

## Geologische Studien im subbeskidischen Vorland auf Blatt Freistadt in Schlesien.

Von Dr. Gustav Götzing.

Mit einer Tafel (Nr. I) und 6 Zinkotypien im Text.

Im Sommer 1908 wurde dem Verfasser von seiten der Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt der ehrenvolle Auftrag zuteil, auf dem Blatte Freistadt in Schlesien (Zone 6, Kol. XIX) geologische Studien und Aufnahmen anzustellen. Einige vorläufige Ergebnisse der zwei-monatlichen Begehungen sind im folgenden dargelegt.

Nördlich von dem den schlesischen Beskiden vorgelagerten subbeskidischen Hügelland oder dem Teschener Hügelland breitet sich bis über die Reichsgrenze hinaus das subbeskidische Vorland aus. Es ist ähnlich wie das Alpenvorland eine mehr oder minder zertalte Platte mit nur wenigen sie überragenden Hügeln (Royerberg 305 m, Kote 294 bei Groß-Kuntschitz, Peschgower Wald 299 m). Man könnte sie also auch, um eine eindeutige Bezeichnung einzuführen, die österreichische Oder-Weichsel-Platte nennen. Sie ist niedriger als das Teschener Hügelland, das sich fast wie eine allerdings zertalte Landstufe über die Platte erhebt. Seiner geologischen Zusammensetzung nach besteht das Teschener Hügelland, als Glied des Karpathensystems, vorwiegend aus der unteren Kreide (Teschener Schiefer und Teschener Kalke), welche von Pikrit- und Teschenit-intrusionen durchsetzt ist; dagegen bilden die Oberfläche der Platte des Vorlandes hauptsächlich Diluvialablagerungen, welche das Tertiär und an einigen Stellen das Tertiär manchmal förmlich durchspießende Karbon überlagern.

Meine spezielle Aufgabe war es, im subbeskidischen Vorland die Quartärbildungen zu kartieren, eine eventuelle Gliederung derselben vorzunehmen und das unter dem Quartär liegende „Grundgebirge“, soweit es an der Oberfläche zutage tritt, kartographisch auszuscheiden. Ich konnte dabei anknüpfen an die klassischen Arbeiten von L. Hohenegger<sup>1)</sup>, F. Roemer<sup>2)</sup> und speziell an die Feldaufnahmen

---

<sup>1)</sup> Geognostische Karte der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Teilen von Mähren und Galizien. Gotha, J. Perthes, 1861.

<sup>2)</sup> Geologie von Oberschlesien, Breslau 1870; Geognostische Karte von Oberschlesien, Nr. 11, Loslau. Erläuterungen zu den Sektionen Gleiwitz, Königshütte, Loslau und Pless der geognostischen Karte von Oberschlesien, Berlin 1867.

von V. Hilber<sup>1)</sup> im Jahre 1884 und von C. M. Paul<sup>2)</sup> für das Weichselgebiet. In bezug auf die Grundzüge der Geologie unseres Gebietes erwiesen sich diese Arbeiten noch immer als durchaus zutreffend. Die Beibringung von einigen neueren Details ist vor allem in Anbetracht des Vorhandenseins neuer Aufschlüsse besonders im Kohlengebiet zwischen Mährisch-Ostrau und Karwin verständlich; andererseits war anzunehmen, daß angesichts der großen Fortschritte, welche die Methodik der glazialgeologischen Forschung in den letzten 25 Jahren erfuhr, die neuen Studien nicht so sehr eine Änderung des guten geologischen Kartenbildes von Hilber, als vielmehr eine Modifizierung des geohistorischen, entwicklungsgeschichtlichen Bildes dieser Gegend in der Posttertiärzeit ergeben würden.

### Das präquartäre Grundgebirge.

Unter einer verschieden mächtigen Decke von teils Tertiär, teils Quartär liegt im subbeskidischen Vorland das Karbon, dessen Stratigraphie und Tektonik seit mehreren Jahren von Dr. W. Petrascheck studiert wird. Da der Betrag der „Überlagerung“ des Karbons selbst innerhalb kleinerer Gebiete außerordentlich schwankende Werte aufweist, müssen wir auf ein außerordentlich unregelmäßiges Relief des vom Tertiär verschütteten Kohlengebirges schließen. Bei dieser Unregelmäßigkeit kann es nicht wundernehmen, daß das Karbon und zwar in der Fazies als Sandstein an mehreren Stellen unseres Gebietes, meist in tieferen Erosionseinschnitten, zutage tritt, zumal die obere Grenzfläche des Tertiärs gegen das Quartär keine Sedimentationsgrenze, sondern eine Erosionsfläche aus der Quartärzeit (vielleicht Präquartärzeit) darstellt, wodurch das Karbon an den Stellen seiner höchsten Aufragungen von seiner tertiären Überlagerung befreit wurde. Es sind folgende Stellen, wo der karbonene Untergrund zutage tritt: 1. Bei Karwin gleich bei der Station entlang der Bahn beim Karl- und Johann-Schacht. 2. Zwischen diesen Schächten und dem Tiefbauschacht, wo eine Sandgrube den Kohlensandstein schwach NW fallend aufschließt. 3. Beim Bettina-Schacht in Dombrau. 4. Fünf bereits bekannte Vorkommnisse um Orlau. Der lepidodendronführende Kohlensandstein ist insbesondere in der Sandgrube bei Orlau aufgeschlossen, er streicht zirka SSW und fällt WNW unter zirka 60° ein; auch der Schloßberg von Orlau mit dem Krankenhaus besteht vorwiegend aus Kohlensandstein, der, nach den spärlichen Aufschlüssen im Schloßpark zu urteilen, ungefähr NS streicht und zirka 80° nach West einfällt. 5. Neu scheinen die Vorkommnisse von anstehendem Kohlensandstein N vom Graf Deym-Schacht zu sein, auf die ich durch die Freundlichkeit des Markscheiders vom Eugen-Schacht, des Herrn H o l t s c h a k, aufmerksam gemacht wurde. Er findet sich in zwei Gräben, die nordwärts zur Struschka verlaufen, in zwei Steinbrüchen; etwa

<sup>1)</sup> Geologische Aufnahme der Niederung zwischen Troppau in Schlesien und Skawina in Galizien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 349—354.

<sup>2)</sup> Aufnahmsbericht aus der Gegend zwischen Bielitz und Teschen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 284—285.

SW—NE streichend und nach SE einfallend, ist er hier von diluvialen Sanden in einer Höhe von etwa 250 m abgeschnitten. 6. Auf ein weiteres, auf der Karte von Roemer und Hilber verzeichnetes, erst seit neuester Zeit aber seit Legung der Trasse der elektrischen Bahn von Karwin nach Mährisch-Ostrau wieder aufgedecktes Vorkommen, das bei Peterswald, wurde ich durch Studium der Geschiebe in einer moränenartigen Ablagerung am Südgehänge des Peterswalder Tales aufmerksam. Neben nordischen Geschieben sahen wir zwei große Blöcke von wenig gerundetem Sandstein, der uns aus petrographischen Gründen, wegen des sonstigen Fehlens von Sandsteinschotter in der Moräne, wie auch wegen seiner geringen Zurundung und seiner Größe als nicht aus den Karpathen stammend erschien. Wir erblicken in den Blöcken Kohlensandsteintrümmer, die vom Eis aus dem Untergrunde herausgerissen wurden.

Von diesen einzelnen Karbonklippen abgesehen, besteht der präquartäre Untergrund des subbeskidischen Vorlandes aus Tertiär, und zwar zum überwiegenden Teil aus einem jungtertiären Tegel. Er ist meist bläulich oder grau und zuweilen schiefrig ausgebildet, verhältnismäßig hart und trocken, daher den Bergleuten beim Bohren und Abteufen der Schächte sehr willkommen; dagegen sind die gelegentlichen Sandeintragerungen wegen der Wassereinbrüche gefürchtet. E. Kittl<sup>1)</sup> hat 1887 seine Fauna beschrieben und dargestellt, daß sie Formen des Badener Tegels und des Schliers von Otnang vereint und Dr. R. Schubert<sup>2)</sup> hat sich insbesondere mit seiner Foraminiferenfauna beschäftigt. Der Tegel repräsentiert uns die Schlierstufe, wie von den meisten Autoren übereinstimmend angegeben wird. Neue Erfahrungen über seine stratigraphische Stellung können wir einstweilen nicht beibringen, da wir auch bei dem Mangel an Aufschlüssen und bei dem Zweck unserer geologischen Kartierung nicht an die Ausbeutung von Fossilien gehen konnten. Eine verquetschte *Lima miocaenica* Hörnes zeigte uns Herr Bergverwalter Freyn von der Neuanlage der Berg- und Hüttengesellschaft im Solzatal in Karwin. Aufschlüsse fehlen, wie erwähnt, fast vollständig, wir haben den Tegel nur bei einem Quelltopf an der Sohle des Diluviums südöstlich von Steinau, als Mergelschiefer im Tal S von Skrzeczon, SE vom Meierhof Deutschleuten sowie im Graben vom Peschgow Wald gegen Schumburg aufgeschlossen gesehen. Sonst konnte nur indirekt, wie noch auszuführen sein wird, auf den Ausbiß des Tertiärs unter dem Diluvium in den Tälern geschlossen werden.

Als eine Fazies dieser Tegel ist wohl der plattige Sandstein zu deuten, welcher gelegentlich als Einschaltung des Tegels vorkommt. Hilber erwähnt vom Dombrauberg dünnplattige Sandsteine, was wir auch bestätigen können. Jedenfalls kommen diese Sandsteine häufiger vor, sie lassen sich nur bei dem Mangel an Aufschlüssen schwer kartographisch ausscheiden; wahrscheinlich dürfte man auf ihre Spur

<sup>1)</sup> Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres und deren Faunen. Annalen des k. k. Naturhistor. Hofmuseums 1887, II. Band, 3. Heft, pag. 217—282.

<sup>2)</sup> Die miocäne Foraminiferenfauna von Karwin. Sitzungsber. d. Deutsch. Naturwiss.-medizin. Ver. f. Böhmen, „Lotos“ 1899, pag. 1—36.

durch Beobachtung eines Mangels an Quellen geleitet werden, da sonst, wenn das Tertiär als Tegel ausgebildet ist, an der Grenze zwischen Tegel und dem durchlässigen Diluvium stets Quellen an den Talgehängen zutage zu treten pflegen.

Bekannt ist aus dem subbeskidischen Tertiär der Gehalt an Jod; bei vielen Bohrungen auf Kohle kam aus der tertiären Überlagerung Jodwasser heraus. Größere Jodquellen sind zum Beispiel bei Darkau-Roy, bei Solza, bei Zablaez-Schwarzwasser aus rund 600 m Tiefe<sup>1)</sup>, bei Jastrzemb in Preußen und an anderen Orten. Bei dieser Gelegenheit möchten wir eine Beobachtung erwähnen, welche uns das Vorkommen von Salz oder von Gips zwischen den tertiären Tegeln wahrscheinlich macht: am rechten Talgehänge des obersten oberen Mühlgrabens, E vom Royerberg, findet sich im Walde eine typische Dolinenlandschaft; das ganze Gehänge ist durchsetzt von einer Reihe von kleineren, bis 1½ m tiefen Trichtern, die wir nur durch Auslaugung eines löslichen Untergrundes erklären können. Weitere einschlägige Studien werden im nächsten Jahr noch angestellt werden.

Von dem miocänen Tegel, dem Schlier, ist petrographisch der alttertiäre Mergelschiefer, Tegel, Ton und Sandstein nicht leicht zu trennen. Er hat tektonisch eine andere Bedeutung: während der Schlier im Vorland horizontal lagert, hat der alttertiäre Schiefer an der Karpathenfaltung teilgenommen. Auch schon nach der Hilberschen Karte stellt er sich am Fuße der erwähnten Landstufe des Teschener Hügellandes ein; doch ist bei dem Mangel an Aufschlüssen und bei der petrographischen Ähnlichkeit mit dem Schlier sehr schwer seine Abgrenzung gegen den letzteren vorzunehmen. Er ist wohl sicherlich, selbst von der Kreide des Teschener Hügellandes überschoben, über den Schlier des Vorlandes etwas aufgeschoben; bis zu welchem Grade, fühle ich mich nicht kompetent hier zu entscheiden. Die von W. Petrascheck<sup>2)</sup> beschriebene Bohrung von Pogwisdau bei Teschen lehrte, daß diese Schiefer mit Sandsteinen wechsellagern und eine bedeutende Mächtigkeit besitzen; auch am gegenüberliegenden Gehänge der Olsa, bei Lonkau, beobachtete Petrascheck aufgerichtetes Alttertiär<sup>3)</sup>. In einem Hohlwege W von Pogwisdau kommen wohl im Alttertiär eingeschaltet Teschenittrümmer vor, wie auch schon Hilber auf seiner Karte angegeben hat.

### Diluvium.

Die Auflagerung auf dem Tertiär bildet in der österreichischen Oder-Weichsel-Platte das Diluvium. Es war zunächst unsere Aufgabe, die Grenze zwischen Tertiär und Quartär kartographisch festzulegen. Wie erwähnt, erleichterten Aufschlüsse diese Arbeit durchaus nicht, aber aus einer Reihe von morphologisch-hydrologischen Beobachtungen gelang es, die Grenze zwischen Tertiär und

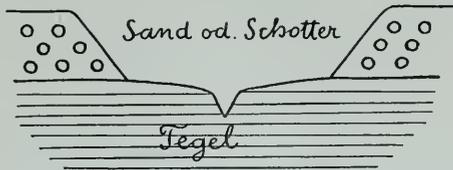
<sup>1)</sup> Vergl. E. Ludwig, Eine neue Jodquelle bei Zablaez. Klinische Wochenschrift 1895. pag. 159—160.

<sup>2)</sup> Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpathen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 141.

<sup>3)</sup> A. a. O., pag. 141.

Quartär in befriedigender Weise festzustellen. Wir nehmen voraus, daß das Quartär in unserem Gebiet vor allem aus Sanden und Schottern besteht; es muß daher wegen der wasserdichten Unterlage des Tertiärs sich in den Schottern und Sanden ein Grundwasser ansammeln, welches nach den Talhängen zu dann entwässert wird, wenn die Täler bis in das Tertiär eingeschnitten haben. Überall ist die Grenze zwischen Tertiär und Quartär durch Quellen, die oft ergiebig sind, markiert; sie sind oft sehr eisenschüssig, indem sie ihren Eisengehalt aus den sehr eisenschüssigen Diluvialablagerungen, wie wir noch ausführen werden, entnehmen; wir beobachteten dies zum Beispiel bei Freistadt. Wo die Quellen schwächer sind, geben uns zumindest nasse sumpfige Stellen — Naßgallen — zum Beispiel bei Dittmannsdorf, die Grenze zwischen Tertiär und Quartär an. Wiederholt ist auch der über dem Schlier hangende durchfeuchtete Sand ins Rutschen geraten. Die Ausrutschnische mit steileren Böschungen liegt dann meist im Sand, während sich die Zunge der Rutschung schon im Bereich des Tegels findet. Die Mitte der Rutschung pflegt zuweilen gerade dem Tegelausbiß unter dem Diluvium zu entsprechen. Manchmal ist auch der Sand in Schollen bis in den Bereich des Tegels

Fig. 1.



Typisches Talprofil im subbeskidischen Vorland.

gerutscht, welch letzterer dann vom Sand in einer wulstartigen Oberflächenform verdeckt wird, wie wir in einem Tal bei Schumburg beobachteten. Dann weisen uns die nassen Stellen zwischen den Sandhaufen auch auf die wasserdichte Unterlage des Tegels hin, was wir z. B. bei Pogwisdau sehen konnten. Das Ergebnis dieser steten Rutschungen am Tegelausbiß unter dem Diluvium ist ferner eine sehr charakteristische Verschiedenheit der Gehängeböschungen, die wir in unserem Gebiet wiederholt antrafen, zum Beispiel besonders deutlich im Tal S von Skrzeczon und Piersna. Die Böschungen sind im Bereich der Sande oberhalb der Quellen oder Naßgallen steil, unterhalb im Tegel viel mehr abgeflacht. Es verursacht der unter dem Quartär ausstreichende Tegel bei einiger Tiefenerosion des Baches deutliche Gehängeleisten, welche sich an den verflachten Tegel knüpfen (vergl. Fig. 1).

Auch die Talprofile der einzelnen Gräben der Platte sind verschieden, je nachdem sie nur in den Sand oder durch den Sand auch in den Tegel eingeschnitten sind. Im ersteren Falle ist das Profil eng, im letzteren Falle breit und während dort Gerinne meistens fehlen, durchmessen hier dieselben Sümpfe oder sie werden zu künstlichen Teichen aufgestaut.

Es konnte also durch morphologische Beobachtungen die Grenzfläche zwischen Tertiär und Diluvium meist recht genau bestimmt werden. So liegt zum Beispiel die Grenze zwischen Diluvium und Tertiär in zirka:

- 205 *m* beim Borekwald bei Skrzeczon;
- 210 *m* (höchstens 215 *m*) beim Meierhof Skrzeczon, bei Schloß Reichwaldau;
- 215—220 *m* zwischen Ort Reichwaldau und Poremba, SE Deutschleuten;
- 225 *m* bei Vorstadt Neustadt bei Freistadt, bei St. Martin (Petrowitz);
- 225—230 *m* bei Niedermarklowitz, zwischen Dittmannsdorf und d. Dombrauberg;
- 235 *m* N Ottrembau, im Tal S vom Dombrauberg, bei Niederseibersdorf;
- 240 *m* in der Ziegelei Orlau, N Poremba gegen Polnischleuten;
- 245 *m* im Radwanitzer Tal, W vom Albrecht-Schacht, zwischen Mittelhof und Niederhof bei Peterswald;
- 250 *m* (höchstens) zwischen Tiefbau- und Karl-Schacht Karwin, beim Gustav-Schacht Poremba, im Tal N vom Lazy-Wetterschacht zum Ziegelofen Orlau, bei der Kirche Peterswald, zwischen Michalkowitz und Albrecht-Schacht, bei Oberkatschitz;
- 255 *m* S—SE Neuschacht Lazy, Quelle beim Alleehof (Schönhof), bei Steinau, bei Gr.-Kuntschitz, Pogwisdau;
- 255—260 *m* bei Mittelschau;
- 260 *m* zwischen Peterswald und Albrecht-Schacht, E vom Albrecht-Schacht, Schudnitzatal bei Neudörfel, bei Schumbarg;
- 265 *m* bei Marklowitz bei Teschen.

Die meisten Ergebnisse der zahllosen Bohrungen im Kohlenrevier und in dessen weiterem Umkreis stehen mit dem durch Beobachtungen festgestellten Befund des Anstieges der Grenzfläche zwischen Quartär und Tertiär gegen S und SE in guter Übereinstimmung. Das Tertiär beginnt unter dem Quartär, wie folgende nur wenige Bohrdaten zeigen, in den Höhen von:

235 *m*: S Bahnhof Petrowitz. Die Bohrung Chroboks erschloß unter Lehm (0—2 *m*), eisenschüssigem sandigem Lehm (2—3 *m*), sandigem Ton und weißlichgelbem Sand (4—5·5 *m*) den blauen Ton; an der Grenze viel Wasser. Da das Bohrloch zirka 240 *m* hoch liegt, beginnt das Tertiär ab 235 *m*.

245—250 *m*: Gabrielenzeche Karwin. Der neue Förderschacht, zirka 240 *m* hoch gelegen, teuft nur im Tegel ab; im Wetterschacht Nr. 1, 269 *m* Höhe, liegt das Tertiär unter 19·4 *m* mächtigem Schotter nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Bergverwalters Knittelfelder; im Wetterschacht Nr. 2, 268·6 *m* Seehöhe, folgt gleichfalls eine 19 *m* mächtige, aus verschiedenen Sanden, Ton und Lehm bestehende Diluvialserie und darunter der Tegel (rund 250 *m* Höhe).

255 *m*: Neuanlage der Berg- und Hüttengesellschaft Karwin im Solzatal. Das Bohrloch erreichte schon in der Tiefe von 1—2 *m* Tegel;

in der gleichen Höhe nach dem Bohrprofil im Neuschacht Lazy; ebenso

255 m: Graf Larischsches Bohrloch NW Obersuchau (30 m Schottermächtigkeit).

255 m: Bohrloch VIII bei Peterswald, Seehöhe 283 m, erschloß unter 22·9 m Diluvium, 2·4 m Schwimmsand und 4·4 m Sand den Tegel. Bohrloch V, E vom Peschgower Wald, zirka 296 m Seehöhe, 42 m Diluvium, also in rund 255 m das Tertiär. (Freundliche Mitteilungen des Herrn Bergverwalters Knittelfelder.)

Es würde zu weit führen, alle die einschlägigen Angaben hier in extenso anzuführen. Ohne auf Details näher eingehen zu wollen, stellt sich heraus, daß die Auflagerungsfläche des Diluviums auf das Tertiär eine nach N bis NW nur schwach, rund 5‰ fallende Ebene darstellt. Von 200 m in der Gegend von Skrzeczon steigt sie bis auf etwa 240—250 m bei Orlau—Karwin, auf 260 m bei Peterswald und Neudörfl, auf 280 m bei Teschen. Da, wie später auszuführen sein wird, die Abebnung des tertiären Grundgebirges während der Quartärzeit hauptsächlich durch die Schmelzwässer des Eises und die zurückgestauten karpathischen Flüsse erfolgte, so müssen wir schließen, daß die Gewässer hauptsächlich in der Richtung nach N bis NW flossen, breite Überschwemmungsebenen bildend und den Untergrund abebnend. Diese Abebnungsfläche setzt in gleicher Weise durch das Tertiär wie durch die vereinzelt, schon erwähnten, das Tertiär durchspießenden Karbonklippen; so zum Beispiel lagern in den beiden Steinbrüchen beim Eugen- und Graf Deym-Schacht die diluvialen Sande über horizontal abgeschnittenem Kohlensandstein; gleichmäßig ist auch der Kohlensandstein in der Grube gleich bei Orlau in zirka 235 m Höhe abgeschnitten. Auch das Karbon wurde also stellenweise abgeebnet<sup>1)</sup> und erst später vielleicht wieder infolge Talbildung und wegen seiner größeren Widerstandsfähigkeit im Vergleich zu den weichen Tegeln herauspräpariert (Orlau, zum Teil auch E vom Tiefbauschacht).

Über dem Tertiär lagert nun das Quartär, eine bunte Serie von verschiedenartigen Schichtgliedern: von Moränen, Geschiebelehmen, erratischen Blockanhäufungen, Sanden mit oder ohne nordischem Material, aus nordischem und karpathischem Material bestehendem Mischschottern, Karpathenschottern und Sanden, Lehmen, Tonen etc. Schließlich bildet das Hangendste ein Löß oder Lehm, der in den meisten Fällen aus dem Löß hervorgegangen ist. Unser ursprünglicher Plan, alle diese Schichtglieder auf der Karte auszuscheiden und so mehr eine pedologisch-geologische Karte zu liefern, scheiterte aber an mehreren Umständen. Oft zeigt ein und derselbe Aufschluß mehrere der erwähnten Schichtglieder übereinander im Profil, in welchem Falle das hangendste Schichtglied, wenn es nur einigermaßen mächtig war,

<sup>1)</sup> Die genaue Verfolgung von Karbongeröllen in den Sanden und Schottern des Diluviums könnte vielleicht noch Hinweise auf verhältnismäßig hoch gelegene Karbonvorkommnisse bieten, ebenso wie sich aus dem Vorhandensein von diluvialen Kohlensandsteingeröllen in der Nachbarschaft von Karbonvorkommnissen auf die Strömungsrichtung des die Gerölle ablagernden Gewässers schließen ließe.

zumeist Lehm oder Sand, auf der Karte ausgeschieden werden mußte. Wenn zum Beispiel gerade die sonst nicht häufig vorkommenden Moränen oder Geschiebelehme von Sanden in größerer Mächtigkeit überdeckt wurden, mußte „Sand“ auf der Karte eingetragen werden. Dazu kommt, daß einige der Schichtglieder, wie Geschiebelehm, Blocktone, bestimmte Tone usw. in beschränkter Mächtigkeit nur eine geringe regionale Verbreitung besitzen und nicht so weite Regionen einnehmen wie zum Beispiel im Alpenvorland die Moränen. Wegen ihrer räumlich geringen Ausbreitung, soweit die Beobachtungen ergaben, konnten sie kartographisch meist nicht berücksichtigt werden. Geschiebelehme, besonders wenn Geschiebe zurücktreten, sind auch nicht von Lehmen zu unterscheiden, die besonders beim Verrutschen oder Abkriechen am Gehänge sekundär Geschiebe aus der Nachbarschaft erhalten haben. Selbst die Schotter und Sande waren voneinander kartographisch nicht immer zu trennen, weil an vielen Lokalitäten Übergangsgebilde vorlagen oder Sand und Schotter über- oder untereinander lagerten. Desgleichen war die kartographische Trennung von Sand und Lößlehm nicht immer leicht durchzuführen, da die Sande zuweilen Lehme oder Tone eingeschaltet enthalten, welche sich im Felde nicht ohne weiteres von den aus verwittertem Löß entstandenen Lehmen unterscheiden. Die verschiedenen Tone, Lehme, Bändertone usw., die im Verband mit dem Sand an mehreren Stellen nachgewiesen wurden, haben wir daher zu den Sanden geschlagen, die wie die Schotter an den meisten Lokalitäten weitaus das mächtigste Schichtglied über dem Tertiär bilden.

Wir geben nunmehr eine Übersicht der einzelnen quartären Schichtglieder und beschreiben einige der wichtigsten und bedeutendsten Quartäraufschlüsse, um dann eine Synthese der diluvialen Entwicklung der Gegend zu versuchen.

I. Den Schlüssel zum Verständnis der diluvialen Geschichte bieten uns die glazialen Ablagerungen, Moränen, Geschiebelehme, erratische Blöcke<sup>1)</sup>. Bisher waren von den rein glazialen Bildungen vor allem die letzteren bekannt; sie sind schon von Hohenegger, Roemer und in der Folge von Hilber und Prof. Uhlig registriert worden. In neuester Zeit hat Erwin Hanslik<sup>2)</sup> eine gute Zusammenstellung der größeren erratischen Blöcke nach Hohenegger gegeben. Sie kann natürlich nicht vollständig sein, da bei jeder neuerlichen Durchforschung, wie wir sahen, immer wieder neue Blöcke gefunden werden, sobald neue Aufschlüsse aufgedeckt werden. Freilich gehen anderseits wieder andere Blöcke verloren; viele werden durch den Menschen vertragen und bei dem Mangel an Baumaterialien in der Gegend als Mauerstein benützt. Der Reichtum einer Gegend an Erratika läßt sich meist vor den Neubauten beurteilen, da hierher die meisten größeren Blöcke aus der Umgebung zusammengetragen werden. Ich habe einige der bereits von älteren Forschern (Hohenegger,

<sup>1)</sup> Wir betrachten hier nur die großen erratischen Blöcke und sehen zunächst von den Ablagerungen mit kleineren erratischen nordischen Geschieben ab.

<sup>2)</sup> Die Eiszeit in den schlesischen Beskiden. Mitteil. d. Geograph. Gesellschaft, Wien 1907, pag. 312—322.

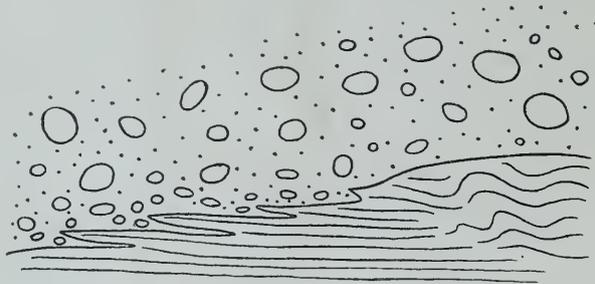
Hilber) beobachteten Blöcke nicht mehr gesehen, so zum Beispiel die Blöcke bei Schloß Międzyszowiec und auch die von Hohenegger fixierten in der Umgebung von Orlau. Dafür können wir von einer großen Zahl von neuen Vorhommnissen von sowohl einzelnen erratischen Blöcken, wie auch von größeren erratischen Blockanhäufungen berichten.

Man weiß jetzt allgemein, daß diese großen erratischen Blöcke von dem gewaltigen skandinavischen Inlandeis stammen, das nahe dem Fuß der Karpathen abschmolz. Es sind daher vor allem die roten schwedischen Granite sehr charakteristisch, Pegmatitgranite, Biotitgranite und Aplitgranite wurden gefunden, rote Gneise mit verschiedenen Varietäten, chloritische Gneise, granulitähnliche Gneise, Muskovitgneise, Felsitporphyre, dichte Amphibolite, gothländische silurische Kalke mit Bryozoen und Crinoiden, schwarze lyditiähnliche Kieselschiefer, bläuliche, rote, grüne Quarzite, rötliche und gelbe quarzitisches Sandsteine, rote und grünliche Feuersteine. Eine eingehende Bearbeitung des erratischen Materials folgt bei späterer Gelegenheit. Die Blöcke sind oft sehr groß (bis über 2 m im Durchmesser), zuweilen schön geglättet. Besonders die erst kürzlich aus dem umgebenden lehmig-sandigen Material ausgehobenen Blöcke weisen sehr schöne Glättungen auf. Eine kartographische Zusammenstellung der neu gefundenen erratischen Blöcke ist in Vorbereitung; ein Vergleich dieser Karte mit der älteren Zusammenstellung wird ergeben, wie reich an erratischen Vorkommnissen das östliche Schlesien ist. Die Lokalitäten alle aufzuzählen, müssen wir uns versagen. Besonders schöne und zahlreiche Funde haben wir zwischen Radwanitz—Peterswald, bei Schumburg, insbesondere bei Peterswald, Orlau, Lazy, Dombrau und Karwin, sowie bei Zabłacz und Skrzeczon, Dittmannsdorf, in der nordöstlichen Sektion des Blattes hauptsächlich bei Piersna und Niederseibersdorf gemacht, während in der SE-Sektion E von der Olsa der Reichtum an großen erratischen Blöcken ganz entschieden reduziert ist. Schließlich fand sich noch bei Teschen, wie noch beschrieben wird, erratisches Material. Die Zahl der erratischen Blöcke stellt eine Art Projektion des Eises auf die Unterlage dar: je mächtiger das Eis an der betreffenden Stelle war, umso zahlreicher werden unter sonst gleichen Umständen die erratischen Blöcke ausschmelzen. Es ist auch klar, daß der „Niederschlag“ der erratischen Blöcke aus dem Eis, wenn ich mich so ausdrücken darf, um so dichter sein wird, je länger das Eis an derselben Stelle verweilt. Da sich die Zone mit vielen erratischen Blöcken in einiger Entfernung von der Landstufe des Teschener Hügellandes hält, dieser aber ungefähr parallel zu verlaufen scheint, so gewinnt schon aus diesem Grunde die Annahme an Wahrscheinlichkeit, daß das Eis längere Zeit eine dem WSW—ENE gerichteten Abfall des Teschener Hügellandes parallele Lage inne hatte. Die bloß einzelnen erratischen Blöcke SE von dieser Linie mochten während einer bloß vorübergehenden Übereisung dieser Gegend zum Niederschlag gebracht worden sein. Diese Vermutung hat sich, wie wir bemerken, auf Grund von anderen Beobachtungen und Überlegungen als sehr wahrscheinlich erwiesen.

II. Die erratischen Blöcke sind teils lose, ausgewaschen aus anderen Ablagerungen — also Abtragungs- und Erosionsresidua -- teils aber noch

eingelagert in Geschiebelehm oder Moränensand. Nur im Geschiebelehm und zuweilen noch im Moränensand haben sich die glazial geglätteten Flächen erhalten, während in den geschwemmten Sanden und Schottern natürlich die glazialen Glättungen und selbstverständlich auch die Kritzungen verloren gegangen sind. Einer der hervorragendsten Aufschlüsse, ein wahres Erratikablockfeld, ist wohl die Ziegelgrube SE vom Bahnhof Orłau in der Nähe der Fahrstraße von Lazy nach Orłau-Bahnhof, die ich mit Herrn Berginspektor J e s t r a b e k besuchte (vergl. Tafel I, Fig. 1). Unter zirka 3 m mächtigem Löß lagert, mit wenig Sanden gemengt, eine Unzahl von rundlichen bis 1½ m großen erratischen Blöcken; darunter kommt der bläuliche Mergelschiefer, sicher Tertiär, bis zu zirka 2 m Tiefe gestaucht und gefaltet zutage. Daß hier über den Moränenblöcken gleich Löß folgt und die sonst stets vorhandenen Sande fehlen, hat nichts zu sagen, da der Aufschluß am Fuße eines sehr verflachten Talgehänges liegt, wo die früher hangenden Schichten schon ganz, vielleicht auch schon vor der Lößzeit, abgetragen sind.

Fig. 2.



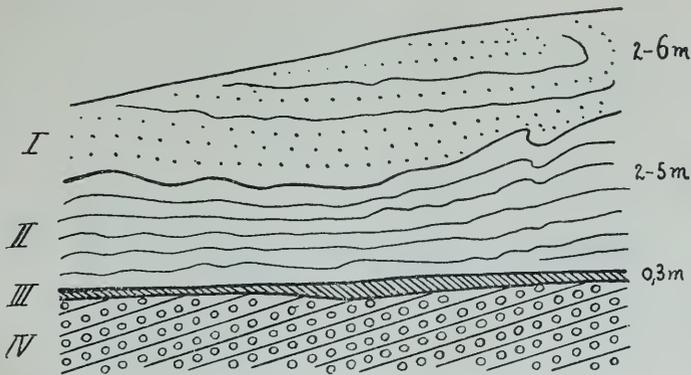
Schleppungen und Stauchungen des Tegels unter Moränen in der Ziegelei SE Bahnhof Orłau. (Schematisch.)

In dem bereits abgebauten Teil der Ziegelei liegen nun sicher mehr als 100 große erratische Blöcke von den verschiedensten Dimensionen (bis 2 m Länge), welche alle aus dem unmittelbaren Hangenden der Mergelschiefer stammen. Im äußersten SE der Grube erscheint, wie die Textfigur 2 zeigt, der Tegel unter einer Lage von Sanden und Lehmen mit erratischen Geschieben in der Richtung nach SE gestaucht, was also auf eine Bewegungsrichtung des Eises etwa nach SE hinweist. In der Nachbarschaft ist es gar zu einer Wechsellagerung von Tegel mit glazialen Geschiebelehm und Moränensanden gekommen, die sich durch Schleppung des Tegels durch das Eis und Überlagerung dieser Tegelschwänze durch erratisches Material erklärt. Wir haben hier die alte Gletscher-sole noch gut erhalten und es verdient erwähnt zu werden, daß der Tegel hier unregelmäßig unter dem Diluvium lagert; er ist hier, wo die Moränenblöcke darauf lagern, nicht so regelmäßig abgeebnet, wie unter den geschwemmten fluviatilen oder fluvioglazialen Schottern und Sanden. Die Grube ist aber auch noch aus einem anderen Grunde

von Interesse, da hier zwischen dem erratischen Material in einer torfartigen Schicht ein *Elephas primigenius* Blumb. (Mammut) gefunden wurde, der von Herrn Bergdirektor Berggrat Mladek in Orłau aufgestellt worden ist.

Typischer Geschiebelehm ist in einer Grube bei Peterswald zu beobachten; er ist bald mehr sandig, bald mehr lehmig, führt kleinere nordische Geschiebe, aber auch einige größere Erratika. Als Geschiebelehm ist zum Beispiel der bläuliche, offenbar gepreßte Ton mit einzelnen Geschieben und zwei großen erratischen Blöcken aufzufassen, der in einer Sandgrube am rechten Talgehänge des Nord—Süd gerichteten Tälchens zwischen Mittelhof und Niederhof unterhalb Peterswald aufgeschlossen ist (Fig. 3).

Fig. 3.



Grube unterhalb Peterswald.

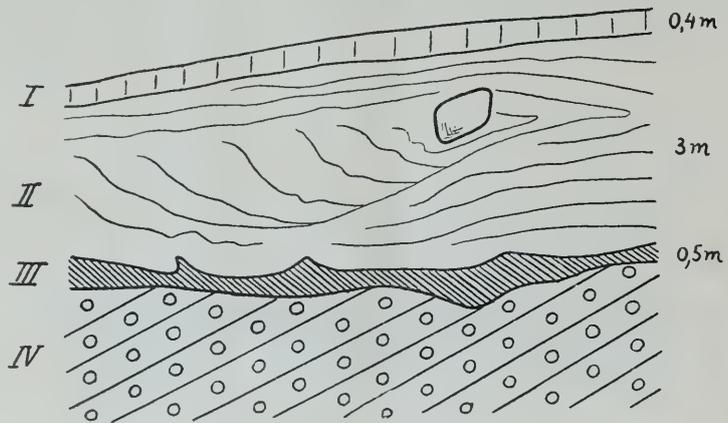
I = weiße Sande mit vereinzelt Schnüren von Kies. — II = bläuliche Lehme und Tone mit kleineren Quarzgeschieben und zwei großen erratischen Blöcken. — III = blauer Ton. — IV = N fallende rostbraun verwitterte Sandsteinschotter.

Zirka 400 m NE davon erscheinen in einer frischen Grube gestaucht aussehende 3 m mächtige Lehme mit wenigen Geschieben und einem etwa zwei kindskopfgroßen erratischen Block über 0.3 bis 0.5 m gestauchtem bläulichem Ton, der auf zirka 30° nach NW fallenden Karpathenschottern aufrucht (vergl. Fig. 4).

Hilbers Geschiebelehm (Bezeichnung auf seiner handkolorierten geologischen Karte, Zone 6, Kol. XIX, SW) von der Sandgrube zwischen dem Tiefbau- und Johann-Schacht in Karwin ist dagegen nur als „Pseudomoräne“ anzusprechen. Über dem Kohlsandstein lagert dort bis 1½ m mächtiger Sandsteinschutt, vermengt mit einzelnen Quarzkiesen und einigen Splintern von Feuerstein. Wir denken hier weniger an eine „Lokalmoräne“ als an eine Vermengung der hangenden, gelegentlich nordische Geschiebe führenden Sande mit Sandsteinkriechschutt, die bei einem Herabkriechen der lockeren Bildungen am Gehänge zustande kam.

Nur selten ist der Geschiebelehm intakt erhalten und die Geschiebe stecken nur an wenigen Stellen, wie wir bisher beobachtet haben, im primären Geschiebelehm. Da über den Geschiebelehmen und Moränenblöcken, wie zum Beispiel auch die Grube bei Peterswald lehrt, zumeist geschwemmte Sande lagern, so ist es leicht begreiflich, daß wir nur an wenigen Stellen Geschiebelehme und Moränen unter den Sanden noch intakt, das heißt nicht sekundär umgelagert vorfinden. Daher sind so häufig Moränenblöcke und nordische Geschiebe vor allem zwischen geschichtete Sande eingeschaltet, die wir als fluvio-glaziale Bildungen zu deuten haben <sup>1)</sup>. Eine umgelagerte Moräne konnten wir zum Beispiel auch bei Teschen feststellen. Gleich E von

Fig. 4.



Grube unterhalb Peterswald, NE von der vorigen.

- I = Humuserde. — II = Lehm mit einigen kleinen nordischen Geschieben und einem großen erratischen Block. — III = bläulicher Ton (gestaucht). —  
IV = NW-fallende Sandsteinschotter.

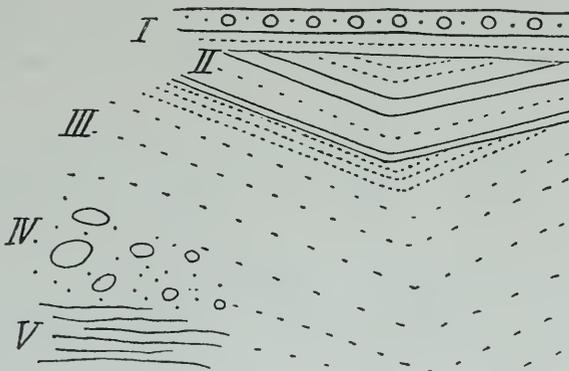
Teschen, in der Ziegelei im Bobertal. finden sich über schwach geschichtetem, zirka  $\frac{1}{2}$  m mächtigem Lehm, der über Teschener Schiefer lagert,  $\frac{1}{2}$  bis 1 m mächtige Kiese und Schotterschmitzen mit einem zirka kindskopfgroßen Granitblock, der neben prächtigen geschliffenen Flächen auch einige Kritzen aufweist und nur ein glazial bearbeitetes Geschiebe sein kann. Er selbst ist hierher nicht von den die Kiese und Schotter ablagernden Gewässern transportiert worden, er ist vielmehr aus dem Eis in situ ausgeschmolzen; wir können also am besten die ganze Ablagerung als eine subglazial verschwemmte Moräne

<sup>1)</sup> Sehr häufig trafen wir als Liegendstes Moränenblöcke in Sanden, darüber Sande mit wenigen Blöcken, meist nur kleineren Geschieben, an, zum Beispiel bei Piersna, Karwin usw.

bezeichnen. Darüber lagert  $1-1\frac{1}{2}$  m mächtiger klüftiger Löß. Mit diesem Fund glauben wir auch nachgewiesen zu haben, daß selbst der Boden von Teschen eine wenn auch nur kurze Vereisung erfahren hat. Die Lokalität hat eine Höhe von zirka 275 m<sup>1</sup>).

III. Die Seltenheit der typischen Geschiebelehme kann angesichts des stellenweise doch großen Reichtums an erratischen Blöcken nur in der späteren Zerstörung der Geschiebelehme durch die Schmelzwässer des Eises ihre Ursache haben. Nur in kleineren Einsenkungen des tertiären Untergrundes mochten sich Moränen oder Geschiebelehme einigermaßen erhalten haben (vergl. die Orlauer Ziegelgrube), sonst wurden sie zerstört und nur die größeren nordischen Blöcke blieben in situ liegen, nunmehr eingebettet in geschichtete Sande oder Schotter. Das viel häufigere Schichtglied ist uns also durch

Fig. 5.



Grube zwischen Piersna und Petrowitz.

- I = Horizontale Kiese und Sande. — II = Sande und Tone mit Deltaschichtung. —  
 III = Sande mit Deltaschichtung. — IV = Moränenblöcke und Sand. —  
 V = gepreßte eisenschüssige Tone.

die Sande mit Moränenblöcken repräsentiert. Die vereinzelt, bis 40 cm großen nordischen Blöcke zum Beispiel in einer Grube bei Piersna nahe der preußischen Grenze (NW Petrowitz) liegen (Fig. 5) vorwiegend in den tieferen Lagen geschichteter Quarzsande, die, ihrer Zusammensetzung nach aus Moränengrus, Zerreibsel von Moränengeschieben, bestehend, in der nächsten Nähe des Eises zur Ablagerung gekommen sein mußten, da mit diesem Sand unter einer Art von Deltaschichtung kleine Löcher zugeschüttet wurden, die ohne Zweifel an der

<sup>1</sup>) Nach einer gütigen Mitteilung des Herrn Prof. Uhlig findet sich noch bei Schibitz ein erratischer Block. Roemer, a. a. O., Blatt Nr. 11 (Loslan), gibt diese Gegend als frei von nordischen Geschieben an. Der Eisrand der Hauptvergletscherung scheint also gerade im Olsatal am weitesten nach N gerückt gewesen zu sein, während das Eis W und E davon in die Friedländer Bucht und in den Weichseltrichter hineinreichte (Hanslik, a. a. O., pag. 314 und 318).

Stelle von abschmelzenden Eisresten übrig blieben. Ein gerundeter roter Granitblock von etwa 1 m Durchmesser liegt vor dem Eingang in diese Sandgrube.

Eine 6—7 m tiefe Sandgrube auf einem Talsporn des Struschkales bei Poremba erschließt besonders schön die Vergesellschaftung von größeren erratischen Blöcken mit verschiedenen eisenschüssigen, roten, grauen und weißen Sanden und Schottern. Zur Zeit unseres Besuches wurde dort gerade ein gerundeter roter Granit von etwa 80 cm Länge und 70 cm Breite aus den geschichteten Sanden herausgehoben.

Auch ein großer roter Granit von etwa 1·5 m Durchmesser lag im Sommer 1908 in der Nähe der Neuanlage der Berg- und Hüttengesellschaft in Karwin gerade zwischen verschiedenen gefärbten, geschichteten, eisenschüssigen Sanden und Tonen und einzelnen karpatischen Schottern. Wie es auch sonst der Fall zu sein scheint, nehmen hier die Sande mit den Moränenblöcken die tieferen Partien des Diluviums über dem Tegel ein. Zwei weitere, zirka  $\frac{3}{4}$  m im Durchmesser haltende rote Granite fanden wir in den Sanden zwischen dem Hohenegger-Schacht und der Neuanlage der Berg- und Hüttengesellschaft.

IV. Eine noch größere Häufigkeit als die Sande mit großen Moränenblöcken haben die Sande mit kleineren nordischen Geschieben; Übergänge zwischen diesen beiden Schichtgliedern sind naturgemäß sehr häufig. Lehrreich sind in dieser Beziehung die Sandgruben E der Neuanlage der Berg- und Hüttengesellschaft im Solzatal in Karwin, zahlreiche Gruben zwischen Peterswald, Orlau, Poremba und Reichwaldau. Auch um den Dombrauberg haben wir solche Sande mit zahlreichen nordischen Geschieben in großer Verbreitung nachgewiesen; sie sind schon von Hilber<sup>1)</sup> auf seiner Karte notiert worden. Ziemlich vollständige Aufschlüsse trifft man ferner zwischen dem Dombrauberg und Dittmannsdorf, sowie S von Zablaez und E vom Meierhof Skrzeczon, bei Piersna nahe der preußischen Grenze.

V. Durch Übergänge sind diese Sande mit kleineren nordischen Geschieben mit den reinen weißen Quarzsanden mit sehr zurücktretenden Geschieben verbunden. Sie sind fein- bis mittelkörnig; das Korn scheint gegen Nord hin abzunehmen, wie aus einigen Beobachtungen hervorgeht. Sie zeigen sehr häufig Kreuzschichtung, in manchen Fällen Deltaschichtung, die zumeist nach NW bis NE weist. Besonders schön ist dieses NW-Fallen (unter 15 bis 35°) in einer Sandgrube bei Niederkatschitz, E vom Royer Berg, zu sehen. Die Sande nehmen den Raum nordwestlich etwa von der Lučina—Solza—Roy<sup>2)</sup> in überwiegender Mächtigkeit im Vergleich zu den anderen diluvialen Schichtgliedern ein. Doch sind auch da die Sande nicht stets durchlaufend. Es können sich ihnen Mergelschiefer, Lehme und Tone ab und zu einschalten, welche dann sekundäre

<sup>1)</sup> A. a. O., pag. 353.

<sup>2)</sup> Die weitere Grenze gegen die Schotter im SE in der Richtung nach E ist noch im nächsten Jahr festzustellen.

Quellhorizonte im Sande verursachen können, wie zum Beispiel am Royer Berg oder bei Piersna; N vom Meierhof oberhalb des Schlosses zwischen Piersna und Petrowitz kommen in den Sanden wasserdichte Einlagerungen vor, unten ein sehr zäher fetter Ton, der Quellen verursacht und Rutschungen auslöst, oben ein bläulicher Mergelschiefer, der sich durch einen sekundären Quellhorizont verrät. Es können aber die Sande auch in der Horizontalen faziell in Tegel und Lehm übergehen wie die große Chrobokische Grube bei Petrowitz zeigte und besonders eine Grube bei Skrzeczon lehrte: über dunkelblauem, wahrscheinlich schon tertiärem Tegel finden sich weiße Quarzsande mit Schnüren von Sandsteinschotter und Quarzgeröllen, welche gegen S plötzlich an einem hellblauen Letten abschneiden, den wir als eine fazielle Ausbildung ansprechen möchten. Das Hangende bildet Lößlehm, dessen Mächtigkeit von 2–3 m gegen Süd hin bedeutend zunimmt. In der Ziegelei beim Meierhof Skrzeczon sieht man über weißen Quarzsanden einen diluvialen Tegel und darüber Löß; in der Ziegelei im Ort, etwa  $\frac{1}{2}$  km NNE davon entfernt, sind an Stelle des Tegels Schotter und Kies getreten. Es ist also jedenfalls der den Sanden eingeschaltete Tegel und Ton als lokale Bildung, wahrscheinlich als Ablagerung im ruhigen Wasser aufzufassen.

Auch in einem der vollständigsten Aufschlüsse meines Arbeitsgebietes im Diluvium, in der Ziegelei E von der Veverkakolonie Lazy (NW vom Lazów), dominieren die Sande nicht durchaus; die dortige Schichtfolge von oben nach unten ist:

8 m: sandige Lehme mit sandigen Linsen, zu unterst Tone und weiße Sande mit einem  $1\frac{1}{2}$  m großen erratischen roten Granit;

3 m: bläuliche Tone mit kohligen Partien, besonders an der Grenzschicht gegen oben;

2 m: Sande mit Brauneisenstein; nicht sehr tief darunter der tertiäre Tegel.

Es ist uns bisher nicht gelungen, nachzuweisen, daß die Tone bestimmte Niveaus zwischen den Sanden einnehmen. Wir deuten sie als fazielle Ablagerungen in ruhigem Wasser zwischen den fluviatilen, respektive fluvioglazialen Aufschüttungsflächen der weißen Sande.

Besonders charakteristisch sind aus dieser Schichtgruppe der Sande die sehr eisenschüssigen Sande, Brauneisensteinsande, die durch gelegentliche eisenschüssige Tegelschmitzen ganz in eisenschüssige Tone übergehen können. Bald ist der sonst meist weißliche Sand vollständig durch und durch rot gefärbt, wie zum Beispiel eine gemeinsam mit Herrn Dr. Beck gemachte Beobachtung bei Haslach ergab, bald durchziehen nur rostbraune Schnüre den Sand, zum Beispiel im Aufschluß zwischen dem Albrecht-Schacht und Peterswald am rechten Talgehänge. In der Regel nehmen diese Eisensande die tieferen Partien der ganzen Diluvialablagerungen ein; sie finden sich nicht weit über dem Tegelausbiß, so daß es den Anschein hat, als ob der Gehalt der Sande an Brauneisenstein erst eine Folge späterer Infiltration durch Sickerwässer ist, welche nur bis zur wasserdichten Unterlage des Tegels zirkulieren können. Eisensande

haben wir wiederholt beobachtet, vergesellschaftet mit sehr eisen-schüssigen Tonen; eisenschüssige Tone mit schiefriger Struktur unter und neben Sanden mit großen nordischen Blöcken bemerkten wir zum Beispiel in der Sandgrube zwischen dem Piersnaberg (268 *m*) und Kote 263 *m* SW Piersna (vergl. Fig. 5).

Manchmal finden sich in diesen Sanden Stauchungen, zum Beispiel bei Zabłacz und vor allem in der Skulinagrube bei Skrzeczon, wo sie bis 5 *m* Tiefe unter die Oberfläche reichen. Da diese Stauchungen bei dem Mangel einer Überdeckung durch Moränen nicht durch Gletscherdruck erklärt werden können, noch auch etwa infolge eines späteren Zusammenrutschens oder Zusammensackens entstanden, so könnten sie als Wirkungen etwa von Eisstößen auf den Schmelzwässern gedeutet werden, wie solche zum Beispiel für die in der weiteren Umgebung von Wien gelegenen Stauchungen bei Deutsch-Wagram<sup>1)</sup> und Pottenbrunn<sup>2)</sup> wahrscheinlich gemacht worden sind.

Wie die früher erwähnten Sande je nach ihrem größeren oder geringeren Gehalt an erratischen Blöcken und Geschieben als mehr oder minder gletschernahe fluvioglaziale Bildungen zu erklären sind, so kann man auch die Sande mit zurücktretenden nordischen Geschieben als „fluvioglazial“ betrachten, das heißt sie sind von den dem Eis entströmenden Schmelzwässern abgelagert worden. Denn sie können nicht allein von den karpathischen Flüssen aufgeschüttet sein, da sonst eine starke Mengung mit karpathischem Material nachgewiesen werden müßte, wenn letztere auch nicht fehlt, wie sich später zeigen wird. Wo die weißen Quarzsande, fremd den karpathischen Gerinnen, kein karpathisches Material enthalten, muß gefolgert werden, daß diese Schmelzwässer keine Verstärkung durch karpathische Wässer erhalten haben; man kann die Sande dann nur als die Umschwemmungsprodukte des durch das Eis herbeigebrachten und aus dem Eis ausgeschmolzenen glazialen Detritus verstehen. Ihre Aufschüttung über die vielleicht präquartäre, wie wir sahen, nach N bis NW fallende, Abebnungsfläche und die wiederholt beobachtete, auf eine Strömung nach N hinweisende Kreuzschichtung verraten, daß die Schmelzwässer im allgemeinen ein Gefälle vom Gebirge hinaus hatten. In den Alpen, respektive in deren Vorland bilden die fluvioglazialen Aufschüttungen zumeist einen flachen Kegel, den sogenannten Übergangskegel, die Sandrfläche, die von den Moränen ausgeht; hier hingegen sehen wir die Sandrflächen an Stelle der fast gänzlich zerstörten Moränen sich einstellen und mit in bezug auf die frühere Eisstromrichtung inversem Gefälle ausgestattet; es scheinen die Sandrflächen förmlich unter das Eis, das wir uns hoch aufgewölbt zu denken haben, einzufallen.

VI. Weitere wichtige typische quartäre Schichtglieder sind die sogenannten Mischschotter und die Karpathenschotter, je nachdem ob wir die fluvioglazialen, nordisches Material führenden Sande mit karpathischem Material schwach gemengt vorfinden oder letzteres in

<sup>1)</sup> Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, Heft 1, pag. 105.

<sup>2)</sup> Ebenda, pag. 106.

den Aufschüttungen gänzlich vorherrscht. Besonders die kartographische Ausscheidung der Mischschotter ist wegen der zahllosen Übergänge bald zu den Sanden mit nordischem Material, bald zu den Karpathenschottern sehr erschwert. Die Mischschotter sind überall dort anzutreffen, wo die Schmelzwässer des Eises sich mit den karpathischen Flüssen vereinigen. Wir werden später ausführen, daß die Wahrscheinlichkeit besteht, daß während einer Phase der Vereisung unserer Gegend die Karpathenflüsse ihren Lauf unterhalb der NE gerichteten Landstufe des Teschener Hügellandes nahmen, während im Norden davon das Eis lag, weshalb es in der Nähe desselben zur Ablagerung von Mischschottern kommen mußte. Ein ziemlich vollständiger Aufschluß zum Beispiel hinter der Fasanerie am Südgehänge des Grabens zwischen dem Meierhof Pudlau und dem Gendarmeriehaus Groß-Kuntschitz läßt uns schließen, daß die Gegend zunächst von fluvioglazialen Schmelzwässern überschüttet wurde, worauf ein karpathischer Fluß darüber seinen Schotter häufte. Die Schichtfolge ist dort von oben nach unten folgende:

zu oberst Löß,

4 m Karpathenschotter mit einigem nordischen Material, horizontal geschichtet,

3 m horizontal geschichtete Sande.

VII. Was nun die diluvialen Karpathenschotter anlangt<sup>1)</sup>, so dominieren dieselben SE der früher erwähnten Linie: obere Lučina—Solza—Roy. Die Verfolgung der über die heutigen Alluvialflächen sich erhebenden älteren Karpathenschotter<sup>2)</sup> gewährt uns Anhaltspunkte über die Richtungen der Karpathenflüsse während der Vereisung und ihrer einzelnen Phasen. Für die Ermittlung dieser Richtungen sind mehrere Kriterien maßgebend, zum Beispiel die Mächtigkeitsverhältnisse der Schotter, das Korn derselben und vor allem der Verlauf der aus diesen Schottern zusammengesetzten Terrassen.

Die Karpathenschotter nehmen in unserem Gebiet verschiedene Niveaus ein:

1. Am augenfälligsten ist zunächst die mächtige Terrassenfläche, welche die Olsa begleitet. Sie beginnt oberhalb Jablunkau (Jablunkapaß 550·6 m hoch!), ist sehr deutlich unterhalb Jablunkau in zirka 420 m Höhe entwickelt und fällt zunächst ziemlich rasch bis Teschen

<sup>1)</sup> Neben gelegentlichen, sekundär zwischen die Schotter geratenen nordischen Geschieben kommen auch andere kristalline Gesteine als Gerölle vor, die aber als Exotika zu deuten sind. Sie sind aus der Zerstörung von karpathischen Gesteinen entstanden, welche exotikaführend sind (zum Beispiel die Grudeker Schichten); man muß diese Exotika von den Erratika zu unterscheiden wissen, um eine scharfe Trennung zwischen Karpathenschotter und Mischschotter durchzuführen. Einer gütigen Mitteilung von Professor Uhlig zufolge enthalten die Terrassenschotter der Olsa sehr viele Exotika.

<sup>2)</sup> Von den Karpathenschottern im Bereich der Alluvien der größeren Flüsse, wie Olsa und Weichsel, die der Niederterrassenzeit und der Postglazialzeit angehören, sehen wir hier natürlich ganz ab.

bis auf 300 *m*; sie endigt bei Steinau-Darkau in etwas über 270 *m* Höhe. Die breite Terrassenfläche N von Freistadt, die sich von 240 *m* gegen NW auf 230 *m* senkt, läßt sich aber mit ihr nicht in Verbindung bringen; sie gehört einer jüngeren Erosionsphase an. Es scheint die Terrassenfläche von Steinau-Darkau überhaupt keine Fortsetzung gegen N gehabt zu haben; wahrscheinlich keilten die Schotter hier vor dem Eisrand aus, der, nach dem massenhaften Vorkommen von Erratika in dieser Zone und NW davon und nach der Verbreitung der Karpathenschotter einerseits und der weißen Quarzsande andererseits zu schließen, in dieser Gegend einen Halt eingenommen haben dürfte.

Dem Gefälle der Terrasse nach N entsprechen auch die Abnahme des Kornes der Gerölle von S nach N und die Mächtigkeitsverhältnisse der Schotter. Die Lößbedeckung der Terrasse ist schon S von Teschen eine große, wie ich zum Beispiel in der Matterschen Grube bei der Eisenbahnstation Roppitz und E von der Station Konskau beobachten konnte. In der Ziegelei, gleich W von Brandeis, an der Straße von Teschen nach Ober-Tierlitzko, ist der sich an den Gehängeabfall oberhalb der Terrasse anlehrende Lößlehm gut 8 *m* mächtig.

Nicht sehr altersverschieden davon kann die mächtige lößbedeckte Schotterfläche sein, welche die Gegend zwischen der Landstufe des Teschener Hügellandes und den aus weißen Quarzsanden gebildeten Anhöhen in der weiteren Umgebung von Freistadt (Royer Berg 305 *m*, Kote 294 *m* bei Gr.-Kuntschitz) einnimmt und eine durchschnittliche Höhe von 275—285 *m* hat; ihr Gefälle weist nach NE. Auch die zum Teil von Lößlehm bedeckte Aufschüttungsfläche von Suchau—Schumburg mit einer ungefähren Höhe von 285—290 *m* gehört hierher. Ihr sind gegen N Hügel vorgelagert, welche die Aufschüttungsfläche nur wenig überragen, aber vorwiegend aus Sanden mit vereinzelt Moränenblöcken bestehen (Gegend von Peterswald—Albrecht-Schacht). Eine eingehende Untersuchung dieser Schotterflächen folgt im nächsten Sommer; es sei nur erwähnt, daß auch Hanslik (a. a. O., pag. 315 ff.) diese Terrassenflächen beobachtet hat und geneigt ist, in ihnen die Beweise für eine seitliche randliche Entwässerung der Karpathenflüsse während eines Standes des Inlandeises zu sehen, was mit unseren Anschauungen durchaus übereinstimmt.

2. Ein ohne Zweifel höheres und daher auch etwas älteres Niveau stellen die Schotter dar, die nicht mehr deutliche Terrassenreste bilden und zum Beispiel in Fetzen W von Teschen, NE von Kotty zwischen der Žukauer und Stanislowitzer Straße vorkommen. Sie sind zuweilen schräg nach N geschichtet. In ihr Niveau (320, höchstens 330 *m*) fallen auch die Mischschotter unterhalb des jüdischen Friedhofes in der Freistädter Vorstadt, NE Teschen, worunter ich auch ein schwach gekritztes Kalkgeschiebe fand. Deren Mengung mit nordischen Geschieben, Deltaschichtung und Einfallen nach NW unter zirka 40° macht ihre Bildung in einem Stausee in der Nähe des Eises wahrscheinlich. Da aber die bereits erwähnte umgelagerte Moräne in der Ziegelei Bobrek ein tieferes Niveau (zirka 275 *m*) als diese Mischschotter einnimmt, muß geschlossen werden, daß die nächste Umgebung von

Teschen zunächst südlicher vergletschert war, das Eis sich hierauf weiter nördlich zurückzog, worauf erst die Mischschotter mit Deltaschichtung in einem kleinen Stausee abgelagert wurden.

Noch weiter östlich, S von Krasna, liegen, wie auch schon Professor Uhlig beobachtete<sup>1)</sup>, Karpathenschotter gleichfalls in zirka 320 m Höhe auf einem 4 m tief aufgeschlossenen gelben Quarzsand, der mit Deltaschichtung unter zirka 30° gegen NW einfällt. W davon am gegenüberliegenden Gehänge steht der Teschener Schiefer durchaus bis zum Talboden an; es ist also wohl ein Kolk innerhalb der Teschener Schiefer zunächst von den Schmelzwässern des Eises mit Moränengrus verschüttet worden, worauf erst ein karpathischer Fluß frei wurde und seine Schotter — in übereinstimmender Höhe mit den Schottern bei Teschen — ablagern konnte. So gelangen wir zur Annahme einer früheren Vereisung auch dieser Gegend und eines darauf folgenden Rückzuges des Eises, worauf erst die hochgelegenen Karpathenschotter in 320 m Höhe aufgeschüttet werden konnten. Wie weit diese maximale Vergletscherung gegen S reichte, haben wir noch nicht sicher festgestellt; der von Professor Uhlig gefundene Block bei Schibitz ist wohl das südlichste erratische Vorkommen im Olsagebiet.

Diese hochgelegenen, eine noch über der Olsaterrasse gelegene, höhere Aufschüttungsfläche voraussetzenden Schotter kann man jedoch, wie es scheint, nicht in das subbeskidische Vorland verfolgen<sup>2)</sup>. Ihr Abschneiden gegen N mag durch einen Stand des Gletschers gleich N von Teschen bewirkt worden sein, zumal die Schotter eine Mengung mit nordischen, glazialen Geschieben und Sanden erfahren haben. Erst nach dem weiteren Rückgang des Eises weiter nach N konnte die früher erwähnte Hauptschotterterrasse in die hochgelegenen Schotter eingeschnitten worden sein und die Olsa mit ihrem Durchbruch durch das Teschener Hügelland ist zum erstenmal in ihrem heutigen Verlaufe zumindest von Jablunkau bis Darkau nachweisbar. Der Rückgang dürfte ziemlich rasch erfolgt sein, wie man dies aus dem Zurücktreten von fluvioglazialen Sanden und erratischen Blöcken zwischen dem Abfall des Teschener Hügellandes bis zur Linie Lučina—Darkau—Roy schließen möchte. Der in der letzterwähnten Gegend erfolgte Halt muß aber länger angedauert haben, da, abgesehen von der massenhaften Ausstreung der Erratika nahe dem Eisrand, die Karpathenschotter der Olsa in solcher Mächtigkeit und bis über Jablunkau hinaus zurückgestaut wurden. Auch die durch die Verfolgung der mächtigen karpathischen Aufschüttungsflächen von der oberen Lučina in der Richtung nach ENE wahrscheinlich gemachte Entwässerung entlang des damaligen Eisrandes würde in dieselbe Zeit fallen.

Während dieser Zeit konnte das Vorland mit Karpathenschottern überschüttet werden, während in der nächsten Nähe des Eises umge-

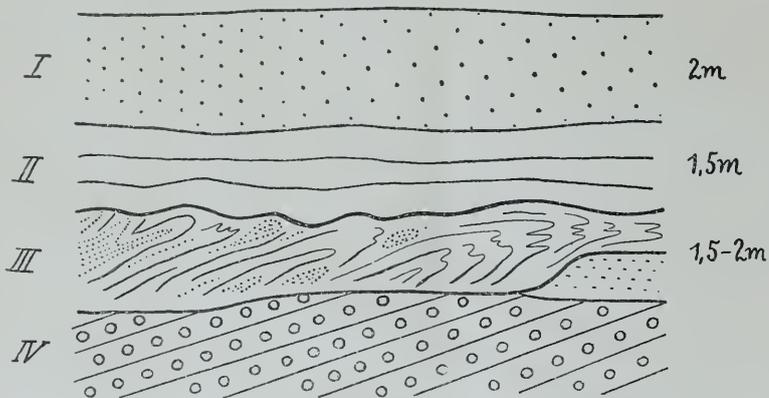
<sup>1)</sup> Vergl. Hanslik, a. a. O., pag. 324.

<sup>2)</sup> Höchstens die Karpathenschotter, die in einem kleinen Fetzchen am Grundgebirge bei der Militärschießstätte bei Teschen in etwa 300 m Höhe erhalten sind, könnten noch mit den Schottern von 320 m bei Teschen in ein Niveau gebracht werden.

lagerte Moränen und fluvioglaziale Sande zum Absatz kamen, die nach dem endgültigen Rückzug des Eises weiter gegen N nach Freiwerden der enormen Schmelzwässer des Eises den Grenzsäum der österreichischen Oder-Weichsel-Platte bedecken konnten. Wir müssen auf diese Entwicklung aus der früher erwähnten Grenze zwischen den Schottergebieten im SE und dem Sandterrain im NW schließen.

3. Diese auf Grund von Beobachtungen versuchte Synthese der Entwicklungsgeschichte unserer Gegend während der Eiszeit erfährt eine weitere Ergänzung durch die Konstatierung, daß auch unter den zumeist zu unterst liegenden Geschiebelehm und Moränensanden Karpathenschotter mit Deltaschichtung vorkommen. Es ist dies also das tiefste Niveau der Karpathenschotter überhaupt. In einer Sandgrube am rechten Talgehänge des kleinen Tälchens, das zwischen Mittelhof und Niederhof bei Peterswald ins Haupttal mündet,

Fig. 6.



Grube bei Peterswald.

I = Lehmiger Sand mit kleinen nordischen Geschieben. — II = Blaue Tone. — III = Gestauchte Tone mit Sandnestern. — IV = N-fallende Sandsteinschotter.

liegt unter bläulichem, von weißen 2—6 m mächtigen Sanden bedecktem Ton mit kleineren Geschieben und mit zwei großen erratischen Blöcken (in 2—5 m Mächtigkeit) rostbraun verwitterter Sandsteinschotter, unter zirka 15° nach N einfallend (vergl. Fig. 3). Südlich davon sind auch nach N fallende Karpathenschotter horizontal abgeschnitten von Tonen mit prächtigen, nach S gerichteten glazialen Stauungen mit weißen Sandnestern dazwischen; zu oberst folgen blaue Tone (1½ m) und darüber Sande mit einzelnen kleineren erratischen Geschieben (vergl. Fig. 6 und Tafel I, Fig. 2).

Auch in einer zirka 400 m NE von der erstgenannten im Haupttal gelegenen neuen Sandgrube liegt Geschiebelehm, mit gestauchtem blauem Ton darunter, auf zirka 30° nach NW fallendem Karpathenschotter (vergl. Fig. 4).

Wie weit gegen N diese Karpathenschotter unter den Geschiebelehmen und Moränensanden durchlaufen, können wir vorderhand nur vermuten; denn beim Eugen- und Graf Deym-Schacht oder bei Orlau und Poremba kommen über dem Grundgebirge gleich Moränenblöcke und Sande vor. Da die erwähnten Schotter in Anbetracht ihrer Größe und deltaartigen Ablagerung den Charakter von Stauschottern haben, so können wir nur schließen, daß das Eis einen solchen Stau abgab. Es mag damals etwa in der Gegend des heutigen Struschkabaches geendet haben; in die vor dem Eis wohl entstandenen kleinen Staueen haben die zurückgestauten Karpathenflüsse ihren Schotter in Deltaschichtung (Gruben bei Peterswald) abgelagert; dann erst stieß das Eis weiter gegen S vor, die Karpathenschotter wurden mit Geschiebelehm und Grundmoränenblöcken bedeckt und Partien des Geschiebelehmes und Tones gestaucht und verquetscht. Das Eis stieß zum maximalen Stand vor; dann spielte sich die oben erörterte Entwicklung weiter ab.

Es wird noch Aufgabe detaillierter Untersuchungen sein, die Verbreitung der Karpathenschotter unter den Geschiebelehmen und Moränensanden auf dem Kartenblatt festzustellen. Freilich sind die Chancen für die vollständige Rekonstruktion des Karpathenflußsystems knapp vor dem Hauptvorstoß nicht groß, da einerseits die Karpathenschotter vom vorstoßenden Eis teilweise ausgeschürft und verschleppt worden sein können, wie auch andererseits die liegenden Karpathenschotter nach dem Rückzug des Eises von dem maximalen Stand gegen N von den Schmelzwässern und frei gewordenen Karpathenflüssen, ebenso wie wir es bei den Moränen und Geschiebelehmen kennen gelernt haben, eine Umlagerung erfahren haben mochten.

Wir haben keinerlei Beweise, die bisher besprochenen diluvialen Schichtglieder mehreren Eiszeiten zuzuweisen; die einzelnen festgestellten Phasen sind alle wohl in die Riß-Eiszeit einzustellen; denn die karpathischen Schotterterrassen und die weiten Sandflächen sind zumeist von Löß oder Lößlehm bedeckt, dessen Akkumulation nach dem endgültigen Rückgang des Eises in der Nähe der Inundationsgebiete der Flüsse erfolgte. Auf Grund von morphologischen Überlegungen und von Analogien mit alpinen Verhältnissen wären also die fluvioglazialen und fluviatilen Bildungen der Riß-Eiszeit zuzuweisen.

Auf die Entwicklung des Lößes, seine Verbreitung und Kartierung, ebenso wie auf die nicht uninteressante Entwicklung unserer Landschaft in der Postlößzeit, können wir hier nicht näher eingehen.

Nach den im Sommer 1908 angestellten Beobachtungen, hauptsächlich bloß im Olsagebiet, ist schon ein recht komplizierter Gang der Ereignisse im subbeskidischen Vorland während der Vereisung der Gegend anzunehmen. Wir versuchten, verschiedene Stände des Eises, Oszillationen des Eisrandes zu fixieren, denen bestimmte Ablagerungs- und Stauerscheinungen von seiten der karpathischen Flüsse entsprechen. Aber auch noch in anderen Profilen, so zum Beispiel im Ostrawitza-, Oder- und Weichselprofil, würden eingehende Studien nötig sein, um zu prüfen, ob die im Olsagebiet wahrscheinlich gemachte Entwickungs-

geschichte auch für die anderen Profile, überhaupt für den mährisch-schlesischen Lappen des großen skandinavischen Inlandeises, gilt; nur so, durch systematische Aufnahmen entlang des alten Eisrandes, wird es möglich sein, die zweifellos vorhandenen Schwankungen des Eises und die dadurch bedingten Veränderungen in der subkarpathischen Hydrographie in den Hauptpunkten regional festzulegen.

---

#### Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. Grube bei Orlau. Unter dem Löß Sande mit großen erratischen Blöcken, darunter gestauchter tertiärer Mergelschiefer; vorn, im abgeräumten Teil der Grube, zahllose erratische Blöcke.

Fig. 2. Grube bei Peterswald. Gestauchte Tone mit Sandnestern unter glazialen Tonen, darüber Sande mit kleinen erratischen Geschieben.

---



Fig. 1.



Fig. 2.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [059](#)

Autor(en)/Author(s): Götzingen Gustav

Artikel/Article: [Geologische Studien im subbeskidischen Vorland auf Blatt Freistadt in Schlesien. 1-22](#)