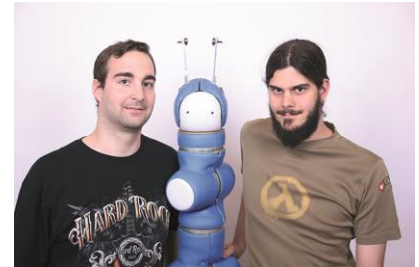


## Intelligenter Vision für Würstchenbrat-Roboter

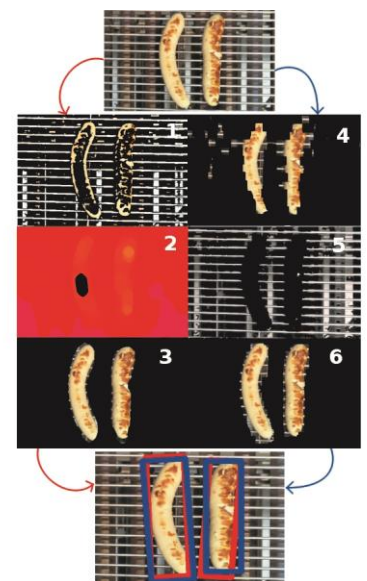
Prozessautomatisierungen mithilfe von Robotern und Sensoren werden zunehmend wichtiger in einer Gesellschaft mit hohem Lohnniveau. Dieses hohe Lohnniveau betrifft alle Wirtschaftssektoren, von Landwirtschaft über Industrie bis zur Gastronomie. Aufgrund der hohen Löhne in der Gastronomie rentiert es sich oftmals nicht, traditionell gebratene Wurstwaren bei Volksfesten in der Schweiz anzubieten. Entsprechend der beschriebenen Problemlage soll mit dieser Arbeit evaluiert werden, ob eine Automatisierung des Bratprozesses mithilfe eines Roboters durchgeführt werden kann. Der Bratprozess soll dem Arbeitsprozess eines Menschen nachempfunden sein, um einen Teil des traditionellen Charakters beizubehalten und einen Show-Effekt zu erzielen.

Die Arbeit befasst sich mit der Planung und Implementation eines Systems zur Erkennung von Grillgut. Das System besteht aus drei Komponenten: Kamera, Bildverarbeitung und Roboterarm. Im Rahmen der Arbeit wird das System von Kamera bis zum Roboterarm entwickelt, inklusive der Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten. Als Kamera für die Erkennung von Würsten werden Farb- und Time-Of-Flight-Kameras evaluiert. Beim implementierten System werden die Daten für die Bildverarbeitung von einer Farbkamera aufgenommen. Das System steuert einen Roboter, welcher die Würste autonom brät. Die Positionen, welche der Roboter angesteuert, werden mithilfe von Bildverarbeitung erkannt. Mit unterschiedlichen, verknüpften Bildfiltern, welche auf verschiedenen Grundideen basieren, kann die Wurst mit hoher Reliabilität auch bei wechselnden Lichtbedingungen erkannt werden.



Diplomierende  
Michael Suter  
Bruno Zimmermann

Dozierende  
Hans Doran  
Lukas Lichtensteiger  
Lukas Itin



Im Kamerabild (oben) werden durch Anwenden der Filter (Mitte) das Grillgut mit Rechtecken umrahmt (unten) (1) Hervorheben von Konturen (2) Farbunterschiede verstärkt mit Sättigungsmultiplikation (4) Entfernung von reflektierenden Flächen und nicht Brauntönen (5) Subtraktion der grossen Flächen vom Kamerabild (3&6) Gefundenes Grillgut