

# STRASSEN SCHNELL UND KOSTENREDUZIERT SANIEREN

Strassenbelag kann zukünftig dank mobil erfasster 3D-Daten und Georadarmessungen rascher ersetzt werden.

In der Schweiz sind die Anforderungen an die Belagsqualität besonders hoch. Zunehmender Kostendruck zwingt jedoch dazu Belagsanierungen effizienter und kostengünstiger durchzuführen. Strassensperrungen sollen vermieden werden, so dass der Strassenbelag in immer schneller ausgetauscht werden muss.

## Ansprüche an optimierte Strassensanierungen

Der aktuelle Zustand des Strassenaufbaus, der Strassenoberfläche sowie die Asphaltmächtigkeit ist oft nicht ausreichend dokumentiert. 3D-Modelle, Schnitte und Pläne, welche die Geometrie und den Aufbau von Strassen und Kunstbauten aufzeigen, sind als zuverlässige Planungsgrundlage erforderlich.

Baumaterial und das zu entsorgende Material sollen möglichst reduziert und optimiert werden. Bei der Ausführung der Sanierung dürfen keine Kompromisse eingegangen und müssen hohe Qualitätsstandards für National- und Kantonsstrassen erfüllt werden.

Ein weiterer Aspekt sind Sicherheitsanforderungen auf den Baustellen. Der Einsatz mobiler Messverfahren und automatisch gesteuerter Baumaschinen, reduziert den Aufwand bei Aufnahmen und Absteckungen, die Anzahl der Arbeitsschritte und somit den Personaleinsatz.

## Planungsgrundlagen dank mobiler Vermessungsverfahren

Zur Beschaffung aktueller Planungsgrundlagen bei Strassenbauprojekten wird Mobile Mapping mit 3D-Laserscanning bereits oft eingesetzt. Eine konsequente Verknüpfung

aller Arbeitsschritte, von der ersten Datenerfassung mit mobilen Vermessungsmethoden bis hin zur automatischen Baumaschinensteuerung für das Fräsen des Belags bzw. für den Einbau eines neuen Strassenbelags mit 3D-Fertigern ist im Strassenbau noch Neuland.

Mit Mobile Mapping wird die Geometrie der Strassenoberfläche mittels 3D-Laserscanning erfasst. Georadarmessungen erkunden den Strassenaufbau zerstörungsfrei. Eine kombinierte Datenauswertung liefert 3D-Modelle auf deren Basis verbesserte Längs- und Querprofile und somit ebenere Strassen erstellt werden können. Entlang dieser Profile kann der Belag mit einer automatisch gesteuerten 3D-Belagsfräse entfernt oder der Asphalt mittels 3D-Fertigern eingebaut werden.

Kombinierte, mobile Vermessung liefert für Belagssanierungen aus einer Hand opti-

## «3D-Modelle liefern Grundlage für Belagssanierung.»

mierte Planungsgrundlagen. Vor Baubeginn werden die Geometrie der Strassenoberflächen, die Asphaltstärke, die Lage der Armierung sowie die Überdeckung der Armierung flächendeckend und dreidimensional erfasst. Der Auftraggeber erhält ein flächenhaftes Geländemodell der Belagsoberfläche, die Schichtstärken des Oberbaus werden zerstörungsfrei ermittelt und somit 3D-Daten für das Deckenbuch geliefert.

Aufgrund dieser Planungsgrundlagen kann die Anzahl der Arbeitsschritte reduziert

werden kann. Durch das Fräsen des Belags mit automatisch gesteuerten 3D-Fräsen können bis zu 80 % der Absteckungskosten eingespart werden. Ein optimiertes Fräsen des Belags kann z.B. entlang einer Materialgrenze erfolgen und somit den Materialmengen für den Neubau und die Entsorgung verringern. Der Belag wird ressourcenschonend saniert und

Mit Mobile Mapping wird die Geometrie der Strassen zerstörungsfrei. Foto: zvg



so werden Entsorgungs- bzw. Recyclingkosten gespart.

Beim Einbau des neuen Strassenbelags mittels 3D-Fertigern tragen 3D-Planungsdaten ebenfalls dazu bei einen grossen Teil der Absteckungskosten einzusparen. Aufgrund kombinierter mobiler 3D-Datenerfassung wird die Qualität des neuen Strassenbelags verbessert. Arbeitsabläufe in der Ausführungsphase werden optimiert. Kosten, Zeit, Strassensperren und Ressourcen im Gesamtprojekt werden reduziert.

**Strassensanierung einer Nationalstrasse**

**Aufgabenstellung:** Der Auftraggeber möchte für die Belagssanierung eine automatisch gesteuerte Asphaltfräse einsetzen. Der Unterbau der Strasse besteht aus einzelnen armierten Betonplatten. Die Betonplatten lie-

gen z.T. schräg, die daraus resultierende Asphaltüberdeckung ist in der Lage und Höhe unregelmässig. Die Asphaltdecke muss vollständig entfernt werden, gleichzeitig darf nicht in die darunterliegenden Betonplatten und ihre Armierung gefräst werden.

Für die Steuerung der Asphaltfräse, mit der die Unterkante des Asphalts gefräst werden soll, muss vor den Ausführungsarbeiten die Mächtigkeit der Asphaltdeckschicht ermittelt werden. Die Fräse soll automatisch in 3D gesteuert werden, so dass der Asphalt restlos und zielgenau entfernt wird. Weiterhin sollen aus den 3D-Daten Informationen für das Deckenbuch gewonnen werden und Massenberechnungen, wie die zu entsorgende Asphaltmenge und der Bedarf an neuem Baumaterial, ermittelt werden.

**Planungsgrundlagen basierend auf mobiler Vermessung:** Die absolute Lage

der Oberkante der Betonplatten wird benötigt. Eine Kombination aus Mobile Mapping und Georadarmessungen ist für diese Aufgabe geeignet, weil die kombinierte Methode die hohen Anforderungen an die Genauigkeit und Auflösung der Daten erfüllt. Aus der 3D-Punktwolke wurde zunächst ein Oberflächenmodell der aktuellen Strassenoberkante erstellt. Die Asphaltstärke wurde mit Georadarmessungen bestimmt. Die Höhe der Oberkante der Betonplatten ergibt sich nun aus der Differenz der Asphaltstärke des 3D-Oberflächenmodells und der, aus den Georadardaten ermittelten, Asphaltstärke.

**3D-Daten zur automatischen Maschinensteuerung und Ressourcenplanung:** Vor dem Bauprozess wurden die Daten bereits zur optimierten Planung der benötigten Baustellenressourcen herangezogen. Volumenberechnungen erlauben es Transporteinsätze zum Abtransport des anfallenden Asphaltabfalls, sowie die Mengen des benötigten Asphalts zum Einbau zu planen. Dank der kombinierten 3D-Daten kann die obere Asphaltdecke mit einer automatisch gesteuerten 3D-Fräse genau entfernt werden. Anschliessend bilden die 3D-Daten wiederum die Basis für den Einbau des Belags mittels 3D-Fertigern.

oberfläche mittels 3D-Laserscanning erfasst. Georadarmessungen erkunden den Strassenaufbau



**Arbeitsprozesse optimieren**

Strassensanierungen werden oft mit altbekannten Arbeitsabläufen durchgeführt. Eine Prozessoptimierung im Strassenbau ist nur mit moderner Datenerfassung, -nutzung und Archivierung möglich. So wie Building Information Modeling (BIM) zurzeit im Hochbau ein Arbeiten mit optimierten Arbeitsprozessen einläutet, kann die Verknüpfung mobiler Vermessung und Maschinensteuerung in Zukunft im Strassenbau neue Wege bereiten.

Gabriele Kadner, dipl. Geologin, Key Account Manager Terra Vermessungen AG  
 Christian Meyer, dipl. Ingenieur, Abteilungsleiter Monitoring, Terra Vermessungen AG  
[www.terra.ch](http://www.terra.ch)