

Anlagenzwilling oder ältere Schwester?

Wie Digitalisierung im Engineering für stets aktuelle As-built-Daten sorgt

Uwe Vogt

Anlagenzwilling oder ältere Schwester?

Wie Digitalisierung im Engineering für stets aktuelle As-built-Daten sorgt

Uwe Vogt

Abstract

Plant twin or older sister?

Nothing is as constant as change – power plants are subject to many changes over their long life cycle. Quality and the effort required for maintenance and conversions therefore depend heavily on a reliable as-built status of the system documentation. One of many reasons for Aucotec AG to develop a data-centred engineering platform. All core disciplines of plant planning are united and networked in a central data model in the Engineering Base (EB) cooperation platform. On the one hand, the system enables devices in the field to directly inform their digital twin when they are changed or replaced. On the other, every change made at one point in the documentation also appears immediately in all other representations – and without additional interfaces or transmissions. This enables unprecedented continuity, parallelism and agility in editing as well as simultaneous consistency for all parties involved.

Wenn es nicht schon Heraklit vor rund 2500 Jahren getan hätte, spätestens die heutigen Kraftwerksbetreiber würden es in ähnliche Worte fassen: „Nichts ist so beständig wie der Wandel“. Denn Kraftwerke sind über ihren langen Lebenszyklus besonders vielen unvermeidlichen Änderungen ausgesetzt. Vermeidbar dagegen ist, dass die Anlagendokumentation mit jeder Änderung in der realen Anlage an Aktualität und damit an Wert verliert, weil händisches Nachtragen in den üblichen disziplinspezifischen Dokumentationstools wegen des Aufwands vernachlässigt wird.

Betreiber wissen nur zu gut, wie wichtig ein verlässlicher As-built-Stand der Dokumentation ist. Von ihm hängen Qualität und Aufwand für Wartung und Umbauten maßgeblich ab, aber auch Betriebsgenehmigungen. Das war einer von vielen Gründen für die Aucotec AG, eine datenzentrierte Engineeringplattform zu entwickeln, die

zum einen Änderungen eines Fachbereichs unmittelbar für alle anderen Disziplinen sichtbar macht, ohne Schnittstellen oder Übertragungen. Zum anderen ermöglicht das System, dass Geräte im Feld direkt ihren digitalen Zwilling, d.h. ihre Dokumentation informieren, wenn sie verändert oder getauscht wurden.

Digital genug?

„Dazu braucht es intelligente Geräte in der Anlage und ihr nicht weniger intelligentes Pendant im Engineering – den digitalen Zwilling. Der setzt allerdings einen hohen Digitalisierungslevel voraus“, erklärt Aucotec-Vorstand Uwe Vogt. Denn es reicht nicht, dass die Dokumentation PDFs mit Gerätesymbolen enthält. Solche Blätter kennen keine logischen Verbindungen zur Gesamtanlage, sagen z.B. nichts darüber

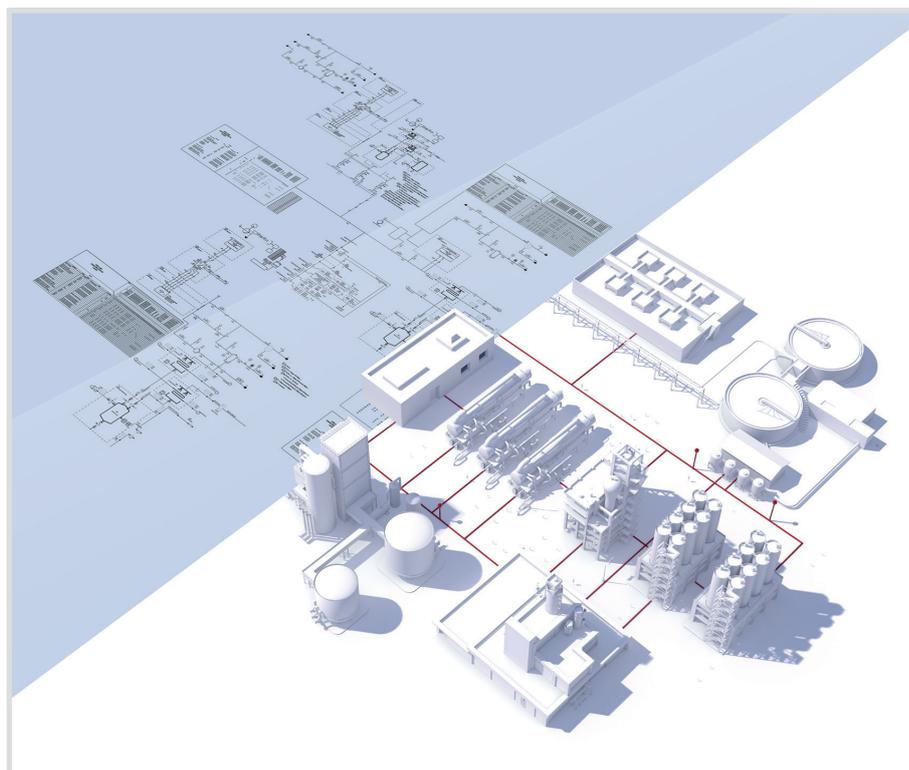


Bild 1. Digitaler Zwilling: Komplett Erstellung und vernetzte Repräsentanz in EB (© AUCOTEC AG).

Autor

Uwe Vogt
Vorstand
Aucotec AG
Hannover, Deutschland

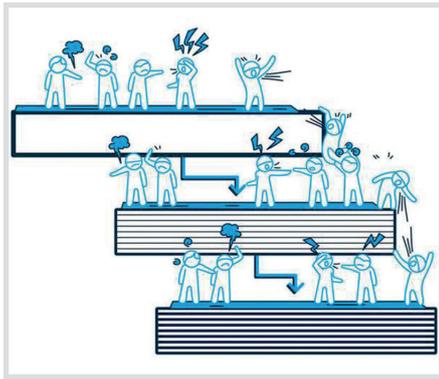


Bild 2. Überschneidende Prozesse mit ungeeigneten Toolketten bedeuten enorme Abstimmungsaufwände (© AUCOTEC AG).

aus, wie die Geräte verdrahtet sind, wo sie hingehören und in welchem Kontext sie stehen.

Aucotecs Kooperationsplattform Engineering Base (EB) „weiß“ das, weil sie alle Kerndisziplinen der Anlagenplanung in einem zentralen Datenmodell vereint und vernetzt. Dort existiert jedes Objekt nur ein einziges Mal. Explorer, Grafiken und Listen sind nur verschiedene Repräsentanzen desselben Objekts, das alle Informationen über sich enthält, egal von welcher Disziplin erarbeitet. Daher erscheint eine an einer Stelle der Dokumentation vorgenommene Änderung sofort auch in allen anderen Darstellungen des geänderten Gerätes. „Das erzeugt eine bisher ungekannte Durchgängigkeit und Parallelität, sogar Agilität der Bearbeitung und gleichzeitig Konsistenz für alle Beteiligten“, so Vogt. Dazu erlaubt EB komplexe Rechtevergaben sowie nahtloses Tracken von Änderungen und der gesamten Historie, natürlich disziplinübergreifend.

Von simulieren bis automatisieren

EBs Bandbreite reicht von der FEED-Phase (Frontend-Engineering-Design) über Prozess-Design und Detail-Engineering bis zur Automatisierungskonfiguration. Die Ergebnisse verschiedener Kesselsimulationen zum Beispiel lassen sich leicht in EB importieren und dort automatisiert vergleichen – allein das spart schon viel Zeit. Das schließlich ausgewählte Szenario ist dann die Basis für das konkrete Prozess-Design in der Plattform, ganz ohne die sonst üblichen Übertragungen ins Engineering. Parallel bearbeiten darauf aufbauend auch Detail-Ingenieure wie Instrumentation-&-Control-Experten, die Verkabelungs-Profis oder die Konfigurierer der Automatisierung ihre Aufgaben in disziplingerechter Umgebung, aber im gemeinsamen Modell, und sehen immer in Echtzeit, wie weit die anderen Bereiche bereits sind. Dabei ist EB offen für alle Kraftwerk-typischen Standards, wie KKS oder RDS-PP® des VGB PowerTech. So wird das Anlagenmodell

immer weiter angereichert, ohne Schnittstellen, Datenübergaben, Wartezeiten und Absprachen. Der digitale Zwilling des Kraftwerks wächst kontinuierlich und durchgängig nachvollziehbar.

„Diese Vorgehensweise unterscheidet sich deutlich vom noch immer vielfach praktizierten Engineering nach dem Wasserfallprinzip, das ein zeitraubendes und fehleranfälliges „Durchreichen“ von Informationen über eine Toolkette erfordert sowie ein hohes Maß an Abstimmungen, vor allem bei Änderungen“, so Engineering-Experte Vogt. Dass zudem in disziplinspezifischen Werkzeugen immer nur ein Teil des Anlagenzwillings dokumentiert ist, erschwert das Aktualhalten des As-built-Stands jeder Anlage enorm, zumal für jedes spezifische Tool auch Spezialwissen notwendig ist.

Realistisch optimieren

Vollständigkeit ist allerdings nicht alles. „Ein digitaler Zwilling ist ja kein Selbstzweck. Er muss Nutzen bringen“, betont Vogt und ergänzt: „Deshalb gehört zur optimalen Digitalisierung immer auch eine Analyse der aktuellen Prozesse, Tools und Datenbestände, die Ermittlung des Optimierungspotenzials und ein Konzept für dessen Umsetzung. Wir empfehlen dazu auch ein Proof of Concept der wichtigsten Prozessschritte auf Basis der gewählten

Software. Damit sieht man anhand unternehmenseigener Daten sehr realistisch, was alles möglich ist.“

Um vom Nutzen des digitalen Zwillings voll profitieren zu können, stehen in EB den Betreibern also nicht nur Pläne, Diagramme oder Arbeitsblätter aus den verschiedenen Gewerken zentral und interdisziplinär navigierbar zur Verfügung. Die Daten jedes einzelnen Objekts selbst, vom Großkessel bis zu den Klemmen jedes Sensors und der Signallogik für das Leitsystem, sind jederzeit – auch über clientunabhängige Webservices – bearbeitbar. Mit PDFs oder Excellisten wäre das nicht möglich, denn sie stellen Informationen nur dar, machen sie und ihre Verknüpfungen aber nicht „anfassbar“. Das ist in Zeiten von Industrie 4.0 jedoch fatal. Denn: „Wenn Daten wirklich das Öl des 21. Jahrhunderts sein sollen, müssen sie abschöpfbar sein; verstaubend in Dateien können sie keinen Mehrwert schaffen, im Gegenteil!“, so Uwe Vogt.

Genau diese Überlegungen haben viele große Aucotec-Kunden dazu bewogen, sich für EB zu entscheiden. Jüngste Beispiele sind die Voith Group, wo die Plattform unter anderem im Wasserkraftbereich zum Einsatz kommen soll, oder der Chemieparks-Betreiber Infracore Höchst, dessen Kraftwerksdokumentation zu den ersten

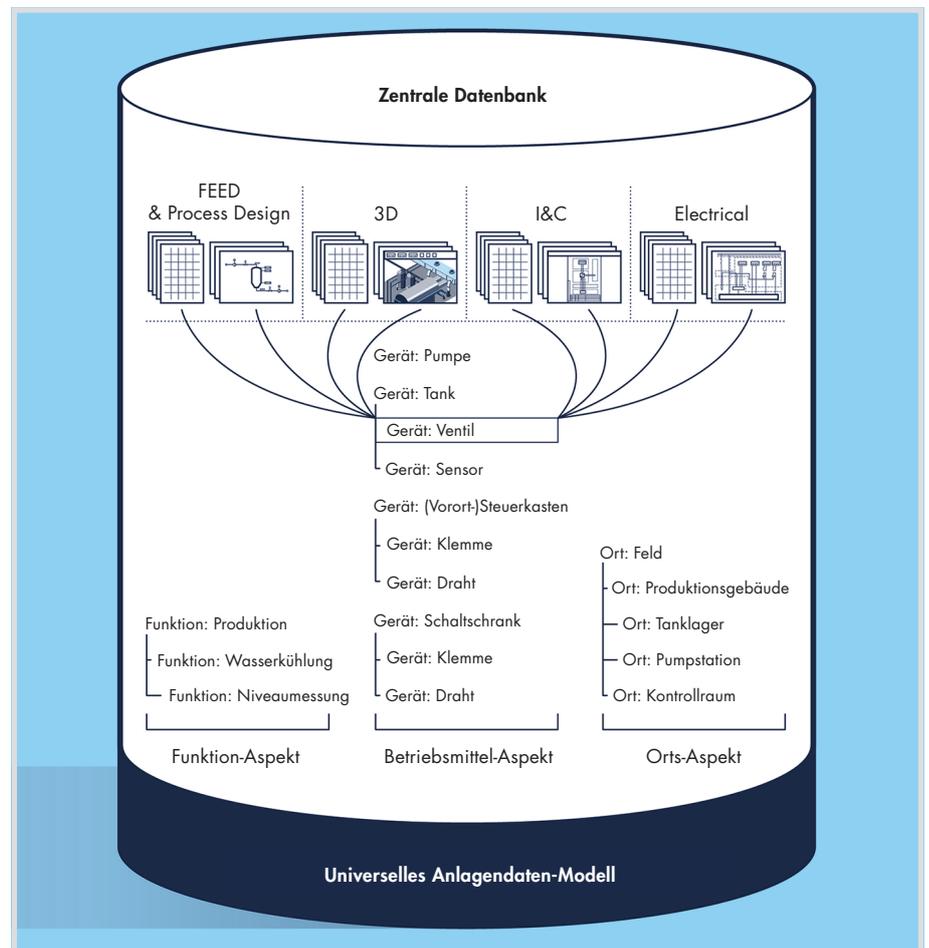


Bild 3. Modernes Anlagen-Engineering ist parallel: Alle relevanten Objekte sind in einem Modell in einer Datenbank verlinkt (© AUCOTEC AG).

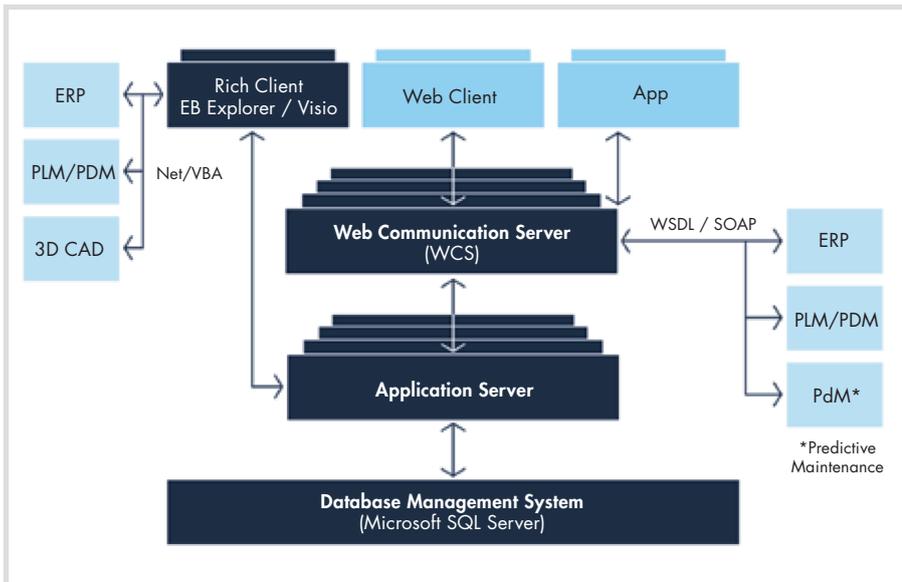


Bild 4. IoT-gerechte Architektur zur Anbindung in- und externer Applikationen (© AUCOTEC AG).

Kandidaten zur Datenübernahme in EB am Standort gehört.

Digitale Aufwertung

Wie komfortabel, durchgängig und konsistent auch immer die Kraftwerksplanung mit EB ist, sie unterstützt Greenfield-Projekte, in Europa zumindest, fast nur bei Anlagen für erneuerbare Energieerzeugung. Im konventionellen Bereich stehen dagegen Umbauprojekte zu Hauf an, etwa für Modernisierungen und Emissionsreduktion, dazu kommen die alltäglichen Instandhaltungs-Änderungen.

Damit auch die zahlreichen Anlagen des 20. Jahrhunderts vom Öl des 21. profitieren können, bietet Aucotec gleich mehrere Hebel. Zunächst die Übernahme von Bestandsdaten: Über eine Standard-Importschnittstelle (EBML) werden die Daten aus verschiedenen Systemen automatisiert in EB übernommen, wobei die Plattform die Informationen disziplinenübergreifend im Anlagenmodell zusammenführt, digital aufwertet und auf Fehler oder Diskrepanzen hinweist. „Damit macht EB aus dem Puzzle aus meist veralteten, disziplinspezifischen Dokumentationsausschnitten, das der realen Anlage höchstens wie eine ältere Schwester ähnelt, ein umfassendes, hochdigitales Gesamtbild, das sich mit Fug und Recht „Digitaler Zwilling“ nennen kann“, sagt der Aucotec-Vorstand. Denn EB spiegelt nicht nur den äußeren As-built-Stand der Anlage, sondern macht auch die Verbindungen und Logiken hinter der Fassade verfügbar.

Mobil aktualisieren

Das Bild der älteren Schwester verdeutlicht auch, dass der Erhalt der Aktualität des Zwillings eine zentrale Rolle spielt, weil der As-Built-Stand sonst nur eine Momentaufnahme ist. „Veraltete Daten können sich Betreiber eigentlich nicht leisten“, meint

Uwe Vogt. Hier greift als nächster Hebel eine neue Art der Maintenance-Unterstützung. Mit „EB Mobile View“ kann das Servicepersonal den jeweils für seine Aufgabe benötigten Teil der As-built-Dokumentation einfach in die browserbasierte App übernehmen und ihn auf einem mobilen Gerät vor Ort abrufen. Die Projektdaten sind per Webservice jederzeit verfügbar. Muss ein Bauteil repariert oder getauscht werden, lässt es sich über die Sucheingabe in der App im Nu finden und man kann leicht durch die gesamte Logik des digitalen Zwillings navigieren, um sich jede benötigte Information direkt auf den mobilen Schirm zu holen, ohne System-Know-how und Engineering-Expertenkenntnisse zu benötigen.

Per Redlining werden anschließend die Änderungen direkt in der geladenen Dokumentation hinterlassen. Auf einen Klick schnürt EB Mobile View ein Paket mit allen Service-Informationen zur Übergabe an

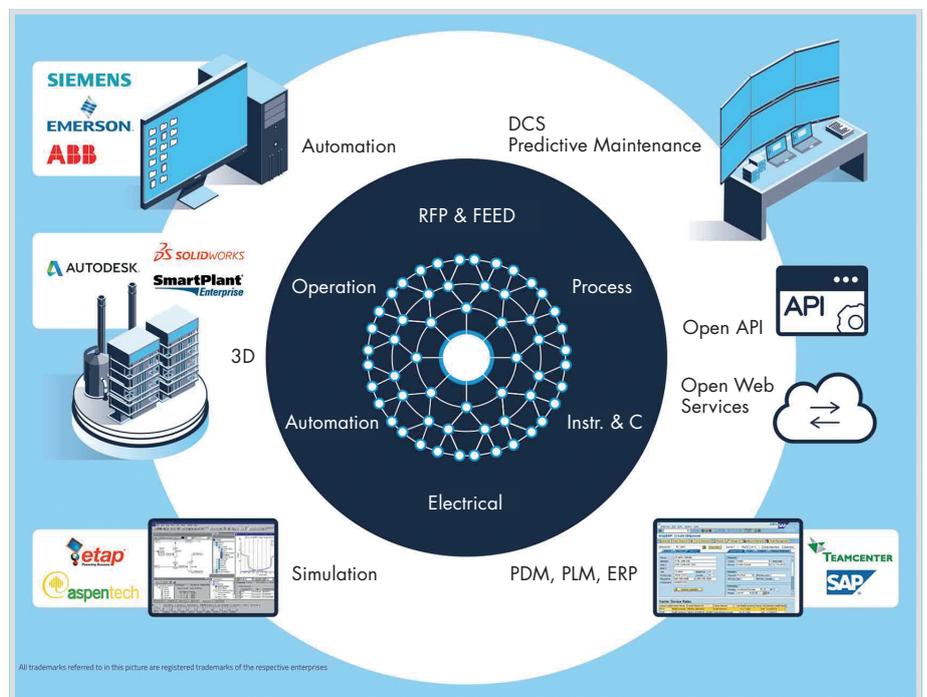


Bild 5. Das universelle Modell in EB ist die Basis für alle Kerndisziplinen des Anlagen-Engineerings und die Kommunikation mit ergänzenden Systemen (© AUCOTEC AG).

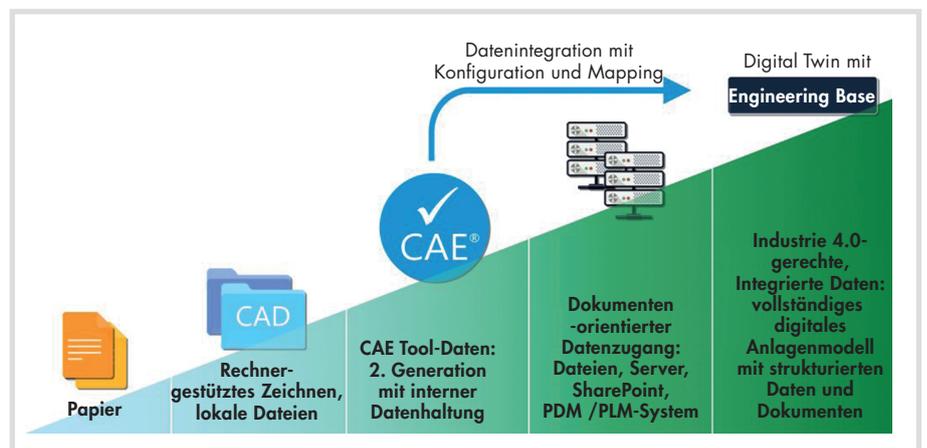


Bild 6. Ein umfassender digitaler Zwilling setzt einen hohen Digitalisierungslevel voraus (© AUCOTEC AG).

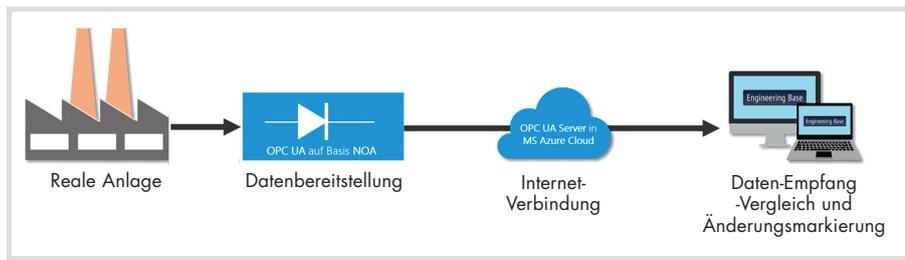


Bild 7. OPC-UA-Verständnis und Webanbindung sind Voraussetzungen für die Kommunikation von Anlage und Engineering-System (© AUCOTEC AG).

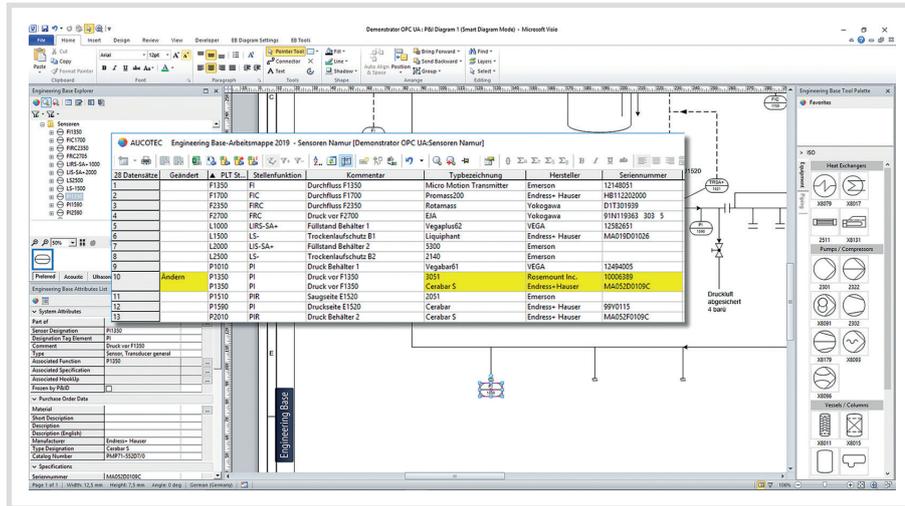


Bild 8. Änderungen in der realen Anlage schlagen sich direkt in EBs Dokumentation nieder (© AUCOTEC AG).

die Engineeringabteilung. Da jedes der Redlining-Blätter mit seinem Original in EB verlinkt ist, müssen auch die Engineering-Profis keine Zeit mit Suchen vergeuden, um die Informationen final zu dokumentieren. Der abschließende neue Revisionsstand lässt sich mit der mobilen Viewing-App View synchronisieren, sodass der Service sich in jedem neuen Wartungsfall auf die Aktualität der Dokumentation verlassen kann.

OPC UA: Selbst ist die Anlage

„Der dritte Hebel geht noch einen großen Schritt weiter“, berichtet Uwe Vogt. Die Plattform ermöglicht nämlich auch die direkte Kommunikation zwischen der Anlage und ihrem Zwilling, ganz ohne menschliches Zutun. EBs Datenmodell „versteht“ OPC UA. Wenn also ein OPC-UA-fähiges Gerät verändert oder gewechselt wird, erscheint in EB automatisch ein Änderungs Hinweis. Dafür wird der OPC-UA-Server der Anlage mit EBs Cloud verbunden. In bestimmbar Intervallen empfängt das System Informationen von den Geräten. Nach Übernahme der Änderung durch die Engineering-Fachleute ist sie EB-typisch an jeder Stelle der Dokumentation sichtbar, die das geänderte Gerät enthält, sodass jede Disziplin sofort weiß, ob und welche Konsequenzen zu ziehen sind.

Zusammen mit Phoenix Contact hat Aucotec in einem Anwenderfall bereits auf der Namur-Hauptsitzung 2019 gezeigt, wie

formationen rund um die Uhr von überall auf der Welt möglich.

Vorhersehbar: datengetriebene Services im Vormarsch

„Weil die Plattform datenzentriert ist, nicht filebasiert, aktualisiert sie nicht irgendein Dokument, sondern das komplette Datenmodell des Digital Twin“, betont der Aucotec-Vorstand. Dieses Prinzip wird immer wichtiger, z.B. soll sich der Anteil datengeteuerter Service-Modelle in den kommenden Jahren vervielfachen. Predictive Maintenance (PdM) ist so ein Modell. Und EB als Single Source of Truth des Engineerings unterstützt es – seit Jahren praxisbewährt bei einem großen Kompressorenhersteller – durch automatisiertes „Füttern“ des PdM mit den Engineeringdaten, die selbst für das intelligenteste System unabdingbar sind, um später die gemessenen Livedaten im Betrieb richtig interpretieren zu können. Bisher wurden dafür mühselig zu füllende Listen gebraucht und diverse Interfaces. Bei 50.000 und mehr zu interpretierenden Signalen in einem Leitsystem ein enormer Zeitfaktor, wegen der „Handarbeit“ zudem höchst fehleranfällig. Nur dank seines zentralen Datenmodells kann EB so abstrakte Objekte wie Messtypen darstellen. In herkömmlichen Systemen

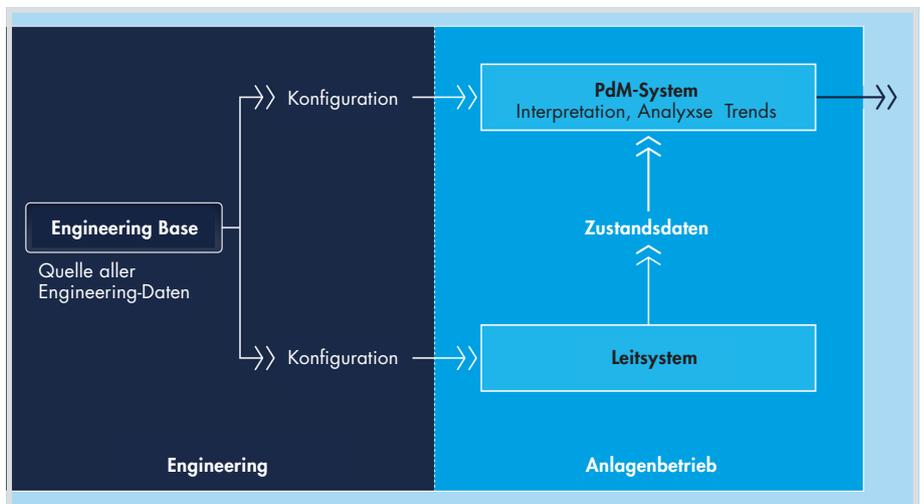


Bild 9. Effiziente Predictive Maintenance-Unterstützung durch Engineering-Anbindung (© AUCOTEC AG).

das praktisch funktioniert. Dort verfolgte das Publikum, wie sich ein Gerätetausch im Nu durchgängig in der gesamten Anlagen dokumentierung niederschlug. Mit dem „Hart IP Gateway“ von Phoenix können selbst Feldgeräte, die bisher nicht OPC-UA-fähig waren, dieses Protokoll nutzen. Das spart das Austauschen funktionsfähiger Geräte, denen nur die OPC-UA-Schnittstelle fehlt, oder teure Remote-I/Os, die sonst nötig wären. Unabdingbar ist dabei die Webfähigkeit des Engineeringsystems. Dank EBs Mehrschichtarchitektur mit integriertem Web Communication Server ist der Online-Zugriff auf alle benötigten In-

sind solche Informationen gar nicht abbildbar, in Stromlaufplänen oder P&IDs tauchen sie gar nicht auf.

„EB ist die Quelle aller technischen Daten einer Anlage und in Detailtiefe und Skalierung einzigartig. Das spart heute schon viel Zeit und Geld, ebnet Planern wie Betreibern aber darüber hinaus den Weg in eine Zukunft, die mit Sicherheit noch sehr viel digitaler sein wird als wir es uns heute vorstellen können“, lautet das Fazit von Uwe Vogt, dem nur allzu bewusst ist, dass auch in dieser Zukunft Heraklits Weisheit Bestand haben wird, genau wie der Wandel.