

Vollintegrierte 4D BIM-Lösung für den Brückenbau

## Parametrische Modellierung mit Komplettlösung möglich

München (ABZ). – Allplan Bridge 2020, die Komplettlösung für die parametrische Modellierung, statische Berechnung und Konstruktion von Brücken steht ab sofort zum Download bereit. Erstmals wird das statische Modell automatisch aus dem geometrischen Modell abgeleitet. Bei Planungsänderungen passen sich alle zugehörigen Brückenelemente – inklusive des statischen Modells – sofort an. Dadurch erfolge Allplan zufolge die Brückenplanung so einfach, schnell und präzise wie nie zuvor.

„Allplan Bridge 2020 ist die weltweit erste vollintegrierte Lösung, in der ein gemeinsames parametrisches Modell sowohl für die statische Berechnung als auch für die Konstruktion genutzt wird. Durch den minimalen Zeitaufwand für Änderungen oder Variantenvergleiche werden die Abläufe in der Brückenplanung enorm beschleunigt und mithilfe iterativer Verbesserungen kann ein nahezu optimales Design entwickelt werden. Dazu haben wir unsere langjährige Erfahrung im Brückenbau sowie neueste IT-Technologie kombiniert, um trotz weitgehender Automatisierung den Ingenieuren keinerlei Beschränkungen bei Freiheit und Kreativität aufzulegen,“ erläutert Vanja Samec, Geschäftsführerin von Allplan Infrastructure.

Allplan Bridge 2020 leitet das statische Modell automatisch aus dem geometrischen Modell ab. Arbeitsaufwand und Fehleranfälligkeit würden dadurch enorm reduziert, so das Software-Unternehmen. Der Ingenieur behalte dabei die volle Kontrolle, indem er beispielsweise gezielt festlegen kann, welche Brückenteile zum Tragverhalten beitragen und welche nur Lasten darstellen oder ob ein Stab- oder Trägerrostmodell verwendet werden soll.

Allplan Bridge analysiert den definierten Bauablauf und erzeugt in einem automatisierten Prozess alle notwendigen Berechnungsdefinitionen, wie Lastfälle, Elementaktivierungen und Berechnungsaktionen. Das beinhaltet auch die Daten zur Berechnung nichtlinearer zeitabhängiger Effekte wie Kriechen, Schwinden und Relaxation. Auch dabei sei völlige Transparenz gewährleistet und der Ingenieur behalte stets die volle Kontrolle.

Das Gewicht und die Position von Eigenlasten aus nichttragenden Elementen (wie Gehweg, Fahrbahn und so weiter) werden automatisch aus dem geometrischen Modell abgeleitet. Der Benutzer

muss nur die Zeit angeben, zu der das Element installiert wird. Anschließend wird die Last entsprechend aufgebracht. Alle anderen Zusatzlasten, wie Temperatur oder Windlasten können ebenfalls definiert und angewendet werden.

Die Benutzerfreundlichkeit der Überlagerung in Allplan Bridge 2020 ist laut Hersteller „bahnbrechend“. Die schematische Definition der Überlagerung kombiniere maximale Flexibilität mit optimaler Übersicht. Es ist möglich, mehrere Spannungskomponenten in benutzerdefinierten Spannungspunkten auszuwählen und eine spannungsführende Überlagerung durchzuführen. Der Überlagerungsprozess ermöglicht außerdem das Speichern von zugehörigen Schnittgrößen zwischen verschiedenen Elementen.

Für alle zuvor im Bauablauf automatisch und manuell definierten Berechnungsaktionen wird eine globale statische Berechnung basierend auf der Bernoulli-Balkentheorie durchgeführt. Die Theorie wurde erweitert, um auch die Änderung des Querschnitts korrekt zu berücksichtigen. Darüber hinaus wird die nichtlineare Berechnung von zeitabhängigen Effekten unter Beachtung der genormten Bemessungsregeln durchgeführt.



Mit Allplan Bridge wurde eine völlig neue Plattform geschaffen, die auf einfachste Bedienung und effiziente Arbeitsabläufe abzielt. Indem für Berechnung und Konstruktion nicht mehr zwei getrennte, sondern ein gemeinsames Brückenmodell verwendet wird, wird die interdisziplinäre Zusammenarbeit verbessert. Durch das parametrische Modell und die weitgehende Automatisierung von Arbeitsschritten verringere sich die Bearbeitungsdauer dramatisch, insbesondere bei den bislang äußerst zeitaufwändigen und fehleranfälligen Planungsänderungen. Mit Allplan Bridge steht laut Unternehmen eine BIM-Lösung bereit, die die Planung und Ausführung von Brückenprojekten verändern wird.

Herausforderungen meistern

## Bei Tunnelabdichtung ist Qualität entscheidend

Schwimmende Autobahnen quer durchs Meer, Sprengsätze, die Berge versetzen und Bohrköpfe mit 170 Tonnen Eigengewicht, die sich mit 5700 PS durch Felsmassive fressen – Verkehrswege unter Wasser und durch Stein fordern Mensch, Maschine und Material Spitzenleistungen ab.

Magstadt (ABZ). – Tunnelbau ist ein Metier der Superlative. Nicht umsonst umgibt dieses Segment eine eigene Aura. Auch in der Abdichtungstechnik bleibt weder für Fehler noch für Kompromisse großer Spielraum.

Als Betonabdichtungsspezialist hat die ankoX GmbH aus Baden-Württemberg mit Tunnelgroßbaustellen im internationalen Tiefbau viel Erfahrung. Zahlreiche Objekte in bergmännischer und offener Bauweise hat der Hersteller aus Magstadt schon betreut und ausgestattet, teils unter extremen Bedingungen. „Das Hauptproblem für Abdichter beim Tunnelbau ist die verminderte Zugänglichkeit“, erklärt Mark Weichert, Prokurist des Unternehmens und unter anderem für die technische Leitung zuständig. „Anders als in einer Tiefgarage lassen sich Unvollkommenheiten in einer Tunnelröhre oder an der Rampe einer U-Bahn-Station im Nachhinein gar nicht mehr oder nur mit riesigem Aufwand nachbessern. Die Abdichtungstechnik muss von Anfang sitzen und auf größtmögliche Sicherheit ausgelegt sein.“

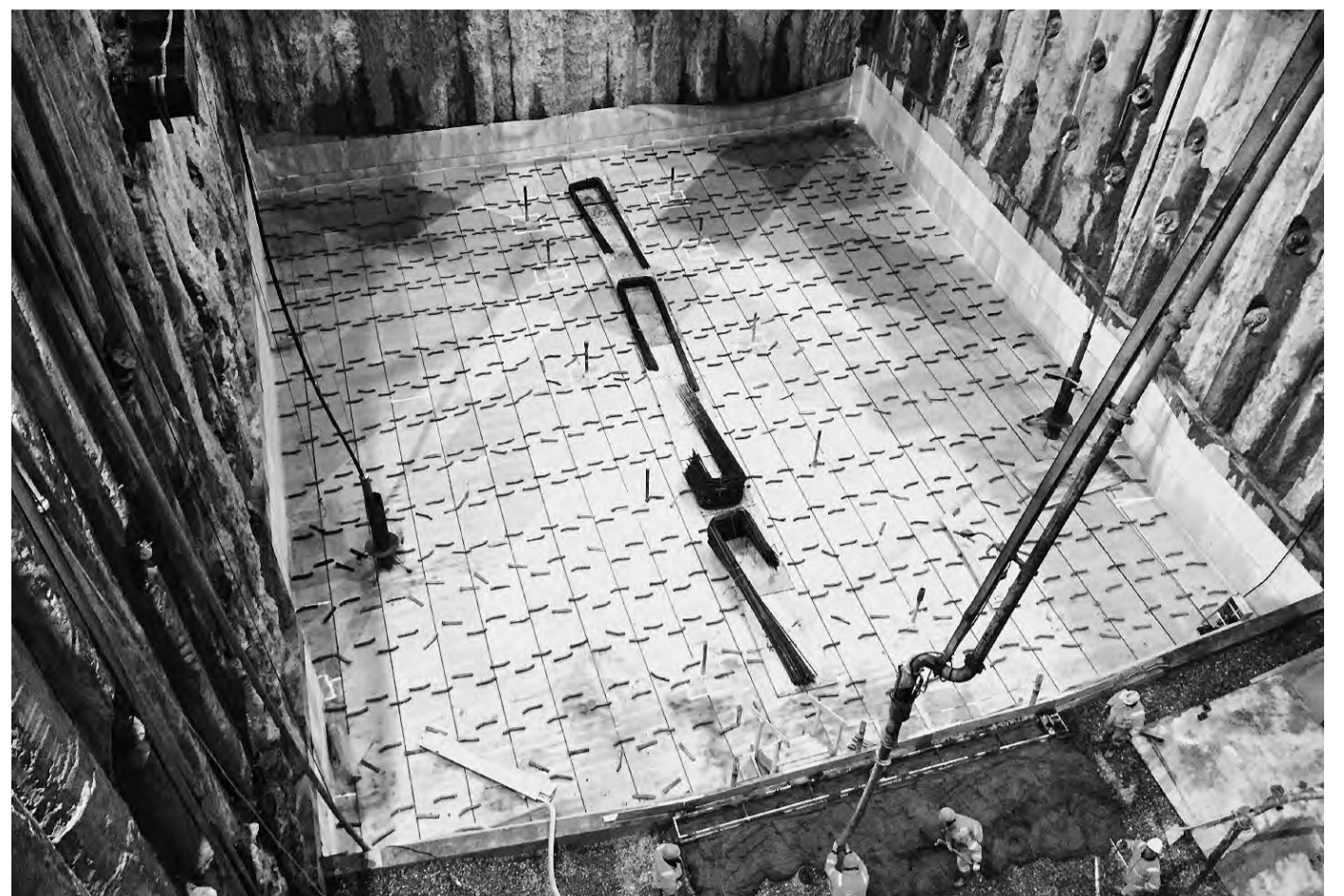
Deshalb setzt Weichert auf frühzeitige Absprachen mit Bauherren und ausführendem Bauunternehmer. „Idealerweise greifen Planung und Ausführung von Beginn an nahtlos ineinander“, so der Experte. Dieser „Beginn“ liegt allerdings viel weiter vorne als selbst erfahrene Bauherren und Bauausführende denken, nämlich schon in der Planungsphase des Objektes. Sind aber alle Beteiligten rechtzeitig eingebunden, stehen die Chancen gut, dass die Arbeiten so erfolgreich und problemlos verlaufen wie 2018 in Dänemark, beim Bau der Metrbahnöhre und -tunnel der MetNord in Kopenhagen.

Tunnelbau in Meernähe bringt verschiedene Probleme mit sich, nicht nur Wasserdruck. Salzwasser bedeutet sowohl für den Beton als auch für die Abdichtungsprodukte eine deutlich höhere Belastung als Süßwasser. Zudem herrschten in diesem speziellen Fall strenge Rahmenbedingungen, zu denen auch die Dauerhaftigkeit von stolzen 100 Jahren gehörte. Das zum Patent angemeldete FBV-System Polyfleece SX 1000 der ankoX GmbH stellt die geforderte Dauerhaftigkeit durch die verdickte LDPE-Kaschierung der Membran sicher (verbrieft durch ein KIWA-Zertifikat). Die Beschichtung entspricht in Zusammensetzung und Eigenschaften dem Material, aus dem schwimmende Bojen bestehen, die seit vielen Jahren im Meer Verwendung finden. Die Salzwasserresistenz hat sich also vielfach erwiesen.

Die offene Bauweise erlaubte die großflächige Abdichtung durch ein Frischbetonverbund-System unter der Bodenplatte und an den Wänden. Die besonders flexible Machart des ankoX Polyfleece SX 1000 erleichterte auch die Verlegung im Frischbetonverbund entlang der offenen Bohrpfähle. Weil die Membran anschießbar wie ein Stück Stoff ist, lässt sie sich starken Unebenheiten und Versprünge gut anpassen. Zum Schutz vor eventuellen Durchstoßungen – spätere mögliche Eintrittspforten für Feuchtigkeit – wurde Polyfleece SX 1000 Wand entlang der Bohrpfähle zusätzlich mit einer Noppenfolie unterfüttert.

Die Tunneldecke sollte ursprünglich mit Bitumenauftrag abgedichtet werden. Allerdings wären offene Fragen geblieben hinsichtlich der Kompatibilität. „Systemwechsel stellen immer potentielle Schwachstellen dar“, erläutert Mark Weichert. „Wenn man das vermeiden kann, erhöht das die Sicherheit und Funktionalität der Bauwerksabdichtung.“ Deshalb rieten die Experten dem Bauherren zu einer nachträglichen Flächenabdichtung innerhalb des Polyfleece-Systems, aufgeklebt mit dem hochwertigen 2K-Dichtkleber SX 1, ein weiteres Produkt aus demselben Haus.

Andreas Kogel, Inhaber und Kopf des innovativen Abdichtungsunternehmens, legt großen Wert auf die durchgängig hohe Qualität. „Das FBV-System ist nur so stark wie seine einzelnen Komponenten“, sagt der 50-jährige Unternehmer, der seit 20 Jahren die Produktpalette unermüdlich weiterentwickelt und zahlreiche Patente hält. Gerade diese hohe Qualität auf der ganzen Breite des Portfolios schätzen Bauherren und Ausführende seit vielen Jahren. Da auf der Baustelle meist Zeitdruck herrsche, griffen sie dankbar auf die speziell konzipierten, anwenderfreundlichen Komponenten des FBV-Systems zurück. Solche Detaillösungen machten es den



Blick auf die Baustelle der U-Bahnstation in Kopenhagen.

FOTO: ANKOX

Verarbeitern vor Ort leichter, so der Spezialist.

Werden Tunnel in bergmännischer Bauweise erstellt, kommen überwiegend Injektionsschläuche zum Einsatz. Die erreichen erst dann ihre abdichtende Wirkung in Arbeitsfugen, wenn sie fachmännisch mit Polymer-Gelmatrix, PUR-Injektionsharz oder Feinst-Zement injiziert werden. Dennoch gilt auch hier unverändert: „Die größtmögliche Sicherheit erhält man durch frühzeitige Beratung bereits in der Planungsphase“, wiederholt Mark Weichert. Dass die Wahl des passenden Produktes und verlässliche Qualität auch in diesem Fall den entscheidenden Unterschied machten, verstehe sich von selbst, so ankoX. Wo Sonderlösungen nötig würden, stelle das schwäbische Unternehmen

sie bereit: Ein Beispiel dafür sei der Injektionsschlauch Waterproof X 100 mit charakteristischem Bienenwabenquerschnitt. „Der hat die Prüfung für 30 m Überlänge mit Mehrfachinjektion“, sagt Mark Weichert. „Gerade im Tunnelbau ist diese Überlänge von Bedeutung. Der Hauptvorteil besteht darin, dass man damit Fugenabschnitte, die später nicht mehr zugänglich sind, überbrücken kann.“ Nicht nur international, wie im öffentlichen U-Bahnnetz MRT in Singapur, findet der Waterproof X 100 Verwendung. Viele 100 km der zertifizierten Sonderlänge stecken inzwischen auch in den Röhren der Bahntrasse zwischen Stuttgart und Ulm, die zum Großprojekt Stuttgart 21 gehört.

Ob im Inland oder im Ausland, stets übernehmen Spezialisten nach der Ver-

arbeitung die Verpressarbeiten. Das hat Gründe. Der Injektionsdruck darf nicht zu hoch sein, und je nach Zusammensetzung benötigen Injektionsmaterialien ihre Zeit, um in Hohlräume, Risse und Fugen zu gelangen. „Ein erfahrener Verpresser hat das ideale Tempo und den idealen Injektionsdruck im Gespür“, erklärt Andreas Kogel. „Das lernt man nicht in einer halben Stunde, in dem man eine Gebrauchsanweisung liest.“

Das Interesse an einem Objekt ende für ein gutes Abdichtungsunternehmen nicht in dem Moment, in dem die Fachkraft die Baustelle verlässt. „Der spannendste Moment kommt dann, wenn die Pumpen abgeschaltet warten“, sagt Mark Weichert. Dann erst zeige sich, ob Planung und Ausführung alles berücksichtigt haben.



Der Auftrag umfasst die Montage von 2,6 km untergehangenen Trag-, Arbeits- und Schutzgerüsten für den Rückbau beziehungsweise die Neuerstellung der Brückenaußenkappen sowie die Einrüstung der beiden Mittelkappen entlang der Überbaufläche über die gesamte Brückenlänge.

FOTO: TEUPE

Talbrücke Lanzendorf

## Fünf Kilometer Kappengerüste für Sanierung verwendet

Bad Berneck/Bindlacher Berg (ABZ). – Die Talbrücke Lanzendorf muss aufgrund ihrer starken Beanspruchung in den vergangenen 22 Jahren zwischen den A 9-Anschlussstellen Bad Berneck und Bindlacher Berg (Landkreis Bayreuth) instand gesetzt werden. Dabei werden die Brückenkappen, Fahrbahnbeläge und die zugehörige Abdichtung der Brücke sowie die Übergangskonstruktionen durch Neubauteile ersetzt. Die Schutzeinrichtungen werden zudem durch den Einbau von Bauteilen mit einem höheren Rückhaltevermögen verstärkt. Die Gesamtkosten der Brückeninstandsetzung betragen rund 20 Millionen Euro.

Mit der Ausführung der Gerüstbauarbeiten wurde die ARGE Teupe Gerüstbau – Löhrr Gerüstbau beauftragt. Der Auftragsumfang umfasst die Montage von 2,6 km untergehangenen Trag-, Arbeits- und Schutzgerüsten für den Rückbau beziehungsweise die Neuerstellung der Brückenaußenkappen (je Brückenseite 1300 m) sowie die Einrüstung der beiden Mittelkappen entlang der Überbaufläche über die gesamte Brückenlänge. Insgesamt werden durch die Arge knapp 5 km untergehangene Trag-, Arbeits- und

Schutzgerüste montiert und zeitgleich vorgehalten.

Die Herstellung der Gesims Verschalung über die gesamte Länge beider Bauwerke erfolgt in Kooperation der Firma Teupe mit dem ARGE-Partner Spezial-Gerüstbau Löhrr.

Aufgrund des großen Gesamtumfangs der Baumaßnahme wurden zur Vorbereitung der Brückeninstandsetzung Ende vergangenen Jahres zunächst die erforderlichen Trag- und Arbeitsgerüste errichtet. Die Vorarbeiten verliefen ohne größere Beeinträchtigungen für den laufenden Verkehr.

Die engen Termine für Auf- und Abbau sowie das sehr umfangreiche Leistungssoll der ARGE erforderten eine sehr detaillierte Arbeitsvorbereitung, extreme Ressourcen an Material und eine nachhaltige Arbeitsdurchführung. Aufgrund der kompetenten und termingerechten Leistungserbringung der Arge ist das Projekt eine Qualitätsreferenz für beide ARGE-Partner.

Die Ausführung der Sanierungsarbeiten an dem Brückenbauwerk laufen seit Februar 2019 und werden voraussichtlich bis zum Ende des Jahres andauern.

At Work For You

„At Work For You“ heißt für mich: vorausdenken und dem Kunden die bestmögliche Lösung für seine Baustelle liefern.

► Evelyn Stratmann, Arbeitsvorbereitung

**HUNNEBECK**

BY BRAND SAFWAY

► www.huennebeck.com  
Schalungen. Gerüste. Sicherheit.