



Projektarbeit: Kaffeemaschine

Gruppe 1: Niklas Daniel / Birkl Michael

Thema: Kaffeemühlen Arten



Inhaltsverzeichnis

1.0 Unterscheidung der Mühlen Arten

2.0 Zu Beachten Beim Mahlen

3.0 Mühlen

3.1 Handmühle

3.2 Scheibemühle

3.3 Kegelmühle

3.4 Rotations- bzw. Schlagmessermühle

4.0 Scheibemühle Faema MPN

5.0 Scheibemühle LaCimbali Junior

6.0 Quellenangabe

1.0 Unterscheidung der Mühlen Arten

Kaffeemühlen werden zum einen nach ihrem Mahlwerk

- Kegelmahlwerk (Kegelmühle)
- Scheibemahlwerk (Scheiben- bzw. Flachmühlen)
- Rotationsmahlwerk (Schlagmessermühlen, Propellermühle)

und zum anderen nach der Art der Kaffeemehlausgabe unterschieden. Arten der Ausgabe:

- Gesammelt in einem Vorratsbehälter
- Gesammelt in einer Dosier-Kammer
- Gemahlen in einen Siebträger mit Direktmahl-Mühlen

2.0 Zu Beachten beim Mahlen

Die Kaffeemühle hat die Aufgabe, die Kaffeebohnen so aufzubereiten, dass die kostbaren Duft- und Aromastoffe im Augenblick der Herstellung des Espresso freigesetzt werden. Dies ist eine außerordentlich wichtige Phase, der die **goldene Regel zugrunde liegt, den Kaffee jeweils portionsweise zu mahlen**. Die Feinheit und Homogenität des Pulvers sind dabei von größter Bedeutung, denn von ihnen hängt das gute Ergebnis aller nachfolgenden Vorgänge ab. Wie wichtig eine gute Kaffeemühle ist, deren Proportionen dem zu mahlenden Kaffee und der erforderlichen Anzahl Espressos entspricht, wird oft in den Restaurants und manchmal auch in den Bars unterschätzt.

Damit möglichst viele der in den Kaffeebohnen enthaltenen Aromastoffe vom durchlaufenden Wasser extrahiert werden können, muss das Mahlgut gleichmäßig eine möglichst große Oberfläche besitzen. Optimal ist es, wenn 19% der von der Bohne enthaltenen Inhaltsstoffe gelöst werden.

Der **Mahlgrad** des Kaffees ist neben dem Tampen, die Hauptvariable bei der Espressozubereitung zur Beeinflussung der Extraktionszeit. Ein feinerer Mahlgrad bietet dem Wasser beim Brühvorgang einen größeren Widerstand sodass die Extraktionszeit zunimmt. Umgekehrt führt ein gröberer Mahlgrad zu einer kürzeren Extraktion.

Der optimale Mahlgrad ist bei **jeder Kaffeeröstung ein anderer**. Um das Beste aus einer Kaffeesorte rauszuholen ist daher eine Mühle erforderlich, welche die Einstellung des Mahlgrades in sehr feinen Abstufungen zulässt. Außerdem muss die Körnung des Mahlgutes konstant sein. Bei der Espressozubereitung ist es zusätzlich immens wichtig, dass die Bohnen nicht geschnitten, sondern vielmehr gebrochen werden

Für die Zubereitung von Espresso kommen daher nur Mühlen mit **Scheiben- oder Kegelmahlwerk** in Frage. Geräte, welche die Bohnen durch rotierende Messer zerkleinern, erzeugen ungleichmäßige Körnungen und erhitzen das Mahlgut zu stark, daher sind sie ungeeignet. (auch für normalen Kaffee nur bedingt geeignet)

Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Mühlenauswahl ist, dass das Mahlgut während des Mahlvorgangs nicht erhitzt wird, ansonsten würden die leichtflüchtigen Aromen des Kaffees in der Mühle bereits verpuffen.

Allgemein ist zu sagen, je besser die Mühle, umso mehr Oberfläche wird im Mahlgut erzeugt.

Experten raten, lieber an der Maschine als an der Mühle sparen

Tipp: Als preiswerte Einstiegsmöglichkeit mit bisweilen hervorragenden Mahlwerken haben sich einige **Handmühlen** erwiesen.

3.0 Mühlen

3.1 Handmühlen

Konstruktion und Bauformen

Handmühlen unterscheiden sich von elektrischen Mühlen nicht nur durch die Antriebsart, sondern auch durch eine Reihe weiterer Merkmale:

- sie besitzen in der Regel ein konisches Mahlwerk, andere Formen (Scheiben, Walzen oder gar Schlagwerke) sind sehr selten
- die meisten Gehäuse bestehen aus Holz. Gelegentlich findet Metall Verwendung, insbes. Messing (v.a. bei den oft als "Mokkamühlen" bezeichneten Zylinderformen), oder - sehr selten - Bakelit. Manche Bestandteile, vor allem der Einfülltrichter und der Auffangbehälter, können auch aus Porzellan oder Glas gefertigt sein.



- sie mahlen nahezu ausschließlich in einen Auffangbehälter, meistens in eine kleine Schublade direkt unterhalb des Mahlwerks. Direktmahler- oder Dosierer-Varianten sind bislang unbekannt
- sie besitzen meist keinen bzw. nur einen sehr kleinen Vorratsbehälter, in dem die zu mahlende Bohnenmenge unmittelbar vor dem Mahlen eingefüllt wird

Vorteile

- sie weisen fast keine Toträume auf, v.a weil sich kein Motor unter dem Mahlwerk befindet. Es bleibt kaum altes Pulver in der Maschine zurück
- Handmühlen sind leise
- sehr geringe Erwärmung des Mahlguts
- die Menge lässt sich durch Mitzählen der Kurbelumdrehungen recht genau dosieren. Alternativ kann man die Bohnenmenge einfach vorher abwiegen und restlos durchkurbeln
- geringe Stellfläche, leicht verstaubar
- kein Stromanschluss erforderlich (Campinggeeignet)

Nachteile

- Zeitaufwand: 1 Portion (7g) dauert je nach Schärfe und Konstruktion des Mahlwerkes ca. 30-90 Sekunden
- Kraftaufwand: Ungeübte klagen schnell über erlahmende Armmuskulatur
- Mahlergebnis: Fabrikneue Mühlen weisen oft für Espresso zu hohe Toleranzen auf. Ältere Gebrauchtmühlen wurden zwar mit mehr Aufwand gefertigt, sind aber nicht selten verschlissen
- Wartbarkeit: Die Komponenten des Mahlwerks lassen sich zwar meist komplett zerlegen, sind aber insbesondere bei älteren Mühlen nicht durch Neuteile austauschbar
- Einstellbarkeit: Großer Schwachpunkt ist die fehlende Skaleneinteilung für den Mahlgrad, man ist aufs Ausprobieren und aufs Augenmaß angewiesen.

Einstellen des Mahlgrades

Mit der Rändelschraube unterhalb der Kurbel lässt sich der Mahlgrad regulieren. Durch Drehen im Uhrzeigersinn erhalten Sie eine gröbere Mahlkörnung, durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn eine feinere.



(Quelle: www.geschmackvoll-zubereiten.de)

Reinigung

Die einfache Reinigung erfolgt durch Mahlen von etwas Reis (ungekocht natürlich). Für eine umfassendere Reinigung (z.B. im Rahmen einer Restauration einer alten Mühle) muss die Mühle auseinandergenommen werden. Falls Mahlkonus und Mahlkranz zur Reinigung mit Wasser bzw. chemischen Mitteln (Kaffeefettlöser) behandelt werden, sollten diese Teile nach der Reinigung schnellstmöglich getrocknet werden, da sie sehr schnell rosten (gilt natürlich nicht für Keramikmahlkegel und -kränze).

Holzteile, in die bereits Kaffeefett eingezogen ist, lassen sich durch Abschleifen mit kleinen Schleifgeräten oder kleinen rotierenden Bürsten reinigen.

Hinweise zum Neukauf einer Handmühle

Die Fertigungstoleranzen bei neuen Handmühlen sind recht hoch, weshalb einzelne hervorragend funktionierende Exemplare immer einer nicht unerheblichen Zahl von Mühlen derselben Baureihe gegenüberstehen, die sehr schlecht mahlen und daher den Kauf im Nachhinein als Ärgernis erscheinen lassen. Bitte nicht von einzelnen begeisterten Berichten im Internet zum Kauf hinreißen lassen! Rühmliche Ausnahme, was Fertigungsqualität angeht, scheinen die Keramikmühlen japanischen Ursprungs zu sein: Hario, Porlex, Kyocera. Diese haben ihre Stärken im Feinbereich für Mokka und Espresso, während sie bei sehr grober Mahlung sehr inhomogen mahlen. Laut vieler Berichte im Kaffee-Netz ist die türkische Sözen einen Versuch wert. Lesenswert auch für Neukauf ist der Ratgeber gebrauchte Handmühlen.

Gibt es einen typischen "Handmühlengeschmack"?

„Häufig taucht die Frage auf, wie denn die geschmacklichen Unterschiede zwischen Handmühlen und elektrischen Mühlen sind bzw. ob es (schmeckbare) Vorteile hinsichtlich der Erwärmung des Mahlgutes gibt. Natürlich lässt sich über so eine Frage trefflich streiten. Die Erwärmung des Kaffees durch kleine elektrische Haushaltsmühlen bleibt im Bereich weniger Grad Celsius (unter 10) und könnte somit als vernachlässigbar anzusehen sein. Objektiv nachvollziehbar ist aber zumindest die Feststellung, dass der Extraktionsvorgang in der Espressomaschine maßgeblich von der Korngrößenverteilung des Kaffeepulvers abhängt. Am deutlichsten ist der sichtbare und geschmacklich wahrzunehmende Unterschied zwischen einer neuwertigen, scharfen konischen Mühle und einer Scheibenmühle. Da eine abgenutzte konische Mühle ein ähnliches Mahlgut produziert wie eine (neuwertige) Scheibenmühle, ebnen sich Geschmacksunterschiede mit der Zeit ein bzw. basieren dann doch mehr auf Einbildung. So oder so wird niemand behaupten, die beiden Mühlentypen allzeit blind unterscheiden zu können – dafür sind die tendenziellen Nuancen eben doch zu nah beieinander. Viele Kaffees schmecken aus beiden Mühlentypen gleich.“

(Quelle: Kaffee-Forum)

3.2 Scheibenmühle

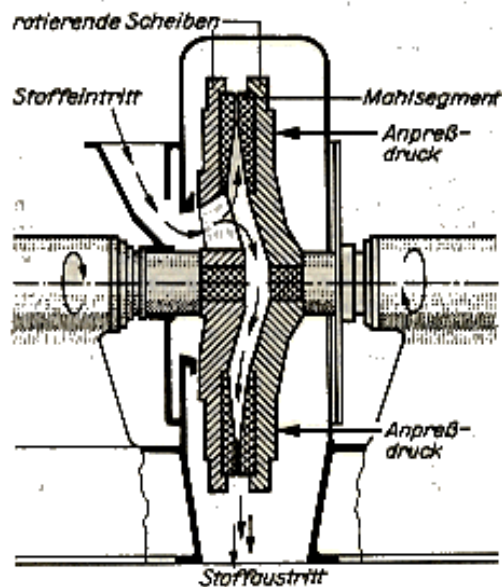
Die Flachmühle besteht aus zwei identischen Stahlscheiben, die gegeneinander drehen. Auf dem oberen Teil der Motorwelle ist gewöhnlich mit drei Schrauben eine Scheibe befestigt, während die andere auf einer Nutmutter angebracht ist, mit der sich der Abstand zwischen den beiden Mühlen einstellen lässt. Durch Nähern und Entfernen der beiden Scheiben erhält man mehr oder weniger feines Kaffeepulver. Die Verzahnung der beiden Scheiben unterliegt ständigem Verschleiß, so dass diese alle 400/600 kg Kaffee ausgewechselt werden müssen.

Die Mengen schwanken je nach Kaffeesorte (z.B. ist die Robusta-Sorte hölzerner und härter), Stahlqualität und Scheibendurchmesser. Das Auswechseln der Scheiben ist denkbar einfach, doch ist unbedingt darauf zu achten, dass die Stelle, an der die Mahlscheiben befestigt werden, gründlich gereinigt wird (z.B. mit Brot), um zu vermeiden, dass der perfekte Gleichlauf beeinträchtigt wird und die Motorwelle keine Fluchtabweichung erfährt. Aus der Glocke fallen die Kaffeebohnen in die Mitte des Mahlwerks, das sich mit einer Geschwindigkeit von 900 bis 1.700 Umdrehungen/Minute dreht und eine Zentrifugalkraft erzeugt, die das Pulver ausstößt und in die Dosiervorrichtung schickt. Dieser Mühlentyp eignet sich nur für den Instantgebrauch. Bei länger dauernder Benutzung läuft das Mahlwerk heiß und zerstört das Aroma der Kaffeebohnen. Die Korngröße ist ungleichmäßig, was bei den meisten Zubereitungsverfahren stört.

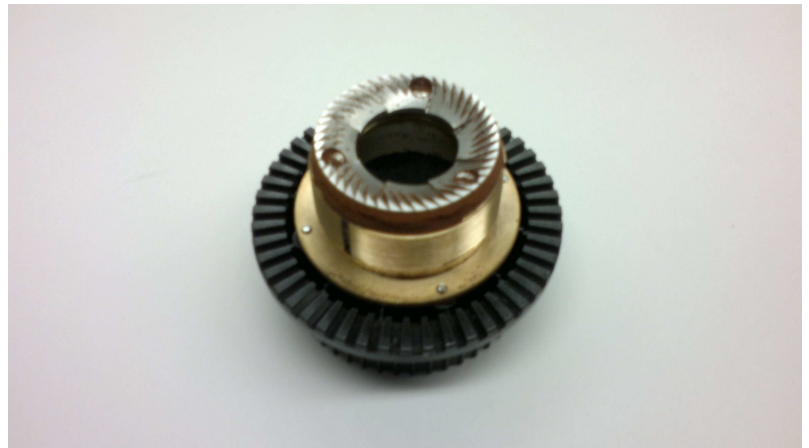


Die gehobenen Heim-Espressomühlen sowie die Standard-Gastronomiemühlen besitzen ein Scheibenmahlwerk zwischen 50 und 85 mm Durchmesser. Sie brauchen eine höhere Drehzahl, um das Pulver durch die Fliehkraft weitertransportieren zu können und ausreichende Mahlgeschwindigkeiten zu erreichen. Einige günstige Modelle sind mit Drehzahlen um 700 U/min erhältlich, nahezu alle anderen arbeiten mit 1300–1400 U/min.

Bei Espressomühlen ist besonderes Augenmerk auf die Mahlgradeinstellung zu legen, weil schon geringe Veränderungen große Auswirkungen auf den Geschmack und die Crema haben – zumindest bei Maschinen ohne eingebaute Crema-Hilfe.



(Quelle: www.payer.de)



Eine Hälfte des Scheibenmahlwerks

3.3 Kegelmühle

Im Gegensatz zur Flachmühle, deren Scheiben vollkommen identisch sind, unterscheiden sich die beiden Elemente des Mahlwerks der Kegelmühle in der Form völlig voneinander. Der an der Motorwelle befestigte Teil hat einen kegelstumpfförmigen Querschnitt und einen kleineren Durchmesser als der Teil, der sich an der den Mahlvorgang regulierenden Nutmutter befindet und hingegen viel größer ist. Das Innere des Mahlwerks mit umgekehrtem Kegelstumpfquerschnitt enthält den feststehenden Teil der Motorwelle. Dieses Modell wird gewöhnlich für größere Pulvermengen verwendet; die größere Fläche des gezahnten Teils ist weniger empfindlich gegen Verschleiß (man kann mit diesem Mahlwerk von 900 bis 1.300 kg Kaffee mahlen), man erhält mehr Pulver in weniger Zeit, und zu einer Überhitzung des Mahlwerks kommt es erst nach relativ hohen Mengen. Die Kaffeebohnen fallen aus der Glocke auf den oberen Teil, wo sie gemahlen werden und das Kaffeemehl aufgrund der Schwerkraft aus dem unteren Teil entnommen wird; dabei ist keine Zentrifugalkraft erforderlich. Dank ihrer Funktionsweise kommen sie mit weit geringeren Drehzahlen (im Bereich von 400 U/min bei elektrischem Antrieb, etwa 60 U/min bei Handkurbeltrieb) aus und erhitzen sich daher weniger stark. Somit ist diese Mühlenart für größere Mengen besser geeignet und arbeitet Aroma schonender. Überdies gewährleisten sie eine sehr einheitliche Korngröße. Auch handbetriebene Kaffeemühlen aus Holz basieren auf diesem Prinzip.



(Quelle: www.geschmackvoll-zubereiten.de)



-> Die Wesentlichen Unterschiede kurz Zusammengefasst:

Technisch gesehen besteht der Unterschied darin, daß beim Kegelmahlwerk das Mahlgut in axialer Richtung zugeführt, gemahlen und ausgeworfen wird, während dies beim Scheibenmahlwerken varriert. Die Zufur ist üblicherweise axial - gemahlen und ausgeworfen wird das Mahlgut aber radial bzw. horizontal.

Fazit

Scheibenmahlwerke sind bei Espressomühlen im Haushaltsbereich oder bessergesagt unterhalb der Profikategorie zu empfehlen. Für den Profibereich und bei großen Mahlmengen empfiehlt es sich zu einer Kegelmühle zu greifen (gute gibt es ab ca. 900 €).

3.4 Rotations- bzw. Schlagmessermühle

Schlagmahlwerke waren früher in elektrischen Kaffeemühlen relativ häufig verbaut. Die Bohnen werden in solchen Modellen durch Messer zerkleinert, die sich propellerartig drehen. Schlagmessermahlwerke werden in erster Linie in günstigen Modellen verwendet (Mühlen gibt es schon ab ca. 25 €), die hohen Ansprüchen nicht genügen, für den normalen Hausgebrauch aber ausreichend sind. Denn im Vergleich zu den Mahlwerkalternativen bietet diese Art der Zerkleinerung mehrere **Nachteile**:

- Zum einen ist die Körnung des Kaffeepulvers sehr unregelmäßig.
- Zum anderen erwärmt sich das Mahlgut bei Mahlen, wodurch es leicht nachröstet: Das verändert das Aroma.
- Außerdem ist bei Modellen mit Schlagmahlwerk in der Regel keine Einstellung des Mahlgrades möglich: Wie fein die Kaffeebohnen gemahlen werden, hängt in erster Linie davon ab, wie lange man die Kaffeemühle laufen lässt - gleichbleibende Qualität ist daher nur schwer zu realisieren.



Diese Art von Mahlwerk wird heute nur noch selten verbaut.



Bild: Zeigt ein Schlagmahlwerk

4.0 Scheibenmühle Faema MPN

- Neupreis:
760-1100 € je nach Modell

Technische Daten

Allgemein

- Gewicht: 12 kg
- Mahlscheibendurchmesser: 54mm
- Kapazität Bohnenbehälter: 1000 g
- Fassungsvermögen Dosierer: 200 g
- Leistungsaufnahme: 240 W
- Drehzahl: 1400 rpm
- Stromanschluss: 230 V und 380 V
- Abmessungen BxTxH: 20x35x58 cm

Beschreibung

- Verarbeitungsqualität: gut, schweres Metallgehäuse, der Dosierer ist allerdings fast komplett aus Plastik
- Dosierer einstellbar: Einstellmutter an Dosiererunterseite. Ein Öffnen des Dosierers ist nicht erforderlich!
- Automatisches Nachmahlen: Modell MPN/A: ja, MPN/S: nein
- Abnehmbarer Bohnenbehälter: ja, auch in vollem Zustand (Schieber)
- Mahlscheibenart: linksdrehende Scheiben mit 54mm Durchmesser
- Mahlgradeinstellung: 48 Stufen
- Direktvermahlung in den Siebträger: nein



(Quelle: www.kaffeewiki.de)

Vorteile:

- Solide Mühle, nahezu unkaputtbar
- Mahlt sehr schnell (7g in ca. 5 Sekunden)
- Wartungsfreundlicher Aufbau
- Relativ leise, angenehm niederfrequentes Arbeitsgeräusch
- eingebaute Tamperstation (allerdings aus Plastik und wenig brauchbar)
- ausgezeichnete Ersatzteilversorgung, sehr preiswerte Mahlscheiben
- Dosierer ist von außen einstellbar
- Sehr günstiger Gebrauchtpreis

Nachteile:

- Starke Streuung des Kaffeemehls durch statische Aufladung des Dosierers
- Stufen der Mahlgradverstellung sehr grob
- Menge des Mahlguts im Dosierer nicht erkennbar, da Deckel fest verschraubt.
- Mit vorgeschaltetem Timer schwer kalkulierbare Mahldauer durch hohe Mahlgeschwindigkeit und großem Totraum
- Hohe Bauform, passt oft nicht unter Hängeschränke
- Restmengen Kaffeemehl verbleiben im Dosierer
- Gründliche Reinigung des Dosierers ist nur durch Zerlegen möglich
- Eckiger Bohnenbehälter ist nicht jedermanns Geschmack

5.0 Scheibenmühle La Cimbali



(Quelle: www.kaffeewiki.de)

Allgemeines

Modellbezeichnung: MD Junior

Hersteller: La Cimbali

Modellvarianten: * Farbe: Silber, Gold

- Früher auch von D.R.M. als Alinox mit eckigem, großem Bohnenbehälter und etwas später als Cimbali Cadet

Produktionszeitraum: ? - heute

Neupreis [€]: 680

Gebrauchtpreis [€]: ca. 160

Beschreibung

Allgemeine Beschreibung: Gastronomiemühle mit Scheibenmahlwerk.

Verarbeitungsqualität: gut

Empf. Einsatzbereich: Gastronomie oder ambitionierter
Heimanwender

Technische Daten

Gehäusematerial: Metall

Maße (BxHxT) [mm]:
22x430x360mm

Motortyp & Drehzahl: 1400

Mahlwerk: Scheibe

Mahlwerkabstufungen:
Feinabstufung

Bohnenbehälter (Material):
Kunststoff getönt

Mahlgeräusch (dB):

Gewicht [kg]: 12

Stromanschluss [V]: 220-240

Motorleistung [W]: 300

Mahlleistung: 7,5kg/h

**Mahlscheibendurchmesser
[mm]:** 64

**Bohnenbehälter
(Fassungsvermögen) [g]:** 750

Ausstattung

Dosierer: ja, manuell

Automatisches nachmahlen:
nein

Timer: nein

Direktmahlen in Siebträger: nein

Bohnenbehälter abnehmbar: ja
(mit Gehäuse verschraubt)

Vorteile:

- Passt gut zur Cimbali Junior
- gute, robuste Verarbeitung
- Feine Mahlgradverstellung

Nachteile:

- Plastikteile empfindlich
- etwas laut

6.0 Quellenangabe

- www.kaffeewiki.de
- www.kaffee-netz.de
- Kaffee-Forum
- Wikipedia
- www.geschmackvoll-zubereiten.de