

# insight

Das Magazin von  
Digital Industries, Siemens Schweiz AG

1/2020 | [siemens.ch/insight](http://siemens.ch/insight)



**Im Fokus: Digitalisierung in der  
Industrie – Zwillinge mit Potenzial**

**Einfache Programmierung**  
Effizientes  
Roboter-Engineering

**Innovationsbereitschaft**  
Der digitale Zwilling  
fliegt mit



12 Lückenlose Identifizierung, V-Zug AG



14 Modernes Hochregallager, Emil Frey AG

## Im Fokus

- 4 **Digitalisierung in der Industrie: Zwillinge mit Potenzial**  
Megatrend digitaler Zwilling

## Lösungen

- 8 **Der digitale Zwilling fliegt mit**  
Virtuelle Entwicklung einer hochpräzisen CNC-Schleifmaschine
- 10 **Effizientes Engineering von Robotern**  
«Ready-to-use»-Lösung für die Robotik
- 12 **Eine heiße Datenspur**  
Lückenlose Dokumentation und Rückverfolgung
- 14 **Mut, der sich gelohnt hat**  
Modernisierung im laufenden Betrieb
- 16 **Siemens Antriebe erobern die Klimatechnik**  
HLK-Anwendung mit Reluktanzmotor
- 18 **Produktwechsel innerhalb eines SPS-Programmzyklus**  
Digitale Lösung «Software in the loop»
- 20 **Raumfahrttaugliche Teile**  
Komplexe Geräte virtuell getestet

## Diverses

- 21 **Customer Services**  
Digital Industries News
- 22 **Veranstaltungen**
- 23 **Sitrain**  
Kurstermine 2020

## Beilage

**product news**  
Neuheiten für das digitale Unternehmen



# Die Zukunft mit dem digitalen Zwilling

Liebe Leserin, lieber Leser

In der aktuellen insight-Ausgabe beschäftigen wir uns besonders mit dem digitalen Zwilling und dem riesigen Potenzial in der Qualitäts- und Effizienzsteigerung. Der digitale Zwilling ist die virtuelle Abbildung eines Produktes, einer Produktionsanlage oder der Performance. Dank der Simulationsmöglichkeit wird beispielsweise das Maschinenverhalten bereits vor der Produktion visualisiert und während der Entwicklungsphase können Prozesse direkt geprüft und optimiert werden – es gibt also weder einen teuren Prototyp, noch müssen lange Testphasen absolviert werden. Meiner Meinung nach, gehört der digitale Zwilling definitiv zu den tragenden Säulen in der Industrie der Zukunft. Lesen Sie mehr darüber im Fokusbericht auf Seite 4 und erhalten Sie einen Einblick in die Welt des digitalen Zwillings. Ausserdem zeigen wir anhand unserer spannenden Anwendungen, wie dank dem digitalen Zwilling zusätzliche Geschäftsmodelle entstehen, Entwicklungen parallel eingeführt und getestet werden und die virtuelle Inbetriebnahme Zeit und Kosten spart.

Dieses Jahr werden uns weitere Technologietrends wie Edge Analytics, Industrial 5G und künstliche Intelligenz beschäftigen. Denn die Möglichkeiten im industriellen Bereich sind vielfältig und das Potenzial ist noch lange nicht ausgeschöpft. Mit innovativen Weiterentwicklungen kann die Zukunft der Industrie zielgerichtet vorangetrieben werden – wir unterstützen Sie gerne dabei!

Wir freuen uns auf ein weiteres spannendes Jahr mit Ihnen und wünschen Ihnen auch auf diesem Weg ein glückliches und erfolgreiches 2020.

A handwritten signature in black ink, reading 'S. Schnider' in a cursive script.

Stefan Schnider  
Country Head Digital Industries



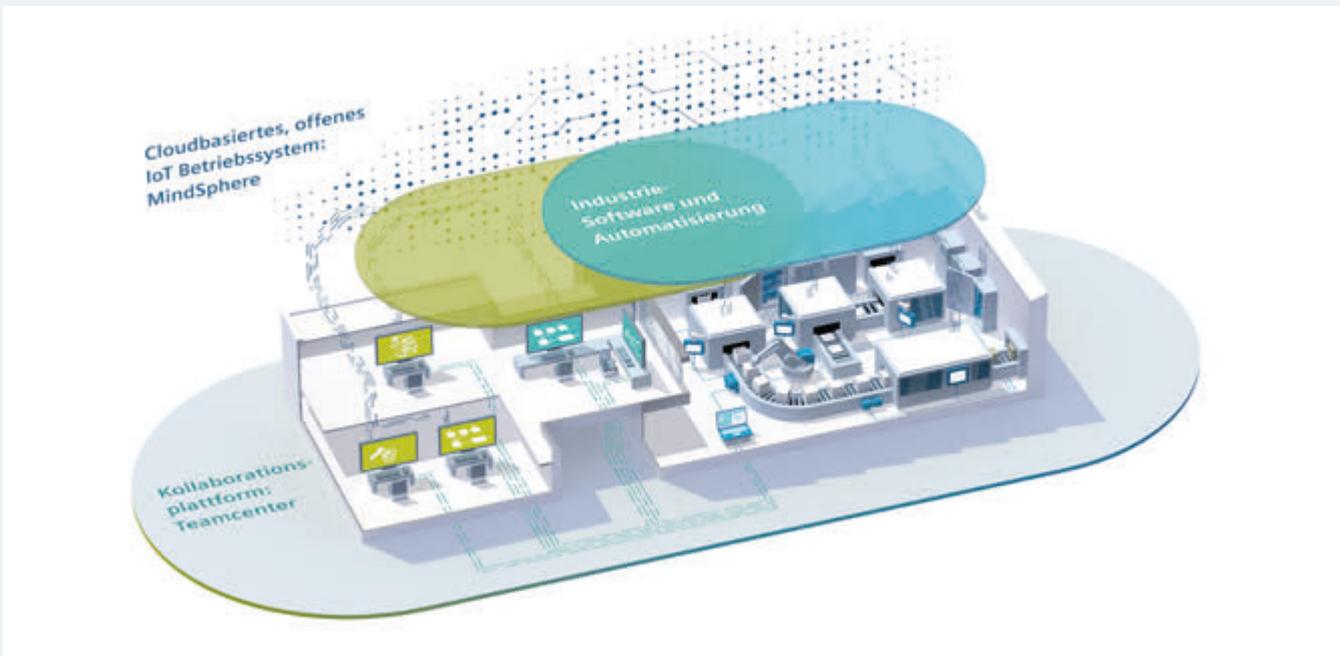
# **Digitalisierung in der Industrie: Zwillinge mit Potenzial**



**Das IT-Analyse- und Marktforschungsinstitut Gartner geht heute davon aus, dass die Hälfte aller grossen Industrieunternehmen bis 2021 digitale Zwillinge einsetzen wird. Und die Erwartungen an den digitalen Zwilling sind gross: Gemäss Marktforschung der Analysten von «Grand View Research» wächst der Markt für den digitalen Zwilling bis 2025 jährlich um 38 Prozent. Aber was kann der digitale Zwilling wirklich und bei welchen Trendthemen spielt er eine grosse Rolle?**

Der digitale Zwilling ist das exakte Ebenbild von Produkten, Maschinen und Prozessen oder gar von ganzen Produktionsanlagen. Dabei werden komplexeste Produkte und Prozesse 1:1 virtuell dargestellt und bearbeitet und ermöglichen

somit nicht nur Produkte schneller zu entwerfen, zu simulieren und herzustellen, sondern auch besonders günstig, leistungsstark, robust oder umweltfreundlich zu produzieren. Der virtuelle Doppelgänger begleitet ein Produkt wie ein



digitaler Schatten durch sämtliche Stufen der Wertschöpfungskette und sorgt so für durchgängige Transparenz. Idealerweise findet dabei eine nahtlose Verknüpfung des Produktes mit der Produktion und der Performance statt.

#### **Der digitale Produktzwilling für effiziente Konstruktion**

Egal ob der digitale Zwilling in der realen Welt bereits existiert oder das Produkt anfangs nur ein Prototyp ist: Das virtuelle Abbild enthält sämtliche Produktdaten und ist das exakte Gegenstück der realen Welt. Es ermöglicht also Konstrukteuren bereits in der Designphase zu analysieren, wie sich das Produkt unter gewissen Bedingungen verhalten wird. Einstellungen und Anpassungen an Design und Material, sowie neue Konzepte und Ideen können laufend vor der Produktion vorgenommen werden und ersparen teure Prototypen. Dank der virtuellen Inbetriebnahme, welche der digitale Zwilling ermöglicht, können ausserdem alle Funktionen bereits vor der Auslieferung getestet werden und lange Ausfallzeiten vermieden werden. Dadurch wird nebst der gesamten Entwicklungszeit auch der Inbetriebnahme-Aufwand reduziert und die Produktqualität verbessert.

In der Maschinenindustrie kann der digitale Produktzwilling auch als Geschäftsmodell angeboten werden: Zusätzlich zur realen Maschine kann der OEM dem Endkunden die virtuelle Kopie zur Verfügung stellen, so dass dieser bereits vor der Inbetriebnahme seine Produktionslinie anpassen und optimieren kann. Ausserdem erleichtert der digitale Zwilling die Schulung und Einarbeitung: Das Personal kann noch vor der Lieferung der Maschine auf dem Gerät geschult werden.

#### **Der digitale Produktionszwilling für die wirtschaftliche Fertigungsplanung**

Der Produktionszwilling ist das digitale Abbild einer ganzen Fertigung inklusive sämtlicher Montage- und Prüfprozesse. Durch die Simulation der Prozesse können Unternehmen

Produktionsabläufe analysieren und verbessern und somit den Output steigern. Die gewonnenen Daten des digitalen Produkt- und Produktionszwillings können genutzt werden, um anstehende Wartungen vorherzusagen. Präventive Massnahmen verhindern kostspielige Ausfallzeiten und ermöglichen eine zuverlässige Produktionslinie. Die konstante Erfassung und Auswertung von Daten ist der digitale rote Faden der modernen Fertigung: Der Produkt- und Produktionslebenszyklus werden zusammengeführt und miteinander verstrickt.

#### **Der digitale Performancezwilling für die fundierte Datenanalyse**

Während die digitalen Zwillinge des Produktes und der Produktion virtuelle Modelle sind, stellt der digitale Performancezwilling das Ergebnis aus dem realen Produkt und dem Produkt im Einsatz dar. Das heisst, dass der Anwender ein Modell erhält, wie das Produkt und die Produktion in der realen Welt tatsächlich performen. Zeigt der Datenabgleich beispielsweise eine hohe Ausfallquote eines bestimmten Bauteils, kann das Produkt an genau diesem Punkt verbessert werden oder die Fertigungsmaschine entsprechend eingestellt werden. Durch die lückenlose Dokumentation von Fertigungsprozessen und Produktionsparametern weiss der Produzent genau, welches Bauteil mit welchen Eigenschaften in welchem seiner Produkte verbaut worden ist. So kann er direkt auf auftretende Probleme reagieren und das Fehlerniveau in der Fertigung sinkt extrem. Künstliche Intelligenz (KI) ermöglicht diese Einblicke und hilft, Produkt- und Produktionssystemeffizienz zu verbessern.

#### **Mit dem digitalen Zwilling zum Machine Learning**

Moderne Hardware ist durch die Ausstattung von Software geeignet, Daten effizient zu sammeln und zu analysieren. Und dank den enormen Rechenleistungen und intelligenten Algorithmen können die Daten heute besser genutzt werden denn je. Im Zuge dieser Digitalisierung hat sich das Trend-

thema «Machine Learning» entwickelt. Machine Learning läuft völlig automatisiert ab: Wie ein menschliches Gehirn vernetzt ein digitaler Zwilling dabei Daten miteinander und sammelt Erfahrungswerte. Diese datengestützten Vorhersagen helfen bisher unbekannte Daten zu analysieren und die Produktion effizienter und planbar zu machen. Die Anwendungsmöglichkeiten bieten dabei Vorteile in allen Unternehmensteilen: So können Echtzeit- und historische Daten dazu verwendet werden, Fehler in den Prozessen proaktiv zu vermeiden, die Qualität der Produkte zu verbessern und die vorausschauende Instandhaltung zu realisieren. Noch bevor ein Defekt und so ein kostspieliger Stillstand einer Maschine auftritt, können Abweichungen von Daten frühzeitig Hinweise auf mögliche Fehlzustände liefern.

### Additive Manufacturing dank dem digitalen Zwilling

Der Markt hat sich dahingehend geändert, dass zunehmend individualisierte Produkte und Maschinen gefragt sind. Produzierende Unternehmen müssen deshalb in der Lage sein, individualisierte Produktserien bzw. Losgrösse 1 zu fertigen. Besonders die langen Umrüstzeiten fallen bei der herkömmlichen Produktion ins Gewicht und verteuern durch den Mehraufwand das Produkt. Um den geforderten Flexibilitätsgrad für die Fertigung zu erreichen, hilft «Additive Manufacturing». Der 3D-Druck entsteht auf der Basis von digitalen Konstruktionsdaten: Die Software fertigt einen digitalen Zwilling des Produktes an und lässt diesen, bereits optimiert dank den KI-Ansätzen, drucken. Dank der kostengünstigen Produktion von Kleinserien und sogar Losgrösse 1, lassen sich auch Nischen mit Sonderlösungen einfacher besetzen.

### Herausforderungen im Bereich Security

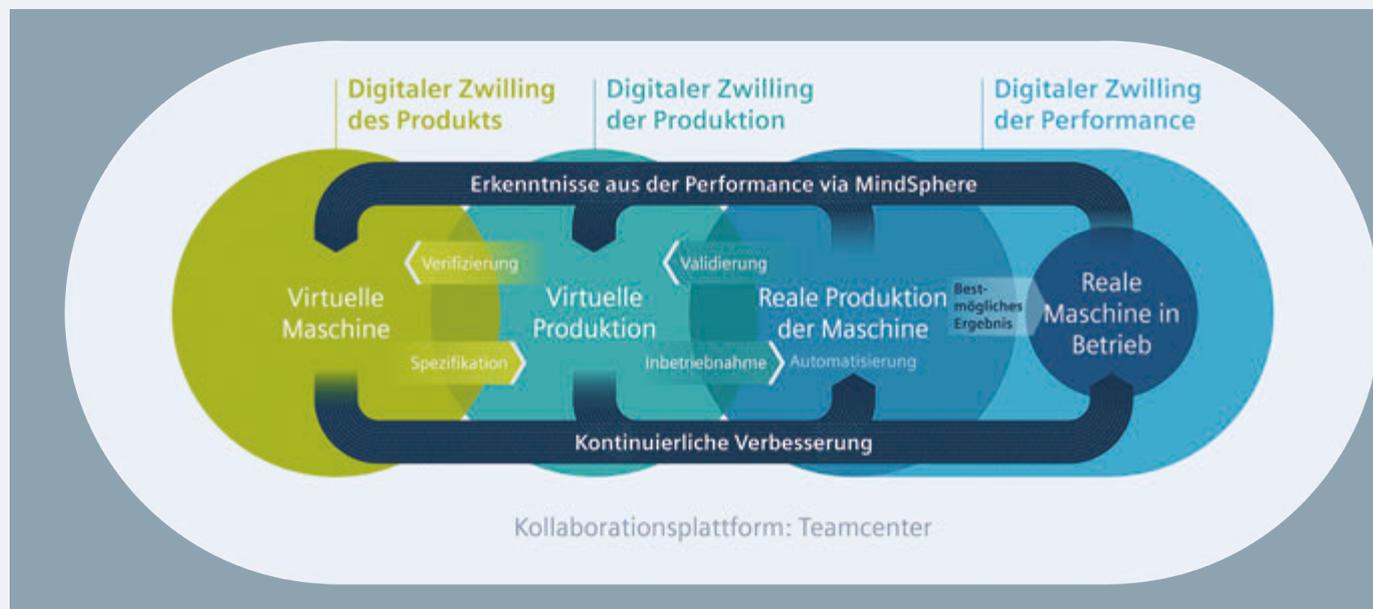
Wo enorme Datensätze entstehen, gelesen und ausgewertet werden, muss auch ein spezielles Augenmerk auf das Thema «Security» gelegt werden. Der optimale Schutz gelingt nur mit einem ganzheitlichen Ansatz. Dabei muss bereits bei der Anlagenplanung und Maschinenentwicklung der Schutz gegen Cyberattacken berücksichtigt und über den gesamten Lebenszyklus bedacht werden. Um mögliche

Angriffspunkte zu ermitteln, müssen sich Hersteller in der Spezifikations-, Design- und Entwicklungsphase mit denkbaren Schwachstellen auseinandersetzen. Das Schutzkonzept «Defense in Depth» ist mehrstufig aufgebaut und umfasst sowohl den Anlagen- und Netzwerkschutz wie auch die Systemintegrität: von der Betriebs- bis zur Feldebene und von der Zutrittskontrolle bis zum Kopierschutz. Jede dieser Ebenen birgt eigene Herausforderungen mit Blick auf mögliche Angriffe. Beispielsweise müssen Mitarbeiter sensibilisiert werden, damit sie Gefahren für Anlagen aus der Fabrikautomatisierung kennen, potenzielle Schwachstellen analysieren und Risiken bewerten können. Um den Schutz von aussen zu gewährleisten, bedarf es weiterer kontinuierlicher und präventiver Schutzmassnahmen wie etwa die Aktualisierung von Softwarepaketen für den stets höchsten Sicherheitsstand über Authentifizierungsverfahren bis hin zu Monitoring-Lösungen.

### Hype oder Notwendigkeit?

Es gab in der Vergangenheit viele Technologietrends mit vielversprechenden Vorzügen. Die tatsächliche Umsetzung in den breiten Industriebereichen blieb aber in den meisten Fällen rar. Anders sieht es aus beim Megatrend «digitaler Zwilling». Eine umfassende Digitalisierungsstrategie ist keine Option, sondern ein notwendiges Mittel, um sich im stark verändernden Industrieumfeld weiterhin behaupten zu können. Denn der digitale Zwilling bewirkt, dass Unternehmen strategisch und operativ agiler werden. Neue Business-Modelle können schneller validiert werden, da der digitale Zwilling Tests, Simulationen, Auswertungen und komplexe Risikoanalysen ermöglicht. Und auch im Alltag wird der digitale Zwilling immer mehr an Bedeutung gewinnen – sei es die virtuelle Probefahrt im Wunschauto dank Virtual Reality, das vernetzte Diabetes-Messgerät, welches den Gang zum Arzt erspart oder die digitale Abbildung ganzer Städte, um Verkehrsströme und Baumassnahmen genauer zu planen. Der digitale Zwilling ist nicht nur Zukunftsmusik, sondern ist das essenzielle Instrument der Gegenwart.

➤ [siemens.ch/digitaler-zwilling](https://www.siemens.ch/digitaler-zwilling)



# Der digitale Zwilling fliegt mit

**Das Triebwerk einer Boeing kostet Millionen – bei der Produktion muss deshalb alles rund laufen. Die Mägerle AG Maschinenfabrik in Fehrltorf setzt bei ihren CNC-Maschinen auf die Technologie des «digitalen Zwillings» von Siemens: Damit kann ein neues Bauteil virtuell produziert und getestet werden, bevor die reale Maschine zum Einsatz kommt.**

Sie beeindruckt im Grossen wie im Kleinen, die CNC-Schleifmaschine von Mägerle AG in Fehrltorf: Mehrere Meter hoch und rund 30 t schwer, schleift sie Bauteile für Triebwerke auf hundertstel Millimeter genau. Ein wechselbarer Spindelmess-taster erkennt die exakte Position des Werkstückes und dank der hochpräzisen Maschinenkinematik wird jedes Werkstück in nur einer Aufspannung perfekt bearbeitet. Einzigartig bei den Maschinen von Mägerle ist das vollumschlossene hydrostatische Führungssystem. Und sowohl die Linearachsen als auch der Rundtisch werden auf Öl bewegt, dadurch arbeitet die Maschine nahezu verschleissfrei.

In der Luftfahrt gelten äusserst strenge Qualitätsvorgaben und entsprechend hoch waren die Anforderungen des Kunden an die Schleifmaschine MGC-140 RV: Sie muss in der Lage sein, die ringförmige Ummantelung der Triebwerk-Brennkammer aus keramischem Faserverbundstoff exakt zu bearbeiten. Keramikverbundstoff ist sehr fest, hat aber ein geringes Gewicht und ist enorm hitzebeständig – über 1300°C herrschen in der Brennkammer des Triebwerks. Dazu Karl Naef, Senior Technology Consultant bei Mägerle: «Das Material ist sehr schwierig zu bearbeiten. Der Produktionsprozess dauert mehrere Stunden. Er muss absolut zuverlässig und präzise ablaufen, denn jede Fehlproduktion kostet viel Geld.» Um die hohe Genauigkeit der dreissig Arbeitsschritte im Produktionsprozess zu gewährleisten, werden die Diamant-Schleifwerkzeuge vor jedem Einsatz mittels Laser vermessen und entsprechend nachkorrigiert.

## **Auf vielen Ebenen interessant**

Wo früher mehrere Maschinen zum Einsatz kamen, fertigt heute die neue Maschine das gesamte Bauteil im Alleingang.



Die Zeitersparnis kann sich sehen lassen: Der Brennkammer-Ring wird in 14 Stunden produziert, früher dauerte dies mit 40 Stunden fast dreimal so lange. Mägerle entwickelte für den Kunden nicht nur die Maschine, sondern auch das zugehörige CNC-Programm. Hier betrat das seit 1929 bestehende Unternehmen Neuland und setzte auf die Technologie des «digitalen Zwillings» von Siemens. Dabei werden die komplette Maschine und alle Prozessschritte virtuell auf dem PC abgebildet. Dieses Konzept trumpft gleich mit etlichen Vorteilen: Während die reale Maschine weiter produziert, kann der Entwickler auf dem Abbild der Maschine – eben dem digitalen Zwilling – die Produktion eines neuen Bauteils von A bis Z festlegen, prüfen und optimieren. Ist der Ingenieur oder die Ingenieurin zufrieden, werden alle notwendigen Daten auf die reale Maschine gespielt und die Produktion kann unverzüglich aufgenommen werden.

Aber das ist noch nicht alles: Der Kunde kann die Maschine bereits vor ihrer Fertigung digital abnehmen. Und auch die Mitarbeiter können auf dem Zwilling geschult werden, bevor die Maschine im Haus ist. Nicht zuletzt hilft das digitale Abbild, Kollisionen der beweglichen Teile zu vermeiden und verhindert so teure Schäden an der Maschine. Schliesslich ist das Konzept auch aus Marketing-Sicht spannend: An Messen beispielsweise kann die Maschine anschaulich und realitätsnah demonstriert werden ohne sie an den Ort des Geschehens zu transportieren.



und Maschinendaten und dem virtuellen Abbild der Steuerung VNCK. Diese Durchgängigkeit erlaubt effizientes und benutzerfreundliches Arbeiten – das digitale Abbild lässt sich innerhalb weniger Tage erstellen. Falls gewünscht, kann der VNCK auch in andere Simulationsumgebungen integriert werden.

*«Der Produktionsprozess muss absolut zuverlässig und präzise ablaufen, denn jede Fehlproduktion kostet viel Geld.»*

**Karl Naef**  
Senior Technology Consultant bei Mägerle AG

Mägerle setzt bei den Steuerungen ihrer Maschinen ausschließlich auf Siemens. Naef blickt auf die rund zwölfmonatige Entwicklung zurück: «Siemens hat uns jederzeit bestens beraten und die Inbetriebnahme verlief reibungslos. Die empfohlene Kollisionsüberwachung in der Sinumerik-Steuerung zum Beispiel gibt uns als Entwickler und unseren Kunden beim Betrieb der Maschine zusätzliche Sicherheit.» Auch der Kunde von Mägerle aus der Luft- und Raumfahrtbranche ist rundum zufrieden – kürzlich hat er bei Mägerle zwei weitere Maschinen dieses Typs bestellt.



Mit dem digitalen Zwilling von Siemens kann ein Bauteil virtuell geplant und optimiert werden, bevor es an der realen Maschine produziert wird. Dies spart Zeit und minimiert Risiken.

## Technik in Kürze

Als virtuelles Abbild der Maschine, des Produkts, der Produktion oder der Performance ermöglicht der digitale Zwilling eine Verknüpfung der Prozessschritte. Die Software NX Virtual Machine von Siemens PLM bietet Konstruktions-, Simulations- und Fertigungslösungen für die Realisation des digitalen Zwillings und unterstützt die Produktentwicklung von der Konzeptentwicklung bis zur Konstruktion und Fertigung. Die Siemens-Steuerung wird dabei durch den Virtual NC Kernel (VNCK) virtuell abgebildet. Die CNC-Steuerung Sinumerik 840 D verfügt über eine leistungsfähige Hardwarearchitektur, intelligente Regelalgorithmen und eine genaue Antriebs- und Motortechnik.

➔ [plm.automation.siemens.com/global/de/products/nx/](http://plm.automation.siemens.com/global/de/products/nx/)

## Begeisterung beim Endkunden

Das Herzstück des digitalen Zwillings von Siemens bilden das CAD-System NX, die Programmiersoftware NX Cam und der virtuelle Kern der Steuerung Sinumerik 840D sl. Alle notwendigen Arbeitsschritte lassen sich in der Simulationsumgebung von Siemens erledigen: vom Design eines Bauteils im CAD, über das Erstellen der Bearbeitungsstrategie im CAM bis hin zur Maschinensimulation mit realen Achs-

## Mägerle AG Maschinenfabrik

Zusammen mit Blohm und Jung bildet die Marke Mägerle die Technologiegruppe Flach- und Profilschleifen innerhalb der weltweit tätigen United Grinding Group. Die Flach- und Profilschleifmaschinen von Mägerle in Fehraltorf zeichnen sich durch ihre gleichermassen hohe Abtragsleistung und Bearbeitungspräzision aus. Verwendung finden sie in der Turbinenindustrie, dem Automobil- und Flugzeugbau, der Hydraulikindustrie und dem Energiesektor sowie dem Maschinen- und dem Werkzeugbau. ➔ [maegerle.com/de](http://maegerle.com/de)

# Effizientes Engineering von Robotern

Die Füll- und Verschliessenanlagen der Zellwag Pharmtech AG in Frauenfeld sind in der Pharma- und Kosmetikindustrie weltweit gefragt. Für das effiziente Engineering der Anlagen setzt das Unternehmen auf Siemens: Dank einer innovativen Applikation können Roboter direkt im TIA Portal bedient werden.



Das Modell Z-810 R-x der Zellwag AG in Frauenfeld wurde für ein Pharmaunternehmen in Russland entwickelt, um Hyaluronsäure in Spritzen, Ampullen und Fläschchen abzufüllen. Dazu wird die Hyaluronsäure in einem Reinraum gemischt, durch den Roboter der Marke Staubli in sterile Gefäße abgefüllt und unter Vakuum mit einem Stopfen verschlossen. Noch sind Roboter in diesem Anwendungsbereich nicht Standard, die Vorteile liegen jedoch auf der Hand: Die Robotertechnologie reduziert Bedienereingriffe und sichert die Einhaltung der Reinraumanforderungen im Betrieb.

## Technologieobjekte vereinfachen die Programmierung

Im Pharmabereich ist Hygiene oberstes Gebot. Die leeren Ampullen oder Fläschchen werden in steril verpackten Gebinden angeliefert und unter Reinraumbedingungen vollautomatisch geöffnet. Die Bewegungen dabei müssen präzise und

geschmeidig sein – nur so kann eine unnötige Partikelbildung verhindert werden. Diese Herausforderung meistert die S7-1500 Technologie-CPU. In der Steuerung sind sogenannte Technologieobjekte für erweiterte Motion Control Funktionalitäten ergänzt, die eine einfache Sicht auf verschiedene Bewegungsabläufe erlauben. Eines davon ist das Technologieobjekt Kinematik, das bis zu vier interpolierende Achsen ansteuert, um ein Werkzeug im Raum zu bewegen. Die Programmierung ist einfach: Der Entwickler erstellt im TIA Portal ein Kinematik-Technologieobjekt, fügt den gewünschten Kinematiktyp hinzu, weist der Kinematik die Achsen zu, parametrisiert die Mechanik und programmiert auf der Basis von PLCopen Funktionsbausteinen die Bewegung des Tool Center Points (TCP). Steuerung, Synchronisation der Achsen und die Interpolation müssen nicht mehr von Hand programmiert werden.



Die Entwickler von Zellwag haben das Bedienelement der Anlage an die Siemens-Optik angepasst. Zusammen mit dem TIA Portal und dem Siemens Mobile Panel vereinfacht das einheitliche Erscheinungsbild dem Personal die Arbeit.

## Technik in Kürze

Das TIA Portal ermöglicht den vollständigen Zugriff auf die gesamte digitalisierte Automatisierung. Die erweiterten Motion Control Funktionalitäten der Simatic S7-1500 T-CPU steuern Kinematiken mit bis zu vier interpolierenden Achsen an. Dank der kostenlosen TIA Portal Robotics Applikation können SPS-Experten ohne zusätzliche Tools Roboter verschiedener Hersteller im TIA Portal programmieren und bedienen. Der Anwender lernt den Roboter direkt über das HMI Mobile Panel KTP900F an, indem er Roboterpfade erstellt und diese abfährt.

➔ [siemens.de/simatic-s7-1500](https://www.siemens.de/simatic-s7-1500)

## Zeit sparen und Effizienz steigern

Ahmad Asraf, Teamleiter Automation bei Zellwag, arbeitet gern mit den Technologieobjekten: «Die Objekte sind grafisch dargestellt und intuitiv zu bedienen.» Vor dem Einsatz der T-CPU war das Engineering aufwendig. Laut Asraf konnte durch den Einsatz der T-CPU aber 50 % Aufwand im Engineering der Motion Control Funktionalitäten eingespart werden. «Siemens hat die Schnittstellen standardisiert. So können wir wiederverwendbare Softwaremodule einsetzen und sparen deutlich Zeit bei neuen Projekten».

Hilfreich sind auch die sogenannten Diagnosesichten: Bevor die Hardware aufgebaut wird, kann der Ingenieur die Bewegungsabläufe im TIA Portal über den integrierten Kinematics-Editor dreidimensional verifizieren. Der Kinematics-Editor simuliert den vom Anwender programmierten Bewegungsablauf und zeichnet zur Visualisierung eine Leuchtspur der Bewegung des TCP auf. Der Entwickler erhält damit umgehend eine visuelle Rückmeldung zu seiner Programmierung.

Die Technologieobjekte sparen nicht nur Zeit beim Engineering, sondern steigern auch die Effizienz der Anlage, dazu Asraf: «Beim Entfernen der Papiersiegel sind die Bewegungen fließend. Dies bringt uns einen Zeitgewinn von rund 15 %.» Zudem konnte Zellwag beim Befüllen der Ampullen die Leistung steigern. Heute können 2200 Spritzen pro Stunde abgefüllt werden, 350 mehr als zuvor.

## Roboter einfach integriert

Basierend auf einer TIA Portal Bibliothek lässt sich der Roboter im Engineering-Tool von Siemens programmieren. Dank einer «ready-to-use» Lösung hatte Zellwag für die Robotik nahezu keine Programmieraufwände mehr: Um einen Roboter zu integrieren, reicht Kenntnis im Umgang mit dem TIA Portal aus. Und Siemens hat die Applikation flexibel ausgelegt: Möchte ein Kunde mit einem anderen Roboterhersteller arbeiten, muss er lediglich die herstellereigene Bibliothek austauschen.

## «Die Objekte sind grafisch dargestellt und intuitiv zu bedienen.»

### Ahmad Asraf

Teamleiter Automation bei Zellwag Pharmatech AG

Asraf ist begeistert von dieser Lösung: «Die Applikation hat die Programmierung der Anlage massiv erleichtert.» Ohne sie müssten die Ingenieure den Roboter für jedes Gebindenest separat konfigurieren – bei über 100 verschiedenen Nestlayouts wäre dies ein enormer Aufwand. «Bereits bei der Programmierung für das erste Flaschennest haben wir dank der Applikation 30 % der Zeit eingespart. Bei jedem weiteren Gebindenest, das wir der Anlage zuweisen, sind wir nun sogar doppelt so schnell wie früher», so Asraf.

Bedient wird die Anlage über das HMI Touch Panel. In diesem HMI steckt viel Ingenieurleistung: Die Zielkoordinaten können direkt mittels Siemens Mobile Panel angefahren, eingelernt und zu einem Bewegungspfad kombiniert werden.

## Flexible Anlagen sind gefordert

Zellwag gehört zu den Spitzenreitern im Bereich von kleinen bis mittelgrossen Abfüllanlagen. Deren Stärke ist der modulare Aufbau: Auf dieser Basis kann das Unternehmen jedes Produkt nach den Bedürfnissen des Kunden entwickeln. Damit ist Zellwag gut für den Trend zu individuellen, auf einzelne Patienten abgestimmte Medikamententherapien, gerüstet. Patrik Thoma, Managing Director, erklärt: «Heute werden vermehrt kleine Chargen produziert, das erfordert eine hohe Flexibilität. Dank des modularen Aufbaus sind unsere Anlagen in wenigen Minuten auf eine andere Dosierung oder auf ein anderes Rezept umrüstbar.»

Thoma schätzt die langjährige Zusammenarbeit mit Siemens: «Wir müssen immer wieder neue Schnittstellen aneinander anbinden. Dabei kann uns Siemens dank ihrer Erfahrung aus anderen Anwendungen unterstützen.»

## Zellwag Pharmtech AG Frauenfeld

Die Zellwag Pharmtech AG ist spezialisiert auf die Entwicklung und Herstellung von Füll- und Verschlussanlagen für die Pharma-, Healthcare- und Kosmetikindustrie. Sie plant und baut kundenspezifische, ressourcenschonende Anlagen. Als Tochter der Rychiger AG baut die Zellwag Pharmtech AG auf die Zusammenarbeit mit spezialisierten Partnern sowie auf zuverlässige und ausgereifte Komponenten.

➔ [zellwag.com/de](https://www.zellwag.com/de)

# Eine heisse Datenspur

**V-Zug setzt bei der neuen Produktionslinie ihrer Backöfen auf das Siemens Simatic Ident Portfolio. Dank Lesegeräten, Panel PCs und Transpondern an Produktbestandteilen und Werkstückträgern lassen sich alle Arbeitsschritte in der Fertigungsstrasse effizient verfolgen.**

Ein Fotoshooting bildet den Start ins Leben eines V-Zug Backofens: Modell steht ein würfelförmiges Gebilde aus Metall, das einmal das Herzstück des Ofens bilden wird – den Garraum. Ein Kamerasystem erfasst die eingeritzte Fabrikationsnummer des Werkstücks. Dieser Schritt stellt sicher, dass bei einem Auftrag nicht ein falscher Garraum eingebaut wird. Denn die Kunden von V-Zug können ihren Backofen individuell konfigurieren – sie wählen aus verschiedenen Komfortstufen, Bedienelementen, Farben und Zubehör.

## Lückenlose automatische Identifizierung

Die Fabrikationsnummer des Garraums und viele weitere Kenndaten wie Materialnummer, Kundenauftragsnummer und Zielort innerhalb der Anlage werden mit dem Schreib-/Lesegerät Simatic RF685R auf den Transponder des Werkstückträgers geschrieben. Die Daten für das Bedienpersonal macht der Panel PC Simatic IPC477E ersichtlich, der dank einer Rückwandhaube auf einfachste Weise an VESA 100-Halterungen befestigt wird und damit eine kostengünstige Anbindung an ein Tragarmsystem ermöglicht.

Der gesamte Fertigungsprozess stützt sich auf RFID-Technologie, also auf ein System für die automatische und berührungslose Identifikation mit elektromagnetischen Wellen. So hinterlässt jedes Produkt eine digitale Spur, die sich lückenlos dokumentieren und rückverfolgen lässt. Dazu Fabian Anderhub, Prozess-Analyst bei V-Zug: «Dass wir bei dieser Anlage voll auf die RFID-Technologie setzen, war auch ein Innovationsentscheid.» Denn auf einem RFID-Transponder lassen sich deutlich mehr produktionsrelevante Daten speichern als mit einem herkömmlichen Strichcode. «Big Data ist das Stichwort und das wird nicht das letzte Projekt dieser Art bei V-Zug sein. Die Rückverfolgbarkeit hilft uns, die hohe Qualität unserer Produkte zu gewährleisten, die Prozesse zu optimieren und gesetzliche Vorschriften einzuhalten.»

## Hohe Benutzerfreundlichkeit

An der nächsten Station erhält der Backofen sein Gehäuse, die Verkabelung, die Isolation und die Beleuchtung. Weil das Werkstück den ursprünglichen Träger hier zurückschleift, wird nun ein Transponder direkt an der Seitenwand des Ofens angebracht und verbleibt dort bis zum Ende des Montageprozesses.

In der Anlage kommen sowohl Hochfrequenz- als auch Ultrahochfrequenz (UHF)-Leser zum Einsatz, die während des gesamten Fertigungsprozesses die Transponder auslesen und Daten übermitteln. Mit Ultrahochfrequenz lassen sich Daten mit einer Reichweite von bis zu 8 m mit hoher

Geschwindigkeit erfassen – ein Vorteil, wenn sich das Produkt wie im vorliegenden Fall bewegt. Gemäss den Informationen aus dem Transponder hebt sich beispielsweise der Montage-tisch automatisch, wenn eine niedrigere Backofenschublade eingesetzt und verschraubt werden soll. Sensoren überwachen dabei zusätzlich Breite und Höhe, damit es nicht zu Schäden kommt.

Nach der Montage des Heizsystems und der Umluftventilatoren erhält der Ofen die Bedienblende mit den Einstellknöpfen. Die Stückliste wird laufend elektronisch geprüft und das V-Zug Netzwerk hält alle Arbeitsschritte fest. Schliesslich durchläuft jedes Gerät eine strenge Sicherheits- und vollständige Funktionskontrolle. Die Ergebnisse werden dem Transponder zugespielt. Ist etwas nicht in Ordnung, geht das Gerät automatisch in die Reparatur. Bevor der Ofen sorgfältig verpackt und ausgeliefert wird, entfernt ein Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin den Transponder an der Backofenwand. Ein Einwegtransponder, der in den Haushalt des Endkunden mitgeht und den Servicetechniker mit Informationen versorgt, ist in Zukunft nicht ausgeschlossen.

**«Dass wir bei dieser Anlage voll auf die RFID-Technologie setzen, war auch ein Innovationsentscheid.»**

**Fabian Anderhub**  
Prozess-Analyst bei V-Zug AG

## Einfacher Zugriff via Browser

Das Credo der neuen Produktionslinie von V-Zug lautet: Der Mensch steht im Zentrum, aber wo möglich, wird automatisiert. Nicht nur die Fertigung ist nun einfacher und effizienter – die neue Anlage eröffnet auch die Möglichkeit des webbasierten Managements. Die Mitarbeitenden können mit der IP-Adresse sicher über einen Browser auf die Geräte der Anlage zugreifen, eine zusätzliche Software ist nicht notwendig.

## Herausforderungen souverän gemeistert

Aufgrund der breiten Palette an Backofenmodellen variieren die eingesetzten Steuerungen und PC-Systeme in der Anlage stark – einige Leser sind mit der Simatic S7 Steuerung verbunden und können bequem im TIA Portal programmiert werden, andere, PC-basierte, jedoch nicht. Die Ident Lösungen von Siemens entsprechen dem globalen industriellen Kommunikationsstandard OPC UA für den Datenaustausch zwischen



## Technik in Kürze

Die Produktreihe Simatic RF200 ist ein kompaktes RFID-System und besteht aus kosteneffizienten HF-Readern, die besonders für Anwendungen in der Intralogistik oder in Kleinmontagelinien geeignet sind. Die Simatic RF600 Reihe lässt sich nahtlos in Automatisierungs- und IT-Landschaften einfügen. Der lüfterlose Panel-PC Simatic IPC477E eignet sich für anspruchsvolle Visualisierungsaufgaben.

➔ [siemens.de/rfid](https://www.siemens.de/rfid)

Maschine und PC. Dieser Schnittstellenstandard ist unabhängig von Systemlieferant, Betriebssystem und Programmiersprache.

Die Inbetriebnahme verlief ohne grössere Verzögerungen, was für ein Projekt dieser Dimension nicht selbstverständlich ist. Anderhub blickt zurück: «Die Zusammenarbeit mit Siemens war sowohl während der Planung als auch bei der Inbetriebnahme genial. Wenn wir um Unterstützung baten, erhielten wir meist innert weniger Stunden eine Antwort. Auch heute, bei kleineren Anpassungen im Betrieb, können wir jederzeit auf einen schnellen Support zählen.»



In der Anlage sind rund 60 Leser installiert. Sie lesen und verarbeiten die Produktinformationen.

## V-ZUG AG

Die V-Zug AG ist ein Haushaltsgeräte-Hersteller mit Sitz in Zug in der Schweiz. Das Unternehmen verfügt schweizweit über 16 Service-Center und zahlreiche Ausstellungsräume. Weltweite Niederlassungen befinden sich in vielen europäischen Ländern und in Übersee. Um weiterhin erfolgreich in Zug zu forschen, entwickeln und produzieren zu können, wird der Werkplatz Zug bis 2033 umfassend neugestaltet. ➔ [vzug.com/ch/de](https://www.vzug.com/ch/de)

# Mut, der sich gelohnt hat

**Die Emil Frey AG betreibt in Härkingen ein Lager für Autoersatzteile. Durch den Generalunternehmer Bürge-Fischer AG wurde der Hochregallagerbereich im laufenden Betrieb modernisiert – fünf neue Regalbediengeräte mit Steuerungen und Antriebstechnik von Siemens lagern nun Ersatzteilpaletten automatisch ein- und aus. So können heute in der gleichen Zeit über 50 % mehr Bestellungen verarbeitet werden als zuvor.**

Bereits 1935 versprach der Firmengründer Emil Frey seinen Kunden in einem Brief, «jederzeit prompt und gewissenhaft» Auto-Ersatzteile aus seinem «reichhaltigen Lager» zu liefern. Ob er sich damals vorstellen konnte, dass fast 100 Jahre später im Ersatzteillager in Härkingen drei Mal täglich rund 450 Grossteile-Bestellungen aus einem automatischen Hochregallager ausgelagert werden, um in wenigen Stunden die Garagenbetriebe in der ganzen Schweiz zu erreichen?

Das 1986 erbaute Hochregallager hatte seine Lebensdauer erreicht, immer öfter kam es zu Störungen und Betriebsunterbrüchen. Ersatzteile für die technischen Einrichtungen waren nicht mehr erhältlich, gleichzeitig musste die Leistungsfähigkeit des Lagers dringend erhöht werden. Deshalb entschied die Emil Frey AG, das Hochregallager von Grund auf zu modernisieren. Zusammen mit dem Automationsunternehmen Bürge-Fischer AG wurde der Umbau im laufenden Betrieb bewerkstelligt – denn dieses komplexe Unterfangen durfte die Lieferbereitschaft des Zentrallagers, das 50 Mitarbeiter beschäftigt, während der Umbauphase nicht beeinträchtigen. Eine spezielle Herausforderung war, dass die 18 m hohen Regale für Spezialpaletten (Gitterboxen 125 cm x 175 cm) gebäudetragend sind und unbedingt weiterverwendet werden mussten. Zudem war klar, dass das neue Konzept vollautomatisierte Regalbediengeräte (RBG) und eine neue Palettenförderanlage mit drei Kommissionierplätzen beinhalten muss. Das Konzept Mann-zur-Ware wurde reversiert auf Ware-zum-Mann, was die Bearbeitungszeit pro Rüstzeile mehr als halbiert.

**«Uns ist wichtig, dass das Lagerverwaltungssystem perfekt und flexibel auf unsere Bedürfnisse abgestimmt ist.»**

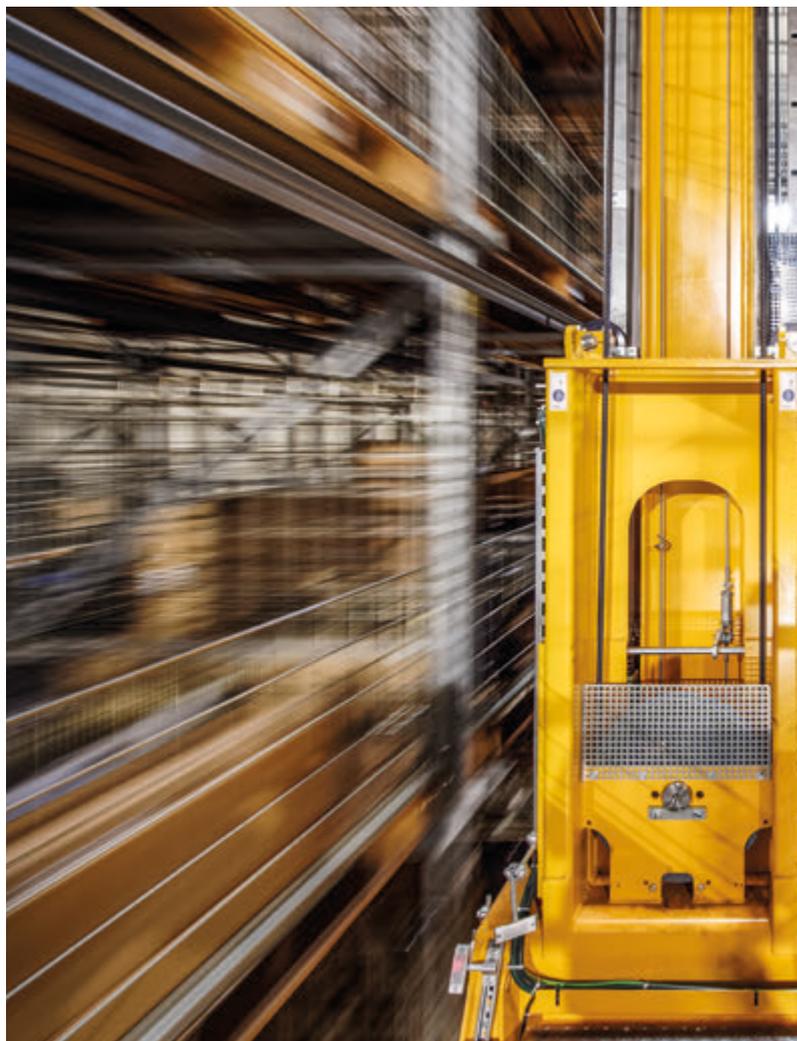
**Roland Huber**  
Logistikleiter bei Emil Frey AG

## Ein ausgeklügeltes System

Bei genauem Hinschauen im Lager fällt auf, dass die Artikel in einer Gitterbox nicht sortenrein gelagert werden. Da liegen zum Beispiel ein Auspufftopf mit Autobatterien und Kotflügel zusammen in einer Gitterbox. Auch können gleiche

Artikel in verschiedenen Gitterboxen gelagert werden. Dies bezeichnet man als chaotische Lagerung – nur die Lagerverwaltungssoftware weiss, was wo eingelagert ist. Damit kann die Lagerkapazität optimal ausgenutzt werden. In 2800 Gitterboxen werden so gegen 11 000 Grossteile gelagert. Die eingesetzte Lagerverwaltungssoftware ist eine Eigenentwicklung der Emil Frey AG.

In drei Wellen werden täglich Bestellungen, welche bis 20 Minuten vor den fixierten Auslieferzeiten angenommen werden, von der Lagerverwaltungssoftware in der first-in-first-out-Reihenfolge zur Bearbeitung freigegeben. Die fünf Regalbediengeräte transportieren im perfekten Zusammenspiel mit der Palettenförderanlage die Gitterboxen



zum richtigen Kommissionierplatz und wieder zurück ins Lager. Der Mitarbeitende kann nach dem Kommissionieren im gleichen Zug Einlagerungen tätigen.

### Höchste Flexibilität dank moderner Technik

Die neue Lagerverwaltungssoftware wurde genau nach den Bedürfnissen der Emil Frey AG konzipiert und kommt in allen Lagern der Emil-Frey-Gruppe zum Einsatz. Dazu Roland Huber, Logistikleiter bei Emil Frey: «Uns ist wichtig, dass das Lagerverwaltungssystem perfekt und flexibel auf unsere Bedürfnisse abgestimmt ist.»

Die Mitarbeiter des Siemens Solution Partners Bürge-Fischer sind Steuerungsspezialisten. Neben dem versierten Umgang mit der Hochsprachenprogrammierung SCL im TIA Portal, ist das Erstellen von Schnittstellen zu fremden Softwaresystemen eine ihrer Stärken. Seit 2017 setzt Bürge-Fischer für Regalbediengeräte durchgängig auf Antriebssysteme von Siemens, mit Frequenzumrichtern S120 und Siemens Servomotoren mit fehlersicheren Absolutwertgebern. Damit kön-

nen in Kombination mit den fehlersicheren Simatic S7-1500F Steuerungen sämtliche Sicherheitsfunktionen wie sicherer Halt, sichere Geschwindigkeitsüberwachungen und weitere effizient nach heutigem Stand der Technik realisiert werden.

### Die Zweifel sind verflogen

Der Umbau des Lagers dauerte rund 15 Monate bei laufendem Betrieb. Roland Huber erinnert sich an die beengenden Verhältnisse während dieser Zeit. Vom Resultat ist er aber begeistert: «Heute haben wir einen kontinuierlichen Warenfluss und ein Mitarbeiter kann bis zu 43 Warenein- wie Warenausgänge pro Stunde verarbeiten – das sind über 50 % mehr als früher». Eingelagert wird nach der Kommissionierung oder in den ruhigeren Zeiten dazwischen; rund 150 Artikel täglich. Huber zieht Bilanz: «Diese Lösung – Grossteile zu automatisieren – kostete uns einiges an Mut. Umso mehr freut es mich, dass sich das neue Lager für unsere Bedürfnisse als ideal erweist.»

**Technik in Kürze**  
 Jedes der fünf Regalbediengeräte wird von einer Simatic S7-1500F gesteuert, welche sämtliche Sicherheitsfunktionen regelt. Bedient wird die Anlage entweder am PC oder über das Simatic HMI Touch Panel. Fünf neue Regalbediengeräte werden durch Servomotoren und S120 Frequenzumrichter von Siemens angetrieben. [siemens.de/simatic-s7-1500](http://siemens.de/simatic-s7-1500)



Jedes der fünf Regalbediengeräte wird von einer eigenen Simatic S7-1500F gesteuert. Die Steuerungen spielen perfekt mit dem Lagerverwaltungssystem von Emil Frey zusammen.



## Emil Frey AG

Die Emil Frey Gruppe ist eine hauptsächlich im Automobilhandel tätige Schweizer Unternehmensgruppe. Das Herzstück bildet die 1924 von Emil Frey gegründete Emil Frey AG mit Sitz in Zürich. Das Unternehmen besteht aus verschiedenen Importbetrieben, die ein schweizweit flächendeckendes Händlernetz betreuen, aus Emil-Frey-Garagen sowie Finanzierungsgesellschaften und weiteren Unternehmen im Dienstleistungsbereich. [emilfrey.ch/de](http://emilfrey.ch/de)

## Bürge-Fischer AG

Solution Partner		Seit 40 Jahren plant, entwickelt, produziert und realisiert die Bürge-Fischer AG Lösungen im Bereich der Industrieautomation. Das breit aufgestellte Schweizer Unternehmen mit Sitz in Safenwil AG ist Spezialist für Intralogistik, Elektro- und Software-Engineering sowie Steuerungstechnik. Bürge-Fischer ist seit 2006 ein zertifizierter Siemens Solution Partner. <a href="http://bfag.ch">bfag.ch</a>
Automation Drives		

# Siemens Antriebe erobern die Klimatechnik

In einem stattlichen Büro- und Wohngebäude beim Zürcher Paradeplatz betritt Siemens Neuland: Erstmals kommt ein Reluktanzantriebssystem von Siemens im Heizungs-/Lüftungs-/Klimatechnik-Bereich (HLK) zum Einsatz. Möglich macht dies nicht nur der neue Frequenzumrichter von Siemens sondern auch die Innovationsbereitschaft der Belvedere AG Zürich.



Das rund 85-jährige Gebäude am Bleicherweg mit seiner abgerundeten Form und den Erkern blickt auf eine interessante Vergangenheit zurück: Einst beherbergte es das erste vegetarische Restaurant in Zürich und in den 50er-Jahren war im Erdgeschoss das Kino «Cinemonde» zu Hause. Seit 2015 saniert die Eigentümerin, die Immobilienmanagement-Gesellschaft Belvedere AG Zürich, das Gebäude laufend. Nebst der Erdbebenertüchtigung stand dabei auch die Optimierung der Energieeffizienz im Fokus. So regelt ein neues Gebäuleitersystem nun den Kälte- und Wärmebedarf zentral, mit Stell-

ventilen an den Heizkörpern und Temperatursensoren in allen Räumen. Einen Grossteil der Sanierungsarbeiten projektierte R. Wüthrich Engineering.

**Reluktanzmotoren – wiederentdeckt und optimiert**  
Als Raphael Wüthrich, Mitinhaber der Belvedere AG und selbständiger Ingenieur, seinen früheren Siemens-Arbeitskollegen Markus Ingold kontaktierte, ging er davon aus, dass konventionelle Asynchronmotoren künftig die zentralen Ventilatoren antreiben würden. Markus Ingold, Produktmanager General

Motion Control bei Siemens, schlug aber eine andere Lösung vor: «Als mich Raphael anfragte, war ich Feuer und Flamme: Seine HLK-Anwendung war wie zugeschnitten auf unsere Kombination von Reluktanzmotor und neuem Frequenzumrichter G120X.» Der Kunde erhält damit den bestmöglichen Wirkungsgrad und spart viel Energie. Gerade im Teillastbereich, in dem eine Klima- und Lüftungsanlage meistens läuft, ermöglichen diese Antriebssysteme einen energiesparenden Betrieb. Um die Systemvorteile wirklich nutzen zu können, sollte der Reluktanzmotor immer mit dem optimal abgestimmten Umrichter eingesetzt werden – die heutigen Umrichter sind im Vergleich zu früher auch deutlich kleiner und günstiger. Siemens optimiert mit dieser Motoren-Technologie den Wirkungsgrad, ohne die Motoren in ihrer Grösse zu verändern. So lassen sie sich ohne grosse Anpassungen in bestehende Anlagen integrieren. Funktionalitäten wie Schlafmodus oder Kaskadierungen sind im Umrichter integriert und helfen zusätzlich, den Energieverbrauch zu verringern.

### Perfektes Zusammenspiel

Raphael Wüthrich hat die Steuerung der Anlage durch eine Simatic S7-1500 ersetzt und mit fast 1000 Ein- und Ausgängen komplett neu programmiert und im ganzen Gebäude zusätzliche Klima-Sensoren eingebaut. Die Umwelt liegt ihm am Herzen: «Ich fragte mich, wie ich ein bestehendes, älteres Gebäude energetisch optimieren und gleichzeitig den Komfort für die Mieter steigern kann.» Die Belvedere AG besitzt 20 m<sup>2</sup> der EWZ-Fotovoltaikanlage auf dem Schulhaus Allenmoos und deckt so etwa einen Fünftel des Allgemeinstroms am Bleicherweg.

### Technik in Kürze

Die Simotics Reluktanzmotoren VSD4000 mit einer Nennleistung von 0.55 kW bis 45 kW sind eine attraktive Alternative zu konventionellen Asynchronmotoren. Der neue Frequenzumrichter Sinamics G120X wurde speziell für den Infrastruktursektor und für HLK-Anwendungen in der Gebäudeautomation entwickelt und ist damit erste Wahl für Motoren, die Wasser pumpen oder Luft bewegen. Mit dem Onlinetool SinaSave lassen sich Energieeinsparpotentiale und Amortisationszeiten ermitteln und verschiedene Produkte für Antriebssysteme vergleichen.

➔ [siemens.de/reluktanz-antriebssystem](https://www.siemens.de/reluktanz-antriebssystem)



Der Simotics Reluktanzmotor mit einer Leistung von 11 kW im Zuluftbereich des Lüftungs-Monoblocks ist vor allem im Teillastbereich äusserst energieeffizient.

Die beiden neuen Motoren für die Zu- und Abluft mit Leistungen von 11 kW und 7.5 kW hat Wüthrich selber eingebaut. Er ist voll des Lobes: «Der Wirkungsgrad der Motoren könnte kaum besser sein – sie sind äusserst robust im Teillastbereich und werden auch nicht heiss». Die Anlage, die unter Volllast bis 15 000 m<sup>3</sup> Luft pro Stunde fördert, besitzt eine Wärme- und Kälterückgewinnung. Geheizt wird im Winter über Radiatoren, die Anlage sorgt in dieser Jahreszeit mit einem Grundvolumenstrom für den Luftaustausch. Dank einer Kaskadenregelung spielen Zu- und Abluft perfekt zusammen und auch die Aussentemperatur wird berücksichtigt. Steuern lässt sich die Anlage auf einem PC in einer WinCC Advanced Umgebung. Die Mieter können die Temperatur zwar nicht selbst einstellen, Wüthrich kann aber das Raumklima bei Bedarf via Fernzugriff am Smartphone anpassen.

*«Der Wirkungsgrad der Motoren könnte kaum besser sein – sie sind äusserst robust im Teillastbereich und werden auch nicht heiss».*

**Raphael Wüthrich**

Inhaber R. Wüthrich Engineering

### Vielversprechende Zahlen

Die neue Anlage ist nun seit einigen Monaten in Betrieb; für eine Aussage zum Energieverbrauch ist es noch zu früh. Wüthrich hat sich aber im Vorfeld Gedanken dazu gemacht und seine Anlage mit dem kostenlosen Berechnungsprogramm SinaSave von Siemens berechnet und visualisiert. Ein Vergleich des Reluktanzmotors mit einem konventionellen günstigen Produkt hat ergeben, dass das neue System pro Jahr ungefähr 1.8 Tonnen CO<sub>2</sub> einspart und dies mit rund 500 Franken Kosteneinsparung zu Buche schlagen wird. Laut Markus Ingold werden sich die Reluktanzmotoren im HLK-Bereich bewähren: «Dieses erfolgreiche Projekt stimmt mich sehr positiv. Ich bin überzeugt, dass dieses Antriebssystem eine grosse Zukunft im HLK-Bereich vor sich hat.»

### Belvedere AG Zürich

Die Belvedere AG Zürich ist eine Zürcher Immobilienmanagement-Gesellschaft in der Nähe des Paradeplatzes. Das markante, rund 85-jährige Hauptgebäude am Bleicherweg beherbergt Firmen aus dem Finanzbereich und der Personalberatung. Die Liegenschaft wurde in den letzten Jahren laufend modernisiert und bietet seinen Mietern heute grossen Komfort und einen hohen Innenausbaustandard.

➔ [belvedereag.ch](https://www.belvedereag.ch)

### R. Wüthrich Engineering

Das System- und Automatisierungstechnik-Unternehmen erbringt Dienstleistungen in der industriellen Automation und im Bereich Gebäudetechnik. Zum Angebot gehören Antriebstechnik, Motorenauslegung und Motion Control sowie Gebäudeautomationsplanung und KNX-Projektierung. ➔ [rwuethri.ch](https://www.rwuethri.ch)

# Produktwechsel innerhalb eines SPS-Programmzyklus

Das hochdynamische «PARO-Motion» Linearsystem der PARO AG integriert das Multi-Carrier-System (MCS) von Siemens auf Basis der Simatic-Steuerung. Das mechatronische Konzept des Systems wurde im Vorfeld auf Grundlage des digitalen Zwillings validiert. Damit setzte Paro auf die virtuelle Lösung «Software in the loop», in der die Funktion der Simatic S7-1500T Plattform getestet wird.

## Vielfältige Typen, kurze Taktzeiten

«Als Partner für Automation und Robotik realisiert Paro in seinen Montageanlagen ganz individuelle Sonderlösungen», erklärt Gregory Kyd, Technischer Leiter bei Paro. «Flexibilität bzw. Losgrösse 1 war bei uns schon immer Realität: Wir bauen Maschinen und Anlagen für die jeweilige spezifische Anwendung. Dabei entwickeln wir typischerweise über 50 Prozent der Funktionalität gemäss den Kundenanforderungen». Dieses hohe Mass an Individualität ist für die Kunden der Paro AG ein echter Mehrwert – für das Unternehmen selbst aber immer wieder eine Herausforderung. Gerade der Zeitaufwand für die Maschinen- und Anlagenentwicklung steht für Kyd dabei im Fokus. Um die Projektlaufzeit im Sondermaschinenbau zu verkürzen, müssen er und sein



Die Basis des Multi-Carrier-System bildet die Simatic-Steuerung. Transportwägen oder Träger können individuell und flexibel innerhalb einer Strecke bewegt werden.

Team vor allem die Unwägbarkeiten und Risiken minimieren, die der Entwicklungsprozess mit sich bringen kann. Dafür müssen die Entwickler den kritischen Pfad im Design und Engineering schnell identifizieren und die Funktionalität des Konzeptes verifizieren. Die Zeit, die der Werkstückträger für das Ein- und Ausfahren in die Station benötigt, ist in den Sondermaschinen und -anlagen ein wichtiger Faktor für die Leistungsfähigkeit des gesamten Systems. Deswegen suchte Paro nach einer Möglichkeit, wie die Werkstückträger flexibel direkt im Fördersystem positioniert werden können – und die haben sie mit dem Multi-Carrier-System (MCS) gefunden.

## Verifikation des Konzepts am Verhaltensmodell

Wichtig für Gregory Kyd war, bei der Entwicklung des Systems frühzeitig mögliche Risiken und Probleme abzuklären. Siemens unterstützte das Projekt daher mit einem digitalen Zwilling des Zuführsystems, der mit dem NX Mechatronic Concept Designer erstellt wurde. So konnte das Verhalten des Systems anhand des Modells virtuell getestet und die Funktionalität des Ablaufprogramms und der Bibliotheksbausteine für die Simatic-Steuerung verifiziert werden: «Für mich ein echtes Highlight des digitalen Zwillings war, dass erste Hürden des SPS-Anwenderprogramms, bereits zwei

## Technik in Kürze

Das Multi-Carrier-System (MCS) auf Basis der Simatic-Steuerung ermöglicht es, Transportwägen oder Träger individuell und flexibel innerhalb einer Strecke zu positionieren oder zu bewegen. Als Baukastensystem kann das MCS einfach mit skalierbaren Motion Control Systemen wie Simotion und Sinamics sowie verschiedenen Motoren, Carriern und Führungen an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Mithilfe des Mechatronics Concept Designer und dem Digitalen Zwilling kann der gesamte Engineering-Prozess vom Konzept bis zur vollständigen Inbetriebnahme virtuell abgebildet werden. [➔ siemens.com/global/de/branchen/maschinenbau/multi-carrier-system.html](https://www.siemens.com/global/de/branchen/maschinenbau/multi-carrier-system.html)



Monate vor der realen Inbetriebnahme besprochen werden konnten. Ab da war klar, dass wir eine Technologie einsetzen, die ein hohes Potential birgt,», erinnert sich Gregory Kyd.

**«Es ergeben sich für uns mehr Freiheitsgrade, mit denen wir für unsere Kunden noch flexiblere und leistungsstärkere Lösungen entwickeln können.»**

**Gregory Kyd**  
Technischer Leiter bei PARO AG

Auch über die Konzeptverifikation hinaus war der digitale Zwilling bei der Umsetzung des neuen Konzeptes hilfreich. So liess sich die Entwicklung des MCS und des «PARO-Motion» parallelisieren, sodass die Maschine schneller als üblich realisiert werden konnte. Und nicht zuletzt half die virtuelle Inbetriebnahme des Multi-Carrier-Systems auch, die Integration und Inbetriebnahme vor Ort bei Paro optimal vorzubereiten: In nur zwei Tagen war das MCS vor Ort installiert und bereit für den ersten Probelauf. «Das war dann das zweite Highlight des Projektes: Zu sehen, dass der Transport auch in der realen Maschine funktioniert», so Kyd.

#### **Standardisierte Umgebung ermöglicht weitere Prozessverbesserungen**

Gregory Kyd ist sich sicher, dass Paro mit dieser Lösung auf einem guten Weg ist: «Ich rechne damit, dass wir künftig 15 – 25 % aller neuen linearen Maschinen und Anlagen mit einem MCS ausrüsten werden.» Dazu kann Paro auch bestehende Maschinen einfach nachrüsten. Durch die Modularität der Lösung sind sie ausserdem in der Lage, den Standardisierungsgrad der Maschinen und Anlagen mittelfristig zu erhöhen, was sich positiv auf die Projektlaufzeiten auswirken wird. «Und nicht zuletzt können wir dank der einheitlichen Engineeringumgebung für das MCS und die Anlagenautomatisierung auch unser Know-how und unsere Ressourcen effizient einsetzen. Insgesamt ergeben sich für uns mehr Freiheitsgrade, mit denen wir für unsere Kunden noch flexiblere und leistungsstärkere Lösungen entwickeln können.»

---

#### **PARO AG**

Die PARO AG wurde 1986 in Subingen gegründet und beschäftigt über 50 Mitarbeiter. Seit damals haben über 600 Anlagen die Fabrik in Subingen verlassen – ausgestattet mit Eigenentwicklungen und individuellen Detaillösungen. Als GU-Partner unterstützt Paro bei der Realisierung von technisch hochstehenden Lösungen und produziert teil- und vollautomatische Montage- und Prüfanlagen. [parο.ch](http://www.paro.ch)

# Raumfahrttaugliche Teile

Während bemannte Weltraumfahrten wie beim Raumschiff Enterprise eine Fiktion bleiben, sendet die Menschheit jedoch Raumsonden aus. Almatech nutzt Lösungen von Siemens Digital Industries Software für das Optimieren einzigartiger Hochleistungs-Leichtbaukomponenten für die Raumfahrt.



Während ihrer meist mehrjährigen Weltraummissionen sind die Satelliten extremen Bedingungen ausgesetzt. Zu diesen gehören Temperaturen von  $-160\text{ °C}$  bis über  $350\text{ °C}$  und Beschleunigungskräfte von mehreren g sowie eine hohe Belastung durch verschiedene Strahlungen. Das verlangt von den Instrumenten an Bord und von deren Halterungen höchste Präzision und Zuverlässigkeit. Almatech entwickelt Leichtbaukonstruktionen und mechanische Lösungen für aussergewöhnliche Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit unter rauen Umgebungsbedingungen. Das Unternehmen ist häufig an der Entwicklung von Komponenten für Raumfahrtprogramme der europäischen Weltraumorganisation ESA beteiligt. Seit Herbst kreist zum Beispiel der Characterising Exoplanet Satellite (CHEOPS) um die Planeten, um helle Sterne zu beobachten. Die Daten ermöglichen wichtige Erkenntnisse über die Entstehung und Entwicklungsgeschichte von Planeten.

*«Simcenter Femap vereinfacht die Modellierung über Ingenieursdisziplinen hinweg.»*

**Dr. Luc Blecha**  
Technischer Leiter bei Almatech

## Den digitalen Zwilling immer wieder prüfen

Bei vielen Teilen besteht die Aufgabe von Almatech darin, bestehende Konstruktionen zu optimieren. So mussten beispielsweise Komplexität und Gewicht der Teleskopstruktur von CHEOPS reduziert werden, und das ohne Abstriche bei der Festigkeit. «Da alle unsere Komponenten Einzelstücke

sind und viele Jahre lang ohne Service funktionieren müssen, dauert die Entwicklung länger als bei Konstruktionen für irdische Anwendungen», erklärt Dr. Luc Blecha, technischer Leiter von Almatech. «Trotz gegebener Geometrie des Schutzschildes dauerte es vier Jahre bis zum finalen Ergebnis.»

Hauptursache für diese sehr langen Entwicklungszyklen ist eine enorme Anzahl an Tests, durchgeführt zum Nachweis, dass die Komponenten über ihren gesamten Lebenszyklus in allen erdenklichen Situationen sämtliche Anforderungen erfüllen. Zusätzlich werden mehrere physikalische Prototypen angefertigt und getestet – die grosse Masse an Tests führt Almatech jedoch am digitalen Zwilling der zu überprüfenden Komponente in der virtuellen Welt durch. Dazu simulieren die Entwickler mit der Software Simcenter™ Femap™ von Siemens Digital Industries Software in Verbindung mit dem Solver Simcenter Nastran bereits ab frühen Phasen der Produktentwicklung das Verhalten der raumfahrttauglichen Baugruppen. «Die verschiedenen Modellanalysen liefern Kunden und Behörden den Beweis, dass die Funktion der komplexen Geräte unter den angenommenen Bedingungen gewährleistet ist», führt Luc Blecha aus. «Zudem unterstützen sie unsere Bemühungen, ohne Abstriche bei der Stabilität die Masse zu reduzieren.»

## Technik in Kürze

Simcenter™ Femap™ ist eine hochentwickelte Simulationsanwendung zur Erstellung, Bearbeitung und zum Importieren/Wiederverwenden von netzzentrierten Finite-Elemente-Analysemodellen komplexer Produkte oder Systeme. Zusätzlich bietet Simcenter™ Femap™ eine leistungsstarke datengestützte und grafische Visualisierung und Validierung der Ergebnisse.

➤ [siemens.com/femap](https://www.siemens.com/femap)

## Almatech

Almatech wurde 2009 gegründet und befindet sich im Innovationspark der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). Das Unternehmen mit 25 Wissenschaftlern und Ingenieuren entwickelt Konstruktionen und mechanische Lösungen für spezifische, ausserordentliche Leistungsanforderungen in Bezug auf Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Leichtbau, etc. unter rauen Umgebungsbedingungen. Zu den Anwendungen zählen Raumfahrt, Schiffbau und Maschinenbau.

➤ [almatech.ch](https://www.almatech.ch)



## Managed System Services – proaktiv und ganzheitlich

Mit dem Managed System Services (MSS) bietet Siemens einen kompetenten und leistungsfähigen Support für komplexe Automatisierungs- und Antriebslösungen. Der persönliche Support-Manager steht nicht nur im Notfall dem Unternehmen zur Verfügung, sondern ist insbesondere bei Engineering-Aufgaben und Instandhaltung von entscheidender Bedeutung.

Der dem Unternehmen zugewiesene Support-Manager koordiniert alle Service- und Support-Aktivitäten und stellt den Informationsaustausch der

beteiligten Partner sicher. Dank der engen Vernetzung ist der Support-Manager bestens vertraut mit den eingesetzten Technologien, Netzwerken und Topologien und kennt die installierte Basis und die Prozesse. Diese zentrale Koordination aller Service-Aufträge macht die Bearbeitung von Beginn an effizient. Mit der Verwendung einer MSS-ID können Support Requests telefonisch oder direkt im Online-Informationssystem erfasst werden. Nebst den vertragsrelevanten Inhalten werden sämtliche Anfragen im Tool angezeigt, welche dank der Funktion «Company View» für alle Projektbeteiligten einseh-

bar sind. Die Nutzer können den Projektstatus offener Service-Aufträge, erarbeiteter Lösungen und Reportings jederzeit transparent nachvollziehen.

Mit innovativ proaktiven Inhalten sowie einem Support Manager fokussieren die Managed System Services auf eine ganzheitliche Unterstützung Ihres Systems. Dank der zentralen Koordination werden Kosten gespart und mehr Transparenz geschaffen.

Informieren Sie sich jetzt:

➔ [siemens.de/mss](https://www.siemens.de/mss)

## Neues Siemens Motorenlager



Siemens baut die bereits erfolgreiche Partnerschaft mit der Gebrüder Meier AG weiter aus. Nun können nebst Reparaturen der Motoren neue Siemens-Asynchronmotoren direkt bei der Gebrüder Meier AG bestellt und modifiziert werden. Das zertifizierte Partnerunternehmen kann auf ein grosses Motorenlager zugreifen und garantiert je nach Modifikation die Lieferung noch am selben Tag. Resultierend aus

dieser engen Zusammenarbeit können Sie optional die Motoren direkt über die Gebrüder Meier AG bestellen, um den Motor umgehend ersetzen zu können. Siemens konzentriert sich zudem ganz bewusst auf den modularen Aufbau seiner Motoren, um Zeit zu sparen und auch im Reparaturfall kurzfristig lieferfähig zu sein.

➔ [gebrueder-meier.ch](https://www.gebrueder-meier.ch)

# Digital Industries Webinar Academy

Siemens führt jedes Jahr verschiedene Events und Seminare zu den aktuellsten Themen und neusten Produkten durch. Um Weg und Zeit zu sparen, bieten wir seit 2019 in der «Webinar Academy» kostenlose Webinare an, bei denen wir Ihnen jeden Monat ein neues Thema näherbringen.

Kennen Sie bereits unseren neuen Internetauftritt? Unsere Webseite erscheint in einem modernen Design und wurde kundenfreundlich gestaltet. So erhalten Sie einen detaillierten Überblick über die gesamte Produkte- und Dienstleistungsvielfalt von Digital Industries.  
[➤ siemens.ch/industry](https://www.siemens.ch/industry)

Die ortsunabhängigen Web-Seminare bringen einen grossen Vorteil mit sich: Sie können von überall via Webbrowser teilnehmen und haben einen erheblich geringeren Zeitaufwand. Dank dem integrierten Live-Chat sind Sie mitten drin und können jederzeit Ihre Fragen direkt an den Referenten anbringen. Sämtliche Webinare werden archiviert – verpasste Webinare können Sie jederzeit nachträglich einsehen.

Im Februar findet beispielsweise ein Webinar zum Thema «Cyber Security» statt. Unsere Experten zeigen Ihnen die grössten Cyber-Bedrohungen in der Automatisierung, wie Sie Ihre Produktion sicher gestalten und Risiken minimieren können. Die Teilnahme am Webinar ist kostenlos und setzt lediglich eine Registrierung voraus.



Informationen zu den Digital Industries Webinaren finden Sie auf [siemens.ch/webinar-academy](https://www.siemens.ch/webinar-academy) (zurzeit nur auf Deutsch). Ausserdem halten wir Sie auf LinkedIn über alle anstehenden Events und Webinare stets auf dem Laufenden.

➤ [siemens.ch/webinar-academy](https://www.siemens.ch/webinar-academy)

## Hannover Messe

Die Hannover Messe ist die Industriemesse schlechthin und lockt jedes Jahr über 200 000 Besucher und Besucherinnen an. Das Leitthema der Messe vom 20.–24. April 2020 ist «Industrial Transformation» und thematisiert damit die drei Megatrends Digitalisierung, Individualisierung und Dekarbonisierung.

Auch Siemens ist an der Hannover Messe vertreten und zeigt Innovationen, neue Produkte und Lösungen im Bereich Automatisierung und Digitalisierung. Zukunftstechnologien wie Künstliche Intelligenz, Edge Computing, 5G und Blockchain stehen dabei für den nächsten Schritt der digitalen Transformation.



➤ [siemens.de/hannover-messe](https://www.siemens.de/hannover-messe)

## maintenance Messe

Im Februar findet bereits zum 13. Mal die Messe «maintenance» statt. Siemens sowie rund 90 weitere Aussteller sind auf der Messe Zürich mit über 3000 Spezialisten vor Ort.

Am Messestand C27 zeigt Siemens Lösungen, welche ganzheitlich auf die Kunden-Prozesse, IT-Toolandschaften, Ressourcenkonzepte und Kundenstrategien aufbauen. Mit den Angeboten im Bereich Predictive Maintenance und Data Services hat Siemens den Umfang

seiner Leistungen deutlich ausgeweitet. Ausserdem präsentiert Siemens auf der parallel stattfindenden Messe SOLIDS am Stand F04 das Portfolio zur Prozessinstrumentierung.

An beiden Tagen gibt es wieder spannende Vorträge im Science Center. Das Referat von Siemens befasst sich mit den Herausforderungen der Transformation zur digitalen Fabrik und wie Maschinendaten genutzt werden können, um die Produktion intelligenter, effizienter und

sicherer zu machen. Die Schweizer Leitmesse für industrielle Instandhaltung ist ein Muss für alle, die sich für Anlagenwartung, Ersatzteile, Smart Maintenance, Arbeitssicherheit und technische Lösungen interessieren.

➤ [siemens.ch/messe-maintenance](https://www.siemens.ch/messe-maintenance)



# Sitrain – where digitalization becomes reality



Durch die Verschmelzung von realer und digitaler Welt eröffnen sich zahllose Möglichkeiten. Zu wissen, wie man sich diese Möglichkeiten zunutze macht und eine Brücke zwischen den beiden Welten schlägt, erfordert jedoch spezielle Fähigkeiten und Kenntnisse. Das Sitrain-Schulungsangebot basiert auf technischem, fachlichem und digitalem Know-how, um die Performance entlang der kompletten Wertschöpfungskette zu verbessern. Sie erhalten nebst Produktschulungen wie Service-, Programmier- und Um-

steigerkurse auch Zertifizierungskurse, welche vom Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) anerkannt sind. Ob klassisches Präsenztraining oder individuelle Weiterbildungen: Unsere massgeschneiderten Trainings für Ihren individuellen Lernweg sind eine interessante Alternative zum klassischen Kursangebot. Die Themen und die Kursdauer sind dabei speziell auf Sie zugeschnitten.

➔ [siemens.ch/sitrain](https://www.siemens.ch/sitrain)

## Kurstermine 2020

	Kurztitel	Kursname	Sprache	Ort	Tage	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni
Simatic S7 im TIA Portal	TIA-MICRO1	Simatic S7-1200 Basiskurs	de	ZH	3			16. – 18.			
	TIA-MICRO2	Simatic S7-1200 Aufbaukurs	de	ZH	3					18. – 20.	
	TIA-PRO1	Simatic Programmieren 1 im TIA Portal	de	ZH	5	13. – 17.		9. – 13.			
	TIA-PRO2	Simatic Programmieren 2 im TIA Portal	de	ZH	5	27. – 31.		30.3. – 3.4.			
	TIA-PRO3	Simatic Programmieren 3 im TIA Portal	de	ZH	5						22. – 26.
	CH-GRAPH	Programmieren mit GRAPH im TIA Portal (3D)	de	ZH	1			19.			
	CH-SCL	Programmieren mit SCL im TIA Portal (3D)	de	ZH	3			16. – 18.			
	TIA-SERV1	Simatic Service 1 im TIA Portal	de	ZH	5	6. – 10.		2. – 6.			
	TIA-SERV2	Simatic Service 2 im TIA Portal	de	ZH	5		17. – 21.			11. – 15.	
	TIA-SERV3	Simatic Service 3 im TIA Portal	de	ZH	5						29.6. – 3.7.
TIA-SYSUP	Simatic System-Umsteigerkurs auf Simatic S7-1500 im TIA Portal	de	ZH	5	20. – 24.		23. – 27.				
Simatic S7 in Step 7 V5.x	ST-SERV1	Simatic S7 Service Ausbildung 1	de	ZH	5	13. – 17.			20. – 24.		
	ST-SERV2	Simatic S7 Service Ausbildung 2	de	ZH	5		3. – 7.			11. – 15.	
	ST-PRO1	Simatic S7 Programmieren 1	de	ZH	5	20. – 24.		30.3. – 3.4.			
	ST-PRO2	Simatic S7 Programmieren 2	de	ZH	5		10. – 14.				22. – 26.
Safety	TIA-SAFETY	Simatic fehlersicheres Programmieren mit STEP 7 Safety im TIA Portal	de	ZH	3		10. – 12.				
	CPT-TIASAF	Automatisierungstechniker Safety im TIA Portal (Prüfung)	de	ZH	1		13.				
Simatic HMI	TIA-WCCM	Simatic WinCC maschinennah im TIA Portal	de	ZH	3		3. – 5.				
	TIA-WCCS	Simatic WinCC SCADA im TIA Portal	de	ZH	5		10. – 14.				
	ST-BWINCCS	Simatic WinCC Systemkurs	de	ZH	5	27. – 31.					
Antriebstechnik	DR-S12-PM	Sinamics S120 - Parametrieren und Inbetriebnahme	de	ZH	5			23. – 27.			
	DR-S12-UP	Sinamics S120 - Umsteigerkurs auf TIA-Startdrive	de	ZH	3						10. – 12.
	DR-S12-PMT	Sinamics S120 - Parametrieren und Inbetriebnahme mit TIA-Startdrive	de	ZH	5						15. – 19.
Sinumerik	NC-NCAN	Sinumerik Grundlagen der NC- und Antriebstechnik	de	ZH	10			24.2. – 6.3.			
	CH-SINU-OP	Sinumerik Operate Bediener	de	ZH	2			30. – 31.			
	CH-SINU-DI	Sinumerik Operate Programmieren Fräsen (DIN66025-2)	de	ZH	3				14. – 16.		
	CH-SINU-PF	Sinumerik Operate Programmieren Fräsen (Shopmill)	de	ZH	3				6. – 8.		
Digitalisierung	CH-IOT	IOT2040 Systemkurs	de	ZH	2		24. – 25.				
	DI-INTROC	Digital Enterprise Einführung kompakt	de	ZH	1		26.				
	DI-STAND	Digital Enterprise Einführung Standardisierung	de	ZH	1		27.				
Kommunikation	IK-TIAPN	Profinet mit Industrial Ethernet	de	ZH	5		24. – 28.				
	IK-OPCUA1	OPC Grundlagen und Projektierung	de	ZH	4					25. – 28.	

**Herausgeber**

Siemens Schweiz AG  
Digital Industries  
Freilagerstrasse 40  
8047 Zürich  
Tel. +41 848 822 844

siemens.ch/insight  
Leseranfragen an [industry.ch@siemens.com](mailto:industry.ch@siemens.com)

**Redaktion**

Miriam Schaller  
Fernando Granados  
Freddy Müller  
Michael Rom

**Weitere Beiträge**

Benjamin Bürstner, Amine Cherif,  
Franz Eiholzer, Werner Fleischli, Rolf Fritsi,  
Markus Ingold, Moritz John, Tatiana Palladini,  
Philipp Steinmann

**Druck**

Rüesch AG, 9424 Rheineck

**printed in**  
**switzerland**



Dieses Magazin wurde auf FSC-zertifiziertes  
Papier und mit 100 % biologisch  
abbaubaren Öko-Farben gedruckt.  
SQS-COC-100352

**Bilder**

Siemens Schweiz AG

Die im «insight» aufgeführten Produkte sind  
eingetragene Marken der Siemens AG. Wenn  
Markenzeichen, Handelsnamen, technische  
Lösungen oder dergleichen nicht besonders  
erwähnt sind, geniessen sie trotzdem den  
Schutz.

© 2020 Siemens  
Alle Rechte vorbehalten