

Untersuchungen mit dem Stampfvolumeter*

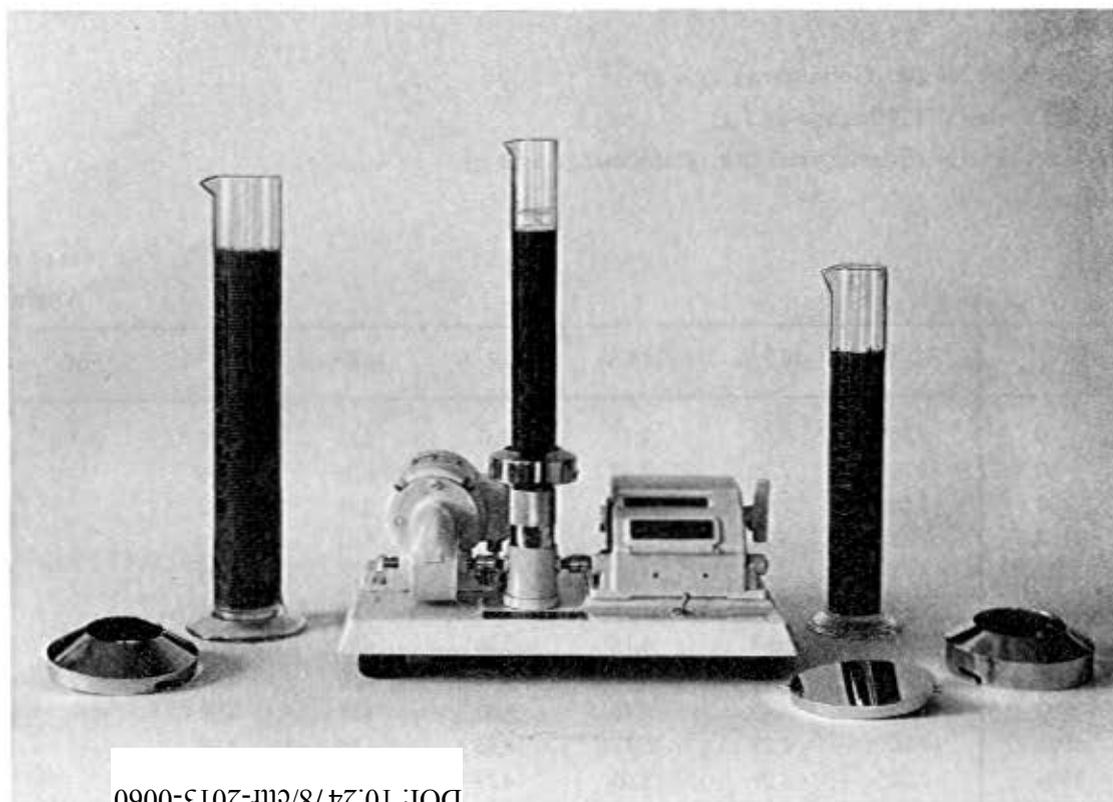
von L. Hübschen

Laboratorium der Wilh. Quester Maschinenfabrik, Köln

Während des IV. Tabak-Kolloquiums 1962 in Hamburg wurde im Themenkreis „Füllfähigkeit“ die Densimeterprüfung erörtert und in diesem Zusammenhang die Frage aufgeworfen, ob dafür die DIN-Vorschrift 53194 „Bestimmung des Stampfvolumens mit dem Stampfvolumeter“ herangezogen werden kann. Es sind deshalb Untersuchungen angestellt worden, um die Brauchbarkeit der Methode für Tabak zu prüfen. Verwendet wurde das Normgerät nach DIN 53194 (Hersteller: J. Engelsmann A.G., Ludwigshafen/Rhein), um eine für Tabak günstigste Untersuchungsvorschrift zu ermitteln (Abb. 1).

ABBILDUNG 1

Gesamtansicht des Stampfvolumeters mit den drei Meßzylindern



DOI: 10.2478/cttr-2013-0060

* Vortrag anlässlich des V. Tabak-Kolloquiums, Paris, Juni 1965

Unter dem Stampfvolumen versteht man nach dieser Norm das Volumen, welches eine bestimmte Gewichtsmenge (in unserem Falle Tabak) nach Stampfungen im Stampfvolumeter unter bestimmten Bedingungen einnimmt. Von der Geräteite her waren festgelegt:

1. Der Meßzylinder mit 250 ml Inhalt (später wurden auch solche mit 500 und 1000 ml verwendet).
2. Der Meßzylinderhalter mit dem Führungsstempel.
3. Die Nockenwelle, deren Nocken einmal je Umdrehung den Führungsstempel mit dem Meßzylinderhalter und dem Meßzylinder anhebt; Drehzahl der Nockenwelle etwa 250 je Minute.
4. Der Amboß, auf den der angehobene Führungsstempel aus einer Höhe von 3 mm herabfällt.
5. Das Zählwerk für die Anzahl der Stampfungen (= Umdrehungen der Nockenwelle).
6. Eine möglichst reibungslose Führung des Führungsstempels.

Von der Tabakseite her wurden nacheinander variiert:

Die Sorte, die Feuchtigkeit, die Belastung und die Temperatur. Sicherlich spielt auch die Schnittbreite eine große Rolle, jedoch ist hierauf bewußt verzichtet worden, da die Messungen vorerst nur eine Aussage über die Methode ergeben sollten. Deswegen sind alle Untersuchungen mit der gleichen Schnittbreite von 0,7 mm ausgeführt worden.

A MESSUNGEN MIT DEM 250-ml-MESSZYLINDER

Es handelt sich hierbei um einen üblichen Glaszylinder mit einem lichten Durchmesser von 35 mm (9,6 cm² Fläche). Die graduierte Skala war 245 mm hoch und erlaubte eine genaue Ablesung auf 2 ml. Das Verhältnis Höhe zu Durchmesser betrug also 7:1. Es wurden gleiche Gewichtsmengen Schnitttabak eingefüllt und nach einer bestimmten Anzahl Stampfungen das zugehörige Volumen abgelesen. Damit sollte festgestellt werden, nach wieviel Stampfungen sich das Volumen nicht mehr nennenswert ändert.

1. Änderung der Sorte und der Feuchtigkeit

Es wurden:

- a) ein heller Virgin (Einfüllmenge 27,0 g)
 - b) ein Burley (Einfüllmenge 23,3 g)
 - c) ein Tabak griechischer Herkunft (Einfüllmenge 27,0 g)
- verwendet.

TABELLE 1
Virgin

Stampfungen	9,0 %	10,3 %	12,6 %	15,7 %	18,8 %	19,5 %	H ₂ O
0	9,90	9,01	9,17	8,61	8,61	7,87	cm ³ /g
50	8,26	7,35	7,40	6,58	6,36	5,99	
100	8,00	7,04	6,80	6,03	5,78	5,44	
150	7,82	6,90	6,50	5,69	5,41	5,13	
200	7,75	6,75	6,37	5,50	5,21	4,92	
250	7,64	6,67	6,21	5,40	5,05	4,86	
300	7,58	6,63	6,14	5,26	4,93	4,76	
400	7,58	6,54	6,06	5,16	4,79	4,67	
500	7,45	6,45	5,95	5,08	4,71	4,59	
1000	7,35	6,29	5,71	4,85	4,50	4,39	
1500	7,20	6,21	5,60	4,79	4,39	4,27	
2000	7,10	6,17	5,56	4,72	4,25	4,21	

TABELLE 2

Burley

Stampfungen	10,4 %	14,5 %	16,3 %	20,3 %	H ₂ O
0	11,78	10,88	10,63	10,42	cm ³ /g
50	10,10	8,93	8,48	8,48	
100	9,70	8,26	7,94	7,82	
150	9,54	8,13	7,63	7,53	
200	9,44	8,00	7,58	7,20	
250	9,35	7,88	7,46	7,10	
300	9,25	7,81	7,25	6,94	
400	9,18	7,58	7,14	6,76	
500	9,10	7,51	7,05	6,63	
1000	9,01	7,25	6,75	6,33	
1500	9,01	7,14	6,66	6,25	
2000	8,93	7,04	6,63	6,15	

TABELLE 3

Griechischer Tabak

Stampfungen	9,0 %	10,5 %	12,2 %	14,5 %	17,8 %	H ₂ O
0	8,94	8,78	8,06	8,13	7,52	cm ³ /g
50	7,88	7,04	6,41	6,29	5,79	
100	7,75	6,66	6,10	5,85	5,24	
150	7,64	6,49	5,92	5,56	4,93	
200	7,57	6,37	5,79	5,44	4,83	
250	7,52	6,29	5,68	5,38	4,72	
300	7,46	6,25	5,62	5,29	4,63	
400	7,36	6,17	5,56	5,18	4,53	
500	7,30	6,10	5,53	5,13	4,47	
1000	7,20	5,95	5,41	4,93	4,24	
1500	7,15	5,88	5,32	4,81	4,13	
2000	7,00	5,85	5,21	4,70	4,07	

Die Tabake waren unterschiedlich befeuchtet. Der Wassergehalt ist in der jeweiligen Tabelle angegeben. Abgelesen wurden nach bestimmten Stampfzahlen die zugehörigen Volumina. In den Tabellen sind dann die umgerechneten Werte in ml/g (bzw. cm³/g) notiert. Es sind dies Mittelwerte aus je 3 Messungen.

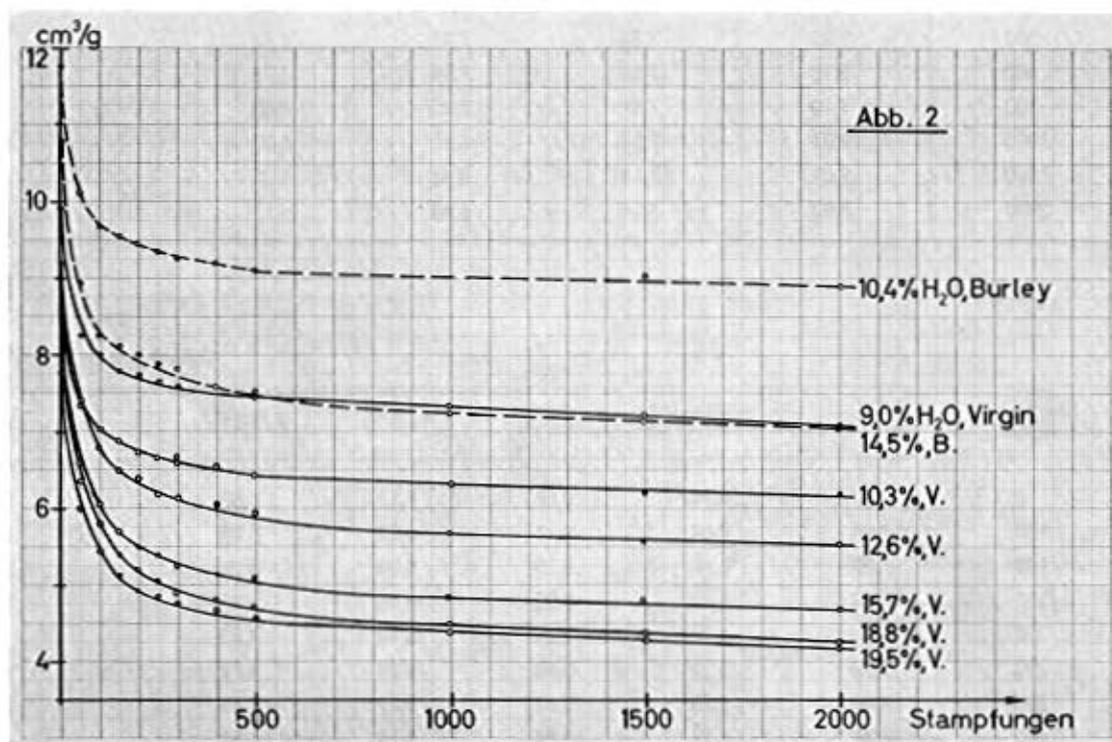
Bei allen Messungen war die Tabaksäule mit einem Plexiglasdeckel abgedeckt. Dieser entsprach einer Belastung von 0,6 g/cm². Die Raumtemperatur lag bei 20° C.

In Abb. 2 sind die Tabellenwerte zusammengestellt. Der Übersichtlichkeit wegen sind jedoch nur die gesamten Virginwerte und die beiden ersten Burleyfeuchtigkeiten eingezeichnet worden. Dabei sind auf der Ordinate das Stampfvolumen und auf der Abszisse die Anzahl der Stampfungen aufgetragen. Die gezeichneten Meßwerte sind die Tabellenwerte der Tab. 1, 2 und 3. Es zeigt sich aus Abbildung und Tabellen:

1. Das Stampfvolumen ist von der Anzahl der Stampfungen stark abhängig.
2. Das Stampfvolumen ist sortenabhängig.
3. Das Stampfvolumen ist feuchtigkeitsabhängig.
4. 2000 Stampfungen dürften für eine Meßreihe ausreichend sein.

ABBILDUNG 2

Graphische Darstellung der Tabellenwerte 1 und 2 (nur für 10,4% und 14,5% H₂O).
Das Stampfvolumen in Abhängigkeit von der Zahl der Stampfungen



2. Änderung der Belastung und der Feuchtigkeit

Nachdem sich die Sortenabhängigkeit herausgestellt hatte, sind alle weiteren Untersuchungen nur noch mit dem hellen Virgintabak durchgeführt worden. Die Einfüllmenge betrug einheitlich 22,0 g. Die Belastung wurde durch Auflegen von zusätzlichen Gewichten variiert, und zwar bei 9,5% und 16,0% Wassergehalt. Die Meßwerte sind in Tab. 4 und 5 zusammengestellt. Auch hierbei wurden die Volumina nach bestimmten Stampfzahlen abgelesen.

Die Zahlenwerte lassen einen ähnlichen Verlauf der Kurve erkennen, wenn man die Werte wie in Abb. 2 auftrüge. Daraus läßt sich schließen:

1. Eine Bestätigung, daß 2000 Stampfungen zu einer hinreichend genauen Aussage berechtigen.
2. Das Stampfvolumen ist nicht nur feuchtigkeitsabhängig, sondern wird auch stark von der Belastung beeinflusst.

Die weitere Deutung dieser Meßergebnisse wird weiter unten im Zusammenhang mit Abb. 4 und 5 gegeben werden.

TABELLE 4
Virgin 9,5 % H₂O

Stamp- fungen	Belastung in g/cm ²					cm ³ /g
	0,6	1,3	6,5	11,7	20,1	
0	10,10	9,90	10,10	9,90	9,61	cm ³ /g
50	8,86	8,07	7,94	7,64	7,36	
100	8,56	7,76	7,57	7,36	6,90	
150	8,34	7,64	7,36	7,04	6,66	
200	8,26	7,58	7,19	6,94	6,54	
250	8,20	7,47	7,14	6,85	6,46	
300	8,14	7,41	7,04	6,81	6,41	
400	8,06	7,35	6,95	6,71	6,29	
500	8,00	7,30	6,90	6,58	6,17	
1000	7,81	7,14	6,71	6,46	6,03	
1500	7,70	7,04	6,58	6,33	5,88	
2000	7,64	6,94	6,53	6,25	5,82	

TABELLE 5
Virgin 16,0 % H₂O

Stamp- fungen	Belastung in g/cm ²			cm ³ /g
	0,6	6,5	11,7	
0	8,63	8,00	7,70	cm ³ /g
50	6,59	5,96	5,39	
100	6,03	5,50	4,95	
150	5,69	5,24	4,75	
200	5,50	5,05	4,64	
250	5,41	4,98	4,55	
300	5,27	4,86	4,50	
400	5,16	4,79	4,39	
500	5,08	4,70	4,31	
1000	4,86	4,55	4,19	
1500	4,79	4,43	4,10	
2000	4,72	4,39	4,00	

3. Änderung der Temperatur

Aus vielen physikalischen und technologischen Untersuchungen mit Tabak ist bekannt, daß die Temperatur einen wesentlichen Einfluß auf die Vorgänge ausübt. Für die vorliegenden Messungen wurde der Meßzylinder mit einem Mantel umgeben, der mit temperiertem Wasser aus einem Höppler-Thermostaten beheizt wurde. Der Meßzylinder wurde mit einer gleichbleibenden Menge Virgin-Tabak (22,0 g) von 9,5 % H₂O beschickt und mit 1,3 g/cm² belastet. Es wurde aus prinzipiellen Überlegungen diese niedrige Feuchtigkeit gewählt, weil bei höherem Wassergehalt und den höheren Temperaturen eine Trocknung des Tabaks zu erwarten war. Die Messungen wurden bis auf 80° C ausgedehnt. Die Ergebnisse zeigen Tab. 6 bzw. Abb. 3.

Der Verlauf der Kurve zeigt eine deutliche Temperaturabhängigkeit für höhere Temperaturen, wogegen bis 50° C kein großer Einfluß zu bemerken ist. Daraus folgt, daß bei Zimmertemperatur reproduzierbare Werte zu erwarten sind, wenn die übrigen Bedingungen weitgehend konstant gehalten werden.

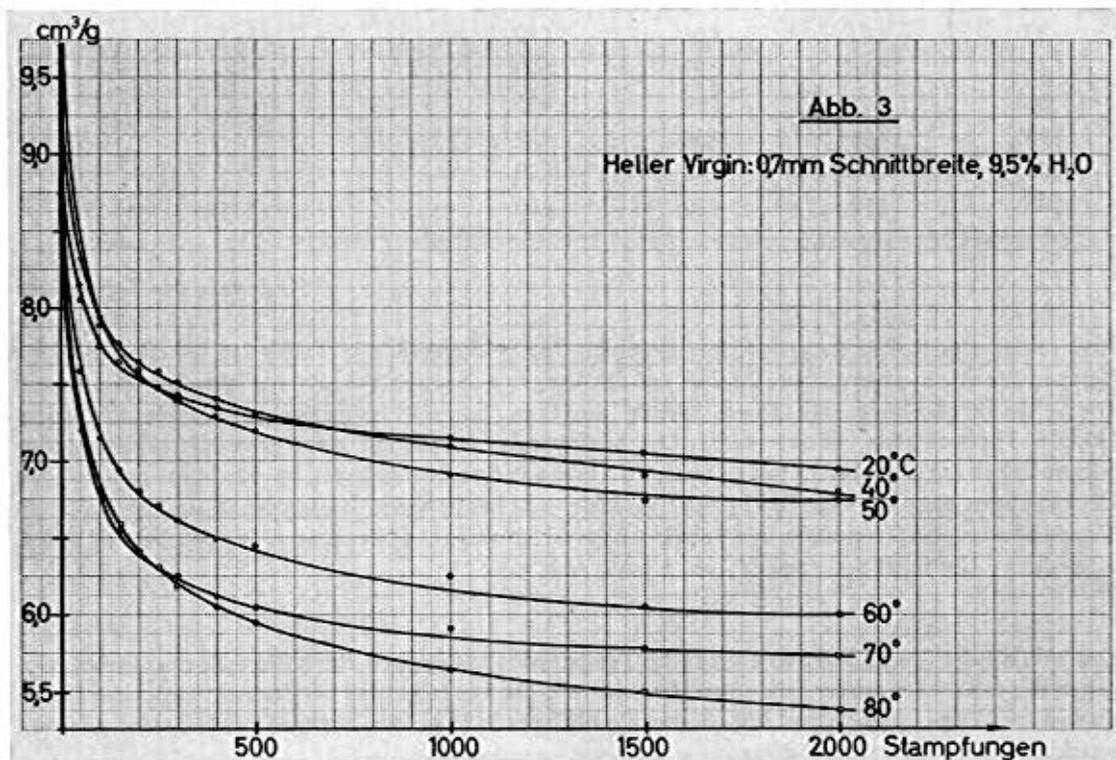
TABELLE 6
Virgin 9,5% H₂O

Stampfungen	Temperatur						cm ³ /g
	20°	40°	50°	60°	70°	80°	
0	9,90	9,61	10,42	9,35	8,86	8,86	cm ³ /g
50	8,06	8,14	8,34	7,58	7,20	7,20	
100	7,76	7,88	7,94	7,14	6,81	6,81	
150	7,64	7,76	7,76	6,94	6,54	6,59	
200	7,59	7,64	7,58	6,81	6,41	6,41	
250	7,47	7,59	7,46	6,71	6,33	6,33	
300	7,41	7,52	7,41	6,63	6,25	6,18	
400	7,36	7,41	7,31	6,49	6,13	6,06	
500	7,31	7,31	7,19	6,45	6,06	5,95	
1000	7,15	7,09	6,90	6,25	5,92	5,65	
1500	7,04	6,90	6,76	6,06	5,78	5,50	
2000	6,94	6,81	6,76	5,99	5,72	5,41	

B MESSUNGEN MIT DEM 500-ml-MESSZYLINDER

Nachdem die hauptsächlich interessierenden Zusammenhänge mit den Normzylindern durchgeführt worden waren, sollte ein Teil der Messungen mit einem größeren Zylinder vorgenommen werden. Es stand ein üblicher 500-ml-Meßzylinder für die gleiche Einrichtung zur Verfügung. Dieser hatte einen lichten Durchmesser von 49 mm (18,9 cm² Fläche) und eine Meßhöhe von 256 mm. Die Ablesung konnte auf 5 ml genau erfolgen. Höhe zu Durchmesser verhielten sich wie 5,2:1. Die Untersuchungen wurden auch auf eine Tabaksorte beschränkt, nämlich hellen Virgin von 0,7 mm Schnittbreite bei 20° C. Die Einwaage betrug in allen Fällen 35,0 g.

ABBILDUNG 3
Temperaturabhängigkeit des Stampfvolumens für Virgin-Tabak zwischen 20° und 80° C bei einem Wassergehalt von 9,5% H₂O



1. Änderung der Belastung

Bei diesen Messungen wurde eine gleichmäßige Feuchtigkeit von 9,5% H₂O gewählt. Die Probe wurde im Meßzylinder mit verschiedenen Gewichten belastet. Die Kurven zeigen den gleichen charakteristischen Verlauf wie die der übrigen Untersuchungen (siehe hierzu Tab. 7): bis etwa 500 Stampfungen ein starkes Abfallen der cm³/g-Werte. Der weitere Kurvenverlauf ist fast geradlinig. Die zusammenfassenden Ergebnisse werden weiter unten in Verbindung mit Abb. 4 diskutiert.

TABELLE 7
Virgin 9,5% H₂O

Stampfungen	Belastung in g/cm ²					cm ³ /g
	1,3	3,9	6,6	11,9	20,3	
0	11,12	13,72	10,65	9,18	8,40	cm ³ /g
50	10,65	10,42	8,34	7,64	7,04	
100	10,00	9,91	7,94	7,47	6,90	
150	9,61	9,52	7,81	7,36	6,76	
200	9,44	9,34	7,64	7,19	6,62	
250	9,35	9,17	7,59	7,19	6,54	
300	9,18	9,09	7,53	7,09	6,49	
400	9,09	8,93	7,47	7,04	6,45	
500	9,00	8,77	7,35	6,94	6,45	
1000	8,77	8,48	7,15	6,76	6,33	
1500	8,62	8,27	6,99	6,63	6,18	
2000	8,48	8,20	6,95	6,41	6,10	

2. Änderung der Feuchtigkeit

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse war für die Änderung der Feuchtigkeit bei konstanter Belastung (3,9 g/cm²) und Temperatur (20° C) ein ähnlicher Kurvenverlauf zu erwarten, wie bereits unter A I beschrieben. Dies zeigt Tab. 8.

Die Endwerte (nämlich die von 2000 Stampfungen) sind mit denjenigen der 250-ml- und 1000-ml-Meßzylinder in einem Diagramm zusammen aufgetragen und in Abb. 5 dargestellt.

TABELLE 8
Virgin 3,9 g/cm²

Stampfungen	Feuchtigkeit in % H ₂ O				cm ³ /g
	9,5%	15,0%	17,4%	18,6%	
0	13,72	9,01	8,85	6,90	cm ³ /g
50	10,43	7,04	6,81	5,68	
100	9,90	6,63	6,33	5,35	
150	9,54	6,58	6,03	5,21	
200	9,35	6,25	5,78	5,08	
250	9,18	6,06	5,68	4,96	
300	9,09	5,95	5,56	4,90	
400	8,93	5,88	5,50	4,79	
500	8,78	5,78	5,33	4,72	
1000	8,48	5,50	5,08	4,57	
1500	8,27	5,41	4,95	4,45	
2000	8,19	5,35	4,91	4,45	

C MESSUNGEN MIT DEM 1000-ml-MESSZYLINDER

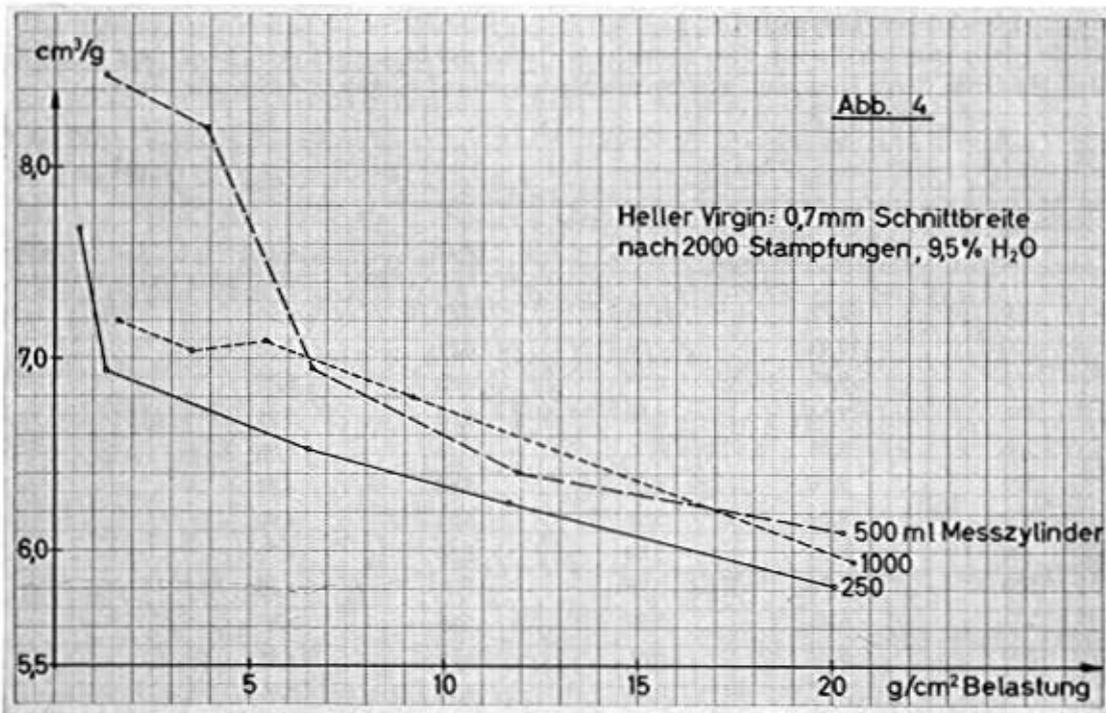
Zu den abschließenden Messungen, um nämlich den Einfluß des Meßzylinders festzustellen, wurde ein 1000-ml-Meßzylinder mit 58 mm lichtem Durchmesser (26,4 cm² Fläche) und einer Höhe der Meßskala von 354 mm verwendet. Die ablesbare Meßgenauigkeit lag bei 10 ml. Höhe zu Durchmesser verhielt sich wie 6,1:1, lag also größenordnungsmäßig genau zwischen denjenigen von 250 und 500 ml Inhalt. Es wurde wiederum heller Virgin-Tabak mit 0,7 mm Schnittbreite verwendet. Die Einwaage betrug bei allen Messungen 99,0 g Tabak. Variiert wurden wiederum wie bei den beiden kleineren Meßzylindern die Belastung und die Feuchtigkeit.

TABELLE 9
Virgin 9,5% H₂O

Stampfungen	Belastung in g/cm ²					cm ³ /g
	1,6	3,5	5,4	9,2	20,6	
0	9,28	9,33	9,33	8,63	7,45	cm ³ /g
50	8,06	7,94	8,00	7,41	6,58	
100	7,82	7,64	7,75	7,30	6,45	
150	7,69	7,64	7,64	7,25	6,37	
200	7,64	7,52	7,52	7,20	6,34	
250	7,58	7,47	7,47	7,14	6,25	
300	7,52	7,41	7,41	7,09	6,25	
400	7,47	7,35	7,35	7,04	6,21	
500	7,41	7,30	7,30	7,00	6,17	
1000	7,30	7,25	7,25	6,94	6,10	
1500	7,25	7,14	7,14	6,90	6,03	
2000	7,20	7,04	7,09	6,80	5,95	

ABBILDUNG 4

Abhängigkeit des Stampfvolumens von der Belastung der Tabaksäule bei verschiedenen Meßzylindern für Virgin-Tabak von 9,5% H₂O



1. Änderung der Belastung

Um zu Vergleichsmessungen mit den beiden anderen Meßzylindern zu kommen, wurde auch hier eine Feuchtigkeit von 9,5 % H₂O gewählt und während 2000 Stampfungen die zugehörigen Volumina abgelesen.

Wenn auch, wie Tab. 9 zeigt, die „scheinbaren spezifischen Volumina“ unter dem Einfluß der Belastung nicht mehr so stark abfallen, so ist im ganzen gesehen doch die gleiche Tendenz wie bereits bekannt vorhanden.

Die Ergebnisse aus Tab. 9 sowie diejenigen aus Tab. 4 und 7 sind in Abb. 4 zusammengestellt. Auf der Abszisse der Abbildung 4 sind die Gewichte in Gramm/cm² aufgetragen, mit denen die Tabaksäulen in den 3 unterschiedlichen Meßzylindern belastet worden sind. Auf der Ordinate die erhaltenen „spezifischen Volumina“ in cm³/Gramm, und zwar jeweils die Endwerte nach 2000 Stampfungen. Als erstes erkennt man den fast geradlinigen Verlauf der Kurve des 250-ml-Meßzylinders mit Ausnahme des 0,6 g/cm²-Wertes und ebenso diejenigen des Meßzylinders mit 1000 ml Inhalt. Sieht man bei der Kurve von 500 ml von den niederen Belastungen ab, so ist diese Kurve etwa mit der von 1000 ml identisch. Die beiden letzteren weichen unter sich kaum ab und von der 250-ml-Kurve nur geringfügig, nämlich um etwa 0,2 bis 0,4 cm³/g über den gesamten Bereich. Es muß aber nochmals daran erinnert werden, daß die Kurven mit verhältnismäßig trockenem Tabak, nämlich 9,5% Wassergehalt, aufgenommen wurden. In jedem Fall ist es ratsam, bevor man zu einer endgültigen Aussage kommt, Untersuchungen über einen größeren Feuchtigkeitsbereich durchzuführen (das wäre aber über die vorliegende Aufgabenstellung hinausgegangen, da vorerst nur geklärt werden sollte, ob das DIN-Stampfvolumeter, wie es für andere Untersuchungen eingeführt ist, prinzipiell für uns brauchbar ist, ob es reproduzierbare Werte liefert und welche Einflußgrößen mit hineinspielen und daher zu beachten sind).

2. Änderung der Feuchtigkeit

Bei der letzten Meßgruppe wurde die Feuchtigkeit variiert und die Belastung mit 3,9 g/cm² konstant gehalten. Die einzelnen Werte weist Tab. 10 aus:

TABELLE 10
Virgin 3,9 g/cm²

Stampfungen	Feuchtigkeit in % H ₂ O				cm ³ /g
	9,5%	13,2%	16,9%	19,7%	
0	9,35	6,80	6,59	6,25	cm ³ /g
50	7,95	6,03	5,65	5,21	
100	7,63	5,85	5,30	4,94	
150	7,63	5,69	5,19	4,74	
200	7,52	5,62	5,05	4,66	
250	7,46	5,56	4,98	4,60	
300	7,41	5,47	4,93	4,50	
400	7,36	5,38	4,83	4,43	
500	7,30	5,32	4,74	4,37	
1000	7,25	5,21	4,64	4,17	
1500	7,15	5,10	4,51	4,08	
2000	7,04	5,03	4,43	4,04	

Hier zeigt sich wieder der außerordentlich starke Abfall der cm³/g-Werte im Endzustand, wie es bereits die Werte der Tab. 1 und 8 taten. Analog zur zusammenfassenden Darstellung der Abb. 4 sind jetzt in Abb. 5 als Koordinaten die Feuchtigkeitswerte und die spezifischen Volumina in cm³/g aufgetragen, und zwar wieder als Endwerte aus 2000 Stampfungen. Diese Werte sind den oben

vorangestellten Tabellen jeweils entnommen worden und eingetragen. Man erkennt sofort den außerordentlich guten Kurvenverlauf, wobei allerdings der Gesamtverlauf der 500-ml-Kurve über den beiden anderen liegt. Die Übereinstimmung zwischen dem 250-ml- und dem 1000-ml-Meßzylinder ist gut und liegt um $0,2 \text{ cm}^3/\text{g}$. Bemerkenswert ist aber die große Abhängigkeit des Stampfvolumens von der Feuchtigkeit, wenn der Tabak sonst den gleichen Behandlungsbedingungen unterworfen ist. Das aber war zu erwarten.

Die in Abb. 5 dargestellten Kurven sind in jedem Falle also die niedrigsten Werte. Da ja mit zunehmender Belastung (siehe Abb. 4) die cm^3/g -Werte bei konstanter Feuchtigkeit fallen, gibt es also nach unten verschobene Kurven:

Für jeden höheren Feuchtigkeitswert (hier $9,5\% \text{ H}_2\text{O}$) und für jede höhere Belastung (hier $3,9 \text{ g}/\text{cm}^2$) gibt es eine Kurvenschar.

Abschließend kann gesagt werden, daß für eine Ausdehnung und Fortsetzung der Versuche ein Meßzylinder mit 250 ml Inhalt zu empfehlen ist, da, wie die Kurvendarstellungen zeigen, dieser nach 2000 Stampfungen die am besten reproduzierbaren Ergebnisse liefert. Außerdem entspricht das Verhältnis von Höhe zu Durchmesser am ehesten demjenigen einer Cigarette. Es handelt sich auch dabei um das Normgefäß und letztlich wird auch für die Untersuchung keine allzu große Tabakmenge benötigt.

Herrn H.-W. Rix, der die Messungen sorgfältig und gewissenhaft ausführte, sei an dieser Stelle nochmals gedankt.

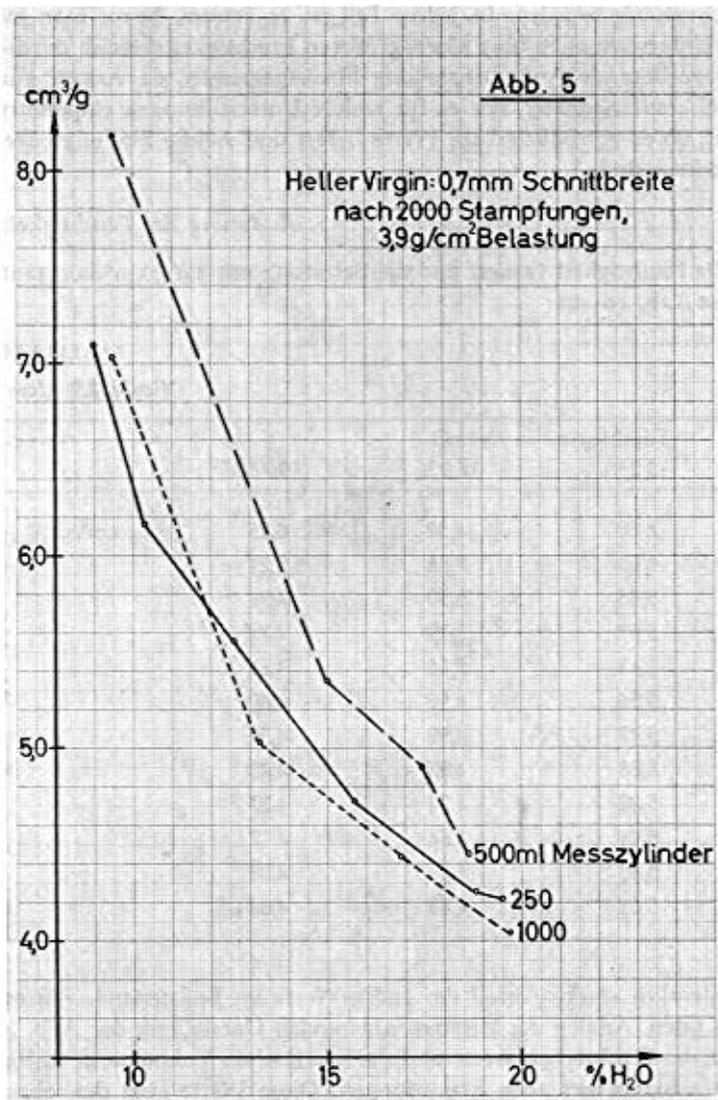


ABBILDUNG 5

Abhängigkeit des Stampfvolumens vom Wassergehalt bei gleicher Belastung der Tabaksäule für Virgin-Tabak in 3 Meßzylindern

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird über ein Gerät zur Messung des Stampfvolumens von Tabak berichtet. Zur Erprobung wurden Messungen mit verschiedenen Tabaken ausgeführt und die Sortenabhängigkeit, ferner der Einfluß der Temperatur, der Belastung der Tabaksäule und des Wassergehaltes untersucht. Die Ergebnisse werden in Tabellen und graphischen Darstellungen mitgeteilt. Das Gerät liefert bei Einhaltung bestimmter Bedingungen reproduzierbare Resultate.

SUMMARY

It is reported about an instrument for measuring the stamping volume of tobacco. For testing purposes, readings with various kinds of tobacco have been taken, in order to examine the dependance of the various kinds of tobacco, and, furthermore the influence of the temperature, the load on the tobacco column and of the water contents. The results will be shown on charts and graphical representations. The instrument supplies reproducible results provided that certain conditions are adhered to.

RÉSUMÉ

Il est fait rapport sur un appareil pour le mesurage du volume de tabac broyé. Afin de l'éprouver, des mesures avec les différentes sortes de tabac ont été effectuées, et la dépendance des différentes sortes de tabac, ainsi que l'influence de la température, la charge de la colonne de tabac et de teneur en eau ont été examinées. Les résultats sont représentés dans des tableaux et des graphiques. L'appareil donne des résultats reproduisables pourvu que certaines conditions soient observées.

*Anschrift des Verfassers:
Wilh. Quester Maschinenfabrik, Köln-Sülz, Postfach 188*