

TNS – taktiler Näherungssensor

Multimodale Sensorik für intelligente Industrieroboter

Ein intelligenter Roboter zeichnet sich durch die Fähigkeit aus, seine Umgebung wahrzunehmen, daraus ein Umgebungsmodell zu schätzen und entsprechend darauf zu reagieren. Sowohl bei autonomen als auch bei fest programmierten Robotern trägt eine berührungslose Detektion der umgebenden Objekte signifikant zur Sicherheit und Robustheit der Aktion bzw. Interaktion bei. Dies unterstützt zusätzlich die Durchführung komplexer Aufgaben wie bspw. das Greifen von unbekanntem Objekten.

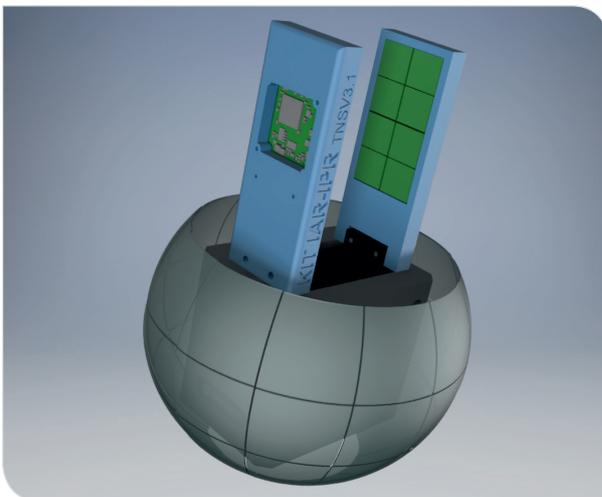
Multimodale Sensoren

Die Multimodalität des Sensors bezeichnet seine Fähigkeit, verschiedene physikalische Ereignisse simultan zu erfassen. Dies bietet eine komplementäre Wahrnehmung der Umwelt bzw. Exploration der unbekanntem Umgebung. Der **TNS** ist ein kapazitiver **taktiler N**äherungssensor, der sich die elektrische kapazitive Kopplung zunutze macht, um Objekte berührungslos zu detektieren, zu lokalisieren und – im Falle eines mechanischen Kontakts – die Druckkraft des Griffes zu erfassen. Weiterhin besitzt der Sensor

eine konfigurierbare Ortsauflösung. Durch beliebiges Zusammenfassen der Elektroden kann ein Kompromiss zwischen Reichweite und Ortsauflösung situativ geschlossen werden.

Einsatz der Sensorik in der Industrie

Ganzheitliche Sensorik ist ein zentraler Baustein der modernen Industrie, die von intelligenter Automatisierung und Mensch-Roboter-Kooperation (MRK) geprägt ist. Ferner trägt die Sensorik maßgeblich zur Flexibilität der Prozesse und somit zur Agilität der Produktion bei. Die Rolle solcher Sensoren wird anhand eines mit TNS ausgestatteten 6-Achs-Roboterarms, bspw. in der Teleoperation, verdeutlicht. Dabei werden die Sensordaten mit einem haptischen Display dargestellt, wodurch der Nutzer die Umgebungswahrnehmung des Roboters live mitverfolgen kann. Des Weiteren wird der Aspekt der sicheren Mensch-Roboter-Kooperation veranschaulicht, indem der Arbeitsraum des Roboters mit TNS überwacht wird. Die Sensoren sind in der Lage, sich annähernde Menschen zu detektie-



3-D-Modell eines mit TNS ausgestatteten MRK-Greifers



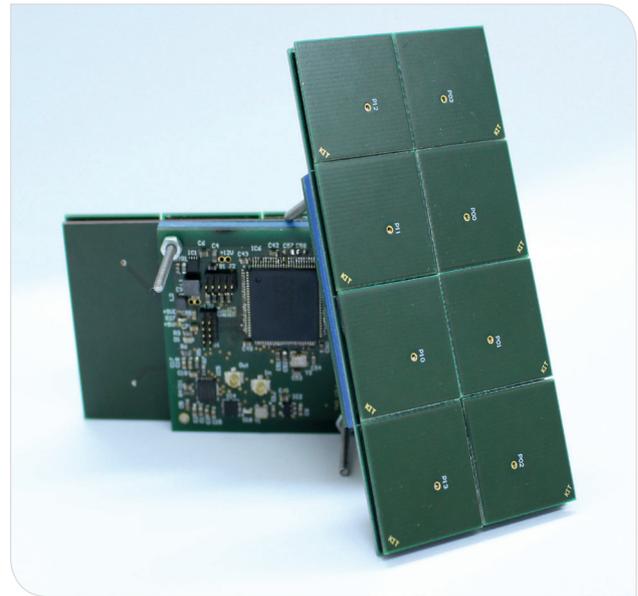
Ein 6-Achs-Roboterarm mit einem MRK-Greifer

ren und zu lokalisieren und dementsprechend Warnsignale zu erzeugen, sobald kritische bzw. vordefinierte Sicherheitsabstände überschritten werden. Das jeweils verfolgte Sicherheitskonzept bestimmt die Interpretation der Warnsignale. Dies umfasst das Auslösen optischer oder akustischer Warnsignale bis hin zur Reduktion der Geschwindigkeit oder dem etwaig notwendigen Stillstand des Roboters.

Lückenlose Exploration

Sowohl für mobile als auch für fest installierte Roboter werden häufig optische Systeme, z. B. Laserscanner und 2-D/3-D-Kameras, zur Erfassung des Umfeldes eingesetzt. Hier bringen die Abhängigkeit von Lichtverhältnissen und die durch Objekte oder den Roboter selbst verursachten Verdeckungen große Nachteile, die die Sicherheit und Präzision des Systems beeinträchtigen.

Die am IAR-IPR entwickelten Sensoren ergänzen etablierte optische Erfassungssysteme und ermöglichen damit sowohl verbesserte als auch neuartige und vielfältige Interaktionen der ausgerüsteten Maschinen/Roboter mit ihrer Umgebung bzw. mit einem Werkstück.



Modularer, taktile Näherungssensor der Ortsauflösung 2x4

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) –
Intelligente Prozessautomation und Robotik (IPR)
Prof. Dr. Björn Hein
Gruppe: Intelligente Industrieroboter (IIROB)
Engler-Bunte-Ring 8
76131 Karlsruhe
Telefon: +49 721 608-48935
E-Mail: bjoern.hein@kit.edu
<http://rob.ipr.kit.edu/index.php>

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) –
Intelligente Prozessautomation und Robotik (IPR)
Hosam Alagi
Gruppe: Intelligente Industrieroboter (IIROB)
Engler-Bunte-Ring 8
76131 Karlsruhe
Telefon: +49 721 608-47118
E-Mail: hosam.alagi@kit.edu
<http://rob.ipr.kit.edu/index.php>

Gefördert durch
DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu