



Roboterapplikationen in der Lebensmittelherstellung - Herausforderungen und Applikationen

Knut Franke

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V., Quakenbrück
+49/5431/183-144 e-mail: k.franke@dil-ev.de

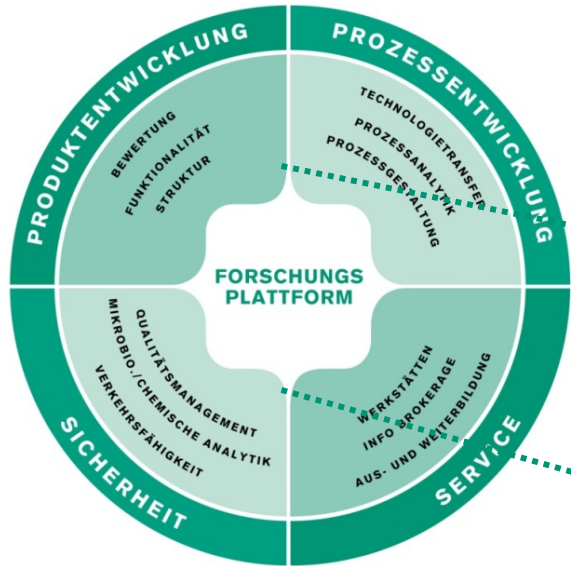
Vortrag im Rahmen des AUTOMATICA FORUMS:

Future Markets: Von der Lebensmittelindustrie bis zur Medizintechnik

Was ist das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik e.V.?



GRÜNDUNGSJAHR.	1983
RECHTSFORM.	eingetragener Verein (e.V.)
VORSTAND.	Dr.-Ing. Volker Heinz
MITGLIEDER.	ca. 113 Mitgliedsunternehmen (davon 53 aus Niedersachsen)
MITARBEITER.	ca. 117
BUDGET 2009.	ca. 6,5 Mio. Euro
AUFTRAG.	Verbesserung der Effizienz und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen der Ernährungsbranche
LEITBILD.	MISSION INNOVATION – Wissen für innovative Lebensmittel



Die Bereiche der Forschungsplattform:

- STRUKTUR UND FUNKTIONALITÄT
- BIOTECHNOLOGIE
- ROBOTIK
- HIGHTECH EUROPE



DIL-GESCHÄFTSBEREICHE:
Erbringen von Leistungen für die Industrie im direkten Kundenauftrag.

DIL-FORSCHUNGSPLATTFORM:
Entwicklung innovativer Ansätze für attraktive Produkte und effiziente Prozesse

Agenda

Roboterapplikationen in der Lebensmittelherstellung -
Herausforderungen und Applikationen

„Roboter für Lebensmittel“
Lebensmitteleigenschaften (Greifer)
Hygiene

Beispiele für Roboteranwendungen im Lebensmittelbereich

Zukünftige Entwicklungen

Zusammenfassung

Industrieroboter - spezielle Anforderungen im Lebensmittelbereich

Wesentliche Eigenschaften von Robotern, die für die Anwendung bei der Lebensmittelherstellung relevant sind:

- ✓ Gestaltung („Hygienic design“)
- ✓ Materialien (food grade?)
- ✓ Reinigbarkeit
- ✓ Integration in Verarbeitungslinien
- ✓ Greiftechnik

Roboterapplikationen für Lebensmittel - Herausforderungen (1)

Eigenschaften von Lebensmitteln, die für deren Handling relevant sind:

Größe und deren Variabilität

- *Objekterkennung*
- *Greiferprinzip*



Mechanische Festigkeit

- *Beschädigungen durch Greifer*
- *sicheres Greifen*



Roboterapplikationen für Lebensmittel - Herausforderungen (2)

Eigenschaften von Lebensmitteln, die für deren Handling relevant sind:

Produktoberfläche

- *mechanische Empfindlichkeit*
- *Klebrigkeitseigenschaften*



Hygieneanforderungen

- *Sensibilität auf Kontamination*
- *Weiterverarbeitung (Erhitzen)*

Qualitätskontrolle

- *Definition der Qualitätsparameter (Bereiche)*
- *Möglichkeiten der on-line Kontrolle*
- *Bildverarbeitung*

Vorteile des Roboters im Lebensmittelbereich

- ✓ Hygienische Aspekte
 - *Verminderung des Risikos durch Angestellte*
 - *Temperaturreduktion in der Umgebung*

- ✓ Höhere Gleichmäßigkeit - höhere Produktivität

- ✓ Roboter tragen zur Humanisierung der Arbeitsbedingungen auch in der Lebensmittelverarbeitung
 - *Entlastung von monotonen Vorgängen bei ungünstigen Arbeitsbedingungen*
 - *Höhere Arbeitssicherheit (Verletzungsgefahr)*

Hygienische Aspekte beim Lebensmittelhandling

Unverpackte Produkte sind in der Regel empfindlich gegen Verderb (Lagerstabilität)



Hygienische Aspekte sind extrem wichtig für (fast) alle Roboteranwendungen im Lebensmittelbereich

Gesetzliche Vorschriften (für Lebensmittelmaschinen)
EU-Richtlinien
nationale Vorschriften

Roboter

Werkstoffe, Gestaltung, Verhüllen des Roboters

Greifer (Lebensmittelgreifer)

Materialien, Hygienic design

Hygienische Aspekte - Gesetzliche Vorgaben

- EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- EN 1672 2:2005
Nahrungsmittelmaschinen –
Allg. Gestaltungsleitsätze, Teil 2
- EN ISO 14159:2004
Sicherheit von Maschinen –
Hygieneanforderungen an die Gestaltung von
Maschinen
- DIN 10516
Lebensmittelhygiene – Reinigung und Desinfektion

EN ISO 14159:2004, Sicherheit von Maschinen - Hygieneanforder.

- ✓ International gültig
- ✓ Definiert die Anforderungen an die Gestaltung von Maschinen.
- ✓ Von Anlagen können Hygienerisiken ausgehen, die im Nahrungsmittel den Verbraucher gefährden.
- ✓ Risikobewertung für die Auswahl der Hygienemaßnahmen schon bei der Gestaltung der Maschine

Resultierende generelle Anforderungen





- ✓ Hygienegerechte Gestaltung der Anlagen
- ✓ Einführung von Vorschriften nach dem HACCP-Konzept
- ✓ Gewährleistung der Reinigbarkeit „Hygienic Design“

Was ist „Hygienic Design“

- ✓ Hygienic Design ist die reinigungsgerechte oder auch reinigungsfreundliche **Gestaltung** von Bauteilen, Komponenten und Produktionsanlagen.
- ✓ Bei der konstruktiven Gestaltung werden die **Anforderungen an die Reinigbarkeit** berücksichtigt, so dass alle Bereiche vermieden werden, in denen sich Schmutz ansammeln kann und eine Gefahr für das Produkt (z.B. Lebensmittel) darstellen können.
- ✓ Weiterhin erfordert eine effektive und sichere Reinigung von Produktionsanlagen **leicht reinigbare Komponenten**.

Hygienic Design ist damit ein wichtiger Baustein zur Sicherung der Lebensmittelqualität.

Hygienische Aspekte beim Lebensmittelhandling - Greifer

Prinzip	Vorteile	Nachteile	Beispiel
mechnische Greifer	"Hygienic design" ist umsetzbar	begrenzter Greifweg, Oberflächen-einfluss	 <p>Schunk</p>
Positivdruck-Greifer	vollständig geschlossen	begrenzter Greifweg und -kraft	 <p>futronic</p>
Vakuumsauger	höhere Variabilität in der Form der Objekte	Ansaugen von Flüssigkeiten und Produktteilen möglich	
Luftstrahl-Greifer (Bernoulli)	kein Ansaugen, einfache Form	feste und ebene Oberflächen erforderlich	

Agenda

Roboterapplikationen in der Lebensmittelherstellung - Herausforderungen und Applikationen

„Roboter für Lebensmittel“
Lebensmitteleigenschaften (Greifer)
Hygiene

Beispiele für Roboteranwendungen im Lebensmittelbereich

Zukünftige Entwicklungen

Zusammenfassung

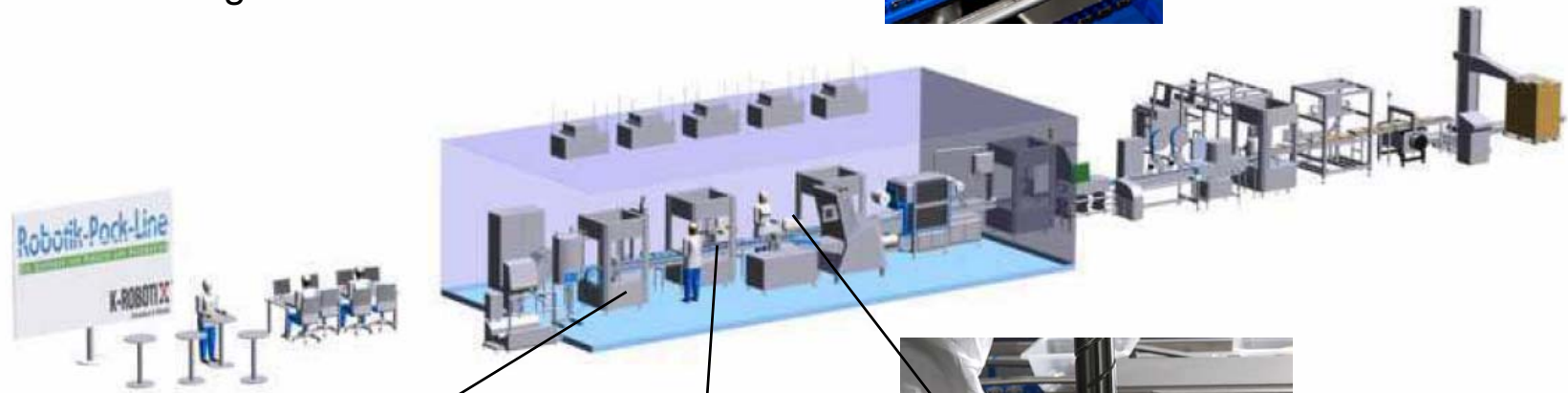
Roboteranwendungen - Pick-and-Place Applikationen

Herausforderungen:

- ✓ Objekt- und Positionserkennung
- ✓ Geschwindigkeit
- ✓ Greifkraft und -sicherheit
- ✓ Produktbeeinflussung



Aufstellungsvariante auf der Anuga-Food-Tec 2009 für das automatische Verpacken von Mini-Hamburgern

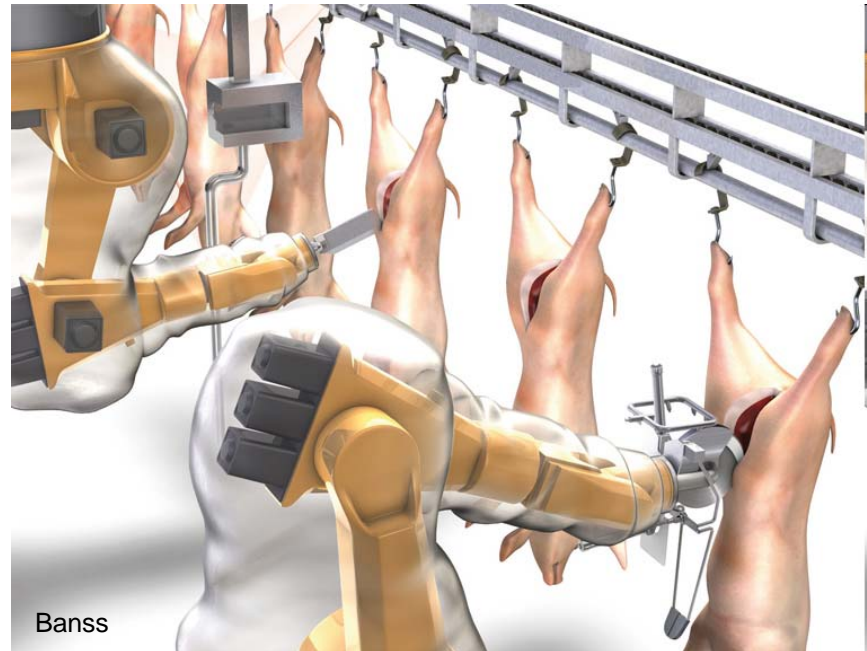


Peters, 2010

Roboteranwendungen - Schlachten

Herausforderungen:

- ✓ Hygienesensibilität (Umhüllen der Roboter)
- ✓ Bildverarbeitung (interne Strukturen)
- ✓ Schneidwerkzeuge



- Ersatz von körperlich harter Arbeit
- einheitliche Schnittqualität

Agenda

Roboterapplikationen in der Lebensmittelherstellung - Herausforderungen und Applikationen

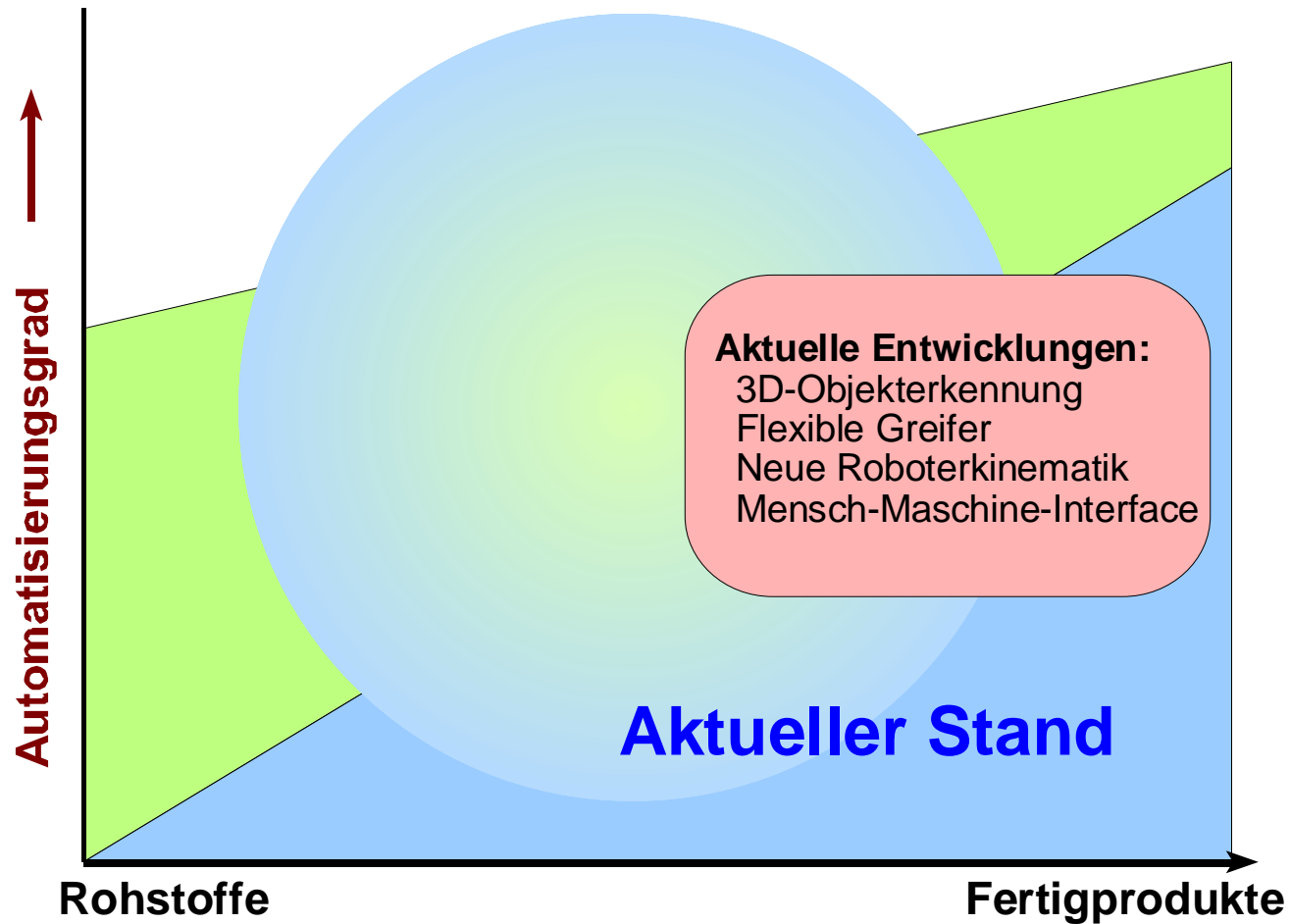
„Roboter für Lebensmittel“
Lebensmitteleigenschaften (Greifer)
Hygiene

Beispiele für Roboteranwendungen im Lebensmittelbereich

Zukünftige Entwicklungen

Zusammenfassung

Zukünftige Entwicklungen - Automatisierung Lebensmittelverarb.

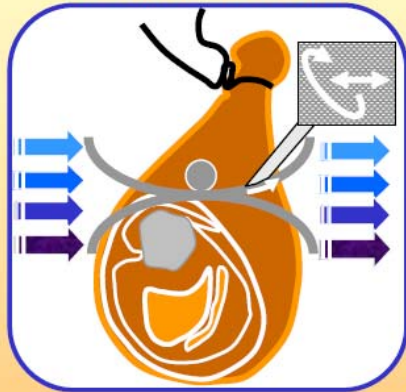


nach: Naumann, 2010

Zukünftige Entwicklungen - Neues Forschungsprojekt (1)



DFG/AiF PAK 485



Minimal Processing in automatisierten Prozessketten der Fleischverarbeitung am Beispiel der Feinzerlegung von Schweinefleisch (Schinken)

Hussein

Müller

Franke

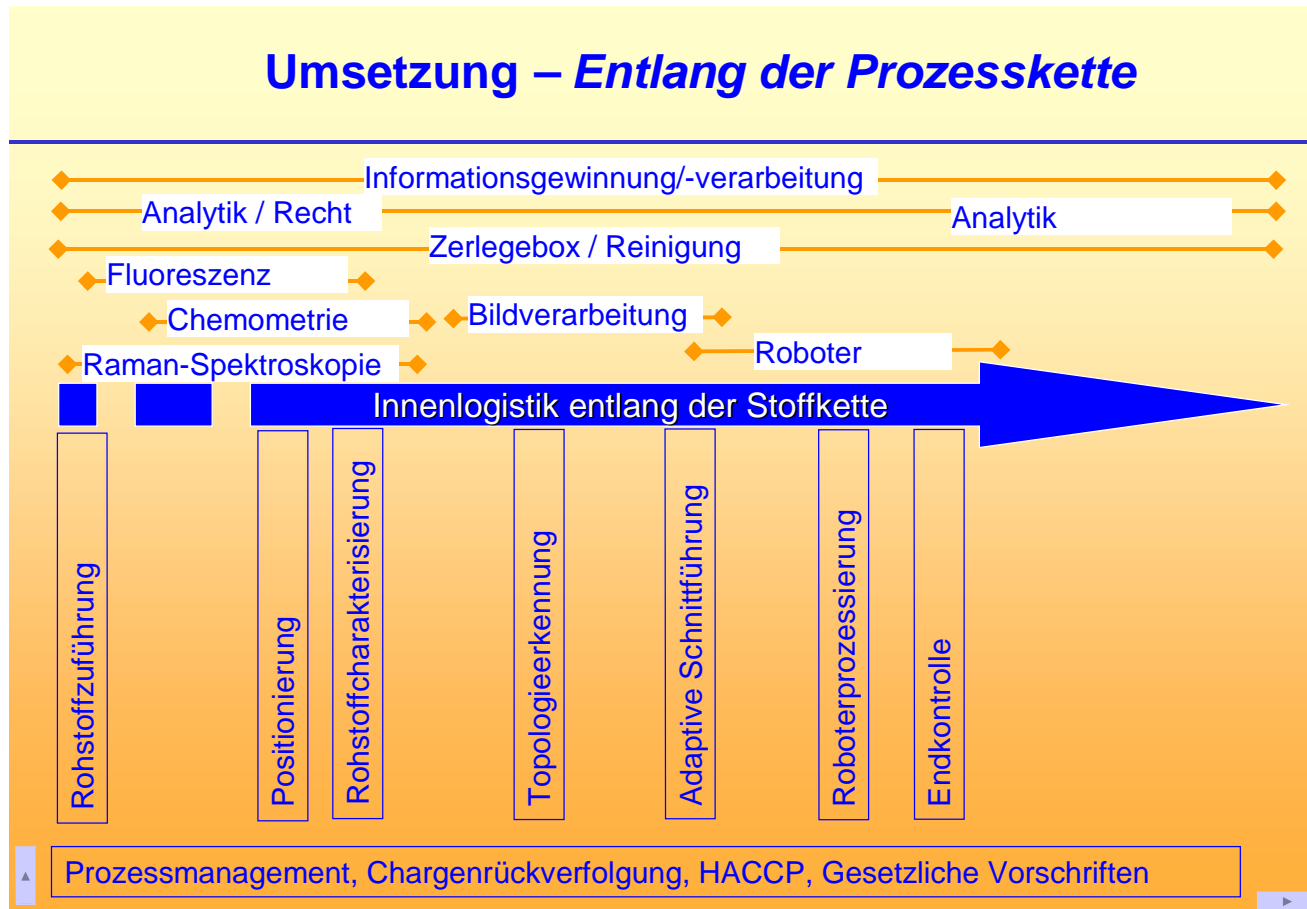
Arbeitsgruppen: Delgado*, Becker, Bolling, Diepolder, Heinz, Hitzmann, Majschak, Schmidt, Schwägele

Schöler

Scheuer

* *Koordinator*

Zukünftige Entwicklungen - Neues Forschungsprojekt (2)



DLG-Arbeitskreis „Robotik in der Lebensmittelindustrie“

- ✓ Plattform für die „Verständigung“ von Roboterherstellern, Systemanbietern und den Anwendern in der Lebensmittelindustrie
- ✓ Plattform für die Diskussion von Frage der Ausbildung für den Einsatz der Roboter bei der Lebensmittelherstellung
- ✓ Aufgreifen von speziellen ungelösten Problemstellungen in diesem Zusammenhang und Anregung von herstellerübergreifenden Projekten
- ✓ Organisation von Veranstalten für dieses Thema sowie von Veröffentlichungen

nach: Buckenhüskes, 2010

DLG-Arbeitskreis - Schwerpunkt Ausbildung

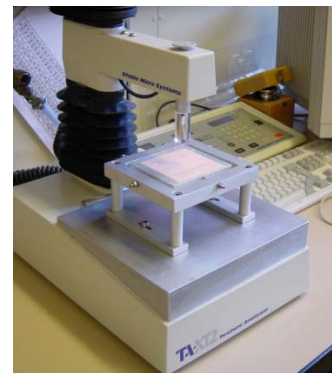
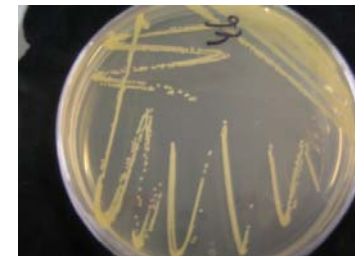
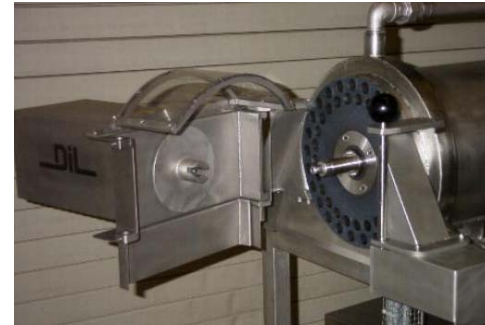
- ✓ Dieser Punkt ist bisher problematisch und noch nicht zufriedenstellend gelöst
- ✓ Bisher existiert keine klar umrissene Berufsbildung für diejenigen, die den/die Roboter im Betrieb bedienen sollen:
 - ? Techniker mit zusätzlicher Ausbildung für das Lebensmittel
 - ? Lebensmittelfachleute mit zusätzlicher Mechatroniker-Ausbildung
- ✓ Wer könnte dazu beitragen:
 - ? Schulungs-/Ausbildungsprogramme der Roboterhersteller
 - ? IHK

nach: Buckenhüskes, 2010

Beitrag des DIL zum Robotereinsatz in der Lebensmittelindustrie (1)

Implementierung einer Plattform Robotik am DIL basierend auf:

- ✓ vorhandener Maschinenbauabteilung einschl. Konstruktion und Automatisierung
- ✓ Geschäftsbereich Lebensmittelsicherheit (Hygienic Design) und Qualitätsmanagement
- ✓ Bereich Lebensmittelphysik für die Bestimmung physikalischer Eigenschaften von Lebensmitteln



Beitrag des DIL zum Robotereinsatz in der Lebensmittelindustrie (1)

Aufgaben und Leistungen der Plattform Robotik am DIL

- ✓ Unterstützung bei Roboteranwendungen in der Lebensmittelindustrie einschl. Tests
- ✓ Entwicklung und Test von Greiferlösungen für Lebensmittel
- ✓ Beurteilung von Hygienestandards und Reinigbarkeit



Zukünftige Aufgaben für Roboter im Lebensmittelbereich ?

Können „die“ denn auch Rollmöpfe wickeln ?



nach: Buckenhüskes, 2010

Zusammenfassung

- ✓ Bisher werden in der Lebensmittelindustrie die Roboter meistens für das Handling von verpackten Produkten eingesetzt, weniger im direkten Kontakt mit frischen Lebensmitteln
- ✓ Andererseits müssen nach wie vor viele „einfache“ Arbeiten, gerade auch im Fleischbereich, unter sehr ungünstigen Bedingungen (Temperatur, Feuchte, etc.) durchgeführt werden, für die eine Automatisierung mittels Roboter eine Alternative wäre
- ✓ Bisher allerdings gibt es noch einige Barrieren für die weitere Automatisierung, wie z.B. Produktvariabilität, Qualitätskontrolle, Hygieneanforderungen, Einbindung in bestehende Linien
- ✓ Neue Entwicklungen im Bereich Sensortechnik, Roboter und Greifer erweitern ständig die Möglichkeiten für Automatisierung
- ✓ Steigende Arbeitskosten, auch im Lebensmittelbereich, und fallende Kosten für Computer und Sensoren senken die Schwelle für die Profitabilität von Roboterlösungen auch für die Lebensmittelverarbeitung