



Diplomand Gürber Pascal
Dozent Prof. Dr. Fischer Ludger Josef
Projektpartner Outdoorchef AG
Experte Dr. Lieball Kai
Themengebiet Energien, Fluide und Prozesse

Optimierung von Elektrogrills

Ausgangslage

Die Outdoorchef AG möchte im wachsenden Markt der Elektrogrills ihre Präsenz verstärken. Es sollen weitere und verbesserte Elektrogrills auf den Markt kommen, die das bestehende Sortiment ergänzen. Elektrogrills gewinnen momentan an Attraktivität, da sie zum einen beim Grillieren kein CO₂ ausstossen und weil in vielen Überbauungen Kohle- und Gasgrills verboten sind. Die maximale Leistungsaufnahme der Elektrogrills ist in der Schweiz auf 2.3 kW (10A bei 230V) beschränkt. Im Vergleich mit Gasgrills, welche bis zu 20 kW Hauptbrennerleistung haben können, ist dies sehr gering. Das Ziel ist auf lange Sicht ein Elektrogrillsortiment zu entwickeln, welches in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Attraktivität mit den Gasgrills mithalten kann. Dazu sind einerseits höhere Temperaturen im Grill und andererseits eine grössere Grillfläche wichtige Parameter. In dieser Vorstudie sollen Möglichkeiten zur Vergrößerung der Grillfläche und zur Betriebsoptimierung der Elektrogrills aufgezeigt werden.

Vorgehen

Am Anfang der Arbeit wurde beim Industriepartner ein Ideenworkshop durchgeführt. Dabei wurden diverse Möglichkeiten zur Verbesserung eines Grills zusammengetragen. Vier Modifikationen wurden daraus abgeleitet, welche unterschiedliche Phänomene im Grill analysieren. In Abb. 1 sind die vier später realisierten Modifikationen abgebildet.



Abb. 1: Die vier getesteten Modifikationen

- 1) Mit der Wärmedämmung im Deckel wurden die Wärmeverluste,
- 2) mit dem modifizierten Heizelement die Limitierung durch die verbaute Elektronikeinheit,
- 3) mit der Umluftzirkulation die Konvektion und
- 4) mit dem Reflektor wurde die Strahlung auf dem Grillrost untersucht.

Zum Testen der Modifikationen wurde im Labor ein Setup aufgebaut. Mithilfe von Sensoren wurden die Temperaturen an verschiedenen Stellen gemessen. Ausserdem wurde der Energieverbrauch des Grills aufgezeichnet. Das Setup ist in Abb. 2 schematisch abgebildet.

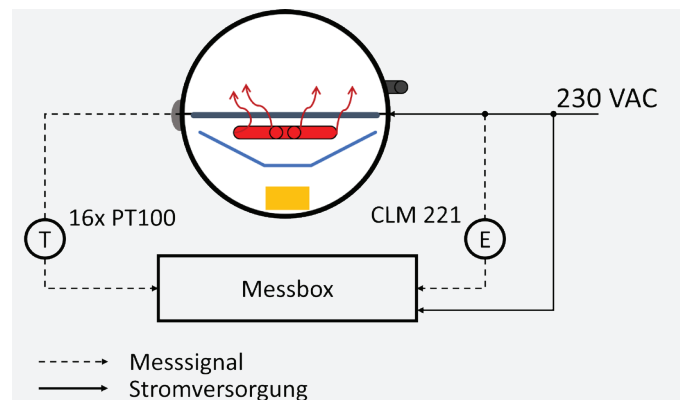


Abb. 2: Schema vom Laborsetup

Ergebnis

Mit der Wärmedämmung (WD) und der Kombination mit dem modifizierten Heizelement (WD+MHE) konnte die Performance deutlich erhöht werden. Damit könnte wie in Abb. 3 gezeigt, bei gleicher Leistungsaufnahme die Grillfläche um 46 % respektive um 77 % vergrössert werden. Mit dem Ventilator in der Modifikation Umluftzirkulation homogenisierte sich die Temperatur im Grill. Durch die erhöhte Konvektion im Bodenbereich - und somit steigende Wärmeverluste - sinkt die Temperatur in Höhe Grillrost deutlich. Die Idee mit dem Reflektor hat gezeigt, dass mit einem zusätzlichen und gut ausgelegten Reflektor im Deckel eine Temperatursteigerung auf dem Grillrost möglich ist. Weitere Untersuchungen sind geplant.

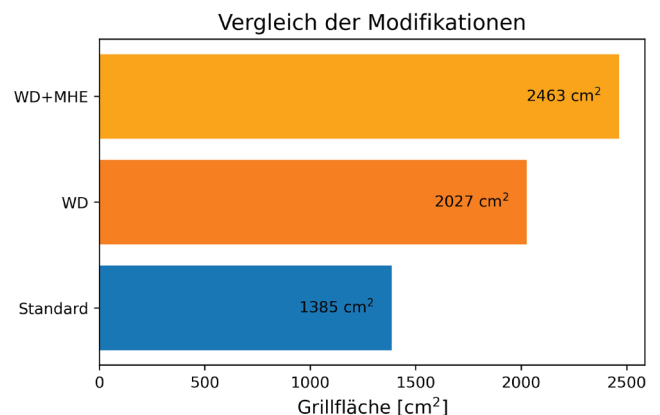


Abb. 3: Mögliche Flächenvergrößerungen durch Wärmedämmung (WD) oder Wärmedämmung mit einem modifiziertem Heizelement (WD+MHE) kombiniert