

Smarte Module für Smart Factory

IPC-Technik für minimalinvasive Anlagenaufrüstungen



Dank kompakter Modultechnik kommen Cloud-Anbindungen und KI-Techniken nicht nur bei Neugeräten zum Einsatz, auch die Nach- und Aufrüstung bestehender Anlagen ist möglich © 123rf.com/Vereshchagin Dmitry, TQ-Systems

Ihre robuste und kompakte Bauart in Kombination mit Performance und Schnittstellenflexibilität machen Industrie-PC-Module interessant auch für die Auf- und Nachrüstung bestehender Fertigungslinien. Als smarte Ergänzung liefern sie neue Funktionen wie Cloudanbindung oder KI-Auswertung ohne aufwändige Eingriffe in die bestehende Lösung.

Die Forderungen

an die Produktion mehr zu produzieren, mit höherer Qualität und das zu günstigeren Preisen und dabei gleichzeitig die Umwelt zu schonen,

erscheinen im ersten Moment widersprüchlich. Darüber hinaus müssen bestehende Fertigungslinien meist weiterproduzieren – eine Aufrüstung sollte deshalb am Besten im laufenden Betrieb erfolgen.

Smart Factory als Ausweg

Dank moderner Embedded Computer Technik und Elektronik lassen sich diese Gegensätze trotzdem vereinen: Smart Factory ist der Ausweg aus der verfahrenen Situation. Durch zusätzliche Sensorik und die Mitbenutzung bestehender Messwertaufnehmer lassen sich neue Funktionen wie KI zur Qualitätskontrolle sowie Predictive Maintenance zur bestehenden Anlage hinzufügen. Dabei werden die gesammelten Daten zum Teil schon vor Ort genutzt, aber auch in der Cloud ausgewertet, um den Produktionsprozess zu optimieren

und geringere Stillstandzeiten zu ermöglichen.

Anforderungen an die Embedded-Elektronik

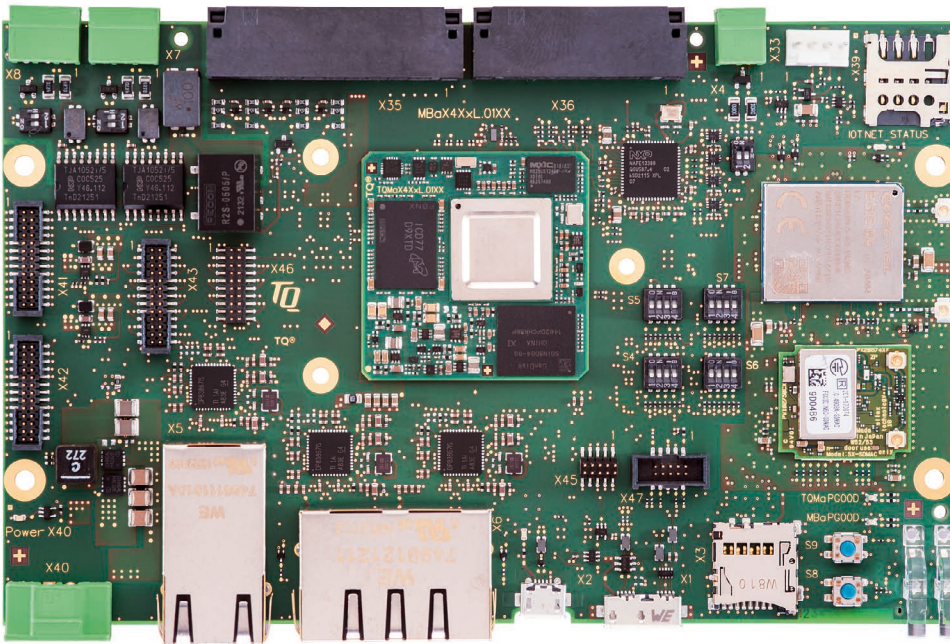
Die dazu notwendige Elektronik wird in immer mehr Maschinen verbaut. Je nach Gerät und Aufgabe gibt es spezialisierte Embedded-Rechner, auf Basis von Modul-technik, die für das Plus an Intelligenz sorgen.

Ein Beispiel: Eine bestehende Fertigungslinie soll mehr Daten über die laufende Produktion für Management und Kunden liefern. Zusätzlich ist gewünscht Methoden der Predictive Maintenance einzuführen, um ungewollte Ausfälle zu vermeiden. Da die Fertigungslinie weiterhin produzieren muss, schließen sich zeitaufwändige Umbauarbeiten aus und smarte Nachrüstlösungen sind gefordert, die die beste-

hende Anlage zügig ergänzen. Damit erwachsen besondere Anforderungen an die Embedded-Elektronik:

- Echtzeitfähigkeit zur Auswertung der Sensorik und Steuerung des Geräts für eine höhere Präzision
- Schnittstellen zur Erfassung der Sensordaten inkl. I²C, UART und ADC
- Konnektivität zur Steuerung und Datenübertragung inkl. Ethernet und CAN
- Updates per USB oder Over-the-Air (OTA)
- Funktionale Sicherheit zur Unfallvermeidung und zuverlässigem Not-Aus
- Viel Speicher für die Datenerfassung aber auch für unterschiedliche Sprachversionen
- Security-Funktionen auch für Blockchain und Leihgeräteverwaltung

Autor:
Andreas Willig
Produktmanager
TQ Embedded
www.tq-group.com



Ein Embedded-Modul (hellere Platine Bildmitte) wie das TQMa64xxL von TQ Systems, stellt seine Performance auf engstem Raum zur Verfügung. © TQ-Systems

- Klein und robust, damit bei widrigen Temperaturbedingungen und Einbausituation die Einsatzfähigkeit gewährleistet ist
- Geringe Leistungsaufnahme, um Abwärmeprobleme zu vermeiden und eine lange Einsatzfähigkeit zu sichern
- Skalierbare Rechenleistung, da Fertiger sehr unterschiedliche Anforderungen an ihre Arbeitsgeräte haben und die Maschinenhersteller und ihre Zulieferer entsprechend darauf reagieren müssen
- Einheitliche Entwicklungs-umgebung
- Langfristige Verfügbarkeit
- Kostengünstig

Auf den ersten Blick scheint diese Anforderungsliste nur schwer realisierbar zu sein. Mit neuen Prozessoren und Controllern, beispielsweise der Sitara Familie AM64x und AM243x von Texas Instruments, gibt es seit kurzem geeignete Basistechnologien: Mit spezialisierten Cores wie dem Arm Cortex R5 sind die Bausteine ausgesprochene Echtzeitexperten. Zusätzliche Cortex-M4-Cores, die unabhängig und unbeeinflusst von den anderen Cores ihren Dienst verrichten können, sind für die Aufgaben der funktionalen Sicherheit prädestiniert. Ist

eine hohe Rechenleistung gefordert, können A53-Cores die notwendige Performance liefern.

Applikationsspezifische Prozessoren

Auch andere Halbleiterhersteller wie Renesas, NXP oder Intel nutzen verschiedene spezialisierte Cores, um applikationsspezifische Prozessoren anbieten zu können. Dabei achten sie zunehmend auf eine durchgängige Pin-Kompatibilität ihrer Bausteinserien, was den Embedded-Modul-Herstellern ermöglicht, dasselbe Moduldesign mit unterschiedlich leistungsfähigen Prozessoren anbieten zu können. Der Vorteil für die Modul-Anwender: Sie bekommen genau die Leistung und Funktionalität, die sie für das jeweilige Projekt brauchen.

Die Kompatibilität hilft auch dabei die Entwicklungswerkzeugkette homogen zu halten. Statt sich mit den Tools diverser CPU/MCU-Hersteller herum schlagen zu müssen, deckt eine Tool-Chain den großen Skalierungsbereich der Module ab und vereinfacht die Wiederverwendung von Software-Komponenten – was sich positiv auf die Entwicklungszeit und -kosten auswirkt. Hinzu kommt die vereinfachte Anpassung der IPCs an Sonderwünsche der Kunden.

Modulfamilien

Das von den CPU-Anbietern gelieferte Potenzial nutzen also die Modulhersteller, um industrielle Modulfamilien zu entwickeln, die Pin-kompatibel zueinander sind, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Embedded-Rechner zu entsprechen. Zwei grundlegende Bauformen unterstützen dabei die Entwickler: Bei dem LGA-Konzept sind die Module direkt auf die Trägerplatine auflötlbar und damit kann auf Steckverbinder verzichtet werden, was eine konstante und extrem gute Verbindung gewährleistet – Schock und Vibrationen sind damit keine Probleme. Darüber hinaus spart das auch noch an Platz, da die Einbauhöhe entsprechend niedriger ist. Steckverbindungen haben allerdings den Vorteil wieder gelöst werden zu können. Das ist in Servicefällen ein Vorteil, kann aber auch die Grundlage für Upgrade-Geschäfte sein: Sind neue Funktionen und mehr Performance gefordert, ist einfach ein entsprechender Modulwechsel durchzuführen.

Modul- bzw. Architekturwechsel

Ein Grund für einen Modul- bzw. Architekturwechsel kann auch ein gestiegener Security-Bedarf sein.

Dabei geht es nicht immer um die Abwehr der üblichen Gefahren von vernetzter Computertechnik durch Hacker, sondern auch als Manipulations- und Abrechnungsschutz für Leih- und Leasinggeräte. Ebenso sind diese Funktionen für einen sicheren Herkunftsnachweis mittels Blockchain die Grundlage: Jeder einzelne Produktionsschritt kann einen kryptografischen und damit fälschungssicheren „Stempel“ erhalten, um dem Endverbraucher die vollständige Rückverfolgbarkeit zu ermöglichen. Auch hier punkten die neuen Chip-Architekturen, da sie über immer ausgefeiltere Kryptografiefunktionen verfügen und so ein Security-Netz vom Booten des Gerätes, über den Betrieb bis hin zur Abrechnung spannen können.

Geringe Verlustleistung

Dank der Fortschritte der Halbleiterhersteller weisen Embedded-Module mit bis zu 1 W bis 2 W eine so geringe Verlustleistung auf, dass auf umfangreiche Kühllösungen verzichtet werden kann - so reicht die Anbindung an das Gehäuse in den meisten Fällen aus. Damit ist der industrielle Standardtemperaturbereich von -25 °C bis +85 °C möglich, optional ist auch ein erweiterter Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C verfügbar. Darüber hinaus erlaubt das Konzept den Einsatz von Schutzlacken gegen natürliche Feuchtigkeit und ungewollt austretende Prozessflüssigkeiten. Mit den Abmessungen einer Scheckkarte bzw. noch kleiner finden die Embedded-Module auch unter sehr beengten Einbausituationen noch ihren Platz, was für Nachrüstlösungen von besonderer Bedeutung ist.

Fazit

Embedded-Module als neueste Iterationsstufe und Speerspitze der Industrie-PC-Technik vereinfachen und beschleunigen nicht nur die Entwicklung neuer Automatisierungs- und Steuerungs-lösungen, sie ermöglichen auch eine smarte Auf-rüstung bestehender Anlagen und Fertigungslinien.

Über den Autor:

Andreas Willig, Produktmanager bei TQ Embedded, ist spezialisiert auf TI basierte Lösungen wie das TQMa64xxL für Echtzeitkommunikation. ◀