

TECHNOLOGIE-STECKBRIEF

SCHLÜSSELTECHNOLOGIE: 3D-SCAN | LASERAUFMAßSYSTEME

ZUSAMMENFASSUNG

Mit herkömmlichen Messmethoden, wie dem Messen mit Bandmaß und Meterstab, stößt man bei komplexeren Geometrien an seine Grenzen. Durch 3D-Scan-Laseraufmaßsysteme lassen sich die 3D-Koordinaten einzelner Punkte eines beliebigen Objekts schnell und einfach erfassen. Dabei werden nicht nur Horizontal- und Vertikalwinkel und die Distanz zum Objekt gemessen. Auch Form, Abmessungen und Farbe des gescannten Objekts kann erfasst werden. Die gewonnenen Messdaten können anschließend elektronisch auf mobile Rechner übertragen und vor Ort ausgewertet werden. Dadurch entsteht eine 3D-Aufmaßskizze, die mithilfe von CAD-Systemen weiterverarbeitet werden kann.

WIE FUNKTIONIEREN 3D-SCAN-LASERAUFMAßSYSTEME?

Das 3D-Aufmaßsystem ist dreh- und schwenkbar auf einem Stativ montiert. Nach der Positionierung im Raum referenziert und kalibriert das System sich meist selbstständig. Nun können die Messpunkte durch Drehen und Schwenken des Messgeräts (per Hand oder halbautomatisch mit Steuerelementen) erfasst werden. Auch entfernte Punkte (100 Meter und mehr) sind präzise messbar. Aus den gemessenen Winkelwerten und der ermittelten Distanz werden vom System die 3D-Koordinaten, je nach Qualität des Systems, auf hundertstel Millimeter genau berechnet.

Anschließend werden die Aufmaßdaten in das Aufmaßprogramm übertragen. Aus den Messdaten wird dort ein 3D-CAD-Modell generiert, das sich mit beliebigen CAD-Programmen und CAD-Viewern weiterverarbeiten lässt, um z. B. Grundrisse, Aufrisse oder Schnitte zu erzeugen.

Es gibt zwei verschiedene Arten von Mess-Systemen. Ein System erfasst den gesamten Raum als Punktwolke und das Zweite vermisst nur einzelne (markante) Messpunkte wie Ecken oder Kanten von Flächen. Beim Vermessen werden die gewonnenen Daten digital modelliert und ein sogenannter „Digitaler Zwilling“ erzeugt. Mit dem Digitalen Zwilling lassen sich beim Bauen im Bestand komplexe Strukturen wie Dachbalken oder Treppen einfach erfassen und weiterverarbeiten. Zudem kann zu einem späteren Zeitpunkt stets auf alle Messwerte zugegriffen werden.

Darüber hinaus lassen sich digitale Plandaten mit diesen Systemen in die reale Welt übertragen. So können im CAD-Modell Montagepunkte oder Bohrstellen eingearbeitet und ergänzt werden, um sie mithilfe des 3D-Laser-Aufnahmesystems an eine Wand zu projizieren. Zeitaufwändiges Einmessen wird dadurch überflüssig. Bei Neubau-Projekten und Montagen hat sich diese zeitsparende Vorgehensweise bereits erfolgreich etabliert.

WIE IST DER STAND DER TECHNIK?

3D-Laseraufmaßsysteme sind durch ihre flexible Einsatzmöglichkeit u. a. in folgenden Anwendungsbereichen vertreten:

- Medizinische/Biomechanische Forschung
- Maschinenbau
- Rekonstruktion von Autounfällen
- Sanierungs- Restaurierungsarbeiten
- Vermessung im Ingenieur- oder Bauwesen
- Positionierung von Robotern
-

Diese digitale Technologie bietet eine Reihe von attraktiven Vorteilen für viele Betriebe:

- Bei der Vermessung einer Wand im Raum werden lediglich zwei Messpunkte benötigt statt wie zuvor etwa die Raumdiagonalen oder Raumecken.
- Für die Vermessung hoher Räume sind keine Aufstiegshilfen wie Leitern oder Hebebühnen mehr erforderlich
- Die Messdaten müssen nicht mehr nachbearbeitet oder noch zusätzlich in ein CAD-System eingearbeitet werden.
- Messungen erzeugen ein rationelles Aufmaß und können von einer einzigen Person durchgeführt werden.
- Die Einsparung einiger Arbeitsschritte bringt eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis für das Unternehmen mit sich. Im Vergleich zum herkömmlichen Handaufmaß wird lediglich die Hälfte der Arbeitszeit benötigt.
- Die Gefahr von Ablesefehlern und die Anhäufung von Messtoleranzen wird durch die lückenlose Vermessung relativiert

WOZU WERDEN 3D-LASERAUFMAßSYSTEME IM HANDWERK EINGESETZT?

Im Handwerk gibt es bei zahlreichen Gewerken sinnvolle Einsatzmöglichkeiten für diese digitale Technologie. So lassen sich mithilfe eines 3D-Laseraufmaßsystems

- Montage- und Einmesshilfen umsetzen,
- Messabweichungen durch eine maßgenaue Positionierung minimieren,
- ein verformungsgerechtes Aufmaß von Bereichen und Teilbereichen erstellen
- und Plandateien visualisieren.

Für Tischler, Installateure (in der Gebäudetechnik), Fliesenleger, Metallbauer, Zimmerer, Fassadenbauer, Fensterhersteller, Küchenhersteller oder Treppenbauer bedeuten diese Innovationen eine echte Arbeitserleichterung.

Praxisbeispiel Fliesenlegerbetrieb

Ein Fliesenlegerbetrieb könnte beispielsweise binnen kürzester Zeit Teilbereiche eines Raums scannen und ein 3D-Modell erstellen. Auf dem Computer mit einer CAD-Software ließen sich die gewünschten Fliesen und die benötigten Materialien anschließend in das Modell einpassen. Auf der Baustelle könnte man die Plandatei schließlich öffnen und per Knopfdruck mittels Laser die Messpunkte im Raum abfahren und dabei die exakte Position aller Fliesen bestimmen. Weniger Verschnitt, bessere Qualität und Maßhaltigkeit bei deutlicher Zeitersparnis wäre die Folge. Die Kosteneinsparung betrüge mindestens 20%. Bodenlinienlaser (Fliesenlaser) sind derzeit bereits unter 200,- € zu erwerben.

Messung/Vermessung

Die einfachste Form der Anwendung von lasergestützter Messtechnik sind einfache Distanzmessgeräte mit denen z. B. Maler oder Schreiner die Raummaße beim Kunden ermitteln und damit schnell Angebote erstellen können. Werden dabei zwei Distanzen hintereinander gemessen ohne das Gerät auszuschalten werden diese automatisch multipliziert und damit die Fläche errechnet. Diese Geräte werden von Malern, Trockenbauern, Schreibern etc. häufig bereits statt dem Meterstab eingesetzt. Vorteile sind vor allem Zeit und Kostenersparnis aber auch die höhere Genauigkeit.

In der Baubranche werden in vielen Gewerken des Handwerks neben der einfachen Distanzmessung auch komplexere Messdaten benötigt. Mit dem Rotations- oder Kreuzlinienlaser lassen sich neben der horizontalen Achse auch vertikale Winkel und Lotprojektionen erzeugen. So können z. B. Meterrisse über eine gesamtes Stockwerk oder eine Baugrube übertragen oder im Trockenbau Wände und Decken winkel- und maßgerecht eingemessen werden. Auch bei der Küchenmontage oder bei der Verlegung von Wandfliesen ist der Einsatz der kostengünstigen Helfer (ab ca. 100,- €) bereits verbreitet.

Die folgende Abbildung zeigt den Einsatz eines leistungsfähigen Rotationslasers in Verbindung mit Empfänger und Messlatte um Höhen von Fundamenten einzumessen.

Datenerfassung

Zur Erfassung großer Flächen, z. B. von Fassaden, eignen sich Rotationslaserscanner. Dabei wird ein Laserstrahl durch einen schnell rotierenden Spiegel im 45 Grad Winkel aufgefächert und über die gesamte Oberfläche geführt. Je nach Abstand dauert die Erfassung eines Raumes oder einer Fläche mehrere Minuten. Die dabei entstehenden Datenmengen sind relativ groß und müssen vor der Verwendung in der Regel nachbearbeitet werden. Die vorherige Anbringung von Markern an besonders prägnanten Stellen erleichtert die Weiterverarbeitung der Messdaten. Gerade bei frisch gestrichenen Räumen ist die Verwendung von Markern wichtig, da die Reflexion des Laserstrahls zu ungenauen Messergebnissen führen würde.

Im **Metallbau** werden 3D-Laseraufmaßsysteme vom Aufmaß bis hin zur Weiterleitung der Daten in die Fertigung eingesetzt, wenn beispielsweise Fensterelemente in eine bestehende Fassade eingebaut werden sollen. Die aufwändige Planung, das Messen mit Schablonen, der Aufbau eines Gerüsts und die damit verbundenen Transportkosten entfallen. Wo zuvor mehrere Techniker eingesetzt wurden genügt jetzt eine einzelne Person um alle relevante Daten zu erfassen. Mit verlässlichen und exakten Daten aus dem 3D-Laseraufmaßsystem lassen sich Projekte sicher planen. Fehler, wie ungenaue Messungen oder Zahlendreher, die bei herkömmlichen Messmethoden üblich waren, werden vermieden. Durch das sogenannte „Messzeichnen“ ist auch die Weiterverarbeitung der Messdaten viel einfacher geworden, weil die erfassten Maße direkt in einem CAD-Programm visuell erfasst werden. Die CAD-Zeichnung ist nach der Vermessung komplett fertig und kann direkt auf der Baustelle nochmals kontrolliert werden. Erneute Besuche auf der Baustelle und sich wiederholende Anfahrten sind damit überflüssig.

Die vielen Vorteile die der Einsatz dieser modernen Vermessungs-Technologien mit sich bringt machen die Anschaffung für viele Gewerke, gerade in der Bau- und Ausbaubranche, rentabel, zumal sich langfristig sehr viel Zeit und Geld einsparen lässt.

AUSBLICK UND POTENTIAL FÜR DAS HANDWERK

Neben der Vermessung und Datenerfassung wird zukünftig die Visualisierung von Plandaten eine zunehmende Bedeutung im Handwerk einnehmen. Digitale Pläne, z. B. von Fundamenten oder von Heizungsanlagen, lassen sich über Lasersysteme auf den Boden oder die Wand übertragen, indem ein Prisma den Laserstrahl „einfängt“ und anhand von Entfernung und Winkel die genaue Position errechnet.

Zum Übertragen der Daten und zur Visualisierung dient in der Regel ein Tablet auf dem der Bediener die einzelnen Punkte, die gekennzeichnet werden sollen, „abfährt“ und beim Erreichen der richtigen Position markieren kann. Im Baubereich werden sogenannte Roverstäbe verwendet auf deren spitze sich ein dreiseitiges Prisma befindet. Der Abstand zur unteren Spitze des Roverstabs ist kalibriert, wodurch bei genau lotrechtem Stab der Punkt am Boden millimetergenau gekennzeichnet werden kann.