

Anwenderbericht

Betonsanierung: Präzise, schnell und erschütterungsfrei mit 3D-System von Trimble

15 Kutter-Großfräsen liefern Top Qualität auf 300.000 qm



Die Totalstation SPS 930 von Trimble hat einen Erfassungswinkel von 45°. Daher kann sie sehr nah an der Frässpur positioniert werden.

Die Challenge

Erneuerung von über 300.000 Quadratmetern Betonfläche auf dem Flughafen Leipzig/Halle in Deutschland

Trimble Lösungen:

- Trimble PCS900 3D-Maschinensteuerungssystem
- Trimble Business Center
- Trimble MT900 Zielprisma
- Trimble Universal-Totalstation SPS930

Vorteile:

- Durchschnittliche Produktion von über 7.000 qm pro Maschine/pro Schicht
- +/- 3 mm Oberflächenabweichung auf 300.000 Quadratmetern
- Reibungsloser Betrieb auch bei starken Windverhältnissen

Ursprünglich als klassisches Hochbauunternehmen im Jahr 1925 gegründet, hat sich die KUTTER GmbH & Co. KG über die Jahrzehnte zu einem Bauunternehmen mit vielseitigen Leistungsbereichen im Hoch-, Tief- und Straßenbau entwickelt. Mittlerweile ist das auf Fräsarbeiten spezialisierte Familienunternehmen mit Sitz in Memmingen das größte Fräsunternehmen in Deutschland.

Am Flughafen Leipzig/Halle wurde im Frühjahr 2021 die Start- und Landebahn Nord zusammen mit mehreren Taxiways grundhaft erneuert. Dazu wurde der Betonbelag so präzise abgefräst, dass die entstandene Fräsfläche direkt als Basis für den Aufbau einer neuen Betondecke genutzt werden konnte. Der Fräsdienstleister Kutter verwendete beim Herstellen des neuen Planums ein 3D-Nivelliersystem von Trimble. Damit erzielte er auf der gesamten Fläche die geforderte Höhenlage mit einer Präzision von +/- 3 mm.

21 Jahre der Benutzung und der Betonkrebs haben einigen Taxiways und der 3,8 km langen und 60 m breiten Start- und Landebahn Nord so sehr zugesetzt, dass rund 300.000 qm der Betonflächen komplett erneuert werden mussten. Für die Wahl der Bauweise waren zwei Randbedingungen entscheidend: Der Abtrag musste erschütterungsfrei erfolgen. Außerdem sollte unmittelbar auf der entstehenden Fräsfläche die neue Betondecke eingebaut werden. Es war also Präzisionsarbeit gefordert, denn die Abweichung von der vorgesehenen Höhenlage durfte maximal 10 mm betragen.

Fräsen erzeugen Basis für neue Betondecke

Beide Anforderungen konnte die Kutter GmbH erfüllen. „Für den erschütterungsfreien Abtrag von Betondecken sind Kaltfräsen die ideale Lösung. Die Präzision erreichen wir mit der passenden 3D-Steuerung“, so Bernhard Fischer, Leiter der Leipziger Niederlassung von Kutter. In diesem Fall war der 40 cm dicke Betonaufbau in 2 bzw. 3 Lagen mit Dübeln und Ankern verstärkt. Das Fräsen des Betons erledigte Kutter in mehreren Übergängen. Die Frästiefe richtete sich dabei nach der Position von Dübeln und Ankern. „Um ein vollständig betonfreies Planum zu übergeben, haben wir überall 42 cm abgetragen“, sagt Matthias Dreer, der für Kutter den Einsatz der 15 Großfräsen, die über mehrere Wochen im 2-Schicht-Betrieb arbeiteten, koordinierte.



Mit Kontrollmessungen unmittelbar hinter den Großfräsen wurde die Höhenlage der Frässpur kontinuierlich überprüft.



Um höchste Genauigkeit zu gewährleisten, sollte die Zielweite der Totalstationen je nach Wetterbedingungen auf ca. 150 – 200 m beschränkt werden. Daher wurde parallel zur Start- und Landebahn alle 200 m eine Totalstation aufgebaut. Sie deckten zu beiden Seiten auf einer Länge von 100 m die 60 m breite Start- und Landebahn ab. Dank der eindeutigen Kommunikation zwischen Prisma und Totalstation funktionierte der 'Hot swap', der Wechsel von einer Totalstation zur nächsten, schnell und problemlos.

Höchste Präzision beim letzten Fräsübergang

Der letzte Fräsübergang war entscheidend für die Qualität, denn dabei mussten die Fräsen eine entsprechend texturierte Fläche in der vertraglich vereinbarten Höhenlage hinterlassen. Gefräst wurden die untersten 4 – 6 cm Beton und ca. 2 cm der darunterliegenden HGT mit einer Standard-Fräswalze. Für die Nivellierung setzte Kutter ein 3D-System von Trimble ein. „Mit Hilfe dieser Steuerung können wir den Fahrbelag so präzise abtragen, dass der Betonfertiger später auf der Fräsfläche lagegetreu einbauen kann. Ausgleichsschichten sind dann nicht mehr nötig. So sparen unsere Kunden viele Baustoffe und natürlich auch Kosten“, erklärt Matthias Dreer.

„Prinzip drahtlos“

Vor dem 3D-Fräsen mit Totalstation wird ein digitales Geländemodell erstellt. Es legt für jeden Punkt fest, wo die Oberkante der späteren Betondecke liegen soll. Durch Abzug der Schichtdicke ergibt sich ein Datensatz für die Lage der Fräsfläche. Diese Daten werden auf einen Systemcomputer an der Kaltfräse übertragen. Dann „kennt“ die Fräse für jeden Punkt die Soll-Höhe der Fräsfläche. Während des Fräsens verfolgt eine Totalstation ein Prisma an der Kaltfräse. Es dient als Referenz für die Höhe der gefrästen Fläche. Die Totalstation ermittelt kontinuierlich die Lage des Prismas im Raum und funkt die Messdaten an den Systemcomputer auf der Fräse. Dort wird die gemessene Höhe mit den Sollwerten verglichen. Die Maschine reagiert bei Abweichungen in Sekundenbruchteilen und passt die Frästiefe an.

„**Mit Hilfe der 3D-Steuerung von Trimble können wir den Fahrbelag so präzise abtragen, dass der Betonfertiger später auf der Fräsfläche lagegetreu einbauen kann. Ausgleichsschichten sind dann nicht mehr nötig. So sparen unsere Kunden viele Baustoffe und natürlich auch Kosten.**“

MATTHIAS DREER
Baustellenkoordinator bei KUTTER

SITECH: der zuverlässige Projektpartner

In puncto Vermessungstechnik setzte Kutter beim 3D-Projekt in Leipzig/Halle auf eine Zusammenarbeit mit bewährten Systempartnern: „Wir erhalten die Soll-Daten von den Auftraggebern. Auf der Baustelle arbeiten wir dann immer zusammen mit einem lokalen Dienstleister von SITECH“, berichtet Matthias Dreer. Am Flughafen Leipzig/Halle war das Vermessungsteam der ex-act GmbH aus Zwickau als Kooperationspartner von Kutter in Zusammenarbeit mit SITECH im Boot. Sie kümmerten sich um das Einmessen der Totalstationen, die Installation der Komponenten vor Ort und die Kontrolle der Höhenlage hinter der Fräse. Dazu vermietet SITECH die Geräte und stellt für jedes Projekt die passende Technik in der geforderten Anzahl zur Verfügung. Das ist möglich, weil Trimble für das Fräsen dieselben Komponenten einsetzt, wie sie weltweit auch in Baggern, Gradern und anderen Standard-Baugeräten erprobt und stets verfügbar sind.

Aktives Tracking: Fräsen bei jeder Witterung

Zum in Leipzig verwendeten Trimble-Paket gehörte auch das Prisma MT 900 mit patentierter Aktiv-Tracking-Technologie. Sie garantiert eine sichere Verbindung zwischen Totalstation und Maschine. Darum kann die Fräse permanent millimetergenau gesteuert werden. Das Trimble-Prisma nutzt dazu LED-Leuchten, die auf einer bestimmten Frequenz senden. Eine CCD-Kamera in der Totalstation erkennt über einen Filter diese aktiv gesendeten Lichtwellen. „Dieses Signal ist klar definiert und wird auch unter widrigen Umständen erkannt: Staub, Regen, Schnee oder Nebel stören die Kommunikation nicht. Und es funktioniert auch dann, wenn Sonnenstrahl und Prisma in Deckung liegen“, erklärt Anwendungsspezialist Norbert Mattivi von Trimble einen der wesentlichen Vorteile. Matthias Dreer kann das bestätigen: „Durch das aktive Tracking konnten wir selbst unter extremen Windverhältnissen, bei denen viel Staub aufgewirbelt wurde, auf dem Flughafen sehr gute Ergebnisse erzielen. Auch unter solchen Randbedingungen läuft das System stabil.“

Eindeutige und schnelle Kommunikation

Als weiterer Pluspunkt hat sich die stabile Kommunikation zwischen Totalstation und Prisma herauskristallisiert: Beim Trimble-System erhält jedes aktive Prisma eine individuelle Adresse. Die Totalstation wird auf diese konkrete Adresse programmiert. Das ermöglicht ein schnelles Wiederfinden des Prismas nach einer Signalunterbrechung. „Dieses Merkmal macht den 'Hot swap', den Wechsel der Totalstationen, sehr einfach. Damit ist diese Lösung ideal für Baustellen, auf denen es viele Prismen und andere reflektierende Objekte gibt“, betont Norbert Mattivi. Am Flughafen Leipzig zahlte sich diese Eigenschaft insbesondere beim Fräsen der langen Start- und Landbahn aus. „Mit 4 Totalstationen in Reihe konnten wir den Fräsprozess reibungslos aufrechterhalten, auch wenn es dort regen Baustellenverkehr, zahlreiche Maschinen und Lkw gab“, bestätigt Bauleiter Dreer.

Insgesamt ist das System von Trimble auf schnelle Kommunikation getrimmt, so dass die Maschinensteuerungen sehr schnell auf Abweichungen im (gefrästen) Substrat reagieren. Dadurch können die Fräsen mit großem Vorschub von bis zu 25 m/min fahren – trotzdem liefert das System sehr hohe Präzision. Das erhöht die Wirtschaftlichkeit beim Abtrag großer Flächen. Am Flughafen in Leipzig bedeutete das für Bauleiter Dreer: „Trotz der angestrebten hohen Präzision konnten wir mit unseren Großfräsen mit 2,20 m Fräsbreite im Durchschnitt Leistungen von über 7.000 qm pro Fräse in einer Schicht realisieren.“

Gute Unterstützung – hervorragendes Ergebnis

Nach 7 Wochen waren die Fräsarbeiten abgeschlossen. „In der gesamten Zeit wurden wir gut unterstützt von SITECH, dem Vertriebspartner von Trimble, und dem angeschlossenen Vermessungsbüro ex-act. Die Systeme liefen stabil – nicht zuletzt wegen der hervorragenden fachlichen Unterstützung, den kurzen Reaktionszeiten und einer klaren Kommunikation“, fasst Bernhard Fischer zusammen. Damit nicht genug, denn die Qualitätsanforderungen wurden sogar übertroffen: Dank einer gründlichen Vorbereitung, der Fräs-Bauleitung vor Ort, dem leistungsfähigen Trimble-System und der guten Unterstützung durch SITECH konnte Kutter am Ende eine 300.000 qm große Fläche übergeben, deren Höhenlage an keiner Stelle mehr als 3 mm von der Vorgabe abweicht.



Die Tachymeter von Trimble können sich dank verschleißfreiem Magnetantrieb sehr schnell drehen.



TRIMBLE CIVIL CONSTRUCTION
10368 Westmoor Drive
Westminster, Colorado 80021 USA
800-361-1249 (Toll Free)
+1-937-245-5154 Phone
construction_news@trimble.com
heavyindustry.trimble.com