



«Gläserne Baustelle»

Küsnacht digitalisiert seine Infrastruktur

Digitales Planen und Ausführen hält langsam im Tief- und Strassenbau Einzug. Wie «Building Information Modeling» auch im Infrastrukturbereich funktionieren kann, zeigt ein Pilotprojekt in der Zürcher Seegemeinde Küsnacht exemplarisch. So wird heute eine Quartierstrasse erneuert.

Von Gabriel Diezi

Die Eigenheimstrasse in der Zürcher Goldküstengemeinde Küsnacht bietet derzeit zwei verschiedene Gesichter. Wer bei der kommunalen Wertstoffsammelstelle in die 370 Meter lange Quartierstrasse einbiegt, bewegt sich zuerst auf frisch saniertem Grund, bevor der Asphalt hinter einer Baustellenabspernung abrupt endet und sich Gräben öffnen. Hier

läuft noch bis Ende November 2019 die letzte Etappe der Gesamterneuerung von Abwasser- und Werkleitungen sowie des Strassenoberbaus. Das Infrastrukturprojekt der Gemeinde Küsnacht und der «Werke am Zürichsee AG» kostet insgesamt rund vier Millionen Franken. Der Werkvertragsanteil der Baumeisterarbeiten liegt bei zweieinhalb Millionen Franken.

Für Rolf Steiner, den stellvertretenden Abteilungsleiter Tiefbau bei der Gemeinde Küsnacht, ist es eine komplexere Infrastruktur-Sanierung, wie er ausführt: «Obwohl die Eigenheimstrasse nur fünf Meter breit ist, enthält ihr Querschnitt alles Denkbare wie Schmutzwasser, Regenwasser, Fernwärme, Elektro- und Gasleitungen. Es ist schon fast «gfürchtig», was hier in den



Infrastrukturbau ohne Papierpläne: Die Erneuerung der Küssnacher Eigenheimstrasse ist das schweizweit erste konsequent durchgezogene BIM-Infra-Projekt.

engen Strassenkörper fachmännisch zu verlegen ist.» In Kombination mit den engen Platzverhältnissen sei es deshalb auch das perfekte Pilotprojekt, um das von ihm und seinem Team massgeblich mitentwickelte digitalisierte Verfahren auszutesten. Die erlangten Erkenntnisse sollen dann direkt in Folgeprojekte der Gemeinde einfließen. Denn der ausgebildete Bauingenieur, der im Teilzeitpensum an der Hochschule für Technik Rapperswil (HSR) Bauausführung und Verkehrswegebau unterrichtet, will die Digitalisierung endlich auch im Tief- und Strassenbau vorantreiben.

Unpräzise Papierpläne

Steiner hat vor drei Jahren aus einer Führungsposition in der Bauwirtschaft ins Küssnacher Tiefbauamt gewechselt. Dieses verwaltet ein Infrastrukturnetz mit einem Wiederbeschaffungswert von über einer halben Milliarde Franken. Um die Strassen inklusive Werkleitungen und Kanalisation, aber auch Brücken und Uferverbauungen instand halten zu können, verfügt die 14 000 Einwohner zählende Gemeinde über ein Jahresbudget von rund 20 Millionen Franken. Ziel sei es, das Küssnacher Infrastrukturportfolio möglichst effizient und zielgerichtet zu bewirtschaften, sagt Steiner. «Doch dafür hat uns bis anhin die intelligente Korrelation zwischen Tief- und Strassenbau sowie deren Informationen gefehlt. Und damit sind wir nicht alleine. Wenige in der Schweiz wissen wirklich, was sich unter den Strassenbelägen genau befindet.» Tatsächlich zeigen heutige Pläne des ausgeführten Bauwerks zwar den Strassenquerschnitt mit deren Leitungen, sie sind aber zweidimensional und oft unpräzise und unvollständig.

Als Auslöser der digitalen Offensive im Tief- und Strassenbau bezeichnet Steiner denn auch die fehlenden Detailinformationen – und gibt gleich ein konkretes Beispiel. «Wir haben im Küssnacher Infrastrukturnetz qualitativ guten Kiessand mit einem enorm hohen Wiederbeschaffungswert verbaut. Da wir aber nicht genau wissen, wo dieser in welcher Qualität liegt, schreiben wir unsere Strassenprojekte zu-

Bilder: zgg



Bei der Sanierung der fünf Meter breiten Küssnacher Quartierstrasse herrschen enge Platzverhältnisse.

Bild: zvg



Wichtige Details: Die neue Küssnacher Wissens- und Projektdatenbank gibt beispielsweise Auskunft über die Qualität des eingebauten Kiessandes.

Bild: zvg



«Building Information Modeling» direkt auf der Baustelle: Der Polier steckt an der Eigenheimstrasse modellbasiert mit Tablet und Tachymeter ab.

meist mit Teil- oder Vollersatz aus.» Als Konsequenz kostet es die Gemeinde heute sehr viel, den ganzen Kiessand zu ersetzen. Dieses Vorgehen sei zudem unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten unsinnig, betont Steiner: «Qualitativ noch guten Kiessand sollten wir wiederverwenden können.» Er sei überzeugt, dass ihnen die Digitalisierung hierbei helfen könne.

Digitalisiert zu Detailwissen

In Küssnacht ist heute digitales Bauen ein politisch abgesegnetes langfristiges Schwerpunktthema, das Projekt Eigenheimstrasse der erste pragmatische Schritt in der Umsetzung im Tiefbau. «Unser Ziel ist es, eine Wissens- und Projektdatenbank aufzubauen, die wir als umfassende Planungsgrundlage für Folgeprojekte nutzen können», erläutert Steiner. Er räumt ein, dass dies zuerst einmal etwas kostete. Langfristig

nacht das Ingenieurbüro Basler & Hofmann AG beauftragt. Deren Planer verfügten nach der Erweiterung des eigenen Bürogebäudes in Esslingen ZH, die konsequent ohne Papierpläne umgesetzt wurde, über eine umfassende Digitalisierungserfahrung im Hochbau. Basler & Hofmann sei es gelungen, «Building Information Modeling» mit dem BIM-to-Field-Ansatz erfolgreich auf die Baustelle zu bringen. «Die konkrete Umsetzung der Digitalisierung im Tiefbau ist aber ebenfalls sehr anspruchsvoll. Für den Erfolg unserer Strategie brauchen wir deshalb gute Unternehmen mit fähigen Mitarbeitern», so Steiner.

Im Rahmen der Bauunternehmenssubmission hat sich deshalb die Walo Bertschinger AG, Zürich, in einem zweistufigen Verfahren mit Präqualifikation gegen sieben Mitbewerber durchsetzen müssen. Mangels potenzieller Referenzen galt es im Vorgang zum schweizweit ersten, kon-

nentechnik, Ausführung aber auch Vermessung umzugehen gedenken.»

Gelebte Transparenz

In enger Zusammenarbeit mit Planer und Baumeister definierte Steiners Team für das Pilotprojekt Eigenheimstrasse zuerst einmal die Schnittstellen und die benötigten digitalen Koordinations- und Fachmodelle. Denn trotz klarem Rollenverständnis sei es wichtig, mit den Projektpartnern immer auf Augenhöhe zu agieren, so Steiner: «Ein offener und fairer Umgang miteinander ist die Grundlage für Innovation, davon bin ich überzeugt.»

Von einem grossen gegenseitigen Vertrauen zeugt auch das gewählte zentrale Datenmanagement. Dieses ist gleichzeitig jedoch unabdingbar, um die digitale Durchlässigkeit entlang der Wertschöpfungskette zu gewährleisten. Auf der Plattform «BIM 360» von Autodesk sind alle Projektdaten abgelegt, inklusive sämtlicher Nachträge, Fotos, Protokolle und Tagesrapporte. Zugänglich sind diese nicht nur für den Planer und Bauunternehmer, sondern auch für die Bauherrschaft. «Das hier ist die «gläserne Baustelle», sagt Steiner.

Auf der Baustelle Eigenheimstrasse vermisst der Polier modellbasiert mit Tachymeter und Tablet, statt die Punkte mit Papierplan und Meterband analog abzustechen. Was bezüglich der digitalisierten Realisierung an zusätzlichen Messpunkten und Bilddateien der Bauherrschaft abzuliefern ist, regelt ein neu erstelltes Pflichtenheft. Während des Grabenaushubs für das Schmutz- und Regenwasser fotografiert der Polier beispielsweise laufend die einzelnen Zustände und nimmt gleichzeitig die fürs 3D-Modell benötigten Punkte auf. Aber auch die genaue Lage der Leitungen sowie das Volumen und die Quali-

Bild: Gabriel Dierzi



« Wenige in der Schweiz wissen wirklich, was sich unter den Strassenbelägen genau befindet. »

Rolf Steiner, stellvertretender Abteilungsleiter Tiefbau, Gemeinde Küssnacht ZH

reche sich die Investition in «gläserne Baustellen» jedoch. «Dank der verfügbaren detaillierten Daten werden wir die Qualität in Planung und Ausführung künftig steigern können.»

Gleich zu Beginn des Pilotprojekts Eigenheimstrasse hat die Gemeinde Küss-

sequent durchgezogenen BIM-Infra-Projekt, offene Fragen in Bezug auf den digitalisierten Realisierungsprozess im Infrastrukturbau zu beantworten. «Walo hat uns dabei sehr gut aufgezeigt, wie sie im Kontext der Digitalisierung mit konkreten Themenfeldern wie Baumaterialien, Maschi-



Der Polier von Walo nimmt laufend die Punkte auf, die für die dreidimensionale Modellierung der ausgeführten Infrastrukturbauten, den sogenannten digitalen Zwilling, benötigt werden.

tät des aufgefüllten Kiessands werden fein säuberlich erfasst und digital dokumentiert.

«Abschliessend erhalten wir somit vom Unternehmer eine Modellierung des ausgeführten Bauwerks, eben den «digitalen Zwilling», der eins zu eins abbildet, was draussen gebaut wurde», erläutert Steiner. «Im Volumenkörpermodell sehen wir, wo die Kanalisation einbetoniert ist, können die Kubaturen exakt bestimmen und kennen auch die genaue Lage und Materialart der Grabenfüllungen.» In diesem Rahmen wird auch ein approximatives geologisches Längenprofil erstellt. «Dank diesem wissen wir dann bei der nächsten Erneuerung wie der Boden beschaffen ist, wie die Kies- und Felsschichten verlaufen und auf welcher Höhe das Grundwasser fliesst.» Auch diese und viele weitere Informationen sind direkt im 3D-Modell bei den einzelnen Tiefbauten attribuiert, spricht: sauber hinterlegt.

Dokumentierte Einbauqualität

Wertvoll findet Steiner zudem auch diverse Messungen beim Einbau des Belags. Dafür braucht es vordefinierte Parameter – insbesondere zur Temperatur und zum Verdichtungsgrad. «Aussagen über die erreichte Einbauqualität ermöglichen uns unter anderem systematische Aufnahmen des Temperaturverlaufs während des Einbaus sowie die Verdichtungsmessungen», so Steiner. Vollste Transparenz herrscht an der Eigenheimstrasse auch bald bezüglich der Schichtdicken des Oberbaus, also von der Foundationsschicht, der Tragschicht und des Deckbelages. Dank des vom Bauunternehmer ausgeführten 3D-Scans wird die Bauherrschaft nach Abschluss der Erneuerung flächendeckend die genauen Stärken und Höhen der Asphaltsschichten kennen. «Das wird uns helfen, diese bei einer späteren Sanierung exakt herauszufräsen, um hochwertige Recyclingbeläge herzustellen.»

Die bei einem digitalisierten Tief- und Strassenbauprojekt ebenfalls stets tagesaktuell verfügbare umfassende Kosten- und Terminkontrolle bezeichnet Steiner aus Sicht der Bauherrschaft hingegen nur als «nice to have», da diese nur indirekt zur definierten Zielerreichung der Gemeinde beitrage. «Der vereinbarte Pauschalvertrag mit dem Bauunternehmer regelt die finanzielle Abwicklung des Projekts. Unsere kommunalen Bauprojekte sind ausserdem in der Regel von überschaubarer Grösse, die Terminplanung entsprechend übersichtlich.» Enorm hilfreich sei das 4D- und 5D-Monitoring hingegen für den Baumeister, da dieser immer tagesaktuell sehe, wo er mit seiner Strassenbaustelle kostenseitig und terminlich genau stehe. Zudem kann der Bauunternehmer die zur Verfügung stehenden Daten für die Inventarbewirtschaftung sowie die Logistik aktiv nutzen.

Ablage der wesentlichen Daten

Zurzeit beschäftigt sich die Gemeinde Küsnacht auch mit dem Datenhandling. Evaluieren werden die richtige Soft- und Hardware sowie die Definition der Datenstruktur. «Zudem stellt sich die Frage, wie wir die neuen kommunalen Infrastrukturdaten mit den bestehenden Daten des Geografischen Informationssystems GIS der «Werke am Zürichsee AG» sinnvoll zusammenbringen und den Datenaustausch einfach automatisieren können.» Um dieses Unterfangen zu erleichtern, werden in der neuen Infrastruktur-Datenbank lediglich die wesentlichen Daten sauber und logisch abgelegt. Die Datenflut soll soweit eingedämmt werden, dass nur diejenigen Informationen in die Datenbank gelangen, die später auch wirklich benötigt werden.

Dabei werden verschiedene Detaillierungsgrade in der Planung und Ausführung angewendet. «Wir haben in unserem Pilotprojekt gelernt, dass es notwendig ist, mit unterschiedlich detaillierten Modellen zu arbeiten, um die uneinheitlichen Bedürfnisse aller Beteiligten abdecken zu können», so Steiner. Grundlage dafür bilde ein eigens erstellter Prozess- und Massnahmenplan. Insgesamt habe man jedoch im Projekt über 90 Prozent so realisiert, wie es einmal angedacht wurde. «Wir nehmen hier an der Eigenheimstrasse aber auch Risiken in Kauf und lassen Fehler zu, ohne immer gleich einen Schuldigen zu suchen», betont Steiner. «Sicherlich ein wichtiger und nicht zu vernachlässigender Aspekt des Projekterfolgs.» ■