

# Schnelligkeit in der Fertigung: Agile Automatisierung für maßgeschneiderte Produkte in der Massenproduktion



Um in der heutigen ebenso wettbewerbsorientierten wie dynamischen Marktlandschaft Spitzenleistungen in der Fertigung zu erzielen, sind sowohl Schnelligkeit als auch Flexibilität erforderlich. Sowohl Hersteller als auch Erstausrüster (OEMs) müssen sich mit ständig ändernden Produktionsanforderungen und steigenden Ansprüchen an die individuelle Anpassungsfähigkeit auseinandersetzen und gleichzeitig höchste Qualitäts- und Effizienzstandards einhalten. Erschwerend kommt hinzu, dass der Druck auf die Unternehmen zunimmt, ihre Geschäftsabläufe zu verändern, indem sie ihre Waren nachhaltiger produzieren und die Produktion wieder ins Inland zurückverlagern.

Traditionelle Fertigungsmodelle, die auf vorhersehbaren Anforderungen und festen Prozessen beruhen, werden diesen modernen Gegebenheiten nur schwer gerecht. Um die Produktion zu modernisieren und die Effizienz zu steigern, setzen die Hersteller zunehmend auf Digitalisierung und Automatisierungslösungen. Eine effektive Automatisierung erfordert jedoch flexible, skalierbare Systeme, die auf die individuellen betrieblichen Anforderungen der jeweiligen Anwendung zugeschnitten sind.

Um diese vielfältigen Herausforderungen der Branche zu bewältigen, wendet das Team der Emerson-Fertigungsstätte in Bonneville in den französischen Alpen eine zukunftsweisende Methode zur Automatisierung an. Das Team nutzt die Daten, die von den Sensoren und Geräten in der Fabrikhalle erfasst werden, um den Fertigungsprozess zu optimieren und zu verwalten. Die Anlage stellt in großer Stückzahl vollständig konfigurierbare AVENTICS™ XV-Ventilsysteme her, die individuell auf die Spezifikationen jedes Kunden zugeschnitten sind. Mit diesem datengestützten Automatisierungsansatz lassen sich manuelle Eingriffe und Kosten minimieren und gleichzeitig Aufträge innerhalb von fünf Tagen oder weniger ausliefern.

Hier erfahren Sie, wie das intelligente Automatisierungskonzept des Werks Bonneville die Flexibilität und die Fertigungskapazitäten erhöhen und so konfigurierbare, hochmoderne Lösungen ermöglicht, mit denen Kunden ihre eigenen Automatisierungsziele erreichen können.

Der erfolgreiche Produktionsansatz des Werks bietet praktische Einblicke für Unternehmen, die ähnliche Ergebnisse in ihren Betrieben anstreben.

## Die Herausforderungen für moderne Hersteller und Maschinenbauer

Moderne Produktionsumgebungen sind durch immer engere Zeitvorgaben, zunehmende Komplexität und steigende Erwartungen an Effizienz und nachhaltige Produktion gekennzeichnet. Es wird immer wichtiger, mehr Ergebnisse mit immer weniger Aufwand zu erreichen – weniger Zeitaufwand, weniger Ausschuss, und dies oftmals mit weniger verfügbaren Fachkräften in der Produktion.

Hersteller sowie die OEMs und Maschinenbauer, die sie beliefern, müssen eine Reihe von Herausforderungen bewältigen, um den modernen Produktionsanforderungen gerecht zu werden.

- **Veränderte Anforderungen und zunehmende Individualisierung:** Kürzere Produktzyklen und höhere Erwartungen an die individuelle Anpassungsfähigkeit stellen die Unternehmen vor große Herausforderungen. In diesem Umfeld ist Flexibilität entscheidend für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit.
- **Erwartungen in Bezug auf Geschwindigkeit und Qualität:** Betriebliche Effizienz ist heute mehr als nur ein Kostenhebel, sie ist ein zentraler Wettbewerbsvorteil. Die Fähigkeit, einen hohen Durchsatz ohne Qualitäts- oder Leistungseinbußen aufrechtzuerhalten, ist entscheidend, um das Vertrauen der Kunden zu gewinnen und sich auf dem modernen Markt zu behaupten.
- **Nachhaltigkeit und Einhaltung gesetzlicher Vorschriften:** Angesichts der Nachhaltigkeitsverpflichtungen der Unternehmen und der sich weiterentwickelnden Umweltvorschriften müssen die Hersteller und die sie unterstützenden OEMs Wege finden, um den Gesamtenergieverbrauch zu senken, Abfälle zu minimieren und den Ressourcenverbrauch zu optimieren. Dabei müssen sie gleichzeitig effizient und wettbewerbsfähig bleiben, um letztlich ein nachhaltiges Wachstum zu erreichen.

- **Druck durch Reshoring:** Die Wirtschaft und die Lieferkette setzen die Hersteller zunehmend unter Druck, die Produktion näher an die Endmärkte und die Standorte zu verlagern, an denen sie tätig sind. Für viele Unternehmen bedeutet dies, dass sie in Regionen mit höheren Kosten arbeiten müssen, in denen qualifizierte Arbeitskräfte Mangelware sind.

Um diese komplexe Situation zu bewältigen, ist eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit erforderlich, die durch digitale Tools und Arbeitsabläufe unterstützt wird, welche die Kommunikation und die Entscheidungsfindung während der gesamten Planung, Entwicklung und Bereitstellung sicherstellen.

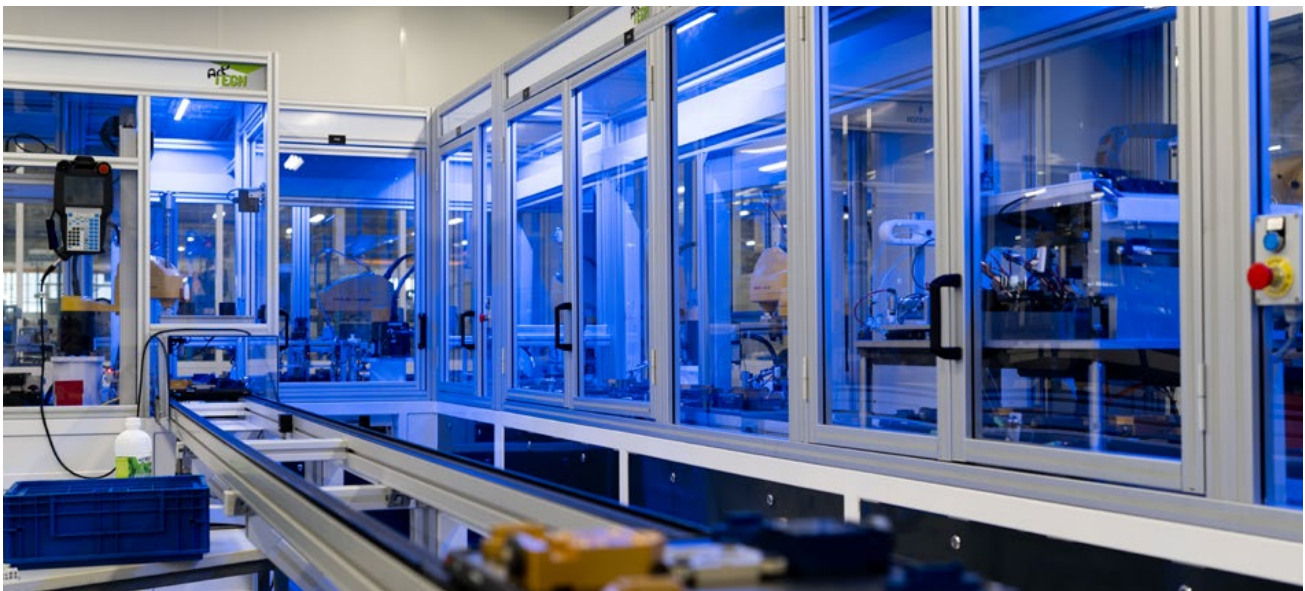
Die Entwicklung und Implementierung von Automatisierungssystemen zur Überwindung dieser Hürden erfordert innovative Lösungen, die Prozesse vereinfachen, die Integration rationalisieren und eine effiziente Skalierbarkeit gewährleisten.

### Anwendung eines datengestützten Ansatzes zur Automatisierung

Der Automatisierungsansatz von Emerson verbindet die Daten von Geräten und Sensoren

in der Fabrikhalle mit Unternehmenssystemen und schafft so einen umfassenden Rahmen für die Fertigungsintelligenz. Durch die Integration digitaler und physischer Prozesse werden verborgene Daten aufgedeckt, verwertbare Erkenntnisse gewonnen und ein kohärenter, datengesteuerter Betrieb ermöglicht. Im Werk Bonneville setzt dieser Ansatz neue Maßstäbe für fortschrittliche Fertigung und Fabrikautomatisierung.

Der Automatisierungsansatz beginnt in der Fabrik mit Komponenten wie Ventilen und Antriebe sowie intelligenten Geräten und Sensoren, die Daten sammeln. Diese sind mit Edge-Controllern und Analysesoftware verbunden, die die Daten in wertvolle Erkenntnisse umwandeln und in der Cloud skalieren. Dieser Ansatz führt Betriebstechnologie (OT) und Informationstechnologie (IT) zusammen und bringt Spezialisten aus beiden Bereichen in eine engere Zusammenarbeit, um die Herausforderungen im Werk zu lösen. Mit Transparenz und Kontrolle in Echtzeit können Teams kritische Herausforderungen in der Fertigung lösen, den Betrieb optimieren und die vorhandenen Geräte, Ressourcen und Arbeitskräfte einer Anlage optimal nutzen.



*Ein datengestützter Ansatz vereinfacht die Technologieintegration und rationalisiert Automatisierungsprojekte.*

Die Grundlage für das Automatisierungskonzept in Bonneville sind Echtzeit-Überwachungsfunktionen, die von fortschrittlichen Softwareplattformen wie z. B. Movicon™ Pro.Lean™ und Movicon™ Pro.Energy™ unterstützt werden. Diese Systeme liefern den Bedienern sofortige Leistungskennzahlen einschließlich der Gesamtanlageneffektivität (OEE), der Ressourcenzuweisung und der Energieeffizienz. Im Gegensatz zu herkömmlichen Fertigungsumgebungen, in denen Leistungsdaten erst im Nachhinein erfasst werden, können die Bediener in Bonneville Probleme erkennen und beheben, sobald sie auftreten, und so die Auswirkungen auf die Produktionspläne minimieren.

Dieser datengestützte Ansatz für die Fertigung ermöglicht auch kontinuierliche, schrittweise Verbesserungen von Prozessen und Anlagen. Hilfreiche Einblicke in die Leistungsdaten des Werkes ermöglichen es Unternehmen, verbesserungsbedürftige Bereiche zu identifizieren, die richtige Technologie zur Bewältigung spezifischer Herausforderungen zu integrieren und dann bei Bedarf die Produktion zu steigern.

Neben der Movicon-Plattform werden auch andere Kerntechnologien von Emerson in der gesamten Anlage zu einem umfassenden Automatisierungssystem vereint:

- Vollständig konfigurierbare **pneumatische Ventilinseln von AVENTICS** sorgen für einen präzisen, zuverlässigen Pneumatikbetrieb, **ASCO-Ventile** optimieren die Fluidsteuerung in Produktionslinien. Die Gruppierung von Pneumatikventilen in einer einzigen Insel minimiert den Montage- und

Verdrahtungsaufwand und verkürzt die Installationszeit drastisch. Dank der breiten Palette an verfügbaren Protokollen sind diese Systeme mit vielen SPS und Programmiersprachen kompatibel.

- **AVENTICS-Pneumatikzylinder und -Aktuatoren** treiben Materialhandhabungs- und Positionierungssysteme an. AVENTICS-Zylinder und -Antriebe sind für jede Anwendung konfigurierbar und bringen effiziente, zuverlässige und präzise Leistung in automatisierte Produktionslinien.
- **AVENTICS AF2-Durchflussüberwachungssysteme** beobachten den Druckluftverbrauch und andere wichtige Parameter, um Probleme frühzeitig zu erkennen und eine vorausschauende Wartung zu ermöglichen. Die AF2-Sensoren helfen, den Energieverbrauch von Druckluftanlagen zu optimieren, Ausschuss zu reduzieren und Maschinenausfallzeiten zu verringern.

Ein datengestützter Ansatz vereinfacht die Technologieintegration und rationalisiert Automatisierungsprojekte, so dass Unternehmen sich erfolgreich den Herausforderungen der modernen Fertigung stellen können. Mit der richtigen Technologie können Unternehmen die Effizienz steigern, um höhere Produktionsanforderungen zu erfüllen, die Flexibilität zu erhöhen, Produktionsänderungen und Anpassungen zu unterstützen, manuelle Arbeit zu minimieren und ihre Teams zu befähigen, die Rückverlagerung der Produktion zu unterstützen. Außerdem können Sie Abfall und Energieverbrauch verringern, um Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.



### Ventiltechnologie der nächsten Generation dank revolutionierter Fertigungskonzepte

Gestützt auf den Floor-to-Cloud-Ansatz und seine fortschrittlichen Fertigungskapazitäten hat Emerson ein ehrgeiziges Projekt in Angriff genommen, um die Regeln für Flexibilität und Automatisierung bei der Herstellung seiner AVENTICS XV-Ventilplattform der nächsten Generation im Werk Bonneville neu zu schreiben.

Was die Ventilserie AVENTICS XV auszeichnet, ist ihre vollständige Konfigurierbarkeit für jeden Auftrag – jedes AVENTICS XV-Produkt ist anders. Die modulare Plattform ist auf Interoperabilität und optimierte Integration ausgelegt und verbessert die Flexibilität und Skalierbarkeit mit einer Elektronik, die eine ganze Reihe von Feldbusprotokollen und ein breites Sortiment an Größen, Optionen und Zubehör unterstützt. Maschinenbauer können exakte Ventilkombinationen und Armaturenkonfigurationen festlegen, die ihren genauen betrieblichen Anforderungen entsprechen. Die Auswahl an Optionen ergibt ca. 100 Millionen verschiedene Konfigurationen.

Die Herausforderung für Emerson bestand darin, Fertigungskapazitäten zu entwickeln, mit der vollständig konfigurierte Produkte effizient hergestellt und gleichzeitig die anspruchsvolle Vorlaufzeiten eingehalten werden können. Mit Hilfe dieses datengestützten Ansatzes war das Werk in Bonneville in der Lage, die Prozesse vom Entwurf bis zur Bereitstellung zu automatisieren, so dass das Team kundenspezifische Aufträge in nur fünf Tagen oder weniger liefern konnte.

Der vollautomatische Produktionskreislauf der Ventilplattform AVENTICS XV verbindet Kundenbestellungen mit der Produktion in Echtzeit und ermöglicht es dem Team in Bonneville, maßgeschneiderte Konfigurationen in Massenproduktionsgeschwindigkeit und mit branchenführenden Lieferzeiten herzustellen.

Das Herzstück des Betriebs ist ein vollautomatischer Arbeitsablauf, der die Kundenkonfigurationen in fertige Produkte umwandelt. Mit dem Online-Konfigurator von Emerson können Kunden die Anzahl der Ventile und Armaturen sowie deren Größen und Positionen wählen, um eine völlig einzigartige Ventilkonfiguration für ihre Anwendung zu erstellen. Der automatisierte Prozess erzeugt dann

3D-Dateien der anpassbaren Aluminiumbasis, Bearbeitungsanweisungen für das Zuschneiden des Teils und Bearbeitungssimulationen zur Überprüfung der Schnittdaten. Schließlich sendet das System die geprüften Daten an ein Bearbeitungszentrum für die Endfertigung.

#### 1. Von der Konfiguration zum CAD

Wenn Kunden ihre Ventilkonfiguration mit dem Online-Konfigurator von Emerson abschließen, erzeugt das System automatisch Zieldateien mit allen Fertigungsspezifikationen und 3D-Modellen der Grundplatte. Für jeden Bohr-, Gewindeschneid- und Fräsvorgang, der erforderlich ist, um den individuellen Ventilsockel des Kunden zu erstellen, erzeugt das System detaillierte Baugruppen in der CAD-Software.

#### 2. Automatisierte Programmierung

Die CAD-Baugruppen, bei denen jeder Schnitt und jeder Arbeitsgang identifiziert ist, werden dann mit Hilfe einer ausgeklügelten Nachbearbeitungssoftware in maschinenlesbare Programme umgewandelt, die gemeinhin als G-Code bezeichnet werden. Damit entfällt für die Programmierer die Notwendigkeit, Werkzeugwege und Schnittdaten für jedes einzelne Teil manuell zu kodieren.

#### 3. Simulation

Bevor die Bearbeitung beginnt, validiert die Simulationssoftware jedes Programm und prüft es auf mögliche Kollisionen oder Fehler, die die Anlage beschädigen oder die Qualität beeinträchtigen könnten. Nur Programme, die die Validierung bestehen, werden in die Produktion übernommen.

#### 4. Realisierung der Produktion

Validierte Programme werden über das DNC-System (Distributed Numerical Control) der Anlage automatisch an das entsprechende Bearbeitungszentrum weitergeleitet. Die Maschinen erhalten vollständige, ausführungsbereite Programme, wobei alle Werkzeug- und Einrichtungsinformationen automatisch generiert werden. Wenn die Simulationen Probleme aufzeigen, erstellt das System automatisch detaillierte

Fehlerberichte, die dem Bediener per E-Mail zugestellt werden.

Der gesamte automatisierte Kreislauf basiert auf einem Konzept, das Emerson als „vom E-Shop zur Werkhalle“ bezeichnet, und ist digital koordiniert, um eine schnelle Konstruktion, Produktion und Qualitätssicherung zu ermöglichen und jeden Schritt vom Auftrag bis zum fertigen Teil zu rationalisieren.

### Ablaufdiagramm 'Vom E-Shop zur Werkhalle':



### Automatisierung, die starke Ergebnisse bringt

Der ganzheitliche Ansatz, der in Bonneville bei den Automatisierungsinvestitionen verfolgt wird, hat sowohl quantitative als auch qualitative Vorteile für den Betrieb gebracht. Bei herkömmlichen Ansätzen zur Fertigung von kundenspezifischen Einzelprodukten in der Großserie werden oft Kompromisse zwischen Vielfalt und Effizienz eingegangen. Bonneville zeigt, dass intelligente Automatisierung diese Kompromisse beseitigen kann. Der Erfolg des Unternehmens bietet Einblicke, die sich auf alle Fertigungsindustrien übertragen lassen, die vor ähnlichen Herausforderungen in Bezug auf Anpassungsfähigkeit und Geschwindigkeit stehen.

#### • Effizienz der Produktion

In der Anlage werden jährlich über 100.000 Ventilkonfigurationen hergestellt, wobei jedes Produkt eine individuell konfigurierte Konstruktion darstellt. Herkömmliche Fertigungsverfahren würden erhebliche technische Ressourcen erfordern, um dieses Maß an Individualisierung zu unterstützen. Durch die Automatisierung des Programmier- und Einrichtungsprozesses für jede AVENTICS XV-Konfiguration spart Bonneville 2 bis 4 Stunden manuelle Arbeit pro Produkt, was zu erheblichen Kosteneinsparungen führt und gleichzeitig die Liefergeschwindigkeit erhöht.

#### • Optimierte Vorlaufzeiten

Kundenbestellungen aus dem Online-Konfigurator werden innerhalb von ca. 10 Minuten bis zur Produktionsreife bearbeitet. Dank dieser drastischen Verkürzung der Bearbeitungszeit kann das Werk seine Lieferzusage von fünf Tagen einhalten, selbst bei kundenspezifischen Produkten. Der automatisierte Arbeitsablauf verbessert auch die Zuverlässigkeit, da Engpässe im Zusammenhang mit der technischen Überprüfung, der Programmierung und der Produktionseinrichtung vermieden werden.

#### • Qualität und Konsistenz

Automatisierte Programmierung, Simulation und Validierung tragen dazu bei, menschliche Fehler zu vermeiden, die die Produktqualität beeinträchtigen oder Ausfallzeiten verursachen können. Die Fähigkeit des Systems, potenzielle Probleme zu erkennen,

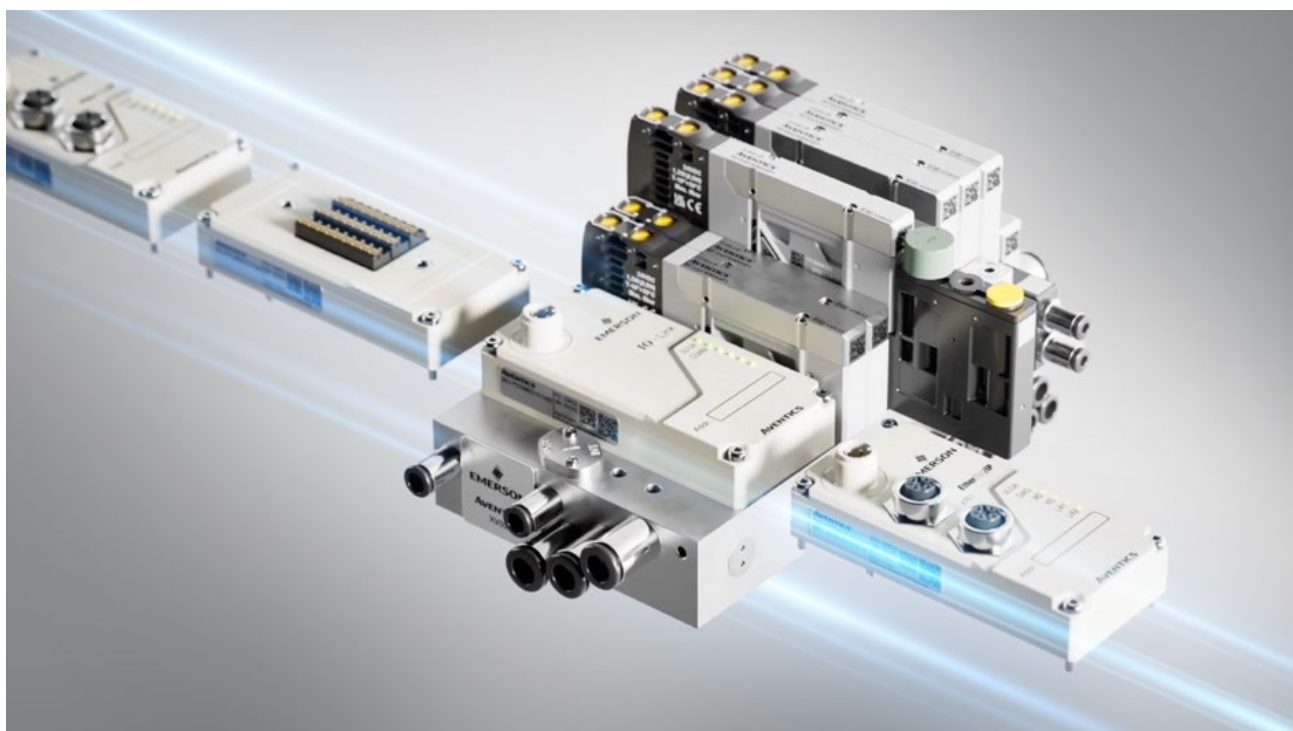
bevor sie auftreten, kann den Ausschuss reduzieren und eine datengesteuerte Qualitätssicherung für jedes einzelne Produkt ermöglichen.

## • Betriebliche Flexibilität

Die Automatisierungsarchitektur der Anlage unterstützt eine skalierbare Flexibilität, um Nachfrageschwankungen auszugleichen. Zusätzliche Kapazitäten können schnell aktiviert werden, ohne dass ein proportionaler Zuwachs an Fachkräften erforderlich ist, was schlanke und flexible Abläufe ermöglicht, die das Unternehmenswachstum unterstützen.

## Die Zukunft der flexiblen Fertigung

Da sich die Fertigung in Richtung einer zunehmenden Individualisierung, höherer Produktionsanforderungen und eines größeren Bedarfs an Effizienz auf jeder Ebene weiterentwickelt, benötigen Hersteller und die Maschinenbauer, die sie beliefern, Automatisierungslösungen, die eine kontinuierliche Verbesserung unterstützen können. Der Automatisierungsansatz des Emerson-Werks in Bonneville bietet ein potenzielles Modell für die Erreichung eines noch nie dagewesenen Niveaus an Fertigungsflexibilität ohne Abstriche bei Geschwindigkeit, Qualität oder Kosteneffizienz.



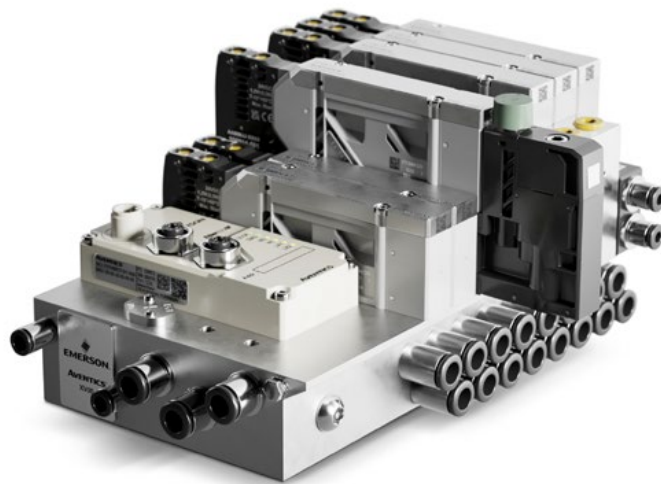
Um in der modernen Fertigung erfolgreich zu sein, bedarf es mehr als nur fortschrittlicher Technologie - es muss grundlegend neu gedacht werden, wie Unternehmen Systeme, Prozesse und Menschen integrieren, um Werte zu schaffen. Das Werk in Bonneville zeigt, dass ein datengestützter Ansatz für die Automatisierung dazu beitragen kann, diese Faktoren zusammenzubringen, um die Agilität und Effizienz der Fertigung zu verbessern und den Weg in eine flexiblere Zukunft der Fertigung zu weisen.

## Leistung maximieren und Potenzial freisetzen

Es herrscht der Irrglaube, dass Automatisierung ein riesiges Unterfangen sei, das in Form eines einzigen groß angelegten Projekts durchgeführt werden muss. Dabei ist der datengestützte Ansatz jedoch hochgradig skalierbar und flexibel, so dass Unternehmen jeder Größe, Art oder Stufe der digitalen Reife klein anfangen und aufzustocken. Werden Sie Partner von Emerson und erhalten Sie Zugang zu einem der umfassendsten Automatisierungsportfolios der Branche sowie zu umfangreichem technischen Know-how.

## *Größere Flexibilität in der Automatisierung und überlegene pneumatische Leistungsfähigkeit*

Mit bis zu 100 Millionen Konfigurationsmöglichkeiten für Ventilsysteme ist die **AVENTICS™ Series XV** eine neue pneumatische High-Flow-Ventilplattform, die Maschinenbauern ein beispielloses Maß an Flexibilität und Skalierbarkeit für verschiedene Branchen und Anwendungen bietet.



### **Individueller Zuschnitt auf die Anwendungsanforderungen**

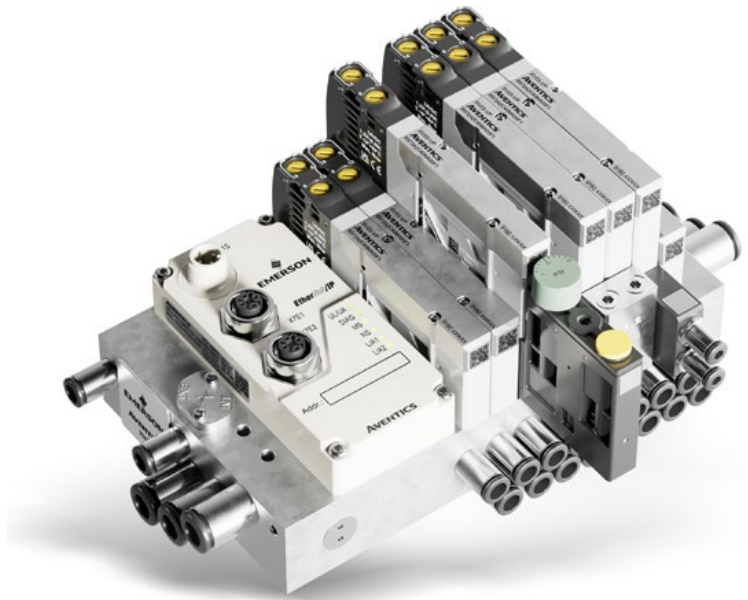
- Die in zwei Größen erhältliche variable Plattform ist in Bezug auf elektrische Steuerungsoptionen, pneumatische Anschlussmöglichkeiten und Zubehör skalierbar.
- Branchenführende Online-Konfigurationstools beschleunigen und vereinfachen den Konstruktionsprozess und bieten 3D-Darstellungen in Echtzeit sowie sofortige Preisangaben.

### **Anwendungsbezogene Flexibilität**

- Die Serie XV ist mit einer Vielzahl von Zubehörteilen kompatibel, darunter Druckregler, Absperrventile, Durchflussratenmodule und Druckversorgungsmodule.
- Umfassende Anschlussmöglichkeiten an Kommunikationsplattformen, einschließlich Profinet, Ethernet/IP, EtherCAT, Powerlink, Modbus TCP, IO-Link und AS-Interface (ASi), vereinfachen die Integration.
- Universalgewinde unterstützen regionale Normen und globale Verfügbarkeit.

### Robuste und kompakte Konstruktion

- Kompakte Abmessungen mit Pneumatikanschlüssen an Vorder-, Ober- und Unterseite des Moduls sorgen für mehr Flexibilität in engen Schaltschränken.
- Die AVENTICS-Ventiltechnologie mit ihren Metallgewinden und einer Aluminium-Grundplatte steigert die Verfügbarkeit und verringert den Wartungsaufwand.
- Hervorragendes Volumenstromverhältnis erhöht die Effizienz des Pneumatiksystems und die Druckluftnutzung
  - XV03 ermöglicht ein Durchflussvolumen von bis zu 350 NL/min
  - XV05 ermöglicht ein Durchflussvolumen von bis zu 1000 NL/min



Die Robotertechnik spielt in Bonneville eine entscheidende Rolle. Mit einer **Roboterdichte von 32 % – das entspricht einem Roboter auf drei menschliche Mitarbeiter** – arbeitet Bonneville mit einer mehr als 20-mal höheren Roboterdichte als der weltweite Durchschnitt in der Fertigung (1,4 %).

Mehr erfahren unter  
[www.Emerson.com/Aventics](http://www.Emerson.com/Aventics)



[www.Emerson.com/contactus](http://www.Emerson.com/contactus)

