



Fortschritte in der Robotik dank KI

Effizienz, Automatisierung und Sicherheit

Herausforderungen und Möglichkeiten im Industrie-robotik-Sektor

Das Interesse an Industrierobotik steigt immer mehr, doch die Umsetzung operativer Prozesse und die Automatisierung von Workflows über hybride Netzwerkumgebungen und unterschiedliche Systeme hinweg birgt nach wie vor große Herausforderungen.

Die jüngsten Weiterentwicklungen im Bereich der KI vereinfachen jedoch im Zusammenspiel mit neuen Kommunikationstechnologien wie 5G die Integration von Robotiksystemen in softwaredefinierten Infrastrukturen als Bestandteil einer umfassenden digitalen Transformation in Unternehmen. Dieses Verschmelzen von Technologien birgt ein enormes Potential für die Fabrikautomatisierung und Innovationen im Transportsektor sowie eine noch nie dagewesene Produktivität.


Um weitere Einsatzbereiche für Robotik in Industrial IoT-Umgebungen (IIoT) zu schaffen, sind bestehende technologische Hürden zu nehmen, u.a. die Integration unterschiedlicher Module in heterogene Netzwerke, der Einsatz von Machine Learning für die Entwicklung und den Betrieb intelligenter, an Workflows anpassbarer Systeme sowie die Implementierung schnell ansprechender Kommunikationsservices mit geringer Latenzzeit für die Echtzeit-Interaktion mit Robotiksystemen. Die Treiber der vierten industriellen Revolution bzw. Industrie 4.0 sind die digitale Transformation, Hochgeschwindigkeits-Konnektivität, ultraschnelle Kommunikation, bewährte IIoT-Lösungen und KI-Technologie. ABI Research und Ericsson prognostizieren, dass sich mit diesen Lösungen bis zu 8,5% mehr operative Kosten einsparen lassen.² Unternehmen, die auf diese Schlüsseltechnologien vertrauen, können von den damit verbundenen Vorteilen profitieren: unternehmensweite Kosteneinsparungen, mehr Agilität in der Entwicklung und Anwendung von Software, umfassendere Integration mit vorhandenen Geschäftsbereichen und -systemen sowie höhere Produktivität über die gesamten Geschäftsprozesse.

¹ www.globenewswire.com/news-release/2020/06/25/2053482/0/en/Industrial-Robots-Market-to-Reach-USD-66-48-billion-by-2027-Integration-of-AI-in-Robots-to-Promote-Growth-states-Fortune-Business-Insights.html

² connectedworld.com/industry-4-0-and-ai-best-practices

Die Integration von KI und Robotik wird das Marktwachstum um eine hochgerechnete durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 15,1% im Vorhersagezeitraum ankurbeln - bis auf **66,48 Mrd. USD bis 2027.**

— Fortune Business Insights, 25. Juni, 2020¹



8.5%

Mit diesen Lösungen sollen sich bis zu **8,5%** mehr Betriebskosten einsparen lassen.

Die digitale Transformation beschleunigen

Dank der Weiterentwicklungen der zugrundeliegenden Technologien sind Einsatzbereiche jenseits der herkömmlichen Industrieroboter in der Fertigung entstanden.

Immer mehr KI-basierte kollaborative Roboter, autonome Fahrzeuge und unbemannte Drohnen sind im Einsatz, und es werden immer mehr innovative Anwendungsfälle geschaffen. Die Grenzen zwischen menschlicher Tätigkeit und Robotik-Funktionalität verwischen allmählich, und über die Schutzzäune der letzten Industrieroboter-Generation hinweg entstehen immer mehr Anwendungen, in denen Menschen und Roboter gemeinsam an Aufgaben arbeiten.

Die Lösungen von Wind River® treiben die Beschleunigung der digitalen Transformation in Unternehmen voran. Sie sind die Grundlage und der Motor für kritische Infrastrukturen und schaffen mit Technologie und Expertise die Voraussetzungen für den Einsatz von Industrie 4.0 Lösungen. Edge-Computing und 5G sind komplementäre Technologien, mit denen die Intelligent Edge zur Realität wird.

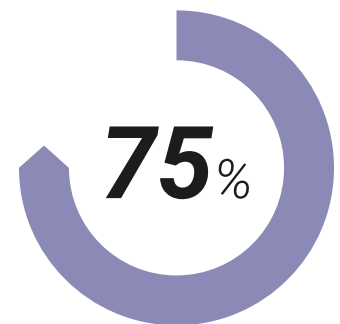
Angesichts des gesteigerten Interesses an „AI-First“-Lösungen gilt es, Design und Entwicklung herkömmlicher Industrierobotik zu überdenken. Statt vorhandenen Lösungsansätzen, deren Maschinenoperationen nun durch die Anbindung KI-basierter Module unterstützt werden, steht bei AI-First die Intelligenz im Vordergrund des Entwurfsprozesses. Ziel ist es, Lösungen zu schaffen, bei denen das Zusammenspiel von Hardware und Software den effizienten Einsatz von Machine Learning und KI-basierter Funktionen ermöglicht, damit Operationen schneller, zuverlässiger und sicherer ausgeführt werden können. Mit den Lösungen von Wind River können Unternehmen von den Vorzügen und dem hohen Nutzwert durch den Einsatz von Industrierobotik profitieren. Ebenso wie die digitale Transformation erfordert auch der AI-First-Ansatz ein Überdenken der bisherigen Entwurfsmethoden – mit geeigneten Architekturen lassen sich die Anforderungen einer Lösung über den gesamten Lebenszyklus hinweg erfüllen. Es reicht nicht aus, vorhandene Lösungen umzubauen oder weiter an ihnen herumzutüfteln.

³ Forbes/Inc.Digital

⁴ www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/02/25/building-an-ai-first-organization/#33f86f034d88

“Um das volle Potential der KI in einem Unternehmen ausschöpfen zu können, ist eine unternehmensweite Unterstützung für diese Technologie unerlässlich. Es gilt, gemeinsam mit Stakeholdern die positiven Auswirkungen, die sich für das Unternehmen erzielen lassen könnten, zu visualisieren.”³

—Rajeev Ronanki,
Forbes



So viele Unternehmen sagen, dass KI ihnen den Weg zu neuen Projekten ebnet wird⁴



Der Industrierobotik-Sektor wächst

Das Verschmelzen von Hardware- und Softwaretechnologien fußt auf Anwendungsfällen aus der Industrie, z.B. Versorgung intelligenter Energieinfrastrukturen, Steuerung autonomer Fahrzeuge und Prozessautomatisierung mithilfe von Robotersystemen. Für diese komplexen Fortschritte der Industrie 4.0 sind Steuerungs-, Konnektivitäts- und Sicherheitslösungen vonnöten, die den aktuellen Normen für den Einsatz zuverlässiger, intelligenter und sicherer Systeme entsprechen.

Die folgenden Robotik-Anwendungen, die auf neuen Technologien basieren, nehmen derzeit an Fahrt auf:

Autonome Fahrzeuge: Die zunehmende Verfügbarkeit von 5G-Stationen und Weiterentwicklungen in der Kommunikationstechnik ermöglichen den Einsatz von kritischen Systemen, z.B. die Kommunikation zwischen Fahrzeugen, Navigation und Fahrerassistenz.

Automatisierung in Fabriken, Umspannwerken und Industriegeländen: In intelligenten, mobilen Robotern (bzw. fahrerlosen Transportsystemen) der neuen Generation kommen Echtzeit- und „Closed-Loop“-Kontrollsysteme zum Einsatz, z.B. bei der Durchführung von Inspektionen und dem Transport von Teilen ins Lager; dies steigert die Produktivität in der Fertigung.

Landwirtschaft: Fahrerlose Traktoren und intelligente Drohnen überwachen Ackerland, säen Pflanzen aus, überprüfen die Wasserzufuhr und die Gesundheit der Pflanzen und bringen die Ernte ein.

Exoskelett: Bei Arbeiten mit schweren Lasten oder ergonomisch anspruchsvollen Aufgaben erhöhen Exoskelette die Kraft und Mobilität der Arbeiter. So lassen sich z.B. schwere Gegenstände in Lagerhallen befördern und andere körperliche Arbeiten ausführen, die einen hohen Kraftaufwand erfordern.

“Wind River als Marktführer für Embedded-OS bietet ein umfassendes Portfolio an Produkten und Services an, die sämtliche Erfordernisse des Edge-Computing in den Bereichen Telekommunikation/ Netzwerke, Industrieautomatisierung sowie Luft- und Raumfahrt und Verteidigung erfüllen.”⁵

—Chris Rommel,
Chris Rommel, Executive Vice
President, VDC Research

⁵ www.edgeir.com/wind-river-sails-past-microsoft-leads-in-edge-compute-os-for-iot-and-embedded-markets-20200726



Optimierung von Fertigungslinien: In der Elektronikindustrie und im Transportwesen werden Roboter für die verschiedensten Tätigkeiten herangezogen, z.B. die Montage von Produkten aus Einzelteilen, das Schweißen von schwerem Gerät, das Be- und Entladen schwerer Gegenstände, die Leiterplattenherstellung sowie den Test und die Validierung fertiger Produkte.

Weltraumforschung: Unbemannte Raumfahrtmissionen und KI-basierte Roboterfahrzeuge, z.B. der Mars Rover mit VxWorks®, spielen eine Schlüsselrolle bei der Erforschung des Universums: Plantare Gelände werden vermessen, Informationen aus den entfernten Grenzen des Sonnensystems gewonnen und das Wissen über unsere Erde und den Klimawandel erweitert.

Je ausgereifter die KI wird und je mehr neue Technologien in der Intelligent Edge Einzug halten, darunter auch die hochentwickelten Module von Wind River, desto mehr Einsatzbereiche ergeben sich für Industrieroboter in der Fertigung, im Transportwesen, in Luft- und Raumfahrt.

50K

Über 50K der ausgelieferten Level 3-fähigen, automatisierten Fahrzeuge verwenden das Echtzeitbetriebssystem VxWorks.⁶

⁶ resources.windriver.com/i/1270445-realize-the-digital-future-of-the-planet-with-real-time-ai-systems/o?

Bausteine für Industrie 4.0 Robotiklösungen



Industrie 4.0 ist im Wesentlichen aus dem globalen Streben nach digitaler Transformation erwachsen. Grundlage ist eine Kombination aus neuen Architekturmodellen und softwaredefinierten Infrastrukturen bestehend aus interoperablen Modulen, von denen eine Vielzahl von Wind River entwickelt wurde.

Wind River Studio bietet eine integrierte Cloud-Plattform, die Infrastruktur-, Orchestrierungs- und Analysefunktionen vereint und es Industrieausrüstern ermöglicht, 5G-Kommunikation und intelligente Edge-Infrastrukturen zu entwickeln und in ihre Produkte einzubinden. Diese Integration wird den Umfang von IIoT-Lösungen sowie die Funktionen, den Betrieb und die Dienste der Industrierobotik erweitern.

Den Kern vieler Industrierobotik-Anwendungen, die ein besonders hohes Maß an Sicherheit erfordern, bildet das Echtzeitbetriebssystem **VxWorks**, das in zahlreichen kritischen Infrastrukturen zum Einsatz kommt. Bei erforderlichen Zertifizierungen lässt sich Zeit sparen, wenn diese Komponenten in Kombination mit Plattformlösungen oder Infrastrukturelementen eingesetzt werden: Die **VxWorks Cert** Edition erfüllt die strengsten Industrieanforderungen und ist speziell für sicherheitskritische Anwendungen ausgelegt. VxWorks Cert hat Zertifizierungsnachweise für Industrie-, Luftfahrt- und Automotive-Anwendungen und entspricht den höchsten Standards, die seitens der Zertifizierungsstellen gefordert werden.

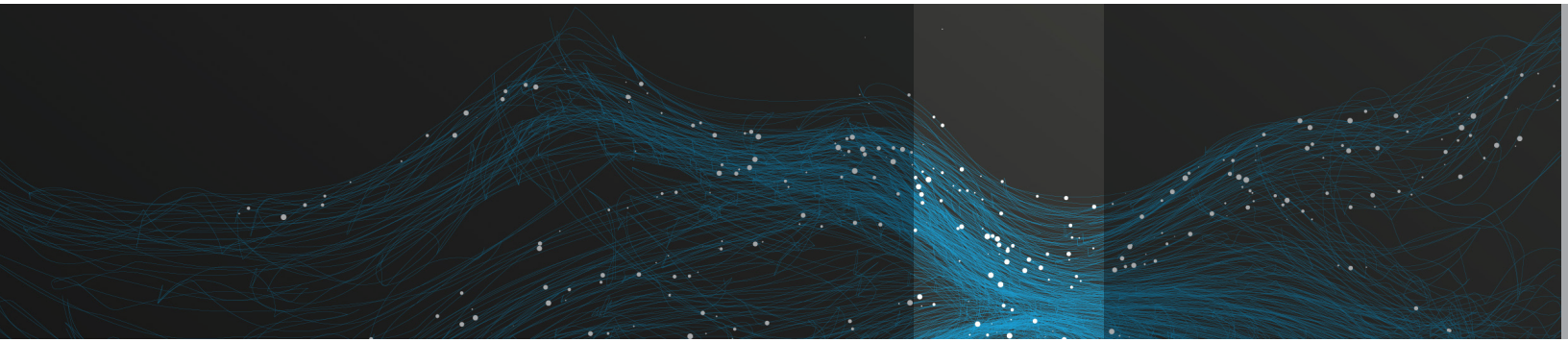
Wind River Linux ist das industrieweit führende Open-Source-Betriebssystem für vernetzte, sichere Embedded-Systeme und -Anwendungen. Wind River

Wind River OS-Lösungen

VxWorks: Das weltweit führende, kommerzielle Echtzeitbetriebssystem (RTOS) wird erfolgreich in anspruchsvollen Industrieanwendungen eingesetzt, z.B. in der Robotik, Steuerungsautomation und intelligenten Fahrzeugapplikationen.

VxWorks Cert Edition: Dieses Betriebssystem bietet Entwicklern von sicherheitskritischen Systemen eine COTS-Plattform für die Entwicklung von Anwendungen, die nach anspruchsvollen Software-sicherheitsnormen zertifiziert werden müssen, z.B. RTCA DO-178B, EUROCAE ED-12B, IEC 61508 und ISO 26262.

Wind River Linux: Als umfassende Linux-Entwicklungsplattform für die Embedded-Geräteentwicklung bietet Wind River Linux den neuesten Kernel, Toolchains, Tools und mehr als 500 Packages, mit denen Anwender Geräte für die Bereiche Netzwerktechnik, Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Industrie, Energie und Transport entwickeln können.



Linux bietet ein umfassendes Produktpaket sowie Tools und Lifecycle-Services für die Entwicklung und den Support von Intelligent-Edge-Geräten. Es ermöglicht die Containerisierung in flexiblen, agilen Anwendungen und eignet sich als offenes Betriebssystem für Teilbereiche der Robotik, z.B. die Human-Machine-Interface (HMI) Kommunikation, Sensorsteuerung und vieles mehr.

Die größte Herausforderung in Projekten, in denen Industrierobotik zum Einsatz kommt, sind Probleme beim Entwurf, der Entwicklung, Bereitstellung und dem Test, die es zu lösen gilt, noch ehe die finale Hardware und Module den Entwicklern zur Verfügung stehen. Dies ist das Spezialgebiet von **Wind River Simics®**. Simics ermöglicht es dem Entwickler, unabhängig von physischer Hardware zu arbeiten, und bietet dazu eine umfassende Simulationsplattform mit virtuellen Hardwarekomponenten zur Beschleunigung von Entwurf, Integration und Test. Für Teams, die Industrierobotik-Systeme bauen, bedeutet dies erhebliche Vorteile, denn die Software kann parallel zur Robotik-Hardware bzw. sogar schon vor Fertigstellung der Hardware entwickelt werden.

Eine neue Simics-Version wurde Ende 2019 vorgestellt, mit erweiterten Cybersicherheitsfunktionen und einem Code, der stärker für DevOps-Praktiken ausgelegt ist. Simics unterstützt den gesamten Produktlebenszyklus, vom ersten Entwurf über die Bereitstellung bis hin zur End-of-Life-Wartung, und enthält ein Continuous Integration/Continuous Deployment Framework. Innerhalb dieses Frameworks können Entwickler Tests durchführen und Sicherheitsprobleme simulieren und damit sicherstellen, dass die Lösung Angriffe wirksam abwehrt und mit identifizierten Schwachstellen fertig wird.

Daten und Erkenntnisse werden vom Robotik-Entwicklungsteam an das Operationsteam weitergegeben; dies verbessert die Kommunikation, spart Zeit und steigert letztlich den Erfolg. In Simics laufen verschiedene Prozesse zusammen - Entwicklung, Kommunikation und Validierung der Sicherheit und Integrität sowie die schnelle Fehlerbeseitigung.

Plattformen und Tools von Wind River

Wind River Simics:

Diese umfassende Systemsimulationsumgebung vereinfacht den Entwurf, die Entwicklung und den Test komplexer Robotiksysteme. Simics unterstützt agile und DevOps-Prozesse und ermöglicht es Teams, Entwicklungszyklen zu verkürzen und Embedded-Systemdesigns ohne physische Hardware gründlich zu testen.

Wind River Studio Funktionalitäten für Netzbetreiber:

Diese Umgebung integriert Cloud Plattform-, Orchestrierungs- und Analysefunktionalitäten, sodass Netzbetreiber ihre intelligenten 5G-Edge-Netzwerke global bereitstellen und verwalten können.

Wind River Helix™ Virtualisierungsplattform:

Diese Softwareplattform umfasst hybride Cloudnetze und zahlreiche Betriebssysteme und unterstützt flexible, ressourceneffiziente virtualisierte Frameworks in Robotik-Implementierungen.

Reduzierte Ausfallzeiten mit Industrierobotik-Lösungen



Effiziente, optimierte Entwicklungsprozesse und eine Architektur, die auf bewährten, interoperablen Modulen fußt, schaffen die Infrastruktur für zuverlässige, leistungsfähige Robotiklösungen. Dazu leistet Wind River seinen Beitrag: Kompetenz in Sachen Embedded-Software, das konkurrenzlose Echtzeitbetriebssystem VxWorks, flexible, standardbasierte Virtualisierungstools und weitreichende Erfahrungen mit der Entwicklung von Intelligent-Edge-Lösungen. So entsteht eine extrem anpassbare, zukunftssichere Infrastruktur, die den aktuellsten offenen Standards entspricht und Entwicklern und Ingenieuren alles bietet, was diese brauchen, um sich die Weiterentwicklungen im Robotikbereich zunutze zu machen und die Ausfallzeiten in Industrieumgebungen zu reduzieren.



Bis 2025 wird der Weltmarkt für Robotik voraussichtlich 24 Milliarden USD überschreiten.⁷

Wind River is a global leader of software for the intelligent edge. Its technology has been powering the safest, most secure devices since 1981 and is in billions of products. Wind River is accelerating the digital transformation of mission-critical intelligent systems that demand the highest levels of security, safety, and reliability.

© 2021 Wind River Systems, Inc. The Wind River logo is a trademark of Wind River Systems, Inc., and Wind River and VxWorks are registered trademarks of Wind River Systems, Inc. Rev. 01/2021

⁷ www.businesswire.com/news/home/20200127005283/en/Global-Robotics-Market-Valued-34-Billion-20

⁸ www.assemblymag.com/articles/95694-robotics-in-the-age-of-industry-40

“Viele denken, dass man einfach nur Geräte vernetzen und Daten erfassen muss. Bei der Industrie 4.0 gilt es jedoch, Geschäftsentscheidungen auf Grundlage der Daten zu treffen, die mithilfe der vernetzten Geräte gesammelt werden. Aus diesen Daten müssen Ingenieure sinnvolle Schlüsse ziehen und KI einbinden, um die Prozesseffizienz zu steigern, Fertigungsanlagen zu optimieren und letzten Endes eine Ausfallzeit von Null erzielen zu können.”⁸

—Chris Blanchette,

Bis 2025 wird der Weltmarkt für Robotik voraussichtlich 24 Milliarden USD überschreiten.