

Die Zukunft der Arbeit

Zusammenarbeit zwischen Mensch und KI an der Frontline



Ein Zebra Fixed Industrial Scanner ermöglicht Hochgeschwindigkeits-Inspektionen in der Elektronikfertigung – von OCR-Prüfungen über Etikettenverifikation bis hin zum Lesen direkt markierter Codes (DPM). Alle Bilder © Zebra Technologies.

Physical AI wurde in diesem Jahr zum Schlagwort. Es rückt neue, fortschrittliche Wege in den Fokus, wie KI die physische Welt und Frontline-Prozesse verändern wird. Physical AI verbindet Hardware, Software und künstliche Intelligenz, die in physischen Umgebungen agieren, ihre Umgebung und Arbeitsabläufe erfassen und eigenständig handeln. Sie führt die physische Ebene, Daten, KI und operative Ausführung zusammen und schafft damit neue Dimensionen von Intelligenz und Automatisierung.



Autor:

Stephan Pottel

Manufacturing Strategy Director EMEA

Zebra Technologies

www.zebra.com/de

Dank multimodaler KI können Modelle unterschiedlichste Daten aus physischen Umgebungen, Arbeitsabläufen und Anlagen über Sensoren erfassen. So werden reale Umgebungen in digitale Umgebungen für Menschen und agentenbasierte Workflows übersetzt.

Intelligence Supercycle

Wir stehen am Beginn eines „Intelligence Supercycle“, der die Grundlagen für die Arbeitswelt der Zukunft legt. Neue Innovationen, Geschäftsabläufe und ganze Branchen entstehen, vergleichbar mit der Service- und On-Demand-Ökonomie der vergangenen Jahrzehnte.

Das geschieht zu einer Zeit, in der europäische Staaten – darunter Deutschland – verstärkt über mehr Autonomie und Kontrolle bei Daten und KI-Entwicklung sprechen. Deutschland eröffnete im Februar seine erste KI-Fabrik und verfolgt das Ziel, die heimischen Rechenzentrumskapazitäten bis 2030 zu verdoppeln, um KI-Anwendungen zu unterstützen. Bei aller Diskussion über Souveränität dürfen wir jedoch nicht aus dem Blick verlieren, Europas Wirtschaftskraft durch den Einsatz von KI in den Branchen zu stärken, die Arbeitsplätze schaffen und das Bruttoinlandsprodukt steigern.

Grundlegende Veränderungen

KI verändert Branchen grundlegend, indem sie Innovation beschleunigt und neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Gleichzeitig entstehen neue Berufsbilder wie „Agentic Change Leader“ oder „Forward Deployed AI Consultant“.

Unternehmen integrieren KI zunehmend in bestehende Arbeitsabläufe. So werden etwa KI-Agenten für Computer Vision und Augmented-Reality-Anwendungen auf mobilen Computern mit Bestandsdaten trainiert, um Such- und Kommissionierungsprozesse in Logistikzentren und Lagern zu beschleunigen und zu automatisieren.

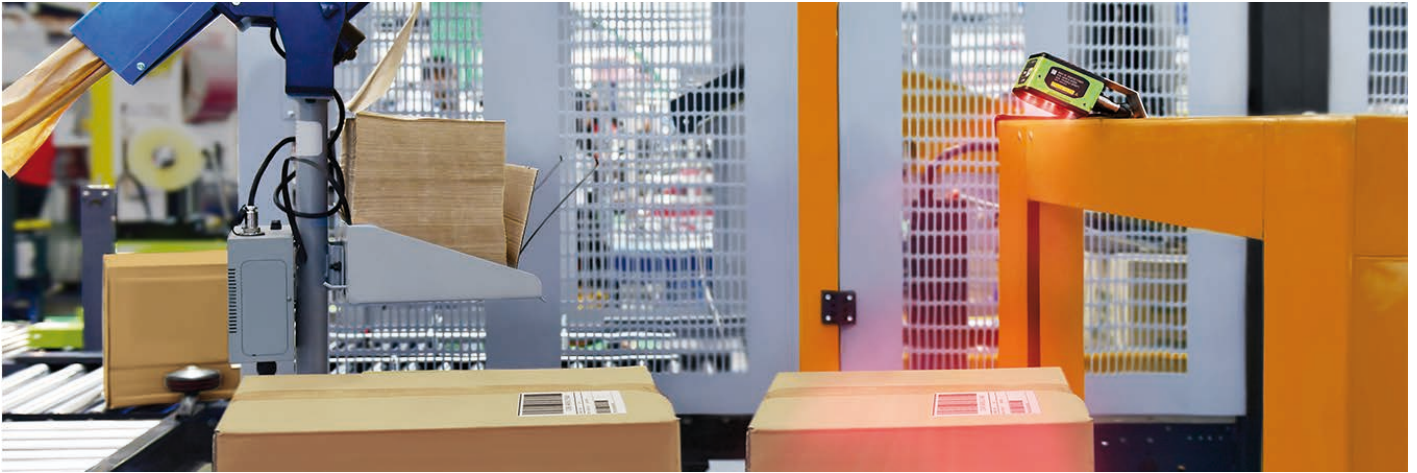
KI-gestützte Erkenntnisse

Frühe Anwender in Bereichen wie Logistik, Fertigung und Einzelhandel verschaffen sich durch KI-gestützte Erkenntnisse, dynamische Preisgestaltung, Produktivitätssteigerungen und personalisierte Kundenerlebnisse Wettbewerbsvorteile. Wie bei früheren Technologiesprüngen werden auch diesmal neue, KI-zentrierte Arbeitsweisen und Branchen entstehen – vieles davon können wir heute noch gar nicht absehen.

Der Aufstieg von KI-Agenten und autonomen Systemen

KI-gestützte Agenten werden immer leistungsfähiger. Sie können komplexe Aufgaben automatisieren und mit minimalem menschlichem Eingriff eigenständig arbeiten. Unternehmen, die Multi-Agenten-Systeme einsetzen, erzielen in Bereichen wie Finanzen, IT oder Kundenservice bereits Effizienzsteigerungen von bis zu 50 Prozent.

Ein sichtbares Beispiel dafür sind KI-gesteuerte Systeme zur personalisierten Musikentdeckung, Playlist-Kuration und für dialogbasierte Interaktionen. Diese Anwendungen zeigen, wie KI-Agenten Mehrwert schaffen, indem



Ein Zebra Fixed Industrial Scanner ermöglicht die automatisierte Barcode-Erfassung in industriellen Förder- und Verpackungsprozessen.

sie Datenverarbeitung, Nutzerpräferenzen und Aufgabenautomatisierung nahtlos verbinden. Auf Geräten eingesetzte KI-Agenten, die mit standardisierten Betriebsabläufen (SOPs) in Fertigungs- oder Handelsumgebungen trainiert wurden, liefern Echtzeit-Informationen, konsistente Einarbeitung, weniger Verzögerungen und bessere Entscheidungen.

Der Erfolg dieser Systeme verdeutlicht einen grundlegenden Trend: Je besser KI Nutzerbedürfnisse versteht und darauf reagiert, desto stärker wird die Produktivität und Nutzererlebnisse in unterschiedlichsten Branchen verändern.

Und die Frontline?

Bislang lag der Fokus vor allem auf Anwendungen für Verbraucher sowie auf den Auswirkungen von KI auf schreibtischgebundene Büroarbeit. Die Frontline-Belegschaft – also die weltweit größte Gruppe von Arbeitskräften – blieb dagegen vergleichsweise unbeachtet. Dabei entsteht genau dort Wertschöpfung: Dort interagieren Mitarbeitende, Kunden, Maschinen und Daten täglich miteinander. Dort entstehen Vertrauen, Transaktionen und enorme Mengen wertvoller Daten, die Edge-KI jeden Tag verarbeitet und nutzt.

KI-Agenten auf Endgeräten könnten beispielsweise komplexe Arbeitsabläufe autonom steuern – etwa Echtzeit-Bestandsverfolgung, vorausschauende Wartung oder personalisierte Aufgabenempfehlungen für Beschäftigte in Logistik, Einzelhandel oder Gesundheitswesen. KI-basierte dialogorientierte Benutzeroberflächen könnten Mitarbeitende unterstützen, operative Fragen beantworten oder optimierte Abläufe vorschlagen.

KI-Orchestrierungswerkzeuge

Durch den Einsatz von KI-Orchestrierungswerkzeugen lässt sich die Koordination zwischen Gerätefunktionen, externen Systemen und APIs – etwa Lagerverwaltungssystemen oder IoT-Sensoren – verbessern. So entstehen kontextbezogene Echtzeit-Einblicke.

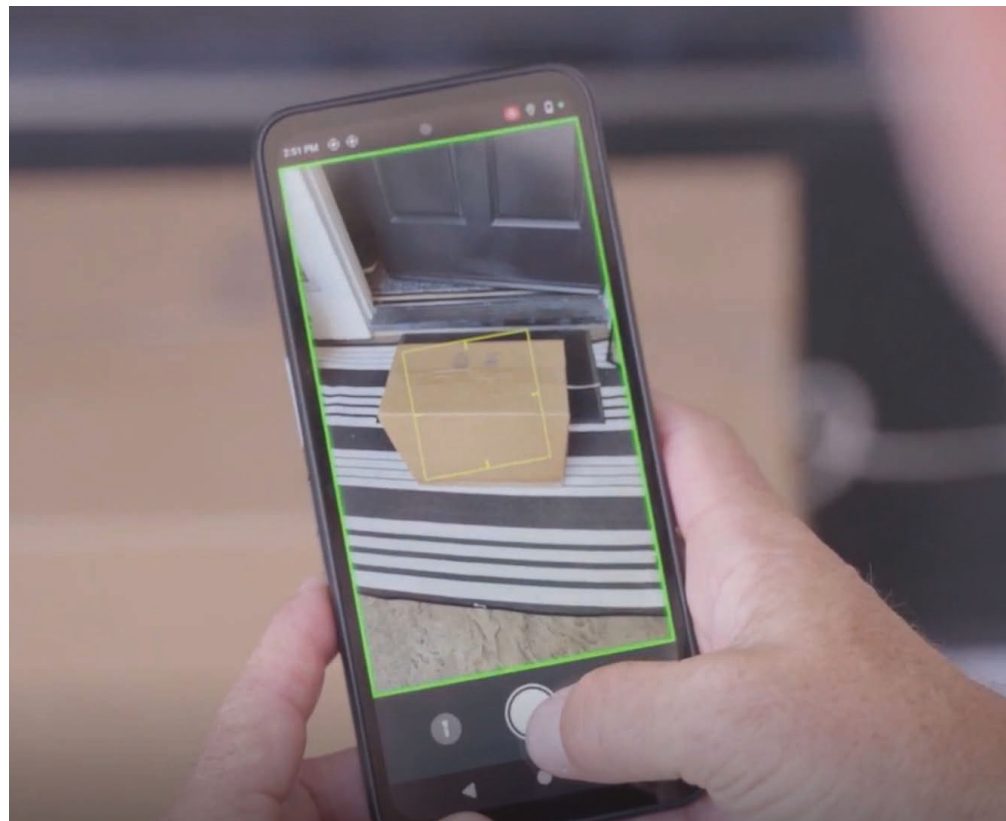
Solche Integrationen steigern die Effizienz erheblich, reduzieren Ausfallzeiten und ermöglichen es Mitarbeitenden, sich stärker auf wertschöpfende Aufgaben zu konzentrieren.

Co-Piloten, multimodale und On-Device-Modelle

Das Konzept der KI-Copiloten – intelligenter Assistenten innerhalb von Arbeitsabläufen – breitet sich zunehmend auf verschiedenste Branchen aus. Neben Büroangestellten und Entwicklern integrieren inzwischen auch Gesundheitswesen, Industrie und Handel solche Systeme, um

Abläufe effizienter zu gestalten. Branchenspezifische KI-Modelle, die gezielt auf bestimmte Aufgaben trainiert werden, dürften sich besonders bewähren und passgenaue Erkenntnisse sowie Automatisierung liefern.

Diese Copiloten entwickeln sich zunehmend zu multimodalen KI-Systemen, die Inhalte in Text-, Audio-, Video- und Bildformaten verarbeiten und erzeugen können. Sie werden immer stärker in Alltagsgeräte integriert. Anwendungen in Robotik, Fahrzeugsystemen und intelligenten Assistenten ebnen den Weg für intuitivere Mensch-Maschine-Interaktionen.



Mit Zebra Frontline AI Blueprints erfasst ein mobiles Zebra-Gerät Pakete und Zustellorte intelligent per Kamera, um Proof-of-Delivery-Prozesse schneller, präziser und effizienter zu gestalten.



Mit den Zebra Frontline AI Enablers erkennt und analysiert ein mobiles Zebra-Gerät Produkte und Regalflächen in Echtzeit, um Bestandsmanagement und Filialprozesse effizienter zu gestalten.

KI-Verarbeitung auf Endgeräten

Auch die Verlagerung von KI-Verarbeitung direkt auf Endgeräte gewinnt an Bedeutung – getrieben von Datenschutzanforderungen, geringerer Abhängigkeit von Cloud-Infrastrukturen und Kosteneffizienz. Kleinere, energieeffiziente KI-Modelle ermöglichen schnellere Experimente und Implementierungen und verbessern zugleich die Datensicherheit. Da Daten nicht in die Cloud übertragen werden müssen, können On-Device-Modelle zudem Cloud-Kosten senken und die finanzielle Belastung durch variable Token-basierte Abrechnung reduzieren.

Reifegrad der KI: Low-Code, No-Code und Open Source

Das Open-Source-Ökosystem für KI entwickelt sich rasant weiter und demokratisiert den Zugang zu fortschrittlichen KI-Werkzeugen, Modellen und Plattformen. Möglich wird das durch neue Entwicklerwerkzeuge, automatisierte MLOps-Prozesse (Machine Learning Operations) sowie No-Code- und Low-Code-Plattformen. Dadurch können selbst Personen und Organisationen ohne tiefgehendes technisches Fachwissen KI-Anwendungen entwickeln und einsetzen. KI-Bausteine und Blaupausen lassen sich direkt in Lösungen integrieren und schließen die Lücke zwischen physischer Ebene, Daten und operativer Umsetzung.

No-Code- und Low-Code-Plattformen bieten intuitive Benutzeroberflächen, die komplexe Programmierung überflüssig machen. Gleichzeitig integrieren sie MLOps-Funktionen und automatisieren zentrale Schritte im KI-Entwicklungsprozess, von der Datenaufbereitung über das Modelltraining bis hin zu Bereitstellung und Monitoring. Durch diese Abstraktion technischer Komplexität können deutlich mehr Menschen KI innovativ einsetzen.

Diese Demokratisierung bringt allerdings auch Herausforderungen mit sich. Der leichtere Zugang erhöht das Risiko von Missbrauch, Sicherheitslücken und ethischen Problemen. Deshalb bleiben klare Governance-Strukturen, gemeinschaftliche Kontrolle und verantwortungsvolle Entwicklungspraktiken entscheidend, um Risiken zu minimieren und KI verantwortungsvoll einzusetzen.

Das nächste Kapitel der KI

Die Zukunft der Arbeit an der Frontline entsteht bereits heute: Physical AI macht operative

Prozesse intelligenter und autonomer. Für Unternehmen eröffnet das Zusammenspiel aus ausgereiften Open-Source-Technologien, automatisierten MLOps-Prozessen und No-Code-Plattformen eine besondere Chance. KI-Lösungen werden zunehmend sofort einsatzbereit, mit vortrainierten Modellen, fertigen Anwendungen und Komponenten, die eine schnelle Wertschöpfung ermöglichen.

Unternehmen, die diese Werkzeuge nutzen, können KI schneller in ihre Frontline-Prozesse integrieren und Entwicklungskosten senken. Gleichzeitig ermöglichen sie auch nicht-technischen Teams, KI-basierte Innovationen voranzutreiben, die Produktivität und Wirtschaftskraft stärken.

Das unterstreicht das transformative Potenzial von KI: Sie wird zu einem Werkzeug für alle – nicht nur für Experten – und läutet einen Superzyklus ein, in dem breit verfügbare KI-Anwendungen die Arbeit jeden Tag verbessern.

Wer schreibt:

Stephan Pottel ist Director für Manufacturing Strategy EMEA bei Zebra Technologies und bringt über 20 Jahre Branchenerfahrung in seine Rolle ein, in der er Kunden berät und Beziehungen innerhalb der Industrie aufbaut. Er kam 2017 zu Zebra und konzentrierte sich zunächst auf die Bereiche Transport, Logistik und Fertigung in der DACH-Region. Im Jahr 2022 wurde er zum EMEA Director befördert und ist seither dafür verantwortlich, das Connected-Factory-Framework von Zebra für Kunden voranzutreiben. ◀



Mit den Zebra Frontline AI Enablers erkennt ein mobiles Zebra-Gerät Produkte und Informationen direkt im Regal und unterstützt so effizientere Prozesse im Einzelhandel und Apothekenumfeld.