

# SIEMENS

Ingenuity for life

## Die Leitwarte der Zukunft

Interview mit  
Prof. Dr.-Ing. habil. Leon Urbas

Leitwarten von verfahrenstechnischen Anlagen sind meist so alt wie die Anlage selbst. 20 Jahre und mehr sind keine Seltenheit. Zudem entspricht die eingesetzte Hardware in der Regel nicht mehr dem Stand der Technik. Häufig ist auch die Software nicht mehr aktuell. Das wirft Fragen auf: Sind die bestehenden Leitwarten mit ihrer Hard- und Software noch zeitgemäß? In welche Technologien und Standards muss investiert werden, um Anlagen auch in Zukunft effizient und sicher steuern zu können.

Diese und weitere Fragen diskutieren wir mit Professor Dr.-Ing. habil. Leon Urbas – Inhaber der Professur für Prozessleittechnik und Leiter der Arbeitsgruppe Systemverfahrenstechnik an der Technischen Universität Dresden.



Prof. Dr.-Ing. habil. Leon Urbas

Herr Prof. Urbas, Sie beschäftigen sich unter anderem mit Informationsmodellen der Prozessindustrie, mit Prozessinformations- und Managementsystemen und Middleware in der Automatisierungstechnik. Weitere Schwerpunkte Ihrer Arbeit: Methoden der Benutzermodellierung zur prospektiven Gestaltung der Mensch-Technik-Interaktion sowie die Analyse, Gestaltung und Bewertung von Alarmierungs- und Unterstützungssystemen. Wir möchten von Ihnen erfahren, wie sich innovative Technologien zukünftig auf das Bedienen von Leitsystemen auswirken werden – und was den Arbeitsalltag von Anlagenfahrern maßgeblich beeinflussen wird.

**Wie muss eine Leitwarte in Zukunft (ca. 5 – 10 Jahre von heute) aussehen, um Entwicklungen wie webbasierten Technologien Rechnung zu tragen? In welche Hard- und Software und welche Kommunikationsstandards sollten Anlagenbetreiber investieren?**

Geht es um die Leitwarte der Zukunft, müssen wir uns zuerst fragen, wie menschliche Arbeit in ihr aussehen wird. Wer wird an welchem Ort was zu sicheren und wirtschaftlichen verfahrenstechnischen Prozessen beitragen?

Webbasierte Technologien versprechen die Möglichkeit, von jedem vernetzten Ort aus auf den Informations-



Mehr Flexibilität durch ortsunabhängiges Abarbeiten von Aufgaben

raum einer verfahrenstechnischen Anlage zuzugreifen – über jedes Endgerät. Diese Technologien sind inzwischen reif für den produktiven Einsatz, sowohl im Hinblick auf effizientes Engineering als auch auf die Robustheit von Soft- und Hardware. Was die Technik angeht, wäre die Leitwarte als zentraler Handlungs- und Kommunikationsraum zur Führung verfahrenstechnischer Prozesse nicht zwingend an einen konkreten Ort gebunden.

Aus Effizienz- und Sicherheitsgründen wird es dennoch klar definierte Orte geben: wo Menschen ihre Prozessführungsaufgaben absprechen. Wo alle relevanten Informationen gesammelt verfügbar sind. Wo gearbeitet, nachgedacht und dazugelernt wird – direkt an der Anlage oder an simulierten Szenarien. Diese Orte nenne ich Leitwarten der Zukunft, ganz gleich, ob sie als Remote Operation Center, als Operator-Trainingszentrum oder als Standort-, Anlagen- oder Feldleitwarte ausgeprägt sind.

Werden webbasierte Technologien entsprechend geplant und genutzt, ermöglichen sie in Leitwarten eine deutlich höhere Flexibilität als heutige Client/Server-Systeme. Die klassische Ausstattung mit Wandprojektionen und Bildschirmarbeitsplätzen kann ohne zusätzliches Engineering ergänzt werden – mit Lagetischen, Tablets, Smartphones oder Smart Watches.

Tätigkeiten an anderen Orten lassen sich ebenso integrieren. Es ist auch denkbar, aufgabenbezogene Teile der Interaktion in der Leitwarte an das Feld durchzureichen oder Videos, die ein Monteur mit seiner Helmkamera aufnimmt, in der Leitwarte anzuzeigen.

Die technischen Möglichkeiten haben sich deutlich erweitert. Es ist jedoch größtenteils ungeklärt, welche Art von Information bei welchen kooperativen Tätigkeiten hilft – und wie die Zusammenarbeit in einer verteilten Leitwarte optimal zu gestalten ist. In einem DFG-Projekt untersuchen wir, ein Team aus Psychologen und Ingenieuren, wie die Kommunikation zwischen Leitwarte und Anlagenpersonal optimal unterstützt werden kann. Was sich dabei herausgestellt hat: Annahmen, die wir aus den kognitionswissenschaftlichen Theorien und begleitenden Beobachtungen am Arbeitsplatz gewonnen hatten, ließen sich entweder nicht bestätigen oder warfen immer wieder neue Fragen auf.

## In welche Hard- und Software und welche Kommunikationsstandards sollten Anlagenbetreiber investieren?

Meiner Meinung nach müsste die Frage lauten: Mit welcher Hard- und Software und welchem Kommunikationsstandard erziele ich die in meinem Markt angemessene Anpassungsfähigkeit an meine sich ständig und immer schneller verändernden Anforderungen? Welche Systeme öffnen mir heute schon Pfade für die nächste Migration? Wie komme ich aus einer CAPEX/OPEX-Rechnung, die in einer 100 % digitalisierten Welt nicht mehr zeitgemäß ist, zu einer Betrachtung der Kosten über den Lebenszyklus der Leittechnik? Zugegeben: Diese Fragen sind noch schwerer zu beantworten als Ihre ursprüngliche. Denn sie setzen voraus, dass Anwender die langfristigen Anforderungen an ihre Leittechnik gut analysieren.

## Wird ein Prozessleitsystem auf eine neue Version hochgerüstet, sollte das den laufenden Betrieb möglichst wenig beeinflussen – und bestenfalls ohne Anlagenstillstand möglich sein. Nicht nur aus Kostengründen zögern hier viele Unternehmen. Was sind ihrer Meinung nach die wichtigsten Vorbehalte und mit welchen Argumenten kann man diesen begegnen?

Aus Anwendersicht bedeutet Migration der Leittechnik vor allem Kosten: Durch neue Leittechnik alleine wird kein Gramm verkaufbares Chemieprodukt mehr oder gar kosteneffizienter produziert. Im Gegenteil! Stillstände durch die Migration selbst sowie die bei komplexer Software typischen Kinderkrankheiten werden die Produktionsleistung zumindest kurzfristig negativ beeinflussen. Meiner Einschätzung nach ist es unerlässlich, vor der Migration eines 20 Jahre alten Prozessführungskonzepts das Potential der nächsten Generation analysiert zu haben. Geschieht das nicht, ist dies die teuerste Art der Migration, mit dem geringsten Return of Invest. Schlüssel für eine erfolgreiche Migration ist die mitunter auch schmerzhafteste Frage: Wo schöpfen wir unsere Potentiale nicht aus, weil Innovationen in der Prozessführung mit dem aktuellen Leitsystem zu aufwändig oder zu riskant wären?

Lassen Sie mich das anhand eines Beispiels konkretisieren: Stellen Sie sich vor, Sie wüssten aus der Analyse der Instandhaltungsdaten, dass Sie die Hälfte Ihrer ungeplanten Stillstände der letzten beiden Jahre vermeiden hätten können. Die dafür notwendigen Informationen hatten Sie prinzipiell schon. Nicht aber in der Praxis. Denn die Daten fallen an verschiedenen Stellen an. Deren Zusammenführung und Auswertung wäre mit Ihrem System aufgrund der vielen nicht aufeinander abgestimmten proprietären Schnittstellen jedoch unsinnig teuer – auch weil Sie Ihre kritischen Teilsysteme aus Gründen der IT-Sicherheit als abgeschottete Dateninseln betreiben.

Stehen Migrationsprojekte an, lohnt es sich, die Investitionen zu betrachten, die notwendig wären, um das Potential neuer Funktionen mit dem Altsystem auszuschöpfen. Die risikobasierte Instandhaltung ist nur eines von vielen denkbaren Szenarien. Weitere Beispiele: ein höherer Automatisierungsgrad beim An- und Abfahren oder bei Last- und Produktwechseln, die Einführung von modellbasierter Automatisierung, das Zusammenführen von Leitwarten zu einem Remote Operation Center, die Verlagerung von Tätigkeiten aus der Nachtschicht in den Tagschichtbetrieb, die GMP-Qualifizierung neuer Produkte und Prozesse, die Integration Ihrer OT in Logistik oder Supply Chain etc. – alles Anwendungen, die eine Vernetzung von bislang isolierten Datenbeständen erfordern.

Meine Erfahrung zeigt: Stellt man die Engineering- und Investitionskosten im Altsystem den Kosten im Neusystem gegenüber, fällt dieser Vergleich häufig recht enttäuschend aus. Auch wenn viele Neusysteme tolle innovative Funktionen versprechen: Betrachtet man die damit verbundenen Kosten, ergibt sich oft keinerlei Vorteil. Nicht selten stehen diese Funktionen nur perspektivisch in vollem Umfang zur Verfügung – nach einer Wartezeit von zwei bis fünf Jahren. Kein Wunder also, dass Kunden mitunter wenig offen sind für eine Migrationsdiskussion.

**Sprechen wir über veränderte Rahmenbedingungen, z. B. technologische oder regulatorische – und daraus resultierende spezielle Anforderungen an die Anlagenfahrer: Werden sich diese im Design oder der Struktur von Leitsystemen widerspiegeln?**

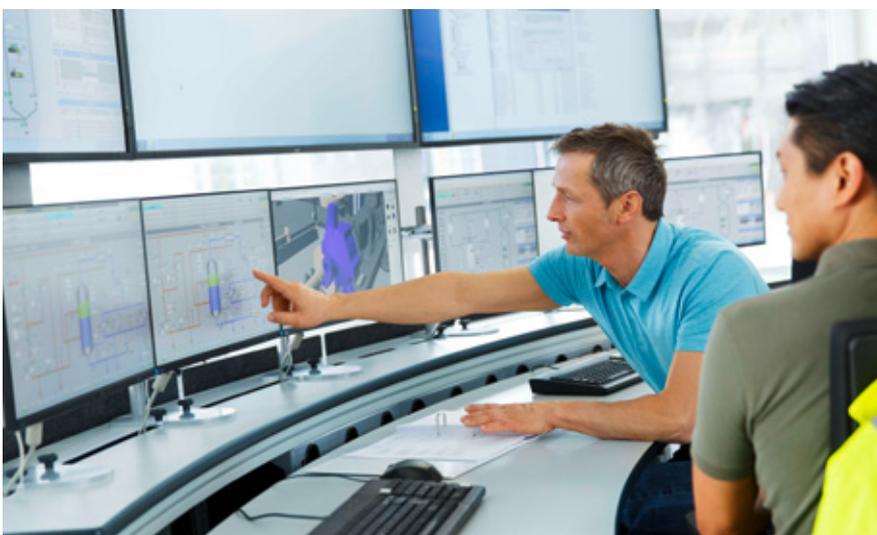
Die grundsätzlichen regulatorischen Anforderungen an Leitwarten- und Arbeitsplatz-Ergonomie haben sich in den letzten Jahren kaum geändert – wohl aber wurden sie an technologische Entwicklungen angepasst. Beispiele hierfür: die Aufnahme von Flachbildschirmen und Standardarbeitsplätzen in die Norm ISO 11064 von 2014. Mit dem IT-Sicherheitsgesetz von 2015 ist verstärkter Schutzbedarf hinsichtlich Vertraulichkeit und Authentizität in der Leitwarte und den Leitsystemen neu hinzugekommen – besonders beim Betrieb kritischer Infrastrukturen. Diese Anforderungen

sind mit den heute installierten Leitsystemen vielfach nur im Inselbetrieb zu erfüllen. Ob gehärtete Kerne, Widerstandsfähigkeit gegen übliche Risiken oder Reaktionsfähigkeit auf Zero-Day-Exploits: Hier müssen Anforderungen beachtet werden, welche die Architekturen von Leitsystemen und vor allem die Entwicklungsprozesse weiter verändern werden.

**Die nachfolgenden Generationen, die sogenannten Digital Natives, werden voraussichtlich ganz andere Erwartungen an eine intuitive Nutzung von Softwarelösungen und Screendesigns haben als die aktuelle Generation der Anlagenfahrer. Wie kann dem beim Automatisierungssystem und der Leitwarte selbst entsprochen werden?**

Ob junge Menschen, die heute in den Arbeitsmarkt eintreten, intuitiver mit Softwaresystemen umgehen, kann ich nicht beurteilen – die wissenschaftlichen Studien dazu zeigen ein sehr heterogenes Bild.

Unstrittig ist jedoch, dass sich die Erwartungen an interaktive Systeme deutlich geändert haben. Die Kluft zwischen positivem Nutzererlebnis mit Softwaresystemen im Privatbereich und negativem mit Produktivsystemen am Arbeitsplatz wächst deutlich. Die hohen Erwartungen im Alltag entstehen durch einfache, hochspezialisierte Anwendungen mit hoher Auflage und hohem Wettbewerbs- und Differenzierungsdruck. Produktivsysteme hingegen sind sehr komplexe Anwendungen mit geringer Stückzahl. Einmal gekauft, sind sie wegen der hohen Anfangsinvestition weitgehend wettbewerbsfrei. Auch die Risiken sind ungleich verteilt: Die Fehlbedienung in einem Einkaufsportale ist ärgerlich, lässt sich aber meist ohne wirtschaftliche Folgen korrigieren – bei einem Produktivsystem kann ein kleiner Fehler fatale Folgen haben.



Ergonomie am Arbeitsplatz: auch in der Leitwarte der Zukunft ein zentrales Thema

## Bei Consumer-orientierter Software sind intuitive, interaktive Bedienoberflächen oft enorm wichtig. Gewinnt ein nutzerzentriertes User Interface auch in der Industrie zunehmend an Bedeutung?

Ein positives Nutzererlebnis wird meines Erachtens auch in Produkktivsystemen immer wichtiger. Die Erwartungen unserer Nutzer haben sich deutlich geändert. Diese Systeme müssen schnell und möglichst mühelos erlernbar sein, eine unmittelbare Ablesbarkeit des aktuellen Systemzustands ermöglichen und durch hohe Fehlerrobustheit überzeugen. Verlangt wird ein qualitativ hochwertiges, ästhetisches Design, mit dem Arbeit und Interaktion einfach Freude machen.

Natürlich sind sowohl Ästhetik als auch Freude rasanten Veränderungen unterworfen und stark von individuellen und kulturellen Einflüssen geprägt. Der Zusammenhang von Technikästhetik und Zeit zeigt sich an den Veränderungen der Oberflächen der führenden Smartphone- und Tablet-Betriebssysteme – eine Entwicklung, die dann auch deutlich sichtbar ihren Weg zurück in die Desktop-Betriebssysteme findet.

## Sprachsteuerung ist in unserem privaten Alltag schon fast Standard. Sehen Sie diese Funktion auch für die Steuerung von Industrieanlagen?

Amazons Alexa und Googles Duplex sind Beispiele dafür, wie sich über Sprache verblüffend einfach faszinierende Interaktionsergebnisse erzielen lassen – sofern geeignete Daten verfügbar sind. Das gilt zumindest für wenig komplexe Aufgaben wie das Bestellen eines Artikels, das Steuern der Heimautomation oder das Abspielen eines Musiktitels. Viele Grundtechnologien der natürlichen Sprachverarbeitung stehen heute jedem zur Verfügung und suggerieren, dass die Interaktion mit natürlicher Sprache auch für andere Bereiche in greifbarer Nähe liegt.



Augmented und Virtual Reality werden in der Prozessleittechnik weiter an Bedeutung gewinnen

## Wo liegt Ihrer Meinung nach der Mehrwert für die Bedienung?

Zweifellos ist Sprachsteuerung überall dort von Vorteil, wo es Sinn macht, beide Hände frei zu haben – oder wo ein zusätzlicher, nicht-visueller Kanal Mehrwert bietet. Für die Anwendbarkeit in der Prozessindustrie sind meines Erachtens jedoch noch einige Hürden zu überwinden: Erstens mindert der Geräuschpegel in der Anlage oder in einer mit mehreren Personen besetzten Leitwarte deutlich die Erkennungsrate. Zweitens bereitet die für Chemieanlagen wesentliche Kontextualisierung Probleme. Zudem stimmen Wortschatz und Grammatik des Digitalen Zwillings, den wir automatisch aus den Engineering-Daten und der Schriftdokumentation generieren können, nur zu einem Bruchteil mit der Schriftsprache im Schichtbuch oder mit unserer Alltagssprache überein.

## Welche Herausforderungen oder Restriktionen sehen Sie hier aktuell?

In der Forschung zum Machine Learning werden diese Punkte unter den Stichpunkten Greybox- und Transferlernen bereits intensiv adressiert – in der Linguistik in den Topos Konstruktionsgrammatiken. Ich bin selbst gespannt, wie lange es dauern wird, bis Sprachsteuerung in den datenarmen, hochsegmentierten und stark regionalisierten Fachsprachräumen der Prozessführung eine für den industriellen Kontext ausreichende Präzision

erreicht hat – bei vertretbarem Kosten-Nutzenverhältnis. Einen kleinen wissenschaftlichen Beitrag hoffen wir mit unserem BMBF-Projekt KoMMDia für die dialogbasierte Fehlerdiagnose und -beseitigung zu leisten.

## In der Fertigungsindustrie sind Technologien wie Virtual, Augmented oder Mixed Reality bereits relativ weit verbreitet und werden auch produktiv eingesetzt. Spielen sie auch eine Rolle für die Bedienung von Leitsystemen in der Prozessindustrie und welches sind aus Ihrer Sicht die erfolgversprechendsten Anwendungsbeispiele?

Ganz ähnlich wie in der Fertigungsindustrie werden sich AR-Technologien meines Erachtens zunächst in der Montage und Instandhaltung rentieren – also in Anwendungen mit klar definierten Workflows, hohen Stückzahlen, eindeutigem Orts- und Produktbezug und großen Defiziten in der Qualität der Statusrückmeldung in die Feinplanungssysteme. Hier sind Anwendungsfälle mit großem Potential erkennbar. Beispiele hierfür sind die Endkontrolle bei Flanschen, das Tracking von geliefertem Equipment oder die Instandhaltung der Instrumentierung – alles RFID/AR-unterstützt. Auch wenn es um den Nachweis behördlich vorgeschriebener Sichtprüfungen geht, etwa bei Brandschutzklappen, bieten sich diese Technologien an. Besonders dann, wenn die Infrastruktur für diese Anwendungen – also der

in die Arbeitsprozesse integrierte digitale Anlagenzwilling mit Rückkanalfähigkeit – bereits existiert, bieten sie erhebliche Einsparpotentiale.

In der Leitwarte selbst sehe ich aktuell deutlich weniger Nachfrage nach AR-Technologien. Ich gehe davon aus, dass die Prozessführung auch in absehbarer Zukunft primär in einem funktionalen Informationsraum stattfinden wird, der sich sehr gut zweidimensional darstellen lässt. In diversen spannenden Forschungsprojekten werden AR-Anwendungen diskutiert – etwa die Führung der Blechdicke in Walzstraßen oder simulationsgestützte Einblicke in Packungskolonnen. Betrachtet man die für die Aufgabe relevante Datenverarbeitung genauer, fällt jedoch auf, dass auch hier 3D nicht nur von Vorteil ist. So bereitet die vergleichende Bemaßung von Abständen und Längen in 3D große Schwierigkeiten – ein wesentlicher Grund, warum die Flugsicherung nach vielversprechenden Anfängen mit 3D-Technologien weiterhin auf zweidimensionale Darstellungen setzt.

Meiner Meinung nach ebenfalls vielversprechend, jedoch in Verbindung mit Leitwarten noch nicht genutzt: die interaktive Auswertung hochdimensionaler Zustandsräume, wie sie bei der Anwendung von Greybox-Modellen entstehen. Hier kann ich mir vollkommen neue Ansätze für die daten- und

simulationsgestützte Prozessführung vorstellen. Die Schnittstelle eines solchen Leitsystems könnte wie ein Computerspiel aussehen, in dem man unter Nutzung einer KI sein Ziel erreichen muss.

### Inwieweit können KI-gestützte Funktionen bei der Steuerung einer Anlage helfen, das Personal in der Leitwarte zu entlasten?

Lassen Sie uns den Begriff „KI-gestützte Funktion“ genauer betrachten. Bis in die 1980er haben wir in der Prozessindustrie, speziell im Engineering, symbolisch-logische KI-Ansätze verfolgt. Damit sind wir im praktischen Einsatz an prinzipbedingte Grenzen gestoßen. Die Kosten für die Erweiterung und Wartung der Regelbasen der Expertensysteme sind deutlich schneller gewachsen als der Nutzen. Seit den 1990ern stehen datengetriebene KI-Ansätze im Fokus, die deutlich besser mit Mehrdeutigkeiten, Unsicherheiten und fehlenden Daten umgehen können. Und sie sind in der Lage, hochdimensionale Modelle auf Basis umfangreicher Beobachtungen zu erlernen – mittels Rechnertechnologien wie GPUs und Methoden wie Reinforcement Learning oder Deep Learning. Die beiden letztgenannten eignen sich ganz hervorragend zur Optimierung ständig wiederkehrender Vorgänge (Reinforcement Learning) oder zur Objekterkennung, wenn eine Vielzahl

statistisch unabhängiger Datensätze verfügbar und das Lernziel bekannt ist (Deep Learning).

In der Prozessindustrie haben wir in verschiedenen Projekten festgestellt, dass uns vor allem die – aus Sicht der konkreten KI-Fragestellung mangelhafte – Qualität und Quantität der Prozessdaten im Wege stehen. Die Schlüsselfrage ist für mich: Welche Algorithmen aus dem KI-Kosmos können wir wo in unserem Informationsraum mit einem sinnvollen Kosten-/Nutzenverhältnis einsetzen. Dabei darf sich der Kostenansatz nicht auf die Anschaffungs- und Installationskosten von Hard- und Software beschränken. Denn die Ausgaben für das Engineering der Anwendung, die notwendige Datenanalyse, die Integration zusätzlicher Sensorik für Modelllernen oder Datensatzauszeichnung, der Nachweis der Prozessfähigkeit der KI sowie für Monitoring und Pflege können um ein Vielfaches höher sein.

### Glauben Sie, dass diese Funktionen ihr Potential eher direkt im Prozess einer Anlage ausspielen?

Mit der Betrachtung der Nutzenaspekte nähern wir uns schließlich der Beantwortung Ihrer Frage nach dem Wo. Der Einsatzort Leitwarte setzt meiner Einschätzung nach zwingend Erklärbarkeit voraus. Denn die Verantwortlichen für Anlagensicherheit und Produktqualität müssen die Entscheidungen oder Vorschläge einer KI hinterfragen können.

Welche Kompetenzen dafür seitens der Operateure notwendig sind und wie sich eine KI erklären muss: Das ist Gegenstand intensiver Forschung – beispielsweise in dem von Prof. Susanne Narciss und mir geleiteten interdisziplinären DFG-Graduiertenkolleg 2323 mit dem Namen „Förderliche Gestaltung cyber-physischer Produktionssysteme“. Wie das methodisch für Software für cyber-physische Systeme erreicht werden kann, wird unter anderem in dem Sonderforschungsbereich/Transregio 248 „Grundlagen verständlicher Softwaresysteme“ von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der TU Dresden, der Universität des Saarlandes und zweier Max-Planck-Institute untersucht.

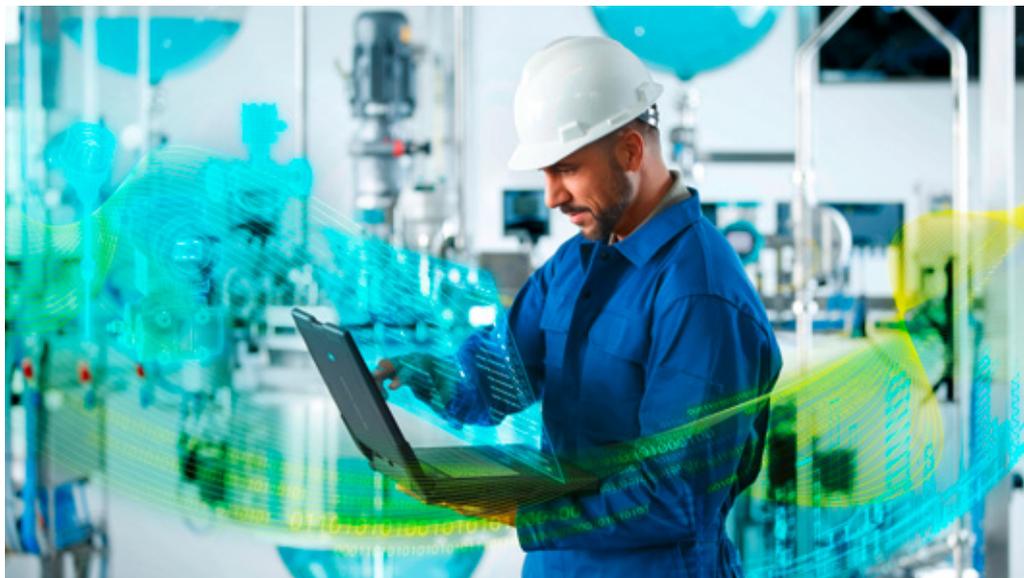


Erfolgsfaktor für Prozessteuerung: effiziente Interaktion zwischen Mensch und Leittechnik

Cloud-basierte Services erlauben es, die Verfügbarkeit von Anlagen zu erhöhen oder die Lebensdauer von Equipment bestmöglich auszunutzen und Optimierungspotentiale wirtschaftlich zu heben – beispielsweise dadurch, dass Hersteller ihre beim Kunden eingesetzten Geräte überwachen oder Anlagenbetreiber dies als Dienstleistung für den Eigentümer der Anlage übernehmen. Wie bewerten Sie eine weitere Öffnung der Leitsysteme für den Datenaustausch mit externen Partnern und wo geht die Entwicklung in den nächsten Jahren weiter hin?

Die im Umfeld der Namur Open Architecture ausgearbeiteten Anwendungsfälle zeigen das Potential einer weiteren Öffnung in der Prozessindustrie deutlich auf. Die Beispiele im Industrial Data Space e.V. sprechen ebenfalls für das Potential von Informationspartnerschaften – auch wenn die Prozessindustrie aufgrund der mit einer Datenherausgabe verbundenen Risiken auf dieser Plattform naturgemäß weniger vertreten ist. Ein weiterer interessanter Ansatz wird in den USA von The Open Group unter der Führung von ExxonMobil diskutiert: das Open Process Automation Framework als Standard of Standards für eine offene Leittechnikarchitektur, die vor allem auch die Migrierbarkeit des Engineerings von Leitsystemen gewährleisten soll. Schließlich sind inzwischen auch aus Industrie 4.0 erste konkrete Ergebnisse wie die Asset Administration Shell sichtbar. Dass bei Leitsystemen eine weitere Öffnung für den Datenaustausch Sinn macht, ist meines Erachtens heute unstrittig. An herstellerunabhängigen Lösungsansätzen wird mit Hochdruck gearbeitet.

Nach wie vor wird intensiv diskutiert, wo die Daten für die weitere Analyse denn liegen sollten: on-premises oder bei einem externen Dienstleister. Hier hat sich meine Überzeugung in den letzten Jahren deutlich gewandelt. Angesichts des exponentiellen Zuwachses von Angriffsmöglichkeiten und Angreifern scheint mir die einzige sinnvolle Lösung die Auslagerung der Daten in ein professionell betriebenes Daten- und Rechenzentrum zu sein.



Datenzugriff von überall – ohne Kompromisse bei der Sicherheit.

**Der Zugriff auf das Leitsystem über mobile Endgeräte ist heute schon ein wichtiges Thema – insbesondere im Engineering, z. B. für ein Review oder im Rahmen von Maintenance-Maßnahmen. Sehen Sie Mehrwerte für die Bedienung und den Datenzugriff über Tablets auch für den Anlagenfahrer?**

Ein Mehrwert entsteht dann, wenn mobile Geräte das Anfertigen eines gemeinsamen Lagebilds unterstützen und die Kommunikation zwischen Leitwarte und Feld deutlich vereinfachen. Nach unserer Vorstellung ist die Leitwarte ein Informations- und Handlungsraum, der alle Aufgaben der Prozessführung er- und umfasst – vom (Änderungs-)Engineering, über die simulationsbasierte Inbetriebnahme und das Operator-Training, den Normalbetrieb und die kooperative Störungsanalyse bis hin zu Montage und Optimierung.

Der Schlüssel zum Erfolg ist die effiziente und effektive Kooperation von Menschen und zukünftig sicher auch zwischen Mensch und KI. Ein Gestaltungselement, das dabei zunehmend an Bedeutung gewinnt: die Fähigkeit des Leitsystems, eine räumliche Migration der Tätigkeiten zu unterstützen – zwischen verschiedenen Handlungsorten in Warte, Simulationscenter, Schalträumen und Anlage. Daher sind

mit den heute verfügbaren Technologien in erster Linie Tablets wesentliche Bestandteile einer Leitwarte. In zunehmendem Maße zählen hierzu aber auch Smartphones, Smartwatches und Datenbrillen, die sich alle nahtlos in ein übergreifendes Bedienkonzept einreihen müssen.

Lassen Sie mich abschließend zu Ihrer Ausgangsfrage zurückkommen: Technologien wie HTML5 oder Tablets sind für mich nur Bausteine. Viel wichtiger wird sein, wie wir diese Technologien in unseren zukünftigen Leitwarten einsetzen – mit dem Ziel, einen leicht erlernbaren, selbsterklärenden, robusten, ästhetischen und vielleicht sogar spielerisch einfachen Zugang zu unseren Anlagen und deren Digitalen Zwillingen zu gestalten.

Published by  
Siemens AG 2019

Digital Industries  
Process Automation  
Östliche Rheinbrückenstr. 50  
76187 Karlsruhe, Germany