

## FALLSTUDIEN

Gemeinsam mit Industriepartnern hat Fraunhofer FOKUS begonnen, Herstellern Testequipment für das IoT-Testen zur Verfügung zu stellen. Dabei liegt der Fokus derzeit auf zwei technischen Fallstudien aus den Bereichen:

- Automotive und
- Industrielle Produktion.

Innerhalb dieser Bereiche liegt die Konzentration auf:

- den Herausforderungen von Prozessen innerhalb einer modularen Shopfloor-IT für Produktionskonstruktionen verknüpft mit Materiallagern
- sowie der Skalierbarkeit und Sicherheit einer Cloud-basierten IoT-Plattform.

## KONTAKT

Dipl.-Inf. Michael Wagner  
Geschäftsbereich SQC  
Tel. +49 (0)30 3463-7391  
michael.wagner@fokus.fraunhofer.de

Axel Rennoch  
Geschäftsbereich SQC  
Tel. +49 (0)30 3463-7344  
axel.rennoch@fokus.fraunhofer.de

Fraunhofer FOKUS  
Kaiserin-Augusta-Allee 31  
10589 Berlin



Wir  
vernetzen  
alles

jda | 1402 (Fotos: istock/vitranc; istock/akpin; shutterstock/Natalya Hora)

## IoT TESTEN

## INTERNET DER DINGE

Die Bezeichnung *Internet der Dinge* (Internet of Things, IoT) beschreibt eine Vision für die globale Vernetzung von physischen und virtuellen Gegenständen mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien. Dabei wächst das Internet der Dinge stetig weiter: Das Marktforschungsunternehmen Gartner prognostiziert weltweit 20,4 Milliarden vernetzte Produkte bis 2020. In den letzten Jahren hat sich das Internet als eine weltweite Kommunikationsplattform etabliert, die in naher Zukunft nicht nur alle Bereiche des täglichen Lebens, sondern auch der Wirtschaft vernetzt haben wird. Damit gehen einige Herausforderungen einher: Komponenten, Funktionalität, Interoperabilität, Robustheit, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit der Technologien müssen abgesichert und die Qualität von IoT-Lösungen verbessert werden.

Weil IoT-Lösungen in harschen und unzuverlässigen Umgebungen agieren, müssen die Geräte und Infrastrukturen in unterschiedlichen Umgebungen und unter verschiedenen Bedingungen getestet werden. Daher entwickelt Fraunhofer FOKUS erweiterte Teststrategien, Lösungen zur Testautomatisierung sowie Equipment für individuelle Testläufe.



## HERAUSFORDERUNGEN

Um die IT-Systeme und digitalen Infrastrukturen Deutschlands zu den weltweit sichersten zu machen, hat die Bundesregierung ein seit Juli 2015 gültiges Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme (IT-Sicherheitsgesetz) erlassen. Die Einhaltung von branchenspezifischen Standards muss alle zwei Jahre nachgewiesen werden, sodass enorme Herausforderungen für Hersteller und Betreiber entstehen.

## ZIELE

Das Projekt IoT-Testen trägt dazu bei, Sicherheit und Schutz sowie die Zertifizierung von IoT-Komponenten kostengünstig zu ermöglichen. Zusammen mit Partnern aus Forschung und Wirtschaft entwickelt Fraunhofer FOKUS IoT-Prüfmethoden und -Werkzeuge. Ziel des Projekts sind die Entwicklung und der Aufbau einer umfassenden IoT-Testplattform und IoT-Qualitätssicherung. Im Projekt arbeiten die Partner Fraunhofer FOKUS, Fraunhofer IPK, Audi AG, DEKRA EXAM GmbH und relayr GmbH zusammen.

## INNOVATIONEN

Zu den wichtigsten Aufgaben beim IoT-Testen zählt die Definition geeigneter Testfälle. Auf der Grundlage von Nutzerszenarien sowie Systemarchitekturen von IoT-Anwendungen müssen die Testkomponenten so konfiguriert werden, dass ein passendes Umgebungsverhalten simuliert werden kann. Daher wird im Rahmen des IoT-T Projekts eine Testware entwickelt, die in einem Testlabor eingesetzt werden kann, um die Qualität von IoT-Produkten testen und sicherstellen zu können. Die im Rahmen von IoT-T gewonnenen Erkenntnisse fließen darüber hinaus in die Arbeit an verschiedenen Standardisierungsaktivitäten.

### Testware und Testlab

Mithilfe der IoT-Testware wird ein umfangreiches Set von Testsuiten für Konformitäts-, Interoperabilitäts-, Robustheits- und Sicherheitstests von IoT-Anwendungen bereitgestellt. Entwickler können dadurch bereits zu Projektbeginn automatisierte Testumgebungen einrichten. Besondere Beachtung gilt dabei dem Testen von Sicherheitsaspekten und der Skalierbarkeit der zu testenden Systeme. Fortgeschrittene Testmethoden wie Fuzz Testing und risikobasiertes Testen finden hierbei Berücksichtigung.

Ein wichtiger Meilenstein konnte mit der Einbindung der IoT-Testware in das Ökosystem der Eclipse Gemeinschaft erreicht werden. Eclipse als unabhängige und transparente Community

zur Entwicklung von Open Source-Software ermöglicht es, die Testsuiten geprüft, rechtssicher und gleichzeitig Open Source anzubieten. Um die Unabhängigkeit von Test- und Implementierungstechnologien zu gewährleisten, werden die Testsuiten in der Testsprache TTCN-3 realisiert und mit dem Werkzeug *Eclipse Titan* implementiert und bei Bedarf ausgeführt. Die von ETSI herausgegebene Sprache TTCN-3 ermöglicht die Nutzung der Testsuiten auch für flexible und komplexe Konfigurationen in Umgebungen mit knappen Ressourcen.

Die IoT-Testware wird sowohl entlang der ISO-Norm ISO 9646 *Conformance Test Methodology and Framework* als auch entlang des ETSI White Paper Nr. 3 *Achieving Technical Interoperability – the ETSI Approach* entwickelt. Dabei handelt es sich um eine generelle Vorgehensweise von ETSI für die Absicherung von Standards. Dieses Verfahren wird im Rahmen von IoT-T auch auf Standards angewendet, die außerhalb von ETSI definiert wurden, u. a. für Protokolle wie CoAP (Constrained Application Protocol) und MQTT (Message Queue Telemetry Transport).

Um IoT-Anwendungen kostengünstig prüfen und zertifizieren zu können, wird die IoT-Testware in einem Testlabor angeboten. Das IoT-Testlab ist ein Testbed, das langfristig eine Vielzahl industrierelevanter IoT-Testsznarien abdecken wird. Dabei stehen systematische Prüfmethoden und Prüfprozesse im Fokus. Das IoT-Testlab bietet Produktmanagern, Entwicklern und Testern die Infrastruktur, um Teststrategien, Lösungen zur Testautomatisierung sowie individuelle Testläufe zu entwickeln.

### Standardisierung

Neben der Entwicklung einer Plattform für IoT-Tests beteiligt sich IoT-T an internationalen Arbeitsgruppen von Verbänden und in der Standardisierung, wie z. B.:

- oneM2M
- DIN / ISO
- AIOTI
- ETSI

Die im IoT-T Projekt gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse fließen insbesondere in die vom ETSI TC MTS neu gegründete Working Group *TST* ein. ETSI MTS TST erstellt Studien, Richtlinien, Testkataloge und Testspezifikationen für spezifische IKT-Technologien.

Mehr Informationen auf:  
[www.iiot-t.de](http://www.iiot-t.de)