

# AS-INTERFACE MASTER NEWS

DAS MAGAZIN VON BIHL+WIEDEMANN

## INTERVIEW

„Starten statt warten: ASi-5 JETZT“

## GEBÄUDEAUTOMATION

ANSCHLIESSEN, TESTLAUF, FERTIG!

# USE IO-Link PERFECTLY

## Editorial

# Liebe Leserin, lieber Leser,

Medaillen haben zwei Seiten, von denen eine – die Kehrseite – oft einen eher negativen Ruf genießt. Wir haben lange nachgedacht, ob auch die Kombination von IO-Link und ASi-5 eine Kehrseite hat – sind aber nicht fündig geworden. Was soll auch schlecht daran sein, intelligente Sensoren über die Punkt-zu-Punkt-Verbindung IO-Link in Automatisierungsnetzwerke zu integrieren und so die Digitalisierung, Industrie 4.0 und das IIoT voranzutreiben? Und was soll nachteilig daran sein, IO-Link Devices in der Maschine kosteneffizient anzubinden und deren Daten – selbst bei hoher Datenbreite – über ASi-5 in High Speed zu übertragen? Im Gegenteil: ist es nicht faszinierend, als Automatisierer endlich das Beste aus zwei Welten verfügbar zu haben? Mit ASi-5 als Zubringer für die Digital Factory ist IO-Link endlich perfekt nutzbar. Wie das im Detail aussieht und warum das feingranulare Portfolio an ASi-5 Slave / IO-Link Master Modulen von Bihl+Wiedemann wirtschaftliche Lösungen in kleinen wie großen Dimensionen ermöglicht, lesen Sie im Beitrag ab S. 3 und im Interview mit Bernhard Wiedemann ab S. 7.

Einfach, kostengünstig, flexibel, funktionssicher, etabliert – all dies und noch viel mehr trifft auf AS-Interface schon lange zu. Fast 40 Millionen Standardgeräte und etwa 8 Millionen Sicherheits-Schaltgeräte in ASi Installationen sprechen eine deutliche Sprache – und wecken Interesse in anderen Branchen, beispielsweise in der Gebäudeautomation. Auch hier ist Bihl+Wiedemann mit seinem auf diesen Markt ausgerichteten ASi Portfolio als kompetenter Partner bekannt, etwa, wenn es um die Steuerung von Brandschutz- und Entrauchungsklappen geht. Der Wunsch nach einfacher und kostengünstiger Verdrahtung, hoher Flexibilität bei nachträglichen Einbauten oder baulichen Nutzungsänderungen sowie einer Vielzahl von Diagnosemöglichkeiten beschränkt sich in der Gebäudetechnik längst nicht mehr auf Großflughäfen oder Bürohochhäuser, sondern besteht auch bei der Installation von Lüftungs- und Brandschutzanlagen in Schulen, Krankenhäusern, Einkaufszentren, Hotels oder anderen Kleingebäuden. Für Immobilien dieser Größenordnung hat Bihl+Wiedemann jetzt eine vorparametrier-

te, einbau- und anschlussfertige Komplettlösung entwickelt. Wieso vor allem Lüftungsbauer und Gebäudeautomatisierer davon begeistert sind, lesen Sie im Beitrag ab S. 10.

Wir feiern Premiere auf der Messe SPS in Nürnberg: unseren neuen Messestand! Besuchen Sie uns vom 26. bis 28. November 2019 in Halle 7, Stand 200 + 201. Auf jetzt über 220 m<sup>2</sup> Fläche präsentieren wir Ihnen nicht nur die Themen dieser Ausgabe, sondern alles, was Bihl+Wiedemann in Sachen AS-Interface sonst noch zu bieten hat – unter anderem weitere ASi Gateways mit und ohne sichere Feldbusse, ASi Safety, ASi-5 Slave / IO-Link Master Module mit ein, zwei und vier Ports oder die neuen ASi-5 Zählermodule.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch und wünschen vorab viel Spaß beim Lesen.

Herzlichst,  
**Jochen Bihl & Bernhard Wiedemann**  
Geschäftsführer

# USE IO-Link PERFECTLY

**Alle reden von Digitalisierung. Und alle wissen: ohne intelligente Sensoren und Aktuatoren, die neben Prozess- auch Diagnosedaten erfassen und kommunizieren können, geht es nicht. Der Datenkanal, den solche smarten Geräte auf der Feldebene nutzen, heißt immer öfter IO-Link. Die Integration dieser Punkt-zu-Punkt-Verbindung in die gängigen Feldbusumgebungen ist aber häufig eng verbunden mit eingeschränkten Leitungslängen, hohem Verdrahtungsaufwand und teuren Ethernet-Feldbusmodulen. Die deutlich cleverere und wirtschaftlichere Lösung: ASi-5.**

Intelligenz und Kommunikationsfähigkeit von Sensoren und Aktuatoren sind entscheidende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Digitalisierung. Diese sammeln

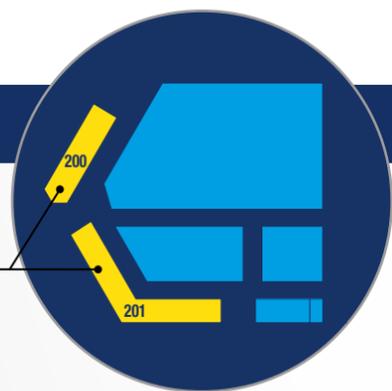
zyklische Daten für die Prozesssteuerung, azyklische Daten für Diagnosezwecke, erkennen Funktionsfehler und können aus einer höheren Automatisierungsebene

heraus parametrieren. Die Vorteile, die sich hieraus beispielsweise für die Flexibilität, Qualität und Verfügbarkeit von der Anlagenplanung über deren Nutzung bis

## MESSEHINWEIS

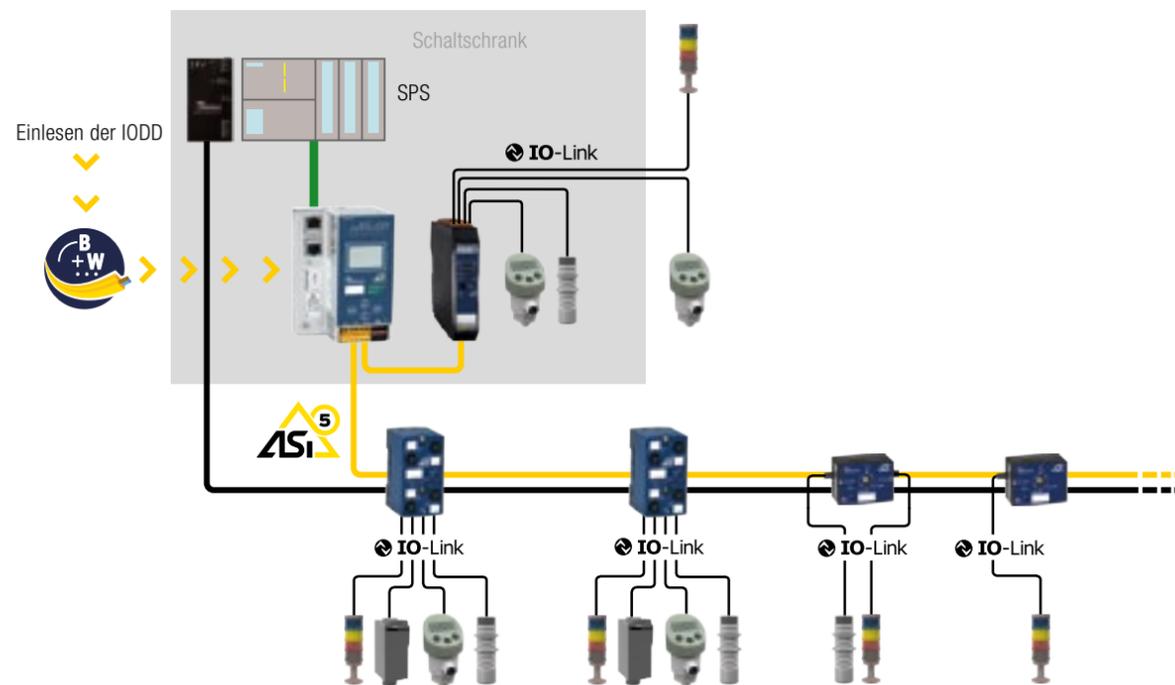
sps  
smart production solutions

HALLE 7  
STAND  
200+201



**Bihl  
+ Wiedemann**

## Einfache Integration von IO-Link Devices über ASi-5



hin zur Wartung ergeben, machen sie für nahezu jede Branche interessant. Hinzu kommt, dass sie Informationen für das IIoT bereitstellen können, die die Basis neuer Service-, Geschäfts- und Optimierungsmodelle sein können. Intelligente Feldgeräte – insbesondere mit IO-Link – liegen daher im Trend. Anwender, die sich intensiv mit IO-Link beschäftigen, kommen aber spätestens bei der konkreten Umsetzung an der Frage einer technisch und wirtschaftlich effizienten Integration der IO-Link Devices in das Automatisierungsumfeld nicht vorbei. Aktuell dominieren hier Strukturen, in denen intelligente Sensoren und Aktuatoren mit IO-Link Mastern in Feldbusmodulen verbunden werden, die wiederum einzeln oder über Switches mit Hilfe eines ethernetbasierten Feldbusses an die Steuerung angeschlossen werden müssen (siehe Abb. S. 6 oben). Diese Lösung ist jedoch nicht immer die Ultima Ratio. Ein weiterer Nachteil entsteht bei der Anbindung einzelner, verteilter Sen-

soren. Hier müssen, obwohl vielleicht nur ein IO-Link Master Port gebraucht wird, in der Regel Ethernetmodule mit vier bzw. acht IO-Link Master Ports eingesetzt werden – was die Einzelanbindung erheblich verteuert.

Mit ASi-5 ist das Einsammeln von IO-Link Signalen dagegen deutlich eleganter und effizienter realisierbar: zum einen bleiben die bewährten Vorteile von AS-Interface – der im Vergleich zu Feldbuslösungen drastisch reduzierte Verdrahtungsaufwand, der einfache Anschluss per Durchdringungstechnik an das gelbe ASi-Kabel, die freie Wahl der Topologie, die Flexibilität bei der Anbindung an alle gängigen Steuerungen und die kostengünstige Integration von Safety auf derselben Infrastruktur, die ASi-Anwender schon kennen – auch mit ASi-5 erhalten. Zum anderen spielte die Möglichkeit, die Daten intelligenter Geräte mit IO-Link noch effizienter im Feld abzuholen und auch bei großer Datenbreite in High Speed zu übertragen, bereits bei der Konzep-

tion von ASi-5 eine entscheidende Rolle. Mit bis zu 32 Byte pro Slave und einer Zykluszeit von 1,27 Millisekunden ist ASi-5 aktuell der perfekte – weil flexibelste und komfortabelste – IO-Link-Zubringer für die Digital Factory. Die Notwendigkeit, Ethernet aufwendig bis in die Maschine verlegen zu müssen, entfällt damit. Und mit der 1-Port IO-Link Master Variante als aktiver Verteiler bietet Bihl+Wiedemann darüber hinaus eine kostengünstige Alternative für das Einsammeln von wenigen intelligenten Devices. ASi-5 und IO-Link passen also ideal zusammen – sie konkurrieren nicht, sondern ergänzen sich perfekt. Und mit dem OPC UA Server im ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateway ist auch die passende Industrie 4.0 Schnittstelle gleich noch mit an Bord. Diese ermöglicht als interoperable Kommunikationsarchitektur beispielsweise die direkte Bereitstellung von Sensordaten, Messwerten oder Regelgrößen für übergeordnete Systeme und Cloud-Computing – ohne Umwege parallel zum Feldbus.

## IO-Link Integration: ASi-5 statt Ethernet

ASi als Verdrahtungssystem für die unterste Feldebene war von Beginn an für die einfache, kostengünstige und zuverlässige Integration von Sensoren ausgelegt und wurde später in Richtung komplexerer Module und Sicherheitstechnik erweitert. Mit ASi-5 können jetzt auch leistungsstarke IO-Link Devices mit höherer Datenbreite ohne Einschränkungen angebunden werden. War für den Anschluss von IO-Link Geräten bislang jeweils ein 4- bzw. 8-Port Master mit Ethernetanschluss erforderlich, erfolgt die Ethernetanbindung aller an das ASi-Netzwerk angeschlossenen Teilnehmer an die Steuerung nur über eine einzige Ethernetchnittstelle im ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateway von Bihl+Wiedemann. Dadurch kann der Anwender pro ASi-Kreis auf einer maximalen Leitungslänge von 200 m eine Vielzahl von IO-Link Mastern anbinden. Hierzu werden ASi-5 Slaves mit integrierten IO-Link Master Ports einfach dort, wo sie gebraucht werden, per Durchdringungstechnik an das ASi-Kabel geklemmt und so mit dem Gateway verbunden. Die Anbindung von IO-Link Devices an den jeweiligen Master Port erfolgt, wie gewohnt, über Kabel mit M12-Stecker und einer maximalen Leitungslänge von 20 m. Dieses einfache Prinzip ist ideal, um viele Sensorsignale mit minimalem Verdrahtungs- und IP-Verwaltungsaufwand einzusammeln.

## Anbindung in „Losgröße 1“: Integration von IO-Link Devices in feinstmöglicher Granularität

Die hohe Kosteneffizienz von ASi-5 beim Einsammeln von Device-Daten in der Fläche ist bereits im Minimalfall der „Losgröße 1“ gegeben, wenn nur ein einziges IO-Link-Gerät angebunden werden soll. Im Gegensatz zu ethernetbasierten Feldbuslösungen mit ihren 4- bzw. 8-Port-Lösungen umfasst das Portfolio an IO-Link Mastern von Bihl+Wiedemann 1-Port-, 2-Port-, 4-Port- und zukünftig auch 8-Port-Varianten – und ist aktuell das wohl feingranularste und damit flexibelste am Markt. Gerade die aktiven Verteiler mit ein und zwei

IO-Link Ports bieten äußerst wirtschaftliche Integrationsmöglichkeiten für IO-Link-Geräte. Gleichzeitig eröffnet der 1-Port IO-Link Master die Option, mit der Applikation zu wachsen und bedarfsgerecht intelligente Sensoren oder Aktuatoren einzubinden.

## Wirtschaftlich – auch in großen Dimensionen

ASi-5 mit Produkten von Bihl+Wiedemann bedeutet somit Flexibilität und Wirtschaftlichkeit durch Granularität – nicht nur in kleineren, sondern auch in großen Projekten. Am Markt verfügbare Ethernetknoten stellen in der Regel vier bzw. acht Anschlussmöglichkeiten für IO-Link Devices zur Verfügung. Bei einer großen Maschine mit vielen intelligenten Sensoren und Aktuatoren bedeutet dies eine aufwendige Verkabelung über Switches sowie erheblichen Aufwand in der IT und bei der IP-Verwaltung. Mit ASi-5 können dagegen theoretisch an einem Ethernetknoten pro ASi-Kreis bis zu 96 ASi-5 Slave / IO-Link Master Module mit ihrerseits jeweils bis zu acht IO-Link Ports angeschlossen werden. Bei einem ASi-5 Gateway für zwei ASi-Kreise wären das  $2 \times 96 \times 8 = 1.536$  IO-Link-Eingänge. Es ist unmittelbar nachvollziehbar, dass der „Integrationsfaktor“ der ASi-5-Lösung von nahezu 200 den Aufwand auf der IP-Ebene extrem reduziert.

## Kostenvorteile durch günstigere Hardware und weniger Verdrahtung

Unabhängig vom Umfang einer ASi-5-Installation lässt sich sagen, dass die Module dieses Verdrahtungssystems im Allgemeinen deutlich günstiger sind als vergleichbare IO-Link-Ethernetmodule. Ist ASi-5 bereits in der Maschine verlegt, amortisiert sich ein ASi-5 Slave / IO-Link Master von Bihl+Wiedemann für das Einsammeln der Daten von IO-Link-Geräten schon ab dem ersten IO-Link-Device. Ist die Infrastruktur noch nicht in der Maschine vorhanden, fährt der Anwender etwa ab dem dritten ASi-5 Slave / IO-Link Master mit vier Ports mit ASi-5 günstiger als mit IO-Link-Ethernetmodulen. Bei einzelnen IO-Link Devices kann sich ASi-5 durch den 1-Port IO-Link Master sogar schon

früher rechnen. Und darüber hinaus spart sich der Anwender auch noch den höheren Verdrahtungsaufwand, Switches und die Konfektionierung von Ethernetkabeln.

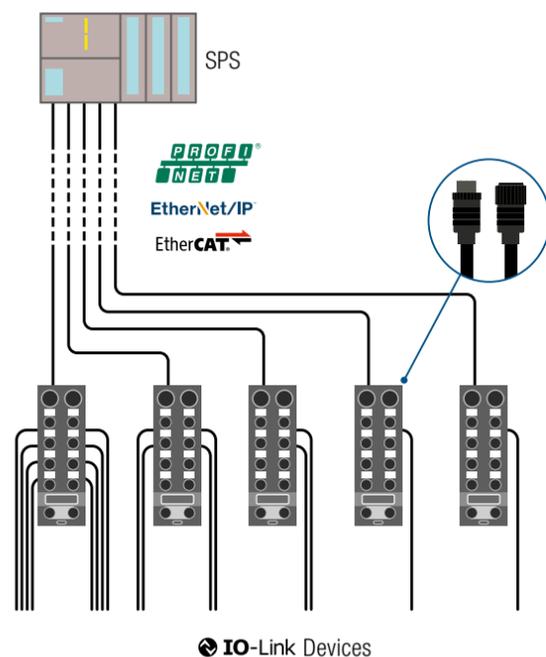
## ASi-5: Herstellerunabhängige Anbindung auf der Sensor- wie auch der Steuerungsseite

Intelligente Sensoren und Aktuatoren werden von zahlreichen Herstellern am Markt in großer Anzahl angeboten. Für welches Sensorfabrikat sich der Anwender auch entscheidet – ASi-5 passt immer, denn IO-Link ist für alle Anbieter identisch spezifiziert. Daher ist auch der Einsatz von IO-Link Devices unterschiedlicher Anbieter im gleichen ASi-Kreis kein Problem. Mit Blick auf die hohe Bandbreite und die kurzen Zykluszeiten, die mit ASi-5 jetzt erreichbar sind, werden einige Applikationen mit IO-Link-Geräten mit diesem Installationssystem erstmals umsetzbar, während andere zukünftig von mehr Performance hinsichtlich Prozessgeschwindigkeit und Genauigkeit profitieren können. Herstellerunabhängigkeit und Interoperabilität sind auch auf der Seite der übergeordneten Steuerungen mit ihren unterschiedlichen Feldbusanbindungen gewährleistet: die ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways von Bihl+Wiedemann stehen aktuell als Varianten für PROFINET, EtherCAT, EtherNet/IP, Modbus TCP und Sercos zur Verfügung – weitere sind in Vorbereitung. Sie unterstützen nicht nur Standard-Binärsensorik und IO-Link-Geräte, sondern optional auch ASi-Safety at Work.

## Parametriertools für IO-Link Geräte bei Bihl+Wiedemann in Software integriert

Mit ASIMON360 und ASi Control Tools360 – letztere für Applikationen ohne Sicherheitstechnik – bietet Bihl+Wiedemann zwei intuitiv bedienbare Softwareprogramme an, die das Planen, Konfigurieren und Parametrieren von ASi-Netzwerken besonders komfortabel, sicher und schnell gestalten. In die Tools wurde die Möglichkeit integriert, auch IO-Link Devices so einfach wie ganz normale ASi Slaves in das AS-Interface-Netz einzubinden. Natürlich können IO-Link

## IO-Link Lösung anderer Hersteller

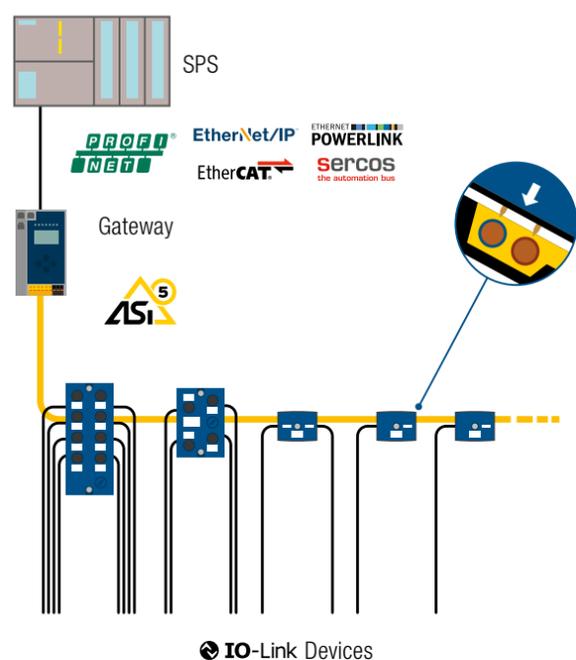


Anwender ihre bisherigen, eigenen Parametrierungstools auch weiterhin nutzen – der ASi-5 Slave / IO-Link Master zieht sich dann die Konfiguration des IO-Link Moduls und speichert sie ab. ASIMON360 und ASi Control Tools360 gehen jedoch deutlich weiter: sie ermöglichen es durch den integrierten IODD Interpreter, die IO-Link Devices wie alle anderen ASi Teilnehmer in einer Software sehr bequem und übersichtlich einzustellen und ihre Konfiguration zusätzlich auf dem Rechner zu speichern. Eine Funktion in beiden Software-Tools, die insbesondere viele IO-Link Anwender begeistert, ist die Online Businformation. Damit lassen sich ASi Slaves und IO-Link Devices ganz einfach in Betrieb nehmen sowie Ein- und Ausgänge live parametrieren und überwachen. Fehler im ASi Kreis werden so auf einen Blick sichtbar, die Hinweise zur Fehlerbehebung sind eindeutig und zielführend, alle ASi Slaves und IO-Link Devices lassen sich einzeln auswählen und ansprechen, Eingänge können diagnostiziert, Ausgänge gesetzt und Parameter live geändert werden. Insbesondere der letzte Punkt kommt der IO-Link Integration zu Gute: der Anwender erkennt unmittelbar, welche konkreten Auswirkungen die aktualisierten Einstellungen beispielsweise eines IO-Link Sensors haben und kann die Konfiguration gegebenenfalls sofort optimieren, beispielsweise durch Verändern eines Grenzwertes oder durch Drehen der Inhalte des Device-Displays entsprechend der Einbausituation. Zudem vereinfacht die Software Suite – bisherige ASi-3 Nutzer können nach einem kostenlosen Update per Download auch alle ASi-5 Anwendungen konfigurieren – die Integration der Daten in die Steuerung und liefert wertvolle Unterstützung bei der Diagnose und Fehlerbehebung. All dies macht IO-Link perfekt nutzbar.

#### ASi-5: das ideale Daten-Shuttle für die Digitalisierung

IO-Link als feldbusunabhängige Schnittstelle für intelligente Sensoren und Aktuatoren, ASi-5 wiederum als idealer Zubringer für die digitalisierte, smarte Fabrik – zwei Technologien für Industrie 4.0 in sinnvoller Koexistenz und Synergie. Kein Wunder also, dass Experten dem Dreamteam aus IO-Link und ASi-5 gerade mit Blick auf die fortschreitende Digitalisierung im Maschinen- und Anlagenbau ein enormes Zukunftspotenzial bescheinigen.

## IO-Link Lösung von Bihl+Wiedemann



## Interview mit Bernhard Wiedemann, Geschäftsführer von Bihl+Wiedemann

# „Starten statt warten: ASi-5 JETZT“

High-Speed-Zykluszeiten und eine bislang unerreichte Datenbreite machen ASi-5 zum perfekten Zubringer für Industrie 4.0 und das Industrial Internet of Things (IIoT). Die neueste Innovationsstufe des Aktuator-Sensor-Netzwerks AS-Interface unterstützt zudem die Integration intelligenter Devices, von denen viele mit der Punkt-zu-Punkt-Verbindung IO-Link ausgestattet sind. Deshalb hat Bihl+Wiedemann neben der OPC UA Schnittstelle in seinen ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways für die IT-Integration den IO-Link Master in seine ASi-5 Slaves integriert. So können sich die beiden Technologien ASi-5 und IO-Link in der Feldebene perfekt und zukunftssicher ergänzen – wie Bernhard Wiedemann, Geschäftsführer von Bihl+Wiedemann, im Interview bestätigt.

**ASi MASTER NEWS:** Herr Wiedemann, vor einem Jahr auf der SPS 2018 wurde ASi-5 der Öffentlichkeit vorgestellt. Wie beurteilen Sie im Rückblick die Ziele und den Erfolg der gemeinsamen Entwicklung führender AS-Interface-Hersteller? Welche Erwartungen haben sich erfüllt, inwieweit haben sich nachträgliche Optimierungspotenziale aufgetan?

**Bernhard Wiedemann:** Die wichtigste Nachricht für Interessierte und Anwender lautet: ASi-5 funktioniert. Das Verdrahtungssystem hat den Sprung vom Prüfstand in die reale Praxis ganz prima ge-

meistert. Die ersten Erfahrungen haben das Gesamtkonzept und die Leistungsfähigkeit bestätigt. Wir mussten das gemeinsam entwickelte und umgesetzte Setup nur an ganz wenigen Stellschrauben nachjustieren und optimieren.

**ASi MASTER NEWS:** IO-Link Devices, die einen immer größeren Stellenwert in der Automatisierung einnehmen, lassen sich mit ASi-5 perfekt integrieren. Was ist das Besondere an der Kombination aus ASi-5 und IO-Link? Muss der Anwender irgendwelche Kompromisse eingehen? Und wie sieht es mit der Wirtschaftlichkeit aus?

**Bernhard Wiedemann:** IO-Link hat sich als Punkt-zu-Punkt-Kommunikation für intelligente Sensoren im Markt etabliert. ASi ist das ideale Verdrahtungssystem, um in mäßig großen Netzwerken beliebiger Topologie, wie sie beispielsweise im Maschinenbau anzutreffen sind, Sensor- und Aktuatordaten bedarfsgerecht in der Fläche einzusammeln und dorthin zu übertragen, wo sie gebraucht werden. ASi-5 erlaubt die Kombination beider Stärken: zum einen können intelligente Sensoren jetzt perfekt eingebunden werden, zum anderen können Netzwerke über ASi-5 frei aufgebaut werden. Das fundamental

Neue ist also, dass der Kunde mit IO-Link über ASI-5 das Beste aus beiden Welten für sich nutzen kann, ohne bei der Sensorintegration oder der Netzwerkgestaltung irgendwelche Kompromisse eingehen zu müssen oder sich gar Nachteile einzuhandeln. Gleichzeitig ist ASI-5 auch mit Blick auf die Kostenseite sehr attraktiv. IO-Link Devices müssen nicht mehr aufwendig über ethernetbasierte IO-Link Master bis in die Maschine verdrahtet und

mit teuren Hardwarekomponenten eingesammelt werden, sondern mit minimalem Verdrahtungsaufwand über ein gelbes ASI Kabel, auf das die ASI-5 Slave / IO-Link Master Module mit den angeschlossenen IO-Link Devices per Durchdringungstechnik aufgesteckt werden. Hinzu kommt, dass unser Portfolio sehr fein abgestuft ist: Wir haben 1-Port-, 2-Port-, 4-Port- und in Zukunft auch 8-Port-Varianten der IO-Link Master Module im Programm, die

individuell skalierbare Lösungen und eine äußerst wirtschaftliche Integration von intelligenten Geräten ermöglichen. Und so eine 1-Port-Variante ist vom Gerätepreis her eben deutlich günstiger als ein 8-Port Ethernetmodul.

**ASI MASTER NEWS:** Wie lässt sich die Einbindung von IO-Link Devices praktisch umsetzen? Was ändert sich für Anwender, die IO-Link bereits nutzen, bei der künftigen Anbindung über ASI-5?

**Bernhard Wiedemann:** Die Integration von IO-Link war bereits bei der Entwicklung von ASI-5 im zentralen Fokus und dementsprechend auch ganz oben im Lastenheft angesiedelt. Bei der Umsetzung haben wir uns an den Datenabbildungen orientiert, die die Anwender beispielsweise aus der PROFINET-Welt gewohnt sind. Statt einer möglichen Einstiegshürde durch ein neues Design und / oder eine neue Bedienung bietet ASI-5 daher die bekannte und bewährte Bedienoberfläche bei der Einbindung von IO-Link Devices. Für die Anwender ändert sich bis auf die ASI-5 Geräte also fast nichts und wenn, dann immer zum Besseren. Die ASI-5 Komponenten sind nämlich deutlich kompakter und platzsparender als entsprechende Ethernetmodule. Hinzu kommt bei Bihl+Wiedemann die wesentlich feinere Granularität der bereits erwähnten Anschlussmodule mit wahlweise einem, zwei oder vier Ports. Auch das hilft, Installationsraum an der Maschine nicht zu verschwenden, sondern effizient zu nutzen – und natürlich Kosten zu sparen.

**ASI MASTER NEWS:** Welche Erfahrungen machen Sie mit ASI-5 in Projekten und Feldtests?

**Bernhard Wiedemann:** Tatsache ist, dass wir mit der neuen Verdrahtungstechnologie ASI-5 auf ein ganz großes Interesse stoßen, was angesichts der eben geschilderten Vorteile ja auch nicht verwundert. Die Logistikbranche beispielsweise, die ja schon durch die Ausrüstung von Förderanlagen, Hochregallagern oder Kommissionierzonen in Distributionszentren eine große Affinität zu AS-Interface besitzt, sieht in ASI-5 neue Chancen und Verbesserungs-

potenziale. Ein Beispiel dafür ist etwa die Integration von Scannern, die aufgrund der hohen Datenbreite und der kurzen Zykluszeiten von ASI-5 jetzt technisch sinnvoll möglich ist. Die vorhandene ASI-3 Infrastruktur jetzt mit ASI-5 zu ergänzen, bedeutet, neue Leistungspotenziale zu erschließen. Und dies mit vergleichsweise geringem Arbeits- und Kostenaufwand, denn man braucht für das Upgrade ja nur ein neues ASI-5/ASI-3 Feldbus Gateway und neue ASI-5 Module, die in die vorhandene Topologie integriert werden können. Unsere Softwareprogramme ASIMON360 und ASI Control Tools360 berücksichtigen in ihrer aktuellen Version – Updates stehen wie üblich kostenfrei zur Verfügung – die Möglichkeit, auch IO-Link Devices so einfach wie ganz normale ASI Slaves in das AS-Interface Netz einzubinden.

**ASI MASTER NEWS:** Haben sich schon Applikationen herauskristallisiert, die jetzt perfekt mit ASI-5 umgesetzt werden können? Und gibt es Vorreiter bei der Digitalisierung, die das Potenzial schon voll nutzen?

**Bernhard Wiedemann:** Die Intralogistik, von der wir eben bereits gesprochen haben, ist da sicherlich aktuell in der Vorreiterrolle – einfach, weil das Thema E-Commerce die Leistungsfähigkeit von Logistikanlagen extrem befeuert. Aber auch in anderen Branchen besteht das Interesse, die Chancen zu nutzen, die sich mit der neuen Technologie bieten. Die punktuelle Optimierung von Prozessen oder Maschinen mit ASI-5 und intelligenten Sensoren findet bereits statt.

**ASI MASTER NEWS:** Woraus resultiert das große Vertrauen, das Ihre Kunden ASI-5 entgegenbringen? Und was raten Sie denen, die sich mit der neuen Technologie aktuell beschäftigen oder in Kürze beschäftigen wollen?

**Bernhard Wiedemann:** Etwas zu kennen ist für das Entstehen von Vertrauen ein entscheidender Faktor. Unsere Kunden kennen Bihl+Wiedemann seit vielen Jahren als Anbieter applikationsgerechter und wirtschaftlicher Lösungen. Sie kennen un-

ser Commitment zu AS-Interface, sie kennen unsere Produkte und Services rund um das Verdrahtungssystem. Und sie wissen, dass AS-Interface bei Bihl+Wiedemann im Gegensatz zu vielen unserer Marktbegleiter Kerngeschäft ist, in dem wir unsere Kernkompetenzen bündeln. Dass wir heute dem Kunden vom Start weg ein praxistaugliches und performantes System anbieten können, ist aber der Verdienst der gesamten ASI-5 Entwicklungsgruppe, die sich bei der Konzeption und Umsetzung des neuen Standards sehr viel Mühe gegeben und sehr sorgfältig gearbeitet hat. Eine klare Vorgabe an ASI-5 war: Nichts, was mit ASI-3 vorher funktioniert hat, durfte mit ASI-5 schlechter werden. Diese Sorgfalt hat bewusst zusätzliche Schleifen im Entwicklungsprozess und damit auch Time to Market gekostet, aber alle Partner sind sich auch jetzt noch einig, dass dies der richtige Weg war. Das Vertrauen, das wir für ASI-5 wahrnehmen, bestätigt unsere Vorgehensweise. Wer sich mit dem Gedanken beschäftigt, ASI-5 einzusetzen, geht – wenn überhaupt – ein kalkulierbares Risiko ein. Wir laden Interessenten ein, ASI-5 mit uns gemeinsam in einem überschaubaren, beherrschbaren Erstprojekt auszuprobieren, Erfahrung zu sammeln und sich von den Vorteilen zu überzeugen. Die Zeit für ASI-5 ist jedenfalls reif, und einige Lösungen sind bereits vorhanden oder kurzfristig umsetzbar.

**ASI MASTER NEWS:** Ab November 2019 ist die ASI-5 Spezifikation nach einem Jahr, in dem sie nur von den Entwicklungspartnern genutzt werden durfte, für alle Mitglieder von AS-International verfügbar. Was bedeutet das für Sie als Anbieter und was für die Kunden?

**Bernhard Wiedemann:** Für die Kunden ist das großartig, weil sich damit die Palette der ASI-5 Geräte stark erweitert, insbesondere auch um integrierte Produkte, die die Entwicklungspartner gar nicht im Portfolio haben. Die echte Offenheit und die Vielfalt der Hersteller ist ja das, was AS-Interface schon immer ausgezeichnet hat. Und das soll natürlich auch bei ASI-5 so weitergehen. Für uns als Hersteller ist positiv, dass sich durch weitere Anbieter und Produkte der ASI Gesamtmarkt vergrößert. Denn je

mehr passende Geräte es von verschiedenen Herstellern gibt, desto mehr steigt die Attraktivität, Applikationen zukünftig auch mit ASI-5 zu lösen. Und das nutzt dann wieder allen, weil der Bedarf an ASI-5 Komponenten steigt. Schon dadurch kann ASI-5 enorm an Bedeutung gewinnen.

**ASI MASTER NEWS:** Was passiert perspektivisch mit ASI-3, wenn ASI-5 doch so vieles mehr und besser kann?

**Bernhard Wiedemann:** Ich gehe von einer dauerhaften Koexistenz von ASI-3 und ASI-5 aus, weil es viele einfache, zeit- und datenunkritische ASI Slaves gibt, für die ASI-3 technologisch völlig ausreicht und dabei auch noch kostengünstiger ist. Gleichzeitig sollten die Kunden aber die Vorteile von ASI-5 kennen, um bestimmte Punkte einer Maschine, in denen beispielsweise intelligente Sensoren zum Einsatz kommen, mit der bestmöglichen Performance ausstatten zu können.

**ASI MASTER NEWS:** Wo steht ASI-5 in fünf Jahren?

**Bernhard Wiedemann:** Gute Frage. Ich gehe davon aus, dass ASI-5 sich dann als DAS Zubringersystem zu ethernetbasierten Feldbussen etabliert hat und noch viel länger den Stand der Technik markieren wird, ohne von künftigen Automatisierungssystemen an Leistungsgrenzen gebracht zu werden. Es wird zudem eine Vielzahl an Spezialmodulen für unterschiedliche Applikationen geben. OPC UA als Cloud-Schnittstelle wird mehr noch als heute von Herstellern und Betreibern verwendet werden, um die Nutzung von Maschinen und die Prozesse in Anlagen genauer zu analysieren. Es werden sehr viel mehr und detailliertere Erkenntnisse vorliegen, die sowohl neue Optimierungsmöglichkeiten als auch neue Geschäftsmodelle eröffnen. Deshalb sind wir von Bihl+Wiedemann von Anfang an mit Überzeugung in den Markt gestartet und werden auch in Zukunft mit unserem ASI-5 Portfolio die passenden Kommunikationskanäle anbieten.

**ASI MASTER NEWS:** Herr Wiedemann, wir danken Ihnen für das Gespräch.

Bernhard Wiedemann,  
Geschäftsführer von  
Bihl+Wiedemann



## GEBÄUDEAUTOMATION

ANSCHLIESSEN,  
TESTLAUF, FERTIG!SCHLÜSSELFERTIGE BRANDSCHUTZKLAPPEN-  
STEUERUNG FÜR GEBÄUDE MIT AS-INTERFACE

Interessant ist die BSK Stand-Alone Lösung vor allem für Lüftungs- und Brandschutzanlagen in Schulen, Krankenhäusern, Einkaufszentren, Bürokomplexen, Hotels oder anderen, ähnlich dimensionierten Gebäuden. In vielen Fällen werden solche Komplexe von lokalen Lüftungsbauunternehmen betreut und ausgerüstet. Mit der Komplettlösung von Bihl+Wiedemann sind alle Tätigkeiten der Installation und Inbetriebnahme im wahrsten Sinne kinderleicht und können deshalb ohne zusätzlichen Elektriker oder externe MSR-Firma in Eigenregie durchgeführt werden. Die Durchdringungstechnik zum Anschluss der Brandschutz- und Lüftungskomponenten ist denkbar einfach und zugleich sicher, und im ASI Kabel liegt eine sichere Kleinspannung an, an die auch Nicht-Elektriker Geräte anschließen dürfen.

**Ob Neubau oder Modernisierung:  
clever installieren ohne Kabelsalat**

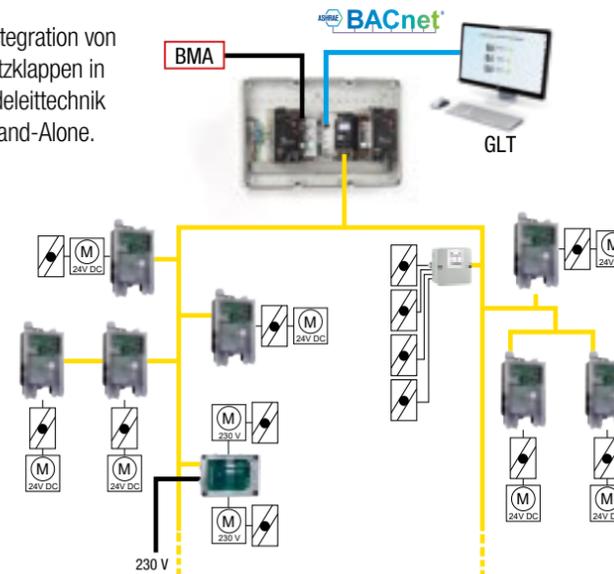
Mit seinen Komponenten für die Gebäudeautomatisierung hat Bihl+Wiedemann ASI-Interface an die Erfordernisse der modernen Gebäudetechnik adaptiert. „Gleichzeitig haben wir mit der BSK Stand-Alone die Vorteile, die die Kombination aus ASI und BACnet zum Beispiel in Flughäfen oder Großgebäuden bietet, auch für kleinere Gebäude und Bauinfrastrukturen nutzbar gemacht“, erläutert Christian Lang, Vertriebsleiter Deutschland bei Bihl+Wiedemann. „Selbst, wenn in einem Neubau nur etwa 20 Brandschutzklappen angeschlossen werden müssen, führt das bei konventioneller Einzelverdrahtung zu kilometerlangen Leitungen und dicken Kabelbündeln. Auch das Prüfen angeschlossener Geräte oder die Fehlersuche sind sehr aufwendig. Von einer Nutzungsänderung oder Modernisierung eines Gebäudes ganz zu schweigen – hier müssten für jede neue Brandschutzklappe zwei Kabel in Kabelkanälen über weite Entfernungen bis in die Gebäudeleitstelle

**ASI, das industrieerprobte Bussystem der unteren Automatisierungsebene von Maschinen und Anlagen, wird seit langem auch erfolgreich in der Gebäudetechnik eingesetzt – etwa in Großflughäfen oder Bürohochhäusern zur Steuerung und Überwachung von Brandschutz- und Entrauchungsklappen oder von Volumenstromreglern. Mit der BSK Stand-Alone Steuerung BW3545 hat Bihl+Wiedemann jetzt eine vorparametrierte, einbau- und anschlussfertige Komplettlösung realisiert, um bis zu 120 Brandschutzklappen (BSK) effizient und kostengünstig in BACnet-basierte Gebäudeleittechnik zu integrieren.**

gezogen werden, im laufenden Betrieb und durch Mauern, Wände und Decken hindurch.“

Deutlich cleverer ist die Verdrahtung von BSK und anderen gebäudetechnischen Komponenten mit ASI-Interface. Mit ASI werden, bei freier Wahl der Topologie, über eine einzige Zweidrahtleitung – als zweiadriges Profil- oder Rundkabel oder als feuerfestes, orangefarbenes E90-Kabel – alle Teilnehmer mit Daten und Energie versorgt. Die Leitungswege und die Kommunikation zu allen angeschlossenen Komponenten werden dabei kontinuierlich überwacht. Unterbrechungen, wie z.B. der Ausfall einer Brandschutzklappe oder andere Probleme, werden in Echtzeit erkannt und der Gebäudeleittechnik gemeldet. An einen ASI Strang können bis zu 62 Teilnehmer angeschlossen werden – entweder direkt oder über kurze Stichleitungen. „Wenn in eine bestehende Applikation ein weiteres ASI Modul für die Steuerungen von Brand-

Einfache Integration von Brandschutzklappen in die Gebäudeleittechnik mit BSK Stand-Alone.



schutzklappen hinzugefügt werden muss, ist das einfach, schnell und kostengünstig möglich“, so Christian Lang, „weil jedes dieser Module bereits mit einem Passivverteiler ausgestattet ist.“

#### Autarke, komplette Vorparametrierung für schnelle Inbetriebnahme

Vorverdrahtete Komponenten in einem robusten Kunststoffgehäuse, vorinstallierte Benutzersoftware statt individueller Programmierung, Klartextanzeige und Sofortdiagnose am Gerät sowie Schukostecker zum Anschluss an die Steckdose – selten war es so einfach und komfortabel, in Kleingebäuden bis zu 120 BSK anzuschließen, Klappenstellantriebe zu steuern und die Stellungen nicht motorischer Klappen zu überwachen. Herzstück der Lösung ist eine ASI BACnet Kleinststeuerung. In Großinstallationen fungiert sie als Gateway zwischen der übergeordneten Gebäudeleittechnik und ASI – als BSK Stand-Alone Lösung ist sie das eigentliche Automatisierungssystem mit zwei integrierten ASI Mastern, um in jedem der beiden ASI Stränge jeweils bis zu 60 Klappen zu steuern und zu überwachen. Hierfür ist sie mit umfangreichen Diagnosemöglichkeiten ausgestattet, die auch als Klartextmeldungen direkt am integrierten Display abgelesen werden können. Außerdem verfügt BW3545 über eine redundante Spannungsversorgung, die auch beim Ausfall eines ASI Netzteils die Grundfunktionen der autarken Steuereinheit aufrecht erhält.

Lüftungsbauer und Gebäudeautomatisierer sind nicht nur vom schlüsselfertigen Konzept der BSK Stand-Alone Lösung begeistert, sondern auch von der einfachen Integration und Inbetriebnahme. „Hierbei müssen lediglich die adressierten Module angeschlossen werden. Dann startet das System ein Quick Setup und einen Testlauf der Klappenfunktionen. Ist dieser fehlerfrei, geht die grüne LED an und die Inbetriebnahme ist abgeschlossen“, erläutert Christian Lang. Möglich ist das, weil BW3545 bereits bei Bihl+Wiedemann vorparametriert wird und ein komplettes Steuerungsprogramm enthält – mit verschiedenen Regularien beispielsweise zur Laufzeitüberwachung oder zu Störmeldungen von Komponenten. „Es muss also nichts zusätzlich parametrieren, programmiert oder verdrahtet werden – Stecker in die Steckdose, projektierte Komponenten anschließen, Testlauf starten, fertig.“

#### Schnittstellen zu BACnet und OPC UA

Ebenso wichtig wie das effiziente Verdrahten von Komponenten für Brandschutz und Entrauchung in Gebäuden ist die Anbindung an übergeordnete IT-Systeme. Deshalb verfügt die BSK Stand-Alone über eine Schnittstelle zu BACnet, dem in der Gebäudeautomation führenden Netzwerkprotokoll. Ausgehend von der ISO-Norm 16464-5 gewährleistet BACnet Interoperabilität zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller, etwa den motorischen Brandschutzklappen verschiedener Anbieter. Diese sind in der Kleinststeuerung bereits

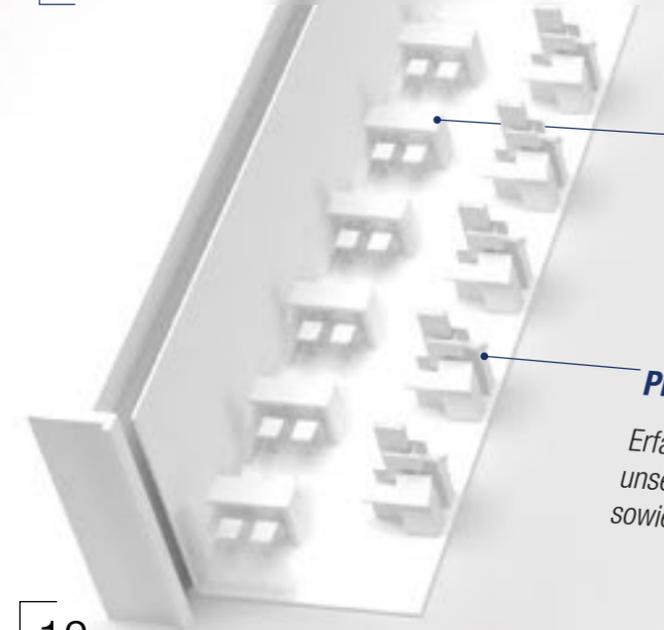
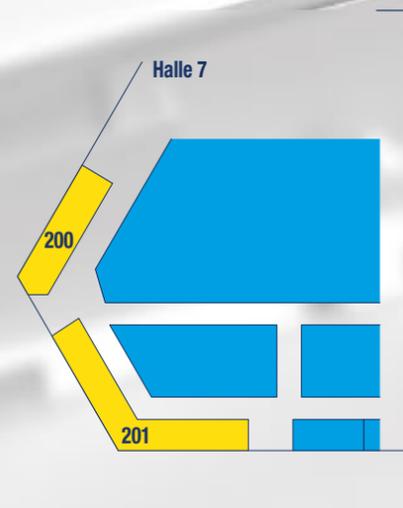
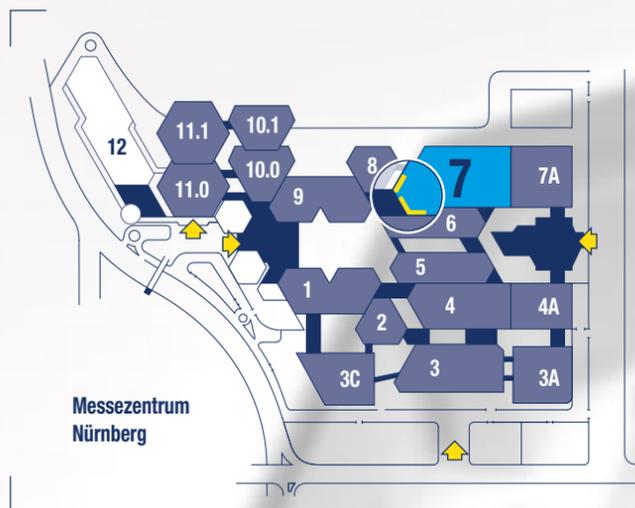
fertig parametrieren und nach Anschluss der Steuereinheit über ein Ethernetkabel sofort in der Gebäudeleittechnik verfügbar. Ihre Daten können so sofort visualisiert werden. Mit OPC UA hat Bihl+Wiedemann eine zweite Schnittstelle integriert. Das Interface unterstützt – wie auch im industriellen Umfeld – die Umsetzung von Cloud-Lösungen, etwa für ein weltweites Facility Management. Gleichzeitig erfüllt sie höchste Anforderungen hinsichtlich der Zugangs- und der Datensicherheit gegen unberechtigte Zugriffe von außen.

#### Zukunftssichere Lösung

Reduzierte Brandlasten durch wesentlich weniger Kabel als bei konventioneller Verdrahtungstechnik, freie Wahl der Topologie, erheblich reduzierter Installations- und Inbetriebnahmeaufwand, Ansteuerung von 24 VDC- oder 230 VAC-Klappenstellantrieben, sichere Überwachung und Rückmeldung der Endlagen nicht motorischer Brandschutzklappen – all dies spricht für ASI als Verdrahtungssystem in der Gebäudeautomation. Hinzu kommen die schnelle Fehlersuche auf der kurzen Strecke zwischen Slave und Klappe, die Flexibilität beim Ergänzen oder Versetzen von motorischen Brandschutz- und Entrauchungsklappen oder von Volumenstromreglern im Zuge der Renovierung, Sanierung oder Nutzungsänderung von Gebäuden sowie die Möglichkeit, auch andere Sensoren und Aktuatoren der Gebäudetechnik mit auf das Profilkabel aufzuschalten. Die ASI BACnet Kleinststeuerung in ihrer Funktion als Gateway wie als autarke Steuereinheit liefert den Lüftungs- und Brandmeldezentralen sowie der Leittechnik von großen Immobilienkomplexen ebenso wie von kleinen Gebäuden nicht nur alle Daten der angeschlossenen Sicherheitskomponenten, sondern ermöglicht auch umfangreiche Diagnosemöglichkeiten. Die OPC UA Schnittstelle als Voraussetzung einer sukzessiven Implementierung von IIoT- und Cloud-Technologien ermöglicht die Anbindung der in der Gebäudetechnik verteilten ASI Infrastruktur an innovative Konzepte des Facility Management 4.0 bis hin zu Cloud-basierten Fernanwendungen. ASI-Interface ist in Verbindung mit BACnet und OPC UA also heute und in Zukunft die ideale Zubringerlösung für die Gebäudeautomation.

# sps 2019

Wir laden Sie herzlich ein, uns auf unserem Stand 200 + 201 in Halle 7 zu besuchen. Lassen Sie sich auf über 220 m<sup>2</sup> von unseren ASi Experten die diesjährigen Messe-Highlights ASi-5 und IO-Link präsentieren. Erfahren Sie im Vortrag „IO-Link clever integrieren mit ASi-5“, wie einfach, flexibel und granular Sie Ihre Applikation aufbauen können.



## Besprechungsbereiche

Gerne nehmen wir uns Zeit für ein persönliches Gespräch mit Ihnen.

## Produktbereiche

Erfahren Sie hier alles über unser Produktportfolio sowie unsere Neuheiten.

## IO-Link Multi-Vendor-Wand

Sehen Sie hier eine Vielzahl von IO-Link Devices an den neuen ASi-5 Slave / IO-Link Master Modulen.

## IO-Link Workstations

Testen Sie die schnelle und einfache Integration von IO-Link in nur 3 Minuten.

## Gebäudetechnik

Kostensparende Installation und hohe Flexibilität mit ASi.

## Vortragsbereich

IO-Link clever integrieren mit ASi-5 – einfach, flexibel, granular.

10 Uhr (DE) 15 Uhr (EN)  
11 Uhr (EN) 16 Uhr (DE)  
12 Uhr (DE) 17 Uhr (DE)  
14 Uhr (DE)

## ASi-5 Highlights

Machen Sie Ihre Anlage bereit für Industrie 4.0.

## Neueste Fördertechnik

Mit IO-Link lassen sich RFID Sensoren einfach einlesen.

## Fahrerloses Transportsystem

Integration von Sicherheits-Laserscannern über CIP Safety.

## ASi-5 Highlights

- **Hohe Datenbreite:** Prozessdatensmenge pro Slave von 16 Bit bis zu 32 Byte
- **Kurze Zykluszeiten:** Bis zu 384 digitale Ein- und 384 digitale Ausgänge in nur 1,27 ms
- **Volle Kompatibilität:** ASi-5 ist kompatibel mit allen bisherigen ASi Geräten, Generationen und Komponenten
- **Einfache Integration:** Intelligente Sensoren und Aktuatoren wie IO-Link leicht integrierbar

## IO-Link Highlights

- **Kostensparnis:** Bis zu 40% bei 50 IO-Link Devices
- **Reduzierte Maschinenkosten:** Die Schnittstellenvielfalt wird deutlich reduziert, Entwicklungs- und Montagekosten sinken
- **Hohe Maschinenverfügbarkeit:** Bei einem Gerätetausch werden die Parameter automatisch auf den neuen Sensor geschrieben
- **Effizienter Betrieb:** Devices lassen sich direkt an der Maschine anbringen

sps

smart production solutions

26.11. - 28.11.2019  
Nürnberg | Halle 7  
Stand 200 + 201

Sichern Sie sich Ihr Gratis-Ticket



# ASi-5 HIGHLIGHTS VON BIHL+WIEDEMANN AUF DER SPS



## ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways

- ✓ ASi-5 Master und ASi-3 Master in einem Gerät
- ✓ Integrierter Webserver zur einfachen Diagnose / Fernwartung
- ✓ OPC UA Server als Schnittstelle für die OPC UA Kommunikation
- ✓ Chipkarte zur Speicherung der Konfigurationsdaten
- ✓ Applikationen bis SIL3, PLe
- ✓ Können ASi-3 Gateways ohne Programmieraufwand ersetzen
- ✓ Leistungsstärkste Plattform von Bihl+Wiedemann

Artikel	Feldbus	Doppelmaster	Safety Gateway (integr. Safety Monitor)	Sicherer Feldbus	Sichere Betriebsartenwahl	Sichere Drehzahl-/Stillstandsüberwachung	24 Volt ASi Gateway	OPC UA
<b>BWU3847</b>	PROFINET	-	-	-	-	-	✓	✓
<b>BWU3849</b>	EtherNet/IP+ Modbus TCP	-	-	-	-	-	✓	✓
<b>BWU3854</b>	EtherCAT	-	-	-	-	-	✓	✓
<b>BWU3863</b>	PROFINET	-	✓	-	✓	✓	-	✓
<b>BWU3862</b>	PROFINET	-	✓	PROFIsafe	✓	✓	-	✓
<b>BWU3674</b>	PROFINET	✓	✓	PROFIsafe	✓	✓	-	✓
<b>BWU3857</b>	EtherNet/IP+ Modbus TCP	✓	✓	CIP Safety	✓	✓	-	✓
<b>BWU3858</b>	EtherCAT	✓	✓	FSoE	✓	✓	-	✓
<b>BWU3861</b>	Sercos	✓	✓	-	✓	✓	-	✓
<b>BWU3845</b>	Sercos	✓	✓	CIP Safety	✓	-	-	✓
<b>BWU3860</b>	Sercos	✓	✓	CIP Safety	✓	✓	-	✓



## ASi-5 Slave / IO-Link Master

- ✓ Komfortable Parametrierung der angeschlossenen IO-Link Sensoren über B+W Software-Suites
- ✓ In 1,27 ms bis zu 4 x 16 Bit Nutzdaten verfügbar
- ✓ 1 ASi-5 Slave
- ✓ Versorgung der Ein- und Ausgänge aus AUX

Artikel	Typ	Anzahl IO-Link Ports	IO-Link Port Class A	IO-Link Port Class B	ASi Anschluss	Peripherieanschluss	Schutzart
<b>BWU3843</b>	ASi-5 Slave / IO-Link Master, 4 Ports	4	Konfigurierbare Klemmen		6 x COMBICON-Stecker	6 x COMBICON-Stecker	IP20
<b>BWU4067</b>	ASi-5 Slave / IO-Link Master, 4 Ports	4	2 x	2 x	ASi Profilkabel	4 x M12-Buchse (5-polig)	IP67
<b>BWU4077</b>	Aktiver Verteiler ASi-5 / IO-Link Master, 2 Ports	2	1 x	1 x	ASi Profilkabel	2 x M12-Kabelbuchse (gerade, 5-polig)	IP67
<b>BWU4088</b>	Aktiver Verteiler ASi-5 / IO-Link Master, 1 Port	1	-	1 x	ASi Profilkabel	1 x M12-Kabelbuchse (gerade, 5-polig)	IP67



**ASi-5 Digitalmodule:**

- ✓ Hohe E/A Dichte
- ✓ Geringe Overhead-Kosten
- ✓ 1 ASi-5 Slave
- ✓ Schutzart: IP20 bzw. IP67

16E, IP67, M12 (BWU3164)  
 8E/8A, IP67, M12 (BWU3163)  
 8E, IP67, M12 (BWU3802)  
 16E, IP20, 22,5 mm (BWU3874)  
 8E/8A, IP20, 22,5 mm (BWU3872)  
 8E, IP20, 22,5 mm (BWU3873)



**ASi-5 Zählermodule:**

- ✓ 1 ASi-5 Slave
- ✓ Schutzart: IP20 bzw. IP67
- ✓ 4 zweikanalige bzw. 4 einkanalige Zählereingänge

IP67, M12 (BWU4042)  
 IP20, 22,5 mm (BWU3875)

### IMPRESSUM

**Herausgeber:**  
 Bihl+Wiedemann GmbH  
 Floßwörthstraße 41  
 D-68199 Mannheim  
 Telefon: +49 (621) 339960  
 Telefax: +49 (621) 3392239  
 info@bihl-wiedemann.de  
 www.bihl-wiedemann.de

**Herstellung:**  
 MILANO medien GmbH  
 Hanauer Landstraße 196A  
 D-60314 Frankfurt am Main  
 Telefon: +49 (69) 48000540  
 Telefax: +49 (69) 48000549  
 info@milanomedien.com  
 www.milanomedien.com

**Redaktion:**  
 Dirk Heyden, Thomas Rönitzsch



# ASi-5

**AUTOMATISIERUNG  
NEU GEDACHT.**

**IHR WEG IN  
DIE DIGITALE  
ZUKUNFT.**

**AB SOFORT  
LIEFERBAR!**

**sps**

smart production solutions

Halle 7, Stand 200 + 201  
26.11. – 28.11.2019



 **IO-Link**

**Bihl  
+ Wiedemann**

[www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)