Keywords
- *Anlagensicherheit*
- *Cybersecurity*
- *Digitalisierung*

Bihl+Wiedemann verfügt über ein umfangreiches Portfolio an ASi-5 Safety Gateways.

Safety und Security für die (Zukunfts-)Sichere Automation

EU-Maschinenverordnung und Cyber Resilience Act: Security für Maschinen und Anlagen in der aktuellen Gesetzgebung

Mit der Digitalisierung im Maschinen- und Anlagenbau ist Safety ohne Security – also ohne Schutz vor Cyber-Angriffen – kaum mehr denkbar. Das gilt natürlich auch für ASi Netzwerke und somit für ASi-5 Safety und ASi Safety at Work gleichermaßen.

Funktionale Sicherheit – Safety – dient dem Schutz von Menschen und der Umwelt vor Unfallgefahren, die von Maschinen ausgehen können. Daten- und Kommunikationssicherheit – Security – steht für die Überwachung von OT-Strukturen und IT-Netzwerken sowie von möglichen Einfallstoren, um die Gefahren durch Manipulation oder Diebstahl von Daten zuverlässig zu eliminieren. Da die funktionale Sicherheit zunehmend digitaler wird, können Safety-Lösungen ohne die Berücksichtigung von Security-Risiken der Gefahr von Veränderungen von außen ausgesetzt sein – Veränderungen, die ihre Schutzfunktion beeinträchtigen oder sogar aufheben können.

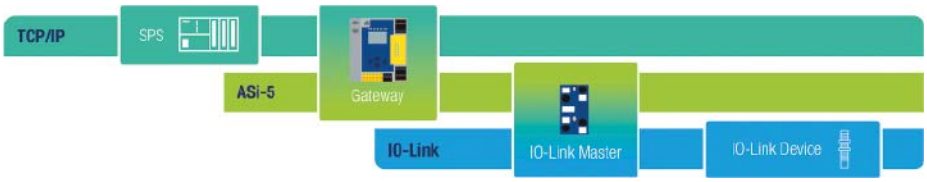
Nicht umsonst bestimmt daher bspw. die EU-Maschinenverordnung 2023/1230, die am 20. Januar 2027 die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ablösen wird, Maschinen so zu konstruieren und zu bauen, dass weder eine angeschlossene Einrichtung selbst noch eine entfernte, mit der Maschine kommunizierende Einrichtung zu einer gefährlichen Situation führen kann. Dies gilt für Hardware und für Software, sowohl beim bestimmungsgemäßen Gebrauch der Maschine als auch im Falle möglicher Manipulationen. Auch der Anschluss an oder die Kommunikation über Fernzugriffseinrichtungen wie z.B. Router darf nicht zu gefährlichen Situationen führen. Die gleiche Stoßrichtung hat der Cyber Resilience Act (CRA) der Europäischen Union, der die Regeln zur Cyber-Security von Produkten mit digitalen Elementen EU-weit vereinheitlichen wird und ebenfalls ab 2027 gelten soll. Und auch die jüngste Revision der TRBS (Technische Regeln für Betriebssicherheit) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin stellt den fundamentalen Zusammenhang zwischen Safety und Security dar. Sichere Automation bedeutet also, beide Aspekte des Begriffs „Sicherheit“ zu betrachten und zu verbinden.

Trennung der Kommunikationsebenen

Grundsätzlich kann in einem Netzwerk jedes Gerät mit einer Verbindung per TCP/IP in die IT-Welt zum Vehikel für Angriffe auf andere Geräte werden. Ein möglicher Lösungsansatz wäre also, eine sicherheitstechnische Lösung ohne Bindeglied zwischen der äußeren Feldbus- und IT-Welt sowie der datentechnischen Netzwerkstruktur einer Maschine umzusetzen. Neben der Tatsache, dass eine solche Entkopplung bspw. keine automatisierte Diagnose der Sicherheitstechnik mehr ermöglicht, steht sie auch aktuellen Technologie- und Zukunftstrends in der Automatisierung entgegen. Und auch eine separate Verdrahtung von Standard- und von Safety-Komponenten ist nicht mehr Stand der Technik.

Ausgehend davon, dass ohne zusätzliche Diagnose- und Sekundärdaten auch aus dem Bereich der Sicherheitstechnik wohl kaum noch innovative Maschinenkonzepte im Sinne von Industrie 4.0 und darauf basierender Geschäftsmodelle umgesetzt werden können, würde sich alternativ auch die Nutzung von ethernetbasierter Safety-Technologie im Feld anbieten. Standardisierte und zertifizierte Kommunikationsprotokolle wie Profisafe, FSoE oder CIP Safety ermöglichen die Übertragung sicherheitsrelevanter Daten in Automatisierungsanwendungen mit funktionaler Sicherheit. Dafür muss aber jede dieser Netzwerkkomponenten einen eigenen Ethernetanschluss und eine eigene IP-Adresse haben. Diese müssen wiederum im Hinblick auf Cyber-Security jeweils individuell gesichert werden. Ein hoher Aufwand

Im Austauschfall können die auf der SD-Karte gespeicherte Hardware- und Safety-Konfiguration sowie die Parameterdaten der angeschlossenen Geräte komplett auf ein neues, typengleiches Gateway übertragen werden.



Durch das ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateway von Bihl+Wiedemann erfolgt eine physische Entkopplung zwischen TCP/IP und ASi-5 sowie ASi-5 Safety, sprich der Feldbus- und der Feldebene.

Der kommunikative Bruch zwischen TCP/IP- und Feldebene im Gateway sorgt dafür, dass ASi der IT ein hohes Maß an verfügbaren Zusatzinformationen wie z.B. Diagnosedaten zur Verfügung stellen kann und gleichzeitig bestmöglich vor Cyber-Attacken geschützt ist.

und ein hohes Risiko – gerade dann, wenn offene Ethernet-Ports im Feld frei zugänglich sind. Erschwerend kommt hinzu, dass die für Industrie 4.0 gesammelten Daten häufig nicht über eine gesonderte IT-Schnittstelle, sondern ebenfalls über die OT-Schnittstelle z.B. in eine Cloud transportiert werden.

Vorteile von ASi-5 Safety auf der Feldebene

Hier kann AS-Interface Abhilfe schaffen. Als Verdrahtungssystem der untersten Feldebene bietet es die Möglichkeit, Maschinensicherheit einfach, kostengünstig und maßgeschneidert zu realisieren – keine Stecker, ein Kabel für Standard- und Sicherheitstechnik verschiedener Generationen, beste Verbindung von jeder Stelle im Netzwerk. Denn im Gegensatz zu einer sicheren ethernetbasierten Kommunikation, bei der jede Komponente ihre eigene IP-Adresse benötigt, bietet ASi-5 Safety eine weitaus höhere E/A-Dichte pro IP-Adresse. Verteilt über bis zu 2 x 200 m Leitungslänge kann ein Gateway mit ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor von Bihl+Wiedemann unter einer einzigen IP-Adresse in zwei ASi Kreisen und mit E/A-Modulen wie dem neuen BWU4277 mit 14 sicheren Eingängen und zwei elektronisch sicheren Ausgängen ohne Weiteres weit über 100 sichere E/As verwalten.

Diese wiederum lassen sich in der Konfigurationssoftware Asimon360 des Unternehmens ganz einfach anlegen und überwachen. Die sicheren Signale werden, bei Bedarf ergänzt um Standardsignale, ausschließlich über eine einzige Leitung eingesammelt – das gelbe ASi Profilkabel. Dieses fungiert im übertragenen Sinn als zentrales Nervensystem im OT-Netzwerk einer Maschine oder Anlage und als Zubringerbus für sichere Signale zum ASi-5 Safety Gateway. Der integrierte Sicherheitsmonitor kann als Sicherheitssteuerung konfiguriert werden und liefert so die Möglichkeit, eine Safety-Applikation als Stand-Alone-Lösung zu realisieren. Da die Gateways aber immer über eine integrierte Feldbusschnittstelle wie Profinet, EtherNet/IP, EtherCAT oder Powerlink verfügen, können der übergeordneten Steuerung umfangreiche Diagnoseinformationen zu den Sicherheitsfunktionen zur Verfügung gestellt werden.

Wenn ein Gateway mit einem sicheren Feldbusprotokoll wie Profisafe, CIP Safety oder Safety over EtherCAT (FSoE) zum Einsatz kommt, können nicht nur die Diagnosedaten, sondern auch die sicheren Daten selbst an eine sichere Steuerung übertragen werden. Dabei dient das Gateway nicht nur als Türöffner in die Welt der intelligenten Verdrahtungstechnologie ASi, sondern trägt zur Reduktion der Ethernetschnittstellen und damit zu einem erheblich geringeren Security-Risiko innerhalb einer Anlage bei. Um die zusätzlichen Daten auch sinnvoll nutzbar zu machen, verfügen alle Gateways mit ASi-5 Safety zudem über eine separate Diagnoseschnittstelle, die für die IT-Welt optimiert ist. Diese unterstützt aktuelle IT-Kommunikationsstandards wie OPC UA, REST API und zukünftig auch MQTT.

Dank der Möglichkeit, zertifikatsbasierte, sichere Firmware-Updates im Feld durchzuführen, können neue Standards, aber eben auch neue Anforderungen an die Security – auch im Feld – einfach nachgerüstet werden. Um einen hochverfügbaren Betrieb und minimale Downtime im Austauschfall zu gewährleisten, werden die Hardware- und die Safety-Konfiguration sowie die Parameterdaten der angeschlossenen Geräte auf einer SD-Karte gespeichert und beim Einsetzen in ein neues, typengleiches Gateway auf dieses komplett übertragen.

Kein direkter TCP/IP-Zugriff auf die Feldebene

Durch die starke Vernetzung von Industrie-4.0-Geräten und die Gefahr, dass diese zum Vehikel für Angriffe auf andere Geräte werden, steigen die Security-Anforderungen an Netzwerkteilnehmer sehr schnell an. Hier bieten die Produkte von Bihl+Wiedemann gleich ein ganzes Bündel an Merkmalen und Maßnahmen, die die Produktionsstabilität und die Prozesssicherheit im sicheren Netzwerk gewährleisten.

Selbst wenn das ASi Gateway mit seiner Verbindung zu TCP/IP das Bindeglied zwischen der äußeren Feldbus- und IT-Welt und der datentechnischen Netzwerkstruktur einer Maschine ist, kann es nicht zum Einfallstor oder zur Angriffsplattform für Cyber-Attacken werden, denn es entkoppelt physisch die TCP/IP-Ebene und die Feldebene mit ASi und ASi Safety. Dieser kommunikative Bruch zwischen ASi und TCP/IP isoliert die ASi Netzwerkteilnehmer nach außen und lässt so einen direkten TCP/IP-Durchgriff auf die Feldebene gar nicht erst zu.

Während also an die Module und Teilnehmer im ASi Netzwerk weitaus geringere Security-Anforderungen gestellt werden müssen, da sie nicht in TCP/IP-Netzen kommunizieren können, ist das Gateway im Prinzip die einzige, maßgeblich Cybersecurity-relevante Komponente. Um ASi Gateways zu schützen, werden bereits in der Entwicklung und auch bei der Inbetriebnahme von Bihl+Wiedemann umfangreiche Tests mit einer breiten Palette an Werkzeugen aus dem Bereich der Cybersecurity durchgeführt. So werden bspw. die Ethernet-Feldbusschnittstelle und die Ethernet-Diagnoseschnittstelle der Gateways durch die industriebewährte Testsoftware Achilles Robustness Test von GE

Digital strengen Belastbarkeitstests unterzogen, um die Unempfindlichkeit gegen Cyber-Angriffe sicherzustellen.

Nahezu unbegrenzt investitionssicher: Firmware-Updates und Aktualisierung

Durch die lange Einsatzdauer von ASi Produkten muss es möglich sein, erkannte Schwachstellen in der Gerätesoftware noch lange nach der Inbetriebnahme von Geräten zu beheben. Zudem können von Hackern und Cyber-Kriminellen jederzeit neue Gefahren ausgehen, mit denen bisherige Sicherheitsmaßnahmen umgangen werden sollen. Daher bietet Bihl+Wiedemann die Möglichkeit, im laufenden Anlagenbetrieb sichere Teile von Gateways durch In-System-Updates von Firmware und durch signierte, vom Gerät zuvor zu authentifizierende Sicherheitssoftware im Rahmen einer zertifikatsbasierten Ende-zu-Ende-Verschlüsselung zu aktualisieren. Dadurch ist es möglich, die ASi-5 Module des Unternehmens immer mit den neuesten Security-Standards auszustatten und sie so nahezu unbegrenzt investitionssicher zu machen.

Weitere Gründe, weshalb ASi-5 und ASi-5 Safety ein Höchstmaß an Cybersecurity bieten, sind zum einen der Einsatz kryptografischer und authentisierter Verschlüsselungs- und Prüfalgorithmen wie AES-256 mit SHA oder RSA bei den OPC-UA-fähigen Produkten von Bihl+Wiedemann sowie die Unterstützung kundenspezifischer Zertifikate wie TLS. Zum anderen erfolgt bei ASi-5 die Übertragung der Daten per Orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM, Orthogonal Frequency-Division Multiplexing). Durch diese dynamische Frequenzzuweisung ist das Mitschneiden der ausgetauschten Nachrichten sehr aufwendig und nur möglich, wenn der gesamte Kontext des Verbindungsaufbaus inklusive der Frequenzwechsel zwischen ASi Master und ASi Teilnehmer bekannt ist.

Thomas Rönitzsch,
Pressereferent, Bihl+Wiedemann

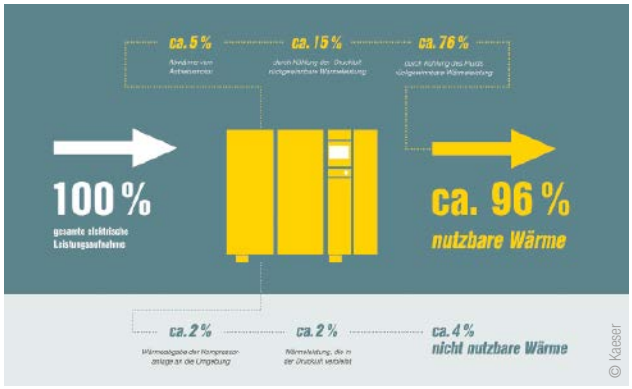
Wiley Online Library

Bihl+Wiedemann GmbH, Mannheim
troenitzsch@bihl-wiedemann.de
www.bihl-wiedemann.de

© Rösberg

Webtool für Eigensicherheitsnachweise

Die Automatisierungsexperten von Rösberg bieten das Webtool SmartEXI an. Es ermöglicht die Berechnung von Eigensicherheitsnachweisen für Prozesstechnikanlagen, indem es prüft, ob Betriebsmittel verschaltet werden dürfen und welche Kabellängen maximal möglich sind. Das Tool liefert manipulationssichere Nachweise und ist herstellerunabhängig, einfach zu bedienen und umfassend nachvollziehbar. Das Vorgehen zum Erstellen der Eigensicherheitsnachweise ist einfach. Im ersten Schritt legen Anwender ihre Anlage bzw. Assets an und tragen die notwendigen Informationen wie Name, Ex-Gruppe und Schutzniveau in eine entsprechende Maske ein. Im zweiten Schritt wird automatisch geprüft, ob beispielsweise zwei Geräte in der gegebenen Umgebung (Ex-Zoneneinteilung, Temperaturen usw.) miteinander verschaltet werden dürfen und welche maximalen Kabellängen zwischen den Geräten erlaubt sind. Im dritten Schritt erhalten Anwender dann einen manipulationssicheren Nachweis, den sie ergänzend zu ihrer technischen Anlagendokumentation abspeichern können. Im gesamten Prozess sorgt die transparente Berechnungslogik dafür, dass nachvollziehbar ist, wie das Webtool die Ergebnisse ermittelt hat. Anwender profitieren zudem von der Herstellerunabhängigkeit, manipulationssicherer Dokumentation, gesteigerter Effizienz und einfacher Bedienbarkeit. Ohne aufwändige und teure Implementierung gelangt man schnell zum abgesicherten Ex-i-Nachweis. Das Webtool SmartEXI bietet eine herstellerunabhängige, manipulationssichere und einfach zu bedienende Lösung für die Erstellung von Eigensicherheitsnachweisen. Es steigert die Effizienz und ermöglicht eine umfassend nachvollziehbare Dokumentation. **www.roesberg.com**



© Kaeser

Nutzung von Kompressor-Abwärme senkt Energiekosten

Die Wärmerückgewinnung bei Kompressoren ermöglicht es, bis zu 96 % der Antriebsenergie zur Zweitnutzung bereitzustellen. Dies senkt den Energiebedarf und die Kosten erheblich. Luft- und fluidgekühlte Schraubenkompressoren sind besonders geeignet, da sie einen Großteil der eingesetzten Energie als Wärme zurückgewinnen können. Die Investitionen amortisieren sich oft innerhalb eines Jahres. Am einfachsten und effizientesten ist es, die vom Kompressor erwärmte Kühlluft direkt zu nutzen. Dabei leitet ein Luftkanalsystem die Warmluft in benachbarte Lagerräume oder Werkstätten. Besteht kein Heizluftbedarf, dann wird die erwärmte Abluft durch einfaches Umstellen einer Schwenkklappe oder Jalousie ins Freie geleitet. Eine thermostatisch geregelte Jalousiesteuerung erlaubt es, die Warmluft so genau zu dosieren, dass konstante Temperaturen erreicht werden. Neben der Voll- oder Zusatzheizung für Betriebsräume lässt sich die warme Abluft des Kompressors beispielsweise auch zum Unterstützen von Trocknungsprozessen, zum Aufbau von Warmluftschleusen oder zum Vorwärmen der Brennerluft von Heizanlagen einsetzen. Oft amortisieren sich die entsprechenden Investitionen schon innerhalb eines Jahres. Natürlich lässt sich die Kompressor-Abwärme auch in vorhandene Warmwasser-Heizsysteme und Brauchwasseranlagen einspeisen. Am kostengünstigsten geschieht dies mit einem Plattenwärmetauscher. So sind ohne zusätzlichen Energieaufwand etwa 70 bis 80 % der installierten Kompressorleistung wärmetechnisch nutzbar. Diese Variante der Wärmerückgewinnung ist auch mit primär wassergekühlten Schraubenkompressoren möglich. **www.kaeser.de**