

MAGYARORSZÁG
JELLEMZŐBB DOHÁNYAINAK

CHEMIAI ÉS NÖVÉNYÉLETTANI VIZSGÁLATA.

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT MEGBIZÁSÁBÓL

IRTA

Dr. KOSUTÁNY TAMÁS

A M.-ÖVÁRI M. KIR. GAZD. AKADÉMIA A. CHEMIA TANÁRA.

CHEMISCH-PHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG
DER CHARACTERISTISCHEREN
TABAKSORTEN UNGARNS.

IM AUFTRAGE DER KÖN. UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

BEARBEITET VON

Dr. THOMAS KOSUTÁNY

PROFESSOR DER CHEMIE AN DER KÖN. UNG. LANDWIRTSCHAFTLICHEN AKADEMIE ZU UNGARISCH-ALTENBURG.

AUS DEM UNGARISCHEN IM AUSZUG ÜBERSETZT.



BUDAPEST, 1882.

VERLAG DER KÖN. UNG. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT.

SB275
PK 7

The D. H. Hill Library



North Carolina State College

1870
1877

NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY LIBRARIES



S01948854 \$

CHEMISCH-PHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

DER CHARACTERISTISCHEREN

TABAKSORTEN UNGARNS.

IM AUFTRAGE DER KÖN. UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

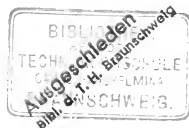
BEARBEITET VON

DR THOMAS KOSUTÁNY

PROFESSOR DER CHEMIE AN DER KÖN. UNG. LANDWIRTSCHAFTLICHEN ACADEMIE ZU UNGARISCH-ALTEENBURG.

AUS DEM UNGARISCHEN IM AUSZUG ÜBERSETZT.

D. H. HILL LIBRARY
N. C. STATE UNIVERSITY



BUDAPEST, 1882.

VERLAG DER KÖN. UNG. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT.

Die königlich ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft beehrte Herrn Dr. Thomas Kosutány, Professor an der landwirthschaftlichen Akademie zu Ung.-Altenburg, im Juni des Jahres 1874 auf Grund eines von demselben vorgelegten Programmes mit der Ausführung einer genauen chemischen Untersuchung der ungarischen Tabaksorten und mit der Bearbeitung der auf diesem Wege erlangten Resultate von phyto-physiologischem Standpunkte.

Der erste Theil dieser Arbeit erschien 1877, der zweite 1881, beide in ungarischer Sprache. Von der Ueberzeugung ausgehend, dass die Resultate derselben nicht bloß das ungarische Publikum interessieren dürften, sondern auch für die internationale wissenschaftliche Literatur von Werth sein möchten, beschloss der Ausschuss der Gesellschaft, im Einvernehmen mit dem Verfasser, wenigstens einen kurzen Auszug des Werkes in deutscher Sprache zu publiciren.

Dieser Auszug enthält die wichtigsten Resultate, welche Professor Kosutány auf Grund zahlreicher Analysen und eingehender Untersuchungen erlangt hat.

Budapest, im Juni 1882.

Dr. Josef Fodor,
erster Secretar.

I. THEIL.

ALLGEMEINE TABAK-ANALYSEN.

METHODE DER TABAK-ANALYSE.

Behufs Untersuchung des Tabaks ist es nothwendig, denselben in hierzu geeignete Form zu bringen; dies geschieht in der Weise, dass man vorerst die Blattstiele entfernt, sodann den Tabak zerschneidet, wohl mischt und schliesslich auf einer Mühle möglichst fein mahlt. Der fein gemahlene Theil wird sofort zur Ammoniak- und Nicotin-Bestimmung verwendet, während man zur Aschenbestimmung den geschnittenen Tabak verwenden kann.

Zur Bestimmung der *Feuchtigkeit* werden circa 5 Gramma Tabakpulver im Trockenschranke bei 105° C. so lange getrocknet, bis zwei aufeinander folgende Wägungen keine Differenz zeigen. Die Substanz muss zwischen zwei wohl aufeinander geschliffenen Uhrgläsern sich befinden, da dieselbe sehr hygroskopisch ist. Die Gewichtskonstanz ist erst nach 10—12stündigem Trocknen zu erreichen. Es ist nicht zu leugnen, dass bei dieser Procedur ausser dem Wasser auch noch andere flüchtige Substanzen, wie etwas Ammoniak, Nicotianin (Tabakkampher), entweichen. Da die Correctursbestimmungen mit vieler Mühe verbunden gewesen wären, andererseits aber auch bei allen Feuchtigkeitsbestimmungen derselbe Fehler sich wiederholt, und die bei der Trocknung erzielten Gewichtsverluste relativ vergleichbare Zahlenwerthe bieten, so unterliess ich die ersteren.

Der Gesamtaschengehalt wurde unmittelbar in der zur Trocknung verwendeten Substanz eruiert. Die Substanz, die in eine gewogene Platinschale umgeleert wurde, kam in den HUGERSHOFF'schen Muffelofen und nach 7—8 Stunden war die Veraschung eine vollkommene. Die in dem Exsiccator erkaltete Asche wurde nach rasch vollzogener Wägung auf Procente der Trockensubstanz berechnet. Ich bezeichne diese Asche als Rohasche im

Gegensatz zu jener Aschenmenge, die erzielt wird, wenn die Rohasche, mit Salzsäure extrahirt, von unverbrannter Kohle, vom Sande und von der Kohlensäure befreit ist, welche Substanzen, von der Rohasche in Abzug gebracht, die Menge der sogenannten Reinasche ergibt.

Die Bestimmung des *freien* und des *gebundenen Ammoniaks* geschieht zweckmässig mittelst der SCHLÖSING'schen Methode. Zu diesem Zwecke werden 20—30 Gramma lufttrockenen Tabakstaubes mit Wasser durchfeuchtet, sodann möglichst rasch und vollständig mit überschüssiger Kalkmilch gemengt und schliesslich unter eine wohl schliessende Glasglocke, unter welcher gleichzeitig 20 c. c. Normal-Schwefelsäure zweckentsprechend untergebracht sind, gegeben. Nach drei bis vier Tagen ist das Ammoniak aus dem Tabak entwichen und von der Schwefelsäure absorbt. Durch Zurücktitriren der Säure mit normaler Lauge kann die Menge des von der Säure aufgenommenen Ammoniaks bestimmt werden. Bei meinen Berechnungen ist das Ammoniak als $(NH_4)_2O$ in Betracht gezogen worden.

Streng genommen begeht man bei dem eben geschilderten Verfahren einen Fehler, der darin besteht, dass während des Mischens der Substanz mit Kalkmilch ein Theil des Ammoniaks entweicht, der von der Säure nicht absorbt wird, sich daher der Bestimmung entzieht. SCHLÖSING hat auch in der That empfohlen, dieses Mischen unter der Glasglocke vorzunehmen; dass ich davon abgewichen bin, geschah vornehmlich aus dem Grunde, weil ein inniges Mischen mir in dieser Weise nicht gelang und im Uebrigen die Verluste durch das Mischen ausserhalb der Glocke, wie dies aus directen Versuchen sich ergab, so gering waren, dass sie weit

innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler fallen. Bei der Prüfung dieser Methode der Ammoniak-Bestimmung habe ich mich überzeugt:

1. dass nach Ablauf von drei bis vier Tagen sämtliches Ammoniak aus dem Tabakstaub vertrieben und von der Schwefelsäure absorbiert ist;

2. dass hierbei weder das Nicotin, noch andere stickstoffhaltige Substanzen Ammoniak entwickeln;

3. dass die unter der Glocke befindliche Schwefelsäure auch nicht eine Spur von Nicotin aufgenommen hat;

4. dass durch die Kalkmilch das Nicotin in Freiheit gesetzt wurde, ohne die geringste sonstige Veränderung zu erleiden.

Die Bestimmung des *Nicotin*gehaltes. Bevor ich diese Bestimmungen ausführte, unterwarf ich die *SCHEIBER*'sche Methode der Nicotin-Bestimmung einer sorgfältigen Prüfung, wobei ich zu der Ueberszeugung gelangte, dass das genannte Verfahren unbrauchbar sei und ein entsprechender Modus für eine richtige Nicotin-Bestimmung vorerst geschaffen werden musste. Der Fehler des *SCHEIBER*'schen Verfahrens besteht darin, dass man wohl mittelst Ammoniak's das Nicotin in Freiheit setzen kann, es dagegen rein unmöglich ist, die beiden Substanzen hierauf derart genau von einander zu trennen, dass von dem flüchtigen Nicotin einerseits nichts entweicht, andererseits aber bei der Titrirung nicht auch Ammoniak mit eine Rolle spielt.

Die grosse Aehnlichkeit, die die beiden Substanzen chemischen Agentien gegenüber zeigen, die ähnlichen Löslichkeitsverhältnisse der verschiedenen Ammoniak- und Nicotin-Verbindungen erschweren ungemein die Trennung.

Ich prüfte das Verhalten des Nicotins zu Pikrinsäure; der hierbei entstehende Niederschlag ist indess in Wasser, Alkohol, Aether, ja selbst in Pikrinsäure löslich — also zur quantitativen Bestimmung nicht verwendbar. Ebenso wenig führte das Nicotinoxalat zu einem befriedigenden Resultate. Endlich, nach langwierigen Vorversuchen, bin ich bei der folgenden Bestimmungsweise, als dem Zwecke am meisten entsprechend, stehen geblieben.

Die zur Ammoniak-Bestimmung verwendete, also mit Kalkmilch gemischte und von Ammoniak befreite Substanz wird auf dem Filtrum mit Wasser extrahirt und zwar in der Art, dass je 80—100 c. c. aufgegossen werden und erst nach vollständigem Ab-

laufen des Waschwassers die abermalige Waschung wiederholt wird. Nach 6—7maliger Wiederholung dieser Operation ist das Nicotin vollständig extrahirt. Die vereinigten Waschwässer werden in einem Mischcylinder mit Petroleumäther ausgeschüttelt, und zwar dreimal; das jedesmal angewendete Volumen des Aethers beträgt 20—25^o. Das Schütteln wird mit zeitweiliger Unterbrechung, und zwar 10—12mal in einem Tage vorgenommen.

Die alkalische Nicotinslösung mischt sich beim Schütteln mit dem Petroleumäther sehr innig; letzterer ist als feiner Staub vertheilt, so zwar, dass hiedurch die Extraction zwar wesentlich gefördert wird, die Operation hingegen viel Zeit erfordert, da in der Regel mehrere Stunden nothig sind, bis der Aether sich völlig gesammelt hat und die darunter befindliche wässrige alkalische Lösung klar geworden ist. Mittelst eines Scheidetrichters wird nun die Aetherschichte getrennt. Hierbei ereignet es sich, namentlich wenn nicht gegohrener Tabak das Untersuchungsobject bildet, dass eine braune gelatinöse Substanz in der Aetherflüssigkeit suspendirt ist. Zur Entfernung dieser Substanz wird die ätherische Lösung mit destillirtem Wasser gespült und mittelst des Scheidetrichters getrennt. Eine besondere Aufmerksamkeit muss bei dieser Operation der möglichst vollständigen Trennung der Petroleumschichte von der durch gelösten Kalk alkalisch reagirenden wässrigen Schichte gewidmet werden, da sonst bei der Sättigung mit Schwefelsäure auch diese in Mitleidenschaft gezogen und die quantitative Bestimmung falsch wird. Die Anwendung von Reagenzpapieren wird am sichersten anzeigen, wie lange das Waschen des Aethers fortgesetzt werden muss.

Die auf diese Weise erhaltene vollkommen klare ätherische Lösung des Nicotins wurde nun mit überschüssiger $\frac{1}{10}$ Normal-Schwefelsäure zusammengeschüttelt, einen halben Tag der Ruhe überlassen, mittelst des Scheidetrichters die Trennung der wässrigen Schichte vollzogen und der Aether so lange gewaschen, bis das Waschwasser blaues Lackmuspapier nicht mehr röthete. In der wässrigen Lösung ist nun neben dem an Schwefelsäure gebundenen Nicotin auch die im Ueberschusse angewandte Säure enthalten. Die Lösung wird nun in zwei gleiche Theile getheilt; in dem einen Theil

wird die überschüssige Säure mit sehr verdünntem Barytwasser zurücktitrirt und aus der gebundenen Menge der Schwefelsäure das Nicotin berechnet; in dem zweiten Theile geschah die Bestimmung mittelst Quecksilberjodid-Jodkalium.

Als Beleg für die Richtigkeit der oben anseinerdgesetzten Methode möge folgender Versuch dienen.

Es wurden zwei Portionen von je 30 Gramm Tabak (Királydarócezer) abgewogen und Portion *a* nach dem gewöhnlichen Verfahren behandelt. Zur Portion *b* wurden 0.1203 Gramm Nicotin — nachdem dasselbe mit $\frac{1}{10}$ -Schwefelsäure neutralisirt worden war, wozu 7.43 c. c. nothwendig waren — gemischt.

Die Ammoniak-Bestimmung ergab in beiden Fällen übereinstimmende Werthe. Aus der Portion *a* vertrieb die Kalkmilch 0.242 Gramm, aus *b* 0.240 Gramm Ammoniak.

Die Nicotin-Bestimmung ergab die folgenden Zahlenwerthe:

Nach dreimaliger Extraction mit Petroleumäther und der Reinigung desselben mit Wasser wurden 7.9 c. c. $\frac{1}{10}$ Normalbaryt = 7.9 c. c. $\frac{1}{10}$ Normal-Schwefelsäure verbraucht. Multiplirciren wir diese mit dem $\frac{1}{10}$ Aequivalentgewichte des Nicotins = $C_{10}H_{14}N_2 = 16.2$, so ergeben sich 0.12798 Gramm Nicotin in 30 Gramm Tabak.

Die Portion *b* in derselben Weise behandelt benötigte 15.38 c. c. $\frac{1}{10}$ Normal-Baryt gleich ebensoviel $\frac{1}{10}$ Normal-Schwefelsäure, die, mit 16.2 multiplicirt, 0.2491 Gramm Nicotin ergeben.

Ziehen wir hiervon die Eingangs erwähnten 0.1203 Gramm Nicotin ab, so ergibt sich 0.1288 Gramm anstatt 0.12798 Gramm. Die Differenz ist so gering, dass sie füglich vernachlässigt werden kann und eher ein Beweis für als gegen die Anwendbarkeit der Methode ist.

Ich übergehe die zahlreichen weiteren einschlägigen Versuche und verweise auf die Originalarbeit. Es sei nur noch erwähnt, dass eine dreimalige Extraction mit Petroleumäther und ein einmaliges Schütteln desselben mit Schwefelsäure zur Bestimmung hinreicht.

Das Verfahren zur Nicotin-Bestimmung nach F. MEYER (FRESENIUS' Zeitschrift für analyt. Chemie, 1863 pag. 225), mittelst Jodkalium-Quecksilberjodid, giebt befriedigende Resultate. Zur Bereitung der

Titirflüssigkeit werden 13.546 Gramm Quecksilberchlorid und 49.8 Gramm Jodkalium zu 1 Liter gelöst. Ein jedes Kubik-Centimeter der Lösung entspricht 0.0045 Gramm Nicotin und 4 Kub.-Centim. $\frac{1}{10}$ Norm. AgNO₃. Beim Titircn wird ein Ueberschuss von der Quecksilber-Doppelsalz-Lösung angewendet, der mit $\frac{1}{10}$ Silber gemessen wird.

Enthält indessen die Nicotinlösung noch andere verunreinigende Beimengungen, namentlich schwefelsaure Salze, so ist die Titration ausserordentlich erschwert, die Flüssigkeit trübt sich schon zu Anfang der Titration und man kann die Wirkung der hinzukommenden Tropfen, den Endpunkt der Reaction nicht gut beobachten. Das Retourtitircn mit Zehntel-Silberlösung unter Anwendung des Indicators (Kaliumchromat) geht nicht an, da das Reagens auch Chlor enthält, welches die Jodtitration unmöglich macht. Die Gegenwart von schwefelsauren Salzen verändert ebenfalls das Resultat der Bestimmung. So z. B. wurden 20 c. c. einer reinen Lösung von schwefelsaurem Nicotin mit dem MEYER'schen Reagens titircn und hiebei 5 c. c.; verbraucht. Als nun derselben Menge Nicotinlösung 0.025 Gramm schwefelsaures Ammon. zugefügt wurden, war der Verbrauch 7.2 c. c.; beim Hinzufügen von 0.02 Gramm Bittersalz 6.9 c. c.

Der Petroleumäther ist für die Nicotin-Bestimmung ganz besonders geeignet und zwar aus dem Grunde, weil er eine wasserhelle Lösung giebt und beim Verdunsten an der Luft lange nicht so betäubend wirkt als eine äthyl-ätherische Lösung von Nicotin. Schliesslich sei noch erwähnt, dass bei der Verdunstung der petroleumätherischen Lösung sich jene harzartigen Substanzen, die das Nicotin so hartnäckig in sich schliessen, nicht bilden — während bei der Extraction mittelst gewöhnlichen Aethers gerade dieser Umstand zu Schwierigkeiten Anlass giebt. Als Indicator benützte ich anfangs Cochenille- und Curcumapapier, während später eine sehr sorgfältig bereitete Lackmустinctur und Curcumapapier verwendet wurden. Die Titration wurde folgendermassen ausgeführt. Die zu titircnde Flüssigkeit wurde nach dem Versetzen mit einigen Tropfen Lackmустinctur bis zum Uebergange in Blau titircn, hernach wurde noch tropfenweise von der Titirflüssigkeit so lange zugesetzt, bis die Tüpfelprobe auf Curcumapapier einen deutlichen braunen Ring ergab.

I. TABELLE.

ZUSAMMENSTELLUNG DER ANALYTISCHEN DATEN BEZÜGL. DER TROCKENSUBSTANZ, AMMONIUMNICO TIN-, GESAMMT-ROHASCHE- UND REINASCHEMENGE.

Nr.	Name des Tabaks	Trocken- substanz %	Ammoniak		Nicotin			%	Asche		Salpeter als KNO ₃ berechnet					
			in 500 - 10 As ₂ - H ₂ O in %	N-H ₂ O in %	in 200 - 10 As ₂ - H ₂ O in %	Nicotin in %	Nicotin in der Trocken- substanz		der unter- suchten Substanz	Asche in der Trocken- substanz	der unter- suchten Substanz	NO ₂ in %	NO in %	ES ₂ O ₃ in %	KNO ₃ in %	
1	Dorogher Gartenab.	87,731	32,284	0,4674	0,6263	7,2376	0,1189	0,4518	4,5599	1,6229	27,718	1,0253	3,4924	0,04947	0,016071	1,0225
2	Fadder Gartentabak	87,437	41,405	0,2153	0,8208	9,1210	0,14735	0,5622	4,445	1,0548	23,28	1,3575	7,276	0,009715	0,03294	2,269
3	Dorogher gewöhnl.	89,628	16,808	0,6877	0,2322	4,506	0,07348	0,2733	4,811	1,1270	23,41	1,7226	12,554	0,04876	0,05603	3,280
4	„ muskateller	91,372	41,405	0,1153	0,7863	5,746	0,09304	0,3308	5,178	1,2228	23,65	1,3931	3,0276	0,00483	0,01624	1,178
5	„ virginier	89,048	32,403	0,1615	0,8207	5,746	0,09308	0,3320	5,443	1,2592	24,39	1,1520	5,573	0,007487	0,02523	2,112
6	Nagy-Özer	86,935	26,07	0,1354	0,5104	12,569	0,1952	0,7483	4,983	1,4063	30,16	0,7615	2,268	0,002004	0,002998	1,313
7	Cökner	90,169	35,37	0,1834	0,6792	9,568	0,1559	0,5720	Unrennbar			0,6843	1,2783	0,0017177	—	0,845
8	Szajner	89,535	59,17	0,2869	0,5711	12,204	0,1993	0,7419	4,564	1,1987	26,27	0,6136	7,2420	0,0000225	—	5,101
9	Adonyaner	87,993	78,01	0,3927	1,454	S p u r e n			4,7028	1,1917	24,09	0,0791	1,7208	0,002227	—	1,156
10	Járovaer	87,69	85,88	0,4466	1,699	14,538	0,2933	0,8601	4,0707	1,1919	27,94	0,8071	2,5528	0,0004925	—	1,599
11	Obier	90,43	10,735	0,0592	0,3857	7,719	0,1259	0,4668	3,0735	0,8521	27,79	0,4906	3,5957	0,004737	—	2,492
12	Fahirkirchner	89,15	27,003	0,1435	0,5282	12,814	0,29738	0,7762	4,6128	1,0996	23,81	0,7758	S p u r e n			
13	Szuloker	87,92	36,804	0,1914	0,7258	13,580	0,21680	0,82216	4,543	0,9873	21,73	1,099	1,4885	0,0004135	—	0,542
14	Pálfaer	91,093	35,370	0,1874	0,6714	8,293	0,18435	0,4918	4,0282	1,5344	32,04	1,1391	1,8828	0,002958	—	0,684
15	Mező - Kovácsházer	89,31	73,01	0,2828	1,4113	19,158	0,29091	1,2007	4,5773	1,0915	23,85	1,560	1,8048	0,000343	—	0,488
16	Szenteser	90,03	67,416	0,1799	1,2959	20,964	0,33992	1,298	5,739	1,2960	21,92	1,562	1,7085	0,000297	—	0,442
17	Mindszenter	89,89	52,14	0,2711	1,096	8,738	0,14156	0,5934	5,2092	0,9838	18,13	3,069	S p u r e n			
18	Ösongráder	92,69	55,204	0,2871	1,6033	12,623	0,2945	0,7301	4,6655	1,1815	25,83	3,231	3,0496	0,000520	—	0,413
19	Lukácsfalver	88,89	56,73	0,2951	1,117	12,113	0,18623	0,7423	2,9934	0,7611	26,06	4,445	7,0522	0,001928	—	0,694
20	Szécsényer	91,26	27,603	0,1435	0,5224	9,921	0,15910	0,5791	3,1136	0,7611	24,41	1,579	S p u r e n			
21	Nagy-Türkányer	88,58	27,603	0,1435	0,5492	7,738	0,11887	0,4415	4,4657	1,2617	28,89	4,1715	2,2480	0,00002	—	0,264
22	Nyiregyházer	90,33	62,874	0,2859	1,3088	10,649	0,17251	0,6807	2,3037	0,9592	26,08	4,518	3,2950	0,0442	—	0,298
23	Simándor	88,58	36,804	0,1914	0,7292	6,310	0,10237	0,3859	4,429	1,0442	23,51	4,429	15,4450	0,00004	—	1,398
24	Tordar	91,31	61,581	0,21697	1,1856	12,294	0,19952	0,7284	5,1892	1,2711	26,07	4,505	6,0692	0,00008	—	0,604
25	Ecseder	88,76	47,529	0,1871	0,9277	20,656	0,23466	1,2569	4,6915	1,3722	27,29	4,489	5,0751	0,000818	—	0,457
26	Nyiregyházer	89,215	17,136	0,08911	0,3226	18,481	0,2984	1,1137	3,7549	0,8589	22,89	4,4057	S p u r e n			
27	Csongerer	89,028	35,27	0,1834	0,6710	12,473	0,18187	1,2025	4,3999	0,9760	18,78	—	S p u r e n			
28	Jánker	89,829	16,716	0,08688	0,3227	20,073	0,29236	1,2066	4,6765	1,7810	25,28	4,0914	16,2933	0,002188	—	1,477
29	Peézer	82,041	93,545	0,46043	1,9937	19,818	0,22105	1,3027	4,1160	0,9992	21,47	4,1914	—	—	—	—
30	Borbider	86,183	28,629	0,1488	0,3756	21,410	0,13468	1,3029	3,6560	1,1015	30,29	—	—	—	—	—
31	Félegyházer	86,72	49,072	0,1552	0,9085	10,521	0,17944	0,6589	3,7341	0,7798	20,65	3,440	2,8162	0,000783	—	0,269
32	Vérteter	89,680	16,044	0,08911	0,3289	19,572	0,13184	1,669	4,7085	1,3068	28,89	3,587	S p u r e n			
33	Dögber	83,692	58,119	0,10222	1,021	11,542	0,18191	0,73433	4,2795	1,3488	31,92	3,392	N i e c h t s			
34	Osber	82,170	12,208	0,06379	0,2969	13,028	0,2256	0,9159	3,4150	1,1944	31,79	3,295	N i e c h t s			
35	Uj-Pálánkaer	89,431	64,405	0,2349	1,3482	12,113	0,18623	0,71313	4,2805	1,1270	26,05	3,531	4,8028	0,000432	—	0,611
36	Vérteter	87,945	4,0472	0,0170	0,8108	8,1018	0,13125	0,4975	4,7555	1,0241	32,05	3,518	3,9842	0,000452	—	0,511

1 Wahrscheinlich nass geworden.

N ^o	Name des Tabaks	Ammoniak				Nicotin				Asche				Salpeter als KNO ₃ berechnet				
		in 200 ^g Substanz	in 100 ^g N H ₂ O	in 100 ^g H ₂ O	in 100 ^g Substanz	in 200 ^g Substanz	in 100 ^g N H ₂ O	in 100 ^g H ₂ O	in 100 ^g Substanz	in 200 ^g Substanz	in 100 ^g N H ₂ O	in 100 ^g H ₂ O	in 100 ^g Substanz	in 200 ^g Substanz	in 100 ^g N H ₂ O	in 100 ^g H ₂ O	in 100 ^g Substanz	in 200 ^g Substanz
37	Ästhethalmer	86,005	92,01	0,4784	1,064	9,7506	0,15705	0,0656	4,8422	1,0642	24,81	3,478	4,702	0,00726	—	—	—	0,055
38	Karasser	86,005	42,009	0,2275	0,5588	17,144	0,2717	1,0684	4,4569	1,1375	28,83	3,467	3,447	0,00493	—	—	—	0,074
39	Domböder	87,708	50,005	0,2034	0,3006	19,054	0,26767	1,1731	4,1776	1,097	25,04	3,509	9,036	0,00474	—	—	—	1,159
40	Kio-Oranger	86,327	62,874	0,2909	1,2699	7,7287	0,14196	0,1414	5,0005	1,2756	25,13	3,474	1,109	0,00482	—	—	—	0,144
41	Jász-Kio-Fröer	87,708	27,063	0,1435	0,5406	16,092	0,2746	1,0462	4,3025	0,9369	20,73	3,509	4,045	0,00502	—	—	—	0,421
42	Tüzarofer	89,441	17,065	0,2037	0,2448	9,0856	0,15516	0,2029	4,7516	0,8874	21,65	3,471	2,044	0,00347	—	—	—	0,211
43	Osatder	89,441	44,432	0,2210	0,8418	8,4113	0,17056	0,2007	4,3144	0,9547	22,33	3,576	4,422	0,00509	—	—	—	0,523
44	Kübekházer	88,022	75,008	0,2037	1,4003	6,701	0,10055	0,11096	5,0078	1,1238	22,36	3,521	4,719	0,00503	—	—	—	0,065
45	Ófotaker	89,039	62,874	0,2909	1,2699	9,409	0,15291	0,06723	5,1116	1,2936	23,39	3,594	7,031	0,00395	—	—	—	0,201
46	Csázyer	90,023	14,202	0,0742	0,2747	14,533	0,20594	0,3004	4,0412	0,646	21,49	3,015	13,039	0,0052	—	—	—	1,708
47	Halaser	86,011	49,072	0,2032	0,0821	9,2605	0,1520	0,2033	4,402	0,9427	21,41	3,604	7,128	0,00525	—	—	—	0,086
48	Fehér-Gyarmater	87,827	58,219	0,2036	1,179	8,7974	0,14466	0,1533	5,2978	1,1466	21,03	3,513	2,129	0,00295	—	—	—	0,219
49	Arader	89,043	22,204	0,1074	0,2034	13,005	0,21056	0,1845	5,0025	1,043	20,74	2,984	3,002	0,00402	—	—	—	0,459
50	Fehér-Gyarmater	81,208	62,874	0,2269	1,2699	7,0785	0,12428	0,1004	4,8599	0,8846	18,21	3,381	Spuren	—	—	—	—	—
51	Nagy-Tárkányer	81,467	47,440	0,2472	0,2036	12,216	0,1988	0,1548	4,4207	0,904	20,08	3,178	—	—	—	—	—	—
52	Dögheer	89,002	70,551	0,2068	1,3022	6,501	0,11166	0,1159	5,0043	1,0002	23,02	3,587	—	—	—	—	—	—
53	Apáczner	89,039	62,874	0,2909	1,2717	9,1013	0,1480	0,1523	4,5719	1,1005	21,06	3,594	1,079	0,00226	—	—	—	0,237
54	Mateleer	89,348	67,474	0,1908	1,301	7,0886	0,11485	0,12275	4,107	0,9008	21,48	3,381	Nichts	—	—	—	—	—
55	Pures-Gyarmater	92,455	41,405	0,2153	0,1766	11,021	0,1883	0,2071	4,7225	1,2171	20,22	3,699	Nichts	—	—	—	—	—
56	Ladaser	89,702	61,100	0,2189	1,1845	11,424	0,1659	0,0872	5,0053	1,1927	21,72	3,589	Nichts	—	—	—	—	—
57	Kokader	89,043	41,405	0,2153	0,0995	13,222	0,2222	0,1266	5,2996	1,063	20,07	3,381	3,284	0,00441	—	—	—	0,405
58	Tüfnyéder	99,035	15,205	0,0792	0,2032	5,5019	0,19958	0,2005	3,0054	0,904	25,41	3,381	4,422	0,00641	—	—	—	0,507
59	Csejder	89,000	23,701	0,1154	0,1999	13,222	0,2222	0,2029	4,796	1,107	20,45	—	—	—	—	—	—	Nichts
60	Ribaer	88,005	78,219	0,1007	1,5232	13,007	0,2212	0,2925	5,1403	1,2996	22,06	3,559	1,121	0,00478	—	—	—	0,161
61	Arader, schwedisch	90,043	20,070	0,1505	0,2004	12,003	0,20744	0,1078	5,3303	1,053	19,59	3,602	2,109	0,00274	—	—	—	0,259
62	Arader, chinesisches	88,043	21,459	0,1116	0,1105	20,122	0,22507	1,2275	4,1591	0,8474	20,48	3,243	3,015	0,00482	—	—	—	0,063
63	Silyer	89,000	55,206	0,2031	1,0045	17,000	0,2000	1,0011	4,0045	1,0018	22,41	—	—	Spuren	—	—	—	—
64	Nagy-Létár	90,027	72,027	0,1718	1,1749	8,0008	0,1166	0,1000	5,5583	1,1076	21,54	—	—	Spuren	—	—	—	—
65	Debför	76,343	10,706	0,0703	0,2031	2,0045	0,04756	0,2004	4,4429	1,191	20,05	—	—	Nichts	—	—	—	—
66	Csetneker	91,313	19,375	0,1006	0,2036	6,2075	0,10075	0,2008	4,4425	0,804	19,45	—	—	Nichts	—	—	—	—
67	Viker	86,074	9,201	0,0478	0,1045	11,109	0,1708	0,2004	4,7526	0,974	19,18	—	—	Nichts	—	—	—	—
68	Ribaer	87,407	95,008	0,1044	1,0056	5,5081	0,0994	0,1048	4,004	1,0125	20,45	—	—	—	—	—	—	—
69	Magyar-Graholyer	89,008	32,019	0,1002	0,2030	10,417	0,1006	0,1013	4,5041	0,9001	22,08	1,702	7,099	0,00424	—	—	—	1,207
70	Nagy-Majtányer	88,148	27,005	0,1017	0,1045	12,109	0,2008	0,18116	4,4079	1,0749	21,50	1,703	1,0003	0,002601	—	—	—	0,104
71	Király-Darócer	88,005	19,30	0,1000	0,2008	10,023	0,1000	0,0607	4,301	0,804	19,49	1,719	3,112	0,00422	—	—	—	0,704
72	Ákoser	91,298	43,06	0,2070	0,2005	12,206	0,2006	0,1701	4,405	0,9719	21,09	1,826	1,0029	0,005208	—	—	—	0,124
73	Pilis-Nyírlatorer	89,042	42,126	0,1000	0,1045	14,205	0,2049	0,0612	4,001	0,8054	17,84	1,709	1,000	0,004304	—	—	—	0,259
74	Nagy-Létár	89,006	62,06	0,2027	1,2000	11,405	0,1002	0,0699	4,3715	1,1584	20,43	1,709	8,202	0,011065	—	—	—	0,081
75	Mateleer	88,027	52,800	0,1749	1,0085	13,215	0,2141	0,0001	3,8005	1,1144	20,07	1,704	1,104	0,002809	—	—	—	0,704
76	Sándorházer	88,008	54,004	0,0829	1,1000	6,3075	0,1139	0,1225	4,1105	0,8004	20,58	1,719	1,105	0,004874	—	—	—	0,105
77	Békésér, I. Klasse	88,402	75,001	0,2045	1,1050	11,017	0,1994	0,1255	4,2114	0,9922	23,39	1,708	Spuren	—	—	—	—	—

Nr.	Name des Tabaks	Trocken- substanz %	Ammoniak			Nicotin			Asche			Salpeter als KNO ₃ berechnet					
			in 20% Aeq. H ₂ SO ₄	N.H ₃ in %	Ammonium- stick- stoff in der Trocken- substanz	in 20% Aeq. H ₂ SO ₄	Nicotin in %	% Nicotin in der Trocken- substanz	% der unter- suchten substanz	Asche in %	% Asche in der Trocken- substanz	% der unter- suchten substanz	NO ₂ in %	NO in %	KNO ₃ in %	KNO ₂ in %	
78	Paradiesomer, I. Cl.	87,062	58,954	0,2608	1,4081	8,650	0,1598	0,5516	4,2609	1,0602	23,06	1,7592	Nichts				
79	Bácska - Madaraser	87,154	52,860	0,2240	1,0544	7,731	0,1362	0,4444	1,744	1,0917	23,01	1,743	Spuren				
80	Mező-Bodoner	88,265	62,901	0,2327	1,2155	6,863	0,1312	0,4149	4,2645	1,0979	23,14	1,759	Spuren				
81	Somoder, I. Classe	88,715	58,205	0,1473	0,5523	9,609	0,1563	0,5873	4,2245	0,7041	18,49	1,774	Nichts				
82	Boseder, ausgewählt	87,328	61,053	0,3147	1,2213	12,232	0,1886	0,7018	4,5084	1,0652	23,69	1,747	4,737	0,00278	—	1,075	
83	Dombiratos - Arader	87,58	43,063	0,2250	0,9041	8,276	0,1377	0,5147	4,709	1,4045	24,46	1,757	4,2266	0,00205	—	1,088	
84	Rátkaer	89,138	52,840	0,2475	1,0255	5,447	0,09824	0,3208	4,294	0,2067	23,47	1,763	1,7653	0,00229	—	0,432	
85	Vepelker	89,630	14,650	0,0835	0,3104	4,103	0,06045	0,2111	4,5510	0,9969	18,04	1,705	Nichts				
86	Csokajer	88,40	67,439	0,286	1,2107	7,802	0,1204	0,4176	4,5034	1,2239	27,04	1,778	Nichts				
87	Obrovácer	90,488	25,337	0,1313	0,4836	17,415	0,2521	1,0955	4,4245	0,2447	21,37	3,019	Nichts				
88	Somoder, ausgewählt	88,23	43,260	0,2270	0,574	12,370	0,2088	0,7315	4,7140	0,8137	18,58	1,535	Nichts				
89	Er-Mindszenter	89,759	21,085	0,1137	0,4213	16,210	0,2741	1,0937	4,2055	0,9225	19,32	1,7092	3,4013	0,0040	—	0,880	
90	Osikfalvaer	88,204	37,993	0,1711	0,7069	13,342	0,2101	0,8152	4,1923	0,8404	20,36	3,335	12,553	0,01050	—	1,048	
91	Németág-Arader	87,540	35,093	0,1871	0,7121	11,366	0,1226	0,3807	4,4720	0,3082	22,05	1,7508	Nichts				
92	Mező-Bodoner	87,269	60,220	0,3147	1,1946	9,522	0,15225	0,5355	4,3020	0,2023	21,45	1,7502	Spuren				
93	Erindszenter	92,413	26,822	0,1376	0,5054	16,612	0,2689	0,9741	4,482	0,3053	20,27	3,297	11,700	0,00478	—	1,090	
94	Paradiesomer	88,202	51,226	0,2009	1,0090	5,904	0,1304	0,5010	4,308	0,3032	22,02	3,358	3,5827	0,004316	—	0,450	
95	Rakamaz	91,318	57,400	0,2088	1,0924	12,070	0,1355	0,4718	4,485	1,0739	23,07	3,647	8,7814	0,01177	—	1,078	
96	Sarkad-P-Nyúker	87,312	74,230	0,2905	1,1787	15,507	0,2332	0,8010	4,3312	0,3039	21,91	3,485	9,0906	0,01207	—	1,244	
97	Billeter	88,274	43,313	0,2350	0,8803	17,244	0,2793	1,0470	4,207	1,1087	23,02	3,357	21,7415	0,02023	—	2,066	
98	Álmosder	90,001	52,769	0,2143	1,0152	12,756	0,2037	0,7329	4,534	1,1113	26,22	3,602	2,6181	0,00308	—	0,250	
99	Blumenthaler	91,036	31,406	0,1392	0,5052	11,378	0,2229	0,8028	4,569	1,0222	22,41	3,241	7,0913	0,006055	—	0,875	
100	Kőröser	90,234	49,200	0,2183	0,7682	8,121	0,11350	0,4840	4,427	0,3053	22,24	3,213	1,4098	0,002934	—	0,187	
101	Uj-Sz - Annaer	89,348	67,130	0,23807	1,108	11,704	0,1806	0,7042	4,249	0,3087	22,58	3,300	9,2563	0,01242	—	1,160	
102	Pazmber	90,406	72,797	0,2785	1,297	12,467	0,2010	0,7444	4,433	1,1390	25,05	3,210	18,170	0,02141	—	2,074	
103	Er-Endröder	93,010	19,704	0,2570	0,9218	11,704	0,1806	0,6734	4,5554	0,3043	26,09	3,734	Spuren				
104	Majlátfalvaer	88,207	54,204	0,2928	1,0634	7,031	0,1236	0,4035	4,275	0,6030	20,22	3,249	4,074	0,003472	—	0,220	
105	Petrovszöllöer	89,04	92,23	0,1822	1,1712	14,257	0,2390	0,8557	4,4705	1,1104	24,83	1,749	3,820	0,005158	—	0,045	
106	Jánosházer	87,250	65,120	0,2390	1,202	9,412	0,1325	0,5810	4,1442	0,3032	23,06	1,749	Spuren				
107	Nagy-Jécsner	90,694	29,202	0,1552	0,5730	9,203	0,1101	0,4580	4,502	1,041	25,58	1,814	2,5449	0,00240	—	0,630	
108	Szerb-Kereszturer	91,08	51,312	0,2668	0,9705	8,249	0,1337	0,4803	4,0922	1,0885	23,65	1,0216	12,400	0,01018	—	3,194	
109	Osikfalvaer	90,161	52,122	0,2119	0,9998	14,601	0,2390	0,8156	4,5344	0,3023	18,79	1,813	Spuren				
110	Butler	87,372	75,284	0,2928	0,2128	8,834	0,1431	1,0873	4,402	1,1133	29,58	1,7544	Nichts				
111	Havaana	88,120	1	1,376	0,908	0,0059	6,500	0,1653	0,7506	4,369	1,0656	25,01	1,7977	Nichts			
112	Connecticut	93,40	31,076	0,01599	0,1141	9,783	0,1565	1,1313	4,7801	1,3033	28,55	1,808	Nichts				
113	Lapata	89,16	12,207	0,0630	0,4784	4,711	0,07031	0,2089	4,458	1,2104	27,35	—	—	—	—	—	
114	Katabalmer	87,410	—	—	—	16,015	0,2704	1,2313	4,489	0,3177	21,28	0,095	3,25	0,004025	0,001203	1,233	
115	Kocsdoröer	90,17	—	—	—	7,497	0,12205	0,4066	5,2703	0,0679	18,70	0,025	2,11	0,00213	0,000410	0,712	
116	Osceger	91,137	—	—	—	7,9136	0,1292	0,5065	5,210	0,3031	17,147	0,025	2,110	0,00213	0,000410	0,7146	
117	Connecticut Virg.	89,132	15,287	0,07081	0,2958	19,400	0,1352	1,1790	—	—	—	—	—	—	—	—	
118	„ vergohren	87,50	32,054	0,1668	0,6347	14,642	0,2372	0,8055	22,28	4,750	21,50	—	—	—	—	—	

¹ In 15 %. ² In 25 %. ³ 1873-er Gewächs.

Nr.	Name des Tabaks	Trocken- substanz %	Ammoniak		Nicotin		Asche		Salpeter als KNO ₃ berechnet								
			in 200 ^g Aepf. H. 200	N-H ₃ %	in 200 ^g Trocken- substanz	Nicotin in 200 ^g H. 200	Nicotin in der Trocken- substanz	% der unter- suchten Substanz	Asche in der Trocken- substanz	% der unter- suchten Substanz	NO in C. %	NO in %	KNO ₃ in %	KNO ₃ in %			
119	Havana unvergohr.	93,37	10,639	0,5522	0,267	17,353	0,2908	1,07265	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	„ vergohren	88,41	26,744	0,1307	0,7243	14,834	0,2343	0,2630	19,88	3,7754	17,07	—	—	—	—	—	—
121	Buifer unvergohr.	88,35	11,275	0,05603	0,2312	26,743	0,4365	1,647	15,252	3,6880	27,84	—	—	—	—	—	—
122	„ vergohren	91,13	27,916	0,14345	0,5188	17,342	0,2909	1,034	—	—	—	—	—	—	—	—	—
123	Szolnoker unvergohr.	87,54	8,052	0,04430	0,1733	18,204	0,2950	1,1206	—	—	—	—	—	—	—	—	—
124	„ vergohren	87,63	25,57	0,12296	0,5057	7,263	0,1280	0,4963	19,25	3,524	18,203	—	—	—	—	—	—
125	Laplata unvergohr.	90,57	18,616	0,03880	0,3563	20,345	0,2380	1,2440	—	—	—	—	—	—	—	—	—
126	„ vergohren	90,55	22,280	0,11590	0,4719	15,342	0,2485	0,9168	22,64	4,241	19,10	—	—	—	—	—	—
127	Cuba	90,276	33,380	0,1811	0,6636	31,2483	0,50922	1,8630	2,740	0,6442	23,1	1,8655	5,8975	0,007037	0,034275	1,4002	—
128	Szolnoker	91,527	29,478	0,1329	0,5592	25,9572	0,48088	1,7683	3,701	0,850	23,02	1,2023	3,01731	0,004023	0,013660	0,8378	—
129	Virginier	89,837	19,292	0,2545	0,932	37,6268	0,6072	2,204	22,408	4,312	19,20	—	—	—	—	—	—
130	Szolnoker Gipsfahllatt	90,914	21,394	0,01284	0,4210	14,8808	0,2784	0,8823	22,503	4,204	29,15	—	—	—	—	—	—
131	Debreceener	87,684	26,691	0,2758	1,1246	22,2486	0,2646	1,1702	—	—	—	1,7520	2,8090	0,009543	0,012980	0,743	—
132	Szent-Miklóser	88,585	7,924	0,03038	0,15258	2,7750	0,04488	0,1696	—	—	—	3,555	2,4956	0,002231	0,014936	0,3003	—
133	Türkisch-Basa-Tabak	90,636	9,312	0,03102	0,1374	3,2302	0,05706	0,2129	—	—	—	1,814	2,4425	0,003750	0,014925	0,3505	—
134	Virginier	88,132	17,592	0,09097	0,3406	0,8865	0,01428	0,0543	—	—	—	1,7036	2,3178	0,003205	0,013385	0,3407	—
135	Muskateller	89,292	24,400	0,17135	0,6612	0,6050	0,01690	0,0495	—	—	—	—	—	—	—	—	—
136	Szamosháter	88,265	16,141	0,22242	0,8089	24,4830	0,03860	1,4974	—	—	—	1,105	1,6692	0,002203	0,008547	0,3525	—
137	Sikulaer	91,572	34,220	0,12830	0,5040	11,752	0,18384	0,6974	—	—	18,12	1,0314	6,3021	0,0087302	0,029535	1,0115	—
138	Pasta-Sz-Tornyajer	94,553	19,912	0,09887	0,3692	8,2317	0,13968	0,4934	—	—	21,00	1,887	6,0944	0,008607	0,02121	1,4414	—
139	Ujkigyóser	97,346	73,050	0,28355	1,3108	12,0250	0,18476	0,6672	—	—	2,64	2,209	7,5715	0,001512	0,034270	1,1735	—
140	„ Deckblatt III. Cl.	97,017	33,265	0,13137	0,5013	9,2490	0,14976	0,53172	—	—	21,23	1,502	3,3035	0,004425	0,015060	0,7712	—
141	„ „ I. „	97,432	60,116	0,23270	1,0744	19,2972	0,29505	0,8885	—	—	22,34	1,258	2,209	0,004029	0,013778	0,6060	—
142	Gyula-P-Remeter	95,130	99,752	0,51816	1,8302	19,2074	0,2150	1,0067	—	—	16,10	0,9538	7,0054	0,005545	0,021088	3,0728	—
143	Mező-Paniter	99,258	8,046	0,14495	0,15192	11,2299	0,1784	0,6317	—	—	—	4,90	—	—	Spuren	—	—
144	Csetnaker	95,764	17,091	0,38405	0,38804	8,2384	0,1329	0,4639	—	—	—	1,437	2,418	0,002248	0,010205	0,5726	—
145	Tabaknamen	95,005	3,474	0,01700	0,0644	6,2668	0,10848	0,2866	—	—	—	—	—	—	Spuren	—	—
146	„	92,164	3,7944	0,01972	0,0713	4,8114	0,07830	0,2037	25 %	1,10	1,37	—	—	—	Spuren	—	—
147	„	93,24	4,014	0,0240	0,0843	4,091	0,07978	0,2108	4,362	0,1842	3,204	—	—	—	—	—	—
148	Pusztá-Sz.-Tornyajer	96,400	87,022	0,44216	1,5299	18,9594	0,30028	1,0616	—	—	22,66	1,4469	4,2163	0,006708	0,019580	1,3429	—
149	Adern aus 197	—	20,467	0,10847	0,4257	4,329	0,0567	0,2051	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	Adern aus 148	—	21,129	0,10887	0,4305	5,4753	0,0887	0,3547	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151	Adern aus 141	96,500	35,654	0,18228	0,7557	10,0436	0,1017	0,3714	—	—	—	0,825	8,2645	0,014004	0,02923	4,0051	—
	Adern von 128	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,84	11,200	0,015043	0,050700	2,7054	—
	Adern von 131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,02	15,758	0,02137	0,071323	3,7159	—
	Adern von 132	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,40	10,1588	0,01392	0,04380	2,3948	—
	Adern von 133	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	8,0176	0,007725	0,02630	3,1630	—
	Adern von 134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	4,051	0,005412	0,018404	2,2094	—

Hiernach enthalten ungarische Tabaksorten im Mittel: 8,212 G. Th. Ammoniak; 7,523 G. Th. Nicotin; 23,87 G. Th. Asche und 7,105 G. Th. Salpeter in 1000 G. Th. Trockensubstanz.

¹ 187er Gewächse. ² Wurde beim Trocknen wahrscheinlich mass, deshalb der geringe Nicotingehalt. ³ In 40^g frischen Samen. ⁴ In 25^g. ⁵ Auf lufttrockene Substanz bezogen.

festgestellt worden, aber es scheint sehr wahrscheinlich, dass er hiebei nicht indifferent bleibt.

Nach Beendigung der oben mitgetheilten Analysen hatte mein College, Herr Professor EMERICH DEININGER, die Freundlichkeit, Kostproben vorzunehmen. Er classificirte die Brennbarkeit, den Geschmack, das Aroma der untersuchten Tabaksorten. Um nun möglichst unparteiisch hiebei zu Werke zu gehen, erfuhr Herr DEININGER vor erfolgter Kostprobe nichts weiter von dem Tabak, als dessen laufende Nummer im Analysen-Register. Bei der Probe wurden sämtliche Tabake in gleichmässig ziemlich grob geschnittenem Zustande verwendet und aus dem Tschibuk geracht.

Solche Kostproben, sollen sie wirklich durch relative Zahlenwerthe entsprechend classificirt und richtig beurtheilt werden, haben ihre Schwierig-

keiten. Denn ein und derselbe Tabak kann je nach der subjectiven Disposition, je nachdem vor oder nach der Mahlzeit die Probe stattfindet etc. etc., von ein und derselben Person sehr verschieden beurtheilt werden. Indessen kann ich im Grossen und Ganzen constatiren, dass die Kostprobe zu der analytischen Probe eine bestimmte Beziehung hervortreten liess, die sich folgendermassen ausdrücken lässt.

Die Stärke des Tabaks hängt von dessen Nicotinhalt ab, sie nimmt mit diesem zu. Indessen erscheinen schlecht brennbare Tabake bei einem verhältnissmässig niederen Nicotinhalt weit stärker, als Tabake von höherem oder hohem Nicotinhalt, die aber gleichzeitig gut und leicht brennbar sind. Ferner sind ammoniakreiche Tabake stärker als jene, in denen der Ammoniakgehalt ein geringer ist.

II. THEIL.

ANALYSEN DER TABAKASCHE.

DIE ASCHEN-ANALYSEN IM ALLGEMEINEN.

Dass die chemische Analyse der Pflanzenasche sowohl in pflanzenphysiologischer, als auch in landwirthschaftlicher Beziehung von grosser Wichtigkeit ist, braucht wohl nicht erst auseinander gesetzt zu werden. Hier sei blos bemerkt, dass eben diese Analysen die Ernährungsgesetze der Pflanzen begründen helfen und dass die Frage des landwirthschaftlichen *Gleichgewichtes* erst gelöst werden konnte, nachdem man mittelst analytischer Untersuchungen den Bedarf an Pflanzennährstoffen ermittelte, die zweckmässige Aufeinanderfolge der Culturpflanzen im landwirthschaftlichen Turnus erkannt hatte u. s. w.

Das bei den Aschenanalysen befolgte Verfahren ist aber ein sehr verschiedenes. Es gibt Methoden, welche auch den strengsten Anforderungen der Wissenschaft entsprechen, und andere, deren Resultate keine Gewähr der Zuverlässigkeit bieten. Welche Methode bei der Analyse der Tabakasche zu wählen ist, wird klar werden, wenn wir die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden klar gestellt haben werden.

Die Aschenanalyse durch Titration. Die Titration als analytische Methode verdient ohne Zweifel volle Beachtung, denn sie verbindet in vielen Fällen Schnelligkeit des Verfahrens mit Genauigkeit der Resultate in so hohem Grade, dass uns nichts zu wünschen übrig bleibt, wie z. B. bei Chlor-, Jod-, Silber- und Eisenbestimmungen, ferner in der Acidimetrie und Alkalimetrie.

Aschenbestimmungen sollten aber nie auf dem Wege der Titration ausgeführt werden, obzwar dieses in neuester Zeit thatsächlich geschieht und selbst in besseren Lehrbüchern direct empfohlen wird.

Den ersten Fehler begehen wir gleich da, wo

wir die in Wasser löslichen von den in Wasser unlöslichen Theilen der Asche trennen wollen. Durch einfaches Auslaugen kann man die Kaliumsalze vom kohlensauren Kalk u. s. w. nicht trennen, weil diese Körper miteinander Doppelsalze bilden, welche im Wasser schwer löslich sind. Wenn wir aber die Asche, um die Kaliumsalze zu gewinnen, in Wasser kochen, so wird das Kaliumcarbonat auf das Calciumphosphat, -sulphat u. s. w. lösend wirken; es entstehen einerseits Kaliumphosphat, -sulphat, -silicat, und andererseits Calciumcarbonat und die als unlöslich nachgewiesene Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kieselsäure werden der Wahrheit nicht entsprechen, die neu entstandenen Verbindungen werden schon wegen ihres verschiedenen Molekulargewichtes zu fehlerhaften Resultaten Veranlassung geben. Wenn wir von einer und derselben Asche z. B. drei gleiche Portionen mit Wasser behandeln und zwar in der Weise, dass wir die erste Portion eine halbe, die zweite eine ganze und die dritte Portion drei Stunden lang kochen, hierauf aufs Filter bringen, den Rückstand gut auswachen und den wasserlöslichen Theil auf dem Wasserbade abdampfen, austrocknen, gelinde glühen und der Wägung unterziehen, so werden wir finden, dass die erste Portion den allergeringsten, die dritte den grössten Rückstand ergibt, während der Kaligehalt bei allen drei Portionen sich ziemlich gleich hoch stellt. Das Plus der wasserlöslichen Substanz ergibt sich daher nicht aus dem Grunde, weil durch längeres Kochen die Kalisalze vollständiger extrahirt wurden, sondern darum, weil das Kaliumcarbonat, dessen Molekulargewicht verhältnissmässig gering ist, zum Theil in Kaliumphosphat, -sulphat und -silicat umgewandelt wird.

Besonders auffallend wird sich der eben erwähnte Fall zeigen, wenn wir die Asche, welche wir zuvor mit kohlensaurem Ammoniak oder mit Kohlensäure behandelt, um allenfalls gebildetes Calciumoxyd in die kohlensäure Verbindung über zu führen, mit heissem Wasser extrahiren, wobei anhaltendes Kochen fast unvermeidlich ist. Wenn wir nun die Alkalescenz dieses wasserlöslichen Theiles mittelst Titration bestimmen wollen, so werden wir in den seltensten Fällen übereinstimmende Resultate erhalten, auch stimmen diese Resultate mit demjenigen alkalischen Grad, der sich aus dem Kalium- und Natriumgehalt der Asche folgern lässt, nicht überein.

Das eben Gesagte ist so einleuchtend, dass ich es nicht für nothwendig erachte, die zahlreichen in dieser Richtung ausgeführten Beleganalysen anzuführen.

Nach alledem sah ich mich zu folgendem Verfahren der Aschenanalyse veranlasst:

2—3 Gramm Asche entsprechender, getrockneter und pulverisirter Tabak wurde in einer Platinschale im Heesensdorfschen Muffelofen je nach Bedarf 4—8 Stunden lang bei einer unter der Rothgluth liegenden Temperatur versetzt. Die Asche wurde mit heissem Wasser auf einem mit Salzsäure gewaschenen Filter extrahirt, das Unlösliche auf dem Filter getrocknet und in der Platinschale über directem Feuer geglüht, um etwa unverbrannt gebliebene Kohle vollständig zu verbrennen. Hierbei ist die Befürchtung eines Verlustes nicht vorhanden, da ja die Alkalien und das Chlor bereits beseitigt sind. Hierauf wurde die wässrige Lösung mit einer Lösung von Ammoniumcarbonat versetzt und sammt dem unlöslichen ausgeglühten Rückstand auf dem Wasserbade zum Trocknen eingedampft und schliesslich bei gelinder Wärme getrocknet, geglüht und gewogen. In dieser Weise gelingt es eine fast vollständig weisse Asche zu erzielen, welche, da sie keine unverbrannten Kohlentheile enthält, auch den grauen Stich nicht zeigt.

Die abgewogene Asche wurde jetzt in zwei dem Gewichte nach genau bekannte Theile getheilt, und zwar wurde der kleinere Theil in Salpetersäure gelöst und das Chlor bestimmt, in dem grösseren Antheil aber nach dem Auflösen in Salzsäure ausser dem unlöslichen Sand auch CaO , MgO , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O , SO_3 und P_2O_5 in folgender Weise bestimmt:

Der zweite Antheil (1.5—2 Gramm Rohasche) wurde in ein mit einem umgekehrt darüber gestülpten Trichter versehenes Becherglas gespült, sodann mit überschüssiger Salzsäure versetzt, gekocht, in eine Porzellanschale umgegossen und behufs Abscheidung der SiO_2 auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, mit concentrirter Salzsäure befeuchtet, mit heissem Wasser übergossen, sodann einige Minuten gekocht und schliesslich auf ein mit Salzsäure ausgewaschenes Filter gebracht. Das Filtrat wurde in einem 200 c. c.-Kölbehen aufgefangen, während der Filtrerrückstand einigemal mit Wasser gewaschen, sodann getrocknet, geglüht und gewogen und das erhaltene Gewicht als Sand und Kieselsäure vom Gewichte der Asche in Abzug gebracht wurde.

Dieses Verfahren hat den Vortheil, dass, nachdem beim Einäschern eine vollständige Verbrennung erzielt wurde, es unnöthig ist, durch ein gewogenes Filtrum zu filtriren, was man sonst der Kohle halber thun müsste.

Das Filtrat wird nach vollständigem Erkalten genau auf 200 c. c. ergänzt. Aus 75 c. c. dieser Lösung habe ich in erster Linie das Eisen mit einem Theile der Phosphorsäure gefällt, und zwar in der Weise, dass ich zuerst Ammoniak in geringem Ueberschusse, sodann Essigsäure in grossem Ueberschusse hinzufügte, aufkochte und den Niederschlag auf einem Filter auswusch, trocknete, glühte und schliesslich sowohl den Eisen-, als auch den Phosphorsäuregehalt in Rechnung zog.

Die vom phosphorsäuren Eisen abfiltrirte Lösung wurde in folgender Weise weiter behandelt: sie wurde behufs Fällung des Kalkoxalates mit oxalsaurem Ammoniak versetzt, der Niederschlag auf dem Filtrum ausgewaschen, getrocknet und geglüht, sodann mit kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, um allenfalls gebildetes Calciumoxyd in die kohlensäure Verbindung über zu führen und schliesslich als kohlensaurer Kalk gewogen.

Die vom Kalkniederschlag abfiltrirte Lösung wurde mit Ammoniak gesättigt; hierbei fiel phosphorsäure Ammoniak-Magnesia, welche nach dem Glühen als Magnesiapyrophosphat gewogen wurde. Es resultirten der zweite Theil der Phosphorsäure und der erste Antheil Magnesia.

Die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Natriumphosphat versetzt, wobei der zweite Antheil der Magnesia fiel.

Aus dem 200 c. c.-Kölbehen wurden nun abermals 75 c. c. Aschenlösung herausgeloben, aus welcher die Schwefelsäure mit Chlorbaryum in möglichem geringem Ueberschusse ausgefällt wurde. Die von dem Barytsulphat abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit überschüssigem Eisenchlorid versetzt, fast zur Trockene verdampft, sodann mit einer wiederholt gereinigten alkalifreien Kalkmilch versetzt, mit heissem Wasser versetzt, aufgeköcht, sodann filtrirt. Aus dem Filtrate wurde der Kalk mittelst Ammoniumcarbonats und einiger Tropfen Ammoniumoxalat gefällt, filtrirt, das Filtrat zur Trockene verdampft, der Rückstand getrocknet und behufs Entfernung der Ammoniumsalze gegläht, der Rückstand abermals in Wasser gelöst, die Lösung in üblicher Weise gereinigt, schliesslich in einer Platinschale zur Trockene gebracht und gelinde gegläht. Die so erhaltenen *Chloralkalien* aber wurden gewogen. Das Chlorkalium wurde mittelst Platinehlorid vom Chlornatrium getrennt.

Die Chlorbestimmung wurde in bekannter Weise mit der ersten, also in verdünnter Salpetersäure gelösten Aschenportion ausgeführt. Es wurde nicht versäumt, die Filterasche, welche etwas reducirtes Silber enthielt, in einigen Tropfen Salpetersäure zu lösen, mit Salzsäure auf dem Wasserbade zu verdampfen und schliesslich schwach bis zum beginnenden Schmelzen zu erhitzen.

Von der Lösung wurden 75 c. c. zur Abscheidung der Phosphorsäure verwendet und zwar in der folgenden Weise.

Nach dem Hinzufügen von überschüssigem Eisenchlorid wurde mit Ammoniak übersättigt und so lange gekocht, bis die entweichenden Dämpfe das Cüreumpapier nicht mehr bräunten. Hierauf wurde filtrirt, der Niederschlag, welcher nebst phosphorsaurem Eisen auch $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$ enthielt, neuerdings in einigen Tropfen Salzsäure gelöst, mit Ammoniak gefällt und gekocht, damit die mit dem ersten Niederschlag mitgerissene kleine Kalkquantität in Lösung gehe. Der Niederschlag wurde hierauf in Salpetersäure gelöst und mit Molybdänsäure, hernach mit Magnesiamixtur in gewöhnlicher Weise die Bestimmung vorgenommen.

Der Kalk wurde zweimal mit oxalsaurem Ammoniak gefällt, damit die Magnesia vollständig getrennt werde. In dieser Weise haufft sich jedoch sehr viel Salmiak in der Lösung an, in Folge dessen die

Abscheidung der Magnesia mittelst phosphorsauren Natrons zum Theile gehindert wird. Deshalb wurde das Filtrat vom oxalsauren Kalk auf dem Wasserbade zur Trockene gebracht und der Salmiak weggeglüht. Nach dem Lösen des Glührückstandes in einigen Tropfen Salzsäure konnte nun ohne Gefahr des Verlustes die Magnesia mit Natriumphosphat gefällt werden.

Der Kalk wurde nicht als Carbonat, sondern als Oxyd gewogen, nachdem der getrocknete Niederschlag 18–20 Minuten lang über dem Gebläse bis fast zur Weissgluth erhitzt wurde.

Zur Bestimmung des Chlors und der Schwefelsäure wurden 10 Gramm Tabakpulver in ein unten mit Watte verstopftes Rohr gefüllt und daselbst mit verdünnter Salpetersäure extrahirt. Ursprünglich habe ich diese Bestimmung in der Weise ausgeführt, dass vor allen Dingen das Chlor mit Silbernitrat ausgefällt, aus dem Filtrat das überschüssige Silber mittelst Salzsäure entfernt und schliesslich unter Kochen mit Chlorbaryum die Schwefelsäure gefällt wurde.

Es ist nicht unversucht geblieben, zuerst die Schwefelsäure mit Barytnitrat zu fällen und in dem Filtrate sodann mit salpetersaurem Silber das Chlor zu fällen. Jedoch ergab es sich, dass alsdann das Barytnitrat einen verhältnissmässig sich schwer absetzbaren Niederschlag liefert.

Diese Analysen sollten in erster Linie mit den von WILL und FRESSEUS ausgeführten Analysen der Asche ungarischer Tabaksorten, sowie mit jenen Tabakaschen-Analysen (siehe Tabelle VII und VIII) verglichen werden, welche an der mit der Ungarisch-Altenburger landwirthschaftlichen Akademie in Verbindung stehenden Versuchsstation ausgeführt wurden. Diese letzteren sind bisher nirgends publicirt. Ich verdanke die Daten der Freundlichkeit meines Collegen Dr. ULBRICH der mir das Arbeits-Journal der Versuchsstation mit grosser Bereitwilligkeit zur Verfügung stellte. Schliesslich wurden meine Analysen mit den von Dr. KODWEISS ausgeführten Aschenanalysen verglichen. Aus 51 Aschenanalysen ungarischer Tabaksorten wurden die Mittelwerthe berechnet. Das Resultat ist folgendes:

100 Gewichtstheile Tabak-Trockensubstanz enthalten im Durchschnitt 15.75 Gewichtstheile (Maximum 22.93 — Minimum 10.9 Gewichtstheile) Reinasche.

100 Gewichtstheile Reinsäure enthalten:

<i>Kaliumoxyd</i> im Mittel	23.66	Gew.-Thl.	(max. 33.50	min. 11.43)
<i>Natriumoxyd</i>	2.39	"	("	10.69 " 0.62)
<i>Calciumoxyd</i>	15.45	"	("	60.3 " 27.30)
<i>Magnesiumoxyd</i>	13.24	"	("	24.8 " 6.1)
<i>Phosphorsäure</i>	5.36	"	("	10.59 " 1.07)
<i>Schwefelsäure</i>	4.27	"	("	10.7 " 1.62)
<i>Chlor</i>	4.69	"	("	19.52 " 0.33)

Diese Zahlen zeigen zur Genüge jene ausserordentlichen Schwankungen, welche für die Asche der Tabakpflanze charakteristisch sind.

DIE ENTWICKLUNG DER TABAKPFLANZE.

Trotz des allgemeinen Interesses und der vielseitigen Wichtigkeit ist die Entwicklung der Tabakpflanze bisher noch nicht in gebührender Weise studirt worden. BOUSSINGAULT allein war es, der schon vor längerer Zeit sich mit dem Gegenstande beschäftigte und der zu folgenden Resultaten gelangte. (ARNSTEN, Allgem. Landw. Zeitung, 1858, Nr. 32.) Er untersuchte die Pflanze in drei Entwicklungsstadien.

Diese Untersuchungen erstrecken sich indess nicht auf die näheren Bestandtheile der Pflanze. Auch sind die Zeiträume zwischen den Ernten zu gross, weshalb ich es für nothwendig hielt, die Versuche zu wiederholen.

Die beigelegte VI. Tabelle enthält die im Jahre 1879 mit Material vom Versuchsfelde der Akademie erlangten Resultate. Obzwar die Zahlen eines Commentars nicht bedürfen, kann ich dennoch nicht umhin, auf dieselben hier näher einzugehen:

Die Untersuchung erstreckt sich über sechs Entwicklungsperioden, und zwar 1. auf Material vom 31. Mai, wo die im Warmbett gezogenen Pflänzchen in die trockene Erde umgepflanzt wurden; 2. auf solche vom 21. Juni; 3. vom 13. Juli; 4. vom 25. Juli, Anfang der Blüthe; 5. vom 16. August, nach beendeter Blüthe, und 6. vom 17. September, zu welcher Zeit schon die Samen zum guten Theil reif waren.

Zwischen der ersten und zweiten Zeitperiode, also in 21 Tagen, beträgt die Gewichtszunahme 3.5069 Gramm, also der tägliche Zuwachs 0.167 Gramm. Zwischen der zweiten und dritten Periode ist der tägliche Zuwachs 1.2786 Gramm. An den darauf folgenden 12 Tagen erreicht der Zuwachs schon 29.32 Gramm, pro Tag also 2.443 Gramm. Vom 25. Juli bis 16. August betrug der Zuwachs 173 Gramm, mithin der tägliche 7.9 Gramm, wäh-

rend in dem Zeitraume vom 16. August bis 17. September, also in 32 Tagen, eine Gewichtsverminderung von 30 Gramm, also täglich nahezu von 1 Gramm sich einstellte. Die letzte Thatsache erklärt sich aus dem Umstande, dass die unteren Tabakblätter, welche nicht abgelöst wurden, vertrockneten und von der Pflanze sich lösten; zudem ist in dieser Zeit die Blüthenperiode beendet und die abfallenden Blumenblätter bewirkten ebenfalls einen Gewichtsverlust. Diese Beobachtung stimmt übrigens mit der an mehreren Pflanzen bereits constatirten Thatsache, dass mit der Blüthe die Pflanzenproduction aufhört. Die Function der Pflanze beschränkt sich von nun an darauf, die aufgenommenen Bestandtheile ihrem Bestimmungsorte zuzuführen, dieselben entsprechend umzugestalten und abzulagern. Während dieser Thätigkeit atmet die Pflanze fort und die nothwendige Folge ist ein Gewichtsverlust.

Bei der Besprechung der näheren Bestandtheile der Tabakpflanze können wir zunächst den Wassergehalt in Betracht ziehen. Derselbe steht mit dem Alter der Pflanze im Zusammenhange, insofern mit dem zunehmenden Alter eine stete Abnahme des Wassers zu constatiren ist.

Bei weitem interessanter gestaltet sich das Bild, welches die Veränderungen des Nitrogengehaltes darboten.

Vor der Blüthe ist die Thätigkeit der Tabakpflanze vorzüglich auf die Bildung nitrogenhaltiger Eiweissstoffe gerichtet, wenn hernach die Blätter ihre natürliche Grösse erlangt haben, ist die Assimilation auf die Bildung stickstofffreier Substanzen und zwar mit solcher Energie gerichtet, dass die Bildung von Eiweiss-Substanzen in den Hintergrund gedrängt wird. Stickstoffhaltige Substanzen werden zwar auch noch jetzt gebildet, aber die stickstofffreien Sub-

stauzen werden in weit grösserer Menge erzeugt, in Folge dessen das Verhältniss für die Eiweissstoffe ungünstiger ausfällt. Dass übrigens der Stickstoffgehalt in der Pflanze nicht gleichmässig vertheilt ist, dass vielmehr die Eiweissstoffe in die Samen wandern, ist aus der V. Tabelle klar ersichtlich.

Was den Nicotingehalt betrifft, so enthalten die jungen Pflänzchen kaum Spuren dieses Alkaloids und in den ersten 21 Tagen hebt sich derselbe kaum wahrnehmbar, später ist eine continuirliche Zunahme wahrzunehmen und in dem letzten Stadium eine auffallende Abnahme zu constatiren. Es ist möglich, dass die Blätter im letzten Stadium zu welken beginnen und dem Regenwasser nicht mehr zu widerstehen vermögen.

Der *Ammoniakgehalt* kann an dieser Stelle kaum in Betracht gezogen werden, denn der frische, grüne Tabak enthält ausserordentlich wenig Ammoniak und für den getrockneten Tabak wurde nachgewiesen, dass es ein secundäres Product ist.

In Betracht zu ziehen ist hingegen die Salpetersäuremenge, welche die Annahme zu rechtfertigen scheint, dass der Tabak das Nitrogen der Nitrate kaum zu verarbeiten vermag; denn wäre ihm dies möglich, so müsste derselbe, da dieser Stickstoff dem Pflanzenorganismus ja zur Verfügung steht, auch verbraucht werden; die relative Abnahme der Eiweissstoffe dürfte also nicht eintreten. Dies ist

jedoch nicht der Fall; es steigt vielmehr der Gehalt der Pflanze an Nitraten, während die Menge der Eiweissstoffe eine relative Verminderung erfährt.

Der *Aschegehalt* steigt in absolutem Sinne sehr rasch, nur in der letzten Periode ist eine Abnahme wahrzunehmen, was man namentlich dem Abfallen der unteren Blätter, der Blumenblätter und etwa dem Samen zuschreiben könnte.

Ein lehrreiches Bild geben die Tabellen VI und VI*b*. In der erstgenannten Tabelle finden wir die Mengen der einzelnen Aschenbestandtheile und der organischen Substanzen, in der letztgenannten Tabelle hingegen die gegenseitigen Verhältnisse der einzelnen Aschenbestandtheile.

Es sei indess bemerkt, dass die Analysen nichts Neues bieten. Die hier nachgewiesenen Regelmässigkeiten stimmen vollkommen mit denen durch Andere bei anderen Pflanzen nachgewiesenen überein. Eine Ausnahme machen blos die am 25. Juli erhaltenen Resultate, namentlich die Abnahme der Kalium-, Kalk-, und Phosphorsauresalze. Dem gegenüber ist die Zunahme des Magnesiums, der Schwefel- und Kieselsäure etwas so Unerwartetes, dass dies zu motiviren ich mich ausser Stande fühle. Die Witterungsverhältnisse geben hierzu keinen Anhaltspunkt; auch kann man die Verschiedenheit der Ackererde nicht als Ursache anführen.

DIE VERTHEILUNG

DES NITROGENS UND DER ASCHENBESTANDTHEILE IN DER TABAKPFLANZE.

(1878er RECHNUNG.)

Nach dem Bisherigen dürfte es von Interesse sein, die Pflanze in vollkommen entwickeltem Zustande eingehender zu studiren. Aehnliche Untersuchungen sind an der Tabakpflanze bisher überhaupt nicht ausgeführt worden und die Zahlenwerthe zeigen, dass die Resultate weit interessanter sich gestalten, als die bisher bekannten ähnlichen Angaben. Es ist zu bedauern, dass die Versuche nicht in jeder Beziehung als unantastbar bezeichnet werden können. Es konnten die einzelnen Pflanzenbestandtheile leider nicht sogleich nach erfolgter Ausgrabung der Pflanzen von einander getrennt

werden, aus welchem Umstande zwei Nachtheile erwachsen, und zwar:

1. dass die Vertheilung des Wassergehaltes nicht beobachtet werden konnte;
2. dass die Blätter u. s. w. an den Stengeln getrocknet sind; beim Trockenprocesse entziehen aber die rasch transpirirenden Organe den langsamer verdunstenden die in Wasser löslichen Substanzen, und so entsprechen die Resultate nicht genau jenem Zustande, in welchem die Pflanze sich thatsächlich im Momente ihrer Herausnahme aus der Erde befand.

Die grösste Abweichung indessen zeigen die Blätter, jene Organe, die am raschesten die Verdampfung bewerkstelligen. Dieser Uebelstand ist aber durch die im Jahre 1877 ausgeführten Düngungsversuche, welche sich auf Blätter von verschiedenen Alter der im ungedüngten Boden gewachsenen Tabakpflanze beziehen, beseitigt.

In erster Linie verdient die ungleichmässige Vertheilung des Nitrogens unsere volle Aufmerksamkeit. Der Nitrogengehalt schwankt zwischen 0.798-5.346%, was jedenfalls sehr bemerkenswerth ist.

Wenn wir die Tabelle mit Aufmerksamkeit studiren, kommen wir unwillkürlich zu der Ansicht, dass je thätiger ein Pflanzentheil ist, desto grösser sei sein Stickstoffgehalt und umgekehrt. So enthalten die geringste Menge Nitrogen der Rumpf, die Wurzel-Krone. Schon etwas mehr enthalten die Seitenwurzeln, noch mehr die Faserwurzeln. Mithin steigt der Nitrogengehalt von oben nach unten; vom Rumpf in der Richtung nach abwärts steigt mit der Entfernung der Nitrogengehalt. Vom Rumpf nach aufwärts können wir dasselbe constatiren, wenn wir die Zweige, als die Fortsetzung des Rumpfes, ausser Acht lassen.

So enthalten die mittleren Blätter mehr Nitrogen als die unteren, die obersten mehr als die mittleren; das Maximum wird bei den Blüthen erreicht. Nachdem das Nitrogen das wichtigste Aufbau- und Re-

serve-Material der Pflanze ist, sollte man doch meinen, dass man sein Maximum in den Samen antreffen werde. Dass dem aber nicht so ist, rührt daher, dass die Samen einen grossen Oelgehalt besitzen, welcher die Eiweissstoffe zurückdrängt. Dieser Umstand steht aber trotzdem mit jenen Principe nicht im Widerspruch, wonach die ganze Thätigkeit der Pflanze dahin gerichtet ist, in den Samen die Reservestoffe anzuhäufen und damit, dass das Ziel der Nitrogenwanderung die Samen sind. Andererseits ist es die Aufgabe der Eiweissstoffe, bei der Bildung von neuen Zellen das Protoplasma zu liefern und aus diesem Grunde finden wir die meisten stickstoffhaltigen Substanzen in den jungen Blättern und Blüthen, während die übrigen Theile unverhältnissmässig wenig davon enthalten.

Das Minimum der Aschenbestandtheile finden wir in den Wurzeln, Nebenwurzeln, in dem Rumpf und in der Krone, das Maximum in den Aehren der unteren Blätter und in den unteren Blättern selbst. Zu dem analischen Resultat führten mich meine im Jahre 1876 ausgeführten Analysen. Ihre Zahlenresultate beziehen sich auf die reine kohlen-saure Asche; da aber die Analyse, mit Ausnahme der Phosphorsäure, mittelst Titrirung ausgeführt wurde, und die einzelnen Bestimmungen bei der Controlbestimmung sich als ungenau erwiesen, so will ich nur die zuverlässigen Angaben mittheilen.

	Wurzel-fasern	Neben-wurzel	Wurzel-krone	Rumpf	Zweige	Zweigspindel	Alte Blätter	Alte Aehren	Junge Blätter	Junge Aehren	Blüthe
Kohlen-saure Reinsäure	11.325%	3.590%	6.185%	2.491%	5.604%	9.225%	25.323%	22.256%	12.284%	11.840%	11.059%
Phosphor-säure	18.325%	5.204	3.400	5.550	4.65	7.57	1.28	2.14	7.994	7.994	23.312

Es ist bekannt, dass bei der Vertheilung der Aschenbestandtheile andere Gesetze herrschen als bei der des Nitrogens. Das Nitrogen finden wir stets dort in grösserer Menge, wo sein Bedarf am grössten ist, während bei der Gesamtmass die Sache nicht immer so steht. Dass in den wasserverdunstenden Organen, also in den Blättern, die Kalk- und

Magnesiumsalze in bedeutender Anhäufung vorhanden sind, ist eher chemischen Nebenursachen als physiologischen zuzuschreiben. Das Kalium und die Phosphorsäure — als die werthvollsten Pflanzennährstoffe — sind thatsächlich in den thätigsten Pflanzenorganen und in den Reservemagazinen angehäuft.

DÜNGUNGSVERSUCHE.

Zur Durchführung dieser Versuche wurde eine Parzelle von einem Are (28□²) des Versuchsfeldes der landwirthschaftlichen Akademie gewählt. Die Parzelle hatte eine geschützte Lage; der Boden wurde

durch Mischen und Wenden gleichmässig gemocht und schliesslich sorgfältig planirt. Ueber die chemische Zusammensetzung des Bodens und das Resultat der Schlammanalyse giebt das folgende Aufschluss.

Hydraulische und chemische Untersuchung des Versuchsfeldes.

Die Schichtung des sorgfältig planirten Bodens, mittelst des Erdbohrers geprüft, ist in der Reihenfolge von oben nach unten folgende:

Oberkrume	25–30	‰	tiefl. Hierauf folgen:
Lehmmengel	20	„	„
Sand	6	„	„
Lehm	5	„	„
Feinsand	90	„	„
Kies	85	„	„
Schwarzkieles	12	„	„
Rotthieles	15	„	„
Gerölle	92	„	„
	350–355	‰	

Das Schlammn wurde mittelst des von ALEX. MÜLLER construirten und von F. SCHMIDT & HAENSCH in Berlin verfertigten Apparates ausgeführt. Diese Vorrichtung, die in FEHRENTS' Zeitschrift für analyt. Chemie XVI. p. 83 beschrieben ist, verdient es vor allen Vorrichtungen ähnlicher Art, dass sie unter den wissenschaftlichen Geräthschaften genannt werde.

Diese noch wenig benützte Vorrichtung besteht aus zwei verschiedenen grossen und rübenförmigen Schlammgefässen, in welche die zu schlammende Erde gebracht wird und in welche das Wasser von unten her aus einer MARIOTTE'schen Flasche zufliesst. Die Ausflussröhren dieser MARIOTTE'schen Flasche besitzen verschiedene Durchmesser, wodurch es ermöglicht wird, dass die bei sonst gleichem Drucke in der Zeiteinheit ausfliessende Wassermenge eine verschiedene ist. Wenn wir die pro Minute aus dem Schlammgefäss ausfliessende Wassermenge durch die grösste Querschnittsfläche des rübenförmigen Schlammgefässes dividiren, erhalten wir als Quotient die Ausflussgeschwindigkeit. Dadurch, dass wir das Ende der Ausflussröhre durch Schmelzen verengen oder durch Ausfeilen erweitern, sind wir nun in der Lage, die zu schlammende Erde einer gradatim steigenden Wassergeschwindigkeit auszusetzen. So z. B. besitzt die grössere Rube des mir zur Verfügung stehenden Apparates einen Querschnitt von $116 \cdot 2 \square \frac{\%}{m}$, die kleinere hingegen einen solchen von $29 \cdot 25 \square \frac{\%}{m}$.

Sechs Proben von je 20 Gramm (zusammen also 120 Gramm) lufttrockener Erde wurden nach je zwei-stündigem Kochen zuvörderst in die grössere Rube gegeben und geschlämmt, alsdann aber mit dem Rückstande die Schlämmlung in der kleineren Rube fortgesetzt:

Combination des Ausflussrohres Nr. 2 mit der grösseren Rube: Menge des ausfliessenden Wassers 60,8 c. c. pro Minute; Wassergeschwindigkeit im grössten Querschnitt der

Rube $60,8 = 0,52 \frac{\%}{m}$; abgeschlämmt **24.670** Gr. Erde.

Ausflussrohr Nr. 3 mit derselben Rube combinirt: 128,8 c. c. Wasserausfluss pro Minute; Wassergeschwindigkeit $128,8 = 1,11 \frac{\%}{m}$; abgeschlämmt **23.267** Gramm Erde.

Röhrechen Nr. 5 $125,3 = 2,16 \frac{\%}{m}$; abgeschlämmt **11.750** Gramm Erde.

Röhrechen Nr. 3 bei Anwendung der kleineren Rube; Wassergeschwindigkeit $128,8 = 4,40 \frac{\%}{m}$; abgeschl. **21.314** Gr. Erde.

Rohr Nr. 5 $\frac{251,3}{29,25} = 8,59 \frac{\%}{m}$; „ **6.048** „ „

Rohr Nr. 7 $\frac{386,7}{29,25} = 13,22 \frac{\%}{m}$; „ **12.582** „ „

Rohr Nr. 9 $\frac{500}{29,25} = 17,09 \frac{\%}{m}$; „ **3.773** „ „

Rest in der kleinen Rube... .. **15.333** „ „

Zusammen **118.677** Gr. Erde.

Die obigen Zahlen in Procenten ausgedrückt ergeben:

bei einer Wassergeschwindigkeit

von	0,52	‰	pro Minute	20,55%	feinster Thon
„	1,11	„	„	19,25	—
„	2,16	„	„	9,75	—
„	4,40	„	„	17,75	—
„	8,59	„	„	5,00	—
„	13,22	„	„	10,45	—
„	17,09	„	„	3,14	—
Rest	12,77	„ grösster Sand
Zusammen	98,803	‰

Alle diese Angaben entnehme ich dem Tagebuche der Versuchsstation. Für die Bereitwilligkeit, mit welcher mir mein College, Herr Dr. ULBRICH, diese Zahlen zur Verfügung stellte, spreche ich ihm hier mit meinen verbindlichsten Dank aus.

Der oben besprochene Boden wurde mit starker Salzsäure extrahirt. Die Untersuchung des Extractes führte zu folgenden Resultaten. 100 Gewichtstheile des bei 110° getrockneten Bodens gaben an die Salzsäure folgende Bestandtheile ab:

Fe ₂ O ₃ und Al ₂ O ₃	7,400	} Als Mittelwerthe der beiden von mir angeführten gut übereinstim- menden Analy- sen.
CaO	16,185	
MgO	6,160	
K ₂ O	0,104	
NaO	0,044	
P ₂ O ₅	0,167	
SO ₃	0,007	}
SiO ₂	0,805	
Spuren von Cl und Mn.		
Organische Substanzen und chem. gebund. Wasser	10,652%	
Stickstoffgehalt des Bodens	0,201%	

Das zu den Versuchen auserlesene 1 Are Feld wurde in 10 gleiche, je 10 □^{my} betragende Parzellen getheilt. Die ersten vier Parzellen (I, II, III, IV) wurden, um Vergleiche ziehen zu können, nicht gedüngt. Die V. Parzelle erhielt 500 Gramm feingemalenes Kaliumsulphat, die VI. Parzelle wurde mit 660 Gramm feingemalenen Gyps gedüngt, die VII. Parzelle mit 660 Gramm Kochsalz, die VIII. Parzelle mit 180 Gramm Ammoniumsulphat, die IX. mit 330 Gramm Chilisalpeter (Natriumnitrat) und endlich die X. Parzelle erhielt 24 Kilo reifen Stalldünger. Die Parzellen wurden in den Jahren

1876 und 1877 in derselben Weise bearbeitet und mit denselben Düngern versehen.

Am 1. Juni wurden die Parzellen mit je 12 Tabakpflänzchen (Virginia) in gleichen Abständen von einander bepflanzt. Die Pflänzchen besaßen beim Aussetzen 15—25 %_m lange oberirdische Theile. Der Entwicklungsraum je einer Pflanze betrug 0,833 □^{my}, was als vollkommen hinreichend sich erwies. Die Pflanzen haben sammtlich Wurzel gefasst und wurden der entsprechenden Pflege theilhaftig: sie wurden zur gehörigen Zeit behauen und gehäufelt. Geköpft wurden sie zum Theil am 14., zum Theil am 24. Juli (1876), gezeigt am 22. und 24. Juli und am 9. August.

Die Lese der unteren Blätter erfolgte am 21. August, die der mittleren am 4. September und die der oberen am 27. September. Die Zeichen der beginnenden Reife wurden zuerst an der VI., VIII. und X. Parzelle wahrgenommen.

Bei den Versuchen von 1877 sind ebenfalls 12 Pflanzen pro Parzelle ausgesetzt worden und zwar am 1. Juni. Die Entwicklung erfolgte aber beträchtlich langsamer, demzufolge das Köpfen erst am 29. Juni in Angriff genommen werden konnte. Das Zeizen begann am 28. und wurde wöchentlich bis Mitte August wiederholt. Auch die Reife begann etwas später; am 4.—5. September wurden die unteren Blätter, am 21. die oberen geerntet.

Ertragsmenge.

Name der Parzelle und Düngung	Gipfel-	Bestgut-	Stäbche-	Summa	Gipfel-	Bestgut-	Stäbche-	Summa				
	T a b a k	T a b a k	gattung		T a b a k	T a b a k	gattung					
I., III. Ungedüngt; gezeigt	1280	795	224	2299	4150 Gramm	2290	3410	4410				
II., IV. Ungedüngt; nicht gezeigt	422	902	608	2245								
Kalium-Sulphat; 500 g	—	675	290	965								
Gyps; 660 g	—	912	228	1140								
VII. Kochsalz; 660 g	—	700	290	990								
VIII. Ammon.-Sulphat; 180 g	—	858	350	1208								
IX. Chilisalpeter; 330 g	—	1042	268	1310								
X Stalldünger; 24 Kilo	—	—	—	1239								
Summa	Im Jahre 1876			11396 g					Im Jahre 1877			13420 g

Die Dimensionen der Blätter. Die Dicke der Blätter wurde mit der KRAFFT'schen Mikrometerschraube gemessen; jeder Parzelle entnahm ich fünf Mittelblätter, schnitt mittelst des Momm'schen Korkbohrers je fünf Scheiben aus den Blättern, welche einzeln gemessen wurden, und verzeichnete das

Mittel dieser Messungen. Die Scheiben wurden, wie aus der beiliegenden Zeichnung zu ersehen, an bestimmten Stellen den Blättern entnommen; die neben diesen angebrachten Zahlen entsprechen denen der Rubrik und sind Durchschnittsgrößen von je fünf Blättern.

Dimensionen der Blätter im Jahre 1877.

Nummer der Parzelle und Tabakfarbe	Breite %	Länge %	Product	Dicke in Millimetern					
				1	2	3	4	5	Durchschn.
V. Gelblichgrün	23.8	52	1236.6	0.170	0.156	0.122	0.140	0.135	0.145
VI. Havannabraun	23.8	42	991.6	0.155	0.145	0.120	0.150	0.145	0.143
VII. Hell havannabraun	21.8	50	1065.0	0.150	0.130	0.120	0.120	0.147	0.132
VIII. Heliroth	23.	45	1035	0.150	0.130	0.140	0.145	0.125	0.128
IX. Gelblichgrün	19.5	55	1072	0.160	0.135	0.150	0.140	0.155	0.150
X. Dunkelroth	25.5	41	1045	0.122	0.130	0.115	0.150	0.140	0.132
Im Durchschnitt	22.8	47.5	1083	0.147	0.139	0.128	0.142	0.144	0.140

Diese Tabelle illustriert zur Genüge jenen bereits angedeuteten Einfluss, welchen die Düngstoffe auf die Grösse und Gestalt des Tabakblattes ausüben. Das Kaliumphosphat (V), das Kochsalz (VII), namentlich aber der Chilisalpeter (IX) bewirken vorzugsweise das Wachstum der Blätter nach der Längsachse. Hingegen scheinen das Kaliumsulfat, der Gyps und besonders der Stalldünger das Wachstum des Tabakblattes in die Breite zu befördern. Eine und dieselbe Tabakgattung mit Chilisalpeter gedüngt giebt schmalere und lange, mit Stalldünger gedüngt hingegen bedeutend breitere, aber kurze Blätter. Hiedurch wird die Form des Blattes beträchtlich geändert. Die dünnsten Blätter erzeugen das Kochsalz und der Stalldünger; Chilisalpeter und Kaliumphosphat tragen zur Bildung dicker Blätter bei. Im Uebrigen sind die Blätter nicht gleichmässig dick. Am dicksten ist die Blattspitze und am dünnsten ist der an dem Stamm

haftende Theil. Wir finden, wenn auch in geringem Maasse, auch in der Breitenrichtung der Blätter Unterschiede in der Dicke. Gegen den Rand hin ist das Blatt dicker als gegen die Mitte desselben. Die Blattdicke und die Dicke der Adern nehmen in entgegengesetzter Richtung zu. Zwischen dicken Adern treffen wir dünne Blatttheile an und umgekehrt. Ich empfehle diese Beobachtung der gereinigten Aufmerksamkeit der Pflanzenmorphologen und Physiologen.

Die unter dem Einflusse von verschiedenen Düngmitteln gezogenen Tabaksorten wurden einer speciellen chemischen Untersuchung unterworfen; die Resultate finden wir in der III. und IV. Tabelle, welche alles das rechtfertigen, was ich im Vorher, gehenden über die Wirkung der Dünger zu sagen Gelegenheit hatte.

DER EINFLUSS DES BODENS AUF DEN TABAK.

Um eine klare Vorstellung von dem Einfluss des Bodens auf den Tabak zu gewinnen, ist es nothwendig, dass wir unsere Aufmerksamkeit auf die Wurzeln lenken, als auf jene Organe, die dazu berufen sind, aus dem Boden die Nährstoffe zu schöpfen.

Die Wurzeln des Tabaks drängen nicht tief in die Erde ein. Pfahlwurzeln können wir nur selten antreffen: die Wurzelkrone sendet sehr nahe der Erdoberfläche 6—8 Nebenwurzeln aus, welche von dichten, gleichmässig dicken ($1-0.25 \frac{m}{m}$) und verschiedenen langen Faserwurzeln (Fibrillen) bedeckt sind. Das Wurzelnetz ist nicht von grosser Ausdehnung und steht in keinem Verhältniss zu der ausserordentlichen Entwicklung der verdunstenden Organe. C. FRAESS (Wurzelleben der Culturpflanzen. Berlin, 1872, pag. 22) schildert das Wurzelgelenk der Tabakpflanze in folgender Weise: «Der Tabak hat ein geradlaufiges Wurzelsystem mit starken, wenig verzweigten und fast gleich dicken Fibrillen, die überall Nahrung finden müssen, auch rohe gern aufnehmen und nichts vorlariren.» Jene Empfindlichkeit, die der Tabak gegenüber dem Nährstoffvorrath des Bodens zeigt, verrath, dass der Tabak nicht zu den bodenaufschliessenden Pflanzen gehört, dass er vielmehr eine entschiedene Humuspflanze ist. Die Schwäche der Wurzel, die fleischige Beschaffenheit derselben und schliesslich der Umstand, dass die Wurzel jeglichem, noch so geringem Hinderniss ausweicht, belehrt uns, dass der Tabak weder den zähen Lehm, noch den Flugsand liebt; ihm wird der an assimilirbaren Stoffen reiche, mässig bündige Boden am entsprechensten sein, namentlich wenn derselbe genügende Kalk- und Kaliquantitäten enthält.

Es ist ferner leicht einzusehen, dass der Tabak da vortreflich gedeihen wird, wo für fleissige Bearbeitung, namentlich für Lockerung des Bodens gesorgt ist.

Einen besonderen Einfluss können wir dem Gehalte des Bodens an sogenanntem milden Humus

zuschreiben, und zwar theils der vorzüglichen physikalischen Eigenschaften halber, die er dem Boden ertheilt, theils aber auch aus dem Grunde, weil er den Pflanzen mit schwacher Wurzelthätigkeit leicht assimilirbare Stoffe zukommen lässt.

Der Tabak beansprucht daher vermöge seines Wurzelsystems einen mässig bündigen, humusreichen und an assimilirbaren Stoffen reichen Boden. Mit jener Eigenschaft der Papilionaceen, vermöge deren dieselben auch die nicht verwitterten Bodenbestandtheile angreifen, aus denselben die Nährstoffe zu erzwingen vermögen, ist die Tabakpflanze nicht begabt. Hieraus folgt, dass der Tabak nicht im Stande ist, vermöge seiner eigenen Individualität auf jedem beliebigen Boden zu prosperiren. Rechnen wir noch zur Unfähigkeit der Wurzel die geringe Vegetationsdauer und die ausserordentliche Entwicklung der Verdunstungsorgane, welche bei der Verdunstung des Wassers durch Vermittelung der Wurzeln wie wahre Pumpen auf den Boden einwirken, so werden wir leicht einschen, dass ihre Thätigkeit dem Gesetze der Diffusion im hohen Grade unterworfen ist, und dass sie mit dem Wasser alle jene Stoffe aufsaugen, die darin gelöst waren.

Diese Behauptung wird unterstützt 1. durch Düngungsversuche, eventuell durch die treue Widerspiegelung des Düngmittels in der Tabakasche; 2. durch die grosse Schwankung des Aschengehaltes der auf verschiedenen Böden gezogenen Tabake, wie dies aus der II., VIII., IX. und X. Tabelle ersichtlich ist; 3. durch die überraschende Aehnlichkeit, welche bei verschiedenen Tabaken, die auf einem und demselben Boden gezogen wurden, bezüglich des Aschengehaltes und des gegenseitigen Verhältnisses der Aschenbestandtheile u. s. w. zu constatiren ist.

Dieser letzte Punkt ist viel zu wichtig, als dass wir ihn nicht zum Gegenstande eingehender Untersuchung machen sollten. Aus ihm folgt, dass die Qualität des Tabaks in erster Linie von dem Boden abhängt, und zwar in weit grösserem Maasse

als bei wech' anderer Culturpflanze immer; dass wir durch den Samenwechsel nichts gewinnen, denn abgesehen von der Blattform und einigen anderen minder bedeutenden Eigenschaften wird in einem und demselben Boden jede Tabaksorte in verhältnissmässig kurzer Zeit degeneriren und ein dem heimischen ähnliches Product liefern.

Ferner geht daraus hervor, dass der intelligente Landwirth durch ein zweckmässiges Düngungsverfahren und durch rationelle Cultur auf das Ernteresultat des Tabakes in weit höherem Maasse einwirken kann, als bei jeder anderen Culturpflanze, und zwar nicht blos in quantitativer, sondern — auf was wir grosses Gewicht legen — auch in qualitativer Beziehung.

Uebrigens kann man nicht eben behaupten, dass der Tabak bezüglich des Bodens sehr wahlrisch sei, denn während er einerseits im zähen Lehm gedeiht, begnügt er sich auch andererseits mit dem leichtesten Sandboden, wenn nur die übrigen Bedingungen seiner Entwicklung entsprechend vorhanden sind. Eine der wichtigsten Bedingungen ist, dass assimilirbare Nährstoffe in genügender Menge vorhanden seien. Es unterliegt allerdings keinem Zweifel, dass die beiden Extreme bei einer und derselben Tabaksorte wesentliche Verschiedenheiten hervorbringen, und zwar in der Form, der Dicke, der Aderung der Blätter etc. Aber eben diese ausserordentlich wichtige Frage lässt sich auf Grundlage der bisherigen Untersuchungen nicht endgiltig entscheiden. Nur sehr zahlreiche sorgfältig durchgeführte Untersuchungen vermöchten das gewünschte Resultat zu liefern.

Den grossen Einfluss des Bodens auf den Tabak illustriren die Erfahrungen von MANDUS (Anleitung zur rationalen Tabakkultur mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Ungarn, Siebenbürgen und Galizien von JOHANN MANDUS k. k. Finanzrath und Tabakeinlös-Inspector Wien 1866 pag. 43.) Die verschiedenen Bodenarten zeigen in dieser Hinsicht ein ungleiches Verhalten.

Alle Bodenarten, in welchen der Verwitterungsprocess rasch vor sich geht, somit sandige, mergelige und kalkige Gründe, können bei hinreichendem Zuschuss an Dünger mehrere Jahre mit Vortheil zum Tabakbau verwendet werden.

Der lehmige Sandboden kann gleichfalls mehrere gute Tabakernten liefern und sind die Producte des

zweiten und dritten Jahres gewöhnlich feiner, qualitativvoller als die des ersten Jahres. Bei längerer Verwendung stellt sich jedoch leicht Misswachs ein, besonders wenn die Witterung nicht sehr günstig ist.

Noch mehr ist dies der Fall beim Lehmboden, den man nur ein bis zwei Jahre mit Sicherheit zum Tabakbau verwenden kann.»

«Im losen, aber humosen Sandboden, wenn der Untergrund nicht bindend ist, entwickelt die Tabakpflanze nur einen schwächlichen Stengel und kleine Blätter und das Product ist in der Regel viel aromatischer als von anderen lehmigen Bodenarten. Im Kalk- und Mergelboden wächst der Tabak viel üppiger und zeichnet sich zugleich durch ein feines Aroma aus.

Die Cultur der sogenannten Gartenblätter, welche ihre Bestimmung für feineren Rauchtabaken erhalten, findet daher meistens auf humusreichem Sand-, Kalk- und Mergelboden statt.

Kleine Steine im Boden befördern dessen Erwärmung und ein solcher Boden kann dann gleichfalls für Gartenblätter vorzüglich geeignet sein. Je mehr Thon der Boden enthält, je kühler er ist, desto mehr weicht das Product von jenem der Gartenblätter ab. Man verpflanze z. B. den Gartenblattersamen aus der sandigen Umgebung von Debrő in die Plantagen des Csanáder und Béköser Comitates, so wird man, wie es die Erfahrung im Grossen vollkommen bestätigt, ein Product erhalten, welches die charakteristischen Eigenschaften des Szegediner Tabaks aufweist und sich von dem Original-Debrőer in jeder Hinsicht unterscheidet.

Wenn der humusreiche Sandboden eine lehmige Unterlage hat, die ihn vor der Austrocknung schützt, so ist er zur Tabakkultur vorzüglich geeignet.

Auf einem solchen Boden kann man Cigarrenblätter von auszeichneter Qualität gewinnen, wie z. B. in der Umgebung von Szalok.

Der lehmige Sandboden mit hinlänglich lehmiger Unterlage und so gelegen, dass er nicht versumpfen kann, erzeugt reiche Ernten von zügigen, festen und feimrippigen Blättern, welche gewöhnlich auch einen Brand besitzen und bei entsprechender Behandlung eine reiche Ausbeute an Cigarren-Deckblatt gewähren. Ist aber die Unterlage durchlassend oder der Boden humusarm, so wird das Product mager und eignet sich kaum mehr zum Schneidegut.

Der Lehmboden bringt bei entsprechender Lage

und passendem Untergrund feste, zügige und kräftige Tabakblätter hervor.

Die vorzüglichsten fettesten Schnupftabakblätter gewinnt man bei entsprechender Cultur auf humusreichem, kalkigem oder mergeligem Thonboden, dessen Lage oder Untergrund eine Versumpfung nicht zulässt.

Die Moorgünde und Riede, welche gewöhnlich mehr oder weniger sauren Humus enthalten, bringen zwar grosse Blätter hervor, diese sind aber in der Regel lockeren Gewebes, leicht, hell von Farbe, sperr und schwerbrennend, daher nur als ordinäres

Schneid- und Spinngut verwendbar. Nach öfteren Culturen und fleissiger Entsaftung bessert sich zwar das Product wesentlich, aber die Schwerbrandigkeit will nicht weichen.

Ueberhaupt zeigen diesen Mangel die Blätter von tiefgelegenen Gründen, besonders in nassen Jahren, wenn die Wurzeln der Pflanze mitunter längere Zeit von stagnirendem Wasser umgeben bleiben.

Neubrüche geben in der Regel einen hohen Ertrag, allein die Blätter sind gewöhnlich grob, dickrippig und ordinär.*

VOM SCHLECHT BRENNENDEN TABAK.

Der schlecht brennende Tabak ist nicht nur hier zu Lande, sondern überall bekannt, wo Tabak gebaut wird. Solcher Tabak brennt, wenn er noch so trocken ist, entweder gar nicht oder er verkohlet blos, und endlich wenn es schon mit grosser Mühe gelungen ist, ihn in Brand zu setzen, erlischt er plötzlich, sobald wir die Pfeife aus dem Munde nehmen.

Solcher Tabak — und wären seine Blätter noch so schön ausgebildet — kann blos auf Schnupf- oder Kautabak, oder höchstens auf einen untergeordneten Rollentabak verarbeitet werden.

Nachdem diese Tabakgattung bei uns in grosser Menge vorkommt, finde ich es für nöthig, auf den Gegenstand näher einzugehen.

Zuerst hat SCHLÖSING diese Frage genauer studirt (WAGNER, Handbuch der Tabak- und Cigarrenfabrikation, pag. 145; Compt. rend. L642 und 1027; Repert. de chim. appl. II, 220; Polyt. Centrallbl. 1860, p. 908 und p. 1475; Polytechn. Notizbl. 1860, p. 250; Dingl. Journal CLVII, p. 305; Journal für pract. Chemie LXXXI, p. 143.) Er kam zu folgenden Resultaten:

a) Der wasserige Auszug einer Tabakasche von gut brennbaren Tabak enthält stets kohlensaures Kali (der Tabak enthält kein Natron (?)) und je besser ein Tabak brennt, desto alkalischer ist auch seine Asche.

b) Die Asche des schlecht brennbaren Tabaks

enthält kein kohlensaures Kali, sondern zumeist kohlensauren Kalk. Hieraus folgt, dass in dem gut brennbaren Tabak mehr Aequivalente Kali vorhanden sind, als der vorhandenen Schwefelsäure- und Chlormenge entspricht, während bei dem schlecht brennbaren Tabak es sich damit umgekehrt verhält.

c) Der schlecht brennbare Tabak wird gut brennen, wenn demselben das Kaliumsalz irgend einer organischen Säure (der Apfel-, Citronen-, Oxal- oder Weinsäure) incorporirt wird, und zwar in dem Maasse, dass in der Asche das Kali im Ueberschusse vorhanden ist.

d) Umgekehrt können wir einen gut brennbaren Tabak in einen schlecht brennbaren umwandeln, wenn wir demselben so viel schwefel- oder salzsaure Magnesia oder die entsprechenden Kalksalze incorporiren, dass das Kalium aufhört im Uebergewichte vorhanden zu sein.

Zum Beweise dieser Behauptungen hat SCHLÖSING Düngungsversuche ausgeführt und zwar in folgender Weise:

Der mässig zähe lehmige und kalkige Boden wurde in 12 gleiche Parzellen von je 3 □^{mq} eingetheilt. Diese wurden vermittelst Bretter von einander getrennt. In jede Parzelle wurden 9 Pflänzchen gesetzt. Die Anwendung der Dünger, sowie die analytischen Resultate der entsprechenden Gewächse sind die folgenden.

Nro.	Dünger auf 1 Hektare					100 Thl. Blätter von 10% Feuchtigkeitsgehalt enthalten:					
	Fleisch	Kompost Erde	Salzgattung	Menge in Kilogr.	Kaligehalt in Kilogr.	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₂	Cl	Brennbarkeit
1	0	0	0	0	0	1.04	7.73	0.99	0.99	0.70	kaum
2	33 Meterztr	115 Meterztr	0	0	0	0.98	7.48	0.81	0.93	0.55	kaum
3	33 "	115 "	K ₂ SO ₄	666	360	2.66	6.58	0.78	0.97	0.43	sehr gut
4	33 "	115 "	KCl	570	360	1.74	7.17	0.73	0.87	1.64	weniger
5	33 "	115 "	KNO ₃	773	360	2.13	6.26	0.64	0.79	0.38	sehr gut
6	33 "	115 "	K ₂ CO ₃	265	180	1.65	7.34	0.64	0.96	0.44	mittelm
7	33 "	115 "	"	530	360	2.24	6.24	0.65	0.84	0.42	sehr gut
8	33 "	115 "	"	1060	720	2.50	6.61	0.65	1.05	0.54	sehr gut
9	33 "	115 "	CaCl ₂	432	720	1.16	8.47	0.97	0.85	1.77	nicht
10	33 "	115 "	MgCl ₂	213	720	0.82	8.29	1.09	0.77	1.69	nicht
11	33 "	115 "	K ₂ SiO ₃	500	110	1.39	7.74	0.92	0.98	1.69	genügend 1
12	33 "	115 "	"	1000	2.0	1.99	7.44	0.78	1.06	0.50	genügend

Aus den Versuchen lassen sich folgende Resultate ableiten:

Diejenigen Parzellen (1, 2, 9, 10), die nicht mit Kaligedüngt wurden, ergaben einen unverbrennlichen Tabak; auf den Parzellen mit Kalidüngung hingegen erhielt er ein Product von verschiedener Brennbarkeit.

Die Producte der 4., 9. und 10. Parzelle enthielten nahezu dreimal so viel Chlor als die übrigen; der Tabak nimmt das Chlor leicht auf. Aus dem Umstande, dass die Mineralsäuren auf die Brennbarkeit schlecht wirken, da sie den organischen Verbindungen das Kalium entziehen, kann man folgern, dass das Vorhandensein grösserer Chlormengen in dem Boden nicht wünschenswerth ist und man sich vor der Anwendung chlorhaltiger Düngstoffe wohl zu hüten hat.

Diese Versuche könnte man in manchen Beziehungen bemängeln, da das Compost und das Fleisch ebenfalls Kaliumsalze enthielten; wir können von dem Boden selbst voraussetzen, dass er erhebliche Kaliumquantitäten enthält, da man aus einem Kilo Boden 18 Milligramm Kalium mittels Wassers extrahiren konnte, was, wie schon NESSLER bemerkt, eine erhebliche Quantität ist; ja es ist auf dem Metzgerfeld, welches bedeutend weniger durch Wasser extrahirbares Kalium enthält, ein gut brennbarer Tabak gewachsen, und auch die Behauptung steht nicht, dass der Tabak kein Natrium enthält.

Alles dieses verringert indessen nicht den Werth der Versuche; sie gestatteten die auf die Brennbarkeit bezüglichen Principien auszusprechen, welche bis auf den heutigen Tag Geltung behielten. Mehrere in dieser Richtung ausgeführte Versuche haben die Sache endgiltig ins Reine gebracht und sind wir in dieser wichtigen Frage der Erkenntniss der Wahrheit näher gekommen.

Dr. KODWEISS, Chemiker der kaisert. königl. Central-Direction und des Tabak-Einlösungsamtes, äussert sich über den schlecht brennenden Tabak folgendermassen (MANDIS, Anleitung zur Tabakcultur, Wien, 1866, p. 37):

Diejenige Substanz, die bei dem Tabak das schlechte Brennen verursacht, ist eine ganz geringe Menge Chlorkalium, welches mit der Cellulose und den Holzfasern in innigster Verbindung ist. Er beweist dies mit Folgendem:

Wenn man einen schlecht brennenden Tabak mit Aether, Alkohol und schliesslich mit Wasser vollständig auskocht, so bleibt der Tabak trotz dieser Manipulation noch immer schlecht brennbar. Wenn man aber diesen Tabak jetzt mit lauwarmem Wasser extrahirt, in welchem $\frac{1}{10}$ % Aetzkali oder $\frac{1}{4}$ % Kaliumcarbonat gelöst ist, hernach mit reinem Wasser wäscht und schliesslich trocknet, so wird der Tabak in einen leicht verbrennlichen verwandelt und es bleibt eine weisse Asche zurück.

Die mit dem Tabak erhitze alkalische Flüssigkeit enthält eine ganz geringe Menge Chlorkalium. Dieses war daher so innig mit der Cellulose und der Holzfaser verbunden, dass es durch Auskochen mit Wasser nicht entfernt werden konnte und schied sich nur dann aus, als die Holzfaser und Zellsubstanz eine andere Substanz zum Ersatz erhielt, mit der sie sich verbinden konnte.

Wir finden zwar nicht einen einzigen Tabak, der nicht Chlor enthält; vielmehr gibt es Tabake mit 4—5% Chlorkaliumgehalt, welche ganz gut brennen. Bei ihnen ist aber das Chlorkalium durch Wasser mit Leichtigkeit extrahirbar, nicht mit der Zellsubstanz in chemischer Verbindung. Der schlecht brennbare Tabak überlässt dem Wasser ebenfalls Chlorkalium, aber nur jenes, welches als solches in den Zellen enthalten ist; jene geringe Menge Chlorkalium hingegen, welche mit den Holzfasern so innig verbunden ist, kann bei einer noch so anhaltenden Auskochung nicht entfernt werden, es sei denn, dass es aus seiner Verbindung durch eine andere Substanz verdrängt wird.

Es ist sehr schade, dass diese Behauptungen nicht durch specielle Versuche illustriert werden. Gegen diese Behauptungen könnte man folgende Einwendungen erheben:

Abgesehen davon, dass eine Verbindung von Cellulose oder Holzfaser mit Chlorkalium, welche zudem noch in Wasser unlöslich ist, unbekannt ist, so ist es kaum zu begreifen, dass eine so geringe Menge von Chlorkalium auf die Brennbarkeit von so wahrnehmbarem Einfluss wäre. Und wenn das Kaliumcarbonat oder das Kalihydrat und Wasser die Brennbarkeit des Tabaks in so hohem Grade herbeiführen, so schreibe ich dieses nicht so sehr dem Freiwerden des Chlorkaliums zu, sondern eher dem Umstande, dass das Albumin (alkali albuminat) oder allenfalls das Legumin, die Pectinstoffe, Humussäure u. s. w. in lösliche Form übergehen und extrahirt werden, welche Stoffe ohne Zweifel die Brennbarkeit augenfällig vermindern. Dass die Pottasche die Brennbarkeit befördert, ist eine längst bekannte Thatsache und wird auch diese Extraction in den Tabakfabriken ausgeführt.

Mit dieser Frage beschäftigte sich am eingehendsten NESSLER. (Dr. J. NESSLER. Der Tabak, seine Bestandtheile und seine Behandlung. Mannheim, 1867, pag. 35 ff.) Er studirte den Einfluss der Aschen-

bestandtheile auf die Brennbarkeit und tauchte zu diesem Zwecke ein weisses Fliesspapier in verschiedene Salzlösungen, trocknete sie und zündete dieselben schliesslich an. Aus der Zeitdauer der glimmenden Verbrennung und aus der Weisse der Asche zog er seine Schlüsse auf den Einfluss auf die Brennbarkeit:

Wenn wir den Einfluss, den die anorganischen Salze auf die Brennbarkeit ausüben, vergleichen, so können wir darüber nicht im Zweifel sein, dass sowohl die Saure, wie die Basen in gewissem Grade influiren. Unter den Basen befördert in erster Linie das Kali die Verbrennung, oder verhindert richtiger die Verbrennung mit Flamme und bewirkt das Glimmen. Die Wirkung des Kali's ist am auffallendsten beim Kohlensäuren und schwefelsauren Kali. Das Natrium zeigt nur im an Kohlensäure gebundenen Zustande diese günstige Wirkung; in entgegengesetzter Weise wirken das Chlornatrium und das schwefelsaure Salz. Bei Anwendung von Natriumsalzen bleibt die Asche stets schwarz. Der Kalk in Form von Kalksulphid befördert die Verbrennung und lässt eine weisse Asche resultiren.

Schlösing constatirt ferner, dass die Salpetersäure, deren Salze sonst die Verbrennung zu unterstützen pflegen, bei der Verbrennung des Tabaks einen besonders günstigen Einfluss nicht ausüben. Auch die Schwefelsäure kann nicht sonderlich in Betracht gezogen werden.

Das Chlor und seine Verbindungen wirken besonders ungünstig, namentlich das Chlorealcium, weniger das Chlormagnesium und Chlornatrium und am wenigsten das Chlorkalium.

Diese ungünstige Wirkung ist nicht der Hygroskopicität der Verbindungen zuzuschreiben, sondern vielmehr dem Umstande, dass die Chlorverbindungen bei einem geringen Feuchtigkeitsgehalte, bei einer niedrigen Temperatur schmelzen. Dass die Asche schwarz ist, ist dem Umstande zuzuschreiben, dass die Kohlenpartikeln von der geschmolzenen Masse eingehüllt werden und so vor dem Zutritte der Luft geschützt sind.

Das Glimmen wird in ausserordentlichem Maasse von den pflanzensauren Salzen, dem weinsteinsäuren Kali, essigsäuren Natrium, citronensauren Kalk und der citronensauren Magnesia befördert.

Diese Versuche bestätigen vollkommen die Schlösing'schen Beobachtungen. Diese Angaben

werden noch positiver durch jene Düngungsversuche, welche NESSLER mit den entsprechenden Salzen ausführte:

	glimmte Tabak	die Asche enthält Kaliumcarbonat
1. Der mit Kaliumcarbonat	17 Sekunden	251%.
2. „ „ Kaliumsulfat	15 1/2 „	140 „
3. „ „ Gyps	13 1/2 „	160 „
4. „ „ Feldspath	11 „	—
5. „ ungedüngte Tabak	13 „	—
6. „ mit Carnallith, Superphosphat, Chlorkalium gedüngte Tabak glimmte 10 Sekunden lang, trotzdem dass der Gehalt an Kaliumcarbonat sehr verschieden war (1.08 — 1.16 — 0.42 %.)		
7. Der mit Ammoniumsulfat	8 1/2 Sek.	086%.
8. „ „ Magnesiumsulfat	7 1/2 „	103 „
9. „ „ Chorkalium, Chlor- natrium	4 1/2 „	047 „

Die durch mich ausgeführten Düngungsversuche, deren Hauptzweck eigentlich der war, zu eruien, wie man durch Düngung dem Uebel der schlechten Brennbarkeit begegnen könne, wiesen nicht die entsprechenden Resultate auf, was namentlich dem Kaligehalte des Bodens, seiner lockeren Beschaffenheit, seinem durchlassenden Untergrunde und ferner noch dem Umstande zuzuschreiben ist, dass der Humusgehalt des Versuchsbodens unbedeutend war; so konnte das als Dünger verwendete Kochsalz, wenn es nicht aus dem Boden herausgewaschen wurde, in der Pflanze nicht zur Wirkung gelangen, da er in dem kaliumreichen Boden dem Kalium gegenüber nicht zum Uebergewicht gelangen konnte.

Wir können jedoch über diesen interessanten Gegenstand mitreden, wenn wir die in der IX. Tabelle verzeichneten 7 bestbrennbaren und die 6 schlecht brennbaren Tabake ihrem Aschengehalte nach vergleichen. Dieser Vergleich zeigt, dass die gut brennbaren Tabake etwas mehr Aschengehalt besitzen als die schlecht brennbaren, dass dem Mehr an Asche auch ein Mehr an Kalium und Kalk entspricht, während die schlecht brennbaren Tabake in der Asche mehr Phosphorsäure und namentlich Chlor enthalten. Damit bestätigen diese Analysen auch die von SCHLÖSING und NESSLER gemachten Erfahrungen.

Man darf indessen jene ausserordentlichen Schwankungen nicht ausser Acht lassen, welche die einzelnen Aschen bezüglich ihrer Zusammensetzung zeigen. So finden wir bei gut brennbarem Tabak 13% Kali, bei dem schlecht brennbaren 30% Kali, bei gut brennbarem 4.7% Chlor, bei schlecht brennbarem 1.5% Chlor; dieser Umstand zeigt, dass ausser dem Chlor auch die anorganischen Säuren

ihren Wirkungskreis besitzen. So finden wir neben den 1.5% Chlor 10.7% Schwefelsäure in dem Gyula-Pusztá-Remeteer Tabak.

Auf Grundlage des Bisherigen könnte man die Ursache des schlechten Brennens folgenderweise resumiren:

Das schlechte Brennen kann verursacht werden:

1. durch Mineralbestandtheile,

2. durch organische Stoffe.

3.) Je mehr im Allgemeinen ein Tabak Asche enthält, desto besser brennt er und umgekehrt.

β) Die in der Asche vorkommenden organischen Säuren, wie Phosphorsäure, Schwefelsäure und das Chlor wirken ungünstig auf die Brennbarkeit, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Je grösser die Menge der anorganischen Säure, desto weniger anorganische Basen bleiben den organischen Säuren zur Disposition.

2. Weil im Sinne der NESSLER'schen Versuche die anorganischen Salze im Allgemeinen das gewöhnliche Papier in schlecht brennbares verwandeln.

3. Weil sie die Bildung solcher organischen Substanzen veranlassen, die überhaupt schlecht brennen. Hier ist in erster Linie die Phosphorsäure zu berücksichtigen. Die Agriculturchemie lehrt, dass zwischen dem Proteingehalte der Pflanzen und deren Phosphorsäuregehalt eine gewisse Beziehung besteht. Bei mehr Phosphorsäuregehalt finden wir in der Regel auch mehr Proteingehalt. Hieraus folgt, dass bei sonst gleichen Mengen assimilirbaren Stickstoffes in dem Boden der Tabak oder überhaupt die Pflanze da mehr Protein bilden wird, wo daneben gleichzeitig mehr Phosphorsäure zugegen ist.

Dasselbe kann man von der Schwefelsäure behaupten. Unter den im Tabak enthaltenen organischen Substanzen sind nur die Proteinstoffe als schwefelhaltige bekannt, deren Bildung durch einen an Schwefelsäure reichen Boden wesentlich befördert wird, vorausgesetzt, dass die übrigen Umstände günstig sind.

Das Chlor betreffend kann man wohl auch behaupten, dass seine Gegenwart die Bildung gewisser, bisher jedoch unbekannter Stoffe befördert. Diese Behauptung bestätigt der Umstand, dass die chlorhaltigen Dungstoffe, bei einigen unserer Culturgewächse angewendet, den Ertrag bedeutend erhöhen, die Qualität aber bedeutend vermindern. So z. B. ist der Rüben- und Kartoffelertrag bei Anwen-

dung chlorhaltiger Dungstoffe weit grösser, aber die Rübe enthält weniger Zucker, die Kartoffel weniger Stärke. (Vide: NESSLER, Düngerlehre, 1868, p. 16. CORDEL, Die Stassfurter Kalisalze etc., 1868, p. 9. HEDDEN, Düngerlehre II. Bd., p. 381. A. MAYER, Agriculturchemie, 1871, p. 251.) Dasselbe hat NESSLER auch bezüglich des Tabaks beobachtet (Der Tabak 74, 78, 79). Auf einem Morgen Land erntete NESSLER im Durchschnitt von sieben Versuchen 5082 Pfund Tabak, während auf dem chlordüngerten Felde im Durchschnitt 7840 Pfund erzielt wurden.

Von den schlecht brennenden Tabaken ist es allgemein bekannt, dass sie ausserordentlich grossblättrig sind (Vide: MANDIS, Tabakultur, 1866, p. 40); und so ist es fast gewiss, dass die chlorhaltigen Dungstoffe auf den Tabak von augenfälliger Wirkung sind. Welche von den näheren Bestandtheilen des Tabaks jedoch hierbei in so grosser Menge producirt wird, wissen wir bisher nicht.

Man darf aber weiter den Umstand nicht ausser Acht lassen, dass das Chlor als Chloratrium in hohem Grade antiseptisch wirkt, weshalb diese Substanz die Tabakfermentation in hohem Grade hindert.

Die Fermentation bezweckt die im Tabak enthaltenen Proteinstoffe, die auf die Brennbarkeit nachtheilig wirken, umzugestalten, und wenn die Fermentation in Folge der Einwirkung des Chloratriums nicht mit genügender Energie beendet wird, so wird der Tabak nicht blos deshalb schlecht brennen, weil Chlorverbindungen zugegen sind, sondern auch deshalb, weil das Kochsalz die Zersetzung der Eiweissstoffe und anderer organischer Verbindungen hindert. So pflegen wir die aufzubewahrenden Fleischarten zu salzen, ebenso auch pflanzliche Stoffe, wie das Kraut, einzusauerndes Viehfutter u. s. w. Dieselbe Wirkung können wir den Chlorverbindungen bei dem Tabak zuschreiben (siehe NESSLER's oben citirte Werk p. 127).

Der Einfluss der organischen Verbindungen auf die Verbrennlichkeit ist noch wenig studirt.

SCHLÖSING hat gezeigt, dass die organischen Säuren, wie die Aepfelsäure, Citronensäure und Oxalsäure, die vornehmlich in den Tabakblättern enthalten sind, die glühende Verbrennung des Tabaks ausserordentlich befördern.

Die Proteinstoffe brennen nicht nur schlecht, sondern verbrennen auch einen unangenehmen Geruch.

Der Umstand, dass in trockenen Jahrgängen

schlecht brennbare Tabake wachsen — namentlich im Auslande (NESSLER 98—77) —, rührt daher, dass der Boden hauptsächlich mit Pottasche gedüngt wurde und dass das demselben einverleibte Chlor nicht ausgewaschen, nicht in den Untergrund befördert wird (BEMMELSEN).

Der Tabak ist zudem kleinblättrig und dick, und es ist wahrscheinlich, dass in diesen Jahrgängen die Blattzellen verholzen in Folge der ligninartigen Incrustation, wie wir dies bei dem Rettig, den Rüben und Kohlrüben so allgemein wahrnehmen. Wir müssen den Einfluss auf die schlechte Brennbarkeit auch zum Theil dieser ligninartigen Verholzung zuschreiben. Es ist zu bedauern, dass die mit dem Namen „Lignin“ bezeichneten Stoffe ihrer Natur nach so wenig bekannt sind; es scheint, dass diese Stoffe bei dem Tabak eine grosse Rolle spielen.

Die Ursache der schlechten Brennbarkeit ungarischer Tabake ist ebenfalls dem Chlor zuzuschreiben. Zahlreiche in dieser Richtung gehaltene Nachfragen ergeben übereinstimmend mit MANDIS' Ansicht unzweifelhaft, dass dieser Zustand sich regelmässig in nassen Jahrgängen einstellt. Für jene Gegenden, wo schlecht brennbarer Tabak wächst, war ich bemüht, die Höhenangaben über dem Meeresspiegel zu geben und diese Angaben zeigen überraschend die Thatsache, dass schlecht brennbare Tabake namentlich den tiefst gelegenen Theilen Südungarns (Alföld), der sogenannten Theiszebene (tiszaalapos), einer sumpfigen Gegend entstammen. Diese Ebenen sind nach nassen Wintern in dem Frühjahre von den Grundwässern überschwemmt.

Unter diesen Bodenarten sind namentlich der Katalahmer, Koesoröser und Csegeer einer eingehenden Untersuchung unterworfen worden, und zwar mit dem NÖBEL'schen Schlümmapparat; hierauf wurde der mit mittelmässig concentrirter Salzsäure bereitete Auszug der Erde analysirt.

Gährverlust (Humus und chem. gebund. Wasser)	Katalahmer	Koesoröser	Csegeer
	9.278%	4.82%	19.965%
Grobsand	58.960 *	58.79 *	—
Feinsand	8.163 *	13.66 *	—
feiniger Sand	13.716 *	24.65 *	—
Lehm	19.161 *	2.90 *	—
CaC	0.1163	0.5164	0.4474
MgO	1.0283	1.3134	0.7998
P ₂ O ₅	0.1233	0.1386	0.09626
FeO	Spur	Spur	Spur
Cl	Spur	Spur	Spur
Fe	sehr viel	viel	sehr viel
Alkalien	0.537	0.4285	0.3605

Die auf diesem Boden gewachsenen Tabaksorten wurden verascht und ein wässriger Auszug der Aschen bereitet, der behufs der Bestimmung der Alkalescenz, des kohlen-sauren Kalis, titirt wurde.

Katzenalm	Eensordoor	Cseger
1.9 % in der Asche	2.5 % in der Asche	3.954 % in d. Asche
0.97 % im Tabak	0.45 % im Tabak	0.57 % im Tabak.

Nachdem nun der Boden so geringe Mengen Chlor enthielt, der Chlorgehalt der Tabakasche aber so bedeutend war, so kann letzterer nur von dem Chlor- oder richtiger Chlornatriumgehalte des Untergrundwassers herrühren, welches, nebenbei bemerkt, der Urheber der Sodaefflorescenz in Südungarn ist. Weitläufigere Ausführung über diesen Gegenstand finden wir in «Term. tud. közlöny» (Naturwiss. Zeitschrift) 1875, p. 457—462.

Nach dem Bisherigen können wir mit Recht die Frage aufwerfen, ob man wohl die schlechte Brennbarkeit des Tabaks wenigstens theilweise beseitigen kann. Ueber diese Frage hatte ich die Ehre in dem 87. Heft, von «Term. tud. közlöny» zu referiren. Hier möchte ich nur die an benannter Stelle angeführten Ansichten kurz recapituliren und Einiges noch als Ergänzung hinzufügen.

Auf die Frage kann ich mit einem bestimmten Ja antworten.

Man kann die Brennbarkeit des Tabaks verbessern:

1. *Durch Düngung.* In dieser Richtung haben wir in erster Linie dahin zu wirken, dass der Tabak Kali in genügender und assimilirbarer Form antreffe, was man durch directes Ausstreuen von Kaliumnitrat oder Kaliumsulfat erreichen kann. Da aber diese Stoffe theuer sind, so kann man auch indirecte Mittel anwenden, als da sind der gebrannte Kalk, der Gyps, die dahin wirken, dass die in dem Boden enthaltenen Kalisalze gelöst und in assimilirbarer Form der Pflanze zugeführt werden. Zweitens müssen wir dahin wirken, dass der Tabak keine Chlorverbindungen aufnehmen könne, was man erreichen kann

2. *durch zweckmässige Cultur.* Hier müssen wir bestrebt sein, dahin zu wirken, dass die Wurzeln möglichst weit von den Chlorverbindungen situiert seien — also möglichst weit von den Untergrundwässern —, was wir mit der holländischen Strandcultur oder wenigstens bei kleinen Parzellen durch den Beetbau zu erreichen vermögen, wobei der Tabak

nur auf dem höchsten Punkte des Furchen-Rückens gepflanzt wird.

3. *Durch Vergärlässen des Tabaks.* Nachdem das schlechte Brennen zum Theile auch von solchen organischen Stoffen herrührt, die bei der Gährung zerstört werden, so können wir bei solchen Tabaken durch Fermentation oft das gewünschte Ziel erreichen. Die Erfahrung zeigt, dass oft schlecht brennbarer Tabak nach einigen Jahren sich so bessert, dass er vollkommen brauchbar wird, nicht blos für die Pfeife, sondern auch für Cigarrenbereitung. Solche Tabake kann man ihres hohen Chlorgehaltes wegen sehr schwer zur Gährung bringen, und die ausländischen Tabakfabrikanten haben schon vor langer Zeit in dieser Beziehung Versuche angestellt. Es sei gestattet, hier ein auch vom theoretischen Standpunkte vollkommen entsprechendes Verfahren bekannt zu machen.

Die gelösten Büschel werden locker auf das Gitterwerk eines kleinen viereckigen Wagens gelegt und mit Wasser besprengt. Hierauf wird der Wagen sammt dem Tabak in einen aus Holz verfertigten Kasten geschoben, in welchen Wasserdampf von 3—5 Pfund Druck eingeleitet wird. Unter diesem Druck bleibt der Tabak 5—10 Minuten, worauf der Dampf abgelaufen wird und der Tabak bei einer Temperatur von 94—66° C. so lange im Kasten verbleibt, bis das Ganze vollständig in Schweiss geräth und die Gährung mit Vortheil beginnen kann. (Scientific American Dec. 9. 1876.)

Die Versuche NESSLER'S (a. a. O. p. 138) haben zu folgenden Resultaten geführt:

Damit der schlecht brennbare Tabak in gut brennbaren verwandelt werde, müssen wir die organisch-sauren Alkalien in dem Tabak vermehren. Dies kann geschehen, wenn wir den Tabak mit essig-saurem Kali oder besser mit kohlen-saurem Kali befeuchten. Bezüglich der Wirkung dieser beiden Salze sind zahlreiche Versuche gemacht worden.

Das beste Resultat konnte mit der wässrigen Lösung von Kaliumcarbonat erzielt werden. Je nachdem mehr oder weniger Albuminate oder Extractivstoffe aus dem Tabak zu entfernen sind, wird derselbe kürzere oder längere Zeit in einer 1/2—1 %igen Pottaschenlösung geweicht. Es ist klar, dass bei dieser Behandlung der Tabak zugleich ausgelaugt wird: seine Asche jedoch enthält — wie dies directe Versuche zeigen — mehr Kaliumcarbonat, welches die

Brennbarkeit steigert, während zugleich der Geruch und der Geschmack verbessert wird. Bei vielen Tabaken war nach dem Weichen und Austrocknen beim glühenden Brennen ein sehr angenehmer Geruch wahrzunehmen, welcher jedoch bei der aus demselben Blatte gefertigten Cigarre kaum wahrgenommen werden konnte. Man kann sogar die Brennbarkeit der fertigen Cigarre verbessern, wenn wir dieselbe auf einen Augenblick in eine 1%ige Kaliumcarbonat-Lösung tauchen, wobei das Deckblatt genügende Quantität hiervon aufnimmt und gut brennbar wird, was weiterhin auf die Brennbarkeit des Fülltabaks günstig wirkt.

Ebenso günstig wirkt der essigsäure Kalk, welcher namentlich schöne weisse Asche resultiren lässt. Die Versuche kann man ebenfalls mit fertigen Cigarren ausführen, welche in eine 2—3%ige Salzlösung ge-

taucht werden. Die durchmassten Cigarren lassen wir vorher bei gewöhnlicher Temperatur so lange austrocknen, bis die an dem Deckblatte entstandenen Unebenheiten geschwunden sind; hierauf werden sie bei circa 50° C. getrocknet.

Ebenso günstig bewährte sich eine Lösung, die 1% Kaliumacetat und 1% Calciumacetat enthält. In diesem Falle, und überhaupt immer, wenn Kalkacetat zugegen ist, erhält man eine vorzüglich weisse Asche. Manche Tabake indessen blühen sich bei Anwendung von Acetaten auf.

Es versteht sich von selbst, dass es viel besser ist, den Tabak statt der Cigarre zu behandeln, da die Flüssigkeiten ungleichmässig in die Cigarre eindringen; zudem erhalten die Cigarren beim Anfeuchten und abermaligen Trocknen einen schlechten Geruch.

I. TABELLE.

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG DER ASCHEN UNGARISCHER TABAKE.

100 Thl. getrockneten Tabakes enthalten:

	Laufende Nummer ¹⁾	Rohtasche	Sand	Kohlensäure Rohtasche	Kaliumoxyd	Natrium- oxyd	Calcium- oxyd	Magnesium- oxyd	Eisenoxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Chlor
Dorogher	1	27.76	4.643	23.154	3.042	0.058	7.568	2.256	0.166	0.091	0.684	0.194
Csókaer	7	27.13	3.190	23.040	3.841	0.139	8.441	3.042	0.159	1.040	1.399	4.287
Szuloker	13	21.73	2.010	19.720	6.290	0.097	4.658	1.939	—	1.109	0.561	?
Tordaer	24	26.07	6.253	25.744	3.561	0.028	7.637	1.924	0.288	0.785	0.908	0.880
Vérteser	36	32.05	6.286	25.744	3.561	0.028	10.180	3.844	0.849	0.548	0.683	0.216
Kokader	57	29.07	6.013	23.057	2.407	0.054	9.541	3.291	0.445	1.419	0.651	0.266
Vitnyédér	58	17.20	1.802	15.208	2.874	0.280	5.929	1.110	0.621	0.721	0.721	0.327
Csetneker	66	19.45	1.504	17.976	3.208	0.205	6.656	1.802	0.280	0.586	0.431	0.469
Magyar Csaholyer	69	22.66	1.992	20.687	4.323	0.113	6.966	3.273	0.349	0.077	0.615	0.157
Matóleser	75	29.87	2.790	27.080	2.700	0.143	9.617	3.971	0.572	1.417	0.943	1.019
Blumenthaier	99	22.41	2.080	20.391	2.548	0.071	7.949	1.998	0.535	0.575	0.775	0.091
Kéreser	100	22.24	2.738	19.532	4.250	0.071	6.553	1.403	0.418	0.040	0.825	0.115
Jánosházer	106	18.40	0.200	18.114	4.003	0.320	4.794	1.103	0.054	0.920	0.653	0.515
Kataháner	114	21.70	1.050	19.650	4.554	0.690	5.217	1.669	?	1.636	0.252	1.824
Kocsorloser	115	19.700	0.790	17.910	4.110	0.437	4.677	0.902	?	1.104	0.217	2.058
Csegeer	116	17.14	0.940	16.20	2.055	1.406	5.930	1.837	?	0.876	0.452	0.734
Óvárer Cuba	117	23.40	1.83	21.571	2.460	0.121	7.447	2.658	0.212	0.265	0.573	0.202
Óvárer Virginia	—	23.00	1.31	22.69	2.080	0.144	8.205	1.680	0.146	0.513	0.856	1.112

1) Die im I. Thl. benutzten laufenden Nummern.

II. TABELLE.
IN 100 THEILEN REINASCHE SIND ENTHALTEN

Name des Tabaks	Laufende Nummer	Mineralstoffe	Kaliumoxyd	Natriumoxyd	Calciumoxyd	Magnesiumoxyd	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor
Dorogher...	1	15,465	25,458	0,225	49,984	14,587	1,072	4,015	4,422	1,254
Csókaer ...	7	21,354	17,395	0,540	38,448	12,854	0,683	7,430	6,272	19,222
Szuloker ...	13	14,444	43,555	0,613	33,658	10,590	—	7,652	3,895	—
Tordaer ...	24	18,497	32,645	0,654	41,489	10,452	1,564	4,156	5,422	4,672
Vörteser ...	36	19,592	18,263	0,113	52,310	19,659	2,808	2,808	3,494	1,114
Kokader ...	57	17,572	13,575	0,630	53,811	18,228	2,509	6,211	3,671	2,604
Vitányéder ...	58	11,620	24,720	2,495	43,278	9,552	5,311	6,295	6,365	2,811
Csetneker ...	66	13,297	24,577	1,541	50,056	12,734	2,107	2,992	3,244	3,677
Magy. Csaholyer	69	16,728	25,925	0,675	41,614	19,552	2,384	5,826	3,614	0,928
Mateleser...	75	20,159	13,423	0,769	47,795	19,688	2,837	7,929	4,628	5,055
Blumenthaler	99	14,742	19,317	4,555	49,101	13,551	5,259	3,653	3,202	0,617
Kéreser ...	100	14,508	29,113	0,123	44,884	9,474	5,622	3,146	6,498	0,789
Jánosházer ...	106	14,169	35,919	2,223	33,055	8,286	6,727	6,520	4,459	3,626
Katahalmer ...	114	15,437	29,589	4,598	33,795	10,911	?	10,598	1,622	11,845
Kocsordoser...	115	13,598	30,291	3,214	34,894	7,674	?	8,419	2,221	18,811
Cseger ...	116	13,454	15,922	10,688	45,304	13,965	?	6,659	3,456	5,589
Óvárer Cuda	127	14,925	17,176	0,861	53,998	18,954	1,511	2,692	4,128	2,153
Óvárer Virginia	128	14,492	14,114	0,975	56,734	11,016	1,869	3,547	5,711	7,689
IM MITTEL AUS 51 ANALYSEN ENTHÄLT DER UNGARISCHE TABAK:										
In 100 Thl. Trockensubstanz, ev. Reinasche		15,73	23,66	2,39	45,45	13,24	—	5,36	4,27	4,09
Mit folgenden Schwankungen										
Maximum		22,96	43,555	10,69	60,3	24,8	—	10,59	10,7	19,53
Minimum		10,9	11,43	0,63	27,16	6,1	—	1,97	1,63	0,55

III. TABELLE.

D Ü N G U N G S V E R S U C H E.

Tabakgattung	In 100 Thl. Trockensubstanz sind enthalten			In 100 Thl. Reinsache sind enthalten							
	Rohasche	Sand	Kohlen-saurefreie Reinsache	Kalium oxyd	Natrium oxyd	Calcium oxyd	Magnesi. oxyd	Phosphor-säure	Schwefel-säure	Chlor	
1876-er Gewächs											
I-IV. Gipfelblätter	In un-geodlungt	22,98	1,97	21,229	24,000	0,985	55,961	8,740	4,561	4,654	0,465
„ Bestgut	4-11 Boden	28,317	3,453	22,665	20,473	1,372	61,638	9,688	3,344	3,165	0,265
„ Untere Blätter	„	30,662	2,683	26,429	19,546	0,466	62,228	10,291	3,023	?	?
V. Mit Kaliumsulfat geübt	„	26,366	2,787	23,379	20,395	0,443	60,286	10,216	3,953	4,367	0,217
VI. Mit Gyps	„	27,887	3,410	24,471	21,809	0,492	56,997	7,672	4,369	8,774	0,295
VII. Mit Kochsalz	„	27,188	1,943	25,244	21,720	0,414	50,811	7,387	3,973	4,618	13,381
VIII. Mit Ammonsulfat	„	25,286	2,438	23,128	23,719	0,461	55,738	9,694	4,965	5,788	0,198
IX. Mit Chilisalpeter	„	25,443	1,246	24,195	18,140	0,294	62,469	10,180	3,987	4,595	0,285
X. Mit Stalldünger	„	26,801	2,742	24,065	22,159	0,651	60,319	7,574	3,874	4,424	0,373
1877-er Gewächs											
V. Mit Kaliumsulfat geübt	„	21,966	0,943	20,961	23,773	0,411	48,629	11,511	3,893	11,440	0,361
VI. Mit Gyps	„	24,653	3,453	20,962	25,053	0,417	49,414	10,163	3,392	10,198	0,310
VII. Mit Kochsalz	„	22,768	1,442	21,266	19,266	0,199	49,428	9,863	3,554	4,221	17,634
VIII. Mit Ammonsulfat	„	20,519	1,281	19,219	20,743	0,229	55,101	12,157	3,662	6,493	0,461
IX. Mit Chilisalpeter	„	20,739	1,384	19,411	14,954	0,546	60,112	13,698	4,311	5,010	0,235
X. Mit Stalldünger	„	21,590	1,850	19,891	21,230	0,429	57,969	12,760	3,479	4,484	0,291

IV. TABELLE.

D Ü N G U N G S V E R S U C H E.

Tabakgattung	Trocken-substanz	Gesamt-Nitrogen	Procent der Trockensubstanz									
			Ammon	Nicotin	Mineral-bestandtheile	Kalium oxyd	Natrium oxyd	Calcium oxyd	Magnesi. oxyd	Phosphor-säure	Schwefel-säure	Chlor
1876-er Gewächs												
Gipfelblatt; ungedüngt	89,722	4,184	0,6812	0,231	13,922	3,468	0,376	7,791	1,189	0,635	0,618	0,965
Bestgut	89,681	5,139	0,662	0,618	14,592	2,369	0,499	8,997	1,165	0,485	0,450	0,602
Untere Blätter	89,799	2,755	0,295	0,369	16,753	3,278	0,469	10,425	1,721	0,567	?	?
Bestgut von Parzelle V.	89,113	3,411	0,495	0,156	15,232	3,121	0,398	9,210	1,571	0,603	0,685	0,678
„ „ „ VI.	90,012	2,354	1,078	0,096	15,992	3,481	0,621	9,653	1,229	0,888	1,392	0,641
„ „ „ VII.	90,035	3,667	0,421	0,378	17,516	3,865	0,665	8,916	1,261	0,696	0,809	2,114
„ „ „ VIII.	90,238	3,813	0,554	1,023	15,965	3,581	0,691	8,297	1,177	0,617	0,872	0,609
„ „ „ IX.	89,123	4,511	0,728	1,042	15,949	2,736	0,693	9,191	1,232	0,669	0,618	0,658
„ „ „ X.	90,429	4,179	0,429	0,266	15,463	3,411	0,491	9,217	1,171	0,569	0,691	0,658
1877-er Gewächs												
Bestgut von Parzelle V.	92,661	2,566	0,249	0,356	14,220	3,380	0,621	6,990	1,075	0,551	1,628	0,950
„ „ „ VI.	92,793	3,213	0,420	0,565	14,998	3,552	0,662	6,965	1,113	0,553	1,189	0,972
„ „ „ VII.	91,299	3,294	0,598	0,621	16,869	3,110	0,692	7,913	1,279	0,569	0,677	2,548
„ „ „ VIII.	92,249	3,517	0,292	1,181	12,863	2,669	0,699	7,098	1,341	0,471	0,801	0,683
„ „ „ IX.	91,965	3,438	0,240	0,785	12,628	1,892	0,669	7,597	1,191	0,549	0,717	0,692
„ „ „ X.	92,680	3,443	0,269	0,473	13,422	2,892	0,643	7,777	1,118	0,427	0,562	0,652

V. TABELLE.

DIE VERTHEILUNG DER ASCHENBESTANDTHEILE IN DEN EINZELNEN PFLANZENTHEILEN.

Die einzelnen Pflanzentheile	Mineralstoffe in 100 Theilen Trockensubstanz	In 100 Theile Reinsache							
		Kaliumoxyd	Natriumoxyd	Calciumoxyd	Magnesiumoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor	Kieselsäure
Untere Blätter	10,977	23,359	0,369	52,028	11,667	1,245	1,568	0,209	2,656
Mittlere Blätter	8,674	24,398	0,322	50,065	11,495	1,634	3,677	0,438	5,052
Obere Blätter	8,864	24,329	0,319	48,792	12,783	6,168	5,298	0,457	2,952
Atern alter, mittl. Blätter	14,464	48,921	0,942	25,956	9,396	6,215	7,785	1,396	1,479
Faserwurzel	9,548	38,718	0,272	15,311	12,417	6,347	9,656	6,147	13,997
Nebenwurzel	3,296	47,927	0,697	31,997	6,967	8,566	1,668	1,193	4,499
Wurzelkrone	2,443	58,161	0,299	16,928	5,222	10,669	1,327	1,459	4,392
Rumpf	3,489	53,724	0,657	24,679	6,705	7,249	1,499	3,189	3,438
Zweige	6,591	61,797	0,939	15,997	5,953	7,589	3,947	5,114	0,719
Blüthenstiele	9,411	57,494	0,138	9,638	?	7,519	7,308	7,213	2,646
Blüthen sammt Kelchen	8,547	25,658	0,979	30,899	10,471	12,694	13,345	2,161	5,919
Samen mit Hülsen	7,238	43,429	0,119	7,639	9,422	16,792	7,515	5,287	10,997
Samen	3,912	23,639	0,573	1,944	23,111	46,953	3,356	0,172	?

Die einzelnen Pflanzentheile	In 100 Theile Trockensubstanz											
	Nitrogen	Robasche	Sand	Kohlen-säure sammt Reinsäure	Kaliumoxyd	Natriumoxyd	Calciumoxyd	Magnesiumoxyd	Phosphor-säure	Schwefel-säure	Chlor	Kieselsäure
Untere Blätter	2,299	18,919	0,944	18,995	2,561	0,393	5,777	1,619	0,466	0,216	0,623	0,296
Mittlere Blätter	3,541	14,139	0,596	13,694	2,116	0,928	4,343	0,997	0,492	0,319	0,658	0,410
Obere Blätter	5,173	11,669	0,598	13,591	2,173	0,395	4,369	1,146	0,253	0,475	0,941	0,184
Atern alter, mittl. Blätter	?	22,215	3,998	19,117	7,976	0,694	3,927	1,259	0,909	1,129	0,212	0,214
Faserwurzel	1,673	15,689	2,961	12,919	3,977	0,926	1,462	1,157	0,567	0,922	0,587	1,242
Nebenwurzel	1,529	4,819	0,434	4,478	1,559	0,369	1,922	0,196	0,283	0,055	0,959	0,148
Wurzelkrone	0,969	3,814	0,496	3,498	1,492	0,397	0,387	0,126	0,256	0,192	0,955	0,196
Rumpf	0,798	5,428	0,417	5,941	1,975	0,392	0,991	0,236	0,253	0,059	0,111	0,129
Zweige	1,948	8,992	0,146	8,956	4,296	0,392	0,396	0,359	0,492	0,199	0,334	0,947
Blüthenstiele	3,922	12,352	1,958	11,314	5,374	0,913	0,997	?	0,725	0,747	0,689	0,549
Blüthen sammt Kelchen	5,348	13,419	2,987	10,632	2,193	0,396	2,641	0,895	1,095	1,155	0,185	0,429
Samen mit Hülsen	3,969	8,995	0,218	7,975	3,143	0,398	0,553	0,692	1,299	0,344	0,399	0,796
Samen	4,223	4,797	0,951	3,816	0,999	0,923	0,974	0,884	1,789	0,127	0,999	?

VI. TABELLE.

DIE ENTWICKLUNG DER TABAKPFLANZE. (Die Zahlenwerte beziehen sich auf die ganze Pflanze.)

1 8 7 9	Gewicht einer Pflanze		in Prozenten		Auf Trockensubstanz bezügliche Procente														
	frisch	trocken	Wasser gehalt	Trockensubstanz	Gesamt-Nitrogen	Ammon	Nicotin	Salze er	Rohschale	Gesamte Minersalze	Kalium oxyd	Natrium oxyd	Calcium oxyd	Magnesium oxyd	Phosphor-säure	Schwefel-säure	Chlor	Kiesel-säure	
	in Grammen	in Grammen																	
31. Mai	4.797	0.635	88,26	11,74	1,665	0,222	Spuren	Spuren	21,408	9,430	0,192	0,222	0,252	1,250	0,225	0,250	0,250	0,225	0,225
21. Juni	3.415	4,565	88,130	11,870	2,216	0,27	Spuren	Spuren	25,575	12,447	3,520	0,12	1,520	0,340	1,340	0,400	0,440	0,355	0,355
13. Juli	302,5	32,534	89,65	10,35	3,419	0,28	0,440	?	21,622	11,555	3,270	0,26	2,034	1,045	0,82	0,40	?	0,39	0,39
25. Juli	520,5	61,5	88,48	11,52	2,72	0,28	0,212	0,420	21,608	11,558	2,54	0,15	1,91	1,04	0,62	0,28	0,21	0,42	0,42
16. August	170,5	25,4	86,25	13,75	2,21	0,28	0,210	0,222	14,23	9,43	2,62	0,15	1,33	0,74	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
17. September	973	20,5	78,92	21,08	2,29	0,18	0,110	0,111	11,04	9,61	2,57	0,14	1,06	0,71	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

11

VIa TABELLE.

EINE PFLANZE ENTHIELT IN GRAMMEN.

1 8 7 9	Nitrogen	Nicotin	Salze ter	Minersalze	Kalium oxyd	Calcium oxyd	Magnesium oxyd	Phosphor-säure	Chlor	Kiesel-säure
21. Mai	0,29	Spuren	Spuren	0,56	0,27	0,24	0,24	0,27	0,24	0,24
21. Juni	0,36	Spuren	0,27	0,25	0,25	0,24	0,28	0,23	0,23	0,23
13. Juli	1,21	0,21	?	3,25	1,55	1,22	0,27	0,29	?	0,29
25. Juli	1,58	0,21	0,15	7,23	1,44	2,25	1,59	0,40	0,29	0,29
16. August	5,29	1,215	0,31	22,218	6,12	10,25	2,54	1,34	0,21	0,25
17. September	4,21	0,24	0,24	19,28	5,21	9,28	2,19	0,29	0,21	0,22

VIb TABELLE.

DIE PROZENTSICHE ZUSAMMENSETZUNG DER REINASCHE.

1 8 7 9	Kalium oxyd	Natrium oxyd	Calcium oxyd	Magnesium oxyd	Phosphor-säure	Schwefel-säure	Chlor	Kiesel-säure
31. Mai	54,20	1,25	7,21	7,22	13,20	3,24	3,22	3,23
21. Juni	39,23	1,25	26,25	7,25	10,25	3,25	2,25	7,25
13. Juli	27,27	0,25	14,24	8,21	7,21	2,22	?	6,22
25. Juli	29,24	0,22	22,28	15,24	5,24	3,24	1,24	12,24
16. August	27,29	0,22	10,21	10,21	5,21	3,21	1,21	1,21
17. September	29,21	0,21	16,21	11,21	2,21	2,21	1,21	1,21

VII. TABELLE.

IN HUNDERT THEILEN LUFTTROCENEM TABAK SIND ENTHALTEN:

1891, Gewächs	Adern- Gewicht	Blatt- Gewicht	Pfeilige- keit	Reinsche	Stahl	Rein- asche	Kalk	Natron	Kalk	Magnes.	Eisen- oxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Kieser- säure	Chlor	
K i k u l a v	1-4	22	78	10,3	20,1	4,3	16,9	1,33	0,67	?	?	0,36	0,48	0,29	0,16	0,33
	5	23	77	10,6	20,1	1,9	19,1	1,31	0,68	8,37	1,31	0,18	0,38	0,26	0,15	0,18
	6-8	21	79	11,3	17,5	1,1	16,6	1,56	0,41	6,36	1,1	0,21	0,66	0,11	0,37	0,16
	9	25	75	?	15,2	0,9	11,1	1,13	0,43	5,19	1,19	0,29	0,35	0,67	0,39	0,29
	10-11	22	78	?	19,3	1,21	18,1	1,38	0,44	6,57	2,29	0,25	0,36	0,12	0,36	0,15
	12	25	75	11,2	14,8	1,3	13,1	0,78	0,69	5,16	2,46	0,21	0,33	0,21	0,46	0,12
	13	25	75	10,8	16,6	1,1	15,5	1,66	0,69	5,17	2,26	0,27	0,48	0,16	0,17	0,21
	14-15	22	78	10,6	18,1	1,8	16,3	2,65	0,65	5,87	2,23	0,15	1,22	0,69	0,62	0,23
	16-17	25	75	13,2	16,3	1,9	15,3	2,39	0,41	5,11	1,99	0,23	0,18	0,12	0,33	0,16
	18	22	78	13,2	16,1	1,2	15,2	2,11	0,61	4,99	2,46	0,29	0,26	0,49	0,12	0,15
P o s t u s e - T o m y u e r	19-21	24,5	75,5	12,6	16,6	0,8	15,7	2,46	0,66	5,11	1,82	0,49	0,42	0,29	0,29	0,15
	22	22,5	77,5	14,2	17,9	1,2	15,3	2,18	0,29	5,12	1,61	0,26	0,72	0,19	0,25	0,68
	23-26	23	77	13,2	23,5	3,3	20,2	4,36	0,45	6,45	1,26	0,41	0,61	0,32	0,59	0,23
	27-29	23	77	11,8	24,1	3,1	20,1	4,59	0,65	6,23	1,33	0,59	0,52	0,42	0,51	0,39
	30-32	23	77	12,6	22,5	2,1	19,8	4,62	0,16	5,48	1,48	0,28	0,67	0,15	0,32	0,31
	33-35	25	75	12,4	23,9	3,1	19,3	3,56	0,29	5,45	1,17	0,29	0,61	0,25	0,15	0,52
	36-38	25	75	12,5	22,1	1,1	21,6	4,46	0,25	6,66	1,65	0,36	0,18	0,42	1,37	0,16
	39-40	24	76	12,9	25,9	3,3	20,6	3,68	0,21	6,88	0,93	0,59	1,51	0,28	0,61	0,15
	41-43	24	76	12,9	19,9	1,1	18,2	3,62	0,61	5,13	1,25	0,36	0,97	0,29	0,97	0,59
	44-45	23	77	11,1	21,6	2,1	19,1	3,92	0,51	5,15	1,41	0,19	1,04	0,21	0,59	0,29
U j - K i r y v o s e r	46	25	75	10,3	21,1	1,9	19,2	4,11	0,29	5,21	0,97	0,29	0,91	1,91	0,25	
	47-48	24	76	11,9	21,2	2,3	18,9	4,26	0,21	5,27	1,19	0,69	0,21	0,19	0,29	
	49	25,5	74,5	15,9	22,3	1,7	20,6	5,31	0,81	4,18	1,21	0,22	0,13	0,19	0,41	0,25
	50-52	—	—	12,1	21,1	2,1	19,9	3,87	0,32	5,62	1,29	0,59	0,71	0,46	1,13	0,68
	53-61	30,3	69,3	15,9	16,2	1,9	15,2	1,39	0,32	4,79	1,35	0,21	0,89	1,29	0,29	0,17
	65-67	—	—	11,5	11,9	0,9	11,9	1,29	0,17	4,18	1,31	0,29	0,28	0,61	0,28	0,16

.. Unter »Reinsche« ist die kolle- und sandfreie, jedoch kohlenstoffhaltige Asche zu verstehen.
 .. Die Schwefelsäure wurde unmittelbar in den Blättern und nicht in der Asche bestimmt.

VIII. TABELLE.

PERZENTISCHE ZUSAMMENSETZUNG DER KOHLE-, SAND- UND KOHLENSÄUREFREIEN ASCHE.

Abstammung	Nr.	Qualifikation der Blätter	Kohle-, Sand- und kohlenstofffreie Asche	Aschebestandteile									
				Kalk	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure	Chlor	
S i k u n a e r	1—4	Niedrige Talokgattung ^{*)}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	Bestgut	16.4	13.2	0.6	60.2	9.1	1.2	5.6	5.0	1.4	2.9	—
	6—8	Kleinere Blätter von Bestgut	13.6	13.6	3.4	52.9	13.2	2.0	5.5	6.2	0.6	3.8	—
	9	Uebergangsblätter	?	15.6	3.9	49.2	15.5	1.7	4.8	5.8	0.8	3.4	—
	10—11	Ordinäres Bestgut	?	14.8	3.2	49.2	17.1	1.9	4.4	5.4	0.6	3.4	—
	12	Helles Bestgut	10.9	8.1	0.2	53.4	24.8	2.2	3.4	2.5	4.1	1.2	—
	13	Bassel aus Gommel-Samen	13.1	14.2	0.8	49.5	19.4	1.6	4.1	6.5	1.5	2.1	—
	14—15	Bestgut	14.2	16.1	0.4	46.1	17.5	1.2	10.4	5.4	0.2	2.6	—
	16—17	"	12.9	21.1	1.9	45.2	17.8	2.1	4.2	6.4	0.3	1.4	—
	18	"	13.1	18.5	0.4	43.1	21.1	1.8	8.8	4.8	1.1	1.3	—
	19—21	"	13.9	21.1	0.5	45.2	16.9	3.5	3.7	6.4	2.6	1.5	—
22	"	12.8	19.9	2.9	46.6	14.9	2.6	6.8	4.5	2.3	0.7	—	
Puechla-Sz.-Tommyer	23—26	Kleinblättriges Bestgut	17.1	28.8	3.9	43.8	8.5	2.8	4.3	2.2	3.4	3.6	—
	27—29	"	17.1	29.5	0.3	41.3	8.5	3.3	6.2	2.8	3.6	3.9	—
	30—32	Grossblättriges "	16.8	31.9	5.2	37.9	10.6	2.6	4.8	3.1	2.2	2.6	—
	33—35	Mittelgrossblättriges Bestgut	14.1	28.3	1.6	43.3	9.3	1.8	5.3	2.7	3.6	4.1	—
	36—38	Grossblättriges Bestgut	17.8	28.6	2.1	38.8	6.2	2.9	5.9	2.7	8.8	4.9	—
	39—40	Bestgut	17.5	24.9	3.5	44.8	6.1	3.2	9.8	1.7	5.9	1.9	—
U j - K i g y o s e r	41—43	Uebergangs-Blätter	14.9	27.8	0.1	39.5	9.6	2.8	7.2	3.9	7.5	2.5	—
	44—45	Kleinblättriges Bestgut	15.6	26.7	3.7	39.1	9.8	2.7	7.1	2.8	6.7	2.9	—
	46	Bestgut	15.5	31.1	2.1	37.6	7.9	2.1	6.8	4.9	7.5	1.8	—
	47—48	"	15.5	31.9	1.5	39.1	8.7	6.8	2.5	3.8	4.4	1.7	—
	49	"	16.9	37.3	5.9	33.4	8.7	1.5	5.1	3.1	3.1	1.7	—
	50—52	Nachwuchs-Tabak	16.9	26.1	3.5	37.9	8.8	3.4	5.9	3.1	7.9	4.9	—
	53—64	Bestgut	13.4	14.2	2.8	41.7	17.3	2.8	7.1	10.7	1.8	1.5	—
	65—67	Gartenblätter	12.4	17.9	7.3	39.4	12.5	2.7	9.2	6.9	3.8	1.4	—

Diese Daten verdanke ich der Freundlichkeit meines Collegen Herrn Dr. UEBRACHT, der mir das Tagebuch der Versuchsstation bereitwillig zur Verfügung stellte. Die Analysen 1—12, führte Herr Dr. GUSZT, CSANOV, 12—67, Herr Dr. G. KOBSAR.

*) Die Kalk- und Magnesia-Bestimmungen fehlen.

IX. TABELLE.
 TABAK-ANALYSEN DURCH AUSLÄNDISCHE CHEMIKER AUSGEFÜHRT.

Name des Tabaks	In 100 Thl. Trockensubstanz		I n 100 T h e i l e n A s c h e									Analytiker
	Kei- asche	Kei- asche	Kalium- oxyd	Natrium- oxyd	Magnesi- oxyd	Kalk	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Kiesel- säure	Eisen- oxyd	Chlor	
Debrecziner, lufttrocken ...	18.5	14.58	29.58	2.71	7.22	30.02	4.23	3.78	17.05	4.55	0.55	W. H. and F. Resenhaus
„ „ „	22.2	17.18	30.02	3.15	8.37	27.10	2.83	3.29	18.20	3.20	3.40	
„ „ „	24.5	19.32	30.58	4.55	7.31	33.51	3.00	3.18	6.50	3.20	8.00	
Banater	19.6	15.20	20.68	6.55	15.75	32.00	3.20	5.94	5.97	3.40	8.90	
Fünftkirchner 1810	23.0	16.58	13.50	1.77	13.00	46.41	2.85	4.02	9.22	3.22	6.02	
„ 1841	21.8	14.50	19.55	1.88	11.07	50.10	4.37	3.51	5.04	2.50	2.15	
„ 1841	23.28	15.20	12.40	2.44	14.75	52.00	2.34	3.00	5.51	2.85	4.01	
„ 1841	23.20	14.82	11.42	1.70	15.50	51.07	3.10	3.01	6.28	3.50	3.50	
„ 1839	22.00	15.00	12.30	3.00	15.04	43.41	3.55	5.54	8.21	4.01	5.21	
„ 1839	27.50	16.11	13.07	1.37	12.77	51.14	2.80	3.00	12.05	3.34	2.97	
„ Türkischer	—	15.288	15.45	—	14.59	57.50	1.50	3.27	0.58	1.37	5.10	
Debröer Pfeifentabak	—	13.507	19.01	—	17.25	40.22	5.54	3.00	0.29	2.13	11.05	Dr. Kowals
Virginier	—	10.005	46.22	—	11.20	22.74	6.40	5.02	0.40	2.07	4.01	
Szegediner	—	17.524	21.01	—	13.00	48.70	1.10	4.50	0.20	1.10	9.78	
Moover, unreif	—	12.204	8.75	—	12.55	64.18	4.07	6.77	0.79	1.40	0.42	
Pfälzer, unreif	—	11.705	12.60	—	4.58	63.27	6.02	7.24	1.01	2.40	2.08	
„ bester	—	20.24	47.40	11.04	7.210	32.22	2.507	4.154	5.702	0.250	8.045	Joh. und Cathl. Choumml Nows, 1874
Virginier Deckblatt	8.94	—	40.04	2.77	8.60	31.50	3.56	9.14	1.10	3.18	2.27	
„ feiner Pfeifentabak	9.20	—	28.25	1.38	10.68	49.50	1.50	3.41	2.82	2.60	2.85	
„ Fülltabak	12.34	—	37.01	3.20	14.27	30.46	3.10	3.15	2.50	3.72	4.41	
„ österr. Deckblatt	14.52	—	33.10	6.78	15.10	33.51	2.28	5.58	1.10	5.78	2.42	
„ englischer Tabak	13.20	—	40.50	1.31	6.40	37.94	4.47	4.07	0.85	5.23	3.73	
„ „ „	11.06	—	33.82	1.25	8.50	42.04	4.05	5.40	2.00	5.25 Eisen- oxyd	1.17	
Türkischer Tabak	21.48	16.34	?	1.00	5.10	51.25	3.50	6.47	24.20	1.01	0.77	Kappel
Bayerischer Tabak	23.20	15.80	26.50	7.50	9.01	39.50	1.07	2.78	4.31	2.20	5.00	C. Merz
Pfälzer Tabak	23.8	18.74	6.50	17.55	9.27	41.27	3.04	5.20	7.52	0.57	11.14	Fr. M. Brants

X. TABELLE.
ANALYSEN AUSLÄNDISCHER TABAKE.

Name des Tabaks	In 100 Theilen Trocken- substanz		In 100 Theilen Asche									Analytiken
	Rohasche	Reinasche	Kalium oxyd	Natrium oxyd	Magnesi- oxyd	Kalk	Phosphor- saure	Schwefel- saure	Kiesels- saure	Eisenoxyd	Chlor	
Maryland	14,50	11,87	21,57	1,72	9,60	27,37	10,42	9,80	10,54	3,43	4,01	Charles T. Jackson
"	14,50	12,58	23,85	5,12	2,25	30,24	8,20	1,78	24,88	1,41	1,08	
Massachusetts	18,92	14,40	26,50	7,90	2,69	33,79	9,65	3,00	12,43	1,97	2,2	S. W. Johnson, Annual Report of the Connecticut Board of Agriculture 1872, vol. 28.
"	20,20	18,24	16,74	2,77	0,66	31,90	9,67	3,50	32,28	1,70	0,75	
" 1871. Gewächs	—	16,20	23,50	11,13	8,00	39,85	2,89	7,44	1,29	—	5,35	S. W. Johnson, Annual Report of the Connecticut Board of Agriculture 1872, vol. 28.
" "	—	17,88	25,24	2,07	6,38	46,00	2,94	8,10	1,90	—	7,55	
" "	—	14,10	5,72	2,15	7,15	22,43	5,05	7,11	2,12	—	0,85	S. W. Johnson, Annual Report of the Connecticut Board of Agriculture 1872, vol. 28.
Connecticut	—	16,15	39,00	2,97	7,10	21,61	3,53	10,27	0,73	—	15,20	
"	—	16,50	28,34	1,18	13,38	39,65	3,75	4,28	1,13	—	8,70	S. W. Johnson, Annual Report of the Connecticut Board of Agriculture 1872, vol. 28.
" 1872. Gewächs	—	16,18	32,12	0,48	10,31	36,70	3,82	6,32	0,30	—	9,44	
" "	—	17,85	27,50	1,91	9,69	39,38	2,80	7,71	0,62	—	11,54	S. W. Johnson, Annual Report of the Connecticut Board of Agriculture 1872, vol. 28.
" "	—	12,72	40,02	0,97	8,44	34,47	5,20	9,77	0,67	—	0,65	
" "	—	17,40	39,94	1,98	5,14	29,50	4,80	5,37	0,67	—	14,15	S. W. Johnson, Annual Report of the Connecticut Board of Agriculture 1872, vol. 28.
" "	—	15,05	40,99	0,43	6,34	38,94	3,91	5,27	0,44	—	5,27	
" "	—	19,10	36,33	0,63	7,18	32,80	3,29	5,74	0,41	—	13,14	S. W. Johnson, Annual Report of the Connecticut Board of Agriculture 1872, vol. 28.
" "	—	17,92	38,87	0,64	8,14	31,23	3,35	3,90	0,92	—	14,54	
Nord-Carolina	—	8,53	41,50	1,95	12,51	28,61	8,56	4,92	1,41	—	2,35	E. Guerin- mes.
Kentucky ?	—	12,83	37,37	2,10	9,35	35,31	4,00	4,21	2,71	—	3,74	
Beneventor Blätter	19,35	15,44	30,23	4,86	2,47	35,00	6,01	5,30	19,90	5,91	8,94	Fesca
Palauer Blätter	21,97	16,20	15,24	7,20	6,72	50,84	9,37	4,92	1,29	1,72	1,44	
Ganze Pflanze	21,23	21,47	43,75	4,33	0,83	16,35	3,86	9,53	0,90	0,68	20,65	Sabb- ding.
Unter Glasglocke gezogen	13,00	9,61	32,31	—	5,94	42,48	5,08	8,48	—	0,60	8,00	
Im Freien gezogen	21,50	15,23	27,14	—	5,81	44,37	2,50	7,00	—	1,41	14,70	L. Fran- dem.
" " " Blätter	—	22,88	12,94	2,11	5,77	51,75	7,87	7,73	5,48	4,92	1,40	
Im Drahtkäfig gezogen ¹⁰⁹⁷	—	22,97	14,32	2,39	3,13	54,23	6,16	7,91	5,31	4,18	1,80	

* Im Mittel aus 20 Tabakaschen-Analysen.
 ** Behufs des Stillhaltens der Verdunstung der Wasser-Verdampfung.
 *** Zum Zwecke des Ausschusses der atmosphärischen Elektrizität.

XI. TABELLE.

TABAK-DÜNGUNGSVERSUCHE DURCH AUSLÄNDISCHE CHEMIKER AUSGEFÜHRT.

Die Art der Düngung	Gesamt-Asche	Gesamt-Kalium-Oxyd	Natrium-Oxyd	Calcium-Oxyd	Magnesium-Oxyd	Eisen-Oxyd	Phosphor-säure	Chlor	Schwefel-säure	Unlöslich	Kohlen-saures Kalium	N	Anmer- kung	
Ungedüngt	—	13.56	5.36	35.28	4.21	1.75	4.01	0.24	5.24	11.45	—	—	Asche	
	20.43	2.75	1.66	7.15	0.86	0.25	1.21	0.07	1.22	2.24	1.15	3.12	Tabak	
Schwefelsäure-Magnesia	—	13.3	3.75	29.94	3.08	1.07	4.20	0.26	4.27	16.08	—	—	Asche	
	21.75	2.96	0.82	6.49	0.80	0.45	0.25	0.08	1.26	3.48	1.25	3.02	Tabak	
Superphosphat	—	13.99	2.91	35.46	4.04	0.54	4.23	0.29	6.83	10.57	—	—	N e r r e	
	21.40	2.99	0.43	7.75	0.69	0.15	0.55	0.05	1.40	2.26	1.16	3.25		
Kalium-sulphat	—	15.02	3.29	33.37	4.46	1.73	5.03	0.55	6.02	8.95	—	—	r e r	
	21.07	3.85	0.75	7.27	0.98	0.28	1.06	0.11	1.45	1.88	1.19	3.11		
Kochsalz	—	8.02	1.95	37.05	3.01	1.52	4.05	2.25	6.57	9.23	—	—	r e r	
	21.47	2.26	0.56	9.21	0.72	0.27	0.29	0.25	1.11	2.38	0.47	2.15		
Topf mit dem Nährstoff $\frac{1}{2}$ gesättigt	für sich	22.86	7.04	0.28	5.34	0.03	0.07	1.22	2.05	2.03	0.28	2.19	4.87	Fresc. Agric. Die Chemie in ihrer Anwend. Art. 1155.
	+K ₂ O	24.02	9.54	1.06	4.57	0.82	0.15	0.59	3.06	1.12	0.29	3.55	5.51	
	+Na ₂ O	24.21	11.29	—	4.64	0.84	0.11	0.55	2.82	1.68	0.22	2.29	5.55	
	+NH ₃	20.73	8.24	0.22	4.26	0.94	0.14	1.26	2.25	1.13	0.47	2.41	5.66	
	+P ₂ O ₅	24.23	10.05	0.61	4.11	1.09	0.08	0.55	2.29	1.54	0.18	2.33	8.16	
	+K ₂ O+Na ₂ O	22.01	9.48	0.01	3.66	0.87	0.16	0.5	2.15	1.72	0.47	1.62	4.55	
	+K ₂ O+Na ₂ O, NH ₃ , P ₂ O ₅ ...	23.47	7.02	0.69	4.72	1.22	0.17	1.02	2.08	1.79	0.49	2.75	5.91	
	+CaO+MgO	19.9	5.74	0.29	5.91	1.07	0.19	0.57	3.44	2.49	0.29	2.88	5.71	
	für sich	22.48	6.51	0.88	6.27	1.23	0.17	0.86	3.26	2.45	0.69	2.94	5.21	
	+K ₂ O	21.92	4.58	1.35	6.29	1.22	0.15	0.28	2.74	1.29	0.52	2.43	6.04	
+Na ₂ O	20.57	8.57	0.29	5.29	0.9	0.12	0.78	3.02	2.05	0.49	3.09	6.48		
+K ₂ O+Na ₂ O ...	20.94	6.89	0.21	5.41	0.9	0.15	0.87	3.29	1.36	0.59	2.17	7.10		

XII. TABELLE.

VERGLEICHENDE ZUSAMMENSTELLUNG DER ASCHENANALYSE VON BEST BRENNBAREN UND VON SCHLECHT BRENNBAREN TABAKSORTEN.

Name des Tabaks	Kohlensäurehaltende Reinäsche In 100 Theilen Trocken- substanz	Kalium oxyd	Natrium oxyd	Calcium oxyd	Magnesium oxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Chlor
G u t b r e n n b a r e								
Dongler ..	23.11	25.68	0.07	19.00	11.59	4.01	4.42	1.75
Szoloker ..	19.72	43.35	0.07	33.04	10.59	7.00	3.58	?
Tordler ..	25.71	32.04	0.05	41.19	10.15	4.15	5.02	4.01
Kokader ..	23.05	13.51	0.02	53.51	18.21	6.01	3.01	2.00
Vitnyóder	15.31	24.11	2.40	43.25	9.51	6.21	6.20	2.51
Csetneker	17.78	24.58	1.14	50.05	12.12	2.10	3.21	3.01
Jánosházer	18.11	35.03	2.02	33.55	8.29	6.51	4.01	3.01
Mittel	20.4	28.5	1.15	43.0	12.2	5.1	4.5	3.0
S c h l e c h t b r e n n b a r e								
Cókaer ..	23.94	17.10	0.55	38.45	13.50	7.47	6.01	19.50
Katabahner	19.85	29.50	4.51	33.50	10.51	10.00	1.02	11.51
Koesordóser ..	17.01	30.20	3.21	31.50	7.01	8.12	2.20	18.51
Csegeer ..	16.20	15.02	10.00	55.20	13.50	6.00	3.40	5.08
Siklaer ..	14.5	15.0	3.0	49.3	15.5	4.8	5.8	3.1
Gyulaer Pusztá-Remetceer	15.2	14.2	2.8	41.2	17.3	7.1	10.2	1.5
Mittel	17.5	20.5	4.2	40.5	13.1	6.4	5.0	10.1
G u t b r e n n b a r e								
Maximum ..	25.74	43.55	2.5	53.8	18.2	7.5	6.2	4.2
Minimum ..	15.01	13.51	0.0	33.0	8.2	2.1	3.2	1.2
S c h l e c h t b r e n n b a r e								
Maximum ..	23.0	30.3	10.7	49.0	17.0	10.0	10.7	19.50
Minimum ..	14.0	14.2	0.3	33.8	7.02	4.8	4.02	1.5

