

IO-Link

Mit Profil in die Zukunft

Maximaler Nutzen dank kundenorientierter Applikationsprofile



Inhalt

Management Summary	3
Vom Kommunikationsprotokoll zum entscheidenden Akteur in der industriellen Automatisierung	4
Technologie	6
Smart Device-Profile	9
Applikationsprofile	10
Ausblick	11

Management Summary

Weltumspannend – herstellerunabhängig – feldbus-übergreifend: Die Anforderungen und die Erwartungen an die IO-Link-Technologie sind hoch und sie sollen künftig bis zur Standardisierung kleinster und maßgeschneiderter Applikationen reichen. Entsprechend hoch ist der Einsatz, den Hersteller betreiben, um den IO-Link-Standard zu einer Schlüsseltechnologie für flexible, sichere und smarte Fertigungskonzepte zu machen.

Das Ziel dabei ist es unterschiedliche IO-Link-Profile zu etablieren, die Vorteile für Endkunden, Systemintegratoren und Gerätehersteller gleichermaßen bringen. Das Ergebnis für alle Akteure ist ein Angebot verschiedener Harmonisierungsstufen von Gerätebeschreibungsdateien (IODDs) zur Steuerung und Diagnostik von Sensoren und Aktuatoren im Feld.

Diese lassen sich in drei Klassen einteilen:

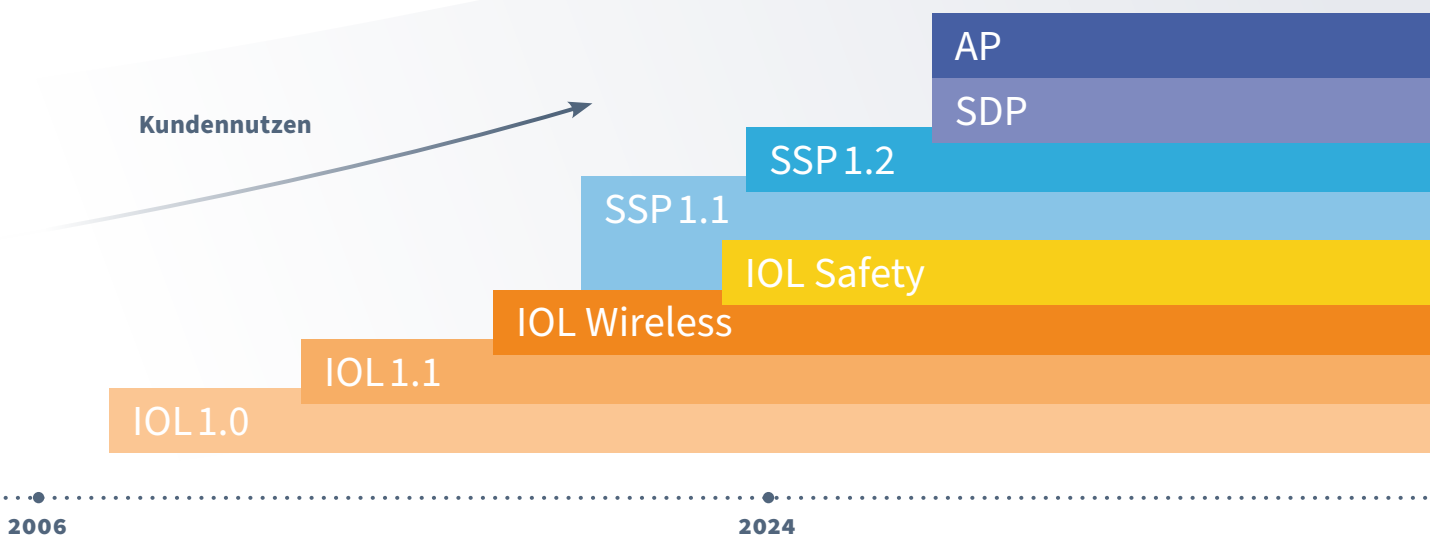
- **Herstellerspezifische Ausprägungen** mit spezifischen IODDs
- **Smart Device-Profile** mit harmonisierten IODDs
- **Applikationsprofile** für bestimmte Anwendungen mit Community IODDs

Dank dieser Harmonisierung lassen sich verschiedenen Anforderungen auch für einzelne IO-Link-Devices applikationsbestimmt erfüllen. Das erhöht die Planungssicherheit für die Anwender und reduziert den Integrationsaufwand erheblich.

In einer Roadmap hat das IO-Link-Konsortium den Weg bis zu den Applikationsprofilen (AP) beschrieben. Sie sieht für die kommenden Jahre die Veröffentlichung weiterer Smart Device-Profile (SDP) und erster Applikationsprofile vor.

PROFILE

Harmonisierung erhöht die Planungssicherheit und reduziert den Integrationsaufwand erheblich.



Vom Kommunikationsprotokoll zum entscheidenden Akteur in der industriellen Automatisierung

GERÄTE-BESCHREIBUNGSDATEI

Die IO Device Description (IODD) ist eine einheitliche Sicht auf Geräteeigenschaften und -fähigkeiten.

Aus der industriellen Automatisierung ist die IO-Link-Technologie nicht mehr wegzudenken. Was 2006 als Kommunikationsprotokoll und als Werkzeug zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Sensoren und einem Master-Gerät begann, hat sich zu einem international und industrieweit respektierten und erfolgreichen Standard gemauert. Doch die Reise geht weiter, denn IO-Link kann noch viel mehr! Die im IO-Link-Konsortium vereinten mehr als 500 Unternehmen entwickeln den Standard laufend weiter mit dem Ziel, Steuerung und Diagnose umfassend über IO-Link in der industriellen Automation zu etablieren und so verlässlich, flexibel einsetzbar, sicher und damit zukunftsfest zu machen.

Drahtlose Funktionen und verbesserte Sicherheitsmerkmale bringen ein neues Maß an Flexibilität, Sicherheit und damit Effizienz in die industrielle Automatisierung. Hersteller, Systemintegratoren und Kunden bieten sich völlig neue Möglichkeiten in der industriellen Automatisierung, die bis tief in die Feldebene reicht.

Mit der Harmonisierung von Gerätebeschreibungsdateien durch Profile, schlägt IO-Link ein neues Kapitel im Buch der Standardisierung von Fertigungsprozessen auf.

Auf diesem Weg entstehen eine Reihe von Profilen:

- **das Common-Profil,** das die grundlegenden Funktionen standardisiert,
- **das Smart Sensor-Profil,** das Sensoren in die Lage versetzt, detaillierte Daten und Diagnosen zu liefern,
- **das Smart Device-Profil,** das anspruchsvollere Geräteinteraktionen möglich macht und
- **das Applikationsprofil,** das auf ganz spezifische Anwendungsanforderungen zugeschnitten ist.

Jeder Schritt auf diesem Weg ist ein Schritt in Richtung einer intelligenteren, besser vernetzten Industrieumgebung. Und jeder Schritt richtet sich nach den Bedürfnissen seiner Anwender.

Dieses Whitepaper bietet einen kompakten Überblick über die wegweisende Entwicklung von IO-Link und hebt die Schlüsselemente hervor, die diese Technologie auch in Zukunft zu einem entscheidenden Akteur in der Industrieautomation machen.



Digitale Kommunikation
»easy-to-use«



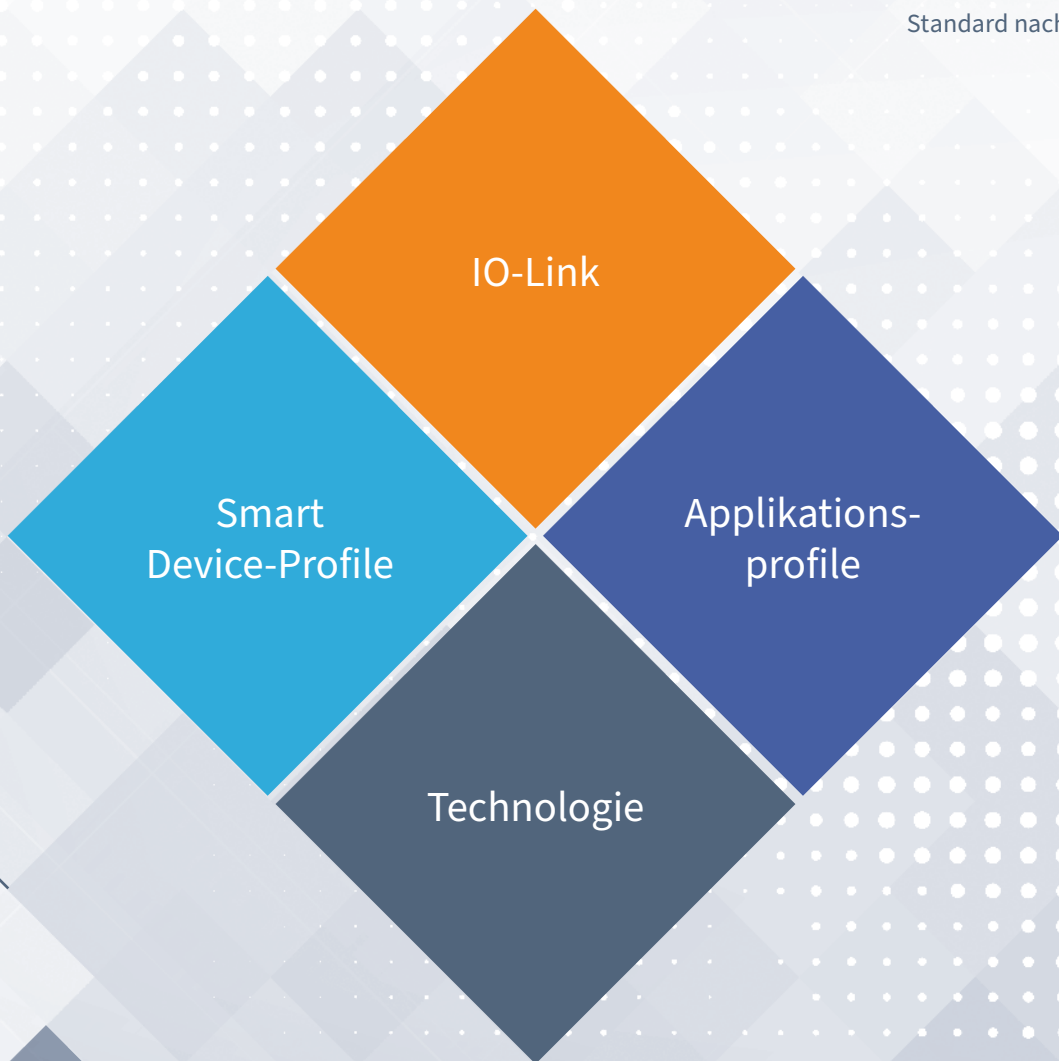
Erhöhte herstellerübergreifende
Harmonisierung für Devices



Einfachste Integration
spezifischer Anwendungen



Weltweit anerkannter
Standard nach IEC



Technologie

IO-Link 1.0

FELDBUS-UNABHÄNGIGKEIT

IO-Link 1.0 steht für feldbusunabhängige, bidirektionale Kommunikation

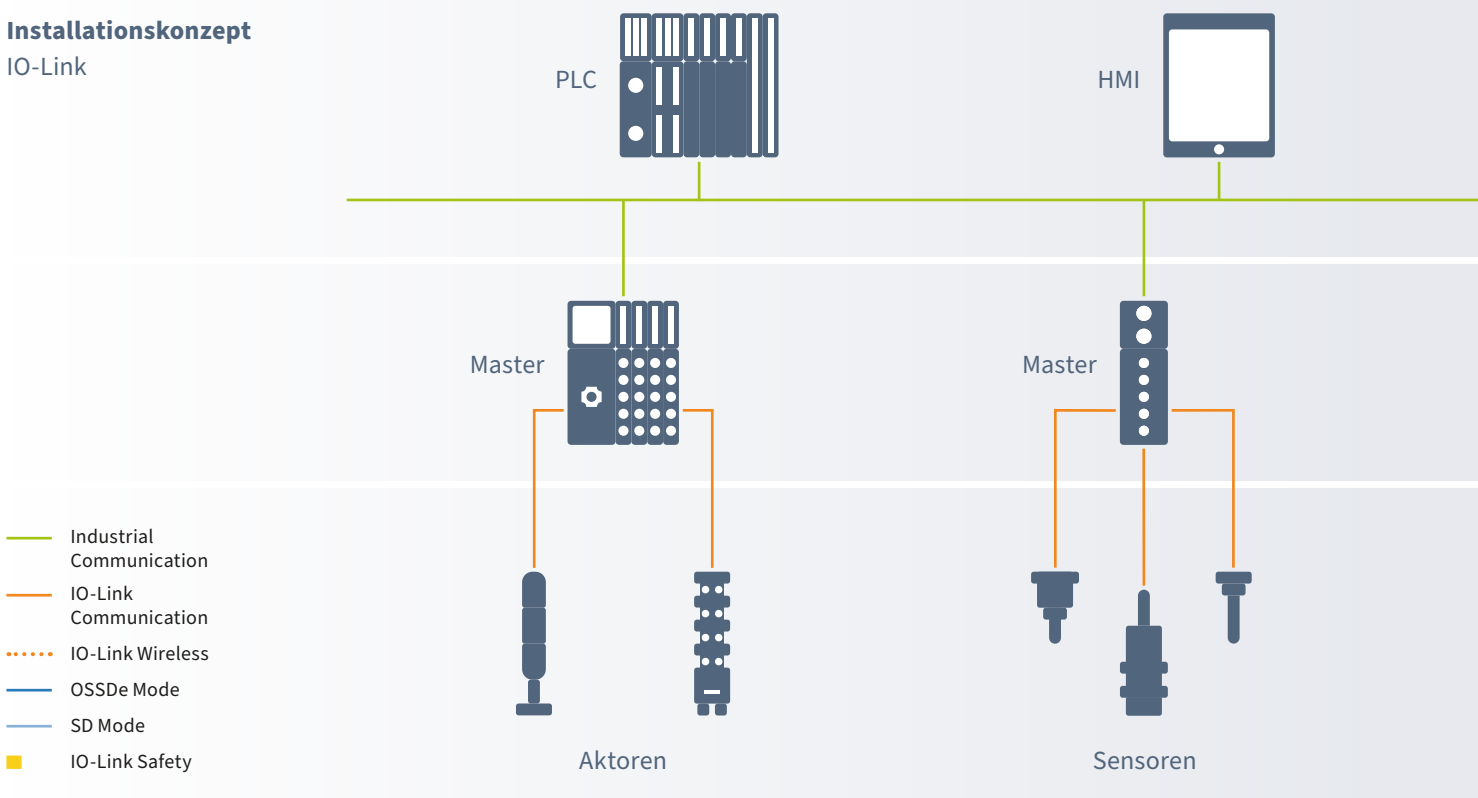
Die industrielle Automatisierungstechnik hat durch IO-Link einen entscheidenden Impuls in seiner Entwicklung erhalten.

Das Jahr 2006 markiert einen Meilenstein in der Automatisierungstechnik. In diesem Jahr geht IO-Link an den Start und damit auch ein völlig neues Konzept, wie sich Sensoren und Aktuatoren (Devices) in ein Automatisierungssystem integrieren lassen. Erstmals ließ sich die Kommunikation innerhalb eines automatisierten Fertigungsprozesses von der Steuerung bis zur Feldebene ohne Bindung an einen bestimmten Feldbus realisieren.

Eine bis dato noch nie dagewesene Offenheit und Unabhängigkeit von Herstellern haben dazu beigetragen, dass IO-Link nicht nur eine innovative Technologie, sondern auch eine akzeptierte und nachhaltige Lösung für ein breites Anwendungsfeld wurde.

Der Fokus von IO-Link 1.0, der ersten IO-Link-Version, liegt auf dem »letzten Meter« im Feld, genauer auf der signal- und kommunikationstechnischen Anbindung von Sensoren und Aktoren an übergeordnete Steuerungsebenen. IO-Link 1.0 hat die Intelligenz der Sensoren und Aktuatoren erfolgreich bis in

Installationskonzept IO-Link



die Feldebene gebracht. So konnten Daten mit höchster Präzision direkt an der Quelle erfasst, transportiert und verarbeitet werden. Der Grundstein für eine effizientere und zuverlässigere Automatisierung war gelegt. IO-Link 1.0 machte aber nicht nur eine feldbusunabhängige Kommunikation

möglich, sie funktionierte herstellernabhängig. Das ebnete dem IO-Link-Ansatz den Weg zu einem offenen Standard. Auch nach fast zwei Jahrzehnten ist IO-Link feldbusunabhängig und garantiert so einen kontinuierlichen Kundennutzen über alle Entwicklungsphasen hinweg.

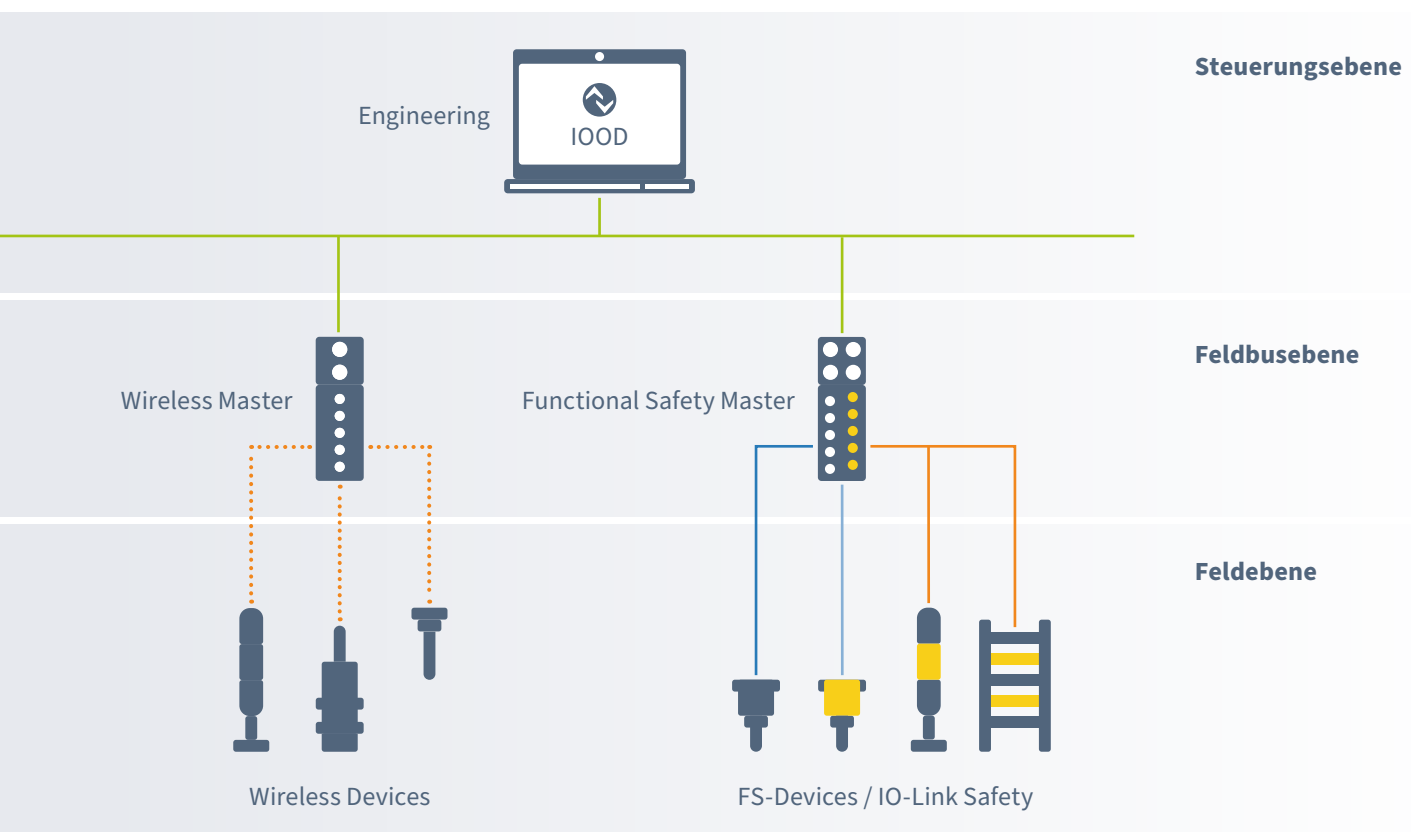
IO-Link 1.1

IO-Link 1.1 erweiterte 2012 das Anwendungsfeld: Eine erweiterte Datensicherung macht die einheitliche Integration durch SMI (Service-Messaging-Interface) und das Common-Profil und damit eine nahtlosere Interaktion zwischen verschiedenen Komponenten möglich. Erheblich ausgebaut und verbesserte Diagnosefunktionen erleichtern die Wartung, verkürzen die Fehlersuche und machen damit das Beheben von Fehlern einfacher und effizienter.

Seit der Einführung von IO-Link 1.1 hat sich dieser Standard als äußerst robust und kompatibel erwiesen. Im Gegensatz zur aufwändigen Zertifizierung bietet IO-Link 1.1 mit der Herstellererklärung auch kleinen Herstellern kostengünstige Wege, IO-Link-Produkte in den Markt zu bringen. Diese Flexibilität und Skalierbarkeit tragen dazu bei, dass IO-Link eine breite Palette von Anwendungen in verschiedenen Industriezweigen unterstützt.

DATENSICHERUNG

IO-Link 1.1 ermöglicht toollosen Device- und Mastertausch.



IO-Link Wireless

WIRELESS

Drahtlose Kommunikation eröffnet in der Automatisierungstechnik völlig neue Perspektiven, wenn es um die Anbindung von Devices im Feld geht.

Es war nur eine Frage Zeit, bis die IO-Link-Community sich des Themas kabellose Daten- und Signalübertragung annahm. Mit IO-Link Wireless steht Herstellern und Anwendern seit 2022 ein drahtloses Kommunikationssystem in der Automatisierungstechnik zur Verfügung. Es erleichtert die Planung und besonders die Realisierung und den Betrieb in der Industrieautomation.

Diese Erweiterung ermöglicht eine flexible Integration von Sensoren und Aktoren, ohne die Beschränkungen von Kommunikationsverkabelung. Das vereinfacht nicht nur das Anpassen von Automatisierungslösungen an sich ändernde Anforderungen und Umgebungen erheblich, es spart auch Zeit bei Installation und Wartung.

IO-Link Safety

ZERTIFIZIERT

IO-Link Safety ist durch den TÜV zertifiziert.

In Ergänzung zu den bisherigen Entwicklungen bringt IO-Link Safety eine innovative Erweiterung für Safety-Anwendungen in der Automatisierungstechnik. Die Spezifikation wurde im Jahr 2022 veröffentlicht und öffnet die IO-Link-Welt nun auch für sicherheits-

relevante Komponenten. IO-Link Safety eröffnet neue Möglichkeiten für den Einsatz von IO-Link in sicherheitskritischen Umgebungen, ohne dabei Kompromisse bei der Performance oder Flexibilität einzugehen.

Technologieprofile



FW Update

Das FW Update-Technologieprofil beschreibt den herstellerunabhängigen Prozess des Firmware-Updates eines IO-Link-Devices. FW Update sorgt für eine einfache Aktualisierung der Firmware und hält die Devices auf dem neuesten Stand, ohne dass sie physisch angepasst werden müssen. Diese Funktion ist optional einsetzbar, bietet jedoch eine wichtige Flexibilität für die Anpassung an sich ändernde Anforderungen.



BLOB

Das BLOB (Binary Large Object)-Technologieprofil beschreibt den Transfer großer Datenmengen über IO-Link. Es kommt dann zum Einsatz, wenn umfangreiche Daten – wie etwa Bilder oder Konfigurationsdateien – zwischen Devices ausgetauscht werden müssen. Das BLOB-Profil ermöglicht eine effiziente Übertragung großer Datenmengen und trägt damit zur Flexibilität und Vielseitigkeit von IO-Link bei.



Common Profile

Das Common Profile bildet die Grundlage für alle IO-Link-Profile. Es legt die Art der Profildefinitionen und Identifizierung der Profileigenschaften in den Geräten fest. Darüber hinaus definiert das Common Profile die allgemeinen Eigenschaften in allen Geräten, zum Beispiel verpflichtende Identifikationsparameter, Diagnoseparameter und die Gerätelokalisierung mittels optischem Blinken.

Smart Device-Profile

Mehr Intelligenz und eine höhere herstellerübergreifende Kompatibilität von IO-Link-Devices brachte die Einführung des Smart Sensor-Profils (SSP) 1.1 im Jahr 2017. Das SSP 1.1, definiert standardisiert Vorgaben für die Abbildung von Funktionen. Das bedeutet, dass sich Devices nach diesen Vorgaben gleich verhalten.

Verschiedene Devices unterschiedlicher Hersteller, die das SSP 1.1 implementierten, sind seitdem auf dem Markt verfügbar. SSPs bilden analoge und binäre Funktionen harmonisiert und unabhängig von der Sensortechnologie ab. Durch die Standar-

disierung konnte eine Harmonisierung der wiederkehrenden Parameter erreicht werden, die die Interoperabilität und den reibungslosen Austausch von Devices unterschiedlicher Hersteller möglich machte.

Die kontinuierliche Fortentwicklung von IO-Link hatte auch Auswirkungen auf das Smart Sensor-Profil. Am 1. Januar 2024 wurde SSP 1.2 veröffentlicht. Im Vergleich zu seinem Vorgänger bringt SSP 1.2 einige bedeutende Funktionserweiterungen, darunter neue Elemente wie ein neues Switching Scheme, ein einheitliches Teach-Verfahren, Uncertainty Indication und das Teach Window erweitern die Möglichkeiten bei der Abbildung von Funktionen. SSP 1.2 zeigt anschaulich, wie wandel- und anpassbar IO-Link in der industriellen Automatisierung ist.

Der Erfolg der SSPs hat den notwendigen Bedarf aufgezeigt weitere Smart Device-Profile (SDP) zu definieren. SDP vereinheitlichen die Abbildung von Devices mit vergleichbaren Eigenschaften von Grundfunktionen, etwa im Bereich Messwertübertragung, Schaltpunkte, oder Aktoransteuerung. Erreicht wird dies durch die Vereinheitlichung der Gerätebeschreibung von Devices mit identischen Grundfunktionen. Dazu gehören die Bereiche Sensorik, Aktuatorik, Diagnose und Identifikation.

Die Einführung war ein weiterer Schritt auf dem Weg zu einer effizienteren Integration von Devices. Die Smart Device-Profile ermöglichen einen durchgängigen Prozess von der Planung bis zur Inbetriebnahme.

SMART SENSOR-PROFILE

Smart Sensor-Profile waren der entscheidende Schritt in Richtung Harmonisierung und weiterer technologischer Raffinesse.

SMART DEVICE-PROFILE

Smart Device-Profile erleichtern die Integration in die Steuerungsumgebung durch vordefinierte Funktionsbausteine.

HERSTELLERSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN

Die IODD, die auf einem Smart Device-Profil basiert, kann und wird weitere herstellereigenspezifische, nicht profilierte Eigenschaften aufweisen. Der Hersteller erstellt die gerätespezifische IODD auf Basis der Vorgaben des Smart Device-Profiles und veröffentlicht diese.

Switching Scheme

Definierte Reaktion auf Prozesswertänderungen für messende und Objekt-erkennende Systeme.

Teach der Schaltpunkte

Die Vereinheitlichung des Teach-Verfahrens ermöglicht zum ersten Mal das herstellerunabhängige Einlernen des aktuellen Zustandes als einen Schaltpunkt.

Uncertainty Indication

Vereinheitlichte Indikation einer unsicheren Messung für bestimmte Sensortypen wie optische Sensoren.

Teach Window

Spezialisiertes Teach zur Definition des aktuellen Zustandes als gut und jede Abweichung nach oben oder unten als schlecht.

Applikationsprofile

APPLIKATIONS-PROFILE

Applikationsprofile erschließen neue Nutzergruppen und machen IO-Link einem größeren Markt zugänglich.

Applikationsprofile – kurz AP – heben die Themen Einfachheit und Harmonisierung auf ein neues Niveau. Applikationsprofile eröffnen neue technische Optionen, um die Integration von Devices in der Automatisierung zu vereinfachen. Dies ist besonders in Zeiten des Fachkräftemangels, in der es auch um die Vereinfachung beim Überwachen, Steuern und Warten von Automatisierungstechnik geht, von entscheidender Bedeutung. Applikationsprofile bauen technisch auf Smart Device-Profilen auf. Sie sorgen dafür,

dass die Devices noch effizienter in die Anlagen integriert und im Fehlerfall ohne explizites Fachwissen getauscht werden können.

Ein Applikationsprofil beschreibt die spezifische Funktion eines einzelnen Devices. Im ersten Schritt werden dies die messtechnischen Aufgaben wie die Druck-, Temperatur-, Strömungs-, und Füllstandsmessung in einem von der Community festgelegten Funktionsumfang sein. Herstellerspezifische Erweiterungen sind in so profilierten Devices nicht vorgesehen. Beschrieben werden die spezifischen Eigenschaften in den von der IO-Link-Community entwickelten und verantworteten IO-DDs. Ein mit einem Applikationsprofil belegtes Device unterstützt nur die in der IO-DD beschriebenen Funktionen und enthält keine weiteren IO-Link-relevanten Funktionen.

Die Applikationsprofile spiegeln die Bedürfnisse der Anwender wider und bilden diese auf Basis der Smart Device-Profile auf spezifische Devices ab. Der Fokus liegt hier auf gleichartigen Applikationen und der Prozessvereinfachung dank standardisierter Funktionalität. Vorteil: Bei der Integration der jeweiligen Community-IO-DD ist die Verwendung von Devices unterschiedlicher Hersteller ohne weiteren Aufwand möglich.

Anwendernutzen

Applikationsprofile unterstützen die langfristige Verfügbarkeit von Applikationslösungen durch eine 100-prozentige Kompatibilität der Integration von Devices und machen das Leben von Anwendern einfacher.

Die Vorteile:

- Langfristige Sicherheit für die Applikation
- Vereinfachte Integration durch Standardisierung (IO-Link Baustein von PLC Herstellern)
- Devices für gleichartige Applikationen identisch integrierbar
- Vereinfachte Architektur
- Vereinheitlichen von Ausschreibungstexten möglich
- Ersatz von weit verbreiteten 4...20mA Sensoren
- Keine langen Stillstandzeiten bei Device-Tausch erforderlich
- Kein explizites Fachwissen beim Gerätetausch

Ausblick

Die zukünftige Entwicklung von IO-Link geht ganz klar in die Richtung weiterer spannender Technologieprofile. Unter anderem sind bereits weitere Smart Device-Profile (SDPs) in Planung, darunter Smart Indicator, Power und Smart Actuator. Diese machen die Geräteintegration noch leichter und maximieren den Nutzen von IO-Link in einer stetig wachsenden Zahl an Anwendungen. Die IO-Link-Community verfolgt dabei das Ziel, Harmonisierung durch Profile zu fördern und so ein Umfeld zu schaffen, in dem Technologie ständig offen für Innovationen und Wandel bleibt.

Ohne das offene Zusammenwirken der IO-Link-Community wäre aus IO-Link keine Erfolgsgeschichte geworden. Diese basiert auf

der kontinuierlichen engen Beteiligung von mehr als 500 Industriepartner aus der ganzen Welt und ohne Konkurrenzdenken.

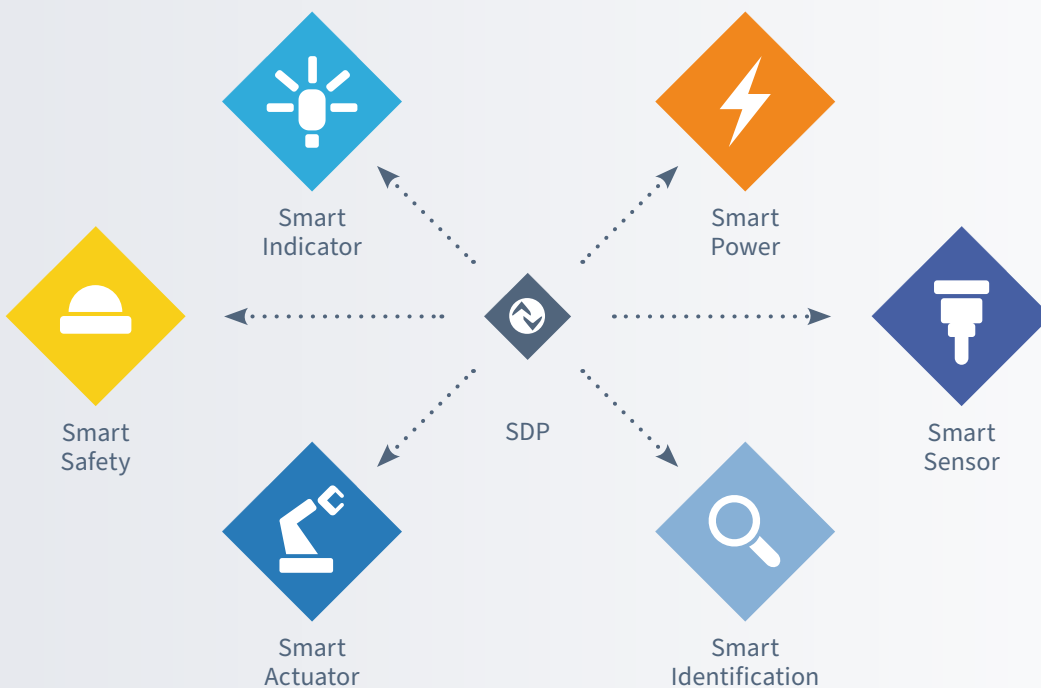
Schon alleine das erklärt und festigt den Anspruch, dass IO-Link eine offene Plattform ist und auch bleiben wird. Nur so bietet sich genügend Raum für Innovation und Wachstum. IO-Link bleibt agil und reagiert auf die Bedürfnisse der Anwender, um auch zukünftig eine führende Rolle in der industriellen Automatisierung zu spielen.

Kritik, Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge sind jederzeit willkommen.

Kontakt: marketing@io-link.com

IO-LINK

IO-Link ist und bleibt eine offene Community ohne eigenes wirtschaftliches Interesse und bietet so genügend Raum für Innovation und Wachstum.



Ausblick

Weitere Smart Device-Profile, die aktuell noch in der Gestaltung sind.

