Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten

Wittstock - geologische Karte

Gruner, H.

Berlin, 1899

Erläuterungen

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-3096

Blatt Wittstock

nebst

Bohrkarte und Bohrregister.

Gradabtheilung 27, No. 49.

Geognostisch und agronomisch bearbeitet

durch

H. Gruner.

Mit einem Vorwort von G. Berendt.

Mit einer Abbildung im Text.

Vorwort.

Näheres über die geognostische wie agronomische Bezeichnungsweise dieser Karten, in welchen durch Farben und Zeichen gleichzeitig sowohl die ursprüngliche geognostische Gesammtschicht, wie auch ihre Verwitterungsrinde, also Grund und Boden der Gegend zur Anschauung gebracht worden ist, sowie über alle allgemeineren Verhältnisse findet sich in den allgemeinen Erläuterungen, betitelt „Die Umgegend Berlins, I. der Nordwesten"[1]) und den gewissermaassen als Nachtrag zu denselben zu betrachtenden Mittheilungen „Zur Geognosie der Altmark"[2]). Die Kenntniss der ersteren muss sogar, um stete Wiederholungen zu vermeiden, in den folgenden Zeilen vorausgesetzt werden. Ein Gleiches gilt für den dritten Abschnitt dieser Erläuterungen, den analytischen Theil, betreffs der Mittheilungen aus dem Laboratorium für Bodenkunde, betitelt „Untersuchung des Bodens der Umgegend von Berlin"[3]).

[1]) Abhandl. z. Geolog. Specialkarte v. Preussen etc., Bd. II, Heft 3.
[2]) Jahrb. d. Kgl. Geol. L.-A. für 1886, S. 105 u. f.
[3]) Abhandl. z. Geolog. Specialkarte v. Preussen etc., Bd. III, Heft 2.

Auch in Hinsicht der geognostischen wie der agronomischen Bezeichnungsweise dieser Karten findet sich das Nähere in der erstgenannten Abhandlung. Als besonders erleichternd für den Gebrauch der Karte sei aber auch hier noch einiges darauf Bezügliche hervorgehoben.

Wie bisher sind in geognostischer Hinsicht sämmtliche, auch schon durch einen gemeinsamen Grundton in der Farbe vereinte Bildungen einer und derselben Formationsabtheilung, ebenso wie schliesslich auch diese selbst, durch einen gemeinschaftlichen Buchstaben zusammengehalten. Es bezeichnet dabei:

Weisser Grundton = **a** = Alluvium,
Blassgrüner Grund = $\partial\alpha$ = Thal-Diluvium[1]),
Blassgelber Grund = ∂ = Oberes Diluvium,
Hellgrauer Grund = **d** = Unteres Diluvium.

Für die aus dem Alluvium bis in die letzte Diluvialzeit zurückreichenden Flugbildungen, sowie für die Abrutsch- und Abschlemm-Massen gilt ferner noch ein **D** bezw. der griechische Buchstabe α.

Ebenso ist in agronomischer bezw. petrographischer Hinsicht innerhalb dieser Farben zusammengehalten:

durch	Punktirung		der Sandboden
„	Ringelung		„ Grandboden
„	kurze Strichelung		„ Humusboden
„	gerade Reissung		„ Thonboden
„	schräge Reissung		„ Lehmboden
„	blaue Reissung		„ Kalkboden,

so dass also mit Leichtigkeit auf den ersten Blick diese Hauptbodengattungen in ihrer Verbreitung auf dem Blatte erkannt und übersehen werden können.

Erst die gemeinschaftliche Berücksichtigung beider aber, der Farben und der Zeichen, giebt der Karte ihren besonderen Werth als Specialkarte und zwar sowohl in geognostischer, wie in agronomischer Hinsicht. Vom agronomischen Standpunkte aus bedeuten die Farben ebenso viele, durch Bonität und Specialcharakter verschiedene Arten der durch die Zeichen ausgedrückten agronomisch (bezw. petrographisch) verschiedenen Bodengattungen, wie sie vom geologischen Standpunkte aus entsprechende Formationsunterschiede der durch die Zeichen ausgedrückten petrographisch (bezw. agronomisch) verschiedenen Gesteins- oder Erdbildungen bezeichnen. Oder mit andern Worten, während vom agronomischen

[1]) Das frühere Alt-Alluvium. Siehe die Abhandlung über „die Sande im norddeutschen Tieflande und die grosse Abschmelzperiode" von G. Berendt, Jahrb. d. Kgl. Geol. L.-A. f. 1880.

Standpunkte aus die verschiedenen Farben die durch gleiche Zeichenformen zusammengehaltenen Bodengattungen in entsprechende Arten gliedern, halten die gleichen Farben vom geologischen Standpunkte aus ebenso viele, durch die verschiedenen Zeichenformen petrographisch gegliederte Formationen oder Formationsabtheilungen zusammen.

Auch die Untergrunds-Verhältnisse sind theils unmittelbar, theils unter Benutzung dieser Erläuterungen, aus den Lagerungsverhältnissen der unterschiedenen geognostischen Schichten abzuleiten. Um jedoch das Verständniss und die Benutzung der Karten für den Gebrauch des praktischen Land- und Forstwirthes auf's Möglichste zu erleichtern, wird gegenwärtig stets, wie solches zuerst in einer besonderen, für alle früheren aus der Berliner Gegend erschienenen Blätter gültigen

geognostisch-agronomischen Farbenerklärung

geschehen war, eine Doppelerklärung randlich jeder Karte beigegeben. In derselben sind für jede der unterschiedenen Farbenbezeichnungen Oberkrume- sowie zugehörige Untergrunds- und Grundwasser-Verhältnisse ausdrücklich angegeben worden und können auf diese Weise nunmehr unmittelbar aus der Karte abgelesen werden.

Diese Angabe der Untergrundsverhältnisse gründet sich auf eine grosse Anzahl kleiner, d. h. 1,5 bis 2,0 Meter tiefer Handbohrungen. Die Zahl derselben beträgt für jedes Messtischblatt durchschnittlich etwa 2000.

Bei den bisher aus den Provinzen Brandenburg, Sachsen, Pommern, Posen, West- und Ostpreussen veröffentlichten Lieferungen, sowie in dem gegenwärtig vorliegenden Blatte der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten sind diese agronomischen Bodenverhältnisse innerhalb gewisser geognostischer Grenzen, bezw. Farben, durch Einschreibung einer Auswahl solcher, meist auf 2 Meter Tiefe reichenden Bodenprofile zum Ausdruck gebracht. Es hat dies jedoch vielfach zu der irrthümlichen Auffassung Anlass gegeben, als beruhe die agronomische Untersuchung des Bodens, d. h. der Verwitterungsrinde der betreffenden, durch Farbe und Grenzen bezeichneten geognostischen Schicht, nur auf einer gleichen oder wenig grösseren Anzahl von Bohrungen.

Dass eine solche meist in Abständen von einem Kilometer, zuweilen sogar noch weiter verstreute Abbohrung des Landes weder dem Zwecke einer landwirthschaftlichen Benutzung der Karte als Grundlage für eine im grösseren Maassstabe demnächst leicht auszuführende specielle Bodenkarte des Gutes entsprechen könnte, noch auch für die allgemeine Beurtheilung der Bodenverhältnisse genügende Sicherheit böte, darüber bedarf es hier keines Wortes.

Die Annahme war eben ein Irrthum, zu dessen Beseitigung die Beigabe der den Aufnahmen zu Grunde liegenden ursprünglichen Bohrkarte zu zweien der in Lieferung XX erschienenen Messtischblätter südlich Berlin seiner Zeit beizutragen beabsichtigte.

**

Wenn gegenwärtig einem jeden Messtischblatte eine solche Bohrkarte nebst Bohrregister (Abschnitt IV dieser Erläuterung) beigegeben wird, so geschieht solches auf den allgemein laut gewordenen, auch in den Verhandlungen des Landes-Oekonomie-Collegiums zum Ausdruck gekommenen Wunsch des praktischen Landwirthes, welcher eine solche Beigabe hinfort nicht mehr missen möchte.

Was die Vertheilung der Bohrlöcher betrifft, so wird sich stets eine Ungleichheit derselben je nach den verschiedenen, die Oberfläche bildenden geognostischen Schichten und den davon abhängigen Bodenarten ergeben. Gleichmässig über weite Strecken Landes zu verfolgende und in ihrer Ausdehnung bereits durch die Oberflächenform erkennbare Thalsande beispielsweise, deren Mächtigkeit man an den verschiedensten Punkten bereits über 2 Meter festgestellt hat, immer wieder und wieder dazwischen mit Bohrlöchern zu untersuchen, würde eben durchaus keinen Werth haben. Ebenso würden andererseits die vielleicht dreifach engeren Abbohrungen in einem Gebiet, wo Oberer Diluvialsand oder sogenannter Decksand theils auf Diluvialmergel, theils unmittelbar auf Unterem Sande lagert, nicht ausreichen, um diese in agronomischer nicht minder wie in geognostischer Hinsicht wichtige Verschiedenheit in der Karte genügend zum Ausdruck bringen und namentlich, wie es die Karte doch bezweckt, abgrenzen zu können. Man wird sich vielmehr genöthigt sehen, die Zahl der Bohrlöcher in der Nähe der Grenze bei Aufsuchung derselben zu häufen [1]).

Ein anderer, die Bohrungen zuweilen häufender Grund ist die Feststellung der Grenzen, innerhalb welcher die Mächtigkeit der den Boden in erster Linie bildenden Verwitterungsrinde einer Schicht in der Gegend schwankt. Ist solches durch eine grosse, nicht dicht genug zu häufende Anzahl von Bohrungen, welche ebenfalls eine vollständige Wiedergabe selbst in den ursprünglichen Bohrkarten unmöglich macht, für eine oder die andere in dem Blatte verbreitetere Schicht an einem Punkte einmal gründlich geschehen, so genügt für diesen Zweck eine Wiederholung der Bohrungen innerhalb derselben Schicht schon in recht weiten Entfernungen, weil — ganz besondere physikalische Verhältnisse ausgeschlossen — die Verwitterungsrinde sich je nach dem Grade der Aehnlichkeit oder Gleichheit des petrographischen Charakters der Schicht fast oder völlig gleich bleibt, sowohl nach Zusammensetzung als nach Mächtigkeit.

Es zeigt sich nun aber bei einzelnen Gebirgsarten, ganz besonders bei dem an der Oberfläche mit am häufigsten in Norddeutschland verbreiteten gemeinen Diluvialmergel (Geschiebemergel, Lehmmergel), ein Schwanken der Mächtigkeit seiner Verwitterungsrinde und deren verschiedener Stadien nicht auf grössere Entfernung hin, sondern in den

---

[1]) In den Erläuterungen der Kartenblätter aus dem Süden und Nordosten Berlins ist das hierbei übliche Verfahren näher erläutert worden.

denkbar engsten Grenzen, so dass von vornherein die Mächtigkeit seiner Verwitterungsrinde selbst für Flächen, wie sie bei dem Maassstab jeder Karte, auch der grössten Gutskarte, in einen Punkt (wenn auch nicht in einen mathematischen) zusammenfallen, nur durch äusserste Grenzzahlen angegeben werden kann. Es hängt diese Unregelmässigkeit in der Mächtigkeit bei gemengten Gesteinen, wie alle die vorliegenden es sind, offenbar zusammen mit der Regelmässigkeit oder Unregelmässigkeit ihrer Mengung selbst. Je feiner und gleichkörniger dieselbe sich zeigt, desto feststehender ist auch die Mächtigkeit ihrer Verwitterungsrinde, je gröber und ungleichkörniger aber, desto mehr schwankt dieselbe, in desto schärferer Wellen- oder Zickzacklinie bewegt sich die untere Grenze ihrer von den atmosphärischen Einflüssen gebildeten Verwitterungsrinde oder, mit anderen Worten, ihres Bodens. Zum besseren Verständniss des Gesagten verweise ich hier auf ein Profil, das bereits in den Allgemeinen Erläuterungen zum NW. der Berliner Gegend[1]) veröffentlicht wurde und auch in das Vorwort zu den meisten Flachlands-Blättern übergegangen ist.

Aus diesen Gründen genügen für den praktischen Gebrauch des Land- und Forstwirthes zur Erlangung einer Vorstellung über die Bodenprofilverhältnisse die Bohrkarten allein keineswegs, sondern es sind zugleich immer auch die zu einer Doppelzahl zusammengezogenen Angaben der geognostisch-agronomischen Karte zu Rathe zu ziehen, eben weil, wie schon erwähnt, die durch die Doppelzahl angegebenen Grenzen der Schwankung nicht nur für den ganzen, vielleicht ein Quadratkilometer betragenden Flächenraum gelten, dessen Mittelpunkt die betreffende agronomische Einschreibung in der geognostisch-agronomischen Karte bildet, sondern auch für jede 10 bis höchstens 20 Quadratmeter innerhalb dieses ganzen Flächenraumes.

Die Bezeichnung der Bohrung in der Karte selbst nun angehend, so ist es eben, bei einer Anzahl von 2000 Bohrlöchern auf das Messtischblatt, nicht mehr möglich, wie auf dem geognostisch-agronomischen Hauptblatte geschehen, das Resultat selbst einzutragen. Die Bohrlöcher sind vielmehr einfach durch einen Punkt mit betreffender Zahl in der Bohrkarte bezeichnet und letztere, um die Auffindung zu erleichtern, in 4 × 4 ziemlich quadratische Flächen getheilt, welche durch *A*, *B*, *C*, *D*, bezw. I, II, III, IV, in vertikaler und horizontaler Richtung am Rande stehend, in bekannter Weise zu bestimmen sind. Innerhalb jedes dieser sechszehn Quadrate beginnt die Nummerirung, um hohe Zahlen zu vermeiden, wieder mit 1.

Das in Abschnitt IV folgende Bohrregister giebt zu den auf diese Weise leicht zu findenden Nummern die eigentlichen Bohrergebnisse in der bereits auf dem geologisch-agronomischen Hauptblatte angewandten abgekürzten Form. Es bezeichnet dabei, wie auf der zweiten Seite des

---

[1]) Bd. II, Heft 3 der Abhdl. z. geol. Specialkarte von Preussen etc.

betreffenden Bohrregisters zu jedem Blatte ausführlicher angegeben worden ist:

S Sand	**LS** Lehmiger Sand
L Lehm	**SL** Sandiger Lehm
H Humus (Torf)	**SH** Sandiger Humus
K Kalk	**HL** Humoser Lehm
M Mergel	**SK** Sandiger Kalk
T Thon	**SM** Sandiger Mergel
G Grand	**GS** Grandiger Sand

HLS = Humoser lehmiger Sand
GSM = Grandig-sandiger Mergel
u. s. w.

ĽS = Schwach lehmiger Sand
S̄L = Sehr sandiger Lehm
ǮH = Schwach kalkiger Humus u. s. w.

Jede hinter einer solchen Buchstabenbezeichnung befindliche Zahl bedeutet die Mächtigkeit der betreffenden Gesteins- bezw. Erdart in Decimetern; ein Strich zwischen zwei vertical übereinanderstehenden Buchstabenbezeichnungen „über". Mithin ist:

LS 8	=	Lehmiger Sand, 8 Decimeter mächtig, über:
SL 5		Sandigem Lehm, 5 „ „ über:
SM		Sandigem Mergel.

Ist für die letzte Buchstabenbezeichnung keine Zahl weiter angegeben, so bedeutet solches in dem vorliegenden Register das Hinabgehen der betreffenden Erdart bis wenigstens 1,5 Meter, der früheren Grenze der Bohrung, welch' letztere gegenwärtig aber meist bis zu 2 Meter ausgeführt wird.

I. Geognostisches.

Oro-hydrographischer Ueberblick.

Das Gebiet des Blattes Wittstock — zwischen dem 30° 0′ und 30° 10′ östlicher Länge, sowie dem 53° 6′ und 53° 12′ nördlicher Breite belegen — bildet in der Hauptsache eine Hochfläche, die aber namentlich in ihrem südlichen und nördlichen Theile infolge zahlreich darin eingesenkter, zum Theil breiter und mannigfaltig gestalteter, meist mit Moorerde und Torf erfüllter Rinnen, Becken oder Einbuchtungen wechselvoll bezw. stark gegliedert erscheint. In dem gesammten mittleren, von SO. nach NW. gerichteten Theile des Blattes ist die Hochfläche ziemlich geschlossen und kann als ihre mittlere Höhe 96 Meter angenommen werden. Die höchsten Punkte bilden der Hexen-Berg 1,3 Kilometer südwestlich von Glienecke — 117,8 Meter —, sowie der 1,6 Kilometer südsüdwestlich von Maulbeerwalde gelegene Fuchs-Berg — 116 Meter; die Höhen nördlich davon erreichen dagegen nur 105 Meter.

Ueber 100 Meter hoch gelegene Punkte befinden sich:

1,5 km	südwestlich vom Hexen-Berg	110,0 m
1,0 „	östlich und 2,2 km südsüdöstlich von Maulbeerwalde (Ossen-Berg und Schenzel-Berg) .	108,9 „
2,5 „	südwestlich von Jabel und 0,8 km nordwestlich vom Hotten-Berg	108,0 „
1,2 und 1,3 km	südwestlich und südlich vom Hexen-Berg	107,0 „
1,3 km	südöstlich von Maulbeerwalde.	106,0 „
1,8 „	nordwestlich von Zaatzke (Papen-Berg) und 3,4 km südlich von Wittstock (Scharfen-Berg) . . .	104,2 „
0,5 „	südöstlich vom Hotten-Berg	103,0 „
im Jagen 200 des Königl. Neuendorfer Forstes	. .	102,0 „

Da nun die Alluvialgebiete sich bis zu 70 Meter Höhe erheben, so beträgt der grösste Höhenunterschied auf dem Plateau 47,8 Meter.

Von den Niederungen der Karte wäre zunächst südlich von Wittstock das Dosse-Thal hervorzuheben, das die beregte Hochfläche in ihrem östlichen Theile auf eine Erstreckung von über 3 Kilometer begrenzt; damit in engem Zusammenhange steht eine weite Ausbuchtung, welche von Wittstock an in nordwestlicher Richtung sich bis zu der 6 Kilometer entfernten Ortschaft Wernikow (Blatt Freyenstein) erstreckt und ihre grösste Breite zwischen den Ortschaften Biesen und Zaatzke besitzt. Dieses weite Becken hält sich in seinem nördlichen Theile in einer Höhe von 68 Meter, im südlichen 62 Meter; in früherer Zeit wurde es von einem See eingenommen, der aber später der Vertorfung unterlag und gilt das Gleiche von allen übrigen mit Torf erfüllten Becken, wie z. B. nördlich von Maulbeerwalde, südlich von Blandikow und Papenbruch, nördlich und östlich vom Vorwerke Karstädtshof.

Zahlreich sind die Flüsschen, Bäche und Gräben, welche die Niederungen und Rinnen durchziehen oder die eingesenkten Becken in der Hochfläche entwässern. Vor allen wäre die Dosse anzuführen, welche in der NO.-Ecke der Karte in das Gebiet derselben tritt und sich bis nach Wittstock hin ziemlich tief in die Hochfläche einschneidet. Sie entspringt bei Marienburg, fliesst an Freyenstein (Blatt Freyenstein), Wittstock, Dossow (Blatt Babitz), Fretzdorf und Teetz (Blatt Rossow) vorbei, wendet sich alsdann über Wusterhausen und Neustadt nach Babe und Vehlgast (Blatt Stüdenitz), woselbst sie sich in die Havel ergiesst. Bei Wittstock nimmt die Dosse noch die Glinze auf, ein Bach, dessen Ursprung sich bis zu der Ortschaft Ackerfelde (Blatt Freyenstein) verfolgen lässt, von wo aus er in südlicher Richtung die Wiesen östlich von Bläsendorf (Blatt Freyenstein) und nördlich von Maulbeerwalde durchfliesst, alsdann seinen Lauf mitten durch die Ortschaft Zaatzke und von hier aus durch die Gröper-Wiesen und an Jabel vorbei nach Wittstock nimmt.

Die Entwässerung der ausgedehnten Wiesenflächen bei Heiligengrabe erfolgt durch den Nadelbach, der von hier aus sich in süd-

licher Richtung der Försterei Hoheheide (Blatt Pritzwalk) und Kolonie Heidelberg (Blatt Kolrep) zuwendet, sodann das Blatt Wuticke in südlicher Richtung ganz durchquert, um danach auf Blatt Kyritz sich mit der aus dem grossen Luch bei Dannenwalde (Blatt Kolrep) kommenden Jäglitz zu vereinigen. Die übrigen Wiesen bei Liebenthal, Papenbruch und Blandikow entwässern sämmtlich nach der Jäglitz, deren nördlichster Ursprung bei Liebenthal zu finden ist; von hier aus geht ihr Lauf über Papenbruch nach Grabow, Rosenwinkel, Wuticke (Blatt Wuticke), Drewen, Kyritz (Blatt Kyritz) und Plänitz (Blatt Wusterhausen), bei welcher Ortschaft sie sich mit der Neuen Jäglitz vereinigt, um endlich 1,6 Kilometer südlich von Babe (Blatt Lohm) sich in die alte Dosse zu ergiessen.

Die innerhalb des Blattes Wittstock vorkommenden Bildungen gehören fast ausschliesslich der Quartärformation an und tritt Tertiär nur ganz untergeordnet an die Oberfläche.

Das Tertiär.

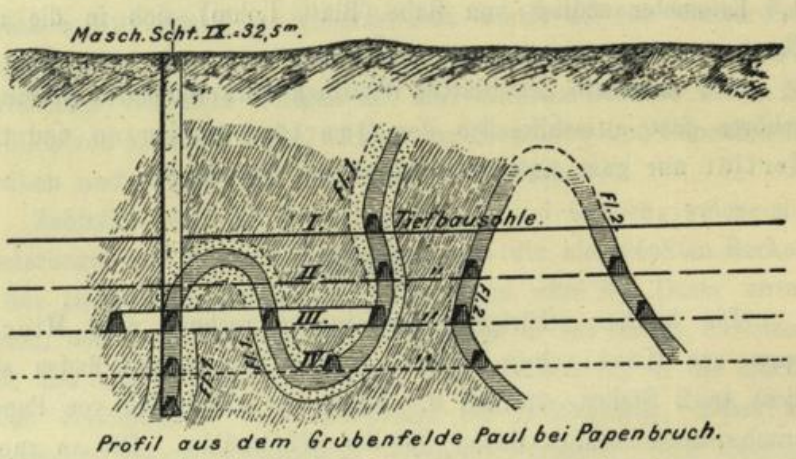
Die hierher gehörigen Ablagerungen rechnen zum Miocän bezw. zur Märkischen Braunkohlenbildung und finden sich diese an 2 Stellen, nämlich 0,8 Kilometer nordöstlich von Papenbruch, sowie nördlich davon bei der Windmühle. Die an zuerst genannter Stelle oberflächlich verbreiteten Schichten bestehen nur in kalkfreien, sehr feinkörnigen Quarz-, Glimmer- und Kohlensanden (bmσ), bei der Windmühle in röthlicher Lette (bmϑ).

Im Grubenfelde „Hoffnung“ wurde seitens des Herrn Kommerzienraths Wegener in Wittstock in den Jahren 1865—1880 Braunkohle abgebaut, worauf der Bergbau nach Grube Paul — dem südlich davon anstossenden Felde — überging und hier bis zum Jahre 1886 fortgeführt wurde.

In diesen Grubenfeldern bildet das Braunkohlengebirge einen unregelmässig von N. nach S. gestreckten Sattel, der 3 Flötze führt, von denen das oberste in 6—19 Meter Tiefe angetroffen wird und ca. 1,5 Meter mächtig ist, das zweite in 12—30 Meter

(2 Meter stark) und das dritte in 20—34 Meter Tiefe (1,0 Meter stark, jedoch fehlt das letztere zuweilen ganz).

In Grube Hoffnung bewegte sich der Abbau bis zu 43 Meter, in Grube Paul zwischen 28 und 35 Meter Tiefe. In der zuerst genannten Grube besitzen die Flötze ein Einfallen von 50° gegen Osten, im Felde Paul ganz saigere Stellung. Die allerdings nur über einen kleien Theil der ausgedehnten, von Herrn Wegener gemutheten und verliehenen Grubenfelder Papenbruch, Liebenthal, Blandikow und Techow sich erstreckenden Grubenaufschlüsse, sowie



Profil aus dem Grubenfelde Paul bei Papenbruch.

die seiner Zeit auf allen Feldern ausgeführten, umfassenden Bohrungen, ergaben überall Lagerungsverhältnisse ähnlich ungünstiger Art. Die Kohle war zudem vielfach mit Schwefelkies durchsetzt und hatte daher grosse Neigung zur Selbst-Entzündung. Die vorstehende Darstellung der Lagerungsverhältnisse der Kohle bei dem Maschinenschacht IX (32,5 Meter tief), im Verein mit den sich daran schliessenden bei Abteufung von Schächten ermittelten Profilen, werden den ausserordentlichen Wechsel in der Aufeinanderfolge und Mächtigkeit der einzelnen Schichten klar veranschaulichen.

Profile des Grubenfeldes „Paul".

Maschinenschacht IV:

Gemengter Boden . .	2,00 m
Quarzsand (eisenschüssig)	2,55 „
Blauer Thon . . .	1,25 „
Kohlensand	4,60 „
Braunkohle	0,50 „
Kohlensand	4,50 „
Blauer Thon . . .	4,50 „
Formsand (kohlehaltig)	1,50 „
Braunkohle	0,75 „
Formsand (kohlehaltig)	0,75 „
Blauer Thon . . .	3,00 „
Formsand	1,75 „
Braunkohle	0,40 „
Blauer Thon . . .	3,00 „
Formsand	17,50 „

Maschinenschacht V:

Quarzsand	14,10 m
Kohlenthon	20,00 „
Formsand	2,75 „
Braunkohle	1,25 „
Formsand	4,90 „
Kohlenthon	6,40 „

Bohrloch 4:

Quarzsand	1,75 m
Kohlenthon	23,75 „
Formsand	3,5 „
Kohle	3,25 „
Formsand	8,50 „
Kohle	3,40 „
Formsand	5,00 „

Profile des Grubenfeldes „Hoffnung".

Förderschacht 2.

Gemengter Boden . .	2,75 m
Quarzsand	4,00 „
Formsand	7,50 „
Kohlenthon	5,00 „
Formsand	1,10 „
Kohlenthon	2,60 „
Formsand	4,20 „

Fahrschacht.

Gemengter Boden . .	0,60 m
Quarzsand	2,00 „
Kohlenthon mit Sandstreifen	6,00 „
Kohlenthon ohne Sandstreifen	6,75 „
Formsand	1,30 „
Kohlenlette	1,00 „
Formsand	2,00 „
Kohle	2,50 „

Hohes Interesse gewährt noch die Erschliessung sehr mächtiger Thone unter der Braunkohlenbildung. Eine von Herrn Kommerzienrath Wegener 1877 auf seinem Fabrikgrundstück in

Wittstock bis zu 430 Fuss Tiefe niedergebrachte Bohrung traf bei 220 Fuss einen feinsandigen bläulichen Thon an, der „vollständig homogen erschien und bis 430 Fuss ohne Unterbrechung aushielt"; das Liegende bildete ausserordentlich feiner Sand, durch welchen die Bohrung nicht weiter geführt werden konnte. Derselbe bläuliche Thon fand sich im sogenannten „Langen Grunde" zwischen Wittstock und Papenbruch in 100 Fuss Tiefe und wurde er hier durch Schächte erschlossen.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass fragliche Thone bereits dem „Mitteloligocänen Septarienthon" zugehören.

Das Quartär.

Das Quartär gliedert sich in Diluvium und Alluvium.

Das Diluvium.

Die Diluvial-Ablagerungen umfassen die Grund- und Abschmelzmoränen der unter anderem Norddeutschland während der Diluvialzeit (Eiszeit, Glacialperiode) wiederholt bedeckenden ungeheuren Gletscher-Eis- bezw. Inland-Eismassen und durch die Schmelzwässer derselben umgearbeitete Moränengebilde. Der zweimaligen Ausbreitung des Gletschereises in Norddeutschland einigermaassen entsprechend, wurde im Diluvium eine ältere, untere und eine jüngere, obere Abtheilung unterschieden.

Das Untere Diluvium.

Dasselbe tritt in Form von geschiebefreiem bezw. -armem Thonmergel, Fayencemergel und Mergelsand, rothem Geschiebemergel, Sand, Grand und Geschiebeanhäufungen auf.

Der Untere Diluvialthonmergel (dh) findet sich auf Blatt Wittstock in 2 Farbenvarietäten, nämlich röthlich und bläulichgrau; ersterer ist die verbreitetere und kommt theils in dünnen Bänken, theils in mächtigen Schichten und in mancherlei Uebergängen zu Fayencemergel, Mergelsand oder thonigem Sande, sowie

auch nesterweise dem Unteren Sande eingelagert vor. Der Thonmergel enthält 12 pCt. kohlensauren Kalk, der nicht selten concretionär in Form von Kalkknauern — die oft massenhaft beisammen liegen — ausgeschieden ist oder die Kluftflächen millimeterstark überzieht. Bei oberflächlichem Anstehen wurde der Thonmergel durch die atmosphärischen Wässer in der Regel 0,4 bis 1,0 Meter tief entkalkt und in Thon verwandelt.

Die ausgedehntesten oberflächlichen Vorkommnisse des Thonmergels liegen südlich von Papenbruch und in der Umgebung von Blandikow, bei welcher letzteren Ortschaft er auch in mehreren grösseren, über 5 Meter tiefen Gruben und durch ca. 1,0 Meter tiefe Abgrabungen — behufs Mergelung der Felder und Gewinnung des Thons für die Ziegelindustrie — freigelegt ist. Geringere oberflächliche Verbreitung besitzt der Thonmergel nordöstlich von Biesen, südlich vom Neuendorfer Forst, südwestlich der Ziegelei Bläsendorf und südwestlich des Stiftes Heiligengrabe, woselbst sich ebenfalls gute Aufschlüsse finden. Wie jedoch das Anstehen des Thonmergels unter Moorerde im Jagen 120 der sogenannten „Natten-Heide“, viele Handbohrungen in den höheren Theilen genannter Heide, bei Vorwerk Karstädtshof und zahlreiche kleinere Aufdecken — wie z. B. 2,7 Kilometer südöstlich von Papenbruch, an 3 Stellen nördlich und südlich vom Birken-Berg, nahe der Kukuksmühle südsüdöstlich von Blandikow, sowie nördöstlich vom Spitz-Berg — ergaben, bildet der Thonmergel den nahen Untergrund des gesammten südlichen Theiles der Karte und ebenso verbreitet er sich im tieferen Untergrunde der gesammten Niederung nordwestlich von Wittstock, sowie auch in derjenigen bei Techow. Weniger zahlreich ist das Auftreten des Thonmergels auf der Hochfläche im mittleren Theile der Karte, denn er ist hier nur in 2 grösseren Gruben zwischen dem Bohnenkamp und Scharfen-Berg 0,8 Kilometer südwestlich und 1,3 Kilometer westlich vom Schenzel-Berg, sowie 0,6 Kilometer östlich vom Gute Liebenthal — hier im Uebergange zu Fayencemergel — aufgeschlossen.

Bei weitem seltener als der röthlich gefärbte Thonmergel ist der bläulichgraue, denn er bildet nur hin und wieder kleine Bänkchen

im Unteren Sande, kommt jedoch in der Wegener'schen Thongrube — 3 Kilometer südwestlich von Wittstock — mehrere Meter mächtig derartig entkalkt und in so fetter Ausbildung vor, dass er zum Walken des Tuches Benutzung findet.

Mergelsand bis Fayencemergel (dms) — ein gelblich gefärbter, sehr feinkörniger, kalkhaltiger, thoniger und schwach thoniger, compakter, aber auch feingeschichteter, steinfreier Sand von lössartigem Ansehen — wurde nur in vereinzelten Grubenaufschlüssen angetroffen, in denen er linsen- oder nesterförmige Einlagerungen im Unteren Diluvialsande bildet oder gebildet hat, denn er wurde an den betreffenden Punkten zur Verbesserung des sterilen Sandbodens in seiner Umgebung bis auf wenige Reste längst verwerthet. Fundstellen dieser Art sind nur 1,4 Kilometer nordnordöstlich von Blandikow, 0,9 Kilometer westlich vom Hotten-Berg, 0,7 Kilometer nordnordöstlich von Papenbruch (hier 3 Meter mächtig), 2,3 Kilometer nordöstlich von Techow und 1,8 Kilometer östlich von Maulbeerwalde, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass im Laufe der Zeit viele derartige Gruben nach ihrer Ausbeutung eingeebnet wurden und in anderen Gruben — wie z. B. vielorts zwischen Techow und Maulbeerwalde — der einstige Inhalt sich nicht mehr ermitteln liess und daher auf der Karte nicht zum Ausdruck gebracht werden konnte.

Der Untere Diluvialmergel, auch Geschiebemergel genannt (dm), — je nach dem Kalkgehalt (6—14 pCt.) im Ausgehenden ein rothbraun oder röthlichgelb, in etwa 2 Meter Tiefe aschgrau gefärbtes, viel Gesteinsstaub, mit feinerem und gröberem Sand innig vermengtes, ziemlich thonreiches, im trockenen Zustande sich in prismatische Stücke absonderndes, compaktes Mergelgebilde, das seltener Geschiebe von verschiedenartigem Gesteinscharakter einschliesst — tritt auf Blatt Wittstock in ansehnlicheren Partieen nur in der Umgebung von Blandikow und Papenbruch in nächster Nachbarschaft des Thonmergels an die Oberfläche, in geringerem Grade bei Biesen, nordöstlich von Zaatzke, 0,5 Kilometer südöstlich vom Scharfen-Berge, westlich von Liebenthal, bei Stift Heiligengrabe und 1,8 Kilometer südwestlich davon; zahlreich sind jedoch

die Stellen, an welchen er auf der Höhe nahe an die Oberfläche tritt und hier durch Handbohrungen oder in Gruben erschlossen wurde.

Bemerkenswerth ist noch ein kleiner, etwa 100 Schritte grosser Hügel Unteren Mergels, welcher 1,2 Kilometer südöstlich von Wittstock sich 3—4 Meter hoch über das Schlickterrain inselförmig erhebt; an seinen Rändern, sowie im Liegenden des auf der höchsten Erhebung angelegten Gruben-Aufschlusses kommt bereits der Untere Sand und -Grand znm Vorschein. Jedenfalls bildet dieser Hügel nur ein kleines Ueberbleibsel einer ehedem grösseren Diluvialmergelpartie, die aber durch die Gewässer der Dosse umfänglich mehr und mehr beschränkt wurde und dadurch mit zur Bildung des Schlickes beitrug.

Während nun der Obere Diluvialmergel grössere Flächen in ziemlich gleichbleibender Stärke deckenartig überzieht und sich allmälig verflacht, lässt der Untere — was Lagerungsweise und Mächtigkeit betrifft — grosse Verschiedenheiten erkennen. In den überwiegenden Fällen handelt es sich bei diesem auf der Höhe unter Resten Oberen Mergels um vereinzelte bald mehr, bald minder grosse Nester; häufig setzt er in 10—15 Meter mächtigen Wänden schroff gegen den Tertiär- und Unteren Sand ab — z. B. im nächsten Bereiche des aufgelassenen Maschinenschachtes nordöstlich von Papenbruch, oder ist mit starken Grandschichten durchsetzt — z. B. Grube 1,1 Kilometer nördlich vom Hotten-Berg, auch wechsellagert er mit Sand und Grand — z. B. Grube 0,3 Kilometer südlich vom Schenzel-Berg — und folgt dem Oberen Diluvialmergel entweder unmittelbar — z. B. grosser Grubenaufschluss 2,2 Kilometer südsüdwestlich von Glienecke — oder ist von diesem oder Resten desselben durch Unteren Sand getrennt. Mitunter wird er derartig thonig, dass er bei Mangel an Grubenaufschlüssen und im feuchten Zustande vom Thonmergel schwer unterschieden werden kann — wie z. B. Ackerfläche bei der Ziegelei nordöstlich von Zaatzke — andererseits so sandig und gelblich von Farbe, dass er dem Oberen Mergel gleicht, vor diesem aber gewöhnlich durch grössere Mächtigkeit und geringeren Geschiebegehalt ausgezeichnet ist.

Der Untere Diluvialsand (ds) ist ein weisser oder gelblicher, fein-, mittel- oder grobkörniger, mehr oder weniger glimmerreicher, bei schwerer durchlässigem Untergrunde kalkhaltiger, gut horizontal geschichteter (auch mit discordanter Parallel- oder Drift-Struktur), geschiebefreier Spathsand. Er entstand durch Gletscherschmelzwässer, die je nach Wassermenge und Stromgeschwindigkeit den Sand in der verschiedensten Korngrösse und Richtung zum Absatz brachten. Auf Blatt Wittstock bildet er sowohl das Liegende als auch Hangende des Unteren Thonmergels und Unteren Diluvialmergels und kommt an zahlreichen Stellen der Hochfläche in isolirt daraus hervortretenden Hügeln oder Hügelzügen — als sogenannter durchragender Sand (wie z. B. nordwestlich und nordöstlich von Maulbeerwalde, bei dem Scharfenberger Vorwerk, nordwestlich vom Vorwerk Kahrstädtshof), sowie auch in Flächen von grösserem Zusammenhange vor, wie z. B. südlich von Maulbeerwalde, nordöstlich von Techow, westlich und nordwestlich von Blandikow, bei Liebenthal, Papenbruch und südlich und südsüdöstlich hiervon. In den zahlreich vorhandenen Gruben-Aufschlüssen, aus welchen der Sand zur Bedeckung von Torf und Moorerde oder zur Gewinnung von Stuben- oder Mauersand, Auffüllungs- und Wegebesserungsmaterial entnommen wurde, bieten sich überall gleiche Verhältnisse, nämlich völlig horizontale Schichtung und deutlich hervortretende discordante Lagerung.

Sehr bedeutende Ausdehnung nehmen aber diejenigen Flächen Unteren Sandes ein, bei denen die einstig auflagernde Decke Oberen Geschiebemergels durch die Schmelzwässer des Inlandeises fortgeführt wurde, so dass nur noch spärliche Ueberreste davon — lehmiger und schwach lehmiger Sand mit kleinen Lehmnestern 3—8 Decimeter mächtig (∂ds) — zurückblieben und gröberer oder grandiger Sand nebst kleineren und grösseren Geschieben (∂s) auflagert (siehe Oberes Diluvium).

Bemerkenswerth ist im Unteren Sande der 1,4 Kilometer ostnordöstlich vom Gute Liebenthal gelegenen kleineren Mergel-Grube ein colossales Kreidemergel-Geschiebe, das im Unteren Sande mit dem Handbohrer etwa 12 Schritte weit verfolgt werden konnte.

Herr Kommerzienrath Wegener hatte auf Veranlassung Verfassers dieses die Güte, das Kreidegestein 4 Meter tief freilegen zu lassen, wobei sich ergab, dass sich dasselbe nach der Tiefe zuspitzte und daher wahrscheinlich kein anstehendes Gebirge darstellt, jedoch wurde bei einer von Herrn Wegener angeordneten Bohrung in diesem Geschiebe in 10 Meter Tiefe das Liegende noch nicht erreicht.

Der Untere Diluvialgrand — Spathgrand — (dg) kommt entweder in nur centimeterstarken Einlagerungen im Unteren Sande vor oder wechsellagert mit diesem in stärkerer Schicht, tritt aber auch geschlossen in mächtigen Ablagerungen auf. Fast jede Sandgrube enhält daher gleichzeitig Grand und umgekehrt.

Wie der Untere Sand, so durchragt auch der Grand den Oberen Geschiebemergel oder Reste desselben und bildet — der Abschlemmung seitens der atmosphärischen Wässer nicht unterworfen — steilere Kuppen und Rücken, wie z. B. nördlich und südöstlich vom Scharfen-Berg[1]), am Hotten-Berg und seiner Umgebung, nordwestlich von Maulbeerwalde u. a. m.

Eine 0,4 Kilometer südwestlich vom Hotten-Berg befindliche Sand- und Grandgrube enthält bis metermächtige Geschiebeanhäufungen (dG).

Das Obere Diluvium.

Höhen-Diluvium.

Dasselbe ist innerhalb des Blattes als Geschiebemergel, Sand und Grand entwickelt.

Der Obere Geschiebemergel (∂m) — vom Unteren durch gelbliche Farbe, grösseren Sand- und Geschiebegehalt, geringeren Kalkgehalt und geringere Mächtigkeit unterschieden — bildet ein-

[1]) Am Fusse dieses Grandberges — dicht an der Chaussee — befindet sich ein Massengrab von in der Schlacht bei Wittstock am 24. September 1636 gefallenen Kriegern; am genannten Tage erfochten die Schweden unter Banér bei Wittstock über die Oesterreicher unter Hatzfeld und die Sachsen unter Kurfürst Johann Georg I. einen glänzenden Sieg. Die Verbündeten verloren in der Schlacht und auf dem Rückzuge 5000 Todte, 6000 Verwundete und 8000 Gefangene, die Schweden dagegen hatten nur 2000 Todte und 5000 Verwundete.

schliesslich seiner Verwitterungsrinde — lehmiger Sand und sandiger Lehm — zwischen den Ortschaften Maulbeerwalde[1]), Zaatzke, Jabel, Liebenthal und Techow zahlreiche kleinere und grössere inselförmige Partieen, jedoch nordwestlich von Maulbeerwalde ausgedehntere Flächen.

In seinem intakten Zustande kommt der Mergel nicht an die Oberfläche, sondern zeigt sich über 2 Meter mächtig mit steinigem, lehmigen oder schwach lehmigen Sand und mehr oder minder sandigem Lehm bedeckt. Dieser Lehm ist ein durch die auslaugende Thätigkeit der atmosphärischen Niederschläge entstandenes Verwitterungsprodukt des Geschiebemergels, der lehmige Sand hingegen eine durch Auswaschung bezw. Ausschlemmung hervorgegangene Rinde, zu deren Bildung bereits die Schmelzwässer des sich zurückziehenden Inlandeises beigetragen haben.

Ohne Zweifel besass der Obere Geschiebemergel zur Diluvialzeit grösseren Zusammenhang, der aber durch die Schmelzwässer des aufgelagerten und später sich zurückziehenden Inlandeises gestört wurde; dabei blieben häufig nur 1 bis 2 Meter mächtige Mergelschichten übrig, die — je nachdem — bald mehr, bald minder vollständig der Verwitterung anheimfielen. Derartige Flächen wurden auf der Karte mit:

Reste des Oberen Geschiebemergels angegeben. Hierbei kamen Flächen zur Abtrennung

1. in denen vom einstigen Mergel entweder nur vereinzelte Nester oder höchstens centimetermächtige Lagen übrig blieben, während die Hauptmasse sich in Lehm und lehmigen Sand verwandelte $\left(\frac{\partial m}{ds}\right)$, und

2. Flächen, in denen die Entkalkung des Mergels so weit vorschritt, dass nur noch steiniger lehmiger bezw. schwach lehmiger Sand den einstigen Mergel anzeigt (∂ds).

---

[1]) In den westlich davon gelegenen Ackerflächen kamen beim Rajolen mittelst Dampfpfluges im Jahre 1895 Geschiebe in bedeutender Grösse und Zahl zum Vorschein.

Die hierfür benutzten Farben, Reissungen und geognostischen Buchstaben kennzeichnen die betreffenden Flächen so deutlich, dass ihre besondere Aufzählung sich erübrigt. Hierbei sei aber hinzugefügt, dass in den erwähnten, mit ∂ds und $\frac{\partial m}{ds}$ bezeichneten Flächen kleinere, bis metermächtige Nester von Lehm bezw. Mergel vorkommen können, wie dies auch durch mehrfach in den betreffenden Terrains angelegte kleine Mergelgruben — deren Inhalt aber sehr bald erschöpft war — angedeutet wird; für den aufnehmenden Geologen ist es aber eine Unmöglichkeit, die einzelnen Feldstücke in allen ihren Theilen — zumal bei mangelnden Feldwegen — daraufhin abzubohren und müssen derartige Detail-Untersuchungen besonderen Special-Aufnahmen (unter Zugrundelegung eines grösseren Kartenmaassstabes) überlassen bleiben.[1])

Der Obere Diluvialsand (∂s) — ein mittelkörniger bis grobkörniger und grandiger, oberflächlich Gesteinsstaub enthaltender und daher schwach lehmiger, bis etwa 2 Meter mächtiger Spathsand, ohne Schichtung, vielfältig reich an grösseren und kleineren Geschieben in regelloser Einbettung — entstand durch Ausschlemmung des Oberen Diluvialmergels seitens der Schmelzwässer des Inlandeises. Auf dem Blatte fällt sein Verbreitungsgebiet grössentheils mit demjenigen Unteren Sandes zusammen, denn er bedeckt denselben entweder in einer Stärke bis zu 2,0 $\left(\frac{\partial s}{ds}\right)$ oder sinkt darauf bis zur blossen Steinbestreuung herab. Die Karte unterscheidet Geschiebesand mit kleinen Geschieben, in grandiger Ausbildung und Geschiebebeschüttungen.

Auf Hügeln, Kuppen oder Rücken ist der Geschiebesand gewöhnlich in stärkerer Schicht, sehr steinig oder als grandiger Sand und Grand entwickelt, wie z. B. an vielen Stellen der Forstländereien westlich von Blandikow.

---

[1]) Zur Zeit der geologischen Aufnahme des Blattes Wittstock bestand bei der Direktion der Königl. geologischen Landesanstalt zudem nicht die Absicht, fernerhin noch besondere Bohrkarten nebst Bohrregistern zu veröffentlichen und sollten daher — des schnelleren Fortganges der Arbeiten wegen — die Bohrversuche auf ein niedriges Maass beschränkt bleiben.

Anhäufungen von Geschieben sind namentlich auf den Höhen nordöstlich von Biesen, nördlich vom Scharfen-Berg, auf dem Stadt-Berg südöstlich von Jabel und im SW.-Theile der Karte zu finden.

Weiterhin ist auf der Karte nordwestlich von Techow und zu Maulbeerwalde noch Geschiebesand über Oberem Diluvialmergel $\frac{\partial s}{\partial m}$ ausgeschieden und folgt hier nach 0,6—1,7 Meter Sand Lehm, je nachdem auch Mergel.

Aus Oberem Diluvialgrand (∂g) besteht die etwa 2 Kilometer nordnordwestlich von Blandikow gelegene Höhe. Er enthält hier regellos durcheinander kleinere und grössere Geschiebe mit grandigem Sand und Gesteinsstaub.

Thal-Diluvium.

Dasselbe wird auf Blatt Wittstock durch Thalsand — mit und ohne Geschiebe — und Thalsand innerhalb der Hochfläche (Beckensand) vertreten.

Der Thalsand (∂as) ist ein feinkörniger, steinfreier, ausgewaschener Sand, dessen Bildung nach G. Berendt[1]) in den Ausgang der Diluvialzeit bezw. in die grosse Abschmelzperiode des Inlandeises fällt. Auf Blatt Wittstock findet er sich in grösserem Zusammenhange im Dosse-Thal — gegenüber dem Königl. Neuendorfer Forst — von dem noch ein Theil in den Bereich der Karte tritt. Diese Flächen liegen in 65—70 Meter Meereshöhe und werden in der Jetztzeit selbst bei dem höchsten Wasserstande der Dosse nicht mehr überfluthet. Ferner umgiebt der Thalsand theilweise die Diluvialhochflächen der weiten Niederung nordwestlich von Wittstock, tritt aus derselben auch in inselförmigen Partieen hervor, erfüllt den sogenannten Langen Grund und umrändert seitlich von Blandikow die Jäglitz-Niederung, hier eine niedrige Vorterrasse zum Plateau bildend.

Thalgeschiebesand findet sich nur im südlichen Theile des Langen Grundes, woselbst er auffallend grosse Mengen haselnuss- bis wallnussgrosser, gelber Flinte einschliesst.

---

[1]) Die Sande im norddeutschen Flachlande und die grosse Abschmelzperiode. Jahrbuch der Königl. preuss. geologischen Landes-Anstalt. Jahrg. 1881.

Sand hochgelegener Becken — Beckensand (*das*) — kam nur im südlichen Theile des bei Techow tief in die Hochfläche eingesenkten Beckens zur Ablagerung. In 1 bis 2 Meter Tiefe findet sich darunter Diluvialthon.

Das Alluvium.

Dasselbe ist auf dem Blatte durch Torf, Moorerde, Flusssand, Schlick, Raseneisenstein (östlich vom Forsthaus Ziegelkrug), Ortstein und Dünensand vertreten, zu denen sich noch Abrutsch- und Abschlemmmassen, sowie aufgefüllter Boden gesellen.

Torf (t) — die von sandigen und thonigen Theilen relativ freieste Humussubstanz, welche vorherrschend Sumpfgräsern und Moosen (Phragmites-, Carex-, Scirpus-, Hypnum-, Sphagnum, Eriophorum-Arten, *Calluna tetralix* u. a. m.) angehörige Wurzel-, Stengel- und Blattreste in den verschiedensten Stadien der Zersetzung enthält, die entweder verfilzt oder lagenweise aufeinandergepresst erscheinen — bildet sich an Orten, an welchen Wasser stagnirt und den geeigneten Nährboden (schlammigen Humus, humosen feinsandigen Thon) für eine üppig wuchernde Sumpfvegetation besitzt.

Auf Blatt Wittstock erfüllt Torf die Niederung zwischen den Ortschaften Jabel, Biesen und Zaatzke (Gröper-Wiesen) und nördlich von Maulbeerwalde; er begleitet ferner den Lauf der Jäglitz (südlich von Papenbruch und Blandikow), der Dosse (nördlich von Wittstock) und bildet unweit vom Forsthaus Ziegelkrug (SO.-Ecke der Karte) einige umfänglich beschränkte Lager.

Sämmtliche vorerwähnte Gebiete enthalten Torf in abbauwürdiger Stärke und findet seit langer Zeit die Gewinnung desselben für technische Zwecke in ausgedehntem Maasse statt. In den Gröper-Wiesen sind die Torfflächen durchweg metermächtig abgetragen und nach Planierung wieder als Wiese verwerthet worden.

Die Mächtigkeit des Torfs beträgt hier zum Theil über 2 Meter, erreicht im Uebrigen aber nur 0,5—1,5 Meter. Im Untergrunde folgen Thonschlick, kalkiger Thon und nesterweise thoniger Kalk;

nahe den Hochflächen bei Biesen und Zaatzke auch Unterer Mergel und Thonmergel. Ausgezeichnete Torflager finden sich weiterhin zu beiden Seiten der Glinze (nördlich von Maulbeerwalde) und der Jäglitz südlich von Blandikow, von denen die ersteren über 2,0 Meter, die letzteren nur 1,0—1,5 Meter Mächtigkeit besitzen und Sand im Untergrunde führen.

Das kleine Torfbecken 1,0 Kilometer westlich vom Forsthaus Ziegelkrug enthält Moos- und Haidetorf, es ist aber erschöpft und bildet zur Zeit eine Wüstenei.

Moorerde (h) — ein mit feinem oder gröberem Sand und thonigen Theilen in den mannigfachsten Abstufungen vermengter Humus ohne organisirte Pflanzenstruktur, welcher aus der Verwesung süsser und saurer Gräser, nicht aber aus eigentlichen torfbildenden Pflanzen (siehe oben) hervorging und entweder an seinem Lagerungsorte oder auch durch Verschwemmung von Pflanzenresten entstand — erfüllt ganz oder theilweise viele Einsenkungen, Becken und Rinnen der Hochfläche, zieht sich den Gräben, Bächen und Flussläufen entlang und umrändert auch die Torflager. Seine Mächtigkeit wechselt von 0,2 bis 0,6 Meter und besteht das Liegende überwiegend in Sand, dem Wiesenrande nördlich von Techow entlang aber in Oberem Diluvialmergel und nahe der Jäglitz — bei der sogenannten Natten-Heide — in Thonmergel.

Flusssand (s) — ein fein- und grobkörniger oder grandiger, total ausgewaschener, schwach und auch stärker humoser Quarzsand — nimmt auf dem Blatte oberflächlich nur etwas tiefere Lagen im Thalsandgebiete östlich vom Forsthaus Ziegelkrug ein, umrändert zum Theil die Moorerde nordnordwestlich von Karstädtshof und bildet kleinere inselförmige Partieen an der Jäglitz, sowie südlich von Techow; in sehr grossem Umfange aber verbreitet er sich — wie oben erwähnt — unter den Torf- und Moorerde-Ablagerungen.

Bei der Neuen Ziegelei 1,5 Kilometer südsüdöstlich von Wittstock, sowie auch 0,7 Kilometer nordöstlich vom Scharfenberger Krug lagert Flusssand auf Schlick und östlich vom Forsthaus Ziegelkrug schliesst er Raseneisenstein nesterweise ein.

Schlick (sℓ) — ein bei oberflächlichem Auftreten rothbraun, im Liegenden bläulichgrau und durch feinvertheilte Humussubstanzen gleichmässig oder partiell schwarz gefärbter, feinsandiger, steinfreier und grösstentheils sehr kalkarmer Thon, ohne Schichtung — nimmt sowohl im Dossethal, als auch in der Glinze-Niederung zwischen Wittstock, Jabel und Biesen beträchtliche Flächen ein; in bei weitem grösseren Umfange bildet er aber den Untergrund der nordwestlich hiervon gelegenen Torfflächen, zu einem kleineren Theil auch — von Moorerde oder Torf bedeckt — denjenigen in den Jäglitz-Wiesen südlich von Papenbruch.

Seine Mächtigkeit beträgt bei tieferer und vollkommen horizontaler Lage — wie z. B. bei Kolonie Friesenhof — ca. 2,0 Meter, in höherem Niveau kaum halb so viel ($\frac{sℓ}{s}$ d. h. volle Schlickreissung mit vereinzelten Punkten), und in hügeligem Terrain nur Centimeter-Stärke ($\frac{sℓ}{s}$[1]) d. h. ununterbrochene Schlickreissung mit zahlreichen Punkten).

Wie oben bereits hervorgehoben, ist der Schlick in den Gröper-Wiesen in tieferer Lage fast durchweg kalkhaltig und führt zum Theil Kalk nesterweise; südlich von Papenbruch wechsellagert Schlick mit Torf.

In mehreren Ziegeleien südlich und nordwestlich von Wittstock dient der Schlick zur Ziegelfabrikation.

Die Bildung des Schlicks erfolgte theils durch Abschlemmung der ringsum verbreiteten Hochflächen, theils durch Absatz der Sinkstoffe, welche die Dosse, Glinze und die früher zeitweilig bis in diese Gegend vorgedrungenen Elbwässer mit sich führten und dem von einem See eingenommenen Becken übergaben.

Ortstein (o) — ein aus der allmäligen Zersetzung des Heidekrauts bezw. Heidehumus hervorgegangener hellbrauner bis schwarzbraun gefärbter, festverkitteter Sand bezw. Humussandstein — findet sich nur in Jagen 191 und 189 der Natten-Heide nesterweise in kaum 0,1 Meter starker Schicht unter 0,2—0,3 starker

[1]) Bei dem am unteren Kartenrande über dem Bodenprofile befindlichen Schilde ist das geognostische Zeichen sℓ in zu starker Schrift hergestellt worden.

Heidehumusdecke. Die aus den Gräben der Waldwege geworfenen Ortstein-Massen fanden zur Wegebesserung Verwendung.

Dünen- oder Flugsandbildungen (D) — aus feinkörnigem, lose aufeinanderliegendem, steinfreiem Sand bestehend — finden sich an wenigen Stellen im Gebiete des Unteren Sandes auf der Diluvialhochfläche im SW.-Theile der Karte.

Abrutsch- und Abschlemm-Massen (*a*) lagern an den Gehängen oder in Eisenkungen und bestehen — wie z. B. bei Maulbeerwalde — in tiefgründigem, humosem, lehmigem Sand.

Aufgefüllten Boden besitzen z. B. die Umwallungen der Stadt Wittstock, die 2,1 Meter lange, über den Hotten-Berg gehende Landwehr, der Burgwall 0,9 Kilogramm nördlich von Jabel und die hohen Schutthalden bei den aufgelassenen Braunkohlenschächten östlich von Papenbruch.

II. Agronomisches.

Den bei weitem grössten Theil der als Acker verwertheten Flächen nehmen auf Blatt Wittstock die Sandbodenarten ein; ihnen folgt — durch mannigfaltige Uebergänge mit einander verbunden — der weniger verbreitete lehmige bezw. Lehmboden, an welchen sich alsdann in noch beschränkterem Umfange die Thon-, Humus- und Grandbodenarten reihen.

Der Grandboden

findet sich im Bereiche des Blattes hauptsächlich nur in Form von wenig umfangreichen Hügeln oder Kuppen, deren Verbreitung an dunkelbraunen und braunen Ringeln auf hellgrauem und gelblichem Grunde leicht ersichtlich ist. Den Hauptbestand des Bodens bilden Kies, gröberer und feinerer Sand, wenig Gesteinsstaub, kleinere und grössere Geschiebe. Bei der trockenen Lage, grossen Durchlässigkeit, Lockerheit, starken Erwärmbarkeit, dem grossen Wärmeleitungsvermögen und grandigem Untergrunde kann er das Pflanzenwachsthum nicht begünstigen und lohnen die darauf verwendeten Mühen und Kosten nicht. Der Boden liegt daher entweder brach oder ist aufgeforstet; aber auch der Holzwuchs und die Waldhumusbildung sind darauf nur sehr dürftig. Die Stämme sind stark bemoost und kurzschäftig. Besseres Wachsthum lässt sich nur durch vollständigen Abhieb und nachheriges Rajolen erzielen, damit die im Laufe der Zeit in den Untergrund gedrungenen feinerdigen Theile wieder an die Oberfläche kommen, den Boden besser schliessen und den flach sich verbreitenden Baumwurzeln die nöthigen Nährstoffe gewähren. Ein Jahr vor der Ansamung empfiehlt es sich, Lupinen anzusäen und diese mit Kainit zu düngen.

Der Sandboden.

Wie im ersten Theil dieser Erläuterungen bereits ausgeführt, gehört der Sandboden auf Blatt Wittstock sowohl der Hochfläche, als auch der Niederung und demnach sehr verschiedener geologischer Stellung an; aus diesem Grunde musste er verschiedenfarbig zur Darstellung kommen, jedoch ist die Natur des Bodens auf den ersten Blick an der Punktirung zu ersehen.

Der an thonigen und humosen Theilen freie Sand der Hochflächen — der Untere und Obere Diluvialsand — bildet nur unter besonders günstigen Umständen, — bei Thonbänkchen, Eisenstreifen, sehr feinkörnigem Sand, Lehm oder Mergel im Untergrund, in feuchter und etwas abhängiger Lage, bei der ihm fortdauernd von höheren Geländen herab Nährstoffe, thonige und humose Theile zugeführt werden — erträgliches Ackerland. Reiner Sandboden verhält sich in physikalischer und chemischer Hinsicht derartig ungünstig, dass darauf eine gedeihliche Entwickelung des Pflanzenwachsthums nur durch besondere Maassnahmen erreicht wird. Denn er absorbirt die Wärmestrahlen der Sonne im hohen Grade, erhitzt sich sehr stark, strahlt aber die aufgenommene Wärme bald wieder aus, kühlt sich daher nach dem Sonnenuntergange schnell ab, besitzt kein Condensationsvermögen für Wassergas und Ammoniak, kein Absorptionsvermögen für gelöste Pflanzennährstoffe, zu geringe Wassercapacität bezw. wasserfassende Kraft, kurz, er ist zu wenig bündig, zu durchlässig, trocken, thätig, zehrend, zur Krümelbildung nicht geeignet und erleidet durch Auswaschung sehr leicht Verluste an Nährstoffen. Der Sandboden muss daher vor allem Stoffe zugeführt erhalten, welche seine ungünstigen Eigenschaften corrigiren, welche die Krümelung, Wassercapacität, Wasseraufsaugung steigern, die Erwärmungsfähigkeit und Austrocknung vermindern. Dazu dienen vor allem humose Stoffe, animalischer Dung, mit Jauche vermischter Torf, Gründüngungspflanzen — Lupinen, Serradella — Lehm, Lehmmergel, Thon, Thonmergel, Grabenauswurf, Strassenschlamm, Bodenabfälle aus Brennereien u. s. w. Daneben gebe man keine zu sparsame Stickstoff-, Kali- und Phosphorsäuredüngung. Die kalihaltigen Kunstdünger — Kainit, Car-

nallit und Sylvinit — halten ausserdem den Sand stets feucht und schützen ihn vor Verwehung.

In Sandböden, die grössere und kleinere Geschiebe als Beschüttung, in regelloser Vermengung oder im Untergrunde in lagerweiser Anordnung enthalten, wird die Verdunstung des Wassers herabgedrückt und erfahren diese hinsichtlich des Pflanzenproduktionsvermögens bis zu einer bestimmten Grenze (ca. 10—12 Volumproc.) eine Erhöhung, über diese hinaus — d. h. also bei grösseren Steingehalt — eine Verminderung. E. Wollny[1]) stellte ausserdem fest, dass der procentische Wassergehalt der Erde zwischen den Steinen mit der Menge der letzteren zunimmt und in dem steinhaltigen Boden grösser, als in dem steinfreien ist.

Von den Sandböden sind diejenigen am dankbarsten, in deren Untergrund Geschiebemergel oder Thon anstehen, wie z. B. nordöstlich von Techow $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$, da die Pflanzen Nährstoffe aus dem Untergrunde schöpfen können, die Oberkrume ausserdem durch das capillarisch aufsteigende Wasser mit Nährstoffen angereichert, das Eindringen der letzteren in den tieferen Untergrund verhindert und zugleich ein sehr werthvolles Material zur Verbesserung der Ackerkrume geboten wird. Bei Techow wechselt die Stärke der Sanddecke über dem Lehm zwischen 6 und 17 Decimeter.

Durch frischen Untergrund, Feinheit des Sandkorns, humose Bestandtheile und Mangel an Geschieben sind die als Flusssand und Thalsand bezeichneten Flächen ausgezeichnet. Ersterer leidet zuweilen in tieferer Lage an zu grosser Nässe — wie z. B. östlich vom Forsthaus Ziegelkrug — und ist daher grösstentheils mit Sumpfheide bestanden, letzterem wieder mangelt in höherer Lage der frische Untergrund und ist er der Trockenheit wegen der Forstcultur überlassen. Jedenfalls darf bei beiden Bodenarten animalischer Dung, Kainit und Thomasmehl nicht gespart werden, denn bei der feuchten Lage und der früheren vielfachen Umlagerung ist der Sand total ausgewaschen und von Nährstoffen frei. Beide Sandböden ver-

[1]) Ueber die Bedeutung der Steine für die Fruchtbarkeit des Ackerlandes. Deutsche Landw. Presse 1898. No. 40.

langen daher auch Kalk — der ihnen am besten durch Lehmmergel zugeführt wird — sowie Stickstoff, welcher sich kostenlos durch Gründüngung d. h. Anbau von Lupinen und Serradella beschaffen lässt. Kleinere Ackerwirthe verwenden zur Verbesserung der Sandflächen südwestlich von Wittstock — auf welchen zum Theil Obstbäume gepflanzt sind — grosse Mengen von Thonschlick, der aus der nahen Thongrube leicht gewonnen werden kann.

Der auf der Karte in der Dosse-Niederung noch angegebene Sandboden mit Schlick im Untergrunde $\left(\frac{s}{s\ell}\right)$, verhält sich in physikalischer Hinsicht dem Höhensand über Diluviallehm $\left(\frac{\partial s}{\partial m}\right)$ so ziemlich gleich; wie oben aber bereits angegeben, ist der Flusssand absolut arm an Nährstoffen, dafür aber seine Lage frischer, so dass bei etwa 0,5—1,0 Meter starker Sanddecke sich das Rajolen des Bodens sehr lohnt, auch durch genügende Mengen Stalldung und Beigaben von Kunstdüngern sich gute Roggenernten darauf erzielen lassen.

Die unfruchtbarste Form des Sandes bildet der Flug- oder Dünensand — das Princip der Lockerheit —, der nur solchen Gewächsen Standort gewährt, welche entweder sehr tiefgreifende Pfahlwurzeln und viele nach allen Seiten auslaufende Wurzeläste oder auch Stengeltriebe besitzen. Einmal dem Spiel des Windes preisgegeben, kann der verderbenbringenden Wanderung des Sandes nur durch ausserordentliche Vorsichtsmaassregeln Einhalt gethan werden, weshalb auch den betreffenden Flächen in dem Waldgebiet des SW.-Thales der Karte besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Wie im geognostischen Theile bereits ausgeführt, ist bei weiter fortgeschrittener Verwitterung dünnerer Wurzelschichten oft nur noch lehmiger Sand oder selbst schwach lehmiger Sand 2 bis 8 Decimeter stark über Unterem Diluvialsande zurückgeblieben. Solcher Boden bildet die weitaus verbreitetsten Ackerflächen des Blattes. Sein Werth für den Ackerbau erfährt begreiflich durch die Gestaltung der Oberfläche, feuchte oder trockene Lage, zunehmende Beimengung von Steinen, Beschaffenheit des Untergrundes

— feiner oder grober Sand, Grand, Steinpflaster, Thonbänkchen u. a. m. —, mannigfache Abstufungen, im grossen Ganzen verhält er sich aber im Ertrage wesentlich besser, als der reine Sandboden, denn die lehmigen Beimengungen im Verein mit dem Gesteinsstaub beeinflussen das physikalische, chemische und agronomische Verhalten in durchaus günstiger Weise. Die Oberkrume dieses Bodens leidet freilich bei dem durchlässigen Untergrunde im Sommer an Trockenheit und besitzt nicht genügende wasserfassende Kraft, sowie Aufnahmefähigkeit für Stickstoff, und da auch ein Ersatz der durch die Vegetation entzogenen, ohnehin spärlichen Pflanzennährstoffe aus dem Untergrunde nur in geringem Grade stattfindet, so muss der Boden mit solchen Gewächsen bestellt werden, die ihn gut beschatten, sich zur Gründüngung eignen, ihn dadurch kostenlos an Stickstoff bereichern und deren Wurzeln tief in den Untergrund dringen, damit die in den Untergrund von oben gelangten oder daselbst durch Verwitterung der Mineralfragmente gebildeten Nährstoffe die Ackerkrume von neuem wieder beleben können. Stickstoff sammelnde Gründüngungspflanzen sind: gelbe, weisse und blaue Lupinen, Peluschken und Serradella; von Stickstoff erhaltenden Pflanzen wären zu nennen: Spörgel, Senf, Oelrettig, Wasserrüben, Senf, — letztere verlangen aber besseren Boden. Als Ersatz für Serradella kann für bessere Böden Hopfenklee und Bastardklee dienen; ersterer verlangt aber Kalk und muss — gleichwie der Bastardklee — Anfang März in den Roggen gesäet worden. Durch solche Gründüngungspflanzen erhält der Boden Nährstoffe in leicht aufnahmefähiger Form; die bei der Verwesung derselben hervorgehenden, bis in grössere Tiefen verbreiteten humosen Substanzen befähigen ihn, aus der atmosphärischen Luft Wasser und Ammoniak zu condensiren und die Zersetzungsprodukte der Pflanzen — Kohlensäure, Wasser und Ammoniak — die schwerer löslichen mineralischen Nährstoffe in der Oberkrume, sowie im Untergrunde aufzuschliessen. Weiterhin führen diese Gründüngungspflanzen eine gute Gare und eine bessere Beschaffenheit des Bodens herbei; ganz besonders besitzen ihre unterirdischen Theile hohen Werth, denn die feinen Wurzeln durch-

ziehen nach allen Richtungen den Boden und bereichern ihn mit humosen Substanzen. Lupinen dürfen nicht zu früh untergepflügt werden, denn die Aufnahme an Stickstoff beträgt — wie Versuche ergaben — in den letzten 4 Wochen pro Tag über $2^1/_2$ Kilogramm. Die Gründüngung bildet eine ganz vorzügliche Vorfrucht zu Kartoffeln, Hafer und Roggen; letzterer kann jedoch die dadurch im Boden aufgespeicherten grossen Stickstoffmengen nicht genügend verwerthen. Besser ist es, Lupinen und Serradella erst im Frühjahr unterzupflügen und schon aus dem Grunde, weil die im Herbst den Boden stark beschattenden Gründüngungspflanzen die Unkräuter besser vertilgen. Die Lupine bedarf aber vor allem viel Kali — mindestens 2 Centner pro Morgen; zur Gründüngung im Frühjahr unter Winterroggen oder zeitig in die umgebrochenen Stoppeln gesäet, entwickelt sie sich meist so vorzüglich, dass die untergepflügte Masse einer schwachen Stallmistdüngung gleich erachtet werden kann.

Die nachhaltigste und rationellste Verbesserung dieses Bodens besteht aber in dem Auftrag von Lehmmergel, der entweder im Untergrunde der betreffenden Schläge selbst nesterweise ansteht oder in den auf der Karte mit *ℓm* bezeichneten Flächen in 0,5 bis 2,5 Meter Tiefe angetroffen wird. Freilich ist der Aufwand an Gespannleistung bei Auffuhr von Lehmmergel recht beträchlich. Soll z. B. ein Morgen Land 20 Fuder (à 30 Centner) Lehmmergel mit 8 pCt. kohlensaurem Kalk erhalten, so werden dem Boden 600 Centner Mergel mit 48 Centner kohlensaurem Kalk zugeführt; letztere entsprechen 26,88 Centner Aetzkalk. Finden sich im Lehmmergel nur 0,06 pCt. Phosphorsäure und 0,12 pCt. Kali, so erhält der Boden gleichzeitig 0,36 Centner Phosphorsäure und 0,72 Centner Kali pro Morgen.

Soll weiterhin ein Hektar Land nur 1 Centimeter hoch mit 8 pCt. kohlensauren Kalk enthaltendem Lehmmergel befahren werden, so sind dazu 173 Fuder (à 30 Centner) erforderlich, denn 1 Hektar enthält 100 Millionen Quadratcentimeter, folglich bei einem Centimeter Auftrag 100 Millionen Kubikcentimeter oder 100 Kubikmeter. Ein Kubikdecimeter Mergel wiegt 2,6 Kilogramm, ein

Kubikmeter 2600 Kilogramm oder 52 Centner, 100 Kubikmeter Mergel = 5200 Centner oder $\frac{5200}{30}$ = 173 Fuder (à 30 Centner). Ein Hektar Land erhält ferner dadurch 416 Centner kohlensauren Kalk, denn $\frac{5200 \cdot 8}{100}$ = 416 Centner. Steht Wiesenkalk mit 90 pCt. kohlensaurem Kalk zur Verfügung, so entsprechen 5200 Centner Lehmmergel 462 Centner oder 15 Fuder Wiesenkalk und diese 232,96 Centner Aetzkalk. Nicht die grossen Mengen Kalk benöthigt aber die Pflanze, sondern die durch den Lehmmergel bewirkten günstigen physikalischen und chemischen Verbesserungen des Bodens.

Hohes Interesse dürfte es gewähren, wenn im Anschluss hieran noch die von Herrn Rittergutsbesitzer Wodarg in Maulbeerwalde befolgte Bewirthschaftungsweise mit viehlosem Betrieb angegeben wird; die Fruchtfolgen erstrecken sich auf schwach lehmigen Sandboden mit Sand-, gleichwie auch mit Lehm-Untergrund.

1. Jahr: Brache (folgt nach Kartoffeln). Im Herbst wird mittelst Sack'schen Pfluges mit Vorschäler 12″ tief gepflügt. Im Frühjahr wird die Brache 2 bis 3 mal geschält und zwar nach der Saatzeit. Mitte Juni erhält der Boden pro Morgen 2 Centner Thomasmehl und 4 Centner Kainit, dazu je 25 Pfund gelbe, weisse und blaue Lupinen, 12 Pfund weisse Erbsen und 12 Pfund Wicken. Diese Gründüngung wird Anfang September untergepflügt und mit der schwersten Walze niedergedrückt.
2. Jahr: Roggen; er erhält im Frühjahr ½ Centner Chilisalpeter. Ende März oder Anfang April werden darin 30 Pfund frische Serradella eingesäet und mit Diest'schen Eggen 2 Strich eingeeggt. Die Serradella wird erst im Frühjahr mit Dampfpflug 15″ tief untergepflügt.
3. Jahr: Kartoffeln (Dabersche, die neue Paulsen'sche und andere gutlohnende Züchtungen reifen zu spät und besitzen zu wenig Stärke). Diese erhalten ½ Centner Chilisalpeter pro Morgen.

Nach der Kartoffelernte werden wiederum 2 Centner Thomasmehl und 4 Centner Kainit ausgestreut. Diese Düngung wird flach untergeschält, Roggen darauf gesäet, (gemengt mit 2 Pfund Timothee und ebensoviel italienischem Raygras pro Morgen), eingeeggt und mit der Ringelwalze eingewalzt.

4. Jahr. Roggen, die Aussaat — 37,5 Liter pro Morgen — erfolgt zwischen dem 1. und 10. Oktober. Der Boden erhält frühzeitig $^3/_4$ Centner Chilisalpeter, nach 14 Tagen wieder ebensoviel. Zwischen beiden Gaben werden 6 Pfund reiner Wundklee pro Morgen gesäet und dieser eingeeggt.

5. Jahr. Klee. Nachdem der Klee geerntet, erhält der Boden 2 Centner Thomasmehl und 4 Centner Kainit pro Morgen, dann wird die Stoppel 8 bis 10 Zoll tief gepflügt, hierauf gewalzt, bis zur Saatzeit der Acker fleissig geeggt, noch einmal geschält und danach Roggen gesäet.

6. Jahr. Roggen. In denselben werden 30 Pfund Serradella pro Morgen gesäet und eingeeggt; das Unterpflügen der Gründüngung erfolgt erst im nächsten Frühjahr 12 bis 15 Zoll tief zu Kartoffeln.

7. Jahr. Kartoffeln. Diese erhalten im Frühjahr $^1/_2$ Centner Chilisalpeter. Hierauf folgt Brache (siehe oben).

Der Lehm- bezw. lehmige Boden

gehört theils dem Diluvium — und zwar dem Oberen, sowie auch Unteren Diluvium — theils dem Alluvium an und findet sich daher auf der Höhe sowie in der Niederung. Bisweilen kommt der Lehmboden des Diluvium auch in der Niederung, theils in inselförmig daraus hervortretenden Partieen, theils in mehr ebenen, von der Höhe sich allmählich herabsenkenden Flächen zum Vorschein.

Wirklicher Lehmboden, welcher dem Diluvium angehört und bei welchem also Lehm die Oberkrume bildet, ist auf Blatt Wittstock nur ganz untergeordnet vorhanden, dagegen findet sich eine sandige Ausbildung desselben, die nur als „lehmiger Boden“ bezeichnet werden kann. Je nach dem Gehalte an thonhaltigen

Theilen, feinerem und gröberem Sande, mehr oder minder zahlreichen kleineren und grösseren Geschieben, der Stärke der lehmigen Sanddecke, der Beschaffenheit des Lehms im Untergrunde und namentlich hinsichtlich der Lage — ob eben, abhängig, hügelig, auf der den Winden allseitig ausgesetzten Höhe oder in der von den austrocknenden Winden mehr geschützten und an Wasserdampf reichern Niederung — besitzt dieser Boden für den Landwirth sehr verschiedenen Werth.

Wie im ersten Theil dieser Erläuterungen bereits ausgeführt, folgt dem lehmigen Sand in 4 bis 9 Decimeter Tiefe sandiger Lehm und diesem sandiger Mergel. Bei der im Allgemeinen recht sandigen Ausbildung des Oberen Diluvialmergels konnten die atmosphärischen Wasser in den Untergrund ziemlich tief eindringen und sind daher die Stellen recht selten, an denen der intakte Mergel schon mit dem 2-Meter Handbohrer angetroffen wird. Es überwiegen daher die Profile:

LS 4—7	ĽS 4—9	ĽS 10—12
$\overline{SL}$ 13—16	$\overline{SL}$ 11—14	$\overline{SL}$ 8—10

Im grossen Ganzen ist der aus der Verwitterung bezw. Ausschlemmung des Unteren Diluvialmergels hervorgegangene lehmige Sand an thonigen Theilen reicher, an Geschieben ärmer und von geringerer Stärke als der auf dem Oberen Mergel lagernde.

Wenngleich der in Rede stehende Boden zu den leichten zählt und nur in gutem Kulturstande, frischer Lage oder nach Mergelung und Beigaben von Kunstdüngern — namentlich Ammoniaksuperphosphat — befriedigende Ernten bringt, so ist er doch sehr geschätzt, weil er in trockenen, wie nassen Jahren nicht versagt, des schwer durchlässigen Lehm- und Mergel-Untergrundes wegen den Pflanzen selbst in sehr trockener Jahreszeit noch genügende Mengen Feuchtigkeit darbietet, auch bei ungünstiger Witterung die Bestellung ermöglicht und stets sichere Ernten an Roggen, Kartoffeln, Rübsen, Erbsen, rothem Klee und Luzerne, sowie schweres Korn und gesundes, nahrhaftes Stroh bringt. Für Weizen und Gerste ist der Boden zu leicht bezw. unsicher und schlägt er nicht selten nach vorhergegangener starker Mergelung und guter

Düngung fehl; nur vereinzelte, an thonhaltigen Theilen reiche, dem sandigen Lehm nahekommende, tiefgründige, in alter Kultur und frischer Lage sich befindende Flächen versprechen Erfolg.

Die nachhaltigste Verbesserung dieses Bodens wird durch den reichlich im Untergrunde anstehenden Lehmmergel erzielt, eine Melioration, die in der Gegend von Wittstock früher recht fleissig ausgeführt wurde, jetzt aber fast ganz unterbleibt. Der Grund hiervon dürfte in der jetzt üblichen rationelleren Behandlung des Düngers in den Ställen und auf der Dungstätte, in der allgemeineren Anwendung von Gründüngung bezw. Zwischenfruchtbau und — nachdem Wittstock durch die Eisenbahn mit Pritzwalk, Neu-Ruppin und Neustrelitz verbunden — in der Verwendung von ausserhalb leichter beschaffbaren grösseren Mengen von Kunstdüngern und kalkreicheren Materialien zu finden sein.

Zu dem lehmigen Boden auf der Höhe rechnen noch diejenigen Flächen, in welchen dem lehmigen Sand nur noch eine zusammenhängende 0,5 bis 1,5 Meter starke Lehmplatte $\left(\frac{\partial m}{ds}\right)$ folgt. Der landwirthschaftliche Werth dieses Bodens fällt dem zuletzt besprochenen gegenüber geringer aus, denn er ist durchlässiger, trockener, an Nährstoffen im Untergrunde viel ärmer und lässt sich aus der kräftigeren Entfaltung des Fruchtstandes leicht die Grenze ersehen, wo der Mergel im Untergrunde ansteht. Auf dem Boden gedeihen zwar noch Erbsen, Wicken, Esparsette, Lupinen und selbst Klee, jedoch sind diese bei trockener Witterung unsicher und giebt letzterer gewöhnlich nur einen Schnitt.

Ausgezeichnetes Land bildet der eigentliche Lehmboden in der Dosse-Niederung. Er findet sich hier als humoser Lehm und Lehm mit Thon-Untergrund. Infolge der gleichmässigen, innigen Vermischung von feinerem und gröberem Sande geht ein Mittelzustand hervor, der dem Pflanzenwachsthum am zuträglichsten ist; Wärme, Feuchtigkeit, Lockerheit, chemischer Bestand und Absorption wirken hier so harmonisch zusammen, dass die Feldfrüchte darauf besser als auf anderen Böden gedeihen und stets sichere Ernten gewähren. Im näheren Bereiche der Dosse leidet aber der Boden

— des näheren und stärkeren Thon-Untergrundes wegen — leicht an Nässe und neigt in nassen Jahren zur Versumpfung.

Auf dem Lehmboden lohnt besonders der Anbau von Raps, Handelsfrüchten aller Art, Weizen, Gerste, Hülsenfrüchten und Futterkräutern. Jeder Dünger ist für ihn geeignet, besonders kommen Hornmehl und Knochenmehl in feuchten, warmen Jahren voll zur Wirkung; stehen diese nicht zur Verfügung, so ist Superphosphat im Verein mit Kainit und etwas Chilisalpeter anzuwenden. Eine Kalidüngung hat nur dann Erfolg, wenn genügend Kalk im Boden ist.

Der Thonboden

gehört innerhalb des Blattes sowohl dem Diluvium — also der Hochfläche —, als auch dem Alluvium — der Niederung — an. Die Thonböden des Diluviums besitzen zum Theil sandige Oberkrumen und folgt z. B. in der Umgebung von Blandikow erst nach 4 bis 8 Decimeter thonigem Sand der Thon, im tieferen Untergrunde Thonmergel; südlich von Papenbruch hingegen besteht die Ackerkrume in 2 bis 3 Decimeter starkem schwach humosem Thon, dem sich 3 bis 7 Decimeter mächtiger Thon, danach Thonmergel anschliessen. Im Gegensatz zu dem Thonboden der Niederung besitzt diejenige der Hochfläche abhängige oder unebene, mehr trockene Lage und ist des kalkigen Untergrundes wegen wärmer und thätiger.

Der Thonboden als solcher zerfällt schwer, erhärtet leicht und trocknet stark aus, die Cirkulation der Luft ist in ihm erschwert, die Ausbreitung der Wurzeln gehindert. Er muss daher vor allem drainirt, mit strohigem Dung stark gedüngt, tief gepflügt, sehr gut bearbeitet und stark gekalkt, sowie mit grobem Sand überfahren werden. Klee, Bohnen, Raps, Weizen sind die Hauptfrüchte, Roggen, Gerste, Hafer, Rüben, Kartoffeln unsicher. Eine Stickstoffdüngung wirkt vorzüglich bei Weizen, Hafer, Rüben, Kartoffeln, weniger bei Roggen, Bohnen und Gerste. Phosphorsäurezufuhr (Superphosphat) empfiehlt sich bei Bohnen, Gerste, Rüben und Weizen (in nicht grossen Gaben), jedoch nicht zu Hafer

und Kartoffeln. Für Kalidüngung sehr dankbar sind: Gerste, Rüben (nicht bei der Bestellung), Bohnen, Kartoffeln (zur Vorfrucht), nicht aber Weizen und Hafer. Stets ist bestgereinigtes, sortirtes, schweres Saatgut zu verwenden, da nur solches gehaltreiches Korn liefert, auch gegen Frost, Befall, Insekten etc. widerstandsfähiger ist.

Der alluviale, in der Dosse- und Glinze-Niederung — und hier besonders in der Umgebung von Colonie Friesenhof — verbreitete Thonboden ist ungleich strenger, fetter und zäher, als derjenige auf der Höhe. Da in ihm die Circulation der Luft ausserordentlich erschwert ist, einmal mit Wasser gesättigt, er dasselbe lange zurückhält, leicht versäuert und versumpft, so gehört er zu den kalten, trägen Bodenarten. Er begünstigt weder das Keimen, noch die Anwurzelung der Pflanzen, bringt diese spät und ganz allmählich zur Entwickelung, lässt sich nur bei günstigem Feuchtigkeitszustande, aber weder bei nasser, noch trockener Witterung bestellen und erfordert dazu starkes Angespann, die besten und schwersten Pflüge, Eggen und Ringelwalzen. Die Kunstdünger kommen bei nasser Witterung in zu hohem Grade, bei trockener dagegen fast nicht zur Wirkung.

Dieser Boden muss daher genügend entwässert, drainirt, zur Verbesserung der ungünstigen physikalischen Eigenschaften mit grobem Sand und grossen Mengen (30—40 Centner pro 25 a) gebranntem Kalk vermengt werden, denn der Kalk bindet die freien Säuren im Boden, beschleunigt die Zersetzung der humusbildenden und schwer löslichen Mineralstoffe, führt die stickstoffhaltigen Bestandtheile in Salpetersäure über, bewirkt bessere Krümelung, sowie leichtere Bearbeitung des Bodens und macht ihn wärmer und thätiger.

Der Humusboden

in der Form von sandigem Humus (Moorerde) findet sich in den von Hochflächen ringsum eingeschlossenen beckenförmigen Vertiefungen und im nahen Bereiche der Bäche und Flüsschen in derartig wassergefährlicher Lage und begünstigt den Graswuchs in so hohem Grade, dass er in der Hauptsache nur als Wiese Benutzung findet

und sind auf dem Blatte nur hin und wieder die den Rändern der Hochflächen folgenden, trockener gelegenen Partieen als Acker verwerthet. Bei der grossen Lockerheit des Bodens gewährt er den Pflanzen nur geringen Halt, so dass sie bei Sturm oder Regen leicht umfallen, ferner bei der feuchten Lage selbst im Sommer in wolkenleeren, kalten Nächten erfrieren und weiterhin im Winter — wenn der Boden sich bei abwechselndem Frost- und Thauwetter hebt und senkt — durch das Auffrieren leiden. Ebenso fügt er der Vegetation durch starkes Aufquellen nach Regen und folgendes Setzen bei schneller Austrocknung viel Schaden zu. Durch längeres Stehenbleiben des Regenwassers auf dem stark aufgequollenen Boden entstehen ferner sogenannte Nassgallen, die entweder ein theilweises Auswintern des Wintergetreides oder Klees herbeiführen oder den Fruchtstand ganz vernichten. Der Humusboden ist kraftlos und arm an Pflanzennährstoffen; es gebricht ihm vor allem an Phosphorsäure, Alkalien und Kalk, weniger an Stickstoff, der aber — weil in organischer Form fester gebunden und demnach von den Pflanzen nicht assimilirbar — durch Kalk oder Mergel aufgeschlossen werden muss. Vielfach führen aber die sich über die Niederung im Winter verbreitenden Bach- und Flusswässer dem Humusboden feine Schlammtheile (Schlick) zu, die ihn in seinen Eigenschaften wesentlich bessern.

Besonders dankbar zeigt sich der Humusboden für Auffuhr von Sand (kalkhaltigen, scharfen Höhensand), Wiesenkalk oder sandigen Mergel, denn durch letzteren verliert er die Säure, empfängt thonige und mineralische Bestandtheile, welche erst die Bedingung zu freudigem Fruchtstand gewähren und seine Absorptionsfähigkeit für Nährstoffe erhöhen. Stalldünger ist auf sandigem Humusboden fast wirkungslos und werden die darin enthaltenden Nährstoffe bald ausgelaugt; viel bessere Erfolge erzielt nicht zu schwache Kali-Phosphatdüngung.

Bei nicht genügenden Nährstoffen liefert das auf Humusboden geerntete Getreide mehr Stroh als Körner und wird leicht von kryptogamischen Schmarotzerpflanzen befallen; die Körner sind zudem sehr dickhülsig und von geringem Gewicht.

Der Boden eignet sich vortrefflich zu Gemüsebau, Feldgartenkultur, Korbweidenzucht und zum Anbau von Handelsgewächsen aller Art, nicht aber — aus den oben angeführten Gründen — für Winterhalmfrüchte; daher beschränke man sich auf Sommerraps, Sommerweizen, Gerste, Hafer, Hanf, Tabak, Mohn und Hopfen. In feuchten Jahren entsteht aber leicht Lagerfrucht.

Torf wird im Bereiche des Blattes in ausgedehntem Masse für Heizzwecke gestochen, als Wiese und — theils in inniger Vermengung, theils nach Ueberkarren mit Sand — als Acker verwerthet.

Torfwiesen — mit je 10—12 Centner pro Hektar Kainit und Thomasmehl gedüngt — zeichnen sich nicht nur durch üppigen Bestand, sondern auch durch verbesserte Qualität des Aufwuchses — Klee und andere werthvolle Futterpflanzen — aus.

Hinsichtlich der Besandung von Torfflächen macht Dr. Luberg darauf aufmerksam, dass diejenigen, welche eine zu starke Entwässerung erfuhren, durch stärkere Besandung wieder corrigirt werden können. Zunehmende Stärke der Besandung erfordert tiefere Entwässerung. Nicht genügend entwässerter Torfboden wird durch starken Sandauftrag nur verschlechtert.

III. Analytisches.

Nachstehend folgen mechanische und chemische Analysen von Bodenprofilen, von einzelnen geologisch und agronomisch wichtigen Gebirgsarten oder auch nur Einzelbestimmungen von diesen.

Zweifellos sind diese analytischen Untersuchungen von hohem Werth, da die chemische Analyse mit Sicherheit alle im Boden vorhandenen Stoffe, ihre Mengen und die Ursachen einer etwaigen Unfruchtbarkeit feststellen kann.

Ist ein Boden trotz der Anwesenheit aller Pflanzennährstoffe in reichlicher Menge und trotz der Abwesenheit ungünstiger physikalischer Eigenschaften oder schädlicher Stoffe nicht fruchtbar, so hat dies seinen Grund darin, dass es bisher nicht gelungen ist, die im Boden enthaltenen leichter löslichen Pflanzennährstoffe, welche der Pflanze während der kurzen Vegetationsperiode zur Verfügung stehen, von den schwerer löslichen zu trennen. Die Form, in welcher die Nährstoffe im Boden vorhanden sind, spielt hierbei eine grosse Rolle; so kann z. B. ein zeolithreicher Boden, der das Kali in leicht aufnahmefähiger Form enthält, den Pflanzen in kürzerer Zeit eine grössere Kalimenge zuführen, als ein feldspathreicher Boden und ebenso wird in sauren Humusbodenarten der Stickstoff erst durch Kalkzufuhr für die Pflanzen assimilirbar.

Die chemische Analyse allein genügt demnach für die Beurtheilung eines Bodens nicht, vielmehr muss dieselbe mit mechanischen und physikalischen Untersuchungen sowie geognostischen Bestimmungen Hand in Hand gehen.

Der mechanische Theil der Analysen enthält zunächst Angaben betreffs der Mächtigkeit der Ackerkrume und des Unter-

grundes, der Tiefe der Bodenentnahme, sowie agronomische und geognostische Bezeichnungen. Die Mächtigkeit der humosen Ackerkrume ist deshalb von Wichtigkeit, weil die humosen Schichten ein hohes Condensationsvermögen für Wassergas besitzen, eine permanente Kohlensäurequelle bilden, die mineralischen Bestandtheile des Bodens verhältnissmässig schnell aufschliessen und somit den Pflanzen während der kurzen Vegetationszeit grössere Mengen von Nährstoffen in leicht aufnahmefähiger Form zur Verfügung stellen.

Die Bestimmung des Stickstoffgehaltes ist nur für die humose Oberkrume der Mineralböden wichtig, weshalb seine Ermittelung für die Untergrundschichten unterblieb.

Die Güte eines ertragreichen Oberbodens steht ferner in engem Verhältniss zu einem günstigen Untergrunde. So kann der Werth des mildesten Lehmbodens in den Flussniederungen — wie z. B. in der goldenen Aue bei Nordhausen — bei geringer Mächtigkeit der Oberkrume (3—4 Decimeter) und ungünstigem Untergrunde (Kies) bedeutend sinken, andererseits der Werth eines trockenen Sandbodens durch nahen Thon-, Lehm- oder Mergel-Untergrund sehr hoch steigen. Daher ist auch immer der Untergrund bis zu 2,0 Meter Tiefe analysirt worden.

Bei den mechanischen Analysen und den Nährstoffbestimmungen kam stets der lufttrockene, durch das Sieb mit 2 Millimeter Rundlochweite gedrückte Feinboden in Anwendung. Das Resultat der Analysen wurde auf Gesammtboden berechnet oder es ist der betreffende Factor zur Umrechnung angegeben.

In den mechanischen Theil fällt die Aufnahmefähigkeit des Feinbodens (unter 2 Millimeter im Durchmesser), sowie der Feinerde (unter 0,5 Millimeter im Durchmesser) für Stickstoff nach der Knop'schen Methode, ausgedrückt in Cubikcentimetern, sowie in Grammen Stickstoff. Der Absorptionscoefficient steht in den meisten Fällen im engsten Zusammenhange mit der Fruchtbarkeit des Ackers und ist daher seine Bestimmung von hoher Bedeutung. Knop[1]) sagt: „Erden von grosser Fruchtbarkeit haben eine hohe Absorption.“ Man kann nun diesen Satz insoweit umkehren, als eine hohe Absorption immer für

[1]) Die Bonitirung der Ackererde. 1872.

die Güte einer Erde spricht; selbstverständlich wird dieselbe aber nicht allein durch die Absorption bestimmt.

Dann sagt Knop: „Die Absorption einer Erde steigt mit der Zunahme der aufgeschlossenen Silicatbasen“, und weiterhin: „dass diejenigen Erden, welche viel Kali absorbiren, auch gewöhnlich eine höhere Ammoniakabsorption besitzen“, sowie „dass die niedrigsten der ersteren Reihe auch meistens den niederen Ammoniakabsorptionen entsprechen“.

Bei märkischen Bodenarten schwankt die Aufnahmefähigkeit für Stickstoff[1]) nach Bestimmungen des Verfassers:

bei schwach humosen Sandböden	zwischen	16,96	und	44,00	pCt.
„ „ „ lehmigen Sandböden	zwischen	23,68	„	62,28	„
„ lehmigen Sandböden	„	29,52	„	48,88	„
„ humosen Sandböden	„	57,28	„	72,16	„
„ schwach humosen Thonböden	„	77,86	„	127,2	„
„ humosen, feinsandigen Thonböden	„	97,61	„	104,95	„
„ stark humosen Thonböden	„	135,5	„	143,57	„

Sonach findet bei zunehmendem Thon- und Humusgehalt eine Steigerung in der Absorptionsfähigkeit statt.

Der physikalische Theil der Untersuchung enthält die Bestimmung der wasserhaltenden Kraft und die Angabe, wie viel Wasser von 100 Gewichtstheilen des lufttrockenen Feinbodens (unter 2 Millimeter) und wie viel von 100 Cubikcentimetern desselben Bodens aufgenommen wird (Gewichts- und Volumprocente).

Die chemische Untersuchung umfasst:

1. die Bestimmung der in kochender concentrirter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung gelösten Stoffe (sog. Nährstoffbestimmung), wodurch diejenigen Nährstoffmengen in Lösung gehen, welche den Pflanzen in absehbarer Zeit zur Verfügung stehen;[2])

[1]) Bei Feinerde (unter 0,5mm).

[2]) Im Jahre 1890 vereinbarten die Agriculturchemiker, einen Gewichtstheil des trockenen Bodens mit zwei Raumtheilen 10procentiger Salzsäure drei Stunden auf dem Wasserbade unter Berücksichtigung der Carbonate zu erhitzen.

2. die Bestimmung der durch Aufschliessung des Bodens mit Flusssäure gelösten Stoffe, wodurch der gesammte Nährstoffwerth ermittelt wird;
3. die Bestimmung der Kohlensäure, des Humus, Stickstoffs, hygroscopischen Wassers bei 100°, Glühverlustes und des in Salzsäure Unlöslichen.

Da nun der Kalk durch die atmosphärischen, stets kohlensäurehaltigen Wässer, durch die animalischen und vegetabilischen Substanzen, ferner durch Beigaben von schwefelsaurem Ammoniak, Chilisalpeter, Kainit, Carnallit oder Chlorkalium dem Oberboden reichlich entzogen wird, so ist stets für hinreichenden Ersatz dieses wichtigsten Bestandtheiles des Bodens Sorge zu tragen. Aber der Kalk bildet nicht nur einen Nährstoff für die Pflanze, sondern er wirkt auch auf die physikalischen Verhältnisse des Bodens in günstigster Weise ein, indem er die schweren Böden lockert, die Krustenbildung vermindert und die Wärmeverhältnisse beeinflusst; weiterhin bindet er die Säuren, bewirkt eine Beschleunigung in der Zersetzung der mineralischen und organischen Substanzen und befördert die Salpeterbildung.

Ackerkrumen märkischer Bodenarten enthielten nach den Analysen Verfasser dieses die nachstehenden Grenzwerthe an Kalk:

Lehmige Sandböden	zwischen	0,085	und	0,642	pCt.
Schwach humose Sandböden	„	0,039	„	0,100	„
Humose, feinsandige Thonböden	„	0,119	„	0,529	„
Stark humose Thonböden	„	0,004	„	0,784	„

Die Kalkerde ist im Boden hauptsächlich als kohlensaurer Kalk, weniger als schwefelsaurer, kieselsaurer, humussaurer, salpetersaurer und phosphorsaurer Kalk vorhanden.

Die Ermittelung der Kohlensäure erfolgte mit dem Scheiblerschen Apparat und wurde daraus die vorhandene Kalkmenge als kohlensaurer Kalk — unter Berücksichtigung der Magnesia — berechnet.

Im Untergrund ist der Kalk fast immer in grösseren Mengen vorhanden und findet sich hier oft die zehnfache Menge derjenigen des Oberbodens; nicht zutreffend ist dies aber bei vielen Moormergelböden.

Zu den unentbehrlichsten Nährstoffen für die Pflanzen gehört ferner das Kali. Es spielt deshalb auch eine bedeutende Rolle im Boden und muss diesem, da es die Pflanzen zu ihrer Entwickelung bedürfen, regelmässig ersetzt werden; hierzu finden Kainit, Carnallit oder 40 procentiges Chlorkalium am besten Verwendung.

In märkischen Ackerkrumen wechselt der Gehalt an Kali nach Verfassers Analysen bei:

Lehmigen Sandböden	zwischen	0,001	und	0,107	pCt.
Humosen Sandböden	„	0,013	„	0,031	„
Humosen, feinsandigen Thonboden	„	0,116	„	0,233	„
Stark humosen Thonböden	„	0,135	„	0,281	„

Im Boden findet sich das Kali meist an Kieselsäure, weniger häufig an Schwefelsäure, Kohlensäure und Chlor gebunden; bis auf die Silikate und die etwas leichter löslichen, wasserhaltigen Zeolithe sind die erwähnten Salze leicht löslich. Die Zeolithe können schon durch Salzsäure, die feldspathartigen Silikate jedoch erst durch Flusssäure aufgeschlossen werden.

Der Kaligehalt nimmt — gleichwie der Kalkgehalt — in grösseren Tiefen zu, was durch Aufnahme seitens der Pflanzen und Auslaugung durch die atmosphärischen Wässer seine Erklärung findet.

Folgende Zahlen — aus den Analysen früher publicirter und vom Verfasser dieses bearbeiteter Blätter entnommen — werden dies bestätigen:

Blatt	Seite	Bodenart	Ackerkrume	Untergrund		
Jerichow	66	Sandboden	0,001	0,01	pCt.	Kali
„	68	Schlick-Thon	0,050	0,63	„	„
„	69	„	0,660	0,70	„	„
„	71	„	1,170	1,68	„	„
		tieferer Untergrund		1,84	„	„
Lohm	18	lehmiger Sand	0,016	0,075	„	„

Eine nicht minder wichtige Rolle spielt der Gehalt an Phosphorsäure im Boden; diese ist darin überwiegend an Eisenoxyd, seltener an Kalk, Magnesia und Thonerde gebunden. Mit Ausnahme der Thonerde sind die genannten phosphorsauren

Verbindungen in kohlensäurehaltigem Wasser löslich und können dem Boden durch verdünnte Salzsäure quantitativ entzogen werden.

Verfasser stellte in einigen märkischen Bodenarten für Ackerkrumen nachstehenden Gehalt an Phosphorsäure fest:

		Phosphorsäure
Lehmige Sandböden	erhielten zwischen	0,016—0,072 pCt.
Schwach humose Sandböden	„ „	0,056—0,104 „
Humose, feinsandige Thonböden	„ „	0,090—0,185 „
Stark humose Thonböden	„ „	0,062—0,099 „

Böden in guter Kultur enthielten in der Ackerkrume höheren Phosphorsäuregehalt, als im nahen Untergrunde. So fand Verfasser dieses

Blatt	Seite	Bodenart	Ackerkrume	Untergrund
			in Procenten	
Lohm	15	lehmiger Sandboden	0,069	0,043
„	18	humoser, lehmiger Sandboden	0,072	0,029
„	27	humoser Sandboden	0,137	0,029
Jerichow	16	humoser Thonboden	0,17	0,10

Im tieferen Untergrunde nahm der Phosphorsäuregehalt wieder zu.

Für die freudige Entwickelung des Pflanzenwachsthums ganz unentbehrlich ist ferner der Stickstoff. Wie die Feldversuche ergaben, erhöht der Stickstoff in Form von leicht löslichen salpetersauren Salzen die Fruchtbarkeit ganz ausserordentlich. Derselbe findet sich im Boden als organische Verbindung, als Ammoniak und als salpetersaure Salze.

Letztere bilden sich aus stickstoffhaltigen Substanzen bei Gegenwart von Kalk unter Mitwirkung niederer Organismen.

In märkischen Bodenarten fand Verfasser dieses folgende Mengen Gesammt-Stickstoff:

		Stickstoff
Schwach humose, lehmige Sandböden	enthielten	0,039—0,163 pCt.
Schwach humose Sandböden	„	0,059—0,175 „
Humose, feinsandige Thonböden	„	0,255—0,277 „
Stark humose Thonböden	„	0,415—0,432 „

Weisen diese Zahlen auch nicht unerhebliche Stickstoffmengen nach, so ist es doch rathsam, leicht lösliche salpeter-

saure Salze dem Boden einzuverleiben oder Gründüngungspflanzen anzubauen, welche den Stickstoff aus der Luft kostenlos aufnehmen und im Boden ansammeln.

Schliesslich ist noch der Humusgehalt verschiedener Ackerkrumen nach der von Knop angegebenen Methode bestimmt worden.

Es enthielten:

Schwach humose Bodenarten	zwischen	0,21	und	2,38	pCt. Humus
Humose Bodenarten	„	3,18	„	5,18	„ „
Stark humose Bodenarten	„	5,68	„	7,52	„ „
Humusreiche Bodenarten	„	11,6	„	16,68	„ „

Zur Feststellung des Düngebedürfnisses werden die folgenden Angaben einigen Anhalt bieten. Es sind in Procenten:

	kalkarm	kalkreich
Sandboden	mit weniger als 0,15 CaO,	mit mehr als 0,20 CaO
Lehmboden	„ „ „ 0,25 „	„ „ „ 0,40 „
Thonboden	„ „ „ 0,25 „	„ „ „ 0,5 „

Hierbei kommt aber nur der an Kohlensäure oder Humussäure gebundene Kalk in Betracht, da nur diese beiden Formen des Kalks energisch wirken.

Ferner sind:

	phosphorsäurearm	phosphorsäurereich
Bodenarten	mit 0,05—0,10 pCt. P_2O_5;	mit mehr als 0,15 pCt. P_2O_5
	kaliarm	**kalireich**
Bodenarten	mit 0,05—0,15 pCt. K_2O;	mit mehr als 0,25 pCt. K_2O
	stickstoffarm	**stickstoffreich**
Bodenarten	mit 0,05—0,1 pCt. N.	mit 0,15 pCt. N.;

jedoch ist eine Stickstoffzufuhr auf Bodenarten mit 0,25 pCt. Stickstoff für manche Pflanzen noch sehr nutzbringend.

Maxima, Minima und Durchschnittszahlen des Gehaltes an: **Thonerde, Eisenoxyd, Kali und Phosphorsäure** in den Feinsten Theilen*) der lehmigen Bildungen der Umgegend Berlins.

(Berücksichtigt sind nur die Aufschliessungen mit Flusssäure und kohlensaurem Natron.)

Geognostische Bezeichnung	Bemerkungen	In Procenten ausgedrückt:	Thonerde	Entspr. wasserhaltigem Thon	Eisenoxyd	Kali	Phosphorsäure
Die Feinsten Theile der Diluvialthonmergel	1. Nach den analytischen Ergebnissen	Maximum	17,24	—	7,03	—	—
		Minimum	9,84	—	4,39	—	—
		Durchschnitt	13,11	32,99	5,32	—	—
	2. Berechnet nach Abzug des kohlensauren Kalkes	Maximum	19,13	—	7,47	—	—
		Minimum	11,37	—	4,85	—	—
		Durchschnitt	14,55	36,62	5,92	—	—
Die Feinsten Theile der Diluvialmergelsande		Maximum	18,47	—	9,27	—	—
		Minimum	14,10	—	7,18	—	—
		Durchschnitt	15,65	39,39	7,69	—	—
Die Feinsten Theile der Unteren Diluvialmergel		Maximum	16,64	—	8,39	4,35	—
		Minimum	9,41	—	4,08	2,94	—
		Durchschnitt	12,52	31,51	5,87	3,64	—
Die Feinsten Theile der Oberen Diluvialmergel	1. Nach den analytischen Ergebnissen	Maximum	14,47	—	6,92	4,10	0,45
		Minimum	11,81	—	5,23	2,62	0,20
		Durchschnitt	13,56	34,13	6,23	3,55	0,29
	2. Nach Abzug des kohlensauren Kalkes	Maximum	19,09	—	8,37	5,00	0,60
		Minimum	14,04	—	6,65	3,11	0,24
		Durchschnitt	16,43	41,36	7,52	4,45	0,37
Die Feinsten Theile der Lehme des Unteren Diluvialmergels		Maximum	19,83	—	10,44	—	—
		Minimum	15,99	—	7,44	—	—
		Durchschnitt	17,88	45,00	8,79	—	—
Die Feinsten Theile der Lehme des Oberen Diluvialmergels		Maximum	20,77	—	11,37	4,97	0,51
		Minimum	16,08	—	7,18	3,44	0,18
		Durchschnitt	17,99	45,28	8,90	4,26	0,38
Die Feinsten Theile der lehmigen Sande des Oberen Diluvialmergels	1. Ackerkrume (schwach humos)	Maximum	17,84	—	6,14	4,36	0,60
		Minimum	11,87	—	3,85	2,95	0,38
		Durchschnitt	13,48	33,93	5,28	3,77	0,46
	2. Unterhalb der Ackerkrume	Maximum	18,03	—	9,04	4,07	0,65
		Minimum	11,46	—	3,66	3,10	0,18
		Durchschnitt	14,66	36,90	5,95	3,76	0,42

*) Körner unter 0,01mm Durchmesser.

A. Bodenprofile und Bodenarten.

Höhenboden.

Lehmiger Boden des Rothen Unteren Geschiebemergels.

Lehmgrube, südlich Katerbow (Blatt Tramnitz).

R. Gans.

I. Mechanische Analyse.

Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
				2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
dm	Lehmiger Sand	LS	3,4	81,2					15,4		100,0
				2,4	8,2	19,4	36,6	14,6	8,6	6,8	

II. Chemische Analyse.

Thonbestimmung.

Aufschliessung der bei 110° getrockneten thonhaltigen Theile mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° und sechsstündiger Einwirkung.

Bestandtheile	In Procenten des Schlemmproducts	In Procenten des Gesammtbodens
Thonerde	8,044*)	1,239*)
Eisenoxyd	3,390	0,522
*) Entspräche wasserhaltigem Thon . .	20,347	3,133

Bemerkung. Kohlensaurer Kalk war durch zwei Bestimmungen mit dem Scheibler'schen Apparate nicht nachzuweisen.

Höhenboden.

Lehmiger Boden des oberdiluvialen Geschiebemergels.

Nähe der Mergelgrube Plappen-Luch 1,4 km südlich von Wuticke (Blatt Wuticke).

H. Gruner.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Dec'm.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand 2—1mm	Sand 1—0,5mm	Sand 0,5—0,2mm	Sand 0,2—0,1mm	Sand 0,1—0,05mm	Thonhaltige Theile Staub 0,05—0,01mm	Thonhaltige Theile Feinstes unter 0,01mm	Summa.
0—1	∂m	Schwach humoser lehmiger Sand (Ackerkrume)	ĦLS	2,2	78,7					18,6		99,5
					3,8	5,7	22,3	33,7	13,2	8,6	10,0	
6—8		Sandiger Lehm (Untergrund)	SL	1,7	67,2					30,7		99,6
					2,4	3,9	22,1	29,9	8,9	10,8	19,9	
10—12		Sandiger Mergel (Tieferer Untergrund)	SM	2,1	73,3					24,6		100,0
					3,3	4,8	20,4	33,2	11,6	11,2	13,4	

b. Aufnahmefähigkeit für Stickstoff nach Knop.

Es nehmen auf	Ackerkrume ccm Stickstoff	Ackerkrume g Stickstoff	Untergrund ccm Stickstoff	Untergrund g Stickstoff	Tieferer Untergrund ccm Stickstoff	Tieferer Untergrund g Stickstoff
100 g Feinboden (unter 2mm)	65.690	0,082	69,228	0,086	67,621	0,084
100 „ Feinerde (unter 0,5mm)	62,280	0,078	64,174	0,080	53,807	0,067

c. Wasserhaltende Kraft.

100 ccm bezw. 100 g Feinboden (unter 2mm) halten:	Ackerkrume Volum-Procente ccm Wasser	Ackerkrume Gewichts-Procente g Wasser	Untergrund Volum-Procente ccm Wasser	Untergrund Gewichts-Procente g Wasser	Tieferer Untergrund Volum-Procente ccm Wasser	Tieferer Untergrund Gewichts-Procente g Wasser
nach der ersten Bestimmung	35,31	23,03	35,06	22,86	32,94	20,25
„ „ zweiten „	35,29	23,03	35,10	22,88	32,88	20,22
im Mittel	**35,30**	**23,03**	**35,08**	**22,87**	**32,91**	**20,24**

II. Chemische Analyse.[1])

Nährstoffbestimmung.

Bestandtheile	Ackerkrume	Untergrund	Tieferer Untergrund
	in Procenten		
1. Auszug mit concentrirter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.			
Thonerde	0,910	1,670	0,988
Eisenoxyd	1,141	2,001	1,243
Kalkerde	0,085	0,180	4,382
Magnesia	0,063	0,212	0,445
Kali	0,092	0,121	0,188
Natron	0,061	0,101	0,125
Kieselsäure	0,073	0,091	0,082
Schwefelsäure	0,005	0,004	0,018
Phosphorsäure	0,052	0,041	0,060
2. Einzelbestimmungen.			
Kohlensäure[2])	—	—	3,428
Humus (nach Knop) Erste Bestimmung 1,928 Zweite „ 1,910	1,919	—	—
Stickstoff (nach Will-Varrentrapp)	0,082	—	—
Hygroscop. Wasser bei 98° Cels.	0,532	0,978	0,410
Glühverlust ausschliesslich Kohlensäure, hygroscop. Wasser, Stickstoff und Humus	0,465	—	—
In Salzsäure Unlösliches (Thon, Sand und Nichtbestimmtes)	94,520	94,601	88,631
Summa	100,000	100,000	100,000

[1]) Bezieht sich auf 100° C. getrockneten Feinboden (unter 2mm); bei der Berechnung auf Gesammtboden müssen die bei der Ackerkrume gefundenen Werthe mit dem Factor 0,9784, bei derjenigen des Untergrundes mit 0,9832 und des tieferen Untergrundes mit 0,9794 multiplicirt werden. Bei der Analyse des tieferen Untergrundes bin ich durch Herrn Dr. Keil unterstützt worden.

[2]) Entspräche 7,791 $CaCO_3$.

Höhenboden.

Grandiger Boden des Oberen Diluvialsandes.

(Geschiebesand.)

Südlich Sputendorf; Schronenden (Blatt Gross-Beeren).

E. Laufer.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand 2—1mm	Sand 1—0,5mm	Sand 0,5—0,1mm	Sand 0,1—0,05mm	Thonhaltige Theile: Staub 0,05—0,01mm	Thonhaltige Theile: Feinstes unter 0,01mm	Summa
1	∂s	Lehmiger grandiger Sand (Ackerkrume)	LGS	6,2	77,5				4,8	3,7	99,2
					2,9	11,8	54,5	8,3			
4		Grandiger Sand (Flacher Untergrund)	GS	19,9	77,2				2,3	0,9	99,4
					1,9	9,8	61,0	4,5			
10		Sand (Tieferer Untergrund)	S	1,2	—						
					1,9	15,6	unter 0,5mm	81,3			
16		Desgl.		1,1	—						
					2,5	14,8	unter 0,5mm	82,0			

II. Chemische Analyse des Gesammtbodens.

Tiefe der Entnahme Decim.	Kieselsäure	Thonerde	Eisenoxyd	Kalkerde	Magnesia	Kali	Natron	Glühverlust	Summa
1	91,24	4,22	1,05	0,15	0,15	1,21	0,63	1,85*)	100,50
2	91,55	4,35	1,19	0,26	0,09	1,63	1,01	1,26	101,24
10	96,17	2,01	0,59	0,28	0,19	0,84	0,46	0,36	100,90
16	95,87	2,28	0,53	0,23	0,11	0,86	0,47	0,28	100,63

*) Davon Humus = 0,84.

Niederungsboden.

Humusboden der Moorerde.

Bahnhof Nauen, Wiesen bei der Gasanstalt (Blatt Nauen).

F. Wahnschaffe.

I. Mechanische Analyse.

Mächtigkeit Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand 2—1mm	Sand 1—0,5mm	Sand 0,5—0,2mm	Sand 0,2—0,1mm	Sand 0,1—0,05mm	Thonhaltige Theile: Staub 0,05—0,01mm	Thonhaltige Theile: Feinstes unter 0,01mm	Summa
2—3	ah	Moorerde*)	SH	0,0	57,6					14,3	28,1	100,0
0—7	as	Humoser Sand*)	HS	0,0	77,2					12,8	9,2	99,2
					0,0	0,3	3,0	39,1	34,8			
10 +		Feiner Sand	S	0,0	99,4					0,2	0,5	100,1
					0,0	0,7	15,0	81,2	2,5			

*) Geschlemmt mit den humosen Theilen.

II. Chemische Analyse.

a. Gesammtanalyse der Feinsten Theile.

Bestandtheile	Moorerde, Aufschliessung mit kohlensaurem Natron, in Procenten des Schlemmproducts	Moorerde, in Procenten des Gesammtbodens	Humoser Sand, Aufschliessung mit Flussäure, in Procenten des Schlemmproducts	Humoser Sand, in Procenten des Gesammtbodens
Thonerde*)	5,09†)	1,43†)	13,50†)	1,24†)
Eisenoxyd	2,50	0,70	7,82	0,72
Kali	—	—	1,24	0,11
Kalkerde	—	—	4,74	0,44
Kohlensäure	—	—	Spuren	—
Phosphorsäure	—	—	0,34	0,03
Humusgehalt	—	—	14,55	1,34
Glühverlust ausschl. Humus	—	—	9,28	0,85
Kieselsäure und Nichtbestimmtes	—	—	48,53	4,47
Summa	—	—	100,00	9,20
†) Entspräche wasserhaltigem Thon	12,81	3,60	33,99	3,13

*) Ein Theil der Thonerde ist in Form von anderen Silicaten vorhanden.

b. Humusbestimmung.

Humusgehalt im Gesammtboden der Moorerde . . . . 11,71 pCt.
„ „ „ des humosen Sandes . 2,49 „

Niederungsboden.

Thonboden des Schlickes.

0,5 km südlich der Scharfrichterei bei Wittstock (Blatt Wittstock).

H. Gruner.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Decim.	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand 2—1mm	Sand 1—0,5mm	Sand 0,5—0,2mm	Sand 0,2—0,1mm	Sand 0,1—0,05mm	Thonhaltige Theile Staub 0,05—0,01mm	Thonhaltige Theile Feinstes unter 0,01mm	Summa.
0—2	sℓ	Schwach humoser sandiger Thon (Ackerkrume)	ĦST	1,1	45,6					53,2		99,9
					2,1	3,6	20,0	13,4	6,5	14,5	38,7	
4—5		Thon (Untergrund)	T	0,2	29,3					70,5		100,0
					0,6	1,9	13.2	9,3	4,3	12,9	57,6	

b. Aufnahmefähigkeit für Stickstoff nach Knop.

Es nehmen auf:	Ackerkrume ccm	Ackerkrume g	Untergrund ccm	Untergrund g
	Stickstoff		Stickstoff	
100 g Feinboden (unter 2mm)	88,448	0,111	97,542	0,122
100 g Feinerde (unter 0,5mm)	93,717	0,117	100,394	0,126

c. Wasserhaltende Kraft.

100 ccm bez. 100 g Feinboden (unter 2mm) halten:	Ackerkrume Volum-Procente ccm	Ackerkrume Gewichts-Procente g	Untergrund Volum-Procente ccm	Untergrund Gewichts-Procente g
	Wasser		Wasser	
Nach der ersten Bestimmung	42,44	30,18	43,48	29,60
„ „ zweiten „	42,50	30,19	43,46	29,61
im Mittel	42,47	30,19	43,47	29,61

II. Chemische Analyse.[1]

Nährstoffbestimmung.

Bestandtheile	a. Auszug mit concentrirter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.		b. Aufschliessung mit 10procentiger Salzsäure bei dreistündiger Einwirkung auf dem Dampfbade	
	Ackerkrume	Untergrund	Ackerkrume	Untergrund
	In Procenten des bei 100° C. getrockneten Feinbodens (unter 2mm)			
Thonerde	3,155	4,687	1,975	3,914
Eisenoxyd	2,878	4,576	2,761	3,772
Kalkerde	0,690	0,501	0,691	0,411
Magnesia	0,383	0,787	0,371	0,368
Kali	0,154	0,201	0,157	0,204
Natron	0,191	0,220	0,183	0,205
Kieselsäure	0,115	0,131	0,106	0,122
Schwefelsäure	0,039	0,007	0,043	0,009
Phosphorsäure	0,078	0,050	0,055	0,040
Einzelbestimmungen.				
Humus (nach Knop) Erste Bestimmung 2,130 Zweite „ 2,119	2,129	—	2,129	—
Stickstoff (nach Will-Varrentrapp)	0,052	—	0,052	—
Hygroscopisches Wasser	2,042[2]	2,674[2]	2,042[3]	2,675[3]
Glühverlust ausschl. hygroscop. Wasser und Humus	1,987	—	6,211	7,001
In Salzsäure Unlösliches (Thon, Sand und Nichtbestimmtes)	86,107	86,166	83,224	81,279
Summa	100,000	100,000	100,000	100,000

[1]) Bei der Berechnung auf Gesammtboden müssen die bei der Ackerkrume gefundenen Werthe mit dem Factor 0,9889, diejenigen des Untergrundes mit 0,9976 multiplicirt werden. Bei der chemischen Analyse bin ich durch Herrn Dr. Weiss unterstützt worden.

[2]) Bei 98° C.

[3]) Bei 100° C.

B. Gebirgsart.

Unterer Diluvialthon

(im Uebergange zum Fayencemergel).

Kleine Grube am Wege Walsleben-Katerbow (Blatt Tramnitz).

R. Gans.

I. Mechanische Analyse.

Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
			2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Diluvialthon	T	0,1	10,8					89,0		99,9
			0,4	1,0	1,6	3,2	4,6	33,2	55,8	

II. Chemische Analyse.

a. Thonbestimmung.

Aufschliessung der bei 110° getrockneten thonhaltigen Theile mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220° und sechsstündiger Einwirkung.

Bestandtheile	In Procenten des Schlemmproducts	In Procenten des Gesammtbodens
Thonerde	11,221†)	9,987†)
Eisenoxyd	4,569	4,066
†) Entspräche wasserhaltigem Thon .	28,382	25,260

Bestimmung des Gehaltes an kohlensaurem Kalk

in verschiedenen Mergelarten (lufttrockner Boden),

entnommen aus Mergelgruben innerhalb der Blätter Wuticke und Wittstock.

H. Gruner.

No.	Fundort.	Gebirgsart	Kohlensaurer Kalk in Procenten		
			Erste Bestimmung	Zweite Bestimmung	Im Mittel
	Blatt Wuticke:				
1.	Ziegen-Berg nordnordwestlich von Wuticke	Oberer Geschiebemergel	6,58	6,64	6,61
2.	Grube 0,7 km östlich von Bork, nahe dem Wege nach Ganz	Desgl.	6,32	6,26	6,29
3.	Grube 1,7 km östlich von Wuticke	Desgl.	4,87	4,96	4,92
4.	Grube 1,6 km südsüdwestlich von Bork	Desgl.	6,05	6,11	6,08
5.	Grube am Plappen-Luch 1,4 km südlich von Wuticke	Desgl.	7,11	7,19	7,15
6.	Grube 0,6 km nordnordwestlich von Königsberg	Desgl.	5,27	5,24	5,26
	Blatt Wittstock:				
7.	Grube 1,2 km südwestlich von Blandikow, neben der Schonung	Unterer Geschiebemergel	12,62	12,57	12,60
8.	Thongrube 0,9 km nordnordöstlich von Blandikow	Geschiebefreier Unterer Thonmergel	12,37	12,32	12,35

IV. Bohr-Register

zu

Blatt Wittstock.

Theil	I A	Seite	3	Anzahl	der	Bohrungen	39
„	I B	„	3	„	„	„	30
„	I C	„	4	„	„	„	42
„	I D	„	4	„	„	„	18
„	II A	„	5	„	„	„	56
„	II B	„	5—6	„	„	„	43
„	II C	„	6—7	„	„	„	82
„	II D	„	7	„	„	„	52
„	III A	„	8	„	„	„	43
„	III B	„	8—9	„	„	„	47
„	III C	„	9	„	„	„	42
„	III D	„	9—10	„	„	„	43
„	IV A	„	10	„	„	„	41
„	IV B	„	11	„	„	„	30
„	IV C	„	11	„	„	„	37
„	IV D	„	12	„	„	„	36
						Summa	681

Erklärung

der

benutzten Buchstaben und Zeichen.

W = Wasser oder Wässerig

H, ℌ = Humus { milder und saurer Humus / Haidehumus und Humusfuchs (Ortstein) } oder Humos

B = Braunkohle oder Braunkohlenhaltig

S, ⅀ = Sand { grob- und feinkörnig (über 0,2 mm) / fein und staubig (unter 0,2 mm) } oder Sandig

G = Grand (Kies) oder Grandig (Kiesig)

𝔊 = Gerölle und Geschiebe (Steinanhäufung)

T = Thon oder Thonig

L = Lehm (Thon + grober Sand) „ Lehmig

K = Kalk „ Kalkig

M = Mergel (Lehm+Kalk[×GS⅀KT]) „ Mergelig

E, 𝔈 = Eisen { Eisenstein „ Eisenschüssig, Eisenkörnig, Eisensteinhaltig / Glaukonit „ Glaukonitisch, Glaukonitführend }

P = Phosphor(säure) „ Phosphorsauer

I = Infusorien- (Bacillarien- oder Diatomeen-)Erde oder Infusorienerdehaltig

BS = Quarzsand mit Beimengung von Braunkohle

HS, H⅀ = Humoser Sand	H̆S, H̆⅀ = Schwach humoser Sand
HL = Humoser Lehm	H̄L = Stark humoser Lehm
⅀T = Sandiger Thon	⅀̄T = Sehr sandiger Thon
KS = Kalkiger Sand	K̆S = Schwach kalkiger Sand
TM = Thoniger Mergel (Thonige Ausbildg. d. Geschiebemergels)	T̄M = Sehr thoniger Mergel (Sehr thon. Ausbildg. d. Geschiebemergels)
KT = Kalkiger Thon (Thonmergel)	K̄T = Stark kalkiger Thon
u. s. w.	u. s. w.
HLS = Humoser lehmiger Sand	HL̆S = Humoser schwach lehmiger Sand
SHK = Sandiger humoser Kalk	S̄HK = Sehr sandiger humoser Kalk
HSM = Humoser sandiger Mergel	H̆SM = Schwach humoser sandig. Mergel
u. s. w.	u. s. w.

S+T, ⅀+T = Sand- und Thon-Schichten in Wechsellagerung

S+G = Sand- und Grand-Schichten „ „

u. s. w.

MS — S̄M = Mergeliger Sand bis sehr sandiger Mergel

L̆S — S = Schwach lehmiger Sand bis Sand

w = wasserhaltig, wasserführend	l = lehmstreifig
h, ℌ = humusstreifig	e = eisenstreifig
b = braunkohlenstreifig	e = glaukonitstreifig
s, ⅀ = sandstreifig	t = thonstreifig bezw. thonmergelstreifig
	u. s. w.

× = Stein oder steinig ×× = Steine oder sehr steinig*)

〰〰 Grenze zwischen vorhandenem Aufschluss und Bohrung.

(In der Karte mit besonderer Bezeichnung.)

Die den Buchstaben beigefügten Zahlen geben die Mächtigkeit in Decimetern an.

*) Folgt unter ×× noch eine weitere Angabe, so bedeutet solches, dass dieses Ergebniss erst nach zahlreichen, durch Steine vereitelten Bohrversuchen erlangt wurde.

Theil I A.

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
1	LS 10 SL 8	9	LS 10 L 10	17	SH 4 HS 1 S 5	24	ĽS 5 S 5	32	×LS 6 S 4
2	LS 12 SL 8	10	LS 7 L	18	ŠH 4 T 1 S 5	25	ĽS 5 S 5	33	LS 5 SL 15
3	LS 8 SL 12	11	H 5 S 5	19	L̄S 4 GS	26	LS 4 S 6	34	LS 8 SL 12
4	ĽS 2 S 8	12	H 7 S 3	20	LS 9 S 2 L 9	27	LS 5 S 5	35	×LS 6 SL
5	ĽS 6 S 4	13	ĽS 7 S 3	21	ĽS 5 ĒG 5	28	LS 3 G 7	36	×LS 8 S̄L 12
6	H 5 S 5	14	LS 8 T 12	22	×LS 3 S 7	29	LS 7 SL 3 S 10	37	LS 4 SL 6
7	LS 9 SL 6	15	SH 4 S 1 T 15	23	LS 8 SL 2	30	LS 8 G 12	38	LS 7 SL 7
8	LS 7 SL 3	16	ĽS 2 S 8			31	×LS 6 S 4	39	LS 7 SL 7

Theil I B.

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
1	LS 9 S̄L 11	8	ĽS 2 S 8	14	EĽS 4 S	20	LS 8 GS 2	25	LS 10 S 10
2	LS 6 S 4	9	EĽS 6 S 4	15	ĽS 9 ESL 3 S̄-GL	21	Grube ×LS 6 T 14	26	HLS 10 HL 5 S 5
3	LS 5 S 5	10	EĽS 7 S 3	16	S 14 T 6	22	ĦĽS 4 S 4 ĒT 2 ES 10	27	LS 10 S̄L 6 S̄M 4
4	LS 5 S 5	11	ĦĽES 2 ĽES 4 EL 3 S	17	LS 5 S 15	23	ĽGS 5 G-GS	28	ĦS 3 S 20
5	Grube LS 6 S̄L 14	12	ĽS 6 G	18	ĦS 3 S 7	24	ŠH 7 HT 1 S 2	29	SH 5 GS 15
6	LS 3 S 7	13	LS 10 T 10	19	ĽS 8 GS			30	LS 4 S 6
7	LS 5 G 5								

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
	Theil I C.								
1	HLS 4 HT 6 T 9 TM	9	LS 9 SL 11	18	ŠH 3 TH 1 S 11 T 6	25	S̄H 2 HS 1 S 7	34	Grube LS 10 Ꞩ 8 T
2	LS 10 SL 5 lS 5	10	ȞLS 3 S 17	19	LS 4 S 6 TS 3 S 7 T	26	ĽS 4 S 6	35	LS 4 Ꞩ 16
3	LS 7 SL 13	11	LS 4 GS 16	20	LS 3 GS 17	27	ĽS 11 S 9	36	SH 4 wS 16
4	LS 11 L 9 M	12	LS 3 GS 17	21	LS 3 S 17	28	S̄H 3 S 7	37	×LS 5 S 15
5	×LS 16 SL 1 S 3	13	ĽS 5 Ꞩ 5	22	LS 7 L 12 M	29	Grube T 13 TM 7	38	LS 10 SL 10
6	×LS 11 SL 9	14	LS 7 Ꞩ 3	23	LS 3 G 17	30	LS 9 Ꞩ 11	39	HS 2 S 18
7	ȞLS 7 S 13	15	ĽS 3 Ꞩ 7	24	ĽS 4 S 16	31	ȞĽS 5 S 15	40	ĽS 6 S
8	ȞLS 9 S 11	16	ĽS 2 S 8			32	ȞĽS 3 S 17	41	S̄H 1 HS 1 S 17
		17	TH 2 S 8			33	LS 3 GS 17	42	LS 5 S 5 wS 10
	Theil I D.								
1	ȞĽS 2 S 12 ES̄L 2 ES	3	ȞLS 4 S 16	8	LS 10 ESL 5 S 5	11	LS 6 S 14	14	S 20
2	LS 5 S 4 ST 2 TS 9	4	×LS 4 S 16	9	LS 10 SL 2 S	12	LS 7 S 13	15	S 20
		5	ȞS 2 S 18	10	LS 7 T 2 Ꞩ 11	13	TS 9 T 1 S 1 sTM 9	16	ȞS 2 S 18
		6	S 20					17	ȞS 1 S 19
		7	LS 10 SL 10					18	Ꞩ 20

Theil II A.

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
1	ĽS 6 S 4	12	LS 6 S 4	23	ĽS 5 S 5	34	ĽS 6 S 4	45	ĽS 4 S 6
2	LS 13 L 7	13	ĽS 3 S 7	24	ĽS 6 S 4	35	ĽS 5 S 5	46	LS 6 S 4
3	ĽS 4 S 6	14	LS 5 S 7	25	ĽS 4 S 6	36	ĽS 4 S 6	47	LS 16 S 4
4	SH 5 S 5	15	LS 5 GS 5	26	ĽS 4 GS 6	37	ĽS 3 S 7	48	ĽS 2 S 8
5	ĽS 6 S 6	16	ĽS 3 S 7	27	ĽS 4 GS 6	38	ĽS 5 S 5	49	ĽS 7 S 3
6	LS 7 S 4	17	ĽS 6 S 6	28	LS 8 SL 12	39	ĽS 5 S 5	50	ĽS 6 S 4
7	LS 7 S 2 L 11	18	ĽS 4 S 6	29	ĽS 8 S 4	40	LS 10 SL 10	51	LS 4 S 6
8	ĽS 4 S 6	19	ĽS 6 S 4	30	ĽS 10 SL 10	41	ĽS 4 S 6	52	LS 4 SL 8
9	LS 10 S 10	20	ĽS 4 S 6	31	ĽS 5 S 5	42	ĽS 7 S 13	53	LS 4 S 6
10	ĽS 5 S 5	21	ĽS 5 S 5	32	LS 6 S 4	43	LS 6 S 4	54	LS 2 S 8
11	ĽS 9 S	22	ĽS 6 S 4	33	LS 8 SL 12	44	H 17 S 3	55	ĽS 12 S
								56	LS 15 S 5

Theil II B.

1	LS 3 G 7	5	ĽS 3 S 7	9	ĽS 4 S 6	13	ĽS 4 S 6	17	ĽS 3 S 7
2	LS 6 G 4	6	ĽS 6 S 4	10	ĽS 4 S 6	14	ĽS 3 S 7	18	ĽS 6 S 4
3	ĽS 5 S	7	LS 11 SL 9	11	ĽS 5 S 5	15	×LS 4 S 6	19	ĽS 6 S 4
4	ĽS 7 S 3	8	ĽS 4 S	12	LS 9 SL 11	16	ĽS 4 GS 6	20	LS 4 S 6

No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil
21	LS 10 SL 10	25	LS 5 Ꞩ 5	30	ĽS 3 S 7	35	LS 3 S 7	40	×ĽS 5 S 5
22	LS 5 ŤꞨ 4 S 1	26	L̄S 4 S 6	31	LS 10 SL 10	36	ĽS 3 S 7	41	×ĽS 6 S 4
23	LS 3 S 7	27	LS 3 S 7	32	LS 2 EGS 8	37	ĽS 3 S 7	42	ĽS 7 S 3
24	×ĽS 4 S 6	28	ĽS 6 S 4	33	LS 6 SL 14	38	LS 5 S 5	43	ĽS 11 S 9
		29	ĽS 7 S 13	34	S 17 SL 3	39	ĽS 2 S 8		

Theil II C.

1	LS 7 SL 3 TL 10	12	LS 8 S̄L 12	24	LS 6 SL 14	35	LS 5 S 5	47	LS 6 S 4 SL 10
2	LS 6 SL 8	13	LS 7 S 8 sS̄L 5	25	ŠH 4 T 1 S 5	36	LS 5 S 5	48	LS 9 SL 11
3	LS 10 SL 10 M	14	LS 8 S 11 L	26	ĦS 2 S 18	37	LS 7 ꞨT 13	49	LS 7 SL 13
4	ĽS 6 S 4	15	LS 10 S 10	27	LS 6 S 4	38	LS 8 SL 12	50	LS 9 SL 11
5	ĽS 7 S 3	16	LS 5 Ꞩ 5	28	LS 7 L 9 GS 2 S 2	39	LS 12 SL 8	51	LS 8 sSL 12
6	LS 8 GS	17	ĽS 8 S 2	29	ĽS 7 SL 2 ES 9	40	LS 6 S 4	52	LS 8 L 12
7	LS 4 S 1 TS 5 ST	18	ĽS 10 SL 10	30	LS 9 SL 10	41	LS 5 S 5	53	ĽS 4 S 6
8	ĽS 3 GS	19	LS 9 sSL 11	31	ĽS 7 SL 13	42	LS 8 S̄L 12	54	ĽS 3 Ꞩ
9	LS 11 SL 9	20	ĽS 11 S 9	32	LS 6 SL 14	43	ŠH 8 S 2	55	LS 7 TꞨ 3 SL
10	LS 7 SL 13	21	ĽS 6 S 14	33	LS 2 S 8	44	ŠH 3 L 3 S	56	ĽS 4 S 6
11	LS 5 TS 6 Ꞩ	22	LS 12 S̄L 8	34	LS 5 Ꞩ 5	45	SH 3 S 17	57	LS 6 SL 7 S 7
		23	LS 7 L 13			46	LS 6 S 14	58	LS 9 S̄L 9

No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil
59	LS 6 SL 14	64	×ĽS 9 SL	69	LS 8 SL 8	74	LS 9 sSL 8	78	×ĦS 3 S 7
60	ĦS 3 S 7	65	ĽS 4 S 16	70	L̄S 4 Ꞩ 6	75	ĦS 3 S 10 sTꞨ 7	79	LSH 2 S 8
61	LS 7 ESL 13	66	×ĽS 5 S 5	71	LS 4 Ꞩ 6	76	ĽS 4 S 6	80	L̄S 7 SL 3
62	LS 6 SL 14	67	×LS 5 SL 5	72	LS 6 SL 10	77	×ĽGS 2 GS 6 S 2	81	SH 2 S 8
63	ĽS 5 S	68	ĽS 3 S 7	73	LS 7 L 13			82	LS 5 S 5

Theil II D.

1	×ĦS 4 ×S 2 GS 4	12	L̄S 6 SL 2 T	23	L̄S 6 SL 4 Ꞩ 5 T	34	LS 7 Ꞩ 5 T	44	TH 2 T 8
2	ŠH 3 S 7	13	LS 4 S 6	24	ĽS 5 S 5	35	LS 2 L 1 Ꞩ 7	45	H 10 S
3	S̄H 4 sꞨT 6	14	L̄S 3 S 7	25	L̄S 9 SL 5	36	L̄S 4 L 2 T 6	46	LS 5 S 14 T
4	LS 4 sꞨT 16	15	L̄S 5 T 5	26	ŠH 5 S 5	37	ĦLS 3 LS 4 T 4 SM	47	LS 9 SL 5 T 7
5	L̄S 3 S 7	16	L̄S 4 T	27	LS 4 S 16	38	S 20	48	ĦS 8 ES 1 LS 2 ST 5
6	LS 6 S 4	17	ĦS 4 S 16	28	LS 6 S 14	39	LS 5 S 8 T 1 ES 6		S̄T 4 S̄M
7	×ĦĽS 3 S 17	18	ĽS 2 S 8	29	LS 10 Ꞩ 10	40	sTS 5 T 5	49	H 15 S
8	LS 4 Ꞩ 6	19	LS 3 S 4 T	30	ŠH 2 T	41	H 12 S	50	SH 2 H 6 T 1 S
9	LS 4 Ꞩ 6	20	LS 3 Ꞩ 7	31	L̄S 6 sT 6 TM	42	TH 15 S	51	SH 3 S 7
10	LS 4 S̄L 2 lS 4 T	21	L̄S 4 S 6	32	L̄S 8 S 5 T	43	L̄S 5 Ꞩ 5	52	ŠH 6 S 4
11	L̄S 4 S 6	22	L̄S 7 S 3	33	ŤH 2 HT 2 S 6				

No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil
	Theil III A.								
1	LS 8 S	10	H 18 T	18	H 8 HT 1 KT	26	ĦS 4 G 5 T	35	TH 4 T 6
2	ĽS 5 S 5	11	H 6 KT 4	19	H 12 KT	27	H 11 KT	36	ĽS 6 S 4
3	H 12 T	12	H 4 ĦT 6	20	H 17 KT	28	H 7 T	37	L̄S 6 S 4
4	H 16 ST	13	SH 4 T 6	21	H 9 KT	29	H 19 KT	38	LS 4 S 6
5	H 3 T 6	14	H 13 T	22	H 5 KT	30	H 19 ST	39	LS 5 ESL 15
6	H 3 ĦT 7	15	H 20 T	23	H 16 KT	31	H 9 S	40	LS 9 SL 11
7	H 15 T	16	LS 11 SL 9	24	SH 4 T 6	32	ĽS 5 S 5	41	LS 9 SL 1 S
8	H 20	17	H 8 T 2 S	25	LS 8 SL	33	H 20	42	ĽS 4 S 6
9	H 10 S					34	H 11 KT	43	×ĽS 4 GS 6
	Theil III B.								
1	ĽS 2 S 8	8	×ĽS 3 S 7	14	ĽS 7 S 3	20	LS 4 GS 6	27	LS 5 S 5
2	×ĽS 6 S 4	9	LS 4 S 6	15	ĽS 5 S 5	21	×LS 3 GS 7	28	LS 8 GS
3	T 10	10	ĽS 2 G 8	16	LS 5 S 5	22	ĽS 4 S 16	29	ĽS 8 S̄L 12
4	LS 11 S 9	11	ĽS 3 S 7	17	ĽS 3 S 7	23	LS 3 S 17	30	ĽS 4 S 6
5	LS 5 S 5	12	×LS 8 S̄L 2 S 10	18	L̄S 6 S 4	24	LS 3 S 7	31	LS 6 SL 2 L 5
6	×ĽS 3 S 7	13	×LS 7 S̄L 2 S 4	19	L̄S 7 GS	25	ĽS 6 S 4	32	LS 7 SL 2 S 3
7	SH 5 T 5					26	ĽS 6 S 4		

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
33	LS 6 S 4	36	ĽS 2 S 8	39	LS 4 S 16	42	ĽS 3 S 17	45	S 20
34	LS 7 S 3	37	LS 4 S 6	40	LS 4 S 16	43	ĽS 6 S 4	46	ĽS 3 S 17
35	LS 7 sS̄L 13	38	LS 7 S̄L 6	41	LS 5 S 15	44	ĽS 6 S 4	47	LS 4 S 16

Theil III C.

1	LS 5 S 5	10	ĽS 3 S 17	19	ĽS 4 S 6	28	LS 4 T 5 KT	34	LS 6 S 4
2	LS 7 S	11	LS 2 S 18	20	LS 2 S 8	29	ĦT 2 T 3 KT 5	35	LS 8 Ꞩ
3	LS 11 Ꞩ 4	12	S 20	21	LS 4 Ꞩ 6	30	ĦLS 4 HĽS 2 S 5 T	36	LS 4 S 6
4	×ĽS 4 S 6	13	ĽS 3 S 7	22	LS 3 S 17	31	ĦT 3 T 7 KT	37	LS 4 S 6
5	ĽS 6 S 4	14	ĽS 2 S 8	23	×LS 9 BꞨT	32	LS 11 SL 8	38	×LS 3 S 7
6	×ĽS 4 S 6	15	×ĽS 5 S 5	24	ĦĽS 6 S 4	33	LS 5 S 5	39	LS 4 S 5 T
7	×ĽS 4 S 16	16	×ĽS 4 S 6	25	ĽS 5 S 5			40	S 20
8	LS 5 S 5	17	ĽS 3 S 7	26	LS 5 GS 5			41	×ĽS 4 S 16
9	ĦS 3 S 17	18	ĽS 3 S 7	27	L̄S 6 S 4			42	TꞨ 10 T 10

Theil III D.

1	H 4 HT 5 S	3	L̄S 5 L 7	6	LS 5 S 5	9	LS 5 SL 6 T 5	12	TS 6 Ꞩ 1 T
2	L̄S 5 L 1 T 1 L 3	4	T̄Ꞩ 6 Ꞩ 3 T 2 KT	7	TS 8 T 5	10	LS 5 S 5	13	LS 7 S 3
		5	TꞨ 4 T 6	8	TꞨ 12 T	11	LS 8 T 2	14	LS 4 SL 4 TM

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
15	ĦS 5 S 15	20	TS 5 S 5 T	26	ĦS 2 S	32	ĦS 5 S 5	37	ꝼS 3 S 7
16	ĽS 3 S 9 G	21	TH 3 hHT 3 S 4	27	ĦS 3 S 7	33	S 20	38	ĦS 3 S 17
17	TS 5 T 5	22	H 10 HT 2 S	28	ĦS 3 S 7	34	ꝼS 2 ꝼS 1 S 7	39	ŠH 2 S 8
18	TH 2 HT 5 H 5 S	23	H 11 HT 1 S	29	ĦS 2 S 8	35	HS 3 ĦS 1 Sꝼ 1 S	40	ĦS 3 S 7
19	SH 2 TS 3 T	24	H 16 S	30	H 8 ĦT 2 S	36	ĦS 2 S 17 ST 2 S	41	ĦS 4 S 6
		25	ŤH 5 T 1 S 4	31	HS 4 S 15 T			42	ĦS 5 S 5
								43	ŤH 2 T 3 S

Theil IV A.

1	ĽS 4 S 6	10	LS 10 S	18	LS 7 SL 8	25	ĦT 1 T 12	33	ĦT 1 T 14
2	S 4 EŠL 6 ES	11	LS 4 SL 6	19	LS 8 SL 4 SM		TM 1 S 6		TM
3	ĽS 9 S	12	ĽS 4 S 6	20	LS 11 SL 1 S 1 sSM	26	S 31 T	34	ĦT 2 T 12
4	TS 4 ST 3 T	13	ĦLS 5 S 5			27	ĦS 3 S 7	35	ĦĽS 3 GS 6 T
5	S 20	14	SL 8 L	21	ĦĽS 3 S 7	28	ĽS 3 S 7	36	S 20
6	ĦĽS 3 S 7	15	LS 7 SL	22	ĽS 7 S	29	ĽS 2 S 8	37	S 12
7	ĦĽS 3 S 7	16	LS 13 SL	23	ĦĽS 3 S 15 T	30	ĽS 3 S 7	38	ĦĽS 2 S 8
8	LS 3 S 7	17	Grube HLS 10 S 3 sST	24	ĦĽS 3 S 7	31	ĦĽS 3 S 7	39	ĦĽS 3 ES 7
9	LS 5 ES 5					32	ĦĽS 3 S 7	40	ĦS 3 S 12
								41	S 18 T

Theil IV B.

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
1	ĦS 4 S	7	ĦS 13 T 3 S	13	LS 6 S 4	19	ĦS 5 S	25	L 8 HT 1 T
2	LS 7 ST 8	8	ĦS 3 S 7	14	ĦS 2 S 18	20	ĦS 4 S	26	×ĽS 4 SL 10 S
3	H 14 S	9	ĹS 7 L 2 S	15	ĦS 2 Ꞩ 13	21	LS 6 S 14	27	ĹS 3 L 7
4	ĦS 4 S 11 T	10	ĦĽS 5 S 5	16	L 3 T 6	22	×ĽS 2 S 18	28	×ĽS 2 S 8
5	ĦT 2 T 8	11	LS 6 ꞨT 4	17	L 9 S	23	ĽS 4 S 6	29	ĦS 2 ×S 8
6	ĦT 3 T	12	LS 5 S 5	18	LS 8 T	24	LS 5 S 5	30	ĽS 3 S 17

Theil IV C.

No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil	No.	Bodenprofil
1	LS 5 S 7 sꞨT	8	ĦS 3 S	16	ĽS 3 S 17	24	ĽS 5 S 5	31	××LS 3 S 7
2	ĦS 3 S	9	LS 2 S 8	17	LS 4 S 16	25	ĽS 6 S 4	32	ĽS 7 S 7
3	ĦS 2 S	10	ĦS 2 S 18	18	×ĽS 3 S 7	26	ĹS 6 SL	33	ĹS 5 S 5
4	Grube S 18 T 30	11	×ĦS 1 S 19	19	ĽS 3 S 17	27	ĹS 4 T 6	34	ĽS 4 S 6
5	LS 7 T 10	12	S 14 T	20	S 20	28	ꞨT 8 T	35	×ĽS 3 S 7
6	ĽS 3 S 17	13	L 8 T 12	21	LS 3 S 7	29	ꞨT 6 T 14	36	×ĽS 2 S 8
7	ĽS 3 S	14	TH 10 H 10	22	×ĽS 4 S 6	30	LS 4 S 10 ꞨT	37	ĦS 4 S
		15	Grube S 40	23	ĽS 4 S 16				

No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil	No.	Boden-profil
				Theil IV D.					
1	ĽS 2 S̄ 8	9	H̆S 3 S̄ 7	16	H̆S 5 S̄ 15	26	H 10 S̄	32	HS 5 S̄ 17
2	ĽS 3 S̄ 9	10	H̆S 4 S̄ 6	17 18	S 25 S 25	27	H 6 S̄ 14	33	H̆S 6 S̄ 6
3	H̆S 3 S̄ 17	11	H̆S 3 S̄	19 20	S 20 H 7 S̄	28	H̆S 3 S̄		SL̄ 5 S̄
4	S 20	12	S 25			29	H̆S 3 S̄ 16 T̄	34	H̆S 4 S̄ 16 M̄
5	S 11	13	S 20	21 22	S 25 S 20				
6	S 15	14	H̆S 3 S̄ 17	23	H 5 S̄ 15	30	H̆S 3 S̄ 17	35	H 12 S̄
7	S 16	15	H̆S 3 S̄ 10	24	S 20	31	HS 3 S̄ 17		
8	S 25			25	S 20			36	S 20