

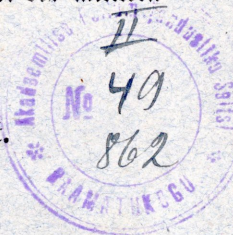
Ackererde und Untergrund von Franzenshütte

58° 24' n. Br., 26° 43' ö. L. v. Greenw., 4 Werst
nördlich von Dorpat,

im Besitze des Herrn dim. Bürgermeisters
F. G. F a u r e.

Ein Beitrag zur Kenntniß des Devonetritus des mittlern
Embach

von Prof. Dr. Carl Schmidt.



Sonderabdruck aus der hollischen Wochenschrift XXIV Nr. 29 p. 277-286. 1886.

Dorpat.

Druck von S. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.

1886.

25
129

Ackererde und Untergrund von Franzenshütte

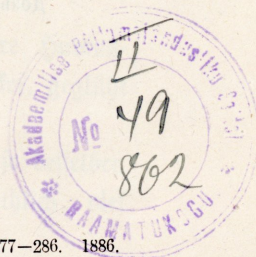
58° 24' n. Br., 26° 43' ö. L. v. Greenw., 4 Werst
nördlich von Dorpat,

im Besitze des Herrn dim. Bürgermeisters
F. G. Faure.

Ein Beitrag zur Kenntniß des Devontritus des mittlern
Embach

von Prof. Dr. Carl Schmidt.

Sonderabdruck aus der baltischen Wochenschrift XXIV Nr. 29 p. 277—286. 1886.



Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

~~77162~~

Dorpat.

Druck von S. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.
1886.

Дозволено цензурою. — Дерптъ, 9. Юля 1886

Est. A



35269

Als Parallele zu den Schwarzerden*) Süd-Rußlands entnahm ich am 18./31. Juli 1885 einem' frisch geackerten Felde Erdproben aus folgenden Tiefen zur Untersuchung:

I. Ackererde 3 Zoll = 0.08 Meter tief, hellbraun, locker, kohlenstofffrei, gegläht hellroth.

II. Uebergang zum Untergrunde (untere Humusgrenze) 7 Zoll = 0.18 Meter tief, hellgelb, locker, gegläht hellerroth als I, Spur Kohlenstoff.

III. 200 Schritt weiter aus gleicher Tiefe desselben Feldes hellgelb, kohlenstofffrei, gegläht röthlich, viel heller als I und II.

IV. Untergrund von III aus 15 Zoll = 0.38 M. Tiefe kohlenstofffrei, hellroth, hart, erst durch längeres Kochen mit Wasser erweichend und zum Brei zerfallend, gegläht ziegelroth.

V. Untergrund von III und IV aus 54 Zoll = 1.35 Meter Tiefe, hellroth, sehr hart, mit Säuren stark brausend, erst durch mehrstündiges Kochen mit Wasser zum schlammbaren Brei zerfallend. Durch Infiltration von Calcium- und Eisenbicarbonatlösung, dem Auslaugungs-

*) B. W. XVIII 421—441 (1880). XIX 265—280 (1881). XXIII 284—291 und 297—304 (1885).

Taf. A.	I.	II.	III.	IV.	V.
Tiefe Meter	0·08	0·18	0·18	0·38	1·35
Von 110° bis 150° C. entweichendes H ₂ O	0·230	0·310	0·180	0·139	0·092
bei 150° gebundenes H ₂ O und Humus	9·068	1·641	1·475	1·991	1·130
Mineralbestandtheile	90·072	98·049	98·345	97·870	98·778
Kali K ₂ O	2·856	3·915	2·899	3·286	2·844
Natron Na ₂ O	0·820	0·737	0·866	0·844	0·757
Kalk CaO	0·953	0·413	0·291	0·453	4·970
Magnesia MgO	1·063	0·449	0·245	0·904	1·064
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0·005	0·003	0·002	0·003	0·017
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	1·282	1·238	0·688	3·591	2·002
Thonerde Al ₂ O ₃	11·307	11·062	8·003	11·322	9·640
Kohlensäure CO ₂	—	0·076	—	—	4·224
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·138	0·043	0·032	0·071	0·097
Kieselsäure *) SiO ₂	56·655	38·031	32·947	54·298	43·855
in 33 % HF unlösl. Quarzrückstand	14·993	42·082	52·372	23·101	29·308
Summe der Mineralbestandtheile	90·072	98·049	98·345	97·870	98·778
Stickstoff N	0·3665	—	—	—	—
100 Th. bei 150 tr. Humus + H ₂ O enth. N	4·041	—	—	—	—

produkte der überlagernden Schichten I, II, III, IV, in die Tiefe nagelfluhartig verkitteter Granitdetritus, gegläht ziegelroth, heller als IV.

Die Bauschanalyse mittelst 33 % HF enthaltender Fluorwasserstoffsäure ergab in je 100 Theilen, bei 110° trockner Erde:

(Hierher gehört vorstehende Taf. A.)

Mit Wasser einige Stunden in großer Platinschaale gekocht, dann, nach völligem Aufweichen zum Brei mit mehr Wasser geschlämmt, zerfallen obige Erden, bei 110° berechnet in bei 110° trocken berechnete Produkte:

Taf. B.	II.	III.	IV.	V.
Tiefe Meter	0·08	0·18	0·38	1·35
α) Suspendirter Schlamm	28·43	23·50	37·12	29·07 %
β) Sand und Grant (Sediment) kleiner als 1 Cub. Mm.	25·55	58·58	53·02	53·02 %
γ) Grant und Kies größer als 1 Cub. Mm.	46·02	17·92	9·86	17·91 %

Der hellgelbe (II und III) bis rothe (IV und V) Schlamm a bei 110° trocken enthält in 100 Theilen:

Taf. C.	II a.	III a.	IV a.	V a.
Tiefe Meter	0·18	0·18	0·38	1·35
von 110° bis 150° entweichendes H ₂ O	0·482	0·328	0·301	0·245
bei 150° gebundenes Hydratwasser und Humus	4·046	5·128	5·245	3·032
Mineralbestandtheile	95·472	94·544	94·454	96·723
Kali K ₂ O	5·368	4·144	4·042	4·083
Natron Na ₂ O	0·237	0·844	0·558	0·785
Kalk CaO	0·488	0·374	0·583	8·550
Magnesia MgO	0·780	0·502	1·659	1·863
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0·004	0·003	0·003	0·048
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	2·134	1·801	6·342	5·265
Thonerde Al ₂ O ₃	18·132	14·916	19·787	18·746
Kohlensäure CO ₂	0·052	—	—	7·213
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·047	0·034	0·088	0·140
Kieselsäure *) SiO ₂	63·706	41·324	60·806	48·273
in 33 % HF unlöslicher Quarzsand	4·524	30·602	0·586	1·757
Summe der Mineralbestandtheile	95·472	94·544	94·454	96·723

*) Incl. Spuren Chlor, Schwefelsäure und Titansäure (Rest).

Das Sediment (Sand, Grant und Kies) b + c enthält bei 110° tr.:

Laf. D. Tiefe Meter	II b + c.	III b + c.	IV b + c.	V b + c.
	0·18	0·18	0·38	1·35
von 110° bis 150° O entweichendes H ₂ O	0·242	0·134	0·043	0·029
bei 150° gebundenes H ₂ O und Humusrest	0·686	0·353	0·070	0·351
Mineralbestandtheile	99·072	99·513	99·887	99·620
Kali K ₂ O	3·338	2·517	2·840	2·336
Natron Na ₂ O	0·936	0·873	1·013	0·746
Kalk CaO	0·384	0·266	0·377	3·503
Magnesia MgO	0·317	0·166	0·458	0·737
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0·003	0·002	0·003	0·004
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0·882	0·346	1·967	0·665
Thonerde Al ₂ O ₃	8·253	5·879	6·325	5·907
Kohlensäure CO ₂	0·085	—	—	2·999
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·041	0·031	0·061	0·079
Kieselsäure SiO ₂	27·832	30·374	50·456	42·045
in 33 % HF unlöslichen Quarzsand	57·001	59·059	36·387	40·599
Summe der Mineralbestandtheile	99·072	99·513	99·887	99·620

Die Ackererde I als Ganzes mit siedender concentrirter Schwefelsäure, heißer 10 % HCl enthaltender und kalter 1 % HCl enthaltender Salzsäure, analog den

Schwarzerden Süd-Rußlands, behandelt, ergibt folgende Resultate: 100 Theile bei 110° trockner Ackererde I.
(Taf. A. Tiefe 0,08 Meter)

Taf. E.	Geben ab an:			Der ungespaltene Silicat-Rückstand enthält:		
	siedende concentrirte Schwefelsäure.	heiße 10 % HCl binnen 10 Stunden.	kalte 1 % HCl binnen 40 Stunden.	siedende concentrirte Schwefelsäure.	heiße 10 % HCl binnen 10 Stunden.	kalte 1 % HCl binnen 40 Stunden.
Kali K_2O	0·386	0·242	0·026	2·470	2·614	2·830
Natron Na_2O	0·080	0·079	0·007	0·740	0·741	0·813
Kalk CaO	0·759	0·742	0·572	0·194	0·211	0·381
Magnesia MgO	0·346	0·292	0·066	0·717	0·771	0·997
Manganoxyd Mn_2O_3	0·005	0·003	0·003	—	0·002	0·002
Eisenoxyd Fe_2O_3	1·143	1·117	0·221	0·139	0·165	1·061
Thonerde Al_2O_3	5·276	3·431	1·061	6·031	7·876	10·246
Kohlensäure CO_2	—	—	—	—	—	—
Phosphorsäure P_2O_5	0·131	0·105	0·022	0·007	0·033	0·116
Kieselsäure SiO_2	6·426 *)	4·104 *)	1·706 *)	50·229	52·551	54·949
in 33 % HF unlöslichen Quarzsand.	—	—	—	14·993	14·993	14·993
Summe der Mineralbestandtheile	14·552	10·115	3·684	75·520	79·957	86·388

*) In heißer 1 % Natronlauge löslich, durch die betreffende Säure abgespalten.

1
∞
1

Die Behandlung des Schlammes II a (Tiefe 0·18 Meter), IV a (Tiefe 0·38 Meter) und V a (Tiefe 1·35 M.)

mit siedender concentrirter Schwefelsäure ergiebt folgende Spaltungsprodukte: 100 Theile bei 110° trockner Schlamm:

Taf. F.	Geben an concentrirte siedende Schwefelsäure ab:			Der durch conc. siedende Schwefelsäure nicht gespaltene Rückstand enthält:		
	II a.	IV a.	V a	II a.	IV a.	V a.
Kali K_2O	0·780	1·553	1·698	4·588	2·489	2·385
Natron Na_2O	0·115	0·228	0·162	0·122	0·330	0·623
Kalk CaO	0·287	0·580	8·063	0·201	0·003	0·487
Magnesia MgO	0·651	0·927	1·470	0·129	0·732	0·393
Manganoxyd Mn_2O_3	0·003	0·003	0·037	0·001	—	0·011
Eisenoxyd Fe_2O_3	1·344	1·512	5·214	0·790	4·830	0·051
Thonerde Al_2O_3	9·448	4·419	10·751	8·684	15·368	7·995
Kohlensäure CO_2	0·052	—	7·213	—	—	—
Phosphorsäure P_2O_5	0·047	0·087	0·132	—	0·001	0·008
Kieselsäure SiO_2	14·164*)	20·407*)	17·230*)	49·542	40·399	31·043
in 33 % HF unlösl. Quarzsand	—	—	—	4·524	0·586	1·757
Summe der Mineralbestandtheile	26·891	29·716	51·970	68·581	64·738	44·752

*) Durch Schwefelsäure abgespalten, in heißer 1 % Natronlauge löslich.

10 Stunden mit heißer Salzsäure à 10 % HCl (100° C.) digerirt, werden von 100 Theilen bei 110° trocknen Schlammes IIa und Va:

Taf. G.	Gespalten.		Unzeretzter Rückstand.	
	II a.	V a.	II a.	V a.
Kali K ₂ O	0 288	1 096	5 080	2 987
Natron Na ₂ O	0 090	0 079	0 147	0 706
Kalk CaO	0 281	7 998	0 207	0 552
Magnesia MgO	0 419	1 218	0 161	0 645
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0 003	0 031	0 001	0 017
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0 954	4 618	1 180	0 647
Thonerde Al ₂ O ₃	0 865	6 553	17 267	12 193
Kohlensäure CO ₂	0 052	7 213	—	—
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0 046	0 128	0 001	0 012
Kieselsäure SiO ₂	3 098 *)	10 455 *)	60 608 *)	37 818
in 33 o/o F unlösl. Quarzsand	—	—	4 524	1 757
Summe der Mineralbestandtheile.	6 096	39 389	89 176	57 334

*) Durch 10 o/o Salzsäure abgospalten, in heißer 1 o/o Natronlauge löslich.

Kalte sehr verdünnte Salzsäure (à 1 % HCl) im
Verhältnisse von 2 Litern auf 20 grm. bei 110° trocknen

Schlammes II a, IIIa, IV a und V a entzieht je 100 grm
bei 110° trocknen Schlammes:

Taf. H.	II a.	III a.	IV a.	V a.
Kali K_2O	0·054	0·041	0·052	0·068
Natron Na_2O	0·049	0·037	0·006	0·059
Kalk CaO	0·086	0·145	0·518	7·767
Magnesia MgO	0·041	0·061	0·047	0·997
Manganoxyd Mn_2O_3	0·002	0·002	0·002	0·019*)
Eisenoxyd Fe_2O_3	0·190	0·105	0·468	0·314*)
Thonerde Al_2O_3	0·091	0·481	1·664	1·313
Kohlensäure CO_2	0·052	—	—	7·213
Phosphorsäure P_2O_5	0·040	0·029	0·025	0·099
Kieselsäure SiO_2	0·194**)	0·890**)	0·752**)	1·901**)
Summe der Mineralbestandtheile	0·799	1·791	3·534	19·750

*) Ein kleiner Theil davon als MnO und FeO an CO_2 gebunden.

***) Durch kalte 1 o/o HCl abgespalten, in heißer 1 o/o Natronlauge löslich.

Im tiefen Untergrunde Va ist die Kohlen- säure an Kalk, Magnesia Mangan- und Eisen- oxydul gebunden. Gruppirt man dieselbe an die in kalter sehr verdünnter Salzsäure (à 1 % HCl) löslichen alkalischen Erden, so bleibt noch ein kleiner als Mangan- oder Eisen-Spath vorhandener Rest. Es bilden:

7.767 CaO mit 6.103 CO₂ — 13.870 Calciumcar- bonat CaCO₃; 0,997 MgO mit 1.097 CO₂ — 2.094 Magnesiumcarbonat MgCO₃; an MnO + FeO gebunden 0.013 CO₂ Rest.

Das die Granit-Trümmer und ihre Verwitterungs- producte im tiefen Untergrunde Va zur steinharten Masse verkittende Carbonat ist mithin kein Kalkspath, son- dern stark dolomitischer Mangan- und Eisenspath- haltiger Kalkstein, als Auslaugungsproduct der überla- gernden Schichten I, II, III, IV durch jahrtausendlange Einwirkung kohlen-saurer Tagewasser gebildet.

Ein Blick auf Taf. A bis H zeigt:

1) Daß die Humus-Schicht im Vergleich mit den Schwarzerden Süd-Rußlands in Franzenshütte nur sehr dünn, unter 0.18 Meter ist — sie überschreitet nicht die Tiefe des oberflächlichen Pflügens und Eggens.

2) Daß, analog den Schwarzerden Ackerkrume und oberflächlicher Untergrund bis 0.38 Meter Tiefe kohlen- säurefrei sind oder nur Spuren Calciumcarbonat enthalten, während die tiefern Untergrundschichten stark durch Kalksinter infiltrirt und verkittet sind.

3) Diese Tuffbildung im tiefern Untergrunde ist das Resultat stetiger jahrtausendlanger Auslaugung der lo- kern Ackerkrume und des nächstliegenden Untergrundes durch Quellen, kohlen-säurehaltige Tagewasser und Niederschläge (Thau, Reif, Regen, Schnee), beschleunigt durch Düngung und Verwesung sommerlicher Vegetationsrückstände.

4) In der Ackerkrume (0.08 Meter Tiefe) wird der Kalk als unlösliches humusfaures Salz mit großer Energie gebunden zurückgehalten, im Verhältniß von 1 Theil Kalk: auf circa 13 Humus übereinstimmend mit den Schwarzerden.

5) Der Stickstoff-Gehalt des Humus + bei 150° gebundenem Hydratwasser der Hydrofiliate des Bodens (Thon, Zeolithe) beträgt übereinstimmend mit dem der Schwarzerden circa 4 % des Humus + H₂O.

6) Auf demselben Felde, ca 200 Schritte von einander, variiert in Franzenshütte der Thongehalt gleich tiefer Bodenschichten: II und III in 0.18 Meter Tiefe — bedeutend. Die analytischen Resultate werden durch die Praxis beim Tiefpflügen bestätigt, das nach vorangegangenen Regen durch III mit Leichtigkeit erfolgt, bei II dagegen beträchtlichen Widerstand findet und die volle Kraft von 2 tüchtigen Ackerpferden erfordert, wovon ich mich am 18./31. Juli persönlich überzeugte.

7) Der Phosphorsäure-Gehalt der oberflächlichen Ackerkrume I in 0.08 Meter Tiefe, ist durch kräftige Düngung drei- bis viermal so hoch, als der der untern Humus-Grenzschicht II und III in 0.18 Meter Tiefe, steigt dann wieder zum tiefen Untergrund hin bis auf $\frac{2}{3}$ der Ackerkrume.

8) In 0.18 Meter Tiefe ist der Phosphorsäure-Gehalt durch jahrhundertlangen Export ohne genügenden Wiederersatz auf ein Minimum reducirt, das etwa $\frac{1}{4}$ des durchschnittlichen Phosphorsäure-Gehaltes der südrussischen Schwarzerden in gleicher Tiefe beträgt. Die Phosphorsäurezufuhr durch Düngung wird so vollständig von den Jahres-Ernten aufgebraucht, daß es bis zur Durchschnittstiefe der Wurzelfasern zu keiner Ausspeiche-

rung von Calciumphosphat im Bereiche letzterer kommt. Nur was zwischen diesen Wurzelfasern hindurch, als Mono- und Dicalciumphosphat dem Dünger durch kohlensaures Wasser entzogen, in den tiefern Untergrund hinabgesiebert, dem Aufsaugungsbereiche der Wurzelfasern entzogen ist, inkrustirt und infiltrirt zunächst den Untergrund IV in 0·38 Meter Tiefe (0·071 % P_2O_5) demnächst neben Cal-

ciumcarbonat den tiefen Untergrund V (0·097 % P_2O_5 auf ca 9 % Calcium- und Magnesiumcarbonat).

9) Die aufgeschlämmten Hydrosilicate (Thon A. IIa, IIIa, IVa, Va) sind relativ zur Thonerde ärmer an Kali und Natron, als die Sedimente, relativ zum Kali ärmer an Natron als Letztere (Sand, Grant, Kies) II b + c, III b + c, IV b + c, V b + c.

Auf 100 Th. Thonerde enthalten:

Taf. J.	Schlamm (Thon).				Sediment, Sand, Grant, Kies.			
	II a.	III a.	IV a.	V a.	II b + c.	III b + c.	IV b + c.	V b + c.
Kali K_2O	29·60	27·78	20·43	21·78	40·40	42·81	44·90	39·55
Natron Na_2O	1·31	5·66	2·82	3·64	11·34	14·85	16·02	12·63

Auf 100 Theile Kali K_2O enthalten

Natron Na_2O

Natron Na_2O	4·41	20·37	13·80	19·23	28·04	34·68	35·67	31·94
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

10) Die natronreichen Plagioklase (Albit) widerstehen mithin länger und energischer dem Verwitterungsproceſſe, als der kalireiche Orthoklas.

11) Die aufgeschlammten Verwitterungsproducte, (Thone A.) IIa, IIIa, IVa, Va binden aus Quell- und Tagewässern Kali energischer und fester als Natron. Beide Momente (10 und 11) begründen den relativ größern Kaligehalt der aufgeschlammten Hydrosilicate (Thone).

12) Der bedeutende Kalkgehalt der 1 % HCl-Lösung Taf. H — IIIa und IVa des kohlenstofffreien Untergrundschlammes beweist, daß letzterer außer Thon sehr kalkreiche, schon durch kalte 1-procentige Salzsäure leicht spaltbare Zeolithe in überwiegender Menge enthält. Von den in die kalte 1 % HCl-Lösung übergehenden 7.767 % Kalk, Taf. H — Va, dürfte ein kleiner Theil gleichfalls mit entsprechender Natron-, Thonerde- und Kieselsäure-Menge zum Zeolithe verbunden, der an Mangan und Eisen gebundene Kohlenstoff-Residuum (vergl. Taf. H Nachsatz) demgemäß größer sein. Diese Zeolithe sind sehr basisch, das Molekular-Verhältniß $MO : M_2O_3$ ist durchschnittlich = 1 : 1, dem der meisten Kalk- und Kalk-Natron Zeolithe gleich; ihr Kieselsäure-Gehalt — vielleicht durch Spaltung bei Einwirkung kalter 1 % HCl in leichtlösliches über-saures Silicat — ist schwankend, theils kleiner als Anorthit-hydrat (Thomsonit) Taf. H — IVa, theils demselben gleichkommend, IIa und Va, theils dem des Laumontit und Leonhardtit gleichend — IIIa.

13) Heiße 10-procentige Salzsäure (Taf. G) spaltet außer diesen sehr leicht zersetzbaren Zeolithen, Hydrosilicate folgender Zusammensetzung ab:

cf. Taf. E und Taf. G—H IIa und Va.

Zaf. K.	Durch kalte 1% HCl nicht gespalten, durch heiße 10% HCl zerlegt:			100 Th. durch kalte 1% HCl unzerlegtes durch heiße 10% HCl gespaltenes. Hydrofiliat enthalten:		
	I.	IIa.	Va.	I.	IIa.	Va.
Kali K_2O	0·216	0·234	1·028	3·46	4·43	5·25
Natron Na_2O	0·072	0·041	0·020	1·15	0·78	0·10
Kalk CaO	0·170	0·195	0·231	1·15	3·56	1·01
Magnesia MgO	0·226	0·378	0·221	3·62	7·15	1·13
Manganoxyd Ma_2O_3	—	0·001	0·012	—	0·02	0·06
Eisenoxyd Fe_2O_3	0·896	0·764	4·304	14·34	14·46	21·99
Thonerde Al_2O_3	2·370	0·774	5·240	37·92	14·65	26·77
Phosphorsäure P_2O_5	0·083	0·006	0·029	—	—	—
Kieselsäure SiO_2	2·398	2·904	8·554	38·36	54·95	43·69
Summa	6·431	5·297	19·639	—	—	—
Hydrofiliat (excl. $Ca_3P_2O_8$)	6·250	5·284	19·576	100·00	100·00	100·00

14) Siedende concentrirte Schwefelsäure spaltet außer den durch heiße Salzsäure zersetzbaren Hydrosilicaten, vorzugsweise Thone (Thonerdehydrosilicate)

ab, deren Constitution sich durch Vergleich der Taf. E und F mit G ergibt. Von 100 Theilen bei 110° trockner Erde oder Schlamm werden:

Taf. L.	Durch heiße 10% HCl nicht gespalten, durch siedende concentrirte Schwefelsäure zersetzt:			100 Theile durch heiße 10% HCl nicht-gespaltener durch siedende conc HS ₂ O ₃ zersetzter Hydrosilicate enthalten:		
	I.	II a.	V a.	I.	II a.	V a.
Kali K ₂ O	0·144	0·492	0·602	3·29	2·37	4·79
Natron Na ₂ O	0·001	0·025	0·083	0·02	0·12	0·66
Kalk CaO	0·017	0·006	0·065	—	0·02	0·48
Magnesia MgO	0·054	0·232	0·252	1·23	1·12	2·00
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0·002	—	0·006	0·04	—	0·05
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0·026	0·390	0·596	0·30	1·88	4·74
Thonerde Al ₂ O ₃	1·845	8·583	4·198	42·11	41·28	33·39
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·026	0·001	0·004	—	—	—
Kieselsäure SiO ₂	2·322	11·066	6·775	53·01	53·21	53·89
Summe	4·437	20·795	12·581			
Hydrosilicate (excl. Ca ₃ P ₂ O ₈ und FeP ₂ O ₈)	4·381	20·793	12·572	100·00	100·00	100·00

TU Raamatukogu

Reiner K a o l i n = $Al_2 Si_2 O_7 + 2H_2O$ enthält
in 100 Theilen:

	Bei 110° tr. Geglüht.	
Thonerde = Al_2O_3	39·68	46·10
2 Kieselsäure = $2SiO_2$	46·40	53·90
2 Wasser = $2H_2O$	13·92	—
	100·00	100·00.

Daneben etwas durch siedende concentrirte Schwefel-
säure schwerspaltbaren K a l i g l i m m e r (Damourit),
dessen Durchschnittsformel $K_2 Al_2 Si_2 O_8, H_2O$ in 100
Theilen ergibt:

	Bei 110° tr. Geglüht.	
Kali = K_2O	11·78	12·34
Thonerde = Al_2O_3	38·58	40·41
2 Kieselsäure = $2SiO_2$	45·12	47·25
Wasser = H_2O	4·52	—
	100·00	100·00.

Und durch siedende concentrirte Schwefelsäure leicht
spaltbaren M a g n e s i a g l i m m e r = $K_2 Mg_6 Al_2$
 $Si_5 O_{20}$, dessen schematische Zusammensetzung in 100 Theilen:

	Bei 110° tr.	
Kali = K_2O	12·77	
6 Magnesia = $6MgO$	32·57	
Thonerde = Al_2O_3	13·93	
5 Kieselsäure = $5SiO_2$	40·73	
	100·00.	

15) Dieselben Spaltungsweisen zeigen die s i d r u f-
f i s c h e n S c h w a r z e r d e n z. B. von Nikolajewsk,
30 Werst NW. von Sjumy (Vergl. b. W. XXIII pag.
297—304 1885.), Gouv. Charfow, 51° 5' n. Br., 34°
32' östl. L. v. Greenwich, von denen durch kalte, sehr ver-
dünnte (1 % HCl) Salzfäure binnen 40 Stunden zerlegt
und gelöst werden aus je 100 Theilen bei 110° tr. Erde:

Taf. M.	Durch 1% HCl bei 18° C. binnen 40 Stunden zerlegt und gelöst:			100 Theile durch kalte 1% HCl spalt- barer Hydrosilicate (Zeolithe) der Boden enthalten:		
	Tiefe Meter	0·17	0·71	2·67	0·17	0·71
Kali K ₂ O	0·046	0·038	0·048	1·33	1·15	1·58
Natron Na ₂ O	0·015	0·020	0·039	0·43	0·61	1·28
Kalk CaO	1·080	3·876	5·206	28·70	21·03	3·06
Magnesia MgO	0·085	0·123	0·377	2·46	3·74	12·41
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0·065	0·053	0·034	1·88	1·61	1·12
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0·234	0·158	0·157	6·77	4·80	5·17
Thonerde Al ₂ O ₃	0·766	0·943	1·082	22·16	28·65	35·63
Kohlensäure CO ₂	0·032	2·464	3·973	—	—	—
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·040	0·041	0·047	—	—	—
Schwefelsäure SO ₃	0·0113	0·0134	0·0127	—	—	—
Chlornatrium NaCl	0·0040	0·0112	0·0119	—	—	—
Kieselsäure SiO ₂	1·254	1·264	1·207	36·27	38·41	39·75
Summe	3·632	9·005	12·195			
Zeolithe α + an Humusäuren gebundenem CaO	3·457	3·291	3·037	100·00	100·00	100·00

16) Die durch kalte 1 % Salzsäure nicht spaltbaren, dagegen durch heiße Salzsäure à 10 % HCl bei 10-stündiger

Einwirkung zersetzten Hydrofilitate desselben Bodens enthalten :

Taf. N.	Nikolajewsk, 30 Werst N. W. von Sjumy Gouv. Charkow — durch kalte 1 % HCl nicht gespalten durch heiße 10 % HCl zersetzt:			100 Theile durch kalte 1 % HCl nicht gespalten durch heiße 10 % HCl zersetzter Hydrofilitate (Zeolithe) enthalten:		
	Tiefe Meter	0,17	0,71	2,67	0,17	0,71
Kali K_2O	0·303	0·312	0·319	2·24	2·29	2·77
Natron Na_2O	0·038	0·033	0·029	0·28	0·24	0·25
Kalk CaO	0·329	0·116	0·080	1·67	0·14	0·19
Magnesia MgA	0·147	0·534	0·178	1·09	3·92	1·55
Manganoxyd Mn_2O_3	0·019	0·023	0·018	0·14	0·17	0·16
Eisenoxyd Fe_2O_3	1·653	2·064	1·988	12·23	15·15	17·26
Thonerde Al_2O_3	3·487	3·064	4·211	25·80	22·49	36·57
Phosphorsäure P_2O_5	0·087	0·081	0·049	—	—	—
Kieselsäure SiO_2	7·644	7·575	4·751	56·55	55·60	41·25
Summa	13·707	13·802	11·623	—	—	—
Hydrofilitate (Zeolithe)	13·517	13·625	11·516	100·00	100·00	100·00

17) Die durch heiße 10 % Salzsäure nicht spaltbaren, durch siedende concentrirte Schwefelsäure zersetzten

Hydrosilicate der Schwarzerde von Nikolajewsk (Gouv. Charkow) enthalten:

Taf. O.	100 Theile bei 110 tr. Schwarzerde (Nikolajewsk — Gouv. Charkow) enthalten durch heiße 10 % HCl nicht spaltbar durch siedende conc. H ₂ SO ₄ zersetzt:			100 Theile durch heiße 10 % HCl nicht spaltbarer durch siedende conc. Schwefelsäure zersetzter Hydrosilicate enthalten:		
	Tiefe Meter	0,17	0,71	2,67	0,17	0,71
Kali K ₂ O	0·249	0·189	0·300	3·64	4·85	2·95
Natron Na ₂ O	0·044	0·013	0·039	0·64	0·33	0·38
Kalk CaO	0·074	0·099	0·136	0·92	2·15	1·24
Magnesia MgA	0·080	0·088	0·044	1·17	2·26	0·43
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0·006	0·001	0·008	0·09	0·03	0·08
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0·378	0·247	0·419	5·52	6·34	4·11
Thonerde Al ₂ O ₃	1·975	1·680	2·333	28·85	43·09	22·91
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·010	0·013	0·009	—	—	—
Kieselsäure SiO ₂	4·050	1·597	6·917	59·17	40·95	67·90
Summa	6·866	3·927	10·205	—	—	—
Hydrosilicate (Thone)	6·845	3·899	10·186	100·00	100·00	100·00

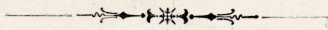
18) Die Spaltbarkeit der Boden-Zeolithe wird durch die Temperatur der einwirkenden Säure viel stärker beeinflusst, als durch die Concentration der Säure oder die Einwirkungsdauer. Kalte Salzsäure à 5 % HCl (18° C.) zerlegt binnen 40 Stunden 1·4 mal, heiße à 10 % HCl bei 10-stündiger Einwirkung 9·8 mal so viel Hydrosilicate der südrussischen Schwarzerden und ihrer Untergründe als kalte Salzsäure à 1 % HCl im Parallelversuche bei gleicher Zimmertemperatur (18° C.), Dauer der Einwirkung (40 Stunden) und Verhältniß wasserfreier Erde zu wasserfreier Säure (20 Grmm. Erde + 20 Grmm. HCl = { α) 2000 Grmm. Säure à 1 % HCl.
 β) 400 Grmm. Säure à 5 % HCl.
 Vergl. balt. Wochenschrift XVIII, pag. 421—441, Taf. A, B, C (1880).

(Hierher gehört nachstehende Taf. P.)

19) Im Mittel obiger 9, sowie der 3 Nikolajewsk-erden, für kalte 1 % HCl, von 42 Erden der Gouv. Sfaratow, Charkow, Kursk, Kiew, dem Lande der donischen Kosaken, Taurien, Jaroslaw, Ufa, Samara für kalte 5 % HCl- und heiße 10 % HCl-Lösung geben je 100 Grmm. bei 110° trockner Schwarzerde und deren Untergrund ab:

(Hierher gehört vorstehende Taf. Q.)

Uebereinstimmend mit den südrussischen Schwarzerden sind die durch kalte 1 % und 5 % HCl spaltbaren Boden-Zeolithe bei Dorpat relativ natron- und kalireiche Hydrosilicate, die durch kalte sehr verdünnte Salzsäure nicht spaltbaren, durch heiße 10 % HCl zersetzbaren ($\gamma - \alpha$) und ($\eta - \zeta$) sehr Kali reich, Natron arm, ebenso die durch heiße 10 % HCl nicht spaltbaren, durch siedende concentrirte Schwefelsäure zerlegten ($\epsilon - d$) und ($\vartheta - \eta$) Kali-, Magnesia-, Thonerde-Hydrosilicate, vergl. Taf. C (Thone und Glimmer).



Taf. P.

100 gramm. bei 110° trockene Erden geben ab bei 18°C.:	Gouvern. Saratow, Kreis Balaschew, Dorf Krutoje 52° 18' n. Br.										Gouv. Charkow, Dorf Pessotschino, 50° 0' n. Br. 36° 14' östl. L. v. Greenw.						Gouv. Kursk Bjelgorod 50° 37' n. Br. 36° 37' östl. L. v. Gr.		
	α β		α β		α β		α β		α β		α β		α β		α β		α β		
	Tiefe Meter		0 bis 0·30		0·30 bis 0·56		0·56 bis 0·81		0·81 bis 1·11		tiefer als 1·11		0 bis 0·20		0·30 bis 0·91		tiefer als 0·96		0 bis 0·13
Erde: HCl = 1 : 1	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	1% HCl	5% HCl	
Nali K ₂ O	0·082	0·096	0·065	0·066	0·061	0·062	0·090	0·092	0·070	0·076	0·084	0·087	0·072	0·072	0·059	0·058	0·087	0·088	
Natron Na ₂ O	0·011	0·012	0·018	0·022	0·030	0·081	0·023	0·031	0·042	0·043	0·005	0·004	0·005	0·004	0·028	0·031	0·012	0·011	
Kalk CaO	1·429	1·699	1·438	1·977	1·248	1·251	5·150	5·395	9·671	9·888	1·016	1·018	0·533	0·602	0·679	0·689	0·550	0·574	
Magnesia MgO	0·144	0·678	0·286	0·330	0·415	0·444	0·661	0·669	0·887	0·972	0·136	0·142	0·196	0·197	0·328	0·333	0·053	0·054	
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	?	0·058	?	0·066	?	0·051	?	0·080	?	0·069	?	0·096	?	0·027	?	0·069	?	0·027	
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0·200	0·575	0·215	0·601	0·244	0·590	0·264	0·504	0·220	0·449	0·105	0·349	0·130	0·386	0·205	0·331	0·055	0·125	
Thonerde Al ₂ O ₃	1·522	1·628	0·917	1·013	0·936	1·205	0·882	1·330	0·882	0·970	0·505	0·662	0·520	0·715	0·728	1·277	0·223	0·315	
Kohlensäure CO ₂	0·054	0·054	0·066	0·066	0·077	0·077	3·571	3·571	7·547	7·547	0·029	0·029	0·016	0·016	0·006	0·006	0·014	0·014	
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·042	0·042	0·034	0·035	0·041	0·046	0·061	0·062	0·052	0·061	0·060	0·065	0·043	0·050	0·042	0·047	0·045	0·046	
Schwefelsäure SO ₃	0·006	0·006	0·004	0·004	0·001	0·001	0·002	0·002	0·005	0·005	0·003	0·003	0·002	0·002	0·003	0·003	0·003	0·003	
Chlornatrium NaCl	0·007	0·007	0·004	0·004	0·003	0·003	0·003	0·003	0·006	0·006	0·003	0·003	0·003	0·003	0·003	0·003	0·004	0·004	
Summe excl. SiO ₂	—	4·855	—	4·184	—	3·761	—	11·703	—	20·086	—	2·458	—	2·074	—	2·847	—	1·261	
Summe excl. SiO ₂ , CaCO ₃ u. Ca ₃ P ₂ O ₈	—	4·640	—	3·958	—	3·486	—	3·452	—	2·801	—	2·250	—	1·929	—	2·730	—	1·129	
CaO gebunden als CaCO ₃	0·069	0·069	0·084	0·084	0·098	0·098	4·545	4·545	9·605	9·605	0·037	0·037	0·020	0·020	0·008	0·008	0·018	0·018	
CaO " " Ca ₃ P ₂ O ₈	0·050	0·050	0·040	0·041	0·048	0·059	0·072	0·073	0·062	0·072	0·071	0·077	0·051	0·059	0·050	0·056	0·053	0·054	
CaO " " an Humusssäure und SiO ₂	1·310	1·580	1·314	1·852	1·102	1·094	0·533	0·741	0·004	0·211	0·908	0·904	0·462	0·523	0·621	0·625	0·479	0·502	
Al ₂ O ₃ der 1% HCl : 5% HCl 40 Stund. bei 18°C.	100	107·0	100	110·5	100	128·7	100	150·8	100	110·0	100	131·1	100	137·5	100	175·4	100	141·3	
Al ₂ O ₃ der 1% HCl : 10% HCl 10 St. bei 100°C	100	524·5	100	854·0	100	911·6	100	916·8	100	948·5	100	1533·4	100	1139·2	100	1171·3	100	861·0	