

# Kontrollierter Kosten-Gleitflug im Rollbahnbau



Unter dem Markennamen „Unique“ tritt neuerdings der Airport Zürich auf. Einzigartig ist nicht nur das imposante Alpenpanorama, das sich dem Flugpassagier kurz nach dem Start und vor der Landung präsentiert. Weltweit „unique“ ist im Moment auch das Verfahren, mit dem man hier Rollwege erstellt: ferngesteuert. Wie die meisten Piloten der in Sichtweite startenden und landenden Flugzeuge hat auch Maschinenführer Beat Furrer seinen Beton-Gleitschalungsfertiger auf 3D-Automatikbetrieb gestellt. Damit wird gegenüber bisher bekannten Methoden der Rollbahnfertigung ein „kontrollierter Gleitflug“ der Herstellkosten möglich. Störende Leitdrähte sind auf dieser Baustelle weit und breit nicht auszumachen.

Mit seinem Beton-Gleitschalungsfertiger GHP 2800 der Marke Gomaco erstellt Beat Furrer eine sechs Meter breite und 36 Zentimeter dicke Betonpiste. Sie übertrifft mit einer Präzision von einem Zentimeter und weniger in der Lage, sowie von drei Millimetern in der Höhe, die anspruchsvollen Vorgaben der 5. Bauetappe des Unique Airport Zürich.

## **Das neue Maschinenleit-system macht die Arbeit einfacher**

„Nein, wir haben keinen neuen Gleitschalungsfertiger angeschafft, sondern unsere vorhandene Gomaco-Maschine lediglich mit dem neuen 3-D-Maschinenleitsystem von Leica Geosystems nachgerüstet. Es wurde direkt auf dem Führerstand montiert“, erläutert Bauingenieur Martin Bänziger von der Firma Specogna Bau AG, Kloten. Die Befehle zur automatischen Steuerung dreidimensionalen Steuerung erhält der Beton-Gleitschalungsfertiger nun direkt vom Leica System. Messtechnisch begleitet wird es vom Ingenieur- und Planungsbüro Schällibaum AG, welches im Auftrag der ARGE Walo Bertschinger AG, Batigroup AG, Specogna Bau AG und Heilit + Wörner die Bauvermessungsarbeiten ausführt. Vermessungsingenieur David Zimmermann hat an diesem September-

## **Eine Million Franken Bauleistungen täglich**

Zur Erweiterung der Passagierabfertigung und zur Erhöhung des Dienstleistungsangebotes entstehen bei der 5. Bauetappe des Unique Airport Zürich ein zusätzliches Terminal (Dock Midfield), das Airside Center und eine neue Check-in-Halle direkt über den Bahngleisen. Dazu kommen neue private und öffentliche Zubringerverbindungen und Tunnels. Insgesamt sind dafür 2,3 Milliarden Schweizer Franken budgetiert, davon alleine für die Rollwege und Enteisungsflächen 403 Millionen Franken. Das heisst, dass während der Bauzeit von fünf Jahren täglich für über eine Million Franken Bauleistungen erbracht werden. Davon ausgelöst werden zusätzlich Folgeinvestitionen von weiteren rund drei Milliarden Franken.

**Zwei Totalstationen LEICA TCA2003 überwachen in Echtzeit die Positionen des Gleitschalungsfertigers.**





morgen in der Nähe des zu erstellenden Rollbahnabschnittes zwei Totalstationen LEICA TCA2003 aufgestellt. Sie leiten den Gleitschalungsfertiger exakt auf dem Projekt.

### **Perfekte Seitenkanten**

Der Maschinenführer kann sich jetzt ganz auf die Baustellenabläufe konzentrieren, einschließlich der optimalen Zuführung des Fertigbetons durch die Lastwagen. Beat Furrer: „Für mich ist nach der Installation des Leica Systems die Arbeit einfacher geworden. Ich kann mich

nun noch intensiver Qualitätsaspekten zuwenden und diese optimieren. Dazu zählen beispielsweise die Rollbahn-Seitenkanten. Auch sie müssen so homogen und exakt wie nur möglich gefertigt werden. Weil die Maschine jetzt automatisch gesteuert wird, kann ich mich nun besser darauf konzentrieren, dass der Beton dem Fertiger auch am Rand optimal zugeführt und dort bestens verdichtet wird. Sehen Sie sich diese perfekten Kanten einmal an!“



### **Sicherheit hat hier Vorrang**

Der Fachmann, der den Auftrag hat, auch dieses System so einzusetzen, dass man auf der riesigen Baustelle des Unique Airport Zürich

*Der Gleitschalungsfertiger produziert auf dem Unique Airport Zürich dank des Maschinenleitsystems von Leica Geosystems automatisch 3-D-gesteuert eine perfekte Rollbahn.*



### **Unique Airport Zürich: Bauen für die Zukunft**

Nichts wächst stärker als die Luftfahrt. Während der Wunsch nach Mobilität auf Schiene und Straße in der Schweiz im Verlaufe der beiden nächsten Jahrzehnte gemäß einer Expertenstudie zu einem Zuwachs von je dreißig Prozent führen wird, dürfte die Flugzeug-Passagierkurve in diesem Zeitraum um gleich sechzig Prozent ansteigen! Schon heute ist der größte Flughafen der Schweiz ein beachtlicher Wirtschaftsfaktor: rund 90'000 Personen leben von Einkommen, das mit dem Flughafen erzielt wird.

Der Flughafen Zürich ist mit jährlich 21 Millionen Passagieren und 270 000 Flugbewegungen im Verlaufe der letzten fünfzig Jahre stufenweise gewachsen. Die jetzige 5. Bauetappe wertet die bestehende Infrastruktur des Flughafens auf, erneuert überholte Systeme und ergänzt die bestehenden Anlagen zu einer modernen Drehscheibe für den Luftverkehr des 21. Jahrhunderts.



*Links: Der Unique Airport Zürich in der 5. Bauetappe: ein zusätzliches Terminal wird unterirdisch zugänglich gemacht (Schema rot). Auch hierfür sind, wie bei den Rollbahnen, die Arbeiten voll im Gange.*

Zeit und Kosten spart, ist Bauführer Martin Bänziger von der Firma Specogna Bau AG. Der erst 30-jährige Baustellenmanager ist dafür verantwortlich, dass die hohen Qualitäts-, Kosten- und Terminanforderungen des Bauherren und der Planungsverantwortlichen eingehalten oder gar unterschritten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich auf dieser Baustelle Flug- und Baubetrieb Platz und Zeit zu teilen haben; und dabei haben die Themen Sicherheit und Flugverkehr Vorrang.



### Überzeugender Praxisbeweis

„Die Richtigkeit unserer Entscheidung, Betonrollbahnen erstmals mit einem Maschinenleitsystem von Leica Geosystems zu bauen, bestätigte die Praxis schon in den ersten drei Monaten Baustellenbetrieb“, sagt Martin Bänziger. Keiner der Beteiligten auf dieser zeitkritischen Baustelle möchte heute noch, trotz teilweise anfänglicher Vorbehalte, auf diese Vorzüge verzichten – hängt doch auch der Erfolg für alle Beteiligten von einem schnellen Baufortschritt ab. Martin Bänziger: „Unsere Vorbereitungszeit zum Betonieren beträgt gegenüber früher nur noch die Hälfte! Und unsere Einbauleistung ist um etwa zwanzig Prozent gestiegen.“ Hinzu kommen eine verbesserte Oberflächenqualität sowie eine höhere Genauigkeit und Zuverlässigkeit. M. Bänziger: „Wir übertragen das Projekt mit diesem neuen Maschinenleitsystem auf unserem Beton-Gleitschalungsfertiger praktisch 1:1 in unübertroffener Genauigkeit und Schnelligkeit in das Gelände. Mit einem Leitdraht erreichen Sie diese Genauigkeit kaum. Gar nicht zu sprechen von der ständigen Behinderung der Baustellenlogistik.“



**Bauführer Martin Bänziger ist verantwortlich, dass die hohen Qualitäts-, Termin- und Kostenanforderungen eingehalten oder gar unterschritten werden. Mit 50% Zeiteinsparung bei der Betonier-Vorbereitung und mit einer um zwanzig Prozent höheren Einbauleistung unterstützt ihn dabei das Leica Maschinenleitsystem beträchtlich.**

### Leica 3-D-Maschinenleitsystem schafft einen geschlossenen Automatisationskreis

Bei der Installation des Maschinenleitsystems wurde der Gomaco-Gleitschalungsfertiger von den Schällibaum-Ingenieuren und Leica Geosystems Mitarbeiter Jürgen Maier individuell justiert. Jede dieser Maschinen hat ihre eigene Geometrie, welche bei dieser einmaligen Justierung ermittelt und später automatisch berücksichtigt wird. Einmal stationiert, liefern die Totalstationen LEICA TCA2003 permanent Messwerte an das Maschinenleitsystem. Es bestimmt die Position des Beton-Gleitschalungsfertigers in Echtzeit und leitet die entsprechenden Steuerparameter an die Maschine weiter.

In diesem Leica Maschinenleitsystem sind nicht nur die gesamten Projektdaten gespeichert, sondern es ist gleichzeitig mit der Steuerung der Fertigungsmaschine verbunden. Im permanenten Abgleich der aktuellen Positionsdaten mit den Projektvorgaben reguliert das Maschinenleitsystem kontinuierlich den Einbau des Betons genauer als  $\pm 3$  mm in Bezug auf das gewünschte Höhenprofil. Gleichzeitig lenkt es die Maschine in die erforderliche Fahrtrichtung – und dies genauer und schneller als Auge, Hand und konventionelle Vermessungs- und Steuerungsmethoden es könnten.

### Ebene und homogene Betonoberfläche

Bautechnisch zählen solche „Taxiways“ und Rollbahnen für Riesenjumbos zu den qualitativ anspruchsvollsten Fahrbahnen. Ihre Raddruckbelastung beträgt an drei Stellen 30 Tonnen. Zur Vermeidung von Wasserlachen und Eisflächen spielt die Homogenität der Betonoberfläche eine bedeutende Rolle. Sie ist bei diesem Gleitschalungsfertiger mit Leica Maschinenleitsystem

**David Zimmermann betreut das Projekt messtechnisch: „Die Glätte und Homogenität der Oberfläche ist perfekt!“ Rechts der Maschinenmast mit dem Reflektorprisma. Die Totalstationen verfolgen es automatisiert und lassen es nicht aus dem Fokus.**





erstklassig. Ein Betonlaborant stellt vor Ort durch kontinuierliche Frischbetonkontrollen die Einhaltung der hohen Standards sicher.

### **Doppelt so schnelle Vorbereitung**

Woher kommt die fünfzigprozentige Zeiteinsparung mit dem Maschinenleitsystem schon bei der Vorbereitung?  
 Polier Jürgen Indlekofer, Baustellenspezialist für Straßen- und Tiefbauprojekte des Unternehmens: „Früher mussten wir die gesamte Trasse abstecken und schnüren. Alle sechs Meter – und bei Klotoiden noch viel enger – galt es, die Punkte mit Absteckungseisen zu markieren und dann den Leitdraht auf genau richtiger Höhe millimetergenau zu nivellieren: wohl wissend, dass dieser schon wegen seiner eigenen Dicke ein hochgenaues Arbeiten kaum zuließ! Und immer in der Gefahr, dass jemand darüber stolpern und die Maße verändern könnte. Hinzu kam früher erschwerend, dass man von vornherein mehr Platz benötigte, um die Baustellenfahrzeuge zuzuführen und abzuleiten – und natürlich auch mehr Zeit

und eine kompliziertere Logistik, um sie aneinander vorbeizuschleusen.“ Nein, nach all dem sehnen sich der Baupolier und seine Mitarbeiter nicht zurück.

### **Rollwegenetz für schnellere Starts**

Für eine verbesserte Flugzeugabfertigung und für neue Generationen von Flugzeugen werden weitere Dockstandplätze und Rollwege mit Überholmöglichkeiten erstellt. Das erweiterte Netz der Rollwege ermöglicht den Flugzeugen kurze Wege zum Start. In diesem Gebiet der Grossbaustelle arbeitet momentan der Beton-Gleitschalungsfertiger Gomaco GPH2800 der Firmen Specogna Bau AG und Batigroup AG mit dem Leica Maschinenleitsystem. Auf dem Gelände des Unique Airport Zürich ist zusätzlich zu diesem Gleitschalungsfertiger eine weitere Maschine kleinerer Bauart der Firma Walo Bertschinger AG mit diesem 3-D-Maschinenleitsystem im Einsatz.



*Dem Maschinenführer Beat Furrer nimmt das Leica Maschinenleitsystem (weißer Kasten) auf dem Führerstand die Steuerung ab: genauso wie ein Flugleitsystem den „Pilotenkollegen“ in den Flugzeugen. Er kann sich ganz auf den Produktionsprozess konzentrieren: „Unsere Rollbahnen sind perfekt!“*



*Polier Jürg Indlekofer schätzt die wesentlich einfachere Logistik ohne Absteckungen und Leitdrähte.*

**Keine behindernden Leitdrähte mehr! In Abstimmung mit dem Flugbetrieb gehen die Arbeiten mit dem vom Leica Maschinenleitsystem automatisch gesteuerten Gleitschalungsfertiger zügig voran: Lagegenauigkeit  $\leq 1$  cm, Höhengenaugigkeit  $\pm 3$  mm.**



bedingten Einschränkungen können wir während der kalten Jahreszeit in unserer Hemisphäre leider nichts ändern. Doch dank der nurmehr halb so langen Vermessungs-Einrichtezeit gelingt es uns mit unserem Gleitschalungsfertiger jetzt auch während des Frühjahres, Sommers und Herbstes wesentlich öfter, bereits kurze Wetterhochs auszunutzen und in gleicher Zeit wesentlich längere Betonbahnen einzubauen als bisher. Das summiert sich und schafft Vorsprung!“ Auch nach solchen witterungsbedingten Unterbrechungen stellt die Präzision des Maschinenleitsystems viel genauer und schneller als bei manueller Steuerung eine nahtlose Verbindung zum bestehenden Teilstück her. Schon aus bau- und vermessungstechnischer Sicht trägt der Unique Airport Zürich also seinen Namen zurecht. **Stf**

### **Auch LEICA GPS500 im Einsatz**

Für generelle Positionierungs- und Planungsarbeiten setzt das Unternehmen auf der Unique-Baustelle auch das LEICA GPS500 System ein. Bereits das exakte Einmessen der vorhandenen Rollbahnen 1999 zur Erstellung eines verbindlichen Planes war mit solchen GPS-Systemen von Leica Geosystems erfolgt, und dies mehrheitlich in den Nachtstunden während der Flugruhezeit.

### **Auch für Straßen- und Schienenwegbau**

Maschinenleitsysteme von Leica Geosystems haben auch auf Maschinen für andere Bauobjekte die 3-D-Regie übernommen: auf Wirtgen Gleisbaufertigern für den Bau der Hochgeschwindigkeits-ICE-Eisenbahnstraße Köln-Frankfurt. Und auf dem Erneuerungsstück der Schweizer Nationalstraße N1 zwischen St.Gallen und dem Unique Airport die Belagsmaschinen zum Straßenbau. Wie auf dem Flughafen Kloten verantwortet auch hier das Vermessungsbüro Schällibaum den Einsatz der Leica 3-D-Maschinenleitsysteme.

### **Die knappe Zeit besser nutzen!**

Das Einzige, was Jürgen Indlekofer heute auf dieser Baustelle ungeduldig macht, sind die Einschränkungen des Gesamtbetriebes bei Nebel. Nebel hat heute erneut den Arbeitsbeginn mit dem Gleitschalungsfertiger verzögert und auch Piloten und Passagiere in Warteschleifen geführt. Der Polier: „Dieser Nebel ist nicht das Problem des Maschinenleitsystems – wir haben damit auch schon bei Dunkelheit gearbeitet – sondern der Flughafensicherheit und Qualität. Und diese gehen natürlich vor.“ Aber auch Regen, Schnee und Frost verunmöglichen die Erzeugung einer genügend hohen Betonqualität. Jürgen Indlekofer: „An diesen witterungs-

