



Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet

Roberto May
Prof. Dr. Mirko Kleingries
Aceon AG
Dipl. Ing. FH Lukas Gasser
Produktentwicklung & Mechatronik

Optimierung des Abluft- und Abscheidungssystems einer Kaffee-Röstmaschine

Ausgangslage

Der Mk3 ist ein Prototyp einer Röstmaschine, welche von der Aceon AG im Auftrag von Mikafi konstruiert wurde. Die Bachelor-Thesis befasste sich mit der Konstruktion des Abluftsystems, d.h. mit der Entwicklung eines Subsystems, welches die Luft der Rösttrommel absaugt und sie an die Umwelt abgibt. Die Herausforderung dabei ist die verunreinigte Abluft. Bei der Röstung entstehen über 850 verschiedenste Aromastoffen und es wird des Häutchen der Kaffeebohnen (das sogenannten Chaff) mechanisch abgetrennt. Diese Komponenten werden mit der Abluft mitgezogen. Deshalb braucht es neben den üblichen Abluftkomponenten ein System zur Abtrennung aller unerwünschten Moleküle und ein weiteres System zur Abscheidung des Chaff in einen Behälter.

Vorgehen

Die Arbeit wurde in zwei Abschnitte unterteilt. Die erste Etappe befasste sich mit dem eigentlichen Auftrag von Mikafi. Es wurden alle Anforderungen erfasst und daraus ein Lastenheft erstellt. Durch die Ausarbeitung des Pflichtenheftes entstanden die Zielsetzungen für das Abluftsystem. Mit den Grundlagen der Adsorption und den erarbeiteten Zielen wurde ein Konzept erstellt. Das anschliessende Konstruieren und Fertigen beendete diese Arbeit.

Ziel der zweiten Etappe war es, ein noch besseres System zu entwickeln oder mit neuen Erkenntnissen das vorhandene System zu optimieren. Dabei konnte man den Blick «ohne Vorgaben» öffnen. Mit einem Brainstorming, der Analyse von Abluftsystemen von grossen Röstereien und durch Vertiefung des Wissens in der Adsorptionstechnik wurden neue Erkenntnisse gewonnen. Alle Ideen wurden in einem morphologischen Kasten dargestellt. Mit anschliessender Modellbewertung wurde die beste Variante definiert, welche schlussendlich konstruiert wurde.

Ergebnis

Es war bekannt, dass die in der Röstung benötigte Wärme sich negativ auf die Adsorption auswirkt. Die realisierte Variante hatte dazu einen Luftbypass zur Kühlung vorgesehen. Da es sich um einen Prototypen handelt, wollte man damit Erfahrungen sammeln. Erst mit der vertieften Untersuchung und Berechnung der Beladung wurde klar, dass eine gute Kühlung noch viel wichtiger ist als angenommen. Zum einen entstehen durch die Röstung mehr organische Stoffe als erwartet und zum anderen beträgt die Beladungskapazität des Geruchsfilters bei über 100°C nur noch ein Bruchteil dessen, was bei Raumtemperatur möglich wäre. Die zweite Variante ist mehr auf diese Problematik eingegangen und man konnte nicht nur ein System mit besserer Kühlung entwickeln, sondern mehrere Funktionen vereinen und so ein einfacheres System entwickeln.

Diese Bachelor-Thesis ist vertraulich, deshalb wird hier nur auf die Grundlage eingegangen und auf Bilder verzichtet.