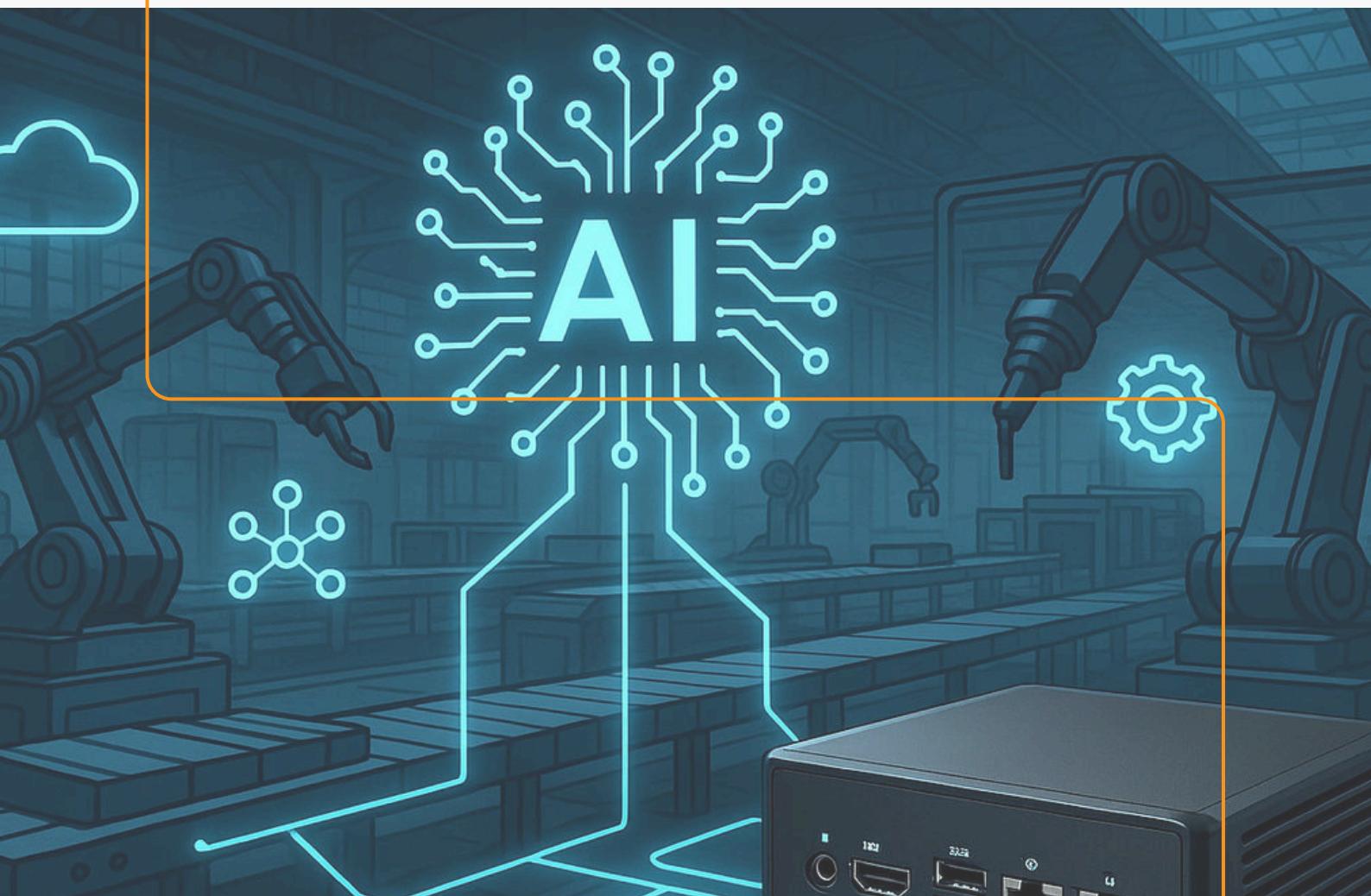


KI am Edge: Industrielle Intelligenz am Ort des Geschehens

Künstliche Intelligenz und Edge Computing verändern die Industrie grundlegend – mit schnelleren, sichereren und intelligenteren Prozessen direkt am Ort des Geschehens. Dieses Whitepaper zeigt, warum jetzt der richtige Zeitpunkt für Edge-KI ist, welche Vorteile sie bringt und welche Hardwarelösungen von spo-comm für den industriellen Einsatz bereitstehen.



Gliederung

1. Einleitung: Warum KI jetzt in der Industrie ankommt
2. Ziel des Whitepapers
3. Veränderungen in der Industrie: Was KI & Edge Computing vorantreibt
 - a. Digitalisierung der Produktion
 - b. Wachsender Bedarf an Echtzeit-Reaktionen
 - c. Datenschutz und Sicherheitsanforderungen
 - d. Verteilte Systeme, dezentrale Anlagen
 - e. Technologischer Fortschritt bei Hardware
4. Vorteile von Edge-KI im industriellen Einsatz
5. Anwendungen in der Praxis: Wo KI am Edge den Unterschied macht
6. Anforderungen an Hardware für Edge-KI
7. Produktlösungen von spo-comm für Edge-KI
 - a. CORE 5 Ultra – Einstieg in industrielle KI
 - b. NOVA R680E – skalierbare Leistung für anspruchsvolle KI-Projekte
 - c. High-End-Lösung mit bis zu 1000 TOPS – für komplexe Rechenlasten
8. Fazit: Industrielle Intelligenz beginnt am Rand
9. Kontakt & Beratung

KI am Edge: Industrielle Intelligenz am Ort des Geschehens

Einleitung

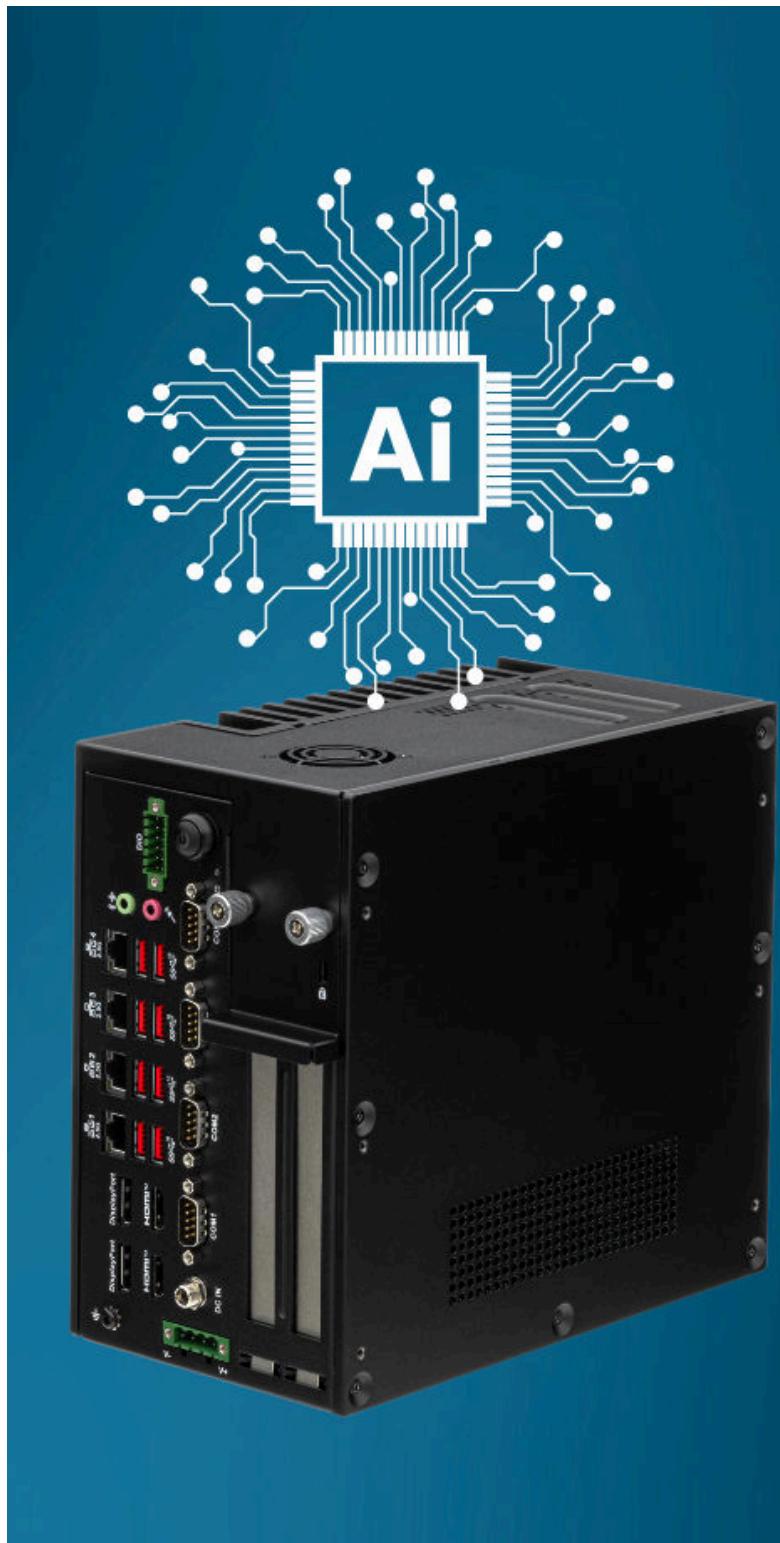
Die industrielle Fertigung erlebt aktuell einen tiefgreifenden Wandel: Maschinen werden intelligenter, Prozesse autonomer und Entscheidungen datenbasierter. Der Schlüssel zu diesem Wandel heißt Künstliche Intelligenz (KI).

Was vor wenigen Jahren noch als Zukunftstechnologie galt, ist heute Realität in immer mehr Unternehmen – nicht nur in Laborumgebungen, sondern mitten in der Produktion, Logistik und Qualitätssicherung. Dabei zeigt sich: Der Einsatz von KI funktioniert besonders effizient und sicher, wenn er nicht in der Cloud, sondern direkt am Ort des Geschehens – am „Edge“ – stattfindet.

Dieses Whitepaper zeigt, warum Edge-KI gerade jetzt für die Industrie so relevant wird, welche Vorteile sie bietet und welche Hardwarelösungen spo-comm für verschiedene Anwendungsszenarien bereitstellt.

Ziel des Whitepapers

Dieses Whitepaper richtet sich an Entscheider, Systemintegratoren und technische Projektverantwortliche in der Industrie, die sich mit dem Einsatz von KI und Edge Computing in produktionsnahen Anwendungen beschäftigen. Ziel ist es, die aktuellen Entwicklungen verständlich einzurichten, konkrete Vorteile und Anwendungsszenarien aufzuzeigen und geeignete Hardwarelösungen von spo-comm vorzustellen. Leserinnen und Leser erhalten damit eine fundierte Entscheidungsgrundlage für den Einstieg in Edge-KI oder die Weiterentwicklung bestehender Systeme.



KI am Edge: Industrielle Intelligenz am Ort des Geschehens



Veränderungen in der Industrie: Was KI & Edge Computing voranbringt

Industrieunternehmen stehen unter permanentem Innovationsdruck – und unter steigendem Effizienz- und Qualitätsanspruch. Gleichzeitig verändern sich technologische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen rasant. Mehrere Entwicklungen führen aktuell dazu, dass der Einsatz von KI am Edge nicht nur möglich, sondern zunehmend notwendig wird:

- Digitalisierung der Produktion
- Wachsender Bedarf an Echtzeit-Reaktionen
- Datensouveränität & Sicherheit
- Prozessintelligenz & Flexibilität
- Verteilte Systeme, dezentrale Anlagen
- Integration in IIoT-Umgebungen
- Technologischer Fortschritt bei Hardware

Veränderungen in der Industrie: Was KI & Edge Computing voranbringt

Digitalisierung der Produktion

Industrie 4.0 ist längst keine Vision mehr. Maschinen und Sensoren liefern permanent Daten, die ausgewertet werden müssen. KI hilft, aus diesen Daten Muster, Prognosen und Handlungsanweisungen abzuleiten – automatisch und kontinuierlich.

Wachsender Bedarf an Echtzeit-Reaktionen

Viele industrielle Anwendungen – etwa autonome Transportsysteme, Maschinensteuerung oder visuelle Inspektion – erfordern Entscheidungen in Bruchteilen von Sekunden. Hier stoßen zentrale Cloud-Lösungen an Grenzen. Edge-basierte KI sorgt für unmittelbare Reaktionsfähigkeit:

- Echtzeit-Datenanalyse (Sofortige Reaktion auf Veränderungen & Abweichungen)
- Vorausschauende Wartung um Ausfälle zu vermeiden
- Echtzeitkommunikation zwischen Maschinen und Systemen

Datensouveränität & Sicherheit

In sensiblen Anwendungsfeldern ist es nicht immer möglich oder gewünscht, Daten in eine Cloud zu übertragen. Durch lokale Verarbeitung bleiben kritische Informationen im Unternehmen – das erhöht die Sicherheit, reduziert Abhängigkeiten und unterstützt die Einhaltung regulatorischer Vorgaben.

Integration in IIoT-Umgebung

Edge-KI ist ein zentraler Baustein für das IIoT. Sie ermöglicht die intelligente Verknüpfung und Automatisierung verschiedenster Komponenten in der Produktion – von Sensorik und Aktorik bis hin zu Analyse und Steuerung.

Prozessintelligenz & Flexibilität

Mit KI am Edge lassen sich Geschäfts- und Produktionsprozesse gezielt analysieren und optimieren. Ziel ist die kontinuierliche Verbesserung von Effizienz und Qualität – dynamisch, datengetrieben und automatisch. Gleichzeitig steigt die Fähigkeit, flexibel auf externe Einflüsse zu reagieren:

- Flexible Antworten auf externe Bedrohungen wie Lieferengpässe, geopolitische Störungen oder Nachfrageschwankungen.
- Systematische Prozessoptimierung durch automatisierte Datenauswertung und selbstlernende Algorithmen

Verteilte Systeme, dezentrale Anlagen

Mit dem Aufkommen verteilter Systeme – z.B. in Form von mobilen Robotern, entfernten Produktionslinien oder Smart Factories – gewinnt die lokale Intelligenz an Bedeutung. Technologien wie:

- TSN (Time Sensitive Networking) für deterministische Datenübertragung
- 5G für latenzarme, bandbreitenstarke Kommunikation schaffen die Voraussetzungen für industrielle Netzwerke mit Echtzeitanforderungen.

Technologischer Fortschritt bei Hardware

Moderne Prozessoren mit integrierten KI-Beschleunigern (z.B. NPUs) sowie optimierte Software-Stacks machen es heute möglich, selbst rechenintensive KI-Modelle effizient auf Embedded-Systemen zu betreiben – auch in rauen Industriemilieus und unter strengen Platz- oder Energieauflagen.

Vorteile von Edge-KI im industriellen Einsatz

Die Entscheidung, KI-Systeme am Edge statt in der Cloud zu betreiben, bringt eine Reihe konkreter Vorteile mit sich:

- **Minimale Latenzzeiten:** Durch lokale Datenverarbeitung kann nahezu in Echtzeit auf Ereignisse reagiert werden – ein Muss für Prozesssteuerung, Bildverarbeitung oder Anomalieerkennung. Technologien wie TSN (Time Sensitive Networking) und 5G sorgen zusätzlich für deterministische Kommunikation und extrem niedrige Latenzen.
 - **Datensouveränität:** Daten bleiben am Entstehungsort, wodurch Datenschutzrisiken minimiert und rechtliche Auflagen, etwa durch die DSGVO, besser eingehalten werden können. Besonders in sicherheitskritischen Bereichen ist die lokale Inferenz ein großer Vorteil.
- **Unabhängigkeit von der Netzwerkinfrastruktur:** Selbst bei instabiler oder unterbrochener Internetverbindung bleibt das System funktionsfähig. Edge-KI ermöglicht autonome Entscheidungen auch ohne permanente Cloud-Anbindung – ideal für mobile oder dezentrale Szenarien.
 - **Skalierbarkeit:** Edge-KI lässt sich modular aufbauen: Vom einzelnen Sensor mit Rechenintelligenz bis hin zu vernetzten KI-Knotenpunkten lassen sich Systeme flexibel gestalten und erweitern. Leistungsniveaus reichen dabei von stromsparenden Modulen mit ~26 TOPS bis zu High-End-Lösungen mit über 1.000 TOPS – je nach Anwendung und Anforderung.
 - **Geringere Cloud- und Rechenkosten:** Nicht alle Daten müssen zentral gespeichert oder übertragen werden. Die Vorverarbeitung am Edge reduziert Datenmengen und entlastet zentrale Server – das spart Kosten und verbessert die Energieeffizienz.

Anwendungen in der Praxis: Wo KI am Edge den Unterschied macht



- **Visuelle Qualitätskontrolle:** Kameras erfassen Produktdetails in Echtzeit, KI-Modelle analysieren Bilder direkt vor Ort – ohne Verzögerung und ohne menschliches Eingreifen. Ausschuss lässt sich sofort aussteuern.
- **Predictive Maintenance:** Sensoren überwachen den Zustand von Maschinen, KI erkennt Frühwarnzeichen wie Vibratoren, Hitzeentwicklung oder Schwingungsmuster – und verhindert ungeplante Ausfälle.
- **Autonome Logistikprozesse:** Fahrzeuge, Fördertechnik oder Lagereinheiten treffen Entscheidungen vor Ort – gesteuert durch KI, die auf lokale Daten zugreift und diese direkt interpretiert.
- **Intelligente Prozesssteuerung:** Maschinenparameter werden in Echtzeit angepasst, um Qualität, Energieverbrauch oder Durchsatz zu optimieren – datenbasiert und KI-gestützt, direkt am Edge.

Produktlösungen von spo-comm für Edge-KI

CORE 5 Ultra - Einstieg in industrielle KI

Mit der neuesten Generation Intel® Core™ Ultra Prozessoren bietet der CORE 5 Ultra einen kompakten Einstieg in KI-Anwendungen direkt am Edge. Die integrierte NPU ermöglicht KI-Inferenz mit minimalem Energieverbrauch – ideal für Sensordatenverarbeitung, einfache visuelle Inspektionen und dezentrale Steuerungen mit KI-Funktion.

- Energieeffizient
- Kompakte Bauform
- Ideal für mobile oder retrofitfähige Lösungen



NOVA R680E - skalierbare Leistung für anspruchsvolle KI-Projekte

Der NOVA R680E kombiniert hohe CPU-Leistung mit Erweiterbarkeit über PCIe – z.B. für NVIDIA- oder Intel-KI-Beschleunigerkarten. Damit eignet er sich für rechenintensive Bildverarbeitung, Analyse komplexer Maschinendaten und Edge-basierte Inferenz von Deep-Learning-Modellen.

- Intel® Core™ bis i9 der 12. Generation
- Unterstützung für dedizierte GPU/FPGA-Karten
- Robustes, industriaugliches Design



High-End-Lösung mit bis zu 1000 TOPS (in Entwicklung)

Für besonders komplexe KI-Anwendungen in der Industrie entsteht bei spo-comm ein neues High-End-System mit bis zu 1000 TOPS (Tera-Operations per Second) Rechenleistung, das geeignet ist für Multikamera-Inferenz in Echtzeit, intelligente Fahrzeuge & Robotik, Edge-Training kleiner ML-Modelle.

- Marktstart geplant in Q4/2025
- Details folgen – bereits vormerkbar

Fazit: Industrielle Intelligenz beginnt am Rand

Künstliche Intelligenz ist bereit für den Einsatz in der Industrie – und mit Edge Computing steht auch die passende Architektur zur Verfügung. Unternehmen, die ihre Daten dort auswerten, wo sie entstehen, profitieren von Reaktionsgeschwindigkeit, Sicherheit und Flexibilität.

spo-comm liefert dafür die passende Hardware – von Einstiegslösungen bis hin zur High-End-Edge-KI-Plattform.

Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, in industrielle KI zu investieren.

ENTDECKEN SIE DIE SPO-COMM PRODUKTPALETTE

Kontakt & professionelle Beratung

Sie möchten wissen, welches System für Ihre Anwendung passt? Unsere Key Account Manager Martin Wiesneth und Christopher Adam beraten Sie gerne.

📞 +49 (0) 911 / 23 98 37 - 0

✉️ info@spo-comm.de

🌐 www.spo-comm.de

