eine neue Lößperiode — auf Grund des unvollständigen Profils der A-Terrasse — voraussehen.

Ob damit das Vorrücken der Wüste in Zentralasien, in Nord- und Südafrika, das Versteppen ausgedehnter Landstriche in Australien und in der Union in Zusammenhang zu bringen ist, möchte ich sehr wohl für möglich halten.

6. Alle vorausgehenden Erwägungen sind völlig unvereinbar mit der bisherigen historisch-stratigraphischen Gleichbewertung der Alluvial- und Diluvialperiode; und es muß L. Kober<sup>25)</sup> beigepflichtet werden, wenn er diese Gleichbewertung der beiden Zeitabschnitte bekämpft. Die Alluvialperiode ist nicht einmal ein Anhängsel an die Diluvialzeit; sie ist vielmehr ein kleiner und — so weit wir vorausblicken können — keineswegs der letzte Teil der quartären Vereisungsperiode.

7. Durch scharf getrennte Baustufen, Aulehmdecken und humide Böden ist die Post-Saale-Zeit derart in drei Teile geteilt, daß sich die Selbständigkeit dreier post-saalezeitlicher Eisvorstöße aus der mährischen Perspektive ohneweiters verteidigen läßt (Würm I bis III).

Diese Erfahrungen stimmen auffällig mit jenen in Oberbayern überein, wo die Selbständigkeit von Würm I und Würm II von mehreren Forschern nachgewiesen wurde.<sup>26)</sup> Sie scheinen auch der Vorstellung O. Ampferers das Wort zu reden, der einen nochmaligen Vorstoß des Eises in den Seitentälern zu seiner „Schlußvereisung“ zusammenfaßt.

8. Von der D-Baustufe an befindet sich die Anzahl der überlagernden Lössse deutlich in Abhängigkeit vom Alter der basalen Schotter.

9. Das Klima der Quartärzeit spiegelt sich am vollkommensten in den Böden, welche aus dieser Zeit erhalten geblieben sind.

<sup>25)</sup> L. Kober: Tektonische Geologie, Berlin-Zehlendorf, 1942.

<sup>26)</sup> Ingo Schaefer: Die Würmeiszeit im Alpenvorland zwischen Riß und Günz. Abhandl. d. Naturkunde- und Tiergartenvereins f. Schwaben. Heft II. Geolog.-paläont. Reihe, 1. Heft. Augsburg 1940 (S. 143: Die Gliederung in einen Würm I- und Würm II-Vorstoß ist durch allgemeine Ursachen bedingt und hat allgemeine Gültigkeit).

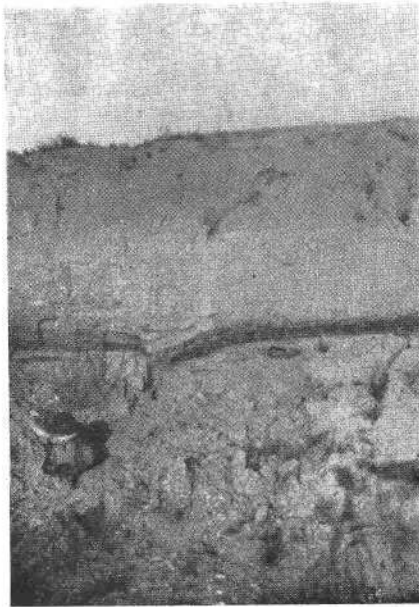
Es ist deshalb noch mehr als bisher der Erforschung der fossilen Böden unser Augenmerk zu schenken und eine intensive Zusammenarbeit zwischen Quartärgeologen und Bodenkundlern anzustreben.

10. In Mittelmähren hat die G- (= 90 bis 97 m), die F- (> 82 m), die E- (65 bis 75 m), und die D- (35 bis 45 m) Baustufe in ihrem Schottersockel stückreiche und bezeichnende Steinindustrien geliefert.

Die Kunst der Herstellung von Steingeräten reicht demnach in Mähren bereits in eine Zeit zurück, die dem Elstervorstoß weit voraus-eilt und vielleicht dem Jungpliozän zugehört.

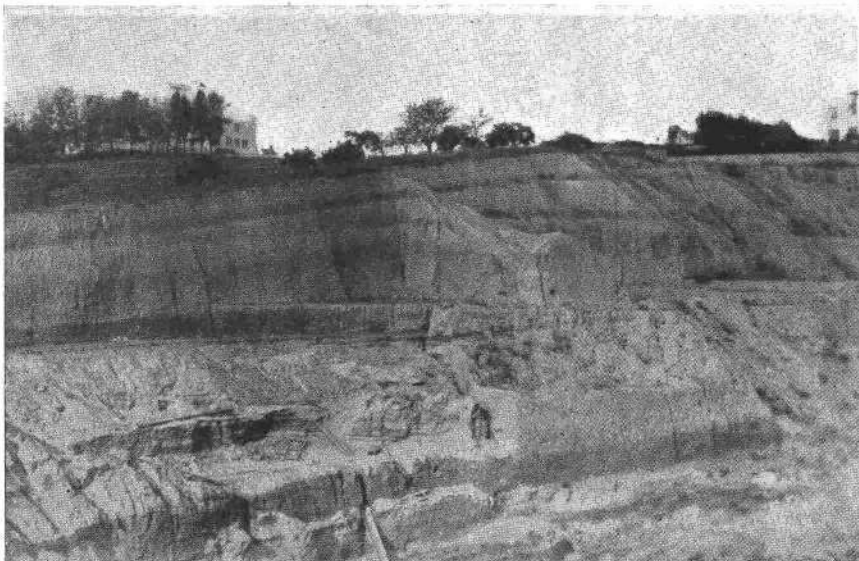
11. Geräteformen und Technik lassen von der Fredam Bg.-Kultur (G-Baustufe) zur Hallergrundkultur (D-Baustufe) die Annahme einer gewissen Steigerung der Kunstfertigkeit begründet erscheinen.

---



|                                                         |   |                |
|---------------------------------------------------------|---|----------------|
| Höher folgt L ö ß mit L ö ß p u p p e n                 | } | etwa<br>2,70 m |
| Le h m, r ö t l i c h b r a u n<br>mit Granitgruslagen, |   |                |
| übergehend in                                           |   |                |
| (feucht,<br>schlammig)                                  | } |                |
| A u l e h m,                                            |   |                |
| Kies und Sand<br>etwa 1/2 m                             |   |                |
| Schotter ohne Kalk<br>etwa 1/2 m                        |   |                |

Bild 1. 35- bis 45m-Baustufe mit Decke, Brünn-Malmeritz, etwa 450 m südwestlich K 265 (mit Bodenfrosttrichter?)



L ö s s e  
mit  
L a i m e n z o n e n

Schotter-  
sockel

Bild 2. Lehm- und Sandgrube (Ziegelei Ing. Otahal), Brünn, Hohlweg. 4 Löss, durch rötliche Laimenzonen getrennt, über Schotter und Kies der 35- bis 45 m-Baustufe.