

25

Erläuterungen

zur

Geologischen Karte

von

Sachsen

im Maßstab 1:25000.

Bearbeitet von der Geologischen Landesuntersuchung.

Herausgegeben vom Finanzministerium.

Nr. 25

Blatt Zwenkau

von

J. Hazard.

Zweite Auflage

bearbeitet von R. Grahmann i. d. J. 1920 und 1921.

Leipzig

1924.



Hauptvertriebshandlung: G. A. Kaufmann's Buchhandlung, Dresden.

Lesesaal

Erläuterungen zur Geologischen Karte von Sachsen

im Maßstab 1:25000.

Bearbeitet von der Geologischen Landesuntersuchung.

Herausgegeben vom Finanzministerium.

BLATT ZWENKAU.

II. Auflage

VON R. GRAHMANN.

(I. Auflage 1883 von J. HAZARD.)

Oberflächengestaltung und allgemeiner geologischer Aufbau.

Blatt Zwenkau bringt einen Ausschnitt des als „Leipziger Tieflandsbucht“ bezeichneten Südrandes des norddeutschen Flachlandes zur Darstellung. Das Gebiet des Blattes wird daher in der Hauptsache von Ablagerungen des Diluviums und Alluviums eingenommen. Die Oberflächengliederung ist gemäß dem eintönigen geologischen Aufbau wenig ausgeprägt.

Als auffälligstes morphologisches Glied ist das Tal der heutigen Elster anzusehen, das sich als etwa 2 km breite Aue in der Osthälfte des Blattes von Tellschütz-Löbschütz aus in fast südnördlicher Richtung nach Großschocher-Windorf zu erstreckt und durch den lebhaften Wechsel von Wiesen und Laubwaldungen reizvolle parkartige Bilder gewährt. Der östliche Talrand entfällt nur bei Zwenkau selbst auf das Kartenblatt und stellt sich hier als ziemlich ausgeprägter Steilhang von 6 bis 8 m Höhe dar, an dem oligozäne Glimmersande, präglazialer Elsterkies und Geschiebelehm zum Ausstrich kommen. Die westliche Begrenzung der Aue ist viel weniger augenfällig, ja im südlichen Teile des Blattes überhaupt kaum bemerkbar, und auch nördlich von Hartmannsdorf nur durch eine etwa 3—4 m hohe Stufe gebildet. Der Grund hierfür liegt darin, daß sich westlich vom heutigen Elstertale diesem etwa parallel ein älteres, zur zweiten Eiszeit aufgeschottertes, später mit jüngeren

Ablagerungen bedecktes Elsterbett hinzieht, dessen Westrand etwa in der Richtung von westlich Seegel über Groß-Schkorlopp gegen Markranstädt zu verläuft. Abgesehen von kleinen, durch spätere Erosion bedingten Modellierungen, ist der alte Talboden vollständig eben, aber ganz schwach nach Ost geneigt. Diese Ebene wird jedoch durch einen sehr flachen Rücken von Geschiebesand unterbrochen, der als ein Teil der Dehlitz-Rückmarsdorfer Endmoräne das Blatt in sanftem Bogen von West nach Nord durchzieht. Südlich von dieser Endmoräne ist der Westrand des diluvialen Elstertales, von Werben (Blatt Pegau) über Sittel und Kitzen verlaufend, als deutlicher Hang von etwa 20 m Höhe ausgeprägt. Westlich von ihm erstreckt sich ein Teil des zwischen Elster und Saale gelegenen flach wellenförmigen Plateaus. Im Inneren des Moränenbogens, dem Zungenbecken, jedoch ist der Westrand des diluvialen Elstertales durch Abtragung und spätere Ablagerungen stark verwischt worden. Der Moränenrücken bildet zugleich die Wasserscheide. Südlich und östlich von ihm erfolgt die Entwässerung nach der Elster zu, vom Zungenbecken aus jedoch nach der Saale bzw. der Luppe. Keines dieser kleinen Gewässer ist von Belang, die meisten versiegen im Sommer vollständig.

Die Bedeckung älterer Gebirgsglieder durch die diluvialen Ablagerungen ist sehr vollständig. Nur an ganz wenigen Stellen gehen oligozäne Sande zutage aus. Ferner treten Rotliegendletten bei Seebenisch und paläozoische Grauwacke bei Knautkleeberg auf. Zechsteinletten und wahrscheinlich Karbongesteine wurden in einigen Bohrungen angetroffen.

Danach sind folgende Gebirgsglieder zu betrachten:

- I. Die altpaläozoische Grauwacke.
- II. Das Oberkarbon und das Rotliegende.
- III. Der Zechstein.
- IV. Das Tertiär.
- V. Das Diluvium.
- VI. Das Alluvium.

Die erste Aufnahme des Blattes Zwenkau besorgte J. Hazard im Jahre 1882. Die zweite Aufnahme wurde im preußischen Anteile durch Br. Dammer im Herbst 1920, im sächsischen Anteil durch R. Grahmann im Jahre 1920 ausgeführt. Letzterer verfaßte außerdem die Erläuterungen.

I. Altpaläozoische Grauwacke (g).

Westlich von Knautkleeberg konnte früher in einem kleinen, jetzt völlig versumpften und unzugänglichen Steinbruche eine Grauwacke beobachtet werden. Sie tritt wie dort zum Teil in Gestalt einer durchaus klastisch-körnig struierten Arkose auf, die aus Quarz- und Feldspatbruchstücken und aus solchen von vorwiegend dunklem und spärlichem hellem Glimmer besteht. Andere Bruchstücke zeigen ebenfalls eine klastische, aber viel feinerkörnige Struktur, besitzen jedoch im Gegensatz zu den ersteren eine sehr deutliche kristalline, aus Biotit, Muscovit, Quarz, Rutil, Eisenglanz, Turmalin und staubförmigem amorphem Kohlenstoff bestehende Grundmasse, in der jene gröberen Quarz-, Feldspat- und Glimmerfragmente eingebettet sind. Endlich erhalten andere Gesteinsbruchstücke durch das Vorwalten der die Grundmasse bildenden Bestandteile bei gleichmäßigem Zurücktreten der Einsprenglinge eine schieferig-dichte Struktur.

Außer an dem erwähnten Aufschlußpunkte wurde Grauwacke in mehreren Brunnen in Windorf, sowie in einer Anzahl von Bohrlöchern in Windorfer und Knautkleeberger Flur angetroffen.

Dagegen ergab die Durchsicht der Bohrproben aus den in den Jahren 1823—1830 sowohl auf Blatt Zwenkau (Bohrloch Nr. 2, südlich von Markranstädt) als auf Blatt Pegau behufs Aufsuchung von Steinsalz geschlagenen Bohrlöcher, daß die bisher für Grauwacke gehaltenen tiefsten Bohrproben dem Rotliegenden (vgl. dieses) entstammen, daß also die Grauwacke dort nicht erreicht worden ist. Was zu jener Täuschung Veranlassung gegeben haben mag, ist der Umstand, daß in den roten Letten dieser Bohrproben zahlreiche Grauwackenstücke enthalten sind, die jedoch, wie sich zeigte, sämtlich die Gestalt wohlgerundeter Gerölle besitzen.

Die bei Knautkleeberg aufgeschlossenen und in den oben näher bezeichneten Bohrlöchern angetroffenen Grauwacken bilden die südliche Fortsetzung des Leipzig-Plagwitz-Zschocherschen Grauwackengebietes. Über die Lagerungsverhältnisse und die geologische Stellung dieses Komplexes ist Näheres in den Erläuterungen zu Blatt Markranstädt enthalten. Die Grauwacken wurden früher als Silur, später als Kulm aufgefaßt. Neuerdings sieht sie PIETZSCH als Präkambrium an¹⁾.

¹⁾ K. PIETZSCH, VIII. Bericht der Freiburger Geologischen Gesellschaft Freiberg 1920.

II. Oberkarbon und Rotliegendes (r).

Unmittelbar südwestlich von Seebenisch treten blutrote Letten zutage. Ferner wurden in einer Reihe von Bohrungen in Knautkleeberger, Knauthainer, Knautnaundorfer, Albersdorfer und Markranstädter Flur im Liegenden des Tertiärs licht- und dunkelrote, sowie graue Letten angetroffen. In der Nähe der Grauwackenklippe sind diese Tone anscheinend reicher an sandigen Beimengungen als in größerer Entfernung von ihr. Fossilreste sind aus diesen Ablagerungen leider nicht bekannt geworden. Es ist daher nicht möglich, sie allein auf Grund des stark wechselnden Gesteinsbefundes stratigraphisch festzulegen. Man geht jedoch wohl nicht fehl in der Annahme, daß wenigstens die im nördlichen Teile des Blattes sich an die Grauwacke anlegenden Schichten denen entsprechen, die in Heines Kanal bei Plagwitz ebenfalls den Grauwacken aufliegen, und die durch ihren Pflanzengehalt als Oberkarbon (Grillenberger Schichten) gekennzeichnet sind.

Was die roten Gesteine anbetrifft, die im Nordwesten des Blattes in einer Anzahl Bohrungen angetroffen wurden, und die bei Quesitz eine Mächtigkeit von mehr als 154 m, bei Markranstädt von mehr als 191,8 m erreichen, so sind diese, ebenso wie die zutage ausgehenden roten Letten von Seebenisch, solange ihre Altersbestimmung durch Fossilien nicht möglich ist, wohl am besten dem Rotliegenden zuzurechnen.

III. Zechstein.

Vertreter des Zechsteins wurden lediglich in dem Bohrloch Nr. 1 westlich Quesitz angetroffen und in 8 m Mächtigkeit durchteuft. Nach den Akten des vormaligen Oberbergamts zu Freiberg bestehen dieselben aus einem graublauen, mergeligen Kalkstein, welcher die sich nach O. auskeilende Ausstrichzone dieser in Teuditz über 84,5 m und in Schladebach 165 m mächtigen Schichtengruppe bildet.

IV. Tertiär.

Die Braunkohlenformation streicht auf Blatt Zwenkau nur an wenigen Stellen zutage aus. Durch zahlreiche Bohrungen ist jedoch ihre Verbreitung fast über das ganze Kartengebiet nachgewiesen worden. Sie fehlt nur da, wo der altpaläozoische Unter-

grund die Decke der Tertiärablagerungen inselartig durchragt. Es ist das zunächst ein Gebiet im Nordosten des Blattes, wo Grauwacke und Oberkarbon in geringer Tiefe anstehen. Dieses erstreckt sich von Großschocher-Windorfer und Knautkleeberger Flur über Rehbach gegen Knautnaundorf zu, wo es eine $\frac{1}{2}$ —1 km breite Unterbrechung findet, um wenig südwestlich des Ortes nochmals inselartig aufzutauchen. Weitere kleine Inseln liegen in Hartmannsdorfer und in Zitzschener Flur, sowie bei Seebenisch, wo das Rotliegende zutage tritt.

Die nordwestsächsische Braunkohlenformation läßt sich in 4 Stufen gliedern, deren beide obere dem Mitteloligozän angehören, deren untere dem Unteroligozän oder dem Eozän zugerechnet werden. Die Gesamtmächtigkeit dieser Ablagerungen dürfte auf Blatt Zwenkau 70—75 m betragen. Eine Übersicht gibt folgendes Schema:

2. Mitteloligozän	b) Oberer Meeressand: feiner glimmerreicher grauer Quarzsand; Formsand; a) Unterer Meeressand: grünlichgrauer toniger Sand oder Ton mit <i>Leda Deshayesiana</i> Duch. und anderen marinen Konchylien.
1. Eozän-Unteroligozän	b) Braunkohlenflöze; a) Lichte Sande und Tone (Knollensteinstufe).

Die Ablagerungen der Braunkohlenformation fallen schwach nach Norden ein. Wie sich besonders aus der Verfolgung der Flöze ergibt, sind sie meist leicht gewellt. Zum Teil hat dies seine Ursache zweifellos in dem An- und Abswellen der Flöze, sowie in den verschiedenen Setzungskoeffizienten von Kohle, Sand und Ton. Da aber sehr häufig die gesamte Schichtgruppe gleichmäßig und parallel in leichte Wellen gelegt ist, kann die Annahme eines, wenn auch sehr schwachen tektonischen Zusammenschubes nach Ablagerung der Braunkohlenformation nicht in Zweifel gezogen werden.

A. Eozän-Unteroligozän.

1. Stufe der liegenden Sande und Tone (Knollensteinstufe, 0 I).

Die Knollensteinstufe wurde auf Blatt Zwenkau in vielen Bohrlöchern erreicht. Sie besteht aus weißen, teils plastischen, teils sandigen Tonen oder aus feinen hellen Sanden, welche in der

Nähe der Braunkohlenflöze die als Knollensteine bezeichneten, für diese Stufe charakteristischen Knauern und Blöcke von quarzitischem Sandsteine umschließen. Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen nimmt mit der Entfernung von den paläozoischen Aufragungen zu und betrug in einigen Bohrlöchern 18—20 m. Im Bohrloch 1 westlich von Quesitz wurden unter der Braunkohle Sande und Tone mit 66 m durchteuft, die auf Zechstein lagern und wohl ebenfalls der Knollensteinstufe zuzurechnen sind.

2. Stufe der Braunkohlenflöze (ob).

Die über der Knollensteinzone liegende Stufe der Braunkohlenflöze ist auf Blatt Zwenkau, soweit die vorliegenden Bohrungen erkennen lassen, ziemlich verschieden ausgebildet. Häufig, besonders im Nordwesten, tritt nur ein Flöz auf. In der südlichen Hälfte des Blattes kann jedoch ein Oberflöz und ein Hauptflöz unterschieden werden, von denen das erstere sich bisweilen in zwei spaltet. Sehr klar ist die Gliederung rechts der Elsteraue bei Zwenkau, Kotzschbar und Imnitz. Bei Zwenkau liegt auf der Knollensteinstufe zunächst das Hauptflöz von etwa 15 m Mächtigkeit, darüber folgen $1\frac{1}{2}$ m Ton, welcher vor dem 8—9 m mächtigen Oberflöz überlagert wird. Nach Kotzschbar zu zerschlägt sich das Oberflöz in eine $2\frac{1}{2}$ m dicke untere und in eine 5 m dicke obere Bank, die durch ein toniges Zwischenmittel von 1 bis $1\frac{1}{2}$ m Dicke getrennt sind. Gegen Westen zu nehmen die Zwischenmittel im allgemeinen an Mächtigkeit zu, so daß die 3 in Großdälziger Flur angetroffenen Flöze denen von Kotzschbar entsprechen. Ihre Mächtigkeiten sind allerdings viel geringer und betragen 2 m für das obere, 3,2 m für das mittlere und $6\frac{1}{2}$ m für das untere oder Hauptflöz. Weiter westlich bei Sittel wurden hingegen nur 2 Flöze von je $4\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit, getrennt durch 6,8 m Sand und Ton, angetroffen.

Die beiden in Zwenkauer Flur auftretenden Flöze sind auch westlich der Elsteraue nachgewiesen worden, und zwar in Bösdorfer und im östlichen Teile von Knautnaundorfer Flur. Das Oberflöz hat in Bösdorf eine Mächtigkeit von 4—8 m, bei Knautnaundorf eine solche von $6\frac{1}{2}$ bis $9\frac{1}{2}$ m. Das Hauptflöz jedoch nimmt an Mächtigkeit ab: es wurden bei Bösdorf 4—13 m, durchschnittlich 8—10 m, bei Knautnaundorf 3—8 m festgestellt. Das Zwischenmittel besteht fast durchweg aus feinen hellen oder braunen

Sanden von 3—14 m Mächtigkeit. In der Nähe der alten Rücken wird das Zwischenmittel toniger und verliert stark an Mächtigkeit. Auch das Hauptflöz scheint sich im gleichen Sinne zu verschwächen und schließlich auszukeilen. Jedenfalls ist es dort, wo das alte Gebirge in geringer Tiefe liegt, nicht nachgewiesen, und in Rehbacher, Hartmannsdorfer, wie zum Teil in Knautnaundorfer Flur ist nur ein Flöz erbohrt worden, das seiner Höhenlage nach als Oberflöz aufgefaßt werden muß, zumal es auch von marinem Mitteloligozän direkt überlagert wird. Seine Mächtigkeit beträgt je nach der Entfernung von dem unterirdischen paläozoischen Rücken 1—9 m, im Durchschnitt 6—8 m.

Westlich dieses Windorf-Knautnaundorfer paläozoischen Rückens tritt ebenfalls nur ein Flöz auf. Es liegt der Knollensteinstufe direkt auf und wird von marinen Sanden überlagert. Es ist anzunehmen, daß auch dieses Flöz dem Oberflöz entspricht und daß das Hauptflöz hier nicht entwickelt ist. Darauf läßt seine Tiefenlage wie auch seine Mächtigkeit schließen, die der des Oberflözes entspricht und durchschnittlich 7—9 m, maximal 12 m beträgt. Auf dieses Flöz findet Bergbau statt bei Gärnitz, Kulkwitz und Göhrenz-Albersdorf. Es ist außerdem nachgewiesen worden bei Seebenisch, Quesitz und Markranstädt.

B. Mitteloligozän.

Nach Bildung der Braunkohlen drang das Meer in die nordwestsächsische Bucht ein und lagerte Sande und Tone ab, die sich scharf in 2 Stufen gliedern lassen, und zwar den fossilereen oberen und den bisweilen fossilführenden unteren Meeressand.

1. Unterer Meeressand (o 2 s).

Der untere Meeressand liegt dem Braunkohlenflöz unmittelbar auf. Er ist ein zum Teil durch Beimengung kohligter Substanz graubraun, sonst aber infolge Glaukonitführung grünlichgrau oder schwarzgrün gefärbter meist stark toniger Sand; bisweilen treten auch graue und grünlichgraue zähe Tone auf, in denen *Nucula Chastelii* Nyst und *Leda Deshayesiana* Duch. gefunden wurden. Der untere Meeressand geht im Kartengebiet nirgends zutage aus, ist aber durch zahlreiche Bohrungen überall nachgewiesen worden, wo die Braunkohlenformation entwickelt ist. Seine Mächtigkeit nimmt ebenfalls mit der Entfernung von den paläozoischen Rücken zu und beträgt im

Gebiete der altdiluvialen Elster durchschnittlich 12—15 m. Doch sind hier die hangenden Schichten der Erosion durch die Elster anheimgefallen. Bei Gärnitz wurden bis 24 m und bei Zwenkau, wo diese Stufe in ihrer ganzen Mächtigkeit erhalten ist, 25—30 m beobachtet.

2. Oberer Meeressand (o3s).

Der obere Meeressand ist ein gleichmäßig feinkörniger Quarzsand, der sehr spärliche Schüppchen von hellem Glimmer enthält. Organische Reste sind in ihm bisher noch nicht gefunden worden, und die marine Entstehung des Sandes ist daher nicht unmittelbar zu beweisen. Er tritt am rechten Gehänge der Elster bei Zwenkau an zahlreichen Punkten zutage und zeigt hier schmutzig-weiße Farbe bei durchaus gleichbleibendem ungeschichtetem Habitus. Nach seinem Hangenden zu ist der Sand gelbbraun und eisenschüssig, und zwar bis zu einer Tiefe von 1,5—3,5 m; dies ist namentlich dort der Fall, wo er von präglazialen Elsterschotter diskordant überlagert wird. Die Mächtigkeit dieser Sande beträgt hier etwa 12 m.

Gleichartige Sande, die derselben Stufe angehören, treten in Sittel und nördlich von Werben auf. Auch sie werden von präglazialen Elsterschottern überlagert und sind in ihrem Hangenden eisenschüssig.

V. Diluvium.

Die Ablagerungen der Diluvialzeit nehmen bei weitem die größte Fläche des Kartengebietes ein. Sie verhüllen die älteren Sedimente in einer Mächtigkeit, die 25 Meter erreicht. Die diluvialen Ablagerungen sind glazialer, fluviatiler, lakustrer oder subaërischer Entstehung. Durch den Wechsel von glazialen und fluviatilen Sedimenten im Talgebiete der Elster läßt sich eine gewisse Gliederung des Diluviums durchführen, die Aufschluß über den Ablauf dieser Zeit für unsere Gegend gibt. Es sind im Kartengebiet Ablagerungen aller drei norddeutschen Eiszeiten erhalten. Jedoch reichte nur während der ersten und zweiten Eiszeit das nordische Inlandeis bis hierher. Die Wirkung der dritten norddeutschen Eiszeit beschränkt sich auf die Ablagerung des Löß, eines Ausblasungsproduktes aus den Sandröhren, die sich vor dem weiter im Norden liegenden Eisrande ausbreiteten.

Bei der Betrachtung der diluvialen Ablagerungen wird folgender Normalverlauf einer Eiszeit angenommen:

Herannahen des Eises — Aufschüttung von Flußschottern, hierauf bisweilen Aufstauen des Flusses und Bildung von Bänderton.

Eisbedeckung — Ablagerung der Grundmoräne (Geschiebelehm).

Rückzug des Eises — Ablagerung von Geschiebesand (Moräne oder Sandr).

Zwischeneiszeit — vorwiegend Erosion und Denudation.

Die Eiszeiten sind also im wesentlichen Perioden der Aufschüttung, die Zwischeneiszeiten dagegen solche der Abtragung. Die in geologischem Sinne als interglazial bezeichneten Ablagerungen gehören in der Regel bereits der Zeit des Herausrückens der Gletscher an.

Das Diluvium auf Blatt Zwenkau läßt sich in folgender Weise gliedern:

3. Eiszeit		Tallehm Löß Jungdiluvialer Elsterschotter (Mittel-terrasse).
2. Eiszeit	Rückzugsbildungen	Roddener Stadium: Sandartige Geschiebesande von Quesitz-Kulkwitz und Markranstädt. Stadium der Dehlitz-Rückmarsdorfer Endmoräne: Geschiebesand.
	Zweiter Vorstoß	Hauptgrundmoräne (Geschiebemergel). Älterer interglazialer Elsterschotter, Hochterrasse, obere Stufe.
	Erster Vorstoß	Basalgrundmoräne (Geschiebemergel). Bänderton. Älterer interglazialer Elsterschotter, Hochterrasse, untere Stufe.
1. Eiszeit	Rückzug	Geschiebesand.
	Vorstoß	Grundmoräne (Geschiebemergel). Jüngerer präglazialer Elsterschotter.
Voreiszeitliche Ablagerungen		Mittlerer präglazialer Elsterschotter. Älterer präglazialer Elsterschotter.

A. Voreiszeitliche Ablagerungen.

Vor der ersten Vereisung des Gebietes wurden Elsterschotter abgelagert, die zum Teil sicherlich dem Diluvium angehören, zum Teil jedoch von höherem, wahrscheinlich pliozänem Alter sind. Man bezeichnet diese Schotter insgesamt als präglazial. Auf Blatt Zwenkau treten Präglazialschotter auf, die drei durch ihre Höhenlage unterscheidbaren Terrassen von verschiedenem Alter angehören. Zum Ausstrich kommen jedoch nur die beiden älteren, wohl vor-diluvialen Schotter (*p1sε* und *p2sε*), während die jüngste, bereits der ersten Eiszeit zuzurechnende präglaziale Terrasse nur in Bohrungen nachgewiesen wurde.

Die Ausbildung und Zusammensetzung der verschiedenaltigen Schotter ist völlig übereinstimmend. Gerölle skandinavisch-baltischen Ursprunges fehlen in ihnen vollständig. Dagegen nehmen an der Zusammensetzung teil: in erster Linie milchweiße Quarze, in geringerem Maße Phyllitquarze mit Häuten und wolkigen Imprägnationen von chloritischer Substanz, ferner, und weitaus zurücktretend, Braunkohlenquarzite, Buntsandstein, Porphyre des Rotliegenden, Kiesel-schiefer, Phyllit, Tonschiefer, Grauwacke und verwitterter Diabas; also Gerölle von Gesteinen, die alle nur aus dem südlichen Stromgebiete der Elster herkommen. Nuß- bis faustgroße, bisweilen kopfgroße Gerölle walten vor, während sandige Bestandteile zurück-treten. Diese sind im allgemeinen gleichmäßig zwischen den groben Geröllen verteilt. Jedoch stellen sich mitunter auch 5—20 cm mächtige horizontalschichtige Sandlagen ein, die sich oft ganz regelmäßig viele Meter weit erstrecken und dadurch den Schottern eine deutliche Schichtung verleihen.

1. Älterer präglazialer Elsterschotter (*p1sε*).

In Sittel und etwa 1 km südlich davon sind in einigen jetzt ziemlich verfallenen Gruben präglaziale Elsterkiese aufgeschlossen, die den oben genannten Habitus haben und durch etwas Eisenschußschmutziggelb gefärbt sind. Ihr Liegendes bilden in Sittel ober-oligozäne Sande, die Auflagerungsfläche liegt in einer Höhe von 142 bis 143 m. Die Kiese werden in etwa 145 m Höhe von Geschiebelehm überlagert. Es ist nicht sicher, ob die Über-lagerungsfläche mit der alten Terrassenoberfläche übereinstimmt; es erstreckt sich jedoch südlich Sittel eine deutliche Terrassen-ebene, welche als die später durch Geschiebelehm und durch Löß

bedeckte Oberfläche dieser präglazialen Schotter angesehen werden kann. Das Westufer des alten Flußlaufes wäre darnach vom südlichen Kartenrande aus bis Sittel etwa entlang dem Floßgraben zu suchen. Weitere Anhaltspunkte für die Rekonstruktion dieses alten Elsterlaufes sind auf Blatt Zwenkau nicht vorhanden.

2. Mittlerer präglazialer Elsterschotter (*p2sε*).

Ausgedehnter ist das heutige Verbreitungsgebiet des mittleren präglazialen Elsterschotter. Er findet sich hauptsächlich rechts vom heutigen Elstertale und ist südlich und nördlich von Zwenkau in einer ganzen Reihe von Gruben aufgeschlossen. Hier bildet er einen etwa 1 km breiten von der südlichen Blattgrenze aus nach Norden verlaufenden Streifen. Die Oberkante der in der Grube am Zwenkauer Rathause sowie in einigen Gruben bei Kotzschbar und Imnitz aufgeschlossenen Schotter liegt in 135—136 m Höhe über NN. In den Gruben nördlich von Zwenkau werden sie in einer Höhe von etwa 127 m über NN diskordant von Geschiebelehm überlagert. Die ursprüngliche Terrassenoberfläche ist hier nicht mehr erhalten, vielmehr deutet der große Unterschied der Schotteroberkante an, daß vor der Auflagerung der Grundmoräne bereits eine starke Zerstörung der Kiese stattgefunden hat.

In einigen der Gruben gegenüber der Pulvermühle nördlich von Zwenkau läßt sich die Auflagerung auf dem Formsande des Oligozäns in 122—123 m Höhe feststellen. In diesen Gruben treten häufig kopf- bis kubikmetergroße unregelmäßige Blöcke von Braunkohlenquarziten innerhalb des Kiesel auf, die augenscheinlich aus dem benachbarten Oligozän stammen. Ihr Vorkommen im Elsterschotter ist auf dessen liegende Partien beschränkt, wo sie eine der Auflagerungsgrenze folgende auf- und absteigende Zone bilden. An der Ostwand der mittleren dieser drei großen Gruben finden sich zuoberst große Feuersteinknollen in dem Kiese, wahrscheinlich aufgearbeitete Reste des Geschiebelehms der ersten Eiszeit.

Im Untergrunde der Stadt Zwenkau und südlich davon sind die präglazialen Kiese sehr stark eisenschüssig und bisweilen durch Eisenoxyd fest versintert, wie sich in der Grube an der Ziegelei Kotzschbar und auch unterhalb der Kirche von Zwenkau beobachten läßt. Der Eisengehalt entstammt wahrscheinlich den glaukonitischen unteren Meeressanden, die weiter südlich an die Präglazialkiese stoßen. Er dürfte von Grundwässern der ersten Zwischeneiszeit ausgeschieden worden sein.

Gleichartige Elsterkiese treten südlich von Seebenisch in der Wüsten Mark Gohlis auf und wurden hier in einigen jetzt nicht mehr aufgeschlossenen Gruben abgebaut. Sie werden in etwa 124—128 m Höhe von Geschiebelehm überlagert.

Die Mächtigkeit des mittleren präglazialen Elsterschotters bei Zwenkau ist verschieden. In den Gruben östlich der Pulvermühle sind etwa 5 m aufgeschlossen. Jedoch entspricht dieser Befund zweifellos nicht der Gesamtmächtigkeit. Der südlich von Zwenkau in einem höheren Niveau gelegene Schotter ist nur in einer Mächtigkeit von 2 m bekannt. Nimmt man an, daß die Kiese nördlich von Zwenkau ursprünglich ihre Oberkante in entsprechender Höhe hatten, so ergibt das eine Gesamtmächtigkeit des mittleren präglazialen Elsterschotters von 10—12 m. Wenn man versucht, aus den Resten der mittleren Präglazialkiese den alten Elsterlauf zu rekonstruieren, so erlauben die zahlreichen Aufschlüsse bei Zwenkau die Feststellung, daß das Ostufer von Imnitz aus nach Norden zu parallel dem Blattrande verläuft, während das Westufer wahrscheinlich innerhalb der heutigen Aue und im Gebiete des interglazialen Elsterschotters zu suchen wäre.

Stromabwärts schwenkte der alte Flußlauf stark nach Westen aus, wie das Auftreten gleicher Kiese in entsprechender Höhenlage bei Seebenisch beweist. Der weitere Verlauf ging jedoch wieder nach Osten zu, denn der Schotter wird bei Connewitz (Blatt Leipzig) in etwa 120 m Höhe angetroffen. Alle übrigen Anhaltspunkte für die Erkennung des alten Flußlaufes wurden durch die ihn später kreuzende, nordwärts fließende interglaziale und alluviale Elster verwischt.

B. Ablagerungen der ersten Eiszeit (Symbol δ).

Wie oben dargelegt wurde, erfolgt beim Beginn einer Eiszeit eine Aufschotterung von Flußkiesen. Die beim Beginn der ersten Eiszeit aufgeschütteten Flußkiese tragen zwar noch nicht das Charakteristikum echter Diluvialkiese, nämlich die Beimengung von Geröllen nördlicher und nordischer Herkunft. Sie sind daher, da zur Zeit ihrer Entstehung bereits große Teile Norddeutschlands vom Eise bedeckt waren und dieses nach Süden vorstieß, zeitlich als Schotter der ersten Eiszeit zu betrachten, während sie regional und petrographisch noch als präglaziale Schotter, und zwar als deren untere Terrasse bezeichnet werden müssen. Von den rein

glazialen Ablagerungen der ersten Eiszeit ist ein Bänderton auf Blatt Zwenkau nicht mehr nachweisbar. Jedoch konnten Reste der Grundmoräne (Geschiebemergel) vielfach festgestellt werden. Auch Geschiebesande, die wohl dem Rückzugsstadium entsprechen, treten an mehreren Punkten auf.

1. Jüngerer präglazialer Elsterschotter ($\delta s\epsilon$).

Durch eine Anzahl Bohrungen ist westlich von der Elsteraue unter dem interglazialen Elsterschotter ($d s\epsilon$), und von diesem meist durch eine Bank von Geschiebemergel getrennt, ein älterer Schotter bekannt geworden, der, auch nach Befunden auf dem südlich anschließenden Blatte Pegau, als jüngster präglazialer Elsterschotter ($\delta s\epsilon$) angesehen werden muß. Der Schotter ist meist grobkiesig, die Gerölle haben Ei- bis Faustgröße. Die Zusammensetzung ist nicht genau bekannt, entspricht jedoch wohl jener der übrigen präglazialen Elsterschotter. In zwei Bohrlöchern südlich Windorf und westlich Knauthain wurden in ihnen thüringische Porphyre und Muschelkalk angetroffen, also Gesteine aus dem Gebiete der Saale. Nach ihrer Höhenlage lassen sich diese Schotter jedoch mit keiner der vier durch die Arbeiten preußischer Geologen bekannt gewordenen Saaleterrassen in Einklang bringen, da diese sämtlich höher liegen, so daß an einen Zusammenfluß von Elster und Saale hier nicht gedacht werden kann. Unter der Voraussetzung, daß die älteren Beobachtungen von Saalegeröllen zutreffend sind, ist deren Auftreten wohl durch die Annahme einer Aufarbeitung älterer Saaleschotter durch die jüngste präglaziale Elster zu erklären. Als größte Mächtigkeit dieser Schotter wurden mehr als 16 m beobachtet; durchschnittlich beträgt sie etwa 12 m. Die Oberkante liegt südlich Knautnaundorf etwa bei 116 m über NN und senkt sich bis Windorf auf etwa 110 m, also 6 m auf 6 km Entfernung; die Sohle senkt sich auf der gleichen Strecke von etwa 105 m auf 98 m. Die jüngeren präglazialen Schotter sind in der Gegend von Knautkleeberg, Bösdorf, Hartmannsdorf, Rehbach, Knauthain, Knautkleeberg und Großschocher-Windorf nachgewiesen worden. Das linke Ufer des alten Flußbettes dürfte im Süden des Blattes etwa dort gelegen haben, wo heute die Bahnstrecke südlich Eythra verläuft. Es biegt dann stark nach Westen aus bis in die Gegend von Seebenisch. Durch den Windorf-Knauthainer Grauwackerücken wurde dann der Fluß wieder stark nach

Osten abgelenkt (vgl. die grüne Linie der Karte). Das Ostufer lag im Gebiete der alluvialen Aue. Der mittlere präglaziale Elsterschotter schließt sich, und zwar nicht nur auf Blatt Zwenkau, in seiner Verbreitung eng an den jüngeren Schotter an, woraus folgt, daß dieser ursprünglich eine tiefere Terrasse im gleichen Flußtale bildete, die sehr wahrscheinlich bei Beginn der ersten Eiszeit aufgeschottert wurde, weswegen sie mit deren Symbol δ bezeichnet worden ist.

2. Grundmoräne (Geschiebemergel) (δm).

Wo trennende Kiese fehlen, ist eine Unterscheidung von älterer und jüngerer Grundmoräne sehr schwierig und nur in seltenen Fällen durchführbar. Zweifellos hat zwischen der ersten und zweiten Eiszeit eine starke Denudation stattgefunden, so daß die Grundmoräne der ersten Eiszeit hauptsächlich an den Punkten erhalten blieb, die zur Zeit der Ablagerung die orographisch tiefsten waren, d. h. wo sie auf den jüngeren präglazialen Schottern lagert. Sie wurde daher in den schon oben erwähnten Bohrungen angetroffen, wo sie meist die jüngeren Präglazialschotter (der ersten Eiszeit) von den interglazialen der zweiten Eiszeit trennt. In den Angaben der Bohrmeister erscheint dieser Geschiebemergel meist als grauer, seltener als schwarzer, mitunter „kalkhaltiger“ Ton oder „steiniger“ Letten, dessen Mächtigkeit zwischen 1 und 6 m schwankt, durchschnittlich etwa 4 m beträgt. Die gleiche Bank scheint früher in einer jetzt verfallenen und bebauten Grube nördlich von Knautkleeberg aufgeschlossen gewesen zu sein (vgl. diese Erläuterungen 1. Aufl. S. 15). Die heutige Mächtigkeit entspricht sicherlich bei weitem nicht mehr der ursprünglichen.

Geschiebemergel der ersten Eiszeit war früher auch in einigen jetzt verfallenen Gruben nördlich Räpitz unter Geschiebesand zu beobachten.

3. Geschiebesand (δs).

Der Geschiebesand δs besitzt genau die Zusammensetzung des Rückstandes, den man beim Abschlämmen des Geschiebemergels erhält. In Prozenten ausgedrückt bestehen die nuß- bis hühnereigrößen Gerölle aus: Quarz 30; Kalkstein 26; Graniten, Gneisen, Porphyren 28; Dalaquarzit 7; Kieselschiefer 2; Feuerstein 5; eisen-schüssige Konkretionen 2. Durch eine sich oft wiederholende Wechsellagerung von Grand, Kies und Sand wird teils eine hori-

zontale, sattel- oder muldenförmig gewölbte Schichtung, teils eine sehr deutlich ausgesprochene diskordante Parallelstruktur erzeugt.

Derartige Geschiebesande treten in einer Mächtigkeit bis zu 3 m an beiden Gehängen der flachen Talsenkung nördlich von Räpitz auf, wo ihr Liegendes überall aus Geschiebemergel und ihr Hangendes teils ebenfalls aus solchem oder auch aus Bänderton der zweiten Eiszeit (Bruckdorfer Beckenton) besteht. Ähnliche Kiese aus fast rein nordisch-skandinavischem Material finden sich auch an mehreren Punkten bei Großgörschen. Die nördlich von Räpitz auftretenden Geschiebesande setzen sich nordwärts auf Blatt Markranstädt fort. Hinsichtlich ihrer Lagerung sind sie als Rückzugsande der ersten Vereisung aufzufassen.¹⁾

C. Ablagerungen der zweiten Eiszeit (Symbol *d*).

Weit vollständiger sind die Ablagerungen der zweiten Eiszeit erhalten. Es ist durch den Wechsel fluviatiler und glazialer Sedimente möglich, eine Gliederung durchzuführen. Danach lassen sich im Bereiche der Elsterkiese zwei Vorstöße des Eises mit Sicherheit nachweisen, von denen jeder charakterisiert ist durch eine Aufschotterung von Elsterkies und darüber sich ausbreitende Grundmoräne (Geschiebemergel).²⁾ Bisweilen schaltet sich zwischen beide Bildungen jeweils als Ablagerung von Stauseen vor dem Eisrande noch eine dünne Bank von Bänderton oder Bändersand (Schlepp) ein. Der erste Vorstoß hat, wie aus der geringen Mächtigkeit seiner eben deshalb vielfach erodierten Grundmoräne zu ersehen ist, nur untergeordnete Bedeutung; es ist zunächst nicht sicher bekannt, wie weit er nach Süden reicht und wie weit nach Norden sich das Eis vor der Zeit des zweiten Vorstoßes zurückzog.

Außer den Ablagerungen dieser zwei Vorstöße finden sich auf Blatt Zwenkau auch solche von zwei Rückzugsphasen. Es ist das zunächst ein breiter Zug von Geschiebesand, der der Dehlitz-Rückmarsdorfer Endmoräne angehört. Im Zungenbecken dieser

¹⁾ vgl. auch SIEGERT-WEISSERMEL: Die Gliederung des Diluviums zwischen Halle a. S. und Weißenfels. Abhandl. d. K. Preuß. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 60, 1911.

²⁾ Es scheint, daß vor dem Hauptvorstoß des Eises zwei kleinere Vorstöße erfolgt sind, jedoch konnte auf Blatt Zwenkau nur einer nachgewiesen werden.

Endmoräne treten weitere Geschiebesande auf, die den Roddener Schottern von SIEGERT-WEISSERMEL¹⁾ entsprechen. Sie sind aufzufassen als Sandr, die vor dem weiter nördlich liegenden Eisrande ausgebreitet wurden.

1. Ältere interglaziale Elsterschotter, Hochterrasse (*dse*).

Nachdem während der ersten Zwischeneiszeit eine tiefgründige Verwitterung Denudation und Erosion begünstigt hatte, verursachten die mit Beginn der zweiten Eiszeit erfolgenden reichlichen Niederschläge eine stärkere Transportkraft der Gewässer. Dadurch füllten sich die im Interglazial erodierten breiten Flußbetten mit Schottern. Der völlige Abtransport dieser großen Massen wurde schließlich durch das Herannahen des Eises gelähmt und verhindert.

Diese Schotter wurden also zweifellos zu einer Zeit abgelagert, als das Inlandeis bereits im Vorrücken war und große Teile Norddeutschlands schon bedeckte. Da sie aber zwischen rein glazialen Ablagerungen liegen, d. h. solchen, die dem Eise unmittelbar ihre Entstehung verdanken, sollen sie im folgenden zur Unterscheidung von präglazialen und glazialen Kiesen (Geschiebesanden) als interglaziale, und zwar im Gegensatz zu den der dritten Eiszeit angehörenden Flußschottern als „ältere“ interglaziale Schotter (Hochterrasse) bezeichnet werden. Der Begriff „interglazial“ hat dabei rein stratigraphische und nicht klimatische Bedeutung (vgl. auch S. 9).

Die aus der zweiten Eiszeit herrührenden Elsterschotter unterscheiden sich von den präglazialen Kiesen in der Hauptsache dadurch, daß sie nicht nur Gerölle aus dem südlichen Flußgebiete führen, sondern daß für sie außerdem das Vorkommen von Geröllen nördlichen und nordischen Ursprunges charakteristisch ist, die den Ablagerungen der ersten Eiszeit entstammen. Als Leitfossil kann der Feuerstein angesehen werden. Sie sind ferner gegenüber den präglazialen Kiesen meist weniger grob; die Gerölle überschreiten nur bisweilen die Größe eines Hühnereies und erreichen selten Faustgröße. Im allgemeinen herrschen sandige Bestandteile vor. Die Schotter weisen infolge des raschen Wechsels von Kies- und Sandlagen eine sehr ausgesprochene ebene Schichtung auf. Kreuzschichtung ist jedoch ebenfalls zu beobachten. Sie sind im allgemeinen von schmutziggelber bis schwach rostbrauner Farbe;

¹⁾ SIEGERT-WEISSERMEL a. a. O. S. 216.

bisweilen stellen sich eisenschüssige dunkelbraune Streifen ein, wodurch die Schichtung noch deutlicher ausgeprägt wird.

Die Schotter sind, wie bereits gesagt wurde, durch eine Bank von Geschiebelehm in zwei Stufen gegliedert.

a) Untere Stufe (ds_{e_1}).

Von dem jüngeren präglazialen Elsterschotter durch eine oben beschriebene Bank von Geschiebemergel getrennt, breiten sich die unteren Elsterschotter im ganzen Gebiete des interglazialen Elsterbettes aus. Sie sind vielfach durch Kiesgruben aufgeschlossen und stellen sich dar als ebenschichtige Flußkiese mit zahlreichen Sandeinlagerungen. Der größte Teil der Gerölle besteht aus Milchquarz, die 50—70 % ausmachen. Ferner sind häufig Phyllitquarze aus dem vogtländischen Schiefergebiete (7—20 %), ebenso fein- und grobkörnige Grauwacken. Kieselschiefer sowie Sandsteine der Buntsandsteinstufe sind mit 1—3 % vertreten. Äußerst selten sind stark zersetzte Diabase. Die nordischen und nördlichen Gerölle sind regellos verteilt und bestehen aus Feuerstein, Dalaquarzit, Diorit, Granit, Gneis u. a. Sie machen höchstens 4 % aus. Bisweilen sind nordische Gerölle außerordentlich selten, so daß es Schwierigkeiten macht, sie im Aufschluß aufzufinden. Zwischen Knauthain und Windorf führt der Schotter außerdem noch Gerölle aus Granulit, Lagergranit des sächsischen Mittelgebirges, aus grünen Tuffen von Tautenhain-Buchheim, Rochlitzer und Frohbürger Quarzporphyren, weißen und gebänderten Tuffen, aus Grauwacke von Otterwisch-Hainichen, sowie aus Porphyrit von Paditz-Kohren. Diese Gerölle entstammen dem Gebiete der Mulde wie dem der Pleiße. Die Vereinigung von Elster und Pleiße erfolgte etwa im Gebiet der Harth, nachdem letztere bei Cröbern einen Muldegerölle führenden Flußlauf aufgenommen hatte. Die Mächtigkeit dieses unteren Elsterschotters beträgt durchschnittlich 5 m.

b) Obere Stufe (ds_{e_2}).

Die Trennung der oberen und unteren Schotter durch eine Geschiebelehmbank läßt sich in einigen Gruben südlich der Fabrik von MEIER und WEIGELT bei Windorf, in der südlichen der südwestlich Hartmannsdorf gelegenen Gruben, sowie in einer halbwegs zwischen Zitzschen und Thesau gelegenen Grube beobachten. Dieser Stufe zuzurechnen ist auch der Kies, der am Taubenberge bei Hartmannsdorf abgebaut wurde; ferner gehören ihr wahrscheinlich

die Kiese bei Knautnaundorf an. Die petrographische Zusammensetzung der Kiese ist die gleiche wie in der unteren Stufe. Jedoch ist nordisches Material reichlicher vertreten, auch ist die Packung der Gerölle oft recht locker. Diese Erscheinung sowie das Auftreten einer wenn auch nur schwach ausgeprägten Kreuzschichtung deuten auf Absatz in rasch fließendem Wasser in geringer Entfernung vom Eisrande.

Dieser Stufe zuzurechnen ist zweifellos ein Kies, der nördlich von Zwenkau, an der HEUNschen Ziegelei in einigen Gruben früher abgebaut wurde. Er wurde hier früher für Muldekies gehalten, da er Gerölle des Muldegebiets führt. In einer der Gruben ist seine Auflagerung auf Geschiebelehm und Bänderton, die präglazialen Elsterkies überlagern, deutlich zu sehen. Seiner Höhenlage nach entspricht dieser Geschiebelehm der unteren Grundmoräne der zweiten Eiszeit. Der obere Elsterschotter transgrediert also hier etwas über das Verbreitungsgebiet der unteren Stufe hinaus. Die Gerölle aus dem Muldegebiete entstammen wahrscheinlich der den Kies unterlagernden Grundmoräne, die sie beim Gleiten des Eises über die weiter im Norden liegenden Muldekiese aufgenommen hat. Die Mächtigkeit des oberen Elsterschotter beträgt bei Windorf nur $1\frac{1}{2}$ m, bei Zwenkau erreicht sie jedoch etwa 5 m. Die Verbreitung der Schotter der Hochterrasse beschränkt sich fast völlig auf das Gebiet westlich der Elsteraue, wo sie in einem etwa 5 km breiten, der Aue parallelen Streifen auftreten. Südlich der Endmoräne sind die Terrasse und ihr westlicher Talrand, der über Sittel, Thesau, Kitzen verläuft, scharf ausgeprägt. Weiter nördlich sind diese Verhältnisse durch jüngere Ablagerungen verwischt, jedoch läßt sich hier die Westgrenze der Elsterschotter aus zahlreichen Kiesgruben und Bohrungen erschließen. Sie verläuft über Großschkorlopp östlich Seebenisch, Gärtitz, Kulkwitz gegen Markranstädt zu und ist auf der Karte durch eine blaue Linie dargestellt.

2. Grundmoränen (dm).

Den beiden Vorstößen der zweiten Eiszeit entsprechen zwei Grundmoränen, die sich als Geschiebemergel bzw. -lehm darstellen. Da deren Ausbildung in beiden Stufen gleichartig ist, sollen sie zunächst gemeinsam besprochen werden, worauf eine Darstellung der Besonderheiten der einzelnen Geschiebemergelbänke folgen wird.

Der Geschiebelehm ist ein tonig-sandiger, in einiger Tiefe oft schwärzlich-grauer Lehm, der in feuchtem Zustande plastisch ist, bei Trockenheit vieleckig zerklüftet und in senkrechten Wänden bricht. Ihm sind in vollkommen gesetzloser Weise Geschiebe meist in großer Menge eingestreut, die in bezug auf Größe und Art die größte Mannigfaltigkeit zeigen. Das Bindemittel ist tonig und meist kalkhaltig. Bezeichnend und zugleich sehr verbreitet sind Feuersteine aus der baltischen Kreideformation, sodann Silurkalke aus Schonen und Gotland, gewisse granitartige und porphyrische Gesteine (Rapakiwi) von den Alandsinseln, die roten Elfdalener Porphyre, rötliche Quarzite von Dalarne und Smaland, Scolithussandsteine und Basalte aus Schonen. Dazu kommen die zahlenmäßig vorwaltenden Geschiebe von schwedischen kristallinen Schiefer- und Massengesteinen wie Gneisen, Graniten, Porphyren, Dioriten, Diabasen, Hornblendeschiefen, ferner Amphiboliten, Hälleflinten, die, ohne für bestimmte Orte Schwedens charakteristisch zu sein, doch insgesamt auf dieses Ursprungsgebiet verweisen. Außer diesen aus weitem Norden herstammenden Bestandteilen des Geschiebelehmes wurden noch kopf- bis kubikmetergroße unregelmäßige Blöcke von Braunkohlenquarzit südöstlich von Seebenisch, ferner, und zwar lediglich auf das links von der Elster gelegene Geschiebelehmterritorium beschränkt, namentlich in den bei Göhrenz und westlich von Quesitz gelegenen Ziegeleien Geschiebe von Quarzporphyren angetroffen, die „höchstwahrscheinlich aus der Gegend von Landsberg und Niemburg stammen“ (K. v. FRITSCH). Auch deuten ihre unregelmäßig prismatischen, scharfkantigen Umrisse im Gegensatz zu denen der aus Skandinavien stammenden Blöcke auf einen nur kurzen Transport hin.

Die Größe dieser Geschiebe ist, wie schon bemerkt, den bedeutendsten Schwankungen unterworfen; von den bis über metergroßen Findlingen durchläuft dieselbe alle Stufen bis zu den winzigsten, nur mikroskopisch erkennbaren Körnchen herab. So stellt denn die eigentliche Grundmasse des Geschiebelehmes nichts anderes dar als den Detritus der in Form größerer Geschiebe darin auftretenden Gesteine, und da unter diesen Kalkgesteine eine Rolle spielen, so weist die Grundmasse meist einen bis zu 10 % steigenden Gehalt von kohlensaurem Kalk auf (Geschiebemergel). Der Kalk tritt nicht allein in Gestalt von kleinsten Gesteinsbrocken und von Staub auf, die der Grundmasse gleich-

mäßig beigemengt sind, sondern bildet auch bisweilen zahlreiche bis nußgroße Konkretionen, die sich in wenigen Metern unter der Oberfläche einzustellen pflegen. Durch Verwitterung wird jedoch der kohlen saure Kalk bis zu einer Tiefe von 0,5 bis 1,2 m vollständig ausgelaugt (Geschiebelehm).

Das eigentliche Bindemittel der Grundmasse bildet ein meist bedeutender Tongehalt. Je mehr dieser in den Vordergrund tritt, um so lettiger, zäher wird der Geschiebelehm, im entgegengesetzten Falle wird er um so lockerer, sandiger. Selbst dort, wo der Geschiebelehm typisch ausgebildet ist und eine konstante Mächtigkeit von mehreren Metern besitzt, schwankt sein Gehalt an Ton beträchtlich. Im Gebiete der altdiluvialen Elsterkiese ist der Geschiebelehm meist sandiger als westlich davon, jedoch tritt sandiger und tonarmer Geschiebelehm auch südöstlich von Thronitz, lokal nordöstlich von Schkölen, westlich von der Salzstraße bis 0,5 km vor Seebenisch auf.

Sowohl die größeren wie die kleineren Geschiebe des Geschiebelehmes sind fast immer mehr oder weniger abgerundet oder kantenbestoßen, häufig ein- oder mehrseitig angeschliffen, unregelmäßig gekritzelt oder mit Schrammen bedeckt. Die spröden, leicht zersplitternden Feuersteine erscheinen außer in ihrer bizarren Knollenform gewöhnlich in scharfkantigen Scherben und eckigen Bruchstücken.

Die über der Grundmoräne liegende Eismasse übte oftmals einen starken Druck auf den Untergrund aus, der zu Stauchungen und Verknetungen zwischen diesem und der Grundmoräne besonders dort führte, wo dem Fortschreiten des Gletschers orographische Hindernisse entgegenstanden. Wo jedoch das Eis über Bänderton hinwegglitt, wirkte dieser oftmals gewissermaßen als Schmiermittel, und der Geschiebelehm liegt dann völlig konkordant auf. Zweifellos stellt jedoch der Geschiebelehm zum Teil auch die Innenmoräne des Eises dar, die bei dessen Abschmelzen zurückblieb. Auf diese Weise erklärt es sich, daß die Verteilung und Lage der Geschiebe in der Lehmmasse völlig regellos ist, was eine breiartige zähe Beschaffenheit des Geschiebelehmes bereits bei seiner Entstehung und Ablagerung voraussetzt.

Nicht selten nimmt der Geschiebelehm auch Bestandteile aus seinem unmittelbaren Untergrund auf, so besonders Gerölle und Sand aus den liegenden Schottern oder aus dem Oligocän. Der

Vorgang dieser Mengung und fortwährenden Materialaufnahme ist in den häufig zu beobachtenden Aufwühlungen, Stauchungen und Verschleppungen des Untergrundes durch den Geschiebelehm verkörpert. Diese Erscheinungen lassen sich besonders deutlich in den nördlich von Zwenkau gelegenen Kiesgruben beobachten, wo der Geschiebelehm lokal so viel seines Kies- und Sanduntergrundes aufgenommen hat, daß er sehr durchlässig geworden ist und infolge davon bis zu einer Tiefe von 4 m seines Gehaltes an kohlensaurem Kalk vollständig beraubt ist. In schroffem Gegensatze zu ihm steht der tonreiche, geschiebe- und sandarme Lehm, der in mehreren von Schkölen bis westlich von Quesitz gelegenen Gruben über dem Bänderton liegt. Wo aber, wie westlich von Knautkleeberg, der Geschiebelehm in nur geringer Mächtigkeit über der Grauwacke auftritt, ist er mit deren Bruchstücken so erfüllt, daß die übrigen Bestandteile stark zurücktreten.

Die Mächtigkeit des Geschiebelehms ist großen Schwankungen unterworfen. Sieht man von den Grundmoränenbänken im alt-diluvialen Elsterbett, die weiter unten gesondert besprochen werden, ab, so zeigen sich im Westen der auf der Karte blau eingetragenen Linie z. B. folgende Beträge: in Quesitz 9—11 m, südlich von Markranstädt 5,5—12,5 m, in Kulkwitz 11,5 m, in Gärnitz 12 m, in Seebenisch 5—6 m, in Räpitz 22 m. Die Mächtigkeit schwankt oft auch dann stark, wenn seine Oberfläche nur geringe Höhendifferenzen aufweist. Daraus geht hervor, daß die Grundmoräne im allgemeinen Unebenheiten des Untergrundes ausgleicht. Es ist übrigens auch wahrscheinlich, daß der Geschiebelehm außerhalb des alten Elstertales beide in diesem unterscheidbaren Grundmoränenstufen und möglicherweise auch noch Reste der Grundmoräne der ersten Eiszeit vertritt. Mangels einer Zwischenlagerung lassen sich jedoch die einzelnen Stufen nicht voneinander trennen. Wo sie jedoch noch sämtlich erhalten sind, ist die große Gesamtmächtigkeit des Geschiebemergels erklärlich.

a) Untere Grundmoräne, Basalgrundmoräne (dm_1).

Die Basalgrundmoräne ist von geringer Bedeutung. Sie war zur Zeit der zweiten Kartenaufnahme in einigen kleinen Kiesgruben südlich von Windorf in der Nähe der Eisenbahn aufgeschlossen. Hier stellt sie sich dar als eine Bank von Geschiebelehm, der von der unteren Stufe des interglazialen Elsterschotter

durch eine, nur in Fetzen vorhandene Bank von Bänderton getrennt ist, und wiederum von dem Schotter der oberen Stufe meist mit deutlicher Erosionsdiskordanz überlagert wird. In diesen Aufschlüssen beträgt seine Mächtigkeit $1\frac{1}{2}$ m. Etwa ebensoviel wurde in einem Aufschluß nördlich von Großschocher (auf Blatt Markranstädt) festgestellt. Es scheint, daß dies etwa die ursprüngliche Mächtigkeit dieser Geschiebelehmbank ist. Sie ist daher in einigen Gruben, so z. B. südwestlich Hartmannsdorf, nur noch in Resten vorhanden. Bisweilen ist eine Lage großer nordischer Geschiebe der einzige Zeuge ihrer einstigen Existenz und damit die Grenze zwischen unterem und oberem Elsterschotter. Mitunter auch deutet eine stark lehmige Zone im Elsterkies auf die Aufarbeitung der Grundmoräne hin.

Als untere Grundmoräne aufzufassen ist wohl auch eine Bank von Geschiebelehm, die in einer der nördlich von Zwenkau gelegenen Gruben, unterlagert von Bänderton, auf dem präglazialen Elsterkies liegt. Sie hat hier eine Mächtigkeit von 0,8 m und wird von interglazialen Elsterkies überlagert, der Material aus dem Muldegebiet führt (vgl. S. 18).

b) Obere Grundmoräne, Hauptgrundmoräne (dm_3).

In den schon im vorigen Abschnitt erwähnten Gruben südlich von Windorf ist die Überlagerung des Elsterschotters durch die obere Grundmoräne zu beobachten. Diese hat ursprünglich das ganze Kartengebiet bedeckt, ist jedoch später in großem Maße wieder der Abtragung anheimgefallen, so daß besonders im südlichen Teile des Blattes der Löß bereits auf Elsterkies abgelagert worden ist. An der Basis des Löß findet sich alsdann häufig eine Steinsohle, gebildet aus den zurückgebliebenen größeren Geschieben der einstigen Grundmoräne. Die ursprüngliche Mächtigkeit des oberen Geschiebelehmes ist daher am besten unter dem Geschiebesande der Endmoräne festzustellen. Sie beträgt hier 4—5 m, zuweilen auch 7—8 m.

Verwitterungserscheinungen des Geschiebelehmes.

Die Verwitterung des Geschiebelehmes ist infolge seiner mannigfaltigen Zusammensetzung sehr verwickelter Natur und je nach seiner Mächtigkeit, der Beschaffenheit des Untergrundes und der Oberflächengestaltung mehr oder minder tiefgehend und durch-

greifend. In dem Gange der Verwitterung lassen sich folgende einzelne Stufen unterscheiden: Oxydation, Entkalkung, Zersetzung der Silikate unter Bildung von wasserhaltigen Aluminium- und Magnesiumsilikaten, und endlich Fortspülung der feinsten Bodenbestandteile durch die Oberflächengewässer. Zunächst findet die mit Wasseraufnahme verbundene Oxydation sowohl von feinverteilten eisenoxydulhaltigen Substanzen als von Schwefelkies, Magnet- und Titaneisen statt, wodurch die gleichmäßige schwärzlichgraue Farbe des Geschiebemergels zunächst in der Nähe der Risse anfangs in eine gesprenkelte und später in eine einheitlich rostbraune übergeht. Ferner unterliegen die feineren Teile von kohlensaurem Kalk in der Geschiebelehmgrundmasse der Auslaugung durch die kohlensäurehaltigen Wässer. Je tonärmer, also lockerer und durchlässiger der Geschiebelehm ist, um so tiefer greift auch die Entkalkung. Der größte Teil des Geschiebelehmgebietes von Blatt Zwenkau ist demgemäß gewöhnlich bis zur Tiefe 0,5—1,2 m frei von feinverteiltem Kalk, obgleich erbsen- bis nußgroße Kalkgeschiebe in dem Gebiete des tonigen Geschiebelehmes sogar noch bis zur Oberfläche hinauf erhalten geblieben sind. Auf der Karte ist die durchschnittliche Tiefe, in welcher sich der feinverteilte kohlensaure Kalk einstellt, durch aufgedruckte blaue Zahlen zur Anschauung gebracht worden. Der aufgelöste und dem Boden entzogene doppeltkohlensaure Kalk gelangt bei reichlicher Durchwässerung teils auf der Sohle der Bäche, teils in den geneigten Alluvionen oder in flachen Einsenkungen des Geschiebelehmes selbst, und zwar hier entweder als innige Durchdringung seiner Oberfläche oder in Form pflasterartig geordneter Konkretionen in einiger Tiefe wieder zum Absatz. Solcher an der Oberfläche kalkhaltiger Geschiebelehm findet sich namentlich in der nördlich von Meuchen und von Meyhen gelegenen Einsenkung, ferner auf einer gewissen Strecke längs der Landesgrenze südlich von Seebenisch. Die soeben erwähnte, durch Auslaugung und Konzentration des Kalkes erzeugte Kalkanreicherung des Geschiebelehmuntergrundes stellt sich oft schon in 0,5—0,7 m Tiefe unter der Oberfläche ein und wurde außer in den bereits bezeichneten Einsenkungen auch an der Blattgrenze nordöstlich von Quesitz, in der Nähe des an der Lützener Straße gelegenen Chausseehauses, südlich von Döhlen und im allgemeinen überall dort beobachtet, wo das Wasser infolge der geringen Oberflächenneigung schwer einen Abfluß findet.

Infolge andauernder Einwirkungen der Sickerwässer verfallen endlich die in dem Geschiebelehm enthaltenen Silikatfragmente der Kaolinisierung, wodurch eine fortwährende Auflockerung des Lehmes und eine Anreicherung an sandigen Bestandteilen, vor allem an Quarzkörnern bedingt wird. Da das bei diesem Vorgange frei werdende Eisenoxydul entweder weggeführt wird oder sich bei ebener Oberflächenlage in dem Untergrund direkt als Eisenhydroxyd ausscheidet und ansammelt, so wird die Farbe des Geschiebelehmes nach oben gelbbraun oder bei Gegenwart von humoser Substanz schokoladebraun.

Abweichungen von den soeben beschriebenen Verwitterungserscheinungen treten hauptsächlich in zwei Fällen ein:

1. wenn die Geschiebelehmoberfläche stark geneigt ist;
2. wenn der Geschiebelehm eine unbedeutende Mächtigkeit und einen durchlässigen Untergrund hat.

Im ersten Falle ist die Schwemmkraft der Oberflächenwässer hinreichend stark, um auch die gröberen, sandigen Bestandteile der Verwitterungsschicht hinwegzuspülen, so daß an solchen Stellen der nackte, zähe Geschiebelehm fast zutage ausgeht, eine Erscheinung, die jedoch wegen der im allgemeinen fast ebenen oder nur schwach geneigten Oberfläche des Geschiebelehmgebietes von Blatt Zwenkau nur selten auftritt; so z. B. längs des rechten Bachgehanges westlich von Quesitz, wo fein verteilter kohlensaurer Kalk sich schon in 0,3 m Tiefe einstellt, ferner am steilen Talrande nördlich von Löbschütz, wo der Lehm sogar an der Oberfläche kalkhaltig ist. Während die Verwitterungsschicht hier fast gänzlich fehlt, kann diese andererseits das Maximum ihrer Mächtigkeit erreichen, sobald der Geschiebelehm in einer Tiefe von bis zu etwa 1,2 m von durchlässigen Sanden und Kiesen unterlagert wird. In diesem Falle vermag die Verwitterung die ganze Geschiebelehm-masse so zu durchdringen, daß diese nicht nur des Kalkgehaltes, sondern auch der tonigen und feineren Mineralteile beraubt wird, welche dann durch die von der Oberfläche nach dem durchlässigen Untergrund sich bewegenden Gewässer mitgenommen und in diesem letzteren verteilt und wieder abgesetzt werden. Die Intensität dieses mit der Verwitterung verknüpften Enttonungsvorganges ist keineswegs überall gleich. Sie hängt vor allen Dingen von der Tiefe ab, in welcher sich der in der Art eines Siebes wirkende Untergrund unter dem Geschiebelehme ein-

stellt. Letzterer wird demgemäß um so sandiger, je geringere Mächtigkeit er über einem durchlässigen Kies- und Sanduntergrund besitzt. Solch wenig mächtiger, entkalkter und mehr oder weniger enttonter Geschiebelehm tritt sowohl längs der flachen Talgehänge der Elster als auch bei Seebenisch über den dortigen alten Schottern auf.

3. Diluvialtone (Bändertone) (*dt*).

Die diluvialen Tone sind Absätze aus Staubecken, die sich vor dem Eisrande bildeten. Als Absätze aus wenig bewegtem Wasser zeigen sie meist eine sehr ausgeprägte Schichtung. Die einzelnen Schichten sind oftmals papierdünn, und durch den vielfach aufeinanderfolgenden schroffen Wechsel von kalk- und eisenoxydhaltigen aschgrauen bis chamoisbraunen Lagen mit solchen von schmutzig-weißer Farbe wird dem Ton im Querschnitte eine oft sehr grelle Bänderung verliehen, die ihm den Namen Bänderton eingetragen hat.

Es wäre zu erwarten, daß jeder der zwei im Kartengebiete bekannt gewordenen Vorstöße zur Bildung eines Bändertones geführt habe. Jedoch ließ sich unter der Hauptgrundmoräne bisher kein solcher nachweisen. Es mag sein, daß dieser gar nicht zur Ablagerung gekommen ist, es ist jedoch auch nicht ausgeschlossen, daß die entsprechenden Ablagerungen bereits vor dem Heranrücken des Eises wieder zerstört wurden. Nur unter der schwachen Basalgrundmoräne konnte Bänderton festgestellt werden, und zwar, wenn auch nur in Fetzen, in den schon mehrfach erwähnten Gruben südlich von Windorf, wie auch in der ebenfalls schon erwähnten Grube nördlich von Zwenkau, wo er eine 0,35 m mächtige Bank über präglazialen Elsterkies bildet. Hier stellt sich lokal zwischen diesem und dem Ton ein feinkörniger gebänderter Sand (Schlepp) ein, der mit Rücksicht auf die auch bei seinen sonstigen Vorkommnissen beobachteten gleichen Lagerungsverhältnisse und seine stete Verknüpfung mit dem Bänderton als eine Fazies von diesem aufzufassen ist. Dieser unter der Basalgrundmoräne auftretende Bänderton entspricht wohl dem „Kriechauer Bänderton“ des Saalegebietes¹⁾.

Eine besondere Stellung nimmt der Diluvialton ein, der bei Schkölen, Thronitz, Döhlen und Quesitz überall unter dem Geschiebe-

¹⁾ SIEGERT-WEISSERMEL a. a. O. S. 181.

lehme angetroffen wird und früher in einer Reihe von Gruben abgebaut wurde. Seine Verbreitung ist durch die Aufnahmen der Preußischen Geologischen Landesanstalt noch weithin nach Norden und nach Nordwesten zu nachgewiesen und von ihnen unter der Annahme, daß es sich um eine einheitliche Ablagerung handele, als „Bruckdorfer Beckenton“ bezeichnet worden¹⁾. Das Vorkommen auf Blatt Zwenkau beschränkt sich auf die Ausfüllung einer flachen 1–2 km breiten Rinne, die möglicherweise einen Zufluß des Bruckdorfer Beckens darstellte. Bei Quesitz sind diesem Bänderton lokal mehrere Meter lange bis 0,6 m dicke Schmitzen von ungeschichtetem weißen Sand oder von geschiebeführendem ungeschichtetem Lehm eingeschaltet. Die Mächtigkeit dieses Bruckdorfer Tones ist ziemlich groß und beträgt 4–6 m.

Ein weiteres Vorkommen von Diluvialton ist durch Brunnengrabungen und Bohrungen bei Imnitz, Kotzschbar und Löbschütz nachgewiesen worden. Der Bänderton liegt hier, 0,3–0,9 m mächtig, teils auf präglazialen Kiesen, teils auf oberoligozänem Formsand. Seine stratigraphische Stellung ist nicht bestimmbar.

Wo der Bänderton dem Einflusse der Atmosphärien ausgesetzt ist, macht sich zunächst die Oxydation des Eisenoxydules geltend, wie aus dem Übergange der aschgrauen Farbe in eine grünliche, violettbraune und zuletzt rostbraune ersichtlich wird. Diese Erscheinungen treten zunächst in der Nähe von Rissen und von Wurzelröhren auf, während die flach unter Tage liegenden Partien eine homogene strohgelbe Farbe annehmen und ihres Kalkgehaltes vollständig verlustig gehen (unmittelbar nördlich von Schkölen gelegene Gruben).

4. Rückzugsbildungen (Geschiebesande) (*ds* u. *ds*).

In der Abschmelzperiode am Ende der geschilderten Eiszeitphase wurden aus dem Moränenmaterial die feineren, tonigen Bestandteile zumeist ausgewaschen, während das Größere als Geschiebesand in der Nähe des Eisrandes abgelagert wurde. Es ist anzunehmen, daß nach dem Rückzuge des Eises zunächst fast das ganze von ihm einst bedeckte Gebiet über der verbliebenen Grundmoräne eine Sand- und Kiesbedeckung gehabt hat, die jedoch in unseren Gegenden später zumeist wieder zerstört wurde und daher heute nur noch lückenhaft erhalten ist.

¹⁾ SIEGERT-WEISSERMEL a. a. O. S. 203.

Der Rückzug des Inlandeises erfolgte nicht in einem Zuge, sondern wurde durch Stillstandslagen unterbrochen. Einer solchen entspricht

a) das Dehlitz-Rückmarsdorfer Stadium (*ds* u. *ds* z. T.), in dem es zur Ablagerung einer Endmoräne kam. Diese beginnt im Westen an der Saale bei Dehlitz, zieht nach Osten zu durch das Blatt Lützen der Geologischen Spezialkarte von Preußen und tritt bei Meuchen auf das Blatt Zwenkau ein. Sie bildet auf diesem Blatte einen flachen 1—2 km breiten Höhenzug, der in sanftem Bogen über Meyhen, Schkeitbar, Rehbach nach Norden umschwenkt und danach auf das Blatt Markranstädt übertritt, wo er im Bienitz, am Südhang des Elstertales sein Ende findet. Dieser Moränenzug wird zum größten Teile von Geschiebesanden aufgebaut. Blockpackungen, wie sie sonst für solche Ablagerungen charakteristisch sind, konnten auf Blatt Zwenkau nicht beobachtet werden. Dagegen sind Einlagerungen von Geschiebelehm nicht selten. Derselbe bildet bank-, nest-, stockförmige oder ganz unregelmäßig gestaltete Partien bis zu einer Mächtigkeit von mehreren Metern. Diese Zwischenlagerungen sind besonders im westlichen Teile des Moränenzuges häufig, und mitunter ist hier die Wechsellagerung von Geschiebesand und Geschiebelehm eine so weitgehende, die Durchdringung beider Gebilde eine so intensive, daß es nicht möglich ist, diese Verhältnisse kartographisch auszudrücken. Außerdem finden sich in dem Moränenrücken Geschiebelehmpartien, die als aufgestauchte Massen des Untergrundes anzusehen sind. Es fehlen auf Blatt Zwenkau Aufschlüsse, die diese Verhältnisse so deutlich zeigen, wie das auf Blatt Markranstädt der Fall ist. Jedoch kann man annehmen, daß die Geschiebelehminsel östlich Albersdorf wie die eigentümliche Zunge in Rehbach auf solchen Aufstauchungen beruhen.

Dem gleichen Rückzugsstadium zuzurechnen sind die Geschiebesande, welche bei Eisdorf, Kitzen und Hohenlohe, sowie bei Schkorlopp zum Teil in unmittelbarem Zusammenhange mit denen der Endmoräne auftreten. Sie sind wohl als Reste des sich einst vor der Moräne ausbreitenden Sandrs aufzufassen.

Die Mächtigkeit des Geschiebesandes der Endmoräne konnte nur an wenigen Stellen festgestellt werden, da Bohrungen auf dem Scheitel des Rückens naturgemäß fehlen. Sie dürfte im Norden geringer sein als im Westen und hier bis zu 10 m erreichen.

Eine weitere Stillstandslage des Eises wurde durch die Arbeiten preußischer Geologen weiter nördlich bei Dieskau festgestellt. Bei dem Rückzuge des Eises vom Dehlitzer zum Dieskauer Stadium oder während der Dieskauer Stillstandslage wurden

b) die Roddener Sande (*ds z. T.*)

abgelagert. Von diesen finden sich auf Blatt Zwenkau Reste bei Quesitz und bei Kulkwitz. Diese Sande waren zur Zeit der Aufnahme nirgends aufgeschlossen. Sie sind überall durch eine Lehmdecke verhüllt und lassen sich daher nur mit dem Bohrstocke nachweisen. Ihre Mächtigkeit beträgt bis zu 5,7 m.

Die petrographische Ausbildung der aus nordischem und nördlichem Material bestehenden Geschiebesande beider Rückzugsstadien ist auf Blatt Zwenkau im allgemeinen gleich und entspricht der des Geschiebesandes der ersten Vereisung (S. 14). Bis kubikmetergroße Blöcke von Graniten, Gneisen, Dalaquarzit u. a. treten jedoch nur lokal und vereinzelt auf, so z. B. östlich von Meuchen, östlich und westlich von Meyhen; meistens jedoch besitzt der Geschiebesand, so z. B. südlich von Räpitz, ferner an der Windmühle südlich von Schkeitbar, südlich von Meyhen auf der „Höhe“ einen durchaus kiesig-sandigen Habitus, während große Geschiebe fast gänzlich fehlen. An der Zusammensetzung der meist nuß- bis selten faustgroßen Geschiebe nimmt zunächst der Quarz mit 30 bis 35% teil, während die übrigen aus silurischen Kalksteinen, aus Graniten, Gneisen, Porphyren, Hälleflinten, Dioriten, Diabasen, Dalaquarziten, Feuerstein und Schreibkreide bestehen. Indessen ändert sich dieses Mischungsverhältnis, sobald der Geschiebesand, wie es meist auf Blatt Zwenkau der Fall ist, vorwiegend aus sandigem Material zusammengesetzt ist. Dann nimmt der Quarz im allgemeinen mit der Abnahme der Korngröße an Häufigkeit zu. Die übrigen Bestandteile sind dann Zerreibungsprodukte der oben aufgezählten Gerölle und Geschiebe, also Feldspatsplitterchen, Glimmerschüppchen, Kalkstein-, Granit-, Augit-, Hornblende-, Magneteisen-, Titaneisen- und Sphärosideritkörner.

Der Geschiebesand ist überall dort, wo er wenig verändert wurde, also in einigen Metern Tiefe, sowohl durch den vollständigen Mangel an tonigen Bestandteilen und von Eisenschuß als auch durch seine Lockerheit und Schüttigkeit gekennzeichnet. Durch lokale, bandartige Einlagerungen von Grand und Kies oder pflasterähnlich aneinandergereihte größere Gerölle erhält der Sand

eine ausgezeichnete Schichtung, die jedoch im allgemeinen nicht eben ist wie bei Flußkiesen, sondern als ausgeprägte diskordante Parallelstruktur oder als Kreuzschichtung zu bezeichnen ist. Häufig ist auch ein völliger Mangel an Schichtung zu beobachten.

Infolge seiner großen Durchlässigkeit ist der Geschiebesand dem Einfluß der Verwitterung stark ausgesetzt. Zunächst bekundet sich diese durch die Entkalkung der oberflächlichen Teile; jedoch ist der ausgelaugte Kalk in einiger Tiefe im Sande selbst wieder ausgeschieden worden, wodurch faustgroße Konkretionen von durch Kalk zusammengeballtem Sande zustande kommen. Anderwärts (so z. B. nördlich von Schkeitbar) findet eine förmliche Imprägnation der unteren Geschiebesandgehänge durch von oben zugeführten kohlensauren Kalk statt, so daß der ganze Sand eine gewisse Standfestigkeit erhält. Zugleich mit der Auslaugung des Kalkes aus den oberen Teufen findet die Oxydation der niedrigen Oxydstufen des Eisens, verbunden mit Wasseraufnahme, und die Hydratisation der Aluminium- sowie der Magnesiumsilikate statt, was sich durch die braune Färbung und die Zunahme der tonigen Bestandteile bemerklich macht. Bei einer gewissen Neigung der Oberfläche findet eine Wegschwemmung der Verwitterungsprodukte von den Höhen und ein Wiederabsatz der entführten tonigen Bestandteile an den flacheren Gehängen und in den Vertiefungen statt. Daher beträgt die schwach lehmige Rinde des Sandes der Hügelgipfel höchstens 3—5 dm, dagegen die an tonigen Bestandteilen weit reichere Decke von Verwitterungsprodukten am Fuße der Gehänge zum Teil mehr als 1,5 m.

D. Ablagerungen der dritten Eiszeit (Symbol ϑ).

Auch im zweiten Interglazial herrschten Abtragung und Erosion. Der auf den älteren Interglazialkiesen liegende Geschiebemergel wurde zum Teil völlig entfernt, und die Elster schnitt sich in die alten Schotter ein etwas tieferes Bett ein, das beim Beginn der dritten Eiszeit wieder durch jüngere Schotter aufgefüllt wurde. Das Eis erreichte unser Gebiet selbst nicht, dagegen wurde verwehter Staub aus seinen Moränenbildungen als Löß abgelagert.

Nach dem Höhepunkt der dritten Eiszeit erfolgte abermals Erosion, nur unterbrochen durch eine kurze Periode der Aufschüttung, der Tallemstufe, die wohl einer Stillstandslage des zurückweichenden Inlandeises entspricht.

1. Jungdiluvialer Elsterschotter (*28e*).

Der aus der dritten Eiszeit herrührende Schotter unterscheidet sich nicht von dem älteren Interglazialschotter. Er ist durch viele Gruben aufgeschlossen und stellt sich als ebenschichtiger Flußkies mit Einlagerungen von Sand und Grand dar. Südliches Material herrscht bei weitem vor. Die Schotter treten in einem das Elstertal von Hartmannsdorf aus nach Süden begleitenden $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ km breiten Streifen auf, der gegen die Alluvialaue meist undeutlich abgegrenzt ist, hingegen von den älteren Interglazialschottern mit einer 1—2 m hohen Stufe überragt wird. Soweit diese im Gelände festzustellen ist, wurde sie auf der Karte durch eine braune Linie wiedergegeben.

2. Löß und Lößlehm.

a) Normaler Löß (*2l*).

Der Löß stellt einen gleichförmig hellgraubraunen, feinkörnigen, völlig ungeschichteten Lehm dar, der vorwiegend aus einem feinen Gesteinsmehl von Quarz, Feldspat, Glimmer, ferner Kalkspat und Kaolin besteht. Die einzelnen Gesteinsteilchen sind ganz locker gepackt und enthalten viele Zwischenräume. Die Feinheit des Kornes nimmt gegen die Basis oft etwas ab. Größere Gesteinsbruchstücke fehlen aber vollkommen. Infolge seines geringen Tongehaltes und des lockeren Gefüges läßt sich der Löß zwischen den Fingern leicht zu Mehl zerreiben; aus dem gleichen Grunde zerfällt er im Wasser und wird niemals plastisch. Eigentümlich ist seine Neigung, in senkrechten Wänden zu zerklüften.

Der Löß unserer Gegend ist aufzufassen als ein Ergebnis der Stürme, die während der letzten norddeutschen Vereisung, die nicht bis hierher vorstieß, aus den vor dem Eisrande ausgebreiteten Moränen und Sanden das Feinmaterial ausbliesen und weiter im Süden wieder zur Ablagerung brachten. Der Löß überkleidet daher, wo er zur Ablagerung gelangte, alle älteren Gesteine und liegt ihnen diskordant auf. Wo sein Liegendes aus Geschiebelehm oder Geschiebesand besteht, ist an der Auflagerungsfläche meist eine Anreicherung von Geschieben, eine sogenannte Steinsohle zu bemerken. Diese bildet den Rest von bereits vor Ablagerung des Löß denudierten Teilen. An vielen Geschieben dieser Steinsohlen zeigen sich die Wirkungen des Lößwindes in Gestalt von Windschliffen oder als „Wüstenlack“.

Der Löß ist wegen seiner Porosität wasserdurchlässig. Die in ihn eindringenden Sickerwässer bringen den Kalkgehalt des Gesteines zur Lösung. Man bezeichnet diesen entkalkten Löß als Lößlehm. Dieser ist von dunklerer brauner Farbe, klüftet ebenfalls senkrecht, ist jedoch plastischer als das ursprüngliche Gestein und zeigt daher auch häufig Trockenrisse. Die Tiefe der Entkalkung schwankt zwischen 6 und 12 dm. Sie ist auf der Karte mit blau aufgedruckten Durchschnittszahlen angegeben. Wo der Löß von Kies oder Sand unterlagert wird, ist die entkalkte Schicht 15 und noch mehr Dezimeter mächtig.

Der von den Sickerwässern gelöste Kalk gelangt in gewisser Tiefe wieder zur Ausscheidung unter Bildung unregelmäßig geformter knollenartiger Konkretionen, der Lößkindel oder Lößpuppen. Diese lagern gewöhnlich in 12—15 dm Tiefe, meist vereinzelt, bisweilen in Zonen angehäuft.

Der Löß bedeckt fast das ganze Gebiet des Blattes Zwenkau. Jedoch ist nur im Süden seine Mächtigkeit groß genug, um ihn kartographisch darzustellen und ihn in echter Ausbildung kennen zu lernen. Seine Auflagerung auf den diluvialen Elsterschottern ist in zahlreichen Gruben zu beobachten. Über dem Geschiebelehm liegt er namentlich südlich von Großgörschen bei Sittel und bei Zwenkau. Die Mächtigkeit nimmt, wie nach der Entstehung zu erwarten ist, und wie die auf der Karte eingetragenen Mächtigkeitszahlen erkennen lassen, im allgemeinen nach Süden zu und beträgt hier 2,5—3 m. Sie ist jedoch örtlichen Schwankungen unterworfen, da der Löß die unebene Oberfläche seines Liegenden zum Teil ausgleicht.

b) Kiesiger Lößlehm (*alg*).

Im nördlichen Teile des Blattes Zwenkau ist die Mächtigkeit des Löß nur sehr gering. Auch ist seine Verbreitung hier zweifellos nicht mehr eine völlig geschlossene. Bei mangelnden Aufschlüssen ist sein Erkennen wegen der durch die Bodenkultur bedingten Vermischung mit Bestandteilen des Liegenden meist sehr schwierig. Überall, wo er den Geschiebelehm oder Geschiebesand nur schleierartig verhüllt, wurde er bei der Kartierung nicht dargestellt. Nur dort, wo die schwache Lößdecke diluvialen Schottern einen gewissen agronomischen Wert verleiht, gelangte sie bei der Aufnahme als kiesiger Lößlehm zur Darstellung. Dies gilt

besonders von dem Streifen älterer Elsterschotter (*dse*), der sich zwischen der Endmoräne und der alluvialen Elsteraue erstreckt. Hier wurde die Hauptgrundmoräne durch die Erosion der zweiten Interglazialzeit abgetragen, so daß der Löß meist dem Elsterschotter unmittelbar in dünner Decke auflagert.

Es ist natürlich, daß bei der geringen Mächtigkeit dieses Lößes und bei der Durchlässigkeit seines Liegenden die Entkalkung vollständig ist, so daß das Gestein sich als ein Lehm von gelblich-brauner Farbe darstellt, der sich im trockenen Zustande mehlig anfühlt und leicht zerfällt. Wie auch sonst den unteren Partien des Lößes sind ihm fast überall kleinste Körnchen von Quarz und Kieselschiefer sowie sparsam Splitterchen von Feuerstein eingestreut. Gerölle der Elsterschotter sind dem Lößlehm umso reichlicher beigemischt, je mehr der Bodenbearbeitung Gelegenheit gegeben war, das Liegende der dünnen Lößdecke mit aufzureißen. Man kann annehmen, daß Lößlehm von mehr als 6—7 dm Mächtigkeit frei von Kiesgeröllen ist.

Die Grenze zwischen dem mächtigen Löß und dem verunreinigten kiesigen Lößlehme verläuft auf der Karte in unregelmäßig gelappter Weise. Wahrscheinlich kommen dadurch Unebenheiten in der Oberfläche der alten Elsterschotter zum Ausdruck, die durch den Löß ausgeglichen worden sind, so daß dessen Mächtigkeit und damit der Grad seiner Verunreinigung schwanken.

3. Tallehm (*tal*).

Der Tallehm bildet eine dem jüngsten Diluvium angehörende Terrasse, die gegen das Alluvium eine kaum merkliche, höchstens $\frac{1}{2}$ m hohe, meist eingeebnete Stufe bildet. Er ist ein dunkelbrauner, meist ungeschichteter, schwach sandiger Lehm, der dem Aulehm gleicht. Seine Mächtigkeit beträgt bei Bösdorf und Großdalzig 10—12 Dezimeter, nördlich Zwenkau jedoch über 15 Dezimeter.

VI. Alluvium.

Im allgemeinen herrscht während der Alluvialzeit in unserem Gebiete die Abtragung vor, während sich die Sedimentation auf die Sohlen der in das Diluvium eingetieften Täler beschränkt. Wahrscheinlich war die Wasserführung und Transportkraft der Gewässer in der älteren Alluvialzeit größer als heute, so daß sie früher

wenigstens in dem breiten Tale der Elster zur Bewegung und Ablagerung von Kiesen ausreichten, während es heute fast nur noch zur Bildung von Lehm kommt. Das Alluvium von Blatt Zwenkau besteht aus:

1. Flußschotter;
2. Aulehm;
3. Alluvionen der kleinen Täler;
4. Moormergel.

1. Flußschotter (*ag*).

Der Flußkies und Sand besteht aus Geröllen von weißem Quarz, Phyllitquarz, Grauwacke, Tonschiefer, weit zurücktretend von Sandstein, Kieselschiefer, Diabas und nördischen Gesteinen, wie Feuerstein, Dalaquarzit, Granit, Gneis u. a. Die Schichtung ist eben, sandige und kiesige Lagen wechseln regellos, doch werden die obersten Schichten gewöhnlich durch gleichmäßig mittelkörnigen scharfen Sand gebildet, der zwischen Eythra und Zwenkau $\frac{1}{2}$ —2 m mächtig wird. Der Flußschotter steht nur an einigen Stellen des Elsterlaufes zutage an, z. B. bei Zwenkau, Eythra und Hartmannsdorf, doch ist er nach Abtragung des Aulehmes für die Ziegelfabrikation besonders östlich von Bösdorf bloßgelegt. In allen Aufschlüssen dieser Schotter wurden schwach inkohlte Bruchstücke von Laubhölzern gefunden.

Die gesamte Mächtigkeit des Flußschotters ist schwer zu ermitteln. In den Brunnen des Rittergutes Knauthain wurde sie mit 4 m festgestellt. Einige ebenfalls im nördlichen Teile des Blattes niedergebrachte Bohrungen haben unter dem Aulehme 5,6 m bzw. 7,5 m Schotter durchfahren. Es ist jedoch unbestimmt, ob diese ganze Mächtigkeit dem alluvialen Flußkiese zukommt, der hier möglicherweise von altdiluvialen oder auch präglazialen Kiesen unterlagert wird.

2. Aulehm (*al*).

Der Aulehm ist ein Sediment der fast jährlich auftretenden Frühjahrsüberschwemmungen, die sich über das ganze Gebiet der Aue ausbreiten. Er besitzt eine bald gelb-, bald rötlichbraune Farbe sowie meist eine fette plastische Beschaffenheit. Bisweilen ist er fast reiner Ton, bisweilen wird er auch feinsandig, selten treten Schmitzen von feinem Sand oder Kies auf. Die horizontale Schichtung macht sich gewöhnlich nicht sehr deutlich bemerkbar.

Lokal wurde Anreicherung von kohlensaurem Kalk oder von humoser Substanz im Aulehm in einiger Tiefe unter der Oberfläche beobachtet. Die Mächtigkeit des Aulehmes schwankt im allgemeinen zwischen 1,7 und 4,5 m.

3. Alluvionen der kleinen Täler (a).

Durch Regen- und Schmelzwässer wird von den Höhen Lehm abgewaschen und gelangt an tieferen Stellen, so besonders in den kleinen Tälern, wieder zur Ablagerung. Demgemäß schwankt die Zusammensetzung dieser Abschwemm-Massen je nach der Umgebung, aus der sie stammen. Bald überwiegen die tonigen, bald die sandigen Bestandteile. Ihre Mächtigkeit dürfte höchstens bis auf $1\frac{1}{2}$ m anschwellen.

4. Moormergel (ahm).

In dem von Räpitz über Thronitz-Quesitz nach Norden verlaufenden Tale, ferner bei Görschen, bei Eisdorf, bei Schkorlopp, sowie bei Kulkwitz hat der Lehm einen reichlichen Gehalt an Humus und an feinverteiltem kohlensauren Kalk. Häufig konzentriert sich der Kalk zu erbsen- bis walnußgroßen Knöllchen. Östlich von Kulkwitz und stellenweise zwischen Räpitz und Quesitz sind im Moormergel bis zu mehr als 0,5 m Tiefe Schalen von Süßwasserschnecken angehäuft. Die Gewässer im westlichen Teile des Kartenblattes setzen einen Teil des in ihnen aufgelösten, aus dem Löß und Geschiebemergel stammenden kohlensauren Kalkes auf den Sohlen ihrer Betten und den in diesen liegenden Gegenständen ab.

Bodenverhältnisse.

Auf Blatt Zwenkau sind bodenbildend über größere Flächen vor allem diluviale Ablagerungen; Alluvialbildungen lehmiger und sandiger Art erfüllen die breite Elsteraue.

Darnach ergeben sich:

1. Geschiebelehm Böden,
2. Lößlehm Böden,
3. Geschiebesandböden,
4. Alluvialböden.

1. Geschiebelehm Böden.

Wie überall ist auch hier der ursprünglich dunkelblaugraue, kalkreiche, festgepackte und undurchlässige Geschiebelehm von der Oberfläche aus, soweit Luft und Wasser einzudringen vermögen, durch Oxydation der Eisenoxydulverbindungen, Auflösung und Wegführung des kohlen-sauren Kalkes und tonige Verwitterung der Silikate verändert. Dazu kommt noch eine je nach Neigung der Oberfläche und Durchlässigkeit des Untergrundes verschieden starke Wegschwemmung der feineren, namentlich tonigen Bestandteile. So entsteht ein brauner, kalkarmer, mehr oder minder sandiger Lehm mit einem durchschnittlichen Gehalte von 2% Kies, 40% Sand und 58% feinsten, tonhaltigen Teilen (s. Tabelle auf S. 40). Das Absorptionsvermögen ist dank dem hohen Feingehalt durchweg hoch, der Nährstoffgehalt im Salzsäureauszuge mäßig (durchschnittlich etwa 0,13% CaO, 0,12% K₂O, 0,08% P₂O₅).

Besondere Bedeutung für die Bewertung als Ackerboden haben die Mächtigkeit des Geschiebelehms und die Beschaffenheit seines Untergrundes. Mit Bezug hierauf ergeben sich für den sächsischen Anteil des Blattes drei Arten des Auftretens:

a) Tiefgründiger Geschiebelehmboden, mächtiger als 12 dm. Der Boden wird nach der Tiefe zu fest gepackt und schwer durchlässig für Wasser und Luft, leidet nach anhaltendem Regen und namentlich nach der Schneeschmelze oft unter stauender Nässe und ist zeitlich beschränkter und schwerer zu bearbeiten. Diese Übelstände treten besonders bei einer nur geringen Oberflächenneigung und reichlicherem Tongehalt hervor, wie z. B. bei Kulkwitz und Seebenisch, weniger in dem sandigeren Geschiebelehmboden W von Knauthain und von Windorf, sowie W von Albersdorf und N von Knautnaundorf.

Die Nachteile dieses tiefgründigen Geschiebelehmbodens werden zunächst durch Anlage von Gräben, durch tiefe Bearbeitung, gründlicher jedoch nur durch Drainage gemildert.

b) Flachgründiger Geschiebelehmboden, 4—9 dm mächtig, unterlagert von undurchlässigen Letten des Rotliegenden (auf der Karte durch wagerechte Strichlage gekennzeichnet). Er tritt als schwerer, naßkalter Boden in geringem Umfange S von Seebenisch auf und zeigt dieselben ungünstigen Eigenschaften wie der unter a) genannte Boden.

c) Flachgründiger Geschiebelehm Boden, weniger als 12 dm mächtig, von durchlässigem Kies und Sand unterlagert (durch senkrechte Strichlage hervorgehoben).

Hier ist die Entkalkung und die Fortführung toniger Teilchen besonders weit gediehen und nimmt mit abnehmender Mächtigkeit der Lehmdecke so zu, daß schließlich lehmige Sandböden entstehen.

Bei 7—11 dm Mächtigkeit besitzt dieser Geschiebelehm Boden eine solche Lockerheit und damit leichte Bearbeitbarkeit und ausgiebige Luft- und Wasserzirkulation, ferner hinreichendes Absorptionsvermögen und wasserhaltende Kraft, daß er einem Lößlehm Boden an Güte nicht viel nachsteht. Sinkt aber die Mächtigkeit der Lehmdecke auf 5 oder 3 dm, so daß der Pflug zum Teil auf Kies und Sand gleitet, dann wird infolge des steigenden Sandgehaltes die Durchlässigkeit so groß und die wasserhaltende Kraft so gering, daß der Boden leicht zum Austrocknen neigt. Infolge des leichten Luftzutritts wird ferner die Zersetzung des Stalldüngers wesentlich beschleunigt; da zugleich auch das Absorptionsvermögen geringer ist, pflegt der Landwirt mit Recht zu klagen, daß dieser Boden „Dünger frißt“.

Eine eigenartige Ausbildung zeigen die oberen Partien des Geschiebelehm Bodens in der Gegend von Kulkwitz-Quesitz. Hier reichert sich der Humusgehalt derart an (2—3%), daß eine Art Schwarzerdefazies entsteht. Der Humusreichtum hat vor allem leichtere Erwärmung und größere Absorptionsfähigkeit des Bodens zur Folge, diese einen reicheren Nährstoffgehalt (im Salzsäureauszuge durchschnittlich 0,6—0,7% CaO, 0,3—0,4% K₂O, 0,06—0,12% P₂O₅), so daß diese Böden zu den ertragreichsten des Blattes zählen.

2. Lößlehm Böden.

Aus dem ursprünglichen Löß ist durch Fortführung des Kalkes aus den obersten 7—12 dm, durch kaolinische Verwitterung der Silikatgemengteile und durch teilweise Wegführung toniger Bestandteile ein Lößlehm geworden, welcher die besten Böden des Kartenblattes liefert. Kennzeichnend ist namentlich sein feines Korn mit besonders reichem Anteil von Staub unter 0,05 mm Durchmesser (s. Tabelle) und die lockere, poröse Beschaffenheit, weniger der Nährstoffreichtum. Der Salzsäureauszug enthält im Durchschnitt 0,14% CaO, 0,20% K₂O, 0,06% P₂O₅. — Reiner

Lößlehm Boden (W von Großdalzig, 21, mit einem Kiesgehalt bis zu 1⁰/₀) und die kiesige Abart im übrigen Kartengebiet (21g mit 2—4⁰/₀ Kies) verhalten sich in dieser Beziehung gleich.

Wie bei dem Geschiebelehm Boden wechseln auch hier die physikalischen Eigenschaften mit der Mächtigkeit der Lehmdecke und der Art des Untergrundes. Drei Gruppen heben sich auf Blatt Zwenkau heraus:

a) Tiefgründiger Lößlehm Boden, mächtiger als 15 dm. Sein poröses Gefüge bringt es mit sich, daß er selbst reichliche Niederschläge rasch aufnimmt, in die Tiefe leitet und dort aufspeichert, um sie nach und nach wieder aufsteigen zu lassen. So leidet die Oberflächenschicht weder unter allzugroßer Nässe noch unter anhaltender Trockenheit und liefert im Verein mit der leichten und zeitigen Bearbeitbarkeit, dem hohen Absorptionsvermögen und der milden, für Pflanzenwurzeln in größere Tiefen leicht durchdringbaren Beschaffenheit den zuverlässigsten und ertragssichersten Boden.

b) Flachgründiger Lößlehm Boden, weniger als 15 dm mächtig, von durchlässigen Kiesen und Sanden unterlagert (senkrechte braune Strichlage auf der Karte).

Der Einfluß des durchlässigen Untergrundes äußert sich in vollständiger Entkalkung und um so stärkerer Enttonung, je mehr die Mächtigkeit der Lehmdecke sinkt. Schon bei 15—11 dm Lößlehm genügt der Feuchtigkeitsschub aus dem Untergrunde in längerer, regenloser Zeit kaum mehr dem Bedürfnisse der Pflanzen, wenn auch die übrigen Eigenschaften tiefgründigen Lößlehms noch vorhanden sind.

Bei noch geringerer Mächtigkeit der Lößlehmdecke entsteht ein Boden, welcher sich ähnlich wie flachgründiger Geschiebelehm von gleicher Mächtigkeit verhält (s. S. 36).

c) Flachgründiger Lößlehm Boden, weniger als 15 dm mächtig, über schwer durchlässigem Geschiebelehmuntergrund (wagerechte braune Strichlage).

Hier steigt in gleichem Schritte mit der Abnahme der porösen Lößdecke die Undurchlässigkeit des Ackerbodens. Sie wird bei weniger als 6 dm so groß, daß dieser Boden in physikalischer Hinsicht die meisten nachteiligen Eigenschaften des tiefgründigen

Geschiebelehm Bodens annimmt und sich von ihm höchstens durch eine etwas lockerere, porösere und weniger tonige Krume, sowie durch leichtere Bearbeitbarkeit unterscheidet.

3. Geschiebesandböden.

Aus dem unverwitterten Geschiebesande, welcher außer vorwaltendem Quarz auch nicht selten Gerölle und Körnchen von Feldspat, Biotit, Hornblende, Granat, Epidot und anderen Silikaten, aber nur sehr geringe Mengen Ton enthält (s. S. 28), geht durch Verwitterung der Silikatgemengteile ein lehmiger Sand hervor. Der Lehmgehalt nimmt im allgemeinen mit der Mächtigkeit des verwitterten über dem unverwitterten Sande ab.

Der verhältnismäßig geringe Gehalt dieses lehmigen Sandes an Feinteilen (s. Tabelle auf S. 40) bedingt eine Reihe ungünstiger Eigenschaften, vor allem allzu große Durchlässigkeit, geringe wasserhaltende Kraft und geringes Absorptionsvermögen (auch dieser Boden „frißt Dünger“). Dazu ist der Nährstoffgehalt niedriger: Der Salzsäureauszug ergibt im Durchschnitt etwa 0,1 % CaO, 0,07 % K₂O, 0,04—0,05 % P₂O₅.

Am ungünstigsten sind jene nur schwach lehmigen Sandböden gestellt, die in einer Mächtigkeit von weniger als 7 dm über unverwittertem Sande die steileren Gehänge einzelner Geschiebesandkuppen bilden (NO von Albersdorf; O von Rehbach; W von Hartmannsdorf). Sie besitzen nur geringe Verbreitung. Zur Verbesserung dieser geringwertigen Böden ist Mergeln geeignet, wodurch ihnen außer kohlensaurem Kalk auch Tonbestandteile zugeführt werden.

Bei 7—9 dm Mächtigkeit der lehmigen Sandoberfläche kommt ein Boden mit bedeutend günstigeren Eigenschaften zustande, zumal dort, wo er, wie bei Kulkwitz und Quesitz, auf undurchlässigem Geschiebelehm liegt und in der obersten Schicht durch Humusanreicherung Schwarzerdecharakter gewinnt.

Die ebenen Becken oder flachen Einsenkungen des Geschiebesandes, wo dieser in 12—15 dm Tiefe und darüber eine lehmige Beschaffenheit besitzt (NO von Albersdorf; W von Rehbach), ergeben einen Ackerboden von hinlänglicher Absorption und wasserhaltender Kraft, welchem zudem noch Lockerheit, Tiefgründigkeit und leichte Bearbeitbarkeit eigen sind. Örtlich, so NO von Albersdorf, in der Wüsten Mark Graßdorf, O von Seebenisch und nördlich der ehe-

maligen Knautnaundorfer Windmühle, leidet er an wenig ausgedehnten Stellen im Frühjahr und nach längeren Regenperioden unter Nässe.

4. Alluvialböden.

Der Boden der Elsteraue wird teils für Wiesen- und Forstkultur, teils auch zum Feldbau benutzt. Die Wiesen sind zumeist von erheblicher Güte und Tragfähigkeit, da mit der bedeutenden Mächtigkeit und der günstigen Kapillarität des Aulehmes in der Regel ein für das Graswachstum vorteilhafter Grundwasserstand verbunden ist. Obgleich dem Auboden viele der günstigen physikalischen Eigenschaften, die z. B. den als Ackerboden hochgeschätzten tiefgründigen Löß auszeichnen, bis zu einem gewissen Grade abgehen, so ist er doch auch zum intensiven Feldbau wohl geeignet. Der Feuchtigkeitsnachschieb aus der Tiefe ist durch den flachen Stand des Grundwassers hinreichend gesichert. Andererseits herrscht jedoch häufig in diesem Boden der Gehalt an feinsten, tonigen Bestandteilen so stark vor, daß wasserhaltende Kraft und Bindigkeit zu sehr in den Vordergrund treten (vgl. die Schlämmanalysen S. 40). Darauf beruhen als ungünstige Eigenschaften spätere und schwerere Bearbeitbarkeit und spätes Wachstum. Ferner neigt dieser Boden nicht selten zur Verkrustung, wodurch die Pflanzen häufig in ihrer ersten Entwicklung gehemmt werden.

Soweit die Alluvialböden aus den in geologisch jüngster Vergangenheit abgeschwemmten und auf geneigter Fläche abgelagerten Erdmassen hervorgegangen sind, liefern sie je nach ihrem petrographischen Charakter und nach der verschiedenartigen Zusammensetzung des Untergrundes eine sehr wechselvoll beschaffene Ackerkrume. Mit Ausnahme einiger am rechten Gehänge der Elster auftretenden Alluvionen, welche dank ihrer geneigten Oberflächelage zum Bau der Feldfrüchte benutzt werden können, sind die übrigen Abschwemmassen, namentlich bei höherem Humusgehalt, nur zum Wiesenbau geeignet. Mit wenigen Ausnahmen besitzt dieser Lehm eine solche Mächtigkeit, daß die betreffenden Wiesen im allgemeinen feucht genug sind. Nur örtlich N von Tellschütz und ost-südöstlich von Zitzschen findet sich in Verbindung mit allzu großer Nässe eine stärkere Anreicherung von saurem Humus.

5. Körnungsanalysen von Böden.

(Sämtliche Bodenproben wurden in 1 dm Tiefe entnommen.)

Art	Ort	üb. 2mm	2 bis 1	1 bis 0,5	0,5 bis 0,2	0,2 bis 0,1	0,1 bis 0,05	0,05 bis 0,01	unter 0,01 mm	Kies > 2 mm	Sand 2-0,05	Tonhalt. Teile < 0,05 mm
Geschiebelehm Böden.												
<i>dm</i>	WSW von Windorf	5,2	2,8	4,9	12,2	12,8	8,1	29,0	25,0	5,2	40,8	54,0
"	SW " "	1,2	1,9	4,0	12,9	12,7	7,9	31,8	27,6	1,2	39,4	59,4
"	" " " "	1,1	1,9	4,2	13,2	13,4	7,5	30,4	28,3	1,1	40,2	58,7
"	Albersdorf	1,4	1,9	4,1	14,6	14,5	8,5	31,7	23,3	1,4	43,6	55,0
"	NW v. Knautnaundorf	1,2	1,5	3,9	11,6	12,1	5,8	25,4	38,5	1,2	34,9	63,9
"	SW " "	2,3	3,8	6,6	18,0	12,4	6,8	29,2	20,9	2,3	47,6	50,1
"	W " " "	1,1	1,4	3,6	12,2	11,3	7,2	32,3	30,9	1,1	35,7	63,2
<i>dmh</i>	S von Seebenisch	0,9	1,2	3,8	10,8	13,7	7,0	31,5	31,1	0,9	36,5	62,6
"	W von Kulkwitz	1,5	2,0	4,6	13,0	14,7	7,9	27,5	28,8	1,5	42,2	56,3
"	S von Quesitz	1,2	1,8	5,6	14,0	12,7	9,2	28,4	27,1	1,2	43,3	55,5
"	N " " "	0,5	1,5	4,4	12,8	12,8	7,0	30,8	30,2	0,5	38,5	61,0
"	W " " "	0,9	1,6	4,1	12,2	13,2	6,4	39,1	22,5	0,9	37,5	61,6

Lößlehm Böden.

<i>dlg</i>	Eythra	3,9	2,4	5,2	14,0	6,5	6,4	31,9	29,7	3,9	34,5	61,6
"	W von Eythra	2,3	1,9	3,6	12,1	11,4	8,5	36,3	23,9	2,3	37,5	60,2
"	S von Knautnaundorf	3,3	1,7	4,8	14,8	9,7	4,4	31,2	3,1	3,3	35,4	61,3
"	W von Bösdorf	2,2	1,5	3,9	12,0	10,8	5,5	30,5	33,6	2,2	33,7	64,1
"	O von Knautnaundorf	3,0	1,7	4,5	13,7	11,4	5,6	30,8	29,3	3,0	36,9	60,1
"	W von Hartmannsdorf	2,6	2,3	4,9	13,3	12,0	5,4	33,4	26,1	2,6	37,9	59,5
<i>dl</i>	S von Zitzschen	0,9	1,8	3,3	9,1	9,1	9,0	49,0	18,3	0,9	31,5	67,3
"	W von Groß-Dalzig	1,0	0,8	2,0	7,9	11,0	12,2	43,2	21,9	1,0	33,9	65,1
"	" " " "	1,0	0,6	1,1	5,3	11,3	13,6	43,9	23,2	1,0	19,3	57,5
"	" " " "	0,8	0,5	0,6	2,3	7,3	12,3	39,5	36,7	0,8	23,0	76,2
"	" " " "	0,6	0,4	0,6	2,0	5,5	12,5	53,4	25,0	0,6	21,0	78,4

Geschiebesandböden.

<i>ds</i>	O von Albersdorf	1,2	2,1	6,0	18,3	17,3	10,7	23,3	21,1	1,2	54,4	44,4
"	" " " "	2,8	3,0	6,7	21,6	17,2	9,0	22,1	17,6	2,8	57,5	39,7
"	SO " " " "	0,9	1,4	3,9	15,7	16,7	7,5	29,3	24,6	0,9	45,2	53,9
"	NW von Rehbach	2,7	1,8	4,0	16,9	17,8	8,1	26,7	22,0	2,7	48,6	48,7
"	Rehbach	2,8	1,5	4,0	17,9	17,8	9,6	26,0	20,4	2,8	50,8	46,4
"	O von Rehbach	5,0	6,2	10,8	19,4	13,7	4,6	19,8	20,5	5,0	54,7	40,3
"	NW v. Knautnaundorf	2,8	1,1	3,5	15,1	16,6	8,0	26,9	26,0	2,8	44,3	52,9
"	" " " "	1,7	1,1	3,1	13,9	18,0	9,2	29,2	23,8	1,7	45,3	53,0
"	NO von Albersdorf	0,5	1,0	3,1	14,3	18,4	9,0	32,3	21,4	0,5	45,8	53,7
"	NO von Quesitz	7,2	1,7	4,6	15,3	14,4	8,7	26,7	21,4	7,2	44,7	48,1
<i>dsh</i>	NW von Kulkwitz	1,7	1,4	4,7	14,6	13,1	7,2	30,4	26,9	1,7	41,0	57,3
"	SO von Quesitz	1,2	2,5	7,0	17,6	11,8	5,9	29,0	25,0	1,2	44,8	54,0

Alluvialböden.

<i>a</i>	NO von Eythra	0,9	1,3	3,0	6,0	14,2	17,2	31,4	26,0	0,9	41,7	57,4
"	S " " "	9,4	0,5	0,6	1,4	4,1	7,1	30,9	46,0	9,4	13,7	76,9
"	Klein-Dalzig	2,2	1,6	2,6	5,7	6,5	6,4	31,8	43,2	2,2	22,8	75,0
"	O von Klein-Dalzig	1,5	0,7	1,2	3,8	8,7	9,5	34,4	40,2	1,5	23,9	74,6

Grundwasserverhältnisse.

Die Grundwasserverhältnisse hängen eng mit dem geologischen Aufbau, insbesondere mit der Lagerung der Gesteine und mit dem Grade ihrer Durchlässigkeit zusammen. Von den auf Blatt Zwenkau auftretenden Gesteinen sind als undurchlässig anzusehen: Grauwacke, Rotliegendletten, Meeressand und Tone des Tertiärs, Diluvialton und Geschiebemergel. Letzterer trägt jedoch eine sandig-lehmige, schwach durchlässige Verwitterungsrinde, in welche Oberflächenwässer bis zu einer gewissen Tiefe eindringen, sodaß sich an der Grenze gegen den unverwitterten Geschiebemergel einen großen Teil des Jahres hindurch ein schwacher Wasserhorizont bildet, was für den Pflanzenwuchs sehr wichtig ist. Zur Ausbildung reicherer Grundwassermengen kommt es jedoch nur in Sand- und Kiesschichten, und alle Dorfbrunnen entnehmen solchen ihr Wasser. Von besonderer Bedeutung ist das Grundwasser, das sich in den diluvialen und alluvialen Elsterschottern bewegt. Dieser Grundwasserstrom hat im Süden eine Breite von etwa 7 km. Die Strömungsrichtung ist in den alluvialen Kiesen etwa nordwärts, in den Schottern der Hochterrasse jedoch mehr nordöstlich gerichtet. Im Norden des Blattes teilt sich dieser Grundwasserstrom infolge des nordwärts von Windorf aufragenden Grauwackenrückens in zwei Arme. Der westliche bewegt sich etwa 5 km breit in den Diluvialkiesen nordwärts zwischen Markranstädt und Plagwitz, während der östliche etwa $2\frac{1}{2}$ km breit den Aukiesen des Elstertales folgt. Die Wasserführung des westlichen Stromes wird im Norden des Blattes auf 15—30 000 cbm täglich, die des östlichen auf 12—18 000 cbm täglich geschätzt¹⁾. Dem in den Aukiesen der Elster fließenden Grundwasser entnehmen innerhalb des Kartengebietes die Wasserwerke für die Brauerei Zwenkau und für die Gemeinde Großschocher-Windorf ihren Bedarf.

Die von A. THIEM ausgeführte Wasserversorgung der Brauerei Zwenkau stellte in der Elsteraue westlich Zwenkau ein Grundwassergefälle von 6‰ fest. Die spezifische Ergiebigkeit wurde durch 9 Bohrbrunnen mit durchschnittlich 3,1 sl ermittelt. Bei den ebenfalls von A. THIEM ausgeführten Vorarbeiten für die Wasserversorgung der Ge-

¹⁾ G. THIEM: Grundwasserströme bei Leipzig, im „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1911 und im „Gesundheitsingenieur“ 1922.

meinde Großschocher-Windorf wurde südlich von diesem Ort ein Gefälle des Grundwasserstromes festgestellt, das zwischen 1,1 ‰ und 5 ‰ schwankt. Die spezifische Ergiebigkeit wurde nach den Beobachtungen an 10 Rohrbrunnen mit 3,8 sl im Mittel berechnet. Die Wassertemperatur betrug durchschnittlich 9,5°. Der Chlorgehalt schwankte zwischen 15 und 29 lmg, die Härte zwischen 10,9° und 17,4° deutschen Maßes. Das sind Werte, die einem unverdorbenen mittelhartem Grundwasser zukommen.

Auch die jüngeren präglazialen Elsterschotter sind mit Grundwasser erfüllt. Dieses steht mit dem in den Hochterrassenschottern fließenden in Zusammenhang, da die ältere Grundmoräne an manchen Punkten durchwaschen ist. Da der präglaziale Elsterlauf den Großschocher-Plagwitzer Grauwackenrücken ostwärts umfließt, vereinigen sich seine Grundwässer bei Windorf mit jenen der Ankiese und sind in deren obengenannter Ergiebigkeit wohl mit enthalten. Es ist zweifellos, daß die größten Grundwassermengen dort vorhanden sind, wo infolge der Überlagerung von präglazialen und interglazialen Schottern die wasserführende Schicht am mächtigsten ist. Das trifft für die Gegend östlich von Knautnaundorf zu.

Im Rahmen des sächsischen Landesgrundwasserdienstes werden die Spiegelhöhen der folgenden Brunnen allwöchentlich einmal festgestellt: Brunnen Nr. 192 in Rehbach seit 1920, Nr. 514 in Knauthain seit 1921, Nr. 515 in Knautkleeberg seit 1921, Nr. 517 in Knautnaundorf seit 1921, Nr. 518 in Großdalzig seit 1921, Nr. 611 in Eythra seit 1921, Nr. 727 in Bösdorf seit 1923, Nr. 729 in Albersdorf seit 1923. Diese Brunnen zapfen sämtlich den Grundwasserstrom an, der sich in den diluvialen Elsterschottern bewegt. Die Spiegelgänge der Brunnen zeigen alle einen normalen Verlauf mit einem Tiefstande im Spätherbst oder Winter und einem Höchststande im Frühjahr. Die jährlichen Schwankungen sind jeweils geringer als 1,5 m.

Bohrtabellen.

Aus der großen Zahl der auf Blatt Zwenkau niedergebrachten Bohrungen werden im folgenden einige mitgeteilt, die besonderes Interesse beanspruchen:

Bohrloch 1.

Tiefbohrung auf Steinsalz bei Quesitz 1828—1830.

4,50 m	Lehm und Kies	Geschiebesand und	} Diluvium
8,50	„ blaugrauer Ton	Geschiebemergel	
11,50	„ Kies		
19,30	„ Braunkohle (7,80 m)		} Eozän- Unteroligozän
31,75	„ brauner und blauer Ton		
35,90	„ brauner Sand		
40,50	„ bräunlicher Ton		
43,00	„ weißer Sand		
45,50	„ Braunkohle (2,50 m)		
47,50	„ bräunlicher Sand		
49,50	„ grober Kies		
52,00	„ weißer sandiger Ton		
52,50	„ Sand		
52,90	„ Braunkohle (0,40 m)		
57,00	„ grober weißer Sand		
58,22	„ weißer Ton		
62,50	„ weißer feiner Sand		
66,00	„ weißer Ton		
68,40	„ feiner grauer Sand		
69,20	„ weißer Ton		
71,00	„ grauer Sand		
73,20	„ weißer und brauner Ton		
84,50	„ weißer und blauer zäher Ton		
88,10	„ toniger Sand		
90,00	„ weißer Ton		
91,45	„ grauer sandiger Ton		
92,50	„ brauner Ton mit etwas Braunkohle		
94,00	„ weißer und bräunlicher zäher Ton		
95,10	„ weißer Sand		
96,90	„ Braunkohle mit Sand (1,80 m)		
99,00	„ blauer sandiger Ton		
101,50	„ weißer zäher Ton		
111,30	„ weicher toniger grauer Sand		
119,50	„ bläulich mergeliger Kalkstein	Zechstein	
272,40	„ rote Schieferletten mit Einlagerungen von rotem Ton und Sandstein	Rotliegendes	

Bohrloch 2.

Tiefbohrung auf Steinsalz südlich von Markranstädt 1824—1827.

4,65 m	Trieb sand	Geschiebesand	<i>ds</i>
16,00	„ schwärzlich brauner zäher Ton	Geschiebemergel	<i>dm</i>
28,10	„ Quarzsand	} Eozän-Unteroligozän	
34,20	„ Braunkohle (6 m)		
48,70	„ grauer feiner Sand		
50,90	„ weißer toniger Sand		
52,90	„ Quarzsand		
243,50	„ rote Schieferletten mit Einlagerungen v. rotem u. blauem Ton u. rötl. Sandstein	Rotliegendes und z. T. Oberkarbon	

Bohrloch 3.

Westlich von Knauthain.

0,80 m	Lehm	<i>dlg</i>
5,60	„ älterer interglazialer Elsterschotter	<i>ds</i>
8,40	„ Geschiebemergel	<i>dm</i>
24,60	„ präglazialer Elsterschotter	<i>dse</i>

Bohrloch 4.

Nördlich Albersdorf.

3,30 m	Geschiebelehm	<i>dm</i>
16,30	„ Kies	<i>dse</i>
* ¹⁾	rote Letten des Rotliegenden	<i>r</i>

Bohrloch 5.

Westlich Knautkleeberg.

1,40 m	Geschiebesand	<i>ds</i>	
6,20	„ Geschiebelehm	<i>dm</i>	
9,40	„ toniges Konglomerat	} Rotliegendes	<i>r</i>
29,60	„ Letten		
30,00	„ Konglomerat		
*	Grauwacke	<i>g</i>	

¹⁾ * bedeutet erreicht.

Geologische Landesuntersuchung.

Leipzig, Januar 1924.

Inhalt.

Oberflächengestaltung und allgemeiner geologischer Aufbau S. 1.

I. Altpaläozoische Grauwacke S. 3.

II. Oberkarbon und Rotliegendes S. 4.

III. Zechstein S. 4.

IV. Tertiär S. 4.

Gliederung S. 5. — A. Eozän-Unteroligozän S. 5. — 1. Stufe der liegenden Sande und Tone (Knollensteinstufe) S. 5. — 2. Stufe der Braunkohlenflöze S. 6. — B. Mitteloligozän S. 7. — 1. Unterer Meeressand S. 7. — 2. Oberer Meeressand S. 8. —

V. Diluvium S. 8.

Gliederung S. 9. — A. Voreiszeitliche Ablagerungen S. 10. — 1. Älterer präglazialer Elsterschotter S. 10. — 2. Mittlerer präglazialer Elsterschotter S. 11. — B. Ablagerungen der ersten Eiszeit S. 12. — 1. Jüngerer präglazialer Elsterschotter S. 13. — 2. Grundmoräne (Geschiebemergel) S. 14. — 3. Geschiebesand S. 14. — C. Ablagerungen der zweiten Eiszeit S. 15. — 1. Ältere interglaziale Elsterschotter (Hochterrasse) a) Untere Stufe S. 17. — b. Obere Stufe S. 17. — 2. Grundmoräne, Allgemeines S. 18. — a. Untere Grundmoräne (Basalgrundmoräne) S. 21. — b. Obere Grundmoräne (Hauptgrundmoräne) S. 22. — Verwitterungserscheinungen des Geschiebelehmes S. 22. — 3. Diluvialtone (Bänder-tone) S. 25. — 4. Rückzugsbildungen (Geschiebesande) S. 26. — a) Dehlitz-Rückmarsdorfer Stadium S. 27. — b. Roddener Stadium S. 28. — D. Ablagerungen der dritten Eiszeit S. 29. — 1. Jungdiluvialer Elsterschotter S. 30. — 2. Löß und Lößlehm S. 30. — a) Normaler Löß S. 30. — b) Kiesiger Lößlehm S. 31. — 3. Tallem S. 32.

VI. Alluvium S. 32.

1. Flußschotter S. 33. — 2. Aulehm S. 33. — 3. Alluvionen der kleinen Täler S. 34. — 4. Moormergel S. 34.

Bodenverhältnisse S. 34.

1. Geschiebelehmböden S. 35. — 2. Lößlehm böden S. 36. — 3. Geschiebesandböden S. 38. — 4. Alluvialböden S. 39. — Körnungsanalysen S. 40.

Grundwasserverhältnisse S. 41.

Bohrtabellen S. 42.

Inhalt

Übersicht über die geologische Entwicklung und die geographische Lage des Gebietes S. 1.
I. Alpaläozoische Grauwacke S. 2.
II. Oberkarbon und Rotliegendes S. 3.
III. Zechstein S. 4.
IV. Tertiär S. 4.
V. Quartär S. 5.
A. Eozän-Untereozän S. 5.
B. Miozän S. 5.
C. Pliozän S. 5.
D. Quartär S. 5.

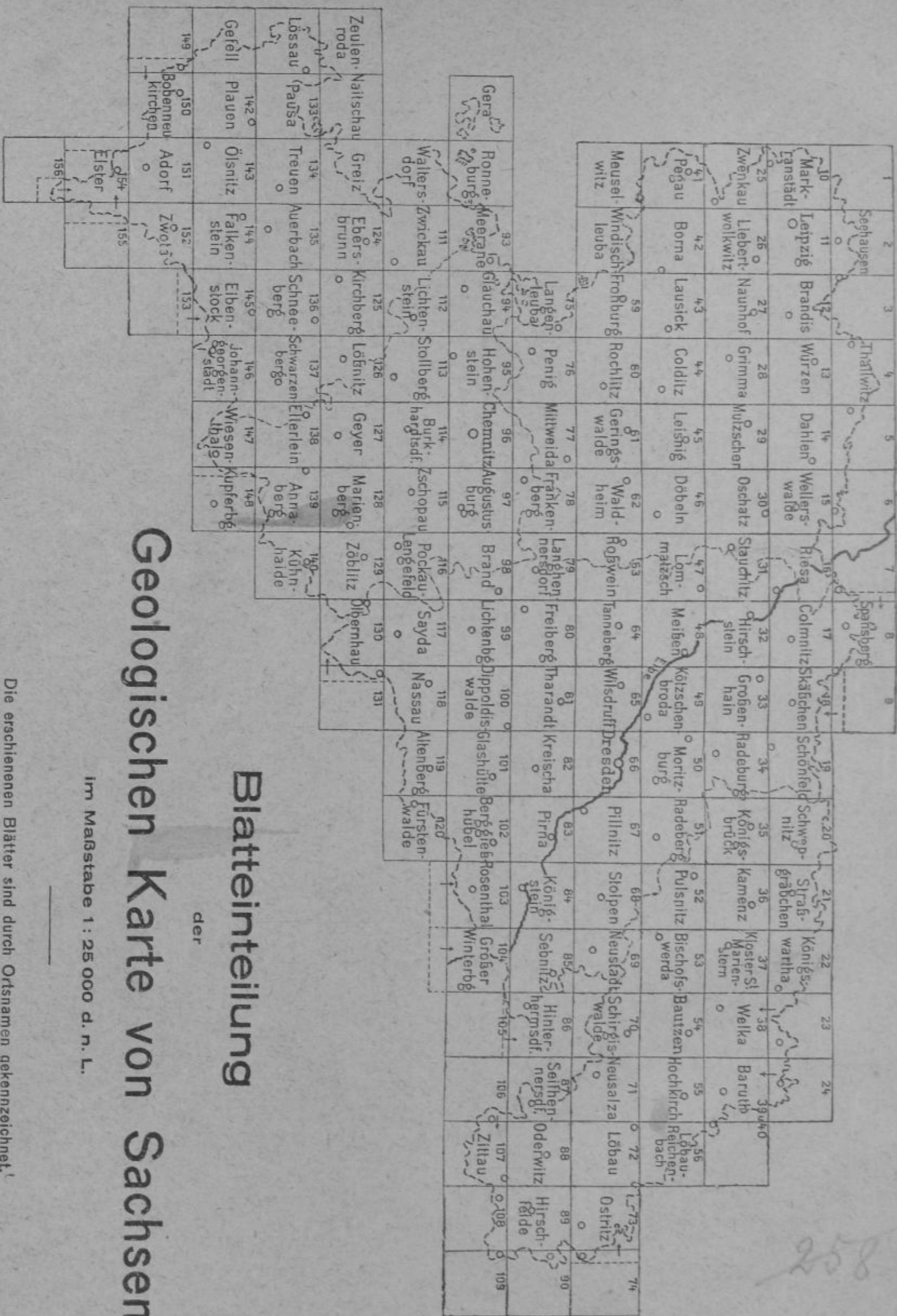
V. Diluvium S. 6.
A. Vorzeitliche Ablagerungen S. 6.
B. Diluvium S. 6.
C. Diluvium S. 6.
D. Diluvium S. 6.

Druck von Robert Noske in Borna-Leipzig

VI. Alluvium S. 7.
A. Alluvium S. 7.
B. Alluvium S. 7.
C. Alluvium S. 7.
D. Alluvium S. 7.

Bodenverhältnisse S. 8.
A. Bodenverhältnisse S. 8.
B. Bodenverhältnisse S. 8.
C. Bodenverhältnisse S. 8.
D. Bodenverhältnisse S. 8.

Grundwasser-Verhältnisse S. 9.
A. Grundwasser-Verhältnisse S. 9.
B. Grundwasser-Verhältnisse S. 9.
C. Grundwasser-Verhältnisse S. 9.
D. Grundwasser-Verhältnisse S. 9.



Geologische Karte von Sachsen,

Blatteinteilung

der

im Maßstabe 1 : 25 000 d. n. L.

Die erschienenen Blätter sind durch Ortsnamen gekennzeichnet.

258

H. Saxe A 25.8