



Fehleranalyse der Baugruppen: Brühgruppe und Dampf einer Siebträger-Espressomaschine

Betreuer: Dipl. -Ing. A. Rohnen

Verfasser: Danilo Sladoje (59802316)

Abgabetermin: 08.06.2020

Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Allgemeines	3
2.1. Brühgruppe.....	3
2.2. Dampf.....	4
3. Fazit	5
4. Literaturverzeichnis.....	6

1. Einleitung

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Absicherung von Fahrzeugfunktionen“ wurden Aufgabenpakete vergeben, die sich auf die Funktionalitäten einer Siebträger-Espressomaschine und labortechnischen Espressomaschine, beziehen. In dieser Arbeit soll eine Fehleranalyse der Baugruppen: Brühgruppe und Dampf unter Berücksichtigung der beteiligten Bauteile erfolgen. Dieser Bericht ist Teil einer FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) der Siebträger-Espressomaschine.

2. Allgemeines

In der Fehleranalyse sollen alle Fehlfunktionen einer Funktion ermittelt werden. Diese sind den Baugruppen zugeordnet. Bei der Analyse werden die Baugruppen in ihre Bauteile zerlegt damit die Fehlerquellen detailliert untersucht werden können. Um eine Lösungsfindung zu erleichtern, sollten bei der Fehleranalyse alle Abweichungen vom Sollzustand gefunden und nachvollziehbar aufgezeigt werden.

2.1. Brühgruppe

Die Brühgruppe ist für den Standard-E61-Siebträger ausgelegt. In der nachfolgenden Tabelle wurde die Baugruppe in die Bauteile: Siebträgeraufnahme („feste“ Komponenten), Siebträgerereinsatz („lose“ Komponenten) und Teewasserlanze unterteilt.

Tabelle 1: Fehleranalyse Brühgruppe

Baugruppe	Bauteil	Fehlermöglichkeit
Brühgruppe	Siebträgeraufnahme (Buchse, Dusche, Duschsieb, Siebträgerdichtung)	Undichtigkeit des Siebträgers
		Fehlerhafte Dichtungsgeometrie: das vollständige Schließen des Siebträgers wird verhindert
		Positionierungsproblem des Siebträgers: Spannuten der Aufnahmebuchse haben zu viel Spiel mit dem Siebträgerereinsatz → kein fester Sitz des Siebträgers
		Positionierungsproblem des Siebträgers: Abnutzung der Spannuten in der Buchse (ggfs. verbiegen der „Nasen“ beim starken Eindrehen des Siebträgers)
		Ungleichmäßige Kaffeewasserverteilung: Spritzdüse verteilt Wasser nicht (oder nicht vollständig) auf die Auslässe
		Ungleichmäßige Kaffeewasserverteilung: Duschsieb verteilt Wasser nicht (oder nicht vollständig) auf den Kaffeepuck
		Verschmutzung der Wasserauslässe: Eindringen von Kaffeepartikeln über das Duschsieb
	Siebträgerereinsatz	Undichtigkeit des Siebträgers: Dichtungsauflagefläche ist zu gering
	Undichtigkeit des Siebträgers: Siebträger kann nicht vollständig geschlossen werden, das Erreichen der Endstellung ist nicht möglich	

		Espressomengenaufteilung bei zwei untergestellten Tassen (aufgrund der Nichtzentrierung des Auslaufstutzens) nicht identisch
		Kein fester Sitz des Siebs beim Ausschlagen des Kaffeepucks
	Teewasserlanze	Positionierungsfehler: Schwenkmoment zu hoch/gering
		Durchflussminderung: Ablagerung/Verstopfung der Leitung
		Soll-Temperaturabweichung: Zu hohe Wärmeübertragung der Griffisolierung

2.2. Dampf

Die Baugruppe „Dampf“ beinhaltet die Komponenten: manuelles Ventil, Dampfzange und den Tassenwärmer. In der nachfolgenden Tabelle werden die dazugehörigen Fehlermöglichkeiten aufgeschlüsselt.

Tabelle 2: Fehleranalyse Dampf

Baugruppe	Bauteil	Fehlermöglichkeit
Dampf	Man. Ventil	Kraftaufwand zum Öffnen zu hoch/gering
		Kraftaufwand zum Schließen zu hoch/gering
		Undichtigkeit: Ventil dichtet im geschlossenen Zustand nicht ab
		Ventil öffnet nicht
		Störgeräusch: Knarz-Geräusch beim Betätigen des manuellen Ventils
	Dampfzange	Positionierungsfehler: Schwenkmoment zu hoch/gering
		Durchflussminderung: Ablagerung/Verstopfung der Leitung
		Soll-Temperaturabweichung: Zu hohe Wärmeübertragung der Griffisolierung
	Tassenwärmer	Soll-Temperaturabweichung: Tassen werden nicht ausreichend erwärmt
		Soll-Temperaturabweichung: Tassen werden auf eine überhöhte Temperatur erwärmt
		Inhomogene Wärmeverteilung der Heizfläche

3. Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Baugruppen: Brühgruppe und Dampf verhältnismäßig wenig Fehlerpotenzial aufweisen, da hauptsächlich mechanische Komponenten beteiligt sind. Die Bauteile der Baugruppen können aufgrund ihrer Funktionalitäten eine erhöhte Temperatur annehmen, wodurch ein vermeintlich fehlerähnlicher Zustand vom Anwender aufgefasst werden könnte. Dies sollte bei der Entwicklung in Form von beispielsweise Verbrennungsschutzmaßnahmen mitberücksichtigt werden. Das Konzept der Tassenwärmung gehört zu den Offenen Bearbeitungspunkten der Maschinenentwicklung, weshalb aufgrund der geringen Forschungsgrundlage keine detaillierte Fehleranalyse durchgeführt werden kann.

4. Literaturverzeichnis

1. Armin Rohnen, Status der Entwicklung einer Siebträgerespressomaschine und labortechnischen Espressomaschine, (Stand: 22.05.2020), 2020
2. Marc Arendt, Neukonstruktion einer Kaffeemaschinenbrühgruppe, Bachelorarbeit 2018
3. Armin Rohnen, Hydraulikplan mit Entschichtung, 2019
4. Fabian Deiser, Felix Müller, Stefan Sellmaier, Johannes Amann, Inbetriebnahme und Vorbereitung zur Erprobung der kalten Brühgruppe für eine labortechnische Espressomaschine, Projektarbeit 2019