

insight

Das Magazin von
Digital Industries, Siemens Schweiz AG

2/2020 | siemens.ch/insight



**Im Fokus: Industrial Edge –
das Beste zweier Technologien**

**Virtuelle Inbetriebnahme
Mit dem Zwilling
im Takt**

**Revolutionäre Lösung
Die Energiewende
im Badezimmer**



12 Saubere Energie, dhp technology AG



14 Höchste Präzision, Caromatic AG

Im Fokus

- 4 **Industrial Edge – das Beste zweier Technologien**
Verarbeitung von Daten im industriellen Umfeld

Lösungen

- 8 **Mit dem Zwilling im Takt**
Zeitsparende Entwicklung mit dem digital Twin
- 10 **Saubere Energie entfaltet sich**
Leistungsstarkes Leitsystem für Solardachsteuerung
- 12 **Die Energiewende im Badezimmer**
Kompakte Steuerung auch für die Haustechnik
- 14 **Präzision für die Gesundheit**
Durchgängige Lösung komplexer Abläufe
- 16 **Die Schokoladenseite des Raumklimas**
Perfekt abgestimmte Gebäudeautomation
- 18 **Projektveranschaulichung in den frühesten Phasen**
Materialflussoptimierung mit Tecnomatix
- 20 **Flexibel und effizient neuen Herausforderungen begegnen**
Corona: Massnahmen und Lösungen

Diverses

- 21 **Customer Services**
Digital Enterprise News
- 22 **Veranstaltungen**
- 23 **Sitrain**
SitrainAccess – die digitale Lernplattform

Beilage

product news
Neuheiten für das digitale Unternehmen



Die Chancen der Digitalisierung

Liebe Leserin, lieber Leser

Damit hat wohl keiner gerechnet: Ein Virus hat von einem Tag auf den anderen das öffentliche Leben, Kultur und Wirtschaft lahmgelegt. Events und Messen wurden abgesagt und Industrieunternehmen mussten ihre Produktion an vielen Stellen herunterfahren. Wo in manchen Branchen Homeoffice-Lösungen noch vor wenigen Monaten skeptisch betrachtet wurden, hat man innerhalb weniger Tage zum Schutz der Mitarbeitenden die Belegschaft von zuhause aus arbeiten lassen – Flexibilität war gefordert wie nie zuvor.

Gerade in solchen Zeiten, in denen es darum geht, möglichst wenige Menschen vor Ort in der Fabrik zu haben, bringen Digitalisierung und Automatisierung viele Vorteile. Denn moderne Technologien sorgen dafür, dass Betriebe auch unter erschwerten Bedingungen weiter funktionieren und produzieren können. Sind ganze Unternehmensabläufe vernetzt, können Entwickler von zuhause aus arbeiten und sich mit ihren Kollegen digital austauschen. Und aus der Ferne können Produktionsverantwortliche die einzelnen Maschinenzustände per Remote-Zugriff prüfen und müssen somit bei einem Störfall nicht vor Ort gehen. Dank der erhöhten Flexibilität und Effizienz, kann die Produktion auch nach der Krise schnell wieder an die aktuelle Nachfrage angepasst werden und ist bestens für künftige Herausforderungen gerüstet.

Im Fokus dieser insight-Ausgabe steht das Thema «Industrial Edge», für die schnelle und sichere Verarbeitung von Daten im industriellen Bereich. Daten können schnell und verzögerungsfrei vorverarbeitet oder direkt vollständig an der Maschine ausgewertet und analysiert werden. Lesen Sie mehr darüber im Fokusbericht auf Seite 4.

Die Auswirkungen des Corona-Virus werden uns noch viele Monate, und wohl auch Jahre, begleiten. Wir wünschen Ihnen nach diesem intensiven letzten Halbjahr viel Kraft und Ausdauer für die weiteren Monate. Wir sind für Sie da!

Stefan Schnider
Country Head Digital Industries



Industrial Edge – das Beste zweier Technologien

Die Verarbeitung von Daten im industriellen Umfeld ist in den vergangenen Jahren immer wichtiger geworden. Siemens bietet mit «Industrial Edge» eine einfache, flexible und sichere Art für die optimale Datenverarbeitung und nutzt dabei sowohl die Vorteile von «Edge Computing» wie auch von «Cloud Computing» – für die sichere Verarbeitung direkt an der Maschine.

Die Digitalisierung im Industrieumfeld bringt neue Lösungen mit sich, welche bereits seit Jahren in der IT genutzt werden. So beispielsweise die digitale Datenverarbeitung mit «Edge Computing» und «Cloud Computing». Damit man sich überhaupt etwas unter «Edge Computing» und «Cloud Computing» vorstellen kann, muss man sich zuerst einmal mit der Netzwerk-Architektur auseinandersetzen. Typischerweise steht ein Datacenter in der Mitte als zentraler Punkt, während die einzelnen Netzwerke mit diesem Rechenzentrum verbunden sind. Dies ist bei der klassischen Lösung «Cloud Computing» der Fall. Das zentrale Rechenzentrum

kann sehr hohe Datenmengen verarbeiten, ist aber häufig weit entfernt und trägt den Grossteil der Last aller Daten. Im Gegensatz dazu gibt es das «Edge Computing». Der Begriff «edge» leitet sich vom englischen Wort für Ecke, Kante oder Rand ab. Die Datenverarbeitung erfolgt also dezentral am Rand des Netzwerks und nicht wie bei Cloud-Lösungen zentral in einem Kern-Rechenzentrum. Das heisst, im Rahmen des «Edge Computing» werden Daten ohne Zeitverzögerung von einem Gerät direkt verarbeitet, ohne dass eine Übertragung an ein Datacenter erfolgt.

Edge Computing

Edge Computing kann als Erweiterung der Netzwerkarchitektur betrachtet werden. Dank Sensoren in der Produktionslinie können zeitkritische Daten direkt mit Edge Computing ausgewertet werden. An das Rechenzentrum werden dann nur Daten übermittelt, welche zum Beispiel für eine Big Data Analyse benötigt werden oder direkt archiviert werden. Es erfolgt also eine Datenverdichtung, so dass nur die Daten weitergeleitet werden, welche für eine Übermittlung in den Cloud-Server sinnvoll sind.

Die Datenverarbeitung direkt am Rand des Netzwerks hat für Unternehmen also grosses Potenzial – bringt aber auch einige Herausforderungen mit sich. Einerseits verbessert sich die Sicherheit, da verschlüsselte Dateien näher am Netzwerk-Kern verarbeitet werden. Andererseits liegt genau hier der Knackpunkt: Das Betriebssystem und die Software müssen laufend aktualisiert werden und benötigen häufige manuelle Updates, damit die Cyber Security gewährleistet werden kann. Die technische Sicherheit als auch die physische Sicherheit müssen standardisiert und erhöht werden. Auch der Datenschutz darf nicht ausser Betracht gelassen werden: Unternehmen benötigen eine umfassende Datenschutzstrategie, falls mit Edge Computing an verschiedenen Standorten die Daten verarbeitet werden. Dabei muss sowohl das Speichermedium und die Zugriffsrechte wie auch die Anforderungen an die Netzwerkbandbreite berücksichtigt

werden. Die Netzwerkbandbreite spielt auch bei der Datenverarbeitung eine entscheidende Rolle: Durch die grosse Datenmenge wird eine entsprechend hohe Bandbreite des Netzwerks benötigt, damit die Daten vor Ort gespeichert und verarbeitet werden können. Auch der unregelmässige Rechen- und Speicherbedarf, welche eine Produktionslinie generiert, muss erwogen werden.

Cloud Computing

Auf die Cloud-Lösung zu setzen bringt viele Vorteile. Es ist eine kostengünstige und effiziente Möglichkeit auf die IT-Infrastruktur und Webapplikationen zuzugreifen. Der Umfang des Speicherplatzes ist immens und die Rechenleistung kann individuell gewählt werden. Ausserdem bleibt das Angebot stets auf dem aktuellen Stand der Technik und ist sicherheitstechnisch immer up to date. Auch die kostenintensiven präventiven Massnahmen zum Ausfallschutz entfallen, da diese direkt vom Dienstleister angeboten werden.

Herausfordernd bei dieser Lösung ist einerseits, dass Unternehmen noch immer unsicher sind, was ihre empfindlichen, unternehmensbezogenen Daten anbelangt. Andererseits benötigt es eine schnelle und sichere Internetverbindung, um diese Onlinedienste zu nutzen – eventuell ist dies nicht an allen Standorten möglich, was zu verlangsamten Arbeitsprozessen führen kann. Durch die grosse Datenmenge, welche in den weit entfernten Rechenzentren ver-

arbeitet werden, kann es zu Problemen bei der Reaktionszeit (Latenz) kommen.

Zentrale oder dezentrale Datenverarbeitung?
Siemens Industrial Edge!

Die Frage, für welche Anwendung Cloud oder Edge Computing besser geeignet ist, stellt sich bei «Siemens Industrial Edge» gar nicht. Denn mit Industrial Edge nutzen industrielle Betriebe sämtliche Vorteile von Edge und Cloud Computing – und diese sind auf den spezifischen Bedarf des Unternehmens abgestimmt. Dabei lassen sich Daten vollständig direkt an der Maschine auswerten und analysieren oder maschinennah vorverarbeiten für eine schnelle und verzögerungsfreie Übermittlung ans Rechenzentrum. So können die Vorzüge beider Lösungen genutzt werden für eine optimale Lösung unterschiedlichster Anwendungsfälle.

Industrial Edge schliesst also die Lücke zwischen der lokalen und cloudbasierten Datenverarbeitung. Dafür steht ein breites Spektrum an Applikationen zur Verfügung: Datenverarbeitung, Datenvisualisierung per Webserver, Datenübertragung in die Cloud- oder IT-Infrastruktur sowie schnelle Innovationszyklen bei der App-Entwicklung. Die Basis dabei bildet Edge Computing – ob und wie Daten zusätzlich in der Cloud gespeichert und verarbeitet werden sollen, kann individuell für jeden Anwendungsfall festgelegt werden.

Industrial Edge für Produktionsmaschinen und Anlagen

Industrial Edge ermöglicht Anwendungen weit über die Funktionen der klassischen Steuerung. Mit der innovativen Plattform lassen sich grosse Datenmengen direkt an der Produktionsmaschine lokal verarbeiten und so Speicher- und Übertragungskosten verringern, weil grosse Datenmengen vorverarbeitet werden und nur relevante Daten in eine Cloud-Infrastruktur übertragen werden. Dabei unterstützt Industrial Edge Cloud-Übertragungsprotokolle für MindSphere, das cloudbasierte und offene IoT-Betriebssystem von Siemens.

Das «Industrial Edge Management System» ist die zentrale Infrastruktur, zur Verwaltung weltweiter Edge-Apps und Geräte. Der aktuelle Zustand jedes verbundenen Gerätes kann damit jederzeit überwacht werden und anstatt Updates

und Security-Patches auf jedem Gerät einzeln aufzuspielen, können Anwender alles zentral von einem System aus steuern. Bereits bestehende Applikationen können ohne grossen Aufwand mit Industrial Edge genutzt werden (basierend auf dem IT-Standard Docker). Zudem kann jeder Anwender jederzeit selbst eigene Edge Apps entwickeln, welche auf die betriebseigenen Anforderungen abgestimmt sind.

Industrial Edge für Werkzeugmaschinen

Werkstück- und Prozessqualität sind die wichtigsten Treiber der Wertschöpfung – dank der Datenerfassung ist eine kontinuierliche Qualitätsüberwachung parallel zur Fertigung möglich. Mit Sinumerik Edge bietet Siemens eine massgeschneiderte Software für die digitale Unterstützung in der Produktivitäts- und Qualitätsüberwachung von Werkzeugmaschinen. Sie ist kompatibel mit Sinumerik 840D sl und weiteren Werkzeugmaschinen-Steuerungen und bietet einen hochfrequenten Datenzugriff ohne zusätzliche Belastung der Steuerung.

Die zentrale Verwaltung von Sinumerik Edge Geräten erfolgt über MindSphere und hält dadurch das Betriebssystem und die Hardware stets auf dem neusten Stand. Mit dem «Industrial Edge Management System» bietet sich auch hier die zentrale Verwaltung aller weltweit angebundenen Edge-Geräte. Die Entwicklung von Edge-Apps ist mit einem frei verfügbaren Developer-SDK auf einer sicheren Plattform möglich.

Industrial 5G

Moderne Technologien wie das Industrial Internet of Things (IIoT) bzw. Edge-Anwendungen lassen heutige Netzwerke schnell an ihre Grenzen stossen. Insbesondere die ultrakurze Reaktionszeit sowie umfassende IIoT-Konnektivität sind die Voraussetzungen für eine reibungslose Abwicklung von internetbasierten Anforderungen im industriellen Umfeld. Das bedeutet, dass Industrial 5G für künftige Herausforderungen in der digitalen Industrie unerlässlich wird: Hohe Datenraten, zuverlässige und leistungsfähige Breitband-Übertragung und niedrige Latenzzeiten werden entscheidende Rollen spielen. Und 5G hat so einiges auf dem Kasten: eine Million vernetzte Einheiten pro Quadratkilometer, eine Übertragungsrate von bis zu 20 Gigabit pro Sekunde und eine Reaktionszeit

Industrial Edge für Werkzeugmaschinen



Schnelle und sichere Datensammlung
Sinumerik Edge funktioniert unabhängig von den Werkzeugmaschinen ohne Beeinflussung der Automatisierung. Dies ermöglicht den effizienten Zugriff auf hochfrequente Maschinendaten mit bis zu 100 Variablen und 1000 Werten pro Sekunde.



Zentrales Management in einem offenen Ökosystem
Ein verwaltetes System bietet leichte Skalierbarkeit und Sicherheit und ermöglicht gleichzeitig das Ausrollen von Updates. Dank des offenen Ökosystems gestaltet sich die Entwicklung kundenspezifischer Apps für Maschinenbauer, Lösungspartner und Maschinenbetreiber sehr einfach.



Erweitern von Werkzeugmaschinen mit neuen Funktionalitäten
Wertvolle neue Funktionen können ganz einfach in den Workflow integriert werden, wie z. B. Data Analytics, künstliche Intelligenz und mathematische Optimierung.



Flexible Konnektivität
Ergebnisse aus Data Analytics können während der Produktion an die Maschine oder lokale und cloud-basierte IT-Systeme gesendet werden – die Produktion läuft dabei reibungslos weiter.

von wenigen Millisekunden. Eine Technologie, die für künftige industrielle Herausforderungen perfekt geeignet ist. Doch bevor Industrieunternehmen mit 5G arbeiten können, muss der Standard um die industriellen Anforderungen weiterentwickelt werden. Mit diesen Themen beschäftigt sich die globale Initiative «5G Alliance for Connected Industries and Automation» (5G-ACIA). Siemens ist Mitglied der Initiative gemeinsam mit anderen namhaften Unternehmen aus der

Automatisierungs- und Fertigungsindustrie. Zusammen mit führenden Organisationen aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie arbeitet Siemens an der perfekten Lösung für ein funktionales Industrial 5G. Siemens bringt die Industrie zielgerichtet voran – das ist unser Commitment für die Zukunft!

➔ [siemens.de/industrial-edge](https://www.siemens.de/industrial-edge)

Industrial Edge für Produktionsmaschinen und Anlagen



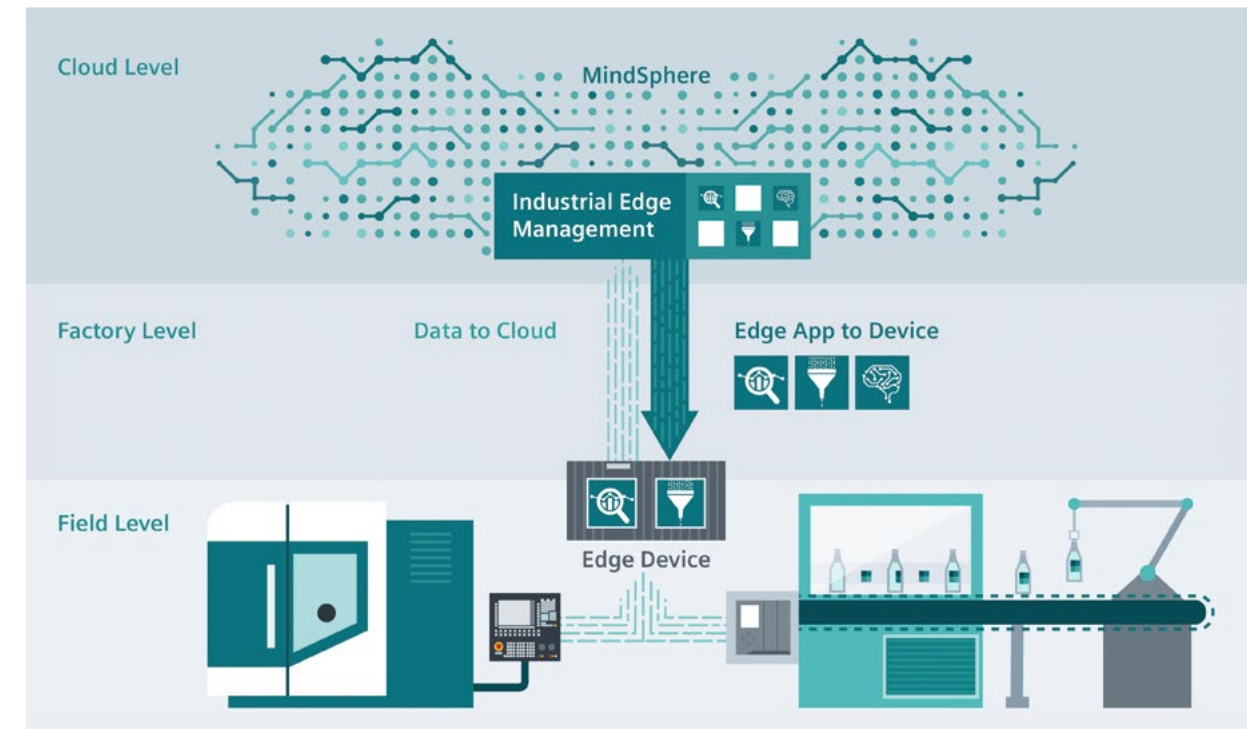
Flexible Skalierbarkeit
Industrial Edge kann auf hunderten Maschinen und Geräten genutzt werden, auch weltweit verteilt. Die Erweiterung um mehr Rechenleistung oder die Vernetzung mit der Cloud sind jederzeit möglich.



Weniger Wartungsaufwand
Dank der zentralen Software-Verwaltung sinken Wartungs- und Update-Aufwände, die früher manuell durchgeführt wurden. Security-Patches werden von Siemens bereitgestellt und können zentralisiert auf alle Geräte ausgerollt werden.



Zukunftssicherheit
Die Geräte und Applikationen lassen sich jederzeit an neue Anforderungen anpassen. Mit einem Klick werden neue Apps auf verbundene Edge-Geräte verteilt. Die Infrastruktur wächst mit den Veränderungen des Markts mit.



Mit dem Zwilling im Takt

Bei der Entwicklung einer Anlage für die Tampon-Herstellung setzte die Ruggli AG in Koblenz auf den digitalen Zwilling von Siemens. Dank sorgfältiger Vorbereitung konnten die Entwickler Zeit sparen und sich über eine reibungslose Inbetriebnahme freuen.

Die neueste Anlage der Ruggli AG ist ein Alleskönner: Sie fertigt Tampons für die Monatshygiene von «A» wie Applikator bis «Z» wie Zusammenschweissen der Schlauchbeutel für die Verpackung. Die Anlage vereint viele Funktionen: Zuerst gelangen die Kunststoff-Rohlinge des Applikators, also der Tampon-Einführhilfe, auf einem ausgeklügelten Transportsystem mit Führungsbändern zur Maschine. Roboter richten das Rohmaterial korrekt aus und stecken es auf Metaldornen am Rundtaktstisch. Dort wird der mehrteilige Applikator zusammengesteckt und thermisch geformt. Die nächste Maschine stellt den eigentlichen Tampon aus Viskose her und fügt diesen in den Applikator ein, der durch Erwärmen verschlossen wird. Schliesslich wird das Hygieneprodukt in einem Schlauchbeutel verpackt. Mehrere Kameras überprüfen laufend die Qualität jedes Stücks und sortieren fehlerhafte Produkte aus.

Alles aus einer Hand – rund um den Globus

Eine Anlage dieser Art ist auch für die Ruggli AG ein Novum, obwohl das Unternehmen seit über 50 Jahren kundenspezifische Anlagen zur Herstellung von Tampons entwickelt und baut. Zum einen ist der Applikator ein neues Produkt, zum anderen besticht die Anlage durch die hohe Integration verschiedener Funktionen und durch die Verarbeitung unterschiedlicher Materialien. Als einziger Hersteller solcher Anlagen liefert das Koblenzer Unternehmen in die ganze Welt. Dazu Samuel Schuler, Leiter Forschung und Entwicklung bei Ruggli: «Die Anforderungen und Vorgaben für neue Aufträge werden immer komplexer und gleichzeitig steigt der Zeitdruck. Der Kunde möchte eine neue Anlage oft innerhalb weniger Monate geliefert haben.» Um diese Herausforderungen zu meistern, setzt Ruggli auf die Technologie des digitalen Zwillings.

Der Zwilling mags komplex

Ein Rundtaktstisch, wie er bei der Produktion des Applikators zum Einsatz kommt, birgt ein gewisses Potenzial für Kollisionen. Der Tisch besitzt rundherum Dornen, um die Rohlinge aufzu-



nehmen, und dreht sich alle zwei Sekunden ein Stück weiter. So entstehen pro Minute 120 fertige Applikatoren, die danach auf die Tampons aufgesetzt werden. Als die Entwickler von Ruggli die Maschine fertig ausgelegt hatten, schlug Siemens vor, einen digitalen Zwilling des Rundtaktstisches zu erstellen. Die Experten des langjährigen Siemens PLM Partners BCT Technology GmbH führten Workshops und Schulungen vor Ort durch und konnten so Ruggli vom Siemens NX Mechatronic Concept Designer (MCD) Programm überzeugen.

Ruggli stellte Siemens die CAD-Daten zur Verfügung, welche im MCD konfiguriert wurden. So konnten die Ingenieure sehen, ob die eingerechneten Taktzeiten realistisch waren und wo Kollisionsgefahr bestand. Bei der Programmierung wurden die Steuerungen von drei Maschinenteilen und zwei Robotern berücksichtigt sowie die Software von fünf verschiedenen Anbietern integriert. Für diese komplexe Aufgabe mit mehreren Akteuren bietet sich der digitale Zwilling an: Die Eins-zu-eins-Darstellung der Mechanik hat den Vorteil, dass die Funktionalitäten visuell überprüft werden können. Die Gefahr von Kollisionen lässt sich durch die virtuellen Tests bannen: Werden zum Beispiel bei der Programmierung versehentlich die X- und die Y-Achsen einer Bewegung vertauscht, fällt das im digitalen Abbild sofort auf. An der realen Anlage hätte ein solcher Fehler verheerende Auswirkungen.

Technik in Kürze

Die schnelle, modular aufgebaute Steuerung Simatic S7-1500 ist in ihrer Funktionalität skalierbar. Die interdisziplinäre Maschinenkonstruktions-Software NX Mechatronics Concept Designer (MCD) von Siemens PLM Software bringt Elektro-, Maschinenbau- und Automatisierungsingenieure zusammen. Der modulare Antrieb Sinamics S120 ist der Systembaustein im industriellen Maschinen- und Anlagenbau und ermöglicht massgeschneiderte Lösungen. [siemens.com/mcd](https://www.siemens.com/mcd)

Nicht nur die Mechanik der Maschine kann so digital geprüft werden, auch die Schnittstellen lassen sich definieren, die Steuerung programmieren und Sicherheitsfunktionen testen. Die Programmierer integrierten auch Motoren und Signale von Lichtschranken und testeten so das gesamte System – ohne den digitalen Zwilling könnte das komplexe Zusammenspiel der Komponenten erst zu einem sehr viel späteren Zeitpunkt auf der realen Anlage getestet werden. Schuler hat die Entwicklung in bester Erinnerung: «Wir haben Siemens früh ins Boot geholt, dadurch waren die Zuständigkeiten von Beginn weg klar. Wir konnten stets offen kommunizieren, was ich sehr schätzte.»

Genug Zeit für die Details

Zwischen dem Start der Entwicklung und dem Beginn der Montage verging rund ein Jahr. Der Einsatz des Zwillings verkürzte die Dauer der Programmierung um ca. 20 %. Das digitale Abbild ist auch interessant für künftige Aufträge, da die Funktionalitäten beliebig weiterentwickelt oder angepasst werden können.

«Die Anforderungen und Vorgaben für neue Aufträge werden immer komplexer und gleichzeitig steigt der Zeitdruck.»

Samuel Schuler

Leiter Forschung und Entwicklung bei Ruggli AG

Bei der Inbetriebnahme der Anlage blieben dank des digitalen Zwillings unliebsame Überraschungen aus. Sollte später im Betrieb beim Endkunden ein Problem auftauchen, gewährleistet Siemens via Fernwartung den Support. Schuler ist mit dem Projekt sehr zufrieden: «Nach der Montage konnten wir die Anlage schnell in Betrieb nehmen – so hatten wir trotz Termindruck genügend Zeit für Feineinstellungen und Optimierungen. Diese sind ausschlaggebend für die Qualität und Robustheit unserer Maschinen.»



Mit dem digitalen Zwilling konnten sowohl die Mechanik der Anlage als auch die Steuerungen zeitsparend entwickelt und umfassend getestet werden, bevor die reale Maschine in Betrieb genommen wurde.

Ruggli AG

Die Ruggli AG in Koblenz ist seit 1962 auf die Entwicklung, die Herstellung und den weltweiten Vertrieb von Anlagen zur Produktion von Tampons für die Monatshygiene spezialisiert. Zusätzlich bilden auch die Beratung, Verpackungslösungen und flankierende Dienstleistungen wie die Wartung von Tampon-Maschinen und Retrofit-Programme wichtige Pfeiler im Angebot der Ruggli AG. [ruggli.com/de](https://www.ruggli.com/de)

BCT Technology GmbH

Die BCT Technology GmbH ist die Schweizer Tochtergesellschaft des Siemens Digital Industries Software Solution Partners, der BCT Technology AG. Mit einem Fokus auf die Bereiche Product Lifecycle Management und Application Lifecycle Management berät sie ihre Kunden in der Schweiz, Liechtenstein und Vorarlberg basierend auf der Technologie von Siemens Software sowie eigens entwickelten Softwarebausteinen.

[bct-technology.com/de](https://www.bct-technology.com/de)

Saubere Energie entfaltet sich

Die Abwasserreinigungsanlage Eich in Bassersdorf nutzt ihre Fläche doppelt – mit einem weltweit einzigartigen Solarfaltdach. Steuerung und Leitsystem von Siemens helfen mit, die Sonnenenergie optimal zu nutzen und rund 21 % des Stromverbrauchs der Kläranlage zu decken.



Sobald der Tag erwacht, wird aus der Abwasserreinigungsanlage Eich im zürcherischen Bassersdorf eine stattliche Solaranlage: Mit einem ausgeklügelten Faltmechanismus entfaltet sich innert einer Minute das weltweit einzigartige Solarfaltdach über die grossen Klärbecken. Bestehend aus insgesamt 1024 monokristallinen Solarmodulen, die in 28 Bahnen angeordnet sind, versorgt es mit einer Anlagenleistung von 333 kWp die ARA zuverlässig mit Strom.

Ziehen nun plötzlich dunkle Gewitterwolken am Horizont auf oder sind grössere Unterhaltsarbeiten an den Klärbecken notwendig, lässt eine Siemens-Steuerung das Solardach wieder einfahren und sicher verstauen. Die bewegbaren Solarmodule nutzen alle Sonnenstunden, auch im Winter, wenn klassische Solardächer wegen Schneebedeckung für die Stromproduktion ausfallen. Die Mitarbeitenden freuen sich zudem über willkommene Nebeneffekte: Im Sommer können sie im kühlen Schatten des Solarfaltdachs statt in der Glut-

hitze arbeiten und dank der geringeren Sonneneinstrahlung blühen weniger Algen in den Becken, was positive Auswirkungen auf die Betriebskosten hat.

An Solarstrom führt kein Weg vorbei
Energiewende, Atomausstieg, Pariser Abkommen – eins ist klar: Die Schweiz muss auf alternative Energien zurückgreifen, um die Treibhausgasemissionen zu senken und trotzdem den Energiebedarf zu decken. Das innovative Start-up dhp technology aus Zizers sieht in einer Doppelnutzung von Industrie- flächen grosses Potenzial für die Solarstromproduktion. Ideale Einsatzgebiete für das von ihnen entwickelte Solarfaltdach in Leichtbauweise sind zum Beispiel Abwasserreinigungsanlagen (ARA). Denn diese haben einen sehr hohen Stromverbrauch und mit rund 900 Anlagen schweizweit und grossen Becken, beanspruchen sie eine beträchtliche Fläche. Das Solardach wird, wann immer es das Wetter zulässt, ausgefahren und liefert so durchschnittlich 50 Prozent des Strombedarfs einer

ARA. Bis zu 100 Prozent des so produzierten Stroms werden direkt vor Ort verbraucht, ohne nennenswerte Verluste durch Transportwege oder Speicherung. Überschüsse bei der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

Ein leistungsstarkes Leitsystem
Ob das Dach ein- oder ausgefahren ist, entscheidet ein Meteo-Algorithmus in Kombination mit einer Wetterstation, die Windstärke, Niederschlag und Temperatur vor Ort misst. Gesteuert wird das Faltdach in Bassersdorf mit einer S7-1500 von Siemens. Das Elektroengineering sowie die Programmierung der Steuerung und des Leitsystems übernahm die SF Elektro Engineering in Flums, ein langjähriger Siemens Solution Partner. «Bei der Steuerung griffen wir zur S7 wegen ihrer umfassenden Safety-Funktionen, die uns die Installation



Die SF Elektro Engineering AG aus Flums übernahm das gesamte Elektroengineering für das Solarfaltdach sowie die anspruchsvolle Programmierung der S7-1500 Steuerung und des Leitsystems.

Technik in Kürze
Dank Safety Integrated konnten Sicherheitskomponenten wie Notaus- oder Revisionsschalter einfach in die fehl-sichere Simatic S7-1512F-1PN SPS-Steuerung des Solarfaltdachs integriert werden. Das Leitsystem basiert auf TIA Portal WinCC Professional und wurde vollständig benutzerdefiniert designt. ➤ [siemens.de/simatic-s7-1500](https://www.siemens.de/simatic-s7-1500)

enorm erleichterten», erklärt Kadir Bahsani, Teamleiter Antriebssysteme und Sicherheitstechnik bei SF Elektro Engineering. «So konnten wir Funktionen wie Revisions- und Notaus-schalter einfach und ohne Zusatzverkabelung integrieren.»

Das Herzstück der Anlage ist das eigens entwickelte Leitsystem, das auf WinCC basiert. Die Entwicklung sei anspruchsvoll gewesen, erinnert sich Bahsani. Es galt herauszufinden, welche Parameter relevant sind, welche Daten permanent für spätere Auswertungen gespeichert werden und welche Motoren überwacht werden müssen. «Bei der Entwicklung des Leitsystems schätzten wir die kompetente Beratung durch Siemens sehr», betont Bahsani. «Denn das System sollte sowohl intuitiv zu bedienen sein als auch komplexe Auswertungen zulassen.»

«Bei der Steuerung griffen wir zur S7 wegen ihrer umfassenden Safety-Funktionen, die uns die Installation enorm erleichterten.»

Kadir Bahsani
Teamleiter Antriebssysteme und Sicherheitstechnik bei SF Elektro Engineering

Die Zentrale des Leitsystems befindet sich in den Räumlichkeiten von dhp technology, wo die wichtigen Daten gesammelt werden und bei Bedarf priorisierte Fehlermeldungen verschickt werden. Die Verantwortlichen der ARA Bassersdorf haben ebenso jederzeit über eine sichere VPN-Verbindung Zugriff auf das Leitsystem. Sicherheitsrelevante Teilsysteme können auch direkt mit der Steuerung des Faltdachs kommunizieren – so wäre selbst bei einem Unterbruch im Leitsystem gewährleistet, dass das Dach sicher betrieben wird.

Sonnige Aussichten
Für wen lohnt sich so ein Solarfaltdach? Dazu Philip Racine, Systemingenieur von dhp technology: «Am Anfang steht immer eine umfassende Vorstudie durch unsere Spezialisten. Dabei spielen Eigenversorgung mit Solarstrom und Wirtschaftlichkeit eine zentrale Rolle.» Zu den Kunden des Start-up-Unternehmens zählen nicht nur Kläranlagen, denn auch andere grosse Flächen wie Park- und Logistikplätze eignen sich – idealerweise in Kombination mit Elektromobilität.

Obwohl jeder Standort seine Eigenheiten aufweist – Höhenlage und Mikroklima spielen eine wichtige Rolle – wollen die Entwickler die Erstellung einer Neuanlage möglichst standardisieren. «Wir streben eine einfache Skalierung an, um das Solarfaltdach serienmässig herzustellen», erklärt Racine. Die Software der Steuerung macht es möglich: Ob nun 20 oder 50 Antriebe zum Einsatz kommen, nach Erhebung der notwendigen Grundparameter lässt sich die Anlage inzwischen zu ungefähr 80 Prozent automatisch dimensionieren.

Die Schweizer Solarinnovation wird mit Sicherheit noch viel von sich zu reden geben – auch über die Landesgrenzen hinaus. Schliesslich bergen die rund 80 000 ARA im europäischen Raum ein schier unerschöpfliches Potenzial.

dhp technology AG
Das 2015 gegründete Start-up dhp technology entwickelt, produziert und verkauft das weltweit einzigartige Solarfaltdach mit aktuell 28 Mitarbeitenden am Standort Zizers. Mit dem Solarfaltdach gewann das Bündner Unternehmen 2019 den Schweizer Solarpreis und den «Watt d'Or 2019» des Bundesamtes für Energie. ➤ [dhp-technology.ch](https://www.dhp-technology.ch)

Solution Partner

Automation Drives

Seit 2011 Siemens Solution Partner, plant und realisiert das Unternehmen aus Flums anspruchsvolle und interdisziplinäre Aufgaben in den Bereichen Automation, Steuerung, Softwareentwicklung, Elektroengineering, Antriebssysteme und Fördertechnik.

➤ [sf-ag.com](https://www.sf-ag.com)

Die Energiewende im Badezimmer

Zusammen mit drei Fachhochschulen entwickelte das Sanitärunternehmen Swissframe AG ein Vorwandsystem mit einer Wärmepumpe, welches die Brauchwarmwasserproduktion revolutioniert. Für den energietechnisch optimalen Betrieb des Systems sorgt eine Steuerung von Siemens.

Seit dem 21. Mai 2017 ist es beschlossene Sache: Das Schweizer Stimmvolk hat die Energiestrategie 2050 angenommen und nun gilt es, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und die erneuerbaren Energien zu fördern. Tatsache ist aber auch, dass von den rund 2.3 Millionen Gebäuden in der Schweiz rund 70 % vor 1980 erbaut wurden und bezüglich Energieverbrauch nicht den neuesten Standards entsprechen. Dieser Gebäudepark verschlingt etwa die Hälfte des inländischen Primärenergieverbrauchs. Neben der Heizung spielt auch die Warmwasserproduktion eine bedeutende Rolle: Meist findet sie zentral im Keller statt und das warme Wasser wird danach in die Wohneinheiten verteilt. Auf dem Weg durch die Leitungen kommt es dabei zu hohen Energieverlusten von bis zu 50 %. Zudem lauert auch die Gefahr von Legionellen, wenn das Wasser nicht genügend erhitzt wurde oder zu lange in den Rohren weilt.

Dass es auch anders geht, beweist die Firma Swissframe aus Münchenbuchsee: Das Sanitärunternehmen hat auf der Basis einer Simatic-Steuerung in Zusammenarbeit mit der Berner Fachhochschule eine innovative Lösung entwickelt, bei der das gesamte Warmwasser einer Wohnung dezentral im Badezimmer produziert wird.

Zwei Welten treffen aufeinander

Dem Inhaber von Swissframe, Balz Hegg, schwirrten schon seit geraumer Zeit Ideen zur Energieoptimierung seiner Vorwandsysteme mit integrierter Lüftung im Kopf herum. An einer Veranstaltung traf Hegg auf Experten des Labors für Photovoltaiksysteme der Berner Fachhochschule und liess sie an seinen Plänen teilhaben. Bald kristallisierte sich die Idee heraus, mit der Restenergie der Lüftungs-Fortluft eine hocheffiziente kleine Wärmepumpe zu betreiben, die das Warmwasser für die Wohnung produziert. Dabei soll eine Steuerung dafür sorgen, dass das System energieoptimiert läuft und die Bewohnerinnen und Bewohner stets genügend Warmwasser haben. Im Vergleich zu einem Elektroboiler spart das System so 70 % Energie ein.

Das Projekt stiess bei der Agentur Innosuisse, die wissenschaftsbasierte Innovationsprojekte zwischen Unternehmen und Forschungspartnern fördert, auf offene Ohren. Die Projektleitung lag bei der Berner Fachhochschule (BFH), an der auch die Software für die Steuerung entwickelt wurde. Swissframe übernahm als Industriepartner die praktische Umsetzung. Der spezielle kubistische Boiler mit einer innovativen Vakuumisolierung

wurde an der Hochschule für Technik Rapperswil (HSR) entworfen und das Institut für Energiesysteme der Interstaatlichen Hochschule für Technik Buchs (NTB) kümmerte sich um den Wärmepumpenkreislauf.

Sein Vorwandsystem mit einer Steuerung zu versehen, war für Hegg Neuland: «Die Digitalisierung ist bisher an der Sanitärwelt und insbesondere an der Warmwasserproduktion so gut wie vorbeigegangen. In unserer Branche waren es bis anhin vor allem saubere Installationen und langlebige Materialien, die zählen.»

«Bei der Steuerung stehen Zuverlässigkeit und Langlebigkeit an erster Stelle.»

Balz Hegg
Inhaber Swissframe AG

Von der Industrie in die Haustechnik

Lange evaluierte der wissenschaftliche Mitarbeiter Joel Bärtschi von der Berner Fachhochschule, welche Steuerung sich für das Vorhaben eignen würde. «Aus unserer Sicht standen Zuverlässigkeit und Langlebigkeit an erster Stelle», betont Hegg, denn im Sanitärbereich seien Lebenszeiten von 25 Jahren keine Besonderheit. Bärtschi legte auch Wert darauf, dass die Steuerungen von Siemens rückwärtskompatibel sind: Sollte die Steuerung irgendwann durch einen Nachfolger ersetzt werden, könnte die Software weiterhin verwendet werden. Punkten konnte die S7-1200 ausserdem durch ihre kompakte Bauweise, denn die Platzverhältnisse im Vorwandsystem sind sehr eng. Das Netzteil sowie die Ein- und Ausgänge sind in der Steuerung bereits integriert, platzraubende Zusatzmodule waren so keine notwendig. Dank einem in der Steuerung integrierten Webserver können alle Daten zu Betriebsdauer oder Temperaturverläufen im System vor Ort einfach ausgelesen werden. So erhalten die Entwickler wertvolle Erkenntnisse über das System und auch für die Servicetechniker ist es ein Leichtes, die Funktion der Anlage zu prüfen oder Parameter neu einzustellen.

Preisgekrönt und zukunftssträchtig

Hegg schätzte besonders, dass sich die Steuerung so leicht in die Vorwandlösung integrieren liess. Bärtschi und sein Team versahen einen Prototyp des Vorwandsystems mit über 20 Sensoren, um das Zusammenspiel aller Komponenten bis



Technik in Kürze

Die Simatic S7-1200 eignet sich für Automatisierungsaufgaben im unteren bis mittleren Leistungsbereich – durch ihre kompakte Bauweise auch bei limitierten Platzverhältnissen. Dank einem in der Steuerung integrierten Webserver können alle Daten wie beispielsweise die Betriebsdauer oder Temperaturverläufe im System vor Ort einfach ausgelesen werden.
➔ [siemens.de/simatic-s7-1200](https://www.siemens.de/simatic-s7-1200)

ins Detail zu verstehen. Aufgrund der so gewonnenen Erkenntnisse konnten die Entwickler die Steuerung programmieren und das System optimal dimensionieren.

Solche Lösungen – die sowohl bei Neu- als auch bei Umbauten zum Einsatz kommen – helfen mit, die Energiewende zu schaffen. Denn die dezentrale Warmwasserproduktion revolutioniert die Energieversorgung eines Gebäudes als Ganzes: Dank ihr kann die Gebäudeheizung von der Warmwasserproduktion getrennt betrieben werden und muss nicht mehr Temperaturen von über 60 Grad erreichen, um Keime im Warmwasser abzutöten. Sie kann so deutlich kleiner und damit günstiger ausfallen. Perfekt passt das System von Swissframe zu einer Wärmepumpenheizung, die im Temperaturbereich um 40 Grad den besten Wirkungsgrad aufweist.

Für ihren Mut und die innovative Modullösung, die sie bei einer Sanierung von bestehenden Mehrfamilienhäusern in Burgdorf eingesetzt haben, wurden Swissframe und weitere beteiligte Unternehmer mit dem Berner Unternehmenspreis «Neue Energie 2019» ausgezeichnet. Ausserdem wurde das Vorwandsystem für den Swiss Technology Award 2019 nominiert, einer bedeutenden Auszeichnung für Innovation und Technologietransfer der Schweiz.



Die Simatic S7-1200 ist kompakt, zuverlässig und langlebig – und macht nicht nur im industriellen Umfeld, sondern auch in der Haustechnik eine gute Figur.

Swissframe AG

Das Sanitärtechnikunternehmen aus Münchenbuchsee ist Spezialist für Vorwandsysteme, die im Badezimmer zum Einsatz kommen. Die flexiblen Systeme vereinen sämtliche Badezimmer-Installationen und sind sehr energieeffizient. Swissframe ist Mitglied von Swiss Label. ➔ [swissframe.ch](https://www.swissframe.ch)

Präzision für die Gesundheit

In der Medizin kommen immer häufiger Einweg-Endoskope zum Einsatz: Die von Caromatic in Flurlingen entwickelte Anlage fertigt mit höchster Präzision Bestandteile kardiologischer Endoskope und setzt dabei auf eine Steuerung und 25 Antriebe von Siemens.



1806 konstruiert der Stadtarzt von Frankfurt, Philipp Bozzini erstmals ein starres medizinisches Endoskop, betrieben mit Kerzenlicht. Die modernen Nachfolger dieses medizinischen Gerätes sind heute aus den Kliniken nicht mehr wegzudenken. Ob minimalinvasive Eingriffe oder medizinische Diagnoseverfahren wie die Herzkatheteruntersuchung – im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden belasten Endoskopen die Patientinnen und Patienten weniger und tragen so zu einer schnelleren Erholung und kürzeren Krankenhausaufenthalten bei. Der Trend geht heute zu sterilen Einweg-Endoskopen: Diese sind jederzeit verfügbar, minimieren das Infektionsrisiko und machen das aufwendige Aufbereiten und Sterilisieren nach dem Gebrauch überflüssig.

Höchste Präzision und komplexe Abläufe

Der vordere flexible Teil des Endoskops wurde bisher mühsam von Hand zusammengesetzt. Nun soll dies maschinell erfol-

gen – so lautete der Auftrag an die Flurlinger Firma Caromatic. Das Maschinenbauunternehmen steht für die Entwicklung, Herstellung und Inbetriebnahme komplexer Anlagen aus unterschiedlichsten Branchen. «Wir legen uns bewusst nicht auf eine Branche fest», so Karl Gasser, Geschäftsführer bei Caromatic. «Unsere Anlagen sind meist Einzelanfertigungen für sehr spezifische Anwendungen.»

Bei der von Caromatic entwickelten Anlage werden unterschiedliche Endoskop-Größen vormontiert. Dabei stellen drei Module mit je sieben integrierten Antrieben die flexiblen Endoskop-Bestandteile in verschiedenen langen Konfigurationen zusammen. Die Logistik der Einzelteile zwischen den Modulen und den Einzelteilpaletten übernimmt ein Roboter. Die Ansprüche des Kunden waren hoch: Die Stanz- und Fügeprozesse erfordern eine Präzision im Hundertstel-Millimeter-Bereich. Und da die Anlage später in einem Reinraum stehen

wird, mussten Gasser und sein Team bei der Konstruktion entsprechende Anforderungen berücksichtigen.

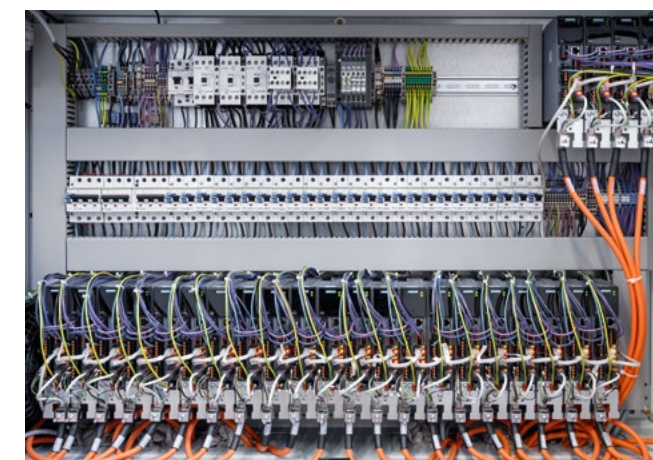
Ordnung im Schaltschrank

Bei der Fertigung bewegen sich eindruckliche 25 Achsen. Für deren perfektes Zusammenspiel wünschte der Endkunde ausdrücklich eine Simatic-Steuerung von Siemens: Sie erfasst über IRT-Profinet im Millisekunden-Takt exakt neue Positionsdaten. Verantwortlich für die Elektroschemata, die Programmierung der Steuerung und die Anbindung des Roboters war Dominik Gunsch mit seiner Firma Gunsch Motion Control. Das Engineering konnte der Bündner durchgängig im TIA Portal erledigen – eine grosse Erleichterung: «Dank der Integration der Antriebe mittels Startdrive ins TIA Portal konnte ich die Parametrierung und Inbetriebnahme der Servoverstärker sowie die kinematischen Aufgaben bequem mit einem einzigen Tool erledigen.»

Die Durchgängigkeit der Siemens-Lösungen spare enorm Zeit, so Gunsch: «Insbesondere, wenn die Technologieobjekte einmal angelegt sind, bin ich mindestens 30 % schneller beim Engineering.» Auch dass er nicht mehrere Programme miteinander vergleichen müsse, sondern alle Diagnosen und Meldungen zentral im TIA Portal erhalte, sei ein grosser Vorteil. «Wenn ich eine Anlage in Betrieb nehme, kann ich mich auf eine einzige Applikation stützen und muss auch nicht zig verschiedene Kabel für den Zugriff auf verschiedene

Technik in Kürze

Viele Bewegungen auf engstem Raum und die kompakte Bauweise der Anlage von Caromatic erforderten kompakte Motoren – optimal für die 1FK2-Motoren-Serie von Siemens. Dank ihrer dichten Bauweise konnten die 25 Servoantriebe Sinamics S210 «side by side» im Schaltschrank montiert werden. Das Engineering der Steuerung, und der Antriebe erfolgte bequem und zeitsparend im TIA Portal. Für die perfekte Lageregelung der 25 Achsen sorgt das, in die Simatic-Steuerung integrierte, Technologieobjekt Positionierachse. [siemens.de/sinamics-s210](https://www.siemens.de/sinamics-s210)



Dank kompakten S210 Antrieben, die ohne Zwischenraum montiert werden können und eine Ein-Kabel-Verbindung besitzen, herrscht Ordnung im Schaltschrank.

Systeme mitführen», so Gunsch. Zufrieden sind Gunsch und Gasser auch mit den 25 voll im TIA Portal integrierten Sinamics S210 Antrieben, die je eine Leistung von 100 Watt aufweisen. Sie können – dank Lüftungen oben und unten – ohne Zwischenraum im Schaltschrank angeordnet werden. Zudem ist der Netzfilter im kompakten Gehäuse bereits integriert. Für Ordnung im Schrank sorgt auch die Ein-Kabel-Verbindung der Antriebe: Wo sonst bis zu vier Kabel notwendig sind, vereint pro Achse und Motor ein einziges flexibel drehbares Kabel die Leistungsversorgung, die Bremsansteuerung und die Gebersignale.

«Ich verzichtete auf eine Schulung für die neuen Antriebe, bekam aber stattdessen zusätzlichen Support, wann immer ich ihn benötigte – genial.»

Dominik Gunsch

Inhaber Gunsch Motion Control

Vielversprechende Robotik-Applikation

Auf die Zusammenarbeit mit Siemens angesprochen, betont Gunsch den ausgesprochen guten Service: «Ich verzichtete auf eine Schulung für die neuen Antriebe, bekam aber stattdessen zusätzlichen Support, wann immer ich ihn benötigte – genial.»

Den Roboter hat Gunsch aus Zeitgründen nicht selbst programmiert – dies soll sich in Zukunft aber ändern. Deshalb nahm er kürzlich an einem Siemens Webinar über die Robotik-Applikation teil und ist begeistert: «Ich komme ursprünglich von der SPS-Programmierung und Antriebstechnik her. Wenn ich dank dieser Applikation künftig auch die Integration von Robotern verschiedener Hersteller anbieten kann, ist das für mich und meine Firma sehr interessant.» Die Siemens-Robotik-Applikation ermöglicht die Programmierung der Bewegungsführung für einen 6-Arm Roboter direkt in der SPS. Damit entfällt ein zusätzliches Roboterprogramm.

Caromatic AG

Das Maschinenbauunternehmen Caromatic AG bietet seit 1993 massgeschneiderte Gesamtlösungen für industrielle Anlagen. Branchenübergreifend erledigt das Unternehmen mit Sitz in Flurlingen ZH von der Beratung, über das Engineering bis zur Fertigstellung und der Inbetriebnahme beim Kunden alles aus einer Hand. Der Grossteil der Kunden stammt aus der Schweiz, die Anlagen sind aber europä- und weltweit im Einsatz. [caromatic.ch](https://www.caromatic.ch)

Gunsch Motion Control

Zum Leistungsumfang der Gunsch Motion Control aus Tamins GR zählen komplette Systemintegrationen, die Programmierung von Maschinen und Anlagen sowie das Hardwareengineering, die Auslegung der Antriebstechnik und der Sicherheitstechnik, Robotik und Schaltschrankbau. Weiter bietet die Firma von Dominik Gunsch Retrofits, Refurbishment und Digitalisierung von Steuerungen, Antrieben und Interfaces. [motion-control.ch](https://www.motion-control.ch)

Die Schokoladenseite des Raumklimas

Im Schulungszentrum «Condirama» bei Felchlin sorgt Siemens für das optimale Raumklima – nicht nur für Menschen, sondern auch für Schokolade. Dank der perfekt abgestimmten Gebäudeautomation mit Lüftung, Heizung, Klima- und Kälteanlagen fühlen sich Mitarbeitende und Besucher wohl und die Schokolade kann bei der optimalen Temperatur verarbeitet werden.

«Und wer vom Fach etwas versteht, der bleibt bei Felchlin-Qualität» dichtete der Firmengründer Max Felchlin bereits vor beinahe 100 Jahren. Auch heute noch schwören Bäcker und Konditoren aus aller Welt auf die hochwertigen Fabrikate der Schokoladenmanufaktur Felchlin im schwyzerischen Ibach. Für das Unternehmen, das rund 55 % seiner Produkte exportiert, steht die Qualität über allem: Es werden keine Kakaobohnen aus Monokulturen verarbeitet, da diese weniger Aroma aufweisen.

Der erfolgreiche Nischenproduzent für sogenannte Halbfabrikate – wie Pralinenmassen oder Kuvertüren, die später in beliebige Formen gegossen werden – ruht sich keineswegs auf den Lorbeeren aus. 2012 nahm das Unternehmen eine neue Kakao-Rösterei in Betrieb und seit 2018 vereint ein eleganter Neubau alle Standorte unter einem Dach. Um optimale Klimabedingungen im Gebäude zu schaffen, setzte Felchlin auf Lösungen von Siemens. Besonders im «Condirama», dem Schulungszentrum im vierten Stockwerk des eleganten Holzbaus, spielt das Raumklima eine wichtige Rolle: Hier bietet Felchlin Tageskurse für Bäcker, Konditoren und Confiseure an und geniesst dafür rund um den Globus einen exzellenten Ruf.

Unscheinbar, aber effektiv

Verlockend liegen im Kursraum sogenannte Schokoladentropfen für die soeben stattfindende Schulung bereit. Rolf Bürgler, Projektleiter Technik bei Felchlin, erklärt: «Unsere Kursteilnehmer haben hohe Ansprüche – die Schokolade muss während der Verarbeitung exakt die richtige Temperatur aufweisen. Würde sie an einem heissen Sommertag davonschmelzen, wäre das eine Katastrophe.» Bei der Realisierung der Gebäudeautomation hatten die Ingenieure von Siemens zahlreiche Herausforderungen zu meistern: grosse Fensterflächen, wechselnde Personenzahlen, mehrere Backöfen für die Biskuitproduktion und der mit etwa 23 Grad eher tiefe Schmelzpunkt von Schokolade.

Das Resultat hält sich – mit Absicht – diskret im Hintergrund: Ein auffälliges Deckengeflecht aus Holzbalken, das die Schwyzer Bergwelt symbolisiert, versteckt die Klimadecken und Lüftungen. Speziell an der Klimatisierung ist das sogenannte Change-Over-System: Die Deckenpanele können

sowohl kühlen als auch heizen. An den Rändern des Bodens befinden sich Bodenkonvektoren mit einer Heizschlange und kleinen Ventilatoren, welche die Luft durchwirbeln und erwärmen. Umluftkühlgeräte saugen die warme Luft an, kühlen sie über einen Wärmetauscher ab und geben sie wieder in den Raum ab. In die Lüftung integriert sind Rauchmelder und Brandschutzklappen, die bei Feuer automatisch schliessen und so eine Verteilung des Rauchs verhindern. Variable Volumenstromregler (VAV) werden elektronisch gesteuert und sorgen stets für die richtige Luftvolumenzufuhr. Die Stellantriebe von Klappen, Regelventilen und Volumenstromreglern werden über einen Multipoint-Bus angesteuert.



Die Simatic S7-1500 Steuerung und die ET200SP Peripheriemodule sorgen für ein angenehmes Raumklima bei der Felchlin Schokoladenmanufaktur.

Technik in Kürze

Die schnelle, modular aufgebaute Steuerung Simatic S7-1500 ist in ihrer Funktionalität skalierbar und kann optimal auch an komplexe Maschinenkonzepte angepasst werden. Das Simatic HMI Comfort Panel bietet hohe Performance und Funktionalität und ist konzipiert für die Visualisierung im maschinennahen Bereich. Die Gebäudemanagementplattform Desigo CC deckt alle Bereiche ab – von einfachen Systemen mit einem Einzelgewerk bis hin zu voll integrierten Gebäuden. [➔ siemens.de/comfort-panels](https://www.siemens.de/comfort-panels)



Simatic S7 – brillant auch im HLK-Bereich

Im fast fünf Meter langen Schaltschrank des Technikraums laufen unzählige Kabel zusammen. Dort im Untergeschoss befinden sich auch Heizung, Lüftung und die grosse Kältemaschine. Umgesetzt wurde die Raumautomation mit zwei Simatic-Steuerungen und kompakten ET200SP Peripheriemodulen. Auf solche komplexen Klimatisierungsprojekte haben sich die Automatisierungsspezialisten der Abteilung Smart Infrastructure spezialisiert. Dabei verwendeten die Programmierer ihre auf die speziellen Anforderungen von Lüftungen abgestimmte HLK-Bausteinbibliothek. Im Leitsystem erscheinen nicht nur Daten des Gebäudes, sondern auch die Störungsmeldungen aller Produktionsanlagen, priorisiert nach Dringlichkeit. Weiter können Bürgler und sein Team im Desigo Trends analysieren und so das Gebäude energetisch optimal bewirtschaften.

«Siemens ging voll und ganz auf unsere Wünsche und Bedürfnisse ein. Wir konnten stets offen kommunizieren.»

Rolf Bürgler

Projektleiter Technik bei Max Felchlin AG

Wertvolle Rückmeldungen

Als die Gebäudeautomation ihren Betrieb aufnahm, waren die Ziele klar: In den Räumen sollte zu jeder Jahreszeit ein konstantes Klima herrschen und der Energieverbrauch des

Gebäudes sollte optimiert werden. Bürgler ist zufrieden – die Klimatisierung meisterte auch heisse Sommertage. Voll des Lobes ist er auch für die Zusammenarbeit mit den Projektteams von Siemens: «Siemens ging voll und ganz auf die Wünsche und Bedürfnisse von Felchlin ein. Wir konnten stets offen kommunizieren und ich spürte, dass unsere Rückmeldungen aus dem alltäglichen Betrieb sehr geschätzt wurden.»

Max Felchlin AG

In Ibach-Schwyz, mitten in der Zentralschweiz, befindet sich seit mehr als einem Jahrhundert der Hauptsitz der Schokoladenmanufaktur Felchlin. Als Nischenproduzent für Kuvertüren legt das Unternehmen mit seinen rund 150 Mitarbeitenden den Fokus auf höchste Schweizer Qualität und traditionelle Herstellungsprozesse. Zu den Kunden aus dem B2B-Bereich zählen Confiserien, Bäckereien, Pâtisseries, Gastro- und Industrieunternehmen weltweit. [➔ felchlin.com](https://www.felchlin.com)

Siemens Smart Infrastructure

Siemens SI, mit dem weltweiten Hauptsitz in Zug, verbindet Energieversorgung mit der Gebäudetechnik: von der intelligenten Steuerung des Netzes und der Nieder- und Mittelspannungselektrifizierung bis hin zu Steuerungsprodukten. Das Angebot umfasst von der Gebäudeautomatisierung über Brandschutz und Sicherheit bis Energieeffizienz.

[➔ siemens.de/smart-infrastructure](https://www.siemens.de/smart-infrastructure)

Projektveranschaulichung in den frühesten Phasen

Der Sonderanlagenbauer Mechtop AG entwickelt mit Siemens-Lösungen komplexe mechanische Konstruktionen. Mit Solid Edge konstruiert Mechtop kundenspezifische Förderanlagen mit einem Stapler und einem Entstapler für Behälter.

1995 als Instandhaltungsdienstleister für Industriemaschinen gegründet, konstruiert und produziert die Mechtop AG heute kundenspezifische Stahlkonstruktionen, Tanks und Apparate sowie Rohrleitungs- und Förderanlagen. Für die Konstruktion der Sonderanlagen nutzen die Ingenieure bei Mechtop die Software Solid Edge von Siemens Digital Industries Software. «Diese 3D CAD-Software hat es alles, was wir für das Erstellen und Überprüfen unserer grossen und oft hoch komplexen Konstruktionen benötigen», sagt Jürg Bachmann, Leiter Technik und Produktion bei Mechtop.

Für eine führende Lebensmittelkette konstruierten die Mechtop-Ingenieure mit Solid Edge eine kundenspezifische Förderanlage. Angeordnet um eine zentrale Reinigungsmaschine, enthält sie einen Stapler und einen Entstapler für die Lebensmittelkisten und eine Pufferzone für nicht sofort wieder benötigte, gereinigte Behälter. Die Anlage ist für 2000 Kisten pro Stunde ausgelegt, was einer Kiste alle 1,8 Sekunden entspricht. Nur 30 Minuten Anlagenstillstand hätten am nächsten Tag einen Behältermangel in einer Filiale zur Folge. Angesichts dieser Rahmenbedingungen

überraschte es nicht, dass der Kunde vor der Erteilung des Auftrages einen Konzeptnachweis verlangte. «Mit Solid Edge können wir dem Kunden das 3D-Modell zeigen», sagt Bachmann. «Um einen Kunden davon zu überzeugen, dass die Anlage seine Anforderungen erfüllen wird, braucht es aber zusätzlich einen digitalen Zwilling mit Zeitverhalten.»

«Mit dieser Software lassen sich schnell und intuitiv Modelle komplexer, dynamischer Layouts schaffen.»

Jürg Bachmann
Leiter Technik und Produktion bei Mechtop AG

Materialflussoptimierung mit Tecnomatix

Auf der Suche nach der passenden Software-Lösung wendete sich Bachmann an Cytrus, einen Lösungspartner von Siemens Digital Industries Software. Für den Aufbau digitaler Zwillinge von Logistiksystemen und -prozessen empfahl Cytrus Plant Simulation, eine Lösung für die digitale Produktion aus dem Tecnomatix-Portfolio von Siemens. «Mit Tecnomatix Plant Simulation können Anwender Systeme und Prozesse rund um Materialflüsse modellieren, simulieren, untersuchen und optimieren», sagt Robin Vornholt, Senior Consultant bei Cytrus. «Mittels diskreter Ereignissimulation und statisti-

Technik in Kürze

Für den Aufbau des digitalen Zwillinges der Prozess- und Anlagensimulation verwenden die Mechtop-Konstrukteure Plant Simulation aus dem Tecnomatix-Portfolio von Siemens. Zum Erstellen der 2D/3D Produkt- und Projektkonstruktion werden die Daten aus Solid Edge importiert. [siemens.com/tecnomatix](https://www.siemens.com/tecnomatix)

scher Analyse ermöglichen diese digitalen Abbildungen Analysen und Optimierungen von Materialfluss und Ressourcennutzung lange vor Aufnahme der Produktion.» Nach nur dreitägiger Schulung durch Cytrus erstellten drei Mechtop-Mitarbeiter ein Simulationsmodell der Förderanlage für die Gebindereinigung.

Dank den Simulationsergebnissen konnte der Kunde überzeugt werden, dass die von Mechtop angebotene Anlage sämtliche Anforderungen erfüllen wird. Nach erteilter Freigabe entwickelten die Ingenieure den digitalen Zwilling der Reinigungsanlage in unter zwei Monaten. Unterstützt von den Plant-Simulation-Experten von Cytrus erstellten sie eine Bibliothek von Modellen ihrer Fördertechnikprodukte. «Mit Plant Simulation lassen sich schnell und intuitiv 2D/3D-Modelle komplexer, dynamischer Layouts schaffen», sagt Bachmann.

Frühe Entwurfsüberprüfung

Plant Simulation ermöglicht zudem das Illustrieren der Simulationsergebnisse mit Diagrammen und interaktiver 2D/3D Echtzeit-Visualisierung. Mechtop nutzt diese Fähigkeit der Software zum Optimieren von Systemparametern und für die Planung. Hauptsächlich werden die umfassenden Simulations- und Visualisierungstools von Plant Simulation jedoch im Vertrieb genutzt für das Erstellen aussagekräftiger Präsentationen auf Basis gültiger Konstruktionsdaten. «Plant Simulation ermöglicht eine Projektveranschaulichung in den frühesten Projektphasen», sagt Bachmann. «Dank der simulationsbasierten Materialfluss-Optimierung können wir unseren Kunden einen Mehrwert bieten und den Erfolg ihrer Projekte gewährleisten.»

Mechtop AG

Die 55 Mitarbeiter von Mechtop AG aus Wangen b. Olten konstruieren und produzieren hauptsächlich für die Lebensmittelbranche kundenspezifische Stahlkonstruktionen, Tanks und Apparate sowie Rohrleitungen, Förderanlagen und Instandhaltungsdienstleistungen. [mechtop.ch](https://www.mechtop.ch)

Cytrus

Cytrus AG – ein Unternehmen der bytics Group AG – agiert als strategischer Partner im Product Lifecycle Management (PLM) und ist als Lösungspartner für Produktentwicklung, Produktion und Simulation im Zusammenhang mit CAX-, PDM- und ERP-Software tätig. [cytrus.com](https://www.cytrus.com)



Flexibel und effizient neuen Herausforderungen begegnen



Die Corona-Krise hat die Schwächen der Schweizer Unternehmen bei der Digitalisierung schonungslos offengelegt – auch die produzierende Industrie hat Nachholbedarf. Sehen wir deshalb die Pandemie als Chance, um auch künftig solchen aussergewöhnlichen und neuen globalen Bedrohungen standzuhalten.

Die Corona-Krise hat uns vor Augen geführt, wie wichtig die durchgängige Digitalisierung für die Krisensicherheit eines Unternehmens ist. Denn plötzlich arbeitet der Grossteil der Mitarbeitenden im Homeoffice und sämtliche Prozesse müssen papierlos und digital funktionieren. Nebst schnellen Entscheidungswegen und flexiblen Handlungsspielräumen zeigte uns der Lockdown, dass für Fertigungsstätten ein automatisierter Prozess mit digitalem Zugriff der Schlüssel zum Erfolg ist. Lassen Sie uns diese Krise als Chance auffassen, um Dinge neu zu beurteilen oder aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Denn gerade jetzt bietet sich eine hohe Problemlösungskompetenz an durch virtuelles, crossfunktionales und dezentrales Arbeiten.

Massnahmen und Lösungen

Das Coronavirus hat innerhalb weniger Wochen unvorhersehbare Züge angenommen, welche vor allem in geschäftlicher Hinsicht zu vielen kurzfristigen Handlungen geführt haben. Auch Siemens hat in allen Geschäftsbereichen verschiedene Task Forces eingerichtet, welche täglich die jeweiligen nationalen Bestimmungen geprüft und sich konzernweit mit den Krisenmanagement-Teams abgestimmt haben. Wir können Ihnen deshalb versichern, dass Siemens angemessen mit der Situation umgegangen ist und diese auch weiterhin kritisch im Blick behält. Auch der Pandemieplan wird laufend aktualisiert und ergänzt. Dadurch können wir die Sicherheit unserer Mitarbeitenden jederzeit gewährleisten und gleichzeitig unseren Kunden und Partnern mit einem leistungsfähigen Angebot an Lösungen und Services zur Seite zu stehen. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Aufrechterhaltung der generellen Lieferfähigkeit – um Sie und Ihr Business zuverlässig zu unterstützen.

Not macht erfinderisch

Aufgrund des Versammlungsverbots waren wir gezwungen, alle unsere Events und Seminare abzusagen. Um auch wäh-

rend des Lockdowns Weiterbildungsmöglichkeiten anzubieten, haben wir eine Lernplattform für Maschinenbauer, Anwender von Werkzeugmaschinen und Auszubildende entwickelt. Sie können diese weiterhin nutzen und erhalten auf der «Lernplattform Motion Control» Zugang zu spannenden Tutorials, hilfreichen Softwares und Demos zu verschiedensten Themen. Jede Software können Sie kostenlos als Demoversion herunterladen und so die Digitalisierung auch in Ihrem Unternehmen einen Schritt weiterbringen. Aber das ist nicht das einzige Online-Format, welches Ihnen mit Tipps und Tricks weiterhilft: Das Drivogram, welches letztes Jahr ins Leben gerufen wurde, stellt monatlich Neuigkeiten rund um Motoren, Getriebemotoren oder Frequenzumrichter zur Verfügung. Oder nutzen Sie «Sitrain access»: Nebst der Wissensdatenbank «Sitrain open» und den Präsenztrainings deckt das digitale Trainingsangebot von «Sitrain access» unterschiedliche Themenbereiche aus dem grossen Produktspektrum von Siemens ab. Das kuratierte Angebot an Webinaren und Videos bietet für alle Bereiche der Industrie das nötige Wissen, damit jede und jeder orts- und zeitunabhängig auf unser ganzes Industrie-Wissen zugreifen kann. Weitere Informationen zu Sitrain finden Sie auf der Seite 23.

Wir schaffen das!

Fest steht: Corona hat die Welt verändert und den Blickwinkel erweitert. Diese schwierige Situation schafft nun die besten Voraussetzungen, um sich Gedanken darüber zu machen, wie man mit disruptiven Geschäftsmodellen und digitalen Mitteln die Krise übersteht. Dank modernen Automatisierungs- und Digitalisierungslösungen in Verbindung mit Zukunftstechnologien wie künstlicher Intelligenz, Edge Computing und Cloud-Technologien, additiver Fertigung oder Industrial 5G erhalten Sie die Möglichkeit, allen Anforderungen an Flexibilität, Geschwindigkeit, Produktivität und Umwelteffizienz gerecht zu werden. Lösungen gibt es also genug – jetzt braucht es Mut. Denn wir alle haben die Zukunft in der Hand: Mit der richtigen Strategie und der Motivation, die Widerstandsfähigkeit des eigenen Unternehmens unter Beweis zu stellen.

➤ [siemens.ch/industry/covid-19/de](https://www.siemens.ch/industry/covid-19/de)



Industrial Anomaly Detection – Zuverlässige Erkennung von Bedrohungen im industriellen Netz

Mit der fortschreitenden Digitalisierung werden Maschinen und Anlagen immer vernetzter. Vielfach fehlt es dabei an Transparenz über die normale Kommunikation der Steuerungen und Bediengeräte – was die Erkennung von Bedrohungen wie Schadsoftware oder gezielten Angriffen erschwert. Die Lösung hierfür heisst: Industrial Anomaly Detection.

Industrial Anomaly Detection (IAD) ist die Siemens Lösungsarchitektur zum Aufspüren von Anomalien bzw. Unregelmäßigkeiten. Die Umsetzung ist einfach und führt zur vollen Transparenz über die angeschlossenen Systeme: IAD klinkt sich nahtlos in das industrielle Netzwerk ein.

Dadurch erhalten Sie nicht nur die Gewissheit darüber, welche Assets Bestandteile des Netzwerks sind, sondern auch, wie diese untereinander kommunizieren. Mit diesem Wissen sind Abweichungen sowie Schwachstellen leicht zu erkennen.

Zusätzlich kommt bei Industrial Anomaly Detection auch künstliche Intelligenz zum Einsatz, die eine selbstladende Konfiguration des Systems ermöglicht. Dabei analysiert die Software den Datenverkehr im Netzwerk automatisch in einer Anlernphase, um mögliche Anomalien zu erkennen. Falls Abweichungen auftreten, werden Sie auf direktem Weg alarmiert. Somit kann das Technikpersonal sofort reagieren und die Situation

prüfen. Mit der Anomalie-Erkennung sind Sie immer einen Schritt voraus.

Für eine reibungslose Integration von IAD in Ihre Anlage, bietet Siemens einen professionellen Installationsservice an. Darüber hinaus werden Sie von unseren Security Experten im kontinuierlichen Betrieb und Management der Anomaly-Detection-Lösung unterstützt. Im Ernstfall wird Ihnen durch unser Remote Incident Handling Angebot direkt geholfen.

Mehr Informationen zu Industrial Anomaly Detection und weiteren Industrial Security Lösungen erhalten Sie unter:

➤ [siemens.de/iss](https://www.siemens.de/iss)

Sindex 2021

Die Bernexpo Groupe hat aufgrund der unsicheren Planungslage im Frühling 2020 die SINDEX 2020 in den Herbst 2021 verschoben. Mit diesem Entscheid hat der Veranstalter die Gesundheit wie auch die wirtschaftlichen Interessen und Bedürfnisse der Ausstellenden,

Besuchenden, Partner und Mitarbeitenden in den Vordergrund gestellt. Der Zweijahres-Rhythmus bleibt, der Turnus wechselt aber in die ungeraden Jahre (2021, 2023, 2025).

➤ [sindex.ch](https://www.sindex.ch)



Seminare, wo auch immer Sie sind – Fachwissen direkt von Ihrem Monitor aus

Angesichts der neuen Automatisierungs- und Digitalisierungsmöglichkeiten ist der Zugang zu unmittelbarem Wissen der Schlüssel zum Erfolg. In unserer «Webinar Academy» finden Sie ein breitgefächertes Angebot von Expertenwissen in Form von Webinaren – und das kostenlos!

Jeden Monat bieten wir ein neues Webinar zu einem aktuellen Thema an. Der Austausch zwischen den Referierenden und Teilnehmern wird dabei mit der Live-Chat-Funktion sichergestellt, so dass Sie Ihre Fragen jederzeit anbringen können. Sämtliche Webinare wer-

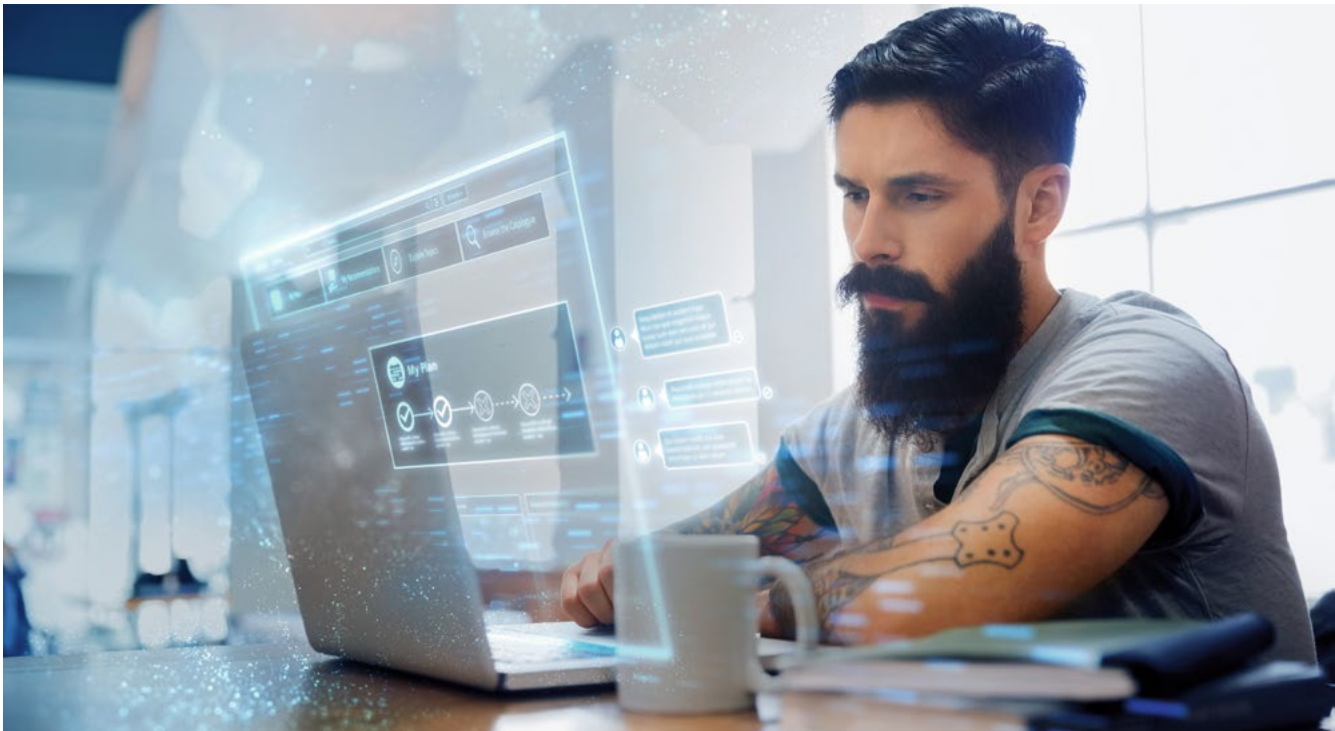
den archiviert und stehen Ihnen zeitlich ungebunden zum Nachsehen zur Verfügung. Mit unseren Web-Seminaren verzichten Sie auf den Weg, nicht aber auf das Wissen!

Im September führen wir das Webinar «Industrial Cyber Security – Erkennen Sie unerwünschtes Verhalten in Ihrer Produktions-/Automatisierungs-Umgebung» durch, denn Cyber Security betrifft längst nicht mehr nur die IT-Umgebung, sondern auch industrielle Bereiche der Infrastruktur. Lernen Sie an diesem Webinar die derzeitige Bedrohungslandschaft für Industrieumgebungen kennen

und erhalten Sie Einblicke in aktuelle Angriffsmethoden auf Produktionsstätten. Ausserdem zeigen wir Ihnen, wie Sie Schwachstellen sowie Bedrohungen zeitnah und effizient erkennen können. Die Teilnahme ist kostenlos und setzt lediglich eine Registration voraus.

Weitere Informationen zu unseren Webinaren finden Sie auf [siemens.ch/webinar-academy](https://www.siemens.ch/webinar-academy). Wie bis anhin halten wir Sie auch auf LinkedIn über alle anstehenden Events und Webinaren stets auf dem Laufenden.

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



SITRAIN access – Lernen im digitalen Zeitalter

In den letzten Wochen wurde uns wieder vor Augen geführt, wie wichtig ein ortsunabhängiger Zugang zu Wissen für ein Unternehmen ist. Deswegen bieten wir unseren Kunden eine online Plattform, auf der sich unser ganzes Industrie-Wissen bündelt – und auf das Sie jederzeit zugreifen können. Mit «SITRAIN access» setzen wir ein Zeichen für das Lernen im digitalen Zeitalter und lassen Sie bestimmen, wann, wo und was Sie als Nächstes lernen möchten.

Die online Lernplattform Sitrain access ermöglicht ein digitales, innovatives Lernen und eine individuelle Fortbildung für alle Branchen. Denn das kuratierte Angebot an Webinaren und Videos bietet für alle Bereiche der Industrie das nötige Wissen. Unterschiedliche Wissensstufen vom Anfänger bis Experten und multimediale Inhalte stellen ausserdem sicher, dass Sie stets die passenden Kurse für sich finden.

Neben Schulungsvideos enthält die Plattform praxisnahe Übungen zu unterschiedlichen Themen aus dem gesamten Produktspektrum von Siemens. Sitrain access ist aber weit mehr als nur eine Videoplattform: Unsere Trai-

nings-Experten sorgen mit umfangreichen und geprüften Inhalten für ein optimales Wissens- und Lernangebot, welches sich ideal für den kontinuierlichen Auf- und Ausbau von Wissen für jede Unternehmensgrösse eignet. Die Kurse sind modular aufgebaut und werden in übersichtlichen «Lern-Nuggets» dargestellt. Dank dieser Übersicht erfahren Sie, wie weit Ihr Lernfortschritt ist und welche Kurse ausstehend sind. Sitrain access kann auch über das Mobilgerät genutzt werden und informiert Sie fortlaufend mit Zwischentests über Ihre Fortschritte. Der lebendige Austausch mit Trainings-Experten und der Community, steigert die Motivation und verleitet, über den eigenen Tellerrand zu schauen, so dass Sie immer wieder neue spannende Themen entdecken.

Sitrain access bietet sowohl Unternehmen als auch deren Mitarbeitenden zahlreiche Vorteile. Als Manager können Sie Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem Fortbildungsangebot aktiv unterstützen um das Know-How Ihrer Angestellten gezielt auf- und auszubauen. So können Sie beispielsweise

Ihrem Team, das über neue Funktionen Bescheid wissen muss, Kurse direkt im Tool zuweisen. Einige Tage vor dem Fälligkeitsdatum erhalten die Teilnehmenden eine automatische E-Mail mit der Kurserinnerung. Dank Gamification-Elementen werden die Mitarbeitermotivation nachhaltig gesteigert und die Lerneffekte vertieft.

Profitieren auch Sie von persönlichen Lernerfolgen und geschulten Mitarbeitern durch unterschiedliche Lernmethoden und verbessern Sie Ihre Fähigkeiten – zusammen oder allein. Überzeugen Sie sich selbst von dem ständig wachsenden Angebot von Sitrain access. Die Nutzung der webbasierten und interaktiven Kurse ist in Form eines Abonnements verfügbar.

➤ [siemens.com/sitrain-access](https://www.siemens.com/sitrain-access)

Die Preis- und Kursliste zu den aktuellen Sitrain-Kursen finden Sie online unter:
➤ [siemens.ch/sitrain](https://www.siemens.ch/sitrain)

Herausgeber

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

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

Redaktion

Miriam Schaller
Fernando Granados
Tarek Larbi
Freddy Müller
Michael Rom

Weitere Beiträge

Dominik Bolt, Franz Eiholzer, Werner Fleischli,
Rolf Frei, Rolf Fritsi, Michael Hausdorf, Jonas
Jeisy, Tatiana Palladini, Stefan Stempfel

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-016848

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