

Automatisierung für mehr Effizienz

von Daniel Brown

Bernie Schmidlein hat gerade in eine automatische Grader-Steuerung investiert. Im Frühjahr setzte er das System, ein Leica PowerGrade 3D, bei seinem ersten Projekt ein: Mit seinem Team von Schmidlein Excavating plante er ein rund 12,5 Hektar großes Gelände für den Bau eines Lagerhauses der Baumarktkette Home Depot in Topeka/Kansas.

«Mit Trimmer, Leitdraht und Vermessungspflöcken hätte das drei oder vier Mal so lange gedauert», erklärt Schmidlein. Nur knappe 45 Stunden benötigte er für das Feinplanieren der 4,25 ha der Gebäudegrundfläche. Zusätzlich mussten 8,3 ha für Parkplatzebenen geplant werden. Nach seiner Einschätzung wird sich das Leica PowerGrade 3D System schon mit zwei ähnlich großen Projekten bezahlt machen.

Abtragen und Auffüllen von Erdmaterial glichen sich auf dieser Baustelle aus. Die gesamte zu bewegende Erdmenge belief sich auf rund 153.000 m³, die maximale Abtrags- und Auffüllhöhe betrug jeweils etwa 3,7m. «Unser gesamtes Nivellierverfahren war mit dem System von Leica Geosystems wesentlich effizienter», so Schmidlein. «Es ist weniger das Volumen der bewegten Erdmassen, mit dem man die Kosten wieder reinholt, sondern vielmehr die gesamte zu nivellierende Fläche.»

Zum Nivellieren der Baustelle waren mehrere Schritte erforderlich. Zunächst mussten 15 cm Mutterboden

abgetragen und für die spätere Wiederverwendung gelagert werden. Für diese Arbeit setzte Schmidlein drei große Landwirtschaftstraktoren und eine Volvo Sattelzugmaschine ein, die alle mit Anhängeschürfkübeln ausgerüstet waren. Im nächsten Schritt wurde, wo nötig, Wasser aufgebracht und der Boden mit einer Raupe, die eine Scheibe zog, aufgerissen. «Dann begannen wir mit den Schürfkübeln mit der eigentlichen Planierarbeit und brachten Erde in die Auffüllbereiche ein. In der Regel setzten wir Raupen ein, die das von den Schürfkübeln abgekippte Material verteilen. Das aufgefüllte Material haben wir dann mit einer Schafffußwalze kompaktiert. Und in den Bereichen, in denen Erde abzutragen war, setzten wir eine Caterpillar D6N Planieraupe ein, die mit dem GPS-System von Leica Geosystems ausgerüstet war», erläutert Schmidlein. «An Bord der Raupe war ein Leica GradeSmart 3D Controller installiert, den wir mit der Basisstation in unserer Werkstatt in etwa 21 km Entfernung betreiben konnten.»

«Die Signale wurden über ein Mobilfunk-Modemsignal von der Referenzstation in der Werkstatt von Schmidlein korrigiert», erklärt Bob Parker von Laser Specialist, dem Händler von Leica Geosystems, bei dem Schmidlein Kunde ist. «Die Referenzstation ist mit dem Internet verbunden und hat eine eigene Internetadresse. Anwender vor Ort können sich über ein Mobilfunkmodem mit der Station verbinden.»

Laut Schmidlein trugen die Schürfkübel auf der Gebäudegrundfläche zwischen 180 und 230cm Erdmaterial auf. Die mit den Instrumenten von Leica



Geosystems ausgerüstete Raupe planierte das aufgefüllte Material mit einer Genauigkeit von ± 3 cm. Das GPS, so Schmidlein, ermögliche eine vertikale Genauigkeit von 2 cm, aber man wollte 3 cm Höhe für den Motorgrader lassen. Bob Parker ergänzt: «Das Leica GradeSmart 3D System zeigt dem Grader-Fahrer einen detaillierten Plan und die exakte horizontale und vertikale Position des Schilds.»

Das Einrichten des GPS-Systems und des PowerGrade 3D Systems ist relativ einfach, meint Schmidlein. «Wir bekommen vom Ingenieur eine CAD-Datei und mein Sohn konvertiert diese in ein 3D-Modell – ein Digital Terrain Model. Dieses kommt auf eine Flash-Karte, die wir in unseren beiden Gradern, im Motorgrader zum Feinplanieren und im Rover installieren.»

Der mit dem Leica PowerGrade 3D System ausgestattete Motorgrader von Volvo arbeitet mit einer höheren Genauigkeit als das GPS-System, nämlich mit 3 bis 5 Millimeter. Jeden Morgen richtet Schmidlein die Totalstation über zwei Kontrollpunkte ein – dazu braucht er etwa zehn Minuten. «Die motorisierte Totalstation folgt dem Grader an jedem Ort auf der Baustelle. Die Positionsinformationen in der Totalstation werden 12 Mal pro Sekunde aktualisiert und kontinuierlich mit dem 3D-Modell im Grader abgeglichen. Es werden Informationen über Einschnitt und Auftrag erzeugt, und die erforderliche Bewegung wird vom Leica PowerGrade an das elektronisch gesteuerte Hydraulikventil am Grader gesendet. Dieses Ventil ist mit den Hydraulikzylindern der Maschine verbunden,

mit denen Höhe, Querneigung und Schild (Side Shift) automatisiert werden können.»

Als Nächstes wurde das Bettungsmaterial eingebaut. Auf der Gebäudegrundfläche wurde Kalk verteilt, um den Boden zu stabilisieren, während auf den Parkflächen weniger teure Flugasche als Stabilisierungsmaterial verwendet wurde. Beides wurde mit Hilfe eines Stabilisierers rund 23 cm tief in den Boden eingebracht. Dann wurde verdichtet. Es folgte das Feinplanieren mit einem Motorgrader, der mit dem Leica PowerGrade 3D System ausgestattet war. Die Genauigkeit betrug $\pm 0,6$ cm. Anschließend wurde sowohl auf die Gebäudegrundfläche als auch auf die Parkflächen eine 15 cm dicke Schotterschicht aufgebracht.

«Das System von Leica Geosystems hat uns unermesslich viel Arbeit erspart», so Schmidlein. Hätte er einen Trimmer und Leitdraht verwendet, wären für die Vorbereitung des Planums vier Personen erforderlich gewesen. «Und es würde drei bis vier Mal so lange dauern», sagt Schmidlein. «Mit einem Leitdraht würden wir 90 bis 120 Stunden Vorbereitung benötigen. Nach dem ersten Einsatz des Systems habe ich die Planie mit einem Rotationslaser kontrolliert, ob wir wirklich so präzise gearbeitet hatten, wie man uns versprochen hatte. Das Ergebnis war so genau, dass ich die Planie nun gar nicht mehr überprüfe, wenn der Grader seine Arbeit gemacht hat!» ■

Der Autor: Daniel Brown ist freier Journalist und hat einen Abschluss der Iowa State University in Engineering Journalism.