

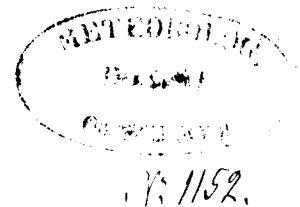
Ackererde und Untergrund des Gutes Crubetschino

52° 54' n. Br., 39° 35' ö. L. v. Greenwich
(9° 15' ö. L. v. Pulkowa)

Kreis Lipezk, Gouv. Tambow, im Besitze
des Herrn Grafen Michael Pawlowitsch
Tolstoi.

Ein Beitrag zur Kenntniß der Schwarzerden Südrußlands
von Prof. Dr. Carl Schmidt.

Sonderabdruck aus der balt. Wochenschr. XXIII. Jahrg. Nr. 26 p. 284-291 1885



Dorpat

Druck von G. Saafmann's Buch- und Steinbruderei.
1885.

Дозволено цензурою. Дерптъ, 27. Юня 1885 г.

Trubetschino liegt am Südostrande der von der Riga-Dünaburg-Witebsk-Drel-Lipecker Bahn ihrer ganzen Länge nach durchschnittenen Devon-Schichten, deren N.D. Ausbreitung den Boden Kurland's, Livland's, Pskow's, Nowgorod's bilden. Der Untergrund bis 4 Arschin (2,84 Meter) Tiefe ist dementsprechend rother devonischer Sandsteindetritus (Sand), nur Spuren von Calciumcarbonat oder Dolomit enthaltend, während der Kreideboden des benachbarten Kreises Tambow nur in der obersten Ackerkrume durch kohlen-säurehaltige Tagewasser (Regen, Thau, Schneewasser) aus-gelaugt, seines Calciumcarbonates beraubt ist und letzteres im tieferen Untergrunde rasch bis zu reiner Kreide ge-steigert zeigt.

Seit 43 Jahren werden im 6 bis 12jährigen Turnus auf dem Haupt-Gute vorherrschend Zuckerrüben gebaut, deren Ertrag sich jedoch seit den 70er Jahren (1870 bis 1882) bis jetzt stetig von 1608 bis 1080 Pud Rüben pro Dessätine vermindert hat. Die 4 Fruchtfolgen sind:

(Hierher gehört nachstehende Tabelle.)

Zur Düngung diente theils reiner Stalldünger (Anal. A) theils ein Compost von Stalldünger und den Abfällen der Rübenzuckerfabrik: Läuterungsschlamm („дефекацион-

Nahr.	A			B			C			D					
	Grache und Düngung Winterweizen Rübenbrache *) Zuckerrüben Zuckerrüben			Grache und Düngung Hafer mit Thimothei Thimothei Sommerform Rübenbrache *) Zuckerrüben Zuckerrüben Sommerform			Grache und Düngung Hafer Rübenbrache *) Zuckerrüben Zuckerrüben Sommerform Grache und Düngung Hafer mit Thimothei Thimothei Thimothei			Grache und Düngung Hafer Sommerform Rübenbrache *) Zuckerrüben Zuckerrüben Grache und Düngung Hafer mit Thimothei Thimothei Thimothei Sommerform					
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

*) "парь свекольная".

ная грязь') — erster Kalkniedererschlag plus Saturations- und Melassen (B) á 2000 bis 2500 Pud per Dessätine
kalk — Asche, Knochenkohlen-Abfälle („Spodium“-Schlamm) = 29 987 bis 37 483 Kilo per Hectare.

Т а б е л л е I.

	frisch		bei 110° C. getrocknet	
	A	B	A	B
	Stalldünger.	Compost.	Stalldünger.	Compost.
100 Theile Trüberrüben Dünger enthalten:				
Wasser bis 110° entweichend aq	78·829	56·476	—	—
Bei 110° bis 150° entweichendes Wasser H ₂ O	{ 18·037 }	0·387	{ 85·194 }	0·890
Organische Substanzen, Ammoniak, bei 150° gebundenes H ₂ O	3·134	8·337	14·806	19·155
Mineralbestandtheile		34·800		79·955
Kali K ₂ O	0·386	0·528	1·823	1·214
Natron Na ₂ O	0·051	0·216	0·242	0·497
Kalk CaO	0·839	8·463	3·961	19·444
Magnesia MgO	0·137	0·260	0·648	0·598
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0·008	0·007	0·039	0·016
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0·027	1·517	0·128	3·486
Thonerde Al ₂ O ₃	—	2·599	—	5·972
Kohlensäure CO ₂	—	4·566	—	10·468
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0·424	1·430	2·002	3·285
Schwefelsäure SO ₃	0·047	0·161	0·224	0·369
Chlornatrium NaCl	0·066	0·028	0·312	0·064
Kieselsäure SiO ₂	1·001	6·417	4·727	14·764
Quarz-Sand	0·148	8·608	0·700	19·778
Summe der Mineralbestandtheile	3·134	34·800	14·806	79·955
Stickstoff N	0·496	0·338	2·344	0·777
Davon } im Ammoniak	0·096	—	0·453	—
in den organischen Substanzen	0·400	—	1·891	—
Chlor (des Chlornatrium) Cl	0·040	0·017	0·189	0·039
Vertheilung des Kaltes CaO	—	5·811	—	13·323
	α) an CO ₂ gebunden als CaCO ₃	1·692	2·369	3·887
	β) an P ₂ O ₅ " Ca ₃ P ₂ O ₈	0·033	0·113	0·258
	γ) an SO ₃ " CaSO ₄	0·304	0·847	1·435
δ) an organische Säuren zc. gebundener Rest				

Die Ackerkrume ist dunkelbraun, der Untergrund in 1 Arschin = 0·71 Meter Tiefe hellbraun, in 1·42 bis 2·84 Meter Tiefe hellgelb bis pomeranzengelb, proportional dem Humusgehalte.

Zur Untersuchung wurden an 3 von einander gleich weit entlegenen Stellen des Gutes I, II, III je 4 Proben genommen:

- A) Ackerkrume in 0 bis 0·2 Meter Tiefe
- B) Untergrund 0·71 Meter Tiefe
- C) Untergrund 1·42 Meter Tiefe
- D) Untergrund 2·84 Meter Tiefe.

Da die Einzelanalysen nur geringe Unterschiede ergaben, so konnte das Mittel derselben als „mittlere Zusammensetzung“ der Ackererde und des Untergrundes von Trubetschino betrachtet und allgemeineren Folgerungen sowie Parallelen mit anderen Schwarzerden Süd-Rußlands zu Grunde gelegt werden. Die Behandlung mit kalter sehr verdünnter (1 % HCl), heißer concentrirter (10 % HCl) Salzsäure, heißer concentrirter Schwefelsäure und 33 % HF haltiger Fluorwasserstoffsäure ergab folgende Mittelresultate:

(Hierher gehört nebenstehende Tabelle II.)

100 Theile lufttrockener Erden verloren bis 110° Wasser:

Tiefe Meter.	A. Ackerkrume 0 bis 0·2 Meter.	B. Untergrund 0·71 Meter.	C. Untergrund 1·42 Meter.	D. Tiefer Un- tergrund 2·84 Meter.
Nr. I.	6·213	4·986	1·976	0·850
Nr. II.	6·072	6·265	3·290	0·702
Nr. III.	4·430	5·327	0·322	0·497
Mittel d. Was- serverlustes.	5·572	5·526	1·863	0·683

Tabelle II.

Bestandtheile.	100 Theile bei 110° trockner Boden von Trubschino enthalten im Mittel von I, II u. III				davon in concentrirter heißer Schwefelsäure löslich: (Mittel I II u. III)				davon in heißer 10procentiger Salzsäure (à 10 % HCl) löslich: (Mittel von I, II u. III)				davon in kalter 1procentiger Salzsäure (à 1 % HCl) löslich: (Mittel von I, II u. III)			
	Ackererde.	Untergrund			Ackererde.	Untergrund			Ackererde.	Untergrund			Ackererde.	Untergrund		
		1 Arschin Tiefe.	2 Arschin Tiefe.	4 Arschin Tiefe.		1 Arschin Tiefe.	2 Arschin Tiefe.	4 Arschin Tiefe.		1 Arschin Tiefe.	2 Arschin Tiefe.	4 Arschin Tiefe.		1 Arschin Tiefe.	2 Arschin Tiefe.	4 Arschin Tiefe.
Von 110° bis 150° entweichendes Wasser.	0.655	0.508	0.136	0.033	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bei 150° gebundenes Hydratwasser und organische Stoffe (Humus)	8.857	4.867	1.969	1.031	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mineralbestandtheile	90.488	94.625	97.895	98.936	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlensäure CO ₂	Spur	0.030	0.177	Spur	Spur	0.030	0.177	Spur	Spur	0.030	0.177	Spur	Spur	0.030	0.177	Spur
Kali K ₂ O	1.627	1.885	0.673	0.643	0.627	0.720	0.210	0.072	0.380	0.519	0.149	0.049	0.034	0.037	0.013	0.013
Natron Na ₂ O	0.430	0.647	0.041	0.080	0.065	0.112	0.029	0.011	0.035	0.065	0.017	0.004	0.011	0.014	0.004	0.003
Kalk CaO	0.945	0.799	0.640	0.096	0.840	0.775	0.569	0.092	0.815	0.747	0.569	0.075	0.777	0.668	0.478	0.072
Magnesia MgO	0.920	0.915	0.271	0.139	0.796	0.892	0.212	0.091	0.391	0.667	0.190	0.065	0.073	0.148	0.041	0.016
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0.026	0.031	0.012	0.026	0.024	0.028	0.012	0.023	0.020	0.022	0.012	0.021	0.014	0.018	0.008	0.011
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	3.357	3.732	1.440	0.771	3.242	3.458	1.287	0.704	2.884	3.374	1.199	0.602	0.242	0.253	0.052	0.037
Thonerde Al ₂ O ₃	10.763	13.255	5.942	5.318	8.586	9.353	5.283	4.445	6.710	7.122	3.085	2.215	0.820	1.073	0.213	0.069
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0.160	0.115	0.046	0.035	0.130	0.106	0.046	0.030	0.121	0.102	0.035	0.023	0.019	0.023	0.009	0.010
Schwefelsäure SO ₃	0.0181	0.0136	0.0073	0.0070	0.0181	0.0136	0.0073	0.0070	0.0181	0.0136	0.0073	0.0070	0.0181	0.0136	0.0073	0.0070
Chlornatrium NaCl	0.0033	0.0029	0.0018	0.0014	0.0033	0.0029	0.0018	0.0014	0.0033	0.0029	0.0018	0.0014	0.0033	0.0029	0.0018	0.0014
Kieselsäure a SiO ₂	30.481	37.732	24.093	26.205	15.051	16.224	7.400	4.870	11.596	12.793	5.190	2.743	0.987	1.594	0.763	0.503
in 33 % Fluorwasserstoffsäure unlöslicher Quarzsandrückstand	41.761	45.468	64.608	64.978	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mineralbestandtheile	90.488	94.626	97.895	98.936	29.382	31.714	15.225	10.338	22.973	25.457	10.623	5.797	2.998	3.874	1.758	0.734
Stickstoff N	0.2921	0.0866	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100 Theile bei 150° trockner Humus + H ₂ O enthalten Stickstoff	3.298	1.780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q
Vom Kalk sind gebunden an:	Spur	0.0382	0.2253	Spur	Spur	0.0382	0.2253	Spur	Spur	0.0382	0.2253	Spur	Spur	0.0382	0.2253	Spur
Kohlensäure CO ₂	0.1893	0.1361	0.0544	0.0414	0.1538	0.1254	0.0544	0.0355	0.1432	0.1207	0.0414	0.0272	0.0225	0.0272	0.0106	0.0118
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0.0127	0.0095	0.0051	0.0049	0.0127	0.0095	0.0051	0.0049	0.0127	0.0095	0.0051	0.0049	0.0127	0.0095	0.0051	0.0049
Schwefelsäure SO ₃	0.7430	0.6152	0.3552	0.0497	0.6735	0.6019	0.2842	0.0516	0.6591	0.5786	0.2972	0.0429	0.7418	0.5931	0.2370	0.0553

Diese Wasserverluste entsprechen denen von 110° bis 150° d. h. die Hygroskopicität geht der Hydratation der Erd-Silicate zu Hydrofilicaten (Thon und Zeolithen) parallel. Je höher der Gehalt an letztern, für welche der Thonerde-Gehalt den Maassstab bildet, desto größer die Energie, mit der das Wasser von dem Boden gebunden wird. Wäre die Hygroskopicität nur durch den Humus-Gehalt bedingt, so müßte sie diesem allein proportional sein, mithin im Verhältnisse 9:5:2:1 stehen, während diese beobachteten Wasserverluste bis 110° = 8:8:3:1 eine relativ bedeutend stärkere Wasserbindung im Untergrunde B (0.71 Meter Tiefe), entsprechend dem höhern Thonerde- und Eisenoxyd- (Thon- und Hydrofilicat-) Gehalte von B zeigen.

Der tiefe Untergrund (D) ist grobkörniger als (C) und enthält nur Spuren von Calciumcarbonat, dessen relative Menge in 1.42 Meter Tiefe am größten ist, in 0.71 Meter (B) nur $\frac{1}{6}$ jener beträgt, in der Ackerkrume als Folge stetiger Auslaugung durch Kohlensäure Regen, Thau, Schneewasser u. a. atmosphärische Niederschläge verschwindend klein geworden ist.

Während der Thon aus der Ackerkrume durch Regen und Schneewasser nur in den Untergrund B (0.71 Meter Tiefe) geschwemmt wurde, sickerte die Calciumcarbonatlösung bis C (1.42 Meter Tiefe hinab, daselbst ihre lösende Kohlensäure verlierend und als Kalkspat-Incrustationen des Quarzandes fixirt bleibend — der tiefste Untergrund D (2.84 Meter) enthält nur Spuren von Carbonaten.

Der Phosphorsäure-Gehalt der Ackerkrume ist viel höher als der des Untergrundes, sinkt in 2 Meter Tiefe auf $\frac{1}{4}$ herab.

Der Kali- und Natron-Gehalt des Thonreichen

Untergrundes B (0.71 Meter Tiefe) ist proportional dem Thonerde-Gehalte um $\frac{1}{10}$ höher als der der Ackerkrume, 3 mal so hoch als der des tiefen Untergrundes. — Letzterer ist relativ Natron ärmer als Ackerkrume und Untergrund B.

Der Kalk ist theils an Humussäuren gebunden, theils als Hydrosilicat (Zeolith) vorhanden — aus beiden Verbindungen größtentheils schon durch kalte 1% Salzsäure abspaltbar und in die 1% HCl Lösung übergehend.

Magnesia dagegen ist als schwererlösbares Silicat — Pyroxen und seine Hydroderivate — vorhanden, durch kalte 1% Salzsäure nur zum kleinsten Theile aus seinen Verbindungen abspaltbar.

Der Eisenoxyd Gehalt ist, proportional der Thonerde, in 0.71 Meter Tiefe — Untergrund B — am höchsten, fast 5 mal so hoch als im tiefen Untergrunde D.

Der Thonerde Gehalt des Untergrundes in 1.42 bis 2.84 Meter Tiefe ist halb so groß als der der Ackerkrume.

Die Schwefelsäure überwiegt in Ackerkrume und Untergrund das Chlor sehr stark.

Die Kieselsäure ist in der Ackererde und im 0,71 Meter tiefen Untergrunde annähernd proportional der Thonerde; der in 33% HF-haltiger Flußsäure unlösliche Quarzandrückstand bildet über die Hälfte des Untergrundes in 1.72 bis 2.84 Meter Tiefe.

Von besonderem Interesse, als Maasstab zur Beurteilung der Spaltbarkeit durch kohlen-saures Wasser und Bicarbonatlösungen des Bodens, ist die Einwirkung sehr verdünnter kalter 1% HCl haltiger Salzsäure (Tab. II n, o, p, q). Dieselbe entzieht je 100 Theilen des bezüglichen Bodenbestandtheils:

Tabelle III.

Tiefe in Meter.	A B C D			
	Ackerkrume 0—0.2 Meter.	0.71 Meter.	1.42 Meter.	2.84 Meter.
Von je 100 Theilen	2.09	1.96	1.93	2.02
Natron Na_2O	2.56	2.16	9.76	3.75
Kalk CaO	82.23	83.60	74.69	75.00
Magnesia MgO	7.93	16.17	15.13	11.51
Manganoxyd Mn_2O_3	53.85	69.23	66.67	42.31
Eisenoxyd Fe_2O_3	7.21	6.78	3.61	4.80
Thonerde Al_2O_3	7.62	8.10	3.59	1.30
Phosphorsäure P_2O_5	11.88	20.00	19.56	28.57
Schwefelsäure SO_3	100.00	100.00	100.00	100.00
Chlornatrium NaCl	100.00	100.00	100.00	100.00
Kieselsäure SiO_2	3.24	4.23	3.17	1.92

Die mittlere relative Löslichkeit der einzelnen Mineralbestandtheile in kalter 1% HCl Salzsäure ist mitbin:

Schwefelsäure . . . 100
Chlornatrium . . . 100
Kalk 78.8

Manganoxyd . . .	58.0
Phosphorsäure . .	20.0
Magnesia	12.7
Eisenoxyd	5.6
Thonerde	5.2
Kieselsäure	3.1
Natron	2.8 (excl. C. oder 4.5 incl. C.)
Kali	2.0

Die durch Salzsäure und heiße concentrirte Schwefel-

säure nicht zerlegten Silicatrückstände: $\left. \begin{matrix} a-e \\ b-f \\ c-g \\ d-h \end{matrix} \right\}$

sind absolut, wie relativ zur Thonerde, viel Natronreicher (Albit), als die durch sehr verdünnte kalte Salzsäure (à 1% HCl) nicht gespaltenen durch heiße Salzsäure und Schwefelsäure zerlegten Hydrosilicate Thon und Zeolithe). Dieselben enthalten, nach Abzug des an P₂O₅ und SO₃ gebundenen Kalkes:

(Hierher gehören nachstehende Tabellen IV u. V.)

Aus dieser Uebersicht ergibt sich, daß die Silicate des tiefen Untergrundes C,D viel vollständiger kaolinisirt sind, als die der Ackerkrume und des Untergrundes B in 0.71 Meter Tiefe. Auf gleiche Thonerde-Mengen enthält die Ackerkrume 8mal so viel Kali, der Untergrund B 6mal so viel, C 3mal so viel Kali als D in 2.84 Meter Tiefe.

Zieht man von den in kalter 1% Salzsäure löslichen Mineralbestandtheilen die an Kohlensäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure gebundenen Kalkmengen ab, so erhält man als Rest die leicht spaltbarsten Hydrosilicate (Zeolithe) und Humate. Diese von

Tabelle IV.

Tiefe.	Durch concentrirte siedende Schwefelsäure nicht zerlegte Silicate.			Durch conc. heiße H ₂ SO ₄ zerlegte, durch kalte 1% HCl nicht gespaltene Hydrosilicate.		
	a-e Ackerkrume. 0.71 Meter.	b-f 1.42 Meter.	c-g d-h 2.84 Meter.	e-n Ackerkrume. 0.71 Meter.	f-o g-p 1.42 Meter.	h-q 2.84 Meter.
Kali K ₂ O	1.000	1.165	0.463	0.793	0.683	0.059
Natron Na ₂ O	0.365	0.535	0.012	0.054	0.098	0.008
Kalk CaO*)	0.070	0.007	0.071	—	0.009	—
Magnesia MgO	0.124	0.023	0.061	0.723	0.744	0.075
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	0.002	0.003	—	0.010	0.010	0.012
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	0.1.5	0.274	0.153	3.000	3.205	0.667
Thonerde Al ₂ O ₃	2.177	3.902	0.659	7.766	8.280	4.376
Kieselsäure	15.430	21.508	16.693	14.064	14.630	4.367
Sn 33% HF unlösl. Quarzland	19.283	27.417	18.112	26.410	27.659	9.564
	41.761	45.468	64.608	—	—	—

*) Nach Abzug des als Ca₃P₂O₈ mit P₂O₅ verbundenen CaO.

Auf 100 gramm. Thonerde Al_2O_3 enthalten:

Tablelle V.

Tiefe Meter.	Durch concentrirte siedende Schwefelsäure nicht zerlegte Silicate.				Durch conc. heiße Schwefelsäure zerlegte durch kalte sehr verdünnte Salzsäure (1% HCl) nicht gespaltene Hydrofluosilicate: Zeolithe und Thon.			
	Ästerfrume.		U n t e r g r u n d.		Ästerfrume.		U n t e r g r u n d.	
	a-e	b f	c-g	d-h	e-n	f-a	g-p	h-q
	0-0.2	0.71	1.42	2.84	0-0.2	0.71	1.42	2.84
Kali K_2O	45.9	29.8	70.3	58.7	10.2	8.2	3.9	1.3
Natron Na_2O	16.7	13.7	1.8	7.1	0.7	1.2	0.5	0.2
Kalk CaO	3.2	0.2	10.8	—	—	0.1	0.9	—
Magnesia MgO	5.7	5.6	9.3	4.9	9.3	9.0	3.4	1.7
Manganoxyd Mn_2O_3	0.1	0.1	—	0.3	0.1	0.1	0.1	0.3
Eisenoxyd Fe_2O_3	5.3	7.0	23.2	6.9	38.6	38.7	24.4	15.2
Thonerde Al_2O_3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kieselsäure SiO_2	708.8*)	551.2*)	2533.1*)	2192.7*)	181.1	176.7	130.9	99.8

12

den in heißer 10% HCl-haltender Salzsäure löslichen fegung der Zeolithe u. a. Hydrofluosilicate i-n, k-o, l-p, Mineralbestandtheilen abgezogen, ergeben die Zusammenm—q, die auf Tabelle VI. dargestellt ist.

Tablelle VI.

Tiefe Meter	Durch kalte sehr verdünnte 1% HCl haltende Salzsäure spaltbare Hydrofluosilicate und Humate.				Durch kalte 1% HCl nicht zerlegte durch heiße 10% HCl spaltbare Hydrofluosilicate.			
	Ästerfrume		U n t e r g r u n d		Ästerfrume		U n t e r g r u n d	
	0-0.2	0.71	1.42	2.84	0-0.2	0.71	1.42	2.84
Kali K_2O	0.034	0.037	0.013	0.013	0.346	0.482	0.136	0.036
Natron Na_2O	0.011	0.014	0.004	0.003	0.024	0.051	0.013	0.001
Kalk CaO	0.742	0.593	0.237	0.055	?	?	?	?
Magnesia MgO	0.073	0.148	0.041	0.016	0.318	0.519	0.149	0.049
Manganoxyd Mn_2O_3	0.014	0.018	0.008	0.011	0.006	0.004	0.004	0.010
Eisenoxyd Fe_2O_3	0.242	0.253	0.052	0.037	2.642	3.121	1.147	0.565
Thonerde Al_2O_3	0.820	1.073	0.213	0.069	5.890	6.049	2.872	2.146
Kieselsäure SiO_2	0.987	1.594	0.763	0.503	10.609	11.199	4.427	2.240

13

Auf 100 Gramm Thonerde Al₂O₃ enthalten:

Tabelle VII.

100 Theile bei 110° C. trockne Erde enthalten:	Durch kalte sehr verdünnte 1% HCl haltende Salzsäure spaltbare Hydrofilitate und Humate.				Durch kalte 1% HCl nicht zersetzte durch heiße 10% HCl spaltbare Hydrofilitate.			
	Tiefe Meter	Ackerfrume 0-0.2	Untergrund 0.71	Untergrund 1.42	Untergrund 2.84	Ackerfrume 0-0.2	Untergrund 0.71	Untergrund 1.42
Kali K ₂ O	4.1	3.4	6.1	18.8	5.9	8.0	4.7	1.7
Natron Na ₂ O	1.3	1.3	1.9	4.3	0.4	0.8	0.5	0.1
Kalk CaO	90.5	55.3	111.3	79.7	?	?	?	?
Magnesia MgO	8.9	13.8	19.2	23.2	5.4	8.6	5.2	2.3
Manganoxyd Mn ₂ O ₃	1.7	1.7	3.8	15.9	0.1	0.1	0.1	0.5
Eisenoxyd Fe ₂ O ₃	29.5	23.6	24.4	53.6	44.9	51.6	40.0	26.3
Thonerde Al ₂ O ₃	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kieselsäure SiO ₂	120.4	148.6	358.2	729.0	180.1	185.2	154.1	104.4

*) In 33 % HF haltiger Fluorwasserstoffsäure lösliche Kieselsäure der Silicate plus löslichem fein vertheiltem Quarzstaub.

Aus diesen Uebersichtstabellen ergibt sich:

1) Die durch kalte 1 % Chlorwasserstoffsäure spaltbaren Hydrofilitate sind sehr basische Kalk-Thonerde-Zeolithe — relativ zum Kali viel Natron reicher, als die nur durch heiße conc. Salzsäure oder Schwefelsäure zersetzbaren.

2) Dieselben in 1 % HCl löslichen Hydrofilitate sind relativ Magnesia reicher als die nur durch heiße concentrirte Salzsäure oder Schwefelsäure spaltbaren.

3) Ackererde und Untergrund von Trubetschino enthalten 0.7 bis 3.9 % wasserfreie Mineralbestandtheile der durch kalte sehr verdünnte (1 % HCl) Salzsäure spaltbaren Hydrofilitate auf 5.1 bis 21.6 % durch 1 % HCl nicht zersetzbarer nur durch heiße 10 % HCl spaltbarer Hydrofilitate — auf 1 Theil ersterer mithin 6 bis 7 Theile letzterer.

4) Heiße 10 % HCl löst 66 % bis 89 % der Gesamt-Phosphorsäure des Trubetschino-Bodens und Untergrundes, kalte 1 % HCl nur 12 % bis 29 % derselben die relativ kleinste Menge (12 %) aus der Ackerfrume, die relativ größte (29 %) aus dem tiefsten Untergrunde (2.84 Meter Tiefe).

5) Von 100 Theilen Gesamt-Kali des Trubetschino Bodens lösen:

Tiefe Meter	Ackerfrume	Untergrund		
	0-0.2	0.71	1.42	2.84
kalte 1 % HCl Salzsäure	2.1	2.0	2.0	2.0
heiße 10 % HCl Salzsäure	23.4	27.5	22.1	7.6

6) Sulfate und Chloride sind in allen Tiefen des Trubetschino-Bodens bis 2.84 Meter nur in sehr geringer Menge vorhanden — erstere relativ weit überwiegend. Es enthalten:

Tiefe Meter.	100 Theile Erde.			Auf 100 Theile SO ₂ Th. Chlor.		
	Merktrume. 0 bis 0.2	U n t e r g r u n d. 1.42	U n t e r g r u n d. 2.84	Merktrume 0 bis 0.2.	U n t e r g r u n d. 1.42	U n t e r g r u n d. 2.84
Schwefelsäure SO ₂	0.0181	0.0136	0.0073	100	100	100
Chlor Cl	0.0020	0.0017	0.0010	11.1	12.9	14.9

7) Der Humus (incl. bei 150° C. gebundenem Hydratwasser) steht zum Stickstoff in annähernd gleichem Verhältnisse, wie in den übrigen Schwarzerden Südrusslands.