

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten

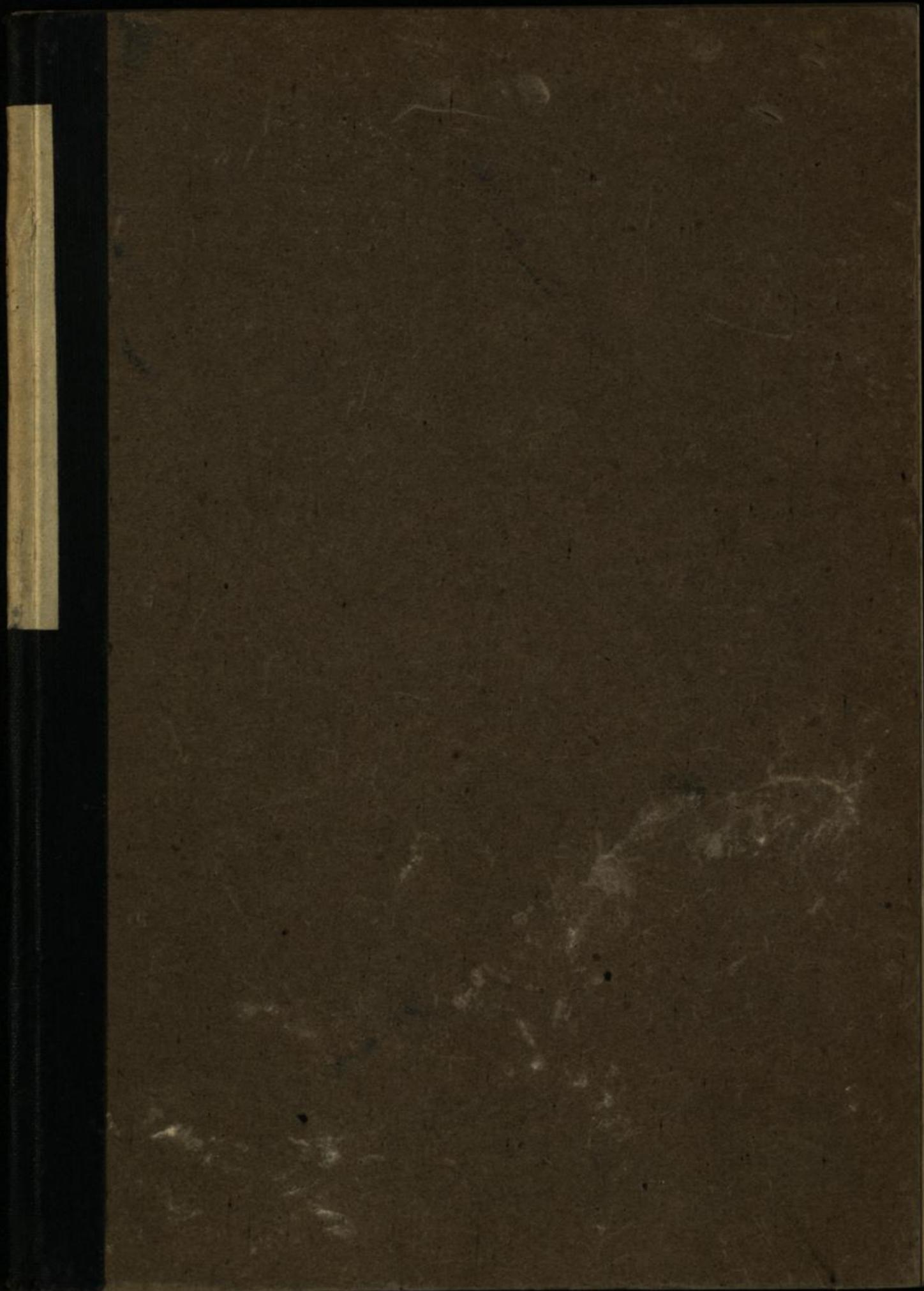
Kalzig

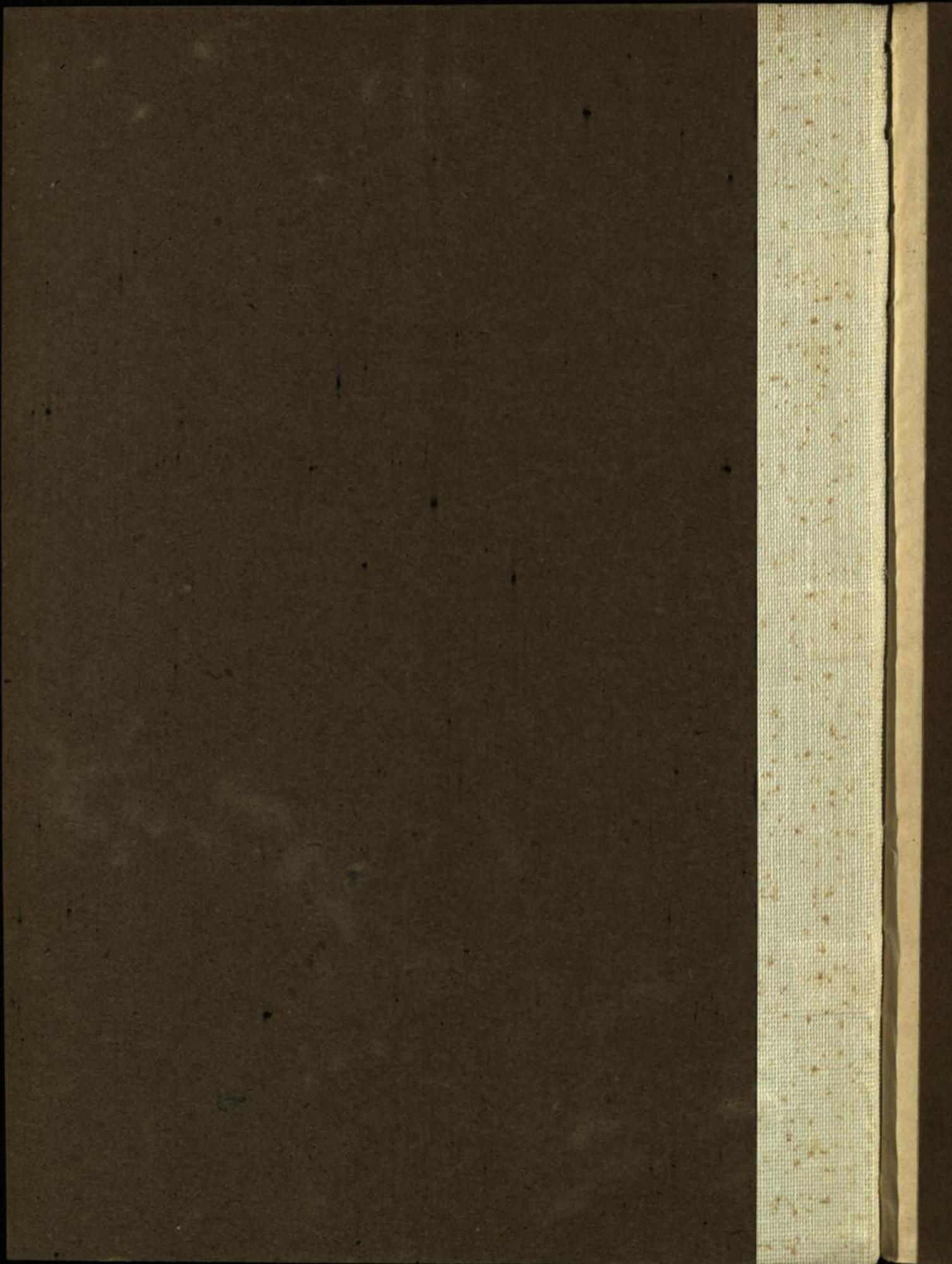
Beschoren, B.

Berlin, 1932

Erläuterungen

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-4079





Geolog. Karte von Preußen
und
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben von der
Preussischen Geologischen Landesanstalt

Erläuterungen zu
Blatt Kalzig

Nr. 2124
Gradabteilung 47, Nr. 50
Lieferung 327

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

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



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 (Sonntag 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. Ansichtsendungen 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 Kalzig

Nr. 2124

Gradabteilung 47, Nr. 50

Geologisch-agronomisch aufgenommen

von

B. Beschoren, 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

1932

Inhalt.

	Seite
A. Oberflächengestaltung und geologischer Bau des weiteren Gebietes	3
B. Oberflächengestaltung und hydrographische Verhältnisse des Blattes	9
C. Geologischer Aufbau des Blattes	9
D. Stratigraphische Verhältnisse des Blattes	12
I. Tertiär	12
Miocän	12
II. Quartär	13
a) Diluvium	13
1. Bildungen unbestimmten Alters	13
Geschiebemergel	13
Sand	13
Ton	14
2. Bildungen der letzten (Weichsel-) Eiszeit	14
Geschiebemergel	14
Sand	15
Talsand	16
b) Alluvium	16
Torf	16
Moorerde	16
Abschlammassen	17
E. Nutzbare Ablagerungen	17
F. Tiefbohrungen	18
G. Bodenkundlicher Teil	20
H. Land- und forstwirtschaftliche Erläuterungen zu den Blättern Schwiebus, Kalzig und Züllichau	47
J. Literaturverzeichnis	58

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 Jetztzeit, dem Alluvium vorausgegangenen 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 Miocän 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 Miocänschichten 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 so weit 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 schmälern und breiteren 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 und hydrographische Verhältnisse des Blattes.

Von J. HESEMANN.

Das Meßtischblatt Kalzig liegt zwischen $15^{\circ} 30'$ und $15^{\circ} 40'$ östlicher Länge und $52^{\circ} 6'$ und $52^{\circ} 12'$ nördlicher Breite. Es umfaßt einen Teil der Hochfläche der südlichen Neumark, die im Norden vom Warthetal, im Westen und Osten vom Odertal und im Osten vom Tal der Faulen Obra begrenzt wird.

Das Blattgebiet hat eine durchschnittliche Höhe von etwa 100 m über NN. Die höchste Erhebung mit etwa 142 m über NN liegt im Buckower Wald, den niedrigsten Punkt erreicht das Eichmühlenfließ bei Kay mit etwa 64 m über NN.

Der östliche Teil des Blattes besteht aus einem mehrfach gegliederten, hochgelegenen Gebiet, das z. T. stark kuppig und wellig entwickelt ist, z. T. auch ruhigere, flach schildförmige Oberflächenformen aufweist. Den westlichen Teil bildet eine nach Südwesten zu sanft geneigte, ebene Fläche, die von mehreren breiteren und schmäleren Rinnen durchschnitten wird, und aus der eine größere Anzahl höherer und flacherer Erhebungen herausragt, die an Häufigkeit nach Westen zu allmählich abnehmen.

Die Entwässerung des Gebietes erfolgt durch mehrere kleine Bäche (Eichmühlenfließ und andere Fließe), die in südwestlicher Richtung entweder direkt zur Oder abfließen oder auf dem Umwege durch das Birkholzer Wasser (Blatt Skampe) ihr Wasser der Oder zuführen. Am Fuße des östlichen Höhenzuges, auf dem das Dorf Buckow liegt, hört das oberirdische Entwässerungssystem auf. Dieses Gebiet wird zwar auch von mehr oder weniger tiefen Rinnen durchzogen, die aber meist trocken sind und, abgesehen vom westlichen Randgebiet, in abflußlose Depressionen münden.

C. Geologischer Aufbau des Blattes.

Von J. HESEMANN.

Den östlichen Teil des Blattes bildet ein mächtiger Staumoränenzug, der an der Faulen Obra bei Padligar und Radewitsch (Blatt Trebschen) ansetzt und sich über das Blattgebiet nach Norden zu fortsetzt. Im Südwesten in der Gegend von Kalzig ist der Moräne

eine tiefer gelegene Hochfläche vorgelagert, die teils sehr eben entwickelt ist, teils sich flach schildförmig heraushebt. An den westlichen Hang der Moräne schließt sich ein Sander an, der nach Südwesten zu sanft abgedacht ist, und aus dem mehrere flache, meist aus Geschiebemergel bestehende Kuppen herausragen.

Die Moräne hebt sich durch ihre bedeutende Höhenlage aus dem Vorlande heraus und bewirkt nach Westen zu bei Buckow und Rackau einen deutlichen Steilhang. Im einzelnen stellt sie eine reich gegliederte Landschaft dar, die sich z. T. aus dichtgedrängten Kuppen und steilen Rücken, teils aber auch aus plateauartigen Hochflächen, wie auf der Höhe von Buckow zusammensetzt. Ein Charakteristikum sind die zahlreichen, oft schluchtenartig eingeschnittenen Rinnen mit ihren treppenartig übereinanderliegenden kleinen Teichen und Becken. Das Gebiet zwischen Rackau und Buckow wird von nicht weniger als sechs solchen Rinnensystemen unterbrochen. Etwa senkrecht dazu verläuft eine ähnliche, aber weniger deutlich entwickelte Schar von Rinnen (besonders bei Klippendorf). Da beide Systeme einander parallel verlaufen, das Hauptsystem sich aber im Vorland fortsetzt, dürften diese Täler aus subglazialen Rinnen entstanden sein. Viele Sölle und Pfuhe, wie besonders bei Buckow und Klippendorf, gestalten das Gelände noch unruhiger. Ihre Zahl verringert sich fortwährend durch Verorfung und Zuschlämmung.

Die Moräne stellt im wesentlichen eine Staumoräne dar, die beim Vorrücken des letzten Eisvorstoßes durch Aufpressen des Untergrundes gebildet worden ist. Sie besteht demnach in ihrem Innern aus stark gestörten miocänen und älteren diluvialen Ablagerungen, die von der Grundmoräne der letzten Eisbedeckung diskordant überlagert werden. Oberflächlich sind Stauchungserscheinungen nur selten zu erkennen; nur am Südhange des Lindenberges, am Wege vom Model-Vorwerk nach Buckow, treten Miocänschichten zutage. Im übrigen hat hauptsächlich der Braunkohlenbergbau und im Zusammenhang mit ihm vorgenommene Bohrungen erwiesen, daß der tertiäre und diluviale Untergrund stark gestaucht ist. Länger aushaltende Tertiärsättel in der Nähe der Oberfläche, wie z. B. bei Rietschütz auf Blatt Schwiebus, sind hier anscheinend nicht vorhanden, dagegen sind mehrfach aus ihrem Verlande gelöste Braunkohlenschollen und -nester festgestellt worden, die Veranlassung zur bergmännischen Gewinnung gegeben haben (vgl. S. 17).

Neben den Aufpressungen besteht die Moräne zum kleineren Teil aus jungen Aufschüttungen, die beim Rückzug des Eises an Stellen, an denen sein Rand gelegentlich vorübergehend zum Still-

stand gekommen ist, abgelagert worden sind. Demnach bildet die Moräne also eine Vereinigung von Stau- und Aufschüttungsmoräne. Solche Aufschüttungen finden sich auf der Höhe südlich des Gehöftes Mißgunst bei Buckow in Form einer Blockpackung. Auch die kiesigen Sande auf der Höhe südlich vom Langen Pfuhl bei Rissen, auf den Höhen 750 m westlich und 350 m südwestlich vom Lindenberg bei Buckow und an anderen Stellen dürften als Aufschüttungen aufzufassen sein. Im übrigen ist die Unterscheidung zwischen Aufpressungen und jungen Aufschüttungen mit Sicherheit nur da möglich, wo sich feststellen läßt, ob sie von der jüngsten Grundmoräne überlagert werden bzw. ob sie dieser aufgesetzt sind.

Der das Vorland der Moräne bildende Sander zeigt eine eigenartige Ausbildung. Im ganzen stellt er eine nach Südwesten zu flach abgedachte Fläche dar, die bei Dornau und Nickern vielfach sehr eben gestaltet ist. Im übrigen zeigt er aber ziemlich bewegte Oberflächenformen, die dadurch entstehen, daß aus der allgemeinen Sanderebene viele größere und kleinere, flachere und höhere Kuppen herausragen und zahlreiche Sölle in sie eingesenkt sind. Die Kuppen bestehen vorwiegend aus Geschiebemergel, zum kleineren Teil aus Sand und stellen jedenfalls lokale Anschwellungen der die Sanderebene bedeckenden Grundmoräne dar, die der einebnenden Kraft der vom Eisrande herabkommenden Schmelzwässer nicht zum Opfer gefallen und als Inseln erhalten geblieben sind. Der Sander besteht zunächst der Oberfläche zum größten Teil aus Geschiebemergel, der meist von einem mehr oder weniger mächtigen Geschiebesand bedeckt ist und von horizontal liegenden, geschichteten Sanden unterlagert wird, die vielfach sehr feinkörnig entwickelt sind. Nach alledem gewinnt es den Anschein, daß hier im wesentlichen eine aus älteren diluvialen Bildungen bestehende Einbnungsfläche bzw. eine alte Sanderebene vorliegt, die von dem letzten Eisvorstoß überschritten und mit seiner Grundmoräne überkleidet worden ist. Bei ihrer Ablagerung ist diese von den Schmelzwässern stark durchspült und in ihren obersten Teilen, z. T. aber auch in ihrer ganzen Mächtigkeit in Geschiebesand umgewandelt worden, der stellenweise durch das massenhafte Auftreten namentlich sehr großer Geschiebe gekennzeichnet ist. Jüngere Aufschüttungen von Sand durch die Schmelzwässer sind jedenfalls nur in sehr beschränktem Maße zur Ablagerung gekommen.

Die eigentliche Sandertafel liegt in einer ungefähren Höhe von 80—100 m und wird durch zwei größere und mehrere kleinere Täler unterbrochen. Die Täler (Eichmühlenfließ, Bach von Dornau) sind verhältnismäßig breit (bis 250 m) und steil (20 m) eingesenkt. Die Steilufer zeigen oft Abschnittsprofile derart, daß an ihrer oberen

Kante der jüngste Geschiebemergel ausstreicht und unter ihm am Hang die älteren diluvialen Sande zutage treten.

Was die Beziehungen zwischen Geologie und Siedlungen angeht, so ist für die Anlage von sechs Orten am Rand von Tälern wohl die Trinkwasserfrage von Einfluß gewesen, während die Gründung von fünf Orten auf der Hochfläche vermutlich auf die gute Bodenbeschaffenheit (schwerer Lehmboden) zurückzuführen ist.

D. Stratigraphische Verhältnisse des Blattes.

Von J. HESEMANN.

Von geologischen Formationen, die auf Blatt Kalzig auftreten, sind bisher vom Tertiär das Miocän und vom Quartär das Diluvium und das Alluvium nachgewiesen worden.

I. Tertiär.

Miocän.

Von der Tertiärformation sind allein miocäne Schichten in der Ausbildung der märkischen Braunkohlenformation bekannt, die eine Zeitlang durch künstliche Aufschlüsse freigelegt waren, heute aber bereits bis auf eine Stelle wieder vollständig der unmittelbaren Beobachtung entzogen sind. Es handelt sich um Braunkohlen mit ihren Begleitschichten, Sanden und Letten, die nördlich vom Modelvorwerk zutage treten und sonst durch Bohrungen und den Buckower Braunkohlenbergbau angetroffen sind. Anstehendes Tertiär scheint jedoch niemals erschlossen gewesen zu sein, denn der Bergbau fand Kohle und Begleitschichten immer losgelöst vom Anstehenden und in Diluvialschichten in Form von Nestern und größeren Schollen vor. In der Umgebung von Buckow ist Braunkohle außer in den bergbaulichen Aufschlüssen an mehreren Stellen dicht unter der Oberfläche nachgewiesen worden, so auf dem Gut C in Buckow, wo unter 2,20 m Diluvium 1,80 m Formsand und Kohle angetroffen wurden, auf der Höhe 119,3 am Klippvorwerk, wo in einem noch jetzt vorhandenen Einsturztrichter Formsande und Letten zu sehen sind, und schließlich hart südlich an der Straße von der Eichmühle nach Palzig (Blatt Skampe). Hier lagen in 2,90 m Tiefe Letten und Kohle. Da auch weiter nordwestlich auf dem Gutshof in Palzig (Blatt Skampe) Tertiär in geringer Tiefe angetroffen ist, liegt hier vielleicht ein länger aushaltender NW-Tertiärsattel vor.

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 zum Absatz gelangt. 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. Demnach unterscheiden wir Bildungen unbestimmten Alters und Bildungen der letzten (Weichsel-) Eiszeit.

1. Bildungen unbestimmten Alters.

Geschiebemergel (dm).

Älterer Geschiebemergel ist nur aus einer Bohrung auf dem Dominium Buckow bekannt, in der er in 14 m Mächtigkeit angetroffen wurde (vgl. S. 18). Weiterhin ist es möglich, daß die in dem Tiefbrunnen der Gemeinde Klippendorf (vgl. S. 18) zwischen 13,5 und 61,5 m erbohrte, vom Bohrmeister als „schwarzer Ton“ bezeichnete Ablagerung älteren Geschiebemergel darstellt. Doch kann dies nicht mit Sicherheit entschieden werden, da hiervon keine Bohrproben zur Bestimmung vorgelegen haben.

Sand (ds).

Der unter dem jüngsten Geschiebemergel liegende untere Sand ist einwandfrei in den Taleinschnitten des Eichmühlenfließes und des Baches von Dornau aufgeschlossen. Sonst ist er an vielen anderen Stellen durch Handbohrungen nachgewiesen. Inwieweit er an der Zusammensetzung der großen Sandgebiete der Endmoräne 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 mehllartigen Varietäten treten in den oberen Sanden jedenfalls nicht so häufig auf. Seine Farbe ist hellgelblich, hellgrau oder weiß. In unverwittertem Zustande ist er stets kalkhaltig.

Ton (dh).

An der Eichmühle nördlich von Glogsen treten dunkelgraue bis schwärzliche Tone zutage, die eine feine Wechsellagerung mit hellen Feinsandlagen bilden. Ein Schurf ergab eine Mindestmächtigkeit von $3\frac{1}{2}$ m. Wie aus den Lagerungsverhältnissen der südlichen Wand der am nahen Waldesrand gelegenen Sandgrube hervorgeht, ist ihr Liegendes unterer Sand. Überlagert werden sie, wie sich aus Handbohrungen ergeben hat, von Geschiebemergel, teilweise auch von Sandersand. Die Tone sind den entsprechenden Tönen im Ziegeleiaufschluß Rinersdorf auf Blatt Schwiebus ähnlich, die als interglaziale Bildungen gedeutet worden sind.

2. Bildungen der letzten (Weichsel-) Eiszeit.

Geschiebemergel (dm).

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 groß aber seine Ausdehnung ist, so kompliziert und wechselvoll ist seine Zusammensetzung. Als Grundmoräne des Eises stellt er eine zusammengeknetete, schichtungslose Masse von tonigen und sandigen Bestandteilen in verschiedenem Verhältnis dar, der ein ebenfalls schwankender Gehalt an kohlensaurem Kalk (bis 15 %), Eisenverbindungen, Kies und Steinen eine noch größere Variabilität in der Zusammensetzung verleiht. Auch Sand- und Kiesnester in ihm sind ziemlich häufig. Unverwittert stellt er einen kies- und steinhaltigen, sandigen Tonmergel von bläulichgrauer Farbe dar. Im Durchschnitt scheint seine Mächtigkeit zwischen 1—3 m zu liegen, doch schwillt sie an einzelnen Stellen auch zu größeren Beträgen an, während sie andererseits auch häufig noch geringer ist.

Durch Auswaschung ist die an sich schon dünne Geschiebemergeldecke vielfach unterbrochen, so daß die verbleibende Mergeldecke von Sandkuppen durchstoßen wird $\left(\frac{dm}{ds}\right)$, ja schließlich sind nur noch taschenförmige Überreste von Geschiebemergel auf unterem Sand vorhanden $\left(\frac{dm}{ds}\right)$. Solche Flächen sind im End- und Staumoränengebiet sowie im Vorland 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 physikalisch und chemisch genügend Angriffspunkte und gestalten den Verwitterungsprozeß ziemlich kompliziert. Er läßt sich jedoch auf eine einfache Formel bringen, indem wir sagen, der Geschiebemergel verlehmt,

das heißt, er wird entkalkt, und das in ihm enthaltene Eisenoxydul 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 Geschiebemergel 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 ziemlich bedeutende Flächen ein.

Die Unterkante der Verwitterungszone liegt durchschnittlich in etwa 1,50 m Tiefe; sie 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, da diese nicht ohne weiteres unterschieden werden können.

Sand (∂s).

Die oberen Sande haben ihre Hauptverbreitung im Gebiet der Moräne und im südwestlichen Teil des Blattes. Das Sandergebiet weist innerhalb eines 2—4 km breiten Streifens längs des Moränenrandes eine mächtige Sandbedeckung nur in einzelnen Kuppen auf, während sie im allgemeinen nur geringmächtig ist. Die Grundmoräne tritt hier vielfach kaum verändert und nur wenig verhüllt hervor.

Die Sande sind in der Hauptsache mittelkörnig entwickelt, daneben kommen auch Fein-, Grobsande und gröbere Korngrößen (Geschiebepackung südlich von Mißgunst, Kieskuppen im südlichen Kalziger Wald) vor. Zuweilen sind sie deutlich geschichtet, aber meist zeigen sie die Ausbildung als Geschiebesand, d. h. sie bestehen aus ungeschichteten mittel- bis grobkörnigen Sanden, die in regelloser Verteilung mehr oder weniger reichlich Geschiebe jeder Größe enthalten. In dieser Form stellen sie ein an Ort und Stelle gebildetes Auswaschungsprodukt des Geschiebemergels dar, das jedenfalls keinen weiteren Wassertransport erlitten hat. Der Geschiebesand ist vor allem die typische Ausbildungsform in den Sandergebieten. Bemerkenswert ist, daß alle groben Sande und Kiese fast immer einen hohen Kalkgehalt aufweisen. Manche Kieskuppen sind bis zutage kalkhaltig. Was den Gehalt an groben Geschieben angeht, so ist der Geschiebebestand stark dezimiert worden. Vor hundert Jahren gab es nach KLÖDEN breite Züge von

Geschiebepackungen. BERENDT hat dann bei seinem Besuche um 1888 den weiteren Abtransport der großen Geschiebe festgestellt. 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 isolierten kegelförmigen Aufschüttungskuppen muß sie sehr bedeutend sein; im allgemeinen ist sie aber nur gering und beträgt weniger als 2 m. In solchen Fällen ist die Unterlagerung durch Geschiebemergel besonders hervorgehoben worden $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$.

Talsand (∂as).

Der Talsand bildet nur ein kurzes Terrassenstück auf der Nordseite des Tälchens, das die äußerste Nordwestecke des Blattes abschneidet. Er setzt sich aus lehmfreien oder schwach lehmigen, humifizierten Fein- bis Grobsanden von hellgrauer bis grauschwarzer Farbe zusammen.

b) Alluvium.

Das Alluvium umfaßt die nacheiszeitlichen Bodenbildungen. Die hauptsächlichsten in diesem Zeitabschnitt vor sich gehenden Veränderungen bestehen in der weiteren Einengung der Diluvialtäler, zu denen die als subglaziale Rinnen gedeuteten Täler der Fließe gehören, in der Vertorfung der sumpfigen Depressionen der Moränenlandschaft und in der Schaffung und Vertiefung von schmalen Rinnen. Torf, Moorerde und Abschlämmsmassen sind die entstehenden Bildungen. Ihre stratigraphische Gliederung ist, solange Spezialuntersuchungen noch ausstehen, nicht möglich.

Torf (t_r).

Da Torf nur nahe am Grundwasser entstanden sein kann, gibt seine Verbreitung die Fläche an, um die die glazialen bzw. postglazialen Wasserflächen während des Alluviums kleiner geworden sind. Der Flachmoortorf setzt sich aus Holzresten der Erle, Birke und aus Seggen zusammen und ist selten ganz frei von mineralischen Beimengungen. Im allgemeinen ist er geringmächtig, und nur im Taltiefsten erreicht er meist Mächtigkeiten über 2 m. Die Flächen, in denen der Torf weniger mächtig als 2 m über Sand liegt, sind mit $\frac{t_r}{s}$ bezeichnet. Gestochen wird der Torf nirgends.

Moorerde (h).

Moorerde ist ein Humusboden mit größerer Beimengung von Sand, schwarz- bis rotbraun, knetbar, leicht, ohne erkennbare, deut-

liche Pflanzenreste. Wie sie petrographisch einen Übergang zwischen Torf und Sand bedeutet, so ist auch aus den Lagerungsverhältnissen ihre Übergangstellung ersichtlich. Sie findet sich als peripherische Zone gegen das Hinterland hin, in den Fließen und anderen Tälchen des Blattes meist als 20—50 m breite Zone, oft aber in so geringer Breite, daß eine Ausscheidung auf der Karte nicht möglich ist. Ihre Mächtigkeit (bis 0,50 m) ist meist sehr gering, ihr Untergrund ist entweder Talsand oder Sandersand.

Abschlämmassen (a).

Die Abschlämmassen finden sich am Fuße von Hängen, in flachen Rinnen und in Söllen angehäuft. Nach Handbohrungen sind diese oft tiefer und mit steileren Böschungen eingeschnitten, als die sanften, fast eingeebneten Konturen der Alluvionen ahnen lassen. Die Abschlämmassen 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.

E. Nutzbare Ablagerungen.

Von J. HESEMANN.

I. Braunkohle.

Braunkohle ist an mehreren Stellen des Blattes (vgl. S. 12) in geringer Tiefe nachgewiesen. Zur bergmännischen Gewinnung ist es nur bei Buckow gekommen. Hier wurden 1859 die Felder Alma, Lina und Franzisca verliehen und 1862 mit dem Feld Karsten zur Grube „Zubuße“ vereinigt. Zwischen dem vom Gut C. nach SO herausführenden Wege und der Züllichauer Straße wurde die Kohle im Tage- und Tiefbau abgebaut. Der Betrieb erfaßte aber nur einzelne, „abgerissene“ Nester von 6—15 m Durchmesser, die in „unbestimmten Gebirgsmassen“ (CRAMER 1882) mit Feuertgestein- geschieben und Bernstein eingehüllt waren. Die Förderung war deshalb verhältnismäßig klein; um 1860 wurden jährlich 20 000 hl, um 1870 annähernd 50 000 hl Kohle gefördert.

II. Sonstige nutzbare Ablagerungen.

Andere nutzbare Ablagerungen von nennenswerter Bedeutung werden kaum gewonnen. Die Ziegeleibetriebe an der Eichmühle

und beim Vorwerk Runental sind aufgegeben. Neben der gelegentlichen Verwendung von Geschieben zur Wegebefestigung haben einzig und allein einige Sand- und Kiesgruben Bedeutung. Die Gemeinden im Sandergebiet halten sich an die feinen Sandersande, während Buckow und Rackau im Endmoränengebiet über mehrere Gruben mit kiesigem Sand verfügen.

F. Tiefbohrungen.

1. Tiefbrunnen der Gemeinde Klippendori.

- Bis 4,0 m Lehm.
- Bis 5,0 m Kies mit Steinen (Steinschicht).
- Bis 13,5 m Lehm.
- Bis 61,5 m Schwarzer Ton.
- Bis 62,5 m Schliefsand.
- Bis 63,5 m Ton.
- Bis 66,8 m Schliefsand.
- Bis 67,0 m Feiner Sand.
- Bis 71,0 m Scharfer Kies.

2. Bohrung Dominium Buckow. (Genauere Lage unbekannt.)

- Bis 0,5 m Brauner Geschiebelehm.
- Bis 10,0 m Proben fehlen.
- Bis 13,0 m Feiner gelber, stark mergeliger Sand.
- Bis 27,0 m Grauer Geschiebemergel.
- Bis 61,0 m Kiesstreifiger Sand; oben noch etwas tonig.
- Bis 66,5 m Reiner Kies.

3. Bohrungen der Städtischen Wasserwerke in Züllichau, im Stadtbusch, auf dem Grundstück der Wasserwerke gelegen (unmittelbar zwischen der Bahn nach Neu-Bentschen und dem südlichen Blattrand).

Bohrung 1. 82,47 über NN.

- Bis 0,80 m Humus.
- Bis 5,25 m Weißer Sand mit Steinen.
- Bis 5,45 m Schieferiger Ton.
- Bis 8,47 m Weißer Sand.
- Bis 8,90 m Grober, blauweißer Kies.
- Bis 9,28 m Grauer, steiniger Ton.
- Bis 9,50 m Grauer, blauweißer Kies.
- Bis 9,65 m Grauer, steiniger Ton.
- Bis 10,15 m Grober, blauer Kies.
- Bis 21,60 m Grauer, fester Ton.

Bohrung 5. + 82,58 m NN.

- Bis 0,80 m Humus.
- Bis 3,20 m Ton.
- Bis 5,00 m Gelber, lehmiger Kies.
- Bis 8,30 m Grauweißer Kies mit Steinen und Braunkohlen.
- Bis 12,50 m Grauweißer Sand.
- Bis 15,00 m Toniger, blauer Kies.
- Bis 16,50 m Kies.
- Bis 18,83 m Fester, grauschwarzer Ton.

Bohrung 6. + 82,70 m NN.

- Bis 2,90 m Humus.
- Bis 7,00 m Grauweißer Sand.
- Bis 12,00 m Feste Lette.
- Bis 12,15 m Grauer Sand.
- Bis 20,30 m Feste, graue Lette.
- Bis 22,30 m Schwarzgraue Lette.
- Bis 28,40 m Grauer Sand.
- Bis 29,77 m Grauer Sand.

Bohrung 8. + 86,21 m NN.

- Bis 0,30 m Humus.
- Bis 1,70 m Grauweißer Sand.
- Bis 5,90 m Gelber Sand.
- Bis 13,20 m Weißer Sand.
- Bis 14,00 m Feste Steinschicht.
- Bis 16,50 m Weißer Sand.
- Bis 16,70 m Graue Lette.
- Bis 18,20 m Scharfer, weißer Kies.
- Bis 18,50 m Graue Lette.
- Bis 19,20 m Scharfer Kies.
- Bis 22,43 m Graue Lette.

Bohrung 10. + 82,39 m NN.

- Bis 0,90 m Humus.
- Bis 6,10 m Schliefiger Ton.
- Bis 6,50 m Brauner Ton.
- Bis 10,20 m Grauweißer, scharfer Sand.
- Bis 10,90 m Steinschicht.
- Bis 15,00 m Kiesiger, grauweißer Sand.
- Bis 20,50 m Graue Lette.
- Bis 27,00 m Milder, grauweißer Sand.
- Bis 38,00 m Feste, graue Lette.
- Bis 39,50 m Toniger Sand.
- Bis 47,60 m Weißer Sand.
- Bis 50,00 m Schliefiger Ton.

Bohrung	Tiefe (m)	Prozent Kies	Prozent Ton	Prozent Schluff	Prozent Sand	Prozent Lette
6	2,90	0	0	0	100	0
6	7,00	0	0	0	100	0
6	12,00	0	0	0	0	100
6	12,15	0	0	0	0	100
6	20,30	0	0	0	0	100
6	22,30	0	0	0	0	100
6	28,40	0	0	0	0	100
6	29,77	0	0	0	0	100
8	0,30	0	0	0	100	0
8	1,70	0	0	0	100	0
8	5,90	0	0	0	100	0
8	13,20	0	0	0	100	0
8	14,00	0	0	0	0	100
8	16,50	0	0	0	0	100
8	16,70	0	0	0	0	100
8	18,20	0	0	0	0	100
8	18,50	0	0	0	0	100
8	19,20	0	0	0	0	100
8	22,43	0	0	0	0	100
10	0,90	0	0	0	100	0
10	6,10	0	100	0	0	0
10	6,50	0	100	0	0	0
10	10,20	0	0	0	100	0
10	10,90	0	0	0	0	100
10	15,00	0	0	0	100	0
10	20,50	0	0	0	100	0
10	27,00	0	0	0	100	0
10	38,00	0	0	0	0	100
10	39,50	0	0	0	100	0
10	47,60	0	0	0	100	0
10	50,00	0	100	0	0	0

Analytiker: A. Lange

G. 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 Schlicksandcs beschränkt, die im Odertal größere Flächen einnehmen.

Bei dem Tonboden des typischen fetten, braunrot bis dunkel 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	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
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 von Tschicherzig.
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 Aufschlammung des Bodens in 0,1 normal Kaliumchloridlösung mittels des Trénel'schen 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 Bodenprobe	
	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 ($\partial m, \frac{\partial m}{ds}$) 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	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	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 beigelegt.

Tabelle II.
Mechanische Untersuchung.
In Prozenten.

Nr. der Bodenprobe	Tiefe der Ent- nahme in Dezi- metern	Gebirgs- art	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	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 kohlensaure 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 Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als	6,60	6,90
	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 dürftig 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 bindigen 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, ($\partial s, \frac{\partial s}{\partial m}, \frac{\partial s}{\partial m} \frac{ds}{ds}$ der Karte), Tal-sandboden ($\partial as, \frac{\partial as}{\partial m}$), Flußsandboden (s) und Dünensandboden (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 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
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		
9	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:

- | | |
|--|---------------|
| 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- | |
| 4. } lich von Merzdorf, Blatt Schwiebus | |
| 5. } 1,3 km östlich Krummendorf, Blatt Züllichau . . . | } A. Laage |
| 6. } | |
| 7. Weinberg, 325 m nördlich der Schule von Oberwein-
berge, Blatt Züllichau | } K. Utescher |
| 8. } Harther Wald, Blatt Bomst | |
| 9. } | |
| 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 Lehmboden. 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 Dünensand 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	Dünensand
	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 Krop)	3,78	0,24	—	—	—	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
Glühverlust 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 ³ $\frac{n}{10}$ 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 Aufschlammung des Bodens in 0,1 normal Kaliumchloridlösung vermittels 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 sechsständiger 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 $\left(\frac{\partial s}{\partial m}, \frac{\partial as}{\partial m}\right)$ 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 $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$, 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} , $\frac{\partial as}{\partial m}$) 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 kohlen-saurem Kalk erhöht, der sehr häufig zu Nestern von reinem, weißen Wiesen-kalk ($\delta_{as(k)}$) 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 Eisengehaltes 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 Dünensand (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. Humusboden.

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

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, h) , enthalten andere in großer Verbreitung einen sehr hohen Kalkgehalt (kt_r, kh) , der häufig zu Nestern von reinem, weißem Wiesenalk $(kt_r(k), kh(k))$ 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 Ertragfähigkeit 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 verschlammten 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 Abschlammungen (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 Abschlammungen 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 abgeschlammmt, 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 abgeschlammmt 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 Verschlammung 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 aushaltenden 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.

H. 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 Höchsterträgen

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 oder 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 Saatsaugenossenschaft in 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	Seradella	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 Saatbaugbiet mit intensivster Nutzung und auf den ungünstigen Einfluß der wechselvollen Bodenverhältnisse auf die Landwirtschaft sind von den geologischen Bearbeitern die agronomischen Beziehungen besonders eingehend behandelt worden. Neben der

umfassenden Darstellung der vorkommenden Bodenarten in der Karte finden sich auch im geologischen und bodenkundlichen Teil dieses Erläuterungsheftes 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 $\left(\frac{\partial as}{\partial m} \text{ und } \partial as(k)\right)$, 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 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 wertvollerer 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 δm -Schläge, die infolge mehr sandiger oder toniger Ausbildung des Profils in größerer oder kleinerer Fläche nach Möglichkeit aus der Intensivfruchtfolge 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

keit 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 entstellungsgeschichtlich 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 Bestandteilen 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 hervorbringen, und solchen, auf denen auch Hafer und Gerste gedeihen, findet man 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 $\frac{(\partial m)}{\partial s}$, $\frac{(\partial m)}{\partial s}$ und $\frac{\partial m}{\partial s}$ 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 Lehmböden 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 Flächen, 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 je $\frac{1}{4}$ ha für 18 % P_2O_5 — und 40 % K_2O -Düngemittel nicht rentieren. Seradella 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 Flug-sand 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 die 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 verhältnismäßig 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. Wirtschafterschwerend wirken außerdem die starke Gesteinsbestreuung und die unruhige Geländeform. Hieraus ergibt sich, daß die im Moränengebiet liegenden Betriebe kleinere Flächen nicht ihrer Bodenbeschaffenheit entsprechend besonders, sondern einheitlich mit dem Ganzen bewirtschaften. In den meisten Fällen wirkt sich diese Tatsache so aus, daß dadurch die Anbau-

fläche 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 standortgemäß 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.

Es ist hier noch das Obstbaugebiet in der östlichen Mitte des Blattes Züllichau nördlich von Tschicherzig zu erwähnen. Wie die Namen „Ober- und Unterweinberge“ besagen, haben wir hier ein früheres Weinbaugebiet 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 verschwunden und 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 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.

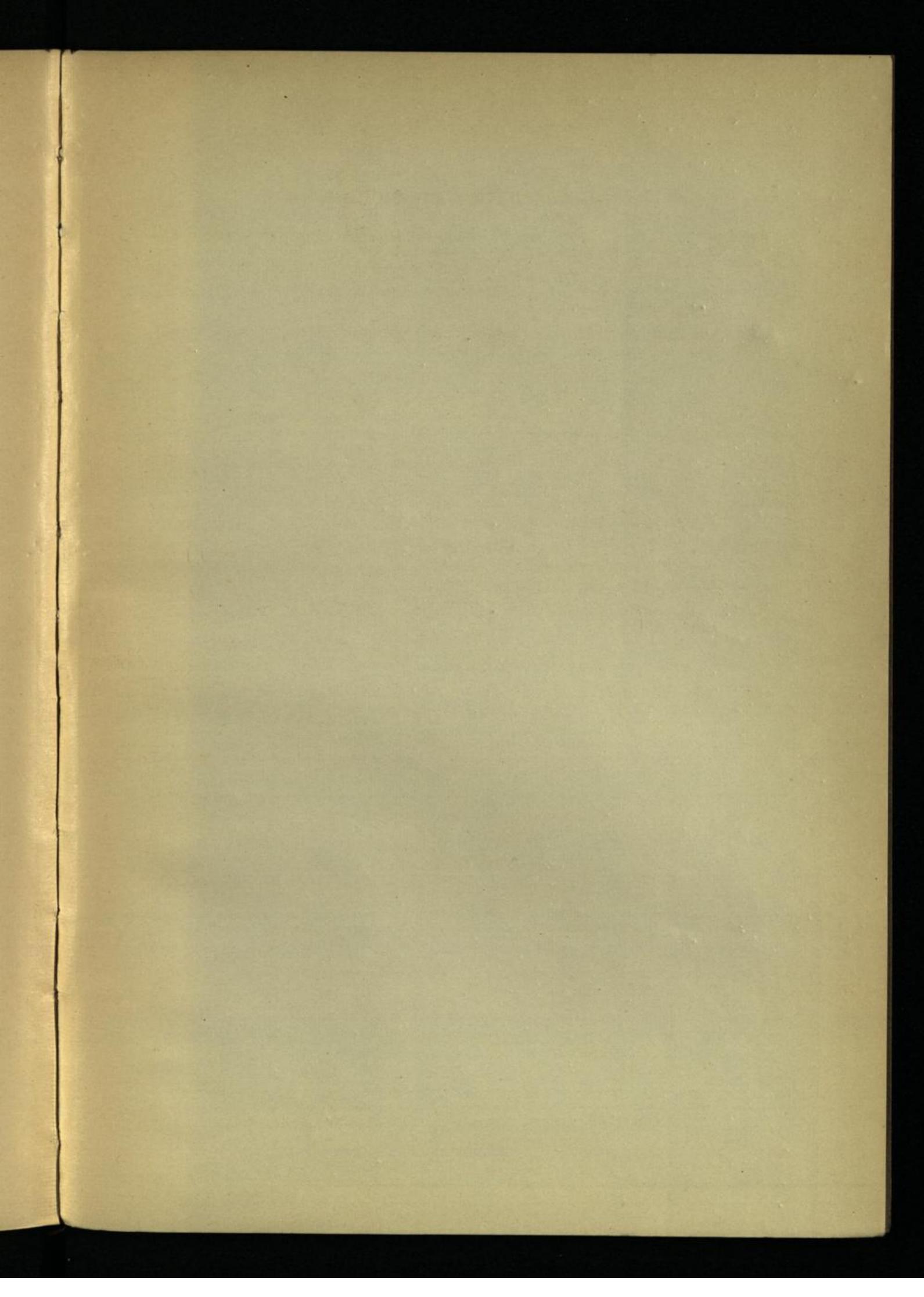
Erwähnenswert ist noch der Jehserer-Wald mit ebenfalls reiner Kieferschlagwirtschaft. Die hier ziemlich verbreiteten Flächen

mit lehmiger Zwischenschicht $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$ bilden einen frischeren Stand-

ort, 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 zu erwägen wäre. Die Kiefer erreicht im Abtriebsalter (100 jährig) als ausgehaltenes Bauholz eine durchschnittliche Schaftlänge von 12 m.

J. Literaturverzeichnis.

- BERENDT, G.: Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 40. 1888, S. 559—564.
- Die beiderseitige Fortsetzung der südlichen baltischen Endmoräne. Jahrb. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. u. Bergak. 9. S. 110—122, Taf. 1. Berlin 1888.
- CRAMER, H.: Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg. Heft 6. Halle 1882.
- DAMMER, BR.: Geologisch-morphologische Übersichtskarte der südlichen Neumark und angrenzender Gebiete. Berlin 1931.
- GIRARD, H.: Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel. Berlin 1855.
- KEILHACK, K.: Geologische Karte der Provinz Brandenburg. 1 : 500 000. Berlin 1921.
- KLÖDEN, K. F. V.: Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntnis der Mark Brandenburg. Berlin 1828—1837.
- 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 4, Blatt Züllichau.



J. Literaturverzeichnis

- BRUNNEN, G.: Die neue Stadt der südlichen Ostpreußen.
Zeitschr. f. Deutsch. Geogr. Ges. 48. 1894, S. 309-324.
- Die volkreichste Fortsetzung der südlichen Ostpreußen.
Jahrb. f. d. Fortsch. d. Landwirtsch. u. Bergw. 9. 1898, Teil 1.
1898.
- BRUNNEN, G.: Beiträge zur Geschichte des Bergbaus in der Provinz
Brandenburg. Heft 4. Halle 1902.
- HANSEN, H.: Geologisch-morphologische Übersichtskarte der südlichen
Neumark und angrenzender Gebiete. Berlin 1901.
- GRABER, H.: Die hydrologische Ebene, insbesondere zwischen Elbe und
Weichsel. Berlin 1905.
- BRUNNEN, G.: Geologische Karte der Provinz Brandenburg. 1:200 000.
Berlin 1901.
- BRUNNEN, G.: V. d. B.: Beiträge zur hydrographischen und geographischen
Kenntnis der Mark Brandenburg. Berlin 1901-1902.
- SCHULZ, G.: Die Lagerungsverhältnisse des Braunkohle führenden Terräns
und des Quartärs in der südlichen Mark. — Braunkohle 21. 5. 1913.
21-22, 23-24. Heft 2. S. 125.
- Karte der nutzbaren Lagerstätte Deutschlands I: 200 000. Lieferung 4.
Blatt Züllichau.

1935

11.

