Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Siemens AG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt von DVV Media Group GmbH 2020

Tunnel auf der Überholspur

Tunnel sind nicht nur in Deutschland aktuell eine wahre "Dauerbaustelle":
Egal, ob S-/U-Bahn, Eisenbahn oder Straßentunnel, viele der Bauwerke sind an der
Grenze ihrer Kapazität angelangt und müssen dringend ausgebaut werden.
Um Tunnelprojekte zeit- und budgetgerecht fertig zu stellen und die
Bauwerke fit für die Anforderungen der Zukunft zu machen,
sind digitale Lösungen unverzichtbar.

Der Tunnelbau hat Hochkonjunktur: Zum Jahreswechsel 2018/2019 befanden sich laut einer Erhebung der Fachzeitschrift Tunnel allein in Deutschland Verkehrstunnel mit einer Gesamtlänge von 190 km im Bau. Wie alle Infrastrukturprojekte stehen dabei auch Tunnelbaumaßnahmen unter einem erheblichen Kosten- und Zeitdruck. Gleichzeitig werden die Auflagen für den Bau, den sicheren Betrieb und der Automatisierungsgrad der Tunnel höher. Die Folge: die Komplexität der Projekte nimmt zu.

Eine der zentralen Herausforderungen ist insbesondere das Management der Schnittstellen zwischen Planer, Systemintegrator und Betreiber.

Ein integrierter Ansatz bei Planung, Betrieb und Instandhaltung eines Tunnels sorgt hier nicht nur für durchgängig konsistente und transparente Daten und einen optimalen Datenübergang zwischen Planungs- und Betriebsphase, er leistet auch im Betrieb und in der Instandhaltung wertvolle Dienste. Dies hat auch der Gesetzgeber erkannt.



Thomas Kühnrich
DI FA S MP OEM
Marketing Manager – Infrastruktur – Tunnelautomatisierung
www.siemens.de/tunnelautomation

www.siemens.com/tunnelautomation

So fordern das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUB), dass bei der Planung und Ausführung von Infrastrukturprojekten ab 2020 daten- und softwaregestützte Methoden eingesetzt werden.

Das Building Information Modelling (BIM) basiert auf einem digitalen Zwilling eines Bauwerks. Damit sollen Prozesse bei Planung, Errichtung und Betrieb parallelisiert und Ergebnisse am digitalen Zwilling geprüft werden.

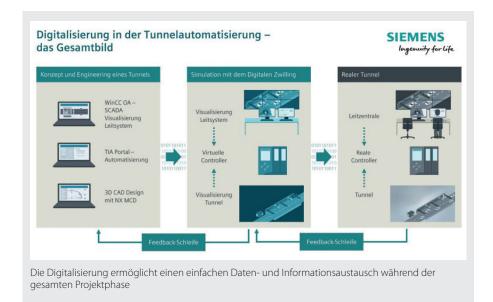
Konsistente Daten von der Planung bis zum Betrieb

Mittlerweile gibt es bereits entsprechende Lösungen, mit denen Planer, Systemintegratoren und Betreiber die Vorteile eines solchen digitalen Zwillings in ihren Projekten nutzen können. Siemens unterstützt die verschiedenen Prozesse rund um die Planung, Projektierung, Inbetriebnahme und den Betrieb der Tunnelautomatisierung mit einem digitalen Zwilling, mit dem sich die Projektrisiken und der Zeitaufwand für die Umsetzung erheblich reduzieren lassen. Eine integrierte Software- und Digi-



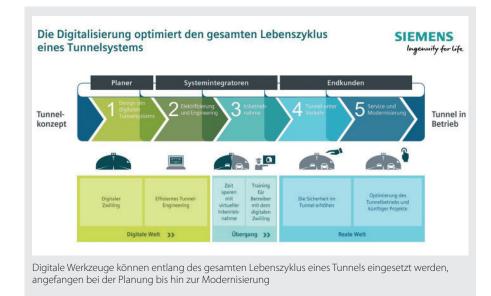
Planer, Systemintegratoren und Betreiber profitieren bei Tunnelprojekten von den Möglichkeiten eines digitalen Zwillings

49



talisierungslösung, wie sie beispielsweise Siemens für die gesamte Wertschöpfungskette bietet, verringert für den Planer den Aufwand für die Ausschreibung und Vergabe von Aufträgen, da die Spezifikationen klar definiert sind. Angebote lassen sich besser vergleichen und die Qualität der angebotenen Leistungen besser prüfen. Durch die frühzeitige Simulation und die bessere Visualisierung der einzelnen Gewerke und der Gesamtlösung vereinfacht sich zudem die Abstimmung mit dem Auftraggeber und weiteren Projektbeteiligten. Auch der Systemintegrator profitiert von

einer Standardisierung der Schnittstellen und Dokumente durch eine schnellere und fehlerfreie Integration der Komponenten und einer begleitenden Verifikation der Gesamtlösung anhand des Tunnelmodells im digitalen Zwilling. Dadurch wird auch eine effiziente Inbetriebnahme der Systeme vor Ort unterstützt, da die Tunnelautomatisierung bereits vorab getestet wurde. Und nicht zuletzt profitiert auch der Betreiber, unter anderem durch eine bessere und frühzeitigere Schulung der Operatoren am Modell noch während der Baumaßnahmen.



Welche Vorteile sich konkret ergeben, zeigt unter anderem ein Projekt im Bereich der Tunnellüftung.

Die HBI Haerter AG hat einen Tunnel-Lüftungssimulator entwickelt, mit dem sich bereits während der Planung unterschiedliche Szenarien wie Brand, Evakuierung, Stau virtuell simulieren und testen lassen. Die ermittelten Daten werden danach ins Siemens Simulationstool SIMIT per OPC UA übergeben. Dank dieser Schnittstelle zur Automatisierung können verschiedene Verhaltensmodelle in einer realitätsnahen Umgebung virtuell nachgebildet werden und damit der Steuerungscode getestet werden.

Dazu nutzt das Unternehmen Lösungen wie den virtuellen Controller Simatic 🖰 S7-PLCSIM Advanced für die Simulation der Steuerung und das Engineering-Framework Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) für das Engineering der Automatisierung. Parallel zum Tunnelbau kön- 🗄 nen in dieser Kombination in einer virtuellen Leitwarte, per WinCC UA Visualisierung, alle Steuer- und Regelungsaufgaben im Voraus geprüft werden, sodass die Automatisierung des Lüftungssystems zum Zeitpunkt der realen Inbetriebnahme komplett 💆 ausgereift ist. Der größte Vorteil ist hier, dass durch virtuelle Tests Projektlaufzeiten drastisch reduziert werden können.

Intelligente Antworten für mehr Sicherheit und Effizienz

Auch die Tunnelbetreiber profitieren von solchen Lösungen: Sie können beispiels-

solchen Lösungen: Sie können beispiels-weise dank der Simulation Kosten sparen, indem sie Lüftungssysteme und andere Komponenten intelligent und bedarfsgerecht regeln. Mit den Simulationsmöglichkeiten, die ein digitaler Tunnel bietet, lassen sich verschiedene Szenarien und Notfälle nachstellen. So lässt sich anhand eines digitalen Zwillings auch die Rauchausbreitung in Tunneln simulieren und testen, ob Fluchtwege rauchfrei sind. Die Mitarbeiter in der Leitwarte können so gefahrlos Brände, Unfälle und Stausituationen trainieren und so die Sicherheit des Tunnels verbessern. Solche Schulungen sind insbesondere wichtig, wenn die Leitsysteme in einer Leitwarte zusammengelegt werden und die Mitarbeiter unterschiedliche Tunnel mit ihren jeweiligen Gegebenheiten überwachen und steuern müssen. Auch hier hilft der digitale Tunnel, die Mitarbeiter zu entlasten. Durch die Standardisierung der Systeme wird zudem

50

Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt von DVV Media Group GmbH 2020

Der digitale Tunnel wird dazu beitragen, Tunnel nicht nur ein Stück sicherer, sondern auch effizienter zu machen.

der Integrationsaufwand geringer, sodass die Zentralisierung von Aufgaben einfacher als bisher möglich ist.

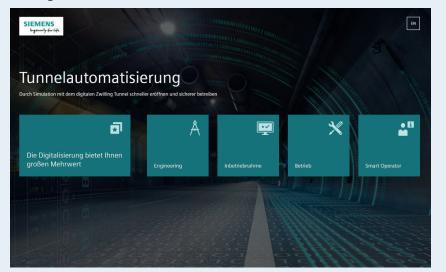
Stichwort Sicherheit: Als Bestandteile der Infrastruktur müssen Tunnel entsprechend hohen Anforderungen an die Cybersecurity genügen. Durch ein abgestimmtes und tiefengestaffeltes Verteidigungskonzept lassen sich unbefugte Zugriffe auf die Systeme der Tunnelautomatisierung so erschweren, dass zum Beispiel Cyberattacken verhindert oder in ihren Auswirkungen stark begrenzt werden. Dazu hat Siemens entsprechende Lösungen für ein Defensein-Depth-Konzept gemäß IEC 62443 entwickelt und berät Planer, Systemintegratoren und Betreiber bei der Spezifikation und Umsetzung des jeweiligen Sicherheitskonzeptes. Integrierte Funktionen im Engineering-Framework TIA Portal und entsprechend gehärtete Komponenten auf Automatisierungsebene tragen ebenfalls zur Sicherheit der Tunnelautomatisierung

Neue Möglichkeiten für Analyse und Optimierung

Das Potenzial des digitalen Zwillings für Bauwerke wie Tunnel ist erheblich: So geht die EU BIM Task Group davon aus, dass durch die volle Digitalisierung von Planungsprozessen bis in das Jahr 2025 zwischen 13 und 21 Prozent Kosteneinsparungen bei Planung und Bau erzielt werden können sowie 10 bis 17 Prozent Einsparungen in der Betriebsphase. Dazu kommen weitere Vorteile, die die Digitalisierung von Informationen in der Betriebsphase bietet. So lässt sich beispielsweise die Instandhaltung von Tunneln anhand von Betriebsdaten besser auf den tatsächlichen Wartungsbedarf abstimmen – entweder "klassisch" über eine Datenauswertung im Leitsystem oder in entsprechend gesicherten Cloud-Umgebungen wie etwa dem offenen IoT-Betriebssystem MindSphere von Siemens. Unter anderem können Vibrationen, die an Wartungs-

Anhand eines digitalen Tunnelmodells können sowohl während des Baus Planungen verifiziert als auch im Betrieb Szenarien aeprobt werden

Der Digitale Tunnel live zum Anfassen



Für Planer, Systemintegratoren und Betreiber bietet die Digitalisierung enorme Möglichkeiten, um Prozesse sicherer und effizienter zu gestalten – aber wie können digitale Lösungen für Tunnel konkret aussehen? Diese Frage beantwortet das neue Tunnel Digitalisation Center der Siemens AG, das im November 2019 in Hagerbach in der Schweiz seine Toren öffnete. Mehr Informationen finden Sie hier: siemens.de/tunnelautomation

oder Fluchttüren durch Druckwellen in Bahntunneln ausgelöst werden, erfasst und mit modernen KI-Methoden analysiert werden. Daraus lassen sich Informationen zum strukturellen Zustand der Komponente ablesen und eine Wartung rechtzeitig und sogar vorausschauend planen. Hier sind die Möglichkeiten noch lange nicht ausgeschöpft. Auch deswegen wird der digitale Tunnel dazu beitragen, Tunnel nicht nur ein Stück sicherer, sondern auch effizienter zu machen - und dafür sorgen, dass Tunnelprojekte mit den steigenden Anforderungen mehr als nur Schritt halten.

Summary

Tunnels in the fast lane

Tunnels are currently a real "permanent construction site", and not only in Germany: no matter whether it is a city train or underground railway, a railway or road tunnel, many of the constructions have reached their limits of capacity and urgently have to be expanded. To finish tunnel projects on time and within budget and to refit the constructions for the requirements of the future, digital solutions are indispensable.

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Siemens AG.