

# Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen.

Von RUDOLF SOKOL.

(Mit 6 Abbildungen.)

Vorgelegt am 7. Juni 1912.

Die Studie beschreibt die Terrassen der Elbe und deren Zuflüsse und auch andere junge Sedimente in einem etwa 100  $km^2$  großem Gebiete zwischen den Orten *Písty*, *Semice*, *Lstiboř* und *Tatce* (Fig. 1). Sie stellt eine Fortsetzung der Studie des Autors: „*Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Sadská*“<sup>1)</sup> dar.

## A. Die jüngsten Sedimente.

Die jüngste Terrasse ist zwischen den Wagramen (Rideaux) der Elbe und deren Zuflüsse eingebettet und überall dort, wo zuletzt ein Prallhang war, durch eine deutliche Stufe von der höheren Terrasse abgetrennt. Auf dem gegenüberliegenden Gleithang kann man ihre Sedimente beobachten. Der Sand ist rötlich gelb und hat gerundete oder wenigstens kantengerundete Körner von etwa 1  $mm$  Durchmesser. Die meisten Körner gehören dem Quarz an, der Muskovit ist spärlich. Häufiger kommen schon dunkelbraune, dunkelgraue und schwarze Körner (Amphibol, Turmalin) vor, rote und weiße Feldspatkörner sind aber seltener als in den höheren Terrassen. Der Schotter (1 bis 5  $cm$  im Durchmesser) ist eckig, wenig abgerundet und besteht aus Gneis, Granit mit rotem Feldspat, verwittertem Pläner, Quarzit, feinkörnigem Sandstein, Phyllit, permischem Schiefer und Konglomerat, dessen Bindemittel durch Limonit ersetzt wurde. Es sind auch dünne Täfelchen und Kügelchen mit Manganrinde und weichem Limonitkerne vorhanden. Die Ablagerungen weisen eine Kreuzschichtung auf, deren Beispiele in Fig. 2 zu sehen sind. *A* veranschaulicht einen etwa 2  $m$  langen und 3  $dm$  breiten Streifen, der sowohl wagerecht geschichtete Sandpartien, als auch Kiesinseln zum Vorschein bringt. Kleines flaches Geschiebe in den letzteren verrät am besten die Schichtung. Doch sind

---

<sup>1)</sup> Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême, 1909. Dasselbst ist auch die Literatur angegeben.



Fig. 1. Die Umgebung von Sadská und Poříčany. *P* = Sandgrube, *C* = Ziegelei. Die jüngste Terrasse (leere Stellen), Zvěřinec Terrasse (wagrechte Linien, die aber sw. von Kostomlátky bis zur Elbe die höhere Stufe der jüngsten Terrasse bezeichnen), Třebestovický Terrasse (schräge Linien), Hořaner Terrasse (wagrechte kurze Linien), größeres Vorkommen von Hänge-Schotter und -Lehm (dünn punktiert), Pläner und Mergel (mauerartige Zeichnung, die aber im W von Kostomlátky um Doubrava die Sande und Schotter der Zvěřinec Terrasse bezeichnet), Perm (dicht gekreuzte Linien), *V. d.* = Bohrlöcher. Die Höhenangaben sind der Spezialkarte 1 : 75000 entnommen. Es sei aber bemerkt, daß dieselben eine verschieden große Korrektur (1 m bis 5 m) bedürfen, wenn man bei der Revision von den Höhengcöten der Staatsbahn ausgeht. Die Höhe des Sadská-Hügels ist z. B. 218 m (nicht 213 m), die der „Kaplička“ im W. von Sadská 191 m (nicht 190 m). Die Höhengcöten der Staatsbahn sind nur um + 0.18 m vom Präzisions-Nivellement verschieden.

auch Kiesinseln vorhanden, die fast keine Spur von Schichtung aufweisen (Fig. 2, A links). Viele von den Kiesinseln wachsen stromabwärts. Es gibt auch linsenartige Anhäufungen eines graugefärbten Sandes mit Geschiebe (Fig. 2, B), das hauptsächlich stromabwärts angehäuft ist und bis zur nächsten Linse Ausläufer sendet. Man kann auch ungleich mächtige aus Kies und Sand bestehende Schichten (mit einem etwa  $80^\circ$  stromabwärts gerichteten Fallen) beobachten, die auf schiefe Flächen hinauf kriechen (Fig. 2, C). Bei Odrážka, wo das letzte Profil hergenommen ist, liegt auf dem Sande eine etwa 1 m mächtige Lehmschicht mit Konchylienschalen. Auf dem Lehm, dessen obere Grenze wellenförmig ist, liegt ungefähr  $\frac{1}{2}$  m Sand und zu oberst Ackerkrume (30 cm). Der Lehm weist einen senkrechten Zerfall auf, ist sandig, rötlich dunkelgrau, wird bei Dürre hart und enthält hinlänglich Glimmer. Durch Säure braust er nicht, analytisch wurde ein Inhalt von 0.43%  $\text{CaCO}_3$  festgestellt. Im Jahre 1909 fand ich darin Schalen von folgenden Molluskenarten (13 Schnecken und 2 Muscheln):

1. *Fruticicola* (Eulota Htm) *fruticum* Müller (Clessin).
2. *Helix* (Vallonia Risso) *pulchella* Müller.
3. *Succinea* (Lucena Oken) *oblonga* Drap. (typ.).
4. *Unio* (Limnium Oken) *batavus* Lam. var. *amnicus* Ziegl.

Die genannten Mollusken sind nach der brieflichen Mitteilung Dr. J. B a b o r s, der sie bestimmte, mit den noch lebenden identisch. Das gilt auch von den im Jahre 1911 gesammelten Arten:

5. *Helix* (Tachea Leach.) *hortensis* Müller.
6. *Helix* (Fruticicola Held.) *incarnata* Müller.
7. *Helix* (Arionta Leach.) *arbustorum* L.
8. *Buliminus* (Napaeus Albers.) *montanus* Drap.
9. *Cionella* (Zua Leach) *lubrica* Müller.
10. *Cionella* (Caecilianella Bgt.) *acicula* Müller.
11. *Hyalinia* (Polita Held.) *radiatula* aut. boh., *Hammonis* Ström.
12. *Clausilia* (Clausiliastra Möllend) *laminata* Montg.
13. *Bythinia tentaculata* L.
14. *Carychium minimum* Müller.
15. *Pisidium pulchellum* Jen.

Sechs von diesen Weichtieren leben noch an Ort und Stelle (leg. V.

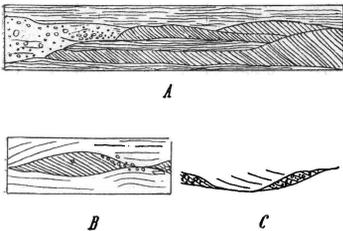


Fig. 2. Beispiele der Kreuzschichtung in dem Elbeufer.

S o k o l), die übrigen in der weiteren Umgebung (bei Nimburk, Poděbrady, Kolín, Pardubice u. a.). Eine von den genannten Schnecken bewohnt stehende und ruhig fließende Gewässer, zwei lieben deren Ufer, fünf feuchte Stellen und die übrigen fünf Arten sind Bewohner der Sträucher. Daraus folgt, daß das Lehm-lager während periodischer Hochfluten angeschwemmt wurde und daß es dem

Alluvium angehört. Der Umstand, daß hier die Lehmschichten mit Sandschichten wechseln, darf in dem Sinne gedeutet werden, daß nicht nur die Lehmschichten sondern auch die Sandschichten und somit die ganze  $3\frac{1}{2} m$  über die Elbe aufragende Akkumulationsterrasse das alluviale Alter haben.

### B. Zvěřineker Terrasse.

Diese Terrasse hat eine ruhige Oberfläche und ist nur durch ausgedehnte, sehr flache Erhebungen gegliedert. Sie hat im Mittel eine Meereshöhe von  $184 m$  ( $11 m$  über der Elbe). Ihre Sand- und Schotterschichten wechseln mit Mergel, der von den Kreidehügeln in der Nähe herabgeschwemmt worden ist, eine Erscheinung, die sonst nur in der höchsten Terrasse zu finden ist. Oft kommen auch Schichten von schwärzlichem Lehm (bei Semice und Sadská) oder rötlichem, lettenartigem Lehm (Hradištko). Die Zusammensetzung der Schichten kann man am besten in den Sandgruben bei Hradištko und im Walde „Borky“ bei Sadská, in denjenigen bei Velenka und bei dem Třebestovicer Forsthouse, sowie in den Brunnen, die sich in denselben Orten und auch in Kersko, Sadská, Semice und Doubrava befinden, studieren.

Bei der Probebohrung der Böhmisches Sparkasse im SO von Hradištko (Bohrloch N. 83,  $181 m$  M. H.) wurde nach dem Bohrprotokoll folgendes durchörtert:

	Lage der oberen Kante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der unteren Kante <i>m</i>
1. Humus mit rotem Sand . . . . .	0	0·45	0·45
2. Rotgrauer weicher Lehm . . . . .	0·45	0·40	0·85
3. Rotgrauer feiner Sand . . . . .	0·85	0·20	1·05
4. Dunkelroter Letten . . . . .	1·05	0·70	1·75
5. Grauer, nußgroßer Schotter u. Sand	1·75	3·25	5·00
6. Harter Kreide - Mergel (bis $6\cdot20. m$ gebohrt) . . . . .	5·00	—	—

Im Walde „Borky“ (nw. von Sadská) stehen in der Sandgrube ( $183 m$  M. H.) Sandschichten mit Mergel­einlagerungen an. Oben sind sie mit äolischem Sande bedeckt. Im N vom Hotel ( $183 m$  M. H.) wurden bei der Tiefbohrung (Bohrprotokoll der Firma Julius Thiele in Ossegg) folgende jüngere Schichten durchsunken:

	Lage der oberen Kante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der unteren Kante <i>m</i>
1. Humus . . . . .	0	0·70	0·70
2. Gelber Lehm . . . . .	0·70	0·30	1·00
3. Feiner, gelblicher Sand . . . . .	1·00	2·10	3·10
4. Grober, gelber Sand mit Schotter . . . . .	3·10	2·20	5·30

Eine Mergelschicht von etwa 50 *cm* Mächtigkeit wurde im Brunnen der Bürgerschule und des Schlachthauses (188 *m* M. H.) in Sadská gefunden. Bei der Tiefbohrung in der Nähe (in „Husinek“ 188·5 *m* M. H.) stellte der Bohrprotokoll (Firma J. Zima aus Chlumec a. d. Cidlina) folgende Schichten fest:

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Humus . . . . .	0	1·00	1·00
2. Feiner Sand . . . . .	1·00	7·00	8·00
3. Lehm durch Humus schwarz gefärbt und schlammig . . . . .	8·00	3·00	11·00
4. Sand mit Schotter . . . . .	11·00	8·00	19·00
5. Schotter mit wenig Sand . . . . .	19·00	2·00	21·00
6. Kreidegrund . . . . .	21·00	—	—

In einem zweiten etwa 200 *m* westlich gelegenen Bohrloch gewann die dritte Schicht eine Mächtigkeit von 6·9 *m*. Aber auch hier gelangt man in der Tiefe von 21 *m* (167 *m* M. H.) zum Plänerkalk. Die oberen Schichten (1. bis 3.) scheinen ein geringeres Alter zu besitzen als die unteren. Dieser Eindruck wird verstärkt durch die Sandgruben und Brunnenarbeiten in Třebestovice, Kersko,<sup>2)</sup> Velenka und Semice.

Von einer kleinen Mächtigkeit der Akkumulation in den letzten drei Standpunkten zeugen die Bohrangaben der Böhmisches Sparkasse.

Bohrloch N. 184 im SO von Velenka (V. d. 85 in Fig. 1):

<sup>2)</sup> Für die gütigen Angaben über die Brunnen und Bodenbeschaffenheit im Walde Kersko bin ich dem Forstamte Sr. D. d. Fürsten Hohenlohe-Schillingsfürsten verpflichtet.

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Humus . . . . .	0	0.25	0.25
2. Gelber Sand und nußgroßer Schotter	0.25	1.95	1.20
3. Dann Kreidegrund . . . . .	1.20	—	—

Bohrloch N. 82 (im W von Hradištko):

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Lehmiger eisenschüssiger feiner Sand	0	0.25	0.25
2. Gelber feiner Sand . . . . .	0.25	1.25	1.50
3. Schwarzer Schlamm . . . . .	1.50	0.65	2.15
4. Schwarzgrauer Lehm und nußgroße Steine . . . . .	2.15	0.35	2.50
5. Kreidegrund . . . . .	2.50	—	—

Bohrloch N. 81 (westlich von N. 82):

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Lehmig humoser Sand . . . . .	0	0.20	0.20
2. Lehmiger Sand . . . . .	0.20	1.70	1.90
3. Grauer nußgroßer Schotter und Sand	1.90	2.50	4.40
4. Kreidegrund . . . . .	4.40	—	—

Bohrloch N. 183 (im W von Velenka):

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Humus . . . . .	0	0.70	0.70
2. Schotter mit Lehm . . . . .	0.70	0.35	1.05
3. Kreidegrund . . . . .	1.05	—	—

Weit mächtiger erscheint die Schichtenserie im Walde Mračenice (sw. von Velenka).

Bohrloch N. 185 zeigt dorten:

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Humus mit Sand . . . . .	0	0·25	0·25
2. Brauner Sand u. erbsengroßer Schotter	0·25	0·55	0·80
3. Lichtgrauer feiner Sand . . . . .	0·80	0·20	1·00
4. Graugelblicher Kalksand . . . . .	1·00	3·00	4·00
5. Gelber harter Lehm . . . . .	4·00	4·80	8·80
6. Gelber feiner lehmiger Sand . . . . .	8·80	0·60	9·40
7. Gelbrötlicher Sand und nußgroßer Schotter . . . . .	9·40	1·75	11·15
8. Grauer faustgroßer Schotter und Sand	11·15	1·10	12·25
9. Gelber Lehm mit Steinen und Sand	12·25	0·45	12·70
10. Kreidegrund . . . . .	12·70	—	—

Von Nr. 4 scheinen die Schichten der älteren Zeit anzugehören und nur die drei ersten der Zvěřineker Terrasse. In zwei Sandgruben im N von Velenka liegen oben erhartete Sande mit schwarzen Manganstreifen, unten ist der Sand locker und beherbergt viele Mergelstreifen und Mergellinsen. Die Kreuzschichtung, die im allgemeinen herrscht, wird in den Profilen durch die welligen nach oben und unten hinlaufenden und am Ende oft verdickten oder sich verästelnden Mergellinsen gestört. Besonders in der zweiten weiter gegen N liegenden Sandgrube lassen sich in der Westwand (Fig. 3) folgende Schichten unterscheiden:

	Mächtigkeit <i>m</i>
A. Sandiger Humus . . . . .	0·60
B. Lehmiger Sand . . . . .	0·20
C. Sand mit Schotter : . . . . .	0·60
D. Rostig gelber Sand, stellenweise verhärtet . . .	0·50
E. Schotter mit Sand . . . . .	0·20
F. Gelber Sand mit Schotterlinsen und Lettenstreifen	0·90

Der Humus *A* ist vom lehmigen Sand *B* durch eine geringe Schotter-  
schicht abgesondert. Sandiger Schotter *C* dringt lappenartig in den lie-

genden gelblichen Sand *D* ein. Die Lappenenden sind gegen N gebogen und unter den Sand geschleppt. Auch schließen dieselben den Sand linsenartig ein. In den tiefsten Stellen der Lappen kommt der Mergel zum Vorschein. In anderen Wänden kann man auch schwach wellige bis gekröseartig gewundene Mergelstreifen beobachten. Der Schotter besteht aus

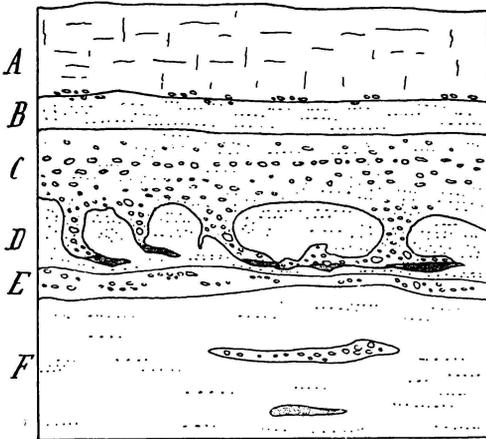


Fig. 3. Die Westseite der Gemeindegandgrube im N von Velenka. *A* sandiger Humus, *B* lehmiger Sand, *C* Schotter mit Sand lappenartig in den liegenden rostig gelben Sand *D* eindringend, *E* Schotter mit Sand, *F* gelber Sand ohne Schotter aber mit Schotterlinsen und Lettenstreifen.

Quarzit, rotem Granit, Gneis, grauem Kieselschiefer, verwittertem permischem Schiefer, Quarz u. a.

Zur Erklärung der geschilderten Schichtenstörungen dürfte wohl ein mächtiger Wasserstrom genügen, der die abgesetzten Sandschichten (Fig. 3, *D*, *E*, *F*) lockerte, dieselben in Bewegung setzte und von oben den Schotter heruntertrieb. Da die Lappen gegen N gebogen sind, eilte der Strom gegen S. Weil er die oberen Schichten schneller als die unteren bewegte, zerriß er jene in Stücke, zwischen welche der Schotter niederfiel und teilweise auch unter die Sandmassen gelangte.

Bevor der Strom erschienen war, wurde die Oberfläche ein wenig eingeebnet und durch Regengüsse mit etwas Mergel vom nahen Velenka-Kreidehügel bedeckt. Dann erst kam die Flut mit sandigem Schotter geronnen. Dieses Profil liefert somit einen Beweis, daß die Zvěřineker Terrasse in der Hauptsache eine Erosionsterrasse darstellt und daß ihre Sedimente gering sind (hier 140 cm mächtig).

Einen anderen Beleg dazu bieten unterirdische Plänerhügel und -kämme, die eine gewisse Konstanz der Höhe besitzen, welche mit der jetzigen Oberfläche ziemlich übereinstimmt (Nohavičky bei Zvěřínek, Písty, Kostomlátky, Elbeboden bei Doubrava und Hradištko u. a. m.). Dieselbe Bedeutung haben die Einschnitte und Abstufungen, welche an den Abfällen der oberirdischen Zeugenberge (Sadská—Hügel, Přerovská Hůra u. a.) unsere Aufmerksamkeit fesseln.

### C. Třebestovicer Terrasse.

Diese Stufe erhebt sich über die Zvěřineker Terrasse entweder jäh — an der Stelle der ehemaligen Prallhänge — oder langsam, wo früher ein

Gleithang war, auch wo Gehängebildungen die Grenze verschütteten. Merkwürdigerweise zeigt sie keinen so beträchtlichen Abfall wie die nächst niedrigere Terrasse, sondern fängt im weiten Gebiete annähernd auf der Isohypse 200 *m*, wo fast durchwegs das plötzliche Steigen des Terrains durch ein dichtes Schraffieren angedeutet ist. Häufig begegnet man ihren durch zweifache jüngere Erosion isolierten Resten (bei Semice, Hradištko, Sadská, Zvěříněk), die sich als sandige Zeugenhügel von ungleicher aber in ihren höchsten Punkten doch eine gewisse Konstanz zeigender Höhe über die Zvěříněker Terrasse erheben. Wo sich die Trěbestovicer Terrasse in einer Stufenlandschaft erhalten hat, zeigt sie eine konstante Höhe im Mittel 204 *m*) und hat eine ebene Oberfläche. In ihren Schichten befindet sich kein Mergel, der Schotter ist grober und der Sand enthält mehr Eisenhydroxyd. Ihre Mächtigkeit ist bis 21 *m*.

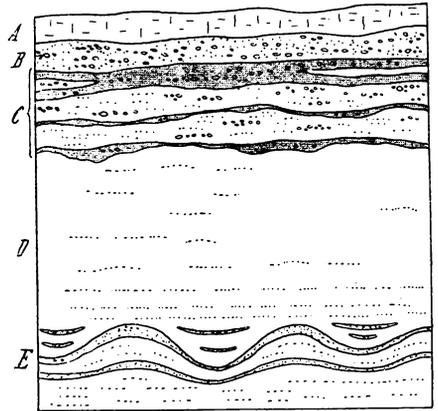


Fig. 4. Die Nordwand der Sandgrube beim Bahnstein 2·8 *km* im S von Trěbestovice. A grauer sandiger Humus, B Schotter, C Sand mit grobem Schotter und mit rostigen von Eisenhydrat gefärbten Streifen, D gelber Sand, E Sand- und Schotterschichten wellenförmig verbogen.

Mehrere Aufschlüsse befinden sich bei Trěbestovice. In der größten Sandgrube (beim Bahnstein 2·8 *km*) sehen wir in der nördlichen Wand (Fig. 4):

	Mächtigkeit <i>m</i>
A. grauen sandigen Humus . . . . .	0·30
B. Schotter . . . . .	0·30
C. Sand mit grobem Schotter (3-6 <i>cm</i> Durchmesser). gebändert durch Streifen eines eisenschüssigen Sandes	1·20
D. gelben Sand . . . . .	2·00
E. wellige Sand- und Schotterschichten . . . . .	0·60

Der Schotter *B* dürfte als Rest einer mächtigen Schicht gedeutet werden, aus welcher der Sand fortgeschwemmt worden ist. In der südlichen Wand der Sandgrube erreicht dieselbe bis 1 *m* Mächtigkeit, doch nicht überall, und bildet auch sattelförmige Krümmungen, unter welchen sich Schichtenstörungen zeigen. Die Schichten *C* und *D* stellen tatsächlich nur eine Schicht dar, deren einzelne Lagen durch Eisenhydrat verkittet worden sind. Auch die Mächtigkeit der eisenschüssigen Lagen ist sehr veränderlich (einige *cm* bis einige *dm*). Sie nehmen sogar gekräuselte Formen an und bilden stellenweise überkippte Falten, obzwar die Schichten im Liegenden und Hangenden flach horizontal verlaufen. Das alles deutet auf einen sekundären Vorgang, der durch die mit Huminsäure beladene Gewässer hervorgebracht wurde. Die Lage *E* besteht aus einem sehr feinen gelblichen Sand, der stets den oberen Streifen bildet, aus einem eisenschüssigen mittleren Sandstreifen und einem unteren Schotterstreifen, die alle immer ein welliges Band zusammensetzen. Der Schotter ist sehr regelmäßig in der Wellenlinie verteilt. Geschiebe in der Sandgrube ist teils gerollt (rötlicher Gneis, roter Granit, grauer und rötlicher Quarzit, Kreidesandstein, Amphibolit, Kieselschiefer), teils kantengerundet (eisenschüssiger Konglomerat), teils scharfkantig (Phyllit, permischer Schiefer und permischer Sandstein). Manches Stück (besonders Amphibolit) ist verwittert.

Von den erodierten Resten ist am größten derjenige im Walde „Bor“ bei Zvěřínec (nö. von Sadská), dessen Oberfläche ein Schauplatz der subärischen Tätigkeit wurde.<sup>3)</sup> Durch vier Tiefbohrungen (Fig. 1, *A*, *B*, *C*, *D*; *A* Böhmisches Sparkasse i. J. 1897, *B* und *C* Firma Zima i. J. 1910, *D* Firma Thiele i. J. 1912) ist unser Bild von der Mächtigkeit der Trebestovicer Terrasse dorten sehr vervollständigt worden.

Bohrung *A* (bei der Mündung des Mühlbaches in die „Alte Elbe“, 177 *m* M. H.):

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Rotschwarzer Schlamm . . . . .	0	0·70	0·70
2. Grauer Sand und nußgroßer Schotter	0·70	3·65	4·35
3. Schwarzgrauer eigroßer Schotter mit Sand . . . . .	4·35	4·50	8·85
4. Kreidegrund . . . . .	8·85	—	—

<sup>3)</sup> Autor, l. c. S. 3 ff.

## Bohrung B:

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Sandiger Humus . . . . .	0	0·20	0·20
2. Gelber Sand . . . . .	0·20	0·50	0·70
3. Weißer Sand . . . . .	0·70	2·80	3·50
5. Gelber Sand . . . . .	3·50	0·20	3·70
5. Weißer Sand . . . . .	3·70	3·30	7·00
6. Grauer Sand . . . . .	7·00	5·00	12·00
7. Grauer gröberer Sand . . . . .	12·00	3·00	15·00
8. Schotter mit Sand . . . . .	15·00	0·50	15·50
9. Kreidegrund . . . . .	15·50	—	—

## Bohrung C:

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Sand mit Humus . . . . .	0	0·50	0·50
2. Weißer feiner Sand . . . . .	0·50	2·40	2·90
3. Gelber Sand . . . . .	2·90	4·10	7·00
4. Grauer Sand . . . . .	7·00	2·00	9·00
5. Grauer Sand, ein wenig gröber . .	9·00	3·00	12·00
6. Schotter mit Sand . . . . .	12·00	1·50	13·50
7. Kreidegrund . . . . .	13·50	—	—

## Bohrung D:

	Lage der Oberkante <i>m</i>	Mächtigkeit <i>m</i>	Lage der Unterkante <i>m</i>
1. Gelber Sand . . . . .	0	8·40	8·40
2. Grauer Sand . . . . .	8·40	4·90	13·30
3. Schotter mit Sand . . . . .	13·30	2·90	16·20
4. Kreidegrund . . . . .	16·20	—	—

Alle drei letzteren Bohrungen weisen eine Meereshöhe von etwa 183 *m* (obere Kante des Bohrloches *B*) auf. Es folgt daraus, daß die untere

Kante der Diluvialbildungen cca 7·50 *m* unter dem nächsten Elbbette (175 *m*) liegt. Ebenso tief liegt auch dieselbe Kante in Sadská (vgl. S. 5). Das ist eine merkwürdige Erscheinung, die bezeugt, daß die reiche Menge des von der permischen Scholle im S gespendeten Schotters und Sandes den ehemaligen Flußlauf gegen N hinlenkte, so daß sich die Elbe eine epigenetische Flußrinne im harten Pläner bahnen mußte. Ob die kleinere Meereshöhe des damaligen Strombettes auf ein Sinken des Terrains hindeutet, muß noch weiteren Studien vorbehalten bleiben.

## D. Lehmlager der Třebestovicer Terrasse.

Am wichtigsten wegen der paläontologischen Beute ist das Lehmlager im NO von Poříčany, das eine Meereshöhe von 203 *m* besitzt. In dem Lehme lassen sich im allgemeinen drei Zonen unterscheiden:

I. Roter Lehm („červenice“), verschieden mächtig (bis 2 *m*), oben mit viel Schotter. Untere Kante ist wellig.

II. Sandlöß aus Lehm- und Sandstreifen.

III. Gelblich grauer Löß („bělka“) bis 3 *m* mächtig mit Lößkindeln, Limonitüberzügen, zahlreichen Wurzelhaarröhrchen und im W mit vielen Schneckenschalen, von welchen die für den Löß typischen Succineen am häufigsten vorkommen. Die Schlämmanalyse ergab 27·3% feinste Teile (unter 0·01 *mm*), 41·5% Staub (0·01—0·05 *mm*), das übrige sind Körner hauptsächlich 0·05 *mm* i. D., höchstens 0·1 *mm*. Der Löß enthält 12·3% bis 14·3% CaCO<sub>3</sub>. Im O kommen auch Schottereinlagerungen vor, womit sich dejektiver Löß verrät. In der westlichen Wand wurden gefunden: <sup>4)</sup>

1. *Succinea* (Lucena Oken) *oblonga* Drp. var. *elongata* Br. (non Clessin nec Westerl.).

2. *Succinea* (Lucena Oken) *Schumacheri* Andr.

3. *Succinea* (Amphibina Mörch) *Pfeifferi* Rossm.

4. *Pupa* (Sphyradium Charp.) *columella* Benz.

5. *Pupa* (Pupilla Leach) *muscorum* L. typisch.

6. *Helix* (Trichia Hartmann) *terrena* Clessin.

7. *Helix* (Vallonia Risso) *tenuilabris* Braun.

8. *Helix* (Vallonia Risso) *tenuilabris* Braun var. *costulata* Clessin.

9. *Helix* (Trichia Hartmann) *hispidula* L.

10. *Limnaeus* (Limnophysa Fitz.) *palustris* Müll. var. *septentrionalis* Cless.

11. *Limnaeus* (Gulnaria Leach) *pereger* Müll.

12. *Planorbis* (Gyraulus Agassiz) *Gredleri* Bielz.

---

<sup>4)</sup> Für die Beihilfe beim Bestimmen ev. Sammeln des paläontologischen Materials bin ich den Herren Dr. J. B a b o r, J. K a f k a, K. J. M a š k a und V. S o k o l zum Danke verbunden.

In den sandigen Partien des unteren Löß oder im liegenden feinkörnigen Sande selbst wurden folgende Mammalienreste erbeutet:

*Equus caballus fossilis minor* Woldrich und

*Bos primigenius* L. (?)

IV. Sandlöß (nur im SO aufgeschlossen) auf dem Sande lagernd.

Die gesammelten Mollusken haben einen ausgesprochen diluvialen (pliocänen) Charakter, da sie zwei in Böhmen ausgestorbene Arten (*Pupa columella*, *Helix tenuilabris*) und drei überall ausgestorbene Arten (*Succinea oblonga* var. *elongata* Br., *Helix terrena*, *Succinea Schumacheri*) zählen. Die wahrscheinliche Bedingung des Aussterbens war eine Veränderung des Klimas, eine Eiszeit. Nur eine Art konnte die Eiszeit überleben, nämlich die *Helix tenuilabris*, welche jetzt noch im äußersten Norden von Rußland sich erhielt. Bei uns ging sie im Nachwirken der Eiszeit zu grunde.

Das Lößlager ist der Třebestovicer Terrasse aufgelagert und somit jünger. Es ist aber älter als die Zvěřineker Terrasse, welche nur sekundäre, kalkarme Lehme beherbergt. Wenn man diese Terrasse in die letzte Eiszeit verlegt, so müßte die Bildung des Lößlagers die letzte Interglazialzeit in Anspruch nehmen.

Gleiches Alter dürften auch die Lößlager bei Tatce mit 14·02%  $\text{CaCO}_3$ , bei Chrast (13·26% bis 14·18%  $\text{CaCO}_3$ ), im O von Poříčany (12·8%  $\text{CaCO}_3$  im Löß, 8·43% im Sandlöß) und im S von Poříčany (20·35%  $\text{CaCO}_3$ ). Im O von Poříčany in der Ziegelei Urbáneks hatte Herr J. P e t r b o k folgende Schneckenarten im Löß gesammelt:

13. *Helix* (*Striatella* West.) *striata* Müll.

14. *Pupa* (*Sphyradium* Charp.) *columella* Benz. var. *nova*.

15. *Pupa* (*Pupilla* Leach) *muscorum* Müll.

16. *Pupa* (*Vertigo* Müll.) sp.

17. *Cionella* (*Caecilianella* Bgt.) *acicula* Müll. und

dazu noch drei schon im N von Poříčany gefundenen Arten (N. 1, 7, 9). Im S von Poříčany (Ziegelei des Tobiáš) ist ein typischer Löß, rauh, zerbröckelnd. U. d. M. zeigt er mehr scharfkantige Körner als irgendwo, stellenweise sind nur solche anwesend. Schlämmanalyse ergab 13·1% feinste Teile (unter 0·01 mm), 45·1% Staub (zwischen 0·01—0·05 mm), das übrige war feiner Sand (Körner im Mittel 0·06 mm i. D.), Glimmerschüppchen messen 0·2 mm i. D. Der rote Lehm im Hangenden hat nur 1·19%  $\text{CaCO}_3$  und ist mutmaßlich sehr jung. In demselben und in der angrenzenden Lößschicht fand Herr J. P e t r b o k folgende Schnecken:

1. *Helix* (*Euomphalia* West.) *strigella* Drap.

2. *Helix* (*Vallonia* Risso) sp.

3. *Helix* (*Eulota* Htm.) *fruticum* Müll.

4. *Helix* (*Helicella* Htm.) *obvia* Htm.

5. *Helix* (*Tachea* Leach) *hortensis* Müll. (und noch die oben unter 9 angeführte Art).

## E. Hořaner Terrasse.

Die Hořaner Terrasse hat eine ebene Oberfläche, ihr Schotter ist am größten und am meisten verwittert. Bei Klučov sind ihre Sandchichten durch Eisenhydrat oft verbacken. Die Kreuzschichtung zeigt große Dimensionen. In den Stirnstufen streicht oft der permische oder der kreidige Felsengrund aus, ein Fall, der bei der Třebestovicer Terrasse recht selten war. Ihre durchschnittliche Meereshöhe ist 237 m (64 m über der Elbe) und ihre Mächtigkeit bis 10 m. Auf der großen Platte zwischen Hořany, Poříčany, Žhery, Klučov und Lstiboř, auch im NW von Poříčany ist sie am besten entwickelt und bei allen genannten Orten gut aufgeschlossen. An den Rändern der Platte besonders bei Klučov lassen sich merkwürdige

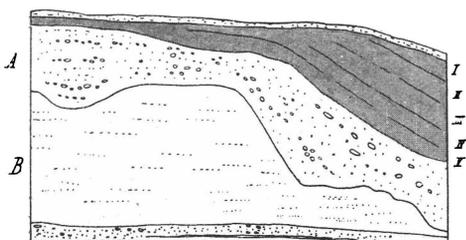


Fig. 5. Tumas Sandgrube bei Klučov. Lehme des ehemaligen Walls (prähistorischer Verschanzung) mit Gehängelehm im Liegenden (I.—V.), A. Gehängeschotter, B Schotter und Sand der Hořaner Terrasse. Unten liegt rostiger Sand mit Manganstreifen.

Gleiterscheinungen in den Gehängelehmen und -schottern feststellen. Oft kam es zu Rutschbewegungen an den steilen Abfällen. Hie und da war nur das fließende Wasser der Regengüsse und Schneeschmelzen im Spiele, welches langsam die Schotter- und Lehmmassen in das sich einschneidende Bachtal der Všembera sive Černavka absetzte. In der Sandgrube Tumas (Fig. 5), die  $5\frac{1}{2}$  m tief ist und am Rande des steilen, 24 m hohen Abhanges eingesenkt ist, sehen wir auf der permischen Unterlage (permische

Letten und Konglomerate mit einem Streichen N  $26^{\circ}$ — $35^{\circ}$  O und Fallen  $15^{\circ}$ — $17^{\circ}$  O) wagerechte Schotter- und Sandschichten (Fig. 5, B) unten von Eisenhydrat und Manganverbindungen gefärbt. Talwärts aber sind sie abgetragen und mit disloziertem Schotter (A) und Gehängelehm (V) verschüttet. Die auf diesem Gehängelehme ruhenden (auch mit Humus beladenen) Schichten bergen Kulturreste aus XII. Jh. n. Chr. und stellen mutmaßlich den Überrest einer Verschanzung dar. Die Gehängelehmschicht (V) setzt taleinwärts noch 10 m tiefer fort, wo von Herrn J. P e t r b o k folgende Muscheln und Schnecken gesammelt wurden:

1. *Unio* (Limnium Oken) sp. cfr. *materniacus* Loc.
2. *Hyalinia* (Polita Held) *nitens* Mich.
3. *Buliminus* (Chondrula Beck) *tridens* Müll.
4. *Helix* (Vallonia Risso) *pulchella* Müll. (und noch die unter 15 im O von Poříčany und unter 1, 2, 3 im S von Poříčany angeführten Arten).

Den ersten Fund halten der FINDER und dr. J. BABOR<sup>5)</sup> für postglazial, die Schnecken für noch jünger.

Auf der Oberfläche der Hořaner Terrasse befinden sich noch mehrere Lehmlager, doch keine zusammenhängende Decke bildend, wie das die geologischen Spezialkarten angeben, sondern ähnlich wie auf der Třebestovicer Terrasse als kleine isolierte Inseln. Sie füllen wannenförmige Vertiefungen aus oder bedecken die Abhänge. Es muß hinzugefügt werden, daß auch die in dem Kapitel *D* aus den Ziegeleien im O und S von Poříčany beschriebenen Lehme teilweise auch der Hořaner Terrasse angehören, da sie auf der Höhe derselben anfangen. Es scheint, daß kein wesentlicher Unterschied zwischen den Lehmen existiert. Der Kalkgehalt der Hořaner Lößlehme ist ebenso groß wie derjenige der Třebestovicer Lehme. Der Lehm aus Sandgrube Martins bei Klučov enthält 10·89%  $\text{CaCO}_3$ , derjenige aus Sandgrube Tumas, wo die Mollusken gefunden wurden, 12·4%  $\text{CaCO}_3$ , derjenige aus der Sandgrube bei Hořany 26·47%.

Durch die Tätigkeit des Wassers und der Luft wurden von Sadská-Hügel, Horka bei Dobřejevici, Semická hůra, Přerovská hůra und anderen Plänerhügeln in der Nimburger Elbe-

ebene Hořaner Sande und Schotter beseitigt. Es bleibt nur spärliches diluviales Geschiebe, auf der Přerovská hůra auch etwas sandiger Lehm noch zurück. Die über 230 m aufragenden Plänerhügel (Břístevská hůra 232 m, Horka im W von Dobřejevici 232 bis 235 m, Přerovská hůra 234 m u. a.) sind oben mit einer Platte versehen. Das bezeugt, daß die Hügel Überreste (Zeugen) eines Plateaus sind, worauf sich die Hořaner Terrasse absetzte. Wie intensiv die spätere Denudationstätigkeit war, zeigt ein Profil (Fig. 6) nördlich von Dobřejevici am Abhänge des Horka-Hügels. In einer Vertiefung des Mergels (*A*) wurde zuerst der Löß (*B*) vom Wasser abgelagert und auf ihm erst der Schotter (*C*), durch dessen Druck die Lehmschicht gefaltet wurde. Oben deckt alles die Ackerkrume (*D*) mit einer sehr schwachen Neigung talwärts (links). Die Schotter-schicht läßt sich weit nach unten verfolgen, sie wird dünner, drückt sich wellenförmig in den Mergel ein, schickt Ausläufer hinein, die auch mit Sand beladen sind, und wird sogar selbst zum Liegenden des Mergels.

Der Schotter der ganzen Hořaner Terrasse ist ebenso lokalen Ursprungs

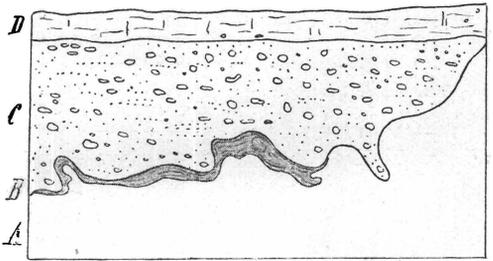


Fig. 6. Der Lehm als Liegendes der Hořaner Terrasse nördlich von Dobřejevici. *A* Mergel, *B* lößartiger Lehm, *C* Schotter mit Sand, *D* Ackerkrume.

<sup>5)</sup> Dr. J. Baboř a J. Petřok: *Předběžné výsledky z podrobného výzkumu českých škeblí*. Příroda. 1912, Jg. X, N. 5, S. 168 u. f.

wie es in der Třebestovicer Terrasse zu beobachten war. Das ist auch begreiflich. Die ermüdete Erosion konnte nicht weit die von den Zuflüssen in Bewegung gesetzten Massen fortschaffen.

Das Alter der Hořaner Terrasse wird sich erst nach der Durchforschung des ganzen Flußlaufes von seiner Quelle bis Mělník mit einiger Sicherheit feststellen lassen.

---