

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten

Marwitz

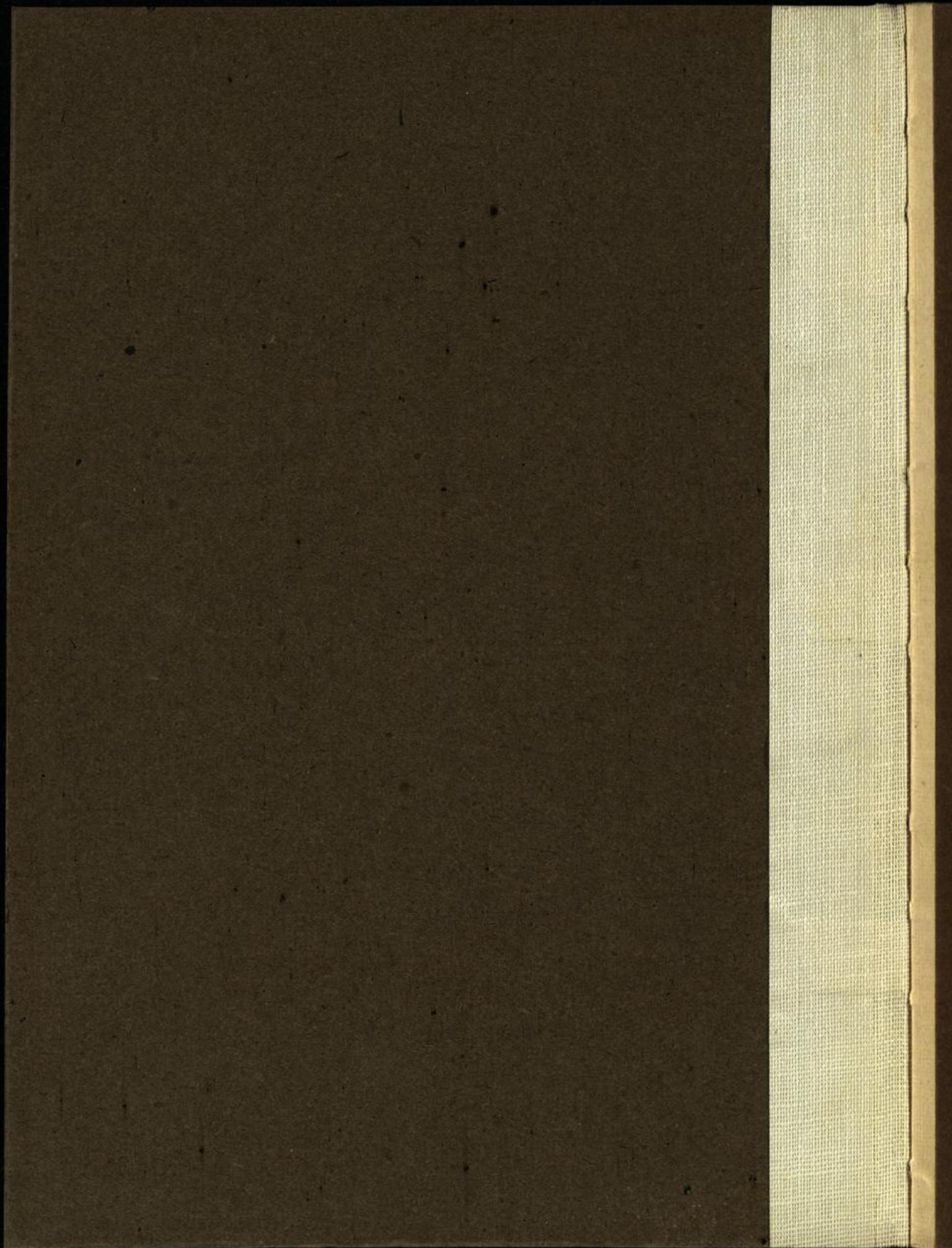
Schmidt, W. E.

Berlin, 1938

Erläuterungen

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-1090

Fragment of a label or title on the left edge of the book cover.



75-11
1938

GEOLOGISCHE KARTE VON PREUSSEN

UND
BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN

HERAUSGEGEBEN VON DER
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

LIEFERUNG 11

ERLÄUTERUNGEN ZU BLATT

MARWITZ

Nr. 1763

II. AUFLAGE

FÜR DIE 2. AUFLAGE BEARBEITET VON
W. E. SCHMIDT
UNTER BENUTZUNG DER AUFNAHMEN VON G. BEHRENDT UND L. DULK

ERLÄUTERT VON
F. BEHREND UND W. E. SCHMIDT

MIT EINEM BEITRAG VON E. MÜCKENHAUSEN

HIERZU 1 TAFEL

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1938

Neuerscheinungen

der

Preußischen Geologischen Landesanstalt

zu beziehen durch deren Vertriebsstelle in Berlin N 4, Invalidenstraße 44
oder durch den Buchhandel.

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

Die Karten erscheinen in Lieferungen, jedoch ist auch jedes Blatt mit dem dazu gehörigen Erläuterungsheft einzeln käuflich und zwar kosten die Flachlandsblätter je 4,—, die Gebirgslandsblätter je 5,— RM. Die Erläuterungshefte und, soweit solche vorhanden, auch Bohrkarten und Flözkarten sind in diesen Preisen mit einbegriffen. Karten ohne Erläuterungen und Erläuterungen ohne Karten werden nicht abgegeben. Bei Bestellungen sind die Namen der Blätter und die Nummern der Lieferungen anzugeben.

		je Blatt RM
Lig. 20.	Berlin-Süd (Neuaufgabe)	4,—
" 26.	Cöpenick (Neuaufgabe)	4,—
" 29.	Berlin-Nord, Schönerlinde, Friedrichsfelde (Neuaufgaben)	4,—
" 76.	Angermünde, Schwedt (Neuaufgaben)	4,—
" 94.	Königsberg/N.-M. (Neuaufgabe)	4,—
" 330.	Minden, Bückeburg, Cathrinshagen, Stadthagen	5,—
" 331.	Wingeshausen, Berleburg, Battenberg	5,—
" 333.	Lauban, Marklissa, Greifenberg	5,—
" 334.	Nortmoor, Weener, West-Rhauderfehn	4,—
" 336.	Hasbergen, Lengerich	5,—
" 338.	Ellrich, Nordhausen, Stolberg, Schwenda	5,—
" 341.	Alme, Madfeld, Marsberg, Brilon, Adorf, Mengerlinghausen	5,—
" 345.	Grimmen, Horst, Groß-Rakow, Griebenow	4,—

2. Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge

Heft 169.	Franke, A.: Die Foraminiferen des deutschen Lias	5,—
" 170.	Assmann, P.: Revision der Fauna der Wirbellosen der oberschlesischen Trias	15,—
" 171.	Quiring, H., Bode, H., Stach, E., Schröder, E.: Zur Geologie des Saarlandes	5,—
" 172.	Grahle, H.-A.: Die Ablagerungen der Holstein-See, ihre Verbreitung, Fossilführung und Schichtenfolge in Schleswig-Holstein	3,—
" 173.	Hesemann, J.: Zur Petrographie einiger nordischer kristalliner Leitgeschiebe	6,—

**GEOLOGISCHE
KARTE VON PREUSSEN
UND
BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN**

HERAUSGEGEBEN VON DER
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

LIEFERUNG 11

ERLÄUTERUNGEN ZU BLATT
MARWITZ

Nr. 1763

II. AUFLAGE



FÜR DIE 2. AUFLAGE BEARBEITET VON
W. E. SCHMIDT
UNTER BENUTZUNG DER AUFNAHMEN VON G. BEHRENDT UND L. DULK

ERLÄUTERT VON
F. BEHREND UND W. E. SCHMIDT

MIT EINEM BEITRAG VON E. MÜCKENHAUSEN

HIERZU 1 TAFEL

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1938

Inhalt

A. Lage und geologischer Bau des Gebietes	3
B. Schichtenaufbau des Gebietes	7
I. Kreide	7
II. Tertiär	7
a) Mitteloligozän	7
b) Miozän (märkische Braunkohlenformation)	8
III. Diluvium	9
a) Ablagerungen der Elstereiszeit	9
b) Ablagerungen des Elster-Saale-Interglazials	9
c) Ablagerungen der Saaleeiszeit	9
d) Ablagerungen des Saale-Weichsel-Interglazials	10
e) Ablagerungen der Weichseleiszeit	10
Geschiebemergel	11
Geschiebesand und -kies	13
Talsand	15
Dünen	17
IV. Alluvium	19
Torf	19
Moorerde und Moormergel	20
Wiesenkalk	20
Sand	21
Wiesenton	22
Abschlammassen	22
Grundwasserausscheidungen (Raseneisenstein, Kalk)	22
C. Grundwasserverhältnisse und Quellen	23
D. Nutzbare Ablagerungen	25
E. Bohrergebnisse	27
Blatt Marwitz	28
F. Bodenkundlicher Teil (von E. MÜCKENHAUSEN)	34
G. Schriften	62

Die vorliegenden Erläuterungen beziehen sich auf das Gebiet der Meßtischblätter Kremmen, Oranienburg, Nauen und Marwitz, von denen die erste Auflage von Oranienburg im Jahre 1879, die der anderen drei Blätter im Jahre 1878 erschienen ist.

A. Lage und geologischer Bau des Gebietes

Das Gebiet der vier Blätter Kremmen, Oranienburg, Nauen und Marwitz gehört fast ausschließlich zum Kreise Osthavel-land, nur eine sehr kleine Fläche in der Südwestecke des Blattes Nauen gehört zum Kreise Westhavel-land; beide Kreise gehören zum Regierungsbezirk Potsdam.

Der geologische Charakter des Gebietes, zu dem man das ebenfalls in zweiter Auflage erschienene Blatt Hennigsdorf hinzunehmen muß, wird dadurch bestimmt, daß hier zwei Haupttäler der Eiszeit, nämlich das tiefer liegende Warschau—Berliner im S und das Thorn—Eberswalder Haupttal, zusammenstoßen. Die beiden Haupttäler sind in die Geschiebemergelhochfläche eingetieft und haben zusammen mit dem 6—7 km breiten, jetzt von der Havel durchflossenen „Durchbruchstal“ zwischen Spandau und Oranienburg die als Glien bezeichnete, zwischen Marwitz und Fehrbellin gelegene Hochfläche inselartig aus der ehemals zusammenhängenden Geschiebemergelhochfläche herausgeschnitten. Die Talsandterrasse des Eberswalder Haupttales liegt auf dem Blatte Oranienburg zwischen 40 und 36 m, diejenige des „Durchbruchtales“ senkt sich von 36 m bei Sachsenhausen auf 34 m bei Pinnow (Blatt Oranienburg) und liegt bei Heiligensee (Blatt Hennigsdorf) zwischen 32 und 34 m; die Talsandterrasse des Berliner Haupttales liegt 32 m hoch. Daher muß man sich vorstellen, daß bald nach der Entstehung des Eberswalder Haupttales die Schmelzwässer durch das „Durchbruchstal“ zum Berliner Haupttal abgeflossen sind. Die auf der Hochfläche des Glien noch lagernden Eismassen wurden durch diese Täler von dem Eiszentrum abgetrennt, so daß damals hier kein aktives, sondern totes Eis gelegen hat. Auch auf der Hochfläche des Barnim, die noch auf den Ostrand des Blattes Oranienburg hinübertritt, hat damals Toteis gelegen. Dieses hatte nicht mehr die Fähigkeit, echte Grundmoränen und Endmoränen zu erzeugen. Ein gemeinsames Merkmal der beiden Hochflächen ist, daß sie außer der zuerst abgelagerten Grundmoräne ausgedehnte Hochflächensandgebiete umfassen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit Sandern haben, aber lediglich als Produkte des abschmelzenden

Toteises zu deuten sind. Hierher gehört die breite Fläche nordwestlich und südlich von Germendorf sowie die kleineren Sandflächen auf dem Glien und die große Sandfläche des Oranienburger Forstes, die weit auf die Nachbarblätter Wandlitz, Hennigsdorf und Schönerlinde übergreift. Beiden Hochflächen sind auch Absätze von Staueeen gemeinsam, deren Ränder zuweilen sehr unscharf sind, so daß angenommen werden muß, daß sie durch Eis aufgestaut worden sind. Ein solches Staubecken ist das von Wensickendorf, dessen Westrand südlich von Schmachtenhagen auf Blatt Oranienburg liegt. Erst nach dem Abschmelzen des Toteises entstand dann nördlich von der Oranienburger Chaussee eine schmale, jetzt durch Dünen teilweise überdeckte Verbindung zwischen dem Stauee und dem Haupttal. Auffälligerweise hat die offenbar glazial angelegte Bäke nicht diesen bequemen Weg gewählt, sondern hat sich, durch Eismassen abgelenkt, auf eine Strecke von $\frac{1}{2}$ km Länge eine tiefe Schlucht durch das heute größtenteils verdünnte Plateau genagt. Ein anderes Staubecken liegt auf dem Glien auf Blatt Kremmen. Endlich sind noch subglaziale Schmelzwasserrinnen, die osartige Bildungen erzeugt haben, beiden Hochflächen gemeinsam, z. B. das Briesetal und das Bogen- und Papenluch östlich von Borgsdorf (Blatt Oranienburg).

Gegenüber der ersten Aufnahme hat die Neuaufnahme zu der Erkenntnis geführt, daß die Unterscheidung zweier durch Sande getrennter Geschiebemergel künstlich ist, daß in diesem Gebiet an der Oberfläche nur die Ablagerungen der letzten oder Weichseleiszeit vorhanden sind. An den Rändern des Plateaus kommen stellenweise Sande vor, die zwei Geschiebemergelbänke der letzten Vereisung trennen. Es sind aber mehrfach Tone und Sande erbohrt worden, die den jüngsten Geschiebemergel unterlagern; da aber nicht feststeht, ob sie der letzten oder der vorletzten (Saale-) Eiszeit angehören, sind sie auf der Karte als dh oder ds unbestimmten Alters bezeichnet worden.

Die Talsande sind im Gegensatz zu den Hochflächensanden, die Geschiebe bis zur Faustgröße führen, immer vollständig geschiebefrei. Es ist daher oft schwer, die Talsande von flachen Dünenanwehungen zu unterscheiden und sie gegen solche abzugrenzen. Ebenso schwer ist die Entscheidung, ob flache Sandrücken in den alluvialen Niederungen, beispielsweise im Schleuener Luch nördlich vom Ruppiner Kanal (Blatt Kremmen) oder auch nördlich von dem Nieder-Neuendorfer Kanal (Blatt Marwitz), als Talsandinseln oder als im Moor ertrunkene Dünen aufzufassen sind. Beide Vorkommen sind vorläufig als Dünen dargestellt worden, da sie sich an zweifellose Dünenzüge anschließen. Dagegen ist die schmale, langgestreckte Sandzunge,

die sich zwischen Kremmen und dem Krämmener See aus dem Moor erhebt, nicht als Fortsetzung des gewaltigen Dünenzuges aufgefaßt worden, der sich vom Forsthaus Kremmen über das ganze Blatt erstreckt. Auch im Bereich des Glien sind Talsande ausgeschieden worden, die oft schmale Depressionen bilden. Auf der ersten Karte sind solche schmalen Sandrinnen als mit Abschlämmasse erfüllt dargestellt worden. Da es sich um reine Sande handelt, die oft in weniger als 2 m Tiefe von Geschiebemergel unterlagert werden, und da terrassenförmige Aufschüttung an ihnen unverkennbar ist und sie auch unmerklich in echte Talsande übergehen, sind sie jetzt noch zum Talsand gerechnet worden.

Die Dünen spielen eine große Rolle, sie überdecken sowohl die Geschiebemergelhochflächen und deren Sande als auch Talsande und treten auch in den alluvialen Niederungen auf. Ein Blick auf die Karte genügt, um die engen Beziehungen zwischen den großen Dünenzügen und den benachbarten Moorerdesenken und den Talsandinseln erkennen zu lassen. Alle diese Bildungen sind ostwestlich gestreckt; man erhält den Eindruck, daß die Dünensande durch Westwinde aus den Talsandebenen herausgeweht worden sind und daß die dadurch entstandenen Vertiefungen im Talsandgebiet später vermoort sind. Daraus ergibt sich auch, daß die breiten terrassenartigen Flächen, aus denen die Dünen herausgeweht sind, älter als diese sein müssen. Da die Dünen aber der ältesten borealen Periode des Alluviums angehören, müssen die Sandflächen dem Diluvium angehören. Trotzdem die Sandflächen wegen des hohen Grundwasserstandes vielfach stark humifiziert sind, müssen auch solche Sande im Gegensatz zu der Darstellung der ersten Auflage an vielen Stellen als Talsande angesprochen werden. Im Krämerforst auf Blatt Marwitz und auch an vielen anderen Stellen zeigen die Dünen oft ausgezeichnet die Bogenform. In den tiefen Einsenkungen zwischen den Schenkeln der Bogendünen ist der Geschiebemergel im Krämerforst häufig schon in weniger als 2 m Tiefe zu erreichen, worauf wohl das gute Gedeihen der Eichenbestände zurückzuführen ist.

In der atlantischen Periode des Alluviums haben nach dem Auswehen des Dünensandes die Senken der Talsandflächen zunächst trocken gelegen, sind dann aber unter Wasser gesetzt und mit kalkigen, humosen und sandigen Ablagerungen aufgefüllt worden. Kalkige Bildungen finden sich vor allem in der Umrandung der Geschiebemergelhochflächen unter Torf, Moorerde oder Moormergel; sie haben eine Mächtigkeit von wenigen Zentimetern bis $1/2$ m. Die kalkigen Bildungen dürften Mischbildungen aus Absätzen kalkhaliger Quellen und aus solchen kleiner Tümpel

sein. In der Südostecke des Blattes Marwitz und im Forst Briese-
lang sind in den von Moorerde überdeckten Sanden Kalknester
im Untergrund häufiger. Hier ist die Entscheidung schwierig,
ob es sich um humifizierten, mit Kalknestern (Grundwasser-
ausscheidungen) durchsetzten Talsand handelt, wie es auf Blatt
Hennigsdorf dargestellt ist, oder ob solche Bildungen in die
alluvialen Bildungen zu setzen sind.

Über den tieferen Untergrund des Gebietes sind wir durch
eine Reihe von sehr ungleichmäßig über das Gebiet verteilten
Tiefbohrungen unterrichtet. Durch diese haben wir auch erfahren,
daß Ablagerungen der früheren Eiszeiten nicht fehlen. Die Ab-
lagerungen der verschiedenen Eiszeiten lassen sich nur dann
sicher bestimmen, wenn auch die jene trennenden Interglazial-
ablagerungen angetroffen werden. Ein solcher seltener Fall liegt
nun in der Bohrung 106 im Jagen 282/233 zwischen Lehnitz
und Schmachtenhagen und in Bohrung 107 im Jagen 171 (Blatt
Oranienburg) vor. Daher soll die geologische Bestimmung der
durchbohrten Schichten schon hier wiedergegeben werden.

0— 1,95 m	Dünensand		Alluvium
— 2,60 m	Rückzugssande	} Weichsel- eiszeit	}
— 4,90 m	Grundmoräne		
— 11,35 m	Vorschüttungssande	} Saale-Weichsel- Interglazial	}
— 15,00 m	sandiger Torf u. Moostorf, darunter kalkfreie Sande		
— 22,00 m	Rückzugssande	} Saaleeiszeit	} Diluvium
— 47,50 m	Grundmoräne		
— 54,00 m	Vorschüttungsbildungen	} Elster-Saale- Interglazial	}
— 61,5 m	Faulschlamm, Ton und Sand mit Pa- ludinen		
— 68,00 m	Rückzugsbildungen	} Elstereiszeit	}
—163,00 m	Grundmoräne		
—186,30 m	Vorschüttungssande		

Eine ähnliche Gliederung ist in der Bohrung 107 durchführ-
bar, doch fehlt hier ein selbständiges Saale-Weichsel-Interglazial.
Das ältere Interglazial, die durch *Paludina (Vivipara) diluviana*
KUNTH gekennzeichneten Paludinenschichten, Sande und vor-
wiegend kalkarme Tone, Faulschlamm, in der Bohrung 107 auch
etwas Torf, erreicht eine Mächtigkeit von 6—9 m. Die Flora der
Berliner Paludinenschichten auch diejenige der Oranienburger
Bohrungen, hat HECK (1930, vgl. REHBERG 1930, S. 41) ein-
gehend untersucht und ist auf Grund seiner Pollenuntersuchungen
zu dem Ergebnis gelangt, daß die Waldbaumflora der Paludinen-
schichten im großen ganzen der heutigen Flora der gemäßigten
Zone Europas entspricht. In der Oranienburger Bohrung sind
nachgewiesen Pollen von *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Quercus*, *Ulmus*,
Tilia, *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Fagus*, *Carpinus* und *Corylus*.

Dem von HECK entworfenen Kärtchen der Verbreitung der Paludinschichten läßt sich deutlich entnehmen, daß schon damals die heutigen Haupttäler existierten, wenn auch mit etwas abweichender Umrandung. Es ist jedoch durchaus wahrscheinlich, daß die Paludinenbank auch in das Thorn—Eberswalder Haupttal fortsetzt. Wir sind darüber nur aus Mangel an tieferen Bohrungen unzureichend unterrichtet.

Das Tertiär ist in mehreren über die vier Blätter verteilten Bohrungen durch die Ablagerungen der miozänen Braunkohlenformation nachgewiesen worden. Das sind kalkfreie Quarzsande, die häufig durch Braunkohlenreste verunreinigt und braun gefärbt sind und die auch zuweilen dünne Braunkohlenflöze führen. Unter dem Miozän sind in wenigen Bohrungen die blaugrauen Tone des mitteloligozänen Septarientones angetroffen worden. Nur in einer Bohrung auf Blatt Oranienburg ist auch hellgrauer Kreidemergel, sehr wahrscheinlich dem Senon angehörend, erbohrt worden. Ablagerungen des Pliozäns sind nirgends gefunden worden; in die Pliozänzeit müssen wir die Ausfurchung der tiefen Depressionen verlegen, in denen sich die mächtigen Ablagerungen der Elstereiszeit abgelagert und erhalten haben.

B. Schichtenaufbau des Gebietes

I. Kreide

Der vortertiäre Untergrund ist nur in der Bohrung 93 von 297—330,5 m erreicht worden. Es sind hellgraue Kreidemergel, die nur unbestimmbare Fossilien geliefert haben. Doch soll die Probe noch auf Foraminiferen untersucht werden. Wahrscheinlich handelt es sich um Obere Kreide (Senon). Ob auch noch andere mesozoische Formationsstufen im Untergrunde des Blattes vorhanden sind, wissen wir nicht. In der Solebohrung Hermsdorf auf dem Nachbarblatt Hennigsdorf ist unter tertiären Schichten unmittelbar Mittlerer Lias schon bei 223,6 m erreicht worden.

II. Tertiär

a) Mitteloligozän

Der Septarienton des Mitteloligozäns besteht aus olivgrauen bis schwarzen, sehr fetten Tonen, die keine Schichtung erkennen lassen und zahlreiche kuglige oder brotleibähnliche unregelmäßige Kalkkonkretionen sehr verschiedener Größe enthalten. Diese Septarien genannten Konkretionen haben eine mehr oder weniger glatte, nicht rissige Oberfläche, sind aber im Innern von zahlreichen offenen, oft mit strontianhaltigen Kalkspatkristallen be-

setzten Klüften durchsetzt, die vom Zentrum nach allen Richtungen ausstrahlen, die Oberfläche der Konkretionen aber nicht erreichen. Diese Klüfte sind durch Schrumpfung entstanden. Der Septarienton enthält stellenweise eine reiche Fauna.

Erbohrt ist der Septarienton nur auf den Blättern Oranienburg, Kremmen und Marwitz. An der Sachsenhauser Chaussee (Blatt Oranienburg) hat die Bohrung 93 in — 297,0 m, bei Wansdorf (Blatt Marwitz) die Bohrung 4 in — 46 m und beim Bahnhof Kremmen die Bohrung 11 in 108 m Tiefe das Mitteloligozän erreicht.

b) Miozän (märkische Braunkohlenformation)

Das ebenfalls nur aus Bohrungen bekannte Miozän des Gebietes besteht in der Hauptsache aus kalkfreien, glimmerreichen Sanden, die dann als Glimmersande bezeichnet werden, z. T. auch aus Sanden, die in den Bohrverzeichnissen als Formsande angegeben wurden. Diesen Sanden sind häufig Verunreinigungen durch Braunkohlenreste beigemischt, sie führen auch nicht selten Lignitstücke; durch solche Verunreinigungen erhalten die sonst weißen bis hellen Sande dunkelbraune Farbtöne. Durch einige Bohrungen bei Nauen ist auch ein 2,0 m mächtiges Braunkohlenflöz zu verfolgen. Mitunter sind auch tonige Schichten, sog. Letten, vorhanden.

Das Miozän ist nach Ausweis der Bohrungen weiter verbreitet als das Oligozän, denn es ist auf allen vier Blättern nachgewiesen worden. Auf dem Blatte Oranienburg ist nur in der fiskalischen Bohrung 93 an der Sachsenhauser Chaussee bei — 44 m und ab — 54,4 m die Braunkohlenformation in 130 m Mächtigkeit durchsunken worden. Wie auf dem südlich anstoßenden Blatt Hennigsdorf fehlt sie nur da, wo der Septarienton sattelförmig aufgedrückt ist infolge nachträglicher Abtragung auf den Satteltöpfen. Dasselbe darf für diese Fluß- und Seeablagerungen auch auf dem Blatte Oranienburg vorausgesetzt werden.

Auf dem Blatte Kremmen ist die miozäne Braunkohlenformation als Glimmersand in zwei Bohrungen auf dem Bahnhof Kremmen in — 50 und — 43,5 m und in der Bohrung Sommerswalde bei Schloß Sommerswalde in — 42 m Tiefe erreicht worden.

In den Bohrungen 6, 7, 11 und 16 auf Blatt Marwitz sind lediglich dunkle, glimmerreiche Sande angetroffen worden, Braunkohlen aber nicht. Die Bohrungen sind aber auch nur gerade bis in das Miozän hineingestoßen worden und dann gleich eingestellt worden.

Auf Blatt Nauen ist das Miozän nur in sechs Bohrungen nachgewiesen, die alle in der unmittelbaren Umgebung der Stadt

Nauen liegen, und zwar teils auf dem Geschiebemergelplateau des Südrandes des Tales, teils an seinem Rande in der anschließenden Niederung.

III. Diluvium

Wir nehmen jetzt an, daß die Ablagerungen der Eiszeit im norddeutschen Flachlande durch drei oder vielleicht auch vier getrennte Vereisungsabschnitte gebildet worden sind, die von Interglazialzeiten mit einem an der Fauna und Flora nachzuweisenden wärmeren, dem heutigen ähnlichen Klima unterbrochen gewesen sind. Ablagerungen älterer Eiszeiten sind auf den Blättern Oranienburg und Marwitz in Tiefbohrungen nachgewiesen worden, auf dem Blatt Hennigsdorf treten sie sogar an die Erdoberfläche.

a) Ablagerungen der Elstereiszeit

Die Ablagerungen des drittletzten, als Elstereiszeit bezeichneten Abschnittes der Diluvialzeit sind nur aus Bohrungen auf den Blättern Oranienburg und Marwitz bekannt. Sie setzen sich zusammen aus einer Reihe von Geschiebemergelbänken von 1—10 m Mächtigkeit, die durch Quarzsande, Mergelsande und Kiese getrennt werden. Die oberste Bank bildet ein geringmächtiger hellgrauer Tonmergel. Auf Blatt Marwitz kennt man nur Sande aus dieser Zeit. Die Aufeinanderfolge der tonigen und sandigen Schichten ist aus den Schichtenverzeichnissen der Bohrungen 106 und 107 auf Blatt Oranienburg zu ersehen.

b) Ablagerungen des Elster-Saale-Interglazials

In Bohrungen auf den Blättern Oranienburg und Marwitz ist die sog. Paludinschicht nachgewiesen worden, das ist diejenige Interglazialablagerung, welche die Schichten der Elster- von denjenigen der Saaleeiszeit trennt. Sie setzt sich zusammen aus kalkhaltigen oder kalkfreien Tonen, aus Faulschlamm oder Torf und aus Sanden. Das Leitfossil der Schicht *Paludina (Vivipara) diluviana* kommt teils in den Tonen und Mergeln, teils in den Sanden vor, bald in vollständigen Exemplaren, bald nur in Bruchstücken. Über den Aufbau dieses Interglazials unterrichten die Schichtenverzeichnisse der Tiefbohrungen: Blatt Oranienburg 106 und 107 und Blatt Marwitz 5, 6, 7 und 11. Die Paludinschichten sind ein wichtiger Trinkwasserhorizont für die Berliner Gegend.

c) Ablagerungen der Saaleeiszeit

Die Ablagerungen der vorletzten oder der Saaleeiszeit kennen wir nur aus den Bohrungen 106 und 107 auf Blatt Oranienburg.

Es handelt sich um Geschiebemergel und Tonmergel, die mit Sanden und Kiesen wechsellagern. Die Ablagerungen, deren Aufeinanderfolge aus den Schichtenverzeichnissen zu ersehen ist, haben eine Gesamtmächtigkeit von 26—32 m.

d) Ablagerungen des Saale-Weichsel-Interglazials

Nur in der Bohrung 106 auf Blatt Oranienburg ist zwischen den Ablagerungen der letzten und der vorletzten Eiszeit eine auf wärmeres Klima deutende Interglazialablagerung bekannt. Kalkfreier sandiger Torf und Moostorf und mittelkörniger Sand in einer Gesamtmächtigkeit von 5 m bilden die Ablagerungen dieses Zeitabschnittes.

e) Ablagerungen der Weichseleiszeit

Die Entstehung der Ablagerungen der letzten Eiszeit muß man sich so vorstellen, daß der Geschiebemergel der Hochflächen das Ausschmelzprodukt der mächtigen Inlandeisdecke darstellt; die abfließenden Schmelzwässer haben sich dabei unter der Eisdecke zu größeren Wasserläufen vereinigt und haben hier das feinere Material der Grundmoräne ausgewaschen und fortgeführt, so daß die Lage solcher subglazialen Schmelzwasserrinnen durch Züge von reinen Diluvialsanden auf dem Geschiebemergel angezeigt wird. Alle Sandflächen bei Eichstädt und nördlich, östlich und südlich von Marwitz, nordwestlich von Bötzwow und z. T. nördlich von Perwenitz sind so zu deuten. Diese subglazialen Schmelzwasserrinnen darf man sich aber nicht als längere Zeit an derselben Stelle liegende Wasserläufe vorstellen, sondern sie werden je nach den Bewegungen innerhalb des Eises häufig ihren Verlauf haben verlegen müssen, wodurch sich die Unregelmäßigkeit dieser Sandflächen erklärt. Auch am Rande der Eisdecke wurde der schon vom Eise befreite Moränenuntergrund ausgewaschen. Die Wasser aus den subglazialen Schmelzwasserrinnen vereinigten sich dann mit dem im Berliner Urstromtal abfließenden Wasser und schütteten die weite Talsandebene auf.

Unter dem Geschiebemergel treten am Rande der Hochfläche mitunter Sande und Kiese zutage, die von der Grundmoräne überlagert werden, wie sich beispielsweise in der großen Kiesgrube nordwestlich von Bötzwow beobachten läßt. Auch durch viele 2-m-Bohrungen ist am Rande der Geschiebemergeldecke, wo deren Mächtigkeit bereits stark abgenommen hat, der gleiche, z. T. kiesige Sand gefunden worden. Der die oberste Grundmoränenbank unterlagernde Sand und Kies ist nachgewiesen worden am Rande der Nauener Hochfläche bei Nauen und in der Umrandung

des Glien nordwestlich von Pausin, bei Wansdorf und Bötzw. Es scheint daher ein über das ganze Blatt reichender Sandhorizont zu sein, unter dem aber in geringer Tiefe wieder ein Geschiebemergel von gleicher Art wie der oberste folgt. Dieser meistens kalkreiche kiesige Sand stellt das Auswaschungsprodukt des hier allgemein sehr kalkreichen Geschiebemergels dar, das während eines kurzen Rückzuges des Eises gebildet worden ist.

Endmoränenartige Bildungen, die eine länger anhaltende Stillstandslage des Eisrandes anzeigen, fehlen im Bereich der vier Blätter, und das wird verständlich dadurch, daß die beiden durch Auswaschungssande getrennten Geschiebemergelbänke ein Schwanken der Lage des Eisrandes während der letzten Vereisung anzeigen.

Während der letzten oder Weichseleiszeit sind folgende Gesteine abgelagert worden:

G e s c h i e b e m e r g e l (2m)

Der Geschiebemergel der Hochfläche ist das wichtigste Gestein wegen seines großen Wertes für die Landwirtschaft und Industrie. Teils tritt der Geschiebemergel unmittelbar zutage, teils liegt er unter einer Decke von Geschiebesanden von wechselnder Mächtigkeit. Größere zusammenhängende Flächenräume nimmt der Geschiebemergel nur ein in der Südwest- und Nordostecke des Blattes Nauen, bei Perwenitz und in einem schmalen Streifen zwischen Wansdorf und Bötzw, in der Nordostecke auf dem Blatte Marwitz und auf der Südhälfte des Blattes Kremmen, während er auf dem Blatte Oranienburg nur eine kleine Fläche östlich von Lehnitz und bei Schmachtenhagen bildet.

Der unveränderte Geschiebemergel ist ein ungeschichtetes Gemenge von kalkig-tonigen und feinst-, fein- und grobsandigen Bestandteilen mit wechselnden Mengen kiesiger Stücke und mit Geschieben der verschiedensten Gesteinsarten und in den verschiedensten Größen. Die großen Geschiebe zeigen häufig angeschliffene Flächen, die z. T. parallele Schrammen aufweisen und dadurch anzeigen, daß sie nur durch ein zähflüssiges Transportmittel, nämlich Eis, verfrachtet worden sein können. Alle Bestandteile der Grundmoräne sind dem Untergrund entnommen, den das Inlandeis auf seinem Wege von Skandinavien und Finnland aus überschritten hat; sie entstammen daher teils den nordischen Ländern bzw. dem Untergrund des Ostseebeckens, teils dem jetzt verdeckten Untergrund Deutschlands. In der Gegend von Velten beispielsweise ist der Geschiebemergel sehr reich an kleineren und größeren Stücken von weißer Schreibkreide und von Feuerstein, so daß man annehmen muß, daß das Inlandeis kurz vor Er-

reichung der Gegend von Velten eine Klippe von weißer Schreibkreide überschritten hat und daß sich von dieser der Kalkreichtum des Veltener Geschiebemergels herleitet. Bei einem längeren Transport im Eise würde das Kreidematerial durch Bewegungen im Innern der fließenden Eismasse sehr bald vollständig zerrieben worden sein, so daß derselbe Eisstrom in einer weiter südwestlich gelegenen Gegend kaum noch als Körner unterscheidbare Kreidebestandteile enthalten haben würde, sondern nur noch die festen, widerstandsfähigen Feuersteine. Der stärkere Gehalt (30%) an Schreibkreide gibt dem Veltener Geschiebemergel seinen Wert als Rohprodukt für die alte Veltener Kachelfabrikation, die einen bestimmten Gehalt des tonigen Materials an Kalk erfordert (vgl. weiter unten über diesen Industriezweig). Der Kalkgehalt des Mergels schwankt erheblich, am größten ist er in der Gegend von Velten, wo er 30% erreichen kann, er geht anderseits bis auf 9% herab.

Der Geschiebemergel der Hochfläche des Glien ist allgemein über die normale Zusammensetzung hinaus fett, d. h. an tonigen Bestandteilen reich, was besonders für die Gegend von Velten in der NO-Ecke des Blattes Marwitz gilt, wo die Veltener Kachelindustrie sowohl auf dem günstigen Kalkgehalt des Geschiebemergels als auch auf seiner tonigen Beschaffenheit beruht. In dieser Gegend können die tonigen Bestandteile des Mergels auf 60—70% steigen, so daß die sandigen und gröberen Bestandteile nur $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der Gesteinsmasse ausmachen können. In dem großen Geschiebemergelgebiet von Perwenitz ist der Mergel etwas magerer, kann aber immer noch als relativ fett bezeichnet werden.

Ein für das Verständnis des Aufbaues der Geschiebemergelhochfläche besonders wichtiger Aufschluß liegt in der Tongrube in der Nordostecke des Blattes Marwitz. Hier ist unter der obersten Geschiebemergelbank ein geringmächtiger heller, scharfer Sand aufgeschlossen, der seinerseits von der tieferen Geschiebemergelbank unterlagert wird. Da sich hier die tiefere Geschiebemergelbank in nichts von der oberen Bank unterscheidet, denn sie wird, da sie den gleichen günstigen Kalkgehalt besitzt, ebenso wie die obere Bank für die keramische Industrie Veltens ausgebeutet, liegt kein Grund vor, die tiefere Geschiebemergelbank etwa einer älteren Vereisung zuzurechnen. In der ersten Auflage dieser Karte sind, der damals herrschenden Auffassung entsprechend, die die beiden Geschiebemergelbänke trennende Sand-Kies-Bank und die tiefere Mergelbank als ds bzw. dm, als Ablagerungen einer früheren Vereisung bezeichnet worden.

Die Farbe des frischen Geschiebemergels ist blaugrau, hellgrau, hell-grünlich-braun, graugelb oder braun, die braunen Farb-

töne sind aber immer heller als die gleichen Farben des entkalkten Mergels der Verwitterungszone.

An der Oberfläche erleidet der Geschiebemergel durch klimatische Einflüsse, Regen, Frost und Wind, und durch Einflüsse der organischen Welt eine erhebliche Veränderung, Verwitterung, die aus dem mehr oder weniger kalkreichen Geschiebemergel zu oberst einen lehmigen Sand, darunter einen kalkfreien sandigen Lehm entstehen läßt, unter dem dann erst der unveränderte Mergel folgt. Dieser kann daher nur in künstlichen Aufschlüssen, wie Tongruben, Wegeeinschnitten usw., beobachtet werden. Der Verwitterungsboden des Geschiebemergels liefert den für die Landwirtschaft so geschätzten fruchtbaren Ackerboden.

Die Mächtigkeit der oberen Bank des Geschiebemergels ist wechselnd, sie schwankt zwischen 8,5 und 10 m bei Nauen und zwischen 3 und 6 m auf dem Glien, die untere Geschiebemergelbank hat eine Mächtigkeit von 3—6 m; der die beiden Geschiebemergelbänke trennende Sand wird 7—10 m mächtig auf Blatt Nauen, in der Bohrung 6 südlich von Nauen jedoch nur 0,5 m und nur 2—5 m mächtig auf Blatt Marwitz.

Geschiebesand und -kies (∂s_1 und ∂s_2)

Die Hochfläche wird, abgesehen von dem Geschiebemergel, auch in erheblicher Ausdehnung aus geschiebeführenden Sanden und aus Kiesen gebildet. Bei der ersten Aufnahme sind der Geschiebemergel und die Geschiebesande als Bildungen des Diluvialplateaus zusammengefaßt worden, allerdings unter der mißverständlichen Bezeichnung: Geschiebemergel. Tatsächlich nehmen die Geschiebesande ganz erhebliche Flächenräume auf den Hochflächen unseres Blattes ein, und diese Sandflächen bedeuten unfruchtbare bis wenig fruchtbare Flächen für die Landwirtschaft, trotzdem im flacheren oder tieferen Untergrund der so geschätzte Geschiebemergel ansteht. Es war daher sehr wichtig, daß diese Sandflächen auf dem Diluvialplateau durch Bohrungen genau abgegrenzt und dargestellt wurden, und so sind hier neben dem meistens bis an die Oberfläche tretenden Geschiebemergel bzw. seinem Verwitterungsprodukt, dem lehmigen Sand, die Sandflächen als ∂s bezeichnet worden, soweit mit dem 2-m-Bohrer der Geschiebemergel noch nicht zu erreichen ist. Auf diesen Sandflächen sind außerdem als $\frac{\partial s}{\partial m}$ durch eine schräge Schraffierung über der Sandsignatur diejenigen Flächen abgegrenzt worden, auf denen der Geschiebemergel in weniger als 2 m Tiefe schon zu erreichen ist. Es bedarf nur des Hinweises auf die Entstehung dieser Geschiebesandablagerungen, um zu

verstehen, daß solche Sande mehr oder weniger grobe Gerölle führen; es können sogar grobe Kiese auf diese Art entstehen, wie z. B. die Kiese nordwestlich von Perwenitz und nordöstlich dieses Ortes am Rande des Dünengebietes, hier z. T. von Dünen sand überdeckt.

Diese Geschiebesande sind aus dem Geschiebemergel durch die Schmelzwässer des toten Eises ausgewaschen worden und zeigen uns subglaziale Schmelzwasserrinnen an, in denen sich die Schmelzwässer gesammelt haben und unter der Eisdecke dem Urstromtale zustrebten. Daher rührt die gewundene, schlauchartige Form dieser Sandflächen her und daher kommt es, daß sie keine klaren Talsysteme bilden und oft blind endigen.

Die Vorkommen von Geschiebesand sind auf dem Blatte Nauen sehr gering; es sind die beiden Sandflächen südöstlich und südwestlich von Nauen, die in der ersten Auflage als ältere, den Geschiebemergel durchragende Diluvialsande dargestellt worden sind, und eine sehr kleine Fläche am Nordrande des Blattes nördlich von Grünefeld. Auf der Hochfläche des Glien ist die Verteilung von Sandflächen auf dem Geschiebemergel sehr unregelmäßig. In der Gegend von Perwenitz gibt es nur nordwestlich und nordöstlich dieses Ortes und nordöstlich von Pausin Kiesvorkommen. Dagegen liegen auf der zwischen Bötzw, Marwitz, Bärenklau, Eichstädt und Wolfslake gelegenen Geschiebemergelplatte zahlreiche, oft sehr unregelmäßig gestaltete Sandflächen. Das Gebiet um Vehlefanz und Groß Ziethen ist fast frei von Geschiebesand, nur östlich von Schwante findet sich noch eine größere Fläche.

Einen wesentlich anderen Charakter als die auf Geschiebemergel auflagernden Geschiebesande haben die großen, einheitlichen Flächen schwach lehmigen Sandes auf den Blättern Kremmen und Oranienburg, die sich zwischen Velten, Germendorf und Schwante einerseits und im Oranienburger Forst anderseits ausdehnen. Diese Flächen haben den Charakter von Sandern, d. h. von flächenhaft ausgebreiteten Auswaschungsrückständen der Grundmoräne durch die Schmelzwässer der auf den Hochflächen liegenden Toteismassen.

Die oben erwähnte Geschiebesandbank ∂s_2 , die die beiden Geschiebemergelbänke trennt, hat eine etwas andere Entstehung, sie ist ebenfalls das Auswaschungsprodukt der Grundmoräne, aber am Rande der Eisdecke nach einem kurzen Rückzug, und wurde bald von dem wieder vorrückenden Eise bei dessen allerletzten Vorstoß mit Grundmoräne bedeckt. Bemerkenswert ist es, daß auch die tiefere Bank des Geschiebesandes ∂s_2 an vielen Stellen, aber durchaus nicht durchgehend, sehr kalkreich ist, so z. B. in Marwitz selbst, vor allem aber in der Kiesgrube von

Bötzow. In dieser Grube erkennt man sogar in vielen Lagen mit bloßem Auge weiße Kreidekörnchen von Stecknadelkopfgröße, was klar erkennen läßt, daß die untere Geschiebesandbank mit dem kalkreichen Geschiebemergel der Gegend von Velten zusammengehört und der gleichen Vereisung angehört. Daß dieselbe Sandbank an anderen Stellen, z. B. in der Geschiebemergelgrube in der Nordostecke des Blattes und in der Sandgrube am Vier-Ruthen-Berg bei Marwitz und in der Sandgrube bei „zu Bötzw“, kalkfrei ist, spricht nicht gegen diese Auffassung, denn es ist leicht verständlich, daß aus den feineren Auswaschmassen die weichen Kreidekörnchen stärker zerrieben und weiter fortgeführt worden sind, in den gröberen Kiesen aber mit abgesetzt worden sind.

Auf dem Blatte Nauen tritt der unter dem obersten Geschiebemergelhorizont liegende Sand und Kies innerhalb der Hochflächen und an ihren Rändern unmittelbar in sichtbarer Verbindung mit dem Geschiebemergel nicht zutage. Zweifellos aber gehören hierher die Kiese, die am Rande der Hochfläche nördlich von Grünefeld in zwei Baggerlöchern südlich und in mehreren Kiesgruben nördlich der Grünefelder Heide aufgeschlossen sind. In allen Fällen handelt es sich um gut geschichtete Wechsellagerungen von feinem nordischen Kies mit Sandlagen, die ihren fluviatilen Ursprung deutlich zeigen, sie sind von einer wechselnd mächtigen Decke von Talsand überdeckt.

Talsand (das)

Schon zur Zeit, als das Inlandeis der letzten Vereisung noch in mächtiger Decke die Hochfläche des Glien und des Barnim bedeckte, begannen die sich in einem breiten Talsystem sammelnden Schmelzwässer die sandigen Auswaschprodukte abzusetzen. Hauptsächlich aber, nachdem die letzte Eiszeit ihren Höhepunkt überschritten hatte, wurde in der nun intensiveren Abschmelzperiode nach Beendigung der Austiefung der Urstromtäler deren Hohlform mit den mitgeführten sandigen Bestandteilen fast vollständig gefüllt, während die feine und feinste Trübe dem Meere zugeführt wurde. So entstanden die breiten Talsandflächen, die die Hochflächen des Gebietes umrahmen. Heute sind diese Sandflächen nicht mehr vollständig erhalten, sondern sie begleiten nur die Diluvialhochflächen in einem mehr oder weniger breiten Streifen und ragen als größere oder kleinere Inseln aus den breiten, jetzt von den jüngsten, moorigen Bildungen des Alluviums eingenommenen Flächen heraus. Diese Talsandfläche ist fast ganz eben, soweit ihr nicht jüngere Dünen aufgesetzt sind. Es sind fast durchweg mittelkörnige, kalkfreie Sande, die diese Talsandebenen aufbauen, und man findet nur außerordentlich

selten kleinere Gerölle in den Sanden; im allgemeinen können die Talsande als geröllfrei gelten. Sie sind in der Regel wenigstens in den oberen 5—6 m vollständig kalkfrei, nur stellenweise beobachtet man auch in den Talsanden nesterweise kalkhaltige Sande. Derartige kalkhaltige Talsande finden sich in der Südostecke des Blattes, südlich von dem Niederneuendorfer Kanal, namentlich auf dem Nachbarblatt Hennigsdorf. Dieser ungewöhnliche Kalkgehalt der Sande ist wohl als Kalkausscheidung aus dem Grundwasser zu erklären, in ähnlicher Weise, wie es später in den alluvialen Sanden der Gegend zwischen Marwitz und Bötzw beschrieben werden wird.

Auch im Bereiche der Hochflächen des Glien sind Talsande ausgeschieden worden. Sie bilden vielfach schmale Depressionen, die morphologisch oft recht wenig deutlich sich abheben und daher durch genaues Abbohren der vorwiegend aus Geschiebemergel bestehenden Hochflächen festgestellt werden mußten. Auf der alten Karte sind diese schmalen Sandrinnen meist als mit „Abschlammassen“ erfüllt dargestellt worden. Es handelt sich aber nicht um solche, sondern um vollkommen reine diluviale Sande, die teils in einer Tiefe von weniger als 2 m von Geschiebemergel unterlagert werden, teils größere Mächtigkeit erreichen. Überall, wo diese Sande breitere Flächen einnehmen, wie südwestlich Kremmen, nördlich Gr. Ziethen, westlich Schwante, ist ihre terrassenförmige Aufschüttung unverkennbar, und aus diesem Grund sind sie dem „Talsand“ angegliedert worden. Da aber meist keine morphologisch deutlich hervortretenden Ränder vorhanden sind, handelt es sich offenbar nicht um echte Tal- und Beckenbildungen, wohl aber um Aufschüttungen in durch Eis gestauten beckenartigen Depressionen und langgestreckten Spalten, die sich bildeten, als der Glien während der Abschmelzperiode von toten Eismassen bedeckt war. Man könnte versucht sein, diese im Bereich der Hochflächen auftretenden Sande als „Hochflächensande“ darzustellen; da sie aber in Terrassenform abgelagert sind und unmerklich in echte Talsande übergehen, wäre eine Abgrenzung gekünstelt und vollkommen dem Gutdünken des aufnehmenden Geologen überlassen.

Innerhalb der Haupttäler fällt es nicht immer leicht, Tal- und Dünensand zu unterscheiden. Neben den unverkennbaren Dünen, die sich teils in ostwestlicher Richtung mehr oder weniger geradlinig oder auch als Bogendünen erstrecken, kommen nämlich auch dünne, flache Überwehungen vor. Unsicherheit besteht beispielsweise noch darüber, ob die morphologisch kaum hervortretenden Sandinseln im Schleuener Luch (nördlich vom Ruppiner Kanal) Talsandreste darstellen oder ob sie als im Moor „ertrunkene“ Dünen aufzufassen sind. Vorläufig sind sie auf

der Karte als Dünen dargestellt, die sich im Osten an die unverkennbare Bogendüne des „Langen Horst“ anschließen. Dagegen ist die schmale langgestreckte Landzunge, die zwischen Kremmen und dem Kremmener See sich aus dem Moore erhebt, nicht als Fortsetzung des gewaltigen Dünenzuges aufgefaßt worden, der sich von der Försterei Kremmen in westöstlicher Richtung über das ganze Blatt erstreckt, sondern als sein Talsandsockel. Ein Blick auf die Karte zeigt die innigen Beziehungen zwischen den Dünenzügen, den benachbarten Moorerdesenken und den Talsandinseln. Alle sind ostwestlich gestreckt; die Dünen sind aus den Talsandebenen größtenteils durch Westwinde ausgeweht, die ausgewehten Flächen sind in einem späteren Stadium vermoort. Daraus ergibt sich auch, daß die breiten, terrassenförmig gestalteten Sandflächen, aus denen die Dünen ausgeweht sind, älter sein müssen als diese. Da diese Dünen aber der ältesten, borealen Periode des Alluviums angehören, können die Sandterrassen nur dem Diluvium angehören. Trotz des auffallend hohen Grundwasserstandes, der vielfach zu einer kräftigen Humifizierung der Sande geführt hat, müssen diese als Talsand aufgefaßt werden, nicht als Alluvialsand, wie vielfach auf der alten Karte.

Dünen

An der Grenze der Diluvial- und Alluvialzeit, nach dem Rückzug des Inlandeises und vor der Rückkehr eines wärmeren Klimas, sind die Flugsanddünen entstanden, die auf allen vier Blättern so große Flächenräume bedecken. Als das vom Eis z. T. schon befreite Land noch von keiner Pflanzendecke geschützt war, bliesen die heftigen, kalten Winde die feinsandigen Bestandteile und den Staub aus den während der Eiszeit gebildeten Ablagerungen, vornehmlich aus den Talsandflächen, aus und lagerten sie an geeigneten, windgeschützten Stellen wieder ab. So kommt es, daß Dünen sowohl auf den Hochflächen als auch auf den Talsandflächen und sogar innerhalb der Alluvialflächen vorkommen. Die in den Alluvialflächen auftretenden Dünen sind nicht als Dünen aufzufassen, die auf das Alluvium aufgeweht sind, in welchem Falle sie ja jünger als das Alluvium sein müßten, sondern es handelt sich augenscheinlich um Dünen, die einer tieferen Terrasse des Talsandes, die später von den alluvialen Bildungen verdeckt ist, aufgesetzt sind. In der Alluvialzeit sind diese Dünen von Sanden und moorigen Bildungen umlagert worden, so daß sie heute als Inseln aus dem Alluvium herausragen.

Die Dünen treten teils als breite Sandflächen auf, denen Kuppen und Kuppenreihen und langgestreckte Rücken eine sehr

bewegte Oberfläche verleihen, oder sie liegen als lange Züge von reihenartig angeordneten Dünenrücken auf den älteren Glazialbildungen, oder es sind endlich einzelne, meist kleinere, flache schildförmige Hügel, die ohne erkennbare Regel dem Talsand aufgesetzt sind. Die Form der Dünenhügel ist entweder die eines langen, flachen Rückens, und solche Rücken reihen sich häufig aneinander, das ist die Form der Strichdünen, oder sie bilden deutliche Bogen, die nach Westen oder Nordwesten offen sind. In dem großen Dünengebiet des Krämerforstes, Blatt Marwitz, läßt schon die topographische Karte an vielen Stellen die Bogenform solcher Dünen gut erkennen, noch deutlicher aber wird die Bogenform an vielen Stellen auf der geologischen Karte dadurch, daß in den von dem Dünenbogen umschlossenen Flächen der Geschiebemergel in geringerer Tiefe anzutreffen ist und daß diese Flächen durch eine schräge Schraffierung in der einförmig gelben Dünenfläche hervorgehoben sind.

Die Höhe der Dünen ist sehr verschieden, sie bilden z. T. bedeutende Höhen, so erheben sich z. B. der Kalittenberg und der Königsberg über 60 m, und der unbenannte Dünenhügel süd-südwestlich vom Roten Pfuhl, 1 km vom Nordrand des Blattes Marwitz, und der Gliener Berg nordöstlich von Grünefeld, Blatt Nauen, bilden mit 67,6 m bzw. 68,1 m die höchsten Erhebungen des Gliens; am Westrand des Barnims auf Blatt Oranienburg, 1 km nordöstlich der Kolonie Briese, erreicht eine Düne 67,7 m.

Die Strichdünen haben auf den westlichen Blättern Nauen, Marwitz und Kremmen eine deutliche W—O-Richtung, und auch auf der Nordhälfte des Blattes Oranienburg erstrecken sich die Dünen deutlich in WNW—OSO-Richtung. Auf der südlichen Hälfte dieses Blattes und auf Blatt Hennigsdorf aber haben die Dünenzüge ebenso wie die alluvialen Rinnen eine in der Hauptsache nordsüdliche Erstreckung, so daß nordöstlich von Oranienburg ein Knotenpunkt liegt, in dem die beiden Dünensysteme nahezu senkrecht aufeinanderstoßen. Man muß daher annehmen, daß das Spandau—Oranienburger „Durchbruchstal“ mit einer Windrichtung zusammenfällt, die damals, als auf dem Glien noch totes Eis lag, vorherrschend war. Erst nach dem vollständigen Verschwinden des Toteises auf dem Glien erhielten die Westwinde das Übergewicht und begannen die N—S-Dünen des Durchbruchstales anzugreifen und umzulagern, ohne diese Arbeit allerdings zu vollenden. Daher rühren die vielen Vorsprünge und Zacken der N—S-Dünen des Durchbruchstales, die auf Blatt Oranienburg, besonders aber auf Blatt Hennigsdorf dem Dünenzüge eine so auffällige Umrißform geben.

IV. Alluvium

Die Ablagerungen des Alluviums sind nach dem völligen Abschmelzen des Inlandeises entstanden; sie bestehen einestheils aus sandigen, und zwar vorwiegend feinsandigen, und aus humosen Bildungen. Man kann die in unserem Gebiet vorkommenden alluvialen Bildungen einteilen in:

- kalkfreie humose Bildungen: Torf und Moorerde;
- kalkhaltige humose Bildungen: Moormergel und Wiesen-
kalk;
- sandige Bildungen: Flußsande und sandige Absätze der
stehenden Gewässer;
- tonige Bildungen: Wiesenton;
- Gemischte Bildungen: Abschlämmassen;
- Grundwasserausscheidungen.

Torf

Unter den kalkfreien humosen Bildungen ist der Torf das völlig sandfreie Humusgestein, das sich in stehenden Gewässern und auf alluvialen Flächen früherer Zeit, als der Grundwasserspiegel wesentlich höher stand, gebildet hat. Die Torfe sind ausschließlich Flachmoortorfe. Sie sind beschränkt auf die Umgebung einiger Seen und größerer Pfuhe und auf die tiefliegenden Flächen in der Nähe der Wasserläufe. So werden z. B. die Havel zwischen Pinnow und Friedrichsthal und die Rinne des Lehnitz—Grabow-Sees (Blatt Oranienburg), der Ruppiner Kanal und Kremmener See (Blatt Kremmen), der Niederneuendorfer Kanal und der Muhrgraben (Blatt Marwitz) und der Havelländische Hauptkanal (Blatt Nauen) vielfach von den Torfflächen begleitet. Seit der umfangreichen Entwässerung durch die genannten Kanäle ist in einer großen Zahl von Torfflächen, die offenbar in noch jüngerer Zeit weiter gewachsen sind, der Grundwasserspiegel so weit gesenkt worden, daß diese Flachmoore jetzt abgestorben sind. Die Mächtigkeit aller dieser Torfbildungen ist nur gering, in der Regel unter 1 m, nur gelegentlich konnte der Torf mit dem 2-m-Bohrer nicht durchbohrt werden. Außer an den genannten Entwässerungsgräben findet sich Torf noch an manchen Pfuhen des Glien bei Marwitz, Eichstädt, Perwenitz und in dem Rinnengewirr zwischen Vehlefanzen und Schwante (Blatt Marwitz und Kremmen) und in weiter Verbreitung in dem breiten Tal auf Blatt Nauen.

Durch das Entwässerungssystem des Havelländischen Hauptkanals sind die meisten Torfflächen heute derart trockengelegt, daß eine Neubildung von Torf kaum mehr möglich ist. Abseits der Entwässerungsanlagen, z. B. in der Gegend von Paaren, findet noch heute Neubildung von Torf statt.

Moorerde und Moormergel

Die sandigen humosen Bildungen sind im Bereich der vier Blätter sehr verbreitet und bedecken als Moorerde sehr weite Flächen der alluvialen Austiefungen. Die Mächtigkeit der Moorerde ist nur sehr gering, in der Regel trifft man nur 2—6 dm Moorerde über dem alluvialen Sande. Der Sandgehalt der Moorerde ist sehr schwankend, man trifft alle Übergänge von schwach sandigen Humusbildungen bis zu sehr stark humosen Sanden; es ist daher selbstverständlich, daß innerhalb der Moorerdeflächen keine Grenzen zwischen sandreicheren und sandärmeren, also mehr torfartigen Bildungen gezogen werden konnten.

Aus den kalkfreien humosen Bildungen gehen ebenfalls ohne scharfe Grenze die kalkhaltigen bis kalkreichen humosen Bildungen hervor, die als Moormergel bezeichnet werden. Auf den großen Wiesenflächen machen sich die kalkhaltigen Flächen meistens schon von weitem dadurch kenntlich, daß auf ihnen die Maulwurfshügel Bröckchen von Wiesenkalk und reichliche Schneckenschalen mit an die Oberfläche bringen, im einzelnen ist aber immer die Prüfung mit Salzsäure notwendig. Der Moormergel hat einen Gehalt von 5—20% und mehr an kohlen-saurem Kalk.

Wiesenkalk

In unserem Gebiet findet sich nun mit dem Moormergel meist auf das innigste verknüpft als ein vorwiegend chemisches Sediment eine Schicht von höchstens 8 dm Wiesenkalk. Seine Besprechung im Anschluß an den Moormergel erfolgt hier nur wegen der beiderseitigen Abhängigkeit voneinander. Der Wiesenkalk ist ein sandarmer bis sandfreier, viel Faulschlamm enthaltender Süßwasserkalk, der oft über 47% kohlen-sauren Kalk enthält. Er hat sich in früherer Zeit in Pfuhlen und Tümpeln gebildet oder ist als Grundwasser-ausscheidung zu deuten. Der Wiesenkalk findet sich nur selten in einem geschlossenen Lager wie bei Kienberg (Blatt Nauen) unter dem Moormergel, in der Regel ist er auf mehr oder weniger große Nester beschränkt, was in der Karte durch die Schraffierung mittels unterbrochener Linien angezeigt werden soll. In der Regel haben die Flächen, in deren Untergrund der Wiesenkalk gefunden wird, die Form eines Kreises von höchstens 10 m Durchmesser, aber derartige Flächen können sich sehr dicht aneinanderschließen und den Eindruck vortäuschen, als ob hier ein zusammenhängendes Wiesenkalklager im Untergrund vorhanden wäre.

Der Wiesenkalk ist meist abgesetzt unter Mitwirkung von Characeen aus wenig bewegtem Wasser. Der Kalkgehalt der Ober-

flächenwässer entstammt dem Geschiebemergel. Kalkabscheidende Charaarten wachsen heute noch in vielen der kleineren Entwässerungsgräben unseres Gebietes.

In dem trockenen Sommer 1928, in dem die Kartierung des Blattes Marwitz für die zweite Auflage ausgeführt worden ist, konnte man in den meisten Fällen diejenigen Stellen, an denen im Untergrund Wiesenkalk vorhanden war, schon von weitem daran erkennen, daß diese Flächen als polsterartige Erhöhungen aus der Wiesenfläche hervortraten und außerdem dadurch ausgezeichnet waren, daß das Gras hier deutlich heller gefärbt erschien, weil sehr viel mehr Blätter und Stengel wegen der Trockenheit vergilbt waren. Diese Erscheinung war besonders östlich von den Pausiner Rohrwiesen, dort, wo das Wort Upstall in der Karte steht, deutlich. Die Kalk im Untergrund führenden Flächen treten sogar vielfach als deutliche terrassenartige Flächen aus dem Wiesenrund hervor, besonders z. B. an den Düneninseln am Friesenberg und am Apfelhorst nördlich von dem Niederneuendorfer Kanal. Das darf wohl so erklärt werden, daß nach der Senkung des Grundwasserspiegels durch die Entwässerungskanäle während der Austrocknung die moorigen Bildungen stärker in ihrer Mächtigkeit zusammensanken als diejenigen Flächen, wo Kalk im Untergrund vorhanden ist.

S a n d

Die sandigen Bildungen des Alluviums finden sich überall in den großen alluvialen Austiefungen unter den moorigen Bildungen bzw. unter dem Wiesenkalk oder unter dem Torf der Pfuhe und Seen.

Sandige Bildungen des Alluviums waren auf den Karten der ersten Auflage der Blätter in größerem Umfange eingetragen. Da aber heute keine Wasserläufe mehr vorhanden sind, die etwa noch eine wesentliche Umlegung des Talsandes bewerkstelligen könnten, so sind auch Alluvialsandflächen an der Oberfläche in der zweiten Auflage nicht mehr ausgeschieden worden. Alluvialsand ist nur, einem alten Brauch folgend, im Untergrunde von alluvialen Humusbildungen, also von Torf, Moorerde und Moormergel dargestellt worden; er ist dann stets die oberste Zone des Talsandes.

Als humose Rinde auf älteren sandigen Sedimenten im Bereich des Blattes Nauen wurde ein Gestein bezeichnet, bei dem der Sand wesentlich verherrscht; der Sand ist dann aber durch die Humusbestandteile intensiv dunkelbraun bis schwärzlich gefärbt und erhält eine ausgesprochene Krümelstruktur. Auf der Karte wurden die kalkfreien Flächen von den kalkhaltigen

humosen Rinden unterschieden. Die Mächtigkeit der humosen Rinden schwankt zwischen 10 und 60 cm.

Wiesenton

Tonige Bildungen sind in unserem Gebiet relativ selten, es handelt sich um Wiesentone, die namentlich im Untergrund der Pfuhe und einiger ehemals offener Wasserflächen als hellgrünlicher, sehr feiner, weich anzufühlender, völlig sandfreier Absatz gebildet worden sind. Man trifft solche Tone zuweilen in geringer Ausdehnung auch unter Torfen. Sie sind selten gefunden worden und ihre Ausdehnung ist meistens so gering, daß sie in der Karte nicht dargestellt werden konnten.

Abschlammassen

Zu den gemischten Bildungen gehört das, was auf der Karte als Abschlammassen angegeben worden ist: es sind mehr oder weniger sandige, schwach humose Ablagerungen, deren Zurechnung zu diesen oder jenen Bildungen zweifelhaft ist. Es sind das die Massen, die jeder starke Regen in die Vertiefungen des Geländes hineinschwemmt. Sie besitzen meist eine dunkle Farbe infolge von Beimengung humoser Bestandteile. Die Abschlammassen entstammen größtenteils der Verwitterungsrinde des Geschiebemergels.

Grundwasserausscheidungen (Raseneisenstein, Kalk)

Grundwasserausscheidungen im Sand sind vielfach zu beobachten; es handelt sich um Raseneisenstein und um Kalk.

Das Eisen des Raseneisensteins stammt ursprünglich aus dem Geschiebemergel oder aus dem Talsand selbst und ist in den stets kohlenensäurehaltigen Wässern in Bikarbonatform gelöst. Bei Zutritt von Luftsauerstoff wird das Bikarbonat wieder zerstört, und es scheidet sich Raseneisenstein aus der Lösung aus, der entweder die Sandkörner verkittet oder seltener unregelmäßig geformte Konkretionen bildet. Diese Ausscheidungen bilden sich häufig in trockenen Zeiten, wenn der Grundwasserspiegel z. T. auch durch Verdunstung sinkt; dann tritt von oben her Luft in den Boden und zerstört das Eisenbikarbonat. Zweifellos hat die Absenkung des Grundwasserspiegels durch die großen Gräben im Luch an vielen Stellen Ausscheidung von Raseneisenstein veranlaßt; nicht selten sieht man an Grabenrändern ein Profil, in dem zu oberst Moormergel liegt, darunter folgt nesterweise Wiesenkalk und darunter im Talsand eine Zone mit mehr oder weniger starken Raseneisenausscheidungen. Diese Raseneisenausscheidung wäre ohne die Grundwassersenkung nicht zu erklären.

In mancher Beziehung ähnlich ist die Ausscheidung von Grundwasserkalk im sandigen Boden. Auch hier wird der im Grundwasser ursprünglich als Bikarbonat gelöste Kalk durch Zutritt von Luftsauerstoff aus der Lösung ausgeschieden, er verkittet nesterweise den Sand. Derartige Bildungen sind früher leicht mit Wiesenkalk verwechselt worden, obwohl sie genetisch davon verschieden sind.

So sind z. B. auf dem Blatt Marwitz in der Südostecke ebenso wie auf dem Nachbarblatt Hennigsdorf in den Sanden, über deren Zurechnung zum Talsand oder zum Alluvium Zweifel bestehen können, Kalknester ausgeschieden worden, die von Wiesenkalcken oft kaum zu unterscheiden sind. Auch die unter den alluvialen Humusbildungen liegenden Sande enthalten mitunter aus dem Grundwasser stammenden Kalk. In größerer Tiefe ist zwischen Marwitz und Bötzow auf großen Flächen regelmäßig ein Kalkgehalt in solchen Sanden gefunden worden, was in der Karte durch blaue neben den braunen Sandpunkten zum Ausdruck gebracht worden ist. Hier ist der alluviale Sand immer bis zu 14—16 dm kalkfrei, darunter aber deutlich kalkhaltig. Die obere Grenze des Kalkgehaltes fällt nicht etwa mit dem Grundwasserspiegel zusammen, denn dieser liegt sehr viel höher bei 4—5 dm, der Kalk dürfte aber trotzdem aus dem Grundwasser stammen. Vermutlich wird die obere Grenze des kalkhaltigen Sandes diejenige Grenze anzeigen, bis zu der das Grundwasser in besonders trockenen Zeiten fallen kann. In solchen extrem trockenen Zeiten scheidet ihn dann das Grundwasser hier aus.

C. Grundwasserverhältnisse und Quellen

Das Vorhandensein, die Beschaffenheit und die Ergiebigkeit des Grundwassers ist sehr verschieden in den Niederungen und auf den Hochflächen und ist abhängig von der Zusammensetzung des Untergrundes. Das in den Untergrund eingedrungene Regenwasser bewegt sich in den wasserdurchlässigen Schichten, vor allem in den Sanden und Kiesen, und speist das Grundwasser, das seinerseits an geeigneten, tiefliegenden Stellen Quellen austreten läßt. Die wichtigsten Speichergesteine für das Grundwasser sind mittel- und grobkörnige, möglichst lehmfreie Sande, während die wenig durchlässigen oder undurchlässigen tonigen Gesteine, vor allem der Geschiebemergel, die das Grundwasser speichern den Sande und Kiese voneinander trennen oder gegen die Tagesoberfläche abdichten. Das Grundwasser besitzt meist eine langsame, von dem Gefälle abhängige Bewegung. So kommt es, daß

in Sanden, die nach oben und unten von undurchlässigen Gesteinen abgedichtet sind, das Grundwasser unter Druck geraten kann und beim Anbohren als artesisches Wasser zutage steigt.

In den weiten Luchflächen, die unter geringmächtigen humosen und kalkigen Bildungen reine Sande enthalten, steht der Grundwasserspiegel sehr hoch und wird meist schon in etwa 5 dm, sehr oft auch in noch geringerer Tiefe angetroffen. In alten Zeiten wird der Grundwasserstand noch sehr viel höher gewesen sein, aber durch die großen Entwässerungsgräben, im Süden durch den Muhrgraben und den Niederneuendorfer Kanal oder den Havelländischen Hauptkanal und im Norden durch den Ruppiner Kanal ist der Grundwasserspiegel erheblich gesenkt worden, und erst durch diese Entwässerung sind diese großen Flächen für Wiesen- und stellenweise sogar für Ackerkultur künstlich geeignet gemacht worden. Beachtenswert ist der Kalkgehalt des tieferen Alluvialsandes in der Gegend zwischen Marwitz und Bötzwow.

Etwas tiefer liegt der Grundwasserspiegel im allgemeinen in den höheren Talsandflächen, aber auch hier gibt es häufig Stellen, wo das Grundwasser schon in 4 dm Tiefe erreicht wird. Solche Stellen haben in der Alluvialzeit, als der Grundwasserstand noch höher war, eine meist dünne Decke von Moormergel, Moorerde oder von humosen Bildungen erhalten, wie die Flächen des Brieselangs und diejenigen des westlich anstoßenden Gebietes von Blatt Nauen. Normalerweise aber liegt der Grundwasserspiegel im Talsand unter 1 m Tiefe. Besonders trocken sind die Dünengebiete, in denen der Grundwasserspiegel meist so tief liegt, daß er mit dem 2-m-Bohrer nicht mehr festgestellt werden kann.

Die Geschiebemergelflächen des Gliens und bei Nauen und ebenso die Hochfläche auf der Ostseite des Blattes Oranienburg besitzen einen sehr tiefliegenden Grundwasserspiegel. Diese Gebiete sind daher die ungünstigsten für die Erschließung von Grundwasser zu Gebrauchszwecken. Nur in solchen Gebieten, wo Sande in ausgedehnten wannenartigen Hohlformen auf dem Geschiebemergel liegen oder wo dicht unter Tage im Geschiebemergel eine weit-aushaltende Bank von Sand eingelagert ist, kann Wasser in geringerer Tiefe gewonnen werden.

In der ersten Auflage der Erläuterungen wurde eine Salzquelle erwähnt, die in den Jäglitzwiesen, südlich der heutigen Telefunkenstation, zwischen der Chaussee und der Eisenbahn nach Oranienburg lag. Die ehemalige Quelle ist heute noch als kleine Einsenkung im Gelände, etwa 150 m nördlich des Nauener Dammes kenntlich; der Austritt von Salzwasser ist heute aber nicht mehr nachzuweisen; vermutlich hängt das mit der Ab-

senkung des Grundwasserspiegels durch die großen Entwässerungsgräben zusammen. Ein schwacher Gehalt an Chlornatrium ist im Grundwasser der Funkenstation nachzuweisen. BERENDT gab in den Erläuterungen zur ersten Auflage die Analyse eines kalten wäßrigen Auszuges aus dem Boden der Jäglitzwiesen, der einen erheblichen NaCl-Gehalt aufweist. Letzten Endes stammt das Salz jedenfalls nicht aus dem Diluvium und auch nicht aus dem Unteroligozän, das in der Berliner Gegend ganz allgemein Salzsole zu führen scheint, sondern aus Salzgesteinen des in mehreren hundert Metern Tiefe gelegenen festen Gebirgsuntergrundes; in diesem hat man es zu Rüdersdorf, östlich Berlin, durch Tiefbohrungen in großer Mächtigkeit festgestellt, ebenso zu Sperenberg.

Für die Versorgung mit Trinkwasser haben die Ablagerungen des Elster-Saale-Interglazials für Berlin und Umgebung eine große Bedeutung erlangt, weil sie überall ein gutes, artesisches Wasser liefern, das in den Bohrlöchern 30—50 m hoch ansteigt; vgl. KEILHACK 1916.

D. Nutzbare Ablagerungen

Technisch genutzt wird außer dem Geschiebemergel, der je nach seiner Zusammensetzung zu Ziegeln oder Kacheln gebrannt wird, nur noch Sand und Kies und im Gebiet des Blattes Nauen Wiesenkalk. In einigen Bohrungen ist zwar die miozäne Braunkohlenformation nachgewiesen worden, aber abbauwürdige Kohlenlager sind nicht bekannt. Gewinnungsstätten von nutzbaren Ablagerungen finden sich daher nur im Bereich der Hochfläche des Glien und auf den Blättern Kremmen und Marwitz und in der Nordostecke des Blattes Nauen und auf der Osthälfte des Blattes Oranienburg.

Kies und Sand

Für den lokalen Gebrauch sind fast überall, wo Kiese zutage stehen, kleinere oder große Kiesgruben entstanden, die aufzuzählen sich erübrigt, da sie meist nur vorübergehend gut aufgeschlossen sind und nach längeren Pausen in der Gewinnung schnell verfallen. Nur auf dem Blatte Marwitz sind die großen Kiesgruben zu erwähnen, die schon seit vielen Jahren regelmäßig Kies fördern. Diese größeren Kiesgruben liegen nördlich von Bötzwow und nordöstlich von Pausin bei dem Schießstand. Die Sandgruben sind meist noch vergänglicher als die Kiesgruben und brauchen ebensowenig¹⁴ aufgeführt zu werden. Nur am Mathiasberge und am Vier-Ruthen-Berge bei Marwitz sind große Sandgruben vorhanden.

Ton

Der Geschiebemergel der Hochfläche des Glien hat durch seinen fetten Charakter und seinen gleichmäßigen hohen Kalkgehalt Eigenschaften, die ihn für den Kachelbrand besonders geeignet machen. Tone, die zu Kacheln verarbeitet werden sollen, müssen einen gleichmäßig hohen Gehalt an kohlensaurem Kalk haben, damit er beim Brennen im gleichen Maße schwindet wie die Glasur, die auf die Kacheln gebracht wird, da nur so eine rißfreie Glasur erzielt wird. Obwohl der kalkreiche und stark tonige Geschiebemergel nicht auf die Gegend von Velten beschränkt ist, hat sich nur am Ostrande des Glien eine wichtige Kachelindustrie entwickelt.

Ein guter Kachelton muß 25—30% CaCO_3 enthalten; der Veltener Geschiebemergel enthält im Durchschnitt 30% CaCO_3 . Die für die Verarbeitung notwendige Menge von 25—50% Sand enthält der Veltener Ton ebenfalls. Es sind in den langen Jahren seit der Entwicklung der Kachelindustrie riesige Tongruben entstanden, und im Laufe der Jahre sind die Tone mit der günstigsten Zusammensetzung zum großen Teil abgebaut worden, so daß neuerdings durch Zusatz von weißer Kreide oder von gemahlenem Rüdersdorfer Kalk zu dem geschlammten Ton künstlich der erforderliche Kalkgehalt sichergestellt wird. Im Anschluß an die Kachelindustrie ist in Velten auch eine größere Steingutindustrie entstanden, die aber nicht heimische, sondern fremde Tone verarbeiten mußte. Dieser Industriezweig hat sich aber nicht halten können und ist zurückgegangen oder eingestellt worden. Die Zusammensetzung des Veltener Tones ist aus den folgenden Analysen zu ersehen.

Analyse des Veltener Tones (nach DÜMMLER-LOESER), entnommen aus DIENEMANN und BURRE 1928.

SiO_2	48,68	
Al_2O_3	10,48	
Fe_2O_2	4,11	
CaO	17,23	
MgO	1,86	
$\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}$	1,50	
	83,86	Summe der nichtflüchtigen Bestandteile
	16,05	Glühverlust (= H_2O , organische Substanz und flüchtige Säuren)
	8,00	Summe der nichtflüchtigen Bestandteile, dividiert durch Al_2O_3

Brennfarbe gelb.

Drei Analysen von Veltener Tonen (geschlammte).

	I	II	III
SiO_2	47,86	43,48	43,67
Al_2O_3	11,90	10,46	12,09

(Fortsetzung)	I	II	III
Fe ₂ O ₃	5,18	5,10	5,10
MgO	1,71	1,42	1,31
CaO	14,96	18,68	16,43
K ₂ O—Na ₂ O	3,66	4,00	3,92
Glühverlust	15,08	16,98	17,18

I und II aus Tonindustrie-Zeitung 1890.

III nach SINGER.

Wenn der Geschiebemergel mehr sandige Bestandteile enthält, also magerer ist, eignet er sich nur noch zur Herstellung von Ziegeln. Außer Ziegeln lassen sich auch Blumentöpfe aus solchen minderwertigen Tonen oder Lehmen brennen, und es gibt in der Gegend zwischen Schwante und Vehlefanze kleine Betriebe dieser Art. Größere Bedeutung hat der Ziegelbrand für das Gebiet dieser Lieferung nicht, hauptsächlich wohl wegen der ungünstigeren Frachtverhältnisse zu Berlin.

Wiesenkalk

Wiesenkalk ist, wie die Karte erkennen läßt, in den alluvialen Niederungen weitverbreitet, aber im allgemeinen nur in Form von kleinen Nestern und Linsen, die fast nirgends eine bauwürdige Mächtigkeit und Ausdehnung besitzen. Nur auf dem Blatte Nauen ist an einigen Stellen Wiesenkalk gewonnen worden, aber ein regelmäßiger Abbaubetrieb ist wohl auch hier nicht entstanden.

Torf

Im Alluvium der kleinen Pfuhe und der schmalen Talrinnen ist zwar an vielen Stellen Torf in über 2 m Mächtigkeit vorhanden, aber zur Gewinnung von Torf als Brennstoff oder Streu sind die Flächen zu klein und reicht die Mächtigkeit nicht aus.

E. Bohrergergebnisse

Aus der auf den Blättern dieser Lieferung sehr großen Zahl von Schichtenverzeichnissen der gestoßenen Bohrungen wird im folgenden nur eine Auswahl vorgelegt.

Die Nummern der Bohrungen sind diejenigen des Bohrarchivs der Geologischen Landesanstalt, die Lage der Bohrpunkte ist in den geologischen Karten verzeichnet.

Blatt Marwitz

Bohrung 1.

Pausin, nördlich vom Haltepunkt Pausin.

0—10,0 m Sand, Dünensand	}	Diluvium
—11,3 m kiesiger Sand		
—12,0 m Steine		
—15,0 m grauer, sandiger Geschiebemergel		

Bohrung 2.

Pausin, nordnordwestlich vom Haltepunkt Pausin.

0— 2,0 m Sand, Dünensand	}	Diluvium
— 6,5 m braungelber, sandiger Geschiebemergel		
— 8,0 m feiner Sand		
— 8,5 m kiesiger (scharfer) Sand		
—17,5 m grauer, sandiger Geschiebemergel		
—23,6 m grauer, kiesiger Sand		

Bohrung 3.

Pausin, nördlich vom Haltepunkt Pausin.

0— 0,75 m „Waldmutterboden“	}	Geschiebemergel
— 9,2 m feiner Sand (wahrscheinlich Dünensand)		
—10,4 m „scharfer Sand“		
—20,3 m „fester Ton mit Steinen“		
—23,6 m „schluffiger Ton“		
—25,7 m „weicher, sandiger Ton“		
—35,4 m „feiner Sand“, in der Mitte „scharfer Sand“		
—48,0 m „fester, sandiger Ton“		
—48,2 m „feiner, schlammiger Ton“		
—50,1 m „sandiger Ton“		
—50,35 m „feiner Sand“	}	Geschiebemergel
—51,2 m „sandiger Ton“		
—51,5 m „feiner, schlammiger Sand“		
—55,8 m „sandiger Ton“		
—56,5 m „fester Ton“		
—74,0 m Sand, „feiner, mittlerer und scharfer Sand“		
Wasserstand 2,5 m 5. 3. 09.		

Bohrung 4.

Wansdorf, am Gutseingang.

0— 9,2 m feiner Sand	}	Diluvium
—14,9 m mittelkörniger und grober Sand		
—24,1 m bräunlichgrauer Geschiebemergel		
—32,5 m mittelkörniger Sand		
—34,2 m feiner Kies		
—38,0 m mittelkörniger Sand		
—41,5 m desgl. ein wenig kiesig		
—46,0 m grünlicher und bräunlicher Ton, kalkfrei		Mitteloligozän

Bohrung 5.

Nordwestlich von Bötzw.

0—4,6 m Sand (—1,2 m kalkfrei)	}	Diluvium
—8,0 m Geschiebemergel		
—14,5 m schwach kiesiger Sand		
—17,5 m Geschiebemergel		
—21,0 m schwach toniger Sand		
—22,8 m schwach kiesiger Sand mit Steinen		
—25,7 m feiner, glimmerführender Sand		
—36,1 m kiesiger Sand	}	Interglazial I
—39,5 m sandiger Kies		
—47,3 m schwach kiesiger Sand, unten gröber		
—49,3 m Paludinenton		
—50,6 m Sand mit Schalenresten		

Bohrung 6.

Bei Haltepunkt Bötzw.

0—17,0 m Sand (zwischen 16 und 17 m schwach kiesig mit Geschieben)	}	Diluvium
—18,3 m Geschiebemergel		
—19,5 m Sand		
—23,5 m Kies mit Steinen		
—32,5 m Sand bis schwach kiesiger Sand mit viel Kohle. —39,0 m kiesiger Sand mit Steinen		
—40,0 m grober Sand	}	Interglazial I
—42,0 m Paludinenton		
—45,9 m heller, kiesiger Quarzsand	}	Miozän
—54,3 m schwach kiesiger Sand		
—54,4 m schwarzer, glimmerführender Braunkohlensand ... —55,8 m schwach kiesiger, glimmerführender Quarzsand ..		

Bohrung 7.

Bei Punkt 33,7, südsüdöstlich von Bötzw.

0—13,4 m Sand (13—13,4 m mit Geschieben)	}	Diluvium
—21,4 m steiniger Kies		
—25,8 m schwach kiesiger Sand		
—30,7 m feiner Sand, unten schwach kiesig		
—34,2 m steiniger Kies		
—37,4 m Sand bis schwach kiesiger Sand	}	Interglazial I
—38,5 m fetter, grauer bis blauer Ton mit Kies verknetet		
—41,3 m Sand		
—41,7 m Sand mit Schalen		
—41,9 m Sand mit Paludinen	}	Miozän
—44,6 m Paludinenton		
—50,5 m Sand bis kiesiger Sand, Quarzsand mit Spuren von nordischem Material		

Bohrung 8.

Marwitz, in der Nordostecke des Blattes an der Bahnlinie.

- 0— 1,0 m „Ton“
 - 1,7 m „feiner, gelber Sand“
 - 4,0 m „tonige Eisenerde“
 - 4,6 m „Ton“
 - 6,2 m „grober Kies mit Steinen“
 - 9,7 m „Ton“
 - 12,7 m „mittelscharfer Sand“
 - 18,0 m „scharfer Sand“
- Wasser als Trink- und Wirtschaftswasser
brauchbar.

Bohrung 9.

Marwitz, südöstlich vom Haltepunkt Marwitz.

- 0—18,6 m „mittelscharfer Sand“
- 22,0 m „harter, grauer Ton“
- 28,5 m „blauer, sandiger Ton“
- 34,2 m „harter, grauer Ton“
- 36,7 m „blauer Ton“
- 37,2 m „scharfer Sand mit Steinen“
- 43,2 m „mittelscharfer Sand“
- 49,8 m „blauer, fester Ton“
- 50,1 m „Art Braunkohlenschicht“
- 52,3 m „weicher Ton“
- 53,7 m „schlammiger Sand“
- 56,4 m „mittelscharfer Sand“
- 57,8 m „schlammiger Sand“
- 63,4 m „mittelscharfer Sand“
- 66,3 m „Ton“
- 67,5 m „schlammiger, scharfer Sand“
- 69,3 m „fetter Ton“
- 70,0 m „schlammiger, schwarzer Sand“
- 75,0 m „Ton“

} Geschiebe-
mergel} Geschiebe-
mergel

Wasserstand bei Beginn der Bohrung 0,15 m, bei Ende der
Bohrung 0,65 m

Bohrung 10.

Blockbrück.

- 0— 0,35 m Wiesenboden
- 5,3 m feiner Sand
- 8,4 m „mittelscharfer Sand“
- 12,6 m „scharfer Sand mit Kohlen“
- 14,3 m „Kies“
- 21,0 m „Ton“
- 27,3 m „scharfer Sand“
- 30,6 m „Kies“
- 37,2 m „mittelscharfer Sand“
- 41,35 m „Ton“
- 42,2 m „feiner Sand mit Paludinen“
- 43,85 m „Ton mit Schnecken“
- 47,25 m „Kies“
- 53,25 m „feiner Sand“
- 60,0 m „mittelscharfer Sand“

} Diluvium

} Interglazial I

} Diluvium

Bohrung 11. Schönwalde.

0— 0,3 m	„Wiesenboden“	} Diluvium
— 3,6 m	„feiner Sand“	
— 6,3 m	„mittelscharfer Sand“	
—10,7 m	„feiner Sand“	
—13,3 m	„Ton“	
—19,8 m	„scharfer Sand“	
—23,0 m	„mittelscharfer Sand“	
—24,0 m	„Kies“	
—26,0 m	„mittelscharfer Sand“	
—33,5 m	„feiner Sand“	
—34,4 m	„mittelscharfer Sand“	} ? Paludinenschicht Interglazial I
—37,3 m	„Ton“	
—42,6 m	„scharfer Sand“	
—44,0 m	„mittelscharfer Sand“	} Diluvium (Elster-Eiszeit)
—50,7 m	„Ton“	
—60,1 m	„scharfer Sand“	
—60,5 m	„scharfer Sand mit Holzstück“	
—62,9 m	„scharfer Sand“	
—68,65 m	„mittelscharfer Sand“	} Miozän
—69,45 m	„feiner Sand“	
—70,35 m	„mittelfeiner Sand“	
—76,9 m	„scharfer Sand“	
—80,0 m	„Glimmersand“	

Bohrung 14. In Schönwalde

0— 1,8 m	humoser Feinsand
—11,0 m	gelblicher Mittelsand
—12,5 m	heller Mittel- und Grobsand mit kleinen Steinen
—17,5 m	grauer Geschiebemergel
—22,0 m	heller Mittel- und Grobsand
—27,0 m	heller Mittelsand und Grobkies

Bohrung 16. Forsthaus Alt-Brieselang.

0— 6,0 m	feiner, gelber Sand	} Alluvium	
— 8,4 m	feiner, grauer Sand		
—10,5 m	Sand und Kies	} Diluvium	
—28,6 m	toniger Geschiebemergel		
—28,8 m	„feiner Sand und Ton“		
—63,5 m	Geschiebemergel		
—64,2 m	glimmerreicher, kalkfreier, dunkelbrauner Feinsand, aufgearbeiteter Braunkohlensand		
—67,1 m	kalkhaltiger Diluvialton		
—67,8 m	schwarzbrauner, kalkfreier Quarzsand, aufgearbeiteter Braunkohlensand oder Scholle der Braunkohlen- formation		
—68,4 m	Geschiebemergel		
—69,1 m	„Braunkohle“, schwarzer, glimmerreicher, kalkfreier Braunkohlensand		} Miozän
—74,2 m	kohliger, glimmerreicher, kalkfreier Quarzsand		

Bohrergebnisse

Bohrung 17.

In Pausin.

- 0—10,0 m gelber Sand
- 15,0 m Kies

Bohrung 18.

In Pausin.

- 0—10,0 m gelber Sand
- 15,0 m grober Sand

Bohrung 19.

In Wansdorf.

- 0—11,0 m Sand
- 15,3 m Kies

Bohrung 20.

In Bötzw.

- | | |
|---|-----------|
| 0— 9,0 m gelber, kalkfreier Mittelsand | } Talsand |
| —12,5 m grauer, kalkiger Mittelsand | |
| —14,5 m grauer, kalkiger Mittel- und Grobsand | |

Bohrung 21.

In Bötzw.

- | | |
|---|--------------|
| — 7,2 m hellgrauer, kalkiger Fein- bis Mittelsand | } Talsand |
| — 9,0 m feinsandiger Tonmergel | |
| —11,5 m hellgrauer, kalkiger Fein- bis Mittelsand | |
| —15,6 m Mittelsand | |
| —18,0 m kalkiger Mittel- bis Grobsand mit Steinen | Diluvialsand |

Bohrung 22.

In Bötzw.

- 0—12,5 m grauer Fein- bis Mittelsand
- 14,5 m mergeliger Feinsand
- 20,5 m kalkiger Mittelsand

Bohrung 26.

Bei Brieselang.

- 0—11,6 m gelber, feiner Sand, Talsand
- 19,4 m Geschiebelehm
- 40,3 m Geschiebemergel
- 40,8 m toniger Feinsand
- 50,0 m Geschiebemergel

Bohrung 27.

Nordwestlich von Brieselang.

- 0— 4,3 m feiner Sand } Talsand
- 16,2 m kiesiger Sand }
- 37,0 m Geschiebemergel
- 48,2 m kiesiger Mittelsand

F. Bodenkundlicher Teil

I. Zweck der bodenkundlich-landwirtschaftlichen Erläuterungen

Die bodenkundlich-landwirtschaftliche Bearbeitung geologischer Karten hat die Aufgabe, die geologische Aufnahme auch der Land- und Forstwirtschaft dienstbar zu machen. Es wird damit die Verbindung hergestellt zwischen der geologischen Karte und der land- und forstwirtschaftlichen Praxis. Außer der stofflichen Zusammensetzung der Böden wird ihre Entwicklung behandelt, die durch das Gestein, das Klima, die Vegetation usw. bedingt ist. Mit dieser Betrachtungsweise erfaßt man nicht nur die ursächlichen Zusammenhänge zwischen Landschaft und Boden, sondern es ergeben sich damit gleichzeitig die wichtigsten Voraussetzungen für die Beurteilung des Pflanzenstandortes.

Die aus den gesamten Bodeneigenschaften gefolgerten pflanzenbäulichen Belange sind auf einer Übersichtskarte für die Bodennutzung zusammengestellt. Sie wurde unter Zuhilfenahme einer Bodenkartierung im Maßstabe 1:100 000 ausgearbeitet, wobei durch örtliche Aufgrabungen und Handbohrungen bis zu 2 m die Böden untersucht wurden. Nicht immer werden sich die geologischen und bodenkundlichen Grenzen decken, teils sind geologisch verschiedene Flächen zu einem Standort zusammengefaßt, teils sind geologisch einheitliche Flächen in verschiedene Standorte aufgeteilt worden. Der Maßstab 1:100 000 bedingt Zusammenfassungen, so daß die Bodennutzungskarte nur einen Überblick über die Standortverhältnisse geben kann.

II. Das Klima

Für unser Gebiet liegen klimatische Daten über Lobeofsund, Kreis Osthavelland und über Koppehof bei Vehlefanz (Blatt Kremmen) vor. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt in Lobeofsund im Durchschnitt der Jahre 1891—1910 = 549 mm (nach HELLMANN) und von 1908—1936 = 545,1 mm (Angabe von Oberamtman BÜTTNER, Lobeofsund). Diese Regenhöhe muß im Ackerbau wie im Pflanzenbau besonders beachtet werden. Die auf dem Koppehof ermittelte jährliche Niederschlagsmenge liegt etwas höher; sie betrug in den Jahren 1926—1936 = 598,4 mm. Davon hatte das Jahr 1926 = 743 mm und das Jahr 1932 nur 438,6 mm. Es können also nicht unbedeutende Schwankungen in der jährlichen Niederschlagshöhe auftreten, vor allem muß mit trockenen Jahren gerechnet werden. Die Angaben der neuen Regenkarte des Reichswetterdienstes (Mittel von 1891—1930) stimmen mit vorstehenden Daten überein.

Für den Acker- und Pflanzenbau ist naturgemäß die Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Monate von Bedeutung. Nach den Beobachtungen in Lobeofsund verteilen sich die Niederschläge auf die einzelnen Monate im Durchschnitt der Jahre 1891—1936 wie folgt:

Von 1891—1910 nach
HELLMAN:

Januar.....	37 mm
Februar	32 mm
März	36 mm
April	36 mm
Mai	46 mm
Juni.....	53 mm
Juli	82 mm
August	64 mm
September	50 mm
Oktober	39 mm
November.....	37 mm
Dezember	37 mm

Von 1908—1936 nach
Oberamtmann BNÜTTNER

Januar.....	45,8 mm
Februar	29,6 mm
März	29 mm
April	43,3 mm
Mai	40,1 mm
Juni.....	52,5 mm
Juli	77,2 mm
August	67,2 mm
September	37,2 mm
Oktober	41,1 mm
November.....	39,2 mm
Dezember	44,1 mm

Auf dem Koppehof waren in den Jahren 1926—1936 die Niederschläge folgendermaßen auf die einzelnen Monate verteilt:

Januar.....	45 mm
Februar	31 mm
März	24,3 mm
April	43,8 mm
Mai	46,5 mm
Juni.....	72,5 mm
Juli	79,6 mm
August	69,6 mm
September	48,3 mm
Oktober	60,2 mm
November.....	44,7 mm
Dezember	33 mm

Das Maximum der durchschnittlichen monatlichen Niederschläge liegt bei beiden Stationen im Juli; ebenso sind übereinstimmend im August die Niederschläge reichlich. Das bringt zwar eine Gefahr für die Ernte, jedoch einen guten Wasservorrat für die Hackfrüchte. Vielfach gehen die Niederschläge im Juli und August als Gewitterregen nieder, die infolge ihrer Heftigkeit und kurzen Dauer den Boden verschlämmen, z. T. oberflächlich abfließen und dadurch dem Boden nur in unzulänglichem Maße zugute kommen. Die Niederschläge in den Monaten April und Mai, während derer der Wasserverbrauch der Pflanzen besonders stark ist, sind für die leichten Böden oft empfindlich gering.

Auf dem Koppehof beträgt das Jahresmaximum der Lufttemperatur im Durchschnitt der Jahre 1926—1936 = 13° C., das

Jahresminimum $3,3^{\circ}\text{C}$. Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt etwa bei $8-8,5^{\circ}$. Das sind z. B. im Vergleich zum Rheinland einerseits und Ostpreußen andererseits verhältnismäßig günstige Temperaturverhältnisse. Allerdings ist es in den Niederungen unseres Gebietes, im Osthavelländischen Luch, etwas kühler als auf den angrenzenden Höhen. Das Luch hat ferner unter Spät- und Frühfrösten zu leiden, wodurch sowohl die junge Saat als auch die Hackfruchternte stellenweise nachteilig beeinflusst werden. Ende Mai und Anfang Juni treten hier bisweilen Spätfröste auf, die vor allem die Entwicklung der Kartoffel beeinträchtigen. So ist am 24. Juni 1910 in Lobeofsund ein Spätfröste verzeichnet, der 4° Kälte brachte. 1934 traten im Luch stellenweise Spätfröste auf, die der Roggenblüte stark schaden, so daß der Roggen nur 4–6 dz/ha einbrachte. Im Luch setzen die Frühfröste früher ein als auf der Höhe. Ende September und Anfang Oktober muß hier mit Frühfrösten gerechnet werden.

Im Luch bedeuten ferner Sandverwehungen eine Gefahr besonders für die Blätter der jungen Rüben, bisweilen sogar für die jungen Halmfrüchte. Dem Übel wird zweckmäßig durch Schutzhecken vorgebeugt. Rübenfelder können einigermaßen dadurch geschützt werden, daß man das Feld mit Roggen umrahmt und auch mit einigen Streifen Roggen durchzieht.

III. Beschreibung der Böden auf den einzelnen geologischen Formationen

Im vorliegenden Gebiet sind durch die geologisch bedingte Geländegestaltung zwei wichtige Gruppen von Böden bestimmt:

1. flachwellige, grundwasserfreie Höhenböden,
2. flache, grundwassernahe Niederungsböden.

Die Höhenböden umfassen die meist flachwelligen, lehmigen Böden der Grundmoräne der letzten Eiszeit, die meist flachgelegenen, schwach lehmigen Sande und Sande innerhalb der Grundmoräne und der Sander und die meist kuppigen, armen Sandböden der alluvialen Dünen. Die Niederungsböden setzen sich im wesentlichen zusammen aus anmoorigen Böden, Moorböden und Talsanden mit nahem Grundwasser. Manche Talsandflächen besitzen einen tieferen Grundwasserstand und nehmen vom bodenkundlichen Standpunkt aus betrachtet eine Zwischenstellung zwischen Höhen- und Niederungsböden ein.

Die älteren Formationen, die den Geschiebemergel der Weichsel-Eiszeit unterlagern, sind an der Bodenbildung nicht beteiligt; sie bilden den tieferen Untergrund.

a) Die Böden des Diluviums

Von den Böden der Bildungen der Hochflächen stellt der Geschiebemergel ($\text{\textcircled{a}m}$) als Grundmoräne der Weichsel-Eiszeit die älteste und wichtigste Formation dar, die größere Flächen einnimmt. Im Laufe der Zeit wurden auf ihm gebleichte braune Waldböden gebildet, d. h. unter dem Einfluß saurer Bodenlösungen wurden zunächst die Mineralien des Bodens aufgeschlossen, wobei die Basen, vor allem der Kalk, aus der obersten Bodenschicht durch die Sickerwässer in den Untergrund geführt wurden. Der Geschiebemergel wurde entkalkt und verlehmt, es entstand der Geschiebelehm. Bei weiterem Angriff der Kohlen-, vor allem aber der Humussäuren, wurden Eisenoxyd, Tonerde und Kieselsäure löslich und wanderten in eine tiefere Bodenschicht. Dadurch verloren die obersten Bodenschichten an Bindigkeit, sie versandeten, während der Untergrund durch die eingewanderten Stoffe mehr oder weniger verdichtet wurde. So ist auch die bodenartige Schichtung, die mit lehmigem Sand über sandigem Lehm über Geschiebemergel vorherrscht, zu erklären. Der Geschiebemergel zeigt in unserem Gebiet in der Regel eine mittelstarke Verarmung, die wir als Bleichung bezeichnen. Die Bleichung ist teils weniger, teils stärker ausgeprägt. Dementsprechend sprechen wir von schwach, mittel und stark gebleichten braunen Waldböden.

Profil eines stark gebleichten braunen Waldbodens,
aufgenommen von F. BEHREND,

Nordrand der Grünefelder Heide, 2 km nördlich von Grünefeld:

Horizont $A_1 +_2$	15—18 cm	graubrauner, feinkörniger Sand, schwach humos, locker, gut durchwurzelt.
Horizont A_3	90—100 cm	gelblich-brauner, schwach lehmiger bis lehmiger Sand mit kleinen Geschieben, unregelmäßige graue Flecken, oben durchwurzelt.
Horizont B	120—150 cm	brauner, zäher, schwach feinsandiger Lehm mit Geschieben, kalkfrei, nur unten vereinzelte Kalkkonkretionen.
Horizont C		bräunlich-gelber, sandiger Geschiebemergel ($\text{\textcircled{a}m}$).

Die zu diesem Profil gehörigen Analysen (s. Anhang 1. Analyse) beweisen quantitativ die oben geschilderten Prozesse. Zunächst zeigt die mechanische Analyse die beträchtliche Umlagerung der tonigen Bestandteile aus den beiden oberen Horizonten in den Anreicherungshorizont B. Die chemischen Untersuchungen lassen eindeutig den durch stark saure Reaktion der Krume verursachten Verlust an Tonerde, Eisenoxyd und löslicher Kieselsäure in den beiden obersten Bodenschichten und die Anreicherung dieser Stoffe im B-Horizont erkennen. Von der Entkalkung wird auch der B-Horizont erfaßt, was ein Vergleich mit

dem Ausgangsgestein zeigt. Wenn ein Boden eine derartige Kalkverarmung zeigt, müssen wir ihn als stark gebleicht betrachten.

Nicht immer ist jedoch die Auslaugung so weit vorgeschritten, wie die vorstehende Untersuchung nachweist. Allgemein befinden sich die Böden auf Geschiebemergel im Zustand des mittel gebleichten braunen Waldbodens mit einer Versandungstiefe von etwa 0,5—0,8 m. Kleinere Flächen sind weniger, manche stärker gebleicht, womit gleichzeitig auch ein Unterschied in der Leistungsfähigkeit verbunden ist.

In der Regel sind die Böden auf Geschiebemergel als ziemlich gute Ackerböden zu betrachten, wobei eine Versandungstiefe von etwa 0,5—0,8 m angenommen ist. Der größeren oder geringeren Auswaschung entspricht die Leistungsfähigkeit. Obwohl die Böden verhältnismäßig große Verluste an Nährstoffen erlitten haben, kann ihre Leistung durch geeignete Maßnahmen erheblich gesteigert werden. Zunächst muß durch eine geregelte Kalkung eine günstige Bodenreaktion geschaffen, durch reichliche Humuszufuhr die Gare hergestellt und schließlich durch geregelte Volldüngung der Gehalt an mineralischen Nährstoffen erhöht werden. Es ist ferner ratsam, die Krume allmählich zu vertiefen, wobei jeweils eine größere Menge Humus zugeführt werden muß, um den heraufgeholt Rohboden zu veredeln. Unter diesen Voraussetzungen ist auf diesen Böden z. B. folgende Fruchtfolge möglich:

Zuckerrüben,
Sommergerste,
Hafer (Klee-Einsaat),
Klee,
Weizen,
Hackfrucht (Runkeln und Kartoffeln),
Weizen.

Da der kalkhaltige Untergrund, der Geschiebemergel, in einer für Tiefwurzler erreichbaren Tiefe ansteht, sind diese Böden durchweg luzernefähig. Bei der Aussaat der Luzerne ist allerdings eine etwa dreijährige Vorbereitung der Fläche notwendig, vor allem öftere Kalkung, weil die Luzernepflanze keine saure Bodenreaktion verträgt. Die Luzerne ist ein hervorragendes wirtschafts-eigenes Eiweißfutter und erschließt mit ihrem starken Wurzelsystem den Untergrund für die Nachfrucht.

Bei sachgerechter Ackerkultur können die Böden weitgehend dem Zwischenfruchtbau nutzbar gemacht werden. Die verhältnismäßig geringen Niederschläge im April und Mai, dagegen die

große Regenmenge im Juli/August weisen auf einen Zwischenfruchtbau vornehmlich als Stoppelsaat und weniger als Untersaat hin.

In dem mittel gebleichten braunen Waldboden unseres Gebietes staut sich bisweilen infolge des dichten Untergrundes und der flachen Geländelage das Niederschlagswasser in den oberen Bodenschichten. Dieser Bodenwassereinfluß macht sich kenntlich durch rostbraune und fahlgraue Flecken und Streifen, die mehr oder weniger ausgeprägt sind und manchmal eine Marmorierung zeigen; dementsprechend läßt sich schwacher, mittlerer und starker Bodenwassereinfluß unterscheiden. Das Bodenwasser verursacht eine Auswaschung der Nährstoffe, verdichtet den Boden und verschlechtert seine physikalischen Eigenschaften; er wird kalt und biologisch untätig. Während eine schwache Bodenwasserstauung öfter in diesem Gebiete zu beobachten ist, findet man nur vereinzelt kleinere Stellen mit einem mittelstarken Bodenwassereinfluß. Solche Flächen werden zweckmäßig drainiert; werden sie nicht entwässert, so bleiben sie im Frühjahr oft lange naß, so daß die Saat erst verspätet eingebracht werden kann, was im allgemeinen die Ernte schmälert.

Wo die Grundmoräne kuppige Geländeformen bildet, z. B. westlich von Vehlefanzen (Blatt Kremen), wird dauernd, unterstützt durch die Beackerung, das oberste Verwitterungsmaterial abgetragen. Die Abtragung ist oft so stark, daß der ganze Auswaschungshorizont verschwunden ist und der Anreicherungshorizont die Oberfläche bildet. Zur Zeit der Frühjahrssaat kann man besonders gut an der rötlich-braunen Farbe die Stellen erkennen, wo der Anreicherungshorizont zutage kommt. Solche Böden besitzen eine schwach humose, geringmächtige Krume von etwa 15—20 cm, sie sind zäh, biologisch untätig und daher schwer zu bearbeiten. Es sind meist schwach entwickelte Hangböden, die dem Zustand des braunen Waldbodens zustreben, jedoch durch die dauernde Abtragung nicht zur völligen Entwicklung kommen. Sie bedürfen einer öfteren Kalkung, einer regelmäßigen, reichlichen Humusversorgung und einer geschickten Bearbeitung, die im richtigen Zeitpunkt der Durchfeuchtung angesetzt werden muß, damit der Boden nicht klumpig wird. Gerade bei solchen Böden ist die Erhaltung der Gare äußerst wichtig; denn es ist schwer, ihnen die verlorene Gare wiederzugeben. Sie stehen im landwirtschaftlichen Nutzwert den übrigen Geschiebemergelböden nach; es sind mittlere Ackerböden. Besonders eignen sie sich für den Anbau der Luzerne, da der Kalk im nahen Untergrund am besten von dieser Pflanze ausgenutzt wird, ferner schützt sie den Boden durch ihr starkes Wurzelsystem vor der Abtragung.

Nur auf Blatt Marwitz kommt auf kleinen Flächen Geschiebelehm auf Sand ($\frac{\partial m}{\partial s}$) vor. Die Unterlagerung von Sand ist für den Standort nur dann von Bedeutung, wenn die Geschiebelehmdecke geringmächtig ist. In diesem Falle wird der Boden durch die starke natürliche Drainung des Sandes stark durchwaschen; ferner trocknet er schneller aus, so daß hier nur ein mittlerer bis geringer Standort zu erwarten ist.

Sand auf Geschiebemergel ($\frac{\partial s}{\partial m}$) treffen wir auch nur auf kleinen Flächen an. Es hängt ganz von der Mächtigkeit der Sandschicht ab, wie der Boden wertmäßig zu beurteilen ist. Steht unter dem Sand in einer Tiefe von 0,5—1,5 m Geschiebemergel an, so hat der Untergrund für die pflanzenbauliche Leistung eine gewisse Bedeutung. Liegt der Geschiebemergel tiefer als 1,5 m, so kann er nur von tiefwurzelnden landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Luzerne) und vor allem von Forstkulturen ausgenutzt werden. Die Bedeutung des Geschiebemergeluntergrundes liegt einmal in seiner Eigenschaft als Nährstoffquelle, besonders aber in seinem günstigen Einfluß auf den Wasserhaushalt des Bodens. Meistenteils ist der auflagernde Sand schwach lehmig verwittert und zu mittel bis stark gebleichten braunen Waldböden mit guter Krume entwickelt. Für sie gelten in stärkerer Anwendung dieselben Maßnahmen, die bereits für die übrigen Böden auf Geschiebemergel aufgezeigt wurden. Je nach der Tiefe des Lehmes besitzen diese Böden einen mittleren oder geringen Nutzwert und liefern befriedigende Erträge besonders von Roggen und Kartoffel.

Auf Blatt Nauen und Marwitz treten kleinere Flächen von Sand und Kies (∂g) auf. Das Material ist oberflächlich schwach lehmig verwittert und als schwach gebleichter rostfarbener Waldboden ausgebildet, d. h. der Boden unterliegt derselben Verarmungstendenz wie die gebleichten braunen Waldböden. Rostfarbene Waldböden bilden sich fast nur auf sandigem Material, und ihr B-Horizont ist durch Eisenhydroxyd rostbraun gefärbt. Nur wenn diese sandigen und kiesigen Böden eine betriebswirtschaftlich günstige Lage einnehmen, ist statt Forstkultur eine Beackerung gerechtfertigt. Reichliche und öftere Zufuhr von Humusstoffen und Vertiefung der Krume sind die ersten notwendigen Kulturmaßnahmen, ferner ist eine geregelte Kalkung und Mineraldüngung erforderlich. Nur dann können diese Böden befriedigende Ernten ihrer standortsgemäßen Hauptfrüchte, Roggen und Kartoffel, beibringen.

Auf der Grundmoränenfläche kommen Sande (∂s) vor, die oberflächlich schwach lehmig verwittern und sich im Zustand

eines schwach gebleichten rostfarbenen Waldbodens befinden. Da diese Böden unregelmäßig und kleinflächig in die Lehmf lächen eingestreut sind, werden sie in der Regel schon aus praktischen Gründen der Ackerkultur zufallen. Es gelten für sie dieselben Maßnahmen, die soeben für die Sand- und Kiesböden aufgezeigt wurden.

Die ebenen Sanderflächen bieten nur Sande (2sa), die vielfach sehr schwach lehmig verwittern, teilweise sind jedoch keine feinen Bestandteile festzustellen. Meistens haben sich auf diesen Sanden schwach gebleichte rostfarbene Waldböden gebildet, teilweise ist die Bleichung stärker ausgeprägt, was unter Waldvegetation durch die mächtigere grauviolette Bleichzone angezeigt ist. Unter Wald besteht die humose Oberschicht aus etwa 2—4 cm Rohhumus, darunter folgt eine etwa 4—10 cm starke, meist nur schwach humose Lage. Die landwirtschaftlich genutzten Böden besitzen eine Krume von etwa 20—25 cm mit mäßigem Humusgehalt.

Profil eines schwach gebleichten rostfarbenen Waldbodens der Sanderebene, unter Kiefernwald, 3 km südöstlich von Lehnitz (Blatt Oranienburg):

Horizont A ₀	2 cm	Rohhumus von Beerkräutern und Kiefernadeln.
Horizont A ₂	3 cm	dunkel-grauvioletter, mittelkörniger Bleichsand, schwach humos.
Horizont B ₁	35 cm	rostfarbener, mittelkörniger, anlehmiger Sand.
Horizont B ₂	50 cm	rostfarbener, mittelkörniger Sand.
Horizont C		gelblich-weißer, mittelkörniger Sand.

Der größte Teil dieser Böden ist von Kiefern bestockt. Vielerorts sind jedoch die Ansätze bemerkbar, den Kiefern Laubhölzer beizumischen. Das ist vor allem auf den lehmig-sandig verwitterten Flächen möglich und immer mehr anzustreben. Hier kann sogar Rotbuche und Eiche als Unterholz bis zu einem gewissen Grade eingemischt werden, während auf den sandigen Stellen Hainbuche und Birke als Beimischung vorherrschen müssen.

Die Böden der Sanderflächen versprechen unter ackerbau-licher Kultur nur dann einen Erfolg, wenn ihnen ein besonderer Aufwand geschenkt werden kann. Das ist in erster Linie in viehstarken Betrieben möglich mit gutem Grünlandverhältnis, also vorwiegend in den Randgebieten der Niederungen. Hier kann den Böden eine öftere starke Humusgabe verabfolgt werden, wobei gleichzeitig eine Vertiefung der Krume anzustreben ist. Diese Maßnahmen steigern gleichzeitig die Wirkung der notwendigen Mineraldüngung. Nur wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, hat es Zweck, die Ackerfläche auf Kosten des Waldes zu vergrößern.

Auf kleinen Flächen greift der Sander über den Geschiebemergel ($\frac{\partial sa}{\partial m}$). Diese Böden sind ungefähr zu beurteilen wie die mit dem geologischen Zeichen $\frac{\partial s}{\partial m}$, meistens sind sie jedoch etwas sandiger als diese, so daß bei Ackerkultur ein erhöhter Aufwand, besonders an Humus, angezeigt ist. Wenn der Geschiebemergel tiefer als 1,5 m ansteht, so werden diese Flächen am besten durch Forstkulturen genutzt. Hier ist ein Mischwald von Eiche, Rotbuche und Kiefer möglich.

Der Sand der Beckenbildung (∂as) auf Blatt Kremmen besitzt einen Grundwasserstand von etwa 0,8—1,3 m. In bodenkundlicher und pflanzenbaulicher Hinsicht gleichen diese Bildungen durchaus einem Talsand mit demselben Grundwasserstand, worauf wir im folgenden näher eingehen.

Die flachgelegenen Talsande (∂as) sind weniger mineralkräftig wie die Sande der Höhe (∂s und ∂sa); es entstehen daher oberflächlich bei der Bodenbildung keine bindigen Bestandteile (s. Anhang 2. Analyse). Sie ergeben reine Sandböden. Während ihre stoffliche Zusammensetzung sehr gleichförmig ist, besitzen sie einen sehr verschiedenen Grundwasserstand, wodurch ihre Bodenentwicklung und ihre Nutzung verschiedenartig sein muß.

Zunächst haben wir bei Oranienburg auf Talsand schwach und mittel gebleichten rostfarbenen Waldboden mit einem Grundwasserstand, der tiefer als 2 m liegt. Meist besitzt er eine etwa 2—4 cm starke Auflage von Rohhumus und darunter eine etwa 5—15 cm mächtige, schwach humose Bleichschicht. Die Profile sind einfach und gleichförmig aufgebaut; sie gleichen durchaus dem Profil des oben beschriebenen Sandbodens der Sanderebene, nur fehlt bei den Talsandböden die anlehmige Verwitterungsschicht. Die Talsandböden sind nährstoffarm und trocknen sehr schnell aus. Die natürliche Nutzung ist ein Kiefernbestand mit Beimischungen von anspruchslosen Laubhölzern, an erster Stelle Birken; hier und da werden auch Hainbuche und Eiche, sowie Roteiche als Unterholz möglich sein. Größtenteils wird es den Baumwurzeln gelingen, das Grundwasser des tieferen Untergrundes zu erreichen. Häufig findet man auf den Talsanden, aber auch auf den übrigen Sandböden Rohhumus erzeugende Kräuter, vor allem die Blaubeere. Der Rohhumus versauert den Boden immer mehr, womit gleichzeitig eine Verarmung verbunden ist. Mit der Durchforstung der Nadelwälder mit Laubhölzern wird gleichzeitig die Ausdehnung der schädlichen Kräuter gehemmt. Nur unter besonders günstigen betriebswirtschaftlichen Umständen lohnt es sich, die Böden zu beackern, eben nur dann, wenn ihnen besondere Aufwendungen gemacht werden können, wie es

bereits für die übrigen Sandböden dargelegt wurde. Sie können bei durchschnittlichen ackerbaulichen Maßnahmen nur schlechte und sehr schlechte Ackerböden abgeben. Sehr viel kann bei diesen Böden durch eine künstliche Beregnung gewonnen werden, was aber zur Zeit nur im Gartenbaubetrieb betriebswirtschaftlich möglich ist.

Größere Talsandflächen besitzen einen Grundwasserstand von etwa 1,3 bis 2 m, während sie im übrigen den bereits besprochenen Talsandböden gleichen. Für den Ackerbau spielt das Grundwasser in dieser Tiefe keine wesentliche Rolle, da die meisten einjährigen Kulturpflanzen das Wasser in dieser Tiefe nicht erreichen, zumal der Grundwasserspiegel im Laufe des Sommers etwas abfällt. Jedoch die Waldvegetation vermag das Grundwasser in dieser Tiefe nutzbar zu machen. Hier kann der Kiefer Hainbuche, Eiche, Roteiche und auch etwas Rotbuche beigemischt werden.

Den Übergang von den Höhen- zu den Niederungsböden bilden oft Talsandflächen, die einen höheren Grundwasserstand von etwa 0,8—1,3 m aufweisen. Sie stellen im Untergrund einen Grundwasserboden vor, dagegen befinden sich die oberen Bodenschichten im Zustand des rostfarbenen Waldbodens, oder es sind zum mindesten Anzeichen vorhanden, daß sich die obere Bodenzone infolge der Grundwassersenkung der Niederungen in der Entwicklungsrichtung des rostfarbenen Waldbodens befindet, was durch eine leichte gelblich-rostige Farbe unter der Krume angezeigt ist. Allgemein besitzen diese Böden eine mächtigere und etwas humusreichere Krume als die Sandböden mit tieferem Grundwasserstand. Das ist auf die wenigstens ehemals größere Feuchtigkeit zurückzuführen, wodurch sich mehr Humusmaterial ansammelte.

Profil eines schwach gebleichten rostfarbenen Waldbodens mit Grundwassereinfluß, unter Acker, 0,7 km südwestlich von Börnicke (Blatt Nauen):

Horizont A	25 cm	graubrauner, mittelkörniger Sand, mäßig humos, zu Einzelkornstruktur neigend.
Horizont B	25 cm	schwach rostfarbiger, mittelkörniger Sand.
Horizont GB	20 cm	gelblich-grauer, mittelkörniger Sand mit kleinen Rostflecken.
Horizont G		grauweißer, mittelkörniger Sand.
Grundwasserstand bei 1 m Ende Februar 1937.		

Da das Grundwasser in diesen Böden in einer für die Kulturpflanzen erreichbaren Tiefe steht, ist es ackerbaulich sehr bedeutungsvoll, ist doch dadurch eine sehr nachteilige Eigenschaft der Sandböden, der Wassermangel, behoben. Die Nährstoffarmut kann nur durch intensive Kulturmaßnahmen ausgeglichen werden.

Augenblicklich befinden sich die meisten unter Acker liegenden Flächen in einem nur mäßigen Kulturzustand. Die Mächtigkeit der schwach bis mäßig humosen Krume beträgt etwa 22—25 cm. Es muß in erster Linie angestrebt werden, die Krume zu vertiefen und gleichzeitig mit Humus anzureichern. Ferner verlangen diese Böden eine regelmäßige mittlere Volldüngung und Kalkung. Wo das Grundwasser beständig 0,8—1 m steht, ist der Haferanbau sicher, sinkt allerdings im Sommer das Grundwasser unter 1,2 m ab, so ist es zweckmäßig, den Hafer im Gemenge mit Roggen anzubauen. Kartoffel, Lupinen, Serradelle und Wickroggen entsprechen dem Standort. Bei forstlicher Nutzung bieten diese Böden einem Mischwald von Eiche, Hainbuche, Rotbuche, Kiefer, Fichte und Lärche einen mittelmäßigen Standort.

In den Niederungen des Gebietes selbst treten Talsandflächen auf mit nahem Grundwasser, wo noch jetzt nach der allgemeinen künstlichen Grundwasserabsenkung das Wasser im Winter bis etwa 0,4 m ansteigen kann. Infolge des ehemals höheren Grundwasserstandes konnten wenigstens zeitweise die Pflanzenreste nur schlecht zersetzt werden; es kam zu Anhäufung von Humus. Es haben sich hier humose und gut humose mineralische Naßböden und sogar anmoorige Sande gebildet. Auf der geologischen Karte sind die stärkeren Anhäufungen von Humus auf Talsand als „humose Rinde“ kenntlich gemacht.

Profil eines schwach anmoorigen Talsandes, unter Acker,
2,1 km nordöstlich von Nauen (Blatt Nauen):

Horizont A	35 cm	braunschwarzer, schwach anmooriger, mittelkörniger Sand.
Horizont G ₁	75 cm	rostfleckiger, grauweißer, mittelkörniger Sand.
Horizont G ₂		grauweißer, mittelkörniger Sand.

Grundwasserstand bei 1,2 m Ende Februar 1937.

Teilweise, besonders auf Blatt Nauen, besitzt die anmoorige Oberschicht des Talsandes einen beträchtlichen Kalkgehalt, der den Nutzwert des Bodens erhöht. Ferner besitzen die grundwassernahen Talsande flächenweise Beimengungen von feinen Bestandteilen, die meistens durch das Grundwasser abgesetzt wurden (s. Anhang 3. Analyse). Wenn dadurch auch nur eine anlehmige oder lehmig-sandige Bodenart gegeben ist, so erhöht diese doch den Bodenwert erheblich.

So gleichförmig die anmoorigen Talsande zunächst dem Auge erscheinen, zeigen sie doch bei näherer Untersuchung bedeutende Unterschiede. Geringe, mit den Augen oft kaum wahrnehmbare Höhenunterschiede verursachen einen verschiedenen Grundwasserstand, womit wiederum eine verschieden starke Zersetzung der Pflanzenreste verbunden ist. So kommt es, daß die wenig nie-

driger gelegenen, feuchteren Stellen viel stärker humos sind als die nur um etwa 20 cm höher gelegenen Flächen. Auch der Kalk und die feinen Bestandteile sind fast immer an die tiefer gelegenen, humoseren Flächen gebunden. Den an sich geringen Unterschieden in der Bodenbeschaffenheit entspricht auch eine verschiedene Nutzung. Auf den etwas höher gelegenen Flächen ist der Anbau von Kartoffel und Roggen sicher, unsicher dagegen ist der Hafer. Hier bringt man den Hafer zweckmäßig im Gemenge mit Roggen. Auf tiefer gelegenen, humusreicheren Flächen gedeiht auch der Hafer in Reinsaat. Das lehmig-sandige Anmoor auf Talsand bietet sogar Sommerweizen einen mittleren Standort. Wie aus der Bodennutzungskarte hervorgeht, können diese Böden gleichzeitig auch als Wiesen und Weiden genutzt werden.

Für die Talsande mit nahem Grundwasser ist pflanzenbaulich noch zu berücksichtigen, daß trotz der umfassenden Entwässerung des Luches jährlich nicht unbedeutende, weitgehend von der Niederschlagsmenge abhängige Grundwasserschwankungen auftreten, die für den Ackerbau, vor allem für die Winterung, eine gewisse Unsicherheit bedeuten. Dadurch unterliegen die Erträge großen Schwankungen, und der Boden verliert durch den Wasseraufstieg an Nährstoffen. Bei Oranienburg betragen die Schwankungen des Grundwassers:

1926	zwischen	35	und	105	cm
1927	"	25	"	155	cm
1928	"	65	"	150	cm.

In den letzten Jahren ist stellenweise zum Zwecke einer besseren Wasserregulierung das Vorflutersystem besser ausgebaut worden. Diesen Wasserregulierungsmaßnahmen muß größte Beachtung geschenkt werden, damit vor allem der Körnerfruchtbau sicherer wird.

Schließlich muß noch darauf hingewiesen werden, daß gerade die Talsande der Niederung stark der Verwehung ausgesetzt sind, worauf bereits im Klimaabschnitt hingewiesen wurde.

Auf Blatt Kremen und Oranienburg lagert flächenweise Talsand auf Geschiebemergel ($\frac{\partial_{as}}{\partial_m}$). Gleichzeitig steht über dem zu Lehm verwitterten Geschiebemergel das Grundwasser, so daß der Lehm als Nährstoffquelle z. T. nicht ausgenutzt werden kann. Der Lehmuntergrund hält jedoch im Sommer, wenn in den Sandgebieten der Grundwasserspiegel sinkt, genügend Feuchtigkeit für die Hauptvegetationszeit. Wie die übrigen Talsande, befinden sich auch diese Böden im Zustand des schwach gebleichten rostfarbenen Waldbodens mit oft anlehmiger Bodenart und guter Krume. Sie sind höher zu bewerten als die übrigen

Talsande, sie können immerhin als geringe Ackerböden gelten, die teilweise noch die vierzeilige Gerste tragen können.

Talsand auf kiesigem Sand ($\frac{\partial as}{\partial g}$) tritt auf Blatt Nauen auf. Die Fläche besitzt einen Grundwasserstand tiefer als 2 m und ist ebenso zu bewerten wie ein Talsand mit entsprechendem Grundwasserstand, worüber oben bereits gesprochen wurde.

b) Die Böden des Alluviums

Die Böden der Abschlammungen (α) sind je nach Ursprung sehr verschieden. Da sie meistens in Mulden und kleinen Tälchen auftreten, wo das Sickerwasser zusammenstrebt, sind sie meistens gut oder stark durchfeuchtet. Wenn die Abschlammungen noch jung sind, zeigen sie keinen bestimmten Bodentyp. Kommt jedoch der Boden zur Ruhe, so bildet sich ein dem Material entsprechender Bodentyp heraus. Vielfach bilden sich auf dem humosen Material braune Waldböden oder wegen der oft starken Durchfeuchtung ein nasser Bodentyp. Mit der meist tiefgründigen Humosität ist eine rege biologische Tätigkeit verbunden, falls der Boden nicht zu feucht ist. In der Leistung sind die Böden der Abschlammungen den Böden des umgebenden Ursprungsmaterials gleichwertig, bisweilen sogar überlegen. Wegen der oft vorhandenen Wasseransammlung werden sie teilweise am besten als Grünland genutzt.

Der Dünen sand (D) besteht fast nur aus feinen Quarzkörnern und bildet meist hügelige Geländeformen. Er besitzt von den Sanden die wenigsten verwitterbaren Mineralien, bietet daher einen nährstoffarmen, trockenen Boden (s. Anhang 4. Analyse). Meistenteils sind schwach gebleichte rostfarbene Waldböden auf den Dünen entwickelt mit einer schwach humosen geringmächtigen Krume von etwa 3–10 cm.

Profil eines schwach gebleichten rostfarbenen Waldbodens auf Dünen sand, unter Kiefernwald, hügelige Geländeform, 1 km nordwestlich von Grünefeld (Blatt Nauen):

Horizont A	8 cm	graubrauner, feinkörniger Sand, schwach humos.
Horizont B	30 cm	gelber, feinkörniger Sand.
Horizont C		grauweißer, feinkörniger Sand.

Die Dünen sände mit hügeligen Geländeformen müssen als unbedingte Forstböden betrachtet werden. Augenblicklich sind die Dünen zum größten Teil durch reine Kiefernbestände genutzt. Die Birke ist auf diesen Böden ohne weiteres beimischungsfähig. Es wäre jedoch der Versuch lohnend, ob auch andere Laubholzarten wenigstens flächenweise beigemischt werden können. Bis-

weilen ist beispielsweise die Eiche, wenn auch nur als schwaches Holz, in den Kiefernbeständen zu beobachten. Der Bodenentwicklung würde es sehr zuträglich sein, wenn der Laubholzanteil auf den Dünen erhöht werden könnte.

Kleine, vielfach flache Dünenflächen finden wir in der Niederung, so daß oft im 2 m-Profil das Grundwasser steht. Wenn der Dünen sand an sich auch schlechter ist als die Talsande, so gelten doch für diese Dünen sande mit wechselndem Grundwasserstand dieselben Gesichtspunkte, die für die Talsande mit Grundwassereinfluß herausgestellt wurden. In erster Linie trifft das für die Gebiete mit einem Grundwasserstand von 0,8—1,3 m zu. Steht das Grundwasser tiefer als 1,5 m, so soll man, wenn irgend möglich, von der Beackerung solcher Flächen absehen und sie Forstkulturen überlassen, die das Grundwasser in dieser Tiefe ausnützen können. Beispielsweise werden im nordwestlichen Teile des Blattes Nauen flachgelagerte Dünen sande über Talsand mit einem Grundwasserstand von etwa 1,7—2,2 m beackert, weil Mangel an besserem Ackerland besteht. Sie sind schwach humos und der Verwehung stark ausgesetzt. Es wäre hier zu erwägen, statt dieser schlechten Sandböden einen Teil des Grünlandes auf Moorerden umzubrechen und zu beackern, trotz der Gefahr, die die klimatischen Verhältnisse dieser Böden in sich schließen.

Oftmals, besonders auf Blatt Marwitz, finden wir die Überlagerung von Dünen sand auf Geschiebemergel ($\frac{D}{\partial m}$).

Diese Böden befinden sich im Zustand des schwach gebleichten rostfarbenen Waldbodens mit dürftiger Krume. Dünen sand ergibt immer einen schlechten Ackerboden, selbst wenn der Geschiebemergel bereits in einer Tiefe von 50 cm ansteht. Es ist schwierig, diese Sande mit Humus anzureichern, sie bindiger zu machen, sie werden stark durchwaschen, sie verlieren daher rasch die zugesetzten Nährstoffe, trocknen sehr schnell aus und sind der Verwehgefahr stark ausgesetzt. Nur in dem Falle, wo der Geschiebelehm in 0,5—1 m Tiefe liegt, ist ein günstigerer Wasserhaushalt und eine Nährstoffreserve für die Pflanzen gegeben, deren Wurzeln in der Hauptvegetationszeit diese Tiefe bereits erreicht haben. Steht der Lehm jedoch tiefer an, so erreichen die Pflanzenwurzeln einjähriger Pflanzen meistens den wertvollen Untergrund nicht im entscheidenden Augenblick. Diese Flächen überläßt man besser den Baumarten, die den Untergrund nutzbar machen können. Sogar anspruchsvolle Laubhölzer, wie Eiche und Rotbuche, können hier gutes Holz liefern, wenn man ihnen durch geeignete Pflege über das Jugendstadium hinweghilft, bis sie die Reserven des Untergrundes erreicht haben.

Kleine Flächen der Blätter Nauen und Marwitz zeigen Dünen sand auf kiesigem Sand ($\frac{D}{\partial g}$); auf Blatt Oranienburg finden wir Dünen sand auf Sand der Sanderebene ($\frac{D}{\partial sa}$). Da diese Bodenarten des Untergrundes mineral kräftiger sind und wenigstens z. T. schwach lehmig verwittern, spielen sie wenigstens für den Waldbau eine gewisse Rolle, wogegen sie für den Ackerbau praktisch kaum ins Gewicht fallen. Die Talsande im Untergrund des Dünen sandes ($\frac{D}{\partial as}$) sind auch für Forstkulturen praktisch nicht von Bedeutung.

Auf dem Seesand (s) am Lehnitz-See auf Blatt Oranienburg haben sich mineralische Grundwasserböden mit meist geringmächtiger, schwach humoser bis humoser Krume gebildet. Am besten werden diese Böden durch Grünland genutzt.

Während die Grundwasserausscheidungen von Raseneisenerz (e), die auf Blatt Nauen und Kremmen auftreten, bei dichtem Vorkommen ein starkes mechanisches Hindernis für die Pflanzenwurzeln bedeuten, verbessern die Ausscheidungen von Kalk (k), die wir auf den Blättern Nauen und Oranienburg finden, den Standort.

Am Lehnitz-See auf Blatt Oranienburg tritt eine kleine Fläche Faulschlammkalk (fsk) auf, der in der Nutzung einem kalkreichen Niedermoor gleichzusetzen ist, worüber im folgenden noch gesprochen wird.

Die auf der geologischen Karte verzeichneten anmoorigen Bildungen zeigen trotz ihrer scheinbaren Gleichförmigkeit starken Wechsel, dem die geologische Karte durch die Angabe der verschiedenen Profile Rechnung trägt (s. Anhang 5. und 6. Analyse). Im bodenkundlichen Sinne handelt es sich bei diesen anmoorigen Bildungen zum weitaus größten Teil um gut zersetzte Moorerde, die flächenweise kalkhaltig ist, wofür dann auch die Bezeichnung Moormergel üblich ist.

Profil einer sandigen, gut zersetzten Moorerde, unter Wiese,
2 km nördlich Schönwalde (Blatt Marwitz):

Horizont A	32 cm	schwarzbrauner, sandiger, gut zersetzter Humus.
Horizont G ₁	50 cm	grauweißer Sand mit einigen schwachen Rostflecken.
Horizont G ₂		grauweißer, feinkörniger Sand.

Grundwasserstand bei 0,9 m Ende Februar 1937.

In tiefer gelegenen feuchteren Geländepartien ist der Zersetzungsgrad nur mäßig. Stellenweise sind die anmoorigen Bildungen schwach lehmig, lehmig-sandig oder gar sandig-lehmig ausgebildet. Dann ist aber in der Regel der Humusgehalt etwas

geringer, und häufig besitzen solche Böden einen erheblichen Kalkgehalt. In feuchtem Zustand sind diese Böden braunschwarz, dagegen dunkelbraun, wenn sie aufgetrocknet sind. Diese lehmig-sandigen und sandig-lehmigen Böden können auch als Humuskarbonatböden mit nahem Grundwasser aufgefaßt werden. Der Gehalt an feinen Bestandteilen reicht selten tiefer als 50 cm, meistens beschränkt er sich auf die obersten 30 cm des Bodenquerschnittes.

Profil eines schwach-lehmigen, kalkhaltigen, anmoorigen Bodens, unter Acker, 1,3 km südwestlich von Knieberg (Blatt Nauen):

Horizont A	28 cm	schwarzbrauner, schwach lehmiger, anmooriger feiner Sand, stark kalkhaltig, gut gekrümelt.
Horizont G ₁	30 cm	gelblich-weißer, toniger Wiesenkalk, oben noch schwach humos.
Horizont G ₂	50 cm	grauweißer, feinkörniger Sand, schwach kalkhaltig, einige schwache Rostflecken.
Horizont G ₃		grauweißer, feinkörniger Sand, schwach kalkhaltig.

Grundwasserstand bei 1 m Ende Februar 1937.

Bei der Besprechung der Talsande mit nahem Grundwasser haben wir bereits gesehen, wie die Geländeverhältnisse in der Niederung für die Ausbildung der obersten Bodenschicht entscheidend sind. Je höher das Grundwasser steht, desto mehr Humus wird angereichert. Die bereits erwähnten erheblichen jährlichen Grundwasserschwankungen haben für die Moorerden um so mehr Bedeutung, als sie allgemein tiefer liegen, als die grundwasser-nahen Talsande. Daher ist gerade der Ackerbau auf diesen Moorerden in erster Linie vom Grundwasserstand abhängig. Ohne zuverlässige Wasserregelung ist besonders der Körnerfruchtbau unsicher. Wenn der Wasserhaushalt in Ordnung gebracht ist, können auf den sandigen Moorerden Roggen, Hafer, Kartoffel, Runkeln, Hanf und Mais mit Erfolg angebaut werden. Die Anwesenheit von Kalk in der obersten Schicht und im nahen Untergrund erhöht die Fruchtbarkeit (s. Anhang 5. und 6. Analyse). Moorerden mit einem gewissen Lehmgehalt bringen sogar befriedigende Erträge an Sommerweizen, selbst die Zuckerrübe ist in einem gewissen Rahmen anbaufähig.

Auf den Moorerden der Niederung wird das Grünland immer den bedeutendsten Anteil haben; denn es handelt sich um natürliche Grünlandböden. Bei einem Teil der Flächen wird es zwar zweckmäßig sein, eine dauernde Ackerkultur anzustreben, in erster Linie auf den lehmig-sandigen, kalkhaltigen Bodenarten mit günstigem Grundwasserstand, teilweise wird eine Wechselwirtschaft angezeigt sein. Nur die tiefer gelegenen Flächen müssen als Dauergrünland gelten. Zurzeit ist das Grünland der Niederungen allgemein in schlechtem, oft in sehr schlechtem Kulturzustand,

was teilweise auf die weite Entfernung vom Hof zurückzuführen ist. Aber auch in der Nähe der Höfe läßt der Zustand des Grünlandes viel zu wünschen übrig. Meistens zeigt die Grasnarbe einen großen Anteil schlechter Gräser, so daß hier nur Umbruch mit nachfolgender 2—3jähriger Beackerung und Neuansaat zu ertragreichem Grünland führen können. Diese Maßnahmen werden allerdings erst dann den vollen Erfolg bringen, wenn den Folgeeinrichtungen nach der Neusaat auf Wiesen und Weiden größte Beachtung geschenkt wird. Außer einer Düngung mit Kali in erster Linie, dann Phosphorsäure und Stickstoff (Kalk ist zum Teil in genügendem Maße vorhanden), ist auch eine organische Düngung mit Stalldung, Kompost oder nur Kartoffellaub und Kaff nutzbringend. Die stellenweise vorhandenen Unebenheiten der Wiesen und Weiden müssen beseitigt werden, um einen gleichmäßigen Grundwasserstand und damit einen einheitlicheren Standort zu erhalten. Auf Dauerwiesen und Dauerweiden muß danach getrachtet werden, durch sachgerechte Pflege und Düngung die guten Gräser zu fördern, damit die schlechten Gräser unterdrückt werden. Am besten wird es immer sein, die Wiesen und Weiden alle 5—6 Jahre umzubrechen, um den Standort durch eine 2—3jährige Ackerung wieder in den Garezustand zurückzuführen und eine neue eiweißreiche Grünlandmischung anzusäen, weil bekanntlich die Wiesen und Weiden in den Luchgebieten nicht lange aushalten, so daß hier Wechselwirtschaft geboten ist, soweit es die betriebswirtschaftlichen Verhältnisse erlauben. Gute Folgeeinrichtungen auf dem Dauergrünland werden allerdings auch den guten Bestand lange erhalten. Bei Wiesenumbruch ist zunächst der Anbau von Hanf zu empfehlen, wodurch die Gare des Bodens schnell gehoben wird.

Die Moorbildungen sind durch Flach- oder Niederungsmoore vertreten. Sie entstanden unter hohem Grundwasser und besitzen, wie die Moorerden, einen verschiedenen Zersetzungsgrad. Stellenweise ist das Flachmoor bis in die Oberschicht kalkhaltig und birgt nesterweise Wiesenkalk, wodurch die Zersetzung gefördert und der pflanzenbauliche Wert erhöht wird. Die Mächtigkeit der Moore beträgt oft über 2 m; zum größten Teil tritt der Sand im 2 m-Querschnitt auf. Der Sanduntergrund hat bis zu einer Tiefe von 1,2 m Bedeutung für die Moordammkultur; denn etwa bis zu dieser Tiefe lohnt es sich, den Sand heraufzuholen. Das mäßig vererdete Flachmoor mit wenigstens zeitweise hohem Grundwasserstand ist größtenteils unbedingtes Grünland, während das gut vererdete Flachmoor infolge der günstigeren Grundwasserverhältnisse zum großen Teil der ackerbaulichen Nutzung dienen kann. Selbstverständlich kann auch das mäßig vererdete Flachmoor beackert werden, wenn die Grund-

wasserverhältnisse dementsprechend geregelt sind. Auf der Bodennutzungskarte sind die gut vererdeten Flachmoore als gute und mittlere Wiesen- und Weideböden aufgeführt, während die mäßig vererdeten nur mit einer geringen bis schlechten Güte angesetzt sind. Die für Flachmoore geeigneten Gräser und Kleearten sind auf der Nutzungskarte angegeben. Für den Ackerbau auf Flachmoor sind Roggen, Kartoffel, Hanf, Mais, und z. T. auch Hafer standortsgemäß. Besonders soll die Fruchtfolge Kartoffel—Hanf—Mais Beachtung finden, weil bei dieser Fruchtfolge die dem Moorboden zuträglichen Bearbeitungsmaßnahmen mit Scheibenegge und schwerer Walze zweckmäßig, erfolgreich und mit verhältnismäßig geringem Aufwand angesetzt werden können. Bei der Düngung ist in erster Linie an Kali zu denken, ferner ist die Phosphorsäure besonders für die Erhaltung und Förderung guter Gräser zu empfehlen. Wenn auch die Flachmoore im allgemeinen eine gewisse Menge Stickstoff besitzen, so sind sie trotzdem nach neueren Versuchen für Stickstoffgaben dankbar. Auch Kompostdüngung zeigt eine gute Wirkung.

IV. Zusammenfassung

Wir können die Böden in folgende wichtige Gruppen einteilen:

1. Die sandig-lehmigen Böden des Geschiebemergels.
2. Die oberflächlich schwach lehmig verwitterten Sandböden.
3. Die armen Sandböden der Dünen.
4. Die Talsandböden mit tieferem Grundwasserstand.
5. Die Talsandböden mit nahem Grundwasserstand.
6. Die anmoorigen Böden und Moorerden.
7. Die Moorböden.

1. Die sandig-lehmigen Böden des Geschiebemergels besitzen eine meist flachwellige Geländegestaltung und befinden sich überwiegend in einem Zustand des mittel gebleichten braunen Waldbodens. Oberflächlich haben sie einen ziemlich großen Verlust an Basen, Tonbestandteilen und Eisen erfahren. Außer den Basen wurden die Stoffe in einer tieferen Schicht, im Anreicherungs-horizont, wieder abgesetzt. Durch diesen Umlagerungsvorgang entstand eine bestimmte bodenartige Schichtung: Lehmiger Sand über sandigem Lehm über Geschiebemergel. Die landwirtschaftlichen Kulturmaßnahmen müssen dahingehen, den Umlagerungsprozeß aufzuhalten und den Boden in eine günstigere Entwicklungsrichtung zu lenken. Reichliche und öftere Kalk- und Humuszufuhr, geregelte Volldüngung mit künstlichen Düngemitteln und eine allmähliche Vertiefung der Krume verleihen dem Boden die Voraussetzungen für den erfolgreichen Anbau an-

spruchsvoller Kulturpflanzen wie Weizen und Zuckerrüben. Der kalkreiche Untergrund gibt die Gewähr für den Anbau und eine lange Lebensdauer der Luzerne. Auf den kuppigen Geschiebemergelflächen wird dauernd die oberste Bodenschicht abgetragen, so daß oft der Anreicherungshorizont zutage kommt. Es sind zähe, schwer bearbeitbare Böden mit geringmächtiger, schwach humoser Krume. Humus- und Kalkzufuhr sowie eine geschickte Bearbeitung sind die wichtigsten Kulturmaßnahmen. Auf diesen Böden soll der Luzerne die größte Anbaufläche eingeräumt werden.

2. Die oberflächlich schwach lehmig verwitternden Sandböden umfassen die Sande der Hochflächen und der Sanderebene; sie haben sich zu schwach gebleichten rostfarbenen Waldböden entwickelt. Unter Waldvegetation besitzen sie eine etwa 2—4 cm mächtige Rohhumusaufgabe, darunter eine 4—10 cm mächtige, schwach humose Bleichschicht. Die beackerten Flächen dieser Sandböden haben eine etwa 20—25 cm mächtige, mäßig humose Krume. Sofern diese Böden betriebswirtschaftlich günstig gelegen sind, ist die Ackerkultur gerechtfertigt. In diesem Falle muß aber ein ziemlicher Aufwand, besonders an Humus und künstlichen Düngemitteln möglich sein. Nur dann können von diesen an sich geringen und schlechten Böden befriedigende Erträge der standortgemäßen Hauptfrüchte, Roggen und Kartoffel, erwartet werden. Geschiebemergel im Untergrund erhöht den pflanzenbaulichen Wert.

3. Die armen Sandböden der Dünen bilden allgemein klein-kuppige Reliefformen. Auf diesen Sanden hat sich ein schwach gebleichter rostfarbener Waldboden mit geringmächtiger, schwach humoser Krume gebildet. Sie müssen als unbedingte Forstböden betrachtet werden, für die zunächst Kiefern und Birken standortgemäß sind. Eine Beimischung von edlen Laubhölzern ist jedoch wenigstens stellenweise anzustreben. In und am Rande der Niederungen sind hier und da Dünensande flach gelagert, so daß der Grundwasserspiegel bis in das 2 m-Profil hineinreicht. Sofern das Grundwasser nicht durch einjährige Kulturpflanzen erreicht werden kann, sind auch diese Flächen vorzugsweise Forstkulturen zu überlassen, die das Wasser im Untergrund nutzbar machen können.

4. Die flachen Talsandböden mit einem Grundwasserstand, der tiefer als 1,3 m liegt, haben auch die Entwicklung zum rostfarbenen Waldboden genommen. Sie besitzen wenig verwitterbare Mineralien und bilden daher reine Sandböden. In den Forsten folgt unter einer dünnen Rohhumusschicht von 2—4 cm eine schwach humose Bleichschicht von etwa 5—15 cm Stärke. In erster Linie können viehstarke Betriebe diesen Böden die Humusmenge zuführen, die für ihre Ertragsfähigkeit erforderlich und

entscheidend ist. Ferner bedürfen sie einer regelmäßigen Mineralvolldüngung. Soweit man nicht gezwungen ist, diese Böden zu beackern, soll man sie der forstlichen Kultur überlassen. Ein Bestand von Kiefer mit Beimischungen anspruchsvollerer Laubhölzer ist möglich. Wenn das Grundwasser etwa zwischen 1,3—1,8 m schwankt, können Eiche und sogar Rotbuche als Unterholz gedeihen, wenn sie auch kein starkes Holz liefern.

5. Die flachen Talsandböden mit nahem Grundwasserstand von etwa 0,8—1,3 m sind vorwiegend am Rande der Niederungen gelegen und bilden den Übergang zu den Höhenböden. Diese Böden zeigen also im Untergrund die Eigenschaften eines Grundwasserbodens, dagegen entwickeln sie sich in den obersten Schichten mehr oder weniger in der Richtung des rostfarbenen Waldbodens. Die Kulturpflanzen vermögen das Wasser in dieser Tiefe zu verwerten, so daß also die übelste Eigenschaft des Sandbodens, das schnelle Austrocknen, dadurch behoben ist. Reichliche organische und mineralische Düngung versetzt den Boden in den Zustand, der für befriedigende Ernten an Roggen und Kartoffel, auch Hafer im Gemenge mit Roggen, bürgt.

6. Die mehr oder weniger anmoorigen Böden und Moorerden umfassen die am niedrigsten gelegenen Talsande und alluviale humose Bildungen, die noch tiefer gelegen sind als die genannten Talsande. Der Zersetzungsgrad der humosen Stoffe ist im allgemeinen gut. Mit der tieferen Lage ist naturgemäß ein höherer Grundwasserstand verbunden, der die Ansammlung der Humusstoffe bedingte. Heute, nach der allgemein erfolgten Grundwasserabsenkung, steht das Grundwasser in der Regel etwa bei 0,6—1,2 m. Jedoch treten erhebliche jährliche Schwankungen des Grundwasserspiegels auf, die eine Spanne von etwa 1,3 m erreichen können, wobei im Winter das Wasser stellenweise sehr hoch ansteigen kann. Durch diese Umstände ist der Körnerfruchtbau, besonders die Winterfrucht, in erster Linie auf den Flächen unsicher, wo die Grundwasserschwankungen größere Beträge erreichen. Eine gute Wasserregelung ist daher besonders für den Ackerbau eine besonders wichtige Voraussetzung. Roggen, Hafer und Kartoffel sind die Hauptfrüchte, die je nach Humus-, Kalk- und Tongehalt des Bodens mittlere oder geringere Ernten zeitigen. Bei einem gewissen Anteil an tonigen Bestandteilen liefert sogar der Sommerweizen mittlere Erträge. Die Böden sind allgemein, besonders die tiefer gelegenen Partien, ihren Eigenschaften entsprechend, natürliche Grünlandböden. Daher wird auch nur vereinzelt eine dauernde Beackerung angezeigt sein, während stellenweise Wechselwirtschaft und, wo das Grundwasser höher steht, Dauergrünland am Platze ist. Augenblicklich ist das Grünland der Niederungen allgemein in einem schlechten Zustand.

Meistenteils wird nur durch Umbruch und Zwischennutzung ein gutes Saatbeet für eine geeignete Grünlandmischung erzeugt werden können. Von allen Düngemitteln sind mittlere Gaben ratsam, nur auf kalkhaltigen Flächen kann an Kalk gespart werden.

7. Die Moorböden werden durch meist gut zersetzte Niedermoores vertreten, die teilweise kalkhaltig sind und meist eine Mächtigkeit von 0,4—2 m aufweisen. Nur wo das Grundwasser wenigstens zeitweise höher steht, ist der Zersetzungsgrad nur mittelmäßig. In diesem Falle müssen die Niedermoores als absolute Grünlandböden gewertet werden, wogegen die gut zersetzten Moorböden mit besseren Wasserverhältnisse auch Raum für eine Zwischennutzung von Hanf, Kartoffeln, Mais und Hafer bieten. Düngergaben sind in folgender Reihenfolge wichtig: Kali, Phosphorsäure, Stickstoff, Kompost- oder Humusdüngung. Eine geschickte Bearbeitung des Moores sichert ein günstiger physikalischer Zustand.

Anhang

Die im Anhang gegebenen Profile wurden von dem Bearbeiter des betreffenden geologischen Blattes aufgenommen; ebenso wurden die Bodenproben für die Analysen von dem betreffenden Bearbeiter gezogen.

I. Analyse

Geschiebemergelböden

Nordrand der Grünefelder Heide, 2 km nördlich von Grünefeld

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.
Analytiker: A. ABEL.

Mächtigkeit Dezimeter	Geogn. Bezeichnung	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
			2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,05 mm	Staub 0,05-0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm
A ₁ 1,5—1,8	schwach humoser Sand	0,3	96,8					1,2	1,7
			0,8	2,8	8,4	70,0	14,8		
A ₃ 9—9,5	lehmiger Sand	2,8	89,6					3,6	4,0
			1,6	4,8	20,0	44,4	18,8		
B 12—14	Ge- schiebe- lehm	2,8	56,8					16,8	23,6
			2,4	7,2	17,2	22,4	7,6		
C	Ge- schiebe- mergel	5,0	63,2					12,0	19,8
			3,2	8,8	18,8	24,0	8,4		

II. Chemische Untersuchung
Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure (spez. Gewicht 1,15)
zersetzten Bodenanteils.
Analytiker: A. ABEL.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Boden berechnet in Prozenten von			
	0—1,8 dm A ₁	1,8—11 dm A ₃	11—24 dm B	24 dm ab C
Tonerde	0,65	0,76	3,08	1,51
Eisenoxyd	0,51	0,63	2,79	1,66
Kalk	0,037	0,061	0,31	5,10
Magnesia	0,061	0,095	0,62	0,40
Kali	0,064	0,063	0,44	0,25
Natron	0,023	0,026	0,078	0,036
Kieselsäure (löslich)	0,99	0,99	6,31	3,23
Schwefelsäure	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.
Phosphorsäure	0,074	0,031	0,087	0,096
Einzelbestimmungen				
Kohlensäure (nach FINKENER)	0,02	Sp.	0,08	3,81
Humus (nach KNOP)	0,98	0,12	0,09	0,07
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,06	0,02	0,01	0,01
Hygroskop. Wasser bei 105° C ...	0,35	0,17	1,64	0,71
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, Stickstoff, hygroskop. Wasser und Humus	0,56	0,50	2,12	1,40
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	95,621	96,534	82,345	81,718
Summe	100,000	100,000	100,000	100,000
Azidität.				
a) 250 ccm Normal-Kaliumchlorid- Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die ent- spricht. ccm n/10 KOH	6,20	0,70	0,60	0,20
b) 250 ccm Normal-Kalziumacetat- Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die ent- spricht. ccm n/10 KOH	19,60	5,10	8,10	1,60
c) gemessen auf elektrometischem Wege in einer Aufschlammung des Bodens in n/10 Kaliumchlorid- lösung vermittelt des TRÉNEL- schen Apparates, angegeben in PH Nach den jetzt herrschen Anschauun- gen ist der Boden somit zu be- trachten als	3,7	4,7	5,1	7,0
	sauer		schwach sauer	neutral
Aufnahmefähigkeit des Fein- bodens für Stickstoff (nach KNOP) 100 g des lufttrockenen Feinbodens nehmen auf ccm Stickstoff	11,6	16,2	85,6	57,2

2. Analyse

Talsandboden

in Jagden 19 des Nauener Stadforst (Blatt Nauen),
Bestand: Kiefernwald

a) Bodenprofil.

- A 10—15 cm bräunlichgrauer, humoser Sand mit massenhaften Wurzeln.
Grenze nach unten undeutlich.
B₁ 165—170 cm feinkörniger, gelblichgrauer, schwach lehmiger Sand mit einzelnen Wurzeln.
B₂ 70—80 cm ebenso, mit rostbraunen Eisenausscheidungen.
C schwach lehmiger, gelbgrauer Sand, mittel- bis feinkörnig.

b) Mechanische und physikalische Untersuchung des Talsand-Profiles.
Analytiker: A. ABEL.

a) Körnung.

Mächtigkeit dm	Geogn. Bezeichnung	Agro- nomi- sche Be- zeichn.	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,05 mm	Staub 0,05-0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm
11380 1,0—1,5	Tal- sand	Hum. Sand	0,0	94,0					5,2	0,8
11381 16,5—17,0	Sand	Bleich- sand	0,0	95,2					2,8	2,0
11382 7,0—8,0	Sand	Sand mit Eisen- aus- scheid.	0,0	76,8					2,0	21,2
11383	Sand	schw. lehm. Sand	0,0	93,4					3,6	2,8

Einzelbestimmungen.

Nr.	Hu- mus %	Kohlen- saurer Kalk nach SCHEIBLER %	Stickstoff %	250 ccm Normal- Kaliumchlorid- lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Frei- heit, die ent- spricht	250 ccm Normal- Kalziumazetat- lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Frei- heit, die ent- spricht	gemessen auf elektrometr. Wege in einer Aufschlämmung des Bodens in 0,1 n KCl-Lösg., angegeben in PH
11380	2,51	0,26	0,11	10,90 ccm n/10 KOH	51,00 ccm n/10 KOH	3,0
11381				0,20 ccm n/10 KOH	3,40 ccm n/10 KOH	4,7
11382				0,15 ccm n/10 KOH	2,60 ccm n/10 KOH	5,6
11383				0,05 ccm n/10 KOH	2,66 ccm n/10 KOH	5,8

3. Analyse
Talsandboden
am Ort Schönwalde (Blatt Marwitz)

I. Mechanische Analyse.
Analytiker: ERNST SCHULZ.

Mächtigkeit dm	Geolog. Bez.	Bodenart	Agro-nom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summe
					2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,05 mm	Staub 0,05-0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	
6	Das	Schwach hum. Sand (Oberkrume)	SHS	—	94,5					3,4	2,1	100,00
					—	0,2	1,9	60,0	32,4			
2		Feiner Sand	S	nicht untersucht								
4		Lehmige ¹⁾ Sandstreifen im feinen Sand	LS	—	84,1					8,5	7,2	99,8
					—	—	—	22,9	61,2			
—		Feiner Sand	S	nicht untersucht								

II. Chemische Analyse.

a) Chemische Analyse der feinsten Teile in den lehmigen Sandstreifen des Untergrundes.

Aufschließung mit Flußsäure.

Bestandteil	In Prozenten des Schlemmpodts.	In Prozenten des Gesamtbodens	Bemerkungen
Tonerde ¹⁾	19,81 ²⁾	1,426 ³⁾	¹⁾ Ein geringer Teil d. Tonerde ist in Form v. Feldspat u. ähnlichen Silikaten vorhanden.
Eisenoxyd	12,72	0,916	
Kali	2,00	0,144	
Kalkerde	3,26	0,235	
Kohlensäure	fehlt	fehlt	
Phosphorsäure	0,60	0,043	
Glühverlust	13,26	0,955	²⁾ Entspr. 49,87% wasserhalt. Ton.
Kieselsäure und Nicht-Bestimmtes	48,35	3,481	³⁾ Entspr. 3,58% wasserhalt. Ton.
Summe	100,00	7,200	

b) Humusgehalt der Oberkrume {

1. Bestimmung	0,45%
2. Bestimmung	0,40%
Durchschnitt	0,42%

4. Analyse

Dünensandboden

aus den Knüppelbergen (Blatt Nauen) am Hange südlich der Chaussee von Nauen nach Alt-Brieselang (Blatt Marwitz), 200 m östlich der Chausseekreuzung, Pkt. 32,1

a) Bodenprofil.

- A₁ 30—40 cm gelblich grauer, schwach humoser, feinkörniger Sand mit vielen Wurzeln.
 B₂ 130—150 cm bräunlich gelber, feinkörniger, schwach lehmiger Sand, wenig Wurzeln, Wurzelreste.
 C > 600 cm bräunlich gelber, feinkörniger Sand.

Die mechanische Analyse gibt einen interessanten Aufschluß über die Körnung.

b) Mechanische und physikalische Untersuchung.

Analytiker: A. ABEL.

a) Körnung.

Mächtigkeit dm	Geogn. Bezeichnung	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
			2 - 1 mm	1 - 0,5 mm	0,5 - 0,2 mm	0,2 - 0,1 mm	0,1 - 0,05 mm	Staub 0,05-0,01 mm	Feinstes unter mm
11384 3,0—4,0	Dünen- sand	0,1	95,6					3,2	1,1
11385 13,0—15,0	Dünen- sand	0,0	99,6					0,4	0,0
11386 > 60,0	Dünen- sand	0,0	99,2					0,4	0,4
			0,0	2,4	24,0	68,8	4,0		

Einzelbestimmungen.

Nr.	Hu- mus %	Koh- lensr. Kalk nach Sch. %	Stick- stoff %	250 ccm n KCl- lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Frei- heit, die ent- spricht ccm n/10 KOH	250 ccm n-Kal- zium-Azetat- lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Frei- heit, die ent- spricht ccm n/10 KOH	Gemessen auf elektromotor. Wege in einer Aufschlammung des Bodens in 0,1 n KCl-Lösg. angegeb. in PH
11384	2,13	0,0	0,08	10,00	43,00	3,1
11385				4,90	11,20	4,0
11386				1,44	7,00	4,35

5. Analyse

Humusboden am Vorwerk Glien (Blatt Nauen)

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

Analytiker: A. ABEL.

a) Körnung.

Mächtigkeit dm	Geogn. Bezeichnung	Agro-nom. Bez.	Kies über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile	
				2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,05 mm	Staub 0,05-0,01 mm	Feinstes unter mm
11376 1,8—2,0		Sandg. Hu- mus	0,1	88,4					8,4	3,1
				0,4	0,4	1,2	69,6	16,8		
11377 0,5—2,0	Wies.- Kalk	Sandg. Kalk	0,0	78,8					10,8	10,4
				3,2	4,0	1,2	54,0	16,4		
11378 2,0	Tal- sand	Sand	0,0	96,0					1,6	2,4
				0,4	0,4	0,4	87,6	7,2		
11379 —	Tal- sand	Sand	0,0	98,0					0,4	1,6
				0,0	0,0	1,2	91,6	5,2		

II. Chemische Untersuchung.

Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure (spez. Gewicht 1,15) zersetzten Bodenanteils. — Analytiker: A. ABEL.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Boden berechnet in Prozenten			
	11376 A	11377 B ₁	11378 B ₂	11379 C
Tonerde	0,57	0,26	0,31	0,33
Eisenoxyd	0,66	0,48	0,41	0,37
Kalk	2,34	19,48	3,50	1,01
Magnesia	0,22	0,23	0,21	0,16
Kali	0,039	0,083	0,089	0,073
Natron	0,025	0,045	0,041	0,026
Kieselsäure (löslich)	1,72	0,94	0,89	0,74
Schwefelsäure	0,055	0,069	0,028	0,024
Phosphorsäure	0,093	0,055	0,065	0,062
Einzelbestimmungen				
Kohlensäure (nach FINKENER)	1,35	15,51	2,53	0,79
Humus (nach KNOP)	0,41	0,38	0,06	0,02
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,23	0,04	0,01	0,01
Hygroskop. Wasser bei 105° C....	1,09	0,34	0,12	0,06
Glühverlust aussch. Kohlensäure, Stickstoff, hygroskop. Wasser und Humus	3,65	1,26	0,19	0,20
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	87,548	60,828	91,547	96,25

Bestandteile	Auf lufttrockenen Boden berechnet in Prozenten			
	11376 A	11377 B ₁	11378 B ₂	11379 C
Azidität.				
a) 200 ccm Normal-Kaliumchlorid-Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die entspricht. ccm n/10 KOH	0,21	0,21	0,03	0,07
b) 200 ccm Normal-Kalziumacetat-Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die entspricht. ccm n/10 KOH	2,59	0,85	1,45	0,55
c) gemessen auf elektrometischem Wege in einer Aufschlammung des Bodens in 0,1 n Kaliumchlorid-Lösung mittels des TRÉNEL-schen Apparates, angegeben in PH	7,5	8,2	7,9	7,7
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als	neutral	schwach alkalisch	neutral	
Aufnahmefähigkeit des Feinbodens für Stickstoff (nach KNO ₃) 100 g des lufttrockenen Feinbodens nehmen auf ccm Stickstoff	54,6	29,6	20,4	13,2

6. Analyse

Kalkiger Humusboden mit Kalk im Untergrund
nördlich von Schönwalde (Blatt Marwitz)

I. Mechanische Analyse.

Mächtigkeit dm	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Staub 0,05—0,01 mm	Feinste Teile unter 0,01 mm	Summe	In HCl löslich
					2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm				
5	s	Kalkiger humoser Sand (Ob.-Krumme)	KHS	0,2	88,4					8,3	2,8	99,7	
1—2	k	Feinsandiger Wiesenkalk	SK	—	0,2	0,1	1,3	54,8	32,0	7,6	6,2	100	33,8
					—	—	9,8	19,3	23,3				
5—	s	Feiner Sand	S	—	91,3 (90,3)					5,7 (5,9)		2,8 (3,5)	99,8 (99,7)
					—	—	—	33,9 (27,0)	57,4 (63,2)	0,05— 0,02	0,02— 0,01		
					(—) ¹⁾	(—)	(0,1)			(5,2)	(0,7)		

¹⁾ Ergebnis einer 2. Bestimmung in Klammern.

II. Chemische Analyse.

a) Chemische Analyse der feinsten Teile im kalkigen humosen Sande und im feinen Sande.

Aufschließung mit Flußsäure.

Bestandteile	Humoser Sand (Oberkrume)		Feiner Sand (Untergrund unter Wiesenkalk)	
	in Prozenten des		in Prozenten des	
	Schlemm- produkts	Gesamt- bodens	Schlemm- produkts	Gesamt- bodens
Tonerde ¹⁾	9,04 ²⁾	0,25 ²⁾	14,14 ²⁾	0,40 ²⁾
Eisenoxyd	3,71	0,10	11,36	0,32
Kali	1,96	0,05	3,71	0,10
Kalkerde	10,55	0,30	6,21	0,17
Kohlensäure	4,58	0,13	3,61	0,10
Phosphorsäure	0,51	0,01	0,52	0,01
Glühverlust excl. Koh- lensäure	32,83	0,92	10,13	0,28
Kieselsäure und Nicht- bestimmtes	36,82	1,03	50,32	1,41
Summe	100,00	2,79	100,00	2,79
²⁾ Entspricht wasser- haltigem Ton	22,76	0,64	35,60	1,00

¹⁾ Ein Teil der vorhandenen Tonerde ist als in anderen Silikaten vorhanden anzunehmen.

b) Humusgehalt im kalkigen humosen Sande.

In Prozenten des Gesamtbodens: 2,68%.

c) Untersuchung des Wiesenkalkes.

In stark verdünnter Salzsäure:

unlöslich 66,2%,

löslich 33,8%.

 α) Mechanische Analyse des Wiesenkalkes siehe bei I. β) Chemische Analyse der feinsten Teile des in HCl unlöslichen Teiles.

Aufschließung mit Flußsäure

Bestandteile	In Prozenten des Schlemm- produktes	In Prozenten des Gesamt- bodens	Bemerkungen
Tonerde	15,17	0,941 ¹⁾	¹⁾ entspricht 2,36% wasserhaltig Ton
Eisenoxyd	11,70	0,725	
Kali	2,41	0,149	
Phosphorsäure	0,84	0,052	
Glühverlust	17,33	1,075	
Kieselsäure und Nichtbe- stimmtes	52,55	3,258	
Summe	100,00	6,200	

γ) Untersuchung des in Salzsäure löslichen Teiles: 33,8%.

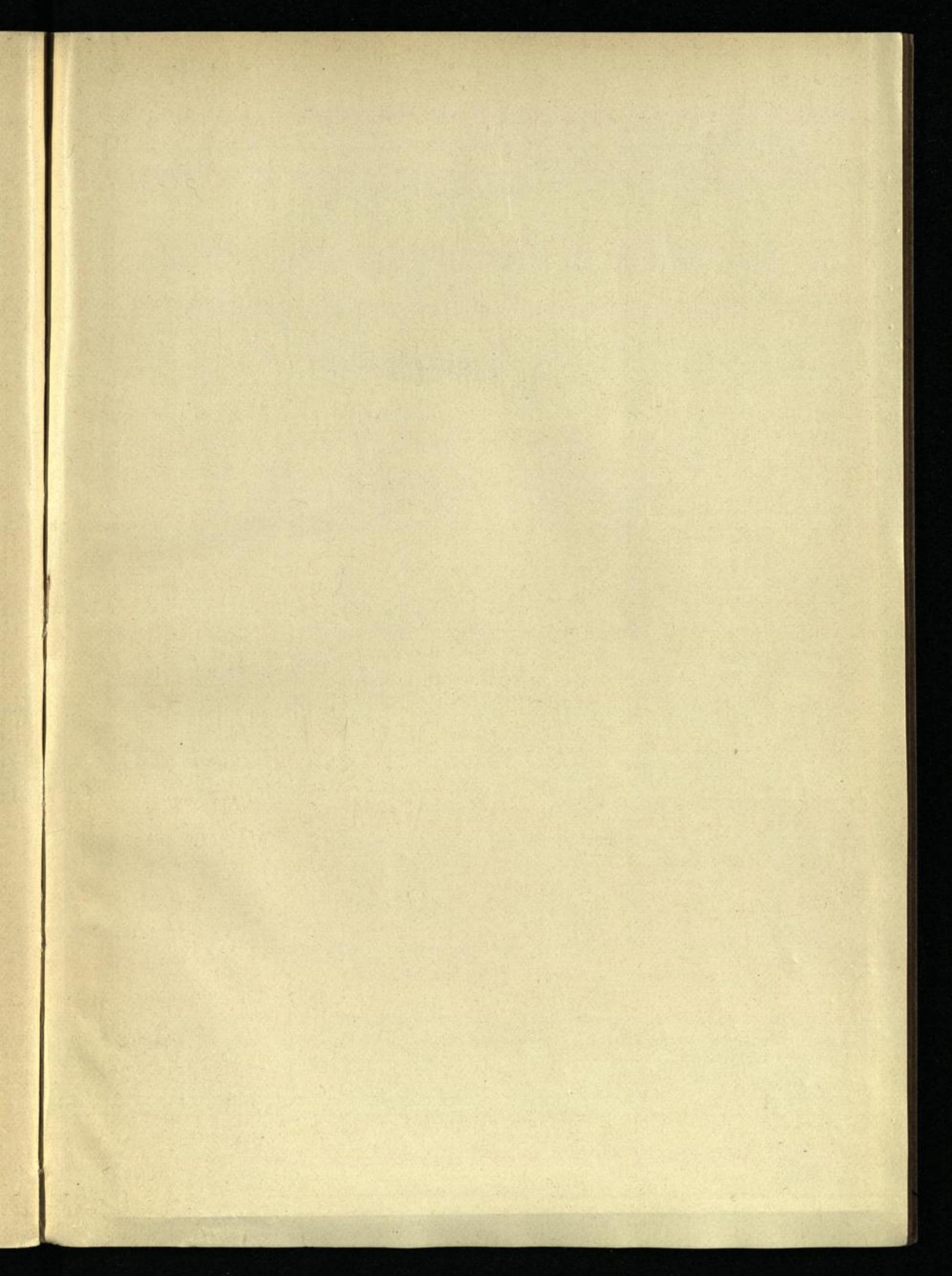
Bestandteile	In Prozenten der gelösten Teile	In Prozenten des Gesamtbodens	Bemerkungen
Tonerde	0,44	0,149 ¹⁾	1) entspricht 0,38% wasserhalt. Ton
Eisenoxyd	0,84	0,284	
Phosphorsäure	0,20	0,068	
Differenz (meist Kalk) ...	98,52	33,299	
Summe	100,00	33,800	

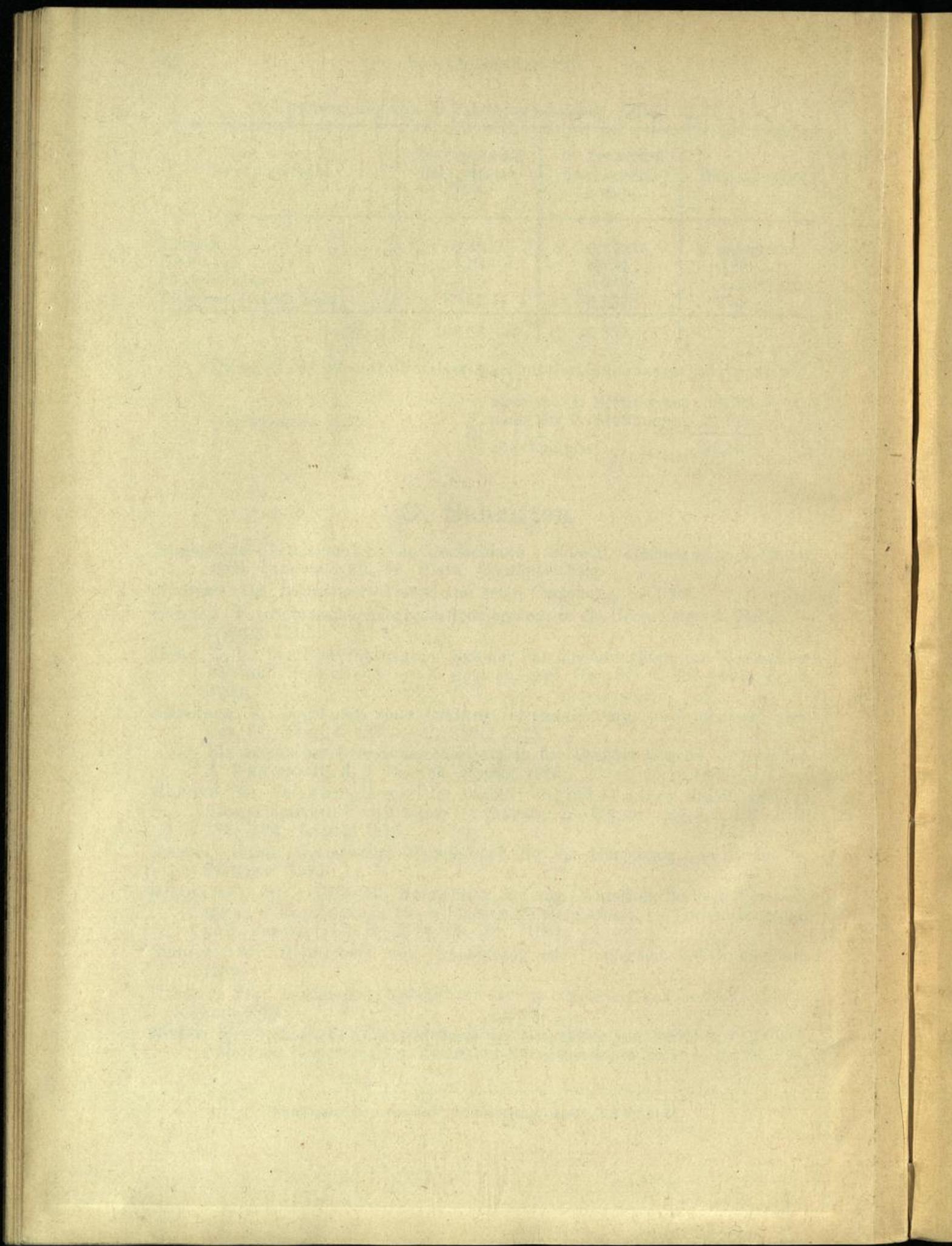
γ) Kalkgehalt des Wiesenkalkes (bestimmt mit dem SCHEIBLERSchen Apparate)

Kohlensaurer Kalk.....	{	nach der 1. Bestimmung	32,39%
		nach der 2. Bestimmung	31,92%
		Durchschnitt	32,16%

G. Schriften

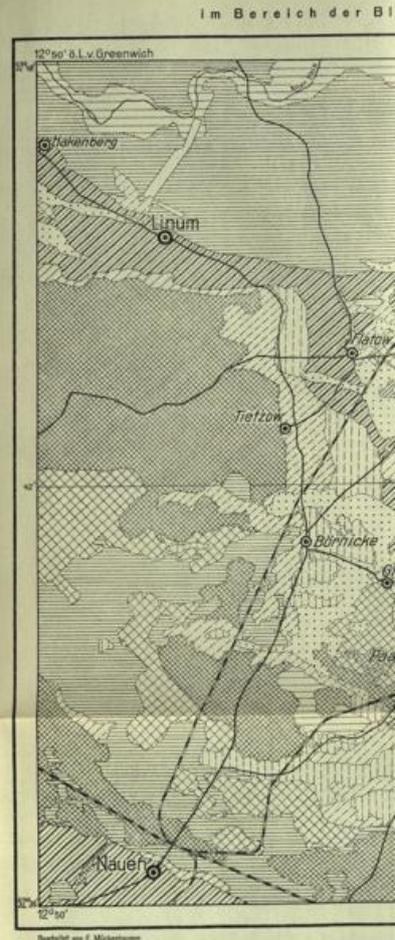
- Geologische Übersichtskarte von Deutschland 1:200 000. Herausgeg. v. d. Preuß. Geol. Landesanstalt, 76. Blatt. Charlottenburg.
- GERICKE: Der Industrieort Velten und seine Umgebung. — 1894.
- GOTHAN, W.: Botanisch-geologische Spaziergänge in die Umgebung von Berlin. — Leipzig 1910.
- HECK, H.-L.: Zur Fossilführung der Berliner Paludinenschichten, ihre Beschaffenheit und Verbreitung. — Z. deutsch. geol. Ges. 82, S. 385—404. Berlin 1930.
- KEILHACK, K.: Ergebnisse einer Bohrung bei Oranienburg. — Z. deutsch. geol. Ges. 67, Mber. S. 183—186. Berlin 1915.
- : Ein artesischer Grundwasserhorizont in der Berliner Gegend. — Internat. Z. Wasserversg. 3, S. 55—56. Leipzig 1916.
- KOEHNE, W.: Das Grundwasser der Berliner Gegend in seinen Beziehungen zu den geologischen Verhältnissen. — Internat. Zs. Wasserversg. 3, S. 181—183, 191—192. Leipzig 1916.
- MENZEL, HANS: Geologisches Wanderbuch für die Umgebung von Berlin. — Stuttgart 1912.
- MIKOLAJSKI, JUL.: Über die Entstehung des sog. Warschau-Berliner Urstromtales. — Etudes géogr. sur la Pologne du Nord-Ouest. — Trav. inst. géogr. univ. Poznań. Lfg. 2—3. S. 53—88. 1927.
- REHBERG, M.: Heimatbuch von Oranienburg und Umgegend. — Oranienburg 1930.
- WIEGERS, FR.: Geologisches Wanderbuch für die Umgebung von Berlin. — Stuttgart 1922.
- WOLFF, W.: Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Berlin in 1:100 000, 4 Blatt mit Erläuterungen. Hochschul-Exkursionskarte Nr. 1. — Berlin 1925.





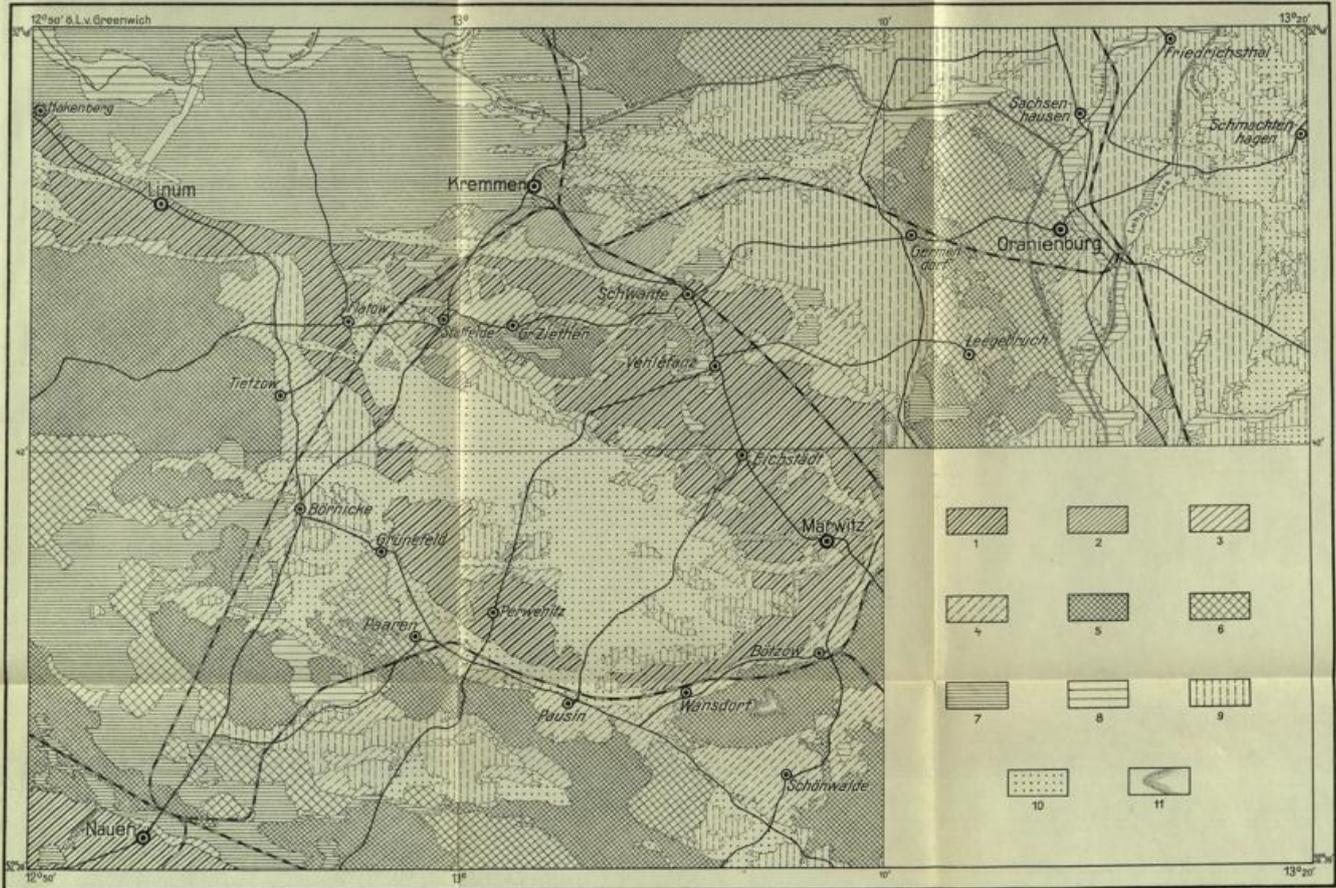
Übersicht über die Böden und ihre Nutzung

Zur Stellung im Kataster	Bodennutzung				Bodenbeschreibung		Vorgelagerte vedretete Merkmale	
	Standardgemäß Hauptkulturgewächsen				In 2 m-Pfahl vor-herstehende Bodentiefen	Wassersättigung (Grundwasserstände beziehen sich auf die Beobachtungsjahre 1937)		
	Korngröße	Streufruchte	Fellen und Gründüngungspflanzen	Streufruchte				
I. Ackerböden								
1	Zunächst gute Ackerböden	Weizenweizen, Getreide, Hafer, Roggen	Zunehmende Hülsen- und Ölsaaten, Raps, Kartoffel	Leinwand, Rot-, Weizen- und Getreide, Weizen, Phacelien	Mischweid mit Erde und Staube mit Vermischungen von Humus, Erde und Erde, z. T. mit Fein-, Fein-, Düngemittel und Leinwand	Lohniger Sand über sandigen Leinwand über Basaltunterlage	Allgemein gut, können stellen für Ernteerträge dankbar	Mittel gelblicher brauner Mischboden
2	Mittlere Ackerböden	Roggen, Hafer, z. T. Getreide	Kartoffel, Streubrühe	z. T. Getreide, z. T. Hülsen- und Ölsaaten, Kartoffel, Phacelien	z. T. Leinwand, Rot-, Weizen- und Getreide, Weizen, Phacelien	Schwach leinwandiger Sand über sandigen Leinwand, falls über Basaltunterlage, Lohniger Sand	Allgemein gut, können stellen für Ernteerträge dankbar	Mittel und stark gelblicher brauner Mischboden
3	Beste Ackerböden	Roggen, Hafer, z. T. Getreide	Kartoffel, Streubrühe	z. T. Getreide und Ölsaaten, z. T. Hülsen- und Ölsaaten, Kartoffel, Phacelien	z. T. Mischweid mit Erde und Staube mit Vermischungen von Humus, Erde und Erde, z. T. mit Fein-, Fein-, Düngemittel und Leinwand	Schwach leinwandiger Sand über sandigen Leinwand, falls über Basaltunterlage, Lohniger Sand	z. T. gering bis trocken, z. T. Grundwasser tiefer als 1,5 m	Schwach gelblicher brauner Mischboden
4	Schlechte Ackerböden	Roggen, Hafer	Kartoffel, z. T. Streubrühe	Zunehmende, gelbe Leinwand, z. T. Getreide	z. T. Klee mit Basaltunterlage von Basalt, z. T. mit Erde, Fein-, Düngemittel und Leinwand	Sand über sandigen Leinwand im tiefen Untergrund	z. T. gering bis trocken, z. T. Grundwasser tiefer als 2,5 m	Schwach gelblicher brauner Mischboden, z. T. in den Schichten Ernteerträge, kultivierbare Mischboden
II. Acker-, Wiesen- und Weidböden								
5	Mittlere und geringere Ackerböden	Roggen, Hafer, z. T. Getreide	Kartoffel, Hafer	Maiz, Sonnenblume, Weizen, Phacelien	Erde, Erde, Fein-, Düngemittel, Humus und Maiz	Mischweid z. T. teilweise (Mischweid) z. T. über Weizen- und Maiz, z. T. mit Erde, Fein-, Düngemittel und Maiz	Grundwasser meist tiefer als 0,5 m, starke Grundwasser-schwankungen (bis über 1,5 m jährliche Schwankungsbreite)	Mittel und gut nasser Mischboden
6	Beste und schlechte Ackerböden	Roggen, z. T. vordrige Getreide und Hafer	Kartoffel, Streubrühe	z. T. Maiz und Sonnenblume, Weizen, Phacelien, gelbe Leinwand, Getreide	Fein-, Erde, Erde, z. T. mit Erde, Fein-, Düngemittel, Humus und Maiz	Amorphe Sand, z. T. teilweise über Sand	Grundwasser meist tiefer als 0,5 m, starke Grundwasser-schwankungen (bis über 1,5 m jährliche Schwankungsbreite)	Amorph, weichen Grundwasserstand, z. T. in den oberen Schichten Ernteerträge, kultivierbare Mischboden
III. Wiesen- und Weidböden								
7	Gute und mittlere Wiesen- und Weidböden	Grün- und Kleearten, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel	Grün- und Kleearten, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel	Erde, Erde, z. T. Fein- und Düngemittel	Mischweid über Sand, teilweise zwischen Maiz und Sand, Mischweid	Grundwasser meist tiefer als 0,5 m, starke Grundwasser-schwankungen (bis über 1,5 m jährliche Schwankungsbreite)	Gut nasser Mischboden, z. T. in den oberen Schichten Ernteerträge, kultivierbare Mischboden	
8	Beste und schlechte Wiesen- und Weidböden	Grün- und Kleearten, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel	Grün- und Kleearten, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel, Wiesenschnitzel	Erde, Erde, z. T. Fein- und Düngemittel	Mischweid über Sand, teilweise zwischen Maiz und Sand, Mischweid	Grundwasser meist tiefer als 0,5 m, starke Grundwasser-schwankungen (bis über 1,5 m jährliche Schwankungsbreite)	Mittel und schlecht nasser Mischboden, z. T. in den oberen Schichten Ernteerträge, kultivierbare Mischboden	
IV. Acker- und Forstböden								
9	Sehr schlechte Ackerböden, teilweise in Form von Forstböden	Roggen	Kartoffel	Zunehmende, gelbe Leinwand	Erde mit Basaltunterlage von Sand, z. T. mit Erde, Fein-, Düngemittel und Leinwand	Sand	Meist trocken, teilweise Grundwasser tiefer als 1,5 m	Schwach und mittel gelblicher brauner Mischboden
V. Forstböden								
10	Sehr schlechte Forstböden				Klee mit Basaltunterlage von Sand, z. T. mit Erde, Fein-, Düngemittel und Leinwand	Sand	Sehr trocken	Schwach gelblicher brauner Mischboden
VI. Umland								
11	Mischweiden, Ackerböden							



Übersichtskarte der Böden

im Bereich der Blätter Linum, Kremmen, Oranienburg, Nauen und Marwitz (Lfg. 11 u. 14)



Beauftragt von E. Mühlentzsch

1:100 000



Druck der preuß. geol. Landesanstalt, Berlin

Übersicht über die B

--	--	--	--	--

I. Acker

1	Ländliche Ackerbau	Weizen, Roggen, Gerste, Hafer	Ländliche Ackerbau, Weizen, Roggen, Gerste, Hafer	Ländliche Ackerbau, Weizen, Roggen, Gerste, Hafer
2	Mittlere Ackerbau	Roggen, Hafer	Mittlere Ackerbau, Roggen, Hafer	Mittlere Ackerbau, Roggen, Hafer
3	Geringere Ackerbau	Roggen, Hafer	Geringere Ackerbau, Roggen, Hafer	Geringere Ackerbau, Roggen, Hafer
4	Sehr geringe Ackerbau	Roggen, Hafer	Sehr geringe Ackerbau, Roggen, Hafer	Sehr geringe Ackerbau, Roggen, Hafer

II. Acker - Wiesen

5	Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen
6	Gut und mittlere Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Gut und mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Gut und mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen
7	Geringere Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Geringere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Geringere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen
8	Mittlere Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen

III. Wiesen - B

9	Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen
10	Gut und mittlere Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Gut und mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Gut und mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen
11	Geringere Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Geringere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Geringere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen
12	Mittlere Wiesen mit Ackerbau	Roggen, Hafer, Weizen	Mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen	Mittlere Wiesen mit Ackerbau, Roggen, Hafer, Weizen

1939.

W

4,2
1

Uhr

	RM
Heft 174. Beurlen, K.: Revision der Seeigel aus dem norddeutschen Jura, Teil II	4,—
„ 175. Störmer, L.: Eurypteriden aus dem Rheinischen Unterdevon	7,50
„ 176. Groß, W.: Die Wirbeltiere des rheinischen Devons, II. Teil	4,—
„ 177. Fiege, K.: Untersuchungen über zyklische Sedimentation geosynklinaler und epikontinentaler Räume	7,50
„ 178. Schindewolf, O.: Zur Stratigraphie und Paläontologie der Wocklumer Schichten	5,—
„ 179. Paul, H.: Die Transgression der Viséstufe am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges	4,—
„ 180. Steinlein, H.: Das Buntsandsteingebiet zwischen Kulmbach und Bayreuth	8,—
„ 183. Raatz, V.: Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchungen der Braunkohle des Muskauer Bogens	2,—
„ 184. Schwickerath, M.: Die nacheiszeitliche Waldgeschichte des Hohen Venns und ihre Beziehungen zur heutigen Vennvegetation	3,—
„ 185. Malzahn, E.: Die deutschen Zechsteinbrachiopoden mit besonderer Berücksichtigung der stammesgeschichtlichen Beziehungen von <i>Productus</i> SOW. zu <i>Productus timanicus</i> STUCK	3,—

3. Archiv für Lagerstättenforschung

Heft 62: Krejci-Graf, K. & Wetzell, W.: Die Gesteine der rumänischen Erdölgebiete	2,—
„ 63: H.: Die jungtertiären Eisenmanganerzvorkommen im Karbon und Pliozän von Südportugal	2,—
„ 64: F. & Paeckelmann, W.: Der geologische Aufbau der Lagerstätte des Ramsberger Erzbezirks	2,—
„ 65: J.: Das Kalilager in den Grubenfeldern der „Lilwerke“ und „Grönau“ und seine Beziehungen zu den übrigen Ablagerungsgebieten der Staßfurt-Region	2,—

4. Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt

für das Jahr 1936, Bd. 57	30,—
-------------------------------------	------

5. Zweite Auflage der Internationalen Geologischen Karte von Europa

Blatt A IV (Südwestspitze von Irland)	6,—
Blatt A V (Nordwest-Spanien)	20,—
Blatt B IV (England und Nordfrankreich)	20,—
Blatt B V (Südfrankreich und Nordost-Spanien)	20,—

6. Die geologische Literatur Deutschlands

1. Die Literatur der Jahre 1930—1931	7,50
2. Die Literatur des Jahres 1932	8,—
3. Die Literatur des Jahres 1933	8,—
4. Die Literatur des Jahres 1934	8,—
5. Die Literatur des Jahres 1935	8,—

7. Geologische Übersichtskarte von Deutschland i. M. 1 : 200000	RM
Blatt Halberstadt (ergänzt zu einer vollständigen Übersichtskarte des ganzen Harzgebirges)	5,—
Blätter Hirschberg, Schweidnitz, Frankfurt a. M., Marburg und Dessau	5,—
8. Sonstige Karten und Schriften	
Schmidt, W.E.: Geologische Karte der Umgebung von Sötenich (Eifel) i. M. 1 : 7500	1,—
Trénel, R.: Ausschnitt aus der Bodenkundlichen Karte Blieskastel mit Erläuterung zur Bodenkarte des Saarlandes	3,—
Sonne, E.: Geologische und militärgeologische Karten. Mit 7 Tafeln. (Aus Jahrbuch 1935)	1,50
Fischer, G. & Udluft, H.: Einheitliche Benennung der Sedimentgesteine. Nach den Vorschlägen des hierfür eingesetzten Ausschusses der Preuß. Geologischen Landesanstalt. (Aus Jahrbuch 1935)	0,50
Potonié, R.: Die Nomenklatur der Unterwasser-Ablagerungen unter besonderer Berücksichtigung derjenigen vorwiegend organischer Natur. Erläuterungen zur Normung der Terminologie der subaquatischen Sedimente. (Aus Jahrbuch 1937)	0,30
Klingner, F.E.: Geologischer Bau und Mineralschätze der deutschen Kolonien	0,30

Früher erschienen u. a.

Geologisch-morphologische Übersichtskarte des norddeutschen Vereisungsgebietes i. M. 1 : 1500000. Bearbeitet von P. Woldstedt. 1935	3,—
Keilhack, K.: Geologische Übersichtskarte der Provinz Brandenburg	8,—
Geologische Übersichtskarte von Deutschland i. M. 1 : 200000. Blätter Berlin-Nord, Berlin-Süd, Charlottenburg, Potsdam, Neustrelitz, Prenzlau je	5,—

