

Was ist IIoT – und welche Rolle spielen Kommunikationsprotokolle?

Die Digitalisierung und das Industrial Internet of Things (IIoT) verändern die Produktion weltweit.

Ein zentrales Element dabei:

Kommunikationsprotokolle. Sie sorgen für eine **sichere, schnelle und zuverlässige Datenübertragung** zwischen Maschinen, Sensoren, Systemen und Plattformen.

In dieser Beitragsreihe stelle ich die wichtigsten Protokolle vor – inklusive Herkunft, Besonderheiten und Einsatzgebieten.



MQTT – leicht, flexibel und effizient

mqtt.org

MQTT (Message Queue Telemetry Protocol) ist ein offenes, leichtgewichtiges Protokoll.

Es wurde für Netzwerke mit geringer Bandbreite entwickelt – ideal für einfache Geräte wie Mikrocontroller oder Raspberry Pi.

So funktioniert's:

Ein zentraler **Broker** empfängt Daten von mehreren **Clients** und verteilt sie an alle, die sich dafür interessieren.

Das Besondere: Es werden nur Daten gesendet, wenn sich etwas ändert – das spart Bandbreite und Rechenleistung.

Typische Einsatzbereiche:

- **Condition Monitoring:** Überwachung von Maschinen in Echtzeit – z. B. Temperatur, Druck, Vibration
- **Predictive Maintenance:** Vorhersage von Wartungsbedarf anhand von Sensordaten wie Spindeldrehzahl, Werkzeuglaufzeit etc.

Fazit:

MQTT ist ideal für einfache, schnelle und kostengünstige Kommunikation im IIoT – besonders bei vielen kleinen Geräten und wenig Infrastruktur.

OPC UA – der Standard für Industrie-Kommunikation

opcfoundation.org

OPC UA (Unified Architecture) ist der weiterentwickelte Standard der klassischen OPC-Technologie von Microsoft.

Es wurde speziell für den **sicheren, plattformunabhängigen Datenaustausch** in der Industrie entwickelt.

Was OPC UA auszeichnet:

- Bidirektionale Kommunikation – Daten können empfangen *und* zurückgesendet werden
- Hohe Sicherheit und Datenstrukturierung
- Weit verbreitet – unterstützt von Herstellern wie Siemens, Beckhoff, Microsoft, Rockwell

Herausforderung:

Viele Maschinen unterstützen nur einzelne Teile des OPC-UA-Standards. Das führt zu hohen Anpassungskosten.

Zudem ist die Implementierung komplex und erfordert Pflege.

Kritiker sagen: OPC UA ist eher ein herstellertriebener Standard als ein wirklich offenes Protokoll.

Fazit:

OPC UA ist stark, wenn es um **Zuverlässigkeit, Sicherheit und Interoperabilität** geht – aber teuer und aufwendig im Einsatz, vor allem für kleinere Unternehmen.

UMATI – Plug-and-Play für den Maschinenbau

umati.org

UMATI (Universal Machine Technology Interface) baut auf OPC UA auf – ist aber speziell für den **Maschinenbau** entwickelt worden.

Ziel: Maschinen, Anlagen und IT-Systeme sollen sich **einfach, schnell und standardisiert** vernetzen lassen.

Vorteile:

- **Plug-and-Play-Integration neuer Maschinen**
- **Einheitliche Schnittstellen** für alle Beteiligten
- **Branchenübergreifender Ansatz** – auch für Zulieferer und Systempartner nutzbar

Mit UMATI können Maschinen **schnell in Industrie-4.0-Umgebungen** eingebunden werden – ohne aufwändige Einzellösungen.

Fazit:

UMATI erleichtert die Vernetzung im Maschinenbau. Es senkt Hürden, spart Zeit und hilft, digitale Ökosysteme schneller zu nutzen.

MTConnect – Standard für Maschinendaten in Nordamerika

mtconnect.org

MTConnect wurde in den USA von der Association for Manufacturing Technology (AMT) entwickelt.

Ziel war eine einheitliche Sprache für die Kommunikation mit Werkzeugmaschinen.

Das Protokoll ist **offen, erweiterbar und lesend (Read-only)**. Es hat sich besonders in Nordamerika als **Standard für die Maschinendatenerfassung** etabliert.

MTConnect basiert auf **XML** und eignet sich besonders für:

- Maschinenüberwachung
- Verfügbarkeits- und Prozessanalysen
- Predictive Maintenance
- Visualisierungen
- Effizienztracking

Die Architektur besteht aus drei Teilen:

- **Adapter:** Liest die Maschinendaten aus und normiert sie
- **Agent:** Wandelt die Daten in XML um und speichert sie

- **Client:** Holt sich bei Bedarf die Daten vom Agenten

Vorteil:

Durch die reine Lesefunktion ist MTConnect leicht zu implementieren und ideal für Überwachungsanwendungen auf dem Shopfloor.

DNP3 – Kommunikation für kritische Infrastrukturen

dnp.org

DNP3 (Distributed Network Protocol, Version 3) wurde 1993 speziell für die Überwachung von **Energie- und Versorgungsnetzen** entwickelt. Heute wird es in **kritischen Infrastrukturen** eingesetzt – etwa in der Wasser-, Energie- oder Öl- und Gasindustrie.

Das Protokoll ist besonders geeignet für:

- **raue Umgebungen**
- **schlechte Netzverbindungen**
- **hohe Latenzzeiten**

Wie bei MQTT werden nur **geänderte Daten übertragen**. Das spart Bandbreite und entlastet das Netzwerk.

Typische Anwendungen:

- Zustandserfassung
- Fernwartung
- Predictive Maintenance im Zusammenspiel mit SCADA-Systemen

DNP3 ist vor allem im **amerikanischen und pazifischen Raum** verbreitet und gilt dort als **verlässlicher Standard für die Fernsteuerung kritischer Systeme**.

Fazit: Das richtige Protokoll für den richtigen Zweck

Die Vielfalt an IIoT-Protokollen zeigt: **Es gibt nicht die eine Lösung – sondern viele spezialisierte.**

- **OPC UA & UMATI:** Für komplexe Industrieanwendungen mit hohem Sicherheitsbedarf
- **MQTT & MTConnect:** Für einfache, ressourcenschonende Anwendungen mit wenig Bandbreite
- **DNP3:** Für robuste Kommunikation in kritischen Infrastrukturen

Wichtig: Jedes Protokoll hat Stärken – je nach Branche und Einsatzzweck.

Der Trend ist eindeutig: **Maschinen und Systeme werden immer stärker vernetzt.** Diese Entwicklung treibt die Digitalisierung weiter voran – und damit auch Industrie 4.0.