

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten

Schwiebus

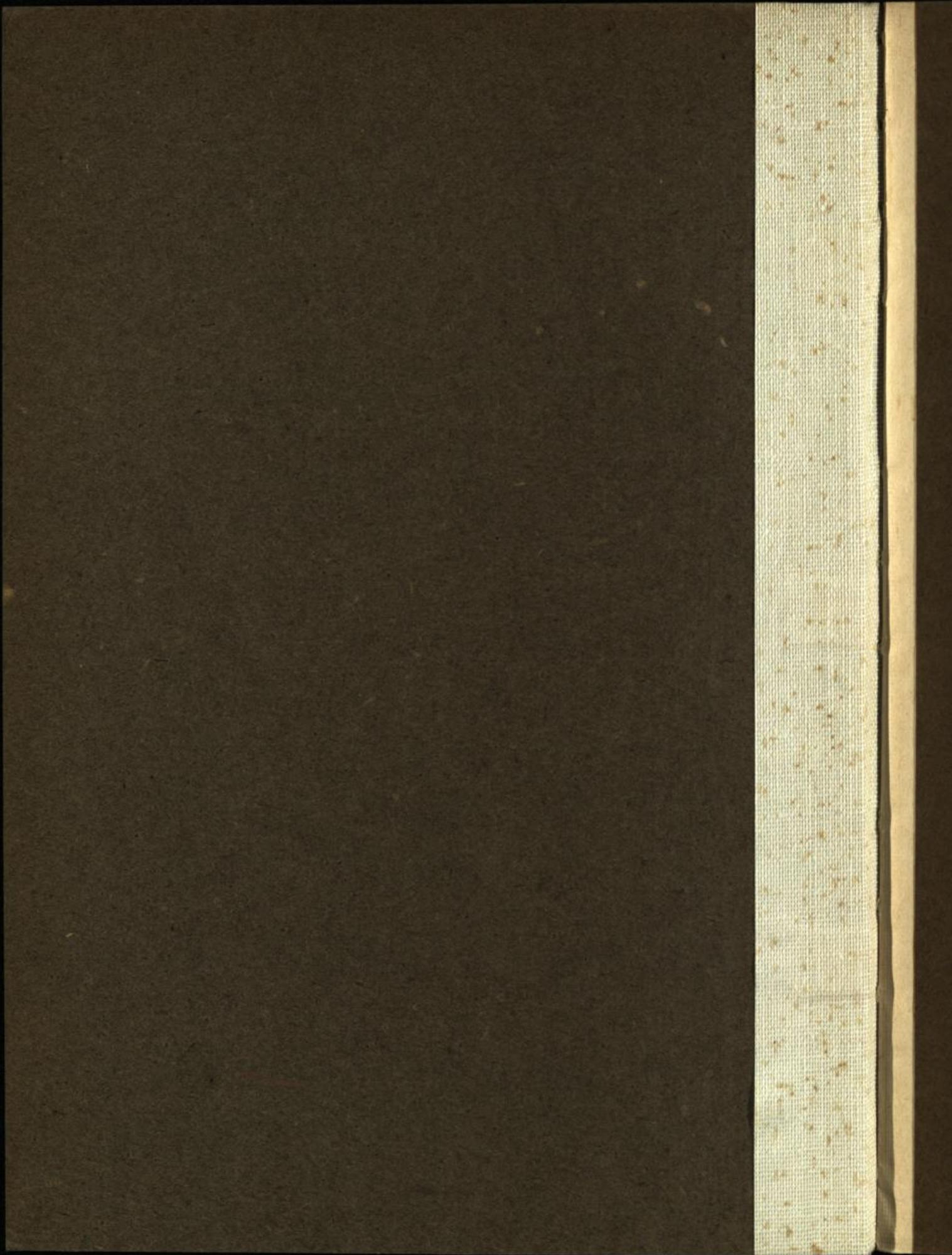
Dammer, Br.

Berlin, 1932

Erläuterungen

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-4063





Geolog. Karte von Preußen
und
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben von der
Preußischen Geologischen Landesanstalt

Erläuterungen zu
Blatt Schwiebus

Nr. 2056
Gradabteilung 47, Nr. 44
Lieferung 327

Geologisch-agronomisch aufgenommen von
Br. Dammer, H. L. Heck, J. Hesemann
und **K. Ihnen**

Erläutert von
B. Beschoren, Br. Dammer, J. Hesemann



Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstraße 44

1931

Die im

VERLAG DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

erschienenen Karten und Schriften werden am zweckmäßigsten unmittelbar durch deren Vertriebsstelle in Berlin N 4, Invalidenstr. 44, bezogen. Diese ist für den Verkauf geöffnet von 8—3 Uhr (Sonnabend nur bis 2 Uhr). Durch die Post werden die Veröffentlichungen nur an den Besteller selbst gegen Nachnahme versandt, sofern nicht der Betrag einschl. Porto vorher eingeschickt wird. Ansichtssendungen werden nicht ausgeführt, verkaufte Veröffentlichungen nicht zurückgenommen. Die Karten werden nur auf ausdrücklichen Wunsch aufgezogen geliefert, und zwar ist dann anzugeben, ob sie plano oder in Taschenformat gefaltet aufgezogen gewünscht werden. Buchhändler erhalten einen Rabatt von 20%; sonst können Preisermäßigungen nicht mehr gewährt werden. Porto und Verpackung werden zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt.

Unter den von der Preußischen Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Veröffentlichungsreihen seien besonders hervorgehoben:

Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern
i. M. 1 : 25 000.

Geologische Übersichtskarte von Deutschland i. M. 1 : 200 000.

Geologische Übersichtskarte i. M. 1 : 500 000.

Karte der Nutzbaren Lagerstätten Deutschlands i. M. 1 : 200 000.

Tiefbohrkarte des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenbeckens.

Gangkarte des Siegerlandes i. M. 1 : 10 000.

Geologisch-agronomische Karten der Umgebungen von landwirtschaftlichen Lehranstalten i. M. 1 : 25 000.

Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Sitzungsberichte der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete.

Archiv für Lagerstättenforschung.

Mitteilungen aus den Laboratorien der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Ergebnisse von Bohrungen.

Mitteilungen der Abteilung für Gesteins-, Erz-, Kohle- und Salz-Untersuchungen.

Arbeiten aus dem Institut für Paläobotanik und Petrographie der Brennsteine.

Beiträge zur physikalischen Erforschung der Erdrinde.

Führer durch die Museen der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Vollständige Verzeichnisse stehen auf Wunsch gern zur Verfügung, können aber leider nicht kostenlos abgegeben werden, sondern sind entweder nach Einsichtnahme zurückzusenden, oder mit 0,50 RM. zu bezahlen.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte von Preußen
und
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben von der
Preußischen Geologischen Landesanstalt

Lieferung 327
Blatt Schwiebus
Nr. 2056

Gradabteilung 47, Nr. 44

Geologisch-agronomisch aufgenommen
von **Br. Dammer, H.L. Heck, J. Hesemann und K. Ihnen**

Erläutert
von **B. Beschoren, Br. Dammer, J. Hesemann und K. Ihnen**



Im Vertrieb der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstraße 44

1930

Inhalt.

	Seite
A. Oberflächengestaltung und geologischer Bau des weiteren Gebietes	3
B. Oberflächengestaltung, hydrographische Verhältnisse und geologischer Bau des Blattes	9
C. Stratigraphische Verhältnisse des Blattes	14
I. Tertiär	14
Miozän	14
II. Quartär	16
a) Diluvium	16
1. Bildungen unbestimmten Alters	17
Geschiebemergel	17
Ton	17
Sand	17
2. Interglazialbildungen	18
3. Bildungen der letzten (Weichsel-) Eiszeit	20
Geschiebemergel	20
Sand	21
Talsand	22
b) Alluvium	23
Torf	23
Moorerde und Moormergel	23
Wiesenkalk	24
Abschlammassen	24
Künstlich veränderter Boden	24
D. Nutzbare Ablagerungen	25
E. Bohrungen	27
F. Bodenkundlicher Teil	29
G. Land- und forstwirtschaftliche Erläuterungen zu den Blättern Schwiebus, Kalzig und Züllichau	56
H. Literaturverzeichnis	67

A. Oberflächengestaltung und geologischer Bau des weiteren Gebietes.

Von BR. DAMMER.

Die Lieferung 327 mit den Meßtischblättern Schwiebus, Kalzig und Züllichau umfaßt einen Teil der südöstlichen Neumark und greift mit dem südlichen Teil des Blattes Züllichau auf die Provinz Niederschlesien hinüber.

Die Oberflächengestaltung und der geologische Bau des Gebietes sind im wesentlichen auf die Vorgänge zurückzuführen, die sich hier in dem der geologischen Gegenwart, dem Alluvium, vorausgegangenem Abschnitt der Erdgeschichte, dem Diluvium abgespielt haben. Die im Alluvium eingetretenen Veränderungen besitzen demgegenüber nur eine untergeordnete Bedeutung.

Die ältesten in unserem Gebiet bisher bekanntgewordenen Schichten gehören der Tertiärformation, und zwar dem Miozän in der Ausbildungsform der märkischen Braunkohlenformation an. Sie gliedern sich in die untere Gruppe der Quarzsande und die hangende Gruppe der Formsande, denen beiden ein oder mehrere Braunkohlenflöze zwischengeschaltet sind. Sie werden von einer mächtigen Folge von diluvialen Sanden und Kiesen überlagert, denen wiederholt verschieden mächtige Bänke von Geschiebemergel, der Grundmoräne des Eises zwischengeschaltet sind. Eine Gliederung dieser diluvialen Schichten in Ablagerungen der verschiedenen Eiszeiten und Interglazialzeiten ist mit einer Ausnahme bisher nicht mit Sicherheit möglich. Wir müssen zwar annehmen, daß unser Gebiet während aller drei Eiszeiten vom Inlandeis bedeckt gewesen ist, und daß demgemäß hier auch Ablagerungen aller drei Eiszeiten zum Absatz gekommen sind, aber es liegen bisher keine Beobachtungen darüber vor, ob diese ganz oder teilweise erhalten geblieben oder von einer nachfolgenden Eisbedeckung ganz oder teilweise wieder zerstört worden sind, so daß es auch nicht möglich ist, die einzelnen Schichten einer bestimmten Eiszeit zuzuweisen. Wir können lediglich das eine feststellen, daß die im Untergrund auftretende mächtige diluviale Schichtenfolge eine charakteristische, gleichmäßige petrographische Ausbildung zeigt, insofern als neben vorherrschenden mittelkörnigen Sanden das schichtweise Auftreten von feinkörnigen Ablagerungen, Feinsanden und Tonen eine bedeutende Rolle spielt, und daß diese Schichtenfolge anscheinend in ihrer ganzen Mächtigkeit vollkommen gleichartige Lagerungsverhältnisse zeigt, insofern als sie insgesamt von den weiter unten zu besprechenden Lagerungsstörungen betroffen

worden ist. Weiterhin zeigt sich, daß über dieser Schichtenfolge diskordant als jüngste Bildung eine jüngere Grundmoräne in Form von Geschiebemergel oder aus ihm hervorgegangenen Geschiebesand liegt, die aber stets nur geringe Mächtigkeit besitzt, so daß die älteren Schichten häufig unter ihr im flachen Untergrund festzustellen sind und auch mehrfach durch sie hindurchstoßen.

Wenn nun auch als sicher angesehen werden kann, daß diese oberste Grundmoräne der letzten Eiszeit zugehört, so können allein aus den Lagerungsverhältnissen keine Rückschlüsse gezogen werden, ob die unter ihr liegenden Schichten einer älteren Eiszeit und welcher von diesen zuzuweisen sind. Den einzigen Anhalt für eine Altersbestimmung haben wir in dem Auftreten von interglazialen Ablagerungen in der Grube der Ziegelei von Rinersdorf nördlich von Schwiebus, die nach dem Pflanzeninhalt dem letzten Interglazial zugehören. Sie liegen unmittelbar unter dem geringmächtigen jüngsten Geschiebemergel, und dadurch gewinnt allerdings die Annahme an Wahrscheinlichkeit, daß die unter dem Geschiebemergel auftretenden Sande auch in dem weiteren Gebiet einer älteren Eiszeit zuzuweisen sind, zumal, wenn man ihre über das ganze Gebiet hin gleichmäßige petrographische Ausbildung berücksichtigt. Immerhin sollen aber aus diesem Vorkommen interglazialer Ablagerungen keine sicheren Rückschlüsse für die Altersstellung der liegenden Schichten in dem ganzen Gebiet gezogen werden, und aus diesem Grunde sind sie in den Kartenblättern als Bildungen unentschiedenen Alters dargestellt worden.

Die Oberflächengestaltung unseres Gebietes ist in ihren Grundzügen auf die stauchende und aufpressende Wirkung, die das Inlandeis bei seinem Vorrücken und bei den jedenfalls wiederholt aufgetretenen Oszillationen seines Randes auf die vor ihm liegenden Gebiete ausgeübt hat, auf Aufschüttungen vor dem Eisrande während seines wiederholten Stillstands und auf die Einwirkungen der Schmelzwässer auf das Vorland des Eises zurückzuführen. Daneben haben aber auch jedenfalls größere Toteismassen, die sich beim Rückzuge des Eises abgespalten haben, oberflächengestaltend gewirkt.

Die Südwestecke des Blattes Züllichau bildet ein Teil des Nordhangs des Grünberger Höhenzuges, einer mächtigen Staumoräne, die sich in ostwestlicher Richtung südlich unseres Gebietes hinzieht und sich weithin sichtbar scharf heraushebt. Ihr ist nach Norden zu das Warschau-Berliner Urstromtal vorgelagert, das den südlichen und westlichen Teil des Blattes Züllichau einnimmt. Im südlichen Teil des Blattes ist es in seiner ganzen Breite mit den Bildungen des alluvialen Odertals erfüllt, in das bei Oberweinberge das alluviale Obratal einmündet. Im westlichen Teil des Blattes

erweitert sich das Urstromtal stark nach Norden und besteht hier westlich der Linie Rohrwiesen—Welkvorwerk—Kleinmühlvorwerk aus einer mehrfach von Dünen gekrönten diluvialen Terrasse, die etwa bei 60 m über NN und damit rund 10 m über dem Boden des alluvialen Odertals liegt.

Nördlich des Warschau-Berliner Urstromtals erstreckt sich ein gewaltiges, stark gestauchtes Gebiet, das bei Radewitsch und Padligar (Bl. Trebschen) unmittelbar an das Obratal angrenzt, im allgemeinen wenig östlich bzw. nordöstlich der Linie Oberweinberge—Züllichau (Bl. Züllichau)—Kalzig—Rissen—Riegersdorf (Bl. Kalzig)—Kutschlau (Bl. Schwiebus)—Wilkau—Neudörfel (Bl. Mühlbock) liegt und sich von da weiter nach Nordwesten durch die südliche Neumark hinzieht. Mit einigen größeren und kleineren, isolierten Höhenzügen und Kuppen greift es über die genannte Linie nach Westen hinüber. Im Osten wird es durch einen außerhalb unseres Gebietes liegenden, nordsüdlich verlaufenden Sander begrenzt, der sich über die Meßtischblätter Jordan, Brätz, Stentsch, Bomst und Trebschen erstreckt.

Auf dem Blatt Schwiebus wird das Stauchungsgebiet in seiner ganzen Breite von einem diluvialen Tal durchschnitten, das nahe dem Westrande des Blattes beginnend sich in ostnordöstlicher Richtung über Schwiebus, Gräditz und Witten nach dem Ostrand des Blattes erstreckt und über Muschten eine schmale Abzweigung nach dem Nordrande des Blattes entsendet. Beide Äste münden in den östlich angrenzenden Sander ein. In die diluviale Terrasse sind das alluviale Tal der Schwemme bzw. des Mühlenfließes mit seinen Ausbuchtungen und die beiden Rinnenseen, der Schloßsee und der Merzdorfer See eingesenkt. Der westliche Rand des Stauchungsgebietes ist ferner von mehreren rinnenartigen Ausbuchtungen, schmalen Tälern und engen Rinnen durchfurcht, wie z. B. die beim Vorwerk Runental (Bl. Kalzig) ausmündende Senke, in der die Eisenbahnstrecke verläuft, die in der Gegend von Buckow und Rackau (Bl. Kalzig) z. T. tief in den Westhang eingeschnittenen Rinnen und das kleine Tälchen, in dem der Rothe Grund Weg (Bl. Schwiebus) verläuft. Diese Rinnen und Täler sind z. T. wohl sicher subglazialer Entstehung, worauf besonders ihre Steilwandigkeit hindeutet, z. T., wie das Schwiebuser Tal und das Tal des Rothen Grund Wegs, stellen sie aber wohl auch Falten dar, die sich bei der Stauchung des Gebietes gebildet haben und dann von den Schmelzwässern als Abflußwege benutzt worden sind.

Aus dem Stauchungsgebiet heben sich ausgedehnte Höhenzüge heraus, die mit einem, vielfach plötzlich einsetzenden, steileren Anstieg an die flacheren Teile angrenzen und oft beträchtliche Höhen erreichen. Während die flacheren Gebiete eine meist flachwellige

und in vielen Fällen auch sehr ebene Oberfläche besitzen, sind die Höhenzüge dadurch gekennzeichnet, daß sie vielfach stark kuppig und wellig entwickelt sind, daneben aber auch auf größere Erstreckungen hin ruhigere Oberflächenformen aufweisen. Beide Ausbildungsformen treten oft unmittelbar nebeneinander auf.

In ihrem inneren Bau haben diese Höhenzüge mit den tiefer gelegenen flachen Teilen des Stauchungsgebiets das eine gemeinsam, daß die unter der obersten, als Geschiebemergel oder Geschiebesand entwickelten Grundmoräne liegenden Schichten bis in das Tertiär hinab mehr oder weniger stark gefaltet und gestaucht sind. Jedoch besteht hier ein gradueller Unterschied insofern, als diese Stauchung und Faltung in den Höhenzügen viel intensiver stattgefunden hat, so daß vielfach die diluvialen und tertiären Schichten sowohl in sich als auch miteinander innig verknetet und in ihren gegenseitigen Lagerungsverhältnissen in jedem erdenklichen Ausmaß gegeneinander verschoben sind. Diese Lagerungsstörungen wirken sich unter anderem darin aus, daß das braunkohlenführende Tertiär mehrfach hintereinander in längeren oder kürzeren Sätteln unmittelbar oder nahe an die Oberfläche tritt, so daß hier ein Abbau der Kohle einsetzen konnte. Daneben finden sich aber schon in geringer Entfernung Stellen, an denen das Tertiär erst in großen Tiefen, in einem Falle z. B. in 136 m unter dem Diluvium erbohrt worden ist. Der im allgemeinen ostwestlich gerichtete Verlauf der Tertiärsättel läßt den Rückschluß zu, daß der die Faltungen hervorrufofende Druck des Eises von Norden nach Süden gewirkt hat.

Weiterhin finden sich in den Höhenzügen an einzelnen Stellen mehr oder weniger mächtige, oft mit großen Gesteinsblöcken durchsetzte Aufschüttungen von Sanden und Kiesen, die aber immer nur eng begrenzt sind und jedenfalls keine zusammenhängende Wälle oder Hügelreihen bilden. Offenbar handelt es sich hier um lokale, endmoränenartige Aufschüttungen vor dem Eisrande, aus denen sich aber nicht bestimmte Stillstandslagen des Eises herleiten lassen. Die aufgestauchten diluvialen und tertiären Schichten werden sowohl in den flacheren Teilen des Stauchungsgebiets als auch in den Höhenzügen diskordant von der geringmächtigen jüngsten Grundmoräne überlagert, die nur selten einmal Stauchungserscheinungen zeigt.

Sowohl die morphologische Ausbildung als auch der innere Bau der Höhenzüge kennzeichnen sie als gewaltige Staumoränen, denen an einigen Stellen Aufschüttungsmoränen aufgesetzt sind. Ihre Entstehung fällt in die Zeit des letzten Vorstoßes des Eises, das beim Abschmelzen seine Grundmoräne über den aufgestauchten Schichten zum Absatz gebracht hat. Die Intensität der Stauchung läßt vielleicht den Rückschluß zu, daß der Eisrand während des Vorrückens

an diesen Stellen vielfach oszilliert und dadurch eine gesteigerte Wirkung ausgeübt hat.

Nach Westen bzw. Südwesten zu ist dem Stauchungsgebiet ein anfänglich flach kuppiges, allmählich immer ebener werdendes Gelände vorgelagert, das sich flach nach Südwesten zu abdacht. In seiner ganzen Ausbildung und seiner Lage zu den Staumoränen des weiteren Gebietes stellt es sich als ein mächtiger Sander dar, der sich nach Südwesten bis zum Warschau-Berliner Urstromtal erstreckt. Im Bereich unserer drei Meßtischblätter zeigt der Sander vielfach eine flachkuppige und wellige Oberfläche, die dadurch hervorgerufen wird, daß aus der im allgemeinen vollkommen ebenen Fläche zahlreiche größere und kleinere, meist nur flache isolierte Kuppen herausragen. Diese bestehen zum größten Teil aus Geschiebemergel und sind als lokale Anhäufungen von Grundmoräne aufzufassen, die sich beim Abschmelzen des Eises gebildet haben. Sie sind auf die östliche Grenzzone des Sanders gegen die Staumoräne beschränkt, nehmen an Häufigkeit nach Westen zu allmählich ab und verschwinden außerhalb unseres Gebiets vollständig. Soweit diese Kuppen nicht ganz oder teilweise aus Geschiebemergel bestehen, sind sie in den Karten nicht besonders zum Ausdruck gebracht worden, da es sich in einzelnen Fällen auch um Aufpressungen des Untergrundes durch den Eisdruck oder um lokale Aufschüttungen von Sand durch die Schmelzwässer handeln kann.

In seinem inneren Bau besteht der Sander aus der bereits früher erwähnten mächtigen Folge von wohlgeschichteten Sanden und Kiesen unentschiedenen Alters mit eingeschalteten Geschiebemergelbänken, die, abgesehen von einigen wenigen lokalen Störungen, vollkommen horizontal und ungestört auf einer welligen Oberfläche von Miozänschichten liegt und selbst eine ebene Oberfläche besitzt. Sie wird durchweg von einer nur gering mächtigen Grundmoräne überlagert, die in größeren und kleineren Flächen noch in der Form von sandig-tonigem Geschiebemergel erhalten, in weitem Umfange aber auch soweit ausgespült worden ist, daß sie uns heute als ein mehr oder weniger lehmiger, meist dunkelbraun gefärbter Sand oder als ein reiner, mit vielen, häufig sehr großen Geschieben durchsetzter Geschiebesand entgegentritt, der dort, wo er den älteren Sanden unmittelbar aufliegt, zuweilen an seiner Basis eine Steinsohle aufweist. Von der Ausspülung sind die oberen Teile der Grundmoränendecke durchweg betroffen worden, so daß also in dem ganzen Sandergebiet die Oberfläche aus Geschiebesand besteht, unter dem dann die älteren geschichteten Sande entweder unmittelbar oder unter Zwischenschaltung einer mehr oder weniger mächtigen Schicht von Geschiebemergel bzw. mehr oder weniger lehmigem Sand folgen. Die Mächtigkeit der jüngsten Grundmoräne ist stets

nur gering und beträgt etwa 1—2 m, dagegen schwankt die Mächtigkeit der älteren diluvialen Schichtenfolge, soweit bisher festgestellt worden ist, etwa zwischen 40 und 70 m.

Die oberflächliche Bedeckung des Sanders durch eine Grundmoräne beweist, daß seine Ausbildung nicht im Anschluß an den letzten Eisvorstoß erfolgt ist, sondern daß er bereits vor diesem vorhanden gewesen ist und das Eis bei seinem letzten Vorrücken, ohne Störungen hervorzurufen, über ihn hinweggeschritten ist. Ob die Ausbildung des Sanders bereits in einer früheren Eiszeit oder im Anschluß an einen früheren Eisvorstoß der letzten Eiszeit entstanden ist, muß unentschieden bleiben, da, wie bereits oben ausgeführt worden ist, das Alter der unter der obersten Grundmoräne liegenden Schichten nicht mit Sicherheit bestimmt werden kann. Vermutlich hat sich das den Sander bedeckende Eis von der Hauptmasse des Inlandeises abgespalten und ist so zu Toteis geworden, das dann allmählich abgeschmolzen ist. Hierauf deutet das Auftreten von Osern außerhalb unseres Kartengebietes sowie von zahlreichen Söllen hin.

Der Sander wird von zahlreichen schmälere und breitere Rinnen durchschnitten, die sich vielfach zu bestimmten, verschieden gerichteten Systemen zusammenfassen lassen. Manche von ihnen mögen schon vor dem letzten Eisvorstoß vorhanden gewesen sein; andere sind zweifellos subglazialer Entstehung, worauf ihre Steilwandigkeit und das Hinabziehen der jüngsten Grundmoräne bis auf ihren Grund hindeutet, und wieder andere sind erst nach dem letzten Eisvorstoß entstanden, was sich darin zeigt, daß die oberste Grundmoräne am oberen Rand des Hanges abgeschnitten wird und die älteren Sande unter ihr am Hange ausstreichen.

Als besondere Erscheinungsform in der Oberflächengestaltung unseres Gebietes ist das Auftreten von Osern östlich von Schwiebus, südlich von Oggerschütz und nordöstlich von Witten (Blatt Schwiebus) zu nennen, die auf eine Bedeckung dieses Gebietes mit Toteismassen hindeuten. Während die Oser von Oggerschütz und Witten echte Aufschüttungsoser darstellen, ist der Os des Galgenberges bei Schwiebus als ein Aufpressungsos aufzufassen, da er aus älteren Diluvialsanden besteht, die unter der sie rings umgebenden Geschiebemergeldecke heraustreten und kuppelförmig aufgewölbt sind. Bei dem Fehlen einer ausgesprochenen Längserstreckung dieser Höhe kann es immerhin zweifelhaft erscheinen, ob es sich um einen echten Os oder um eine Aufpressung vor dem Eisrande handelt.

Schließlich seien noch die z. T. sehr ausgedehnten und mächtigen Dünenbildungen erwähnt, die in großer Zahl auf dem Blatt Züllichau auftreten.

B. Oberflächengestaltung, hydrographische Verhältnisse und geologischer Bau des Blattes.

Von J. HESEMANN.

Das Meßtischblatt Schwiebus umfaßt das Gebiet zwischen $52^{\circ} 18'$ und $52^{\circ} 12'$ nördlicher Breite und $33^{\circ} 10'$ und $33^{\circ} 20'$ östlicher Länge von Ferro. Die höchste Erhebung, die Kelnberge südlich von Jehser, beträgt 141 m, der tiefste Punkt ist der Spiegel des Mühlfließes südlich von Muschten mit 66,8 m.

Die Entwässerung erfolgt in der Hauptsache durch die Schwemme bzw. das Mühlenfließ, die in die Faule Obra einmünden. Bei Kutschlau fließt das Wasser in einem kleinen Bache nach SW dem Birkholzer Wasser zu. Letzten Endes wird das gesamte Wasser der Oder zugeführt.

Das Gelände hat eine mittlere Durchschnittshöhe von etwa 100 m. Es stellt morphologisch einen Ausschnitt aus der Hochfläche der südlichen Neumark dar, die im Norden vom Warthetal, im Westen und Süden vom Odertal und im Osten vom Tal der Faulen Obra begrenzt wird. Das Kartengebiet erhält sein charakteristisches Gepräge durch die Moränenzüge der letzten Vereisung und durch das diluviale Tal der Schwemme. Nicht weniger als drei solcher Moränenzüge drängen sich auf Blatt Schwiebus zusammen und beherrschen bei ihrer großen Breite die Landschaftsformen in besonderem Maße. Nicht nur, daß sie eine Niveau-Erhöhung auf 120—140 m bedingen, sondern sie gestalten das Gelände teilweise außerordentlich unruhig, kuppig und steilrandig. Das Schwiebuser Tal, in dem der Schloßsee und der Merzdorfer See sowie das alluviale Tal der Schwemme eingesenkt sind, und die Senke des Rothen Grundweges unterbrechen mit flachen Hängen die Moränenlandschaft.

Die nördliche Moräne, die Schwiebuser Moräne, begleitet als ziemlich steil aufragender Höhenkranz das Schwiebuser Tal im Norden. Sie nimmt nördlich von Muschten ihren Anfang und erstreckt sich in einem breiten Gürtel nach Westen, der im Süden dicht nördlich von Rietschütz, Gräditz, Salkau und Wilkau ansetzt und im Osten an einen Sander mit dem alluvialen Tal der Faulen Obra und im Norden an das Packlitztal angrenzt. Der südliche Rand ist deutlich als Steilhang bei der 100-m-Kurve ausgeprägt und fällt auch durch andere Eigenschaften auf. Hier setzen die wenigen noch vorhandenen Waldstücke ein, eine plötzliche Änderung der Bodenbeschaffenheit macht sich bemerkbar, und nach Überwindung

des Steilhanges von 20—30 m Höhe, der allerdings nicht überall ausgebildet ist, tritt uns statt der flachen, sanften Formen des Vorlandes ein anderes Gelände entgegen. Hier fällt der Blick auf dicht gedrängte Kuppen, isolierte steile Kegel und, besonders bei Rietschütz und Muschten, auf langgestreckte Rücken. Ein wechselvolles Auf und Ab im Profil, das durch die manchmal schluchtenartig (Spitzberg, Herrnberge) eingeschnittenen Alluvionen noch regelloser wird, läßt sich bis zum steilen Abbruch der Moräne nach Norden und bis zu dem allmählichen Abfall zu der Rinersdorf-Leimnitzer Geschiebemergeldepression verfolgen. Diese stellt eine von Nordosten nach Südwesten gerichtete flache Einsenkung in der Moränenlandschaft dar, die oberflächlich fast ausschließlich aus einem für hiesige Verhältnisse sehr mächtigen (bei der Rinersdorfer Ziegelei bis 6 m) Geschiebemergel besteht. Sie verdankt ihre Entstehung vermutlich einer beim Abschmelzen des Eises liegen gebliebenen Toteismasse. Auf Blatt Schwiebus erreicht der Zug seine größte Breite von $2\frac{1}{2}$ km. Nördlich von Rietschütz sind die schmalen, dicht aufeinander folgenden Rücken besonders charakteristisch zu beobachten; sie sind vermutlich durch den Eisdruck bedingt und fallen manchmal mit schmalen Tertiärsätteln zusammen. Zahlreiche verlassene Braunkohlengruben, heute mehrere 100 m lange, aber nur 20—50 m breite, grabenartige Einsenkungen sind im wörtlichen Sinne zutage tretende Beweise für den glazialmorphologischen Zusammenhang. Auch eine Reihe von Sandvorkommen, meist mit Waldstücken zusammenfallend, gehört hierher. Sie streichen annähernd ostwestlich und schließen sich dem schwach bogenförmigen Verlauf der Moräne an. Es kommt also morphologisch der typische Charakter einer Staumoräne mit eng zusammengeschobenen und gestauchten Falten zum Ausdruck.

Im übrigen Teil der Schwiebuser Moräne ist kein Zusammenhang zwischen Morphologie und Geologie festzustellen. Nur in dem westlichen Stück scheint die alte Erfahrung zuzutreffen, daß die Stirnseite durch Sand aufgebaut wird, während der nach N zugewandte Teil der Moräne von Geschiebemergel zusammengesetzt wird. Damit steht auch die allmähliche, sanfte Abdachung nach Norden in Zusammenhang.

Der mittlere Moränenzug beginnt im Osten auf dem Blatte Stentsch zwischen Klein-Dammer und Walmersdorf und verläuft bogenförmig über Jehser, Merzdorf und über die südlich Schwiebus sich erhebenden Höhen bis an die südwestlich aus Schwiebus herausführende Chaussee, wo er sich in einzelne Kuppen auflöst. Er wird bei Jehser über 4 km breit und trägt in den Kelnbergen und im Pfaffenberg die bedeutendsten Höhen des Blattes. Zum Teil finden wir eine Wiederkehr der Geländeformen wie bei der Schwie-

buser Staffel; so ist der nördliche Hang außerordentlich flach geböscht, das Vorland bis zum Schwemmetal erscheint sehr breit. Die Geländekante ist nur teilweise erhalten geblieben, besonders zwischen dem Koppenschen Wald und Walmersdorf. Die Landschaftsformen im nördlichen Teil der Endmoräne sind verhältnismäßig regelmäßig, bis zur Chaussee von Jehser nach Schmarse unterbrechen nur einige Rücken und breitere Kuppen die nur durch Alluvionen zerfurchte, allgemein nach Norden abfallende Tafel. Hier ist auch kein Zusammenhang zwischen Morphologie und Geologie erkennbar. Südlich der Chaussee von Jehser ändert sich mit einem Schlage das Landschaftsbild. Hohe, steile Hügel mit tiefen rinnen- und kesselförmigen Einsenkungen geben der Jehserer Forst einen kamesartigen Charakter. Hier sind Höhenunterschiede von 50 m auf kurze Entfernung keine Seltenheit. Dieser abrupte, leidenschaftliche Formentyp verrät auch wieder etwas mehr von den geologischen Verhältnissen. Die steil aufstrebenden Kegel und rückenartigen Aufwölbungen bestehen aus groben Sanden und Kiesen. Sie tauchen scheinbar inselartig aus feineren liegenden Sanden, die eine dünne Geschiebemergeldecke tragen, hervor. Da die groben Sande und Kiese mit zahllosen kleineren und größeren Geschieben durchsetzt sind, die sich stellenweise zu Blockpackungen anhäufen, so ist der südliche Teil der Jehserer Endmoräne zum großen Teil als Aufschüttungsmoräne zu deuten. Der Käseberg, Pfaffenberg, die Kelnberge und die zahlreichen anderen unbenannten Kuppen sind solche Aufschüttungen.

Nach Süden bricht die Endmoräne gegen die Sanderebene bei Ewaldstal und beim Strauch-Vorwerk und besonders gegen das Tal des Rothen-Grund-Weges ziemlich steil ab.

Die südlichste Moränenstaffel liegt in der Hauptsache auf dem südlich angrenzenden Blatt Kalzig und greift nur mit ihrem nördlichen Abfall in einem schmalen Streifen zwischen der Züllichauer Chaussee und Keltschen auf das Blatt Schwiebus über. Sie besteht aus mächtigen Aufschüttungen von Sanden mit starker Geschiebestreuung und zeigt unruhige, kuppige Oberflächenformen. Sie ist von der Jehserer Moräne durch ein schmales, zuweilen nur wenig über 100 m breites Tal getrennt, das sich nach Osten und Westen zu plötzlich erweitert und in Sanderflächen übergeht, die von der Jehserer Staffel herabkommen. Der Anstieg ist auf der ganzen Nordfront sehr steil.

In ihrem inneren Aufbau bestehen die Moränenzüge zur Hauptsache aus aufgepreßten, in sich stark gefalteten und miteinander verkneteten Ablagerungen des Miozäns und des durch das Auftreten fein- und feinstkörniger Bildungen charakterisierten älteren Diluviums, die von der jüngsten Grundmoräne diskordant

überlagert werden. Daneben treten, wie bereits hervorgehoben, mehrfach jüngste Aufschüttungen von Sanden und Kiesen auf, die also echte Endmoräne darstellen. Wir haben es hier also mit einer Verbindung von Staumoränen aus dem Vorrückungsstadium der letzten Eisbedeckung mit Endmoränen aus ihrem Rückzugsstadium zu tun. Eine Trennung beider Erscheinungen ist nicht möglich, da die Sande petrographisch nicht auseinanderzuhalten sind. Jedenfalls läßt sich aus den Rückzugsmoränen keine einheitliche Stillstandslage des Eisrandes über eine größere Strecke hin ableiten.

Die an die Moränen angrenzenden Hochflächen bilden ebenflächigere Gebiete, die zum großen Teil aus Geschiebemergel bestehen, der teilweise von mehr oder weniger mächtigem Sand in geschlossener oder mehrfach unterbrochener Decke überlagert wird. Der Untergrund der Hochflächen zeigt ebenfalls vielfach Stauchungserscheinungen, wie sie namentlich in zahlreichen Aufschlüssen bei Schwiebus und Gräditz zu beobachten sind, doch im allgemeinen in gemäßigterer Form als in den Moränen.

Das Vorland der großen Moränenmassive bildet eine Sanderfläche, die im südwestlichen Teil des Blattes ansetzt. Hier löst sich die Jehserer Moräne in einzelne Sand- und Kieskuppen auf, der eigentliche Formenschatz der Endmoräne ist verschwunden. Das Gelände ist zwar noch hügelig, aber die Konturen sind weicher, und die Höhen bleiben unter 120 m und unterschreiten sogar die 100-m-Grenze. Nur inselartig heben sich die einzelnen Kuppen aus dem Sander heraus. Der Schleier des die Oberfläche bildenden Sandes ist ziemlich dünn und verdeckt kaum den Geschiebemergel. Interessant ist das Ansetzen des Sanders und der stromartige Verlauf des Sandersandes vom Hang der einzelnen Kuppen herab. Solche Sandersandströme sind in der Südwestecke des Blattes mehrfach zu erkennen. Insgesamt ergibt sich für den Sander auf Blatt Schwiebus keine tischebene Fläche, dafür ist die Entfernung der Moränen zu nahe, aber ein deutliches Fortstreben der Sandersandströme und ein allmählicher Abfall des Sandergebietes nach Südwesten von der Endmoräne von Jehser weg ist aus der Karte ersichtlich. Im allgemeinen scheint hier nur eine schwache Aufschüttung von Sand durch die Schmelzwässer erfolgt zu sein. Im wesentlichen handelt es sich wohl um eine Einebnung der vom Eis frei gewordenen, mit Geschiebemergel überdeckten Gebiete, wobei der Geschiebemergel oberflächlich vielfach in Geschiebesand umgewandelt worden ist.

Die markanteste morphologische Erscheinung, die neben den verschiedenen Moränenzügen das Blatt Schwiebus charakterisiert, ist das Schwiebuser Tal, das sich von Schwiebus über Gräditz, Rietschütz—Witten, Koppen—Oggerschütz und Muschten bis zur

Einmündung in das Obratal nördlich von Muschten hinzieht. Es teilt sich vor Koppen in zwei Arme, die eine flache Insel zwischen Koppen und Witten einschließen und sich südlich von Muschten wieder vereinigen. Oberhalb der Quellmühle zu beiden Seiten des Merzdorfer Sees — am deutlichsten auf dem Nordufer — ist die alte Uferkante erhalten. Sie ist auch sonst vielfach zu verfolgen und wird dem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen. Sie ist etwa 0,30—1 m hoch und läuft ungefähr der Wiesengrenze gegen das Ackerland parallel, nur ist sie etwas gegen die Talmitte vorgeschoben. Die frühere Talsohle ist auf der Karte an der grün dargestellten Talsandfläche zu erkennen. Der Rohrbach-, Schloß- und Merzdorfer See sind die Überreste der einstigen breiten offenen Wasserfläche. Noch in altalluvialer Zeit war die Seefläche viel größer als heute; alles das, was zwischen der erwähnten Uferkante und dem heutigen Seeufer liegt, war früher See und ist heute mit Moorerde und Torf ausgefüllt. Die gegenwärtige Seefläche wird durch Verlandungsvorgänge weiter eingeengt, und die Bedeutung des Tals als Abflußrinne wäre wohl schon längst erledigt, wenn nicht durch künstliche Offenhaltung des Mühlenfließes das Wasser seinen natürlichen Abzug zur Faulen Obra fände.

Ein anderes landschaftliches Überbleibsel aus der Eiszeit sind die kesselartigen Einsenkungen und Kolke, die sogenannten Sölle. Sie verdanken ihre Entstehung großen Eisblöcken, die beim Rückzug des Eises zurückblieben und mit Sand überdeckt wurden. Ihre Abschmelzung erfolgte so langsam, daß der von ihnen eingenommene Raum auch nach dem Nachstürzen der Sande als kesselartige Vertiefung erhalten blieb. Sie füllten sich entweder mit Wasser und vertorfte zuweilen später, oder Abschlämmassen wurden in sie hineingespült. Solche Sölle hat es früher auf Blatt Schwiebus viele gegeben, heute sind sie bei der Ackerbewirtschaftung meistens eingeebnet. Einige sind aber doch noch erhalten, so bei Walmersdorf, am zweiten Weinberg südwestlich Salkau und südöstlich Oggerschütz.

Am Ostausgang von Witten, südlich von Oggerschütz und im Galgenberg südöstlich von Schwiebus finden sich einige kleinere Oser, von denen die erstgenannten aus horizontal geschichteten Sanden bestehen und echte Aufschüttungen in Eisspalten darstellen. Der Galgenberg besteht dagegen aus kuppelförmig aufgerichteten älteren Diluvialsanden, die vorwiegend mergelsandartig ausgebildet sind und unter der den Hügel rings umgebenden Geschiebemergeldecke an die Oberfläche treten. Dieser Os stellt demnach einen in einer Eisspalte emporgestiegenen Aufpressungsos dar, der sich durch eine flache Einsattelung auf dem Rücken des Berges vielleicht als ein Bios zu erkennen gibt.

Früher, noch vor hundert Jahren, wiesen die Moränen eine sehr reiche Blockbestreuung auf, stellenweise lagen die Geschiebe so reichlich umher, daß man, wie heute noch andernorts, von richtigen Geschiebepackungen sprechen konnte. Seitdem sind sehr viele Geschiebe abgefahren und zu Bauten und zur Straßenpflasterung verwandt. BERENDT, der das Gebiet 1888 bereiste, kannte den ehemaligen Geschiebereichtum bereits nur aus Erzählungen. Heute wird der Geschiebeinhalt durch die Auslese auf den Feldern noch weiter verringert.

Die Erosion tut ihr übriges, um die Morphologie weiter zu verändern; die Wege, die sie zu ihrer Tätigkeit benutzt, sind heute mit Alluvionen erfüllt. In der Landschaft kaum als Einsenkung oder Delle, als Trockentälchen oder bescheidener Graben hervortretend, sind sie als morphologischer Faktor doch von merklicher Bedeutung. Ihre natürliche erodierende Wirkung ist gegenwärtig größtenteils durch die Kultur unterbunden oder in künstliche Bahnen geleitet.

Was schließlich die Beziehungen zwischen Geomorphologie und Siedlungen angeht, so ist die Lage vieler Siedlungen auf oder unmittelbar am Talsand charakteristisch. Von den dreizehn Orten des Blattes liegen nur drei auf der Hochfläche. Neben der Bevorzugung des Diluvialtales in seiner Eigenschaft als Verkehrsweg ist wohl die Trinkwasserfrage für die Ortsgründung maßgebend gewesen. Überall dort, wo das Grundwasser flächenhaft von dem Geschiebemergel in die Talsande übertritt, sind die Siedlungen erfolgt. Neben der Trinkwasserfrage war aber auch die zufluchtsichere Lage von Bedeutung. So wurden Sandinseln inmitten vom Moorgebiet für die Gründung von Schwiebus und der Ringburg bei Johannisthal ausersehen.

C. Stratigraphische Verhältnisse des Blattes.

Von J. HESEMANN.

Von geologischen Formationen, die auf Blatt Schwiebus auftreten, sind bisher nachgewiesen: Tertiär, Diluvium und Alluvium.

I. Tertiär.

Miozän.

Von der Tertiärformation sind allein miozäne Schichten in der Ausbildung der märkischen Braunkohlenformation bekannt, die eine Zeitlang durch künstliche Aufschlüsse freigelegt waren, heute aber bereits wieder vollständig der unmittelbaren Beobachtung entzogen sind. Es handelt sich um Braunkohle mit ihren Begleit-

schichten, Sanden und Letten. Sie sind durch den Eisdruck sattelförmig aufgepreßt und ziehen in einem breiten Zuge, von Liebenau kommend, über den nördlichen Teil von Blatt Schwiebus. Auf unserem Blatt gehört das alte Bergbauggebiet von Rietschütz dieser Sattelzone an. Die Sättel kommen hier in einzelnen, kurzen, aber auch bis 2 km verfolgbaren „Streichen“ nahe an die Oberfläche, während das Tertiär in den Mulden von maximal 135 m Diluvium überlagert wird. Die Sättel verlaufen in ziemlich gleichen Abständen von 200—300 m voneinander von WNW nach OSO. Die nördlichen Streichen sind überkippt und fallen steil ein, die südlichen stellen flache Aufwölbungen dar. Neben den Großfalten zeigt sich auch eine intensive Spezialfaltung. Das Einfallen ist allgemein nach Norden gerichtet. Die Falten reichen bis in Tiefen von 140 m herunter, da Bohrungen in dieser Tiefe noch steilstehende Flöze angetroffen haben.

Bemerkenswerterweise fallen hin und wieder die Braunkohlensättel auch bei Rietschütz, wie z. B. im Muskauer Gebiet, morphologisch mit schmalen Senken und Rinnen zusammen, während über den Mulden mächtige diluviale Rücken hinziehen. Dieser Umstand erleichtert die Verfolgung der Sattellinien an der Oberfläche. Mutungen und Bohrungen haben noch an vielen anderen Stellen nördlich und südlich des Schwiebuser Tals Tertiär nachgewiesen (vgl. die nachstehende Tabelle).

Übersicht von Tertiärfundpunkten.

F u n d p u n k t	Schicht	Tiefe
Südöstlich Rinersdorf, Höhe 124,3 .	Formsande	Innerhalb 2 m unter der Oberfläche
Desgl., Höhe 122,7	„	desgl.
Nordöstlich Lugau, Höhe 108	„	desgl.
Lugau, Hof des Bauers Nickel	„	desgl.
Merzdorf, Brunnen neben der Kirche	0,94 m Kohle 1,10 m Letten	?
Etwa 250 m südlich vom Kabelberg .	Sand u. Kohle	1,30 m
Gut Jehser	Kohle	6,00 m
Pfaffenberg	Sand u. Kohle	2,90 m
SW vom Galgenberg	Kohle	2,90 m
Hohe Berg bei Keltschen	„	Schacht
Brennereibrunnen Kutschlau	2 Flöze, 0,5 u. 3 m	Bis 15 m

Vermutlich gehören auch diese Funde Tertiäraufsattelungen an; wie Untersuchungen gezeigt haben, verschwinden diese Streichen jedoch nach kurzer Erstreckung unter der Diluvialdecke.

Dank dem Bergbau haben wir eine genaue Kenntnis der Schichtenfolge des Miozäns. Nach GIEBELHAUSEN (1871) war in den Gruben bei Rietschütz, Rinersdorf und Leimnitz folgendes Profil von oben nach unten festzustellen:

Schwarze Letten und Formsand,
Flöz I, 1,50—2,50 m mächtig,
Graubrauner, glimmerreicher Ton, mehr oder weniger sandig,
bei Rietschütz 0,50—0,75 m mächtig,
Flöz II, teilweise stückige Kohle, 4,50—8 m mächtig,
Schiefrige, sandige, schwarze Letten, 2 m mächtig,
Flöz III, bis 1 m mächtig,
Letten,
Brauner oder grauer Quarzsand ohne Glimmer.

SCHULZ (1929), der die Braunkohlenvorkommen von Drossen bis Meseritz untersuchte, gibt ein ähnliches Normalprofil und charakterisiert die einzelnen Flöze noch näher.

1. Weiße und dunkle Formsande mit vorwiegend grauen Letteneinlagerungen,
2. Schwarze Alaunletten,
3. Flöz I (1—2 m); grobstückige Kohle,
4. Formsand und graue Letten,
5. Flöz II (Hauptflöz, 5—10 m); in der Mitte Klarkohle — amorphe aschenreiche Kohle —, im Liegenden einzelne Stubben,
6. Kohlenletten, Form- und Kohlensande,
8. Quarzsande und Kiese mit wenig Glimmer, wasserführend, schwarz durch Kohleteilchen.

II. Quartär.

a) Diluvium.

Das Diluvium umfaßt die während des Eiszeitalters zum Absatz gelangten Bildungen. Soweit bis jetzt mit Sicherheit nachgewiesen worden ist, ist Norddeutschland von drei Eiszeiten betroffen worden. Während aller dieser ist unser Gebiet mit Eis bedeckt worden, und demzufolge sind dann auch die Ablagerungen von drei Eiszeiten hier abgesetzt worden. Welche von diesen erhalten geblieben sind, läßt sich mangels geeigneter Aufschlüsse nicht feststellen. Wir können lediglich als feststehend ansehen, daß die oberste Grundmoräne und die über ihr liegenden Bildungen der letzten (Weichsel-) Eiszeit angehören, während das Alter der darunter liegenden Schichten unbestimmt ist. Danach unterscheiden wir Bildungen unbestimmten Alters und Bildungen der letzten

(Weichsel-) Eiszeit. In einem Falle, bei Rinnersdorf, treten unter der obersten Grundmoräne Ablagerungen auf, die nach ihrem Pflanzeninhalt nur in einem wärmeren Klima, also in einer zwischen den beiden letzten Eiszeiten liegenden Interglazialzeit, entstanden sein können, und die wir daher als Interglazialbildungen bezeichnen.

1. Bildungen unbestimmten Alters.

Geschiebemergel (dm).

Älterer Geschiebemergel ist in der Sandgrube am Gräditzer Kirchhof aufgeschlossen. Er ist auf der Sohle der Grube in 1—3 m Mächtigkeit angeschnitten und wird von kiesigem Sand überlagert, über dem jüngerer Geschiebemergel folgt. Der Geschiebemergel unbestimmten Alters hat durch Aufnahme von Braunkohlensanden und -letten eine dunklere Färbung und auch tonartige, lettige Beschaffenheit angenommen.

Ton (dh).

Ton unbestimmten Alters ist in der Steinschen Ziegeleigrube und in der früheren Löchelschen Ziegelei in Schwiebus aufgeschlossen. Es handelt sich um fette, dunkle, kalkreiche Tone, die stark gestaucht sind. Ihre Mächtigkeit ist nicht bekannt. Nach oben gehen sie in gelbliche Mergelsande über und bilden mit diesen lediglich eine besonders feinkörnige Schicht in den unteren Sanden.

Sand (ds).

Der unter dem jüngsten Geschiebemergel liegende untere Sand ist einwandfrei aufgeschlossen in den Bahneinschnitten an der Bahn nach Züllichau, am Gräditzer Kirchhof, am Spitzberg, in der Sandgrube an der Crossener Straße und an mehreren anderen Punkten in der Umgebung von Schwiebus. Im Staumoränengebiet von Riet-schütz und in der Kames-Landschaft der Jehserer Moränenstaffel ist er durch Handbohrungen über größere Flächen nachgewiesen. Inwieweit er an der Zusammensetzung der großen Sandgebiete der Moränen beteiligt ist, entzieht sich wegen mangelnder Aufschlüsse der Kenntnis, da er von den jüngeren Aufschüttungen nicht zu trennen ist. Er unterscheidet sich petrographisch von den Sanden, die über dem Geschiebemergel liegen, durch das häufige Auftreten von Sanden ganz feiner Korngrößen. Die ihm eigenen staub- und mehlartigen, zuweilen sogar in Ton übergehenden Varietäten treten in den oberen Sanden jedenfalls nicht so häufig auf. Seine Farbe ist hellgelblich, hellgrau oder weiß. Im unverwitterten Zustand ist er stets kalkhaltig. Wie aus dem Aufschluß an der Crossener Straße hervorgeht, wechseln die feinen Sande mit mehr oder weniger mächtigen gröberen Sanden und Kiesen ab; selbst grobe Geröll-

bänke kommen hier vor. Vielfach beobachtet man Kreuzschichtung. Der untere Sand im Bereich des Jehserer Waldes ist meistens als Fein- und Mittelsand ausgebildet.

2. Interglazialbildungen.

Zwischeneiszeitliche Bildungen waren bisher aus der südlichen Neumark nur wenig bekannt, obwohl sie bei den wiederholten Eis-transgressionen zu erwarten wären. Allerdings würde ihre Erhaltung gerade wegen der vielen Eisvorstöße an besonders günstige Umstände geknüpft sein. Einen solchen Schutz scheint die Geschiebemergeldepression von Rinersdorf geboten zu haben, denn sie beherbergt ein Interglazialvorkommen, das von G. SCHULZ und H. HECK aufgefunden und von letzterem (HECK 1928) beschrieben worden ist. Es ist in der Ziegeleigrube von Rinersdorf aufgeschlossen. Hier liegen unter einer bis 6 m mächtigen Geschiebemergeldecke die Interglazialschichten, die aus einer insgesamt rund 5 m mächtigen Wechsellagerung von Torf und sandig-tonigen Lagen bestehen. Ein Spezialprofil mag die Verhältnisse näher erläutern. Nach HECK folgen von oben nach unten:

- 4 m Steinreicher Geschiebemergel, gelbbraun
 - 0,3 m Helle Tone, an deren Basis teilweise Kieslagen
 - 0,5 m Tonige, elastische, graue bis dunkelgraue, pflanzenhaltige, lebertorfartige Substanz, darin Haselnüsse, Kiefernzapfen, Moosrasen
 - 0,6 m Hellgraue, sandig-tonige Schichten. Schichtweise Pflanzenhäcksel
 - 0,3 m Braune bis schwarze Torfschichten; an der Basis Moosrasen, dann Holzreste, viele kleine Früchte
 - 0,2—0,6 m Braune, stark humose, sandig-tonige Schicht mit vereinzelt kleinen Pflanzenresten. Grenze nach unten unscharf
 - 1,5 m Grünlichbläuliche, sandig-tonige Schichten mit (? umgelagerten) Geschieben. Viele tiefergehende Pflanzenwurzeln darin
 - 1,5 m Dunkle tonige Schichten in Wechsellagerung mit hellen sandigen. Kleine Gerölle gelegentlich.
- Die unterste Schicht ist nach neueren Untersuchungen 3,5 m mächtig. Darunter folgen mittelkörnige Sande.

Die beiden Torfhorizonte sind sehr reich an Pflanzenresten, an Samen, Holz- und Blatteilen und enthalten auch einige Reste von Phryganoideen. Von Pinus, Corylus, Quercus sind besonders häufig

Früchte zu finden, aber auch andere Laub- und Nadelhölzer sind reichlich vertreten, so daß HECK bisher nicht weniger als 41 Arten aufführen konnte. So ergibt auch die pollenanalytische Auswertung ein interessantes Bild von dem floristischen Wechsel der Waldbäume und ermöglicht einen Vergleich und eine wahrscheinliche Identifikation des Rinersdorfer Vorkommens mit den dänischen und nordwestdeutschen. Die folgende Tabelle setzt nun die Flora mit den einzelnen Schichten in Beziehung und gibt gleichzeitig Auskunft über das jeweils herrschende Klima. Nach der Entwicklung von Klima und Flora gehört das Rinersdorfer Vorkommen wahrscheinlich zum jüngsten Interglazial.

Die ältesten geschiebeführenden, gebänderten Sande und Tone in der Ziegeleigrube stellen vermutlich eine Beckenausfüllung dar.

Profil	Zonen nach Jessen-Milthers	Vorherrschende Pflanzen	Klimabedingungen
Geschiebemergel			Eisbedeckung
Oberer Torf (z. T. lebertorfartig)	m	<i>Tilia platyphylla</i> , <i>Betula</i> , <i>Brasenia purpurea</i> ,	Lücke gemäßigtes Klima
	l	<i>Pinus silvestris</i> , <i>Picea excelsa</i>	
	k	arme aquatische Flora, <i>Pinus</i> , <i>Picea</i> , <i>Betula</i>	sub-arktisch
	i	<i>Pinus silvestris</i> , <i>Picea excelsa</i> , <i>Betula</i> , <i>Abies pectinata</i> , <i>Larix</i> , <i>Brasenia purpurea</i> (seltener), <i>Carpinus betulus</i>	Klima von kontinentalem Charakter
Sandige Tone	h		Klima abnehmend
	g		
Unterer Torf	f	Eichenmischwald, <i>Alnus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Corylus</i> dominieren; <i>Carpinus betulus</i> , <i>Pinus silvestris</i> , <i>Betula</i> , <i>Brasenia purpurea</i> , <i>Trapa natans</i>	mildes atlantisches Klima
Sandiger Tonmergel mit Geschieben	?	Pflanzenwurzeln (sekundär darin), keine eigentliche Flora gefunden	?

3. Bildungen der letzten (Weichsel-) Eiszeit. Geschiebemergel (∂m).

Wenn wir die Verbreitung des Geschiebemergels auf der Karte betrachten, so sehen wir ihn bei weitem die größte Fläche vor allen anderen Gesteinsarten einnehmen. So einheitlich seine Ausdehnung ist, so kompliziert und wechselvoll ist seine Zusammensetzung. Als Grundmoräne stellt er eine zusammengeknetete, schichtungslose Masse von tonigen und sandigen Bestandteilen in verschiedenem Verhältnis dar, der ein ebenfalls schwankender Gehalt an Kalk (8—12 %), Eisenverbindungen, Kies und Steinen eine noch größere Variabilität in der Zusammensetzung verleiht. Sand- und Kiesnester sind ziemlich häufig, während andererseits tonige Partien auf Blatt Schwiebus nur gelegentlich in Handbohrungen angetroffen sind. Unverwittert stellt er einen kies- und steinhaltigen, sandigen Tonmergel von bläulichgrauer Farbe dar. Im allgemeinen scheint seine Durchschnittsmächtigkeit zwischen 1—3 m zu liegen, doch schwillt seine Mächtigkeit an einzelnen Stellen an. Normalerweise ist der jüngste Geschiebemergel nicht gefaltet. Aber an einzelnen Stellen lassen sich doch Stauchungs- und Faltungserscheinungen beobachten. Ein solches Beispiel lieferte die Ausschachtung eines Neubaus an der Ecke der Bismarck- und Salkauer Straße in Salkau, wo auf einer Strecke von 20 m mehrmals steilstehende Geschiebemergelbänke mit Sandschichten abwechselten. Eine andere Erscheinungsform des Eisdruckes ist von DAMMER (1927) in einer horizontalen Klüftung beobachtet worden. In der Lehmgrube an der Crossener Straße zeigt der Geschiebemergel nämlich ein System horizontaler, in 10—20 cm Abstand folgender Klüfte, die von weitem den Eindruck einer Primärschichtung machen. Der Eindruck wird bei näherem Zusehen zunächst noch verstärkt durch einen scheinbaren Materialwechsel der einzelnen hellen und dunklen Lagen. DAMMER hat aber nachgewiesen, daß die scheinbare Schichtung eine Funktion des Eisengehaltes ist, und daß diese Metallverschiebungen sekundärer Art sind. Die Horizontalklüfte, die zudem selbst mit einem dünnen Überzug von Eisenhydroxyd ausgekleidet sind, sind lediglich durch mechanische Einwirkungen entstanden. Hierbei haben zwei im Geschiebemergel anstehende Sandnester eine Ablenkung der Druckwirkung verursacht und als deren Folge ein Umlaufen der Klüfte um die Sandnester hervorgerufen.

Durch Auswaschung ist die an sich schon dünne Geschiebemergeldecke vielfach unterbrochen, so daß die verbleibende dünne Mergeldecke von Sandkuppen durchstoßen wird $\left(\frac{\partial m}{ds}\right)$, ja es kommt sogar nur noch zu taschenförmigen Überresten des Geschiebe-

mergels im unteren Sand $\left(\frac{\partial m}{\partial s}\right)$. Solche Flächen sind im End- und Staumoränengebiet häufig angetroffen worden.

Weit mehr als diese nur vereinzelt sichtbaren Veränderungen fallen die Einflüsse der Verwitterung auf den Geschiebemergel ins Auge. Seine zahlreichen Komponenten bieten ja physikalisch und chemisch Angriffspunkte genug und gestalten den Verwitterungsvorgang ziemlich kompliziert. Der Verwitterungsprozeß läßt sich auf eine einfache Formel bringen, indem wir sagen, der Geschiebemergel verlehmt, das heißt, er wird entkalkt, und das in ihm enthaltene Eisen wird oxydiert und hydratisiert. Der Kalk scheidet sich in der Tiefe in Nestern und auf Klüften wieder aus. Der Prozeß kann noch weiter gehen, wenn der Geschiebelehm stärker ausgewaschen wird, so daß zunächst lehmiger Sand und schließlich nur sandige Bestandteile übrig bleiben. Alle diese Verwitterungsprodukte, Lehm, sandiger Lehm, lehmiger Sand, Sand, sind auf dem Blatt vertreten und nehmen auch ziemlich bedeutende Flächen ein.

Die Verwitterungszone reicht verschieden tief; meist spielen sich alle Umsetzungen in einer 2 m tiefen Zone ab. Die Unterkante der Verwitterungszone kann genau horizontal abschneiden, aber auch in zapfenförmigen Vertiefungen in den Geschiebemergel eingreifen.

Geschiebemergelflächen mit einer weniger als 2,00 m mächtigen Sandbedeckung sind besonders auf der Karte ausgeschieden $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$, wobei aber keine Rücksicht auf die Herkunft des Sandes, ob Auswaschungsprodukt des Geschiebemergels oder ob Aufschüttung, genommen ist.

S a n d (∂s).

Die oberen Sande haben ihre Hauptverbreitung im Gebiet der Moränen. Sie bestehen in der Hauptsache aus mittelkörnigen Sanden; daneben kommen vielfach auch Fein-, Grobsande und gröbere Korngrößen (Geschiebepackung bei der Merzdorfer Windmühle) vor. Bemerkenswert ist, daß alle groben Sande und Kiese fast immer einen hohen Kalkgehalt aufweisen. Die kiesigen und gröberen Geschiebe sind oft mit einer Kalkkruste bedeckt. Manche Kieskuppen sind bis zutage kalkhaltig. Die Vegetation scheint bei der Kalkkonzentration eine Rolle zu spielen. Nur Sande und Kiese in Waldgebieten sind bis zur Oberfläche kalkhaltig (Kelnberge, Spitzberg), wobei die Wurzeln der Bäume mit Kalk überkrustet sind. Was den Gehalt an großen Geschieben angeht, so ist schon vorher erwähnt, daß der Geschiebebestand stark dezimiert ist. Vor hundert

Jahren gab es nach KLÖDEN breite Züge von Geschiebepackungen. Er erwähnt zugleich den großen Verbrauch an Geschieben für Häuserbauten, Brücken, Straßenpflasterung und befürchtete eine Preissteigerung. BERENDT hat dann bei seinem Besuch um 1888 den weiteren Abtransport der großen Geschiebe festgestellt. Er berichtet von einem regelrechten System der Entfernung der Steine von den Feldern um Schwiebus. Die aufgelesenen Geschiebe wurden zu großen Wällen (z. B. 25 m lang, 2 m hoch, 10 m breit) zusammengetragen und dann in großen Massen zur Oder abgefahren. Auch heute noch trägt man die Geschiebe zu Steinhaufen zusammen, wie bei Witten, bei Gräditz usw., aber scheinbar in nicht so regem Maße wie früher. Wieviel und wie große Geschiebe aus den Sanden und dem Geschiebemergel herausgeholt sind, davon legt das Straßenpflaster von Schwiebus und die Verwendung zu Gutsbauten in Jehser, Merzdorf usw. ein beredtes Zeugnis ab. Im allgemeinen zeichnet sich aber auch heute noch das Gebiet der Moränensande durch starke Bestreuung aus.

Über die Mächtigkeit der Sande läßt sich nur sagen, daß ihr Schwanken in weiten Grenzen die Regel ist. In den isolierten kegelförmigen Aufschüttungskuppen, die bereits BERENDT auffielen, muß sie sehr bedeutend sein, im allgemeinen ist die Bedeckung aber nur gering.

Der Sand des Sandergebiets ist vielfach gleichmäßiger und feiner in der Korngröße als in der Hochfläche und in den Moränengebieten. Teilweise gibt er sich durch die vereinzelt großen Geschiebe deutlich als Auswaschungsprodukt der Grundmoräne zu erkennen. Er breitet sich als dünner Schleier, nur in einigen breiten Rinnen zu größerer Mächtigkeit anwachsend, über das südwestliche Vorgelände der Jehserer Endmoräne aus.

Talsand (das).

Der Talsand setzt sich aus lehmfreien oder schwach lehmigen, humifizierten Fein- bis Grobsanden von hellgrauer bis grauschwarzer Farbe zusammen. Er ist entweder in seiner ganzen Mächtigkeit oder wenigstens in den oberen Dezimetern stark kalkhaltig. Er enthält zahlreiche, meist nur eng begrenzte Nester von Wiesenkalk; der Acker südlich von Witten erscheint wie gefleckt von solchen Nestern. Vielfach ist der Talsand sehr stark eisen-schüssig, so daß er zur Bildung von Raseneisenstein neigt und häufig durch ausgeschiedenes Eisenhydroxyd stark verfestigte Partien enthält. Kieseinlagerungen sind bei Handbohrungen zuweilen, aber nicht in größerer Ausdehnung angetroffen. Charakteristisch für den Talsand des Schwiebuser Tals ist sein außerordentlich großer Humusgehalt.

Die Mächtigkeit ist nicht sehr bedeutend, sie übersteigt meist nicht 2 m, selten 4 m, so daß an den Rändern und inselartig in der Talsandfläche der Geschiebemergel aus flacher Tiefe auftaucht.

b) Alluvium.

Das Alluvium umfaßt die nacheiszeitlichen Bodenbildungen. Die hauptsächlichsten in diesem Zeitabschnitt vor sich gehenden Veränderungen bestehen in der weiteren Einengung der Diluvialtäler, in der Vertorfung der sumpfigen Depressionen der Grundmoränenlandschaft und in der Schaffung und Vertiefung von schmalen Rinnen im Höhendiluvium. Torf, Moorerde, Sande, Wiesenalk und Abschlammungen sind die entstehenden Bildungen. Ihre stratigraphische Gliederung ist, solange Spezialuntersuchungen noch ausstehen, nicht möglich.

Torf (t_f).

Da Torf nur nahe am Grundwasser entstanden sein kann, gibt seine Verbreitung die Fläche an, um die die diluvialen Wasserflächen während des Alluviums kleiner geworden sind. Der Flachmoortorf ist im allgemeinen nur geringmächtig, und nur im Tal tiefsten erreicht er meist Mächtigkeiten über 2 m. Er enthält zahlreiche Kalknester und ist selbst meistens (Ausnahmen bei Salkau, Muschten und Kutschlau) kalkhaltig. Im oberen Schwemmetal besteht eine scharfe Grenze zwischen kalkfreiem und kalkhaltigem, mit Kalknestern durchsetzten Torf. Hier bildet die Schwemme selbst die Grenze zwischen beiden Ausbildungsformen.

Die Flächen, in denen der Torf weniger mächtig als 2 m über Sand liegt, sind mit $\frac{t_f}{s}$ bezeichnet.

Moorerde und Moormergel (h, kh).

Moorerde ist ein Humusboden mit größerer Beimengung von Sand, schwarz- bis rotbraun, knetbar, leicht, ohne deutlich erkennbare Pflanzenreste. Wie sie petrographisch einen Übergang zwischen Torf und Sand bedeutet, so ist auch aus den Lagerungsverhältnissen ihre Übergangsstellung ersichtlich. Moorerde findet sich als peripherische Randzone des Flachmoortorfes gegen das ansteigende Hinterland hin, im Schwiebuser Tal meist als 30—50 m breite Zone, oft aber in so geringer Breite, daß eine Ausscheidung auf der Karte nicht möglich ist. Ihre Mächtigkeit ist meist sehr gering, ihr Untergrund ist entweder Talsand oder Torf. Sie ist meistens kalkhaltig, in diesem Zustand wird sie als Moormergel bezeichnet.

Wiesenkalk (k).

Der Wiesenkalk ist frisch ein plastisches, weißes bis grauweißes, oft blättriges Gebilde aus kohlenurem Kalk. Er ist ein Ausscheidungsprodukt von Algen und anderen Wasserpflanzen (Potamogeton) und kommt den Kolonien dieser Pflanzen entsprechend nesterweis vor. Vielfach, wie z. B. hauptsächlich im Talsand, ist er auch lediglich durch Ausfällung des im Grundwasser enthaltenen Kalkgehalts entstanden. In dem östlichsten Teil des Schwiebuser Tals scheinen diese Nester auch einmal etwas größeren Umfang anzunehmen, ohne daß allerdings eine Gewinnung sich lohnen würde. Wiesenkalk kommt im Torf und im Talsand vor.

Abschlammassen (a).

Die Abschlammassen (a) finden sich am Fuße von Hängen, in flachen Rinnen und Söllen der Hochfläche angehäuft. Nach Handbohrungen sind diese oft tiefer und mit steileren Böschungen eingeschnitten, als die sanften, fast eingebneten Konturen der Alluvionen es ahnen lassen. Die Abschlammassen stellen die durch Regen- und Schneeschmelzwasser von den Hängen abgespülten Teile dar und sind demgemäß bezüglich ihrer Substanz von der Bodenart der Umgebung und bezüglich der Korngröße von der Steilheit des Gehänges abhängig. Es sind meist mehr oder weniger tonige, humusstreifige Sande. In den Söllen erreichen sie oft größere Mächtigkeiten, sind vielfach sehr tonig entwickelt und zeigen eine grünlichgraue Färbung.

Künstlich veränderter Boden.

Größere Gebiete künstlich veränderten Bodens (A) sind im Bezirk des früheren Braunkohlenbergbaus vorhanden. Teilweise handelt es sich um ein Zubruchegehen der alten Tage- und unterirdischen Pfeilerbaue, wie im Wald östlich Höhe 121,3, teilweise um eine künstliche, spätere Bedeckung mit Lehm wie bei den ehemaligen Tagebauen, die jetzt Ackerland abgeben. Ferner sind namhafte Flächen im Stadtgebiet von Schwiebus, meist durch Aufschüttungen, verändert worden.

D. Nutzbare Ablagerungen.

Von J. HESEMANN.

I. Braunkohle.

Die ersten Anfänge des Schwiebuser Braunkohlenbergbaues liegen etwa 90 Jahre zurück. Die Entdeckung der Braunkohlen bei Liebenau regte auch zu Schürfungen bei Schwiebus an. Eine erste Betriebsperiode war nach GIRARD (1855) und PLETTNER (1857) schon vor 1852 abgeschlossen. Die Tuchfabrikbesitzer von Schwiebus, die ein großes Interesse an der Braunkohle hatten, gründeten 1853 eine „Braunkohlensozietät“, um planmäßig zu schürfen. 1853 wurde die erste Mutung (Feld Glückauf bzw. Stern bei Rietschütz) eingelegt und bis 1868 wurden bei Rietschütz, Gräditz, Merzdorf noch weitere 22 Felder gestreckt. In den 1840er Jahren hatten die Unternehmen mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Erst nach der Konsolidierung des Schwiebuser Felderkomplexes mit seinen vielen Einzelfeldern (Vereinigte Schwiebuser Kohlenwerke) kam ein regelrechter Bergbau in Gang. Rietschütz bildete von 1850 ab vier Jahrzehnte hindurch den Mittelpunkt eines regen Abbaues. Die besten Gruben (Morgensternglück, Industrie, Stern, Victorsglück) beuteten die ausgedehnten Streichen (Tuchmacher-, Glückauf-, Rudolf- und Trift-Streichen) nördlich, andere (Carolinas Hoffnung bei Gräditz) mehrere kleine Vorkommen südwestlich des Ortes aus. Während im mittleren und südlichen Teile des Abbaugebietes die Sättel flach gebaut waren und breite Abbaue ergaben, fielen die Sättel im nördlichen Teil und ebenso an ihren östlichen und westlichen Enden steiler ein, ja sie sollen sich sogar verdrückt haben. Die südlichen Sättel waren gegen 1000 m, die nördlichen bis etwa 2000 m im Streichen aufgefahren. Abgebaut wurden das Hauptflöz von 6 m und das Oberflöz von 1—2 m Mächtigkeit, die durch ein toniges Mittel von 1—3 m Mächtigkeit getrennt waren. Durch Spezialfaltung wurde die Flözmächtigkeit vergrößert, während sie auf den Südflügeln der Sättel durch Verdrückung meist verringert war. Der Abbau erfolgte kammerartig im Pfeilerbruchbau meist auf drei Sohlen und ging nicht über 35 m Tiefe hinaus.

Die Grenze des bisherigen Bergbaues war wohl durch den Eintritt des Grundwassers bedingt, nicht aber durch eine Mächtigkeitsabnahme der Kohle. Deshalb wurden planmäßig nur die hochgelegenen Teile eines Streichens abgebaut. Der Abbau gestaltete sich mitunter nicht ganz einfach, weil viele buckelförmige Erhebungen des Liegenden das Flöz in eine Menge kleiner Mulden zerteilten. Das Hauptflöz setzte im mittleren Teil des Abbaufeldes in unverminderter Mächtigkeit bis zu 93,18 m Tiefe fort.

Die Kohle wurde durch eine Seilbahn nach Schwiebus gebracht und hier zum Teil brikettiert, zum Teil als Rohkohle verschickt. In den 1850er Jahren lieferte der Rietschützer Bezirk etwa 20 000 hl Kohle jährlich, in den 1860er Jahren 100 000 und in den 1870er Jahren etwa 200 000 hl. Pro Hektoliter wurden 4—5 Silbergroschen erzielt. Hauptverbraucher waren die Tuchfabriken, Spiritusbrennereien und Ziegeleien. Die Belegschaft überstieg pro Grube nicht 40 Mann. Einige Gruben hatten Dampffördermaschinen von 10—20 PS, alle Gruben regelten die Wasserhaltung vermittle Handpumpen.

Die günstige Entwicklung des Rietschützer Bergbaues veranlaßte eine intensive Bohrtätigkeit in der weiteren Umgebung. Viele Bohrungen wurden auch fündig, aber so günstige Lagerungsverhältnisse wie bei Rietschütz fand man nirgends wieder. Bei Keltschen, am Südfuß des Hohen Berges, wurde in den 1860er Jahren ein Versuchsschacht niedergebracht, der aber zu keinem befriedigenden Ergebnis führte.

II. Andere nutzbare Ablagerungen.

Von sonstigen nutzbaren Ablagerungen ist nur der Geschiebemergel und der Ton von einiger Bedeutung für die Ziegeleiindustrie. Von den zahlreichen früheren Ziegeleibetrieben sind nur noch drei größere, je einer in Rinersdorf, bei Leimnitz und in Schwiebus in Betrieb.

Daneben bestehen heute wie früher zahlreiche Sandgruben, die aber jeweils nur nach Bedarf in Anspruch genommen werden. Von ihnen werden die Gruben, die kiesigen Sand enthalten (Spitzberg, Grube in der Crossener Straße in Schwiebus), besonders stark ausgebeutet.

Wiesenkalk ist infolge seines unregelmäßigen und zu wenig umfangreichen Vorkommens noch nicht ausgenutzt worden. Die früher vielfach betriebene Ausbeutung von Geschiebemergel als Meliorationsmittel findet heute nicht mehr statt.

Steine und große Geschiebe haben früher beachtenswerte Verwendung zum Straßen- und Häuserbau gefunden. Heute sind die Geschiebe größtenteils von den Feldern abgelesen (vgl. S. 22), man sammelt nur manchmal größere Blöcke an. Nach der Zersprengung und Zerschlagung werden sie meistens zur Befestigung von Feldwegen benutzt.

Die Torfbildungen im Schwiebuser Tal und anderswo haben bisher keinen Anreiz zur Gewinnung gegeben.

E. Bohrungen.

1. Bohrung des Wasserwerkes Schwiebus.

- Bis 2,0 m Torf.
- Bis 4,0 m Kalkreicher, hellgrauer Kies (Talsand).
- Bis 8,5 m Feiner, grauer Sand.
- Bis 13,0 m Sandiger, grauer Tonmergel.
- Bis 18,5 m Mittelkörniger Sand.
- Bis 18,7 m Hellgrauer Geschiebemergel.
- Bis 22,0 m Feiner Sand.
- Bis 27,0 m Grober Sand.
- Bis 40,0 m Feiner Sand.
- Bis 50,25 m Mittelkörniger Sand.

Alle Proben waren kalkhaltig.

3. Unterführung an der Kutschlauer Straße, westliche Seite. + 83,70 m.

- Bis 3,0 m Lehm.
- Bis 5,0 m Braune Letten.
- Bis 6,5 m Graue Letten.
- Bis 8,0 m Sand.

4. Personentunnel Bahnhof Schwiebus, nördliche Seite. + 84,03 m.

- Bis 0,8 m Lehmiger Sand.
- Bis 2,0 m Sandiger Lehm.
- Bis 3,5 m Lehm.
- Bis 4,4 m Blauer Ton.
- Bis 8,0 m Schwimmender, feinsandiger Ton.

5. Personentunnel Bahnhof Schwiebus, südliche Seite. + 84,03 m.

- Bis 1,0 m Lehmiger Sand.
- Bis 2,0 m Sandiger Lehm.
- Bis 4,25 m Lehm.
- Bis 6,0 m Blauer Ton.
- Bis 8,0 m Schwimmender, feinsandiger Ton.

2. Bohrung des Wasserwerkes Schwiebus (150 m SO von Bohrung 1, an der Schwemme).

- Bis 2,00 m Schwarzer Torf.
- Bis 6,00 m Grauer Torfschlamm.
- Bis 9,00 m Schwarzer Torfschlamm.

- Bis 12,00 m Dunkler, schlammiger Sand.
- Bis 13,50 m Grober Sand, ziemlich rein
- Bis 15,30 m Feiner Kies mit Steinen.
- Bis 16,00 m Schlammiger Sand.
- Bis 16,36 m Lettig grober Sand.
- Bis 16,60 m Graue Lette.
- Bis 16,75 m Kies.
- Bis 16,96 m Graue Lette.
- Bis 18,65 m Schlammiger Sand.
- Bis 19,00 m Grober Kies.
- Bis 20,30 m Grober, schlammiger Sand.
- Bis 20,50 m Ziemlich reiner, grober Kies.
- Bis 22,00 m Schlammiger Sand mit groben Steinen.
- Bis 23,00 m Sandiger Kies.
- Bis 31,00 m Feiner Tribsand.
- Bis 32,50 m Dunkler, feiner Tribsand mit Kohlenspikkel.
- Bis 38,50 m Heller, feiner Tribsand mit Kohlenspikkel.
- Bis 42,50 m Ziemlich grober Sand.
- Bis 50,00 m Körniger Sand.
- Bis 53,50 m Grober, körniger Sand.
- Bis 55,87 m Feiner Sand.
- Bis 57,50 m Scharfer Sand.
- Bis 62,40 m Grober Sand.
- Bis 63,40 m Grober Sand mit Steinen.
- Bis 67,50 m Feiner Sand.
- Bis 67,70 m Schwemmsand.
- Bis 68,76 m Scharfer Sand.

4. Personennamen: Bahndirektor Schwibus, 1870 m. Feiner Sand.
Bis 0,5 m Feiner Sand.
Bis 2,0 m Sandiger Lehm.
Bis 5,5 m Lehm.
Bis 11 m Blauer Ton.
Bis 12 m Schwammiger leimartiger Ton.
5. Personennamen: Bahndirektor Schwibus, südliche Seite, 1870 m. m.
Bis 1,0 m Leimiger Sand in gelber Schicht, 1870 m. m.
Bis 2,0 m Sandiger Lehm, 1870 m. m.
Bis 4,75 m Lehm, 1870 m. m.
Bis 6,0 m Blauer Ton, 1870 m. m.
Bis 8,0 m Schwammiger leimartiger Ton, 1870 m. m.
A. Bohrung des Wasserwerks Schwibus (150 m SO von Bohrung 1.
an der Schwemme), 1870 m. m.
Bis 2,00 m Schwarzer Torf.
Bis 6,00 m Grauer Torfschlamm.
Bis 9,00 m Schwarzer Torfschlamm.

F. Bodenkundlicher Teil.

Von BR. DAMMER und B. BESCHOREN.

Im Bereiche der drei Kartenblätter Schwiebus, Kalzig und Züllichau treten als Hauptbodenarten Ton- bzw. tonige Böden, Lehm- bzw. lehmige Böden, Sandböden, Humusböden und gemischte Böden auf.

I. Ton- bzw. toniger Boden.

Der Ton- bzw. tonige Boden ist im Bereich des Blattes Züllichau auf das oberflächliche Vorkommen des alluvialen Schlicks und Schlicksandes beschränkt, die im Odertal größere Flächen einnehmen.

Bei dem Tonboden des typischen fetten, rot F₁- bis dunkel F₂-schwarzbraunen Oderschlicks handelt es sich um einen ausgesprochenen tonigen Boden, der durch Feinkörnigkeit seiner Bestandteile ausgezeichnet ist. In ihm fehlen Sande über 1 mm Korngröße fast ganz und gar, nur Feinsand und feinste tonhaltige Teile nehmen an seiner Zusammensetzung teil, wie folgende mechanische Analysen zweier Schlickproben aus der Oderniederung südlich Tschicherzig zeigen:

Tabelle I.
Mechanische Untersuchung.
In Prozenten.

Nr. der Bodenprobe	Tiefe der Entnahme in Dezimetern	Gebirgsart	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
				2 bis 1 mm	1 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm	Staub 0,05 bis 0,01 mm	Feinst. unter 0,01 mm
1	1,5—2	Alluvialer Schlick	0,0	16,8					83,2	
				0,0	0,8	2,8	6,4	6,8	27,2	56
2	5—6	Alluvialer Schlick	0,0	20,8					79,2	
				0,0	0,8	4,8	7,6	7,6	30,4	48,8

Fundort: 1. In der Oderniederung 1,32 km südwestlich des Südausganges der Oderbrücke.
2. Ebendort.

Analytiker: A. Laage.

Der Gehalt des Tonbodens an mittel- bis grobkörnigen Sanden ist jedoch nicht immer so gering, steigt vielmehr da erheblich an, wo der Schlick nur eine dünne Decke über dem liegenden Sande bildet, indem durch die Bearbeitung des Bodens eine mehr oder minder weitgehende Vermischung von Sand und Schlick stattfindet.

Auch die chemische Zusammensetzung des Tonbodens ist erheblichen Schwankungen unterworfen, so daß die beiden folgenden Analysen von Oderschlick nur ein annäherndes Bild von dem Aufbau des Tonbodens geben sollen. Bemerkenswert ist der geringe Kalkgehalt des Tonbodens, der den Schlick zu einem praktisch kalkfreien Boden macht und zur Düngung mit Kalkdünger nötigt. Im übrigen ist der Reichtum gerade dieses Tonbodens an feinverteilten Nährstoffen organischer und anorganischer Bestandteile besonders groß; sie sind in dem durch seinen Gehalt an kolloiden Bestandteilen ausgezeichneten Boden in feiner und feinsten Verteilung in reichlicher Menge vorhanden, so daß der Tonboden des Schlicks fruchtbarsten Ackerboden bildet. Hervorzuheben ist, daß die Bildung einer durch Humusreichtum ausgezeichneten Ackerkrume bei den besonders fetten Tonen nur angedeutet ist, da in tieferen Lagen infolge des hohen Grundwasserstandes in der Oderniederung die Verwitterung der oberen Bodenschichten nur gering ist.

Tabelle II.

Nährstoffgehalt alluvialen Oderschlicks.
Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure
(spez. Gew. 1,15) zersetzten Bodenanteils.

Bestandteile in Prozenten	Nummer der Bodenprobe	
	1	2
Tonerde	6,32	6,41
Eisenoxyd	5,01	6,85
Kalk	0,73	0,76
Magnesia	0,23	0,50
Kali	0,53	0,61
Natron	0,60	0,32
Kieselsäure (löslich)	10,18	13,00
Schwefelsäure	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,15	0,35

Bestandteile in Prozenten	Nummer der Bodenprobe	
	1	2
Einzelbestimmungen:		
Kohlensäure (nach Finkener)	Spur	Spur
Humus (nach Knop)	2,71	1,55
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,39	0,11
Hygroskop. Wasser bei 105° C	6,05	5,08
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, Stickstoff, hygrosk. Wasser und Humus	5,05	4,84
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand u. Nichtbestimmtes)	62,05	59,62
Molekulares Verhältnis von SiO ₂ :Al ₂ O ₃ :Basen in dem durch Salzsäure zersetzten silikatischen Bodenanteil (direkt)	2,74:1:0,50	3,41:1:0,50
Azidität:		
a) 200 cm ³ Normal-KCl-Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die entspricht cm ³ $\frac{n}{10}$ KOH	7,12	0,25
b) gemessen auf elektrometrischem Wege in einer Aufschlämmung des Bodens in 0,1 normal Kaliumchloridlösung mittels des Trénelschen Apparates, angegeben in PH; das ist der Logarithmus des reziproken Wertes der Wasserstoffionenkonzentration	5,4	5,9
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als	sauer	schwach sauer

Tabelle III.
Tonbestimmung.

Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220° C und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile in Prozenten des Feinbodens	Nummer der Bodenart	
	1	2
Tonerde*	17,30	12,92
Eisenoxyd	5,62	7,08
Lösliche Kieselsäure	28,70	19,30
Rückstand	32,93	47,25
* Entspräche wasserhaltigem Ton	43,81	32,71

Die land- und auch die forstwirtschaftliche Nutzung des Tonbodens wird erheblich beeinträchtigt durch die oft nur geringe Mächtigkeit des Schlicks auf der einen und die außerordentlich starken Schwankungen des Grundwasserspiegels in der Oder-

niederung auf der anderen Seite. Steigen und Fallen desselben ist aufs engste verknüpft mit dem Wasserstand der oft von Hochwassern betroffenen Oder. Übermäßige Nässe, wie sie bei Hochwasser das Ansteigen des Grundwassers bis zur Oberfläche der eingedeichten Oderniederung hervorruft, macht den Schlick zu einem nassen, schweren und kalten Boden, der bei Frühjahrshochwasser oft erst in vorgerückter Jahreszeit bestellt werden kann. Andererseits führt die oft nur geringe Mächtigkeit der Schlickdecke zur raschen Austrocknung des Bodens, der dann von Trocknungsrisen durchzogen wird und geringe Niederschläge nicht festzuhalten vermag.

Vom typischen fetten Tonboden des Schlicks finden sich alle Übergänge zu den tonig sandigen Böden des Schlicksandes, die im Bereich des Blattes gegen denselben sehr zurücktreten. Von nur lokaler Bedeutung zeichnen sie sich durch weit stärkeren Gehalt an feinsandigen und Abnahme der tonhaltigen Bestandteile aus, mit denen weit geringere Wasseraufnahmefähigkeit und Abnahme des Reichtums an anorganischen und pflanzlichen Nährstoffen Hand in Hand geht. Infolgedessen stellen die Schlicksandflächen einen leichten Boden von weit geringerer Fruchtbarkeit dar zumal, wenn die Schlicksande nur als dünne Decke über leicht austrocknenden gröberen Sanden vorhanden sind.

II. Lehm- bzw. lehmiger Boden.

Der Lehm- bzw. lehmige Boden ist in unserem Gebiet auf die Verbreitung des Geschiebemergels $\left(\partial m, \frac{\partial m}{ds}\right)$ an der Oberfläche beschränkt und durch seine Verwitterung entstanden.

Bezeichnend für den Geschiebemergel ist, daß in ihm Bestandteile aller Größen vom feinsten Tonteilchen bis zum großen Gesteinsblock innig vermischt vorkommen. Oberflächlich sind die Blöcke meist behufs Steingewinnung und zur leichteren Bearbeitbarkeit des Bodens entfernt; vielfach sind sie seit alter Zeit in Tümpel versenkt oder an den Grenzen der Felder zusammengetragen worden, und auch jetzt noch werden meist nach dem Pflügen die immer wieder zum Vorschein kommenden Steine aufgelesen. Dadurch wird der Lehm Boden immer reiner, d. h. ärmer an Steinen.

Die Zusammensetzung des Geschiebemergels und seiner Verwitterungsprodukte nach den verschiedenen Korngrößen ist großen Schwankungen unterworfen und demgemäß bald sandiger, bald toniger entwickelt. Eine Übersicht über diesen Wechsel gibt die Tabelle I, in der die Ergebnisse der mechanischen Untersuchung einer großen Anzahl von Proben aus verschiedenen Gegenden der Mark Brandenburg zusammengestellt sind.

Tabelle I.
Zusammensetzung märkischer Geschiebemergel nach Korngrößen.
In Prozenten.

Agro- nomische Be- zeichnung	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
		2 bis 1 mm	1 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm	0,05 bis 0,01 mm	unter 0,01 mm
Lehmiger Sand	0,7—9,6	0,4—4,0	4,0—12,8	12,8—36,8	17,2—31,5	6,4—22,1	4,8—15,6	7,8—30,8
Sandiger Lehm	0,6—6,4	0,8—4,0	3,8—12,8	11,9—28,0	13,4—23,6	7,2—16,0	6,4—21,6	21,0—49,9
Sandiger Mergel	0,0—8,4	1,2—4,3	4,6—14,4	8,8—28,0	14,8—28,0	7,2—17,2	6,0—18,4	17,4—38,8

Wenn auch die Anteilzahlen in fast jeder Rubrik in ziemlich weiten Grenzen schwanken, so erkennt man doch leicht das Überwiegen der feinen Bestandteile in allen drei Teilen des Bodenprofils. Zum Vergleich werden in der Tabelle II die Untersuchungsergebnisse zweier Geschiebemergelproben aus unserem Gebiet beigefügt.

Tabelle II.
Mechanische Untersuchung.
In Prozenten.

Nr. der Bodenprobe	Tiefe der Ent- nahme in Dezi- metern	Gebirgs- art	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
				2 bis 1 mm	1 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm	Staub 0,05 bis 0,01 mm	Feinst. unter 0,01 mm
1	30	Ge- schiebe- mergel	8,4	60,0					16,4	15,2
				3,6	10,4	12,8	20,8	12,4		
2	6—8	Ge- schiebe- lehm	3,2	61,6					5,6	29,6
				2,0	6,0	18,4	24,4	10,8		

Fundort: 1. Sandgrube am Kirchhof Gräditz, Blatt Schwiebus.
Analytiker: R. Köhler.

2. 750 m westlich von Vw. Birk, Blatt Kalzig.
Analytiker: A. Laage.

Auch die chemische Zusammensetzung des Geschiebemergels und seiner Verwitterungsbildungen wechselt verhältnismäßig stark. Unter den chemischen Bestandteilen spielt der kohlen saure Kalk eine große Rolle. Er ist in dem Feinboden des unverwitterten Geschiebemergels Norddeutschlands durchschnittlich zu etwa 8—12 % enthalten. Es sind zwar als Grenzwerte für den Kalkgehalt 4 und 25 % gefunden worden, doch bewegt er sich meist zwischen viel engeren Grenzen, und als Durchschnitt können in unserem Gebiet etwa 8—10 % angesehen werden. Wie weiter unten gezeigt werden soll, ist der Kalkgehalt durch Verwitterung aus den beiden obersten Schichten des Bodenprofils des Geschiebemergels entfernt worden, so daß sie praktisch als vollkommen kalkfrei gelten können. Die übrigen löslichen Bestandteile der drei Schichten des Bodenprofils schwanken nach dem Ergebnis einer größeren Anzahl von Analysen aus dem Bereich der Mark Brandenburg zwischen den aus der Tabelle III ersichtlichen Grenzwerten.

Tabelle III.
Nährstoffgehalt märkischer Geschiebemergel.
Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure
(spez. Gew. 1,15) zersetzten Bodenanteils.

Bestandteile in Prozenten	Lehmiger Sand	Sandiger Lehm	Sandiger Mergel
Tonerde	0,74—2,51	2,01—6,02	0,47—3,85
Eisenoxyd	0,56—2,23	1,99—5,58	0,66—3,20
Kalk	0,01—1,71	0,22—0,87	3,49—8,10
Magnesia	0,03—0,50	0,13—0,70	0,47—1,08
Kali	0,05—0,70	0,26—0,46	0,08—0,47
Natron	0,04—0,67	0,12—0,84	0,02—0,78
Kieselsäure (löslich) . .	0,05—4,89	0,09—3,16	0,04—5,02
Schwefelsäure	Spuren—0,03	0,01	0,01—0,02
Phosphorsäure	0,02—0,17	0,03—0,12	0,04—0,10
Einzelbestimmungen:			
Kohlensäure	Spuren—1,12	0,03—0,24	2,34—5,94
Humus	0,45—5,48	0,13—0,77	Spuren—0,17
Stickstoff	0,01—0,35	0,01—0,06	0,01—0,02

Zum Vergleich seien auch hier die Untersuchungsergebnisse der beiden oben erwähnten Geschiebemergelproben aus unserem Kartengebiet angeführt.

Tabelle IV.

Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure
(spez. Gew. 1,15) zersetzten Bodenanteils.

Bestandteile in Prozenten	Nummer der Bodenprobe	
	1	2
Tonerde	1,74	2,46
Eisenoxyd	1,88	2,07
Kalk	3,49	0,75
Magnesia	0,50	0,03
Kali	0,40	0,70
Natron	0,02	0,46
Kieselsäure (löslich)	4,00	4,89
Schwefelsäure	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,06	0,17
Einzelbestimmungen:		
Kohlensäure (nach Finkener)	2,34	Spur
Humus (nach Knop)	0,82	0,45
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,02	0,06
Hygroskop. Wasser bei 105° C	1,65	0,78
Glühverlust aussch. Kohlensäure, Stickstoff, hygrosk. Wasser und Humus	1,87	1,49
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand u. Nichtbestimmtes)	81,21	85,69
Molekulares Verhältnis von SiO ₂ : Al ₂ O ₃ : Basen in dem durch Salzsäure zersetzten silikatischen Bodenanteil (direkt)	3,91 : 1 : 1,45	3,38 : 1 : 1,05
Azidität:		
a) 200 cm ³ Normal-KCl-Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die entspricht cm ³ $\frac{n}{10}$ KOH	0,30	0,50
b) gemessen auf elektrometrischem Wege in einer Aufschlammung des Bodens in 0,1 normal Kalium- chloridlösung mittels des Trénelschen Apparates, angegeben in PH; das ist der Logarithmus des rezi- proken Wertes der Wasserstoffionenkonzentration	6,60	6,90
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als	neutral	neutral

Tabelle V.
Tonbestimmung.

Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220 ° C und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile in Prozenten des Feinbodens	Nummer der Bodenprobe
	2
Tonerde*	6,54
Eisenoxyd	2,38
Lösliche Kieselsäure	8,51
Rückstand	78,49
* Entsprache wasserhaltigem Ton	16,56

Die bei den hier angewandten Analysenverfahren ermittelten Nährstofflösungen stellen natürlich nur einen kleinen Teil des in dem Geschiebemergel vorhandenen Gesamtgehalts an diesen Stoffen dar. Sie sind aber für den Land- und Forstwirt wichtiger als letzterer, da sie, wenn auch keine Rezepte für die Düngung, so doch eine Anschauung über die den Pflanzenwurzeln zunächst zugänglichen mineralischen Nährstoffe im Boden geben. Die Übersicht läßt erkennen, wie reich im allgemeinen der Lehm Boden gegenüber dem Sandboden ist.

Auch die Aufnahmefähigkeit für Stickstoff ist beim Lehm Boden erheblich größer als beim Sand. Während letzterer auf je 100 g seines Untergrundes nur etwa 7—11 ccm, in der Ackerkrume 16 bis reichlich 50 ccm Stickstoff zu binden vermag, ergeben sich die entsprechenden Zahlen für den Lehmuntergrund auf 23,7—78,8, im Mittel 52,2 ccm, für die Ackerkrume auf 15,8—59,2, im Mittel 37,2 ccm. Die Absorptionskraft des Lehm Bodens ist hiernach unvergleichlich größer als die der Sandböden; sie wächst im allgemeinen im umgekehrten Verhältnis zur Korngröße.

Der Verwitterungsvorgang beim Geschiebemergel ist ziemlich verwickelt und läßt sich in eine Reihe von einzelnen Vorgängen zerlegen, die aber natürlich nicht nacheinander auftreten, sondern gleichzeitig in Wirkung sind. Die verschiedenen Zustände der Verwitterung lassen sich in jeder Geschiebemergelgrube erkennen und unterscheiden.

Der erste und am schnellsten vor sich gehende Verwitterungsvorgang ist die Oxydation der im ursprünglichen Gestein vorhandenen Eisenoxydulverbindungen zu Eisenoxydhydrat, kenntlich an der Verwandlung des ursprünglich blaugrauen in gelblichen

Geschiebemergel. Die Oxydation besitzt vom bodenkundlichen Standpunkt aus die geringste Bedeutung, greift aber im Vergleich zu den übrigen Verwitterungsvorgängen am weitesten in die Tiefe und hat meist die gesamte Mächtigkeit des Geschiebemergels erfaßt.

Weit wichtiger für den Landwirt ist die zweite Stufe der Verwitterung, die Entkalkung des Geschiebemergels und damit die Entstehung des Geschiebelehms. Das Wasser, das als Regen oder Schnee auf den Boden niederfällt, hat der Luft eine gewisse Menge von Kohlensäure entnommen. Diese wird noch vermehrt durch die in der obersten Bodenschicht aus der Verwesung pflanzlicher Reste entstehenden Kohlensäuremengen. Die mit Kohlensäure beladenen Niederschläge dringen nun in den Boden ein und lösen die ursprünglich bis zur Oberfläche vorhanden gewesenen kohlensauren Salze von Kalk und Magnesia. Durch diesen Vorgang wird von oben nach unten millimeterweise der kohlensaure Kalk beseitigt, gleichgültig, ob er in Form von feinstem Kalkstaub oder von kleinen und größeren Kalksteinen im Boden vorhanden ist. Der aufgelöste Kalk wird teils seitlich weggeführt und als Kalktuff, Wiesenalk oder als kalkige Beimengung des Moormergels an anderen Stellen wieder abgesetzt, teils auf Spalten in die Tiefe geführt und dort in einer schmalen Zone erheblich angereichert, was sich in dem Auftreten von weißen Krusten auf Spalten und Rissen kenntlich macht. Gleichzeitig mit der Entfernung des Kalks geht eine Verfärbung des Bodens vor sich, und es entsteht aus dem hellen gelblichen Mergel ein rotbrauner, völlig kalkfreier Lehm. Die Entkalkung greift meist nicht so weit in die Tiefe wie die Oxydation; in unserem Gebiet beträgt sie im Durchschnitt etwa 1—1½ m.

Der dritte, für den Landwirt wichtigste Verwitterungsvorgang ist teils chemischer, teils mechanischer Natur und hat eine Umwandlung des zähen Lehms in lockeren, lehmigen bis schwach lehmigen Sand und damit erst die Bildung der eigentlichen Ackerkrume zur Folge. Hierbei spielt eine Auflockerung und Durcharbeitung des Bodens durch die mechanische Einwirkung der Pflanzenwurzeln, der Insekten und ihrer Larven, der Würmer, Maulwürfe und Mäuse und des Ackerbaus eine bedeutende Rolle. Auch das Gefrieren und Wiederauftauen des im Boden enthaltenen Wassers übt eine Sprengwirkung aus und trägt zur Zerkleinerung des Lehms bei. Aus dem derartig aufgelockerten Boden werden nun die feinsten, tonigen Teile entfernt und dadurch eine Anreicherung des lockeren, leicht zu bearbeitenden Sandes erzielt.

An diesem Werke beteiligen sich sowohl der Wind wie das Wasser. Der erstere entführt in Gestalt mächtiger Staubwolken in schneefreien Wintern und trockenen Frühjahrs- und Herbstzeiten dem Boden große Mengen von tonigen Teilchen, und die Regen-

und Schneeschmelzwässer vermögen wenigstens da, wo eine gewisse Neigung der Oberfläche vorhanden ist, an den Hängen die tonigen Teile herauszuwaschen und in die Tiefe zu führen. Um aber eine Schicht lehmigen Sandes von größerer Mächtigkeit zu erzielen, muß für Wind und Wasser beständig neues Angriffsmaterial geschaffen werden, das heißt, es muß aus der Tiefe immer neuer Lehm an die Oberfläche gebracht werden. Diese Arbeit verrichten im wesentlichen die Insekten und andere Erdbewohner, die bei ihren Minierarbeiten beständig Boden aus der Tiefe an die Oberfläche bringen, und im größeren Maßstab in den dem Ackerbau erschlossenen Gebieten der Mensch durch das regelmäßige Pflügen des Bodens. Zugleich findet ununterbrochen durch die Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit und der Pflanzenwurzeln eine chemische Zersetzung der im Boden enthaltenen Silikate unter Bildung von Eisenoxyd, Ton und leichter löslichen, wasserhaltigen Silikaten statt. Innerhalb der durch diese Einflüsse erzeugten Ackerkrume des Geschiebemergels kann man in den regelmäßig zum Ackerbau verwendeten Flächen dann gewöhnlich noch eine oberste Schicht unterscheiden, die mit der Pflugtiefe im allgemeinen zusammenfällt und sich durch eine stärkere Humifizierung, eine Folge der Düngung und der Verwesung der im Boden verbleibenden Pflanzenteile, von der darunter liegenden unterscheidet. Es grenzen sich also in einem vollständigen Profile des Geschiebemergels von oben nach unten folgende Schichten ab:

mehr oder weniger humoser, mehr oder weniger lehmiger Sand,
hellgrauer lehmiger Sand,
brauner kalkfreier Lehm,
gelblicher Mergel und
blaugrauer Mergel.

Die Grenzen zwischen diesen einzelnen Verwitterungsbildungen verlaufen, von der obersten abgesehen, keineswegs horizontal, sondern infolge der außerordentlich wechselnden Zusammensetzung des Geschiebemergels und seiner damit zusammenhängenden verschiedenen Durchlässigkeit in mehr oder weniger wellig auf und absteigender Linie, und zwar ist die Grenze zwischen Lehm und Mergel besonders unregelmäßig und greift oft zapfenförmig in den Mergel hinein.

Die Umwandlung des Geschiebelehms in lehmigen Sand durch Entfernung der tonigen und feinstsandigen Bestandteile ist in verschieden hohem Grade erfolgt, so daß die oberste Verwitterungsschicht demgemäß auch einen wechselnden Anteil an lehmigem Material enthält, d. h. mehr oder weniger lehmig entwickelt ist.

Wenn auch ihre Ausbildung vielfach über größere Flächen hin im großen und ganzen gleichmäßig ist, so kommen doch aber auch oft Stellen vor, an denen auf kurze Entfernung hin ein häufiger Wechsel von stärker und schwächer lehmigem Sand stattfindet. Und in solchen Fällen macht sich dann dieser Unterschied auch in der Bewachsung bemerkbar, namentlich bei anspruchsvolleren Kulturpflanzen wie Klee u. a. m., insofern als die besonders sandigen Stellen kahl bleiben oder nur dürrtig bestanden sind. Noch stärker prägt sich diese Erscheinung natürlich dann aus, wenn, wie es ebenfalls in manchen Gegenden häufiger vorkommt, der Lehm oberflächlich stark verwaschen ist und kleine, engbegrenzte Sandnester von wenigen Zentimetern Dicke an der Oberfläche aufweist, die meist so klein sind, daß sie in der Karte nicht ausgeschieden werden können. Im allgemeinen ist in unserem Gebiet die Verwitterung sehr weit vorgeschritten, so daß wir auch in den Geschiebemergelgebieten nur eine schwach lehmige Ackerkrume haben.

Auch die Mächtigkeit der obersten Verwitterungsschicht des Geschiebemergels ist in gewissen Grenzen Schwankungen unterworfen. Während ihr Höchstbetrag etwa 0,8—1 m ist, geht sie vielfach auch auf 0,2 m und darunter zurück. Als Durchschnittswert kann man im großen und ganzen etwa 0,3—0,4 m annehmen. In ebenen Gebieten sind diese Schwankungen im allgemeinen nur gering, dagegen nehmen sie in kuppigen und welligen Gebieten meist größeres Ausmaß an. Dies hängt vielfach damit zusammen, daß in ebenen Gebieten der Verwitterungsvorgang allein ausschlaggebend für die Mächtigkeit dieser Schicht ist, während bei unebener Oberfläche außerdem noch Umlagerungen durch Regen- und Schneeschmelzwässer eine Rolle spielen, und zwar in der Weise, daß der sich auf den höher gelegenen Stellen bildende lehmige Sand je nach der Steilheit der Böschung in stärkerem oder schwächerem Maße abgespült und in die Tiefe geführt wird. Dies hat dann zur Folge, daß in den tiefer gelegenen Teilen der lehmige Sand größere Mächtigkeit besitzt, während er an den Hängen und auf den Kuppen nur eine dünne Schicht bildet; ja vielfach ist er an geeigneten, namentlich also an besonders steilen Stellen vollständig abgewaschen, so daß hier der braune Lehm unverhüllt zutage liegt, und zuweilen ist auch noch dieser mehr oder weniger von der Abspülung betroffen worden, so daß dann der kalkhaltige Mergel dicht unter der Oberfläche oder sogar frei zutage liegt. Solche kahlen Lehm- und Mergelstellen erschweren die Bearbeitung des Bodens und machen sich stets als Brandstellen bemerkbar. Die wechselnde Mächtigkeit des lehmigen Sandes hat natürlich auf das Wachstum der Kulturpflanzen einen großen Einfluß, und demgemäß kann man in unebenem Gelände in den tiefer gelegenen Teilen in

der Regel einen kräftigeren Pflanzenwuchs beobachten, als an den Hängen und auf den Kuppen. Hierzu trägt auch noch der Umstand viel bei, daß in den tiefer gelegenen Gebieten infolge länger aushaltender und stärkerer Durchfeuchtung die Humusbildung größer ist und der Boden dadurch verbessert wird. Voraussetzung ist natürlich, daß die Verhältnisse günstig genug gestaltet sind, um die Bildung von stagnierender Nässe zu verhindern, deren Nachteile dann meist größer wären als die geschilderten Vorteile.

In bezug auf den Wasserhaushalt im Boden liegen die Verhältnisse in Geschiebemergelgebieten in der Regel günstig. Das atmosphärische Wasser, Regen und Schneeschmelzwasser wird von der obersten sandigen Verwitterungsschicht aufgenommen, dringt dann allmählich in den darunter liegenden Lehm und Mergel ein, die auf diese Weise gleichmäßig durchfeuchtet werden. Infolge des hohen Tongehaltes und der großen Dichtigkeit dieser geht die Wiederabgabe des Wassers nur langsam vor sich, so daß der Untergrund selbst bei anhaltender Trockenheit auf lange Zeit hin gut durchfeuchtet bleibt. Hierbei spielt die Ausbildungsform des Geschiebemergels eine gewisse Rolle insofern, als ein mehr sandiger Geschiebemergel das Wasser schneller aufsaugt, aber auch schneller wieder abgibt als ein toniger. In einem Gelände mit bewegter Oberfläche wirkt dem Aufsaugungsvermögen des Geschiebemergels die Neigung des Wassers entgegen, auf der Lehmoberfläche nach den tiefer gelegenen Teilen des Geländes hin abzufließen, und diese ist natürlich um so stärker, je steiler der Böschungswinkel, je undurchlässiger, also toniger der Lehm und je größer die in einem gewissen Zeitraum auffallende Wassermenge ist, so daß bei ungünstigen Verhältnissen nur ein kleiner Teil des Wassers vom Lehm aufgesaugt wird, während der größere Teil nach der Tiefe zu abfließt. Die Folge davon ist dann, daß sich in den tiefer gelegenen Teilen des Geländes größere Wassermengen ansammeln, als in kurzer Zeit vom Lehm aufgenommen werden können, und stagnierende Nässe hervorrufen, die nur durch Drainage beseitigt werden kann.

Auch die Mächtigkeit des Geschiebemergels hat einen Einfluß auf den Wasserhaushalt des Bodens insofern, als bei geringer Mächtigkeit das Wasser verhältnismäßig schnell durch den Geschiebemergel hindurchdringt und dieser infolgedessen rascher austrocknet. Dies kommt also für die in den Karten mit $\frac{\partial m}{\partial s}$ bezeichneten Flächen in Betracht, in denen ein geringmächtiger Geschiebemergel von durchlässigem Sand unterlagert wird. Diese Verhältnisse werden allerdings vielfach dadurch gemildert, daß der Sand im Liegenden häufig mehr oder weniger feinkörnig ent-

wickelt und dadurch befähigt ist, das Wasser ebenfalls festzuhalten. Bei völliger Austrocknung wird der Lehm außerordentlich hart, und zwar um so mehr, je toniger er entwickelt ist, so daß die Pflanzenwurzeln nur schwer in ihn eindringen können, und weiterhin saugt er in diesem Zustand nur sehr langsam wieder Wasser an. Diesen Nachteilen kann in großem Umfang durch Untergrundlockerung entgegengewirkt werden.

In Zusammenfassung des Gesagten kann der Verwitterungsboden des Geschiebemergels als ein günstiger Ackerboden bezeichnet werden, der neben seinen Vorzügen auch manche Nachteile hat. Seine Vorzüge liegen vor allem in der mehr oder weniger bündigen Ackerkrume, dem verhältnismäßig hohen Vorrat an Nährstoffen und der großen wasserhaltenden Kraft des Untergrundes. Die Nachteile bestehen in der Kalkarmut der Ackerkrume und des flachen Untergrundes und der geringen Durchlässigkeit des Lehms, die bei anhaltender Nässe zur Bildung stagnierender Feuchtigkeit und Neigung zur Versäuerung führt und die Bestellung erschwert. Weitere Nachteile sind das Auftreten von kahlen Lehmstellen in bewegtem Gelände und die Neigung zur Krustenbildung bei der Anwendung leicht löslicher Düngesalze.

III. Sandboden.

Der Sandboden nimmt den weitaus größten Teil unseres Kartengebiets ein. Wir können unterscheiden zwischen Sandboden der Endmoränen, Sandebenen und Hochflächen, den wir kurz als Höhensandboden bezeichnen wollen, ($\partial s, \frac{\partial s}{\partial m}, \frac{\partial s}{\partial m}$ der Karte), Tal-sandboden ($\partial as, \frac{\partial as}{\partial m}$), Flußsandboden (s) und Dünen-sandboden (D).

Die mechanische Zusammensetzung der Höhensande ist sehr großen Schwankungen unterworfen. Sie sind teilweise als Geschiebesande und kiesige Sande, in denen die verschiedensten Korngrößen nebeneinander vertreten sind, teilweise als mehr gleichkörnige Sande entwickelt, in denen nur wenige bestimmte Korngrößen vorherrschen, während die übrigen ihnen gegenüber völlig zurücktreten. Allen gemeinsam ist der geringe Anteil an feinsten Bestandteilen unter 0,05 mm. Eine Ausnahme in dieser Richtung bilden die fein- und feinstkörnigen Sande, die bei uns unter den Bildungen unentschiedenen Alters (ds) eine große Rolle spielen, aber oberflächlich und somit bodenbildend nur selten auftreten. Der größte Teil des Höhensandes unseres Gebiets besteht

aus Geschiebesand, daneben kommen aber auch vielfach gleichkörnige, mittel- bis grobkörnige Sande vor.

Die Talsande sind im wesentlichen mittel- bis feinkörnig entwickelt, doch enthalten auch sie hin und wieder grobe und kiesige Beimengungen, so daß im großen Rahmen auch hier die Zusammensetzung recht schwankend ist. In unserem Gebiet herrscht die mittel- bis feinkörnige Ausbildung vor, daneben ist aber auch der Gehalt an feinsten Bestandteilen sehr hoch.

In den alluvialen Sanden des Odertales, den Absätzen stark strömenden Wassers, herrschen mittelkörnige Sande durchaus vor; feinere Bestandteile fehlen fast völlig; dagegen sind grobkörnige bis kiesige Einlagerungen ziemlich häufig.

Die Dünensande sind durchweg sehr gleichkörnig entwickelt, und zwar sind an ihrer Zusammensetzung hauptsächlich die Korngrößen von 0,5—0,2 und von 0,2—0,1 mm beteiligt. Feinere Bestandteile sind zwar auch stets vorhanden, treten aber erheblich zurück. Ebenso kommen auch gröbere Bestandteile, ja sogar einzelne kleinere Gerölle in ihnen vor, doch ist ihr Anteil immer nur sehr gering.

Zur Erläuterung des Gesagten sind in der Tabelle I die Ergebnisse von zahlreichen Untersuchungen verschiedener Sande aus der Mark Brandenburg zusammengestellt und zum Vergleich in der Tabelle II die Untersuchungsergebnisse von Sanden aus unserem Gebiet beigelegt.

Tabelle I.

Zusammensetzung märkischer Sande nach Korngrößen.
In Prozenten.

Geogn. Bezeichnung	Kies	Sand					Staub 0,05 bis 0,01 mm	Feinst. unter 0,01 mm
	über 2 mm	2 bis 1 mm	1 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm		
Sand der Hochflächen	0,0—48,0	0,0—25,6	0,8—34,1	9,2—66,8	0,5—54,8	0,0—44,4	0,2—16,4	0,3—14,0
Talsand	0,1—31,6	0,1—16,0	0,8—62,6	16,6—46,8	0,5—74,4	0,2—12,0	0,2—18,4	0,3—14,4
Dünensand	0,0—0,2	0,0—0,8	0,3—9,2	12,3—69,4	27,8—72,8	1,2—24,2	0,1—3,5	0,3—3,6

Tabelle II.
Mechanische Untersuchung.
In Prozenten.

Nr. der Bodenprobe	Tiefe der Entnahme in Dezimetern	Gebirgsart	Stellung im Bodenprofil	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
					2 bis 1 mm	1 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm	Staub 0,05 bis 0,01 mm	Feinst. unter 0,01 mm
1	6	Talsand	Untergrund	15,2	52,0					18,4	14,4
					0,8	8,8	17,2	13,2	12,0		
2	10	Sand der Sandebene	Untergrund	11,2	83,2					1,6	4,0
					6,0	23,2	36,4	16,0	1,6		
3	20	Sand der Stau- moräne	Untergrund	9,2	86,0					2,0	2,8
					7,6	24,4	36,4	14,8	2,8		
4	30	Sand der Stau- moräne	Untergrund	8,4	90,4					0,4	0,8
					12,8	24,0	23,6	28,4	1,6		
5	1,5—2	Sand der Stau- moräne	Ackerkrume	6,4	85,2					8,0	0,4
					6,4	20,8	26,8	16,4	14,8		
6	5—6	Sand der Stau- moräne	Untergrund	2,0	75,6					14,4	8,0
					2,4	11,6	16,8	15,6	29,2		
7	2—3	Sand der Hoch- fläche	Ackerkrume	2,4	95,2					1,2	1,2
					3,6	20,0	36,4	32,0	3,2		

Nr. der Bodenprobe	Tiefe der Entnahme in Dezimetern	Gebirgsart	Stellung im Bodnprofil	Kies	Sand					Tonhaltige Teile	
					über 2 mm	2 bis 1 mm	1 bis 0,5 mm	0,5 bis 0,2 mm	0,2 bis 0,1 mm	0,1 bis 0,05 mm	Staub- 0,05 bis 0,01 mm
8	1	Sand der Stau- moräne	Acker- krume	0,4	90,8					4,4	4,4
					3,6	17,2	40,8	24,0	5,2		
	5—6	Sand der Stau- moräne	Unter- grund	—	96,8					1,2	2,0
					2,8	11,2	25,6	54,8	2,4		
10	10	Feinsand unentsch. Alters	Unter- grund	—	47,0					46,8	6,2
					—	—	0,2	1,6	45,2		

Fundort:

Analytiker:

- | | | |
|---|---|-------------|
| 1. Nördl. des Schloßsees bei Schwiebus, Blatt Schwiebus | } | R. Köhler |
| 2. Nördlich von Kutschlau, nahe Chausseehaus, Blatt Schwiebus | | |
| 3. } Sandgrube westlich der Züllichauer Chaussee, west- | } | A. Laage |
| 4. } lich von Merzdorf, Blatt Schwiebus | | |
| 5. } 1,3 km östlich Krummendorf, Blatt Züllichau | } | K. Utescher |
| 6. } Weinberg, 325 m nördlich der Schule von Oberwein- | | |
| 7. } berg, Blatt Züllichau | } | |
| 8. } Harther Wald, Blatt Bomst | | |
| 9. } Harther Wald, am Wege Harthe-Buckow, Blatt Bomst | } | |
| 10. } Harther Wald, am Wege Harthe-Buckow, Blatt Bomst | | |

Der Gehalt des Sandbodens an Nährstoffen ist davon abhängig, in welchem Maße an der Zusammensetzung des Sandes außer dem stets den Hauptanteil bildenden Quarz noch andere Mineralien und Gesteine beteiligt sind. Als allgemeine Regel gilt, daß, je feiner und gleichkörniger der Sand ist, desto größer der Anteil an Quarz und desto geringer derjenige an anderen Bestandteilen und damit derjenige an Nährstoffen ist. Der Quarzgehalt beträgt fast stets mehr als 75 %, kann aber in manchen feinkörnigen Sanden bis fast auf 100 % steigen. Daneben treten die anderen Bestandteile stark zurück, können aber immerhin in gröberen Sanden und namentlich in kiesigen Bildungen eine recht erhebliche Rolle spielen. Die feinsten Sande bestehen nun aber vielfach nicht, wie man nach dem

Gesagten erwarten sollte, so gut wie vollständig aus Quarz, sondern enthalten oft erhebliche Mengen von tonigen Bestandteilen (vgl. Tabelle II, Nr. 10).

Demnach ist der Gehalt an Nährstoffen in den Sanden recht erheblichen Schwankungen unterworfen, bleibt im allgemeinen aber doch immer nur gering, jedenfalls geringer als im Lehm Boden. Ebenso ist auch die Aufnahmefähigkeit des Sandbodens für Stickstoff niedriger als die des Lehmbodens. Sie beläuft sich im Durchschnitt einer größeren Anzahl von Analysen für 100 g Feinboden der Ackerkrume auf 16 bis über 50 ccm, des Untergrundes auf 7—11 ccm.

Zur Erläuterung des Gesagten sind in der Tabelle III die Ergebnisse einer größeren Anzahl von Nährstoff- und Einzelbestimmungen der hauptsächlichsten Sandarten aus verschiedenen Gegenden der Mark Brandenburg zusammengestellt. Man ersieht hieraus sehr deutlich, wie stark die für den feinkörnigen und besonders gleichkörnigen Dünsand ermittelten Werte hinter denen der anderen Sandarten zurückbleiben. Zum Vergleich sind in den Tabellen IV und V die Untersuchungsergebnisse einer Anzahl von Sanden aus unserem Gebiet beigefügt. Unter diesen sind besonders die hohen Zahlenwerte beim Talsand (Nr. 1) entsprechend dem hohen Gehalt an kiesigen sowie feinsandigen und tonigen Bestandteilen und beim Feinsand unentschiedenen Alters (Nr. 10) entsprechend dem Überwiegen feinstsandiger und toniger Bestandteile hervorzuheben.

Tabelle III.

Nährstoffe märkischer Sande.

Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure (spez. Gew. 1,15) zersetzten Bodenanteils.

Bestandteile in Prozenten	Sand der Hochflächen		Talsand	Dünsand
	Ackerkrume	Untergrund		
Tonerde	0,36—1,16	0,17—1,07	0,11—0,62	0,30—0,38
Eisenoxyd	0,33—1,67	0,32—0,95	0,34—0,67	0,31—0,35
Kalk	0,04—0,35	0,04—0,10	0,03—0,17	0,02—0,04
Magnesia	0,01—0,27	Spuren — 0,14	0,01—0,14	0,04—0,10
Kali	0,04—0,26	0,04—0,15	0,04—0,09	0,03—0,06
Natron	0,03—0,06	0,02—0,07	0,03—0,10	0,02—0,03
Kieselsäure (löslich) .	0,04—2,67	0,04—1,55	0,03—11,27	0,03—0,04
Schwefelsäure	Spuren — 0,01	Spuren	Spuren — 0,05	0,03—0,04
Phosphorsäure	0,04—0,22	0,03—0,07	0,03—0,11	0,03
Einzelbestimmungen:				
Kohlensäure	Spuren — 0,08	Spuren — 0,03	Spuren — 0,04	Spuren — 0,01
Humus	0,05—2,42	Spuren — 0,24	0,41—2,49	0,08—0,44
Stickstoff	0,01—0,10	Spuren — 0,04	0,02—0,08	0,01—0,03

Tabelle IV.
Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure (spez. Gew. 1,15) zersetzten Bodenanteils.

Bestandteile in Prozenten	Nummer der Bodenprobe									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tonerde	0,65	0,69	0,69	0,17	0,78	0,69	0,50	0,65	0,42	0,94
Eisenoxyd	1,57	0,86	0,88	0,32	0,67	0,77	0,45	0,53	0,40	1,32
Kalk	13,02	0,10	0,37	0,07	0,12	0,07	0,09	0,04	0,04	0,12
Magnesia	0,43	0,11	0,10	Spur	0,03	0,01	0,01	0,05	0,05	0,17
Kali	0,26	0,12	0,13	0,10	0,11	0,15	0,08	0,08	0,08	0,16
Natron	0,06	0,04	0,05	0,02	0,06	0,07	0,05	—	—	—
Kieselsäure (löslich)	2,67	1,09	1,22	0,46	1,29	1,55	0,75	0,80	0,61	2,97
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	—	Spur	Spur	Spur	—	—	—
Phosphorsäure	0,14	0,05	0,03	0,03	0,12	0,07	0,07	0,07	0,03	0,07
Einzelbestimmungen:										
Kohlensäure (nach Finkener)	10,20	—	Spur	—	Spur	Spur	Spur	—	—	—
Humus (nach Knop)	3,78	0,24	—	—	0,60	1,65	1,08	1,25	Spur	—
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,21	—	—	—	0,04	0,04	0,03	0,03	—	—
Hygroskop. Wasser bei 105° C	2,09	0,29	0,36	0,10	0,28	0,28	0,13	0,74	0,23	0,57
Gilbverlust ausschl. Kohlensäure, Stickstoff, hygroskop. Wasser und Humus	1,57	0,81	1,00	0,46	0,71	0,09	0,05	0,52	0,29	0,90
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	63,35	95,60	95,17	98,27	95,19	94,56	96,71	95,24	97,85	92,78
Molekulares Verhältnis von SiO ₂ :Al ₂ O ₃ :Basen in dem durch Salzsäure zersetzten silikatischen Bodenanteil (direkt)								2,8:1	2,46:1	5,35:1
Nach Ausschaltung der nicht durch 3 Mol. SiO ₂ gebundenen Tonerde					nicht berechnet			:0,20	:0,53	:0,71
								3:1:0,29 3:1:0,65		
Azidität:										
a) 200 cm ³ Normal-KCl-Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die entspricht cm ⁿ KOH	0,30	0,20	0,20	0,10	3,00	5,00	2,00	2,80	2,40	1,00
b) gemessen auf elektrometrischem Wege in einer Aufschlämmung des Bodens in 0,1 normal Kaliumchloridlösung mittels des Trénel'schen Apparates, angegeben in pH; das ist der Logarithmus des reziproken Wertes der Wasserstoffionen-Konzentration	6,95	6,30	6,60	6,70	5,30	5,10	5,30	4,80	4,70	5,00
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als	neutral	ganz schwach sauer	neutral	neutral	schwach sauer	mäßig sauer	schwach sauer	sauer	sauer	schwach sauer

Tabelle V.
Tonbestimmung.

Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220° und sechsstündiger Einwirkung.

Bestandteile in Prozenten des Feinbodens	Nummer der Bodenprobe		
	5	6	7
Tonerde*	2,12	3,19	1,40
Eisenoxyd	0,88	0,93	0,60
Lösliche Kieselsäure	3,90	3,30	1,35
Rückstand	92,10	91,25	95,65
* Entsprache wasserhaltigem Ton .	5,36	8,06	3,54

Die Entstehung des Sandbodens beruht hauptsächlich auf der Verwitterung des Sandes, für die im wesentlichen dieselben Vorgänge in Betracht kommen wie für die Verwitterung des Geschiebemergels. Im frischen Zustand enthält der meiste Sand ebenfalls einen wechselnden Gehalt an kohlen-saurem Kalk, der durch das mit Kohlensäure beladene atmosphärische Wasser ausgelaugt und in die Tiefe geführt wird. Entsprechend seiner größeren Durchlässigkeit ist der Sand in der Regel erheblich tiefer entkalkt als der Geschiebemergel, so daß die kalkfreie Zone meist mehr als 2 m beträgt. In besonders kalkreichen groben und kiesigen Sanden bzw. Kiesen ist der Kalkgehalt zuweilen nur in den obersten Teilen ausgelaugt und dicht unter der Oberfläche wieder zum Absatz gelangt, und zwar in der Weise, daß er ganze Sandlagen zu Kalksandstein verkittet oder sich um verrottende Pflanzenwurzeln niedergeschlagen hat, so daß er jetzt leicht zerbrechliche, weiße Röhren, sogenannte Osteokollen, bildet.

Gleichzeitig mit der Entkalkung erfolgt die Oxydation des im Sand enthaltenen Eisenoxyduls zu Eisenhydroxyd und eine Abwanderung eines Teils desselben in die Tiefe. Hierbei setzt sich das Eisenhydroxyd meist dicht unter der Oberfläche bald wieder ab, und zwar entweder in der Weise, daß es die Sandkörnchen in geschlossenen mächtigeren Schichten umkrustet und so dunkelbraune, eisenschüssige Sande bildet oder, indem es sich nur in dünnen, horizontalen oder schwach wellig gebogenen Lagen ausscheidet, die im Querschnitt als Schnüre von einigen Zentimetern Dicke erscheinen. Solche Schnüre können in großer Zahl übereinander liegen; dazwischen beobachtet man dann immer an Eisen ärmere Schichten. Durch die Eisenausscheidung erfolgt eine

Verkittung der Sande, die einen sehr hohen Grad erreichen kann, so daß den Pflanzenwurzeln beim Eindringen in tiefere Schichten oft ein sehr großer Widerstand entgegengesetzt wird, ja, solche Schichten zuweilen sogar völlig undurchdringlich und zu einem braunen Sandstein, sogenannten Ortstein, umgewandelt werden. Wo solche verfestigten Sande nicht zu tief liegen, empfiehlt es sich, sie mit geeigneten Maßnahmen zu durchbrechen und den Boden zu lüften. Ein Teil des Eisens dringt bis in das Grundwasser vor, von dem es mitgeführt und an geeigneten Stellen als Raseneisenerz ausgeschieden wird. Derartige Ausscheidungen finden sich bei uns mehrfach in den im Bereich des Grundwassers liegenden Sandablagerungen des Schwemme- und Mühlenfließtals, sowohl unter dem Talsand wie unter Torf und Moorerde. In ähnlicher Weise wie das Eisen wird auch das in den Sanden mehrfach enthaltene Mangan gelöst und in Form von schwarzen Knötchen oder dünnen schwarzen Schichten wieder abgesetzt.

Eine sehr wichtige Rolle spielt bei der Verwitterung des Sandes die Zersetzung der in ihm außer dem Quarz enthaltenen Mineralien und Gesteinsbruchstücke, namentlich soweit es sich dabei um Feldspat oder feldspatähnliche Mineralien handelt. Hierbei findet eine Umwandlung in Tonsubstanz und andere leichter lösliche Silikate statt, und außerdem werden für die Pflanzenwurzeln assimilierbare Nährstoffe frei. Dieser Vorgang, abgesehen von der Humusbildung im Boden, ist es allein, der die Bildung einer Ackerkrume auf dem Sande hervorruft, und daraus geht hervor, welchen Einfluß die im Sand vorhandene Menge solcher Mineralien auf den Wert des Sandbodens hat. Je größer dieser Anteil ist, desto stärker ist die Bildung von tonigen und feinsten Bestandteilen, die gerade für das physikalische und chemische Verhalten des Bodens von größter Bedeutung sind, da mit ihrer Zunahme die Bindigkeit des Bodens, seine Wasser aufsaugende und Wasser haltende Kraft, die Absorption und Adsorption von Nährstofflösungen und Kolloiden sowie die Löslichkeit der Nährstoffe wächst. Vor allem nimmt mit ihrer Menge auch die Aufnahmefähigkeit für Stickstoff zu. Allerdings kommt es aber in fast allen Fällen lediglich zur Bildung eines schwach lehmigen Sandes, und nur bei Kiesen und kiesigen Sanden mit einem großen Anteil anderer Mineralien und Gesteine sowie unter besonders günstigen Verhältnissen ergibt sich zuweilen eine etwas stärker lehmige Ackerkrume.

Neben der chemischen Umwandlung und der chemischen Bewegung gelöster Stoffe erfolgt auch eine mechanische Bewegung unlöslicher Stoffe in den obersten Schichten der Sandböden. Feinsandige, tonige und humose Teile sickern nach Regen und Schneeschmelzen aus der Krume als kolloidale Trübung des Sickerwassers

in den Untergrund und reichern ihn mit diesen Stoffen an; gröbere Bestandteile und selbst größere Steine werden durch den Frost gehoben und verschoben; Würmer, Insekten und Larven sowie größere im Boden lebende Tiere wie Maulwürfe und Mäuse durchwühlen die Ackerkrume und die tieferen Schichten, vermengen deren Bestandteile miteinander oder, wie die Regenwürmer, mit ihrem Kot und bringen unverwittertes Material immer von neuem wieder an die Oberfläche. Schließlich verändert der Mensch durch die Bodenbearbeitung den Boden beständig und wesentlich. Insbesondere übt auch die Art der Pflanzendecke auf den Boden einen wechselnden Einfluß aus, denn Waldböden und Ackerböden zeigen sehr verschiedene Krumen. Während die Waldkrume meist nur in ganz dünner Schicht humushaltig bis humusreich ist, zeigt sich die Ackerkrume dagegen in der Regel tiefer, wenn auch nicht so stark mit Humus durchsetzt, der aus der Zersetzung der im Boden verbleibenden Pflanzenteile und des Stallmists hervorgeht.

Auch die Oberfläche des Geländes hat auf die Bildung der Ackerkrume einen großen Einfluß. Während diese sich im ebenen Gelände gleichmäßig vollzieht und der Sand also hier im allgemeinen eine gleichmäßig entwickelte Ackerkrume besitzt, wird im unebenen Gelände die sich bildende Ackerkrume von dem atmosphärischen Wasser ständig abgespült und von den höher gelegenen nach den tiefer gelegenen Teilen transportiert. Die Folge davon ist, daß es auf den Höhen und an den Hängen überhaupt nicht zur Bildung einer nennenswerten Ackerkrume kommt, während in den Senken eine Anreicherung von feineren Bestandteilen und meist auch von Humusstoffen und damit die Bildung einer oft verhältnismäßig mächtigen und guten Ackerkrume stattfindet.

Von ausschlaggebender Bedeutung für den Wert des Sandbodens ist seine Durchfeuchtung, einerseits, weil von ihr das Wachstum der Pflanzen abhängig ist, und dann, weil sie die Verwitterung des Sandes und die Humusbildung fördert. Alle Sandböden besitzen eine mehr oder weniger hohe Durchlässigkeit für Wasser, die von der Korngröße des Sandes und dem Verhältnis, in dem die verschiedenen Korngrößen miteinander vermischt sind, abhängig ist. Demnach besitzen grob- und mittelkörnige Sande nur ein geringes Vermögen, das in sie eindringende Wasser festzuhalten, und geben deshalb stets trockene Böden, während mit dem Feinerwerden der Sandkörner auch die Aufsaugefähigkeit für Wasser größer wird und damit der Boden länger und gleichmäßiger durchfeuchtet bleibt. Abgesehen davon ist die Durchfeuchtung des Bodens abhängig von der Lage zum Grundwasser, so daß auch gröbere Sande mit einem flachen Grundwasserstand stets genügende Bodenfeuchtigkeit besitzen. In unserem Gebiet kommen diese

günstigen Verhältnisse im wesentlichen nur für den Talsand (∂s) des Schwemme- und Mühlenfließtals in Betracht. Einen weiteren Einfluß auf die Durchfeuchtung des Sandbodens übt sein Untergrund aus. Es ist schon mehrfach hervorgehoben worden, daß der im Untergrund liegende Sand in unserem Gebiet häufig sehr feinsandige und zuweilen sogar tonige Schichten enthält, die befähigt sind, das in den Boden eindringende Wasser aufzusaugen und festzuhalten, so daß dann auch die oberen Schichten und die Ackerkrume oft ausreichend und anhaltend durchfeuchtet bleiben. Wo also derartige Schichten in nicht zu tiefem Untergrund auftreten, erhöhen sie den Wert des Sandbodens. In gleicher Weise wirkt sich das Auftreten von Geschiebemergel ($\frac{\partial s}{\partial m}, \frac{\partial as}{\partial m}$) im flachen Untergrund aus. Auch hier findet eine Aufspeicherung des Wassers im Boden und damit eine aushaltende Durchfeuchtung der Ackerkrume statt. In den Fällen, in denen die Geschiebemergelbank nur dünn ist und von Sand unterlagert wird ($\frac{\partial s}{\partial m}$), ist zwar die Aufspeicherung von Wasser nicht so groß, wie beim Vorliegen eines mächtigen Geschiebemergels, aber immerhin wirkt sie sich auch dann noch günstig aus. Und dasselbe ist selbst dann der Fall, wenn der Geschiebemergel im Untergrund stark verwaschen und nur noch als ein lehmiger Sand vorhanden ist, da auch dieser ein beträchtliches Aufsaugungsvermögen besitzt. Außerdem werden diese Verhältnisse dann noch oft durch eine feinkörnige Ausbildung der liegenden Sande günstig beeinflusst.

Bei all diesen Vorgängen kommt der Tiefe, in der die schwer- oder undurchlässigen Bildungen unter der Oberfläche liegen, eine große Bedeutung zu, denn es ist selbstverständlich, daß der Einfluß der Untergrundsfeuchtigkeit auf die Ackerkrume um so größer ist, in je geringerer Tiefe die Wasser aufspeichernde Schicht liegt; und im Zusammenhang damit ist dann auch, wie wir gesehen haben, die Verwitterung der zersetzbaren Bestandteile des Sandes und die Humusbildung um so stärker. Hierbei spielen oft schon wenige Dezimeter Tiefenunterschied eine sehr große Rolle und machen sich an der Oberfläche durch entsprechende Unterschiede in der Bewachsung, aber auch in der Beschaffenheit der Ackerkrume durch den Wechsel in der Bindigkeit und im Humusgehalt bemerkbar, so daß bei stark wechselnder Tiefenlage der wasserhaltenden Schicht oft eine sehr unregelmäßige Ausbildung der Ackerkrume auftreten kann.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die tiefgründig mittel- und grobkörnigen Höhensandböden (∂s) unseres Gebietes im allgemeinen

nur sehr leichte Böden darstellen. Besonders ungünstig liegen die Verhältnisse in Gebieten mit bewegter Oberfläche, da hier eine Bodenfeuchtigkeit kaum vorhanden ist und die Ausbildung einer nennenswerten Ackerkrume durch ständige Abspülung verhindert wird. Günstiger gestalten sie sich in ebenen Gebieten, wenn der Sand außer Quarz genügend andere zersetzbare Bestandteile enthält, um die Bildung toniger und feinstkörniger Teilchen zu ermöglichen. Flachgründige Sandböden mit schwer oder undurchlässigen, wasserhaltenden Schichten im flachen Untergrund können dagegen auch in kuppigen und welligen Gebieten leidlich ertragfähige Böden darstellen. In ebenen Gebieten bilden sie meist mittelgute Ackerböden. Voraussetzung ist allerdings auch hier die Möglichkeit der Bildung einer mehr oder weniger lehmigen Krume durch ausreichende Beimengung zersetzbarer Bestandteile und eine möglichst flache Lage des wasseraufspeichernden Untergrunds. Bei besonders günstigen Verhältnissen kann es dann zur Ausbildung eines Bodens kommen, der sich nur wenig von dem eines stark verwitterten Geschiebemergelbodens unterscheidet.

Die Talsandböden (δ_{as} , $\frac{\delta_{as}}{\delta_m}$) unseres Gebietes sind sehr verschiedenartig entwickelt. Die weiten Flächen in der diluvialen Oderterrasse auf dem Blatte Züllichau enthalten nur einen sehr leichten Boden, da der Sand durchweg sehr tiefgründig mittel- bis grobkörnig entwickelt und bei dem tiefen Grundwasserstand sehr trocken ist. Die kleinen Talsandgebiete im Jehserer Wald und bei Kutschlau auf dem Blatt Schwiebus enthalten einen feinsandigen, schwach lehmigen Sandboden, der namentlich bei Kutschlau meist gut durchfeuchtet ist, so daß er günstige Bedingungen für das Pflanzenwachstum bietet. Die Talsandböden im Schwemme- und Mühlenfließtal bilden vielfach sehr gute Ackerböden, die, wie schon hervorgehoben worden ist, ihre Ausbildung der starken Beimengung grober, zersetzbarer und feinsandiger und toniger Bestandteile verdanken. Dazu kommt das häufige Auftreten von Geschiebemergel im flachen Untergrund, der hohe Grundwasserstand und ein sehr hoher Humusgehalt, der oft den Talsand in seiner ganzen Mächtigkeit durchsetzt. Vielfach ist er so hoch, daß die Böden einen Übergang zu Humusböden bilden. Schließlich wird der Wert dieser Böden noch durch den fast stets vorhandenen hohen Gehalt an kohlensaurem Kalk erhöht, der sehr häufig zu Nestern von reinem, weißen Wiesenalk ($\delta_{as(k)}$) angereichert ist, die oft so dicht unter der Oberfläche liegen, daß der Kalk durch Maulwürfe und beim Pflügen zutage gebracht wird. Ein Nachteil dieser Böden besteht in der Neigung zur Krustenbildung. Weiterhin finden sich infolge des hohen Eisengehalts des Grundwassers zuweilen, nament-

lich im nördlichen Teile des Tales in der Gegend von Muschten, im Talsand sehr starke Ausscheidungen von Eisenhydroxyd, die ihn in hohem Maße verdichten und sogar zur Bildung von Raseneisenstein führen. Diese Erscheinung beeinträchtigt sehr erheblich den Wert des Bodens, so daß er unter Umständen selbst für Wiesennutzung wenig geeignet ist.

Der alluviale Flußsand (s) bildet infolge der Nährstoffarmut seiner mittel- bis grobkörnigen Bestandteile, der nur ein geringer Humusgehalt gegenübersteht, wenig ergiebige Böden trotz des oberflächennahen Grundwassers.

Der Dünen sand (D) bildet stets nur sehr arme Böden, da er sehr gleichkörnig entwickelt ist, sehr wenig zersetzbare Bestandteile enthält und bei seiner hohen Lage über dem Grundwasser und seiner großen Durchlässigkeit stets sehr trocken ist.

IV. Humusböden.

Der Humusboden findet sich im Verbreitungsgebiet des Torfs $(t_r, \frac{t_r}{s}, kt_r, \frac{kt_r}{s})$, der Moorerde $(\frac{h}{s})$ und des Moormergels $(\frac{kh}{s})$.

Während der Torfboden aus fast reiner Humussubstanz besteht, enthält der Moorerde- und Moormergelboden stets einen wechselnden Gehalt an mineralischen Bestandteilen, der zuweilen so zunehmen kann, daß er in stark humosen Sand übergeht. Die Humusböden sind im allgemeinen arm an Nährstoffen, besonders an Kali und Phosphorsäure, dagegen besitzen sie infolge des Vorwaltens feinsten Bestandteile eine sehr hohe Aufnahmefähigkeit für Stickstoff. Großem Wechsel ist der Kalkgehalt unterworfen. Während manche Humusböden fast völlig kalkfrei sind (t_r, h) , enthalten andere in großer Verbreitung einen sehr hohen Kalkgehalt (kt_r, kh) , der häufig zu Nestern von reinem, weißem Wiesen kalk $(kt_r(k), kh(k))$ angereichert ist, die meist so dicht unter der Oberfläche liegen, daß der Kalk durch Maulwürfe zutage gebracht wird. Der hohe Kalkgehalt macht sich in der Regel durch eine weißlichgraue Färbung der Oberkrume bei ihrer völligen Austrocknung bemerkbar.

Torf, Moorerde und Moormergel verwittern sehr leicht und geben eine feine, lockere Erde, die meist sehr gleichmäßig entwickelt und leicht bearbeitbar ist. Voraussetzung für die Verwitterung ist eine genügende Entwässerung, die in den meisten Fällen künstlich bewirkt werden muß, da diese Ablagerungen überwiegend im Bereich des Grundwassers liegen. Von der Entwässerung ist auch die Ertragsfähigkeit der Humusböden abhängig, da sie andernfalls völlig versumpfen und stark sauer werden. Die Durchführung der Entwässerung ist lediglich von der Schaffung einer genügenden

Vorflut abhängig, die in unserem Gebiet allerdings häufig nur schwierig zu erreichen ist.

Ein großer Nachteil der Humusböden unseres Gebietes ist der in der Regel sehr hohe Eisengehalt des Grundwassers, der, wie bereits oben gezeigt worden ist, zur Verkittung der unter den Humusbildungen liegenden Sande durch Ausscheidung von dunkelbraunem Eisenhydroxyd und in äußersten Fällen zur Verdichtung der Eisenausscheidungen zu Raseneisenerz in Form von festen Knollen und Platten führt. Diese Bildungen üben natürlich einen sehr nachteiligen Einfluß auf das Pflanzenwachstum aus, da sie in den meisten Fällen so hart sind, daß sie dem Eindringen der Wurzeln großen Widerstand entgegensetzen oder es sogar völlig unmöglich machen. Abhilfe könnte nur dadurch geschaffen werden, daß die Schichten, wo es möglich ist, durchbrochen werden. Der hohe Eisengehalt des Grundwassers macht sich im übrigen auch dadurch bemerkbar, daß sich in offenen Wassergräben gelblichbraune, schwammige Ausscheidungen von Eisenhydroxyd bilden, die bei Überhandnehmen die Gräben vollkommen verschlammen und ein öfteres Räumen nötig machen. Auch in Dränageröhren scheiden sich diese Massen häufig aus und führen zur Verstopfung der Röhrenstränge.

V. Gemischter Boden.

Zu den gemischten Böden rechnen wir die Böden der Abschlammassen (a) und der Gebiete, in denen Geschiebemergel und Sand in raschem, regellosem Wechsel an der Oberfläche auftreten, also Sandflächen mit durchstoßendem Geschiebemergel $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$, bzw. mit Nestern von Geschiebemergel $\left(\frac{\partial m}{\partial s}\right)$ und Geschiebemergelflächen mit durchstoßendem Sand $\left(\frac{\partial m}{\partial s}\right)$ bzw. mit Nestern von Sand $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$.

Da die Abschlammassen von den Hängen her zusammengeschwemmte Ablagerungen sind, so richtet sich die Beschaffenheit ihres Bodens vollkommen nach der Beschaffenheit dieser Hänge. Im allgemeinen werden nur die feineren Bestandteile durch Regen- und Schneeschmelzwasser abgeschlämmt, und demgemäß liegen überall da, wo eine lehmige Ackerkrume an den Hängen vorhanden ist, lehmige bis tonige Böden vor, die in verstärktem Maße alle Eigenschaften eines Lehmbodens zeigen. Natürlich richtet sich ihre Ausbildung nach dem Anteil an lehmigen und tonigen Bestandteilen des Ursprungsbodens, so daß in stärker lehmigen Gebieten entsprechend stark lehmige und tonige Böden, in schwach lehmigen und sandigeren Gebieten nur entsprechend schwächer lehmige

Böden vorliegen. Bei reinen Sandböden entstehen auch nur sandige Abschlammungen, die höchstens einen ganz geringen Gehalt an lehmigem Material enthalten. In lehmigen Gebieten findet man häufig eine Wechsellagerung von lehmigen und mehr sandigen Schichten, da je nach der Menge des jeweils auffallenden und nach den Senken zu abfließenden Wassers auch verschieden feine und grobe Bestandteile abgeschlämmt werden. Darin liegt auch begründet, daß die Gebiete der Abschlammungen stets der Gefahr ausgesetzt sind, bei plötzlichen, sehr starken Niederschlägen mit großen Mengen von den Hängen abgespülten Materials überdeckt zu werden, die gegebenenfalls zusammen mit dem zusammenströmenden Wasser eine völlige Verschlämzung und Zerstörung der Pflanzendecke herbeiführen können. Infolge der fast stets vorhandenen größeren Durchfeuchtung der Abschlammungen besitzt ihre Krume in der Regel auch einen höheren Humusgehalt als der Ursprungsboden.

Die Gebiete, in denen Geschiebemergel und Sand in raschem, regellosem Wechsel an der Oberfläche auftreten, zeigen dementsprechend natürlich auch sehr wechselnde Bodenverhältnisse. Infolge dieser großen Ungleichheit des Bodens oft auf engstem Raume haben sie sämtlich den Nachteil, daß ihre Bearbeitung außerordentlich erschwert wird, und daß das Pflanzenwachstum meist sehr ungleich ist. Immerhin gibt es aber bei diesen Gebieten sehr viele Modifikationen, in denen diese Nachteile bald stärker zum Ausdruck kommen, bald mehr gemildert sind. Im wesentlichen hängt dies von der Beschaffenheit des Geländes, von der Größe der Flächen, die Geschiebemergel und Sand einnehmen, von der Mächtigkeit der zu oberst liegenden Bildung und von der Art des Untergrundes ab.

Die Bodenbildung vollzieht sich hier natürlich unter denselben Gesetzen wie in geschlossenen Geschiebemergel- bzw. Sandgebieten, und demgemäß ergeben auch hier Geschiebemergelflächen in der Regel einen lehmigeren und nährstoffreicheren, Sandflächen einen sandigeren und nährstoffärmeren Boden. Da in unebenem Gelände, wie wir gesehen haben, stets eine je nach der Steilheit der Böschung stärkere oder geringere Abspülung der Ackerkrume stattfindet, so kommt hier also auch der rasche Wechsel beider Bildungen besonders stark zum Ausdruck, da meist krumenloser Sand und fetter brauner Lehm nebeneinander auftreten. In ebenem Gelände bleibt dagegen die sich bildende Ackerkrume erhalten, und dadurch werden die Gegensätze zwischen Lehm- und Sandflächen mehr ausgeglichen, zumal wenn die Verwitterung weit vorgeschritten ist und beide Bildungen eine schwach lehmige Ackerkrume aufweisen. Es kommt dann noch hinzu, daß durch die Bodenbearbeitung eine

ständige Vermischung der Ackerkrume stattfindet, so daß dann oft der Wechsel zwischen Geschiebemergel und Sand an der Oberfläche kaum noch ohne weiteres zu erkennen ist.

Die Nachteile des ungleichen Bodens kommen weiterhin stärker zum Ausdruck, wenn beide Bildungen in größeren Flächen nebeneinander auftreten, und sind geringer, wenn die eine von ihnen vorwaltet und die andere nur kleine, engbegrenzte Flecken in dem sonst gleichartigen Boden bildet. Auch hier bietet die ständige Vermischung des Bodens durch Pflügen und Eggen einen Ausgleich, der die Gegensätze allmählich immer weniger hervortreten läßt.

Die Mächtigkeit der zu oberst liegenden Bildung spielt insofern eine Rolle, als bei größerer Mächtigkeit sich auch die Eigenart der betreffenden Ablagerung, sei es nun Sand oder Geschiebemergel, in günstigem oder nachteiligem Sinn stärker ausspricht und damit die Gegensätze zwischen beiden mehr zum Ausdruck kommen. Bei geringer Mächtigkeit wirkt sich dagegen die Verwitterung und der Einfluß des Untergrundes stärker aus, so daß auch die Ausbildung der Ackerkrume gleichmäßiger wird. Besonders ist dies der Fall, wenn es sich um Nester von Geschiebemergel auf Sand $\left(\frac{\partial m}{\partial s}\right)$ handelt, da dieser dann häufig nur so wenig mächtig ist, daß er vollkommen zu mehr oder weniger stark lehmigem Sand verwittert ist, der durch die Bodenbearbeitung allmählich mit der schwächer lehmigen Krume des Sandes vermischt wird.

Die Beschaffenheit des Untergrundes hat auch hier ausschlaggebende Bedeutung für den Wasserhaushalt im Boden. In den Fällen, in denen der Sand den Untergrund bildet und der Geschiebemergel ihn als dünne, unterbrochene Schicht bedeckt $\left(\frac{\partial m}{\partial s}\right)$ oder nur noch in Nestern auf ihm liegt $\left(\frac{\partial m}{\partial s}\right)$, kann dieser nur verhältnismäßig wenig Wasser aufnehmen und gibt es bei längerer Trockenheit bald vollkommen an den durchlässigen Untergrund ab. Er bildet dann also leicht eine harte, die Bearbeitung und den Pflanzenwuchs erschwerende Schicht, und dies natürlich um so mehr, je geringer die Mächtigkeit ist. Bildet dagegen der Geschiebemergel den Untergrund, also Flächen von Sand mit durchstoßendem Geschiebemergel $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$ oder von Geschiebemergel mit Sandnestern $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$, dann sind die Bedingungen für die Erhaltung einer ausreichenden Bodenfeuchtigkeit günstig, und auch der aufliegende Sand ist meist genügend durchfeuchtet, vorausgesetzt, daß seine Mächtigkeit nicht zu groß ist.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß in den Gebieten mit raschem Wechsel von Sand und Geschiebemergel sehr ungleiche Bodenverhältnisse vorliegen können und in der Tat auch vorliegen, da alle Arten und alle Grade der Ausbildung auftreten. Es finden sich sowohl Gebiete, in denen die Gegensätze sich sehr stark bemerkbar machen und bei unbebautem Boden schon äußerlich sehr scharf hervortreten, als auch solche, die einen verhältnismäßig wenig wechselnden Boden aufweisen.

G. Land- und forstwirtschaftliche Erläuterungen zu den Blättern Schwiebus, Kalzig und Züllichau.

Von K. IHNEN.

I. Witterungsverhältnisse.

Im 25 jährigen Durchschnitt (1904—1928) gestalten sich die Niederschlagsverhältnisse in unserem Gebiet folgendermaßen:

Winter		Frühjahr	
Dezember	39,7 mm	März	22,5 mm
Januar.....	40,9 mm	April	33,2 mm
Februar	27,0 mm	Mai.....	47,2 mm
	<u>107,6 mm</u>		<u>102,9 mm</u>
Sommer		Herbst	
Juni	68,4 mm	September	43,5 mm
Juli.....	71,9 mm	Oktober	30,1 mm
August.....	64,9 mm	November	34,7 mm
	<u>205,2 mm</u>		<u>108,3 mm</u>
Jahresdurchschnitt: 524,0 mm			

Die geringen Niederschlagsmengen im Frühjahr in einem Gebiet mit vorherrschend leichten Böden, bei denen die Winterfeuchtigkeit praktisch eine geringe Rolle spielt, und die unregelmäßige Niederschlagsverteilung bringen es mit sich, daß auch bei sorgfältigster Kultur im Bereich unserer Lieferung niemals mit Höchstserträgen zu rechnen ist. In der Mehrzahl der Beobachtungsjahre sind die Monate April, Mai und die ersten Junitage trocken, so daß die Saat auf den leichten Böden in ihrer ersten Entwicklung oft nachhaltig geschädigt wird. Andererseits kommen aber bei dem starken

Wechsel der Bodenverhältnisse auch keine völligen Mißernten vor, da in nassen Jahren die durchlässigeren, in trockenen Jahren die weniger durchlässigen Böden günstiger abschneiden. So werden fast allgemein Durchschnittsernten erzielt. Die unregelmäßige Verteilung der Niederschläge, in deren Verlauf die Hauptregenmenge eines Monats oft in wenigen Stunden durch Platzregen oder Gewittergüsse niedergeht, wirkt sich besonders ungünstig auf die Schlickflächen der Oderniederung (Blatt Züllichau) aus. Hier machen bereits geringe, aber scharfe Niederschläge durch Verschlämmung alle Pflegearbeiten zunichte, und größere Regengüsse verhindern das Betreten des Ackers auf lange Zeit. In nassem Frühjahr oder Herbst sind Kultur- und Bestellungsarbeiten auf den Schlickböden der Oder- und Obraniederung unmöglich.

Die Zeiten für das Auftreten von Früh- und Spätfrösten liegen normal; Spätfröste bis zu den Eisheiligen (11. bis 13. Mai), Frühfröste mit nächtlichen Temperaturen von etwa -3°C . um die Oktobermitte während weniger Tage, denen gewöhnlich offenes Wetter bis Ende November, Anfang Dezember folgt. Mit Ausnahme der Oderniederung, wo sich die Bestellungsarbeiten zeitlich ganz nach dem Wasserstande der Oder und den Niederschlagsverhältnissen richten, liegt die Zeit der Aussaat gewöhnlich in der zweiten Märzhälfte. Die Kartoffeln sollten zweckmäßig bis zum 10. Mai gelegt sein. Die Herbstbestellung beginnt im September und ist Mitte Oktober beendet.

II. Volkswirtschaftliche Angaben.

Die in landwirtschaftlicher Hinsicht ungünstigen Niederschlagsverhältnisse weisen im Verein mit den vorherrschend leichten Böden unseres Gebietes auf die hohe Bedeutung einer bodenständigen Pflanzenzucht hin. Dem kommt die Ostmärkische Saatbaugenossenschaft, Schwiebus, in erster Linie entgegen; außerdem trägt sie durch ihre Anregungen auf dem Wege von Versuchen, Beratungen usw. wesentlich dazu bei, daß der vorliegende Bezirk nach neuzeitlichen Gesichtspunkten bewirtschaftet wird und die Forschungsergebnisse aus Wissenschaft und Praxis schnellen Eingang finden. Das Genossenschaftswesen ist fast allgemein gut durchgebildet. Die Flockenfabriken in Schwiebus und Züllichau sowie die Stärkefabrik in Brätz sichern die Verwertung der nicht als Speiseware absetzbaren Kartoffeln. Eine Zuckerfabrik fehlt in der Gegend; dementsprechend ist die Rübenanbaufläche auch auf den dazu geeigneten Böden nur gering. Die Verkehrsverhältnisse sind gut bis auf die Gebiete im Nordosten von Blatt Kalzig und im Süden des Blattes Züllichau. Hier bestehen neben der ungünstigen

Bahnlage auch schlechte Wegeverhältnisse. Für den Abtransport der Feldfrüchte kommt auch der Wasserweg (Verladeplatz bei Tschicherzig) in Frage.

Nach E. MEITZEN „Der Boden und die landwirtschaftlichen Verhältnisse des preußischen Staates“ entfallen im Kreis Züllichau-Schwiebus von je 100 Betrieben auf die Betriebe in den Größenklassen von

unter 2 ha	2—5 ha	5—20 ha	20—100 ha	100 und mehr ha
54,62	12,76	21,68	9,71	1,23

Von je 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche entfallen auf die Betriebe in den Größenklassen von

unter 2 ha	2—5 ha	5—20 ha	20—100 ha	100 und mehr ha
2,49 %	4,18 %	20,72 %	28,80 %	43,81 %

Die Zahlen stammen aus dem Jahre 1895, treffen aber für die heutigen Verhältnisse noch einigermaßen zu.

Das Anbauverhältnis im Kreise gestaltet sich für die wichtigsten Feldfrüchte nach der Preußischen Statistik vom Jahre 1927, Nr. 291, folgendermaßen:

Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Gemenge
3,0 %	39,0 %	4,0 %	13,0 %	1,5 %
Bohnen, Erbsen, Lupinen		Kartoffeln	Zuckerrüben	Futterrüben
7,2 %		22,0 %	0,5 %	2,0 %
Klee	Luzerne	Serradella	Brache	Ackerweide
2,0 %	0,7 %	4,0 %	0,6 %	0,5 %

III. Bodenverhältnisse und landwirtschaftliche Nutzung.

Mit Rücksicht auf die Eigenschaft des vorliegenden Bezirks als Saatbaugesbiet mit intensivster Nutzung und den ungünstigen Einfluß der wechsellvollen Bodenverhältnisse auf die Landwirtschaft sind von den geologischen Bearbeitern die agronomischen Beziehungen besonders eingehend behandelt worden. Neben der eingehenden Darstellung der vorkommenden Bodenarten in der Karte finden sich auch im geologischen und bodenkundlichen Teil dieses Erläuterungsheftes bereits zahlreiche Hinweise auf die Eigenschaften der Böden als Pflanzenstandort, so daß an dieser Stelle in erster Linie zu untersuchen ist, welche Bodenarten als einheitliche Nutzungstypen aufzufassen sind.

Eine derartige Einteilung, die ebenso sehr die betriebswirtschaftlichen wie die bodenkundlichen Verhältnisse berücksichtigt, erscheint beim ersten Blick auf das bunte Kartenbild nicht nur gerechtfertigt, sondern auch allein möglich, um in kurzen Zügen die landwirtschaftlichen Verhältnisse unseres Gebietes zu kennzeichnen.

a) 1. Böden, die sich mit geringen Ausnahmen zum Anbau der anspruchsvolleren Früchte eignen.

Zu diesen Böden gehören der Geschiebelehm $\left(\frac{\partial m}{\partial s}, \frac{\partial m}{\partial s}\right)$, die Lehm Böden mit Sandnestern $\left(\frac{\partial s}{\partial m}, \frac{\partial m}{\partial s}\right)$ und die Talsande mit Lehm oder Kalk im Untergrunde $\left(\frac{\partial as}{\partial m}\right)$ und $\partial as(k)$, wie sich letztere in dem Schwiebuser Tal finden. Die sichersten Böden bilden die Geschiebelehmflächen. Sie sind — um ihre wesentlichsten Eigenschaften für den Pflanzenstandort noch einmal hervorzuheben — in ihrem Hauptverbreitungsgebiet in den obersten Bodenschichten stark sandig verwittert und als lehmige Sand- bis sandige Lehm Böden anzusprechen, die sich gut bearbeiten lassen und einen dankbaren Ackerboden bilden. Der Wasserhaushalt ist dadurch begünstigt, daß die Niederschläge von der lockeren, durchlässigen Krume gut aufgenommen werden, sich aber in dem dichteren Untergrunde halten und hier als Kapillarwasser den Pflanzen bei Bedarf wieder zur Verfügung stehen. Der heutige Verwitterungszustand dieser Böden bietet in erster Linie den Früchten des leichteren Bodens, also Roggen, Kartoffeln und Hafer, einen geeigneten natürlichen Standort, worauf ja bereits die Anbaustatistik des Kreises Züllichau-Schwiebus hinweist. Doch sind die mechanischen Gemengteile dieser Böden und ihre Lagerungsverhältnisse im allgemeinen so gestaltet, daß es sich unter entsprechenden betriebswirtschaftlichen Bedingungen lohnt, einzelne Schläge nach Maßgabe ihrer Profilausbildung durch künstliche Eingriffe den Standortsansprüchen wertvollere Früchte anzugleichen. So wird man z. B. für Weizen die Tiefgründigkeit des Bodens, seinen Reaktionszustand und den Tongehalt berücksichtigen, gegebenenfalls bei einem Bodentypus, der durch Entkalkung und Einwaschung feiner Bodenbestandteile eine Verdichtung des Untergrundes aufweist, diesen lockern. Für die Gerste als Flachwurzler wird die Beschaffenheit der Krume ausschlaggebend sein und dem Kalkbedürfnis Rechnung getragen werden müssen. Vornehmlich im Zuge der Endmoränen finden sich jedoch auch ∂m -Schläge, die infolge mehr sandiger oder toniger Ausbildung des Profils in größerer oder kleinerer Fläche nach Möglichkeit aus der Intensiv-

fruchtfolge herauszunehmen und ihren natürlichen Eigenschaften entsprechend zu bebauen sind, da die hohen Kulturkosten ein Angleichen an vermögendere Böden nicht mehr rechtfertigen. Die tonigen Flächen, auf denen Kartoffeln versagen, eignen sich erfahrungsgemäß besonders für den Anbau von Luzerne, deren tiefgehenden Wurzeln der noch nicht oder nur wenig zersetzte Geschiebemergel des tieferen Untergrundes sehr zusagt. Wo diese strengen Bildungen nesterweise in oder unmittelbar unter der Krume liegen, hat sich durch starke Gaben von Stallmist, Kompost und Kalk schon vielerorts eine Milderung der Krume erzielen lassen.

Bei den in der Legende zu unserer Karte mit der geologischen Signatur $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$ bezeichneten Böden tritt der Sand flächenmäßig derart zurück, daß diese Böden hinsichtlich ihrer Nutzungsmöglichkeit den Lehmböden zuzurechnen sind. Wenn ihre tatsächliche Nutzung in unserem Gebiete verschieden ist, so sind hierfür ähnliche betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte maßgebend, wie sie oben erwähnt wurden.

Inwieweit die $\frac{\partial s}{\partial m}$ -Böden winterungsfähig sind, hängt vom Grundwasserstande ab. Im allgemeinen bilden sie dank der humosen Krume und der guten Untergrundverhältnisse einen Standort, der sich besonders für den Anbau von Futterpflanzen eignet. Ganz besonders gilt dies für die Talsandböden mit Kalknestern $\partial s(k)$. Im vorliegenden Falle (Blatt Schwiebus) ist der Grundwasserstand günstig, so daß der Kalkuntergrund voll zur Wirkung kommt und einen warmen Boden hervorruft.

2. Böden, deren Nutzungsfähigkeit örtlich sehr verschieden ist.

Unter diesen Böden, bei denen ein Angleichen der geringeren an die Nutzungsform der besseren Böden unwirtschaftlich ist, sind in erster Linie die Flächen mit Sand in der Krume und Lehm im näheren oder tieferen Untergrunde zu verstehen. Da die Mächtigkeit der Sandüberlagerung in unserem Gebiet stark wechselt, sind diese Böden von Fall zu Fall zu beurteilen. Hinzu kommt, daß die sandige Verwitterung des Geschiebemergels stellenweise so weit vorgeschritten ist, daß vielfach entstehungsgeschichtlich als Geschiebelehm anzusprechende Böden aus agronomischen Gründen in die $\frac{\partial s}{\partial m}$ -Flächen einbezogen wurden, die sich jedoch praktisch auch heute noch wegen ihres restlichen Gehaltes an tonigen Be-

standteilen von den reinen Sandböden vorteilhaft unterscheiden.

Wo auf Flächen mit dem Profil $\frac{(\partial s)}{\partial m}$ der Lehm auf Kuppen und in

Nestern zutage tritt, ist er gewöhnlich sehr streng und zur Ausgleichung der Schläge im oben angedeuteten Sinne möglichst besonders zu behandeln. Als Beispiel für wirtschaftlich den Lehm-

böden hinzuzurechnende $\frac{\partial s}{\partial m}$ -Flächen seien Schläge um Kay und

Mosau angeführt, während in der Umgebung des Ziegelberges (Blatt Züllichau) auf in der Karte gleichartig bezeichneten Böden nur Roggen und Kartoffeln mit Lupine oder Serradella als Zwischenfrucht angebaut werden können. Die Sandüberlagerung ist hier so mächtig, daß sich der Lehmuntergrund nicht mehr auf den Wasserhaushalt des Hauptdurchwurzelungsraumes auswirkt. Die Flächen,

welche innerhalb der 2-m-Grenze ein dreifaches Profil $\frac{\partial s}{\partial m}$ auf-

weisen, können sich je nach der Mächtigkeit der beiden oberen Horizonte dem Typus der reinen Sandböden oder der Lehm Böden nähern. Neben Schlägen, die nur Roggen und Kartoffeln tragen, und solchen, auf denen auch Hafer und Gerste gedeihen, findet man auch Abschnitte, die alle Früchte des besseren Bodens tragen. Es ist im Rahmen dieser Arbeit unmöglich, genau regionale Hinweise zu geben; vielmehr können hier nur allgemeine Anhaltspunkte gegeben werden, die die Unterlage und Anregung zu speziellen Untersuchungen bieten sollen. Hierfür ist besonders auf die im Archiv der Geologischen Landesanstalt zur Einsicht bereitliegenden Bohrkarten und Tabellen zu verweisen, die eine genaue Beschreibung des Bodens nach Körnung, Humus- und Lehmgehalt usw. bis zur Tiefe von 2 m enthalten.

Die Leistungsfähigkeit der Böden mit dem Profil $\frac{(\partial m)}{ds}$, $\frac{(\partial m)}{ds}$ und $\frac{\partial m}{ds}$ hängt von der Mächtigkeit der Lehmdecke und den

Niederschlagsverhältnissen ab. Des durchlässigen Untergrundes wegen werfen diese Böden im allgemeinen nur in niederschlagsreichen Jahren ähnliche Erträge ab wie die reinen Lehm Böden bzw. diejenigen mit geringer Sanddecke. Bei Trockenheit reißen sie tief auf und verkrusten außerordentlich stark. Schließlich gehören zu dem in Rede stehenden Nutzungstypus noch die Talsandböden der Schwiebuser Rinne. Ihr Vermögen hängt vom Grundwasserstand ab. So finden wir in ihrem Verbreitungsgebiet Flächen, die nicht winterungsfähig sind, und auch solche, die wegen starker Raseneisensteinbildungen auch als Wiesenfläche fast nutzlos sind.

Eisenschüssig verhärtete Horizonte im nahen Untergrunde, eine Folge der mangelhaften Grundwasserbewegung bei schlechter Vorflut, bringen es mit sich, daß die Talsandflächen z. T. unbedingtes Grünland darstellen. Der Graswuchs ist hier im allgemeinen wenig befriedigend, ebenso wie auf den Grünländereien der Moorerde- und Torfböden aus den gleichen Gründen. Andererseits kommen bei den Talsanden auch Partien vor, die bis auf Gerste alle Früchte tragen. Nährstoffuntersuchungen und Düngungsversuche haben ergeben, daß diese Böden sehr arm an Phosphorsäure sind.

3. Böden, die lediglich für den Anbau der anspruchsloseren Früchte in Betracht kommen.

Hierher gehören die Sandböden der Hochflächen, die von Natur im Hauptgebiet ihres Vorkommens mit Sicherheit nur Kartoffeln und Roggen tragen. Eine Ausnahme bilden solche Flächen, die, z. B. im Nordosten und Südwesten von Blatt Kalzig, vorwiegend feinkörniges Material enthalten. Hier gedeihen auch Hafer und zum Teil Gerste. Das gleiche gilt von den tiefer gelegenen Partien, wie z. B. um Kutschlau, die infolge Wasserzuzuges von den Höhen frischere Bodenlagen darstellen. Die übrigen mit *ds* bezeichneten Flächen, die heute auch zum Anbau von Gerste herangezogen werden, verdanken diese größere Leistungsfähigkeit allein langjähriger Kultur und reichlicher Düngung.

Bis auf flächenmäßig zurücktretende Partien, die bereits in der Krume einen nennenswerten natürlichen Kalkgehalt aufweisen, sind die Sandböden unseres Gebietes durchweg kalkbedürftig. Die Düngungsversuche haben ergeben, daß der Bedarf an Kali und Phosphorsäure nicht besonders groß ist, so daß sich Gaben von über 0,5 dz pro $\frac{1}{4}$ ha für 18 % P_2O_5 — und 40 % K_2O -Düngemittel nicht rentieren. Serradella gedeiht überall, Lupine je nach Bodenreaktion.

4. Die Böden der Oderniederung.

Bodenverhältnisse und Nutzung des Gebietes der Oderniederung im Süden von Blatt Züllichau weisen besondere Verhältnisse auf. Infolge der zahlreichen alten Damnbrüche wechseln die Böden ihrer Krume und ihrem Profil nach außerordentlich. Reiner Flugsand auf über 2 m Tiefe, solcher mit Oderschlick, Kies und Schotter vermischt, Schlick mit Sanduntergrund sowie Sand mit Schlickuntergrund kommen dicht nebeneinander vor, so daß eine Bewirtschaftung schwierig und in größter Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen unsicher ist. Während die reinen Sandböden

im besten Falle Roggen und Kartoffeln tragen, ebenso die Mischböden, sind die $\frac{S}{sl}$ -Flächen bei nicht zu großer Mächtigkeit der Sanddecke noch die sichersten Ackerböden. Die Schlickböden mit Sand im Untergrund trocknen schnell aus, verkrusten stark, reißen dann tief auf und sind in jeder Hinsicht schwierig zu bearbeiten. Diese ungünstigen Eigenschaften werden durch eine mäßige Sanddecke zum mindesten gemildert. Gewiß vermögen die Schlickböden, die infolge reicher organischer Düngung und Kalkung in Kultur sind, in Jahren mit günstiger Niederschlagsverteilung hohe Erträge besonders an Hafer hervorzubringen, doch neigt man mehr und mehr dazu, der Unsicherheit wegen alle nur dazu geeigneten Böden in Grünland zu legen. Das Hauptgebiet der im Oderknie gelegenen Ländereien ist in Händen von Kleinbesitzern, die ihre Äcker vorwiegend für die Bedürfnisse ihres Haushalts nutzen, so daß sich in diesem Abschnitt kein eindeutiges Bild der Beziehungen zwischen Standort und natürlicher Nutzung ergibt.

b) Die vorherrschenden Betriebsformen.

Wie sich bereits bei der Zusammenfassung der verschiedenen Bodenarten nach ihrer Nutzleistung keine allgemeingültigen Beziehungen zu ihrer geologischen Einstufung herstellen ließen, so sind in dieser Hinsicht auch rein betriebswirtschaftlich keine scharfen Grenzen zu ziehen. Es ist lediglich festzuhalten, daß im Zuge der Endmoränen die Bodenverhältnisse einem noch wesentlich engeren Wechsel in der Ausbildung des Profils unterworfen sind als im übrigen Gebiet und daher die Bewirtschaftung schwieriger ist. Wirtschafterscherend wirken außerdem die starke Gesteinsbestreuung und die unruhige Geländeform. Hieraus ergibt sich, daß die im Moränengebiet liegenden Betriebe mit der Ausgrenzung kleinerer Flächen, allein nach der Bodenbeschaffenheit, zurückhaltender sind, also einheitlicher wirtschaften. In den meisten Fällen wirkt sich diese Tatsache so aus, daß dadurch die Anbaufläche für die sicheren, d. h. anspruchsloseren Kulturarten vergrößert wird. So steht in den Betrieben der Moränengebiete der Roggen mit bis zu 40 % der Anbaufläche an erster Stelle. Es folgen Kartoffeln, Hafer und dann die übrigen Früchte je nach dem Anteil an besserem Boden. In den übrigen Wirtschaften halten sich Roggen und Kartoffeln mit 25—35 % der Anbaufläche vielfach die Wage, meist herrscht jedoch der Roggenbau etwas vor. Bezüglich der Art der Sommerung entscheiden die Bodenverhältnisse insofern, als auf den Flächen mit Lehm in der Krume und Sand im Untergrunde die Gerste als Flachwurzler den Vorzug verdient, während im umgekehrten Falle der Hafer standortsgemäß ist. Es

ist festzustellen, daß bisher vielfach rein überlieferungsmäßig der Hafer bevorzugt wurde, zumal der Gerstenbau infolge nicht erkannter saurer Bodenreaktion stellenweise fehlgeschlagen war. Heute ist der Gerstenbau in Zunahme begriffen. Der Weizen nimmt auch in den Betrieben mit größerem Anteil an Geschiebelehm Böden gewöhnlich nicht mehr als 5—10 % der Fläche ein. Der Ausgleich für den Mangel an natürlichem Grünland, unter dem fast alle Wirtschaften mit Ausnahme der im Gebiet der Schwiebuser Rinne gelegenen zu leiden haben, wird im Anbau von Klee, Luzerne und Gemenge gesucht. Infolgedessen ist auch der Viehstapel in den einzelnen Betrieben nicht größer, als es im Interesse der Bodenkultur liegt, so daß bei der Abdüngung der Felder mit Stallmist ein vierjähriger Umlauf eingehalten werden kann.

Schließlich ist hier noch das Obstbauggebiet in der östlichen Mitte des Blattes Züllichau nördlich von Tschicherzig kurz zu besprechen. Wie die Namen „Ober- und Unterweinberge“ besagen, haben wir hier ein früheres Weinbauggebiet vor uns, für dessen Anlage ehemals unter anderen wirtschaftlichen Verhältnissen die günstige südhängige Lage mit dem Windschutz durch den nördlich vorgelagerten bewaldeten Dünenzug bestimmend war. Heute ist der Weinbau zur Hauptsache durch die Obstzucht abgelöst. Die Bodenverhältnisse sind wenig günstig, da der Geschiebelehm erst im tieferen Untergrund ansteht. Nur durch reichliche Gaben von Stallmist, Kompost und Jauche erzielen die Anbauer hier leidliche Erträge. In erster Linie finden sich Kirschen, Strauchobst und Erdbeeren vor, dann Birnen und Äpfel.

IV. Bodenverhältnisse und forstliche Nutzung.

Unter den planmäßig bewirtschafteten Forsten unseres Gebietes läßt der zum Grünberger Oderwald gehörige Revierteil in seinen Waldbildern die Standortsabhängigkeiten besonders deutlich erkennen. Die vorliegende Karte (Blatt Züllichau) gibt hier dem nicht Revierkundigen bei einer ersten Begehung bereits klare Aufschlüsse und vermittelt ihm gleichzeitig die Begründung für manche waldbauliche Maßnahme.

Die Partien mit Oderschlick und Schlicksand in den oberen Bodenlagen und Sand im Untergrund bilden im allgemeinen einen Eichenstandort II. und II.—III. Klasse. Auch die reinen Sandflächen stellen infolge des hohen Grundwasserstandes noch einen Eichenboden III. Klasse, in unmittelbarer Nähe und innerhalb der Schlenken sogar bis II. Klasse dar. Während die Sandpartien reine Eichenbestände aufweisen, zeigen eine ganze Reihe von Jagen mit Schlickboden lebhaften Weißbuchenunterwuchs. In den

älteren Beständen findet sich dieser fast durchweg von selbst ein und wird gelegentlich der Kronenlichtungshiebe durchreisert, um dadurch einen nutzholztüchtigen Nebenbestand zu erziehen. Die Eichenbestände sind überall geschlossen und wüchsig. Sie werden im Hochwald mit 140 jähriger Umtriebszeit bewirtschaftet und ergeben einen Abnutzungssatz von etwa 400 fm je ha. Die Nachzucht der Bestände erfolgt durch Eichelsaat in gelockerten Untergrundpflugstreifen. Durch die starke Graswüchsigkeit der Böden wird das Fortkommen der Saat sehr gehemmt, so daß hohe Kulturkosten erforderlich sind.

Die Jagen mit feuchten Standorten an Gräben und Schlenken enthalten vornehmlich Erlenbestände, die je nach dem Standort einzelständig, horst- oder gruppenweise mit Eiche, Rüster, Esche, Birke und Espe durchstellt sind. Die Bestände sind aus der Niederwaldform hervorgegangen und werden seit 1910 im Durchforstungswege in die Hochwaldform übergeführt. Die Festsetzung des Abtriebsalters bleibt nach Maßgabe der Entwicklung der Bestände späteren Entschließungen vorbehalten.

Die diluvialen Sande in der Südwestecke des Blattes bilden einen armen, trockenen Kiefernstandort IV. und IV.—V. Bonität. Der Bodenüberzug setzt sich aus grauen und grünen Astmoosen, Rentierflechte, Heide und Preiselbeere zusammen. Nur der Nordhang ist etwas frischer. Mit Ausnahme dieses Streifens, in dem Birke und Erle mit vereinzelt Eichen vorkommen, haben wir hier reine Kiefernbestände vor uns, die im 100 jährigen Umtrieb bewirtschaftet werden und bei im allgemeinen befriedigenden Wuchsformen einen Abtriebsertrag von etwa 200 fm pro ha abwerfen. Die Nachzucht der Bestände geschieht durch Pflanzung einjähriger Kiefern auf gelockerten Untergrundpflugstreifen.

Fast durchweg reine Kiefernbestände weisen auch die übrigen Holzflächen im nordwestlichen Teil des Blattes Züllichau auf. Die Böden gehören im Hauptgebiet ihrer Verbreitung der III.—IV. und IV. Kiefernstandortsklasse an, ein Unterschied zwischen Talsandböden und Sandflächen tritt hier nicht hervor. Bessere Standorte II. und II.—III. Bonität finden sich lediglich innerhalb der Senken und an deren Rändern. Die Dünen setzen sich zusammen aus ärmsten Böden IV.—V. und V. Klasse. Die wechselnden Wuchsformen der Kiefernbestände sind zum Teil auf Bodenverarmung im Gefolge der bis vor kurzem in diesem Gebiet ausgeübten Streunutzung zurückzuführen. Vor der Neubegründung der Bestände, die meistens durch Pflanzung geschieht, ist daher eine Reisigdeckung angezeigt. Die schlechtesten Waldbilder zeigen sich im Dünengebiet, wo kusselartige Stammformen vorherrschen. In den Senken und tiefer gelegenen Partien des übrigen Gebietes soll künftighin

Laubholz im Unterstande erzogen werden, eine Maßnahme, die durch den guten Ausfall der bisherigen in dieser Richtung angestellten Versuche voll gerechtfertigt erscheint. Besonders gutes Fortkommen zeigen hier Roteiche, Haselnuß und Traubenkirsche.

Schließlich ist noch der Jehserer-Wald mit ebenfalls reiner Kieferschlagwirtschaft zu erwähnen. Die hier ziemlich verbreiteten Flächen mit lehmiger Zwischenschicht $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$ bilden einen

frischeren Standort, auf dem die Kiefer vielfach gute Wuchsformen zeigt. Die Wüchsigkeit ist jedoch recht langsam, da, wie an den wechselnden Astabständen erkenntlich ist, Wachstumsstockungen auftreten, sobald die Wurzeln einen anderen Bodenhorizont erreichen. Birke findet sich überall von selbst ein, besonders in den durch Forleulenfraß gelichteten Beständen, wo sie als Bodenschutzholz gepflegt wird. Die Standortverhältnisse sind hier infolge der lehmigen Zwischenschicht so, daß ein Laubholzunterbau — jedenfalls vom bodenkundlichen Standpunkt aus — zu erwägen wäre. Die Kiefer erreicht im Abtriebsalter (100jährig) als ausgehaltenes Bauholz eine durchschnittliche Schaftlänge von 12 m.

H. Literaturverzeichnis.

- BERENDT, G.: Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne. — Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. **40**, 1888, S. 559—564.
- BERENDT, G.: Die beiderseitige Fortsetzung der südlichen baltischen Endmoräne. — Jahrb. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergak. **9**, S. 110 bis 122, Tafel 1. Berlin 1888.
- BRINKMANN, W.: Die Braunkohlenformation im Nordosten der südlichen Neumark mit besonderer Berücksichtigung der Frage nach der Entstehung der in ihr auftretenden Störungen. — Braunkohle **6**, S. 109 bis 115, 125—132. Halle a. S., 1907.
- CRAMER, H.: Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg Heft 6. Halle 1882.
- DAMMER, BR.: Über Druckerscheinungen im Geschiebemergel des Stau- moränengebietes von Schwiebus. — Sitzungsberichte der Preuß. Geol. Landesanstalt Heft 2. Berlin 1927.
- GIEBELHAUSEN: Die Braunkohlenbildungen der Provinz Brandenburg und des nördlichen Schlesiens. — Zeitschrift f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staate **19**, S. 28—55. Berlin 1871.
- GIRARD, H.: Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel. Berlin 1855.
- HECK, H. L.: Über ein neues Vorkommen interglazialer Torfe und Tone bei Rinersdorf (nahe Schwiebus) in der östlichen Mark Brandenburg. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt **49**, 2, S. 1117—1126. Berlin 1929.
- KEILHACK, K.: Geologische Karte der Provinz Brandenburg. 1 : 500 000. Berlin 1921.
- KLÖDEN, K. F.: Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntnis der Mark Brandenburg. Berlin 1827—1837.
- PLETTNER, F.: Die Braunkohle in der Mark Brandenburg. Berlin 1852.
- SCHULZ, G.: Die Lagerungsverhältnisse des Braunkohle führenden Tertiärs und des Diluviums in der östlichen Mark. — Braunkohle **28**, S. 61—68. 85—93, 126—132. Halle a. S. 1929.
- Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. 1 : 200 000. Lieferung IV. Blatt Züllichau.

H. Literaturverzeichnis.
 BERNHARDT, G.: Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne. —
 Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. 40. 1888. S. 359—364.
 BERNHARDT, G.: Die baltische Fortsetzung der südlichen baltischen End-
 moräne. — Jahrb. Kgl. Preuss. Geol. Landesanst. u. Bergw. 9. S. 110
 bis 122. Tafel I. Berlin 1888.
 BERNHARDT, W.: Die Braunkohlenformation im Nordosten der südlichen
 Neumark mit besonderer Berücksichtigung der Grenze nach der Prov.
 Brandenburg in der südlichen Silesien. — Braunkohle 6. S. 109
 bis 112. 125—132. Halle a. S. 1905.
 GRABNER, H.: Beiträge zur Geschichte des Bergbaus in der Provinz
 Brandenburg. Teil 1. Halle 1882.
 GRABNER, H.: Über Braunkohlenlagerstätten im Grenzgebiet der Provinz
 Brandenburg zur Silesien. — Silesische Zeitschrift für Berg-
 bau, Hütten- und Maschinenwesen. 1. Heft 2. Heft 3. Heft 4. Heft 5.
 (Geol. Landesanstalt. Heft 2. Heft 3. Heft 4. Heft 5.)
 GRABNER, H.: Die Braunkohlenlagerstätten der Provinz Brandenburg und
 des nördlichen Schlesiens. — Zeitschrift f. d. Berg-, Hütten- und
 Salinenwesen im preuss. Staate 19. S. 28—55. Berlin 1871.
 GIRARD, H.: Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und
 Weichsel. Berlin 1855.
 HECK, H. L.: Über ein neues Vorkommen interglazialer Torfe und Tone bei
 Rünnersdorf (nahe Schwiebus) in der östlichen Mark Brandenburg.
 Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanstalt 49. S. 1117—1130. Berlin 1929.
 KEILHACK, K.: Geologische Karte der Provinz Brandenburg. 1 : 500 000.
 Berlin 1921.
 KLÖPPER, K. F.: Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntnis
 der Mark Brandenburg. Berlin 1827—1837.
 PARTNER, F.: Die Braunkohle in der Mark Brandenburg. Berlin 1852.
 SCHULZ, G.: Die Lagerungsverhältnisse des Braunkohle führenden Tertärs
 und des Diluviums in der östlichen Mark. — Braunkohle 28. S. 61—68.
 82—93. 126—132. Halle a. S. 1929.
 Karte der nördlichen Lagerstätten Deutschlands. 1 : 200 000. Lieferung IV.
 Blatt Köllichen.

1854

11.

