

ARC WHITE PAPER

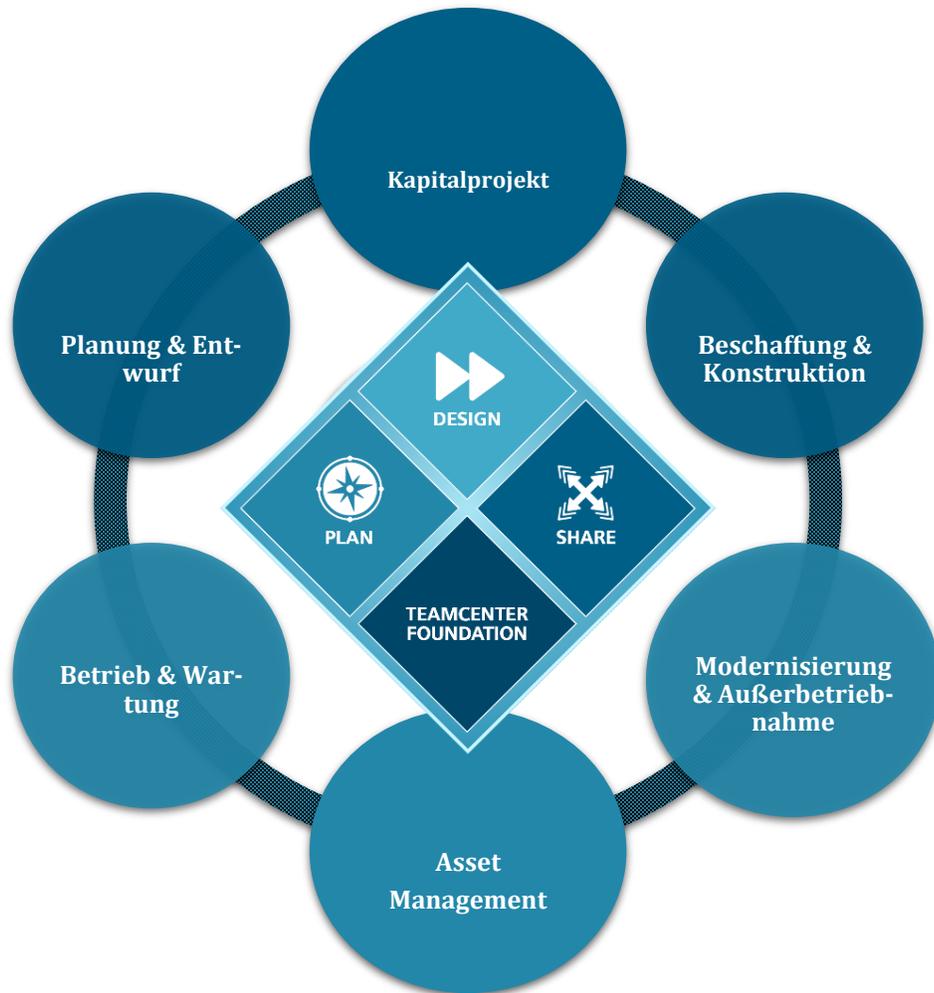
Bereitgestellt durch die ARC
Advisory Group

SEPTEMBER 2019

Siemens und Bentley Systems arbeiten zusammen an der Digitalisierung und Optimierung von Anlagegütern

Übersicht	3
Teamcenter: Datenmanagement für Anlagegüter in Unternehmen	4
iModel von Bentley bietet Datenaustausch für Kapitalprojekte	6
Die Partnerschaft zwischen Siemens und Bentley bietet ein hervorragendes Nutzenversprechen	8
Fazit	12





Projektsteuerung von Anlagegütern durch Siemens/Bentley

Übersicht

Die Zusammenarbeit von Siemens und Bentley Systems steht für weit mehr als nur die Verbindung zweier Erfahrungsbereiche und Industrielösungen, um die Zusammenarbeit und das Datenmanagement über den Lebenszyklus von Entwicklung/Herstellung/Betrieb/Wartung hinweg zu realisieren und zu verbessern. Sie repräsentiert die beiden getrennten und unter-

Diese Partnerschaft führt das Teamcenter-Portfolio von Siemens für unternehmensweites Datenmanagement und iModelHub von Bentley Systems zu einer integrierten Lösung zusammen, mit der sich der Lebenszyklus von Anlagen, Fabriken und anderen Standorten digitalisieren und optimieren lässt.

schiedlichen Welten von PLM-Datenmanagement und der Prozessanlagenkonstruktion, die im Zusammenspiel die anhaltenden Schwierigkeiten bezüglich Projekteffizienz und Zugriff auf technische Daten lösen sollen, welche mit dem Lebenszyklus von Kapitalprojekten beginnen und sich nach der Lieferung des Projekts in Form komplexer betrieblicher Aufgaben fortsetzen.

Diese Partnerschaft führt das Teamcenter-Portfolio von Siemens für unternehmensweites Datenmanagement und iModelHub von Bentley Systems zu einer integrierten Lösung zusammen, mit der sich der Lebenszyklus von Anlagen, Fabriken und anderen Standorten digitalisieren und optimieren lässt. Teamcenter ist Marktführer für Produktdatenmanagement (PDM) auf dem PLM-Markt, während iModels bei Bentley-Kunden weit verbreitet sind.

Die Teamcenter-Plattform für Datenmanagement umfasst ein Master-Repository für Anlagendaten mit konfigurierter Visualisierung für 1D/2D/3D, Funktionen für Projektplanung und -koordination, Änderungsmanagement auf Unternehmensebene, Anlagenausfall sowie Funktionen, die als digitaler roter Faden den gesamten Lebenszyklus von Planung, Beschaffung, Konstruktion und Wartung begleiten.

iModelHub von Bentley Systems fungiert als Hub für technische Daten, indem es proprietäre Datenformate vereinheitlicht und für Teamcenter verfügbar macht.

Der klar erkennbare Mehrwert einer Kombination von Siemens Teamcenter und iModelHub von Bentley besteht in der Digitalisierung des gesamten Lebenszyklus, von Investitionen bis hin zu Betriebskosten. Dies ist ein Beispiel für die Einrichtung eines durchgängig konsistenten digitalen roten Fadens vom Kapitalprojekt bis zum Betrieb der Anlage, wobei ein digitaler

Zwilling der Assets nutzbar ist und somit eine Abstimmung der virtuellen Konstruktionsmodelle mit den physischen Anlagen der im Bau befindlichen Anlage möglich wird. Sobald der digitale Zwilling von Siemens einsatzbereit ist, gleicht er die Betriebsdaten mit den physischen, wie betriebenen Anlagen ab. Durch die Verbindung eines digitalen Zwillings mit einem sich durch den gesamten Lebenszyklus der Investitions- und Betriebskosten ziehenden digitalen roten Faden können Unternehmen die Kosten für die Bereitstellung von Kapitalprojekten senken und die operativen Margen bei gleichzeitiger Reduzierung der betrieblichen Gemeinkosten erheblich verbessern.

Teamcenter: Datenmanagement für Anlagegüter in Unternehmen

Teamcenter von Siemens bietet alle Funktionen, die ein zentrales Repository zur Bewältigung der Datenmanagement- und Geschäftsprozesse im Unternehmen benötigt. Es ist die führende PDM-Lösung auf dem PLM-Markt.

Konstruktion und Bau von Prozessanlagen unterscheiden sich von der Konstruktion und Fertigung von Produkten. Es gibt jedoch auch viele Gemeinsamkeiten und gemeinsame Prozesse in diesen unterschiedlichen Bereichen. Während der Entwurf und die Konstruktion einer Anlage zur Energieerzeugung, einer Raffinerie oder einer chemischen Prozessanlage spezielle

Konstruktionswerkzeuge erfordert, die sich von denen für Autos, Flugzeuge und medizinische Geräte unterscheiden, ist der Prozess für das Datenmanagement über den gesamten Lebenszyklus von Entwurf, Bau und Wartung überraschenderweise derselbe.

Einzelne Hersteller müssen ein gemeinsames Repository für Konstruktions- und Fertigungsdaten unterhalten, eine gemeinsame, zuverlässige Datenquelle. Produktdatenmanagement (PDM) ist eine kritische Komponente des Konstruktions- und Herstellungszyklus. Dabei handelt es sich um ein Repository für die gesamte Konstruktion, die Versionskontrolle und das Änderungsmanagement, die Konstruktions- und Fertigungsstücklisten, die Produktionsprozesse, die Materialien und Werkzeuge und alle anderen für diesen Zyklus erforderlichen Dinge. Teamcenter von Siemens bietet alle Funktionen, die ein unternehmensweites Repository zur Bewältigung der Datenmanagement- und Geschäftsprozesse im Unternehmen benötigt. Es ist die führende PDM-Lösung auf dem PLM-Markt. Mithilfe der webbasierten Client-Plattform Active Workspace von Teamcenter können zudem alle

Beteiligten während des gesamten Lebenszyklus, von der Konstruktion über die Herstellung bis zur Wartung, auf Grundlage der im unternehmensweiten Repository gespeicherten Anlagendaten zusammenarbeiten und dabei eine einfache, rollenbasierte Benutzeroberfläche auf einem Desktop, Tablet oder Smartphone-Browser nutzen.

Teamcenter verwaltet Daten auf Unternehmensebene

Bei einem Kapitalprojekt für eine Anlage kann Teamcenter als zentrale gemeinsame Quelle für verbundene Daten fungieren, einschließlich aller Informationen zu Anlagenbau, Beschaffung und Materialwirtschaft, Ausrüstung und Anlagen, Konstruktionsprozessen und Projektmanagement. Es kann für alle Daten bei einem Ausfall der Anlage als unternehmensweites Repository dienen, die Grundlage für die Visualisierung von 2D- und 3D-Modellen über das gesamte Projekt hinweg bilden und die Digitalisierung des Lebenszyklus der Anlage ermöglichen. Insgesamt verbessert Teamcenter die Koordination von Konstruktion, Beschaffung und Herstellung bei Kapitalprojekten erheblich und bietet die Möglichkeit, die Anlage als „work in progress“ mit einem koordinierten Workflow-Prozess abzubilden.

Teamcenter kann die Planung und Koordination von Konstruktions- und Ingenieur Tätigkeiten im Rahmen des Gesamtplans des Kapitalprojekts übernehmen und mit branchenüblichen Projektmanagement-Tools wie Primavera und anderen Beschaffungs-, Materialmanagement- und Bauplanungslösungen abstimmen. Darüber hinaus bietet Teamcenter einen Versionskontrollprozess für das Änderungsmanagement auf Unternehmensebene, der für die Einhaltung des Budgets und des Zeitplans bei der Durchführung von Investitionsprojekten von entscheidender Bedeutung ist.

Eine sehr wichtige Funktion von Teamcenter ist außerdem die Aufschlüsselung der wichtigsten Ausrüstungskomponenten, einschließlich des interoperablen Zugriffs auf die technischen Modelle dieser Komponenten. Anlagenplaner benötigen häufig Zugang zu technischen Modellen von Ausrüstung und Komponenten, die integraler Bestandteil des gesamten Anlagenentwurfs sind und für die Konfiguration des tatsächlichen Anlagenlayouts und der Prozessgestaltung benötigt werden. Teamcenter bietet diesen Zugang.

iModel von Bentley bietet Datenaustausch für Kapitalprojekte

Kapitalprojekte sind häufig sehr komplex und weisen viele einzigartige Merkmale auf. Sie umfassen in der Regel viele zusammenarbeitende Bereiche, wobei die Arbeit mit buchstäblich Tausenden von asynchronen Entscheidungen und Änderungen für den technischen Entwurf, die Materialwahl, die strukturelle Integrität, die Sicherheit, regulatorische Fragen und vieles mehr verbunden ist.

iModels gewährleisten einen einfachen, vollständigen und genauen Informationsfluss zwischen und innerhalb von Entwurfs-, Konstruktions- und Betriebsumgebungen.

Bentley Systems verfügt über jahrzehntelange Erfahrung und Fachkompetenz bei Kapitalprojekten und bietet mit iModel eine Lösung für die Komplexität und Variabilität von Infrastrukturprojekten.

iModel ermöglicht einen digitalen roten Faden für Kapitalprojekte

Bei Kapitalprojekten gibt es viele Herausforderungen hinsichtlich des Datenmanagements. An einem Projekt sind in der Regel eine Vielzahl unterschiedlicher Teams beteiligt, von der technischen Planung bis hin zu mehreren Unterauftragnehmern, Beschaffungs- und Materiallieferanten und Bauunternehmen, die an den verschiedenen Phasen beteiligt sind. Damit all diese Komponenten des Projekts in Bezug auf Zeitplan und Budget erfolgreich verwaltet werden können, muss es einen

Bentley Systems verfügt über jahrzehntelange Erfahrung und Fachkompetenz bei Kapitalprojekten und bietet mit einem EPC-geprüften Portfolio Lösungen für die Komplexität und Variabilität von Infrastrukturprojekten über den gesamten Lebenszyklus, von Entwurf und Konstruktion bis hin zur Wartung.

Mechanismus geben, der **die große Datenmenge und Häufigkeit der Aktualisierung** verarbeiten kann, gleichzeitig aber allen Beteiligten im gesamten Projekt Zugang zu den Projektdaten bietet. Hier kommt das iModel ins Spiel.

Die iModels von Bentley erfreuen sich seit ihrer Einführung bei den Anwendern großer Beliebtheit. iModels dienen dem Informationsaustausch für Projekte im Zusammenhang mit dem Lebenszyklus von Anlagegütern. iModels gewährleisten einen einfachen, vollständigen und genauen Informationsfluss

zwischen und innerhalb von Entwurfs-, Konstruktions- und Betriebsumgebungen. Anwender können alle Komponenteninformationen, einschließlich Geschäftseigenschaften, Geometrie, Grafiken und Beziehungen, in einem

offenen Format austauschen, das Standardschnittstellen für Geschäfts-, Konstruktions-, Bau- und Betriebsanwendungen verschiedener Anbieter bereitstellt.

Einer der Gründe für die Zugänglichkeit, Offenheit und Zuverlässigkeit der iModels ist ihre Eingliederung in ein Base Infrastructure Set of Schemas (BIS), das wiederum auf einer relationalen SQLite-Datenbank basiert, einer eingebetteten Open-Source-Datenbank. iModels haben sich vom SQLite-iModel-Format zu einer plattformübergreifenden C++-Bibliothek für Windows, iOS und Android iModel Release 2.0 im Jahr 2018 entwickelt. Das iModel 2.0 BIS umfasst alle Disziplinen und Lebenszyklusphasen für BIM, Infrastruktur, Anlagen (Strom und Prozess), Einrichtungen, Städte, Schienen- und Transportwesen, Versorgungsunternehmen, Bergbau sowie alternative Energien und Kernkraftwerke in Bezug auf das gesamte Bentley-Portfolio für Entwurf, Konstruktion und Betrieb.

iModelHub bildet das Herzstück von iModel

Als eine Kernkomponente der iTwin Services von Bentley wurde iModelHub von Grund auf für die Verarbeitung großer Datenmengen und hoher Datenfrequenzen konzipiert. Diese umfasst eine „Zeitleiste der Änderungen“, die nachvollziehbar macht, wer was wann getan hat. Es kann auf jede Version des iModels zugegriffen werden, wobei signifikante Versionen benannt werden können. Visuelle und textbasierte Berichte können den Unterschied zwischen zwei beliebigen Punkten auf der Zeitachse zeigen.

Der iModelHub ermöglicht ein hohes Maß an Interoperabilität bei der Projektabwicklung. Vorhandene Entwicklungswerkzeuge für Anlagenkonstruktion und Engineering lassen sich ebenso wie solche von Drittanbietern mit dem iModelHub über dessen iModel Bridge Service „überbrücken“. Anwender und Projektteilnehmer können vorhandene digitale Konstruktionsmodelle aus anderen Entwurfsanwendungen senden, ohne Änderungen oder Formatkonvertierungen vornehmen zu müssen. Die beteiligten Unternehmen können dadurch zum Projekt beitragen, ohne die bestehenden Arbeitsabläufe zu stören.

Die Partnerschaft zwischen Siemens und Bentley bietet ein hervorragendes Nutzenversprechen

Siemens und Bentley Systems arbeiten mit ihren Technologielösungen seit vielen Jahren zusammen. COMOS von Siemens für Front-End-Engineering, Elektro-, Instrumentierungs- und Prozessentwurf wird mit OpenPlant 3D von Bentley für die Anlagenplanung kombiniert, um Konstrukteuren gleichzeitig die Objektdatenbankfunktionen von COMOS und 3D-Funktionen von OpenPlant zur Verfügung zu stellen. Die Lösungen aus Tecnomatix für Fabriksimulation und NX Line Designer von Siemens wer-

Diese jüngste Unternehmenskooperation von Siemens und Bentley stellt einen weiteren Meilenstein in einer Geschichte von Partnerschaften dar, die für die Anlagenplanungs- und Infrastrukturbranche von großem Wert sind.

den mit der Bentley-Lösung für die Modellierung von Laserpunktwolken kombiniert, um Anwendern die Möglichkeiten der Produktionssystemmodellierung und -simulation im Zusammenspiel mit der Anlagenmodellierung zu bieten und die Kompatibilität der Fabrikplanung sicherzustellen. Im Jahr 2018 wurde das Gemeinschaftsprojekt PlantSight angekündigt. PlantSight ist eine Cloud-Service-Lösung, die Kunden einen effizienteren Anlagenbetrieb ermöglicht. Mit PlantSight werden realitätsnahe und aktuelle digitale Zwillinge möglich, die sowohl an-

hand der erfassten Realität als auch anhand von Konstruktionsdaten synchronisiert werden und so einen ganzheitlichen digitalen Kontext für jede in Betrieb befindliche Anlage schaffen. Diese jüngste Unternehmenskooperation von Siemens und Bentley bei der Digitalisierung von Kapitalprojekten und Anlagenlebenszyklen stellt einen weiteren Meilenstein in einer Geschichte von Partnerschaften dar, die für die Anlagenplanungs- und Infrastrukturbranche von großem Wert sind.

Dynamisches Management von Kapitalprojekten auf Unternehmensebene

Es ist nicht selten der Fall, dass Kapitalprojekte im Laufe ihres Lebenszyklus aus Planung, Konstruktion und Wartung häufig unter Ineffizienz und mangelndem Zugang zu Ingenieur- und Konstruktionsdaten leiden, was zu Kostenüberschreitungen und Verzögerungen führt. Darüber hinaus erfordern der bloße Umfang und die inhärente Komplexität großer Kapitalprojekte, dass diese auf Unternehmensebene verwaltet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass alle beteiligten Organisationen, Unterauftragnehmer und Interessengruppen rechtzeitig und effizient Zugang zu

allen erforderlichen technischen und baulichen Informationen erhalten. Änderungsmanagement wird zu einer der wichtigsten Herausforderungen. Einer der eindeutigen Vorteile der Kombination von Siemens Teamcenter und iModelHub von Bentley besteht darin, dass diese Gesamtumgebung den Anwendern die Möglichkeit bietet, ein komplexes Kapitalprojekt auf Unternehmensebene dynamisch zu verwalten.

Grenzen zwischen Anlagen- und Unternehmensdaten sprengen

Die Stärke von Teamcenter lag schon immer in den Daten- und Geschäftsprozessfunktionen auf Unternehmensebene. Die Stärke des iModelHub von Bentley ist die kontinuierliche Koordination und der Austausch von Projektdaten. Was Kapitalprojekte zum Erfolg benötigen, ist die Verbindung von Anlagendaten mit einem Datenmanagementsystem auf Unternehmensebene, über das Benutzer auf die Anlagendaten zugreifen können, um gleichzeitig Engineering und Visualisierung von 2D/3D-Daten im gesamten Projekt und im Unternehmen zu unterstützen. Durch diese Verbindung wird eine kontinuierliche digitale Übergabe der Projektdaten ermöglicht, die weitere zur Optimierung des Lebenszyklus erforderlichen Anlageninformationen liefert.

Die Kombination dieser in ihren Bereichen marktführenden Produkte resultiert in einer optimierten Koordination und Zusammenarbeit zwischen dem internen Projektteam, den Lieferanten und allen Projektbeteiligten. Darüber hinaus gibt es eine vollständige Rückverfolgbarkeit von Anforderungen, Konstruktionsentscheidungen sowie erwarteten und realisierten Projektergebnissen. Daraus ergibt sich ein Nutzenversprechen in Form niedrigerer Projektabwicklungskosten, Einhaltung des Zeitplans, niedrigerer Wartungskosten und höherer Effizienz.

Die Kombination von Teamcenter und iModelHub dient der Leistungsoptimierung von Anlagegütern bei der Projektabwicklung und im Betrieb

Mit Teamcenter von Siemens als Kollaborationsplattform für Datenmanagement in Unternehmen und iModelHub von Bentley als Datenerfassungs- und Austauschdienste für Anlagendaten sind selbst bei komplexesten Kapitalprojekten alle Phasen des Lebenszyklus miteinander verbunden und zugänglich. Auf der Ebene des Anlagendatenmanagements wird die Interoperabilität mit den anlagentechnischen Konstruktionsmodellen anderer Projektteilnehmer in Formaten wie OpenPlant, COMOS,

AVEVA, Hexagon PPM, Revit und anderen sichergestellt. Auf der Programmebene integriert Teamcenter Engineering und Konstruktion mit der Programmplanung und -ausführung, um den Programmplan, die Anlage und die Arbeitsaufteilung, d. h. das „Work-in-Progress-Management“, zu verwalten. Auf der Betriebsebene wird ein ganzheitlicher digitaler Zwilling zur Visualisierung und Simulation der Leistung verwendet, der zur Produktionsplanung und -auslegung für weitere Optimierungen an den Anlagenbetrieb zurückgemeldet werden kann. Zusammen bieten die Teamcenter-Plattform und das Bentley-Paket eine End-to-End-Digitalisie-

rungslösung, mit der die Leistung von Anlagegütern bei der Projektabwicklung und im Betrieb optimiert werden kann.

Die Kombination des Datenmanagements auf Unternehmensebene von Siemens Teamcenter mit den Datenerfassungsfunktionen des iModelHub bietet die ideale Umgebung für die Implementierung eines digitalen Zwillings.

Der digitale Zwilling für vernetzte intelligente Anlagen

Der digitale Wandel vollzieht sich heute in vielen Branchen. Unternehmen sind sich darüber im Klaren, dass sie zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit, zum Ausbau des Geschäfts und zur Nutzung neuer

Technologien eine Strategie entwickeln und die digitale Transformation vollziehen müssen. Die Umsetzung dieses Digitalisierungsprozesses leistet in vielen Branchen, auch bei Prozessanlagen, der digitale Zwilling.

Die Grundprämisse des digitalen Zwillings ist eine Verschmelzung oder Verbindung der virtuellen Technik (digitale Modelle) mit der physischen Anlagenausrüstung und den Assets. Es muss eine Verbindung zu den Geräten und Einrichtungen der Anlage hergestellt werden, was in der Regel mithilfe intelligenter Sensoren erfolgt, die zur Überwachung, Erfassung, Aggregation und in einigen Fällen zur Analyse eingesetzt werden. Dies wird heute allgemein als Intelligent Edge oder Edge-Computing bezeichnet. Zur Implementierung eines digitalen Zwillings muss das Asset, wenn es sich um eine Anlage handelt, jedoch sowohl intelligent als auch vernetzt sein. Wenn die physischen und virtuellen Bereiche der Anlage einschließlich ihrer Konstruktions- und Betriebsfunktionen miteinander verbunden und intelligent sind, ergeben sich Möglichkeiten für Konstruktionsverbesserungen, Betriebsoptimierung, kontinuierliche Prozessverbesserungen, bedingte Zustände der Ausrüstung und sowohl prädiktive als auch präskriptive Analysen.

Die Kombination des Datenmanagements auf Unternehmensebene von Siemens Teamcenter mit den Datenerfassungsfunktionen des iModelHub bietet die ideale Umgebung für die Implementierung eines ganzheitlichen digitalen Zwillinges und dessen Nutzung zur Effizienzverbesserung während des Lebenszyklus aus Planung, Konstruktion, Betrieb und Wartung.

Der ganzheitliche digitale Zwilling ist ein Beispiel für einen Lebenszyklus-Ansatz und Teil dessen, was Siemens als Digitales Unternehmen bezeichnet. Es dient zur Verbesserung aller Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Als unternehmensweites Repository und Kollaborationsplattform für den Lebenszyklus aus Planung, Konstruktion, Betrieb und Wartung bildet Teamcenter den Einstieg in das integrierte Technologieportfolio von Siemens Digital Enterprise, das eine offene IoT-Plattform, Software-Design, Simulation und schnelle Anwendungsentwicklung, Robotik, Automatisierungs- und Steuerungssysteme sowie Additive Fertigung umfasst.

Siemens und Bentley als gemeinsame Vorreiter bei Anlagegütern

Beide Unternehmen bringen jahrzehntelange Erfahrung und Expertise ein – nicht nur bei der Durchführung von Kapitalprojekten, sondern auch in den Bereichen Konstruktion, digitale Modellierung, Programmplanung und Projektmanagement, Datenmanagement, Anforderungsmanagement, Änderungsmanagement und unternehmensweite 2D/3D-Visualisierung. Darüber hinaus können sowohl Siemens als auch Bentley eine umfangreiche Palette an Technologien anbieten, darunter virtuelle Simulationswerkzeuge, virtuelle Modellierungstools auf der Grundlage von Laserpunktwolken und Photometrie, virtuelle und erweiterte Realität, Geoinformationssysteme und eine Reihe von ergänzenden Technologien für die Anlagenplanung und den Infrastrukturbereich.

Jedes der Unternehmen hat eine Vision für die Zukunft von AEC/BIM, Prozessanlagen, intelligenten Städten und Infrastruktur. Beide sind sich bewusst, dass alle ihre Kunden und Anwender die digitale Transformation vollziehen müssen. Beide müssen ihren Kunden dabei helfen, indem sie Technologien, Lösungen und Strategien bereitstellen, um die Digitalisierung in vollem Umfang nutzen zu können.

Fazit

Es gibt mehrere Schlüsselthemen, die sowohl Siemens als auch Bentley bei der Markteinführung einer zuverlässigen und umfassenden Lösung für die Digitalisierung von Anlagegütern leiten. Das übergreifende Thema ist hier das Datenmanagement im gesamten Lebenszyklus aus Planung, Konstruktion, Betrieb und Wartung sowie das sich dynamisch entwickelnde Änderungsmanagement von Daten. Diese Partnerschaft der Systeme, Plattformen, technischen Ansätze und Konstruktionsmethoden basiert auf einer Demokratisierung und Zugänglichkeit von Daten über den gesamten Lebenszyklus von Anlagen hinweg, an der sämtliche Akteure, Organisationen und Interessengruppen beteiligt sind.

Der Erfolg hängt bei großen und komplexen Projekten gänzlich davon ab, ob die Werkzeuge, Lösungen und Plattformen leistungsfähig genug sind, Änderungen und Kurzfristigkeit der Daten zu bewältigen. In Anbetracht dessen haben sowohl Siemens als auch Bentley durch die Kombination ihrer jeweiligen Fachgebiete und die Qualität der Lösungen den aktuellen Stand bei Kapitalprojekten auf ein neues, bisher unerreichtes Niveau gehoben und konnten dies auch beim Betrieb von Anlagen bestätigen.

Analyst: Dick Slansky

Redaktion: Paul Miller

Verwendete Akronyme: Eine vollständige Liste der Branchen-Akronyme finden Sie unter www.arcweb.com/research/pages/industry-terms-and-abbreviations.aspx

API	Application Program Interface (Programmierschnittstelle)	HMI	Human Machine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle)
B2B	Business-to-Business	IOP	Interoperabilität
BPM	Business Process Management	IT	Informationstechnologie
CAGR	Jährliche Wachstumsrate	MIS	Management- Informationssystem
CAS	Collaborative Automation System	OpX	Operational Excellence
CMM	Collaborative Management Model	PAS	Prozessautomatisierungssystem
CPG	Consumer Packaged Goods (Verbrauchsgüter)	PLC	Programmable Logic Controller (Speicherprogrammierbare Steuerung)
CPM	Collaborative Production Management	PLM	Product Lifecycle Management
CRM	Customer Relationship Management (Kundenbeziehungsmanagement)	RFID	Radio Frequency Identification (Funketiketten)
DCS	Distributed Control System (Verteiltes Steuerungssystem)	ROA	Return on Assets (Kapitalrentabilität)
EAM	Enterprise Asset Management (Anlagenmanagement von Unternehmen)	RPM	Real-time Performance Management (Echtzeit- Performance-Management)
ERP	Enterprise Resource Planning (Ressourcenplanung von Unternehmen)	SCM	Supply Chain Management (Lieferkettenmanagement)
		WMS	Warehouse Management System (Lagerverwaltungssystem)

Die 1986 gegründete ARC Advisory Group ist das führende Forschungs- und Beratungsunternehmen für die Industrie. Unser Technologiespektrum erstreckt sich auf Business-Systeme, Produkt- und Asset Lifecycle Management, Supply Chain Management, operatives Management und Automatisierungssysteme. Für Geschäftsführer und IT-Leiter rund um den Globus sind wir die erste Wahl. Unsere Analysten verfügen über Branchenkompetenz und Erfahrung aus erster Hand. Wir helfen unseren Kunden, die richtigen Antworten auf die komplexen Herausforderungen von heute zu finden.

Alle in diesem Bericht enthaltenen Informationen sind Eigentum von ARC und unterliegen dem Copyright von ARC. Eine Reproduktion ohne vorherige Genehmigung durch ARC ist nicht zulässig. Dieser Bericht entstand mit Unterstützung von **Siemens und Bentley**. Die durch ARC in diesem Bericht wiedergegebenen Schilderungen basieren auf der unabhängigen Analyse von ARC.

Die umfassenden Forschungsvorhaben von ARC sowie die Erfahrungen unserer Fachkräfte stehen Ihnen über unsere Advisory Services zur Verfügung. ARC Advisory Services richten sich speziell an Führungskräfte, die für die Entwicklung der strategischen Ausrichtung ihres Unternehmens verantwortlich sind. Informationen zur Mitgliedschaft erhalten Sie per Telefon, Fax oder Mail an:

ARC Advisory Group, Three Allied Drive, Dedham, MA 02026 USA
Tel: 781-471-1000, Fax: 781-471-1100
Besuchen Sie unsere Website unter www.arcweb.com

