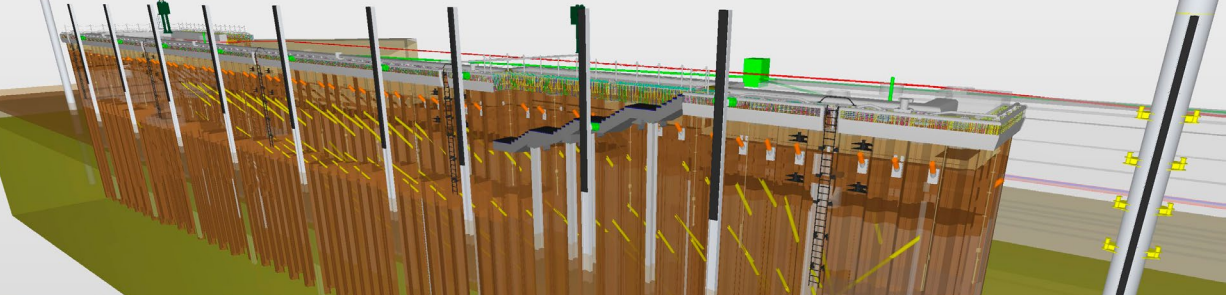
Bis Mitte 2020 wird der Helgolandkai einer umfassenden Instandsetzung unterzogen. © WKC

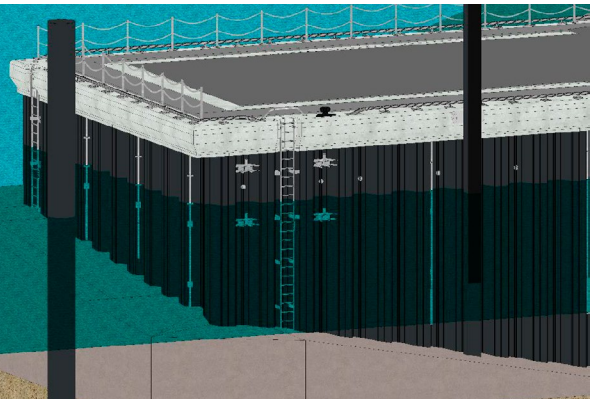
Allplan Engineering in der Praxis

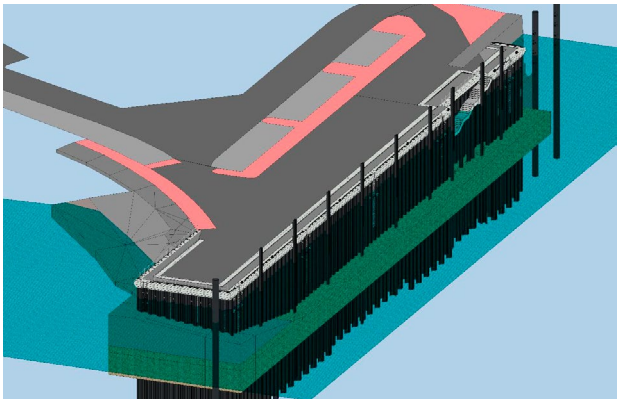
HELGOLANDKAI: BIM-PILOT IM HAFENBAU

In Wilhelmshaven schreibt ein über 130-jähriger Kai noch einmal Ingenieurbaugeschichte als BIM-Pilot.

Zwischen 1877 und 1886 erbaut, diente der Helgolandkai lange im Wilhelmshavener Schiffsverkehr als „Erste Einfahrt". Seither hat das künstliche Ufer mit einer nutzbaren Kajenlänge von etwa 100 Metern noch so manche Baumaßnahme gesehen, darunter das Vorsetzen einer rückverankerten Spundwand (1953 bis 1957) oder die Installationen einer Korrosionsschutzanlage (1985), einer Entwässerungsanlage (Drainagen und Pumpenschächte) und eines Stahlbetonholms (2004). Natürlich blieben auch regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen nicht aus. Die letzte davon erfolgte zwischen 2007 und 2008. Ebenso wurde das Bauwerk kontinuierlich überprüft, wobei die Hauptprüfungen zuletzt ergaben, dass die Kaianlagen nur noch eingeschränkt genutzt werden können. Das ändert sich nun. Seit Anfang 2019 läuft eine umfassende Instandsetzung des über 130-jährigen Bauwerks – vergeben an die Tiefbau GmbH Unterweser, ein Unternehmen der LUDWIG FREYTAG Unternehmensgruppe –, die bis Mitte 2020 fertiggestellt wird. Anders als bei den bisherigen Sanierungsarbeiten, handelt es sich diesmal jedoch um einen Meilenstein in der Geschichte des deutschen Hafenbaus: Der Eigentümer und Betreiber, Niedersachsen Ports (NPorts), hat die







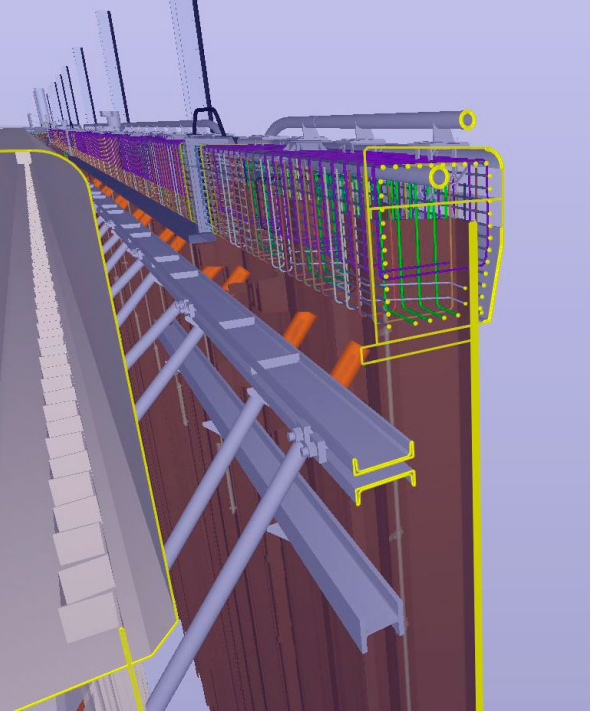
oben: Ansicht der zusammengeladenen Teilmodelle (Ausführungsplanung), © LUDWIG FREYTAG.
unten: Ansicht von Teilmodellen (Entwurfsplanung), © WKC

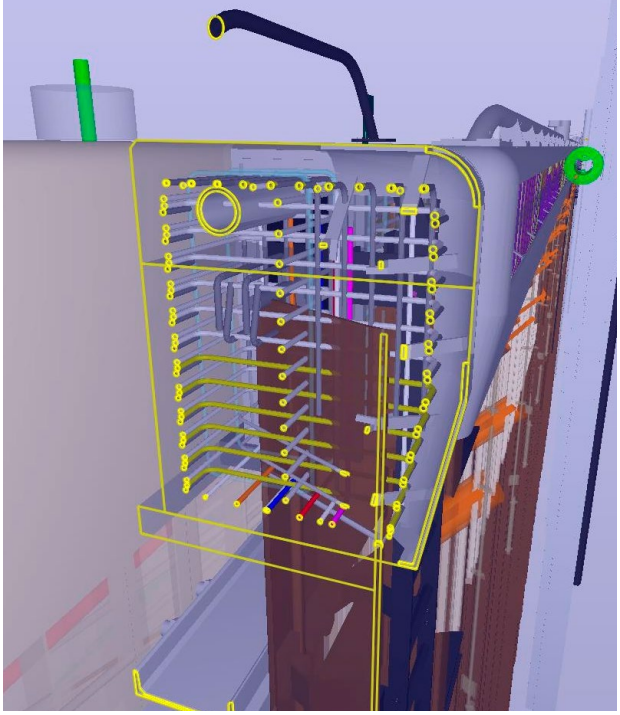
Baumaßnahme zu seinem ersten Pilotprojekt für Building Information Modeling (BIM) auserkoren. Mit der Objektplanung (LP 1–3 und 6, teilweise LP 5) und der Tragwerksplanung (LP 1–4, 6) wurde WK Consult (WKC) beauftragt. Die Ausführungsplanung und technische Bearbeitung übernahmen Ingenieure aus der BIM-Abteilung von LUDWIG FREYTAG in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbau-Team der Eriksen und Partner GmbH aus Oldenburg. Unterstützt wurden die Planer während Ausschreibung und Bauausführung durch das BIM-Management von albert.ing.

EIN SCHRITT ZURÜCK, ZWEI SCHRITTE VOR: NACHTRÄGLICHE BIM-PROZESSE

Die Instandsetzung des Kais umfasst ein technisch forderndes Maßnahmenbündel: Vor die bestehende Spundwand wird eine neue Wellenspundwand gesetzt, verankert und anschließend hinterfüllt. Der Kajenkopf muss aufgebaut und eine Treppenanlage der Spundwand vorgestellt werden. Darüber hinaus gilt es Steigleitern, Haltekreuze, Kopfpoller sowie Anlege- und Festmacherdalben zu installieren. WKC wurde im Juli 2015 von NPorts mit der Planung des Projekts beauftragt. Im März 2017 entschied die Hafengesellschaft in Abstimmung mit den Ingenieuren, die Baumaßnahmen als BIM-Projekt umzusetzen. Für sie ein ideales Projekt, um die BIM-Methode an einer komplexen und bestehenden Infrastruktur zu testen. Darüber hinaus fiel die Entscheidung für OpenBIM. Dadurch sollte der Bieterkreis offengehalten und ein möglichst barrierefreier Datenaustausch zwischen allen Projektbeteiligten mit Softwarelösungen unterschiedlicher Hersteller gewährleistet werden. Da zu diesem Zeitpunkt die konventionelle Planung (LP 3 und 6) nahezu abgeschlossen war, wurden die BIM-Prozesse nachträglich simuliert. Insgesamt ergab sich dabei eine Reihe neuer Aufgaben für die Objektplanung.

Zusammen mit NPorts entwickelte WKC die Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA), auf deren Grundlage wiederum durch den BIM-Gesamtkoordinator des Auftragnehmers ein BIM-Abwicklungsplan (BAP) erstellt wurde. Die Bestandssituation und Entwurfsplanung wurden als attribuiertes 3D-Modell in Allplan Engineering erstellt, aus dem sich wiederum sämtliche 2D-Entwurfspläne ableiten ließen. Das objektorientierte 3D-Modell diente darüber hinaus pilotweise der modellbasierten Kommunikation mit NPorts über eine gemeinsame OpenBIM-Plattform (Common Data Environment). Leistungspositionen und Mengenberechnungen wurden im Modell attribuiert und zusätzlich mit einer AVA-Software verknüpft. Ferner lieferte WKC die AIA für die Bauausschreibung und die Integration in die konventionelle Leistungsbeschreibung. Die BIM-ModellautorInnen von LUDWIG FREYTAG





Zusammengeladene Ausführungsmodelle von Spundwand, Verankerung, Gurtung und Betonholm, einschl. Bewehrung und Ausrüstungsbauteile, © LUDWIG FREYTAG

erstellten, ebenfalls mithilfe von Allplan Engineering, auf Grundlage des Entwurfsmodells ein Ausführungsmodell (einschließlich 2D-Planableitung) mit deutlich höherem Detaillierungsgrad (LOD 400 statt LOD 200), das bis zum Übergabemodell (LOD 600) weitergepflegt und vertieft wird.

EIN KAI, 14 FACHMODELLE

Die Software von ALLPLAN erwies sich für die Planer als leistungsstarkes und zuverlässiges Werkzeug. Insbesondere die Basisbauteile ließen sich schnell und problemlos modellieren. So konnten etwa für die Spundwandprofile einfach die DWGs vom Hersteller eingelesen und weiterverarbeitet, Leitern nach Angaben aus Musterblättern detailreich nachmodelliert oder der Betonholm nach Planungsvorgaben als 2D-Profil generiert und anschließend über die Bauwerksachse extrudiert werden. Insgesamt wurden durch WKC 14 Fachmodelle erstellt – fünf für den Bestand, sechs für den Neubau sowie drei speziell für Abbrucharbeiten. Die sechs Neubaumodelle umfassten: Spundwand/Tiefgründungsarbeiten, Anker, Gurtung/Stahlbauarbeiten, Erdarbeiten, Betonarbeiten und Ausrüstung. Die Unterteilung in die verschiedenen Fachmodelle erfolgte allerdings nicht in der nativen CAD-Software, sondern erst im IFC-Export aus Allplan. Der Grund für die Splittung in einzelne Fachmodelle bestand darin, dass sich so sowohl die visuelle als auch die regelbasierte Modellprüfung einfacher gestaltete und bei Änderungen im Modell nur das jeweilige Fachmodell neu exportiert und ausgetauscht werden musste. Das Handling der IFC-Modelle erwies sich hierdurch als sehr viel intuitiver. Dies galt auch für verschiedene Prüfsoftwares wie den Solibri Model Checker oder die im Projekt implementierte OpenBIM-Plattform (CDE), auf der die einzelnen Fachmodelle vom Auftragnehmer zu Koordinationsmodellen zusammengefügt und an das BIM-Management auf Auftraggeberseite übergeben wurden. Bei der Mengenberechnung zeigte sich leider der Export in das AVA-Programm problematisch, weshalb man sich dazu entschloss, die Berechnungen ausschließlich direkt in Allplan durchzuführen, was – ebenso wie die Ableitung von 2D-Plänen – einwandfrei funktionierte.

PRAGMATISCHE AUSFÜHRUNGSPLANUNG

Im Zuge der Ausführungsplanung kehrte LUDWIG FREYTAG die Trennung der Teilmodelle – zumindest teilweise – noch einmal um und strukturierte diese neu: Um die Abbruchbauteile den Bestandsbauteilen besser zuordnen zu können, wurden die Bestands- und Abbruchmodelle zusammengefasst. Eine Kernbohrung durch eine Schwergewichtswand verdeutlicht beispielhaft, warum: Zunächst wird die Bohrung als zylindrischer Hilfskörper modelliert, der bezüglich Lage im Raum, Durchmesser etc. ihrem späteren Loch entspricht. Anschließend wird der Schnittkörper von diesem

Durch das BIM-Pilotprojekt schreibt der 130-jährige Kai noch einmal Ingenieurbaugeschichte.
© LUDWIG FREYTAG

Hilfskörper mit der Schwergewichtswand erstellt und von letzterer abgezogen. Damit ist das Loch in der Wand hergestellt und der Bohrkern als Menge (LV-Position) vorhanden. Bei Änderungen der Kernbohrung kann das Modell somit durch die Änderung des Hilfskörpers gut angepasst und beide Bauteile attribuiert werden. Diese Vorgehensweise ist allerdings nur dann einfach nachvollziehbar, wenn Abbruch und Bestand in einem Modell dargestellt werden. Über den Status als Attribut sind die Bauteile filter- und zuordbar.

Darüber hinaus machten sich die Ingenieure eine Funktion in Allplan zunutze, die im Wasserbau normalerweise keine Rolle spielt: Sie verwendeten kurzerhand die flexible Geschosszuordnung des Programms zur Gliederung des Gesamtmodells in Teilmodelle. Demnach wurde in der Allplan-Bauwerksstruktur der Strukturstufe „Gebäude" das Gesamtmodell und der Strukturstufe „Geschoss" die Teilmodelle zugeordnet. Dies ermöglichte ein gut strukturiertes Arbeiten und einen performanten IFC-Export, da über das Geschoss sämtliche Teilbilder eines Teilmodells letzterem automatisch zugewiesen werden.

ERFOLGREICHES EXPERIMENT

Insgesamt kann das BIM-Pilotprojekt Helgolandkai schon jetzt als Erfolg betrachtet werden. Mehrere spezielle Problemstellen konnten den Planern zufolge im 3D-Modell erkannt und gelöst werden, die in einer reinen 2D-Planung bei einem Linienbauwerk dieser Art nicht unbedingt aufgefallen wären. Insbesondere Kollisionen von Bauteilen – vor allem die Anker, sowohl untereinander als auch zum Bestand – ließen sich erfolgreich vermeiden. Die Mengenberechnung erfolgte eindeutig fehlerfreier und leichter als auf konventionelle, händische Weise.

DIE KUNDEN

Niedersachsen Ports:
Mit 15 Hafenstandorten ist Niedersachsen Ports der größte Betreiber öffentlicher Seehäfen in Deutschland. Entlang der niedersächsischen Nordseeküste gestaltet NPorts mit seinen Fachleuten, Partnern und Kunden die Hafenlandschaft für die Zukunft. Als Dienstleister für seine Hafenkunden schafft das Unternehmen die Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der niedersächsischen Seehäfen.

„Dank Allplan konnten mehrere Problemstellen im Modell erkannt und gelöst werden, die in einer reinen 2D-Planung bei einem Linienbauwerk dieser Art nicht unbedingt aufgefallen wären."

Christian Tiedemann, BIM-Konstrukteur WK Consult © WKC

„Mit Allplan lässt sich ein Ingenieur-Wasserbau auch mit Architekturbauteilen einfach und schnell modellieren!"

Svea Ohmstede, BIM-Konstrukteurin Ludwig Freytag © LUDWIG FREYTAG

WK Consult:
Angefangen als kleines Ingenieurbüro, hat WK Consult sich in den letzten 75 Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. Räumlich, fachlich und personell. Heute bieten die Ingenieure ihren Kunden das gesamte Spektrum des Bauwesens: vom planenden Ingenieur zum Prüfingenieur, von der Tragwerksplanerin über den Programmierer bis hin zum Ingenieurtaucher.

Ludwig Freytag:
Seit 1891 prägen Erfahrung, Qualitätsbewusstsein und Solidität die Arbeit von LUDWIG FREYTAG. Die Unternehmensgruppe ist heute in mehreren hoch spezialisierten Geschäftsfeldern tätig und realisiert gleichzeitig Komplettlösungen von der Planung über die schlüsselfertige Ausführung bis zur Betreuung und Wartung von Baumaßnahmen verschiedenster Art und Größenordnung.

albert.ing:
albert.ing ist der BIM-Partner für Planer, Realisierer, Bauherren und Betreiber von Gebäuden und Infrastruktur. Sie sind Berater und Macher, wenn es um digitales Bauen geht. Das engagierte Team der albert.ing verbindet Erfahrungen im Projektgeschäft und der Softwareentwicklung mit operativer Exzellenz in der Umsetzung von Innovations- und Change-Prozessen.

ÜBER DAS UNTERNEHMEN

ALLPLAN ist ein globaler Anbieter von Building Information Modeling (BIM) Lösungen für die AEC-Industrie. Seit mehr als 50 Jahren treibt ALLPLAN die Digitalisierung der Baubranche maßgeblich voran. An den Anforderungen der Anwender orientiert, bieten wir innovative Werkzeuge für das Planen und Bauen von Bauwerken und inspirieren unsere Kunden, ihre Visionen zu verwirklichen. ALLPLAN mit Hauptsitz in München ist Teil der Nemetschek Group. Über 400 Mitarbeiter weltweit schreiben die Erfolgsgeschichte des Unternehmens mit Leidenschaft fort.

ALLPLAN Deutschland GmbH
Konrad-Zuse-Platz 1
81829 München
Deutschland
info@allplan.com
allplan.com

© Allplan GmbH, Munich, Germany

ALLPLAN
A NEMETSCHEK COMPANY