

# INFORMATION UNLIMITED

DER FAKTOR MENSCH

Wie Mensch und Technik in der Zukunft zusammenarbeiten

zenon Security Q&A

HTML5: Ein Blick unter die Haube



GLOBAL

x

Partner  
Academy

x



COPADATA

Inspiration

Experts

Growing Together

Face-to-Face

**COPA-DATA**

**GPA 2016**

**Partner Community**

**zenon**

Knowledge

**Munich Save the Date**

Networking

Fun

Global Partner Academy

Customer Experiences

Straight-forward

**15.-16. Juni**

Erfahren Sie mehr auf

[www.copadata.com/GPA](http://www.copadata.com/GPA)



**IU****INFORMATION UNLIMITED**

DAS MAGAZIN VON COPA-DATA

AUSGABE #28 | OKTOBER 2015

MEDIENINHABER, HERAUSGEBER  
UND VERLEGER:  
Thomas Punzenberger  
Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH  
Karolingerstraße 7b, A-5020 Salzburg  
Firmenbuchnummer: FN56922i  
T +43 (0)662 43 10 02-0  
F +43 (0)662 43 10 02-33  
www.copadata.com

CHEFREDAKTION: Julia Angerer  
REDAKTIONSTEAM: Gernot Bugram, Eva-Maria  
Oberauer-Dum, Steve Poynter, Nicola Richter, Esther  
Rutter, Phillip Werr, Bertold Wöss  
ARTDIREKTION: Manuela Bacher  
DESIGN-UNTERSTÜTZUNG: Lisa Mitterbuchner  
LEKTORAT: Gerhard Sumereder

AUTOREN/MITWIRKENDE: Emilian Axinia,  
Sebastian Bäsken, Piotr Dąbrowski, Lisette Lillo  
Fagerstedt, Gero Gruber, Robert Harrison, Markus,  
Helbok, Stefan Hufnagl, Thomas Lehrer, Reinhard  
Mayr, Hermann Oswald, Dr. Matthias Peissner,  
Johannes Petrowisch, Thomas Punzenberger, Jürgen  
Resch, Symeon Rizos, Philipp Schmidt, Bernd  
Wimmer, Hans-Peter Ziegler

DRUCK: Offset 5020 Druckerei & Verlag  
Ges.m.b.H., Bayernstraße 27, A-5072 Siezenheim  
LETTERSHP & VERSAND: Mailinghaus GmbH  
Dialog Marketing Agentur, Neualmerstraße 37,  
A-5400 Hallein AUFLAGE: 13.500 Exemplare  
ERSCHEINUNGSWEISE: zweimal jährlich

HINWEIS: Zugunsten der besseren Lesbarkeit wird  
in diesem Magazin auf die Verwendung weiblicher  
und männlicher Begriffe verzichtet und die männliche  
Form angeführt. Gemeint und angesprochen sind  
immer beide Geschlechter gleichermaßen.

COPYRIGHT: © Ing. Punzenberger COPA-DATA  
GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Das Magazin und  
alle darin enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind  
urheberrechtlich geschützt. Eine Verwendung oder  
Vervielfältigung ist ohne Einwilligung der Redaktion  
nicht gestattet. Technische Daten dienen nur der  
Produktbeschreibung und sind keine zugesicherten  
Eigenschaften im Rechtssinn. zenon®, zenon Ana-  
lyzer®, zenon Supervisor®, zenon Operator®, zenon  
Logic® und straton® sind eingetragene Warenzei-  
chen der Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH. Alle  
anderen Markenbezeichnungen und Produktnamen  
sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen  
der jeweiligen Eigentümer und wurden nicht explizit  
gekennzeichnet. Wir bedanken uns bei allen Mitwir-  
kenden für die freundliche Unterstützung und das zur  
Verfügung gestellte Bildmaterial. Änderungen vorbe-  
halten.



linkedin.com/company/copa-data-headquarters  
gplus.to/COPADATA  
facebook.com/COPADATAHeadquarters  
twitter.com/copadata  
xing.com/companies/copa-data  
youtube.com/copadatavideos

**INHALT**

- 5 Vorwort
- 6 **SPOTLIGHT DER FAKTOR MENSCH**
- 7 Der Faktor Mensch in der Smart Factory
- 11 Gastbeitrag: HMI 4.0  
Wie Mensch und Technik in der Zukunft zusammenarbeiten
- 14 Eine zenon Zeitreise mit COPA-DATA Gründer und  
CEO Thomas Punzenberger
- 18 **PRODUCTS & SERVICES**
- 20 Serie: Effizientes Projektieren mit zenon [TEIL 5/2]  
Mehrprojektverwaltung
- 24 So sichern Sie Ihre Smart Factory ab  
zenon Security Q&A
- 28 HTML5: Oberfläche der Zukunft?
- 30 Energiedaten-Management mit dem gewissen Etwas
- 34 **INDUSTRIES & SOLUTIONS**
- 36 3D-Technologie in zenon
- 40 IEC 61850: In wenigen Minuten vom XML zum HMI
- 42 zenon Success Story bei Jernbaneverket in Norwegen
- 44 Von der Maschinenkonstruktion bis zum Anlagenhochlauf  
Gas geben mit zenon
- 46 EU-GMP Leitfaden der Guten Herstellungspraxis in  
der Pharmaindustrie: Revision von Anhang 15
- 50 **AROUND THE WORLD**
- 52 It's Showtime!  
COPA-DATA rüstet sich für die Zukunft
- 57 Who is Who
- 60 COPA-DATA Partner Community  
Vorgestellt: die zenon Zertifizierung

KONTAKT /  
KOSTENFREIES ABO

IU@COPADATA.COM  
WWW.COPADATA.COM/IU

## VORWORT



Liebe Leserinnen und Leser,

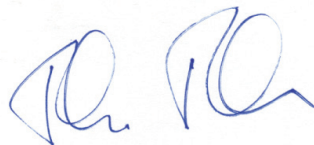
der Jahresendspurt ist in vollem Gange, für unsere Teams – und für unsere Kunden. Viele Messen, Besuche und Besprechungen stehen noch auf dem Terminplan. Die beherrschenden Themen sind nach wie vor Industrie 4.0, Internet of Things und Energiemanagement.

Bei all den Neuerungen und technischen Evolutionen sollten wir aber die Menschen nicht vergessen, die diese Technik bedienen. Auch wenn das Ziel oft eine unbemannte Produktion ist, sitzen irgendwo doch Menschen, die all das erst ermöglicht haben. Menschen, die diese Anlagen konzipieren und bauen – und später dann betreiben.

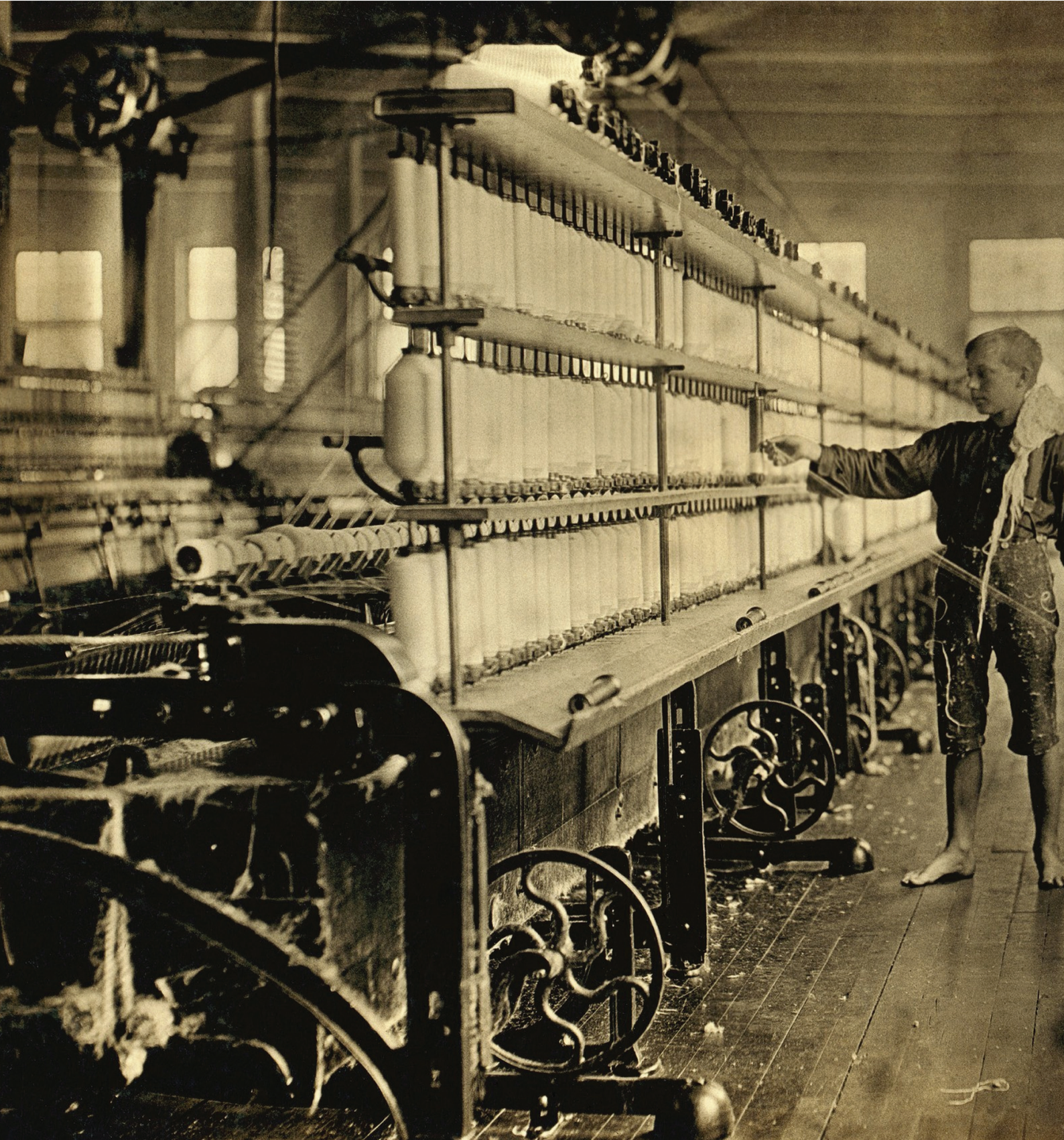
Um ihnen das Leben zu erleichtern und entsprechenden Komfort zu bieten, haben wir uns dem Thema Ergonomie schon vor vielen Jahren angenommen. Ergonomie umfasst sowohl die einfache Projektierung und komfortable Anlagenbedienung als auch einen robusten Betrieb. Die Anwender können sich so auf ihre Kernaufgaben konzentrieren. Eine zuverlässig funktionierende Anlage beschert dem Betreiber einen sorgenfreieren Betrieb und in der Regel auch eine höhere Effizienz, die sich wiederum in höherer Produktivität widerspiegelt.

Die Smart Factory der Industrie 4.0 wird nicht nur unsere Produktionsumgebung grundlegend verändern, sondern sich auch auf die Rolle der Menschen in diesen vernetzten Infrastrukturen auswirken. Wie werden Mensch und Technik in Zukunft zusammenarbeiten? Werden Maschinen unsere Aufgaben übernehmen? Was macht den „Faktor Mensch“ in der Industrie aus? Antworten auf diese und weitere Fragen lesen Sie in dieser *IU*-Ausgabe.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre!



THOMAS PUNZENBERGER, CEO





## SPOTLIGHT

# ALLES MASCHINE?

## DER FAKTOR MENSCH IN DER SMART FACTORY

*Der Letzte macht das Licht aus – und dann gehört die Produktionshalle den Maschinen. Was in einigen Fabriken tatsächlich schon passiert, halten manche für die Zukunft der automatisierten Produktion: Komplett maschinengesteuerte Fabriken, in denen Menschen überflüssig sind. Die Wirklichkeit der Industrie 4.0 bildet dieses Szenario aber nicht ab. Ja, die Produktion wird sich verändern. Und mit ihr auch Berufsbilder. Automatisierung, vor allem aber Software, wird eine noch wichtigere Rolle spielen. Wie auch wir Menschen. Wir werden das tun, was wir seit Jahrtausenden machen: Uns weiterentwickeln. Und unsere Stärken ausspielen: Intelligenz, Kreativität, soziales Denken.*



## **SMART FACTORY: WISSEN BRINGT ERFOLG**

Die Industrie 4.0 knüpft an eine Abfolge von Revolutionen an, setzt sich aber selbst viel leiser in Szene. Keine neue Revolution, mehr eine gemächliche Evolution, aber mit der Kraft, viel zu verändern. Zum Beispiel die Regeln. Nicht mehr allein der richtige Handgriff zählt, sondern die richtige Entscheidung. Ein Blick zurück:

Clevere Nutzung von Energie und die erste Programmierung von Maschinen läuteten die sogenannte erste Industrielle Revolution ein. James Watt entwickelte die Dampfmaschine zur Reife, das technische Symbol der Industrialisierung. Adam Smith sprach vom Wohlstand der Nationen durch Arbeitsteilung. Und Joseph-Marie Jacquard entwickelte einen Webstuhl, der auf Basis von Lochkarten eigenständig Stoffe webte. Die Menschen in Europa waren aber nicht nur begeistert. Weber fürchteten um ihre Arbeit und wurden zu den ersten Maschinenstürmern. Konsequenz: Das Know-how wanderte von Europa nach Amerika. Und mit ihm eine Reihe von Wettbewerbsvorteilen, Chancen und auch Arbeitsplätzen.

Als elektrischer Strom, Fließbänder und Chronometer Takt in die Fertigung brachten, startete die zweite Industrielle Revolution. Mit ihr wurde die arbeitsteilige Massenproduktion zum Erfolgsmodell. Das Verhältnis von Menschen zu Maschinen war aber weiterhin ungeregelt und spannungsgeladen. Routine und „gelernt ist gelernt“ erhielten mehr Gewicht als Kreativität und neue Wege. Handwerker und Zünfte verloren deutlich an Bedeutung, Arbeiter bildeten eine eigene Klasse. Spezialisiert auf bestimmte Produktionsabläufe, wurden sie, je nach Blickwinkel, als Diener oder Herren der Maschinen gesehen. Viele traditionelle Berufsbilder verschwanden – und viele neue entstanden.

Im 20. Jahrhundert setzte sich ein Element an die Spitze, das bereits die erste Industrielle Revolution mitbegründet hatte, aber immer im Schatten der Hardware Maschine gestanden war: die Lochkarte von Monsieur Jacquard. Veredelt zur Software, ermöglichte sie programmierbare Steuerungen, Prozessvisualisierungen und automatisierte Analyse inklusive Reporting. Gemeinsam mit der Vernetzung von Computer und Maschinen beflügelte sie die dritte Industrielle Revolution: Die digitalisierte Automatisierung. Das Verhältnis Mensch-Maschine wurde damit klarer. Menschen steuerten Maschinen, die automatisierte Abläufe ausführten. Facharbeiter und Spezialisten waren im Aufschwung. Eine Reihe neuer Berufsbilder, wie zum Beispiel der Mechatroniker, veränderten die Arbeitswelt.

Industrie 4.0 tritt im Vergleich zu den drei Industriellen Revolutionen organisierter und ruhiger auf. In Deutschland wird sie von Gremien als Zukunftsplan ausgerufen, in den USA als Teil des Internet of Things verstanden. Lights Out-Fabriken gelten manchen als ihre Vorboten. In diesen

Fabriken werken nur noch Maschinen; Menschen als Bediener werden nicht mehr benötigt, das Licht kann abgedreht werden. Und das ist auch gut so: Einer Maschine beim Arbeiten zuschauen, unterfordert Menschen. Unser Job ist es, kreativ zu sein, um die Ecke zu denken, Logik mit Intuition und sozialer Intelligenz zu vereinen. Industrie 4.0 wird unsere Arbeitswelt verändern. Wir aber entscheiden, wohin die Entwicklung geht, wir gestalten. Lights Out-Fabriken von heute sind nur ein besonders gut entwickelter Bereich der Industrie 3.0 – mit Smart Factories haben sie nicht viel zu tun.

Wer eine Smart Factory nur als perfekt automatisierte Fabrik sieht, ist dabei, den Trend und die Zukunft der Produktion zu verpassen. Denn die Smart Factory beruht auf einem Paradigmenwechsel: Es geht nicht mehr nur um bessere, schnellere, effizientere Maschinen. Es geht nicht bloß um Hardware und nicht um noch gefinkeltere Software. Es geht um Kommunikation, um Kreativität, um Wissen. Es geht um Eigenschaften, die zutiefst menschlich sind.

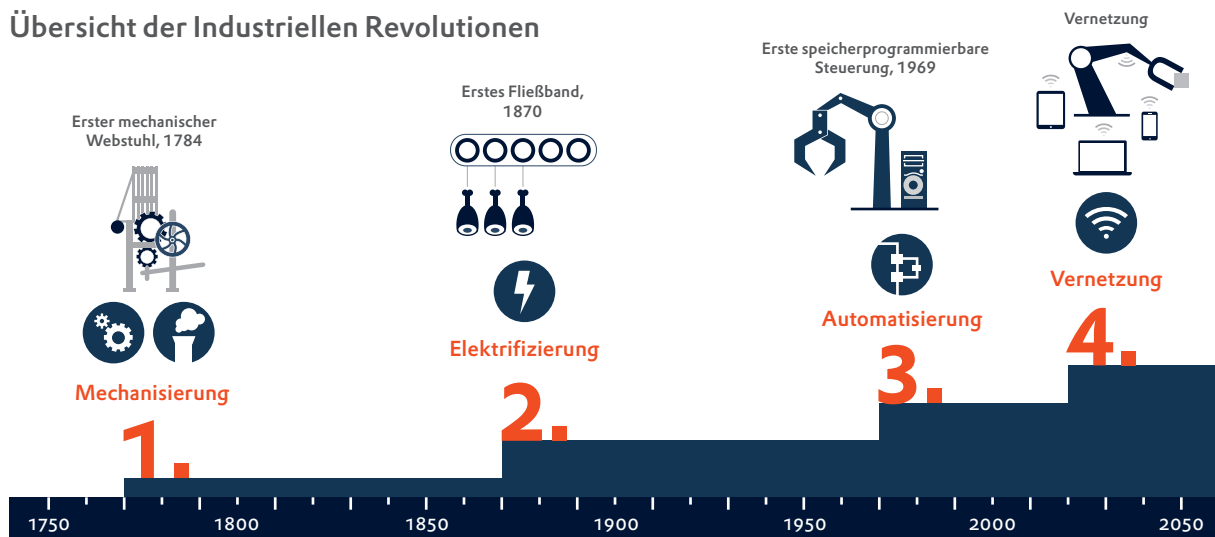
## **KOSTET ODER BRINGT INDUSTRIE 4.0 ARBEITSPLÄTZE?**

Beides. Jede Veränderung hat Auswirkungen auf Existierendes. Als der Buchdruck erfunden wurde, hatten es Lohnschreiber bald schwerer. Nicht schön für die Lohnschreiber, aber sehr gut für die Buchdrucker – und die Leser. Seit Menschen angefangen haben, sich zu spezialisieren, seit sie Aufgaben im sozialen Verbund aufteilen, seither verschwinden Berufe – und entstehen neue. Oder wissen Sie noch, was ein Fallmeister früher so machte? Vermissen Sie den Aschenmann als Karrierechance? Auch die Smart Factory wird einige Berufe weniger nachfragen, manche mehr und andere ganz neu entstehen lassen.

Der Spiegel Online<sup>1</sup> titelte dazu: „Industrie: Digitalisierung schafft Hunderttausende neue Jobs.“ Und legte etwas später mit einem Artikel von Arbeitsforscher Joachim Möller<sup>2</sup> nach: Roboter schaffen bessere Jobs. Die Welt<sup>3</sup> dagegen verkündete zur gleichen Zeit: „Maschinen könnten 18 Millionen Arbeitnehmer verdrängen.“ Wem soll man da glauben?

Wie sich Rolle und Aufgaben der Menschen in der Smart Factory ändern, hängt auch vom Ausgangspunkt ab. Stark industrialisierte Länder wie Deutschland müssen aktiver auf den Wandel reagieren. In der genormten Industrie gibt es mehr Arbeitsplätze, die von Software und Maschinen übernommen werden können. Das betrifft nicht nur die Produktion. Auch Texte, die sich mit reinen Fakten beschäftigen, können zum Beispiel schon sehr gut automatisiert erstellt werden. Denken Sie nur an Börsenberichte, an Fußballergebnisse oder an Jahresberichte. Aber sowohl die Produktion von Gütern als auch von Texten hat Bereiche,

## Übersicht der Industriellen Revolutionen



an denen Maschinen scheitern. Da, wo Entscheidungen getroffen werden, die nicht nur mathematisch berechenbar sind, da wo es um Urteile, Emotionen, Werte geht. Regionen mit einem hohen Anteil an Service und an kreativen Berufen werden vom Wandel schneller profitieren. Und kreativ meint dabei durchaus auch technische Kreativität.

Das deutsche Fraunhofer IAO sieht in einer Studie<sup>4</sup>, die es gemeinsam mit der BITKOM, dem Digitalverband Deutschlands, durchgeführt hat, die Industrie 4.0 als Wachstumsmotor für mehrere Branchen in Deutschland. Diese rechnet mit Produktivitätssteigerungen in Höhe von insgesamt rund 78 Milliarden Euro bis 2025 in wichtigen Branchen wie Automobilbau, Maschinen- und Anlagenbau, elektrische Ausrüster, chemische Industrie sowie Informations- und Kommunikationstechnik, aber auch Landwirtschaft. Die Studie erwartet sich von der Industrie 4.0 neue, innovative Produkte und Dienstleistungen sowie mehr Effizienz in betrieblichen Prozessen – und das über die gesamte Wertschöpfungskette. Zitat: „Industrie 4.0 sollte keineswegs auf den reinen Technologie-Einsatz eingeschränkt werden. Der flächendeckende Einsatz von IT und intelligenten Objekten in Produktionsprozessen erfordert die Betrachtung des gesamten ‚Ökosystems‘; bestehend aus Technik, Mensch und Organisation.“

Noch haben wir vor allem die Technik im Blick, wenn wir über Industrie 4.0 sprechen. Und da scheint schon vieles klar zu sein. Normen werden entwickelt, Technologien angepasst. Funktionieren wird es aber nur, wenn wir den Faktor Mensch weiter ins Zentrum rücken. Wenn im Zuge der Smart Factory Werkstücke mit Maschinen kommunizieren und Anlagen mit Lieferanten, werden sich auch Arbeitsplätze verändern. Je komplexer die technische Verknüpfung wird, desto flexibler und entscheidungsfreudiger müssen wir werden. Wir werden weniger Menschen benötigen, die stupide auf eine Maschine aufpassen oder dafür sorgen, dass immer gleiche Daten an immer gleiche Orte

gelangen und dort ausgewertet werden. Es wird nicht mehr darum gehen, Schalter zu betätigen. Wir werden spontan gute Entscheidungen treffen müssen.

Auch Arbeitsforscher Joachim Möller sieht in seinem Artikel im Spiegel Online einen Zuwachs an qualifizierten Arbeitskräften und eine Entlastung von stupiden Tätigkeiten. Wir werden mehr Menschen brauchen, die dafür sorgen, dass die Maschine-Maschine-Kommunikation sinnvoll eingesetzt wird und die Mensch-Maschine-Kommunikation deutlich besser, einfacher und intelligenter funktioniert. Menschen, die neue Ideen entwickeln, neue Methoden, neue Techniken. Je gleichförmiger, monotoner und standardisierter eine Tätigkeit ist, desto eher wird sie von Maschinen und Software übernommen werden.

Das Ziel kann also nicht sein, unterfordernde Arbeitsplätze zu erhalten, sondern die Qualifikation für neue Aufgaben zu fördern. Das Beispiel der Weber in der Industrie 1.0 zeigt: Wenn neue Methoden unterdrückt werden, wandern sie ab, nehmen Wissen mit, schaffen an anderen Orten neue Chancen und Wirklichkeiten. Das hat sich seither nicht geändert, im Gegenteil – globale Vernetzung und Digitalisierung machen es einfacher, ortonabhängiger zu arbeiten. Das gilt vor allem auch für Kreativleistungen.

Arbeiten, die sich gut automatisieren lassen, werden in Zukunft immer mehr von Computer und Maschinen übernommen werden. Aufgaben, die Kreativität und Fachwissen brauchen, werden stärker nachgefragt werden. Unsere Berufswelt wird sich mit der Industrie 4.0 verändern. Die Anforderungen der Smart Factory, aber auch steigende Produktivität und mehr Servicepower werden neue Jobs schaffen. So wie auch neue Nischen und Märkte, die sich durch die viel kleinere Losgröße der Smart Factory erschließen. Kurz gesagt: Goodbye Lagerarbeit, hello Process Engineering! Denn gut ausgebildete Ingenieure, Entwickler und Prozessexperten werden in Zukunft die Produktivität bestimmen.

Verschwindende Berufe bedeuten aber nicht automatisch nur Verlust. Sie schaffen Raum für neue Berufsfelder – und für neue Arbeitsmodelle. So wird die Industrie 4.0 auch unseren Umgang mit Work-Life-Balance beeinflussen. Wir werden zum Beispiel mehr über neue Arbeitszeitmodelle und Flexibilität im Beruf nachdenken. Der technische Wandel erlaubt uns auch, neue Chancen wahrzunehmen und zu nutzen. Ausbildung und Qualifikation sind die Schlüsselwörter.

### SMART WORKING

Die Smart Factory verlangt, dass wir Wissen wieder mehr in der Mittelpunkt stellen. Die einfachen Handgriffe sind Sache der Maschinen. Industrie, wie wir sie heute noch kennen, wird nicht mehr die Standardgröße unserer Zukunft sein. Die vierte Industrielle Revolution hat nicht nur die Industrie im Blickfeld. Sie betrifft auch andere Gebiete – bis in unseren Alltag hinein. Denken wir nur an selbststeuernde Autos oder Smart Watches, an Drohnen mit Schwarmintelligenz, an immer mehr Alltagsgegenstände, die über eine eigene IP-Adresse verfügen. Viele Menschen nutzen bereits Dienste wie Google Now, Siri, Cortana und andere. Diese bauen auf neuronale Netze auf, verknüpfen Daten aus einem Knowledge Graph mit anderen Quellen und verändern so unsere Art zu recherchieren und zu lernen. Ähnlich wird auch die Smart Factory durch Kommunikation, Deep Learning und Vernetzung bestimmt werden. Wissen, vernetztes Denken und Handeln machen uns fit für die Zukunft.

Digitale Entwicklungen werden momentan vor allem in den USA und in Asien vorangetrieben. Europa schaut da oft noch zu. Und auch unsere Bildungssysteme, die zu oft noch pure Ausbildung in einem Berufsbild sind, werden wir an die veränderten Möglichkeiten anpassen müssen. Also besser eigenständiges Denken und Handeln fördern, aber auch Kreativität und den Mut zu neuen Wegen. Der Wandel zur Smart Factory braucht einfach mehr als ein paar neue Handgriffe für neue Maschinen.

Wie könnte die Produktion der Zukunft aussehen? Vielleicht so: Helle, modular aufgebaute Produktionsstätten. Roboter arbeiten mitten unter Menschen. Werkstücke bringen das Rezept für ihre Behandlung selbst mit und kommunizieren eigenständig mit Maschinen. Menschen arbeiten prozessorientiert und interdisziplinär zusammen. Und sie treffen ihre Entscheidungen, gestützt auf transparente Information, in Echtzeit.

Quentin Clark, Chief Technological Officer (CTO) bei SAP, erzählte in WIRED von seiner Vision der künftigen Arbeitswelt, die viel stärker „in Echtzeit und kontextuell“ funktionieren werde. Ein Ausblick auf die kommende Zusammenarbeit von Mensch und Technik. Software wird so viele Informationen über unsere Aufgaben und unsere aktuelle Situation haben, dass wir die richtigen Informationen

zur richtigen Zeit erhalten – automatisch. Wir müssen nicht mehr jeden Schritt selbst planen und vorbereiten. Aus den zur Verfügung stehenden Daten werden uns die Informationen angeboten, die wir gerade benötigen. Statt Arbeitszeit auf die Organisation von Informationen und Aktenwissen sowie die Analyse umfassender Rohdaten zu verwenden, kümmern wir uns um Strategien und Ideen. Die nötigen Fakten und Analysen erhalten wir, sobald wir sie benötigen. So wird die Wettbewerbsfähigkeit auf Unternehmensebene gesteigert, was wieder die gesamte Volkswirtschaft positiv stimuliert.

Die Smart Factory baut auf smarte Maschinen, die eigenständig interagieren. Und auf smarte Menschen, die gestalten, vorausdenken, steuern, Richtung geben. Eine enge Verbindung von Software-Algorithmen mit menschlichen Fähigkeiten und Aufgaben: Smart Working.

---

### LESEEMPFEHLUNGEN UND QUELLEN:

Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Studie: Produktionsarbeit der Zukunft. Industrie 4.0.  
<http://kaywa.me/Me0iP>

CSC: CSC-STUDIE „INDUSTRIE 4.0“, LÄNDERVERGLEICH DACH, ERGEBNISSE 14. Januar 2015.  
<http://kaywa.me/Vbr92>

BITKOM. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. Thema „Industrie 4.0“.  
<http://kaywa.me/i4yrV>

WIRED.de. Zukunft der Arbeit. Smarte Maschinen übernehmen immer mehr Aufgaben – auch außerhalb der Fabriken. Was bedeutet das? Kommt die Arbeitswelt bald ohne Menschen aus? 24 Artikel, kuratiert von WIRED Staff. 2015.  
<http://kaywa.me/UUJ5S>

brand eins. WirtschaftsMagazin. Ausgabe Juli 2015. Schwerpunkt Maschinen. Seite 48ff, 79ff, 86ff, 110.  
<http://kaywa.me/jv5KL>

<sup>1</sup><http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/industrie-4-0-schafft-hunderttausende-neuer-jobs-a-1027687.html>

<sup>2</sup><http://www.spiegel.de/karriere/berufsleben/zukunft-der-arbeit-warum-roboter-bessere-jobs-schaffen-a-1046848.html>

<sup>3</sup><http://www.welt.de/wirtschaft/article140401411/Maschinen-koennten-18-Millionen-Arbeitnehmer-verdraengen.html>

<sup>4</sup>[https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Publikation\\_2753.html](https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Publikation_2753.html)



## VISION 4.0: INTELLIGENT UND VOLLAUTOMATISIERT?

„Industrie 4.0“ begeistert und beschäftigt uns alle. Schritt für Schritt sehen wir die Vision einer intelligenten und vernetzten Produktion Wirklichkeit werden: Einzelne Maschinen verbinden sich miteinander zu koordinierten Produktionslinien. Die Vernetzung macht auch nicht an Unternehmensgrenzen halt. So soll sichergestellt werden, dass alle Rädchen der gesamten Wertschöpfungskette nahtlos ineinandergreifen. Intelligente Werkstücke kommunizieren selbstständig mit den Werkzeugen und Maschinen, um die richtige Bearbeitung zu erhalten. Zahlreiche Sensoren tragen dazu bei, dass immer genau bekannt ist, was gerade passiert. Die Sensorik ist nicht zuletzt auch Voraussetzung dafür, dass die intelligente Fabrik wesentliche Entscheidungen selbst treffen und flexibel auf Veränderungen im Produktionsgeschehen reagieren kann. Durch die enge Verzahnung von Engineering und Produktion können selbst Einzelstücke genauso schnell und zuverlässig gefertigt werden wie die Produkte einer Großserie.

Der Mensch spielt in diesen Zukunftsszenarien häufig keine Rolle. Die Faszination der digitalisierten Produktion scheint gerade in der Autonomie der Technik zu liegen, die ohne menschliches Zutun höchste Anforderungen an Effizienz und Flexibilität erfüllt. Doch sind komplett autonome Produktionssysteme, die kein menschliches Eingreifen und Entscheiden mehr erfordern, aus heutiger Sicht weder realistisch noch wünschenswert. Es wird immer deutlicher, dass die Potenziale einer Industrie 4.0 erst durch eine partnerschaftliche Kooperation zwischen Technik und Mensch voll ausgeschöpft werden können. Vor allem menschliche Fähigkeiten wie Kreativität und Wissenstransfer in der Problemlösung sind in absehbarer Zukunft unersetzbar. Die Frage ist daher weniger, wie weit uns die künstliche Intelligenz in Richtung einer möglichst vollständigen Automatisierung trägt, sondern vielmehr, wie wir die

Zusammenarbeit zwischen Mensch und Technik gestalten können, um den größten Nutzen aus der Digitalisierung zu ziehen.

## BREITES AUFGABENSPEKTRUM FÜR DEN MENSCHEN

Die Rolle des Menschen in der Produktion wird sich verändern. Vor allem Routinetätigkeiten wie zum Beispiel Materialzuführung und Umrüsten können automatisiert werden. Auch die durchgängige Integration von Engineering und Produktion wird einige manuelle Schritte zur Konfiguration der Produktionswerkzeuge überflüssig machen. Die Entlastung durch Automatisierung und Vernetzung wird insgesamt dazu führen, dass sich die Zuständigkeitsbereiche der einzelnen Mitarbeiter ausdehnen. Wo die Mitarbeiter heute nur jeweils eine bestimmte Maschine oder eine bestimmte Technologie im Prozess betreuen, werden sie zukünftig flexibel auf verschiedenste Ereignisse reagieren und stark unterschiedliche Aufgaben ausführen. Dieses breitere Aufgabenspektrum wird auch ein breiteres Kompetenzprofil erfordern. Neben entsprechenden Qualifizierungsmaßnahmen werden die Mitarbeiter hierfür auch technische Hilfsmittel benötigen: Zum Beispiel gut aufbereitete Handlungsanleitungen, die helfen, auch neue und komplexe Situationen zu bewältigen. Oder Plattformen für das Wissensmanagement, die einen dabei unterstützen, wahrscheinliche Fehlerursachen und Fehlerbehebungsstrategien der erfahrenen Kollegen zu finden.

Doch nicht nur der Mensch ist angewiesen auf die Hilfe durch die Technik. Auch umgekehrt können die technischen Möglichkeiten einer Industrie 4.0 erst durch einen aktiven Beitrag des Menschen voll ausgeschöpft werden. Und das betrifft nicht nur die Ingenieursleistung bei der Planung, Implementierung und Inbetriebnahme einer intelligenten Produktionsanlage. Sondern auch die Leistung der Mitarbeiter im Produktionsbetrieb.

Der Mensch unterstützt wesentliche Funktionen der smarten Fabrik.  
Bildquelle: Fraunhofer IAO.



## MENSCH UND TECHNIK KOOPERIEREN

Die wichtige Rolle des Menschen wird insbesondere dann deutlich, wenn man die wesentlichen informationsverarbeitenden Funktionsbereiche der smarten Fabrik näher betrachtet: (1) Perzeption: Wahrnehmung bzw. Sensorik, (2) Kognition: Intelligenz, Entscheiden, Lernen etc. und (3) Aktion: Handeln. In all diesen drei Bereichen lohnt sich die Kooperation zwischen Mensch und Technik. Wir sollten die smarte Fabrik daher als soziotechnisches System verstehen:

### 1. MENSCH ALS SENSOR

Wesentliche Voraussetzung für viele Industrie 4.0 Szenarien ist ein möglichst vollständiges und zuverlässiges Abbild des Produktionsstatus zu jeder Zeit. Zur automatischen Erkennung von Material, Ort, korrekter Funktion, planmäßigem Prozessfortschritt usw. werden zahlreiche Sensoren eingesetzt. Doch die Sensorik hat Grenzen: Komplexe Zusammenhänge können oft nur durch eine aufwendige Integration mehrerer Sensorquellen erfasst werden. Gerade bei der gemeinsamen Auswertung verteilter Sensoren bleibt eine gewisse Unsicherheit und Fehleranfälligkeit bestehen. Hier kann der Mensch als zusätzlicher und besonders intelligenter „Sensor“ einen wichtigen Beitrag leisten. Voraussetzung ist ein effektiv gestaltetes Human-Machine Interface (HMI), das dem Bediener der Produktionsanlage eine aufgabenangemessene Visualisierung der erfassten Sensordaten bietet und anzeigt, wie das System diese Daten interpretiert. Der Nutzer kann diese Informationen dann bestätigen oder korrigieren. Zusätzlich kann er eigene Beobachtungen und weitere Daten hinzufügen. So kann er die Situationserfassung und Kontexterkenkung effektiv unterstützen und die Gesamtsensorleistung optimieren.

### 2. MENSCH ALS ENTSCHIEDER

Trotz hoher Intelligenz und Automatisierung wird der Mensch weiterhin als Entscheider gefordert sein. Insbesondere in den zahlreichen Situationen, die im Vorfeld nicht vorhergesehen und vorprogrammiert werden können.

### Mensch als Sensor

- Aktiver Beitrag zur Situationserfassung
- Optimierung und Korrektur der Sensorleistung

### Mensch als Entscheider

- Auflösen von Konflikten
- Schnelle, qualifizierte Entscheidungen
- Zeitkritische Eingriffe in das automatisierte System

### Mensch als Akteur

- Komplexe Aufgaben, wenige Routinetätigkeiten
- Flexibilität und Echtzeitinformationen
- Abstimmung und Koordination im Team

HMIs müssen künftig komplexe Entscheidungen und kooperative Entscheidungsprozesse effizient unterstützen können. Vorstellbar ist eine Art „Management-Cockpit“, das neben dem aktuellen Datenbestand auch Prognosen zu wahrscheinlichen Ereignissen und simulierte Konsequenzen möglicher Entscheidungsoptionen darstellen kann.

### 3. MENSCH ALS AKTEUR

Aktiv eingreifen in die physischen Vorgänge des Produktionsgeschehens wird der Mensch vor allem in Situationen, in denen Erfahrungswissen und Problemlösekompetenz gefragt sind. Beim Wissensmanagement kann die Technik unterstützen und dem handelnden Menschen zumindest teilweise das benötigte Wissen bereitstellen. Zum Beispiel über Bedien- und Lernhilfen, die durch Augmented Reality und 3D-Handlungs- und Objekterkennung optimal in die Aufgabenbearbeitung integriert sind. Doch der Wissenstransfer kann auch in die andere Richtung erfolgen. Durch neuartige Interaktionskonzepte können klassische Programmierungs- und Engineering-Aktivitäten mit Teach-In-Mechanismen verknüpft werden, um physisch-manuelles „Vormachen“ (z. B. der Verfahrenswege) mit Code-basierter Programmierung zu verbinden. Auf diese Weise können Engineering und Produktion ganz intuitiv integriert werden, um auch kleine Losgrößen oder iteratives Re-Engineering zu unterstützen.

## SYMBIOSE ZWISCHEN MENSCH UND TECHNIK

In den drei beschriebenen Szenarien kommt dem HMI eine ganz entscheidende Bedeutung zu. Es wird deutlich, dass zukünftige HMIs eine enge Kooperation zwischen Mensch und Technik ermöglichen müssen, damit sich die besonderen Fähigkeiten des Menschen wie Kreativität und Flexibilität optimal mit den Stärken der Technik wie Wiederholbarkeit, Genauigkeit und Ausdauer ergänzen können.

Diese Idee lässt sich vielleicht am besten durch den Begriff der Symbiose greifbar machen. Symbiotische

Mensch-Technik Systeme unterstützen nicht nur ein Hand-in-Hand-Arbeiten von Mensch und Maschine wie beispielsweise in modernen Mensch-Roboter-Kooperationssystemen. Sie zeichnen sich auch durch eine bedarfsgerechte Anpassung der Rollenverteilung und Verantwortlichkeiten zwischen Mensch und Technik aus. Je nach Situation können die Initiative, die Handlungsentscheidung und die Ausführung zu unterschiedlichen Anteilen von Mensch bzw. Technik übernommen werden.

Symbiotische Mensch-Technik-Systeme bieten auch Vorteile für die Skalierbarkeit der Automatisierung. Sie bieten insbesondere auch kleineren und mittleren Unternehmen hervorragende Möglichkeiten zur Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0-Technologien. Das Wissen, das häufig in den Köpfen der erfahrenen Mitarbeiter steckt, muss nicht in einem aufwendigen Engineering-Prozess formalisiert werden. Symbiotische Mensch-Technik-Schnittstellen unterstützen hybride Produktionssysteme, indem sie das vorhandene Wissen während der wertschöpfenden Prozesse sammeln und konsolidieren, um eine schrittweise zunehmende Automatisierung zu ermöglichen.

### AUSBLICK: HMIs FÜR MOTIVATION UND WACHSTUM

Industrie 4.0 bietet große Rationalisierungspotenziale. Trotzdem wird der Faktor Mensch dadurch nicht unwichtiger. Die Intelligenz der smarten Fabrik fällt nicht vom Himmel. Und der Anspruch des lebenslangen Lernens gilt auch für intelligente Technik. Hierfür wird der Mensch auch in der Produktion permanent benötigt. Außerdem wissen wir aus der Forschung zur Automatisierung, dass wir den Menschen am besten möglichst intensiv in die Prozesse einbinden, solange wir ihn im Ausnahmefall noch brauchen.

Technik ist heute mehr als nur ein Werkzeug des produktiven Menschen. Die aktuellen Entwicklungen ermöglichen eine Kooperation – nahezu auf Augenhöhe. Eine wichtige Herausforderung ist es, die Zusammenarbeit so zu gestalten, dass sie den jeweiligen Stärken von Mensch und Technik gerecht wird. Vor allem aber, dass der Mensch die Kontrolle behält und damit der vielzitierte „Dirigent“ der Industrie 4.0 wird.

Dadurch verändern sich die Aufgaben des Menschen: Weniger Handlungsausführung, mehr kreatives Problemlösen und mehr Verantwortung. Dienst nach Vorschrift an Routineaufgaben ist passé. Der Mensch ist stärker gefordert – ganzheitlich und intellektuell. Auch daraus ergeben sich neue Gestaltungsfelder für das HMI: Wie können Anreize geschaffen werden für ein hohes User Engagement und eine Identifikation mit den Unternehmenszielen? Wie kann sich die Technik an die individuellen Bedürfnisse anpassen? Wie kann die persönliche Weiterentwicklung gefördert werden?

### ZUM AUTOR:

Matthias Peissner (Dr.-Ing., Dipl.-Psych.) leitet das Competence Center Human-Computer Interaction am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO). In dem interdisziplinären Team arbeiten Ingenieure, Informatiker, Designer und Psychologen an neuen Technologien, Methoden und Gestaltungsansätzen für die Mensch-Maschine-Interaktion. In Projekten mit Industrieunternehmen entwickelt das Fraunhofer IAO effiziente und menschengerechte HMIs für die Praxis.



Kontakt:

**E-Mail: [matthias.peissner@iao.fraunhofer.de](mailto:matthias.peissner@iao.fraunhofer.de)**  
**Tel.: +49 711 970-2311**



### ÜBER DAS FRAUNHOFER IAO:

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO beschäftigt sich mit aktuellen Fragestellungen rund um den arbeitenden Menschen. Insbesondere unterstützt das Institut Unternehmen dabei, die Potenziale innovativer Organisationsformen sowie zukunftsweisender Informations- und Kommunikationstechnologien zu erkennen, individuell auf ihre Belange anzupassen und konsequent einzusetzen. Die Bündelung von Management- und Technologiekompetenz gewährleistet, dass wirtschaftlicher Erfolg, Mitarbeiterinteressen und gesellschaftliche Auswirkungen immer gleichwertig berücksichtigt werden. Durch die enge Kooperation mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart verbindet das Fraunhofer IAO universitäre Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Wissenschaft und wirtschaftliche Praxis.

Weitere Informationen finden Sie auf [www.iao.fraunhofer.de/lang-de](http://www.iao.fraunhofer.de/lang-de).



ZURÜCK IN DIE ZUKUNFT

## Eine zenon Zeitreise mit COPA-DATA Gründer und CEO Thomas Punzenberger

FOTOGRAFIE: EVATRIFFT.COM

Flux-Kompensator, fliegende Autos und Hoverboards, Zeitreisen ins Jahr 1885, 1955 und 2015 – die Hollywood-Trilogie „Zurück in die Zukunft“ erfand zahlreiche technische Innovationen. Dennoch stand in jeder der filmischen Zeitzonen eines im Vordergrund: der Mensch und seine Lebenswelt. Ein Blickwinkel, den auch COPA-DATA immer wieder einnimmt. Seit 28 Jahren entwickelt das Salzburger Unternehmen ergonomische Automatisierungs-Software. zenon ist seit 1991 erfolgreich auf dem Markt. CEO Thomas Punzenberger macht mit uns eine Zeitreise durch knapp 30 Jahre industrieller Automatisierung und blickt im Anschluss voll Zuversicht „zurück in die Zukunft“.



Erschienen in  
INFORMATION UNLIMITED  
DAS MAGAZIN VON COPA-DATA  
Nr. 28, Oktober 2015  
© Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH  
www.copadata.com/iu

**Herr Punzenberger, Sie haben COPA-DATA 1987 in Salzburg gegründet. Was war damals Ihr persönliches Schlüsselerlebnis, sich auf Automatisierungs-Software zu spezialisieren?**

THOMAS PUNZENBERGER: Das Schlüsselerlebnis war eigentlich vorgelagert. In meiner vorherigen Beschäftigung in der Entwicklung haben wir immer wieder das Rad neu erfunden, alles wurde von der Pike auf neu programmiert. Ich wollte damals schon einen Baukasten einführen,

mittlerweile mehr als 15 Jahren! Die Implementierung der Soft-SPS zenon Logic bzw. straton hat in meinen Augen das Anwendungsspektrum noch einmal massiv erweitert. Und natürlich die aktuellsten Versionen ab zenon 7 inklusive zenon Analyzer und Batch Control. Damit haben wir wieder eine massive Erweiterung in Sachen Kommunikations- und Vernetzungsmöglichkeiten geschaffen und können jetzt ganz neue Märkte in Angriff nehmen.

---

*„Software, die funktioniert und genau die Daten liefert, die ich gerade benötige, ohne dass ich sie bemerke – das ist für mich ergonomische Software. Wenn ich mich ständig fragen muss: ‚Geht es oder geht es nicht?‘ ist das nicht sehr ergonomisch.“*

THOMAS PUNZENBERGER, CEO, COPA-DATA

---

mit dem sich Entwicklungsingenieure ihr Projekt selbst zusammenstellen können, ohne einen Programmierer zu brauchen. Mein Vorschlag fiel aber nicht auf fruchtbaren Boden. Das verstand ich auch, wir waren ja kein Softwarehaus. Aber das war der Grundstein meiner Idee: Projekte einfach konfigurierbar zu machen und auch für Anwender ohne Programmierkenntnisse ein Tool zu entwickeln, das diese Aufgaben für sie erfüllt.

**Da klingt schon das „do it your way-Prinzip“ durch, oder?**

THOMAS PUNZENBERGER: Genau, „do it your way“ oder auch „parametrieren statt programmieren“. Diese Grund-Philosophien stammen aus dieser Zeit. Ich dachte, Programmierer könnten eigentlich auch mehr leisten als nur Basisarbeiten. Für mich stand fest: Anwender könnten ihre Arbeitszeit besser nutzen, wenn sie nur den richtigen Baukasten an die Hand bekommen. Alles könnte effizienter und einfacher werden.

**Seitdem hat Ihr Unternehmen viele zenon Versionen und Updates entwickelt. Was sind Ihre persönlichen zenon Meilensteine bis heute und warum?**

THOMAS PUNZENBERGER: Da wäre natürlich die erste Version 1991. Das Parametrieren war für uns wirklich ein großer Schritt. Ein weiterer Meilenstein war sicherlich die Version 5 mit ihren Netzwerkmöglichkeiten. Da waren Features wie die Mehrprojektverwaltung dabei, multi-hierarchische Netzwerkstrukturen und auch die Redundanz. Das gesamte Netzwerkkonzept ist auch heute noch ein Highlight in zenon, und es ist damals entstanden, vor

**Da spielt sicherlich die Industrie 4.0-„Evolution“ mit hinein. Inwiefern unterstützt zenon den Sprung von der Industrie 3.0 zur Industrie 4.0?**

THOMAS PUNZENBERGER: Wer sich die Spezifikation der Industrie 4.0 durchliest, wird schnell sehr viele Komponenten aus zenon wiederfinden – zum Beispiel die Modularisierung oder die Kommunikationsmöglichkeiten. zenon ist nicht nur in eine Richtung gedacht, sondern vielmehr ein Brückenschlag in andere Welten, z. B. die Cloud, SAP oder andere kommerzielle Systeme. zenon schafft eine bidirektionale Kommunikation. Daten aus dem Feld, wo wir die Feldbus- und SPS-Ankopplungen sehr gut beherrschen, werden transparent in eine Cloud übertragen. zenon funktioniert dabei wie ein Datenhost, ein Vermittler, eine Relais-Station oder das Gehirn. Außerdem sind viele intelligente Algorithmen vorhanden, die Daten verdichten und aufbereiten. Speziell in der heutigen Zeit ist eine Datenreduktion oft gewünscht, denn die wenigsten Firmen verfügen über die Infrastruktur, große Datenmengen aus der Produktion unkomprimiert in eine Cloud zu übertragen.

**Die Datenaufbereitung soll also den Menschen und Unternehmen helfen. Warum spielt das Thema Ergonomie eine so wichtige Rolle in der Forschungs- und Entwicklungsarbeit bei COPA-DATA?**

THOMAS PUNZENBERGER: Wir machen uns damit immer wieder unsere Hauptaufgabe als Entwickler bewusst. Ergonomie ist ja nicht nur ein schönes User-Interface, sondern das Software-Gesamtpaket und der Nutzen für den Menschen. Software, die funktioniert und genau die Daten liefert, die ich gerade benötige, ohne dass ich sie bemerke

– das ist für mich ergonomische Software. Wenn ich mich ständig fragen muss: „Geht es oder geht es nicht?“ ist das nicht sehr ergonomisch. Wir haben zum Beispiel Spezialisten im Team, die sich nur mit der Usability unserer Software beschäftigen und unsere Entwickler in Sachen Design und User-Interface beraten. Das sind Investitionen, die bei den meisten Software-Firmen nicht stattfinden. Das zahlt sich natürlich erst nach einer gewissen Zeit aus, aber unser Ziel ist immer, dieses Feeling beim User zu erzeugen: mit zenon arbeite ich gern.

Zum anderen gibt es noch den Anwender, der vor der Anlage steht und sie bedient. In der Runtime ist eine Art rollenbasierte Bedienung möglich: Aufgaben, die jeder machen darf und Aufgaben, die nur Spezialisten beziehungsweise Service-Techniker machen dürfen. Jeder darf sozusagen nur die Arbeiten durchführen, in denen er geschult ist, die er beherrscht. Das gibt dem Anwender Sicherheit, und letztendlich dient es auch der gesamten Anlagensicherheit, der Qualität des Endproduktes und so weiter.

*„Ich glaube, die Anwenderin der Zukunft geht wesentlich rosigeren Zeiten entgegen. Egal, auf welcher Plattform sie sich bewegt, sie wird die benötigten Daten bekommen.“*

THOMAS PUNZENBERGER, CEO, COPA-DATA

**Der Mensch steht bei Ihnen somit im Fokus der Software-Entwicklung. Inwieweit unterstützt zenon seine Nutzer auch dabei, menschliche Fehler zu vermeiden?**

THOMAS PUNZENBERGER: Da gibt es zwei Ansatzpunkte. Zum einen beim Anwender, der das zenon Projekt erstellt. Dem hilft es natürlich, wenn er vorkonfigurierte Elemente im Editor hat, die schon geprüft und dokumentiert sind. Da weiß er, was er erwarten kann und was nicht. Selbstprogrammierte Skripts müssten aufwendige Qualitätssicherungen durchlaufen. Die vorgefertigten zenon Funktionen bieten da mehr Sicherheit, meistens auch eine schnellere Performance und höhere Zuverlässigkeit.

**Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO spricht dem Menschen im industriellen Umfeld der Zukunft Rollen (Sensor, Entscheider, Akteur etc.) zu. Wie wird zenon auf diese Entwicklung vorbereitet?**

THOMAS PUNZENBERGER: Heute schon erstellen sich die Endnutzer unserer Kunden ihre Oberflächen ganz individuell. Zum Beispiel: Wenn sich Benutzer A im System einloggt, wird die Temperatur groß und der Druck klein dargestellt, weil dieser Parameter für ihn nicht so wichtig ist. Benutzer B lässt sich dafür die Drehzahl ganz groß abbilden, weil er damit die anderen Parameter besser im Griff hat. Diese Individualisierung wird schon jetzt sehr gut angenommen und sicherlich weiter ausgebaut. Bestimmte Benutzer sehen aggregierte Daten, andere direkte Quelldaten. In Zukunft werden diese Daten dann bestimmt noch auf wesentlich mehr Geräten verfügbar sein.

**Wo Sie gerade schon von der Zukunft sprechen: Was glauben Sie, worauf darf sich die junge Ingenieurin der industriellen Zukunft auf unserem Magazin-Cover in ein paar Jahrzehnten freuen?**

THOMAS PUNZENBERGER: Ich glaube, die Anwenderin der Zukunft geht wesentlich rosigeren Zeiten entgegen. Es wird viel weniger eine Rolle spielen, auf welcher Plattform sie sich bewegt. Egal, ob sie vor dem Smartphone, dem Tablet oder dem Desktop sitzt, sie wird die benötigten Daten bekommen. Ich denke, dass sie und uns einige Themen weiter begleiten werden, zum Beispiel die Vernetzung, der Datenaustausch zwischen Geräten, zwischen den Welten. Man darf nicht vergessen: Die Automatisierung war lange Jahre eine komplette Parallelwelt zur kommerzi-



ellen IT- und Informatikwelt, und in vielen Betrieben ist das teilweise heute noch so. Das versucht die Industrie 4.0 aufzubrechen. Ob es mit Industrie 4.0 gelingt, wird sich zeigen.

**Sie arbeiten seit 30 Jahren in der Automatisierungsbranche. Was ist für Sie die Konstante im Bereich Maschine-Software-Mensch?**

THOMAS PUNZENBERGER: Als Ingenieur will ich meinen Prozess möglichst optimal sehen und analysieren können, um daraus gute Rückschlüsse zu ziehen. Das war vor 30 Jahren die Anforderung und das ist sie auch heute noch – aber mit mehr technischen Möglichkeiten und viel mehr Informationen. Wir haben bei einem Kundenprojekt Anfang der 90er-Jahre mit ungefähr 1.000 Informationen angefangen. Der gleiche Kunde hat heute circa 20.000 Informationen auf derselben Maschine. Die Datenmenge wird auf alle Fälle weiter explodieren. Der Anspruch bleibt aber gleich: Ich will wissen, was vorgeht und was ich tun kann, damit alles möglichst reibungslos und effizient funktioniert. Daran arbeiten wir konsequent weiter.

Vielen Dank für das Gespräch.

---

DAS INTERVIEW FÜHRTE  
SEBASTIAN BÄSKEN,  
PUBLIC RELATIONS CONSULTANT  
BEI COPA-DATA.







# PRODUCTS & SERVICES

SERIE: EFFIZIENTES PROJEKTIEREN MIT ZENON  
TEIL 5/2

# Mehrprojektverwaltung

In der *IU*-Ausgabe Nr. 24 haben wir uns mit dem großen Thema Verteiltes Engineering im Editor beschäftigt. Dieses Mal dreht sich alles um die Mehrprojektverwaltung, das Herzstück von zenon und – ein Feature, das keines unserer Mitbewerbsprodukte bietet.

TEXT: MARKUS HELBOK,  
HEAD OF TECHNOLOGY SERVICES

Bei der Mehrprojektverwaltung handelt es sich einerseits um die Fähigkeit des zenon Editors, mehrere Projekte gleichzeitig zu laden, andererseits um die Möglichkeit, in der Runtime mehrere Projekte gleichzeitig zu nutzen. In diesem Artikel gehen wir auf beide „Facetten“ ein und geben Ihnen wertvolle Tipps zur Hand. Beginnen wir mit den Funktionalitäten und Vorteilen im zenon Editor.

## MEHRPROJEKTVERWALTUNG IM ZENON EDITOR

Um mehrere Projekte in den Editor zu bekommen, öffnen Sie einen bestehenden Arbeitsbereich und wählen im Hauptmenü oder im Kontextmenü des Arbeitsbereichs den Befehl „Bestehendes Projekt einfügen“. Im folgenden Dialog sehen Sie alle Projekte, die sich auf Ihrem PC befinden. Diese können Sie dann in den Arbeitsbereich einfügen. Auch wenn Sie ein neues Projekt erstellen, haben Sie die Wahl, einen neuen Arbeitsbereich anzulegen oder das Projekt in den bestehenden Arbeitsbereich einzufügen. Der Arbeitsbereich ist dabei nur ein Container für den Editor. Für die Runtime hat er keinerlei Auswirkung. Dort zählen nur die Projektstruktur und das eingestellte Startprojekt.

Projekte im Arbeitsbereich können folgende Zustände haben:

- **Entladen:** Wird ausgegraut dargestellt. Das Projekt kann nicht bearbeitet werden. Über das Kontextmenü kann es in den Speicher geladen bzw. aktiviert werden.
- **Geladen:** Wird schwarz dargestellt. Das Projekt ist bearbeitbar, ist aber nicht das aktive Projekt.
- **Aktiv:** Wird fett dargestellt. Das Projekt ist geladen und aktiv. Toolbar-Aktionen und Wizards wirken in der Regel auf dieses Projekt.
- **Startprojekt:** Wird mit einem blauen Rahmen dargestellt. Dieser Zustand ist völlig unabhängig von aktiv, inaktiv oder geladen. Dieses Projekt ist in der zenon6.ini als Startprojekt eingetragen und wird demnach in der Runtime als erstes gestartet. Man kann so z. B. das Integrationsprojekt in der Runtime starten, obwohl ein Unterprojekt im Editor aktiv ist.

## TIPPS FÜR EFFIZIENTES ARBEITEN IM EDITOR

- Runtime-Dateien für andere Projekte erzeugen: Das machen Sie entweder über die Symbolleiste mit dem Befehl „geänderte RT Dateien für alle Projekte erzeugen“ oder per Rechtsklick auf das Projekt und den Eintrag „Runtime Dateien › Geänderte erzeugen“ im Kontextmenü.
- Mehrfenstertechnik des zenon Editors nutzen: Viele Fenster wie Variablen, Funktionen, Symbole usw. können von der Hauptansicht entkoppelt werden. Dazu klicken Sie rechts auf den entsprechenden Knoten im Projektbaum und wählen den Menüpunkt „In neuem Fenster öffnen“. Besonders bei Objekten, die per Drag&Drop in Bilder gezogen werden können, ist das sinnvoll. Diese Methode hat auch den Vorteil,



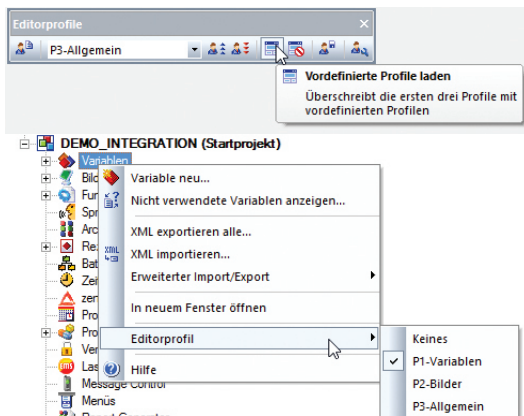


Abbildung 1: Editorprofile zuordnen

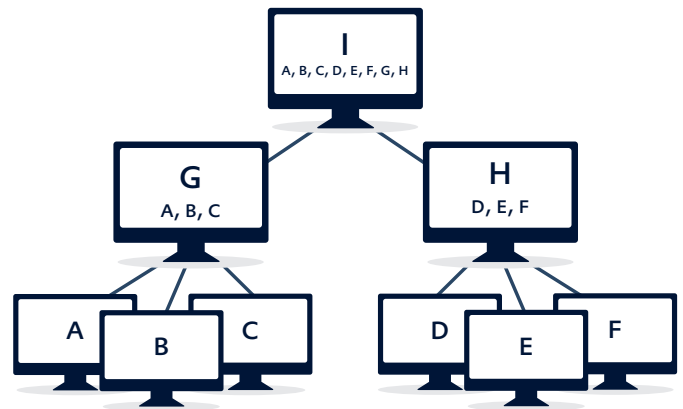


Abbildung 2: Klassisch hierarchischer Netzwerkaufbau

dass man die Fenster nicht immer suchen und neu öffnen muss. Wenn Sie ein Zwei-Monitor-System nutzen, können Sie sich so z. B. Listen auf dem zweiten Monitor anzeigen lassen.

- Editorprofile verwenden:  
Damit wird das Wechseln der Ansichten zum Kinderspiel. Die Editorprofile haben zwei Funktionen:
  1. Speichern der Fensterpositionen in Profilssets.
  2. Zuordnen der Profilssets zu einem Knoten im Projektbaum. Damit erhalten Sie beim Klick auf einen Knoten optimal angepasste Editoreinstellungen, für Bilder eine andere als für Variablen usw. In der Symbolleiste „Editor Profile“ ist im Eintrag „Vordefinierte Profile laden“ bereits ein Set solcher Profile hinterlegt. Die Profile verwalten Sie über die Symbolleiste und ordnen Sie über das Kontextmenü den Knoten des Projektbaums zu (siehe *Abbildung 1*).

### MEHRPROJEKTVERWALTUNG IN DER ZENON RUNTIME

In der Runtime meint Mehrprojektfähigkeit, dass mehrere Projekte gleichzeitig geladen werden können. Das funktioniert ganz einfach:

Im Editor ziehen Sie ein Projekt per Drag&Drop unter ein anderes – und schon sind zwei Projekte miteinander verbunden. Jetzt können Sie in einem Projekt auf die Variablen, Funktionen, Archive, Alarmer, Events usw. der anderen Projekte zugreifen. Damit erreichen Sie auch in einer dezentralen Struktur umfassende Übersicht: In nur einem Prozessbild haben Sie so z. B. die wichtigsten Variablen aller anderen Systeme auf einem Monitor oder die Temperatur und Druckverläufe aller Maschinen in einem

Trendbild oder sämtliche Alarmer und Ereignisse aller Anlagen in einer Halle.

Ob die Projekte dann auf demselben Rechner als Server laufen oder auf zwei unterschiedlichen, ist unerheblich. Es kann auch ein Projekt ein Einzelplatzprojekt sein und das zweite ein Redundanzprojekt. Denn: Die zenon Runtime lädt jedes Projekt für sich unabhängig. Damit läuft nicht mehr der PC oder die Runtime als Server oder Client, sondern nur mehr das Projekt trägt diese Funktionalität. Sie können also auf ein und derselben Maschine ein Projekt als Client betreiben, ein anderes als Einzelplatz, ein drittes als Server und ein viertes als Standby. Ein paar praktische Beispiele:

### KLASSISCH HIERARCHISCHER AUFBAU

Auf der untersten Ebene befinden sich die Server **A–F**, auf der mittleren Ebene zwei Maschinen, die eine Mischfunktion haben. Für die Projekte **A–F** sind sie Client, für die eigenen Projekte **G–H** Server. Und die Topmaschine **I** ist ein Multi Client für alle Projekte **A–H** und hat zusätzlich noch ein lokales Projekt **I** laufen, das als Einzelplatzprojekt definiert ist. Dieses oberste Projekt wird in zenon Integrationsprojekt (I-Projekt) oder auch Dachprojekt genannt. Es ist das Projekt, das als Startprojekt gesetzt werden muss (siehe *Abbildung 2*).

Dieses Modell lässt sich problemlos auf jede Produktionsstätte übertragen: Auf der untersten Ebene befinden sich die Produktionsmaschinen. Diese fungieren als Server. Kommen die Maschinen von unterschiedlichen Herstellern oder haben Sie unterschiedliche zenon Versionen im Einsatz, ist das dank der Abwärtskompatibilität von zenon kein Problem. Sie können die Maschinen trotzdem miteinander vernetzen. Auf der zweiten Ebene sind wir dann z. B. auf der Leitstandsebene in einem Meisterbüro oder beim

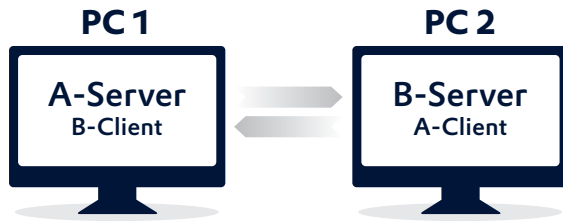


Abbildung 3: Horizontale Transparenz

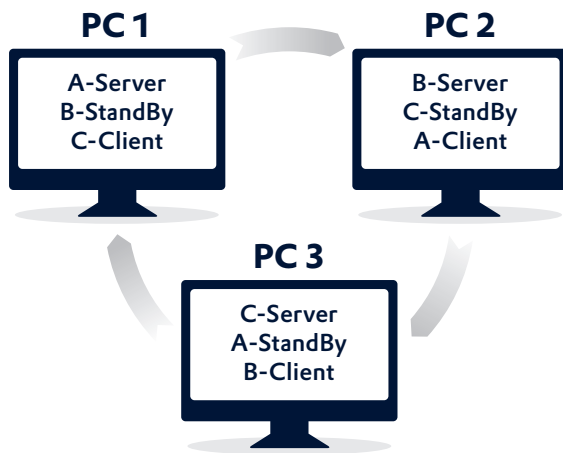


Abbildung 4: Horizontale Transparenz mit Kreisredundanz

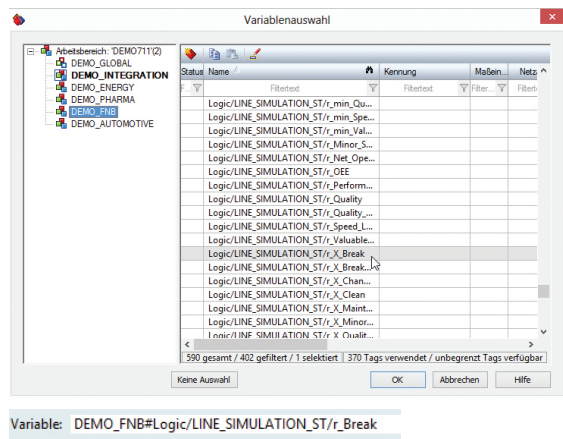


Abbildung 5: Variablenauswahl-Dialog mit Variablenauswahl aus anderem Projekt

Instandhaltungsteam. Und die dritte Ebene kann ein Web Client in der Produktionsleitung sein, von dem aus alles überblickt wird.

#### HORIZONTALE TRANSPARENZ

Dabei läuft auf PC 1 das Projekt A als Server und das Projekt B als Client, auf PC 2 das Projekt A als Client und das Projekt B als Server. Damit können Sie auf beiden Maschinen alle Bilder sehen (siehe *Abbildung 3*).

#### ERWEITERUNG ZUR KREISREDUNDANZ

In einer Konstellation mit drei redundanten Projekten brauchen Sie anstelle von sechs Rechnern nur noch drei. Dabei läuft auf PC 1 das Projekt A als Server und das Projekt B als Standby. Auf PC 2 läuft das Projekt B als Server und das Projekt C als Standby und auf PC 3 schließt sich der Kreis: Er ist Server für das Projekt C und Standby für A. Es ist auch möglich, die horizontale Transparenz mit der Kreisredundanz zu verbinden. Auf allen drei PCs laufen die Projekte A, B und C. Einmal als Server, einmal als Standby und einmal als Client (siehe *Abbildung 4*).

Ihre Vorteile: Sie können von überall auf alles zugreifen und auch bei einem Ausfall eines PCs gibt es durch die stoßfreie Redundanz keinen Datenverlust. Zwei PCs tragen die Last von drei Projekten, alle Informationen sind gesichert. Auch angehängte Clients greifen problemlos weiter auf die Server zu.

Stichwort Client: An der Spitze können Sie in der Kreisredundanz bei Bedarf wieder einen Multi Client platzieren, der dann Client aller Projekte ist. Clients hängen sich übrigens immer automatisch zum aktiven Server um. Wer gerade Client oder Server oder Standby ist, verrät Ihnen die entsprechende Systemtreibervariable.

Für die Anzahl der Projekte, die so verschachtelt werden können, gibt es keine festgelegten Grenzen. Diese werden durch Speicherbedarf, Performance, Netzwerkauslastung usw. gesetzt. 200 oder 300 Projekte stellen kein Problem dar. In internen Tests bei COPA-DATA laufen Projekte mit rund einer Million Variablen fehlerfrei über Monate.

#### WEITERE TIPPS & TRICKS

Wenn Sie Projekte im Editor per Drag&Drop ineinander verschachtelt haben, können Sie auf die Variablen, Funktionen, Bilder, Archive usw. der anderen Projekte ganz einfach zugreifen: Entweder per Drag&Drop in ein Bild ziehen oder über den klassischen Auswahldialog übernehmen. Dort werden alle geladenen Projekte angeboten (siehe *Abbildung 5*). Im Projekt selbst werden Objekte anderer Projekte immer speziell gekennzeichnet: Projektname#Objektname. Alarmmeldeliste und Ereignisliste bieten noch eine Besonderheit: In diesen beiden Listen können Sie die Filter so anpassen, dass Sie auf alle Projekte in der Projektstruktur

filtern. Dazu gibt es eine eigene Registerkarte „Projekte“ (siehe *Abbildung 6*).

Beim Zugriff in der Runtime gibt es keine Grenzen: Sie können beliebig auf Unterprojekte, überlagerte Projekte oder auch Projekte derselben Ebene zugreifen. Achtung: In der Runtime müssen alle Projekte, deren Variablen, Funktionen usw. Sie projektübergreifend nutzen, unbedingt auch geladen sein. Nur so kann auf gewählte Objekte zugegriffen werden. Damit ein Projekt geladen wird, muss es sich in der Projektstruktur unterhalb des Integrationsprojektes befinden.

**PROJEKTE MHRFACH VERWENDEN**

Sie können Projekte in unterschiedlichen Strukturen verwenden. Dazu benötigen Sie mehrere Editor-Arbeitsbereiche. Ein Beispiel:

Sie haben in Ihrer Fabrik zwei Hallen. In beiden wollen Sie jeweils nur die Maschinen der jeweiligen Halle sehen. Sie erstellen für jede Halle einen eigenen Arbeitsbereich mit jeweils einem Integrationsprojekt und den Maschinenprojekten als Unterprojekte. Im Produktionsleiterbüro möchten Sie jedoch alle Maschinen kontrollieren können. Dazu legen Sie einen dritten Arbeitsbereich mit einem dritten Integrationsprojekt an, in dem Sie die bestehenden Projekte der Hallen 1 und 2 einfach wiederverwenden. In der Runtime ist das dann sehr einfach. Die Runtime weiß, wer der Server für das Projekt ist und verbindet sich dorthin. Ob sich die Projekte unter unterschiedlichen Integrationsprojekten befinden, ist völlig egal. Sie haben freie Wahl bei der Verschachtelung.

**NETZWERKEN**

Damit die Mehrprojektverwaltung funktioniert, müssen Sie die Projekte netzwerkfähig machen. Diese Projektierung ist besonders einfach: Eigenschaft „Netzwerk“ aktivieren › Servernamen eintragen › fertig! Der Server startet dann automatisch als Server, alle anderen Rechner sind automatisch Clients.

Beachten Sie im zenon Editor auch die Registerkarte „Netzwerktopologie“. Sie befindet sich neben dem Projektbaum (siehe *Abbildung 7*) und hat zwei Funktionen:

1. Die Projektstruktur wird übersichtlich ohne Unterknoten angezeigt. So können Sie die Netzwerkeigenschaften komfortabel setzen.
2. Remote Transport sorgt dafür, dass Sie nicht nur ein einzelnes Projekt zum Zielsystem übertragen können, sondern das Integrationsprojekt mit allen Subprojekten.

Die Mehrprojektverwaltung in zenon ist ein mächtiges Feature, um dezentrale Strukturen abzubilden. Trotz der Dezentralisierung haben Sie volle Projekttransparenz. Kreisredundanz und horizontale Transparenz sorgen für Ausfallsicherheit und umfassenden Überblick.

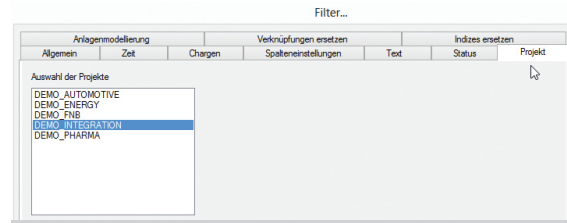


Abbildung 6: Projektauswahl bei AML und CEL

Project name	Network active	Server 1	Server 2
Workspace			
DEMO_INTEGRATION	no		
DEMO_ENERGY	yes	PC1	PC2
DEMO_PHARMA	yes	PC2	PC3
DEMO_FNB	yes	PC3	PC4
DEMO_AUTOMOTIVE	yes	PC4	PC1>

Abbildung 7: Netzwerktopologie

**MEHRPROJEKT-  
VERWALTUNG IM  
ZENON NETZWERK:**

- Aktivierung des Netzwerkes durch zwei Mausklicks.
- Erstellung der Multiprojektstruktur durch Drag&Drop.
- Projektierung von Übersichtsbildern durch Hinzufügen von Variablen, Funktionen, Bildern, Archiven usw. anderer Projekte.
- Filterung auf Alarme und Ereignisse von Unterprojekten.
- Unterscheidung zwischen Netzwerk und lokal bei Interntreiber, Systemtreiber, Skripten, VBA/VSTA, Process Gateway und zenon Logic.

# SO SICHERN SIE IHRE SMART FACTORY AB BY DESIGN!

Die Smart Factory inspiriert seit einiger Zeit eine ganze Branche. Anlagenführer hoffen auf intuitivere Bedienung und bessere Informationsversorgung, Prozessverantwortliche erwarten intelligent miteinander kommunizierende Maschinen und Ökonomen freuen sich auf steigende Effizienz. Diese Inspiration kommt mit dem Potenzial, viele Bereiche der industriellen Produktion grundlegend zu verändern. Eines ist jedoch bereits heute klar:  
**Die Effizienzgewinne der Smart Factory bekommen wir nicht geschenkt!**

**Denn neben den hohen Investitionen in die Lösungen der Smart Factory gehen wir auch ein gewisses Risiko ein – das Risiko, einen bekannten Pfad zu verlassen und uns neuen Herausforderungen zu stellen.**

In unserer letzten *IU*-Ausgabe (*Information Unlimited* Magazin Nr. 27, April 2015) haben wir beleuchtet, welche Gefahren die Smart Factory aus Sicht der Industrial Security birgt. Die Öffnung der Produktionsnetze und der Austausch von Daten über Unternehmensbereiche und -grenzen hinweg macht auch die Automatisierungsinfrastruktur angreifbar. Die Automatisierungstechnik steht nun vor der Herausforderung, neben dem seit Jahrzehnten bestehenden Dogma „Die Verfügbarkeit der Anlage hat oberste Priorität!“ eine weitere Anforderung in kürzester Zeit umzusetzen: Den Schutz der Systeme vor Cyberangriffen.

Für COPA-DATA ist das Thema Industrial Security bereits seit vielen Jahren fester Bestandteil der Produktphilosophie. Diese Haltung erstreckt sich von der Ausgestaltung unserer internen Entwicklungsprozesse über die Architektur der Produkte bis hin zu den verwendeten Basistechnologien und den unterstützten Betriebssystemen. Unser Ziel ist es, die zenon Produktfamilie mit jeder neuen Version weiter zu verhärten und unseren Anwendern alle nötigen Werkzeuge zum Schutz ihrer Anlagen in die Hand zu geben.

Dabei stellt sich die Frage: Was kann ein Komponentenlieferant wie COPA-DATA überhaupt zu einem Security-Konzept für eine gesamte Anlage beitragen? Ist es nicht vielmehr Aufgabe der Anlagenbetreiber, geeignete Maßnahmen zu setzen, um die Sicherheit einer Anlage zu gewährleisten? Natürlich muss es sich bei Security-Fragen immer um eine ganzheitliche Betrachtung von Systemen, aber auch Personen und Prozessen handeln. Allerdings können insbesondere auch eingesetzte Komponenten, wie z. B. Software, ihren Beitrag zum „System Security“ leisten. Anhand der folgenden Fragen, die uns Kunden gestellt haben, wollen wir dazu einen Überblick geben:



## SECURITY Q&A

### **WIE SICHER IST MEIN PRODUKTIONS- NETZWERK MIT ZENON?**

zenon verfolgt den Ansatz „Security by Design“. Das bedeutet, dass zenon und seine Komponenten bereits in der Designphase auf einen sicheren Betrieb ausgelegt werden. Dennoch ist für ein so komplexes System auch die entsprechende Konfiguration erforderlich. Dazu zählen die Möglichkeiten zur Verschlüsselung des Netzwerkverkehrs, die Client-Authentifizierung und viele andere technische Optionen, wie die Inselbildung oder die Verteilung im zenon Netzwerk.

### **WAS BEDEUTET „SECURITY BY DESIGN“ FÜR COPA-DATA?**

„Security by Design“ umfasst bei COPA-DATA neben unseren Produkten sämtliche Unternehmensbereiche. Bereits unsere Philosophie sehen wir als grundlegende Voraussetzung für qualitativ hochwertige und möglichst sichere Produkte. So verfügt COPA-DATA über eine eigene Entwicklungsmannschaft am Stammsitz in Salzburg, wo auch die Planung und das komplette Projekt- und Qualitätsmanagement erfolgen. Sämtlicher Source Code der Produkte wird im COPA-DATA Headquarter entwickelt, getestet und freigegeben. Weder Drittsysteme noch fremder Source Code werden eingesetzt. Nur so können wir die hohe Qualität unserer Produkte gewährleisten.

Uns ist bewusst, dass wir speziell im Security-Bereich auch auf die Kooperation mit externen Know-how-Trägern angewiesen sind. Diese Kooperationen erstrecken sich von herkömmlichen Trainings der Mitarbeiter bis hin zu gezielten Security-Untersuchungen an den fertigen Produkten. Zu den wichtigsten Partnern zählen dabei Universitäten, der TÜV SÜD und öffentliche Einrichtungen wie das CERT.

Neben den organisatorischen Fähigkeiten setzen wir auch konsequent auf die aktuellsten zur Verfügung stehenden Technologien. Dazu zählen für uns neben den Entwicklungs- und QA-Werkzeugen vor allem auch die schnellstmögliche Unterstützung neuester Microsoft Betriebssysteme (aktuell Windows 10) und deren Security- und Batch-Mechanismen bis hin zum Windows Error Reporting.

Die gesamte Produktstruktur ist darauf ausgelegt, schnell und einfach eine Verteilung der HMI/SCADA-Systeme zu ermöglichen. So können einzelne Aufgaben oder auch Zugriffe auf unterschiedliche Hardware-Systeme verteilt werden. Angreifer müssen dadurch eine Vielzahl von Barrieren überwinden, bevor Sie an die eigentlichen

Kern- bzw. Produktivsysteme herankommen (Security in Depth-Strategie). Dazu kommt die konsequente Nutzung von Verschlüsselungs- und Signierungstechnologie in all unseren Produkten und Komponenten.

Abgerundet wird die Gesamtstrategie durch eine offene Kommunikation und Dokumentation im Bereich Security. Dazu bieten wir neben einer engen Zusammenarbeit mit unseren Kunden und Partnern Hardening- und Security-Guidelines, in die unsere Erfahrungen im Bereich Industrial Security eingeflossen sind.

### **WIE VERHINDERT ZENON, DASS UNAUTORISIERTE BENUTZER MEINE ANLAGE BEDIENEN?**

Bereits seit den ersten Produktgenerationen enthält zenon eine integrierte Benutzerverwaltung. Diese Funktionalität wurde beständig weiterentwickelt und bietet heute eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten. Sämtliche Bedienaktionen für den Benutzer können dabei verriegelt werden, sogar der Zugang zum Windows Desktop und damit zu anderen Applikationen kann unterbunden werden. Neben der zenon eigenen integrierten Benutzerverwaltung gibt es auch die Möglichkeit zur nahtlosen Integration der Windows Domänen-Benutzer in allen Produkten. Damit integriert sich zenon perfekt in eine zentral verwaltete und überwachte Benutzerinfrastruktur. Selbstverständlich werden dabei im gesamten System sämtliche Passwörter und Benutzerinformationen verschlüsselt abgelegt und auch im zenon Netzwerk verschlüsselt übertragen.

### **WIE SICHERT ZENON INFORMATIONEN, DIE ÜBER DAS NETZWERK VERSCHICKT WERDEN?**

Prinzipiell verwenden wir zur Kommunikation zwischen den einzelnen zenon Produkten ein COPA-DATA eigenes Netzwerkprotokoll. Dieses zeichnet sich neben hoher Performance durch bereits integrierte „Security Features“ aus. So werden alle Daten in eigenen Binär-Datenpaketen übertragen, und im gesamten Kommunikationskonzept werden nie maschinenlesbare Informationen im Klartext kommuniziert; Datenpakete werden immer verschlüsselt. Zusätzlich können sich Anwender dafür entscheiden, eine starke Verschlüsselung über das Protokoll zu nutzen. Eine weitere Client-Authentifizierung bereits beim Verbindungsaufbau verhindert außerdem den unerwünschten Zugriff auf das zenon Netzwerk.

## SICHERT ZENON MEIN GESAMTES NETZWERK AB?

In der Produktion wird üblicherweise eine Vielzahl verschiedener IT-Systeme eingesetzt. Dies beginnt in der Feldebene mit unterschiedlichen Steuerungen sowie intelligenten Zählern und Sensoren, erstreckt sich in die überlagerte Steuerung, in der neben zenon häufig weitere Komponenten, wie beispielsweise Datenbanken, vorhanden sind und endet erst auf der Ebene des MES oder ERP-Systems und dort angegliederter Komponenten. Es ist daher nicht ausreichend, zenon als zentrale Komponente einzeln zu betrachten. Die Frage nach Security zu stellen heißt, das gesamte IT-System mit all seinen Komponenten, Protokollen, Schnittstellen und Zugangsmöglichkeiten im Blick zu haben.

## IST DIE KOMMUNIKATION ZUR SPS AUCH VERSCHLÜSSELT?

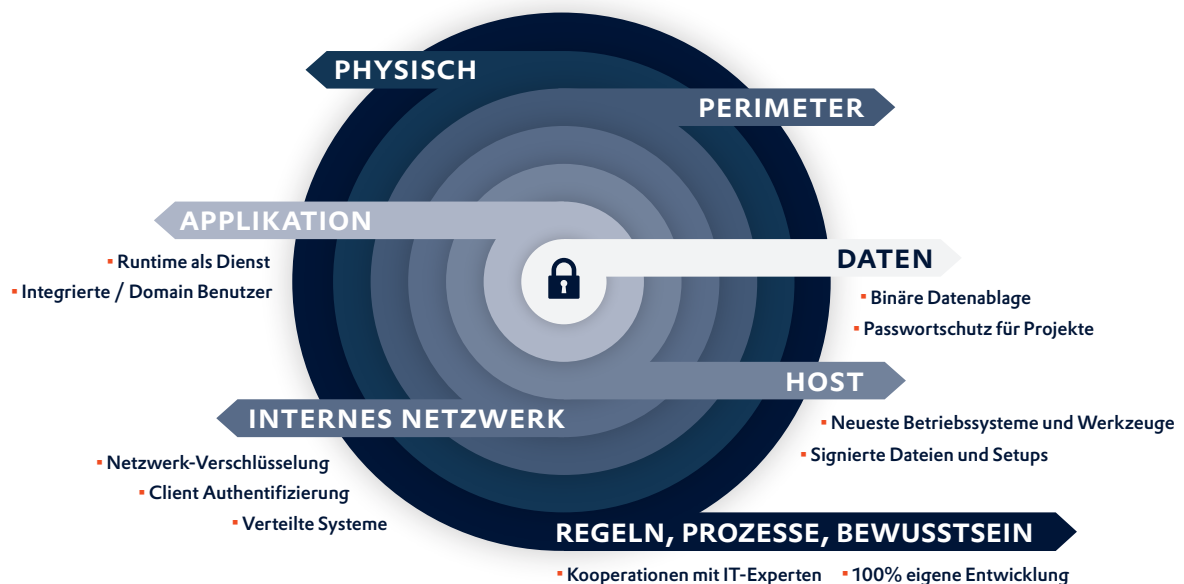
Dies hängt grundsätzlich von den eingesetzten Kommunikationsprotokollen, aber auch von der eingesetzten SPS-Hardware ab. COPA-DATA entwickelt alle nativen Kommunikationsprotokolle selbst. Daher haben unsere Experten ausgezeichnetes Fachwissen über die Protokolle, Schnittstellen und Geräte unterschiedlicher Hersteller. Wo in den Protokollspezifikationen vorgesehen, unterstützen unsere zenon Treiber die modernen Konzepte zur Authentifizierung oder zum Zertifikats-Handling. Details dazu können der jeweiligen Treiberdokumentation entnommen werden.

## WELCHE SICHERHEITSSTANDARDS UNTERSTÜTZT ZENON?

Auf dem Markt existieren diverse Standards zum Thema Industrial Security (z. B. IEC 27001). Die meisten betrachten das komplette IT-System inklusive aller Komponenten, Personen und Prozesse. Viele schreiben dafür nur sehr allgemeine Prozessrichtlinien vor, die COPA-DATA selbstverständlich erfüllt. Wichtigster Bestandteil sind dokumentierte und gelebte Entwicklungsprozesse. Gemeinsam mit dem TÜV SÜD beschäftigen wir uns derzeit mit dem Standard IEC 62443, der erstmalig genauer auf die Spezifika der Automatisierungsindustrie eingeht und nicht nur allgemeine Industrial Security-Guidelines vorgibt (siehe *Abbildung*). Bereits im Frühjahr 2015 haben wir ein gemeinsames Projekt gestartet, in dessen Rahmen wir eine Unternehmens-, aber auch Produktzertifizierung entsprechend des Standards anstreben.

## KANN EIN ANGREIFER DIE ZENON PROGRAMM- ODER PROJEKTDATEIEN VERÄNDERN?

Prinzipiell kommt ein physikalischer oder administrativer Zugriff auf das Dateisystem durch unautorisierte Benutzer mehr oder weniger einem Security-Super-Gau gleich. zenon kann sich in diesem Fall nur bedingt selbst schützen, da vor allem wesentliche Betriebssystem-Komponenten manipuliert oder zerstört werden können. Entsprechend unserer



Diese Abbildung zeigt, wie zenon die Defense in Depth-Strategie des IEC 62443 Standards unterstützt.

▪ = zenon Sicherheitsvorkehrungen

„Security by Design“-Strategie haben wir aber bestmögliche Vorkehrungen dazu getroffen.

Einer der wesentlichsten Mechanismen ist die Signierung der COPA-DATA Produktdateien. Alle von uns durch unsere offiziellen Installationsmedien ausgelieferten Programmdateien werden durch ein integriertes Verisign-Zertifikat überwacht. So können externe Security-Tools, aber auch zenon selbst die Originalität der Dateien überwachen. Manipulierte Dateien werden erkannt und der Benutzer sofort informiert. Natürlich werden auch die vorhandenen Setups durch Hash Codes signiert und können somit auf ihre Originalität überprüft werden.

Für die eigentlichen Projekte und Projektdaten empfehlen wir, die Projekte durch einen Benutzer mit Passwort zu schützen, um den Zugriff auf kritische Informationen in den Projektierungsdaten oder eine Manipulation dieser zu verhindern. Generell sollte kritisch hinterfragt werden, wer die Befugnis zum Ändern eines Projektes am produktiven Runtime-System erhält und ob es notwendig ist, Datenänderungen auch über einen Remote-Zugriff zu ermöglichen.

### WIE KANN MICH COPA-DATA BEI MEINEN SECURITY-KONZEPTEN UND -ANFORDERUNGEN UNTERSTÜTZEN?

Wir beschäftigen uns bereits seit vielen Jahren mit aktuellen Fragen aus dem Bereich der Security. Viele Ideen und Konzepte sind dabei in unsere Produkte eingeflossen. Aber nicht nur Features tragen zu einem sicheren Umfeld bei. Vor allem auch die offene Kommunikation und Dokumentation sowie insbesondere die Kooperation mit externen Know-how-Trägern wie z. B. TÜV SÜD, diversen Universitäten und öffentlichen Einrichtungen wie z. B. CERT tragen zur ständigen Verbesserung bei. Neben einer offenen Kommunikation zum Thema Security bieten wir unseren Kunden auch spezifische Hardening-Richtlinien für zenon und ihre IT-Infrastruktur.

REINHARD MAYR,  
PRODUCT MANAGER,

PHILIPP SCHMIDT,  
BRANCH OFFICE MANAGER

#### Video: Keine Smart Factory ohne Security

Scan & Play!



<http://kaywa.me/Tp6Gj>

### UNSERE SECURITY TOOLBOX FÜR SIE:

- Kooperationen mit externen Security Know-how-Trägern
- 100 % eigene Entwicklung und eigener Source Code / keine Drittsysteme oder -komponenten / Sämtliches Produkt-Know-how im Haus
- Security by Design
- Netzwerk-Verschlüsselung
- Client-Authentifizierung
- Verteilte Systeme / Inselbildung möglich (Security in Depth-Strategie) / definierte und dokumentierte Schnittstellen
- Dateisignierung durch Zertifikate in den Programmdateien
- Hash Codes für Setups / Installationen
- Passwortschutz der Projekte
- Integrierte Benutzerverwaltung
- Integration in die Windows Domain Benutzerverwaltung über Active Directory oder AD-LDS-Anbindung
- 128-Bit-Netzwerkverschlüsselung
- Dokumentierte und konfigurierbare Systemparameter wie Kommunikations-Ports / Benutzerzugriffe etc.
- Zusätzliche digitale Signierung kritischer Bedienaktionen
- gesicherter Betrieb, um den Zugriff auf den Windows Desktop zu verhindern
- Betrieb der Runtime als Dienst (ohne Desktop-Interaktion) / Unterstützung von Terminal-Server- und Thin-Client-Lösungen
- Rasche Unterstützung der neuesten Technologien und Betriebssysteme / Unterstützung der aktuellsten Microsoft Patches
- u.v.m.

# HTML5: OBERFLÄCHE DER ZUKUNFT?

## Ein Blick unter die Haube

Der Alltag im Internet läuft rund. Schnell auf ein Konto zugreifen? Kein Problem. Alles kommt ganz leichtgewichtig daher. Fehler scheinen kaum auf – und erst die Fülle an grafischen Möglichkeiten. Diesem Charme unterliegt auch die Maschinen- und Prozess-Automatisierung. Das Ergebnis: HTML5 als Rundum-sorglos-Paket. Aber ... Moment mal! Warum bin ich jetzt abgemeldet? Hoffentlich wurde der Vorgang noch durchgeführt. Sind meine Einstellungen jetzt gespeichert oder nicht? ... So, jetzt – nein, doch nicht, KLAR, der kann ja gar nicht ... Zurück zum Start.

### HTML5, WOHER KOMMST DU?

HTML – Hyper Text Markup Language – ist eine Auszeichnungssprache, die bereits bei der Entwicklung des Internets entworfen wurde, um Dokumente – also Webseiten – geeignet strukturieren und übertragen zu können. Beim Empfänger, einem Web Browser, sollte das HTML-Dokument entsprechend interpretiert und angezeigt werden können. Dieses einfache Prinzip aus der Entstehungszeit des Internets hat sich im Grunde nicht geändert, wurde jedoch gehörig aufgepeppt.

Im Laufe der Jahre wurden Mechanismen und Standards für die Dynamisierung von Webseiten bis hin zu sogenannten „Webanwendungen“ entwickelt. Permanente Interaktion zwischen Web Server und Client über das Netzwerk ist erforderlich. Software Frameworks und Bibliotheken gibt es in Hülle und Fülle. Der Web Browser heute: Ein komplexes System, das die empfangenen Inhalte behandelt und dabei in der Regel umfangreiche Programmcodes ausführt.

### GLATTE OBERFLÄCHE, DIE RASCH IN DIE TIEFE GEHT

Wenn heute von HTML5 die Rede ist, geht es um den technologischen Unterbau einer solchen Webanwendung. Oberflächlich kann dies durch drei Teilkomponenten dargestellt werden:

- „HTML(5)“ strukturiert nach wie vor die Webseite grundlegend.
- „SVG“ dient zum Zeichnen grafischer Elemente.
- „JavaScript“ dynamisiert die Webseite und bildet entsprechende Programmlogiken ab.

Tatsächlich aber tragen noch eine Reihe weiterer Bausteine ihr Scherflein bei, je nach Bedarf einer Anwendung: Kommunikation, Datenverarbeitung, Darstellung, Security. Die Liste an Werkzeugen und Ansätzen ließe sich wohl im Wochentakt erweitern; Versionen täglich. Und das sowohl für Web Client als auch Web Server. Eine HTML5-Webanwendung entsteht also immer im dynamischen Umfeld der aktuellen Webtechnologien. Dort existiert sie dann auch. Mit ein paar Zeilen JavaScript Code ist es bei weitem nicht getan.

### LÖSUNGEN IN DER AUTOMATISIERUNG: STANDARDS ZÄHLEN

Das bildhafte Modell des Eisbergs beschreibt die Automatisierungspraxis sehr gut: Was der Anwender an der Visualisierungsoberfläche zu sehen bekommt, ist nur ein Bruchteil dessen, worauf der Systembetrieb beruht. Im Hintergrund sind vielfältige Mechanismen am Werk: Daten aus allen möglichen Ebenen beschaffen und verteilen, Zustände signalisieren, Bedieneingriffe validieren. Verlässlich und performant. Den Abgleich der Daten muss ein entsprechend intelligentes Kommunikationsprinzip regeln. Komponenten aus verschiedenen Systemgenerationen sollen letztendlich in einer Gesamtlösung zusammenwirken. Das sind fundamentale Merkmale einer nativen Automatisierungstechnologie.

Und das Engineering? Rasche Umsetzbarkeit von Standardaufgaben ist Pflicht. „Out of the box“, wie es so schön heißt. Das spart Zeit, reduziert Fehler und ermöglicht einfaches Wiederverwenden von Komponenten. Insbesondere für Branchen mit erhöhten Umsetzungsstandards rentiert sich das sehr schnell. Ist eine (Prozess-)Komponente erst einmal verifiziert, können Erweiterungen separat behandelt



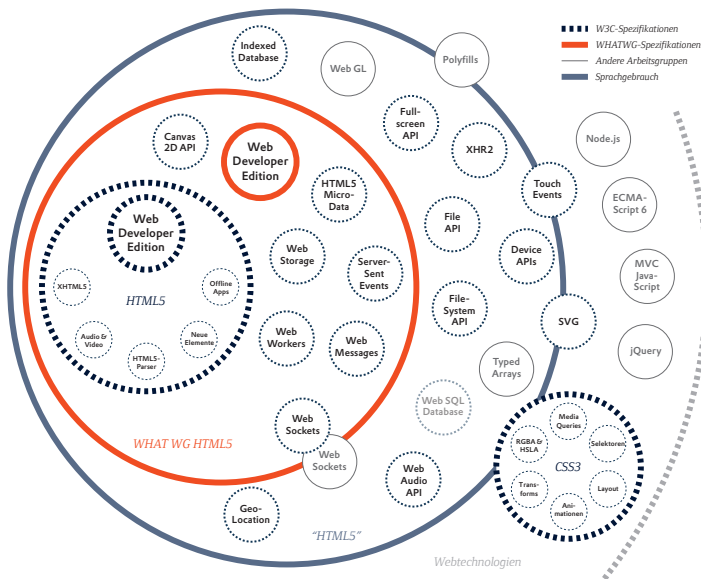


Abbildung 1: Das dynamische HTML5-„Ökosystem“.  
Quelle: „HTML5-Spezifikations-Übersicht“ von Peter Kröner. <https://github.com/SirPepe/SpecGraph>. Lizenziert unter CC BY 3.0 DE über Wikimedia Commons.



Abbildung 2: Einfaches Dashboard-Beispiel in HTML5 auf Basis des zenon Web Servers.

werden. Fortschritte lassen sich nachhaltig absichern. Die enge Abstimmung von Engineering- und Laufzeit-Komponenten sorgt für Kompatibilität und Wiederverwendbarkeit. So sind auch Versionswechsel unproblematisch. Der Einfluss und die Abhängigkeit von außenliegenden Technologien kann gering gehalten werden. Die Komplexität wird vom Systemanbieter beherrscht. Auch das leistet native Automatisierungstechnologie – ganz selbstverständlich. Der Automatisierer hat Hände und Kopf frei, um seine Kompetenz voll zur Geltung zu bringen.

**MIT ZENON DIE HTML5-TECHNOLOGIE EINSETZEN: ENTSPANNT UND AN DER RICHTIGEN STELLE**

HTML5 bringt Information auf den Bildschirm – modern und plattformneutral. Aus Bediener-sicht ganz unkompliziert und in der gewohnten Umgebung, zum Beispiel am eigenen Handy oder Tablet. Prozessinformation abrufen und punktuelle Interaktion ermöglichen – nach diesem Prinzip ist die HTML5-Visualisierung auch in zenon integriert.

Dynamische HTML5-Inhalte können unmittelbar aus einem zenon Projekt generiert werden. Man selektiert einfach jene Bilder, die im Web zur Verfügung stehen sollen. So entstehen im Handumdrehen informative Dashboards und Prozessübersichten.

Der Prozessbetrieb dahinter stützt sich dabei weiterhin auf die bewährte zenon Engineering- und Laufzeit-Technologie. Einerseits verwenden Sie die gewohnten Eigenschaften und Werkzeuge für das Visualisierungsdesign im zenon Editor. Andererseits ist der produktive Prozess verlässlich in nativer zenon Technologie abgebildet. Die gesamte Palette von Visualisierungszugängen kann flexibel eingesetzt werden: nativer zenon Client, nativer zenon Web Client, zenon Terminal Server, Everywhere Server by zenon. Die HTML5-Visualisierung fungiert gewissermaßen als Visualisierungs-„AddOn“ für Ihre Anlage. Das entspannt – nicht nur in Hinblick auf allfällige Browser Updates oder Verbindungsengpässe.

So behalten Sie die Fäden bei Projektierung und Betrieb Ihrer Maschinen und Anlagen in der Hand, während Sie vom Nutzen eines leichtgewichtigen HTML5 Frontends für einfache Visualisierungszugänge profitieren.

**HTML5-VISUALISIERUNG MIT DEM ZENON WEB SERVER**

Ab Version 7.50 – erhältlich ab März 2016 – kann der zenon Web Server die Visualisierung als HTML5-konforme Webseite bereitstellen. HTML5-kompatible Web Browser sind somit grundsätzlich in der Lage, die Visualisierungsinhalte zu verarbeiten und anzuzeigen; unabhängig von Gerätetyp oder Betriebssystem. Security hat selbstverständlich hohe Priorität: Maßnahmen wie verschlüsselte Kommunikation auf Basis von Sicherheitszertifikaten oder Benutzer-Authentifizierung tragen zur Absicherung des Systems bei.

STEFAN HUFNAGL,  
JUNIOR PRODUCT MANAGER

ÜBER DEN WOLKEN

# Energiedaten-Management mit dem gewissen Etwas

TEXT: THOMAS LEHRER,  
TECHNICAL PRODUCT MANAGER

Die gesetzlichen Vorgaben für Energiemanagement sind klar – doch für die Umsetzung müssen technische und organisatorische Hürden genommen werden. Warum also nicht gleich auf modernste Lösungsansätze setzen, die über die Mindestanforderungen hinausgehen und zusätzliche Einsparungen bringen?  
Zum Beispiel mit Cloud Computing.

## DAS A UND O DER ENERGIEEFFIZIENZ

Nur wenige Themen werden derzeit so breit diskutiert wie die Richtlinie der Europäischen Union zur Steigerung der Energieeffizienz. Es gibt eine Vielzahl von Lösungen, die Unternehmen dabei unterstützen. Allerdings beschränken sich die meisten darauf, die gesetzlichen Mindestvorgaben zur Ermittlung und Aufzeichnung des Energieverbrauchs und der Lastprofile zu erreichen. Das ist natürlich eine Möglichkeit, aber bei weitem nicht die beste. Denn: Mit der Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben wird bestenfalls an der Oberfläche gekratzt. Eine aussagekräftige Bewertung der Energieeffizienz ist nur möglich, wenn man der bezogenen Energie auch die konkrete Wertschöpfung gegenüberstellt. Dafür ist es notwendig, die Produktionsdaten einzubeziehen. Erst damit erfahren Unternehmen, wie effizient sie Energie wirklich einsetzen.

## ZENON EDMS:

### ENERGIEMANAGEMENT MIT SYSTEM

Wenn es Ihnen darum geht, nicht nur Energiedaten irgendwie zu managen, sondern Sie auch die Effizienz steigern und Kosten sparen wollen, empfehlen wir Ihnen unser zenon Energiedaten-Management-System (EDMS). Vorweg: Es ist kein EDMS von der Stange, sondern ein maßgeschneidertes Lösungspaket, das sich individuell Ihren Anforderungen anpasst. Es erfüllt die Anforderungen des TÜV SÜD Standards „Zertifiziertes Energiedaten-Management“ und wurde dementsprechend zertifiziert. So unterstützt Sie das zenon EDMS auch optimal bei der Umsetzung Ihrer ISO 50001-Zertifizierung.

Ein besonderer Vorteil des zenon EDMS: Sie benötigen für die Erfassung der Verbrauchsdaten keine spezifische Hardware. Das zenon EDMS passt sich Ihrer Infrastruktur



an und nicht umgekehrt. Die Integration in bestehende Systeme kann sogar während der laufenden Produktion erfolgen. Möglich wird das durch die Unterstützung von über 300 Kommunikationsprotokollen und Schnittstellen. Sie können also Energiedaten aus verschiedenen Quellen einbinden. Messstellen, die aufgrund ihrer Lage keine automatisierte Erfassung erlauben, können als Offline-Zähler händisch abgelesen und erfasst werden. Verwaltet und administriert werden diese Zähler und die zugeordneten Messgeräte in zenon mit dem darauf spezialisierten Modul „Messstellenverwaltung“.

Beim Anlegen der Zähler und Messgeräte können Sie die Erfassung der Daten vollständig parametrieren. Danach können Sie die Energieverbrauchsdaten in bekannter zenon Art und Weise flexibel visualisieren. Reports und Kennzahlen lassen sich auch in Echtzeit darstellen.

Essenziell für ein Energiedaten-Management-System ist die hohe Qualität der Auswertung historischer Daten. Hier kommt die Reporting-Software zenon Analyzer mit ihrer enormen Vielfalt und Flexibilität ins Spiel. Reports sind in zenon Analyzer nicht starr vordefiniert, sondern stehen als Reportvorlagen zur Verfügung. Diese passen Sie ganz einfach mit dem mitgelieferten zenon Analyzer Management Studio an. Erst nachdem diese Reportvorlage für Sie optimal parametrierung ist, leiten Sie davon einen Report ab. So lassen sich aus nur einer Reportvorlage eine beliebige Anzahl von Reports erstellen, die alle unterschiedliche Sichtweisen auf den Energieverbrauch bieten: Sei es für eine Maschine, eine Produktionslinie, das gesamte Betriebsgelände oder mit Filterung auf Chargen, Schichten und vieles mehr. Bereits die zenon EDMS-Basislizenz beinhaltet zehn Reportvorlagen unterschiedlicher Themenbereiche für Trendreports, Lastgang, Kostenauswertungen, Jahresdauerlinie und andere. Optional sind weitere Analysen wie z. B. Sankey-Diagramm, Wasserfalldiagramm oder OEE-Analysen möglich. Mit dem zenon EDMS und zenon Analyzer können Sie Energiedaten nicht nur messen und in Reports darstellen, Sie können sie auch in Relation zu anderen aufgezeichneten Werten bringen und damit die Produktivität messen oder eigene Kennzahlen erstellen. Auf diese Weise wird nicht nur aufgezeichnet, wieviel Energie Sie verbraucht haben, sondern Sie können auch auswerten, wie diese Energie eingesetzt wurde. Sie erhalten Kennzahlen darüber, wieviel Energie Sie z. B. pro Tag, pro Charge oder pro Stück benötigt haben.

Über einen beliebigen Web Browser können Sie jederzeit auf die Reports zugreifen. Sie müssen weder einen Client noch ein Plug-In installieren. Zyklisch benötigte Reports können Sie automatisiert erstellen und als E-Mail versenden lassen.

## REPORTS AUS DER CLOUD

Haben Sie sich für die Einführung eines EDMS entschieden, stehen Ihnen mehrere Möglichkeiten der Umsetzung offen. In der Regel wird das EDMS lokal aufgebaut und in die bestehende IT-Infrastruktur eingebettet. Dabei entstehen einmalige Investitionskosten in Hardware bzw. Software und die laufende Betreuung muss gewährleistet sein. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass Sie alles in der eigenen Hand haben. Die Zentralisierung, die Investitionskosten und der Administrationsaufwand wirken sich allerdings vorerst nachteilig aus. Alternativ können Sie Teile des EDMS in die Cloud auslagern und so zum Beispiel die Investitionskosten und den laufenden Betreuungsaufwand minimieren.

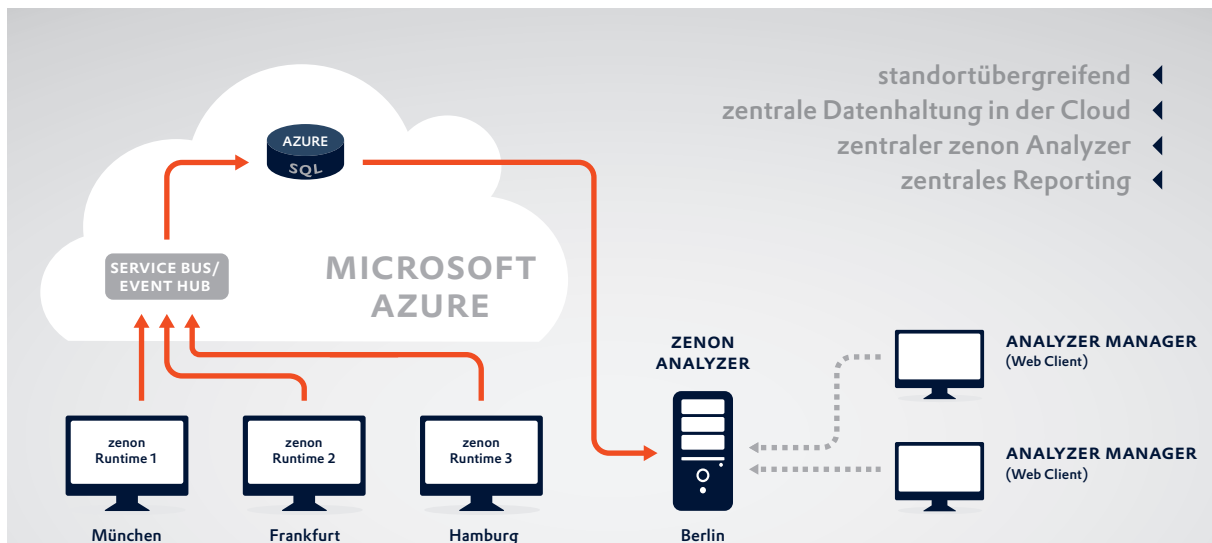
## WARUM CLOUD-DIENSTE NUTZEN?

Die Cloud bietet einige interessante Aspekte, die die Auslagerung eines Energiedaten-Management-Systems in die Cloud für Unternehmen jeder Größe interessant machen. Die Vorteile können finanzieller oder organisatorischer Natur sein:

- niedrige, einmalige Investitionskosten
- ortsunabhängiges EDMS
- schnelle und einfache Verfügbarkeit

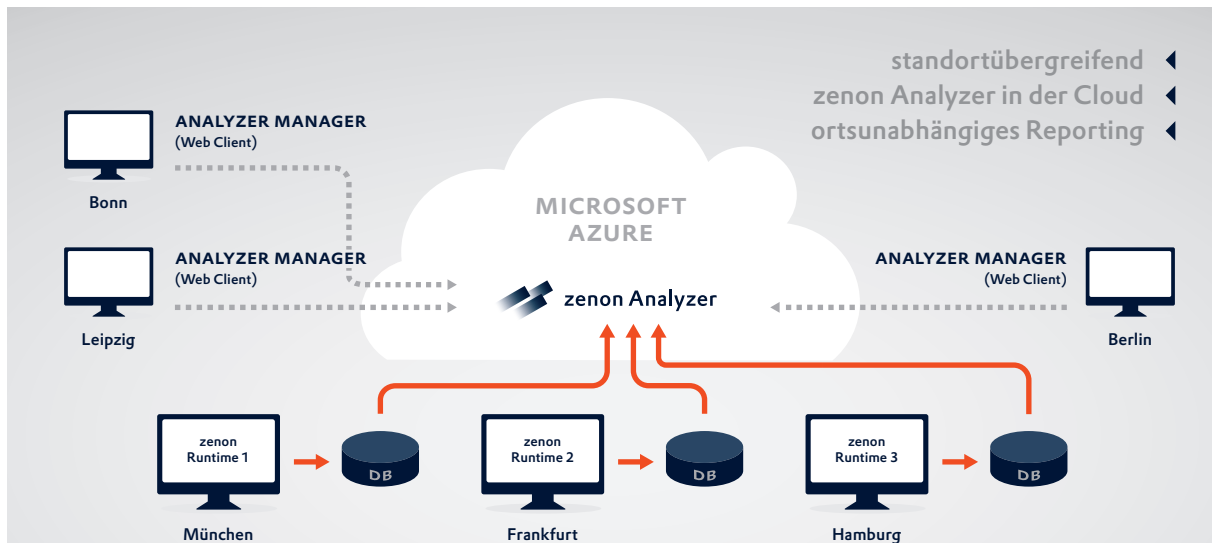
Und: Es ist die ideale Lösung, wenn Sie ein System suchen, das Sie flexibel ausbauen und nach Ihren Bedürfnissen erweitern können. Ist beispielsweise die Produktion auf mehrere Standorte verteilt, dann ist es unerheblich, wo der Energiemanager sitzt. Die Integration unterscheidet sich nicht wesentlich von einer lokalen Installation. Sie können die Cloud-Lösung flexibel umsetzen, denn sowohl zenon als auch zenon Analyzer eignen sich für gesicherte Verbindungen zu Microsoft Azure. Folgende Szenarien bieten sich an:

- Daten in der Cloud; zenon Analyzer lokal
- zenon Analyzer in der Cloud; Daten lokal
- Daten und zenon Analyzer in der Cloud



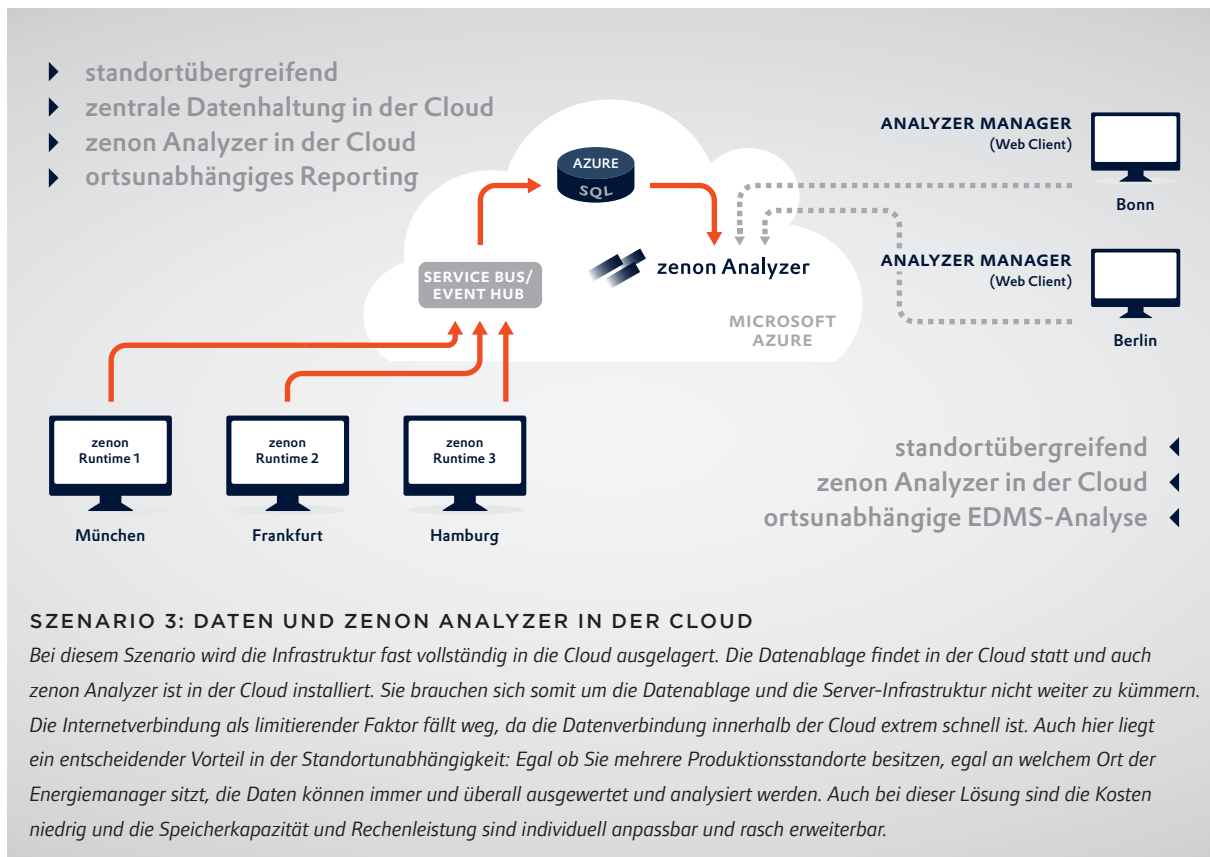
### SZENARIO 1: DATEN IN DER CLOUD

Bei dieser Variante sind die Softwarekomponenten, zenon Operator bzw. zenon Supervisor und zenon Analyzer, lokal installiert. Die Datenablage findet aber in der Cloud statt. Die Erfassung der Energiedaten erfolgt störungsfrei im LAN und ist nicht von der Internetverbindung abhängig. Erst im nächsten Schritt werden die Daten in der Cloud abgelegt. Fällt die Internetverbindung aus, werden die Daten lokal zwischengespeichert bis die Verbindung wieder hergestellt ist. Die dezentral abgelegten Daten in der Cloud können standortunabhängig abgerufen werden. Ist der Energiemanager nicht am gleichen Ort stationiert oder hat ein Unternehmen mehrere Produktionsstandorte, ist das ein entscheidender organisatorischer Vorteil. Ein weiteres Plus sind die niedrigen Investitionskosten und niedrige laufende Kosten.



### SZENARIO 2: ZENON ANALYZER IN DER CLOUD

Dabei wird zenon Analyzer vollständig in der Cloud installiert. Die Datenablage erfolgt lokal beim jeweiligen zenon Operator bzw. zenon Supervisor. Für die Reports holt sich zenon Analyzer diese lokalen Daten und erstellt die jeweiligen Reports. Interessant ist diese Lösung vor allem dann, wenn mehrere Produktionsstandorte existieren, die die Daten unabhängig voneinander aufzeichnen. Die Investitionskosten und laufenden Kosten sind niedrig, die Lösung kann je nach Bedarf einfach skalar erweitert werden.



**UNSICHERE CLOUD?  
NACHTEILE UND BEDENKEN**

So verlockend die Implementierung einer EDMS-Lösung in der Cloud scheint, gibt es doch einiges zu bedenken. Ein Internetzugang ist zwingend erforderlich, da die Dienstleistung nur online verfügbar ist. Die Verbindung sollte im Idealfall stabil, schnell und synchron sein.

Zudem liegen die Daten außerhalb des eigenen Verwaltungsbereiches und manche Unternehmen fürchten, diese selbst nicht mehr vollständig kontrollieren zu können. Auch der Zugriff auf die Daten scheint eine Schwachstelle zu sein, werden diese doch über das Internet übertragen. Zudem könnten die Daten durch Hackerangriffe in fremde Hände gelangen oder manipuliert werden.

Sieht man sich die einzelnen Schwachstellen aber im Detail an, so ist festzustellen, dass die Daten grundsätzlich den gleichen Angriffsgefahren unterliegen wie Daten, die lokal in der eigenen Infrastruktur abgelegt sind. Erfolgreiche Hackerangriffe betreffen meistens Daten, die in der lokalen IT-Infrastruktur liegen und nicht in der Cloud. Durch die Zentralisierung in Rechenzentren steigt allerdings generell die Gefahr eines Angriffs.

Große Cloud-Anbieter wie Microsoft sind sich dessen bewusst und wissen, dass ihr Geschäftsmodell nur

funktionieren kann, wenn die Kunden Vertrauen in ihre Produkte haben. Aus diesem Grund ist bei Microsoft Azure die Datensicherheit in allen Belangen oberstes Gebot. Eine Reihe integrierter Sicherheitsmaßnahmen sorgen für Datensicherheit in der Cloud. Natürlich erfolgt auch der Datenaustausch mit der Cloud prinzipiell verschlüsselt. Kunden können wählen, in welchem Datencenter die Daten abgelegt werden – zwei gibt es beispielsweise auch in Europa. Detaillierte Informationen über die Sicherheitsmaßnahmen für Azure stellt Microsoft auf <https://azure.microsoft.com/de-de> bereit.

**AUSBLICK**

Die Cloud hat die Startphase hinter sich gelassen und sich weltweit etabliert. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen können mithilfe der Cloud innovative Lösungen in Anspruch nehmen, ohne viel Geld in den Aufbau einer umfangreichen Infrastruktur und Personal zu investieren. Das zenon Energiedaten-Management-System ist optimal auf solche Anforderungen zugeschnitten und wird permanent weiterentwickelt. Auch die nächste Version des zenon Analyzer, 3.0, bietet eine Vielzahl von Neuerungen wie Effizienzklassenanalyse, dynamische Normalisierungen von Messdaten, Witterungsberreinigung und vieles mehr. Lassen Sie sich überraschen!



zenon Supervisor  
Independent SCADA System

**FOOD & BEVERAGE**

- BATCH CONTROL
- RECIPEGROUP MANAGER
- FILLING LINE
- EXTENDED TREND
- REPORT VIEWER
- MACHINE STATUS

**PHARMACEUTICAL**

- BATCH CONTROL
- RECIPEGROUP MANAGER
- AUDIT TRAIL
- PROCESS
- REPORT VIEWER



# INDUSTRIES

# &

# SOLUTIONS

FOOD & BEVERAGE  
ENERGY & INFRASTRUCTURE  
AUTOMOTIVE  
PHARMACEUTICAL



Wie kann Ihre Prozessüberwachung eine neue Dimension erreichen?

---

# 3D-TECHNOLOGIE IN ZENON

Haben Ihnen 3D-Filme wie *Avatar* oder *Jurassic World* gefallen? Falls ja, dann erinnern Sie sich wahrscheinlich an das überwältigende Erlebnis, mitten im Geschehen zu sein. Man tritt ein in eine faszinierende Welt und kommt unglaublichen Kreaturen so nahe, dass man fast meint, sie berühren zu können. Die Stereo-3D-Technologie bietet überraschende Perspektiven und erzeugt intensive Emotionen. Stellen Sie sich vor, man könnte diese Perspektiven und Emotionen in die Welt der Fertigungsbranche bringen.

In dieser Branche, vor allem in der dynamischen und innovativen F&B-Branche, reden wir dann natürlich nicht mehr von „Dinosauriern“. Und sicherlich hilft uns eine ordnungsgemäße Steuerung sämtlicher Fertigungsprozesse dabei, intensive Emotionen bei der Arbeit zu vermeiden.

Wir wollen mit diesem Vergleich nur die Begeisterung des COPA-DATA Teams verdeutlichen, mit der wir Endnutzer, Anlagenhersteller und Systemintegratoren betreuen, die sich für den Einsatz von 3D-Technologien interessieren. Dieser Artikel ist all jenen gewidmet, die bereit sind, eine neue Dimension in der Prozessüberwachung zu entdecken.



## WARUM HMI/SCADA IN 3D?

Wenn Sie bereits mit SCADA-Anwendungen arbeiten, werden Ihnen wahrscheinlich zweidimensionale Visualisierungen oder eine fixe dreidimensionale Darstellung von Anlagen vertraut sein. Üblicherweise reduziert ein Systemintegrator das Prozessbild auf ein konkretes Detail, das ein bestimmter Benutzer für die Bedienung benötigt. Meistens wird eine P&ID-Zeichnung als Darstellung der industriellen Realität für verschiedene Mitglieder eines Fertigungsteams benutzt. Dies ist der klassische Ansatz, der sich über die Jahre bewährt hat.

Werfen wir einmal einen Blick auf die verschiedenen Fertigungsrollen, wie z. B. Maschinenbediener, Wartungspersonal oder Prozessspezialist. Ihre Herausforderungen illustrieren die Antwort auf unsere Frage: „Warum 3D-Technologie in HMI/SCADA-Anwendungen einsetzen?“

Diese Teammitglieder bedienen z. B. manuelle Ventile, überprüfen den Zustand der Anlage, nehmen Materialproben, verfolgen die Flüssigkeitsübertragung oder tauschen Ersatzteile aus. Ein dermaßen direkter Kontakt mit der industriellen Installation erfordert stets eine mentale Korrelation zwischen der Realität und dem Computerbildschirm. Wenn etwas für diese Fachkräfte verbessert werden kann, dann ist es zuerst die Schnittstelle des Steuerungssystems. Was kann nun für eine Erweiterung der klassischen zweidimensionalen Prozessansicht hilfreich sein? Die grundlegende Frage ist nicht, ob man 3D-Brillen tragen muss oder nicht, sondern wie man einen besseren räumlichen Kontext erzeugen kann. Was die Projektintegration wirklich voranbringt, ist die Klarheit der Darstellung, die Kommunikation von allem, was passiert, und die Lokalisierung dieser Ereignisse innerhalb der Anlagenvisualisierung.

Für diesen Zweck mag eine zweidimensionale Visualisierung oft die beste Lösung sein, um klar und schnell wichtige Prozessparameter oder Informationen zu kommunizieren. Es gibt jedoch Fälle, in denen die zweidimensionale Visualisierung unausweichlich an ihre Grenzen stößt und ein dreidimensionales Bild besser geeignet ist, um wichtige Fakten klar darzustellen.

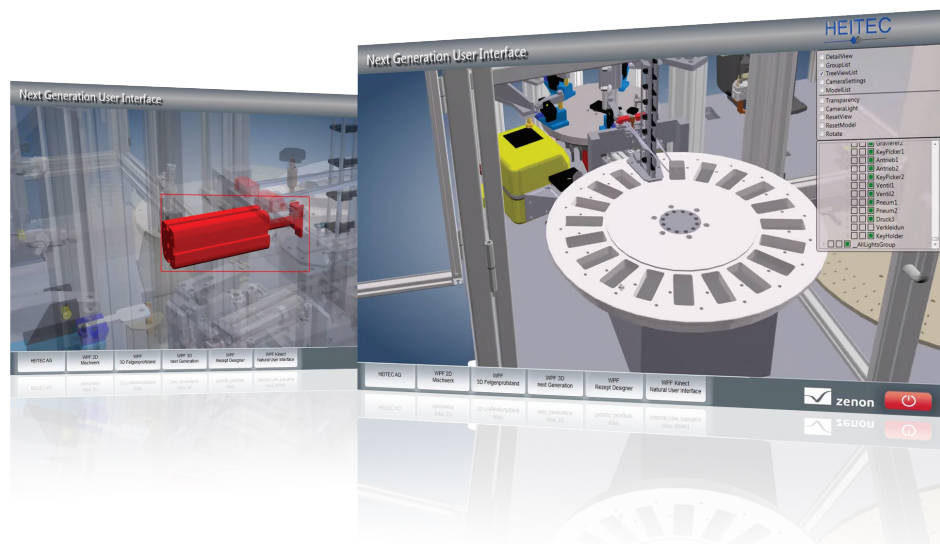
„Unsere Realität hat drei Dimensionen, warum sollten wir also nicht auch die Visualisierung in 3D umsetzen?“, meint Alexander Wegmayr, Software-Entwickler bei COPA-DATA und Autor eines Diplomprojekts zu diesem Thema. Alexander fährt fort: „Wir konnten bereits viele Vorzüge einer 3D-Visualisierung identifizieren. Denken Sie an die Art und Weise, wie Sie Ihre Gedanken in den ersten Projektphasen vorbereiten: sind Sie hauptsächlich daran interessiert, ein beeindruckendes Prozessbild zu erreichen? Wie können Sie kritische Informationen am besten darstellen, um eine schnelle Lokalisierung und eine angemessene Reaktion darauf sicherzustellen? Wie könnte das System den Bediener leiten und die Qualität seiner Arbeit verbessern? 3D-Technologie vereint einzigartige Möglichkeiten, um diese Ziele zu erreichen: Benutzerinteraktion, dynamischer Einsatz von Perspektiven, Objekttransparenz, Farben und vieles mehr.“

Nehmen wir das Beispiel einer Brauerei, bei der wir ein labyrinthartiges Netzwerk aus vielen Tanks, Ventilen, Pumpen, sonstigen Anlagenteilen sowie kilometerlangen Leitungen vorfinden. Stellen Sie sich nun eine virtuelle Reise durch diese Welt auf einem Computerbildschirm vor. Die Möglichkeit, das Geschehen aus beliebigen Blickwinkeln zu betrachten und somit eine perfekte Korrelation zur Realität zu schaffen, ermöglicht eine neue Art der Prozessüberwachung.

Sie können ganz einfach in der Brauerei „herumfliegen“, um zu finden, was Sie suchen. Sie haben die gesamte Produktionsfläche unter Kontrolle. Diese Reise ist nicht nur unterhaltsam, sondern bietet auch wichtiges Wissen auf Abruf: Echtzeit-Anlagenzustände, Prozessparameter und Leistungsindikatoren, Produktdatenblätter, Bedienungsanweisungen etc. Eine 3D-Visualisierung garantiert einen klaren Fokus auf essenzielle Informationen in einem vollständig realistischen räumlichen Kontext. Der „Reisende“ in einer solch komplexen Umgebung ist der industrielle Anwender, und er kann sich auf jede seiner Handlungen verlassen. Schon nach einer minimalen Lernzeit kann die notwendige Bedienungsleistung erreicht werden.

Abbildung 1:  
Einfache Navigation innerhalb  
des 3D-Modells und klarer  
Fokus auf bestimmte  
Maschinenteile.

Quelle: Heitec AG.



Praktische Implementierungen in der Industrie haben diese Vorteile bereits bestätigt. Michael Messerschmidt, Geschäftsfeldentwicklung Software bei der Firma HEITEC AG, COPA-DATA Expert Partner und erfahrener Nutzer der 3D-Technologie mit zenon bringt weitere Details: „Eine 3D-Visualisierung erleichtert die Arbeit an der Maschine erheblich. Verfährt sich beispielsweise eine Komponente in der 3D-Visualisierung, weiß der Bediener, dass er agieren muss, weil beispielsweise eine Störung aufgetreten ist. Er kann so den Fehler schnell erkennen. Zudem ist es möglich, dass Unternehmen die einzelnen Komponenten in der 3D-Visualisierung mit weiterem nützlichen Content wie Videos, Dokumentationen oder Logbüchern hinterlegen, sodass der Bediener die Ursache schnell ermitteln kann. Gleichzeitig kann der Bediener, wenn er möchte, sein Wissen bereitstellen und weitere Informationen zur Verfügung stellen. So lässt sich Wissen vernetzen. Zudem nutzen wir diese 3D-Visualisierungen auch für Schulungen. Das 3D-Modell wird mit einer realen Steuerung hinterlegt und die Lösung wird simuliert. So kann der Schulungsteilnehmer in einer Real-Life-Umgebung üben, lernen und arbeiten, ohne dass er eine Maschine blockiert.“ – Siehe Abbildung 1.

Die Ähnlichkeiten mit technologischen Trends wie Virtual Reality oder Augmented Reality sind kein Zufall. Durch zenon und die dreidimensionale Visualisierung erhält Ihre klassische Prozessüberwachung eine neue Dimension. Sehen wir uns an, wie das funktioniert.

### 3D-ANWENDUNGSENTWICKLUNG MIT ZENON: WENIGER PROGRAMMIERUNG, MEHR KREATIVITÄT

In den letzten Jahren beobachten wir ein wachsendes Interesse an 3D-Prozessüberwachung in der Industrie. Wie leicht man jedoch von dieser innovativen Technologie profitieren

kann, hängt unausweichlich von den Implementierungskosten ab.

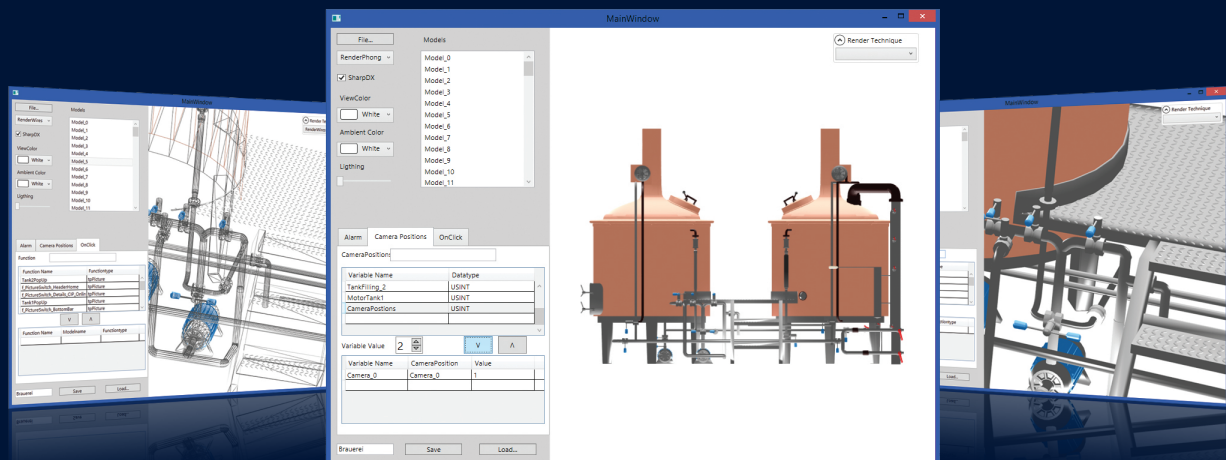
Der Startpunkt ist das 3D-Modell, das von dem Anlagenhersteller in der Designphase entwickelt wird. Wenn es in einem grafischen Format wie 3DS oder DWFX verfügbar ist, kann zenon die weiteren Entwicklungsschritte automatisch für Sie übernehmen. Das funktioniert bei kompletten Neuentwicklungen, aber auch bei der Erweiterung eines bestehenden Prozessleitsystems durch eine dreidimensionale Visualisierung.

Siegfried Neumann, Special Solutions Developer bei COPA-DATA, hat die Vorteile der ergonomischen 3D-Technologie in zenon voll ausgenutzt, indem er ein eigenes Tool entwickelt hat. Siegfried erzählt von seinen Erfahrungen bei der Entwicklung: „Mithilfe von Programmiersprachen hat jeder kompetente Softwareentwickler viele Möglichkeiten, um die Funktionalität von zenon zu erweitern. Auf Basis verschiedener praktischer Beispiele waren wir mit unserem 3D-Entwicklungstool sehr erfolgreich dabei, auch Projektanten ohne Programmiererfahrung einen Einsatz von 3D-Modellen in zenon zu ermöglichen. Wir können nun eine hochperformante Visualisierung, eine offene Benutzerschnittstelle und eine einfache Integration mit verschiedenen zenon Elementen anbieten. Damit wird die 3D-Projektintegration einfach und zuverlässig.“ – Siehe Abbildung 2.

Zu diesem Zeitpunkt ist das 3D-Entwicklungstool für zenon nur für Mitglieder der COPA-DATA Partner Community verfügbar. Nach dem Laden der 3D-Modelldatei können Sie durch die gesamte Struktur der 3D-Objekte browsen und die Integration mit Ihrer zenon Anwendung individuell konfigurieren.

Das erste spektakuläre Ergebnis ist die Möglichkeit einer 3D-Visualisierung in beliebigen Bildern der zenon Anwendung. Dies umfasst automatisch auch die

Abbildung 2: Das 3D-Entwicklungstool in zenon für einfache und zuverlässige Integration.



Bedienbarkeit über Multi-Touch, Maus und Tastatur. Der Benutzer kann ganz einfach rotieren, zoomen und sich innerhalb der gesamten dreidimensionalen Fertigungswelt intuitiv bewegen. Erschwingliche Preise für große Multi-Touch-Panels machen eine solche Anwendung heute noch leichter verfügbar. Und das System bleibt erweiterbar für andere Benutzerschnittstellen, wie z. B. Microsoft Kinect, Wii Remote, Leap Motion oder 3D-Mäuse.

Das 3D-Entwicklungstool von zenon bietet aber noch mehr. Sie können nicht nur statische Farben für die verschiedenen Anlagenteile spezifizieren. Die Farben können sich dynamisch verändern, z. B. abhängig von aktiven zenon Alarmen oder von der Art der übertragenen Flüssigkeiten. Das dreidimensionale Bild eines Ventils, eines Tanks oder einer Gruppe von Rohrleitungen kann somit den laufenden Prozess vollständig und in Echtzeit abbilden.

Dies gibt dem Bediener Sicherheit beim Setzen der richtigen Handlungen sowie einen klaren Aufmerksamkeitsfokus. Der Integrator kann Benutzerhandlungen oder bestimmte Ereignisse mit vordefinierten „Kamerapositionen“ verknüpfen. Auf diese Weise bekommt der Benutzer einen neuen Freund: einen „Autopiloten“, der ihn zum Interessensfokus leitet – siehe *Abbildung 3*. Auch bei komplexen Anlagen garantiert eine solch intuitive Benutzerschnittstelle den wichtigen räumlichen Kontext, der für maximale Präzision benötigt wird.

Was passiert jedoch, wenn die Anlagenkomplexität trotzdem zu hoch für eine 3D-Visualisierung wird? Das 3D-Entwicklungstool von zenon ermöglicht es Ihnen, die Sichtbarkeit und die Transparenz einzelner Gruppen von Objekten anzupassen. Dadurch kann die Aufmerksamkeit des Benutzers auf die momentan wichtigen Anlagenteile gelenkt werden.

Wir haben nun gesehen, wie man entweder manuell oder automatisch innerhalb der Fertigungswelt „reisen“ kann und wie dadurch ein direkter Fokus auf einen bestimmten Anlagenteil hergestellt werden kann. Der nächste technologische Schritt ist die Verknüpfung von zenon Funktionen mit einzelnen 3D-Objekten. Die intuitive Interaktion mit der 3D-Visualisierung ist erst der Beginn einer erstaunlichen Vielfalt von Möglichkeiten. Indem der Benutzer z. B. auf einen Maschinenteil klickt, erhält er ein Faceplate mit Echtzeitdaten aus einer SPS als Pop-up – oder etwa Informationen, die in einer bestimmten Datenbank abgelegt sind, z. B. technische Dokumentation oder Informationen zur Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Der Benutzer kann einen Alarm quittieren, eine geleitete manuelle Prozedur starten, einen Kommentar zu einem Ereignis eingeben oder einen Statistikreport aufrufen. Durch die Kombination verschiedener zenon Funktionen mit der 3D-Visualisierung entstehen wertvolle Ideen für neue, benutzerzentrierte Ansätze.

Wieder einmal sorgt zenon mit neuesten Technologien für eine schnelle und zuverlässige Projektierung. Darüber

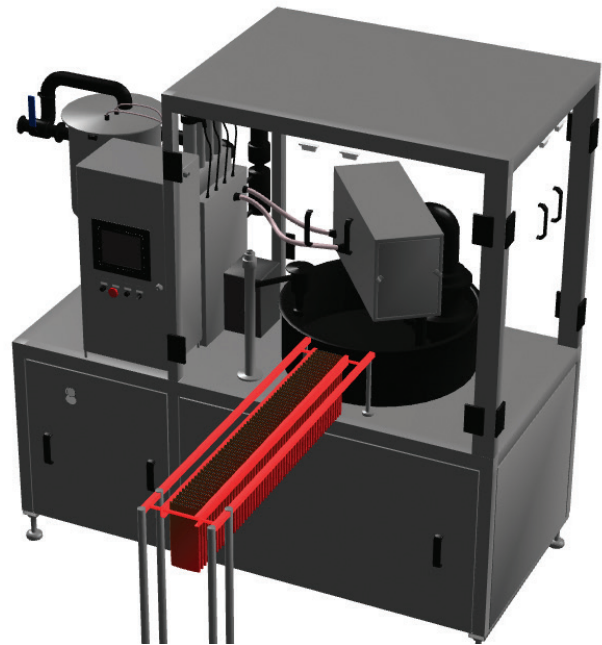


Abbildung 3: Automatische Alarmlokalisierung mithilfe von 3D-Prozessüberwachung.

hinaus kann der Systemintegrator seiner Kreativität freien Lauf lassen, indem er die verschiedenen vorgefertigten und konfigurierbaren Module in zenon miteinander kombiniert. Programmierschnittstellen bieten noch weitere Möglichkeiten.

Für Fertigungsteams erweitert die 3D-Prozessvisualisierung mit zenon die Perspektiven in jeder Anwendung, so z. B. in den Bereichen HMI, Linieneffizienz, Energiedaten-Management, Wartungsunterstützung, Betriebsmittel oder Gebäudeüberwachung. Die 3D-Visualisierung unterstützt jeden Benutzer bei der intuitiven Interaktion mit der realen Industrieumgebung und somit bei einem mühelosen Umgang mit Komplexität.

---

WIR FREUEN UNS, WENN SIE IHRE ZENON ERFAHRUNGEN MIT UNS TEILEN. ERZÄHLEN SIE UNS, WIE IHRE PROZESSÜBERWACHUNG DURCH 3D-TECHNOLOGIE IN ZENON EINE NEUE DIMENSION ERREICHT HAT: [EmilianA@copadata.com](mailto:EmilianA@copadata.com).

EMILIAN AXINIA,  
INDUSTRY MANAGER  
FOOD & BEVERAGE

TAUSEND UMSPANNWERKE IN NUR ZEHN JAHREN ERNEuern?

# IEC 61850: In wenigen Minuten vom XML zum HMI

Netzbetreiber stehen vor einer schwierigen Aufgabe: Immer mehr Umspannwerke müssen in immer kürzerer Zeit sekundärtechnisch erneuert werden. Tun sie das nicht oder lassen sie sich zu viel Zeit, droht ein Blackout. Aber warum unter Zeitdruck setzen lassen? Es gibt einen ausgeklügelten Standard und einen neuen Wizard, die den Job übernehmen. Was früher Tage brauchte, erledigen Engineers so im Idealfall in wenigen Minuten.

TEXT: JÜRGEN RESCH,  
INDUSTRY MANAGER ENERGY & INFRASTRUCTURE

## DIE NORM HAT'S DRAUF

Die Normreihe IEC 61850 beschreibt nicht nur einen Kommunikationsmechanismus, sondern auch eine XML-basierte Konfigurationssprache. Diese System Configuration Language (SCL) ermöglicht viele clevere Anwendungen: So konfigurieren und modellieren Sie damit Umspannwerke ebenso wie beliebige Anlagen. Auf Basis des Top-Down-Ansatzes wird ein System zuerst im Groben definiert und dann immer feiner spezifiziert. Der typische Weg beginnt mit der System Specification Description (SSD), geht über eine System Configuration Description (SCD) und endet bei Configured IED Descriptions (CID). Aus Sicht einer HMI-Anwendung beinhaltet aber bereits die SSD so viele Informationen, dass sich daraus komplette Anlagenbilder generieren lassen.

Im Prinzip ist die SSD ein Abfallprodukt einer ersten Konfiguration, die grundlegende Anforderungen beschreibt. Die Primärschaltgeräte werden in einen elektrisch-logischen Zusammenhang gestellt, Spannungsebenen, Transformatoren, Sammelschienen und Schutzfunktionen werden definiert. Kurz, SSD ist eine funktionale Beschreibung. Genialerweise haben die Entwickler der Norm beschlossen, zumindest optional X/Y-Koordinaten vorzusehen, über die die Position der Primärschaltgeräte festgelegt

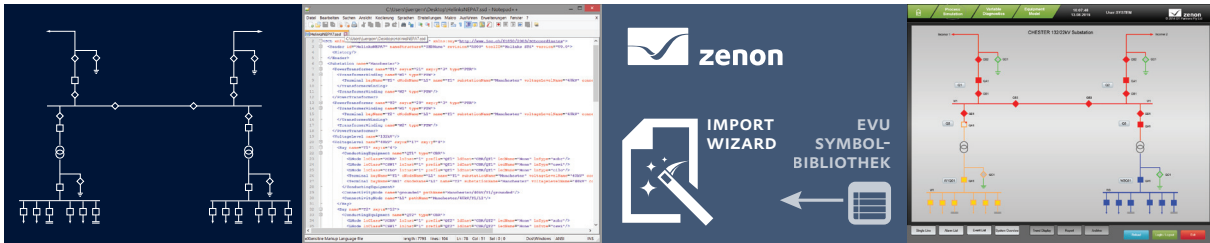
wird. Das sind ideale Voraussetzungen, um ein HMI-Bild zu generieren, das die Anordnung der Schaltgeräte exakt wiedergibt.

## MEHR POWER: DER IEC 61850 SSD IMPORT WIZARD

An dieser Stelle kommt der „IEC 61850 SSD Import Wizard“ ins Spiel, ein neues Erweiterungstool des zenon Editors. Dieser Wizard liest eine SSD-Datei ein und zeichnet auf Knopfdruck ein sogenanntes Einlinienschnittbild in ein zenon Bild. Wie erwähnt sind in der SSD-Datei auch die Funktionen der Primärgeräte beschrieben. Darüber weiß der Wizard, welches Element er an die jeweilige Stelle zeichnen muss, z. B. Transformator, Leistungsschalter, Trennschalter und so weiter. Als Projektant greifen Sie auf mitgelieferte Elemente zurück und adaptieren diese bei Bedarf problemlos. Genauso gut können Sie aber auch Ihre eigene Symbolbibliothek zusammenstellen.

Durch diese Technik haben Anlagenbetreiber und Integratoren die Möglichkeit, Standards zu definieren, die der Wizard direkt übernimmt. Aussehen, Eigenschaften und Farbschemata bestimmt und verändert der Anwender an einer zentralen Stelle und übernimmt sie ganz einfach in alle Einlinienschnittbilder.





Von der SSD-Datei zum Einlinienschaltbild

## SEKUNDÄRGERÄTE FLEXIBEL ERNEuern

Seine Stärke kann der Wizard vor allem auch beim Refurbishment der Sekundärgeräte entfalten. Die Lebenszyklen von Sekundärgeräten werden immer kürzer. Wurden früher Schutzgeräte rund 40 Jahre alt, bevor man sie austauschen musste, so spricht man heute von Lebenszyklen von 15 bis 20 Jahren. Bei den Vor-Ort-HMI-Systemen ist der Verfall der Nutzungsdauer noch rasanter. Hier sind wir mittlerweile bei einem Zyklus von siebeneinhalb bis zehn Jahren angelangt. Über alle Umspannwerke eines großen Verteilnetzbetreibers gerechnet ergibt sich dadurch eine ziemlich große Anzahl sogenannter Refurbishment-Projekte, also Projekte, bei denen die Sekundärtechnik erneuert wird, während die Primärtechnik bestehen bleibt. Hier dürfen Betreiber mit ihrer Quote an notwendigen Erneuerungen nicht ins Hintertreffen geraten. Denn das kann zum Geräteausfall führen und gefährdet möglicherweise die Versorgungssicherheit. Die Lösung: Schnelles und fehlerfreies Arbeiten mit Technologie, die Integratoren beim Projektieren bestmöglich entlastet. Und was bietet sich dafür besser an, als ein Tool, das in die IEC 61850-Konfigurationskette eingebunden ist und die Vorgaben aus den Beschreibungsdateien fehlerfrei umsetzt? Es kann so einfach sein ...

Beim Projektieren wählen Sie lediglich die SSD-Datei aus, bestimmen den Symbolsatz des Netzbetreibers, definieren das zenon Bild und – Go! Automatisch zeichnet der Wizard die Einliniendarstellung. Danach müssen Sie nur noch die Variablen mit den Symbolen verknüpfen, da und dort ein wenig nachjustieren und fertig ist das maßgeschneiderte HMI. Egal wie groß, das Bild wird in wenigen Sekunden generiert. Die notwendigen Erneuerungsprojekte können so zeitgerecht – oder sogar schneller – abgewickelt werden. Das schlägt sich wiederum in den Kosten nieder; also nicht nur zeitgerecht, sondern auch noch günstiger.

## TOP-DOWN EINE CHANCE GEBEN

Die Erfahrung zeigt: der Top-Down Ansatz der IEC 61850 ist nicht jedermanns Sache. Viele Ingenieure arbeiten lieber zuerst aus Sicht der Geräte und Signale. Erst danach konfigurieren sie deren Zusammenspiel und die Weitergabe der Daten an die Leitzentrale des Netzbetreibers. Aber:

Eine vordefinierte SSD kann sogar für die ausschreibende Stelle vorteilhaft sein. Stellen wir uns eine Ausschreibung für ein neues oder bestehendes Umspannwerk vor – und die Möglichkeiten für den Projektanten, wenn sich in den Ausschreibungsunterlagen bereits eine SSD-Datei des betreffenden Umspannwerks befindet. Dann startet der gewiefte Anbieter einfach den SSD Import Wizard, lässt das Einlinienschaltbild automatisiert generieren und legt es als Screenshot dem Angebot bei. Die ausschreibende Stelle sieht dann sofort, wie toll ihr lokales HMI aussehen wird. Und der Anbieter hat vermutlich lediglich fünf Minuten benötigt, um seine Möglichkeiten in ein ideales Licht zu rücken.

Tausend Umspannwerke in nur zehn Jahren ohne Hektik erneuern? Es ist möglich. Überlassen Sie die langwierige Erstellung der Einlinienschaltbilder einfach einem Wizard. Und gewinnen Sie dazu noch die Möglichkeit, Standards zu setzen, bei Ausschreibungen zu brillieren und Projekte schneller umzusetzen. Ihre Stichworte: Top-Down und der IEC 61850 SSD Import Wizard.

### Video: In wenigen Minuten vom XML zum HMI

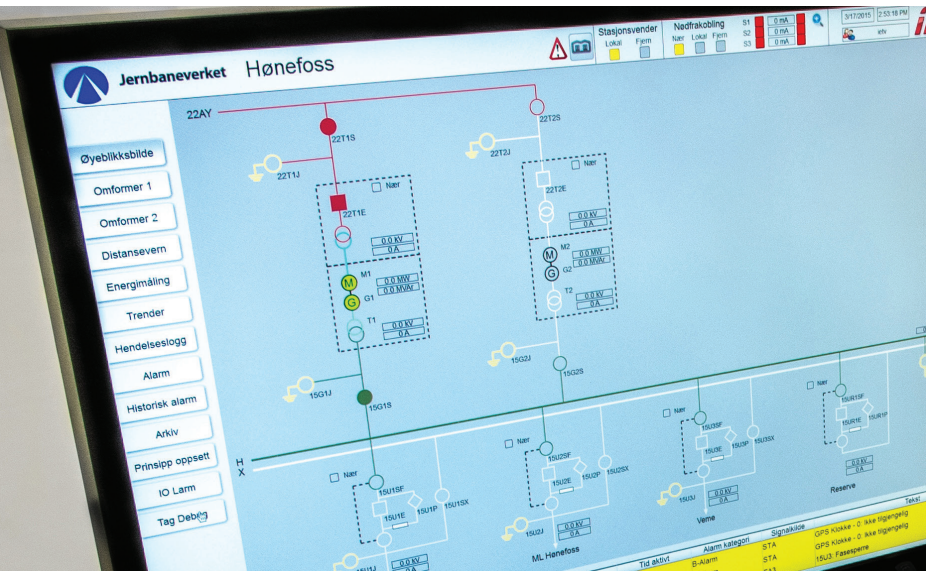
Scan & Play!



<http://kaywa.me/1Hp61>

# Jernbaneverket modernisiert mit zenon

NORWEGISCHES EISENBAHNNETZ SPRINGT TECHNOLOGISCH UM VIERZIG JAHRE IN DIE ZUKUNFT.



Der norwegische Eisenbahnnetzbetreiber Jernbaneverket hat sich für eine umfangreiche Aufrüstung seiner Infrastruktur entschieden. Die Technologie für die Steuerung der Umspannwerke in dem landesweiten Netzwerk war in manchen Gegenden bereits über vierzig Jahre alt, darum wurde eine moderne Lösung für die Steuerung und Überwachung dieser Stationen benötigt. Die Entscheidung fiel auf zenon, die HMI/SCADA-Software von COPA-DATA.

## EINE NEUE GENERATION

Die umfassende Neuorganisation der technischen und elektrischen Infrastruktur eines landesweiten Eisenbahnnetzwerkes ist alles andere als einfach. Dieses Netzwerk benutzt seine eigene, ganz spezifische Wechselstromfrequenz, und es steht eine große Anzahl an Umspannwerken im ganzen Land im Einsatz.

Bevor also überhaupt eine Lösung in Betracht gezogen werden konnte, musste eine genaue Analyse der bestehenden Infrastruktur durchgeführt werden, um einen schrittweisen Plan für die Modernisierung festzulegen. Jernbaneverket erwartet sich von dem Projekt eine deutliche Steigerung der Leistungsfähigkeit des Netzwerkes, um modernen Anforderungen und Standards gerecht zu werden. Die Umsetzung der gesamten Modernisierung

ist kompliziert, da sie ohne Unterbrechung des regulären Bahnbetriebes durchgeführt werden muss.

Ein Großteil der technischen Infrastruktur in den Umspannwerken ist noch aus den Sechzigern oder Siebzigern des vorigen Jahrhunderts, als der letzte große Technologiewandel stattfand. Veralterte Technologie führt zu verminderter Leistung und zu einem gesteigerten Wartungsaufwand. Da diese Wartung vor Ort stattfinden muss, ist es notwendig, dass entsprechend qualifiziertes Wartungspersonal regelmäßig zu den Umspannwerken fährt. Das kostet Zeit und ist nicht sehr effizient. Infolgedessen steigen die Kosten kontinuierlich an.

Eine moderne Lösung würde zu beträchtlichen Verbesserungen im alltäglichen Betrieb führen und außerdem die Möglichkeit eröffnen, jedes einzelne Umspannwerk von

der Hauptzentrale aus zu steuern. Weitere Vorteile wären die erhöhte Sicherheit und eine angenehmere Arbeitsumgebung für die Mitarbeiter.

## PILOTPROJEKT

Jernbaneverket begann mit einer Reihe von Pilotprojekten. Diese Projekte markierten den Startpunkt für die umfangreiche Modernisierung der Steuerungstechnologie für das gesamte Netzwerk.

Der schwedische Systemintegrator IETV, Qualified Partner der COPA-DATA Partner Community, wurde für eines dieser Pilotprojekte ausgewählt. Dieses Pilotprojekt umfasste einen Komplettumbau des Umspannwerkes in Lundamo, südlich von Trondheim. Für das Projekt entwickelte IETV ein völlig neues Konzept für die Steuerungs- und Überwachungsanlagen, inklusive aller Hardware- und Softwarelösungen.

Malin Fridmar, Projektmanager bei IETV, erklärt warum zenon für IETV die beste Wahl für dieses Projekt ist: „Wir wählten zenon als HMI/SCADA, da es uns eine komplette Lösung für das IEC 61850 Protokoll bieten konnte, was für diese Art der Anwendung essenziell war.“

## DEN ZUG INS ROLLEN BRINGEN

Die Entwicklung und Inbetriebnahme des Pilotprojekts dauerte sechs Monate. Aufgrund des erfolgreichen Pilotprojekts beauftragte Jernbaneverket IETV mit der Modernisierung der Steuerungs- und Überwachungsanlagen von sechzehn weiteren Umspannwerken in seinem Netzwerk.

Diese Rahmenvereinbarung wurde bis 2020 abgeschlossen und die Umsetzung ist nun in vollem Gange. Jedes Projekt an jedem Standort umfasst mehrere Schritte: zuerst besucht IETV den Standort, um zu fotografieren und die Installationen vor Ort sowie die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Umspannwerkes zu dokumentieren. Darauf folgt der Entwurf einer Komplettlösung für das elektronische Schema und die Schaltkreise. Nach der Fertigstellung und Abnahme des Entwurfs folgt die Fertigung der Metallgehäuse für die elektronischen Bauteile sowie die Programmierung jedes einzelnen Schaltkreises.

## EINE MODERNE SOFTWARELÖSUNG

Jernbaneverket entschied sich aus mehreren Gründen für zenon. Ein wichtiger Aspekt war die eingebaute Flexibilität – eine auf zenon basierende Lösung ist hochskalierbar, von einem einfachen HMI bis hin zu einem kompletten Überwachungssystem. Die einzigartig offene Kommunikation von zenon ist ein weiterer Vorteil. zenon ermöglicht mit seiner integrierten Gateway-Funktionalität die Kommunikation zu den zentralen Leitständen über IEC 60870-5-104.

Die interne Kommunikation innerhalb der Umspannwerke wird mit Schutzrelais-Systemen von Siemens und VAMP über IEC 61850 sowie mit SPSEN von Beckhoff über IEC 60870-5-104 gehandhabt.

Zwei weitere gewichtige Gründe für eine auf zenon basierende Plattform sind die Tatsache, dass IETV mit zenon intuitive und moderne Benutzerschnittstellen erstellen kann und dass zenon außerdem den Benutzern eine individuelle Anpassung ihrer Benutzerschnittstellen ermöglicht.

## EINE ZUKUNFTSFÄHIGE PLATTFORM

Das Projekt in Lundamo läuft seit nunmehr einem Jahr mit voller Leistung. Jernbaneverket berichtet, dass sowohl die Bediener als auch das Wartungspersonal mit der Gesamtlösung sehr zufrieden sind.

Dazu trägt vor allem die stark gestiegene Zuverlässigkeit des Gesamtsystems bei. Bei einem Umspannwerk muss keine gesteigerte Produktivität erreicht werden. Stattdessen geht es ausschließlich um die Zuverlässigkeit über längere Zeiträume.

Durch die neue Lösung kam es zu einer drastischen Reduzierung des Zeitaufwands für reaktive Wartung und Fehlersuche, da die Umspannwerke nun direkt vom Leitstand in der Zentrale von Jernbaneverket aus gesteuert und bedient werden können. Alarmer über mögliche Störungen oder Ereignisse werden nun viel früher quittiert und die Ursachen somit viel schneller beseitigt.

Auch eine starke Reduktion bei der planmäßigen Wartung konnte durch das neue System erreicht werden. Roland Johansson, Technischer Entwicklungsleiter bei IETV, ist erfreut über den Erfolg des Projekts. Er berichtet: „zenon hat sich hier als perfekte Lösung erwiesen. Es ist eine SCADA-Lösung für den ganzen Energiekonzern.“

---

## ZENON BIETET:

- Integriertes Gateway über IEC 60870-5-101
- Fernbedienung von einem zentralen Leitstand
- Interne Kommunikation über IEC 61850
- Kommunikation mit Beckhoff TwinCAT
- Skalierbarkeit von HMI bis SCADA
- Verbesserte Zuverlässigkeit
- Reduzierte Betriebs- und Wartungskosten

---

## KONTAKT:

**Olov Emås**  
 Managing Director, COPA-DATA Scandinavia AB  
 info.sweden@copadata.com

VON DER MASCHINENKONSTRUKTION BIS ZUM ANLAGENHOCHLAUF

# GAS GEBEN MIT ZENON

TEXT: BERND WIMMER,  
INDUSTRY MANAGER AUTOMOTIVE

**Der Aufbau neuer Produktionslinien oder die Umrüstung von Bestandsanlagen bedeuten für alle Beteiligten enormen Projektdruck. Von der Konstruktion über das Engineering bis hin zu Inbetriebnahme und Hochlauf begleitet zenon alle Projektphasen. Das Resultat: effizientere Arbeitsabläufe und weniger Stress.**

Der Innovationswettkampf zwischen den Automobilkonzernen führt einerseits zu einer großen Vielfalt an Modellen und Varianten. Andererseits werden die Modellzyklen immer kürzer. Mit der Einführung immer neuer Automobile in immer kürzeren Abständen steigt der Zeitdruck erheblich. zenon kann einen wertvollen Beitrag dazu leisten, alle Prozesse zu optimieren und dadurch Vorgaben an Time-to-Market und Time-to-Volume einzuhalten.

## DURCHGÄNGIG UND KOMMUNIKATIONSSTARK - VON ANFANG AN

Schon in der Konstruktionsphase lassen sich mithilfe von zenon gute Voraussetzungen für einen effektiven Projektverlauf schaffen. Mit über 300 Kommunikationsprotokollen ist zenon in der Lage, Daten von allen Hierarchie-Ebenen der Automatisierung zu verarbeiten: von der Feldebene über die Fertigungsroboter bis hin zu SCADA und MES. Als durchgängiges System erfasst zenon die Daten nur einmal und gewährleistet dadurch ihre Konsistenz während der Weiterverarbeitung für unterschiedliche Verwendungszwecke.

Über Schnittstellen lassen sich überdies andere Systeme mit offenem Interface integrieren. So können Anwender z. B. mit einer angekoppelten, externen Software einzelne Anlagenkomponenten oder sogar ganze Anlagen simulieren – mit zenon als „Gateway“. Mit den erstellten Prognosen können Konstrukteure das Gesamtsystem bereits in dieser frühen Phase optimieren, Engpässen vorbeugen und mögliche Verzögerungsquellen ermitteln.

## UNABHÄNGIGKEIT SCHAFFT FLEXIBILITÄT

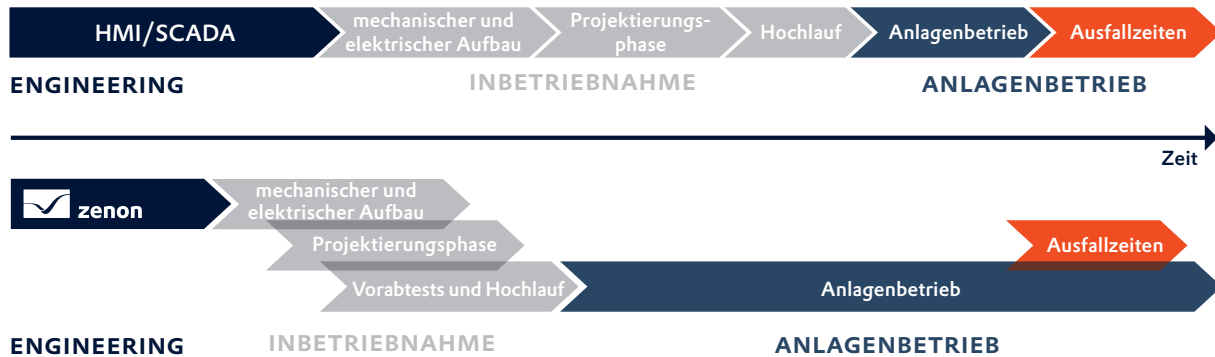
zenon ist unabhängig von der jeweiligen Hardware. Der Wechsel einer Steuerung oder eines Panels sowie Änderungen in der IT-Infrastruktur sind dadurch einfach durchführbar. Sollte es z. B. zu Lieferengpässen bei Panels kommen, können Panel-Typ oder auch Lieferanten ohne Zeiteinbußen gewechselt werden. zenon passt automatisch die angezeigten HMI/SCADA-Bilder in der gewählten Bildschirmauflösung an.

Alle für das Engineering erforderlichen Schnittstellen werden bereits in der Konstruktionsphase definiert. Somit fügt sich zenon optimal in die im Aufbau befindliche Infrastruktur ein. Die Projekte bleiben jederzeit flexibel für Änderungen. Dadurch wird der Projektdruck erheblich minimiert und Meilensteine können fristgerecht eingehalten werden.

## EFFIZIENT PROJEKTIEREN

Im Engineering von Anlagen arbeiten die beteiligten Projektteams meist parallel. Effektive Werkzeuge, die schnell fehlerfreie Ergebnisse liefern, sind in dieser Phase essenziell. Der zenon Editor unterstützt den Projektanten optimal bei der Erstellung der benötigten HMI- und SCADA-Bedienoberflächen. Hierbei kommen viele Standardisierungsmethoden zum Einsatz, wie z. B. HMI/SCADA-Komponenten aus vordefinierten Baukästen. Der Projektant kann sich dabei auf bereits getestete und praxiserprobte Objekte verlassen und sein Ergebnis schneller und kostengünstiger erzielen.





Mit zenon die Life-Cycle Costs und Total Cost of Ownership reduzieren.

### PROJEKTE AUTOMATISCH GENERIEREN

Zur rascheren Projektierung steht den Teams überdies ein Projekt-Generator zur Verfügung. Dieser interpretiert Datenquellen wie z. B. Anlagenbeschreibungen, Listen oder SPS-Programme und erzeugt durch definierte Regeln automatisch die entsprechenden zenon Projekte. In der Praxis bedeutet das einen um bis zu 98% niedrigeren Zeitaufwand – bei einem Automatisierungsgrad von 80 bis 90%. Die Vorteile: Fehlerhäufigkeit und Kosten sinken, und den Experten bleibt mehr Zeit für anspruchsvollere Arbeiten.

### OPTIMALE VORBEREITUNG

Im zenon Editor können mehrere Spezialisten parallel über das Netzwerk an einem Projekt arbeiten und so komplexe Anlagen auf einem zentralen Projektserver projektieren.

Die in zenon integrierte Treibersimulation ermöglicht außerdem einen Vorab-Test der HMI/SCADA-Projekte, z. B. einer Steuerung, die noch nicht im Netzwerk verfügbar ist. Die Anlagenführer testen und optimieren die Bedienbilder, Aktionen und Meldungen vorab und bereiten die Bedienoberfläche optimal auf den späteren Einsatz vor Ort vor.

### KOMFORTABLE INBETRIEBNAHME

Neben der bestmöglichen Vorbereitung sorgt auch das stabile Laufzeitverhalten von zenon für eine möglichst entspannte, risikolose Inbetriebnahme – selbst unter schwierigen Bedingungen wie z. B. bei Netzwerkunterbrechungen oder Spannungsausfällen. Der ergonomische Editor ermöglicht die rasche Durchführung vorübergehender Erweiterungen

und erleichtert dadurch die Inbetriebnahme. Dazu gehört z. B. auch die Installation zusätzlicher Clients für die Kontrolle der Systeme. Diese können auch mobil sein, wonach die Daten genau dort zur Verfügung stehen, wo sie benötigt werden.

### WISSEN, WAS PASSIERT

Mit der zenon Alarmmeldeliste lassen sich Störquellen einfach identifizieren. Dank der Import-Funktionen können Alarme bereits im Vorfeld aus den Subsystemen übernommen werden. Somit entfällt die doppelte Datenpflege der Alarmtexte. Die erstellten Alarme werden dann im Betrieb entsprechend aufbereitet. Filter- und Sortiermechanismen helfen bei der Analyse und ermöglichen die flexible Reaktion auf aktuelle Situationen. Einzelne Alarmgruppen lassen sich vorübergehend deaktivieren, um noch nicht fertiggestellte Anlagenteile auszuschließen.

### SCHNELLER HOCHLAUF DER ANLAGEN

In der Hochlaufphase der Produktion ist zenon eine zentrale Informationsquelle zur Kontrolle der Fertigungskennzahlen. Die Anlagenbetreiber haben Zugriff auf unterschiedlichste Anlagendaten. Sie können schnell und gezielt aussagekräftige Reports, Statistiken oder Häufigkeiten von Meldungen erstellen. So haben die Bediener ihre Anlagen zu jedem Zeitpunkt unter Kontrolle. Die hohe Usability der zenon Projekte unterstützt die Betreiber bei all ihren Aufgaben: Ob Fehleranalyse oder Stückzahlhochlauf – zenon ist das Cockpit jeder Anlage.

# EU-GMP Leitfaden der Guten Herstellungspraxis in der Pharmaindustrie

ERLÄUTERUNGEN ZUR NEUEN REVISION VON  
„ANHANG 15: QUALIFIZIERUNG UND VALIDIERUNG“

Gesetze, Vorschriften und Richtlinien sind meist nichts, was man als leichten und vergnüglichen Lesestoff bezeichnen würde. Zurzeit sind sie jedoch durchaus interessant für all jene, die mit der pharmazeutischen Industrie zu tun haben. Grund dafür sind die neuen Revisionen des Anhangs 15. Die Pharmabranche durchläuft einen Wandel. In den letzten Jahren hat sich die Fertigungslandschaft stark weiterentwickelt. Die EU reagiert darauf mit einer Anpassung und Revision des Anhangs 15, um Veränderungen zu erleichtern. Werfen wir also einen Blick darauf, welche Auswirkungen diese Revision auf Pharmahersteller und deren Zulieferer hat.

Die EU-Kommission hat eine neue Revision für Anhang 15 veröffentlicht: Qualifizierung und Validierung im EU-Leitfaden der Guten Herstellungspraxis (GMP). Seit der Veröffentlichung der Vorgängerversion des Anhangs 15 im Jahr 2001 haben sich die Rahmenbedingungen der Fertigung in den Biowissenschaften dramatisch verändert. Die Technologie, die in der Fertigung eingesetzt wird, unterliegt einem stetigen Wandel.

Faktoren wie der Einfluss der International Conference on Harmonisation (ICH) über ihre Richtlinien ICH Q8, Q9, Q10 und Q11 auf Qualität und Herstellungspraxis, der Einsatz komplexer Technologien sowie der langfristige Fokus auf kontinuierliche Fertigung verändern die Technologien und die Kontrollstrategie, die in der Pharmaproduktion eingesetzt werden.

## EINE BLAUPAUSE FÜR KONFORMITÄT

Beginnen wir beim Status quo. Automatisierungssoftware wird global und quer durch die Pharmaindustrie reglemen-

tiert. Diese Vorschriften sind Gesetze, und Gesetze variieren natürlich von Land zu Land. Die international bekannteste Vorschrift ist FDA 21 CFR Part 11 der US-Behörden, meist nur „Part 11“ genannt, die den Einsatz von elektronischen und automatisierten Anlagen in der Pharmaindustrie betrifft.

Der Leitfaden der Guten Herstellungspraxis (GMP) fokussiert die Produktion von Pharmaprodukten. Dies ist eine andere Vorschrift: FDA 21 CFR Part 211 – Current Good Manufacturing Practice for Finished Pharmaceuticals. Diese Vorschrift spezifiziert Methoden und Verfahren, die die Zulassung von pharmazeutischen Produkten in den USA betreffen. Nationale wie auch internationale Unternehmen müssen diese Vorschriften befolgen, wenn ihre Produkte für den Einsatz in den USA bestimmt sind.

Die Fertigungsprozesse reichen dabei von manuell bis vollautomatisiert, mit allen Abstufungen, die es dazwischen gibt, und jedes Unternehmen interpretiert die Vorschriften entsprechend der jeweils vorhandenen Prozesse.



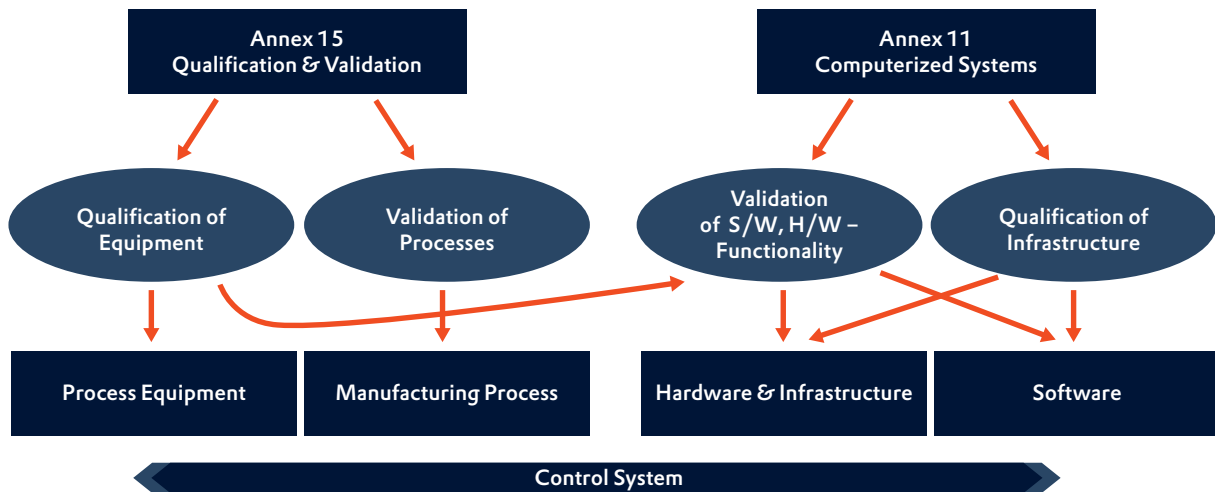


Abbildung: Computerbasierter Fertigungsprozess.

Quelle: Diese Abbildung basiert auf einer Grafik, die Klaus Eichmüller in seiner Präsentation „Driving effectiveness in pharmaceutical operations with integrated quality“ bei der ISPE Europe Annual Conference 2015 (Frankfurt, Deutschland / Mai 2015) verwendet hat.

„Part 211“ bezieht sich jedoch nicht auf Automatisierung; es ist „Part 11“, der vorzeigt, wie ein elektronisches System ein papierbasiertes manuelles System bei gleichwertiger (oder verbesserter) Konformität ersetzen kann.

## DIE EUROPÄISCHE PERSPEKTIVE

Obwohl Pharmazeutika ein globales Geschäft darstellen, ist „Part 11“ auf den US-Markt zugeschnitten.

In Europa haben wir eine ähnliche Vorschrift von der EU, die den Einsatz von elektronischen Systemen in der Pharmaproduktion reglementiert. Die EU-Richtlinie für automatisierte Systeme in der Pharmaproduktion ist der „Anhang 11: Computergestützte Systeme“ des EU-GMP-Leitfadens.

„Anhang 11“ und „Part 11“ sind für COPA-DATA von großer Bedeutung in dieser Branche. Wir bieten Lösungen, die auf bewährten Praktiken aufbauen und Automatisierung in GMP-Projekte bringen.

Anhang 15 geht über Anhang 11 hinaus und umfasst Qualifizierungs- und Validierungsvorgänge mit Bezug auf Produkte, Prozesse und Anlagen. Wenn zentral korrekt eingesetzt wird, um die Kontrollstrategie der technischen Spezifikation des Kunden wiederzugeben und wenn die Anforderungen von Anhang 11 erfüllt werden, ist der finale Prozess konform mit Anhang 15 – und zwar bereits vor der Revision von Anhang 15.

Anhang 15 markiert traditionellerweise die Grenze zwischen einem Anlagenhersteller und der Kundeninstallation. Die zentrale Frage lautet: kann die neue bzw. modifizierte Anlage das gewünschte Produkt unter den strengen

Auflagen des GMP-Leitfadens herstellen? Es müssen Nachweise für folgende Bereiche erbracht werden: das Anlagen-design (DQ), die Anlageninstallation (IQ), den Anlagenbetrieb (OQ) und die Anlagenleistung (PQ). Zusammenfassend liegt der Fokus darauf, wie die fertige Anlage bzw. der fertige Prozess beim Kunden ausgeführt wird.

## WAS DIE ÄNDERUNGEN BEDEUTEN

In der neuen Revision von Anhang 15 wird den Änderungen in der Fertigung Rechnung getragen, z. B. durch das Einbeziehen neuartiger und komplexer Technologien. Anhang 15 bezieht sich nun direkt auf Anhang 11 als spezifische Voraussetzung.

Dies ist sehr sinnvoll, da diese zwei Domänen in der Realität direkt miteinander interagieren. Technologie ist eine fundamentale Grundlage für die Anlage wie auch den Prozess. Anhang 11 ist essenziell für die Qualifizierung der Anlage, die schlussendlich durch Anhang 15 beeinflusst wird, um den Prozess zu validieren.

Die neue Revision von Anhang 15 geht weiter als der Einzeiler in den frühen Versionen, der lediglich besagte: „Computergestützte Systeme, die für die Herstellung medizinischer Produkte verwendet werden, sollten ebenfalls gemäß der Anforderungen in Anhang 11 validiert werden.“ Nun wird der gesamte Lebenszyklus abgedeckt, von der Spezifikation bis zum Gebrauchsende der Anlagen, Prozesse, Einrichtungen und Betriebsmittel.

## URS – USER REQUIREMENT SPECIFICATION

Dieser Abschnitt ist komplett neu im Anhang 15 und legt fest, dass „die Spezifikation für neue Einrichtungen, Systeme oder Anlagen in einer URS und/oder funktionalen Spezifikation festgelegt werden soll“. Es wird hervorgehoben, dass die URS nicht nur aus einem technischen Blickwinkel geschrieben werden soll, sondern auch Qualitätselemente beinhalten und mit Hinblick auf eine Minimierung von GMP-Risiken entworfen werden soll. Dies bedeutet, dass die Zuständigkeit von Anhang 15 bereits früher zu tragen kommt.

## FAT – FACTORY ACCEPTANCE TESTING

Der neue Abschnitt über FAT bezieht sich direkt auf die Anlagen. Er empfiehlt die Evaluierung von Anlagen mit „neuartiger oder komplexer Technologie“ beim Verkäufer noch vor der Auslieferung. Damit soll überprüft werden, dass die Anlagen mit der URS bzw. der funktionalen Spezifikation des Kunden konform sind. Hier kann man sehen, wie Validierungsaktivitäten über den gesamten Lebenszyklus hinweg angewandt werden und wie dadurch die Implementierung der Qualifizierung beeinflusst wird.

Die Revision will somit auch doppelte Aktivitäten vermeiden. Wenn gezeigt werden kann, dass die Anlagenfunktionalität durch den Transport oder die Installation nicht beeinflusst wird, müssen die Tests und die Dokumentation beim FAT nicht wiederholt werden. Die Protokolle und Dokumentation des Anlagenherstellers können somit für die Unterstützung der Qualifizierung verwendet werden.

## PROZESSVALIDIERUNG

Die Prozessvalidierung ist ein integraler Bestandteil von Anhang 15. Sie verlangt einen „dokumentierten Nachweis, dass der Prozess innerhalb etablierter Parameter effektiv und reproduzierbar durchgeführt werden kann, um ein medizinisches Produkt zu produzieren und dabei die vordefinierten Spezifikationen und Qualitätseigenschaften erfüllt werden“.

Qualität muss in ein System fix integriert sein: Es gibt spezifische Bezüge auf die Anlagenqualifizierung, von der URS bis zum Gebrauchsende, mit dem Ziel, dass GMP-Risiken auf ein akzeptables Maß verringert werden. Zu diesem Zweck werden einige Validierungsansätze in dem Anhang beschrieben:

- **BEGLEITENDE VALIDIERUNG**

Die Validierung wird während der Routineproduktion ausgeführt; nur in Ausnahmefällen anwendbar.

- **TRADITIONELLER ANSATZ**

Ein Satz von Validierungschargen wird unter normalen Betriebsbedingungen hergestellt, und es wird nachgewiesen, dass der Prozess reproduzierbar ist.

- **KONTINUIERLICHE PROZESSVERIFIZIERUNG**

Für Prozesse, die auf Basis eines „Quality by Design“-Ansatzes entwickelt wurden sowie mit einer wissenschaftlich basierten Kontrollstrategie, die ein hohes Maß an Gewissheit bietet.

- **HYBRIDER ANSATZ**

Kombination aus traditioneller und kontinuierlicher Prozessverifizierung; benötigt fundiertes Verständnis und Fertigungserfahrung.

- **PERMANENTE PROZESSVERIFIZIERUNG WÄHREND DES LEBENSZYKLUS**

Hersteller überwachen die Produktqualität während des gesamten Produkt-Lebenszyklus, und beweisen, dass ein Kontrollzustand aufrechterhalten wird.

Die Revision betont, dass „unabhängig von dem jeweils verwendeten Ansatz gezeigt werden muss, dass die Prozesse robust sind und eine konsistente Produktqualität gewährleistet ist, bevor ein Produkt auf den Markt kommen darf“.

## ICH Q8, Q9, Q10, Q11 UND DIE QUALIFIZIERUNGSPHASEN

Die International Conference on Harmonization of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH) ist ein Projekt, das die Regulierungsbehörden von Europa, Japan und den USA mit Experten aus der Pharmaindustrie in diesen drei Regionen zusammenbringt, um die wissenschaftlichen und technischen Aspekte der pharmazeutischen Produktregistrierung zu diskutieren.

Ziel der ICH ist es, die Notwendigkeit doppelter Testverfahren während der Forschung und Entwicklung neuer Medikamente zu reduzieren oder gänzlich zu vermeiden, indem Vorgehensweisen empfohlen werden, mit denen eine stärkere Harmonisierung in der Interpretation und Anwendung von technischen Richtlinien und Anforderungen für die Produktregistrierung erreicht wird.<sup>1</sup>

Anhang 15 ist im Einklang mit einigen Aspekten in ICH Q8, Q9, Q10 und Q11 und legt fest, dass die

<sup>1</sup> Quelle:

[https://de.wikipedia.org/wiki/International\\_Conference\\_on\\_Harmonisation\\_of\\_Technical\\_Requirements\\_for\\_Registration\\_of\\_Pharmaceuticals\\_for\\_Human\\_Use](https://de.wikipedia.org/wiki/International_Conference_on_Harmonisation_of_Technical_Requirements_for_Registration_of_Pharmaceuticals_for_Human_Use)

Qualifizierungs- und Validierungsphasen „alle Schritte von der anfänglichen Entwicklung der Benutzeranforderungen bzw. Prozessentwicklung bis hin zum Gebrauchsende der Anlagen, Einrichtungen und Prozesse“ umfassen sollten.

Kurz gefasst decken die ICH-Qualifizierungsphasen folgendes ab:

- **ICH Q8: PHARMAZEUTISCHE ENTWICKLUNG**  
Designraum und Prozessvalidierung. Beispiel: Verknüpfung kritischer Qualitätsattribute mit kritischen Prozessparametern; erwähnt in der kontinuierlichen Prozessverifizierung in Anhang 15.
- **ICH Q9: QUALITÄTS-RISIKOMANAGEMENT**  
Aktivitäten der Lebenszyklus-Validierung und -Qualifizierung; systematischer Prozess der Bewertung und Überprüfung von Risiken während des gesamten Lebenszyklus.
- **ICH Q10: PHARMAZEUTISCHES QUALITÄTSSYSTEM**  
Kontrollstrategie, Inprozesskontrollen und Häufigkeit der Überwachung; ein systematischer Ansatz im Bereich Wissensmanagement.
- **ICH Q11: ENTWICKLUNG UND HERSTELLUNG VON WIRKSTOFFEN**  
Beschreibt Vorgehensweisen zum besseren Verständnis der Medikamentenherstellung, mit weiteren Erklärungen zu Q8, Q9 und Q10.

#### WER IST VON ANHANG 15 BETROFFEN?

Der GMP-Leitfaden der EU betrifft Hersteller, die durch die EMA (European Medicines Agency) regulierte Märkte mit einer der folgenden Produktkategorien beliefern wollen:

- Arzneimittel für Menschen
- Arzneimittel für Tiere
- Biologische und biotechnologische Produkte
- Pharmazeutische Wirkstoffe.

#### EINFACHE KONFORMITÄT IST NICHT GENUG

Eine funktionierende Qualitätskultur kann wertvolle Wettbewerbsvorteile in der Pharmaindustrie schaffen. Einfache Konformität oder das Erfüllen der Minimalkriterien in den Vorschriften wird meistens nicht genügen. Effektive Qualitätskulturen brauchen eine zukunftsweisende Vision, die nicht nur versteht, was zu tun ist, sondern auch warum. Das „Warum“ zu verstehen, fördert die Qualitätskultur und sorgt für hohe Qualität in allen Bereichen.

Anhang 15 geht explizit darauf ein, welche Möglichkeiten sich durch den Einsatz neuartiger und komplexer Technologien in der pharmazeutischen Fertigung ergeben. Automatisierungstechnologie spielt eine große Rolle bei diesen Möglichkeiten. Mit seiner hohen Qualität und einfachen Konfigurierbarkeit bietet zenon Effizienz in Kontrollstrategie und im Validierungsweg, um neue Technologien umzusetzen.

#### DIE VORTEILE VON ZENON VOLL AUSSCHÖPFEN

COPA-DATA verfolgt die Entwicklungen in der pharmazeutischen Fertigung mit höchster Aufmerksamkeit. Die zenon Pharma Edition wurde speziell für diese Anforderungen entwickelt. zenon bietet konfigurierbare Funktionalität, kann sich mit beliebigen Prozessen verbinden und wurde unter den strengsten Regeln der Qualitätskontrolle und Nachvollziehbarkeit entwickelt. Seine Robustheit hat sich in über 100.000 Installationen in mehr als 25 Jahren erwiesen. Wir blicken stets nach vorn, stehen in einem konstanten Entwicklungszyklus und bringen jedes Jahr ein neues Release heraus.

Unsere Entwicklungserfahrung und technische Expertise ermöglicht es uns, nahe am Prozess zu arbeiten, zu verstehen und zu steuern, die richtigen Visualisierungen für die richtigen Leute zu erstellen und produktionskritische Daten zu archivieren und zu dokumentieren. Egal, an welchen Qualitätsrichtlinien Sie sich orientieren, zenon bietet Ihnen die notwendige Qualitätssicherung, um Projekte zu realisieren, die mit Anhang 15, Anhang 11 und Part 11 konform sind.

ROBERT HARRISON,  
INDUSTRY MANAGER PHARMACEUTICAL

# The World of Ergonomics

- 1. [Ergonomics in the Workplace](#)
- 2. [Ergonomics in the Home](#)
- 3. [Ergonomics in the Field](#)





**AROUND**  
**THE**  
**WORLD**

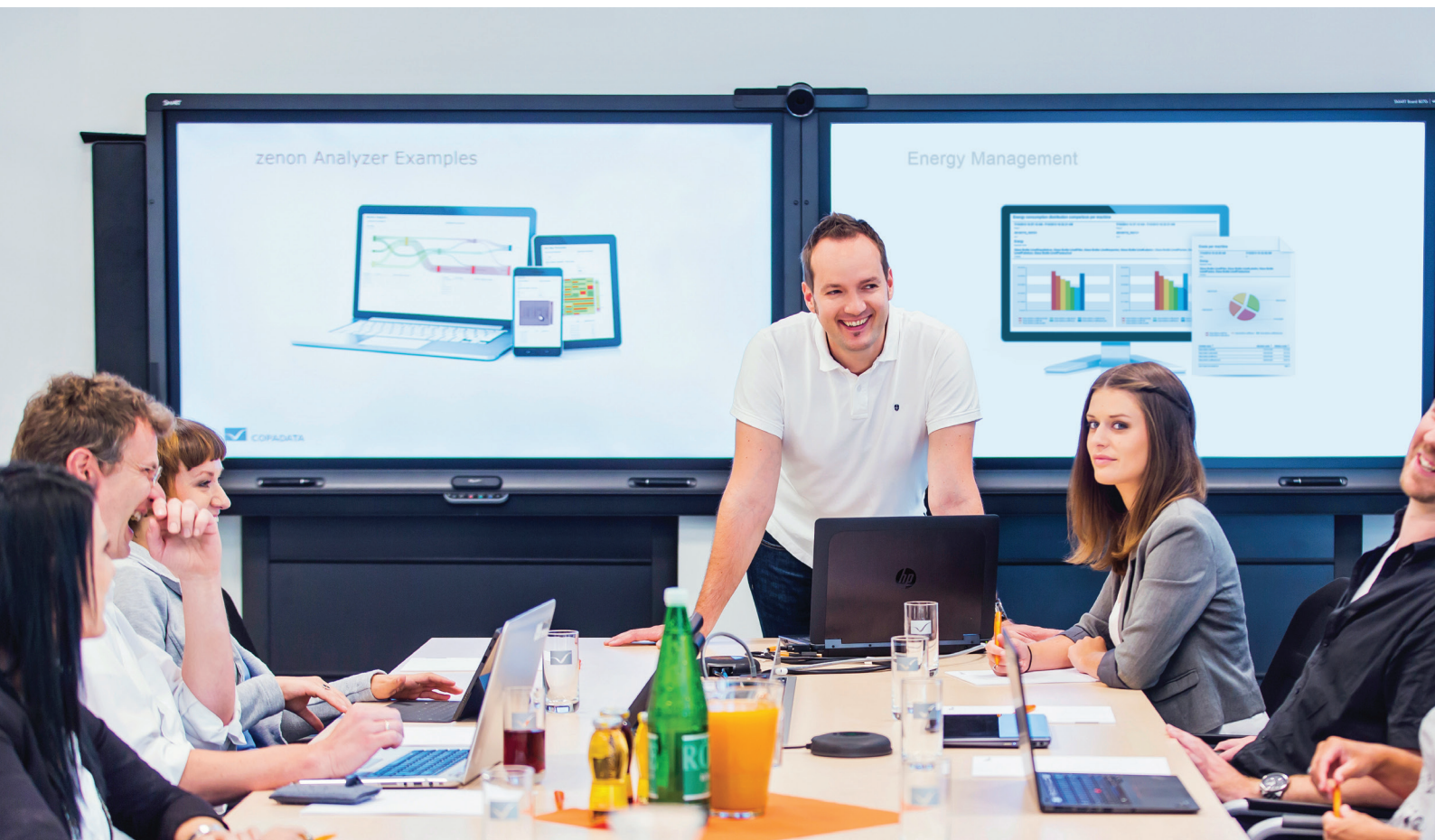
# It's Showtime!

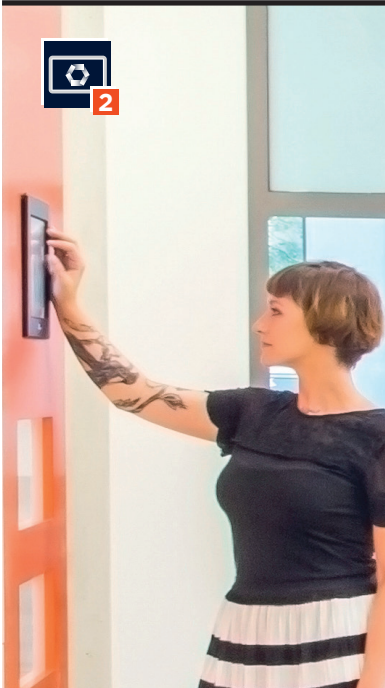
COPA-DATA RÜSTET SICH FÜR DIE ZUKUNFT.

TEXT: GERO GRUBER,  
SCREEN & INTERACTION DESIGNER

FOTOGRAFIE: EVATRIFFT.COM

Mit der neuen Kundenarena im Salzburger Headquarter präsentieren wir uns mit modernster Technik und innovativen Lösungen auf Basis von zenon. Auf 60 Quadratmetern können sich Besucher ein Bild vom Leistungsspektrum der zenon Produktfamilie machen und deren vielfältige Einsatzmöglichkeiten live erkunden. Begleiten Sie uns auf den folgenden Seiten auf einem Rundgang durch unseren neuen Showroom und die modernen Trainingsbereiche.





„Wenn man heute unser Firmengebäude betritt, sind Innovation und Internationalität deutlich spürbar. Das sind zwei ganz wesentliche Aspekte unserer Firmenkultur und unseres Erfolgs. Als Firmengründer bin ich stolz darauf, zu sehen, wie sich COPA-DATA entwickelt hat. Unser neuer Showroom zeigt die große Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten von zenon. Besucher können in unterschiedliche Rollen schlüpfen, verschiedene Anwendungen testen und unsere Produktfamilie hautnah erleben. Mit den neuen Trainingsräumen haben wir ideale Schulungs- und Lernbedingungen für unsere Partner und Kunden geschaffen. Und die neuen Meeting- und Büroräume bieten dank smarter Technologie eine moderne Office-Infrastruktur, die uns von Salzburg aus mit der ganzen Welt verbindet. Damit haben wir die Segel für die Zukunft und weiteres Wachstum gesetzt.“

THOMAS PUNZENBERGER, CEO, COPA-DATA



Das Herzstück unseres neuen Showrooms: zenon als Leitwarte mit mehreren Bildschirmen – nehmen Sie Platz in unserem Cockpit! zenon Supervisor ist bestens gerüstet für umfassende Visualisierungen komplexer Anlagen und Infrastrukturen.



Erleben Sie hautnah die maschinennahe Bedienung mit zenon Operator als Human-Machine-Interface (HMI). Zusätzlich können Sie sich ein Bild davon machen, wie straton als SPS-Runtime auf diversen offenen Steuerungen läuft – und sogar auf dem Raspberry Pi 2! Dabei ist straton nahtlos mit der gesamten zenon Produktfamilie integriert.



Erforschen Sie das HMI von Morgen mit unserer innovativen Multi-Touch-basierten HMI-Anwendung. Funktionalitäten wie benutzerkonfigurierbare Arbeitsbereiche und 3D-Visualisierung sorgen für eine ergonomische Bedienung.

Mit zenon steht Ihnen ein breites Spektrum mobiler Anwendungen offen. Testen Sie zenon auf Tablets und Smartphones: vom Monitoring relevanter KPIs über die mobile Alarmierung bis hin zur Bedienung direkt am mobilen Gerät.



Was haben Atomic Ski, KUKA Roboter, BMWs, Bonduelle Gemüse und viele weitere internationale Markenartikel gemeinsam? Richtig, in ihnen allen steckt auch ein Stück zenon! Eine kleine, feine Auswahl an Produkten, die mithilfe von zenon produziert wurden, können Sie ab sofort in unserer Referenzvitrine im Showroom bewundern.



Gute Automatisierungssoftware soll vor allem eines sein - zuverlässig. Wie stabil zenon im produktiven Dauerbetrieb läuft, bekräftigen nicht nur wir, sondern beweisen auch unsere Anwender: Unser langjähriger Kunde Adelholzer Alpenquellen hat uns ein Panel zur Verfügung gestellt, auf dem zenon fünfzehn Jahre zuverlässig im Produktivbetrieb lief. Heute wieder live zu sehen in unserem Showroom, überzeugen Sie sich selbst!





*„Der komplett neu geschaffene Schulungsraum gibt uns die Möglichkeit, didaktisches Know-how mit modernster Technik zu verbinden. Zusätzlich haben wir noch einen lockeren Raum für Pausengespräche oder für die vielen internen Kurzmeetings zur Verfügung. Qualität, Funktionalität und Wohlfühlcharakter standen bei der Gestaltung im Vordergrund.“*

ALEXANDER PUNZENBERGER,  
MANAGING DIRECTOR, COPA-DATA CEE / ME

Reservieren Sie bei Ihrem nächsten COPA-DATA Besuch in Salzburg etwas Zeit, um unseren neuen Showroom zu erkunden. Wir freuen uns, Sie bald in unseren neuen Räumlichkeiten willkommen zu heißen!

Einen Überblick über unser Trainingsangebot finden Sie auf [www.copadata.com/training](http://www.copadata.com/training).

**It's Showtime!**  
Begleiten Sie uns auf einem **virtuellen Rundgang** durch unsere neuen Räumlichkeiten.

Los geht's:

Unsere zwei neuen Trainingsräume bieten Platz für 20 Personen und sind die ideale Lernumgebung für interne und externe Schulungen. Zusammen mit dem ansprechenden Design und Interieur, der großzügigen Raumaufteilung und dem angrenzenden Lounge-Bereich sorgen die neuen Räume für eine perfekte Trainingsinfrastruktur.



<http://kaywa.me/YS0fo>

# WHO IS WHO

Die Smart Factory braucht mehr Menschen als manche denken. Das sehen wir jeden Tag, wenn wir neue Mitarbeiter begrüßen. Menschen zum Beispiel, die jene Programme schreiben, die Ihre Automatisierung so richtig smart und fit für die Industrie 4.0 machen. Und Menschen, die sich darum kümmern, dass Kundenprojekte, die seit vielen Jahren im Einsatz sind, auch morgen noch effektiv arbeiten. Oder Menschen, die gemeinsam mit Ihnen herausfinden, welche Automatisierungsschritte Sie und Ihr Unternehmen wirklich weiterbringen. Ein paar von ihnen stellen wir Ihnen immer wieder gerne in unserem „Who is Who“ vor.

Heute bitten wir vor den Vorhang:





## Hermann Oswald

KEY ACCOUNT MANAGER AUTOMOTIVE

COPA-DATA DEUTSCHLAND  
Hauptverwaltung Ottobrunn

**BEI COPA-DATA SEIT:** 2014

**VERANTWORTLICHKEITEN:**

Ich berate und unterstütze unsere Automobilkunden bei bestehenden, neuen und geplanten Projekten, führe sie mit den richtigen Experten zusammen und stimme daraus entstehende Prozesse aufeinander ab. Unsere Automobilkunden sollen einen langfristigen, kompetenten Partner an ihrer Seite wissen, der ihre Problemstellungen, Ziele und Visionen kennt und sie auf dem Weg zur Realisierung begleitet.

**INSPIRATION HOLE ICH MIR BEI ...**

Bergwanderungen in meiner Heimat, dem Karwendelgebirge.

**WENN ICH TUN KÖNNTE, WAS ICH**

**WOLLTE, WÜRDTE ICH ...** mir viel Zeit für Familie, Freunde und Reisen nehmen.

---

Sie erreichen mich unter:  
hermann.oswald@copadata.de



## Piotr Dąbrowski

INTERNATIONAL TECHNICAL CONSULTANT

COPA-DATA POLEN

**BEI COPA-DATA SEIT:** 2012

**VERANTWORTLICHKEITEN:**

Ich bin für den technischen Support bei COPA-DATA Polen zuständig. Hauptsächlich unterstütze ich zenon Benutzer aus Polen, aber auch aus Mittel- und Osteuropa sowie dem Mittleren Osten. Ich helfe den Kunden bei der Entwicklung ihrer Projekte und bei der Erfüllung verschiedener benutzerspezifischer Anforderungen. Zusätzlich leite ich als zenon Certified Trainer verschiedene Kurse und maßgeschneiderte Workshops zu zenon Supervisor, zenon Logic und zenon Energy Edition.

**INSPIRATION HOLE ICH MIR VON ...**

meiner Familie. Ich kann mich immer auf sie verlassen. Außerdem inspiriert mich die menschliche Geschichte und der unerschütterliche, stille Zeuge dieser Geschichte – die Natur. Während menschliche Lebensgeschichten uns zeigen, dass alles möglich ist, erinnert uns die Natur stets daran, dass das Leben vergänglich ist. Die erste Tatsache ermutigt mich zum Handeln. Die zweite ermutigt mich dazu, das Leben zu genießen.

**WENN ICH TUN KÖNNTE, WAS ICH**

**WOLLTE, WÜRDTE ICH ...** mir mehr Zeit zum Wandern in den Bergen nehmen und um die Welt reisen.

---

Sie erreichen mich unter:  
piotr.dabrowski@copadata.com



## Symeon Rizos

TECHNICAL CONSULTANT TEAM LEADER

COPA-DATA UK

**BEI COPA-DATA SEIT:** 2013

**VERANTWORTLICHKEITEN:**

Ich leite das technische Support-Team im Vereinigten Königreich und Irland und bin zuständig für Trainings neuer und bestehender Kunden. Wir bieten Kurse zu zenon wie auch zur zenon Energy Edition, zu zenon Netzwerkfunktionen etc. Zusätzlich arbeite ich mit unserem Vertriebsteam an der Erstellung von Pre-Sales-Konzepten. Wenn ein Kunde Unterstützung bei einem Projekt benötigt, bieten wir zudem maßgeschneiderte Workshops und individuelle Lösungsansätze.

**INSPIRATION HOLE ICH MIR BEI ...**

Reisen, beim Sport sowie dem Bedürfnis, Menschen zu helfen und jeden Tag dazuzulernen.

**WENN ICH TUN KÖNNTE, WAS**

**ICH WOLLTE, WÜRDTE ICH ...** zusammenpacken und Südamerika erkunden. Und bei jedem Halt eine gute Tasse Kaffee genießen.

---

Sie erreichen mich unter:  
symeon.rizos@copadata.co.uk



## Hans-Peter Ziegler

SALES MANAGER UND PROKURIST

COPA-DATA CEE / ME



## Johannes Petrowisch

PARTNER ACCOUNT MANAGER

COPA-DATA HEADQUARTERS

### BEI COPA-DATA SEIT: 2000

#### VERANTWORTLICHKEITEN:

Seit 15 Jahren begeistere ich Menschen in österreichischen Unternehmen mit der zenon Produktfamilie. In Gesprächen mit Projektverantwortlichen und Entscheidungsträgern erarbeite ich Lösungsansätze und bringe die richtigen Leute zusammen. Manchmal bietet sich auch die Gelegenheit mittels Vorträgen auf Veranstaltungen die Faszination zenon einem größeren Publikum vorzustellen. Als Prokurist verrete ich unseren Geschäftsführer, Alexander Punzenberger, in allen Belangen. Seit Kurzem bin ich Vorstandsmitglied in der ICT Austria, einem Verein zur Förderung österreichischer ICT-Kompetenzen.

#### INSPIRATION HOLE ICH MIR AUS ...

gehaltvollen Gesprächen und von der Natur.

#### WENN ICH TUN KÖNNTE, WAS

**ICH WOLLTE, WÜRDE ICH ...** ein Kulturzentrum gründen, in dem sich Menschen unterschiedlicher Herkunft, Kulturen und Interessen begegnen und austauschen.

Sie erreichen mich unter:  
hans-peter.ziegler@copadata.at

### BEI COPA-DATA SEIT: 2012

#### VERANTWORTLICHKEITEN:

In meiner Position als Partner Account Manager bin ich für die weltweiten strategischen Partnerschaften sowie die COPA-DATA Partner Community – einem internationalen Netzwerk zertifizierter Automatisierungsspezialisten – zuständig. Beim Aufbau strategischer Partnerschaften arbeite ich u.a. mit Unternehmen wie Microsoft, Intel und SAP zusammen. Ziele dabei sind die Entwicklung einer für beide Unternehmen gewinnbringenden und langjährigen Partnerschaft, die Schaffung neuer Geschäftsfelder und Lösungen sowie die Sicherstellung der innovativen Produktentwicklung auf Basis der neuesten verfügbaren Technologien.

#### INSPIRATION HOLE ICH MIR VON ...

meiner langjährigen Beziehung, von Gesprächen mit Freunden, von meinen Reisen um die Welt sowie vom Fußball und Basketball.

#### WENN ICH TUN KÖNNTE, WAS ICH

**WOLLTE, WÜRDE ICH ...** mit meiner Freundin die ganze Welt bereisen und im Anschluss daran mit Barack Obama ein paar Körbe werfen.

Sie erreichen mich unter:  
johannes.petrowisch@copadata.com

## Ein weiterer Schritt zu globalem Kompetenzaufbau

# VORGESTELLT: DIE ZENON ZERTIFIZIERUNG

Im Jahr 2011 wurde die COPA-DATA Partner Community gegründet, ein globales Partnerprogramm mit dem Ziel, COPA-DATA Partner aus aller Welt miteinander zu vernetzen. Dieses standardisierte Programm ermöglicht uns den gesicherten Nachweis der Kompetenzen unserer Partner – unabhängig von ihrem Standort oder ihrem Branchenschwerpunkt. Es gibt drei Level innerhalb des Programms: Registered, Qualified und Expert. Nach ihrer Akkreditierung bieten wir den Partnern entsprechend ihrer Kompetenzen maßgeschneiderten Support und viele zusätzliche Vorteile.

Seit dem Start der COPA-DATA Partner Community können sich alle COPA-DATA Kunden auf ein standardisiertes Modell verlassen, das Qualität und Kompetenz sicherstellt und ihnen dabei hilft, den richtigen Partner für ihre Bedürfnisse zu finden. Das Ergebnis ist nicht überraschend: hochkompetente Partner, großartige Dienstleistungen und Projekte, inspirierende und innovative Lösungen – und, was wohl am wichtigsten ist, zufriedene Kunden. Aber jetzt gibt es noch mehr ...

### **ZENON ZERTIFIZIERUNG - EIN WESENTLICHER BESTANDTEIL DER COPA-DATA PARTNER COMMUNITY**

Im Mai 2015 wurde das neue zenon Zertifizierungssystem als Weiterentwicklung des zenon Trainingsprogramms gestartet. Nun müssen die Mitarbeiter unserer Partnerfirmen nach einem zenon Trainingskurs die erworbenen Kenntnisse durch erfolgreiche Ablegung eines zenon Onlinetests nachweisen, um eine zenon Zertifizierung zu erhalten. Es gab zwei Ziele bei der Verbindung dieses Zertifizierungssystems mit der COPA-DATA Partner Community. Erstens sollte dies ein weiterer Schritt zur Sicherstellung der hohen Qualität und der vielfältigen Fähigkeiten der einzelnen Mitarbeiter unserer Partner sein. Zweitens war es wichtig, unseren Kunden mehr Transparenz zu bieten, damit sie beurteilen können, über wie viel Wissen und welche spezifischen Fähigkeiten die Mitarbeiter einer bestimmten Partnerfirma verfügen – was die Auswahl des passenden COPA-DATA Partners für das jeweilige Projekt erleichtert.

### **WISSEN IST MACHT - UNSERE PARTNER SIND HOCHKOMPETENT**

Kompetenzaufbau ist ein Hauptziel der Partner Community. Bei COPA-DATA arbeiten wir stets daran, unser zenon Know-how auf allen Partnerlevel zu teilen. Je nach Partnerlevel gibt es unterschiedliche Anforderungen, sowohl was das Level der Zertifizierung als auch die Anzahl der benötigten Zertifikatsinhaber betrifft. Dadurch können wir sicherstellen, dass unsere Partner über nachweisbares Wissen verfügen und optimale Lösungen mit zenon auf den Markt bringen können.

### **IMMER AM NEUESTEN STAND MIT DEN AKTUELLSTEN INNOVATIONEN**

Die Entwicklung von zenon ist ein kontinuierlicher Prozess. Mit jedem Release wird eine Vielzahl an neuen und innovativen Funktionalitäten hinzugefügt, mit denen wir auf neue Markttrends und Technologien sowie die Bedürfnisse unserer Partner reagieren. Um dieser stetigen Evolution von zenon gerecht zu werden, gelten zenon Zertifizierungen nur drei Jahre lang – falls dann keine Rezertifizierung durchgeführt wird, verliert das Zertifikat seine Gültigkeit. Da unsere Partner stets über gültige Zertifikate verfügen, wissen unsere Endkunden nicht nur, welches Kompetenzlevel der jeweilige Partner erreicht hat, sondern können sich auch darauf verlassen, dass er mit den neuesten Innovationen von zenon vertraut ist.

Jedes Mitglied einer Organisation – privat oder öffentlich –, das einen zenon Trainingskurs absolviert und mit zenon arbeitet, kann eine zenon Zertifizierung erhalten. Die Zertifizierungen werden nur auf persönlicher Ebene vergeben, und eine Einzelperson kann jeweils nur ein gültiges Zertifikat besitzen. Alle Mitglieder der COPA-DATA Partner Community verfügen über die notwendigen zenon Zertifizierungen. Alle COPA-DATA Partner können somit hochqualitative Projekte, großartige Dienstleistungen und optimale Lösungen für Endnutzer anbieten.



**ÜBERSICHT DER ZENON TRAININGSKURSE**

**ZENON ZERTIFIZIERUNGEN PRO PARTNERLEVEL**

Alle COPA-DATA Partner haben einen oder mehrere Mitarbeiter mit gültiger zenon Zertifizierung. Hier ist ein kurzer Überblick über die Anzahl der zenon Zertifizierungen, die pro Partnerlevel benötigt werden – damit wird sichergestellt, dass auf Unternehmensebene ein hohes Maß an Wissen über zenon vorhanden ist.

zenon <b>Basic</b> Zertifizierung			
zenon <b>Advanced</b> Zertifizierung			
zenon <b>Professional</b> Zertifizierung			

Erfahren Sie mehr über die zenon Zertifizierung auf [www.copadata.com/certification](http://www.copadata.com/certification). Finden Sie den richtigen Partner auf [www.copadata.com/find-a-partner](http://www.copadata.com/find-a-partner).

LISETTE LILLO FAGERSTEDT, PARTNER PROGRAM MANAGER  
 JOHANNES PETROWISCH, PARTNER ACCOUNT MANAGER

**WIE EINE ZENON ZERTIFIZIERUNG ERREICHT WIRD**

Für eine zenon Zertifizierung muss ein zenon Trainingskurs und danach der dazugehörige zenon Onlinetest erfolgreich absolviert werden. Insgesamt gibt es mehr als 15 verschiedene zenon Trainingskurse zur Auswahl. Drei Zertifikatslevel können erreicht werden: Basic, Advanced und Professional. Die verschiedenen Level stehen für die Kenntnisse, die sich die zertifizierte Person über zenon angeeignet hat.

**ZENON BASIC ZERTIFIZIERUNG:**

- Absolvieren Sie einen zenon Standard Trainingskurs
- Bestehen Sie den zugehörigen zenon Onlinetest
- Erhalten Sie Ihr zenon Basic Zertifikat – gültig für drei Jahre

**ZENON ADVANCED ZERTIFIZIERUNG:**

- Voraussetzung: ein gültiges zenon Basic Zertifikat
- Absolvieren Sie ein oder zwei zenon Additional Trainingskurs(e) über insgesamt zwei Trainingstage
- Bestehen Sie den/ die zugehörigen zenon Onlinetest(s)
- Erhalten Sie Ihr zenon Advanced Zertifikat – gültig für drei Jahre

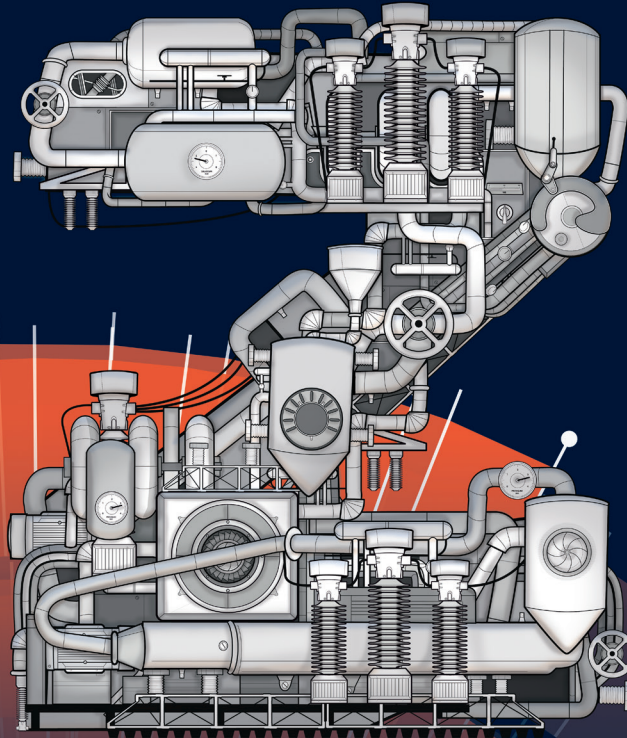
**ZENON PROFESSIONAL ZERTIFIZIERUNG:**

- Voraussetzung: ein gültiges zenon Advanced Zertifikat
- Absolvieren Sie ein oder zwei zenon Additional Trainingskurs(e) über insgesamt zwei Trainingstage
- Bestehen Sie den/ die zugehörigen zenon Onlinetest(s)
- Erhalten Sie Ihr zenon Professional Zertifikat – gültig für drei Jahre





# Energie von A bis



„Sch ...“ unterdrückte Daniel einen Fluch. Die Projektierung war fast fertig – und dann ein Fehler in den Symbolen. 30 Felder, also 300 Symbole einzeln nachbearbeiten. Das Erstellen war mit Copy & Paste ja schnell gegangen. Aber jetzt rann ihm die Zeit davon.

Nach einem knapp geschafften Termin klickte Daniel sich durch die Engineering-Foren. Er fand zwar keinen Tipp gegen so böse Überraschungen, aber einen Link zu einem Energy SCADA System namens zenon. Daniel las von automatisch eingefärbter Topologie, von SNMP und intelligenten Symbolen.

Der Start mit seiner Testversion kostete Daniel etwas Zeit. Vererben – was war das? Für die ersten seiner 300 Symbole brauchte er etwas länger als erwartet, aber dann kam das große Aha. Mit nur einer Änderung an einer Stelle korrigierte er alle Symbole auf einen Schlag.

Daniel überprüfte seinen Zeitaufwand. Redundanz: Einige Mausklicks. Topologische Einfärbung: Integriert. Insgesamt: Alle Protokolle und Standards, wie IEC 61850, IEC 60870 oder DNP3, an Bord. Übersichtliche Parametrierung, keine Zeile Code extra. Ein Programm, das seine Sprache sprach. So also sah Ergonomie aus. Und so entspannt fühlte sie sich an.

**Zukunft ist Ergonomie.  
Ergonomie ist zenon.**

[zukunft-ist-ergonomie.com](http://zukunft-ist-ergonomie.com)



**COPADATA**  
do it your way