

Ulrich Libal / Repair Café Landsberg

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Zusammenfassung des Seminars „Kaffeevollautomaten“
am 10.11.2018 in Reutlingen

Rechtliche Hinweise:

Alle Inhalte dieses Dokuments wurden sorgfältig zusammengestellt und geprüft. Dennoch kann keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit übernommen werden.

Nicht fachgerecht ausgeführte Arbeiten an mit Netzspannung betriebenen Elektrogeräten können schwere gesundheitliche Schädigungen bis zum Tod von Menschen verursachen sowie sehr hohe Sachschäden zur Folge haben. Jede Person, die Elektrogeräte repariert, ist für ihr Handeln in vollem Umfang selbst verantwortlich, unabhängig von ihrer formalen Qualifikation!

Bei den nachfolgenden Informationen handelt es sich (nur) um Vor- und Ratschläge für diejenigen, die im Rahmen einer Reparatur-Initiative agieren. Lokale OrganisatorInnen und ReparaturhelferInnen müssen potenzielle Risiken selbst abdecken und sind für die Sicherheit in ihrem Repair Café selbst verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Rechtliche Hinweise.....	2
Inhaltsverzeichnis	3
Kaffeevollautomaten - Reparieren im Repair Café	5
Begriffsbestimmungen	5
Technik der Kaffeevollautomaten.....	6
Ablaufdiagramm eines Kaffeevollautomaten	6
Elektronik Schaltungstechnik.....	6
Test Modus	8
Baugruppen eines Kaffeevollautomaten	9
Heißwassererzeugung	9
Wassertank	9
Wasserfilter	10
Durchflussmesser (Flowmeter).....	10
Hochdruckpumpe	10
Druckregler	12
Durchlauferhitzer	12
Boiler.....	12
Dampferzeuger	13
Thermoblock	13
Dampfventil	13
Drainage Ventil.....	13
Brühgruppe	14
Seaco / Philips Brühgruppe	14
Nivona Brühgruppe	15
DeLonghi Brühgruppe	15
Jura Brühgruppe	16
Mahlwerk.....	17
Sensoren.....	17
Thermostate	18
Reparatur und Instandsetzung.....	18
Mögliche Ausfall Ursachen	18
Bestandsaufnahme	19
Reinigung.....	19
Entkalken	21

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Fettlöser	22
Schmierer.....	22
Tipps für Reparatur und Wartung	22
Die VDE0701/0702 Prüfung.....	25
Ersatzteile.....	26
Werkzeuge	26
Raum für eigene Notizen.....	27
Raum für eigene Notizen.....	28

Kaffeevollautomaten reparieren im Repair Café

Bei den Besucherterminen von Repair Cafés werden immer häufiger Kaffeevollautomaten zur Reparatur vorgestellt. Deren Reparatur stellt hohe Anforderungen an die Reparateure, denn der Kaffeevollautomat besteht ja aus vielen Komponenten deren Funktion vielen Laien eventuell nicht bekannt ist.

Auch müssen alle Teile des Systems für die Erzeugung unterschiedlicher Kaffeeprodukte optimal zusammenspielen. In der folgenden kleinen Schrift sollen die Baugruppen der Kaffeevollautomaten und deren Funktion einmal genauer vorgestellt werden. Auch Technik und Wartung sollen für den Mitarbeiter im Repair Café erläutert werden.

Diese Zusammenfassung ist entstanden nach Studien des Internets, eigenen „Rum-Schraubereien“ an einer Saeco Maschine, dem „Über die Schulter schauen“ beim Kollegen Willi im Repair Café Landsberg und nach dem Besuch eines ausgezeichneten Kurses für Kaffeevollautomaten bei der Vangerow GmbH in Reutlingen. Großer Dank für viele Informationen geht daher auch an Jörg.von der Vangerow GmbH. Die Vangerow GmbH pflegt ein Portal WWW.MEIN – MACHER.DE, das bundesweit Eigner von Konsumgütern und Fachwerkstätten unter dem Motto zusammen bringen soll:

„Reparieren lohnt sich!“

Begriffsbestimmungen

Kaffeevollautomat

zur Herstellung von trinkfertigem Kaffee ohne weitere manuelle Operationen außer Milchaufschäumen

Kaffeemaschine

erstellt aus gemahlenem Kaffee, einer eingelegten Kaffeefiltertüte und dosiertem Wasser
Filterkaffee

Kaffeeautomat

Ev. in Supermärkten zu finden mit Bezahlsvorrichtungen oder vereinfachte Geräte die mit Bezahltoken arbeiten und in Büros Kaffee brühen.

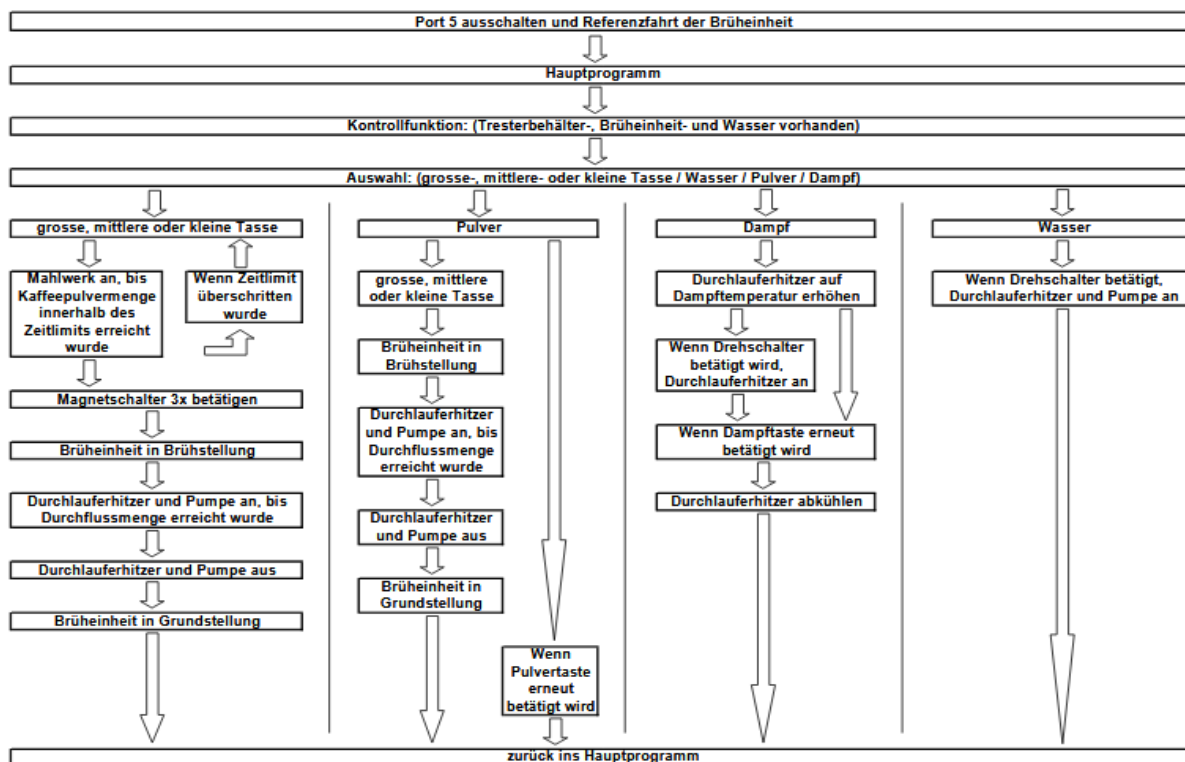
Technik der Kaffeevollautomaten

Im Internet fand der Verfasser eine interessante Techniker Abschlussarbeit. Herr Lattner hat in seiner Arbeit 2005 einen Saeco Kaffeevollautomaten nachempfunden. Da z.B. für die Brüheinheit Original Saeco Teile verwendet wurden, ist die Ausarbeitung sicher recht realitätsnah. Es werden auch wesentliche Grundschaltungen der Microcontroller Technik, Wassermengensensor und der Leistungselektronik u.v.m. gut beschrieben und werden auch heute noch so verwendet. Auch bei der Software gibt die Arbeit wesentlichen Aufschluss, da die erforderlichen Betätigungsschritte und Funktionen dort sehr detailliert beschrieben sind und der Ablauf verschiedenen Modi der Software durch Struktogramme wohl dokumentiert ist. Diese Arbeit gibt viele Basisinformationen für die Einarbeitung in die interessante Reparatur von Kaffeevollautomaten.

<http://www.zgk-konstanz.de/wordpress/Technikerarbeiten/KaffeemaschineLattner.pdf>

Ablaufdiagramm eines Kaffeevollautomaten

Oft enthalten die Serviceanleitungen auch detailliertere Ablaufpläne die die Schritte des Programmablaufes darstellen. In der eingangs erwähnten Abschlussarbeit von Herrn Lattner gibt es ein Ablaufdiagramm eines komplexeren Saeco Kaffeevollautomaten. Es ist recht aufschlussreich und sollte auch hier einmal gezeigt werden. Damit sind auch maschineninternen Abläufe besser zu verstehen.



Ungefähres Programm Ablauf Diagramm Saeco Royal (nur zur Information) aus der Abschlussarbeit von Herrn Lattner, die eingangs erwähnt wurde.

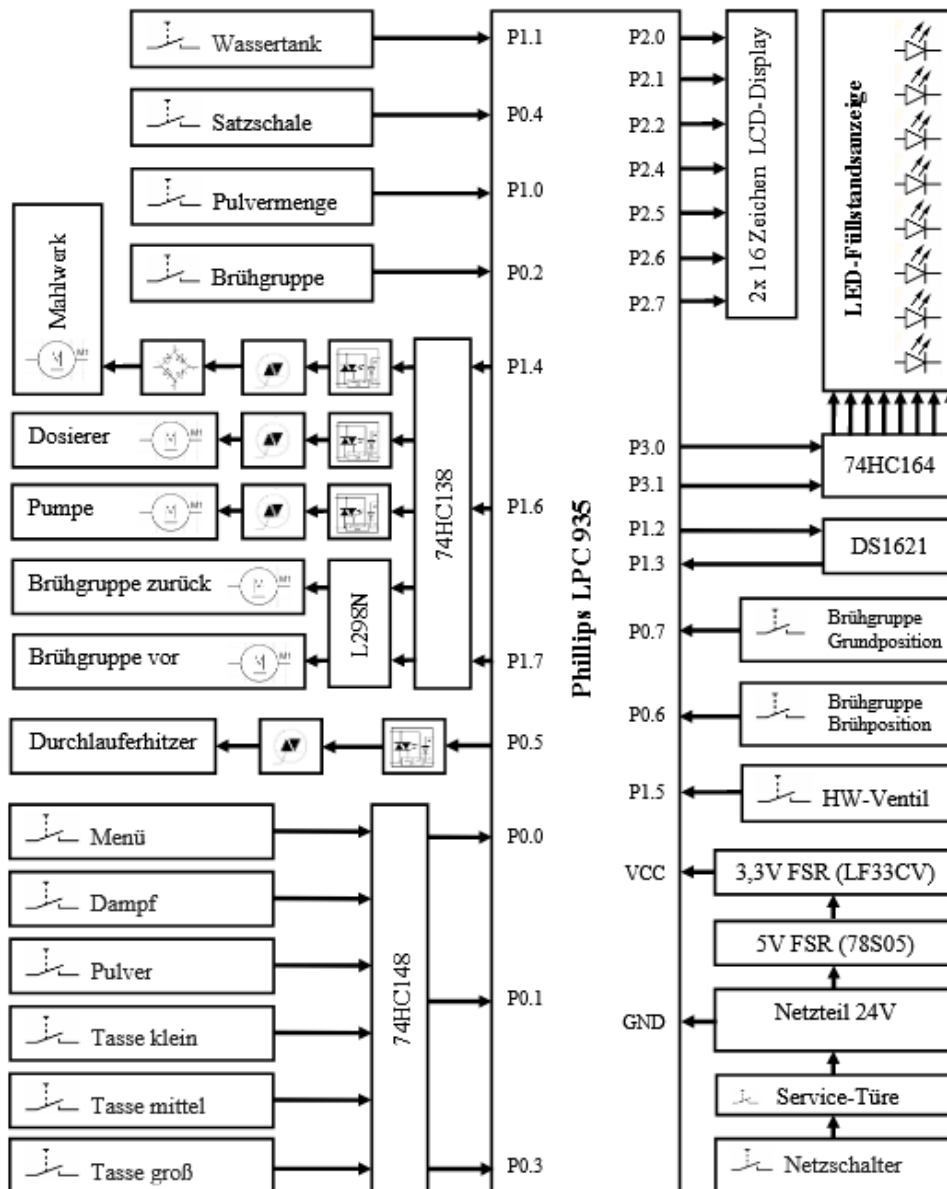
Elektronik Schaltungstechnik

Leider findet man auch zur Elektronik wenig Information. Aber eine alte Techniker-Abschlussarbeit von Herrn Christoph Hein 2006/2007 möchte ich hier zur Vollständigkeit zeigen. Sie zeigt grundsätzlich was man heute in den Geräten findet.

Reparatur und Wartung von Kaffeefullautomaten

Basis ist ein Philips (heute NXP) Microcontroller. Es ist ein einfacherer 8bit Microcontroller mit sicher einem guten Preis - aber wie man erkennen kann, für die Anwendung wesentlich zu wenige Anschlüsse. Das erkennt man an den zur Erweiterung der Ein- und Ausgänge verwendeten Multiplexer:

- 74HC148 fasst die 6 Tasten der Bedienung auf 3 Eingänge zusammen
- 74HC138 Ist für das Mahlwerkes, den Dosierer, die Pumpe und mittels des H-Brückenbausteines auch die vor Zurück Bewegung der Brühgruppe.
- 74HC164 steuert mit 2 Pins des Prozessors 8 Status Anzeigen an.



Die Füllstandkontrolle des Wassertanks, die Satzschale, die Kaffeepulvermenge, das Heißwasserventil und die 3 Microschalter als Lagesensoren an der Brühgruppe werden – vermutlich weil die Signale zeitkritisch sind – direkt durch Ports des Microcontrollers überwacht. (Port1.1, Port 0.4, Port 1.5 sowie Port 0.2 Port 0.6 und Port 0.7

Die im Betrieb mit dem 230V Netz verbunden Teile wie Durchlauferhitzer, Pumpe, Dosierer und Mahlwerk werden über Phototriacs galvanisch von der Microcontroller Schaltung getrennt.

Reparatur und Wartung von Kaffeefullautomaten

Diese triggern die nachgeschalteten Leistungstriacs die dadurch Durchlauferhitzer, Pumpe Dosierer und Mahlwerk einschalten.

Auf der rechten Seite an Port 1.3 und Port 1.2 des Microcontrollers ist ein besonderer IC DS1621 vorgesehen. Dieser Baustein misst die Wassertemperatur mit einer Genauigkeit von 0,5°C (9bit Auflösung). Er ist mechanisch sehr klein und die Temperaturinformation kann jede Sekunde durch den Microcontroller angefordert werden. Das Format der Datenübertragung ist seriell. Hier ist eine kleine Tabelle wie die Temperaturdaten übergeben werden.

TEMPERATURE	DIGITAL OUTPUT (Binary)	DIGITAL OUTPUT (Hex)
+125°C	01111101 00000000	7B00h
+25°C	00011001 00000000	1900h
+1/2°C	00000000 10000000	0080h
+0°C	00000000 00000000	0000h
-1/2°C	11111111 10000000	FF80h
-25°C	11100111 00000000	E700h
-55°C	11001001 00000000	C900h

Man kann diesen Baustein aber auch als Thermostat konfigurieren. Dann werden zwei Temperatur-Grenzwerte T_{unten} und T_{oben} an diesen Baustein übertragen. Dann misst der Baustein die Temperatur und gibt unterhalb der niedrigen Temperatur T_{unten} eine „0“ und oberhalb der Temperatur T_{unten} eine „1“ aus. Wird die Temperatur T_{oben} überschritten, bleibt das Aussignal auf „1“ Level, aber ein Alarm wird ausgegeben. Sinkt die Temperatur unter T_{oben} , wird das Ausgangssignal wieder auf „0“ gesetzt. Durch die Wahl der Temperaturen kann man eine Schalthysterese einstellen. So kann man damit z.B. den Durchlauferhitzer auf Temperatur halten.

Ansonsten benötigt man noch ein Display für die Statusanzeige und Meldungen. Oft kommen Displays mit 2 Zeilen und 16 Zeichen zum Einsatz.

Test Modus

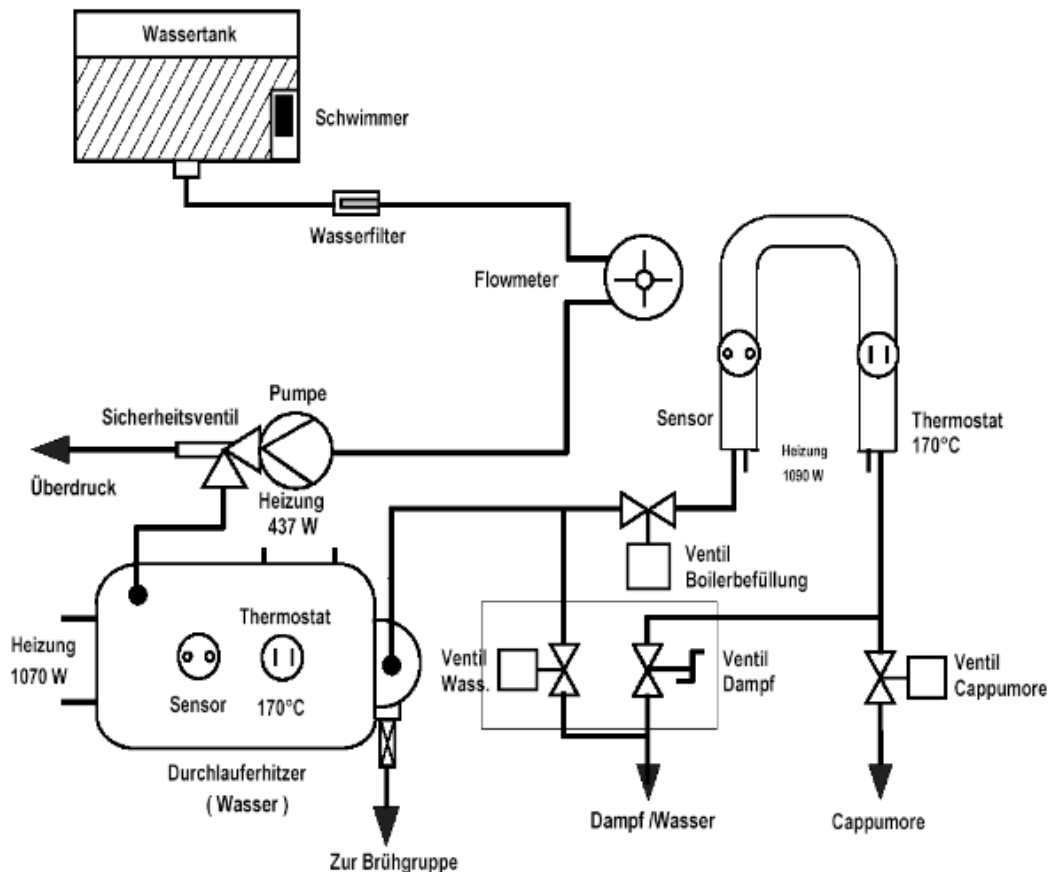
Viele Maschinen haben Testmodi eingebaut, die z.B. für Produktion und Wartung verwendet werden können. In der Regel erfordert der Einstieg in diese Modi einen „power-on Reset“ des Microcontrollers. Dies wird erreicht, wenn das Gerät an Besten zweipolig vom Netz getrennt wird. Dann muss man etwas warten bis Ladeelektrolyt Kondensatoren wirklich entleert sind. Dann werden in der Regel noch im stromlosen Zustand spezielle Tasten gedrückt und der Netzstecker eingesteckt. Der Microcontroller vollzieht den internen Reset – erkennt als erstes den Zustand dieser Tasten und beginnt den Programmablauf im Service Mode. Betätigung des Schalters am Gerät reicht manchmal nicht, weil a) die Phasenlage an Stecker unbekannt ist und b) durch Kriech- und Leckströme der Microprocessor nicht in den stromlosen Zustand gekommen ist.

Nun können viele Funktionen durch die Software initiiert werden ohne dem direkten Programmablauf zu folgen: Das sind z.B. die Hochdruckpumpe einschalten, Magnetventile betätigen, die Tasten und Anzeige LED überprüfen sowie Zahl der Entkalkungen und Kaffeebezüge ablesen – Es lohnt sich also Serviceanleitungen genauer zu studieren oder im Internet nach Informationen zu suchen. Aber sehen Sie selbst: <https://www.youtube.com/watch?v=zf5MCUXhA4U>

Baugruppen eines Kaffeevollautomaten

Heißwassererzeugung

Für einige weiterführende Erklärungen benutze ich hier das Wassersystem der Saeco Royal Professional, dessen Prinzipschaltbild aus den Serviceunterlagen der Maschine stammt. Aber da es in Europa nur noch wenige große Hersteller von Kaffeevollautomaten gibt, haben die Geräte in der Regel viele ähnliche Funktionsstufen und auch ein ähnliches Wassersystem. Das erkennt man zwar nicht auf den ersten Blick - aber nach einigen Reparaturen werden diese Gemeinsamkeiten klarer und erleichtern weitere Reparaturen.



Wassertank

Wassertanks können in der Regel der Maschine entnommen werden. Der Wassertank sollte nicht zu klein sein, 2ltr. ist eine gute Größe. Sonst muss man immer wieder nachtanken. Leider werden oft die Ausflusssichtungen im Laufe der Zeit undicht.

Die Maschinen haben immer eine Überwachung des Füllstands. Hier werden in der Regel 2 Verfahren angewandt:

schwimmende Magnete und als Gegenstück ein im Gehäuse eingelassener Hallsensor. Hier ist besonders zu beachten, dass die Bewegung des Magneten auch nicht durch Kalk behindert wird.

Krups / Jura Maschinen haben eine auf einem Hochfrequenzoszillator basierende Überwachungsschaltung. Dabei wird auf einer kleinen Platine im Gehäuse ein Oszillatorschwingkreis durch die Dielektrizitätskonstante des Wassers in seiner Frequenz verschoben und die Resonanzspannung mit einem Microcontroller gemessen.

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Wasserfilter

Viele Kaffeevollautomaten haben Filter für das Kaffeewasser eingebaut. Dies ist in Deutschland sicher nicht zwingend notwendig, da die Wasserqualität sehr gut ist. Aber wenn das Wasser mit Nitrat, stark kalkhaltig oder mit Medikamentenrückständen belastet ist, empfiehlt sich eventuell ein Vorfilter oder die Verwendung von Stille Mineralwasser zur Kaffeebereitung. Allerdings ist etwas Kalk auch Geschmacksträger für die ätherischen Öle – mit destilliertem Wasser schmeckt kein Kaffee.

Durchflussmesser (Flowmeter)

Die Durchflussmesser sind in sehr vielen Maschinen gleich. Die Funktion beruht meist auf einem kleinen Magneten der im Impeller-Rädchen eingespritzt ist. In das Gehäuse ist ein Hallsensor eingespritzt. Daher wird bei jeder Umdrehung des Impellers ein Impuls an die Zählerschaltung abgegeben. Damit wird die zum Brühen verwendete Wassermenge gemessen. Unterschiedliche Umdrehungszahlen definieren kleine Tasse, mittlere Tasse und große Tasse.

Das Gehäuse besteht aus zwei mit einem Bajonettverschluss verbundenen Gehäuseteilen – Damit kann das Innere auch gereinigt und entkalkt werden. **Hinweis: Beim Öffnen auf den dünnen Dichtungsring achten.**

Hochdruckpumpe:

Vibrations- oder Schwingkolbenpumpen der Hersteller Invensys, Sysko, ARS oder ULKA Serie sind in fast allen Kaffeevollautomaten von Siemens Bosch / Saeco / Melitta etc in Einsatz.

Hier z.B. die technischen Daten der Pumpe ULKA EX5: 48W elektrischer Leistung, eine Förderleistung von etwa 2l/min. Die Pumpen sind selbst ansaugend und kurzzeitig auch trockenlauffähig. Der Einbau ist lageunabhängig. Ein Betriebsdruck von etwa 13 - 15 bar sollte erreicht werden. Diese Pumpe wird in vielen Kaffeevollautomaten verwendet.

Sie wird bei eBay für etwa 15€ gehandelt. Allerdings sollte man dringend auf die Bestellbezeichnung achten! Äußerlich fast gleiche Pumpen sind mit geringeren Drücken von 4bar und unterschiedlichen Betriebsspannungen (230V oder 24V) erhältlich. Auch sind die Pumpen oft kundenspezifisch umgebaut / konfektioniert (z.B. Schraubanschluss auf der Druckseite, andere Ventiltechnik, eingebauter Thermoschalter oder -sensor.)

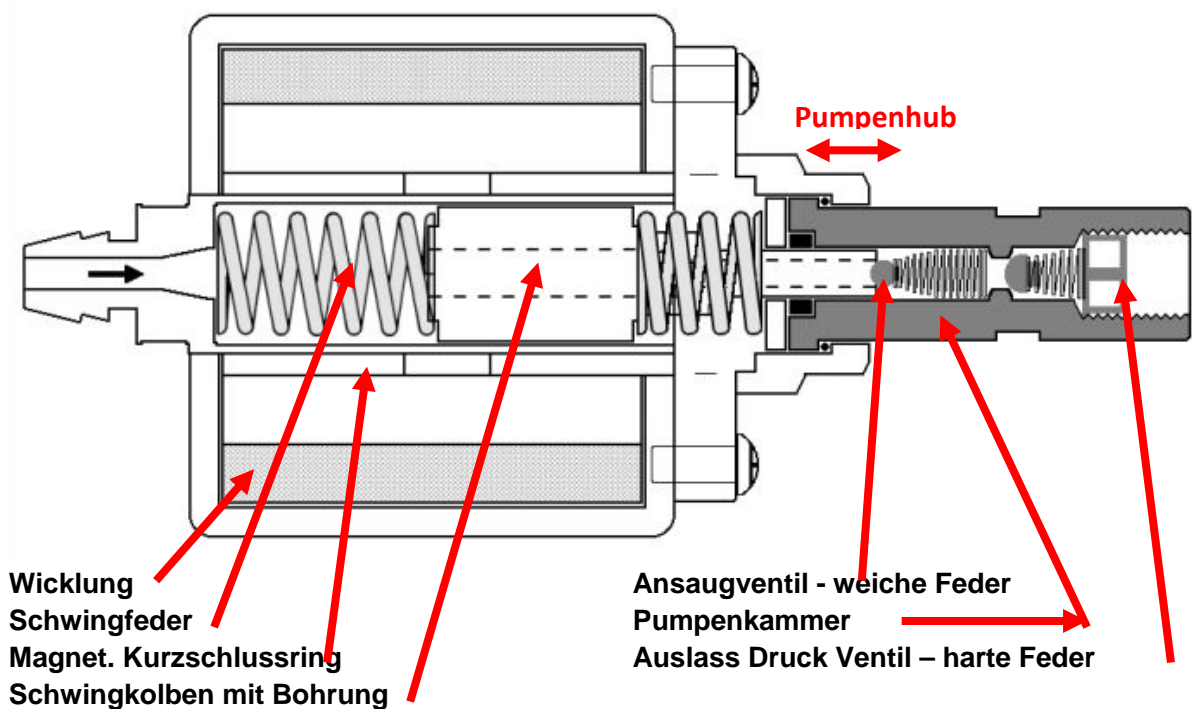
Ein Daten- und Kennlinienblatt einer solchen Kaffeemaschinenhochdruckpumpe finden sie hier: <https://www.sysko.ch/home/sk/files/dokumente/SPX.Y-High-Pressure-Oscillating-Piston-Pump.pdf>

Hier ein Foto der Einzelteile der Pumpenspule und des Schwingteils:



Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Und hier zum besseren Verständnis ein Schnittbild der UKLA Pumpe:



Funktion: Beim Ansaugen bewegt sich der Schwingkolben nach links, das Ansaugventil kann so schnell nicht folgen und das Kügelchen gibt kurzzeitig die Bohrung frei. Da sich die Wassersäule auf der Zulaufseite nicht so schnell bewegt, schießt eine kleine Menge Wasser in die Pumpenkammer. Das Keramikkügelchen an der Spitze der weichen Feder verschließt nun das durch den Schwingkolben laufende Röhrchen. Der Schwingkolben fliegt wieder nach rechts. Da die Bohrung nun verschlossen ist, presst die Masse des Kolbens das Wasser gegen das vorgespannte Auslassventil, dieses öffnet bei Erreichen des Nenndruckes von 18bar und die Pumpenkammer entleert sich in Richtung Brühgruppe. Mit der nächsten Halbwellen wird der nächste Pumpenhub ausgeführt.

Da es bei 50Hz zwei Halbwellen gibt, arbeitet die Pumpe mit 100 Hüben pro sec.. Bei kleinen Pumpen ist dieser Betrieb möglich, da das Gewicht des Kolbens relativ gering ist und die Resonanzfrequenz des Systems erreicht werden kann.

Soll die Pumpe aber größere Mengen fördern, ist auch der Schwinganker größer und schwerer. Er kann die 100Hz Resonanzfrequenz nicht mehr erreichen. Dann wird mittels einer Gleichrichterdiode in Serie zur Spule eine Halbwellen unterdrückt und die Pumpe nur mit 50 Hüben / sec betrieben.

Die verwendete Leistungsdiode ist meist im Spulenkörper mit eingegossen. Das geschieht aus 2 Gründen: a) damit die Lötstelle Diode / Spulendraht mechanisch geschützt ist, b) damit die Wärmeableitung verbessert wird. Zur Unterscheidung „Pumpe mit Diode“ / „Pumpe ohne Diode“ ist bei eingebauter Diode bei den Anschlüssen ein Diodensymbol auf dem Spulenkörper sichtbar.

Um die Geräusche der Pumpe etwas zu dämpfen, wird sie mit Gummihalfterungen und flexiblen Schläuchen eingebaut. Den Zustand dieser Gummiformteile sollte man vor einem Wiedereinbau in den Kaffeevollautomaten überprüfen.

Kleiner Hinweis: Diese Art von Pumpe ist auch in Nebelmaschinen verbaut – So hat man bereits Ideen für ein „Up-cycling“ der Pumpe falls sich die Reparatur nicht lohnt.

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Druckregler

Hier kommt oft ein Membran-Druckregler zum Einsatz. Hier abgebildet das Modell für Bosch Benvento / Siemens Surpresso, Neff, AEG CFSerie, Elektrolux, Juno, Zanker und Zanussi Geräte.



Die Funktionsweise ist so, dass sich unter der verbördelten Metallkappe eine Membran befindet, die im drucklosen Zustand die Verbindung zwischen dem Einlauf (Gewinde) und dem Austritt (linke Seite mit Klemmverschluss) verschließt. Dies passiert durch Federkraft oder ein unter der Kappe befindliches Druckpolster, das mit dem Solldruck die Membran an die Verbindung der beiden Röhrchen andrückt. Steigt durch die Hochdruckpumpe der Druck an, wird diese Membran zurück gedrückt und gibt den Durchfluss frei.

Dieses Bauteil hat in der Regel auch eine weitere Funktion: Es soll die Druckspitzen im System abmindern und damit auch die Geräuschentwicklung mildern.

Durchlauferhitzer .

Im Bild dargestellt ist der Durchlauferhitzer eines Miele Kaffeevollautomaten. Nennleistung ist 1,4kW bei 230Volt. Der Widerstand des Heizers beträgt zwischen 40 und 80 Ohm. Erkennbar sind die Stromanschlüsse der Heizspirale. Außen um die Elektroheizspirale herum aufgerollt ist die Rohrspirale für den Wasserkreislauf zum Erwärmen des Kaffeewassers (beachte die Wasseranschlüsse). Damit ein guter thermischer Übergang ermöglicht wird, sind beide Wicklungen mit einer gut leitfähigen Metalllegierung vergossen.



Boiler

Im Gegensatz zu dem Durchlauferhitzer gibt es auch Maschinen mit einem Boiler in den Kaffeevollautomaten. Hier wird der Heizer um ein Druckgefäß mit Zulauf und Ablauf herum geführt. Im Boiler wird eine höhere Temperatur erreicht und es kann mehr Druck aufgebaut

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

werden. Aber Boiler benötigen eine Vorheizzeit von einigen Minuten und sind damit mehr für die Milchaufschäumer geeignet.

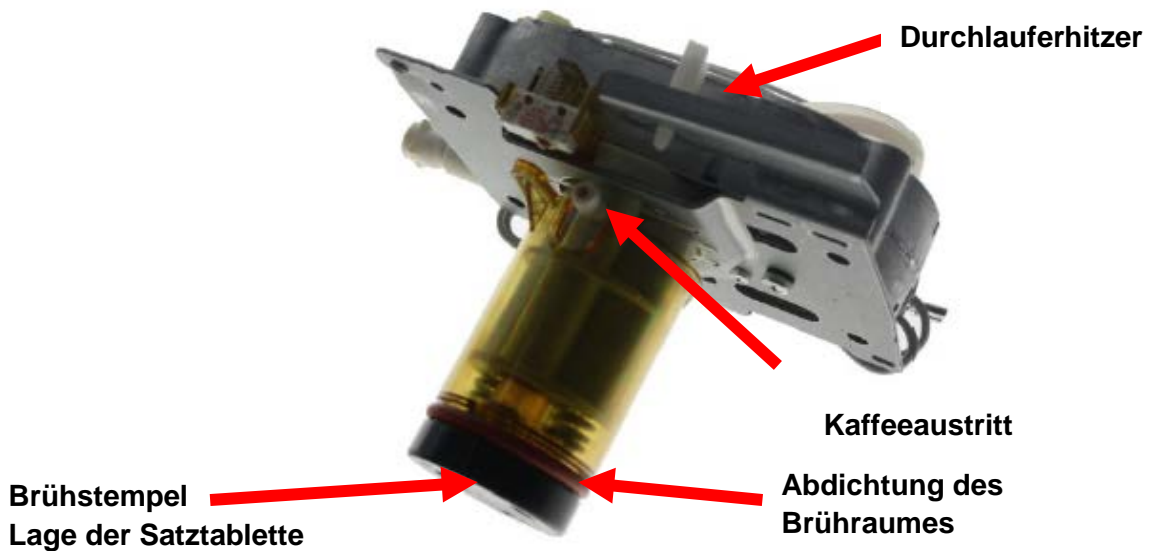
Dampferzeuger

Ein getrennter Dampferzeuger bestehend aus Heizer mit parallel laufender Wasserschlange ist bei besseren Maschinen vorhanden, um schneller nacheinander die unterschiedlichen Produkte erzeugen zu können. Das ist wichtig, da ja Teewasser kochend heiß sein soll, und für das Aufschäumen der Milch für Cappuccino benötigt man Heißdampf, das Wasser zum Kaffeebrühen soll aber nur 80°C heiß sein.

Würde man zur Dampferzeugung den Durchlauferhitzer benutzen, muss man dann die Leistung erhöhen und nach der Dampfbereitung wieder warten, um Kaffee produzieren zu können.

Thermoblock

Etwas komplizierter ist natürlich die Kombi Lösung aus Thermoblock und Brühkolben wie bei den moderneren DeLonghi ESAM Modellen und wie hier abgebildet:



Diese Kombination besteht aus dem Wassererhitzer (oben) und dem Oberteil der Brühgruppe mit dem Kaffeeauslass (roter Pfeil). Der Kaffee wird durch den beweglichen Unterteil der Brühgruppe an der Unterseite dieses Teiles zusammen gepresst.

Dampfventil

Das Dampfventil, wie hier gezeigt, kommt dann zum Einsatz, wenn ein es nicht bereits in der Pumpe - wie in unserem Beispiel - bereits vorgesehen ist. Diese Ventile haben oft farbcodierte Einschraubpfropfen, die die Stärke der Feder und damit den Betriebsdruck angeben.

Mögliche Fehlerursache: Da seit der Produktion die Feder das Verschlussstück (Düsennadel oder Gummitteil) dauerhaft auf den Ventilsitz gedrückt wurde – kann es passieren, dass das Verschlussstück anfangs auf den Sitz klebt und damit das Ventil nicht funktioniert. Daher ist es sinnvoll, vor dem Einbau dieses Ventil mal auseinander zu nehmen und Sitz u. Verschlussstück einzufetten.

Drainageventil

Das Drainageventil hat die Aufgabe, nach dem Brühvorgang den Wasserkreislauf zu entspannen und drucklos zu machen. Meist wird eine kleine Menge Wasser / Kaffee in die Auffangwanne abgelassen. Es kann aber auch richtig undicht sein, dann laufen größere Mengen Wasser in die Abtropfschale.

Reparatur und Wartung von Kaffeefullautomaten

Brühgruppe

Im Gegensatz zur Kaffeebereitung von Filterkaffeemaschinen mit einem recht langen Brühvorgang hat der Kaffeefullautomat den Vorteil, dass sich unter Druck ein kurzer Brühvorgang ergibt. Dabei werden weniger Bitter- und Gerbstoffe freigesetzt und durch die kurze Brühzeit auch weniger Koffein. Zugleich werden mehr ätherische Öle und Aromen gelöst und damit ein aromatischer Kaffee erzeugt. Dabei fällt der Crema eine wesentliche Funktion zu: Sie schließt die Aromen im heißen Kaffee ein. Die Brühgruppe hat folgende Funktionen:

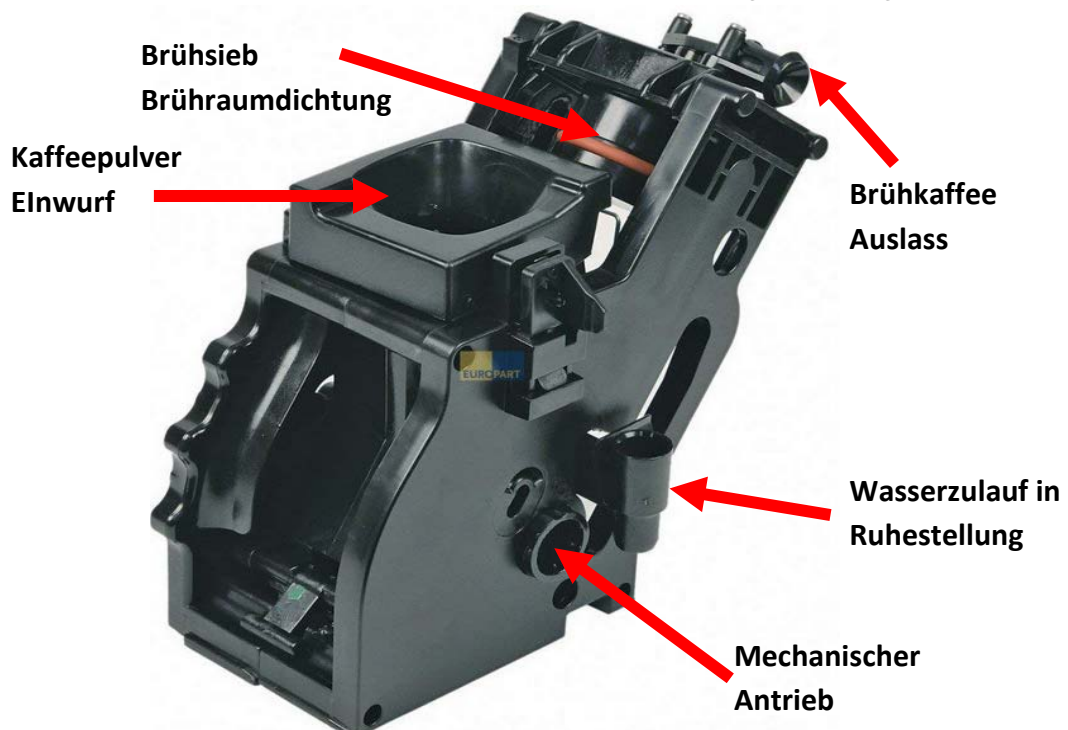
- Einsammeln des gemahlene Kaffees
- Verdichten des Kaffees
- Vorbrühen und Brühen des Kaffees
- Bereitung der Crema mittels dem Cremaventil
- Auswerfen der Trester oder Satztablette.

Durch die Konzentration der Kaffeefullautomatenhersteller gibt es 4 hauptsächliche Varianten der Brühgruppe. Im Folgenden werden 4 Vertreter vorgestellt. Für diese gibt es im Internet gut Videos, die die Funktion sowie das Zerlegen zu Reinigungszecken oder die Revision der Brühgruppe gut erklären.

Natürlich haben die einzelnen Hersteller nicht nur die hier gezeigten Modelle im Angebot, sondern eigene Varianten und Brüheinheiten für andere Hersteller im Programm. Manche Firmen, wie z.B. Siemens, beziehen fremde Brühgruppen, entwickeln aber für manche Modelle auch Eigenkonstruktionen.

Seaco / Philips Brühgruppe

Hier sollen exemplarisch die Funktionen und Einzelteile dieser Brühgruppe dargestellt werden:

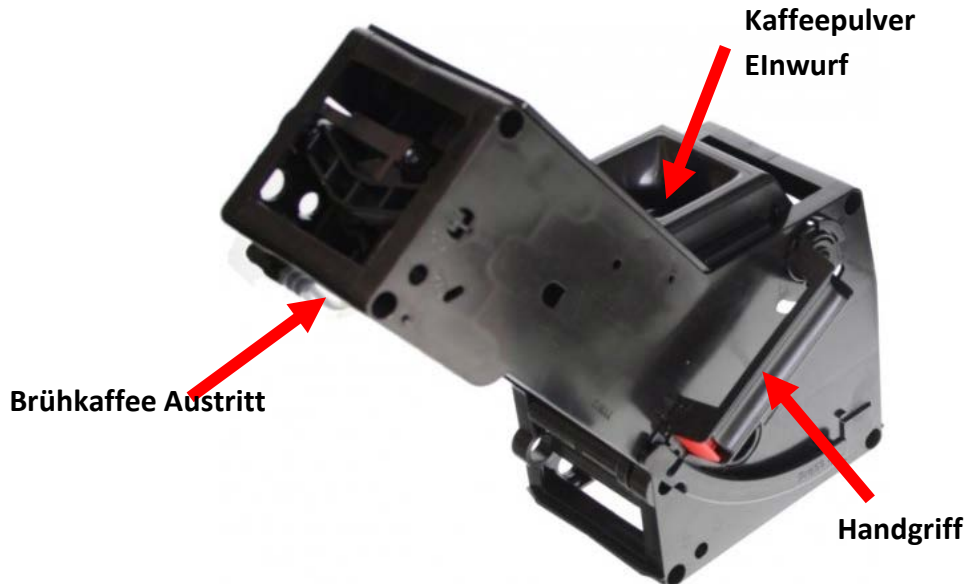


Hier ist eine Anleitung, wie man selbst die Brühgruppe der Saeco Incanto revidieren kann. Gezeigt wird auch, wie man die Brühgruppe wieder zusammensetzt, alle Teile erst reinigt und mit Multifett Silicon wieder abschmiert: <https://www.youtube.com/watch?v=gGOBvL2xk2I> Besonders das Ende dieses Videos reflektiert ausgezeichnet das Glück des Anfängers bei der Arbeit mit Kaffeefullautomaten!

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Nivona Brühgruppe

Da ja die Funktionalität sehr ähnlich ist, ist auch das Design der Nivona Brühgruppe der Saeco Baugruppe recht ähnlich. Dieser Designstand ist etwas betagter und wurde zwischenzeitlich durch eine neue Generation abgelöst. Dieses Modell kann in Kaffeevollautomaten der Firmen Bosch, Siemens, Melitta und natürlich Nivona gefunden werden.



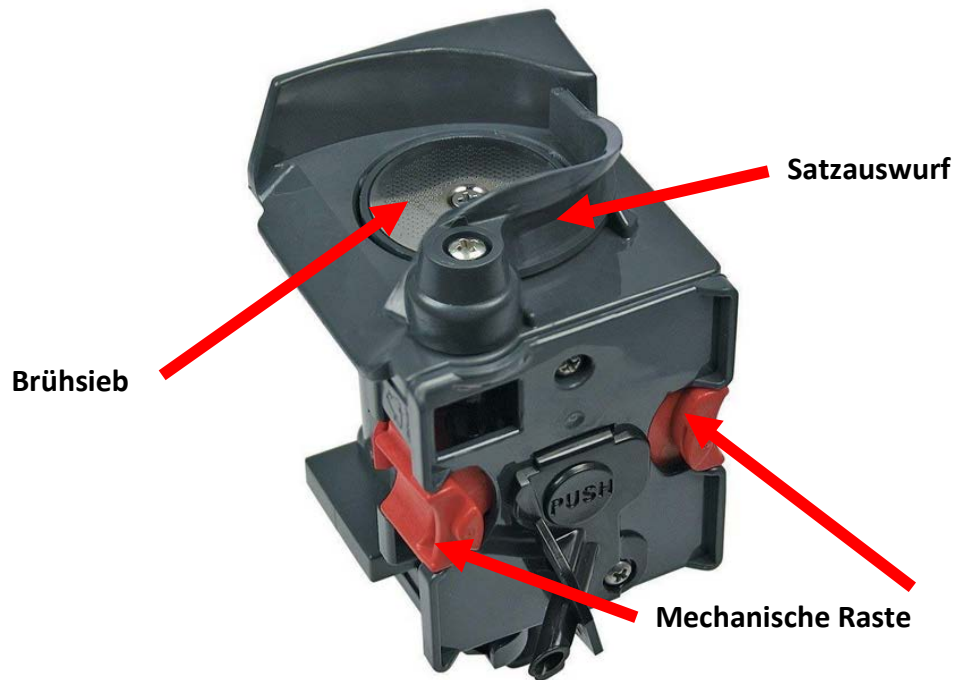
Auch zu dieser Einheit gibt es von Komtrade ein ausgezeichnetes Zerlege- und Revisions-Video in Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Ds0clPwWL-g> Zerlegen kann man auch dieses Teil, es ist nur etwas kniffliger. Aber das Prinzip ist fast identisch und auch hier werden einfach nur 3 Dichtungen tauscht. Im Video werden „Blaue Premium“ Dichtungen eingebaut – rote Heißwasser Dichtungen gehen auch (und sind billiger!)

DeLonghi Brühgruppe

Die Brühgruppe bei (älteren) DeLonghi Kaffeeautomaten besteht aus 2 Teilen: dem fest eingebauten Thermoblock, der schon vorgestellt wurde, und dem hier gezeigten Unterteil. Beide Teile machen in den DeLonghi und Krups Geräten eine spannende Reise. Es gibt bei Youtube ein Video, das das Zusammenspiel der beiden anschaulich demonstriert .

!! Allerdings sollte man bei eigener Erprobung des Vorgangs die Warnungen des Autors wirklich beachten und Finger aus dem Gerät lassen und auch Vorkehrungen treffen, um Kaffee und heißes Wasser auffangen zu können. !! Aber sehen Sie selbst: <https://www.youtube.com/watch?v=4ZIEH5glkkY>

*Hinweis: Ein wichtiger Punkt bei dieser Maschine ist, dass man sie vor Arbeiten an der Brühgruppe **zuerst elektrisch mit der Drucktaste am Bedienteil ausschaltet!** Damit fährt die Brüheinheit in ihre Grundstellung zurück und kann ausgebaut werden. Erst dann sollte man den Netzstecker ziehen.*



Dies ist der untere Teil des Brühsystems. Der oben sichtbare Arm ist der Tresterauswerfer. Für die Revision der unteren Baugruppe gibt es ein Youtube-Video von den juraprofis: https://www.youtube.com/watch?v=u5JT_3_epus

Ein interessantes Video zeigt die Reparatur einer moderneren Variante der DeLonghi, die etwas anders konstruiert wurde. Der bewegliche Teil der Brühgruppe - dem oben gezeigten ähnlich - ist rechts hinten in der Maschine eingebaut. Man erreicht die Brühgruppe nach Entfernen des Wasserbehälters und einer Abdeckung. Im Video wird auch die Revision des Brühkopfes und das Beseitigen einer Verstopfung des Brühkopfes gezeigt, die auch bei älteren Maschinen passieren kann: <https://www.youtube.com/watch?v=h6itann68HM>

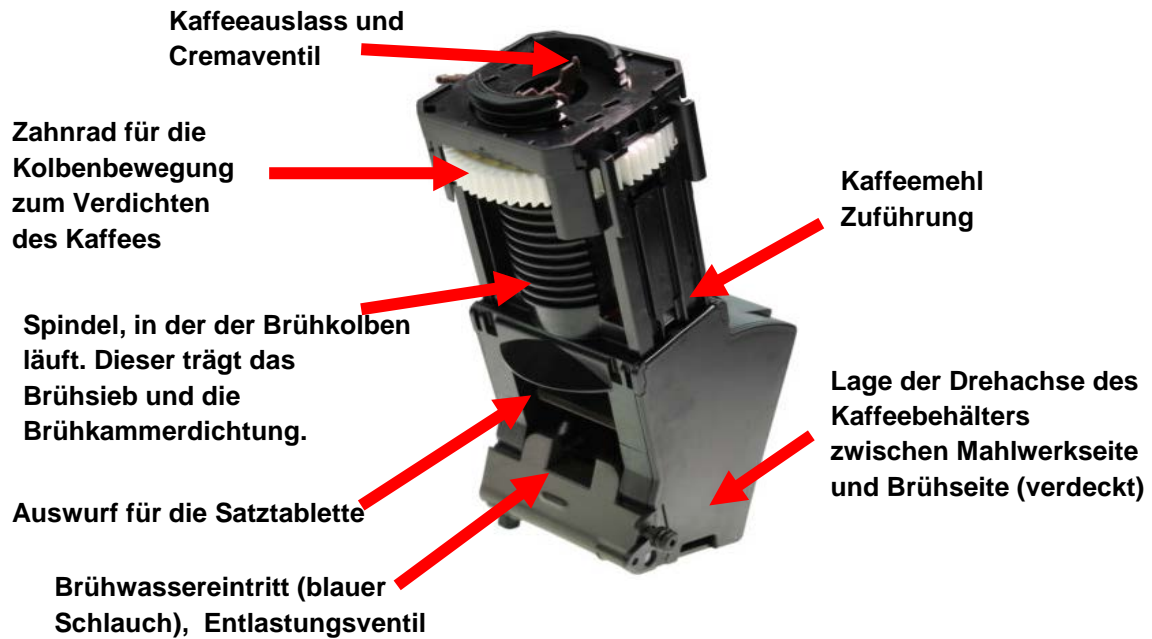
Jura Brühgruppe

Im Bild sehen Sie eine Jura Brühgruppe, wie sie auch in AEG und Krups Kaffeevollautomaten verbaut ist. Der Hersteller wirbt damit, dass die Brühgruppe fest installiert ist und zur Reinigung nicht ausgebaut werden muss. Aber der Ausbau dieser Einheit wird unter <https://www.youtube.com/watch?v=v3KYzyHtbrk> sehr gut gezeigt und die Reinigung oder das Abbrühen der Brüheinheit sollte hin und wieder bestimmt nicht schaden.

Für die Revision der Brühgruppe gibt es gute Youtube-Videos wie z.B. <https://www.youtube.com/watch?v=pkD-POImCJ4> vom juraprofi.de oder <https://www.youtube.com/watch?v=gYEV5jPGo0> von Komtrade.

Es ist sinnvoll vor dem Ausbau des oberen, weißen Zahnrads dessen Oberseite klar zu markieren. Faszinierend ist bei dieser Brühgruppe auch das Zinkdruckguss Getriebe, das Teil der Brühgruppe ist.

Reparatur und Wartung von Kaffeefullautomaten



Mahlwerk

Beim Mahlwerk gibt es zwei technische Lösungen:

- Keramik-Scheibenmahlwerk mit relativ leicht auswechselbaren Mahlscheiben
- Kegelmahlwerke aus Stahl. Recht selten sind Scheibenmahlwerke aus Metall.

Keramik Scheibenmahlwerke sind relativ neu im Markt und bestehen aus zwei feilenartig geriffelten Keramikscheiben. Zwischen den Scheiben besteht ein einstellbarer Abstand, der dann die Korngröße des Mahlgutes bestimmt. Die Mahlwerke sind etwas leiser, aber dafür anfälliger, wenn eventuell mal ein Fremdkörper im Kaffee ist. Dann können die Mahlscheiben beschädigt werden. Beim Austausch der Scheiben muss man etwas mehr aufpassen, denn wenn die Scheiben herunterfallen, brechen sie leicht.

Dieses Problem existiert bei den gehärteten Stahlkegeln im Kegelmahlwerk bestimmt nicht. Kegelmahlwerke sind in der Mehrzahl der Kaffeemaschinen eingebaut. Das Mahlwerk besteht aus einem Innenkegel und einem Außenkonus. Oben im Mahlwerk ist der Spalt weiter und verjüngt sich nach unten. Die Spaltbreite kann eingestellt werden und bestimmt dadurch die Korngröße des Mahlgutes. Der innere Kegel hat oft auch einen Ansatz, der durch eine Bewegung der Kaffeebohnen in Vorrat, die den Eintritt in den Spalt des Mahlwerkes verbessert.

Optisch habe ich den Eindruck, dass die Riffelung der Mahlscheiben in Keramik Mahlwerken feiner ist und damit ein feineres Ausmahlen möglich sein sollte. Allerdings können dann auch die ätherischen Öle schneller zu einer Verschmutzung der Mahlscheibe führen.

Sensoren

Sensoren sind in der Regel Widerstände, die eine von der Temperatur abhängige Kennlinie haben – der Widerstandswert ändert sich entsprechend der Temperatur. Über den Spannungsabfall an diesem Widerstand wird durch einen Microcontroller im Vergleich mit der bekannten Kennlinie des Bauteils die aktuelle Temperatur bestimmt. Es kommen aber auch Halbleiterschaltungen zum Einsatz, die eine analoge Ausgangsspannung oder ein digitales Datentelegramm, das die Temperatur widerspiegelt, steuern.

Reparatur und Wartung von Kaffeefullautomaten

Thermostate

Thermostate haben in der Regel eine Sicherheitsfunktion und lösen in der Regel bei einer vorgegebenen Temperatur (im Bild hier 170°C) reversibel oder dauerhaft aus. Dadurch wird im Fehlerfall die Maschine dann abgeschaltet.

Reparatur und Instandsetzung

Mögliche Ausfall Ursachen

Wasserkreislauf: Wenn gar nichts geht:

- Der Wasserkreislauf ist unterbrochen oder verstopft.
- Magnetventile öffnen sich nicht.
- Ist der Dampfhahn betätigt worden?
- Wann ist die Maschine das letzte Mal entkalkt worden?

Ob eine **Brühgruppe** gewartet werden muss, erkennt man an folgenden Störungen:

- Der Kaffee kommt nur noch tröpfchenweise aus der Maschine gelaufen.
- Die für Kaffeemaschinen und Kaffeefullautomaten typische Crema bildet sich nicht mehr.
- Im Maschineninneren finden Sie Kaffeemehl oder Kaffee in der Auffangwanne.
- Druckabfall der Pumpe macht sich bei der Crema und Kaffeegeschmack bemerkbar.
- Die Brühgruppe ist durch beschädigte Teile blockiert.
- Poröse Dichtungen machen die Brühgruppen so schwergängig, dass der Antrieb die Brühgruppe nicht mehr bewegen kann.
- Verklebungen des Dampfventil Gummis mit dem Sitz durch lange Lagerung

In diesen Fällen ist das **Mahlwerk** defekt und muss ausgetauscht oder repariert werden:

- Der Geschmack des Kaffees verändert sich unangenehm.
- Das Mahlwerk gibt laute Geräusche von sich.
- Das Knackgeräusch der Bohnen verschwindet .
- Mahlgeräusch entspricht den Geräusch mit leeren Bohnenbehälter - trotz ausreichendem Bohnenvorrat.
- Es bildet sich nur wenig Crema.

Die **Heizung oder der Boiler** muss ausgetauscht werden wenn:

- Der Kaffee kommt kalt aus der Maschine.
- Kaffeetemperatur von 80 bis 90°C wird nicht erreicht.

Das **Brühsieb** muss dann gereinigt oder ersetzt werden:

- Der Kaffee läuft nur noch langsam.
- Wenn es durch Entkalkertabletten beschädigt und verformt wurde.
- Oder wenn Kaffeeauslass verstopft ist.

Oder es liegt eine **generelle Verkalkung** oder eine **lokale Verstopfung durch Kalkbrocken** vor.

Reparatur und Wartung von Kaffeefullautomaten

Bestandsaufnahme

Bei Beginn der Reparatur sollte eine **optische Prüfung** durchgeführt werden und folgende Stufen untersucht werden:

1. Wassertank auf Verkalkung
2. Ablagerungen von ätherischen Ölen und Fetten
3. Sauberkeit des Milchschaum Systems
4. Sauberkeit des Bohnenbehälters und des Mahlwerkes
5. Zustand sichtbarer Dichtungen
6. Gesamteindruck des Gerätes und der Anschlusschnur

Für eine Bestandsaufnahme sollte man mit der Maschine versuchsweise **ein Glas Kaffee brühen**. Warum ein Glas? Weil dann die Färbung des Kaffee und die Crema besser überprüft werden können.

Diese Parameter sind bei der Probebrüfung interessant:

1. Mit einem Thermometer sollen am Kaffeeausgang ca. 80°C gemessen werden können. Unter 80°C schmeckt der Kaffee nicht – ab 90° wird er bitter!
2. Wie ist Farbe des Kaffees, gibt es eine gute Crema?
3. Wie ist die Menge des Kaffees
4. Wie sieht die Satztablette aus
5. Ist der Kaffeebezog genießbar (natürlich nur bei hygienisch einwandfreien Maschinen).

Für diese Tasse Kaffee ist es ratsam, den Kaffee aus den Mahlwerken der zu reparierenden Maschinen zu sammeln und damit eine durchschnittliche Kaffeequalität für den Test verwenden zu können. Wirklich guter Kaffee kostet heute etwa 20€ - billiger Kaffee ist günstiger aber leider qualitativ minderwertig. Leider werden gemahlene Kaffees auch mit „Füllstoffen“ aufgepeppt.

Ein wesentlicher Punkt dieses Versuchs ist auch die Beurteilung der Satztablette. Hier kann man den Ausmahlungsgrad beurteilen. Wird zu fein gemahlen, ist eventuell das Eindringen des heißen Wassers behindert. Ist zu grob gemahlen, wird zu wenig Aroma aus dem Kaffeemehl ausgeschwemmt.

Die Kaffeemenge kann bei den meisten Maschinen mit Display durch Programmierung eingestellt werden.

Reinigung

Hier muss zuerst mit einem Hausfrauenmythos aufgeräumt werden: „ Die DeLonghi reinigt sich selbst!“ Aber die meist umfangreiche Technik bietet viele Angriffsflächen und Schmutz, welche Brutherde für Erreger mit interessanten Namen wie Fäkalstreptokokken, Pseudomonaden und E.Coli-Bakterien und eine ausgezeichnete Umgebung für das Wachstum von Pilzen, Salmonellen und Algen bieten.

Was auf den ersten Blick recht angsterregend wirkt, ist jedoch nicht wirklich dramatisch. Die meisten Keime stellen glücklicherweise keine Krankheitserreger dar und können höchstens Kleinkindern und Menschen mit geschwächtem Immunsystem schaden. Die Reinigung eines Vollautomaten ist aufwändiger als bei anderen Systemen, aber mindestens genauso wichtig – denn es gibt zahlreiche Teile, die hygienisch schnell zum Problem werden können. Neben dem regelmäßigen Entkalken sollte deshalb die Reinigung des Kaffeefullautomaten im Alltag nicht vernachlässigt werden – für wirklich leckeren und gesunden Kaffeegenuss.

Reparatur und Wartung von Kaffeefullautomaten

Im **Wassertank** hat man je nach Region mehr oder weniger mit Kalk zu kämpfen – die Reinigung gestaltet sich unabhängig davon aber bei den meisten Kaffeefullautomaten unkompliziert, da sich der Tank in der Regel entnehmen lässt. Theoretisch kann hier auch ein Entkalker zum Einsatz kommen. Bei regelmäßiger Säuberung des Wassertanks reichen auch Spülmittel und warmes Wasser. Durch einen externen Filter (Brita, BHT oder andere) vorgefiltertes Wasser oder die Benutzung von kalziumarmen Stille Mineralwasser verlängert die Lebensdauer der Maschine und der (teuren) Jura Filterpatrone.

Reinigen und fetten Sie Ihre Kaffeemaschine regelmäßig nach Herstellerangabe. Viele Maschinen haben **Reinigungsprogramme**, die der Nutzer der Maschine auch kennenlernen sollte und hoffentlich auch anwenden kann.

Der **Kaffeebohnenbehälter**: Dass hier nicht nur Staub, sondern - besonders bei der Verwendung billigerer Bohnen - auch Fettrückstände zu finden sind, sollte klar sein. Um diese Rückstände zu lösen, reicht im Regelfall warmes Wasser mit etwas Spülmittel aus.

Wichtigstes Teil zu Reinigen ist der Ort, an dem heißes Wasser und Kaffeemehl aufeinandertreffen und zu Kaffee werden – die **Brühgruppe**. Diese ist von entscheidender Bedeutung für die Hygiene des gesamten Geräts, schließlich fließt hier jeder Tropfen Kaffee durch, der am Ende in der Tasse landet.

Die meisten Brühgruppen in Kaffeefullautomaten lassen sich entnehmen und zerlegen. Brühgruppen Teile kann man in der Regel auch im Geschirrspüler waschen. Man kann sie im zusammengebauten Zustand mit heißem Wasser „überbrühen“. Etwas Spülmittel im Wasser löst dann die im Kaffee enthaltenen ätherische Öle und Fette. Diese sind ab 70°C löslich. Das übersteigt oft die Temperatur des Warmwassers aus der Leitung – also einen Wasserkocher verwenden.

Was am schnellsten unhygienisch wird, ist das System, das den Milchschaum produziert – deshalb sollte es nach jeder Benutzung gereinigt werden. Dazu reicht heißes Wasser mit Spülmittel, mit dem dann die Leitungen einmal durchgespült und anschließend mit klarem Wasser ausgewaschen werden sollten. Wenn der Kaffeefullautomat abgeschaltet wird, sollte eine Reinigung mit Dampf gemacht werden. Für die **Milchaufschäuersysteme** bieten alle Hersteller besondere Spezialreiniger an. Diese Prozedur mag nervig sein, doch sie sorgt auf lange Sicht nicht nur für einen optimal funktionierenden Kaffeefullautomaten, sondern verhindert auch gesundheitliche Probleme durch Bakterien.

Da meist noch warmer und feuchter Satz eingefüllt bildet sich im Fach für den verbrauchten Kaffeesatz besonders leicht Schimmel. Daher sollte man den **Kaffeesatzbehälter** am besten täglich entleeren. Es wird empfohlen, wenn möglich, das Fach beim Standby der Maschine leicht offen stehen zu lassen, damit der Behälter austrocknen kann.

Ein extrem vernachlässigter Teil von Kaffeeautomaten ist der **Auslauf** des Kaffees: Hier sitzen Fett und Ablagerungen von ätherischen Ölen, die z.B. im Urlaub ranzig werden und den Kaffeegeschmack negativ beeinflussen können.

Das **Mahlwerk** reinigen: Manchmal setzen Mahlreste dem Mahlwerk zu. Hier hilft ein Staubsauger, um das Mahlwerk zu entstauben. Hier kommt es darauf an, regelmäßig zu reinigen, damit sich erst gar keine Rückstände festsetzen können – es bietet sich natürlich immer an, den Behälter dann zu reinigen, wenn wieder einmal die Bohnen aufgebraucht sind. Der Kaffeemaschinendoktor empfiehlt: den GRINDZ Mahlwerk Reiniger. Siehe: <https://www.amazon.de/Urnex-Grindz->

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

[M%C3%BChlenreiniger/s?ie=UTF8&page=1&rh=i%3Aaps%2Ck%3Aurnex%20Grindz%20M%C3%BChlenreiniger](#)

Entkalken

Ist der Durchlauferhitzer verkalkt, wird der Durchfluss vermindert. Geplatzte Zulaufschläuche sind eventuell schon ein Indikator, dass ein Thermoblock völlig verkalkt ist. Die Durchgängigkeit kann man mit einer Angelschnur überprüfen. Wenn man etwa 0,7 bis 1m Angeldraht durchschieben kann, ist die Heizspirale soweit frei, dass man mit einer kleinen Schlauchpumpe Entkalkerflüssigkeit durchpumpen kann.

Auch wenn die Maschine relativ wenig Kalk angesetzt hat, sollte man sie trotzdem den Intervallen entsprechend entkalken. Denn es gibt oft besondere Stellen, wo sich auch bei neuen Maschinen schlecht sichtbare Kalkablagerungen bilden und die Maschine dann blockieren. Eine derartige Schwachstelle sind z.B. in die Kunststoffleitungen eingeschobene Hohlrieten, die an Quetschstellen sicherstellen sollen, dass sich der Schlauch nicht deformiert. Sie sind aber exzellente Kalkfänger. Wenn man sie findet, sollte man sie entfernen.

Als Entkalker kommt Zitronensäure oder Amidosulfonsäure zu Verwendung. Bei der Verwendung von Zitronensäure sollte man beachten, dass die kalklösende Wirkung nicht nur auf der sauren Wirkung allein, sondern auch auf der Bildung eines Calciumkomplexes beruht. Als positiver Effekt wird der Geruch von Essigreinigern vermieden. Leider zerfallen diese Verbindungen beim Aufheizen zu Calciumcitrat. Daher ist Zitronensäure zum Entkalken bei niedrigen Temperaturen bis 40°C gut geeignet. Beim Entkalken bei höheren Temperaturen im Dampfkreislauf von Kaffeevollautomaten kann das entstehende Calciumcitrat – ein kristalliner Feststoff – eventuell besonders dünne Leitungen erst recht verstopfen.

Die Zitronensäure wird in einem 5ltr. Gebinde geliefert und ist im Original eingefärbt, Je nach Verkalkungsgrad ein Teil Entkalker 1:2 mit 2Teilen Wasser oder bei starker Verkalkung 1:1 verdünnen und in das Gerät einfüllen. Im Laufe der Entkalkung geht die Verfärbung der Zitronensäure zurück. Es ist möglich, die Lösung bis zur völligen Entfärbung wiederholt zu verwenden.

Im Repair Cafe Landsberg hat sich Amidosulfonsäure der Firma SHB Swiss GmbH (www.shb-swiss.com) besser bewährt. Sie wird in verschiedenen Gebinden als 15% Lösung oder in Pulverform geliefert. Sie enthält Zusätze zur Schonung der Dichtungen. Für die Entkalkung wird eine Mischung von 9 Teilen Wasser und 1 Teil Säure angesetzt. Nach der Entkalkung 2x den Wassertank mit frischem Wasser füllen und durchlaufen lassen.

Auf keinen Fall sollte Essigsäure verwendet werden, da der Essig Geschmack fast nicht mehr aus der Maschine heraus zu bekommen ist.

Für bestimmte Maschinen (z.B Jura) werden Entkalkertabletten angeboten. Hier sollte man das Originalprodukt kaufen. Da die Durchmesser von anderen Produkten zwar optisch fast gleich sind, gibt es trotzdem Unterschiede in den Abmessungen und diese Tabletten können sich verklemmen und, wenn die Maschine in den Pressvorgang geht, das Brüh sieve in der Brüheinheit beschädigen. Hier sind dann in der Regel Undichtigkeiten die Folge und Kaffeesatz wird mit in die Tasse gespült.

Hinweis für die Reinigung displayloser DeLonghi Maschinen: Hier muss man normalerweise mehrfach den Reinigungsvorgang manuell starten. Es gibt aber einen versteckten Reinigungsprogramm aufruf, bei dem man gleichzeitig Spül und Pulvertaste für mindestens 3 sec. drückt Das Reinigungsprogramm läuft dann so lange, bis das Wasser /

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Entkalkergemisch (oder Wasser allein) im Wassertank völlig verbraucht wurde. Das Programm zieht dann in mehreren Zyklen ca. 150 ml Wasser / Entkalkergemisch und drückt sie durch den Boiler und die Brühgruppe. Zwischen den Zyklen wartet die Maschine jeweils ca. 1min.

Fettlöser

Als Fettlöser haben sich „Orangenreiniger“ bewährt. Handelsnamen sind EasyMax, AquaClean oder Almawin. Wer mehr über diese Produkte wissen will, siehe https://www.jean-puetz-produkte.de/news/news_orangenreiniger.php. Dieser Reiniger ist total biologisch und riecht auch noch gut. Die ausgezeichnete Reinigungskraft beruht auf der Tatsache, dass Orangenterpentene Sauerstoff freisetzen können.

Ein großes Problem in den Maschinen ist entstehender Schimmel. Auch dazu gibt es ein Youtube-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=KqQT6ykYuSw>

Schmierer

Das als Schmiermittel verwendete Silikon muss lebensmittelecht und hitzefest sein. Empfohlen wird OKS Mult-Siliconfett Typ1110 von OKS Spezialschmierstoffe GmbH Ganghofer Str.47 Maisach. Wenn regelmäßig Kaffeeautomaten repariert werden, sollten die Mitmacher auch aufgeklärt werden, welche Baugruppen durch Schmierung relativ einfach besser beweglich gemacht werden können. Teilweise verringert ein leichtes Einfetten auch die Laufgeräusche der Maschine. Das Fett sollte immer dünn auf die Funktionsflächen und Gleitflächen aufgetragen werden. Vorsicht mit silikonbasierten Kunststoffen und Gummidichtungen aus Silikon – diese können angegriffen werden.

Das Schmiermittel ist in 4 Gramm Tuben und 80gr käuflich. Im Repair Café sollte den Mitmachern eine 4gr. Tube für das regelmäßige Schmieren der Plastikteile überlassen werden. Der Schmiereffekt ist besonders bei DeLonghi Maschinen bemerkenswert. Und merke: Wer gut schmiert, der gut fährt!

Vaseline ist zwar lebensmittelecht, aber leider nicht hitzefest und ist damit völlig ungeeignet.

Tipps für Reparatur und Wartung

Bei allen Reparaturen müssen die anerkannten Regeln der Unfallverhütung und der Elektrotechnik beachtet werden. Vor Arbeiten in der Maschine ist der Netzstecker zu ziehen.

Da für verschiedene Maßnahmen wie „Kaffee brühen“, bedingt durch die hohen Leistungen der Dampferzeuger und Heizschleifen ein Trenntransformator nicht eingesetzt werden kann, und weil heiße Teile Verbrennungen und Verbrühungen hervorrufen können, gilt immer:

Vorsicht! Finger aus der Maschine! Verbrühungsgefahr!

Im Internet gibt es viele Webseiten und Foren mit Reparaturanleitungen im „Step by Step“ Verfahren für fast alle Kaffeevollautomaten, z.B. hier:

<https://komtra.de/service-reparatur-anleitungen.html>

<https://saeco-support-forum.de/>

<https://www.coffeemakers.de/infocenter/>

<https://komtra.de/aeg-cafamosa-caffe-grande-caffe-silenzio-reparaturanleitung-kaffeevollautomaten.html>

<https://www.juraprofi.de/Service-Anleitungen/:70.html>

https://www.juraprofi.de/anleitungen/DeLonghi_EAM_ESAM_Gehaeuse_oeffnen.pdf

<http://www.m-landmann.eu/KVA.htm>

https://www.kaffeemaschinendoctor.de/saeco/royal/Saeco_Royal_Cappuccino_SUP016.pdf

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Hier habe ich einige wesentliche Tipps für eine erfolgreiche Reparatur gesammelt:

- Verwenden Sie bei stark kalkhaltigem Wasser einen **Vorfilter** für Ihre Kaffeemaschine (Britta) oder benutzen Sie kalziumarme (**Stille**) **Mineralwässer** aus dem Supermarkt. Solche externen Filter sind billiger als die in die Maschinen eingebauten Patronenfilter.
- Viele Maschinen haben **Entkalkungs- und Reinigungsprogramme**, die Sie als Nutzer der Maschine auch kennen und anwenden können sollten. Zu diesem Punkt die Bedienungsanleitung studieren. Warten Sie regelmäßig den Kaffeevollautomaten! Entkalken Sie Ihren Kaffeevollautomat regelmäßig und zeitnah,
- Hochwertige Entkalker benutzen! Nicht zu hoch verdünnen – wenig Säure frisst wenig Kalk! Reinigen und fetten sie regelmäßig nach Herstellerangabe.
- Beachten Sie bitte: Entkalken reinigt bei fast allen Maschinen nur die Heißwasser- und Dampferzeugung. Die Brühgruppe und der Auslass für den Kaffee werden nur bei Benutzung des Reinigungsprogramms mit heißem Wasser durchgespült. Wenn möglich sollten hin und wieder auch diesem Reinigungswasser Entkalker / etwas Spülmittel zugegeben werden, damit die ätherischen Öl und Fette in den Schläuchen zwischen der Brühgruppe und dem Kaffeeauslass gelöst werden.
- Achten Sie schon beim Kauf darauf, dass die **Brühgruppe zur Reinigung herausgenommen** werden kann. Die Reinigung ist dann recht einfach – man kann die Brühgruppe einfach in einer Schüssel mit kochendem Wasser „überbrühen“. Das desinfiziert und etwas Spülmittel löst auch die ätherischen Öl und Fette.
- Wenn Sie in Urlaub gehen, empfiehlt es sich vorher die Brühgruppe zu reinigen und ausgebaut neben dem Gerät die „Urlaubszeit abwettern“ zu lassen. Fest eingebaute Brühgruppen sollte man mit dem Reinigungsprogramm des Maschine reinigen und die Abdeckungen entfernen, damit die Maschine durchtrocknet.
- **Satzbehälter** sind leicht Brutplätze für Schimmel, daher am besten täglich leeren. Bei längerer Abwesenheit den Satzbehälter und die Abtropfschale abwaschen und außerhalb der Maschine lagern.
- Brühgruppe, Abtropfschale und Satzbehälter sind in der Regel auch spülmaschinenfest. Fast alle Teile eines Kaffeautomaten kann man auch bedenkenlos mit Ultraschall reinigen.
- Den erreichten Pumpendruck sollte man vor dem Ersetzen in den Kaffeevollautomaten mit einem Manometer überprüfen – ein preisgünstiges Modell ist in der Werkzeugliste vorgeschlagen. Die Pumpe muss diesen Druck auch halten können - fällt der Druck schneller ab, sollte man die Pumpe austauschen.
- Die Pumpe vorsichtig mit dem „VDE“ Kabel prüfen. (Dieser Begriff ist ein kleiner Scherz. Es ist ein „Schuko“ Stecker mit einem 3 poligen Kabelende, mit den 3 Kabeln, die mit isolierten! Kabelschuhen versehen sind) Dazu mit einer Einmalspritze und einem Verbindungsschlauch Wasser in die Pumpe einspritzen.
- **Wasserkreislauf entlüften:** Luftblasen im System behindern die Funktion des Kaffeautomaten. Eine schnelle Entlüftung erfolgt fast immer über die Dampffunktion des Gerätes. Öffnen Sie daher das Dampfventil oder aktivieren Sie die Dampffunktion über das Menü des Kaffeevollautomaten.
- **Kaffeetemperatur:** Unter 80°C kein guter Kaffee! Gute Temperatur am Kaffeeauslauf 86°C bis 89°C, ab 90°C werden die Bitter- und Gerbstoffe gelöst – bitterer Kaffee. Kaffee in der Tasse ist normalerweise 5°C kälter. Die Messung sollte mit einem guten Thermometer durchgeführt werden. Ob ein IR Thermometer, ein Bimetall Thermometer oder ein Weingeist basierendes Thermometer spielt keine Rolle.
- Wasser in der Auffangschale: Dies wird immer vorhanden sein, da das Drainageventil nach dem Brühvorgang zum Druckabbau im Brühkreislauf öffnet und das Restwasser in die Auffangschale entleert.

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

- Bevor Sie die Heizung ihres Kaffeevollautomaten austauschen, sollten Sie es mit einer Entkalkung probieren. Erst wenn auch diese Maßnahme keine Wirkung zeigt, sollten Sie ihre Kaffeemaschine mit einer neuen Heizung ausstatten.
- Sie sollten mit einem Infrarotthermometer überprüfen, welche Temperaturen sich einstellen oder mit einer Stromzange den durch die Heizschleife fließenden Strom messen.
- Warum entleert die Maschine den Wassertank nicht vollständig? Durch die Lage des Wasserstandsensors soll verhindert werden, dass die Hochdruckpumpe möglichst nicht trocken läuft. Ein kurzer Trockenlauf ist kein Problem, längeres Trockengehen kann zu Schäden führen.
- Schraubeneindrehen in Plastik: Wenn eine Schraube aus einem Plastikteil raus gedreht wurde und beim Zusammenbau wieder in das gleich Loch eingedreht werden soll, ist es ratsam, dies anfangs vorsichtig zu machen, damit die Schraube wieder in den alten Schraubengang finden kann. Und die Schraube vorsichtig anziehen um das „Gegengewinde“ nicht herauszureißen.
- Verschleißteile: Besonders kleine rote **Dichtringe** werden oft zum Austausch benötigt. Die roten Dichtringe sind hitzefest, schwarze Dichtringe sind nicht hitzefest. Für fast alle Kaffeevollautomaten gibt es Dichtungssätze. Diese enthalten die korrekt passenden Dichtungen und eine kleine Tube Siliconfett.
- Wenn Dichtungen gewechselt werden, sollten nicht die Ringe selbst, sondern die dazugehörigen Gleitflächen und die Sitze der Ringe mit Silikonfett geschmiert werden.
- Beim Austausch der Dichtringe von Schlauchverbindungen ist es sinnvoll, sie auf das Schlauchende vor den Messingring aufzuschieben und gut einzufetten. Dann werden Schlauch und Dichtringe in die Aufnahmebohrung eingeschoben. Bei Saeco Maschinen liegen oft 2 Dichtringe hintereinander. Also muss man auch 2 Dichtringen ersetzen. Ansonsten wird die Verbindung nicht dicht. Sichern der Schlauchverbindung mit der Klemme nicht vergessen.
- **Schläuche und Pressringe:** Auf den Hochdruckleitungen ist in der Regel ein Messingring mit Passsitz aufgeschoben. Er dient in Clipverbindungen als Andruckstück zur Kompression der Dichtringe. Falls es für das Konfigurieren der Leitung erforderlich ist, können diese Ringe verschoben werden. Dazu den Schlauch durch ein entsprechendes Loch (Bohrlehre oder in ein Stahlstück gebohrtes Loch) fädeln und vorsichtig von Hand oder mit einer Rundzange in die richtige Richtung ziehen.
- Austausch von **Wassererhitzern:** Die neuen Wassererhitzer werden oft komplett mit Sensoren und Thermostaten ausgeliefert. Tausch der alten Sensoren und Thermostate lohnt sich nicht, weil manchmal die Alterung der Bauteile auch die Funktion der Maschine beeinflusst.
- Der **Mahlgrad** sollte immer nur bei laufender Maschine vorsichtig eingestellt werden. Die Mahlsteine können sonst beschädigt werden! Vor einem Zerlegen dieser Baugruppe sollte die Serviceanleitung zu Rate gezogen werden. Wichtig! Die Stellung der Teile mit einen Marker- oder Reißnadelstrich klar markieren.
- **Elektronikfehler:** Einfache Fehler im Netzteil wie Sicherungstausch sind oft machbar. Dummerweise gibt es selten Schaltpläne, die eine Reparatur ermöglichen würden. Zudem sind viele Platinen auf der Lötseite dick mit Schutzlack / oder Plastiküberzügen abgedeckt. Das ist für den Fall der Überschwemmungen im Kaffeevollautomaten sicher richtig – aber Bauteile tauschen ist dadurch fast nicht möglich. Da auch die verwendeten Microcontroller meist kundenspezifisch programmiert und mit sog. Fusebits gegen Auslesen des Programms geschützt sind, muss in der Regel eine neue Elektronik Platine gekauft werden – falls sie noch zu bekommen sind!

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

- Ein **Wechsel der Kaffeesorte** kann schnell zu Änderungen in der Qualität des gebrühten Kaffees führen. Da für einen guten Kaffee nicht nur die Pressung des Kaffees in der Brühgruppe, der Wasserdruck und die Wassertemperatur, sondern auch der Ausmahlgrad im Mahlwerk entscheidend ist, kann die neue Kaffeesorte Änderungen der Mahlwerkjustierung erfordern.
- Latte Macchiato und Cappuccino sind sehr lecker. Aber die durch die **Aufschäumer** und Dampfpflanzen strömende Milch und deren Reste stellen ein erhebliches Hygienierisiko dar und erfordern peinliche Sauberkeit und tägliche Reinigung – auch die Behandlung mit fettlösenden, lebensmittelgeeigneten Spezialreinigern ist ein Muss.
- Bevorzugen Sie **hochwertigen Kaffee**. Minderwertiger Kaffee enthält oft Verunreinigungen, die das Mahlwerk Ihres Kaffeevollautomaten schädigen können, und erheblich mehr ätherische Öle und Fette.
- Nach einer Reparatur sollte ein Kaffeevollautomat möglichst originalgetreu zusammengebaut werden - falls erwartet wird, dass der Eigentümer das Gerät wieder beim Hersteller vorführt und sich dadurch Probleme ergeben können (Ablehnung einer Reparatur, erhöhte Kosten etc.)

Die VDE0701/0702 Prüfung

Die Wiederinbetriebnahmeprüfung muss nach VDE0701/0702 zwingend durchgeführt werden. Besonders da bei Kaffeevollautomaten auch Wasser leicht zum Kontakt mit spannungsführenden Teilen führen kann, sollte nach jeder Reparatur eine Überprüfung nach VDE701/701 stattfinden. Normalerweise ist dies kein großer Zeitaufwand. Es gibt Messgeräte, die die Messung fast automatisch durchführen und auch die Ergebnisse bequem dokumentieren können. Bekannt sind die Geräte von Fluke, Metrawatt und Gossen. Etwas weniger bekannt sind die Geräte der Firma Benning. Sie sind auch in der Handhabung etwa einfacher als das Fluke-Gerät. Da die Messungen fast vollautomatisch ablaufen, sind sie auch für „unterwiesene Anwender“ geeignet. Die Anwendung des Gerätes wird bei <https://www.youtube.com/watch?v=G1aYZCdN4RM> gut dargestellt. Der Preis ist etwa 650 €, was für Repair Cafés zwar eine Belastung darstellt. Aber auch für das Gewissen der „Mitmacher“ eine gute Beruhigung...

Da das Gerät den Schutzleiterwiderstand und den Isolationswiderstand im Batteriebetrieb misst, kann es auch recht gefahrlos für Isolationsmessungen mit 500V z.B. an der Heizspirale benutzt werden. Dazu muss man ein Spezialnetzkabel haben. Mit diesem Kabel muss man den Schutzleiter der Messsteckdose (Frontpanel) mit einpoligen Messbuchse für der Schutzleiterwiderstand / Isolationsmessungen überbrücken simulieren. Dadurch kann man Schutzleiterwiderstandsmessung überspringen. Nach einem weiteren manuellen Aufruf der Messungen für Geräte mit Schutzleiteranschluss wird dann die Isolationsmessung ausgeführt.

Überprüfen des Heizerwiderstandes mit dem Benning VDE701/702 Instrument: Der Widerstand wird mit dem „VDE“ Kabelschwanz“ gemessen, der in die Mess-Schuko Steckdose des Benning-Gerätes eingesteckt ist. Die Messung wird im Batteriebetrieb des 725 ohne Netzkabel durchgeführt. Der Heizwiderstand wird im Schutzleiterwiderstand-Modus gemessen. Einseitig wird der Heizer mit dem Schutzleiter der Messsteckdose verbunden. Die andere Seite wird mit der Messleitung mit der rückseitigen Messbuchse verbunden. Die Messung wird wie normal gestartet – das wird nach einer kurzen Zeit dann mit dem Widerstandswert des Heizers und „Fail“ quittiert – dieser Widerstand mit 45 bis 80 natürlich als Schutzleiterwiderstand viel zu hoch! Vorteil der Methode ist eine höhere Messspannung.

Reparatur und Wartung von Kaffeevollautomaten

Ersatzteile

Grundvorrat für einfachere Arbeiten:

- Dichtungen: Besonders kleine rote Dichtringe werden oft zum Austausch benötigt. Die roten Dichtringe sind hitzefest, schwarze Dichtringe sind nicht hitzefest und blaue Dichtungen als Prämienprodukte zu teuer und damit für einen Austausch ungeeignet.
- Kleinmengen Silikonfett zur Weitergabe an Mitmacher
- Schläuche und Eimalspritzen zur Überprüfung des Wasserkreislaufes
- Entkalker und andere Chemikalien

Inzwischen gibt es viele Quellen für Ersatzteile von Kaffeevollautomaten. In manchen Fällen sind Revisionsarbeiten an den Geräten so zeitaufwendig, dass sich z.B. das Auswechseln einer kompletten Brühgruppe lohnt. Hier einige Anbieter für Ersatzteile:

<https://www.kaffeemaschinendoctor.de>

Werkzeuge

Viele Werkzeuge sind im Repair Café sicher vorhanden. Sinnvolle optionale Werkzeuge werden hier angeboten: <https://www.coffeemakers.de/Werkzeuge>. Hier eine Aufstellung:

1. Überlange PH / PZ und Torx Bits und ein Ovalbit für Krups Maschinen
2. Demontagesatz mit Plastikkeilen wie von iFixit
3. 1000V VDE gerechte Schraubendreher, Zangen u. Abisolierzange
4. Aderendhülsen Krimpzange und Vorrat von Aderendhülsen
5. Kabelschuh Krimpzange mit Vorrat von isolierten Kabelschuhen
6. Haken und spitze Gegenstände zum „Rauspulen“ von Minidichtungen
7. feine, lange Reinigungsbürsten mit etwa 2 mm Außendurchmesser
8. Druckmesser für 18bar –Conrad BestNr.: 01229945
9. Lötstation
10. ev. Schneideisen M6 x0,5mm mit Halter und Führung
11. Schläuche mit diversen Durchmessern und Länge (auch mit den übergeschobenen Messingringen für druckfeste Verbindungen)
12. Einwegspritzen zum Prüfen der Wasserdurchlässigkeit
13. Glasmessbecher
14. Aus der gleichen Quelle gibt es auch einen 3 teiligen Bürstensatz zur Reinigung des Mahlwerkes

An elektrischen Messgeräten sollten vorhanden sein:

1. Universal Messgerät für AC/DC Spannungen, Durchgangsprüfung Überprüfung von Sicherungen und zur Widerstandsmessung
2. Spannungsprüfer / Duspöl
3. VDE701/702 von Gerätetester Fluke, Benning und anderen für die sog. „Wiederinbetriebnahmemessung“
4. „VDE“ Spezialkabel mit isolierten Kabelschuhen oder Prüfklemmen an den Phasenleitungen zur Inbetriebnahme von Magnetventilen und Schwingankerpumpen. Für Isolationsmessungen mit dem VDE Tester von Benning sollte dieses Kabel auch einen Bananenstecker am Schutzleiter haben. Das ist für Isolationsmessungen erforderlich, um im automatischen Ablauf die Schutzleiter Widerstandsmessung zu überspringen.
5. Sehr sinnvoll ist ein Drehteller wie beim Chinesen, um die Maschine während der Arbeiten rotieren zu können, um an alle Seiten heran zu kommen.

Viel Spaß und Erfolg beim Reparieren von
Kaffeevollautomaten!!

Raum für eigene Notizen:

Raum für eigene Notizen: