

Abbildung 1: Message Broker als Connectivity-Dienst und "Gateway" zum jeweiligen Cloud Eco-System.

TwinCAT unterstützt die relevanten IoT-Datenaustauschformate

## Standardisierte IoT-Kommunikation vereinfacht die Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten

Durch die zunehmende Konvergenz von IT- und Automatisierungstechnologien finden cloudbasierte Kommunikationsdienste vermehrt in industriellen Steuerungsprojekten Verwendung. Dementsprechend gewinnt auch die PC-basierte Steuerungstechnik zusätzlich an Bedeutung. Die Beckhoff-Automatisierungsplattform TwinCAT unterstützt hier die relevanten Kommunikationsstandards, wie z.B. OPC UA, MQTT und AMQP, und erleichtert somit die Realisierung von cloudbasierten Produktionskonzepten.

Als Erweiterung klassischer Steuerungsaufgaben ermöglicht die Umsetzung von Anwendungsszenarien zu Big Data, Datamining sowie Condition- oder Power-Monitoring-Aufgaben neue und zukunftsweisende Automatisierungslösungen. Industrie-4.0- und Internet-of-Things (IoT)-Konzepte stellen hierbei hohe Anforderungen an die Vernetzung und Kommunikation von Geräten und Diensten. Aus Sicht der klassischen Kommunikationspyramide werden hierbei große Datenmengen zwischen den Sensoren und höhergelegenen Schichten ausgetauscht. Aber auch die horizontale Kommunikation von Geräten untereinander spielt eine wichtige Rolle in jeder modernen Produktionsstätte.

### PC-based Control verknüpft mit Cloud-Dienst und Message Broker

PC-basierte Steuerungstechnologien stellen hierfür eine essenzielle Grundlage dar und sind aus heutigen Automatisierungsprojekten nicht mehr wegzudenken. Die Cloud fungiert dabei immer öfter als Enabler zur Realisierung von IoT-Projekten. Sogenannte Cloud Service Provider stellen ihre Infrastrukturen und Dienste für Kunden global und abstrahiert zur Verfügung und reduzieren so die für den Kunden zu konfigurierende Komplexität des Systems auf ein Minimum.

Solche Cloud-Dienste können einfache Speicherfunktionen wie SQL- oder No-SQL-Datenbanken zur Verfügung stellen, aber auch komplexe Machine-Learning-Algorithmen sein, welche auf der Infrastruktur des Cloud-Anbieters gehostet und ausgeführt werden. Bei der Kommunikation mit diesen Diensten in der Public Cloud erfolgt die Data Ingestion, d. h. die Dateneinlagerung, häufig über einen sogenannten Message Broker. Dieser stellt einen gesicherten und aus Transportprotokoll-Sicht standardisierten Endpunkt zur Nachrichtenverteilung in der Cloud dar, über den die anderen Cloud-Dienste erreicht und verwendet werden können (Abbildung 1). Prominente Beispiele für solche Broker-Dienste in der Public Cloud sind Microsoft Azure™ IoT Hub, Amazon Web Services IoT, IBM Watson IoT oder auch Google IoT.

### Das IoT-Kommunikationsprotokoll MQTT

Die Gemeinsamkeit bei all diesen Plattformen ist das unterlagerte Transportprotokoll. Schon recht früh hat sich hier ein Protokoll für den Transportweg durchgesetzt und wurde von allen gängigen Public-Cloud-Systemen adaptiert: das sogenannte Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) Protokoll. Die Einfachheit und der geringe Overhead machen dieses Protokoll gerade auch

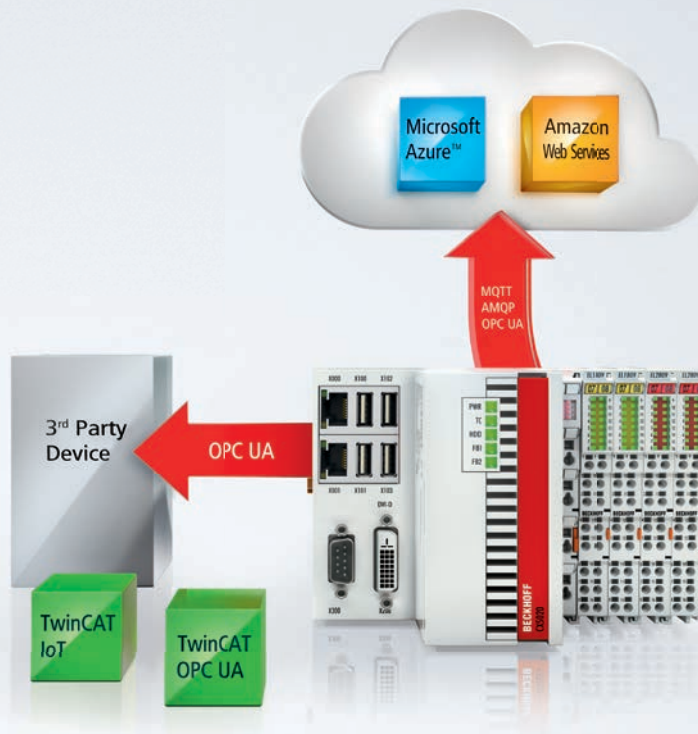


Abbildung 2: TwinCAT IoT und TwinCAT OPC UA unterstützen die Realisierung von standardisierter Kommunikation bis in die Cloud.

für Anwendungen attraktiv, bei denen kleine Embedded-Systeme über instabile Kommunikationsleitungen Daten austauschen müssen – entweder mit der Cloud oder auch untereinander.

MQTT basiert im Gegensatz zu den klassischen Client-/Server-Applikationen, wie man sie seit vielen Jahren im Automatisierungsumfeld kennt, auf dem Publisher-/Subscriber-Prinzip. Damit vereinfacht sich die Integration in existierende IT-Infrastrukturen aufgrund von rein ausgehenden Datenverbindungen. Zusätzlich können gängige Sicherheitsmechanismen wie TLS verwendet werden, um den Transportkanal abzusichern und eine Geräteauthentifizierung zu realisieren.

Doch auch wenn der Transportweg über MQTT eine Standardisierung erfahren hat, so sagt MQTT noch nichts über den Inhalt einer Nachricht aus. Denn der Nachrichteninhalt ist laut Spezifikation zunächst als „rein binär“ deklariert, was die Serialisierung und Deserialisierung von Nachrichten immer applikations- bzw. herstellerspezifisch macht. Die bei Cloud-Systemen übliche Verwendung der sogenannten JavaScript Object Notation (JSON) zur Codierung von Nachrichteninhalten ist hierbei zwar seit vielen Jahren gängige Praxis, jedoch können auch die Inhalte von JSON-Nachrichten applikationsspezifisch sein und sich von Hersteller zu Hersteller oder sogar von Cloud-Anbieter zu Cloud-Anbieter unterscheiden.

Aus Applikationssicht erschwert dies eine Weiterverarbeitung der Daten immens. Glücklicherweise wurden seitens der OPC Foundation die Vorteile von cloudbasierter Kommunikation mittels Publisher-/Subscriber-Prinzipien in Unified Architecture (UA) adressiert. Eine entsprechende Arbeitsgruppe innerhalb der OPC Foundation beschäftigt sich mit der Erweiterung der OPC UA-Spezifikation durch Publisher-/Subscriber-Mechanismen. Da der Transportkanal bei OPC UA austauschbar ist und um keinen Transportkanal für Publisher/Subscriber entwickeln zu müssen, wurde u. a. MQTT als Transportweg gewählt. Hierdurch erreicht man ein hohes Maß an Kompatibilität zu existierenden Systemen, was

durch die weiter steigende Verbreitung von MQTT innerhalb der Cloud-Systeme unterstützt wird.

### TwinCAT integriert nahtlos die IoT-Standardprotokolle

Mit neuen IoT-Produkten und -Konzepten stellt die Engineering- und Steuerungs-Software TwinCAT 3 die Basistechnologie für Industrie-4.0-Konzepte und die IoT-Kommunikation zur Verfügung. Auch die neuen Beckhoff I/O-Komponenten, wie z. B. der IoT-Buskoppler EK9160, ermöglichen eine nahtlose und einfach zu konfigurierende Integration in Public- und Private-Cloud-Anwendungen.

Die Automatisierungsplattform TwinCAT wird hierbei mit den Supplement-Produkten TwinCAT OPC UA und TwinCAT IoT durch standardisierte und sichere Kommunikationswege (nicht nur) für die Cloud bereichert. Sie stellt hier sowohl MQTT-Publisher-/Subscriber- als auch OPC UA-Funktionalitäten, wie z. B. klassische Client-/Server-Kommunikation, Historical Access und Alarms & Conditions, zur Verfügung sowie diverse Mechanismen zur Absicherung der Kommunikation und des Zugriffs auf Inhalte der Steuerungslogik. Die Kommunikation kann hierbei mit den gängigen Cloud-Systemen wie Microsoft Azure™, Amazon Web Services, IBM Watson oder auch Google IoT erfolgen, aber auch Private-Cloud-Szenarien innerhalb des eigenen Unternehmens- oder Maschinennetzwerks adressieren. Über OPC UA können hierbei nicht nur Beckhoff- sondern auch Drittanbieter-Systeme an die Cloud angebunden werden. Durch das beständige Mitwirken von Beckhoff in den entsprechenden Arbeitsgruppen der OPC Foundation konnten erste OPC UA-Publisher-/Subscriber-Prototypen sogar noch vor Fertigstellung der Spezifikationserweiterung implementiert werden.

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.de/TwinCAT-IoT](http://www.beckhoff.de/TwinCAT-IoT)