



**Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet**

**Matias Okic
Dipl. Ing. FH Pierre Kirchhofer
Eugster Frismag AG
B. Sc. ME Stephanie Janssen
Produktentwicklung & Mechatronik**

Analyse des Brühprozesses einer espressomaschine

Ausgangslage

Bei der Zubereitung eines Espressos sind verschiedene Faktoren entscheidend, wie zum Beispiel der Mahlgrad, die Brühtemperatur, die Presskraft und weitere. Das Kernziel der Aufgabenstellung war das Entwickeln eines Kaffeeroboters, welcher stets den perfekten Espresso brüht. Dazu muss der Kaffeebrühprozess im Detail untersucht und verstanden werden. Aus dieser Erkenntnis hat sich die anfängliche Aufgabenstellung in diese Richtung verändert. In enger Zusammenarbeit mit dem Industriepartner und dem betreuenden Dozenten wurde eine Aufgabenstellung erarbeitet, welche den Fokus auf die Analyse des Espressobrühens richtet.



Abb. 1: Schnitt Kaffeemaschine

Vorgehen

Die Kaffeemaschine, welche vom Industriepartner zur Verfügung gestellt wird (Abb. 1), wird mit verschiedensten Sensoren ausgestattet, damit alle zur Zubereitung des Espresso beitragenden Faktoren gemessen und analysiert werden können. Dadurch sollen die Zusammenhänge zwischen den gemessenen Variablen (Abb. 2) ermittelt werden, welche als Basis für die Entwicklung eines Kaffeeroboters dienen. Zusätzlich soll die Analyse Auskunft über die Funktionsweise der Kaffeemaschine des Industriepartners geben, womit allfällige Verbesserungen der Maschine in Betracht gezogen und als Empfehlung abgegeben werden können.

Ergebnis

Mit den ermittelten Daten und deren Analyse konnten sehr viele Informationen über den Prozess des Kaffeebrühens gewonnen werden. Diese können als Grundlage zur Entwicklung eines Kaffeeroboters genutzt werden. Es konnte aufgezeigt werden, dass die Mahlgradeinstellung eine wesentliche



Abb. 2: Korrelationsmatrix der ersten Messreihe

Auswirkung auf den finalen Extraktionsgehalt des gebrühten Kaffees hat (Abb. 3). Die Menge der gemahlten Bohnen hingegen hat jedoch keinen signifikanten Einfluss auf den Extraktionsgehalt aufgezeigt, obwohl man als Bediener der Kaffeemaschine stets das Gefühl hat, dies beeinflussen zu können.

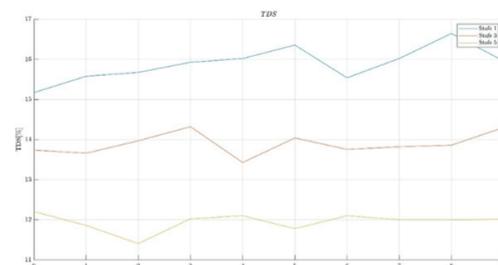


Abb. 3: Veränderung des Extraktionsgehalts bei Variation des Mahlgrads