

A photograph of the Golden Gate Bridge in San Francisco, partially obscured by a thick layer of fog. The bridge's red structure and suspension cables are visible above the fog, while the city skyline in the background is also partially hidden. The sky is a pale blue, suggesting dawn or dusk.

Fog-Computing: Grundpfeiler der Industrie 4.0

Erste Fog-Computing-Plattform für
die Konvergenz von Informationstechnologien
und operativen Technologien in der Industrie

Industrie 4.0 und Fog-Computing: Optimierte industrielle Automatisierung durch die Konvergenz von Informationstechnologien (IT) und operativen Technologien (OT)



Industrie 4.0 zielt darauf ab, die Effizienz, Flexibilität und Sicherheit der industriellen Automatisierung durch den weitreichenden Einsatz modernster Informationstechnologien (IT) im industriellen Betrieb zu optimieren. Dabei sind Cloud-Technologien ein erstes, wichtiges Element der Industrie 4.0 im industriellen Bereich. Und noch zwei weitere wichtige technologische Aspekte werden sich – entsprechend den Zielen der Industrie 4.0 – in der industriellen Automatisierung als zukunftsweisend herausstellen:

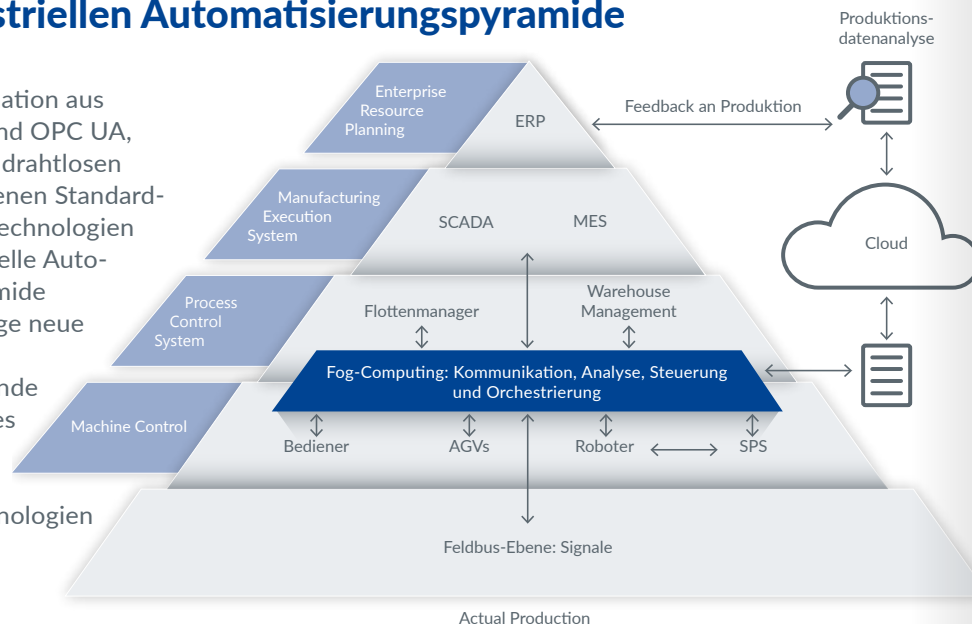
Fog-Computing, auch als Real-time Edge-Computing bezeichnet, führt viele Cloud-Features, Echtzeit- und Sicherheitsfunktionen fertigungsnah zusammen. Es handelt sich um eine ideale Verbindung zwischen moderner Informationstechnologie und heutigen operativen Technologien. Es ermöglicht skalierbare Rech-

nerleistung im Edge-Network sowie die Virtualisierung von Ressourcen, unterstützt Computing sowohl in Echtzeit als auch in Nicht-Echtzeit und bietet modernes Applikationsmanagement und eine Middleware für Dateninteroperabilität, einschließlich **OPC UA**, zur Speicherung und Analyse im Edge-Network sowie für verbesserte Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen.

Zeitgesteuerte Technologie, eine Pionierleistung von TTTech, basiert auf exakter Zeit-zuteilung und einer zeitsensitiven Zuweisung von Netzwerk- und Rechnerressourcen. Sie wird standardisiert als **IEEE Time Sensitive Networking (TSN)**. TSN schafft die Zusammenführung vieler aktueller, drahtgebundener Industrieprotokolle zu einem einheitlichen Standard – eines der wichtigsten Ziele von Industrie 4.0 und ein notwendiges Element für das Fog-Computing.

Fog-Computing: Eine neue Funktionsebene in der industriellen Automatisierungspyramide

Durch die Kombination aus Fog-Computing und OPC UA, TSN und anderen drahtlosen und drahtgebundenen Standard-Kommunikationstechnologien erhält die industrielle Automatisierungspyramide eine leistungsfähige neue Funktionsebene – siehe nebenstehende Abbildung – und es wird eine natürliche Integration moderner IT-Technologien möglich.



Nebbiolo Technologies: Erste Fog-Computing-Plattform für die industrielle Automatisierung

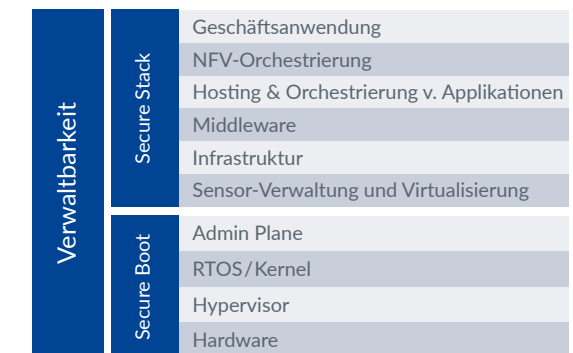
1 Hardware-Architektur

Eine flexible, modulare, zuverlässige, hoch leistungsfähige, hoch vernetzte, skalierbare, echtzeitfähige Hardware-Architektur in Form einer Familie von Fog-Knoten.



2 Software-Stack

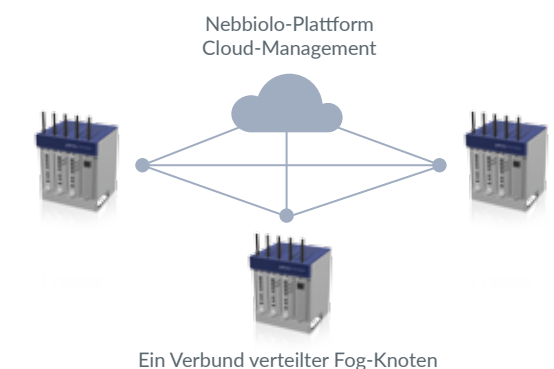
Ein umfassender Software-Stack auf jedem CPU-Subsystem (FogOS) für die schnelle, sichere Bereitstellung von Lösungen.



Software Stack (FogOS)

3 End-to-End-Management

Komplexes End-to-End-Management von dezentralen Netzwerk- und Computersystemen, Assets, Software und Applikationen.



Vorteile der neuen industriellen Automatisierungsarchitektur auf Basis von Fog-Computing

- Einsatz moderner drahtloser und drahtgebundener, deterministischer Kommunikationstechnologien,
- natürliches Zusammenspiel zwischen Cloud, Fog und Maschinen in der Fertigung,
- sicheres Softwaremanagement mit Upgrades, die ohne Auswirkung auf die Services bleiben,
- moderne Bereitstellung und Verwaltung von Applikationen in der Fertigung,
- Einsatz moderner, anwendungsbewusster und softwaredefinierter Netzwerke,
- funktionsreiches Gerätemanagement und Unterstützung neuer Sensorklassen,
- Konvergenz wichtiger industrieller Betriebsfunktionen, die bisher in verschiedenen und unzureichend kommunizierenden Subsystemen und Steuerungspunkten gehostet werden,
- lokale Echtzeit-Entscheidungen auf Grundlage komplexer Analysen.



Durch diese Architektur wird eine leistungsfähige Konvergenz, Vereinheitlichung und Standardisierung auf den Ebenen von Netzwerk, Sicherheit, Daten, Rechner und Steuerung erzielt. Sie führt zu einer verbesserten Interoperabilität, Sicherheit und Steuerungsvielfalt und bietet mehr Effizienz und Flexibilität in der Fertigung.

Wichtige Partner von Nebbiolo Technologies:

KUKA **TTTech**

Mehr Informationen erhalten Sie unter: 860 Hillview Court, Suite 310, Milpitas, California, USA
info@nebbiolotech.com / +1 408 770 2828 / www.nebbiolotech.com