

Hochschule Regensburg
Gruppe 6
Modul: B-PA
Wintersemester 2011/2012
Datum: 20.12.2012



Einflüsse von verschiedenen Tamperformen



Christian Hois

Peter Haas

Dozent: Prof. Dr. rer. nat. Hermann Ketterl

INHALT:

| | Seite |
|---------------------------------|-------|
| 1. Einleitung | 3 |
| 2. Ziel der Untersuchung | 3 |
| 3. Versuchsaufbau | 3 |
| 3.1. Benutztes Equipment | 3 |
| 3.2. Versuchsdurchführung | 4 |
| 3.3. Verwendete Tamper | 4 |
| 4. Ergebnis der ersten Messung | 5 |
| 5. Ergebnis der zweiten Messung | 5 |
| 6. Unterlagen der Messung | 6 |
| 7. Diagramme | 8 |
| 8. Diskussion | 10 |



Einleitung

Um das Kaffeepulver in einem Siebdruckträger zu Komprimieren (Verdichten) benutzt man einen Tamper. In diesem Versuch wurden verschiedenen Tampervariationen benutzt, um verschiedene Formen des Kaffee-Pucks im Siebträger zu erzeugen.

Ziel der Untersuchung

Mit den folgenden Messungen sollen die Auswirkungen der Tamper auf den Geschmack und die Durchflussmenge des Kaffee dargestellt werden.

Versuchsaufbau

Benutztes Equipment

Insgesamt wurden uns acht verschiedene Tamper zur Verfügung gestellt. Wobei zwei von ihnen eine sogenannte Flat Curve hatten, d.h. sie hatten eine waagrechte Planfläche. Die anderen Tamper hatten eine konvexe Rundung, wobei sie sich dabei unterschieden das die Wölbung unterschiedlich war.

Zur Erzeugung eines Konstanten Tamperdrucks wurde zu Beginn unserer Messungen eine Personenwaage benutzt, wobei sich diese aufgrund von enormen Ungenauigkeiten als unbrauchbar erwiesen hat. Zur Lösung dieses Problems überlegten wir uns eine Konstruktion zum Einschrauben unserer Tamper. Die Tamperdruckmaschine aus dem letzten Semester war Ideal zum Einbau unserer Vorrichtung. Mit dieser Maschine konnten wir anhand von genau abgewogenen Gewichten und einer Führung einen konstanten Druck ohne Abweichungen erzeugen.

Zum Wiegen unseres Kaffeepulvers diente eine Waage die bis maximal 200g wiegen konnten. Mit der Waage bestimmten wir auch unsere Durchflussmenge.

Das Behältnis in dem wir das Kaffeepulver Abwogen und in den Siebträger umfüllten war eine 70 ml Glasschale aus Borosilikat.

Unsere Mühle von der Fa. Cimali übernahm das Mahlen der Kaffeebohnen (Bohnen von Cicco di Café).

Die Zeitnahme des Flushens wurde von einer Stoppuhr durchgeführt. Wir benutzten immer eine bestimmte Zeiteinteilung, 15 Sekunden für den Kaffeeauslass und 10 Sekunden Abtropfen. Insgesamt wurden also immer 25 Sekunden in Anspruch genommen.

Versuchsdurchführung

Zu Beginn unserer Versuchsdurchführung bestimmten wir unsere Konstanten Parameter. Das war die Zeit des Brühvorgangs, Kaffeemenge und Druckkraft. Wobei die Zeit 25 Sekunden, die Kaffeemenge 18g und die Druckkraft 18kg waren. Nun wurden also die Kaffeebohnen mit unserer Mühle zum Pulver verarbeitet und anschließend genau abgewogen. Wenn man wissen will, wie fein oder wie grob unsere Mühle mahlt, Verweisen wir auf das Arbeitspaket „Histogramm Mahlgrad“. Nun werden die 18 Gramm Kaffeepulver in den Siebträger umgefüllt und in die Tamperdruckmaschine eingespannt. Nach herablassen der Gewichte drücken 18kg auf das Pulver und verdichten dieses. Um den Druckvorgang möglichst Fehlerfrei zu gestalten, waren zwei Personen beschäftigt. Eine Person hält den Siebträger fest um ein verrutschen zu verhindern und die andere Person übt den Druckvorgang aus. Durch diese Methode konnten wir immer eine schöne glatte Oberfläche erreichen. Nach dem Verdichten begannen wir mit dem Brühvorgang. Der Kaffee wurde direkt in die Borosilikatschale umgefüllt und anschließend gewogen. Nun musste man die Durchflussmenge notieren und in einer Exceltabelle eintragen. Nach jedem Brühvorgang wurde eine Geschmacksprobe gemacht um heraus zu schmecken, wie intensiv der Kaffee und seine Aromen herausstachen.

Verwendete Tamper

58,0mm von ProRista (flach und konvex 1,6/2,5/3,3mm)
58,3mm von ProRista (konvex 1,6mm)
58,4mm von ProRista (flach)
58,6mm von ProRista (flach und konvex 1,6mm)

Hier noch einmal ein besonderes Dankeschön an Herrn Dominik Müller, der uns seine Tamper zur Verfügung gestellt hat.

Wie oben zu erkennen ist, unterscheiden sich unserer Tamper anhand ihres Durchmessers und ihrer Form. Besonders achteten wir aber auf eine Unterscheidung der Auswirkungen zwischen konvexer und flacher Form der Tamper.

Ergebnis der ersten Messung

Am 16.11. war unsere erste Versuchsdurchführung. Diese brachen wir aber nach ca. einer Stunde ab, denn unsere Messungen der Durchflussmenge schwankte um $\pm 20\text{g}$, was für unsere Aussagen nicht Akzeptabel war. Grund für diese enormen Schwankungen war der un stetige Tamperdruck und das schiefe Komprimieren während des Druckvorgangs. Durch das schiefe und un stetige Einfallen mit unserem Tamper hatte das Wasser die Chance, an den Randstellen des Pucks durch zu kommen. Ergebnis war, dass der Kaffee schneller als Gewohnt herauslief und das der Kaffee einen wässrigen Geschmack aufwies. Eine weitere Beobachtung hierbei war, dass sich keine oder wenig Crema entwickelte. Um das Auszugleichen sollte man mit mehr als 20kg Presskraft eindrücken, so wird das Pulver stärker Komprimiert und das Wasser kann besser an das Kaffeepulver andocken.

Um diese Parameter konstanter zu gestalten, benutzen wir eine Eigenkonstruktion die wir in eine Tamperdruckmaschine einrichteten. Hierzu galt es ein VA-Stahlrohr so zu Konstruieren und zu fertigen, damit wir unsere Tamper mit einem Gewinde einschrauben konnten. Hierbei konnten wir immer auf die Mitarbeiter der Hochschule Regensburg zurückkommen und so Hilfe in der Fertigung erhalten.

Ergebnis der zweiten Messung

Die Ergebnisse der zweiten Messung waren wesentlich konstanter. Hierbei war der wesentliche Unterschied zur ersten Versuchsreihe, dass wir hier mit der Tamperdruckmaschine arbeiteten. Mit der nun erreichten besseren Oberfläche des Pucks, konnte das Wasser besser durchlaufen und lieferte Durchflussmengen deren Abweichungen nicht zu weit Auseinander lagen.

Um die Durchflussmenge der Kaffeemaschine zu untersuchen, machten wir Messungen ohne Kaffeepulver im Siebträger. Wir mussten Feststellen, dass die Menge des Durchflusses von vornherein schwankte. Die Kaffeemaschine lieferte also schwankende Durchflussmengen. Diese Schwankungen kann man auch anhand unserer Werte erkennen. Zu große Ungenauigkeiten verursachte dies aber nicht. Wir reinigten einfach das Sieb öfters um Verstopfungen der Siebdurchlässe zu vermeiden.

Insgesamt benutzten wir acht verschiedene Tamper, aber immer von „ProRista“. Hierbei hatten wir immer das gleiche Gewinde, daher war es einfacher diese in unsere Konstruktion ein zu schrauben. Die Unterschiede der verschiedenen Tamper waren Durchmesser und Form. Der Durchmesser ging von 58mm bis 58,6mm. Die Form war wie schon einmal beim benutzten Equipment erwähnt, konvex und flach.

Unterlagen der Messung

| Messung [n] | Durchflussmenge [g] | 58mm, 0.0 ^{flat} |
|-------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 59,6 g | (weniger bitter) |
| 2 | 65,6 g | (is gut) |
| 3 | 73,6 g | (wässrig) |
| 4 | 64,7 g | |
| 5 | 60,1 g | |
| 6 | 77,7 g | |

| Messung [n] | Durchflussmenge [g] | 58,0mm ^{convex} 3.3 |
|-------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 47,2 g | sehr gut |
| 2 | 55,1 g | |
| 3 | 57,1 g | |
| 4 | 51,2 g | |
| 5 | 62,2 g | |
| 6 | 55,2 g | |

| Messung [n] | Durchflussmenge [g] | 58mm 1,6 ^{convex} |
|--------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 58,0 g | |
| 2 | 70,7 g | |
| 3 | 63,5 g | |
| 4 | 53,4 g | |
| 5 | 59,8 g | |
| 6 | 68,5 g | |
| 7 | 64,0 g | |

| Messung [n] | Durchflussmenge | 58,0 mm 2.5 |
|-------------|-----------------|-------------|
| 1 | 55,6g | |
| 2 | 57,8g | |
| 3 | 67,8g | |
| 4 | 60,3g | |
| 5 | 58,8g | |
| 6 | 68,3g | |

| Messung [n] | Durchflussmenge | 58,6 mm 1.6 convex ↓ schließt bündig |
|-------------|---------------------|---|
| 1 | 59,5g | |
| 2 | 59,9g | |
| 3 | 47,8g | |
| 4 | 62,4g | |
| 5 | 66 54,5g | |
| 6 | 71,9g | |

| Messung [n] | Durchflussmenge [l] |
|-------------|---------------------|
| 1 | 69,3 |
| 2 | 56,8 |
| 3 | 53,0 |
| 4 | 76,6 |
| 5 | 79,0 |
| 6 | 67,4 |

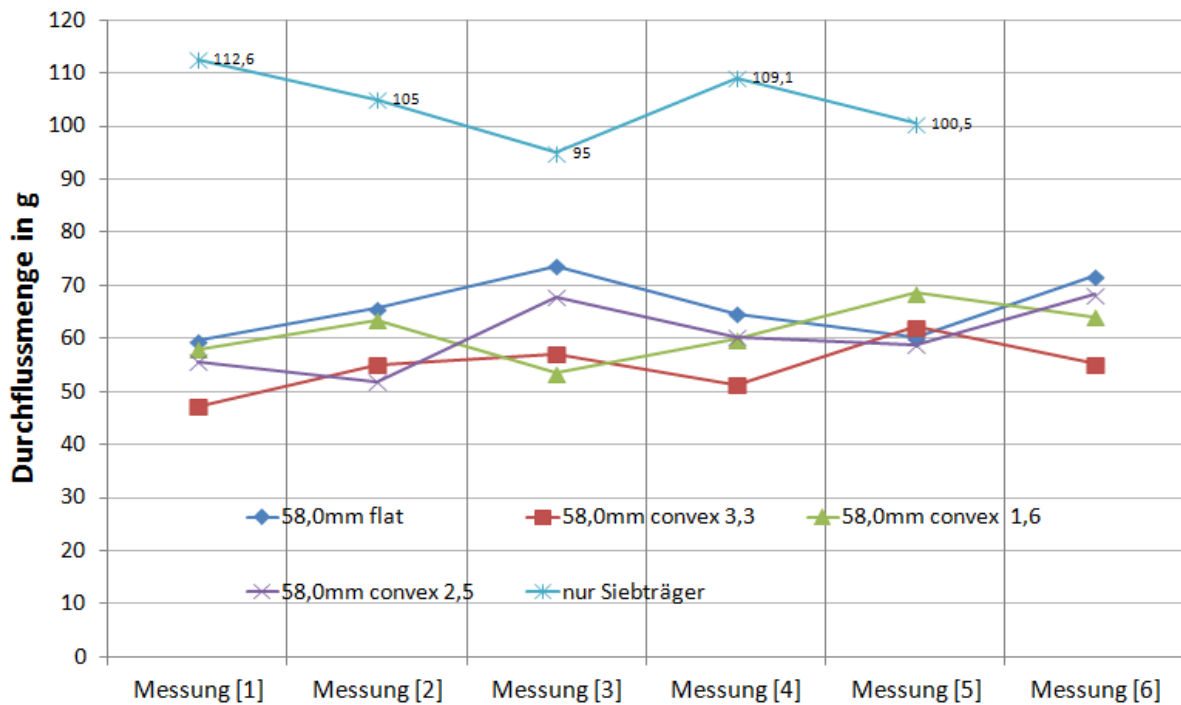
| Messung [n] | Durchflussmenge | nichts. |
|-------------|-----------------|---------|
| 1 | 112,6 g | |
| 2 | 105,0 g | |
| 3 | 95,0 g | |
| 4 | 109,7 g | |
| 5 | 100,5 g | |
| 6 | | |

| links | rechts |
|--------|--------|
| 48,4 g | 52 g |

| | | |
|-----------|-----------|---|
| 102,3 - " | 110,7 - " | = |
| ↳ 53,9 | ↳ 58,7 | |
| 99,9 | 105,5 | |
| ↳ 57,5 | ↳ 53,5 | |
| 94,4 | 101 | |
| ↳ 46 | ↳ 49 | |
| 101,9 - | 107,6 - | |
| ↳ 53,5 | ↳ 55,6 | |

Diagramme

Durchflussmenge in Abhängigkeit der Tamperform:

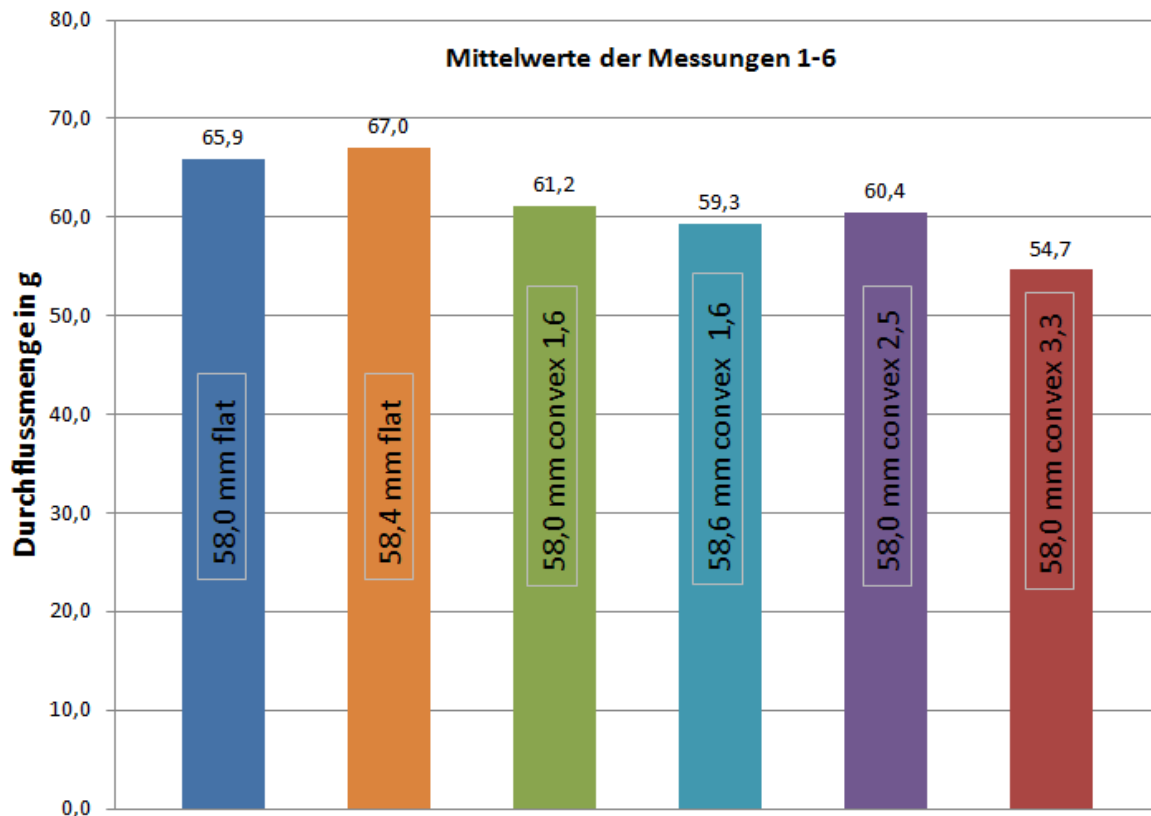


Hierbei ist zu erkennen, dass die konvexen Tamper eine geringere Durchflussmenge haben. Konvexe Tamper dienen in der Gastronomie zum Kaffeepulver sparen, das heißt, gleicher Durchfluss bei geringerer Kaffeemenge. Hier wird ersichtlich, dass bei gleicher Kaffeemenge das Pulver besser komprimiert wird. Dies lässt sich auch im Geschmack deutlich herauschmecken, Kaffees die mit konvexen Tampern gebrüht wurden, haben einen wesentlich intensiveren Geschmack. Die Kaffeearomen können einfach besser andocken, wenn sich mehr Druck im Siebträger bildet.

Was in diesem Diagramm jetzt nicht gezeigt wird, sind die Tamper mit einem größeren Durchmesser als 58mm. Sie werden in diesem Diagramm nicht gezeigt, da sie das Diagramm unübersichtlicher gestalten würden. Man sollte nur auf die Unterschiedlichen Durchflussmengen achten.

Der Verlauf um die 100g Durchflussmenge zeigt die Messung ohne Kaffeepulver. Hierbei wird ersichtlich, dass unsere Kaffeemaschine unterschiedliche Wassermengen auslässt. Diese Schwankungen sind auf Druckunterschiede, verunreinigte Siebe und dem Verschleiß der Maschine selbst zurück zu führen.

Mittelwerte der Durchflussmenge (Balkendiagramm):



Die im Balkendiagramm gezeigten Mittelwerte liefern noch einmal die oben genannten Erkenntnisse. Die konvexen Tamper weisen eine geringere Durchflussmenge auf, als die der Tamper mit flacher Form.

In diesem Diagramm sind jetzt auch die Mittelwerte der Tamper zu sehen die einen größeren Durchmesser als 58,0mm aufweisen. Einen wesentlichen Unterschied zu den Tampern mit 58,0mm gibt es aber nicht. Auch hier wird ersichtlich, dass die konvexen Formen eine geringere Durchflussmenge aufweisen, als die mit flacher Form.

Als Ausreißer kann man allerdings den Tamper „58,0mm konvex 2,5“ betrachten, dieser sollte normalerweise eine geringe Durchflussmenge als die konvexen Tamper 1,6 aufweisen.

Die Zahl 1,6 bedeutet, dass der Scheitelpunkt der Krümmung einen Abstand von 1,6 mm zur horizontalen Achse hat.

Hochschule Regensburg
Gruppe 6
Modul: B-PA
Wintersemester 2011/2012
Datum: 20.12.2012



Diskussion

Das Ergebnis unserer Messungen spricht für die Verwendung von konvexen Tampern, Anpresskraft und Einfallwinkel werden weniger berücksichtigt. Somit können mit den konvexen Tampern im Schnitt bessere Kaffees mit besseren Geschmacksnoten erzielt werden.

Natürlich ist hierbei das Geschmacksempfinden eines Laien in Sachen Kaffeearoma immer strittig. Aber wenn man davon absieht, dass wir immer dieselben Parameter hergenommen haben, müssten ja auch immer dieselben Werte herauskommen. Dies war nicht der Fall.

Richtwerte wie z.B. arbeiten mit 20kg Anpresskraft, kann man so nicht gelten lassen. Man sollte viel Mehr nach eigenem Empfinden arbeiten. Das heißt, bei Tampern mit flacher Form sollte man so anpressen, dass sich das Pulver schön gleichmäßig komprimiert. Hierbei kann man auch ruhig mal mehr Druckkraft verwenden. Bei Verwendung von konvexen Tampern ist es nicht notwendig mehr Druckkraft zu verwenden, 18 kg bis 20 kg genügen da vollkommen.

Man sollte unsere Brühzeit mit dem Richtwert 25 Sekunden auch nicht benutzen, wir benutzen ihn nur zum Vergleichen der ausgelassenen Kaffeemengen, also gleiche Verhältnisse für jeden einzelnen Tamper. Vielmehr sollte man auf die Farbe des Kaffeeauslasses und der Entwicklung der Crema achten. Hier kann man sich nach und nach Erfahrung aneignen, um den für sich besten Kaffeegeschmack heraus zu finden.

Das abwiegen und umfüllen des Kaffeepulvers ist im normalen Gebrauch ja nicht unbedingt notwendig, hier kann man einfach so auffüllen das ein kleiner Hügel über den Siebträger entsteht. Diese Angabe würde im Schnitt 18 bis 20 Gramm betragen (In Anlehnung an ein 24 Gramm Sieb).

Dank einer Leihgabe einer Privatperson konnten wir auch Ausreichend viele Tamper ausprobieren und testen. Vielen Dank hier noch einmal.