



Städtebau und
Landschaft
Wohnungsbau
Schulen und
Kinderbetreuung
Ausbildung und
Forschung
Kultur
Sakrale Bauten
Gesundheitswesen
Freizeit und Sport
Fremdenverkehr
Verkehr, Straßen, Plätze
Verwaltungsbauten
Staat und Kommune
Wirtschaft, Industrie und
Dienstleistung

München
Oberbayern
Niederbayern
Oberpfalz
Mittelfranken
Oberfranken
Unterfranken
Schwaben

DP_2024.21.10.9 St 2660 Graßhof-Deining Erneuerung der Fahrbahn, Deining
St 2660, 92364 Deining

Kategorie BIM2field – die digitale Baustelle
Bauherr Staatliches Bauamt Regensburg
STRABAG AG Direktion Bayern Nord
Georg Seidel, Roland Schreindl, Regensburg, <https://www.strabag.de/>

Ländlicher Raum Nein
OpenBIM Ja
BIM Ja
Implementierung Ja

Ein zentrales BIM/AV-Team aus Bau- und Vermessungsingenieuren unterstützt directionsweit bei Entwicklungsthemen auf Baustellen. Softwarelösungen und Arbeitsweisen für die einzelnen Anwendungsfälle (Awf) werden in Projekten pilotiert, evaluiert und dokumentiert. Nach erfolgreicher Pilotphase werden die Arbeitsweisen auf einem firmeninternen Wiki für alle Mitarbeitenden geteilt. Spezialisierte BIM-Teams sind dafür zuständig, diese Arbeitsweisen flächendeckend auf den Baustellen zu implementieren. Die Effektivität und Akzeptanz der vorgestellten Lösungen auf den Baustellen wird u.a. an der operativen Auslastung des BIM-Teams gemessen. Der effektive Einsatz auf der Baustelle wird monatlich mit Dauer, Art des bedienten Awf und Tätigkeit dokumentiert und in einem Dashboard visualisiert. So kann die Entwicklung in den Bereichen sowie der Bedarf an Awf und neuen Mitarbeitern für den Tätigkeitsbereich BIM schnell erkannt werden. Dabei bleibt die Heranführung der Baustellen an neue Arbeitsweisen das wichtigste Ziel. Das heißt, Leistungen die noch nicht vollständig für einen reibungslosen Arbeitsablauf in der Praxis ausgereift sind, werden gar nicht oder nur anteilig auf die Baustelle verrechnet. Dadurch wird zum einen die Akzeptanz für neue Lösungsansätze gesteigert und zum anderen wertvolle Erkenntnisse zu den Solutions aus dem Baustellenalltag erlangt. Um Vermessung auf zukünftige BIM-Anforderungen im Zuge der Modellierung vorzubereiten, werden interne BIM-Modellierungsschulungen branchenspezifisch ausgearbeitet und zusammengestellt. Schwerpunkte der Schulung sind unter anderem fortgeschrittene Trassierung, Querprofilauswertungen und Massenberechnungen, die Attribubierung von Modellen sowie die BIM-Basis-Zertifizierung (buildingSMART Professional Certification Foundation). Um leitende Personen im Unternehmen zum Thema BIM auf aktuellem Stand zu halten, werden in regelmäßigen Abständen Führungskräftebildungen abgehalten. Dort werden die Grundlagen zur digitalen und modellbasierten Arbeitsweise vermittelt und verschiedene Lösungsansätze und Themenbereiche anhand von Praxisbeispielen erläutert. Arbeitsweisen für bestimmte BIM-Awf werden in Projektteams von Experten aus dem gesamten Konzern erarbeitet und verbessert. Dabei gibt es klare zeitliche Vorgaben, bis wann ein Prozess ausgereift, dokumentiert und implementiert sein soll. Baustellen-Teams werden bei der Einführung von neuartigen Vermessungsmethoden (mobiler Laserscanner, Photogrammetrie aus Drohnenbefliegungen) unterstützt. Der Ablauf wird die ersten Male gemeinsam durchgeführt, klassische Vermessungsaufgaben wie das Einmessen von Passpunkten oder das Berechnen von Orthofotos können aber nach kurzer Einführung meistens direkt vom Baustellen-Team übernommen werden. Spezifischere Aufgaben wie die Planung von komplexen Befahrungen mit dem MLS oder die Datenextraktion aus Punktwolken werden den Vermessern sukzessive näher gebracht, liegen aber zunächst noch im Aufgabenbereich des Expertenteams.

Erläuterungen Das Projekt umfasst die Asphaltdeckensanierung der Ort durchfahrt Deining und die Sanierung mit Oberbauverstärkung der St 2660 von Deining Richtung Neumarkt i. d. Opf.. Die Länge der Maßnahme betrug ca. 4,6km mit einer Fahrbahnbreite zwischen 3,50m und 12,00m in den Kreuzungsbereichen. Neben den Fräs- und Asphaltierungsarbeiten wurden Anpassungsmaßnahmen an Entwässerungseinrichtungen, Zufahrten, Einmündungen, die Errichtung von Banketten sowie die Erneuerung von Hochborden erforderlich. Angebotssumme ca. 1 Mio.€ (brutto). Das LV enthält eine Position "Projektdokumentation / Nachhaltigkeit". Dort wurde die Verwendung eines Systems gefordert, das eine Bauabwicklung mit Echtzeitkontrolle und Prozessoptimierung sicherstellt. Das System soll z.B. bei Stau auf der Transportroute oder bei Fertigerstillstand reagieren und als Steuerungsmöglichkeit dienen. Außerdem wurde ein "digitaler Zwilling in Bezug auf die Organisation und die Abläufe des Projekts und Simulation der Abläufe im Planungsprozess" gefordert. Diese Position machte ca. 2,3% der Angebotssumme aus. Um diese Vorgaben zu erfüllen, können wir im Asphaltbau auf einen Prozess zurückgreifen, der sich in der Richtung schon bei einigen Projekten bewährt hat. Dieser besteht zusammengefasst aus drei Arbeitsschritten: ◦ 3D-Vermessung: Die Grundlage bildet die Befahrung der Sanierungsstrecke vor und nach der Baumaßnahme mit einem Mobile Mapping System. Der MLS ist mit zwei LIDAR-Scannern ausgestattet, die in der Lage sind, während der Fahrt - im laufenden Verkehr - eine hochauflösende Punktwolke der Fahrbahn und angrenzender Bebauungen zu erzeugen. Neben den Scannern ist das Gerät außerdem mit mehreren Kameras ausgestattet. Aus den erzeugten Aufnahmen kann eine 3D-Panoramafahrt über die Baustrecke gerendert werden. Die generierte Punktwolke wurde über die Aufnahmen eingefärbt. Die genaue Georeferenzierung der Punktwolke erfolgte über die Identifizierung von Passpunkten in der Prozessierungssoftware. Die Passpunkte wurden vor der Aufnahme mit einem Transparentspray, welches nur in der Punktwolke sichtbar ist, erstellt und mit einem GNSS-Rover eingemessen. Mit Hilfe der Passpunkte konnte die Punktwolke auf ca. 2cm in der Lage und auf ca. 3cm Genauigkeit in der Höhe georeferenziert werden. Aus der prozessierten Punktwolke wurden im Anschluss Linien und Punkte extrahiert, welche in der Prozesssteuerungssoftware und in der Modellierung verwendet wurden. ◦ Digitale Asphaltinbauplanung und -prozesssteuerung in Smart Site One (SSO): Fahrbahnrande wurden aus der Bestandsaufnahme extrahiert, für SSO aufbereitet und die Geometrie daraufhin in die Software eingepflegt. In SSO konnte die Baumaßnahme geplant, disponiert, ausgeführt und dokumentiert werden, wodurch das Tool neben der Baustelle auch die Disposition und das Mischwerk unterstützt. Daten wurden während des Einbauprozesses automatisch erhoben, wodurch keine zusätzliche Belastung für das Baustellen-Team zu Stande kam. Durch den ständigen Datenaustausch von Baustelle, Mischanlagen und LKWs konnte die optimale Einbaugeschwindigkeit über sich ständig aktualisierende Parameter, wie Beladezeiten und Transportdauer, bestimmt werden. ◦ Erstellung eines Bestands- und eines as-built-Modells, welche jeweils den Zustand vor und nach der Baumaßnahme abbilden: Aus den Daten der Punktwolke zur Bestandserfassung wurde ein 3D-Modell erzeugt, welches alle für die VA-Mengenermittlung wichtigen Gewerke abbildete. So wurden bei dem Projekt neben den Asphaltflächen auch Bankette, Borde, Mulden, Fugen, Brückenköpfe und für Zulagepositionen wichtige Objekte wie Schieber, Schächte, Sinkkästen und Leitposten modelliert. Durch die hohe Genauigkeit der Punktwolke und über die Schichtdicken aus den Regelquerschnitten wurde ein Modell des Straßenkörpers erzeugt, welches den Bestand sehr exakt darstellte. Für die Erstellung eines as-built Modells wurde die Strecke nach Bauende erneut gescannt und die entsprechenden Geometrien extrahiert. In der Autorensoftware ISL-Baustellenmanager wurden alle modellierbaren Leistungen mit direktem Positionsbezug in einem Modell abgebildet. Durch die Verknüpfung der Modellelemente mit den entsprechenden LV-Positionen konnten Aufmaßblätter direkt aus ISL ausgegeben werden. In Kombination mit Abrechnungsplänen, welche ebenfalls auf Grundlage des Modells erstellt wurden, konnten die Aufmaßblätter für die digitale Abrechnung von Bauleistungen verwendet werden. Das as-built Modell eignete sich zusammen mit der Punktwolke außerdem für die Visualisierung der Baumaßnahme. Um einen einfachen Zugang zu den Modellen und Punktwolken zu ermöglichen, verwendete man die browserbasierte Anwendung Trimble Connect. Über diese Plattform konnten sowohl 3D-Daten als auch Pläne und Abrechnungsblätter auf einfachem Weg mit internen und externen Projektbeteiligten geteilt werden. Durch den Einsatz von moderner 3D-Vermessungstechnik, Softwarelösungen im Bereich Punktwolkenauswertung und -modellierung sowie browserbasierter Anwendungen für die Logistikplanung und den Austausch von Daten, konnte das Baustellen-Team unterstützt und die Anforderungen des AG erfüllt werden. Die effiziente Abwicklung der Awf Bestandserfassung und -modellierung, Mengen- und Kostenermittlung, Visualisierung, Logistikplanung, Abrechnung von Bauleistungen und Projekt- und Bauwerkdokumentation wurden durch einen gereiften Prozess erreicht. Zudem wurde der Awf "Planungsvariantenuntersuchung" durchgeführt, bei dem ein neuer Fahrradweg geplant und modelliert wurde. Das Modell diente als visuelle Entscheidungsgrundlage für den Bauherren und Dritte zur Kommunikation der Ausführungsvarianten. Aus zeitlichen Gründen kam es nicht zur einer Genehmigung der Planung und Ausführung während der Bauzeit. Das Modell dient jedoch als Grundlage für die zukünftig anstehende Planung und Ausschreibung des Fahrradweges. Zudem wurden Anwohnerinformationen (Bauberschnitte, Bauphasen) über eine eigene Website zur Verfügung gestellt und fortlaufend aktualisiert.

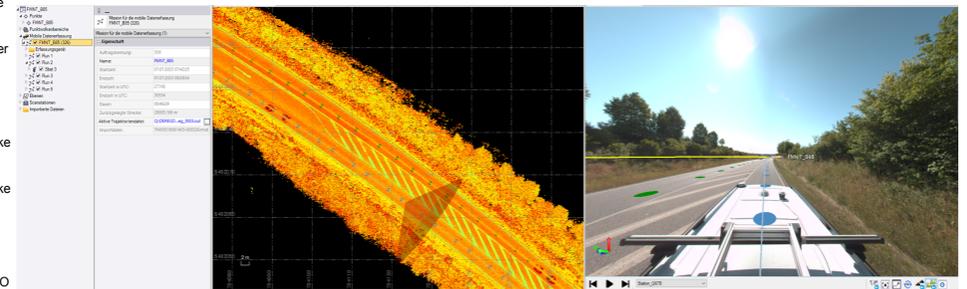


BIM2field – die digitale Baustelle

3D-Vermessung und Modellierung im Asphaltbau

STRABAG
WORK ON PROGRESS

Modell mit hinterlegter Punktwolke Matthias Stemplinger, Deining



Aufnahme und Datenextraktion aus Punktwolke



STRABAG
WORK ON PROGRESS

Datenaufnahme mit Mobile Mapping System Matthias Stemplinger, Deining

Dualer Laserscanner
Für hochdetaillierte und präzise Vermessung

Panoramakamera
Für virtuelle 360 Grad Inspektion

Bodenkamera
Für die Inspektion des Fahrwegs

Erhöhte Genauigkeit durch die Verwendung von Passpunkten

STRABAG
WORK ON PROGRESS

Das mobile Messsystem Trimble MX9 Matthias Stemplinger, Deining

Modellerstellung und Datenaufbereitung für Logistik-Tool in ISL-Baustellenmanager

Geometrie-Import in SSO

STRABAG
WORK ON PROGRESS

ISL-Baustellenmanager und SmartSiteOne Matthias Stemplinger, Deining

ID	Name	Fläche	Objekt
34031.041		11,842	43,3
34031.042		11,422	43,3
34031.043		11,271	43,3
34031.044		11,250	43,3

Bereitstellung des Modells über die Plattform Trimble Connect

Digitale Abrechnung durch LV-Positionsbezug am 3D-Modell

Mengenprüfung über 3D-Modell Matthias Stemplinger, Deining

STRABAG
WORK ON PROGRESS

Position	Fläche [m²]	Fläche [m²]	Fläche [m²]
Position : 1. 9. 10 - Asphalt fräsen [m2]	Fläche : 245-SI2220 Aus Position: 1. 9. 190	178,963	178,963
Fläche : 250-KVK (5) Aus Position: 1. 9. 190	399,112	399,112	
Fläche : 251-OD Deining Aus Position: 1. 9. 190	4961,110	4961,110	
Fläche : 286-KVK (6) Aus Position: 1. 9. 190	175,773	175,773	
Gesamtsumme Position: 1. 9. 10 [m2]		5714,958	
Position : 1. 9. 20 - Asphalt fräsen [m2]	Fläche : 246-KVK (1) Aus Position: 1. 9. 190	65,529	65,529
Fläche : 247-KVK (2) Aus Position: 1. 9. 190	27,249	27,249	
Fläche : 248-KVK (3) Aus Position: 1. 9. 190	29,833	29,833	
Fläche : 249-KVK (4) Aus Position: 1. 9. 190	121,623	121,623	
Gesamtsumme Position: 1. 9. 20 [m2]		244,234	
Position : 1. 9. 80 - Unterlage [m2]	Fläche : 245-SI2220 Aus Position: 1. 9. 190	178,963	178,963
Fläche : 246-KVK (1) Aus Position: 1. 9. 190			
Fläche : 247-KVK (2) Aus Position: 1. 9. 190			
Fläche : 248-KVK (3) Aus Position: 1. 9. 190			
Fläche : 249-KVK (4) Aus Position: 1. 9. 190	121,623	121,623	

Ausführende

Menschen

Wieviele Projekte haben Sie mit der BIM-Methode umgesetzt?

Mehrere unserer Projekte werden standardmäßig mit der BIM-Methode umgesetzt

Haben Sie BIM-zertifiziertes Personal in Ihrer Organisation?

Wir haben ein internes Team bestehend aus BIM-zertifiziertem Personal (buildingSMART Professional Certification Foundation und Practitioner, zusätzliche BIM-spezifische Schulungen in Modellierungssoftware)

Werden BIM-Kenntnisse in Ihrer Organisation nachhaltig aufgebaut und festgehalten?

BIM-Kenntnisse sind bei uns nachhaltig aufgebaut und festgehalten

Prozesse und Richtlinien

Wieviele Projekte haben Sie mit der BIM-Methode umgesetzt?

Mehrere unserer Projekte werden standardmäßig mit der BIM-Methode umgesetzt

Haben Sie BIM-zertifiziertes Personal in Ihrer Organisation?

Wir haben ein internes Team bestehend aus BIM-zertifiziertem Personal (buildingSMART Professional Certification Foundation und Practitioner, zusätzliche BIM-spezifische Schulungen in Modellierungssoftware)

Werden BIM-Kenntnisse in Ihrer Organisation nachhaltig aufgebaut und festgehalten?

BIM-Kenntnisse sind bei uns nachhaltig aufgebaut und festgehalten

Informationen & Daten

Nutzen Sie open BIM Datenformate in Ihren Projekten?

open BIM Datenformate werden in unseren Projekten aktiv eingesetzt

Tauschen Sie BIM-Daten mit anderen Projektbeteiligten aus?

Wir tauschen BIM-Daten intern und mit anderen Projektbeteiligten aus

Führen Sie Ihre Baumaßnahmen mithilfe der BIM-Methode durch?

Wir führen vereinzelte Baumaßnahmen mithilfe der BIM-Methode durch

Technologie

Nutzen Sie Common Data Environment (CDE) auf der Baustelle?

CDE ist bekannt, jedoch noch nicht in allen Projekten auf der Baustelle eingesetzt (Keine CDE vom AG gefordert, jedoch Bereitstellung der Modelle und Punktwolken über Trimble Connect und Solv3D)

Nutzen Sie BIM-Softwaretools (Viewer, Modellprüfung, Leistungsabnahme usw.) auf der Baustelle?

BIM-Softwaretools sind bekannt, jedoch noch nicht in allen Projekten auf der Baustelle eingesetzt (iTWO 5D, Desite md, Modellprüfung in Revit, Pix4D Cloud, Solv3D, Trimble Connect)

Nutzen Sie Augmented Reality (AR) und
Virtual Reality (VR) auf der Baustelle?

AR und VR werden bei uns noch nicht eingesetzt