

IIOT ARCHITEKTUR ALS STARTRAMPE FÜR KI-ANWENDUNGEN

*DIE ROLLE VON INDUSTRIAL IOT BEI DER ENTWICKLUNG INTELLIGENTER
PROZESSE – UNSERE SICHT*

23.11.2021

Dr. Johann Härtl

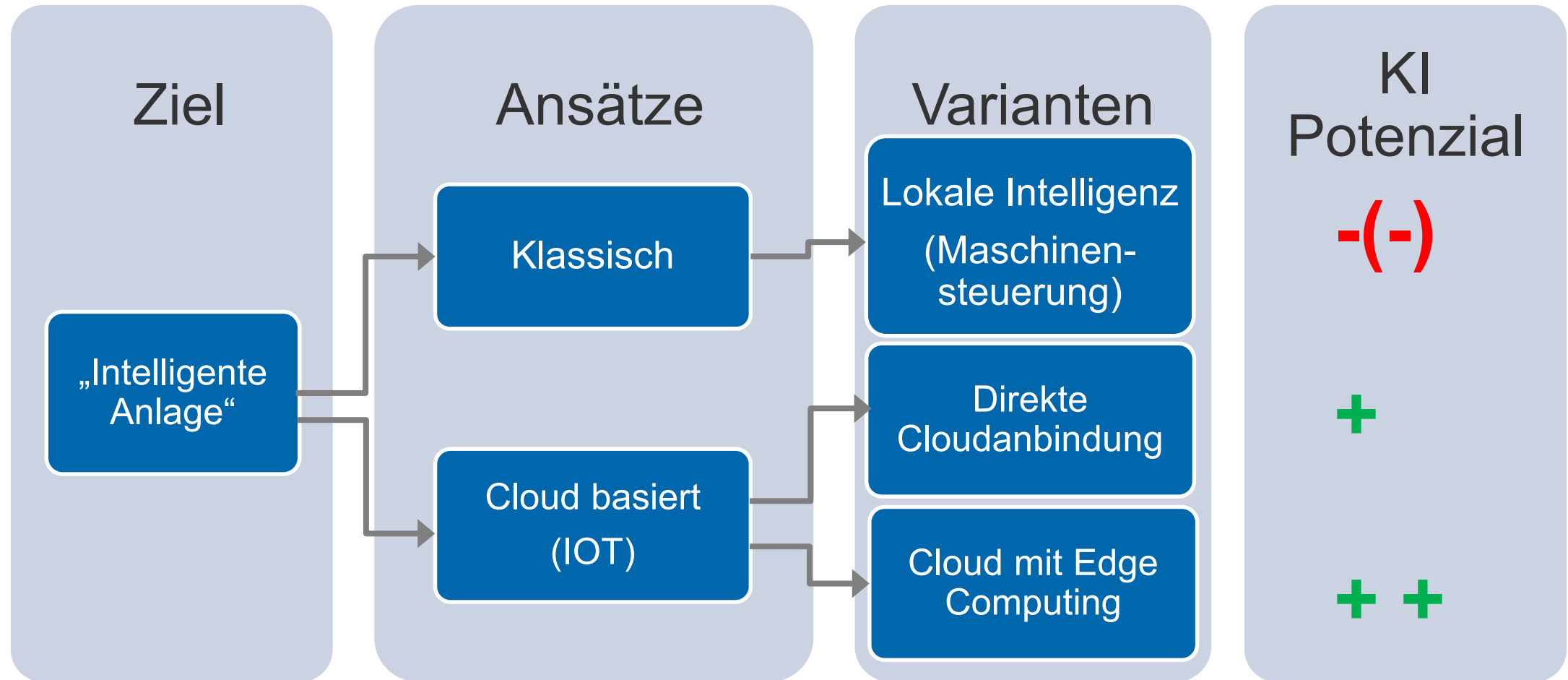
Wir alle wollen **stabile, optimierte Prozesse** – zeitlich planbare Aufträge zu geplanten Kosten.

Einige der Voraussetzungen hierzu:

- Prozesse sollen gegenüber **Schwankungen möglichst robust sein**.
- Dazu gehören **Störgrößen von außen** (z. B. Materialschwankungen, Umwelteinflüsse uvm.).
- Oder ein **Verschleiß von Werkzeugen bzw. Anlageteilen**.
- Dies soll durch eine wie auch immer geartete **"Intelligenz"** möglichst schnell und einfach korrigiert werden.
- **Umstellungen sollen nur geringen Aufwand erfordern** („Losgröße Eins“) - betroffen sind nicht nur Materiallogistik und Maschinensetups, sondern auch Anpassungen in evtl. Optimierungsbausteinen (Reglern, aber eben **auch KI-Komponenten**).
- Aber auch **völlig neue Prozesse** sollen mit KI ermöglicht werden (etwa Laserschweissen)

KLASSIFIZIERUNG "INTELLIGENTER ANLAGEN"

GROBE EINTEILUNG, ABER FÜR VIELE ENTSCHEIDUNGEN AUSREICHEND



Lösungsansatz: In der Maschinensteuerung kann man mit etwas Software den schnellen Prozesseingriff realisieren - "Automatisiertes Handwerk".

Vorteile:

- **Einfach in der Umsetzung**, reduzierte Vernetzung und Kommunikation.
- **Erste Wahl für "Heuristiken"**: Regeln, oft aus der manuellen Prozessführung abgeleitet, in oftmals sehr rudimentärer Steuerungs-Software (S7 und Co.) abgebildet.

Nachteile:

- Als "Zusatzoption" von Maschinenanbietern zum Geschäftsmodell perfektioniert - **teuer, monolithisch, geschlossen, exklusiv.**
- **Metadaten** der Fertigung (aus ERP System) sind **nur ansatzweise berücksichtigt.**
- **Dezentrale Software Inseln, proprietäre Datenbestände, kaum integrationsfähig.**
- Bei **Veränderungen der Produkteigenschaften unbrauchbar**, teure Nachentwicklung erforderlich.

Lösungsansatz: Sensoren und Datenbausteine einer Steuerung schreiben direkt in die Datenspeicher der Cloud-Anbieter, die Daten werden anschließend den (KI-) Spezialisten auf dieser Cloud-Plattform zur Verarbeitung angeboten.

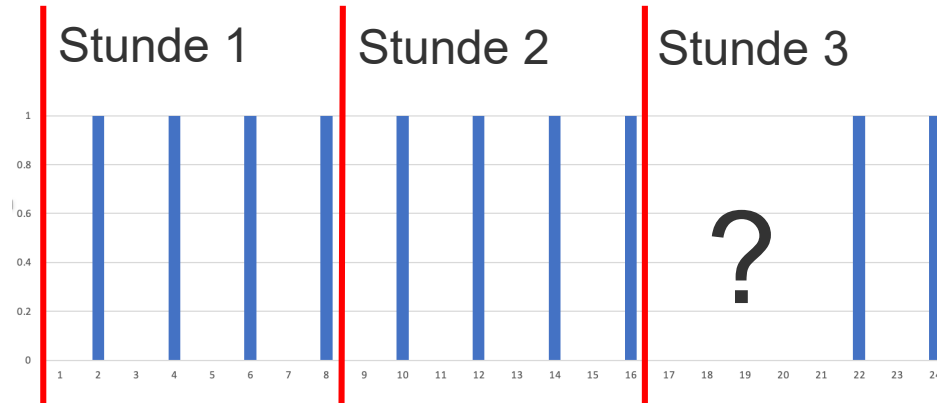
Vorteile:

- **Schlanker Ansatz**, geringe Investitionen (Hard- wie Software) erforderlich.
- **Wirkt auf Entscheider sehr schnell sehr überzeugend.**
- **Geringer Einsatz** interner **Entwicklungsressourcen** nötig (aus Anwendersicht).
- **IOT Technologie führt zu einer Entkopplung der Maschinen- zur Aussenwelt** mit dramatischen Verbesserungen in Kosten und Leistung: **In den „Genen“ der IOT Welt steckt mehr als eine SPS jemals lernen wird.**

Nachteile:

- **Keine "lokale Sicherungsebene"** (oder in Maschinen umständlich und teuer nachgebildet)
- Die **große Distanz zwischen Cloud Speicher und Prozess** fördert nicht gerade das Prozessverständnis (die IT Experten für Cloud Lösungen "übersehen" gerne wichtige Zusatzinformationen, die der Prozessexperte durchaus kennt, aber nicht weiß, wie er sie im "IT Jargon" formulieren soll).
- **Mangelndes technisches Verständnis der unterlagerten Systeme** begrenzt den Nutzen jeglicher Auswertetechnologie, auch moderner KI Systeme (Beispiel: Taktzeiten, Stillstandsverhalten, Zuführung neuer Teile bei Umstellung uvm.).
- Dies führt zu **fehlerhaften Daten** und **verschlechtert KI Ansätze erheblich.**

Eine Maschine produziert Teile: Eine KI soll die Einstellwerte für möglichst hohe Taktraten optimieren.



Leistung: 3.33 Teile / Stunde (83%) bei 100% Verfügbarkeit

Oder doch eher



Leistung: 4 Teile / Stunde (100%) bei 83% Verfügbarkeit

Eine einfache Zeitreihe zeigt das Problem:

Aus **ERP Sicht (monetär)** reicht die **Summendarstellung** (10 Teile in 3 Stunden gefertigt).

Die **KI-Komponente benötigt Klärung: Stillstand oder nur langsam gelaufen?** Zwei völlig unterschiedliche Zustände, die nicht vergleichbar sind.

Landen solche Datenbestände ohne Zusatzinfos in der Cloud („Direct Cloud“) ist ein Scheitern (aus „KI-Sicht“) vorprogrammiert. Eine vorgelagerte Intelligenz („Edge Computing“) mit Zugriff auf zusätzliche Maschinenparameter kann die Klärung bringen und beispielsweise einen Stillstand erfassen.

Maschinennahe Metainfos werden nicht gespeichert, jedoch abgeleitete Kennzahlen (generisch).

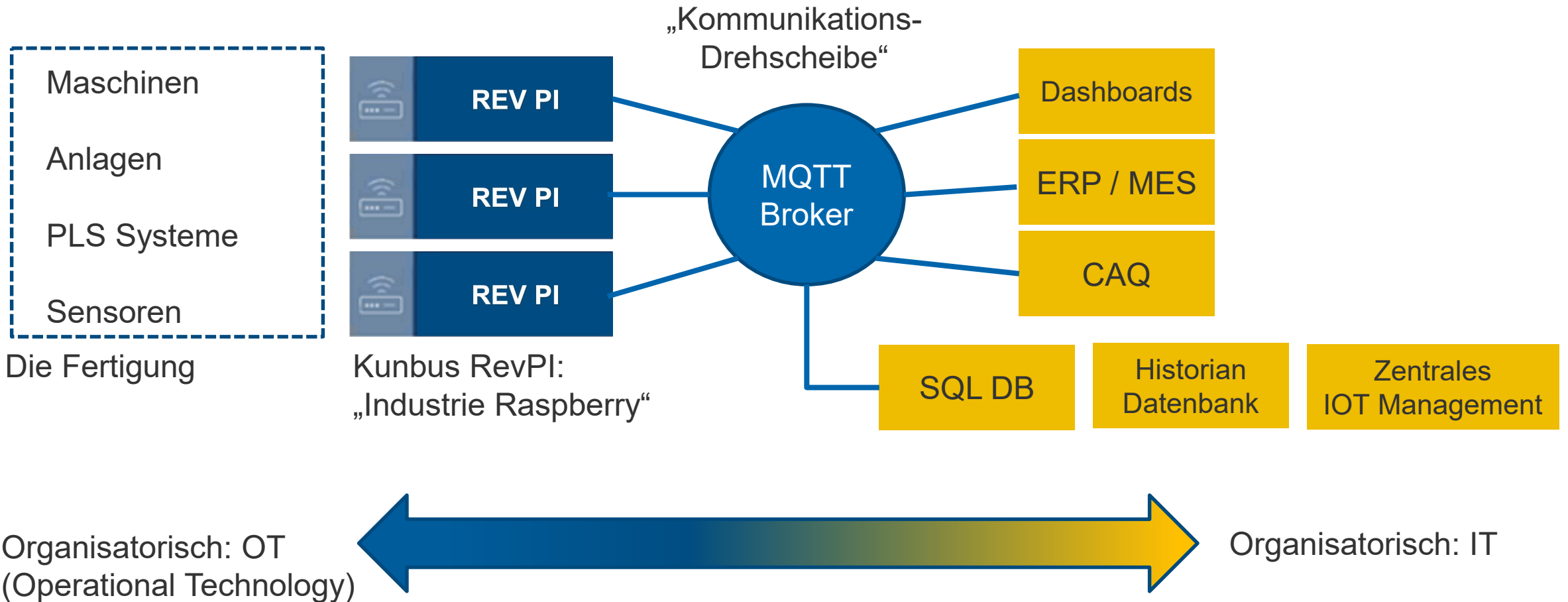
Lösungsansatz: Anstatt direkt in eine Cloud zu schreiben werden die Daten in Servern vor Ort gespeichert und meist auch verdichtet - eine erste Stufe von Prozesswissen wird an der Anlage erzeugt.

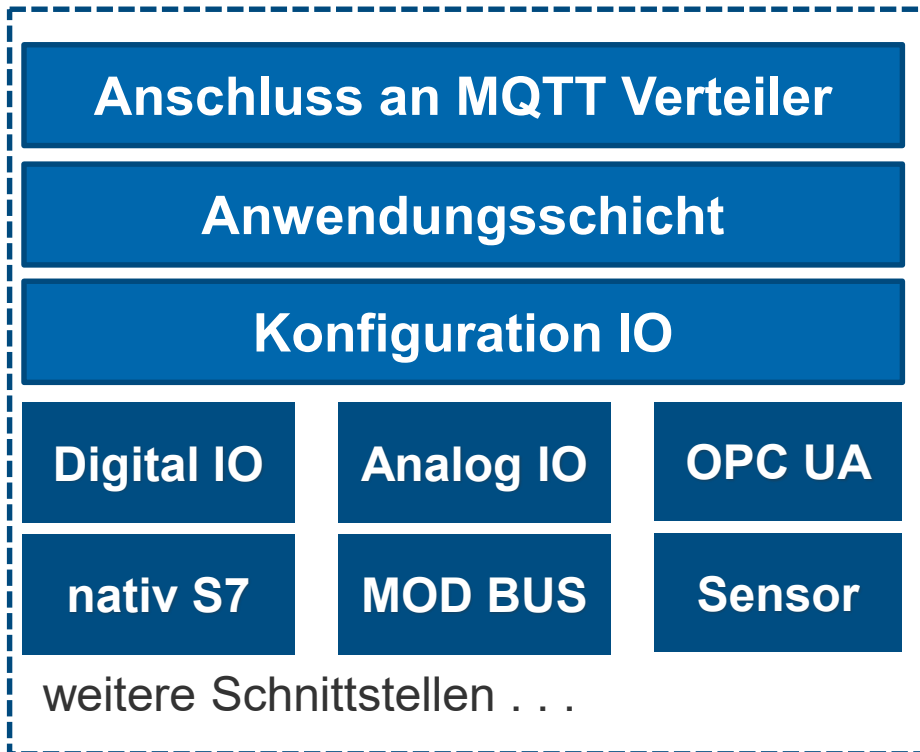
Vorteile:

- Speziell bei **hohen Datenraten** und großen Mengen an Rohinformationen ist diese **Vorabverdichtung auch technisch unerlässlich**.
- Der Edge Server stellt auch sicherheitstechnisch die **"Firewall zur Außenwelt"** dar.
- Die **vorgelagerte Anwendungsebene** wird in enger Kooperation mit den **"lokalen Prozessexperten"** entwickelt, in **Richtung Maschine spezifisch**, in **Richtung Cloud generisch**.
- Auf dieser Ebene werden **zahlreiche maschinenspezifische Besonderheiten gefiltert**, bevor Infos in die Cloud gehen.
- Der **KI Experte** braucht sich nicht um **Besonderheiten der Automatisierungsebene** zu kümmern, er arbeitet mit **„Netto-Daten hoher Qualität“**.
- Geringere Cloud Kosten.

Nachteile:

- **Höherer technischer wie personeller Aufwand.**
- **Erhöhter (lokaler) Systemaufwand.**

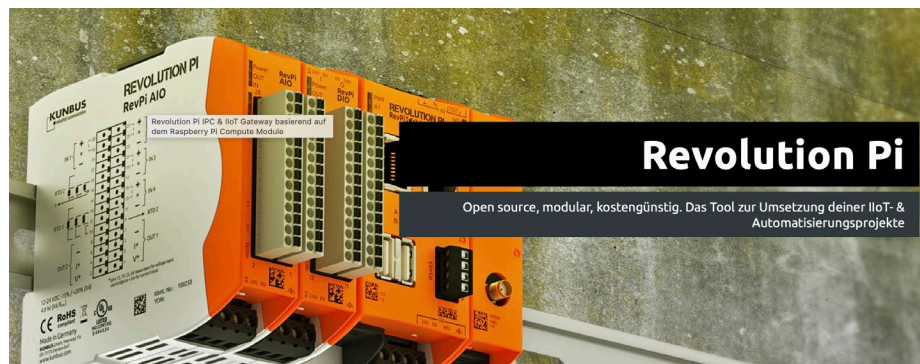
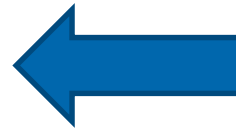




Der Blick in einen RevPi (Kunbus Revolution PI)

Zentraler Server:

- Maschinenzuordnung über eindeutige Maschinennummer
- Images für Standard Konfiguration
- Anwendungsprogramme
- Konfigurationsdateien Schnittstellen



Jeder Schichtelektriker kann eine Neuinstallation eigenständig durchführen.

Eine **IOT Schicht** mit vorgeschaltetem **Edge Computing** verbindet die **Ansprüche des Anwenders**

- **Prozessexpertise und Maschinen bzw. Anlagenkenntnisse**
- **Echtzeitfähigkeit**
- **Daten- und Systemsicherheit**
- **Online Fähigkeit**

mit den **Fähigkeiten der KI-Experten**, die auf einen **perfekten Datenbestand** zugreifen können:

- **fertig aufbereitete Trainings- und Testdatenbestände**
- **gekoppelt mit unternehmensinternen Zielgrößen** (z. B. aus CAQ Systemen)
- **angereichert mit Meta Daten** der Organisation (Aufträge, Produkte, Rohstoffchargen etc.)
- mit der **Möglichkeit, die berechneten KI Modell an die Anlage downloaden** zu können (für KI in Echtzeit)

Dies ist **unser Blick auf die IOT Welt**, darin stecken **unsere Erfahrungen**.

Der **ideale IOT** Ansatz mag für andere Unternehmen eher in Richtung „Direct Cloud“ tendieren – aber Vorsicht: Häufig steckt in der Vorstellung einer allzu schlanken Automatisierung auch die Entscheidung, den eigenen Prozess in die „Standardecke“ zu schieben und sich selbst damit in die Welt der Me-Too-Produzenten . . .

Im Umkehrschluss kann eine sorgfältig hochgezogene IOT Landschaft mit angepasstem Edge Computing das **Prozesswissen des gesamten Unternehmens** abbilden – das **Ganze mit KI** abzurunden wird eine unserer Aufgabe in den nächsten Jahren sein.

**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!**

Thank you! obrigado! 谢谢! *Děkuji!* **Merci!** ありがとう! **Gracias!** спасибо! **d'akujem!** *dankjewel!* teşekkür ederim! **köszönjük!** **tack!** *dziękuję!* धन्यवाद!