

Intelligenter Greifer für Würstchenbrat-Roboter

Inhalt dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines „intelligenten Greifers“ für einen Grillroboter. Der Greifer ermöglicht dem Roboter Bratwürste auf einem Gas-Grill vollautomatisch zu handhaben. Neben technischen Aspekten müssen dazu Anforderungen wie Lebensmittelgesetz, Arbeitssicherheit und Schutz der Anlage beachtet werden. Ziel dieser Arbeit ist es, einen Grillroboter-Prototyp zu präsentieren, welcher dank einer intelligenten Bahnplanung, kombiniert mit einem speziellen Greifmechanismus, selbständig Würste manipulieren und grillieren kann. Die Kinetik des Roboters soll so ausgelegt werden, dass der Grillprozess einem menschlichen Grillmeister ähnlich sieht.

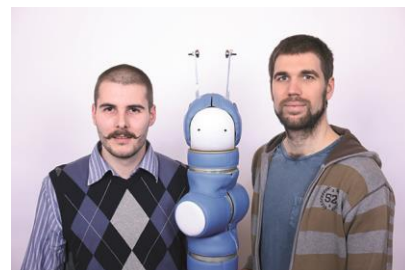
Längerfristig geht es bei diesem Thema um die Weiterentwicklung im Bereich Food-Automation, insbesondere durch Personal Robotic Assistants. Diese Bachelorarbeit soll deshalb auch ein erster Schritt sein, um aufzuzeigen, dass Roboter nicht nur in der Industrie, sondern auch in der Gastronomie eine Zukunft haben.

Verschiedene Greifertypen, von standardisierten Grillzangen bis zur eigenen Entwicklung, wurden ausgearbeitet und getestet. Die Hauptaufgabe war dabei, ein System zu finden, bei welchem die Würste durch das Wenden maximal einen Zentimeter sowohl in der X-Achse als auch in der Y-Achse relativ zur vorherigen Position verschoben werden. Dabei wurden verschiedene für den Gelenkarmroboter mögliche Wendebewegungen sowie sinnvolle Anordnungen von Grill und Roboter analysiert.

Das Wendeprinzip, welches diese Vorgaben am Besten erfüllt, ist ein Greifer mit zwei rotierenden Flächen an der Spitze einer gekrümmten Zange. Diese „Drehteller“ ermöglichen, die Würste mit Hilfe der Gravitation um ihre Querachse zu drehen. Der Krümmungsbogen der gewendeten Wurst ist somit nach dem Wenden immer noch wie zuvor ausgerichtet. Zudem entfällt das Korrigieren der Position im Gegensatz zu allen anderen getesteten Wendearten und Greifertypen. Der aktuelle Prototyp erkennt über eine Kamera die Positionen der Würste und übermittelt diese an den Roboter. Anhand dieser Daten kann der Roboter den gesamten Grillprozess - vom Würsteauflegen über das Wenden bis zum Entfernen der Würste vom Grill - selbstständig erledigen.

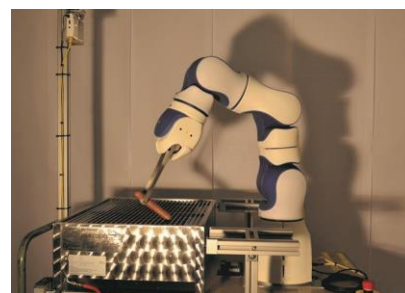
Mit dieser Bachelorarbeit werden die heutigen technischen Möglichkeiten aufgezeigt und der breiten Masse vorgestellt. Die Produktivität erreicht jedoch noch nicht die eines Menschen, zeigt aber das grosse Entwicklungspotential auf.

<http://tinyurl.com/ZHAW-Grillrobot-Livedemo-v1>



Diplomierende
Oliver Heiniger
Florian Mühlethaler

Dozierende
Hans Doran
Lukas Lichtensteiger



Der Grillroboter beim Ablegen einer Wurst. Links oben die Raspberry-Pi-Kamera für die Positionserkennung der Würste. Zentral der P-Rob 2R und der Gasgrill sowie rechts und links vom Roboter die In- und Out-Bereiche. Unten rechts die Not-Aus-Taste.



Die Abbildung zeigt die Bahn, die der Greifer durchläuft, nachdem er die Wurst gegriffen und angehoben hat. Wenn der Greifer Punkt 2 erreicht, liegt das untere Wurstende auf der Grillfläche auf. Danach wird sie in einem Kreisbogen abgelegt.