

Erfinder zu gleichen Anteilen

Erich Weidler, Kaffeewerkstatt München UG, Dr.-Carl-von-Linde-Str. 21, 81479 München

Armin Rohnen, Thomas-Diewald-Str. 7, 82152 Planegg

## **Bezeichnung: Espressomaschine mit kalter Brühgruppe**

Maschine für die Zubereitung von Espresso und Herstellung von Milchschaum für die Zubereitung von Kaffee-Milchgetränken mit mindestens einer Bezugsstelle, welche durch eine Kaffeemaschine mit Wasserverteilsystem, bestehend aus Rohrleitungen und Pumpe(n), mehreren Heizkesseln, mindestens einer, nicht aufheizbaren - kalten - Brühgruppe, einer Dampfzange und einem Teewasserbezug dargestellt wird.

Durch Skalierung des Grundprinzips sind bis zu drei Kaffeebezugsstellen, zwei Dampfzangen sowie zwei Teewasserbezugsstellen möglich.

### **[1] Eigenschaften bekannter Maschinen**

[1.1] Kaffeemaschinen dieser Art sind aus der Praxis bekannt und existieren in unterschiedlichen Ausführungsformen. Hierbei erfolgt die Kaffeezubereitung bei den bekannten Kaffeemaschinen derart, dass an der Pumpe bereitgestelltes Wasser durch die Pumpe mit Druck beaufschlagt und durch eine Wasserleitung zu einem Heizkessel geführt wird. Im Heizkessel wird das Wasser auf die zur Kaffeezubereitung notwendige Temperatur erhitzt und durch die Wasserleitung zur Brühgruppe geführt. Die Brühgruppe dient zur Durchführung des Brühprozesses für eine Kaffeezubereitung. Dabei beträgt die üblicherweise an der Brühgruppe herrschende Wassertemperatur rund 90°C, wobei üblicherweise angenommen wird, dass das Wasser mit einem Druck von etwa 9 bar durch die Brühgruppe hindurchgepresst wird. Diese Brühparameter sind bei herkömmlichen Kaffeemaschinen fest eingestellt und können vom Anwender nicht oder nur unwesentlich verändert werden.

[1.2] Des Weiteren ist aus WO 2011/055189 A2 eine Kaffeemaschine zur Herstellung von Espresso bekannt, bei der die an der Brühgruppe herrschenden Brühparameter - Temperatur und Druck - während des Brühprozesses zur Erzielung eines verbesserten Brühergebnisses verändert werden können. Hierzu weist die bekannte Kaffeemaschine neben den üblichen Komponenten - Pumpe, Heizkessel, Brühgruppe und Wasserleitung - einen mit einer CPU verbundenen Drucksensor, eine mit der CPU verbundene Bedieneinheit und einen an der Brühgruppe angeordneten Rheostat auf. Der Rheostat ist mit der Pumpe elektrisch verbunden. Hierdurch kann - zur manuellen Einstellung - die Drehzahl der Pumpe und somit der durch die Pumpe erzeugte Wasserdruck reguliert werden. Über die Bedieneinheit kann - zur automatischen Einstellung - die Drehzahl der Pumpe ebenfalls reguliert werden und können verschiedene Druckniveaus oder Druckverläufe geladen und an der Pumpe eingestellt werden. Ferner kann über die Bedieneinheit auch die Brühtemperatur variiert werden. Die Kaffeemaschine weist mindestens einen Kreislauf, bevorzugt jedoch mehrere Kreisläufe zur gleichzeitigen Zubereitung mehrerer Espressi oder Kaffees auf.

[1.3] Aus DE 10 2011 084 424 A1 ist eine Kaffeemaschine bekannt, welche über einfache konstruktive Mittel eine einfache Handhabung bei gutem, jedoch nicht veränderbarem Brühergebnis ermöglicht. Diese Kaffeemaschine geht von einem standardisierten Geschmacksanspruch der Nutzer aus.

[1.4] Bekannt durch Recherche im Internet (<http://de.decentespresso.com>) ist eine Espressomaschine, welche durch Vorheizung auf eine bestimmbar Zieltemperatur und Mischung von Wasser aus einem Heißwasserkessel mit Kaltwasser die Bezugswassertemperatur zwischen 20°C und 99°C variiert. Mit gleicher Espressomaschine wurde eine Durchflussprofilierung eingeführt.

## **[2] Mängel bekannter Maschinen**

[2.1] Bei den bekannten Kaffeemaschinen, Ausnahme [1.4], ist jedoch problematisch, dass der tatsächlich vorhandene Druck in der Brühgruppe durch das verpresste Kaffeemehl bestimmt wird. Für die Verpressung des Kaffeemeils gibt es zwar Empfehlungen, letztlich liegt dies jedoch im Nutzerverhalten und damit außerhalb des Einflussbereiches der Kaffeemaschine. Mitentscheidend für die Qualität der hergestellten Espresso ist neben der Qualität des Kaffeemeils, welches sich außerhalb des Einflussbereiches der Kaffeemaschine befindet, der zeitliche Verlauf des Fördervolumens. Nur [1.4] bietet hierzu eine Lösung. Zusätzlich ist die Zeitspanne für das Aufquellen des Kaffeemeils in der Brühgruppe geschmacksbildend, welche als Preinfusion bezeichnet wird und mitunter Geschmackssache des Nutzers ist. Im Weiteren ist für das Geschmacksergebnis der Verlauf von bezogenem Kaffeevolumen über die Zeit entscheidend.

[2.2] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art weisen keinerlei Schutz gegenüber ungeeignetem Wasser und zu hohem Zuführdruck auf.

[2.3] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art weisen eine Aufheizzeit größer 15 Minuten auf bis der erste Espresso beziehbar ist - Ausnahme [1.4].

[2.4] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art weisen keine Absicherung gegen unbeabsichtigten Wasseraustritt durch Leckage auf.

[2.5] Ablagerungen durch Kaffeerückstände in der Brühgruppe und den weiterführenden Leitungen führen zur Beeinträchtigung im Kaffeegeschmack und schädigen die Kaffeemaschinen dieser Art. Lediglich in vollautomatischen Maschinen dieser Art erfolgt eine Erinnerung des Nutzers an die erforderliche Reinigung der Maschine.

[2.6] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art weisen vielfach keine Trennung der Heizkessel für Kaffeewasser für den Kaffeebezug und Wasserdampf für die Erzeugung des Milchschaums auf. Zudem weisen üblicherweise Kaffeemaschinen dieser Art einen komplexen und wartungsunfreundlichen Aufbau des oder der Heizkessel auf.

[2.7] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art verwenden PID-Reglerplatinen mit einstellbaren P/I/D Faktoren zur Ein-/Aus-Schaltung der Heizelemente jedoch nicht zur Leistungsregelung der Heizelemente. Typischerweise ist der I-Faktor = 0, wodurch es sich lediglich um eine PD-Regelung handelt.

[2.8] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art verfügen entweder über Zweikreissysteme oder über ein Zweikesselsystem mit Volumina größer 1000 cm<sup>3</sup>. Nachteil dieser Systeme ist, dass sich das Frischwasser für den Espresso bezug (20 bis 60 cm<sup>3</sup>) mit Altwasser (ca. 950 cm<sup>3</sup>) vermischt und es dadurch zur Verschleppung von Verunreinigungen kommen kann.

[2.9] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art verfügen zur Stabilisierung der Kaffeebezugstemperatur über eine beheizte Brühgruppe.

[2.10] Bekannte Kaffeemaschinen dieser Art nutzen für die Regelung des Druckes im Dampfkessel die Istgröße Temperatur.

### **[3] Eigenschaften der Erfindung**

#### **[3.1] Einführung**

[3.1.1] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kaffeemaschine der beschriebenen Art derart auszugestalten und weiterzubilden, dass unter Berücksichtigung des Nutzergeschmacks der Nutzer eine Parametrierung der für den Kaffeebezug relevanten Größen der Kaffeemaschine für den Nutzer ermöglicht wird. Gleichzeitig wird höchste Reproduzierbarkeit des Kaffeebezugs sichergestellt und die Möglichkeit geschaffen, von einem Kaffeebezug zum anderen die gesamte Parametrierung der Kaffeemaschine zu ändern.

[3.1.2] Der Bezug des ersten Espresso nach dem Einschalten der Maschine bzw. nach dem Aufwecken aus dem Stand-By-Modus ist sofort möglich, die Herstellung von Milchschaum nach maximal 3 Minuten.

[3.1.3] Die Maschine ist gegen unbeabsichtigten Wasseraustritt durch Leckage abgesichert. Im Ruhe- und Wartezustand wird die Wasserzufuhr am Wassereingang der Maschine durch ein elektromagnetisches Ventil gesperrt.

[3.1.4] Die Maschine ist durch einen eingangsseitigen Druckminderer vor zu hohem Eingangsdruck der Wasserzufuhr geschützt. Der Zufuhrwasserdruck wird sensorisch ermittelt und im Falle eines zu hohen Eingangsdrucks wird er Nutzer auf diesen Fehler hingewiesen.

[3.1.5] Für die Absicherung gegen ungeeignetes Wasser ist die Maschine am Wassereingang mit einem Sensor versehen, dessen Messwert im direkten Zusammenhang mit Partikeln im Wasser und der Wasserhärte steht. Die Verwendung ungeeigneten Wassers wird an der Bedieneinheit der Maschine angezeigt und muss als Fehler quittiert werden.

#### **[3.2] Eigenschaften der Erfindung - Espresso Bezug**

[3.2.1] Die höchste Reproduzierbarkeit des Kaffeebezugs wird sichergestellt durch die Trennung des Kaffeewasserheizkessels von dem für die Herstellung von Milchschaum erforderlichen Kessels für Wasserdampf sowie der Eigenschaft der Erfindung des Prozesses für den Kaffeebezug [3.5].

[3.2.2] Für den Heizkessel des Kaffeewassers wird ein als „Wendelrohrboiler“ bezeichneter Boiler mit einem innenliegenden Wendelrohrheizelement ausgeführt und in einem höheren Temperaturbereich als für den Kaffeebezug erforderlich. Das Volumen des Wendelrohrboilers wird sehr gering gehalten. Die elektrische Leistung des Heizelementes dagegen jedoch sehr hoch. Durch Mischung mit Kaltwasser vor der Brühgruppe wird in einem frei wählbaren Temperaturbereich zwischen 60°C und 98°C das Kaffeebezugswasser zur Verfügung gestellt.

[3.2.3] Die Durchflussrate des Brühwassers in cm<sup>3</sup>/Sekunden ist als Festwert oder als Verlauf über die Bezugszeit durch den Nutzer frei definierbar.

### [3.3] Eigenschaften der Erfindung - kalte Brühgruppe

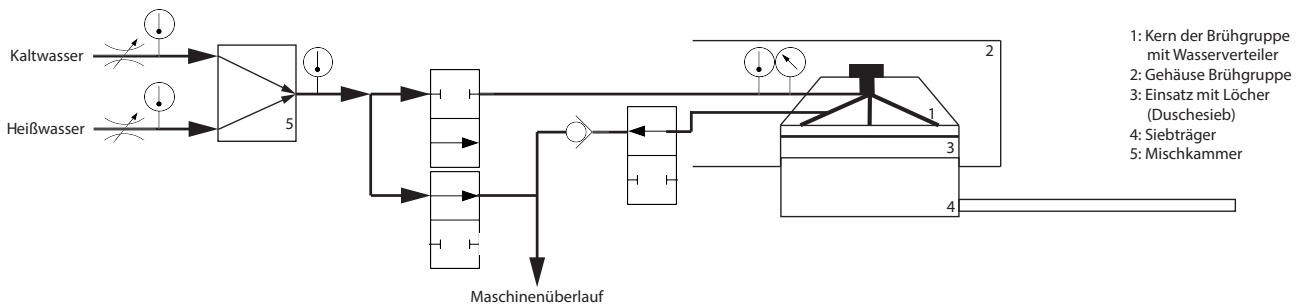


Abbildung 1 Schaltschema kalte Brühgruppe

[3.3.1] Die verwendete Brühgruppe (Abbildung 1) dieser Erfindung wird derart ausgeführt, dass diese eine Mischkammer für das Vermischen kalten und heißen Wassers auf die für den Kaffeebezug gewünschte Brühwassertemperatur zwischen 60°C und 98°C versehen ist. Alternativ kann diese Mischkammer der Brühgruppe vorgeschaltet sein. Der Kern der Brühgruppe (Teil 1 in Abbildung 1) wird aus einem Kunststoff mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit hergestellt. Im Inneren der Mischkammer befindet sich ein Temperatursensor, welcher den Istwert der Brühwassertemperatur erfasst. Weitere Temperatursensoren erfassen die Temperatur des Heißwassers und die Temperatur des Kaltwassers. Des Weiteren befindet sich in der Brühgruppe ein Drucksensor.

[3.3.2] Der Kunststoffkern (Teil 1 in Abbildung 1) der Brühgruppe ist gegenüber dem wärmeleitfähigen Außenteil der Brühgruppe thermisch isoliert, so dass ein Aufheizen des Keramikkers durch Wärmeleitung von außen nach innen ausgeschlossen ist.

[3.3.3] Das Außenteil, die Verblendung der Brühgruppe und der Siebträger sind aus inertem Material ausgeführt. Durch die Verwendung inerter Werkstoffe wird erreicht, dass es zu keinen Materialreaktionen kommen kann, so dass sich weder geschmackliche noch gesundheitliche Auswirkungen auf das durchströmende Wasser ergeben.

[3.3.4] Die Brühgruppe und Mischkammer verfügen über unabhängig absperrbare Wasseranschlüsse. Einen für die Zuführung von Heißwasser aus dem Wendelrohrboiler, einen für die Kaltwasserzuführung, einen für den Druckabbau bzw. für den Spülwasserabfluss.

### [3.4] Eigenschaften der Erfindung - PID-Leistungsregelung der Heizelemente

[3.4.1] Die verwendete Regelungstechnik für die Heizelemente der Espressomaschine wird durch eine Verknüpfung von elektronischen Bauteilen, kalibrierten Temperatur- bzw. Drucksensoren und Rechenalgorithmen realisiert. Im Kern ist dies ein PID-Regelalgorithmus dessen Stellgröße für die Ansteuerung einer Leistungssteuerung der Heizelemente verwendet wird (Abbildung 2). Diese Art der PID-Regelung ist bisher unüblich. Im weiteren werden für die Istwerterfassung werkskalibrierte Messketten verwendet.

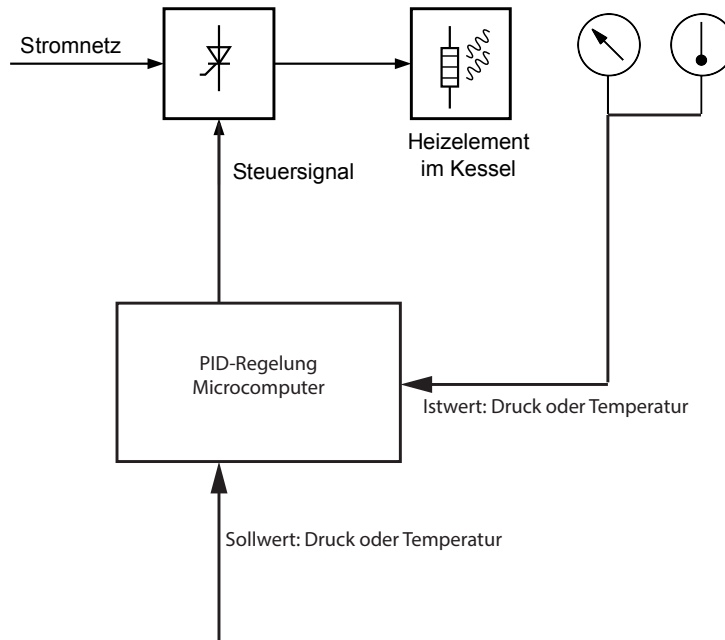


Abbildung 2 Schaltschema PID-Leistungsregelung der Heizelemente in den Kesseln

### [3.5] Eigenschaften der Erfindung - PID-Regelung des Kaffeebezugs

[3.5.1] Die realisierte PID-Regelung des Kaffeebezugs wird durch die Verwendung von Temperatursensoren, Drucksensoren, Wägezellen und Dosierventilen realisiert.

[3.5.2] Es wird sichergestellt, dass die Brühwassertemperatur im Bereich 60°C und 98°C durch den Nutzer als Festwert oder als Temperaturverlauf über die Zeit frei definierbar, im höchsten Maße reproduzierbar und von einem Kaffeebezug zum nächsten veränderbar ist.

[3.5.3] Hierzu wird ein PID-Regelkreis mit den Stellgrößen für das Kaltwasser-Dosierventil (Abbildung 3 Position 10) und das Heißwasser-Dosierventil (Abbildung 3 Position 11) derart verwendet, dass die Brühwassertemperatur zeitgenau geregelt wird. Als Messwert hierzu dient der Temperatursensor in der Mischkammer.

[3.5.4] Zeitgleich wird die zeitgenaue Durchflussrate nebst frei wählbarer Preinfusionszeit mittels PID-Regelkreis geregelt. Die Stellgrößen hierzu sind ebenfalls das Kaltwasser-Dosierventil und das Heißwasser-Dosierventil. Die Kopplung der beiden Regelkreise erfolgt durch Multiplikation der jeweiligen Einzelstellgrößen mit einem Volumenfaktor, welcher aus der Kalibrierung der individuell verbauten Dosierventilen ermittelt wird.

[3.5.5] Für die Bestimmung der Istgröße Kaffeevolumen wird eine Wägung (Abbildung 3 Position 6) durchgeführt.

[3.5.6] Nach dem Kaffeebezug wird über die Schaltung der Magnetventile bewirkt, dass die wasserführende Leitung ab dem Wendelrohrboiler vom vorhandenen Wasser entleert wird. Dies dient der thermischen Isolierung der Brühgruppe gegenüber den heißen Bauteilen der Kaffeemaschine und lässt Änderungen der Kaffeebezugstemperatur von Brühvorgang zu Brühvorgang zu.

# Erfindung Espressoemaschine mit kalter Brühgruppe

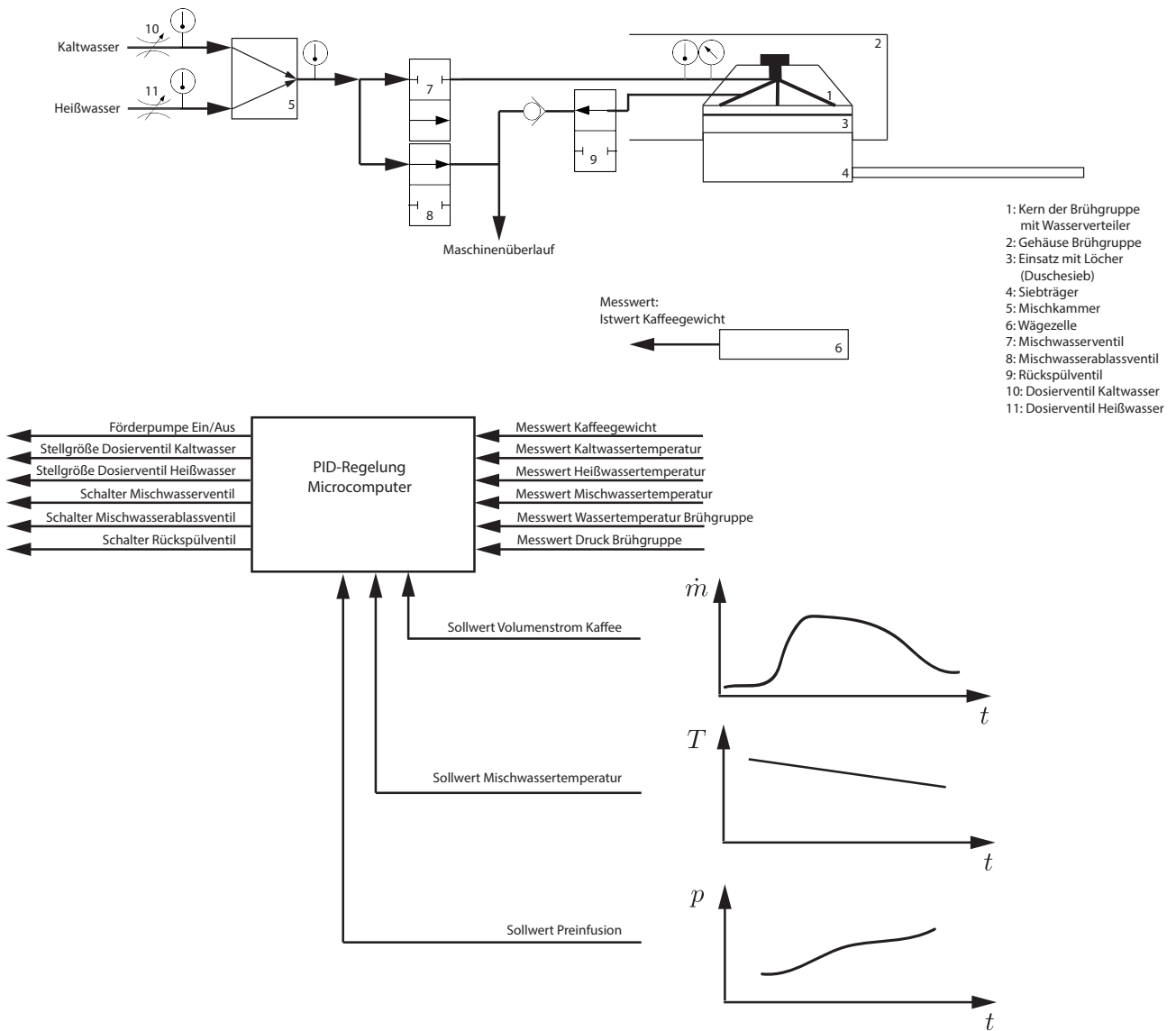


Abbildung 3 Schaltschema PID-Regelung des Kaffeebezugs

[3.5.7] Über den verwendeten Drucksensor wird während des Kaffeebezugs erkannt, dass die im System vorhandene Luft über die Maschinenüberlaufleitung entwichen ist und somit die Preinfusionszeit beginnt. Bei Erkennen des Druckanstiegs wird dieser auf einem Sollwert bzw. Sollwertverlauf gehalten, bis dass die eingestellte Preinfusionszeit verstrichen ist.

[3.5.8] Der Temperaturverlauf über die Zeit - das Temperaturprofil - kann durch manuelle Vorgabe des Temperatursollwertes während eines Kaffeebezugs erstellt werden. Gleiches ist für den zeitlichen Verlauf der Durchflussrate - dem Durchflussprofil - realisiert.

[3.5.9] Für alle Regelungen gilt, dass diese als microcomputergestützte PID-Regelkreise mit I-Faktor größer 0 ausgeführt sind. Die verwendeten Temperatursensoren, die Aufheizcharakteristik der verwendeten Bauteile, die Drucksensoren sowie die Kennlinien der Dosierventile werden individuell werkskalibriert. Hierdurch wird höchste Genauigkeit und höchste Reproduzierbarkeit für den Espresso bezug gewährleistet.

### [3.6] Eigenschaften der Erfindung - Dampfboiler aus Borosilikatglas mit PID-Regelung auf die Messgröße Druck mit Schutz für Glasbruch aufgrund Temperaturspannungen

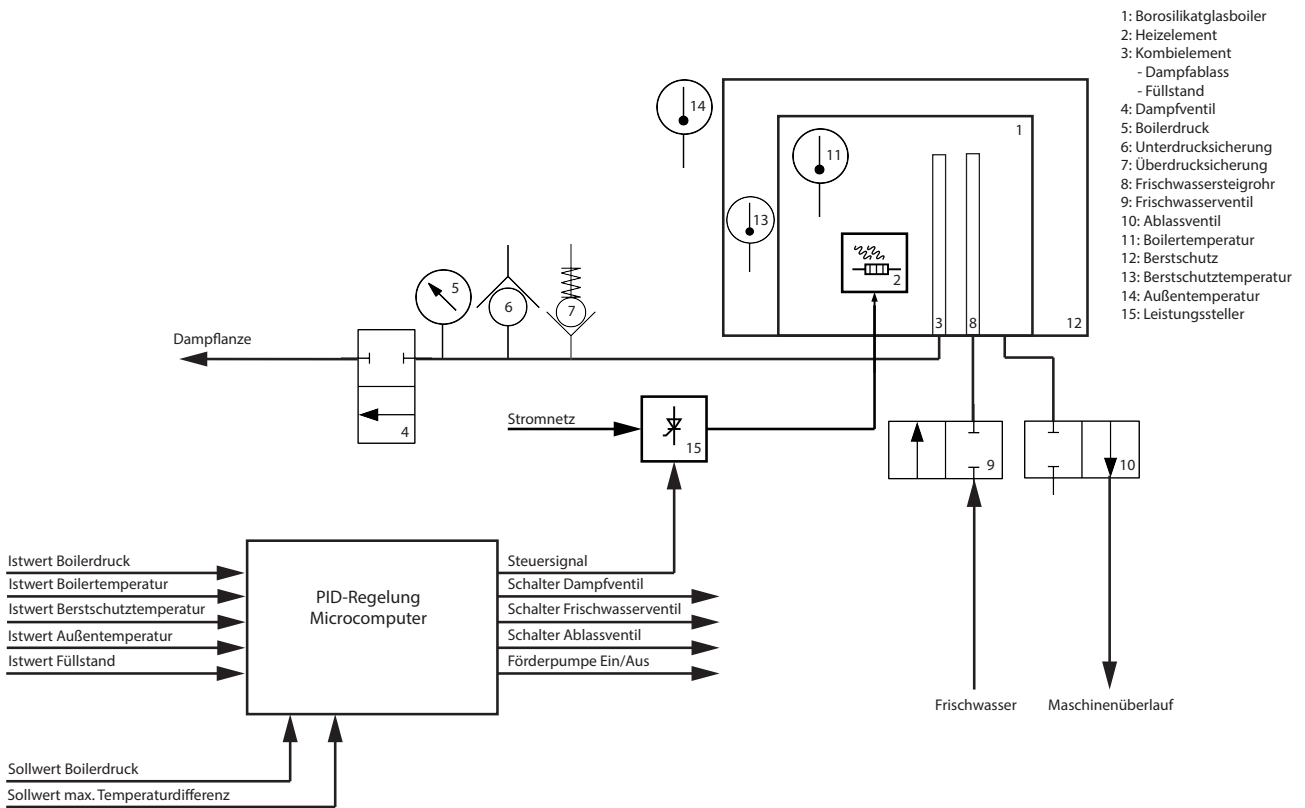


Abbildung 4 Schaltschema PID-Regelung des Borosilikat-Dampfboilers

[3.6.1] Der Dampfboiler besteht im wesentlichen aus vier Teilen: einem Deckel mit Dichtungseinsatz, einem Boden mit Dichtungseinsatz, einem innerem Rohrstück aus Borosilikatglas sowie einem äußerem Rohrstück aus Borosilikatglas. Der Dampfboiler ist mittels Dehnschrauben verschraubt. Die Anschlüsse von Wasserzulauf und Dampfablass des Dampfboilers befinden sich im Boden. Der Dampfboiler ist dazu geeignet im Sichtbereich der Espressoemaschine platziert zu werden.

[3.6.2] Die für Borosilikatglas üblichen großen Toleranzen werden durch die Gestaltung des Dichtungselements ausgeglichen, ohne dass es durch seitliche Anlage des Glasrohrstücks mit Deckel oder Boden zu einer lebensdauerermindernden Kerbwirkung kommen kann.

[3.6.3] Die auch für Borosilikatglas meist kritische Temperaturspannung wird durch das geregelte Aufheizen des Dampfessels auf Minimalwerte reduziert. Hierzu werden die Temperaturen im Boilerinneren sowie die Temperaturen zwischen den beiden Rohrstücken und im Äußeren des Dampfboilers erfasst. Die Heizleistung wird reduziert, wenn die Temperaturdifferenzen zwischen Glasinnenseite und Glasaußenseite Grenzwerte erreicht bzw. überschreitet. Nötigenfalls wird durch Heißwasserablass und Kaltwasserzufuhr die Kesselinnentemperatur reduziert. (Schema in Abbildung 4)

[3.6.4] Der Dampfablass wird über ein Steigrohr realisiert, welches gleichzeitig als Füllstandssensor dient. Daran angeschlossen ist die Druckmessung, die Überdrucksicherung sowie die Unterdrucksicherung.

[3.6.5] Der Dampfüberdruck (relativ) kann zwischen 1,0 und 2 bar stufenlos individuell den Bedürfnissen des Nutzers angepasst werden. Der Dampfüberdruck wird mittels eines PID-Regler mit der Genauigkeit besser 0,01 bar (relativ) eingestellt. Istgröße hierzu ist der gemessene Druck des Dampfboilers mit einem werkskalibrierten Drucksensor.

[3.6.6] Das Gesamtvolumen des Dampfvorrats kann durch Kaskadierung des Dampfkessels erweitert werden. Hierzu werden mehrere voneinander unabhängige Dampfkessel an der Dampfleitung über Magnetventile miteinander verbunden. Wird kein Dampf bezogen sind die Magnetventile verriegelt und jeder Dampfkessel ist eigenständig. Der als Dampfkessel Nr 1 definierte Kessel gibt für die weiteren Dampfkessel den Solldruckwert für die jeweilige Druckregelung vor. Zu hoher Dampfkesseldruck wird durch Dampfablass in den Maschinenüberlauf beseitigt.

### [3.7] Eigenschaft der Erfindung - Teewasserbezug

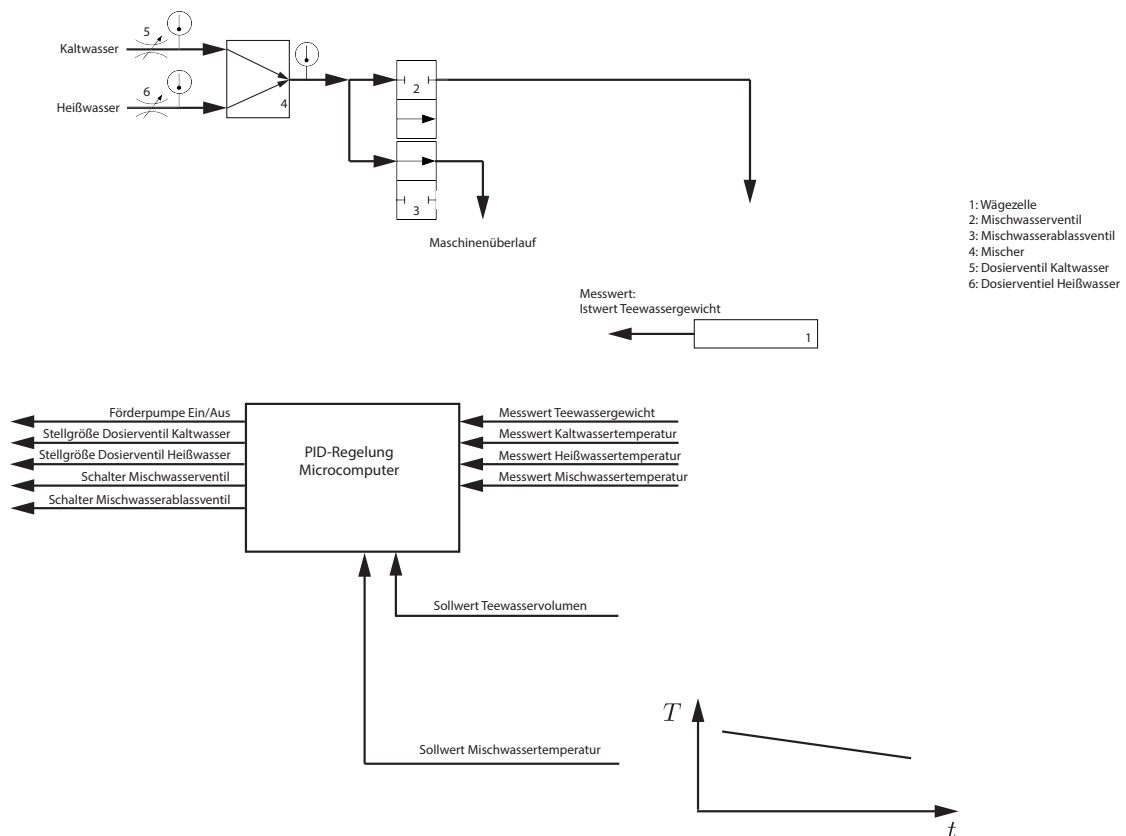


Abbildung 5 Schaltschema PID-Regelung des Teewasserbezugs

[3.7.1] Der Heizkessel für den Teewasserbezug ist vom Heizkessel des Kaffeebezugs und dem des Dampfbezugs getrennt.

[3.7.2] Es wird sichergestellt, dass die Teewassertemperatur im Bereich 60°C bis 98°C durch den Nutzer als Festwert im höchsten Maße reproduzierbar ist.



[3.7.3] Hierzu wird ein PID-Regelkreis (Abbildung 5) mit den Stellgrößen für das Kaltwasser-Dosierventil und das Heißwasser-Dosierventil derart verwendet, dass die Teewasserbezugstemperatur geregelt wird. Als Messwert hierzu dient der Temperatursensor in der Teewassermischkammer.

[3.7.4] Zeitgleich wird eine feste Durchflussrate des Teewasserbezugs geregelt. Die Stellgrößen hierzu sind ebenfalls das Kaltwasser-Dosierventil und das Heißwasser-Dosierventil. Die Kopplung der beiden Regelkreise erfolgt durch Multiplikation der jeweiligen Einzelstellgrößen mit einem Volumenfaktor, welcher aus der Kalibrierung der individuell verbauten Dosierventile ermittelt wird. Für die Bestimmung der Istgröße wird eine werkskalibrierte Wägung durchgeführt, die gleichzeitig für die Abschaltung des Teewasserbezugs nach Erreichen der voreingestellten Bezugsmenge des Teewassers genutzt wird.

### [3.8] Eigenschaften der Erfindung - Wendelrohrboiler

[3.8.1] Anstelle eines voluminösen ca. 1000 cm<sup>3</sup> (und größer) großen Kaffeeboilers wird ein mit einem Wendelrohrheizelement versehener Kleinboiler - Wendelrohrboiler - mit 100 bis 150 cm<sup>3</sup> Volumen für das Kaffeebezugswasser bzw. 250 bis 350 cm<sup>3</sup> für den Teewasserbezug und großer Heizleistung verwendet.

[3.8.2] Dies bietet den Vorteil, dass spätestens nach fünf Eintassen-Kaffeebezügen bzw. drei Zweitassen-Kaffeebezügen die Wassermenge des Boilers ausgetauscht ist. Da beim Teewasserbezug ca. 200 bis 250 cm<sup>3</sup> heißes Wasser benötigt werden ist hier spätestens nach dem zweiten Teewasserbezug das Wasser ausgetauscht.

[3.8.3] Die Wendelrohrboiler werden horizontal verbaut, um thermische Schichtungen zu minimieren.

### [3.9] Eigenschaften der Erfindung - teilautomatisierter Reinigungsprozess und erkennen eines Spülvorgangs

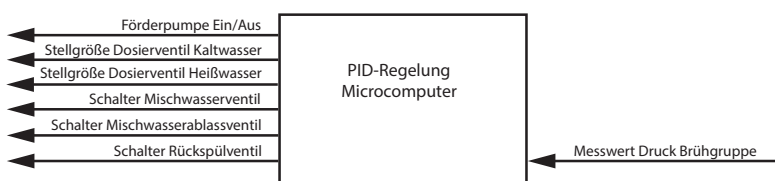
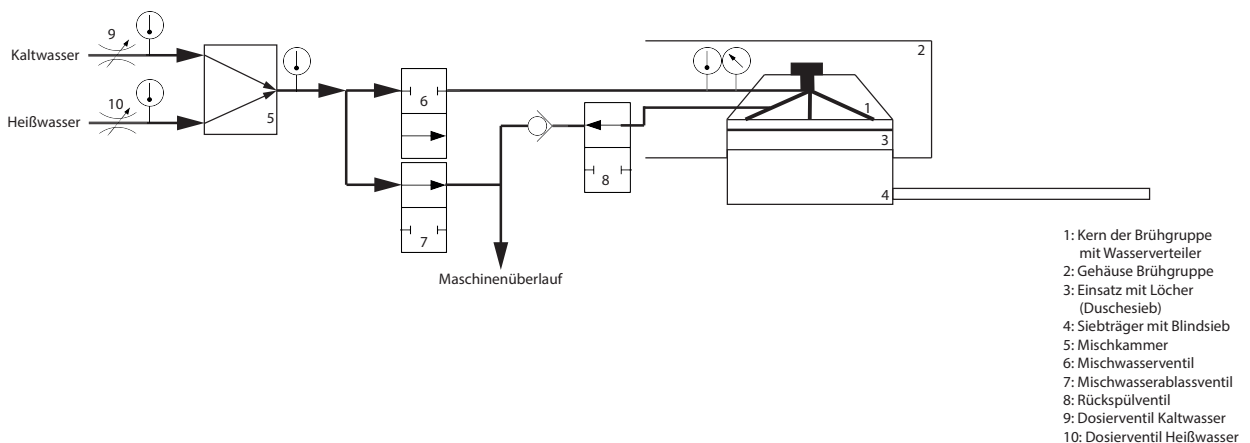


Abbildung 6 Schaltschema PID-Regelung der teilautomatisierten Reinigung



[3.10.1] Der Heizkessel für den Dampfbezug ist vom Heizkessel des Kaffeebezugs getrennt. Das Dampfvolument kann auf Kundenwunsch in unterschiedlicher Größe realisiert werden. Auch der Druck des Dampfheizkessels kann in Rahmen des sicherheitsunkritischen Bereichs individuell von der Werkskalibrierung abweichend eingestellt werden.

[3.10.2] Während des Aufheizvorganges des Dampfvolument erfolgt mehrmals ein Ablassen in den Maschinenüberlauf des sich bildenden Kondensats. Ebenso erfolgt ein Ablassen des sich bildenden Kondensats zu Beginn jeden Dampfbezugs durch Abscheiden in den Maschinenüberlauf.

[3.10.3] Die Dampfmaschine verfügt über einen integrierten schnellen Temperaturfühler, welcher dazu genutzt werden kann, den Dampfbezug bei einer gewünschten Milchttemperatur zu beenden.

[3.10.4] Zur besseren Beobachtung der Milchbewegung während des Milchsäumens verfügt die Dampfmaschine über eine Beleuchtungsvorrichtung.

### **[3.11] Eigenschaften der Erfindung - Datenlogger und Fehlerspeicher**

[3.11.1] Maschinen des Typs [1] weisen i.d.R. keine microcomputerbasierte Regelungen, Steuerungen und Datenspeicherung auf.

[3.11.2] Als Eigenschaft dieser Erfindung verfügt die Maschine über eine microcomputerbasierte Datenerfassung von sensorischen Merkmalen, der Maschinenreinigungen und Espressibezüge mittels Datenlogging.

[3.11.3] Auf Basis der Datenerfassung erfolgt eine Fehlererkennung und Fehlerspeicherung.

[3.11.4] Für die Erstellung der Temperaturprofile und Durchflussprofile werden die letzten 100 Espressibezüge im Dateil mit allen ermittelten sensorischen Daten gespeichert.

### **[3.12] Eigenschaften der Erfindung - Tassenwärmer**

[3.12.1] Maschinen des Typs [1] weisen eine Tassenablage zur Erwärmung der Kaffeetassen derart auf, dass über den Kaffeemaschinengehäusedeckel Wärme nach außen abgestrahlt wird. Die zu wärmenden Kaffeetassen werden an dieser Wärmeverluststelle gestapelt.

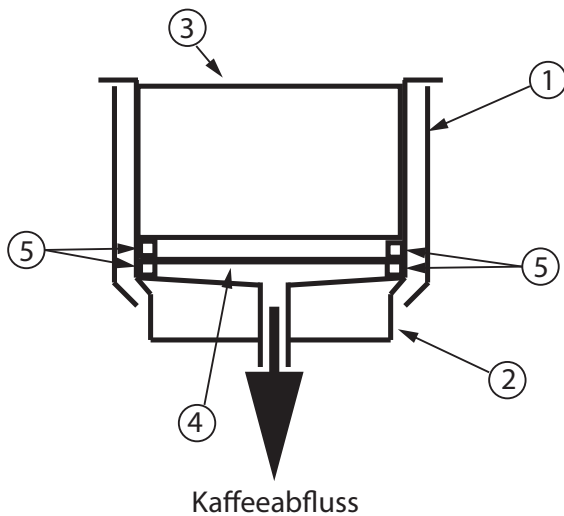
[3.12.2] Als Eigenschaft dieser Erfindung verfügt die Maschine über eine Tassenaufwärmung indem aus dem Dampfessel Dampf zur Aufwärmung der jeweiligen Tasse(n) abgeleitet wird.

[3.12.3] Die Wärmestelle für die Tassen befindet sich über der Abtropfwanne, so dass sich bildendes Kondenswasser in den Maschinenüberlauf abgeleitet wird.

[3.12.4] Die Dauer des Aufwärmvorgangs der Tassen ist abhängig von der Außentemperatur, der Dampfesseltemperatur und der Einwirkzeit und wird werksseitig kalibriert. Eine individuelle Änderung dieses Parameters durch den Nutzer ist möglich.

#### [4] Ergänzende Eigenschaft zu dieser Erfindung

##### [4.1] Ergänzende Eigenschaft - kalter Siebträger



- 1: Bodenloser Siebträger
- 2: Äußerer Einsatz
- 3: Innerer Einsatz
- 4: Trennsieb
- 5: Dichtelement

Abbildung 8 Kalter Siebträger

Es wird ein Siebträger (Abbildung 1 Position 4, Abbildung 3 Position 4, Abbildung 6 Position 4) verwendet, dessen Grundkörper aus einem handelsüblichen bodenlosen Siebträger (Abbildung 8 Position 1) besteht. In diesem Grundkörper wird ein Kunststoffeinsatz eingebracht, welches sicherstellt, dass das Kaffeewasser und der Kaffee nicht in Berührung mit dem metallischen Grundkörper gelangt (Abbildung 8 Position 2). Hierdurch wird sichergestellt, dass dem Kaffeewasser und dem Kaffee durch den metallischen Grundkörper keine Wärme entzogen wird. Dieses als äußerer Einsatz bezeichnetes Element enthält ebenfalls die Öffnung zum Abfluss des Kaffees.

Der Kunststoffeinsatz ist so ausgeführt, dass dieser die Kaffeemehlmenge für 1 Tasse (ca. 7g, kleine Ausführung) bzw. 2 Tassen (ca. 14 g, große Ausführung) aufnehmen kann.

Über ein eingesetztes Trennsieb (Abbildung 8 Position 4) wird verhindert, dass beim Kaffeebezug Kaffeemehl mit in die Kaffeetasse gelangt. Das Trennsieb wird mittels zwei Dichteinsätzen (Abbildung 8 Position 5) gegenüber äußerem und innerem Einsatz abgedichtet.

Ein als innerer Einsatz (Abbildung 8 Position 3) bezeichnetes Bauteil stellt die Abdichtung des Trennsiebs sicher.

#### [5] Patentrechtlich schützenswerte Eigenschaften bzw. Merkmale

[5.1] Die kalte Brühgruppe [3.3] als einzelnes Merkmal

[5.2] Die kalte Brühgruppe [3.3] als Einheit mit einem integrierten oder vorgeschalteten Wassermischer

[5.3] Der Prozess des Kaffeebezugs [3.5] in Verbindung mit der kalten Brühgruppe [3.3] nebst integriertem oder vorgeschaltetem Wassermischer

[5.4] Dampfkessel aus Borosilikatglas mit PID-Regelung auf die Messgröße Druck mit Schutz für Glasbruch aufgrund Temperaturspannungen [3.6]

[5.5] Der Teewasserbezug [3.7] in Verbindung mit dem vorgeschalteten Wassermischer

[5.6] Datenlogger und Fehlerspeicher [3.11]

[5.7] Tassenwärmer [3.12]

[5.8] Diese Erfindung in ihrer Gesamtheit

[5.9] Abbildung jeder auf dem Markt befindlichen Maschine dieser Art. Dies wird erreicht durch die Kombination des Prozesses des Kaffeebezugs [3.5] in Verbindung der kalten Brühgruppe [3.3] Als Sollwerte bzw. Sollwertverläufe werden die jeweils ermittelten relevanten Profile des Temperatur- und Bezugsvolumenverlaufes verwendet.

[5.10] Den kalten Siebträger [4.1]

## **[6] Wirtschaftliche Verwertbarkeit der Erfindung**

### **[6.1] Handwerklich arbeitende Kaffeeröstereien - Potenzial in D kumuliert ca. 600**

[6.1.1] Aus Sicht eines Kaffeerösters mit eigenem Verkauf und Verkostung ist die Zubereitung im Verkaufsraum eine der kritischsten Punkte. Der Kunde erwartet bei einer bestimmten Kaffeesorte im Verkaufsraum den gleichen Geschmack zu erleben wie später zu Hause mit seiner eigenen Maschine. Dies ist allerdings häufig nicht der Fall, da jedes Kaffeemaschinenmodell mit eigenen Brühparametern arbeitet. Bei den meisten aktuellen Maschinen ist der Druck, der Volumenstrom und die Brühtemperatur nicht individuell anpassbar. Aufgrund der Unterschiede zwischen einzelnen Espressomaschinenmodellen lässt sich kaum der exakt gleiche Geschmack auf zwei Kaffeemaschinen erhalten. Auf dem Markt fehlt hier eine Maschine für den Röster, bei der alle Parameter so eingestellt werden können, dass sie der Siebträgermaschine des Kunden entsprechen.

[6.1.2] Diese Erfindung schließt diese Angebotslücke.

### **[6.2] Professionelle Barista**

[5.2.1] Ein weiteres Einsatzgebiet für eine individuell einstellbare Kaffeemaschine wird bei professionellen Baristas gesehen. Durch voreingestellte Parameter der Maschine wird die Kreativität des Baristas stark eingeschränkt. Mit selbst bestimmbareren Einstellmöglichkeiten steigt die Individualität enorm. Dabei ist davon auszugehen, dass auch während des Brühvorgangs veränderbare Parameter gewünscht sind.

### **[6.3] Zubehörmarkt**

Der kalte Siebträger [4.1] kann als Zubehörteil zu bestehenden Kaffeemaschinen dieser Art angeboten werden.

## **[7] Wirtschaftliche Verwertung**

Eine wirtschaftliche Verwertung dieser Erfindung wird durch die Kaffeewerkstatt München UG angestrebt.