



IO-Link in der Praxis – Das Interface der Sensoren und Aktuatoren

Dustin Küpper - TURCK



Es präsentiert...

The TURCK logo is displayed in a bold, black, sans-serif font on a bright yellow rectangular background.

Wer bin ich?

- Dustin Küpper
- >10 Jahre Erfahrung in Sensorik / IO-Link
- Produktmanager Näherungsschalter / ind. Koppler
- TURCK GmbH
 - Sensorik (Induktiv, Magnetfeld)
 - Induktive Koppler (auch mit IO-Link)
 - Bereichsübergreifend im Unternehmen für IO-Link zuständig

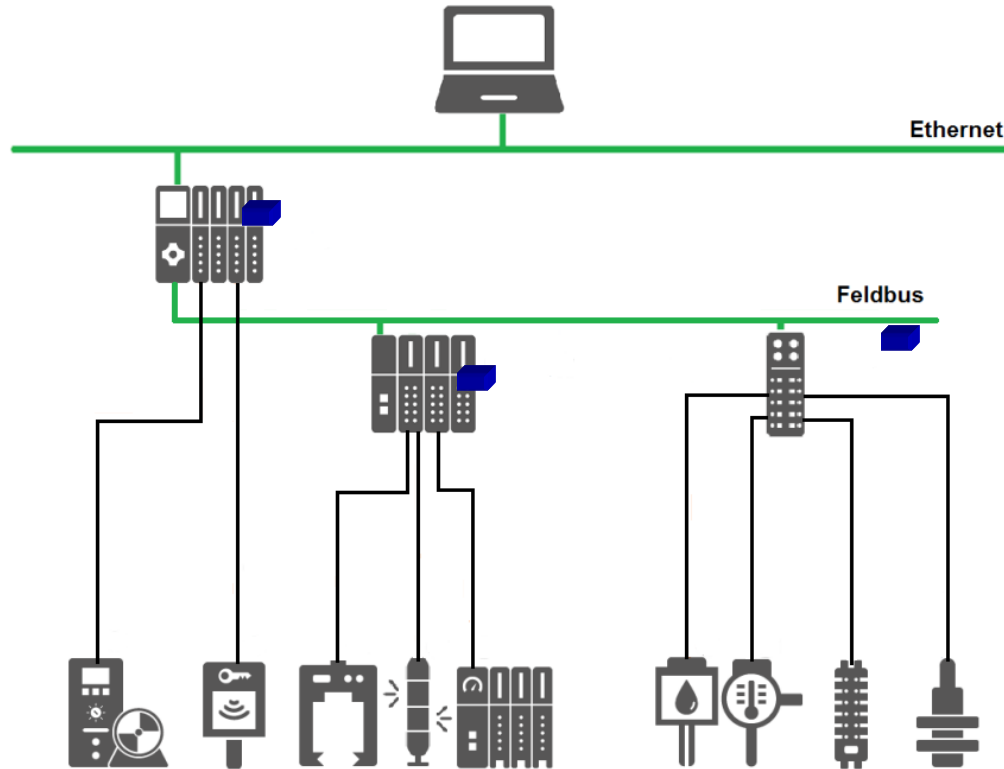




Wer nutzt IO-Link bereits?

Use  **IO-Link** ?
Universal · Smart · Easy

Automatisierungspyramide klassisch



... die Kommunikation erreicht lediglich die IO-Ebene bzw. komplexe Feldgeräte

... einfache Standardsensoren/ -aktoren sind kommunikativ nicht erreichbar



Sensoren und Aktoren nur unidirektional eingebunden?

- **Messsignale:**
 - Analoge Übertragung stöempfindlich und verlustbehaftet
- **Formatverstellung:**
 - Erfolgt manuell, oft durch einstellen von Potis, Morsecode-Bedienung von Sensoren
 - Aktoren werden samt Halterung neu ausgerichtet
- **Diagnose:**
 - Unklar ob z.B. Sensor/Kabel beschädigt wurde oder es einfach keinen Grund für ein Signal gibt
 - Maschinen bleiben einfach stehen oder erzeugen gar Fehler – Diagnose erfolgt erst nach Stillstand
 - Einzige Alternative: Zyklische Wartungen mit zu kurzen Intervallen, um jeden Fehlerfall abzudecken

Weitere Probleme: SCADA Anbindung, IT-Ebene, Asset Management, Firmwareverwaltung

Analogsignale heute



Sensor erzeugt
intern ein
digitales
Messsignal



Use
IO-Link

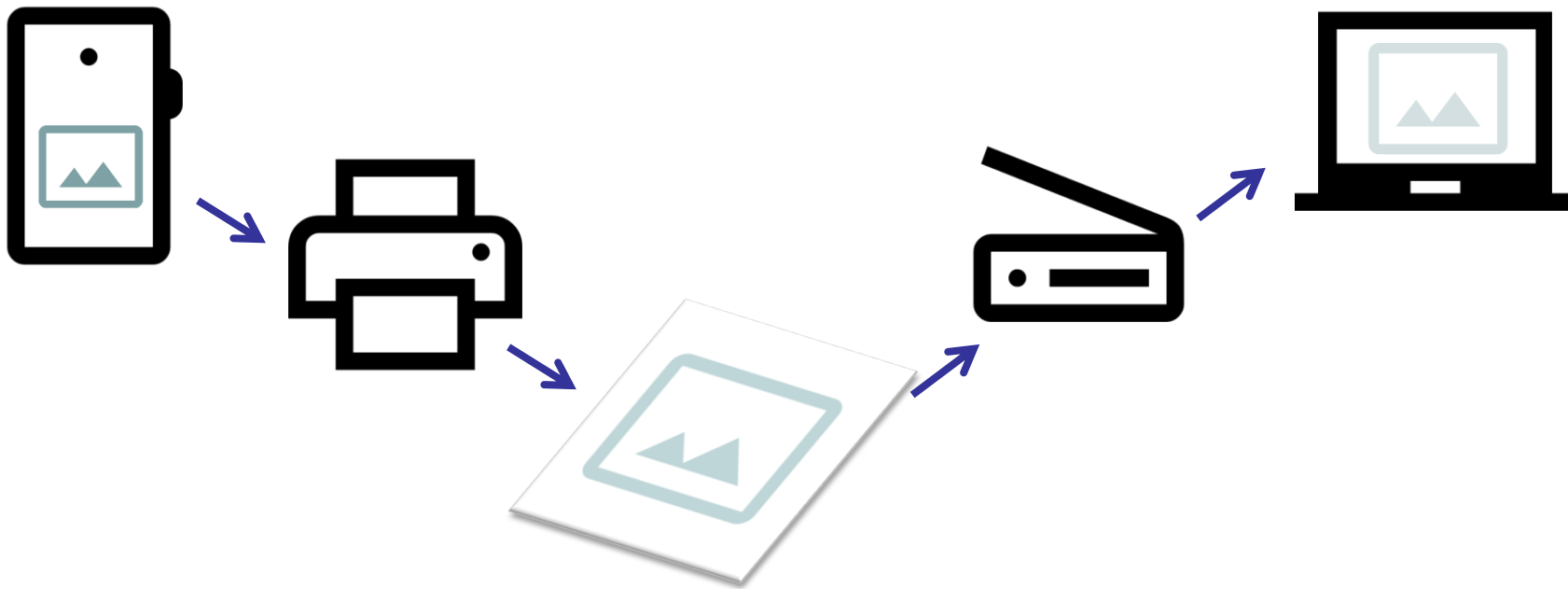
01010110110000101111011010110010001010101010110010



Steuerung benötigt
ein digitales Signal
zur Verarbeitung

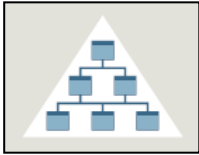


Veranschaulichung: Analoge Signalübertragung heute





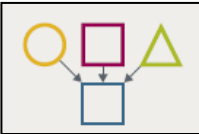
Anforderung an IO-Link



- **Kommunikation bis in die unterste Feldebene**
→ Bidirektionale zyklische und azyklische Übertragung von Daten



- **Weiterverwendung der bisherigen Sensor-/Aktorverkabelung**
→ Einfacher 3-Leiter Anschluss und Punkt zu Punkt Verbindung
- **Reduzierung der Verkabelungsaufwände**
→ Gleichzeitige Übertragung von Daten und Energie



- **Reduzierung der Vielfalt der Signalformen**
→ Digitale Übertragung analoger und binärer Nutzdaten

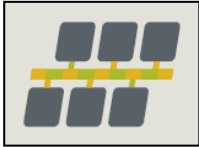


Anforderung an IO-Link



- **Breites Produktportfolio / Viele Anbieter**

→ Definition eines offenen Standards



- **Wahrung der Feldbusunabhängigkeit**

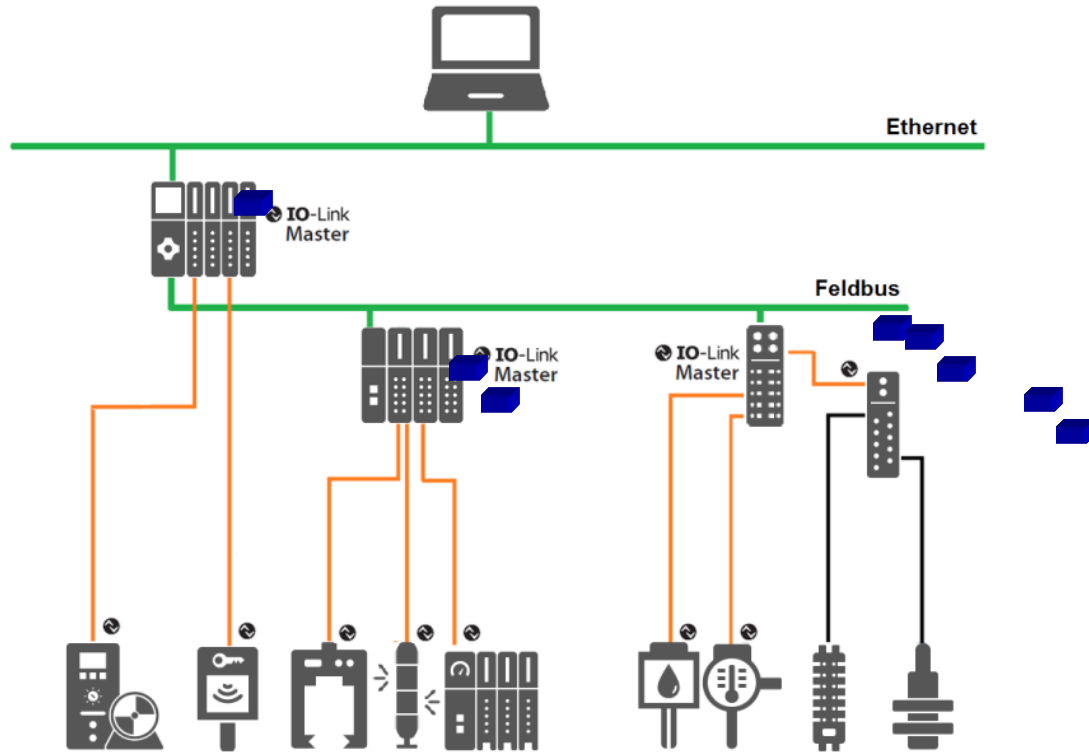
→ Nahtlose Integration in etablierte Feldbussysteme



- **Konsistente Parameter Datenhaltung**

→ Bereitstellung Parametrierserver-Funktion

Automatisierungspyramide mit IO-Link



Kommunikation bis in die Feldgeräteebene

... einfache Sensoren
und Aktoren
sind kommunikativ
erreichbar

... bidirektionale
Übertragung von
zyklischen und
azyklischen Daten



IO-Link - Core Values

IO-Link...

- ...ist ein internationaler Standard nach der Norm IEC 61131-9
- ...ist herstellerunabhängig und feldbusunabhängig
- ...setzt auf Standardkabel: M12 & M8; ungeschirmt
- ...ermöglicht durch bidirektionale Kommunikation von Sensoren und Aktoren eine einfache und schnelle Parametrierung
- ...ermöglicht einfache Fernwartung von Geräten über die bidirektionale Kommunikation
- ...ist abwärtskompatibel und ermöglicht den Mischbetrieb mit klassischen Schaltsignalsensoren und –aktoren
- ...ermöglicht das sichere Speisen von Aktoren über zwei zusätzliche Pins (fünfadriges Standardkabel)



Komponenten des IO-Link Systems

Ein IO-Link System besteht grundsätzlich aus folgenden Komponenten:



IO-Link Master

... stellt das Gateway zwischen IO-Link Device und dem übergeordneten Kommunikationssystem wie Feldbus (Profinet, EtherNet/IP,...) oder einem gerätespezifischen Rückwandbus dar.



IO-Link Device

... ist das kommunikationsfähige Feldgerät, wie z.B. Sensor, Schaltgerät, Ventilinsel, RFID-Gerät, Meldeleuchte, ...



3-adrige, ungeschirmte Standardleitung mit bis zu 20m Länge

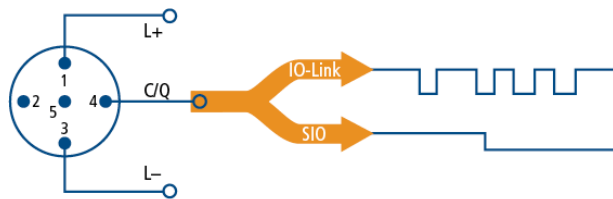
... ist die Standardverbindung zwischen IO-Link Master und Device. Standardisiert sind M12 oder M8 Stecker mit 3, optional 4 und 5 Pin



IODD und Engineering Tool

... werden für die Projektierung und Parametrierung des IO-Link Systems und der Devices verwendet.

Betriebsarten für IO-Link Master und Device



Schnittstelle:

Serielle, bidirektionale, 24V Punkt-zu-Punkt-Verbindung für Signalübertragung und Energieversorgung



IO-Link-Mode:

In der Betriebsart „IO-Link“ befindet sich der Port in der IO-Link-Kommunikation (bi-direktional).



SIO-Mode:

In der Betriebsart „SIO“ befindet sich der Port im Standard IO-Betrieb DI/DQ:

- Der Port des Masters verhält sich wie ein Digitaleingang/-ausgang
- Der Sensor verhält sich wie ein binärer Sensor
- Der Aktor verhält sich wie ein binärer Aktor

IO-Link Infrastruktur – Typisches Beispiel: Misch-Betrieb

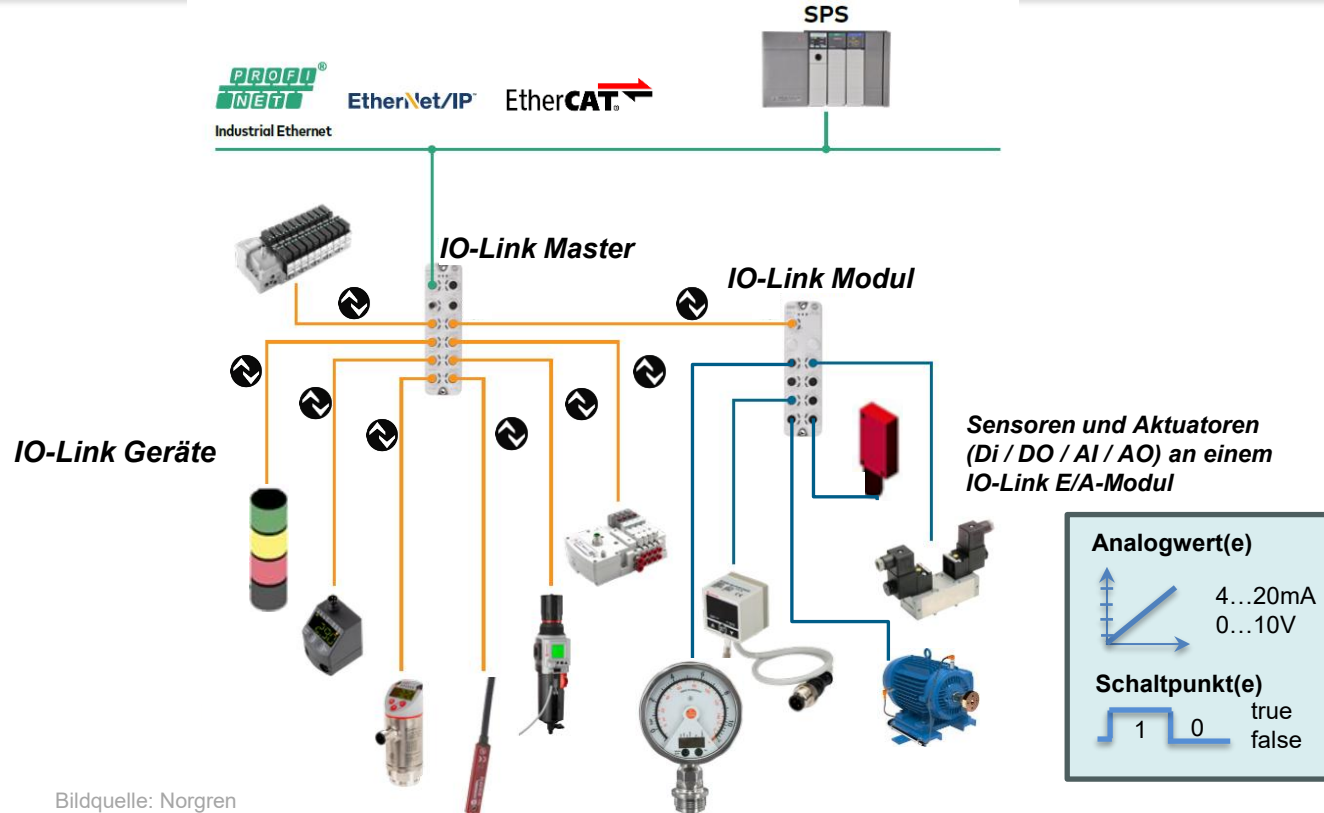
Bis zu 32 Prozesswerte (digital)

(Einstell-)Parameter

Geräte-Identifikation

Logikfunktionen

Diagnosemeldungen



Bildquelle: Norgren

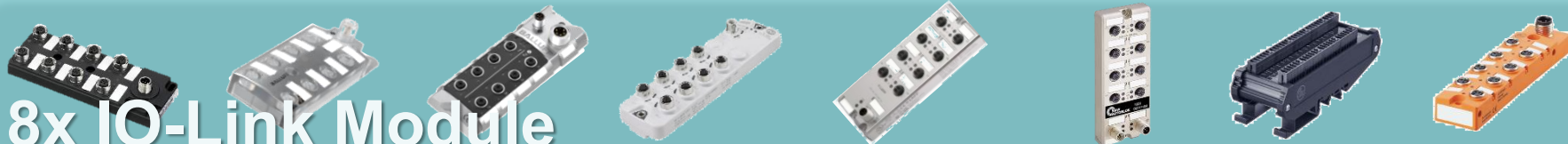


IO-Link Infrastruktur – Extrembeispiel: Max I/Os pro Master

1x IO-Link Master



8x IO-Link Module



I/O-Geräte (binär/analog)

64x I/O Geräte



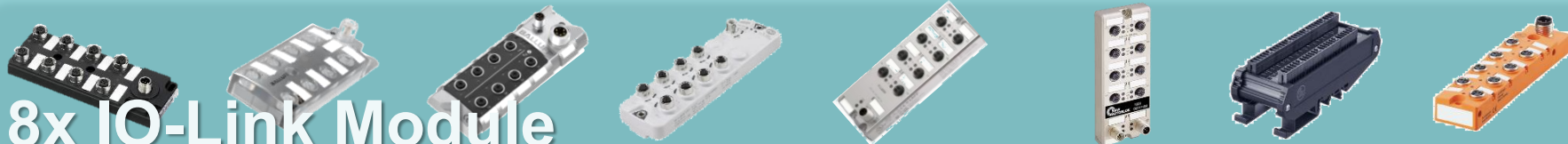


IO-Link Infrastruktur – Extrembeispiel: Max I/Os pro Master

1x IO-Link Master

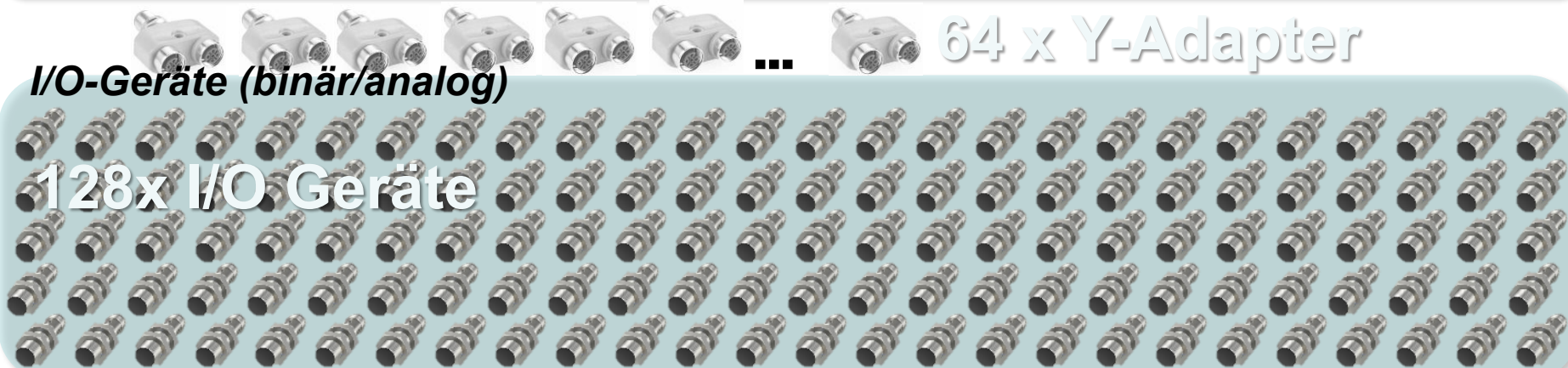


8x IO-Link Module



I/O-Geräte (binär/analog)

128x I/O Geräte



64 x Y-Adapter



IO-Link Infrastruktur – Extrembeispiel: Max I/Os pro Master

1x IO-L

8x IO-L

I/O-Geräte

128x I/O



IO-Link: Rezeptverwaltung vollautomatisch



Induktivsensor detektiert
Dosenwölbung – Katzenfutter
verdorben oder nicht?

Rezepturwechsel:
Einfaches Anpassen der
Schaltfenster, je nach produzierten
Dosentyps

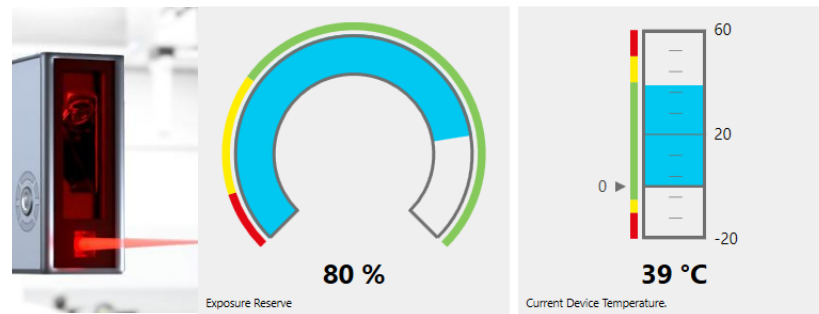
Elektrozylinder mit IO-Link erlaubt
Herstellung verschiedener
Schleifscheibengrößen ohne
manuellen Eingriff

Parametrierung der maximalen
Geschwindigkeit, Hublänge & Kraft
vollautomatisch über die Steuerung



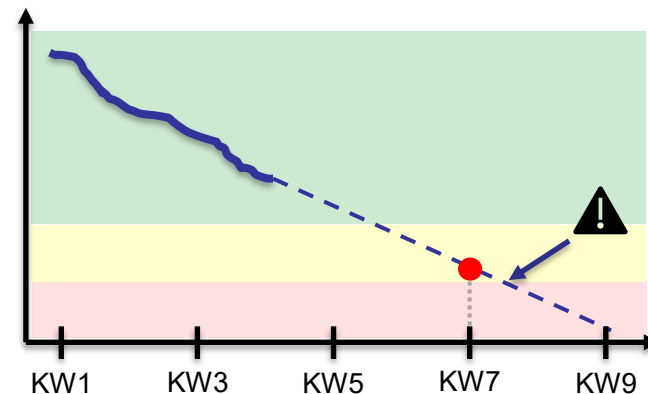
Diagnose: Ausfälle schon Wochen vorher vorraussagen

- Verschmutzungen oder langsame Verstellung des Sensors führen zu schleichendem Signalverlust
- **Klassische Verdrahtung:** Problem wird erst bei Signalausfall bemerkt
- **IO-Link:** Wert lässt sich jederzeit auslesen
- So lässt sich ein **Trend ableiten** und die Behebung **ressourcenschonend** in der **Wartungsschicht** durchführen



Ähnliche Vorhersagen lassen sich z.B. treffen durch:

- Steigende Sensortemperaturen - deuten auf Überhitzung von Maschinenteilen hin
- Überlastungszähler Kraftsensorik – Fehler in den Maschinen, der Sensorauslegung, verringerte Lebenszeit





Beispiele: IO-Link Serviceinformationen für OT + Industrie 4.0



Allgemein:

Vendor-ID, Device ID, Produkttext, Seriennummer, **Application Spec.Tag**, Device Status, Art#, Schaltpunkte SP/RP Hi Lo, Function Tag, Location Tag, **Betriebsstunden**, Interne Temperatur, Parameter Read/Write Access, Fehlerspeicher

Drucksensoren:

Dämpfung, Einheit, Display Sperre, **Überlastzähler**, Hardware Fault, Short circuit

Netzteile:

Ausgangsspannung, Laststrom (Ch1...n), **Überlast (Ch1...n)**, Kurzschluß (Ch1...n), **Vorwarnung**

Elektron. Sicherungen:

Laststrom (Ch1...n), Ausgangsstatus, Überlast, Kurzschluß, **Warnlimits**, Versorgungsspannung

Näherungsschalter:

Seriennr., Power Cycles, **Betriebsstunden**, Temp.intern, **Schaltzyklenzähler**, Teach-Funktion

IoT-Signallampen:

Maschinenstatus: Alarm/Störung/ok/Material (rot/gelb/grün/blau/weiß), Betriebsstunden

Temperatursensoren:

Datensp., BLOB, Betriebsstunden-Historie >160°C, **Calibration Check status**, Min/Max memory

Durchflußsensoren:

Volumetrische Durchflußmenge, **Konduktivität**, Betriebsstunden, Interne Temperatur, Units

Robotergreifer (elek.):

Power ok, Temp.ok, **GripForce**, **Drive Velocity**, Actual/Teach/Base/Shift/Work-Position, C-Counter

Ventilinsel (pneum.):

Unterspannung (Ventilversorgung), **Power Cycles**, Betriebsstunden, Interne Temperatur

Motor-Starter:

Vorwarnung Überlast, Max.Strom 3-phasig, Überlast, **Therm.Auslösung**, **Motorstrom 1/2/3**

Radar-Sensoren:

Alarmzonenstatus, Object Position x/y, Objekt Geschwindigkeit x/y, Einschaltvorgänge, Neigung

IO-Link Master:

Port-Betriebsart, **Aktuelle Zykluszeit** pro Port, **Vendor/Device-ID** validieren, HW/SW/SN, **REST-API**



Zusammenspiel IO-Link / Nicht-IO-Link Komponenten

Grundlegende Fragen:

- **Wie sieht das Zusammenspiel von Komponenten mit und ohne IO-Link aus?**
 - **Komponenten mit und ohne IO-Link können gemischt werden:**
 - Ein Standardsensor/-aktor kann am IO-Link Master im „SIO“-Mode als binärer Sensor/Aktor betrieben werden.
 - Ein IO-Link Sensor kann an einem Standard DI als binärer Sensor betrieben werden.
- **Wie kann IO-Link in bestehende Automatisierungskonzepte integriert werden?**
 - IO-Link kann ohne Änderung der bestehenden Automatisierungskonzepte integriert werden.
 - IO-Link ist eine **Ergänzung** zur Standardanbindung.
- **Ist die Investitionssicherheit der Anwender gewährleistet?**
 - Aufgrund der Beibehaltung der Verkabelung und Automatisierungsstruktur ist die Investition der Anwender sichergestellt.





IO-Link Community Messestand auf der AAA Hamburg

IO-Link Showcase: Rennbahn

- Interoperabilität live
- Aufbau durch Team von 4 Herstellern innerhalb weniger Stunden
- Sensoren und Aktoren 9 verschiedener Hersteller, 4 verschiedene IO-Link Master
- Ein Steuerungssystem



 all about
automation

STAND
507



Q&A

