

Mobiler denken: Wie Controller Robotik revolutionieren

Ob auf Schienen, Rollen oder Armen: Moderne Roboter brauchen Steuerzentralen, die mit ihnen denken – und sich mit ihnen und dem Menschen bewegen.



Bilder © Winmate / TL Electronic

Die Anforderungen in der Robotik steigen. Roboterarme und -systeme übernehmen immer häufiger komplexe Aufgaben und müssen sich dabei flexibel in industrielle Prozesse einfügen. Gleichzeitig wachsen die Erwartungen an die Steuerungstechnik: Sie soll nicht nur leistungsstark und robust sein, sondern auch mobil, modular und in der Lage, sich an unterschiedlichste Umgebungen und Anwendungen anzupassen. Hier setzen Robot Controller an – sie bilden das technologische Herz moderner Automatisierung.

Wer heute flexibel und effizient automatisieren will, braucht mehr als nur Rechenleistung: Es braucht Beweglichkeit, Vernetzung und echte Intelligenz im Feld.

Flexible Steuerung für flexible Automatisierung

Die industrielle Robotik durchlebt eine Phase des Umbruchs. Die fortschreitende Automatisierung und der zunehmende Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in Produktionsprozessen krempeln die moderne Industrie um. Statt starrer Produktionslinien und fest installierter Roboterarme werden vermehrt mobile, kollaborative und skalierbare Systeme eingesetzt. Der wachsende Bedarf an Agilität erfordert jedoch mehr als nur mechanische Innovationen – es braucht neue Konzepte für die Steuerung. Die zentrale Frage lautet: Wie kann man Roboter effizient anlernen, steuern und warten, wenn sie nicht mehr ortsgebunden sind?

Moderne Robot Controller

Genau hier kommen moderne Robot Controller ins Spiel. Diese

Steuerungseinheiten sind klein, robust und extrem flexibel. Sie lassen sich am Roboterarm, auf fahrerlosen Transportsystemen oder innerhalb kompakter Fertigungszellen anwenden – und ermöglichen so eine Echtzeitsteuerung direkt im Geschehen.

Die Installation von Robotersystemen, insbesondere Industrierobotern, Cobots und Autonomous Mobile Robots (AMRs), hat in den letzten drei Jahren stark zugenommen. Auch die Vielfalt der Anwendungsfelder hat sich massiv verändert. Dieser Wandel erfordert mobile, robuste und flexible Controller. Denn es gilt, die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas weiter zu verbessern.

Dezentralisierung ist der Schlüssel

Klassische Steuerarchitekturen mit zentralen Schaltschränken sind für viele moderne Automatisierungsszenarien unflexibel. Dezentralisierung lautet deshalb das Gebot der Stunde. Robot Controller ermöglichen eine neue Modularität in der

Automatisierung: Jede Komponente – ob Greifarm, Inspektionskamera oder Bewegungsmodul – kann ihre eigene Intelligenz erhalten.

Die Vorteile:

- Schnellere Integration neuer Module in bestehende Systeme
- Bessere Skalierbarkeit bei wachsendem Automatisierungsgrad
- Minimierte Ausfallrisiken durch verteilte Steuerlogik
- Unabhängigkeit von zentralen Infrastrukturen

Das Ergebnis sind anpassungsfähige, resiliente Automatisierungnetzwerke, die sich flexibel an Produktionsveränderungen anpassen lassen.

Edge Computing als Gamechanger

In vielen Anwendungen sind Millisekunden entscheidend – etwa bei Sicherheitsreaktionen, Bildverarbeitung oder der Interaktion mit Menschen. Robot Controller bringen Rechenleistung direkt an den Ort des Geschehens. Sie ermöglichen Edge Computing: Daten werden nicht zur Verarbeitung an eine zentrale Stelle gesendet, sondern lokal ausgewertet.

Vorteile des Edge-Ansatzes:

- Minimale Latenz für schnelle Reaktionen
- Geringere Netzwerklast durch lokale Datenverarbeitung
- Höhere Ausfallsicherheit bei Verbindungsstörungen
- Datensouveränität in sensiblen Anwendungen

Gerade in sicherheitskritischen Szenarien oder bei AI-gestützten Systemen (z. B. optische Inspektion oder Objekterkennung) ist diese Nähe zur Datenquelle entscheidend.

Autor:

Cristian Gagliolo

Experte für Industrie-PC Systeme und Sales-Berater
TL Electronic GmbH
info@tl-electronic.de
www.tl-electronic.de



Mit Robot Controllern der RC-Serie von TL Electronic lassen sich Bewegungen, Aufgaben und Interaktionen von Menschen auf Roboter, Roboterarme und Cobots präzise und flexibel übertragen.

Präzision und Effizienz

Natürlich sollten mobile Robot Controller eine benutzerfreundliche Oberfläche und fortschrittliche Steuerungsfunktionen mitbringen, die die Bedienung erleichtern und Effizienz erhöhen. Noch besser ist intuitive Bedienbarkeit durch individuell anpassbare Joysticks und Kippschalter. Dies minimiert auch die Einarbeitungszeit enorm.

Viele Roboter, besonders in der Fertigung oder im autonomen Betrieb, verfügen über eingebaute Kameras als „Augen“ zur Umgebungs- und Objekterkennung, Navigation oder Qualitätsprüfung. Folglich müssen Controller mithilfe eines softwarebasierten Decoders Bilddaten in Echtzeit verarbeiten können, um bessere und schnellere Entscheidungen zu ermöglichen. Der Software-Decoder arbeitet anders als ein Hardware-Decoder, der dedizierte Chips oder spezialisierte Hardware zur Decodierung von Videodaten nutzt. Die Software decodiert komprimierte Video-Stream-Formate wie H.264, H.265 oder MUEPG in Rohdaten auf die CPU des Controllers. Es muss dabei eine geringe Latenz erreicht und zugleich eine hohe Verarbeitungsleistung aufrechterhalten werden, was eine zentrale Herausforderung bei Robotersystemen darstellt.

Multi-Touch-Displays

Damit wird ebenfalls klar, dass auch das Display des Controllers zum zentralen Spielfeld wird. Wünschenswert sind reflexionsarme, projiziert-kapazitive Multi-Touch-Displays, die sich auch mit Handschuhen bedienen und bei extremer

Licht- oder Sonneneinstrahlung leicht ablesen lassen. Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass das menschliche Sichtfeld eher einem Breitbildformat ähnelt. Eine Auflösung von 1920 x 1200 Pixeln und ein 16:10-Seitenverhältnis erhöhen die Präzision und Sicherheit bei der Bedienung und Steuerung der Roboter.

Robuste Technik für raue Bedingungen

Industrielle Umgebungen sind selten ideal: Schmutz, Staub, Vibration, Hitze oder Kälte stellen enorme Anforderungen an jede Elektronik. Robot Controller müssen daher so konstruiert sein, dass sie unter extremen Bedingungen zuverlässig funktionieren.

Typische Merkmale:

- Lüfterloses Design für Wartungsfreiheit
- Stoß- und vibrationsfeste Gehäuse
- Erweiterte Betriebstemperaturbereiche (-20 °C bis +60 °C)
- IP65/IP67-zertifizierte Varianten für direkte Maschinenintegration
- Flexible Spannungsversorgung für mobile Anwendungen

Sicherheits- und Normanforderungen

Controller in der Robotik müssen außerdem hohe Sicherheitsstandards erfüllen. Die Normen wie ISO 10218 für Roboter und ISO/TS 15066 für kollaborative Roboter legen fest, wie die Controller die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Robotern

sicher und effizient gestalten können. Mobile Robot Controller integrieren häufig Not-Aus-Mechanismen, die im Falle eines Ausfalls eine sofortige Reaktion ermöglichen und so Unfälle verhindern.

Ein weiteres wichtiges Element ist die Zertifizierung: Controller müssen beispielsweise nach ATEX (für explosionsgefährdete Bereiche) zertifiziert werden, wenn sie in speziellen Umgebungen eingesetzt werden.

Vernetzung ohne Grenzen

Moderne Robotic Controller sind echte Kommunikationstalente. Sie beherrschen eine Vielzahl industrieller Protokolle – und lassen sich nahtlos in bestehende Netzwerke integrieren:

- Echtzeit-Ethernet (PROFINET, EtherCAT, Modbus TCP)
- Serielle Kommunikation (RS-232/422/485)
- Digitale und analoge I/Os
- USB 3.0, HDMI, PoE
- Drahtlose Standards wie WiFi, Bluetooth, LTE/5G

Diese Anschlussvielfalt erlaubt es, Sensorik, Aktorik, Mensch-Maschine-Interfaces und übergeordnete Steuerungen direkt zu koppeln – ohne zusätzliche Gateways oder Umwege.

Trends und Perspektiven

Wohin geht die Reise? Mehrere Entwicklungen zeichnen sich am Markt klar ab:

- Roboter werden autonomer, was dezentrale Rechenlogik erfordert.

• Cobots und Leichtbauroboter wachsen rasant – hier sind kleine, leistungsfähige Steuerungen essenziell.

• KI am Edge wird zum Standard: Viele Controller integrieren bereits heute AI-Beschleuniger oder GPU-Module.

• Vernetzte Fertigungsinseln ersetzen klassische Linien – hier punkten Controller mit ihrer Modularität.

• Anpassbare Plattformen mit offenen Betriebssystemen (z. B. Linux, ROS2, Windows IoT) erleichtern individuelle Programmierung und Upgrades.

Ein starker Trend geht zudem zur visuellen Programmierung und zu „low code“-Steuerungen, die auch kleineren Unternehmen einen leichteren Einstieg in die Robotik ermöglichen.

Fazit

Die Einsatzfelder wachsen, die Technik wird ausgereifter, die Möglichkeiten größer. Was gestern noch Sonderlösung war, wird heute zum Standard. Robot Controller geben der Automation neue Freiheit – und machen industrielle Intelligenz mobil.

Wer schreibt:

Die TL Electronic GmbH ist Teil der Winmate Unternehmensgruppe und entwickelt, fertigt und vertreibt industrielle Computer-Systeme für innovative und anforderungsintensive Branchen. Produkte von TL Electronic stehen für Langlebigkeit, Zuverlässigkeit und Kosteneffizienz – wobei individuelle Lösungen, passgenau für den Bedarf, den entscheidenden Mehrwert liefern. ◀



Mobile Controller, wie hier von TL Electronic, stellen intuitive Benutzerfreundlichkeit durch anpassbare Joysticks, Kippschalter, Not-Ausschalter u.v.m. in den Vordergrund, minimieren die Lernkurve und optimieren Betriebseffizienz und Wartung.