

## **DER ROBOTER WIRD ZUM MESSMITTEL**

### **Testsysteme für Radarsensoren optimiert**

In moderne Autos werden heute immer mehr Radarsensoren verbaut. Diese immer komplexer werdenden Sensoren müssen in der Produktion getestet und kalibriert werden, um im Betrieb zuverlässige Ergebnisse zu liefern. Für diese Aufgaben entwickelt und produziert die Firma NOFFZ Technologies GmbH Test- und Automatisierungssysteme. Industrieroboter von Mitsubishi Electric werden dabei zum ungewöhnlichen Messmittel, das für hohe Präzision in der Bewegung sorgt.

Autonomes Fahren in verschiedenen Leveln ist neben der Elektromobilität aktuell eines der wichtigsten Themen in der Automobilindustrie. Wie bei allen automatisierten Prozessen kommt der Sensorik hierbei eine entscheidende Rolle zu. Eine der eingesetzten Sensortechnologien ist das Radar, das auf der Reflexion von elektromagnetischer Strahlung im GHz-Bereich basiert. Zusammen mit Kameras und weiteren Sensortypen erfassen die Radarsensoren die Umgebung des Fahrzeugs und unterstützen den Fahrer mit Assistenzsystemen und Systemen zum teilautonomen oder autonomen Fahren.

#### **Bis zu zehn Radarsensoren pro PKW**

Die Anzahl der Sensoren, die einem modernen PKW verbaut werden, wächst stetig an. Heute sind es oft schon unglaubliche zehn Radarsensoren, die Objekte in verschiedenen Distanzen und Richtungen detektieren. Moderne Radarsensoren sind komplette Systeme aus teilweise Dutzenden Radarantennen und einer integrierten Signalverarbeitung. Aufgrund dieser Komplexität müssen sie im Rahmen der Qualitätssicherung getestet und kalibriert werden.

Die mittelständische NOFFZ Technologies GmbH mit Sitz in Tönisvorst entwickelt für diese Aufgabe Testsysteme, die das Unternehmen weltweit vertreibt. Von den über 240 Beschäftigten arbeiten rund 145 in dem neuen Firmengebäude, das 2023 bezogen wurde. „Wir betreiben überwiegend Projektgeschäfte, da die Testsysteme und Anlagen sehr individuell sind und dementsprechend viel Beratung notwendig ist“, sagt Markus Solbach, Geschäftsführender Gesellschafter des Mittelständlers: „Mit unserer Universal Tester Plattform (UTP) haben wir aber ein modulares System mit hohem Standardisierungsgrad geschaffen, auf dessen Basis wir unseren Kunden dennoch eine optimal angepasste Lösung bieten können.“ In den Radar-Testsystemen hat NOFFZ einen stark wachsenden Zukunftsmarkt identifiziert, da Radarsensoren in Millionen-Stückzahlen benötigt werden und das Volumen weiter steigt. Die Industrieroboter von Mitsubishi Electric sind Basis für die nötige Flexibilität, die eine Standardisierung von Individuallösungen beinhaltet.

### **Radar-Testsysteme**

Bei der Entwicklung von Testsystemen für Radarsensoren sind gleich mehrere Herausforderungen zu meistern. Die Sensoren sollen im Betrieb Objekte in teilweise über hundert Meter Entfernung erkennen. Da die Testsysteme nicht in entsprechender Größe gebaut werden sollen, kommt ein sogenannter Radar Target Simulator (RTS) zum Einsatz. Diese aktive Komponente fängt das Radarsignal des Radarsensors auf und sendet mit einer Zeitverzögerung ein passendes Signal zurück. Dadurch können die Testsysteme sehr kompakt gebaut werden. Bei den RTS arbeitet NOFFZ mit verschiedenen Partnern und Instrumentenhersteller zusammen, die diese zuliefern. Eine weitere Herausforderung ist es, ungewünschte Reflexionen des Radarsignals an den Wänden und Komponenten des Testsystems zu verhindern. Deswegen sind die Innenwände des Systems mit einer pyramidenförmigen Struktur aus einem Material ausgekleidet, das Radarstrahlung weitgehend absorbiert. Hier kann NOFFZ auf seine

langjährigen Erfahrungen in der Hochfrequenz-Technik zurückgreifen, die aus zahlreichen Projekten in der Telekommunikationsbranche resultieren.

Besonders herausfordernd ist die exakte Positionierung und Bewegung der Radarsensoren in der Testkammer. In den ersten Versionen wurden die Prüflinge in zwei Richtungen gekippt, um so eine horizontale und vertikale Position eines zu detektierenden Objekts zu simulieren. „Azimut und Elevation getrennt zu verstellen, reicht aber bei den gestiegenen Anforderungen an die modernen Radarsensoren nicht mehr aus“, erklärt Martin Nieskens, der als Team Leader des ADAS System Design Teams bei NOFFZ die Testsysteme wesentlich mitentwickelt. Der Prüfling muss sich also gleichzeitig um beide Achsen bewegen können, um so zu simulieren, dass das gesamte Blickfeld abgedeckt wird. Nach der Kalibrierung kann der Sensor dann Objekte in verschiedenen Höhen und unterschiedlichen Winkeln detektieren.

### **Integrierter Industrieroboter**

Bei NOFFZ entschied man sich dafür, die Bewegung des Prüflings mit einem Industrieroboter zu realisieren. In der Vergangenheit wurden bereits Roboter für Handlingsaufgaben in verschiedenen Projekten verwendet. Dabei belädt der Roboter die Testsysteme mit den Prüflingen und entnimmt sie wieder, nachdem der Test abgeschlossen ist. Die Aufgabe, den Prüfling wie gewünscht innerhalb des Systems zu bewegen, stellt allerdings deutlich höhere Anforderungen an den verwendeten Roboter. „Wir haben uns für einen Sechssachs-Industrieroboter aus der MELFA-FR-Serie von Mitsubishi entschieden“, erzählt Nieskens. Dafür waren verschiedene Gründe maßgeblich. So sorgt die Möglichkeit, die Leitungen im Innern des Roboterarms zu installieren, dafür, dass weniger störende Reflexionen der Radarstrahlung auftreten. Besonders wichtig waren aber die absolute Genauigkeit sowie die Wiederholgenauigkeit.

„Die Anforderungen, die wir an den Roboter stellen, sind wesentlich höher als bei reinen Handlingsaufgaben oder auch bei Schweiß- oder Klebeanwendungen“, macht Solbach deutlich: „Denn wir verwenden den Roboter als Messmittel.“ So hat beispielsweise jeder Radarsensor einen rechnerischen Mittelpunkt – den sogenannten Center of Rotation –, der allerdings nicht mit dem geometrischen Mittelpunkt des Prüflings übereinstimmen muss. Dieser muss bei der Kalibrierfahrt des Prüflings im Testsystem stets im Mittelpunkt der Rotationsbewegungen liegen. Das ist eine Anforderung, die es bei anderen Roboteranwendungen so nicht gibt.

### **Echtzeitsysteme steuern die Roboterbewegung**

Eine weitere Herausforderung ist die Synchronisation zwischen Roboterbewegung und Kalibrierprogramm. Die Geschwindigkeiten der Roboterbewegungen können zwar exakt definiert werden. Bei einer herkömmlichen Robotersteuerung gibt aber eine nicht genau vorauszusagende Verzögerung zwischen Start des Programms und tatsächlichem Start der Bewegung, was für die Kalibrierung nicht akzeptabel ist. „Deswegen haben wir uns dazu entschlossen, die Robotersteuerung direkt aus einem Echtzeitsystem heraus zu übernehmen. Die Software von Mitsubishi Electric setzen wir in diesem Fall für die Handlingsaufgaben beim Wechsel des Prüflings und für die Kommunikation mit einer SPS ein“, erklärt Nieskens das Vorgehen. „Hier kommt ein Vorteil der Roboter von Mitsubishi Electric zum Tragen: Die offene Unterstützung einer Echtzeitansteuerung mit der parallelen Verarbeitung der Standardkommunikation über ein einfaches Roboterprogramm“, ergänzt Michael Finke, Produktmanager bei Mitsubishi Electric.

Aus den geforderten Bewegungen des Radarsensors in der Messkammer berechnet ein Embedded-System die Bahnbewegungen für den Roboter. Dieses Echtzeitsystem sorgt dafür, dass die Kalibrierfahrt des Roboters

mit dem Test und Kalibrierprogramm synchronisiert wird. „Mit diesem Vorgehen können wir die Kalibrierfahrt viel besser, präziser und in Echtzeit steuern“, nennt Nieskens den wesentlichen Vorteil. Auf diese Weise ist dann sichergestellt, dass die Kalibrierfahrt in der Kammer und das Kalibrierprogramm des Sensors perfekt synchron ablaufen.

„Eine der Grundvoraussetzungen, damit wir den Roboter auf diese Weise verwenden konnten“, zeigt sich Nieskens überzeugt, „war die Tatsache, dass Mitsubishi Electric dem Projekt offen gegenüberstand und uns in jeder Phase unterstützt hat.“ Die Zusammenarbeit zwischen NOFFZ und Mitsubishi Electric war von Beginn an partnerschaftlich und offen. So hat Mitsubishi Electric etwa während der Entwicklungsphase einen Roboter zur Verfügung gestellt. Der technische Support schloss sogar die Robotik-Entwicklungsabteilung in Japan mit ein, die an der Lösungsentwicklung mitgewirkt haben. „Eine solche Unterstützung ist im Robotikmarkt keine Selbstverständlichkeit“, lobt Nieskens die erfolgreiche Kooperation.

### **Universelles System**

Die Kalibrierung des Radarsensors wird direkt während des Tests durchgeführt. Dabei werden die Kalibrierungs-Parameter in das Sensormodul geschrieben, in dem bei den komplexeren Radarsensoren ein DSP verbaut ist. Anschließend wird der Sensor in der Regel nochmals getestet. Der gesamte Vorgang dauert zwischen wenigen Sekunden und gut einer Minute. Dies hängt auch davon ab, ob weitere Tests etwa der elektrischen Steckverbinder durchgeführt werden. „Für unsere Universelle Tester Plattform setzen wir nach Möglichkeit auf offene Systeme“, betont Solbach: „weswegen wir auch auf die Roboter von Mitsubishi Electric setzen, die eine offene Schnittstelle zur Ansteuerung bieten.“ Dazu gehört auch, dass NOFFZ die Steuerungstechnik des Systems nach Vorgaben des Kunden ausführt. Die Software des UTP ist so aufgebaut, dass die Messaufgabe nur durch Parametrieren erstellt werden kann. Der Kunde

muss nach der Inbetriebnahme des Systems nicht mehr programmieren.

### **Neue Anwendungen für Radarsensoren**

Für die Zukunft rechnet NOFFZ damit, dass in immer mehr Anwendungen Radarsensoren zum Einsatz kommen werden. Neben dem Straßenverkehr sind dies auch mobile Arbeitsmaschinen oder die Industrieelektronik. Dabei geht der Trend hin zu intelligenten Sensoren, die viel Datenverarbeitung direkt im Sensor vornehmen. „Wir sind deswegen optimistisch, in Zukunft weitere Kunden für unsere Testsysteme zu gewinnen“, fasst Solbach zusammen: „Und diese werden dann sicher mit den Industrierobotern von Mitsubishi Electric ausgestattet.“

Zeichen mit Leerzeichen: 9803

Autor:

Jörg Lantzsch, <https://drlantzsch.de/>

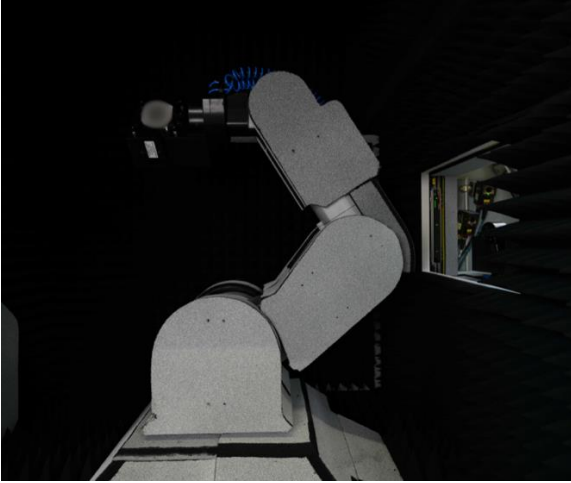
Videolink: <https://youtu.be/TENzZJtrg50?si=eiNBR6nmwx5RqLWO>

**Bildmaterial**



**Bild 1 (ME\_Noffz\_Bild 1.jpg) Quelle NOFFZ**

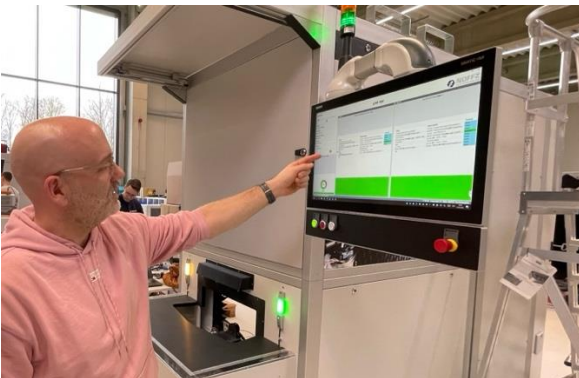
Die **Universelle Tester Plattform UTP** von NOFFZ testet und kalibriert Radarsensoren, die beispielsweise in Automobilanwendungen eingesetzt werden.



**Bild 2a (ME\_Noffz\_Bild 2a.jpg) Quelle NOFFZ oder**

**Bild 2b (IME\_Noffz\_Bild2b.jpg) Quelle Mitsubishi Electric**

Der Industrieroboter aus der MELFA-FR-Serie von Mitsubishi bewegt den Prüfling in der Testkammer hochpräzise und in Echtzeit.



**Bild 3 (ME\_Noffz\_Bild 3.jpg): Quelle Mitsubishi Electric**

„Der Test- und Kalibriervorgang kann über ein Touchdisplay parametrisiert und gestartet werden“, erklärt Martin Nieskens, Team Leader ADAS System Design bei NOFFZ.





**Bild 4 (ME-Noffz\_Bild 4.jpeg): Quelle Noffz**

Kein Assistenzsystem oder autonomes Fahren ohne moderne Sensoren. Diese Radarsensoren sind komplette Systeme aus teilweise Dutzenden Radarantennen und integrierter Signalverarbeitung.



**Bild 5 (ME-Noffz\_Bild 5.jpeg): Quelle Noffz**

Bis zu 10 Sensoren werden heute bereits in modernen Autos verbaut. Tendenz steigend!



**Bild 6 (ME\_Noffz\_Bild 6.jpg): Quelle NOFFZ**

„Mit unserer Universal Tester Plattform (UTP) haben wir aber ein

modulares System mit hohem Standardisierungsgrad geschaffen“, sagt Markus Solbach, Geschäftsführer von NOFFZ Technologies.

*Das mit dieser Pressemeldung zur Verfügung gestellte Bildmaterial ist nur für die redaktionelle Nutzung und unterliegt dem Urheberrecht. Das Bildmaterial darf nur in Zusammenhang mit diesem Presstext verwendet werden, eine anderweitige Nutzung ist nicht gestattet.*

### **Über NOFFZ**

Seit 1989 entwickelt NOFFZ als inhabergeführtes Unternehmen, Test- und Automatisierungssysteme für die unterschiedlichsten Produkte aus verschiedensten Industriebereichen. Was im Keller des eigenen Wohnhauses begann, ist heute ein weltweit agierender und bekannter Hersteller mit derzeit mehr als 250 Mitarbeitern: Am Firmensitz in Tönisvorst bei Düsseldorf und an acht weiteren Standorten in Deutschland, USA, China, Mexiko, Ungarn und Serbien. Die intelligenten Lösungen von NOFFZ sind in der Automobil- und Telekommunikationsbranche ebenso etabliert wie in den Anwendungsbereichen IoT (Internet of Things), Unterhaltungselektronik, Smart Home bis hin zu Medizintechnik und der Halbleiter-Industrie.

[www.noffz.com](http://www.noffz.com)

### **Über Mitsubishi Electric**

Mit über 100 Jahren Erfahrung in der Bereitstellung zuverlässiger und qualitativ hochwertiger Produkte ist Mitsubishi Electric ein weltweit anerkannter Marktführer in der Herstellung, dem Marketing und dem Vertrieb elektrischer und elektronischer Geräte für die Informationsverarbeitung und Kommunikation, Weltraumentwicklung und Satellitenkommunikation, Unterhaltungselektronik, Industrietechnologie, Energie, Mobilitäts- und Gebäudetechnologie sowie Heiz-, Kälte- und Klimatechnologie. In Anlehnung an die Unternehmensphilosophie „Changes for the Better“ ist Mitsubishi Electric bestrebt, ein weltweit

führendes Unternehmen zu sein, das die Gesellschaft mit Technologie bereichert. Mit rund 146.500 Mitarbeitern erzielte das Unternehmen zum Ende des Geschäftsjahres am 31.03.2022 einen konsolidierten Umsatz von 36,7 Milliarden US Dollar\*. In über 30 Ländern sind Vertriebsbüros, Forschungsunternehmen und Entwicklungszentren sowie Fertigungsstätten zu finden. Seit 1978 ist Mitsubishi Electric in Deutschland als Niederlassung der Mitsubishi Electric Europe vertreten. Mitsubishi Electric Europe ist eine hundertprozentige Tochter der Mitsubishi Electric Corporation in Tokio.

*\*Wechselkurs 122 Yen = 1 US-Dollar, Stand 31.03.2022 (Quelle: Tokioter Devisenbörse)*

**Weitere Informationen:**

[de.mitsubishielectric.com/fa](http://de.mitsubishielectric.com/fa)

**Folgen Sie uns doch auf:**



[youtube.com/Benutzer/MitsubishiFAEU](https://youtube.com/Benutzer/MitsubishiFAEU)



[linkedin.com/showcase/mitsubishi-electric-europe-industrial-automation](https://linkedin.com/showcase/mitsubishi-electric-europe-industrial-automation)



[twitter.com/MitsubishiFAEU](https://twitter.com/MitsubishiFAEU)



**Pressekontakt:**

**Mitsubishi Electric Europe B.V.**

Abteilung Deutschland

Industrial Automation

**Silvia von Dahlen**

Referentin Marketing Communications

Mitsubishi-Electric-Platz 1

40882 Ratingen, Deutschland

Tel.: +49 (0)2102 486-5160

Fax: +49 (0)2102 486-7170

[silvia.von.dahlen@meg.mee.com](mailto:silvia.von.dahlen@meg.mee.com)

[de.linkedin.com/in/silvia-von-dahlen](https://de.linkedin.com/in/silvia-von-dahlen)

**PR-Agentur:**

**DMA Europa Group**

**Kiki Anderson**

Progress House, Great Western Avenue

Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

[kiki.anderson@dmaeuropa.com](mailto:kiki.anderson@dmaeuropa.com)

[www.dmaeuropa.com](http://www.dmaeuropa.com)