

A modern building with a glass facade and a person walking in a courtyard. The image is a composite of two photos. The left side shows a building with a grey, textured facade and a tree with green leaves. The right side shows a person walking away from the camera in a courtyard with a glass railing and a building in the background.

WHITE PAPER

Intelligentes & nachhaltiges Asset Management

Wie digitale Innovation den Weg für intelligentes und nachhaltiges Asset Management ebnet¹

Einführung

Neue Technologien verändern die Verwaltung von Anlagen und führen zu einer digitalen Umwälzung der Verwaltung.

Diese Technologien verändern ständig die Art und Weise, wie unsere Welt entworfen, gebaut und unterstützt wird, wobei die Anlagenverwaltung durch Innovationen, die einst unvorstellbar waren, radikal verändert wird

Von KI, BIM, Cloud-Technologie und digitalen Zwillingen bis hin zu Robotik, Wearables und Extended Reality (XR) beschleunigt der Wandel zu einer datenzentrierten Welt unseren Fortschritt hin zu wirklich intelligenten Anlagenwerten.

Intelligentes Asset Management

ist die neueste digitale Revolution, und es ist nicht schwer zu verstehen, warum. Mithilfe digitaler Lösungen konnten die Beteiligten wertvolle Erkenntnisse aus ihren physischen Anlagenwerten gewinnen und so Zusammenarbeit und Innovation über den gesamten Lebenszyklus der Anlagen hinweg verbessern. Durch die Sichtbarkeit relevanter Qualitätsdaten in Echtzeit können Projekte kontrollierter und mit größerer Vorhersehbarkeit durchgeführt werden, was dazu beiträgt, Risiken zu minimieren und Konflikte und Kosten zu reduzieren. Mit verbesserter Datenintelligenz können während des Betriebs der Anlage bessere Entscheidungen getroffen werden, was zu verbesserter Leistung, vorausschauender Wartung, geringerem Risiko und verbesserter Nachhaltigkeit führt.

Mithilfe dieser Tools können einige der Probleme abgemildert werden, die durch nicht digitale, nicht verbundene Informationen und Systeme entstehen, wie z.B.

- ungenaue oder fehlende Daten,
- arbeitsintensive, papierbasierte Arbeitsabläufe und
- die Unfähigkeit, komplexe vertikale und horizontale Anlagenstrukturen zu visualisieren

Ohne eine ganzheitliche Bestandsaufnahme aller Anlagenwerte und ihres Zustands erfolgt die Wartung rein reaktiv und nicht präventiv oder vorausschauend. Dies führt wiederum zu verminderter finanzieller Kontrolle und Vorhersehbarkeit mit höheren Kosten und Risiko. Es ist auch viel schwieriger, nachhaltige, energieeffiziente Lösungen effektiv umzusetzen, wenn unzusammenhängend und ohne klaren Plan gearbeitet wird.

Anlageverwalter stehen vor vielen Herausforderungen,

wie z. B. strengeren Umwelt- und Sicherheitsvorschriften, Problemen bei der Datenkompatibilität und -freigabe sowie steigenden Anforderungen, die trotz begrenzter Ressourcen und Fachkenntnisse erfüllt werden müssen. In diesem Umfeld ist der Bedarf an nachhaltig und effizient betriebenen Anlagen noch nie so wichtig gewesen wie heute. Die neuesten digitalen Lösungen können jedoch dazu beitragen, die Datenintelligenz, die Arbeitssicherheit, die Gewinnmargen, die Auslastungszahlen und die Nachhaltigkeit zu verbessern und somit bessere Ergebnisse für unsere Organisationen, Mitarbeiter und Gemeinden zu erzielen.

Herausforderungen im Asset Management

Die Verwaltung jeglicher Art von Anlagewerten – seien es Gebäude, Versorgungseinrichtungen oder Verkehrsinfrastruktur – ist ein komplizierter Prozess. Anlagenwerte bestehen oft aus unterschiedlichen Portfolios innerhalb komplexer Systeme, was es schwierig macht, ihr volles Potenzial auszuschöpfen und sie über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg effektiv zu verwalten.

Doch ein schlechtes Asset-Management führt schnell zu Zeit- und Kostenüberschreitungen sowie zu unvorhergesehenen und ungeplanten Investitions- und Betriebsausgaben.

In einer Zeit, in der Anlageneigentümer und -betreiber unter zunehmendem Druck stehen, mit einem immer kleiner werdenden Budget eine verbesserte Servicebereitstellung und Leistung zu bieten, sind gründliche Planung und effektives Management von entscheidender Bedeutung. Um diese Ziele zu erreichen, müssen einige der größten Herausforderungen bewältigt werden, die die Anlagenverwaltung schwieriger machen als nötig.

Schlechte strategische Planung

Die größte Herausforderung für Vermögensverwalter besteht darin, dass eine strategische Planung ohne eine effektive und ganzheitliche Bestandsaufnahme aller Vermögenswerte nahezu unmöglich ist. Für die Entwicklung einer Asset-Management-Strategie ist es von entscheidender Bedeutung, den Überblick über alle Vermögenswerte und deren Zustand zu behalten. Ohne dies ist es viel schwieriger, Anlagenwerte zu analysieren und Erkenntnisse zu gewinnen, die die Grundlage für evidenzbasierte Entscheidungen hinsichtlich der Kritikalität, des Zustands und der Leistung von Anlagen bilden würden. Um vorherzusagen, wie sich die Anlagenwerte entwickeln und welche Investitionen möglicherweise in der Zukunft erforderlich werden, ist ein

Verständnis des aktuellen Zustands und der historischen Leistung der Anlagenwerte erforderlich. Andernfalls kommt es zu einem ständigen Reaktionszyklus mit unvorhergesehenen Kosten, wenn Anlagenwerte kaputt gehen oder gewartet werden müssen.

Dies wirkt sich auch negativ auf die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften aus. In Deutschland sind der Schienen- und Energiesektor stark reguliert, wobei die Regulierungsbehörden von den Betreibern zunehmend mehr Rechenschaftspflicht für ihre Kapital- und Betriebsausgaben sowie Leistungsdaten verlangen. Bei der Erstellung von Investitionsplänen gehen die Regulierungsbehörden zu stärker ergebnisbasierten Maßnahmen über, im Gegensatz zu Output², die tiefere Einblicke in die Anlagenwerte erfordern.

Ineffektives Datenmanagement

Im Zusammenhang mit der oben beschriebenen Herausforderung ist die effektive Aggregation, Analyse und Weitergabe von Anlagendaten ein weiteres häufiges Problem. Während die meisten Unternehmen über ein gewisses Maß an Datenmanagement verfügen, werden diese Informationen häufig in verschiedenen Silos oder nicht verbundenen Systemen gespeichert. Dies erschwert nicht nur den Datenzugriff, sondern bedeutet auch, dass der Datenaustausch mit anderen Beteiligten zum Verlust wichtiger Anlageninformationen führen kann. Bei komplexeren Assets erschweren fragmentierte Asset-Informationen die anlagenübergreifende Datenanalyse und -verwaltung extrem und machen es für die unterschiedlichen Teams deutlich schwieriger, einen Mehrwert zu schaffen.

Darüber hinaus stellt die lange Lebensdauer der meisten Infrastrukturanlagen eine weitere Datenherausforderung dar. Wie sich Anlagenwerte im Laufe der Zeit verschlechtern, wie sich dies auf die Wartungskosten auswirkt und welche Risiken das mit sich bringt, lässt sich über einen längeren Zeitraum schwieriger beurteilen. Ebenso bedeutet das Alter der Infrastruktur, dass wichtige Informationen über Vermögenswerte oft verloren gehen, schwer abzurufen sind oder teuer in der Wiederherstellung sind. Daher kann es eine Herausforderung sein, ein vollständiges Bild der Anlage zu erstellen, welches historische und aktuelle Anlagendaten in einem effektiven, leicht zugänglichen System vereint.

Sogar mit den Daten, die verfügbar sind, gibt es Probleme rund um die Sicherstellung der Datenrelevanz, die Glaubwürdigkeit, Legitimität und Wirksamkeit. Darüber hinaus ist die Visualisierung dieser Daten von entscheidender Bedeutung, da die Anlagen immer komplexer werden und manche Anlagen auf kleinem Raum so komplex und überfüllt werden, dass GIS allein Schwierigkeiten hat, sie zu visualisieren. Daher kann es auch bei einem zentralen Asset-Datensystem immer noch Probleme geben, die verfügbaren Informationen effektiv zu nutzen.



Wie intelligentes Asset Management helfen kann

Smart Asset Management ist ein Ökosystem digitaler und physischer Lösungen, das dynamische Modellierung, Echtzeittransparenz, vernetzte Assets, Arbeitssicherheit und Datenintelligenz umfasst. Durch die Nutzung neuer Technologien stellt es die Werkzeuge für Branchenzusammenarbeit und Innovation, verbesserte Produktivität und Compliance und letztendlich die nachhaltige Verwaltung kritischer Anlagenwerte bereit. Mit intelligenten, agilen und vernetzten Lösungen können neue und bessere Ergebnisse für Organisationen, Mitarbeiter und Gemeinden erzielt werden.

Intelligentes Asset-Management geht Hand in Hand mit intelligenten Anlagen, sei es Infrastruktur oder andere Anlagen. Laut des Centre for Smart Infrastructure and Construction der Universität Cambridge stellen intelligente Anlagen allein für den Infrastruktursektor eine globale Chance im Wert von 2,3 bis 5,5 Billionen Euro dar³. Ziel ist es, Eigentümern und Betreibern dabei zu helfen, mehr aus ihren Anlagenwerten herauszuholen. Unabhängig von der Art der betreffenden Anlage bietet das Hinzufügen digitaler Verbesserungen zu physischen Vermögenswerten eine Möglichkeit, eine bessere Leistung zu geringeren Kosten zu erzielen. Das Eigentum an den Daten, die intelligente Anlagen generieren, und die Fähigkeit, diese zu analysieren und für fundierte Entscheidungen zu nutzen, ist der Schlüssel zur Nutzung dieser Chance.

Vorteile einer intelligenten Anlagenverwaltung

Da Budgets und Ressourcen immer knapper werden, besteht die einzige Möglichkeit, die kosteneffiziente Wartung und verbesserte Servicebereitstellung bestehender Anlagen sicherzustellen, darin, mehr aus den Anlagen selbst herauszuholen. Das bedeutet, bessere Informationen bereitzustellen, um eine bessere Entscheidungsfindung schneller und kostengünstiger als mit aktuellen Methoden zu ermöglichen. Durch die daten-gesteuerte Planung werden Kapazität, Effizienz, Zuverlässigkeit und Belastbarkeit verbessert, da ein besseres Verständnis der Anlagenleistung möglich wird. Auf diese Weise können die Gesamtkosten der Anlagen ermittelt werden und so unvorhergesehene Kosten durch eine solide Anlagenverwaltungsstrategie vermieden werden.

Darüber hinaus verschiebt eine bessere Datenvisualisierung mit intelligentem Asset-Management die Anlage-Informationen von statischen Textdatensätzen zu dynamischen, datenreichen Lösungen durch die Anwendung von 2D- und 3D-Visualisierungsprinzipien. Dadurch werden die Daten klarer und verständlicher, sind besser zugänglich und zu teilen. Die Datengenauigkeit und -validierung wird in Echtzeit unterstützt, sodass jede Anlageklasse an jedem Standort verwaltet werden kann.

Die Herausforderungen der Datenrelevanz, -organisation und -sicherheit können alle gemeistert und gleichzeitig die Geschäftsziele unterstützt werden.

³ Bowers, K., Buscher, V., Dentten, R., Edwards, M., England, J., Enzer, M., Parlikad, A. and Schooling, J. (n.d.). Getting more from strategic assets. [online] Available at: <https://www.smartinfrastructure.eng.cam.ac.uk/system/files/documents/the-smart-infrastructure-paper.pdf>.



Technologien, die Anlagenverwaltung, den Betrieb und die Wartung verändern

den Betrieb und die Wartung verändern

Innovation beschleunigt unseren Fortschritt hin zu wirklich intelligenten Anlagen.

Diese neuen Technologien sind nicht unbedingt neu; Sie befinden sich jedoch in unterschiedlichen Stadien der Einführung und des technologischen Fortschritts und bleiben daher im Entstehen begriffen. BIM zum Beispiel gibt es schon seit Jahrzehnten, aber es gibt immer noch Bereiche in der Baubranche, die es noch nicht eingeführt haben.

Je mehr Technologien zur Ware werden, desto mehr dieser Innovationen werden zum Mainstream.

Building Information Modelling (BIM)

wie wir es heute kennen, wurde seit den späten 70er Jahren entwickelt, erlangte jedoch erst in den letzten 10 Jahren mit den ersten paar Dimensionen, die oft als mehrere Datenschichten bezeichnet werden, große Popularität. Heute befindet sich BIM bereits in der zehnten Dimension oder Ebene und ermöglicht die Modellierung von Daten zu Zeit, Kosten, Nachhaltigkeit und Umwelteigenschaften, Asset- und Facility-Management, Sicherheit sowie schlankem und industrialisiertem Bauen..

Darüber hinaus können durch die Kombination dieser BIM-Daten mit Anlagen- daten, 2D-Schemata und 3D-Modellen aussagekräftige Erkenntnisse zu einzelnen Anlagen oder über das gesamte Anlagenportfolio gewonnen werden. Die Visualisierung von Daten aus horizontaler und vertikaler Infrastruktur ermöglicht eine einfache Navigation und Interaktion mit komplexen Strukturen für Asset-Management- und Wartungsaktivitäten. Oftmals können auch andere Aktivitäten wie Budget- und Vertragsmanagement, Stellenbeschaffung, Berichterstattung und Prüfungen integriert und die Ergebnisse problemlos mit externen Dienstleistern geteilt werden.

Diese Plattformen bieten eine nahtlose, zentrale Informationsquelle, die in Echtzeit aktualisiert wird und für alle Beteiligten leicht zugänglich ist, um ein besseres Asset-Datenmanagement zu ermöglichen.



In ähnlicher Weise ermöglichen digitale Zwillinge die Erstellung einer digitalen Nachbildung der gebauten Umwelt, angereichert mit Daten von Sensoren und anderen Eingaben.

Digitale Zwillinge stützen sich im Allgemeinen auf Informationen, die von Sensoren des **Internets der Dinge (IoT)** gesammelt werden. Diese Sensoren können nahezu überall positioniert werden, da sie immer kleiner, intelligenter und mobiler werden. Sie schaffen vernetzte Anlagen, die eine genaue Überwachung in Echtzeit ermöglichen.

Die Stärke dieser kombinierten Technologien liegt in der erleichterten Anlagenoptimierung und den verbesserten Fähigkeiten zur vorausschauenden und vorbeugenden Wartung. Sie liefern eine kontinuierlich aktualisierte Aufzeichnung von Leistungsdaten in vielen verschiedenen Bereichen und ermöglichen so faktenbasierte Anpassungen und Zukunftsplanungen, bevor es zu Problemen kommt.

Extended Reality (XR)

ist eine Kombination aus der physischen und der digitalen Welt, in der Visualisierungen durch Software und Wearables generiert werden und es ermöglichen, die Informationen leicht zu verstehen und im Kontext zu sehen.

Mithilfe erweiterter, virtueller oder gemischter Realität kann der Benutzer bereits vor Projektbeginn in Designpläne eintauchen, Standorte besichtigen, um Gesundheits- und Sicherheitsschulungen zu unterstützen, Simulationen komplexer Prozesse durchführen und Remote-Standortinspektionen durchführen. Alle diese Aktivitäten ermöglichen es dem Bediener, Daten zu sammeln oder Wartungsarbeiten durchzuführen, ohne sich selbst oder das Projekt zu gefährden. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Daten, die nicht autonom erfasst werden, mit möglichst geringem Risiko erfasst werden.

Digitale Zwillinge und IoT-Sensoren ermöglichen beispielsweise Aktivitäten wie die Steuerung des Energieverbrauchs, die Überwachung von Wasserzählern, die Optimierung von Versorgungsnetzen und die Identifizierung von Hochrisikobereichen. Echtzeitdaten geben Aufschluss darüber, wie die Umgebung genutzt wird und wie sie sich im Laufe der Zeit entwickelt.

Die Nutzung vernetzter Anlagendaten ermöglicht die Erkennung von Trends und Mustern und unterstützt evidenzbasierte Entscheidungen zur Risikominimierung, Maximierung der Leistung und Verbesserung der Auslastung.

Zusammengenommen liefert dies wichtige Daten zur Anlagenleistung, ermöglicht die Verwaltung und Optimierung physischer Anlagen und führt letztendlich zu niedrigeren Reparaturkosten und längeren Lebenszyklen der Anlagen.

Wearables können auch von Außendienstmitarbeitern verwendet werden, die Wartungsarbeiten an Anlagen durchführen.

Intelligente Brillen, Uhren, Stiefel, Helme und Körperbekleidung sollen die Sicherheit, Gesundheit und Produktivität der Arbeitnehmer gewährleisten. Brillen ermöglichen es Außendienstmitarbeitern, Sicherheitsprotokolle anzuzeigen, gefährliche Materialien und Bereiche zu identifizieren und mit Remote-Technikern zu interagieren, während sie den Bediener mithilfe visueller Hilfsmittel durch komplexe Aufgaben führen. Uhren ermöglichen eine freihändige Kommunikation, unterstützen bei der Kontaktverfolgung und überwachen Gesundheitsindikatoren und Aktivitätsniveaus mit Warnungen, die an autorisiertes Personal gesendet werden. Stiefel, Helme und Körperbekleidung können Stöße, potenzielle Risiken und schädliche Gase erkennen. Exoskelette bieten Feldarbeitern Unterstützung und Kraft, verbessern die Sicherheit und Effizienz der Arbeiter und reduzieren gleichzeitig Körperstress und Ermüdung.

Für alle Anlagen, die Feldarbeit erfordern, sind Wearables ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Verbesserung der Arbeitssicherheit und zur Erfassung zusätzlicher Anlageninformationen.

Künstliche Intelligenz (KI)

Künstliche Intelligenz (KI)

bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten für die Anlagenverwaltung, beispielsweise Ferninspektionen, Verschlechterungsanalysen, Lebenszyklusoptimierung sowie vorausschauende und vorbeugende Wartung. Es kann dazu beitragen, einige der Entscheidungen zu automatisieren, die regelmäßig getroffen werden müssen, z. B. die Bestellung von Teilen, die ausgetauscht werden müssen, oder die Erstellung von Analyseberichten, wodurch der manuelle Zeit- und Arbeitsaufwand für Betrieb und Management reduziert wird. Eine weitere Anwendung ist das **generative Design**, das Designergebnisse durch die Lösung komplexer Probleme automatisiert und optimiert.

Generatives Design nutzt KI-gesteuerte Software, um eine Reihe von Lösungen zu generieren, die eine Reihe von Einschränkungen erfüllen und dabei Parameter wie Fertigungsmethoden, Kosten und Materialien, Leistung und räumliche Anforderungen verwenden. Bei Assets, die optimiert oder aktualisiert werden müssen, kann generatives Design dazu beitragen, diesen Prozess zu beschleunigen. Die Software untersucht alle möglichen Variationen, einschließlich Designs, die mit herkömmlichen Fertigungsmethoden nicht realisierbar sind. Stattdessen werden Anlagen und Komponenten mittels neuer additiver Fertigung konstruiert.

Additive Fertigung wird auch als **3D-Druck** bezeichnet. Es kann zum Bau von Prototypen und großmaßstäblichen Anlagen und Komponenten aus wasser- und hitzebeständigem Material verwendet werden. Die additive Fertigung behebt Lieferkettenprobleme und Arbeitskräftemangel, reduziert Kosten, Zeit und menschliche Fehler und wirkt sich positiv auf die Umwelt aus, indem sie den Abfall aus der traditionellen Fertigung reduziert.

Robotik

Robotik kann auch bei der Anlagenverwaltung helfen, insbesondere im Hinblick auf die Wartung. Autonome Rover, Drohnen und Bots steigern die Effizienz von Inspektionen und Vermessungen, insbesondere angesichts des Arbeitskräftemangels. Mechanische Arme können sich stark wiederholende und komplexe Aufgaben automatisieren, und halbautonome Roboter oder Co-Bots ermöglichen es Arbeitern, gefährliche Tätigkeiten sicher auszuführen. Da die Automatisierung weiterhin zu Effizienzsteigerungen und erhöhter Arbeitssicherheit führt, wird Robotik in der Anlagenverwaltung sowie bei Betriebs- und Wartungsaktivitäten immer häufiger eingesetzt.



Innovative Technologien

verändern die Welt, in der wir leben und arbeiten.



Da die Einführung neuer Technologien zunimmt, wird der Bedarf an intelligentem Asset Management weiter zunehmen. Innovative Technologien verändern die Welt, in der wir leben und arbeiten.

Digitale Fortschritte ermöglichen den Aufbau von Resilienz und verbessern sowohl die Datenintelligenz als auch die strategische Planung. Dadurch wird die Arbeitssicherheit verbessert, Vermögenswerte nachhaltig verwaltet, Risiken reduziert und Gewinnmargen geschützt.

Insgesamt ist die Nutzung dieser neuen Technologien von entscheidender Bedeutung, um in der digitalisierten Welt wettbewerbsfähig zu bleiben. Der Einsatz intelligenter Anlagenverwaltung hilft Unternehmen dabei, die Rendite der Investitionen zu maximieren und nachhaltige Ergebnisse zu erzielen.