



## Inferenz nach Rezept

### OPC UA bringt KI-basierte Bildverarbeitung in die Feldebene

Ein wichtiger Baustein industrieller Anwendungen sind Machine Vision Systeme, die immer genauer werden und intelligent mitarbeiten. Durch Ethernet-basierte Industrieprotokolle wie OPC UA ist auch ihre direkte Integration in die Fabrikautomatisierung ohne Aufwand oder zusätzliche Hardware möglich. In Verbindung mit der schlüsselfertigen Komplettlösung IDS NXT ocean treffen IDS NXT Industriekameras mit ihrem Vision App-basierten Betriebssystem genau die Anforderungen der Automatisierer. Durch ein Software Update mit OPC UA ausgestattet, stellen sie ihre KI-Fähigkeiten über eine "Rezeptesammlung" im Netzwerk zur Verfügung und kommunizieren Ergebnisse ohne Umweg aus der Feldebene direkt an Maschinen- und Steuerungsebene. It's so easy. Damit sind IDS NXT Kameras nicht nur ein Baustein, sondern ein Meilenstein für Systeme der Industrie 4.0.

Es gibt zwar noch kein Kochbuch mit Rezepten für Inferenzanwendungen im Handel zu kaufen, mit der All-in-One Inferenzkamera-Lösung IDS NXT ocean trainieren Sie jedoch ohne Vorwissen zu künstlicher Intelligenz einen KI-Klassifikator mit eigenen Bilddaten, der sofort auf IDS NXT Kameras lauffähig ist. Dank integriertem OPC UA Server können die Inferenzaufgaben und deren Ergebnisse über Rezept- und Ergebnis-Management jedem Client im industriellen Netzwerk zur Verfügung gestellt werden.

“

**"Das Ziel muss es sein, Industriekameras und Bildverarbeitungsprodukte konsequent für die Industrie weiter zu entwickeln und einfach beherrschbar zu machen. OPC UA ist der Wegbereiter, um modernste Technologie einfach und schnell in industrielle Anwendungen zu integrieren."**

— MAXIMILLIAN KELLER, FACHEXPORTE FÜR OPC UA BEI IDS —

## Wieso OPC UA?

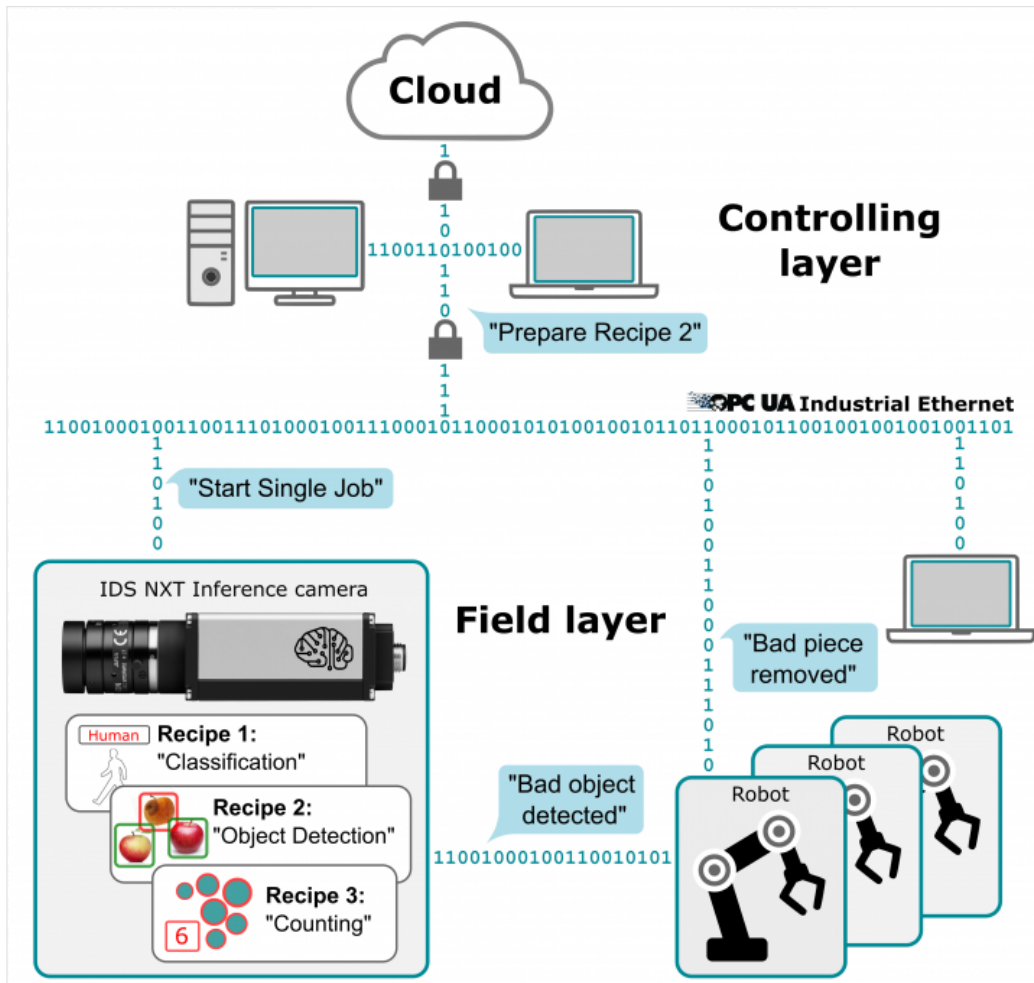
OPC UA ist eine Schlüsseltechnologie, um Daten und Information in der Industrie zwischen Geräten, Maschinen und Diensten auch aus verschiedenen Branchen auszutauschen. Das Industrieprotokoll etabliert sich durch Eigenschaften wie Herstellerunabhängigkeit, Skalierbarkeit und Kommunikationssicherheit immer weiter als offener Standard in der Industrie 4.0. Das liegt auch daran, dass OPC UA über Web-Protokolle in jedem TCP/IP Netzwerk funktioniert und die Kommunikation dadurch vollständig plattformunabhängig ist. Das alles hat zu einer schnellen Verbreitung des IT-Standards geführt. OPC UA hat es dadurch geschafft, die gesamte Fabrik zu durchdringen und zu verbinden. Der einheitliche Austausch über alle physikalischen Layer und Ethernet-basierten Feldbusse hinweg bis in die Cloud bringt eine enorme Vereinfachung des Engineering-Aufwands, wenn Daten nicht über verschiedene Protokolle gelesen, konvertiert und synchronisiert werden müssen.

OPC UA vereinheitlicht die Sprache der Geräte untereinander und legt fest, wie sich Geräte gegenüber Clients selbst beschreiben bzw. welche Informationen und welche Services sie anbieten. Der Vorteil liegt darin, dass Maschinendaten nicht nur transportiert, sondern auch maschinenlesbar semantisch beschrieben werden können. OPC UA verwendet dazu sogenannte Companion Spezifikationen, die Geräte einer bestimmten Branche umfassend "beschreiben" und somit eine verallgemeinerte und vereinfachte Sicht auf proprietäre Geräteinformationen bieten, während die Inhalte herstellerspezifisch bleiben und als Blackbox behandelt werden.

Die verfügbaren Geräte-Services - im Fall einer IDS NXT Inferenzkamera komplexe Bildverarbeitungsaufgaben - werden durch OPC UA in Funktionsbausteinen, sogenannten "Rezepten", gekapselt. Deren genaue Arbeitsweise muss dem Automatisierer bzw. dem Benutzer für die reine Verwendung nicht bekannt sein. Ebenso werden notwendige und manchmal sehr tiefgehende Einstellungen für spezielle Anwendungen in Konfigurationsdatensätzen zusammengefasst und abgespeichert. Ohne die gerätespezifischen Einstellungsmöglichkeiten im Detail kennen zu müssen, helfen diese "Presets" dem Anwender, die Geräte für die Ausführung spezieller Rezepte optimal einzustellen. Das vereinfacht Integrationsprozesse und Inbetriebnahmen neuer Geräte in den Anwendungsworkflow.

## Selbstbeschreibende Inferenzkamera – "Hallo Industrie 4.0"

In der Welt der Automatisierung und im industriellen IoT gibt es viele Geräte und Sensoren, welche Dienste und Informationen bereitstellen. Dazu müssen sie im OPC UA Netzwerk als Server fungieren. Je nachdem, welche Informationen ein Client zur Weiterverarbeitung benötigt, muss er sich gegebenenfalls mit mehreren dieser Server verbinden. Bildlieferanten wie Industriekameras sind im Wesentlichen keine typischen OPC UA Geräte, da sie keine direkt verwertbaren Informationen - Ergebnisse liefern. Anders sieht das bei intelligenten Kameras aus, die eine eigenständige Auswertefunktionalität besitzen. Gerade für Embedded Vision Geräte wie IDS NXT Inferenzkameras ist OPC UA die perfekte Sprache zur Selbstbeschreibung in der Industrie 4.0. Als erste Inferenzkamera mit eigenem OPC UA Server können sie von den Steuerungsherstellern direkt eingesetzt werden. Sie arbeiten wie ein Vision Sensor, nicht als Bild-, sondern als Ergebnislieferant und können durch ihre flexible Arbeitsweise zudem variable Informationen und Services im OPC UA-Umfeld zur Verfügung stellen.



Direkte Integration von IDS NXT Kameras über OPC UA

## Produktwechsel auf Knopfdruck

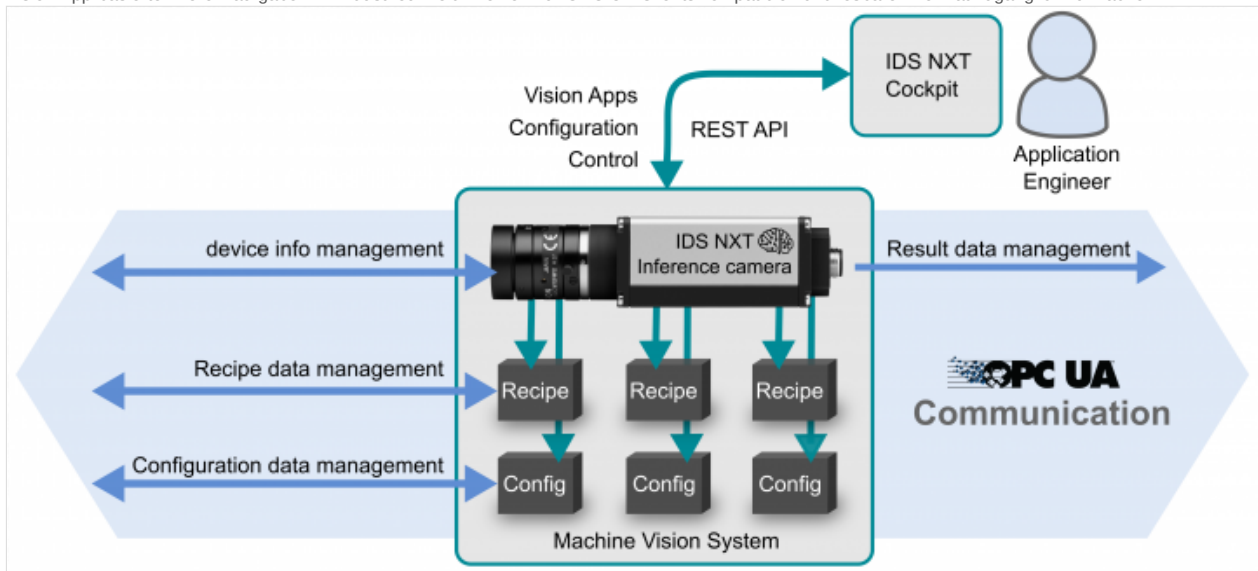
Bildverarbeitungsaufgaben und deren Ergebnisse stellen die Kameras über Vision Apps bereit, die so einfach verwendet und gewechselt werden wie Apps auf einem Smartphone. Hardwareseitig wird die Kameraplattform durch einen zur Laufzeit programmierbaren, parallel arbeitenden FPGA unterstützt, der als KI-Prozessor viele bereits bekannte Architekturen neuronaler Netze beschleunigt ausführen kann. Durch die schnelle Neukonfiguration des dedizierten Prozessors ergeben sich zusätzlich Vorteile, was Zukunftssicherheit, geringe wiederkehrende Kosten und Time-to-Market betrifft. Außerdem kann zur Laufzeit in wenigen Millisekunden zwischen mehreren geladenen KNNs umgeschaltet werden. Die Verwendung der Vision Apps wird durch die OPC UA Rezept- und Konfigurationsverwaltung vollständig im Industrienetz abgebildet und ermöglicht damit beispielsweise einen Produktwechsel auf Knopfdruck.

## Plug-and-Produce

Geräteinfos und Ergebnisdaten der unterschiedlichen Vision Apps einer IDS NXT Kamera werden durch die OPC UA Informationsmodelle und die Companion Spezifikation für Machine Vision Systeme als objektorientierte Datenstruktur offen gelegt. Jeder Client kann sich daraus die für ihn erforderlichen Informationen beschaffen oder sich sogar über Änderungen informieren lassen. Die einheitliche Kommunikation über OPC UA schafft damit die Grundlage für "Plug-and-Produce" neuer Geräte. IDS NXT Inferenzkameras können dadurch schnell und ohne viel Aufwand in einem OPC UA Netzwerk als Machine Vision System eingesetzt werden. Die Inbetriebnahmezeit verkürzt und vereinfacht sich damit auf ein Minimum.

## Schnittstellen-Kombi

Mit einem REST (Representational State Transfer) Webservice bieten die Kameras eine weitere plattformunabhängige Schnittstelle, die eine einfache Vernetzung mit anderen webfähigen Geräteklassen ohne zusätzliche Software oder Gateways basierend auf dem HTTP Protokoll erlaubt. Zusätzlich ist sie die maßgebliche Schnittstelle, wenn es darum geht, die Inferenzaufgaben mit den zugehörigen Einstellungen einzurichten und sie per Rezepte und Konfigurationen in der OPC Welt bereit zu stellen. Denn für die geräte- und herstellerspezifischen Prozesse stellt die OPC UA Spezifikation selbst keine Funktionsaufrufe zur Verfügung. Denn Bildverarbeitungssysteme sind kaum vergleichbar was ihre Steuerung, Arbeitsweise und die verwendeten Einstellungen und Daten angeht. Daraus lässt sich nur schwierig ein Standard schaffen, ohne die sehr individuellen Systeme in ihrer Funktionalität zu stark zu beschränken bzw. eine generische Schnittstelle zu stark aufzublähen. Damit bleiben Alleinstellungsmerkmale für die Gerätehersteller weiterhin möglich und die OPC UA Kommunikation schlank und skalierbar. OPC UA ist damit für IDS NXT Kameras die ideale Ergänzung, um Kamerakonfigurationen und Vision App-basierte Inferenzaufgaben im Industriumfeld in einem für OPC UA Clients kompatiblen und lesbaren Format zugänglich zu machen.



OPC UA und gerätespezifische Rest Kommunikation

“

**"Man muss die Usability der Systeme verbessern, um komplexe Themen beherrschbar zu machen. Dann können die Automatisierer ihre Fachkenntnisse optimal nutzen."**

— PATRICK SCHICK, PRODUKTMARKETING MANAGER BEI IDS —

### Usability weitergedacht

Es reicht nicht aus, die Fähigkeiten eines Machine Vision Systems, für die man mitunter Spezialwissen benötigt, einfach nur im Netzwerk bekannt zu machen. Für Automatisierer sollten Bildverarbeitungslösungen eine einfache Bedienbarkeit haben. Dann sind Sie selbst in der Lage, zu beschreiben, wie ein Bild verarbeitet werden muss, ohne Spezialisten hinzuziehen zu müssen. Die All-in-One Inferenzkamera-Lösung IDS NXT ocean ist genau für diesen Anwendungsfall entwickelt worden. Ihre Usability ist einfach genug, selbst komplexe Analysen ohne Bildverarbeitungs- und KI-Kenntnisse intuitiv zu realisieren. Mit der cloud-basierten Softwarelösung IDS NXT lighthouse können Anwendungsbilder für KI-basierte Bildverarbeitungsaufgaben verwaltet und damit innerhalb weniger Minuten individuelle neuronale Netze trainiert werden. Dazu sind lediglich drei Schritte notwendig: Trainingsbilder hochladen, Trainingsbilder je nach Anwendung bewerten und labeln und abschließend das gewünschte Netz vollautomatisch trainieren, das danach sofort auf IDS NXT

Kameras lauffähig ist. Anwender benötigen dafür nur das Wissen über ihre Bilder und deren Bewertung, um beispielsweise auch stark variierende Objekte zuverlässig zu identifizieren - wie etwa die Klassifikation unterschiedlicher Obstsorten oder die Erkennung schadhafter Stellen an Früchten. Mit OPC UA gelingt nun zusätzlich die geforderte Kapselung der Funktionsblöcke durch eine standardisierte Kommunikation. Dadurch rücken die industrielle Bildverarbeitung und die SPS endlich näher zusammen.

## Zukunftssicher durch Software Update

Dank des App-basierten Konzepts ist die IDS NXT Kameraplattform so wandlungsfähig wie Smartphones. Wiederkehrende Aufgaben, wie Codes, Schriftzeichen oder Nummernschilder lesen, genauso wie Objekte finden, vermessen, zählen oder identifizieren, lassen sich damit schnell einrichten und wechseln. Mit Vision Apps, wie "Classifier" und "Object Detector", sind schlüsselfertige Lösungen verfügbar, um Bildkomponenten zu klassifizieren oder bestimmte Objekte mittels künstlicher Intelligenz zu identifizieren. Entwickler und KI-Spezialisten können durch das IDS NXT Vision App Creator SDK hingegen noch tiefer in das System eintauchen, indem sie individuelle Vision Apps erstellen und IDS NXT Kameras so noch besser an die eigenen Bedürfnisse anpassen können. Die Gestaltungsmöglichkeiten und Einsatzszenarien sind dadurch so gut wie grenzenlos.

Aber auch die KI-Technik schreitet so rasant voran, dass monatlich neue Frameworks und Architekturen dazukommen. IDS entwickelt die Kameraplattform deshalb beständig weiter und sorgt mit Software-Updates für neue Funktionen und Werkzeuge. Anwender können damit die Fähigkeiten und Möglichkeiten ihrer IDS NXT Kameras erweitern, ohne neue Hardware kaufen zu müssen.

## INFERENDUSTRY 4.0

Mit einfacher Usability und sehr flexiblen und erweiterbaren Einsatzmöglichkeiten liefern IDS NXT Inferenzkameras direkt verwertbare Prozessentscheidungen ins OPC UA Netzwerk. Dadurch werden Zeit und Kosten in der Automatisierung eingespart und eine schnelle Integration in Industrieanlagen sichergestellt. Die hersteller- und branchenübergreifenden Kommunikationstechnologie bringt mit der OPC Machine Vision Companion Spezifikation die ideale Schnittstellenerweiterung, um mit den KI-basierten "Rezepten" der IDS NXT Embedded Systeme die Fabrikautomation auf einfache Weise zu "verfeinern". Da weder Vorwissen über Bildverarbeitung noch Machine Learning benötigt wird, sind IDS NXT Inferenzkameras ein Meilenstein für die Industrie 4.0.

### Weiterführende Infos

- Im Fachbeitrag "[KI für alle](#)" erfahren Sie mehr über den einfachen Einstieg in Deep Learning-Technologie mit der All-in-One-Inferenzkamera-Lösung IDS NXT ocean.
- Unser TechTipps "[IDS NXT Kommunikation](#)" und "[IDS NXT OPC UA Kommunikation](#)" erklären, wie IDS NXT Kameras in die Fertigungsautomation integriert werden können.
- Das Webinar-Video "[Integration von IDS NXT in die Fertigungsautomation](#)" demonstriert die Kommunikation über die IDS NXT Kameraschnittstellen mit Hilfe von Python Beispielcodes und Jupiter-Notebooks. Im Tutorial-Video "[IDS NXT - Einrichten der OPC UA Kommunikation](#)" wird demonstriert, wie OPC UA auf der Kamera eingerichtet wird.