

# INNOVATION IN MOTION

Schienengeführte Fließmontage bei KLINGELNBERG



## Firmenhintergrund KLINGELNBERG

Das in siebter Generation familiengeführte Maschinenbauunternehmen mit Hauptsitz in Zürich ist Weltmarkt- und Technologieführer in seinen drei Geschäftsbereichen Entwicklung und Herstellung von Maschinen (mit dem Schwerpunkt Kegelradmaschinen), Geräte zur Messung von Verzahnungen und rotations-symmetrischen Bauteilen sowie die Fertigung hochpräziser Getriebekomponenten im Kundenauftrag.

Ein weltweites Netzwerk von Service- und Vertriebsniederlassungen beispielsweise in den USA, Mexiko, Japan und Indien sichert die Nähe zum Kunden und kurze Reaktionszeiten. Die Klingelberg-Gruppe beschäftigt etwa 1.000 Mitarbeiter, darunter 170 Ingenieure in Forschung und Entwicklung. Ergebnis der auf die Technologieführerschaft ausgerichteten Arbeit sind 93 angemeldete Patente in den vergangenen fünf Jahren.



*Tomas Kirschenfauth,  
Chief Operating Officer*



*Markus Friedrich,  
Leiter Montage*

**Im KLINGELNBERG Interview**

# Schienegeführte Fließmontage unter erhöhten Anforderungen: KLINGELNBERG fertigt Präzisionsmesszentren im Takt

Die Hochpräzisionsmessgeräte von KLINGELNBERG werden weltweit zur geometrischen Prüfung von Verzahnungen und rotationssymmetrischen Bauteilen eingesetzt. Das Unternehmen machte als Branchenvorreiter Messtechnik mit höchster Genauigkeit außerhalb von Messräumen möglich und brachte sie in Fertigungsnähe. Die wartungsarme und besonders kompakte Technologie ist optimal für Einsätze in

Lean-Production-Linien geeignet. Bisher wurden die Messzentren, die nach dem Baukastenprinzip entsprechend den Messaufgaben der Kunden konfiguriert werden, in Boxenmontage gefertigt. Im Frühjahr 2011 erfolgte die Umstellung auf Fließmontage.

Der Intralogistikspezialist STROTHMANN installierte ein schienenbasiertes Transportsystem mit Rollwagen, die in

den Arbeitspositionen auf Nivellierplatten abgesenkt werden, um äußerst genau zu stehen zu kommen.

Über die Herausforderungen und Besonderheiten der Umstrukturierung ihrer Fertigung im KLINGELNBERG-Werk in Hückeswagen sprachen mit uns Tomas Kirschenfauth, Chief Operating Officer, und Markus Friedrich, Leiter Montage.

## Herr Kirschenfauth, Sie haben einen wichtigen Bereich Ihrer Fertigung auf Fließmontage umgestellt. Was waren die größten Herausforderungen?

**Tomas Kirschenfauth (TK):** Lean-Production- und Lean-Management-Prinzipien zu verfolgen hat für uns hohe Priorität. Es war immer klar, dass Fließfertigung mit einem „One Piece Flow“ als die effizienteste Produk-

tionsform das Ideal ist, dem wir möglichst nah zu kommen versuchen. Darum haben wir, als uns jetzt die Mittel dazu zur Verfügung standen, die Endmontage im Messgerätebau eingetaktet und auf Linie gebracht. Das haben

wir verwirklicht, indem wir Arbeitsschritte definiert, Arbeitsstationen eingerichtet und eine Möglichkeit zum Transport geschaffen haben. Das alles waren große Herausforderungen, aber die größte war wohl, unsere Mitarbeiter zu überzeugen.

## Die Belegschaft hat gemeutert?

**Markus Friedrich (MF):** Unsere erfahrenen Werker waren felsenfest davon überzeugt, dass Präzisionsmaschinen wie wir sie herstellen nicht in Fließfertigung produziert werden können, weil die Transportschritte die empfindlichen Messinstrumente schädigen würden.

Wir mussten klar machen, dass das nicht notwendigerweise so ist. Sicher spielte eine Rolle, dass man Fließferti-

gung traditionell mit Massenproduktion assoziiert und mit einfachen Produkten, die aus einer überschaubaren Zahl an Standardkomponenten bestehen. Bei den meisten ging es vor allem um handfeste arbeitsorganisatorische Fragen:

Würden sie sich in Zukunft nicht mehr frei bewegen können? Würden sie wie Roboter verplant sein? Man fürchtete, dass sich das Arbeitsklima verschlech-

tern würde. Aber wir konnten erklären, dass das primäre Ziel ja nicht eine stumpfe Erhöhung der Arbeitsbelastung unserer Mitarbeiter war, sondern im Gegenteil eine Reduzierung unproduktiver, lästiger Hilfsarbeiten. Wir legten das Augenmerk voll auf die Arbeitsschritte und setzten uns das Ziel, alles Unnötige zu reduzieren und die essenziellen Aufgaben möglichst geordnet und transparent zu gestalten.



KLINGELNBERG stellte von Boxen- auf Fließmontage um. Die ausgewählte Lösung von STROTHMANN lässt die Schienen so weit im Boden verschwinden, dass z.B. Rollregale sich leicht darüber bewegen lassen.

## Das hat die Skeptiker überzeugt?

**TK:** Das und die eigene Anschauung. Ich hatte Lösungen für die Fließfertigung von Großmaschinen recherchiert und war dabei auf Deckel Maho gestoßen. Die montieren ihre Werkzeugmaschinen auf Transportplattformen von STROTHMANN. Die Taktzeiten betragen circa siebeneinhalb Stunden, durchaus vergleichbar mit unserer Fertigung. Wir haben für unsere Monteure eine Besichtigung bei Deckel

Maho in Pfronten organisiert. Dort werden den Fräsmaschinen und -bearbeitungszentren in Fließmontage fertiggestellt. Dadurch, dass wirklich nur die Facharbeiter hingefahren sind und nicht die Chefs, konnten sich unsere Mitarbeiter ein eigenes Bild machen. Im Gespräch mit den Deckel Maho-Monteuren, die seit über acht Jahren in dieser Form arbeiten, haben unsere Werker von Skepsis auf Interesse umgeschaltet:

Sie wollten wissen, wie die Fließfertigung sehr großer Maschinen funktioniert. Und nicht zuletzt konnten sie sich einen Eindruck über die Arbeitsatmosphäre verschaffen. Die Rückmeldungen waren danach schon deutlich positiver.

**MF:** Der Konsens war in etwa: „Mit der richtigen Technologie kann man alles machen.“

## Herr Friedrich, wie sah die Ausgangssituation bei Klingelberg aus, bevor Sie umgebaut haben?

**MF:** Bisher hatten wir alle Geräte und Messzentren in Standplatzmontage gefertigt, also mussten stets alle Bauteile an die einzelnen Arbeitsstationen gebracht werden. Wenn Teile fehlten, verschob sich die Weiterarbeit und die Monteure wandten sich zwischenzeitlich anderen Projekten zu.

Anhand der Kapazitätsplanung konnten wir abschätzen, in welcher Kalenderwoche wir eine Maschine fertigstellen würden. Es gab aber keinen belastbaren genaueren Zeitplan. Wir konnten also erst dann einen Abnahmetermin mit den Kunden vereinbaren, wenn eine Maschine fertig war.

Hinzu kam, dass die Bestandteile einer Bestellung in der Regel nicht zur gleichen Zeit abnahmebereit waren. Also standen fertige Maschinen unnötig lange bei uns. Und natürlich müssen wir noch die Maschinen hinzuzählen, die in der Endmontage waren, an denen aber gerade nicht gearbeitet wurde.

## Und jetzt haben Sie stattdessen eine Montagelinie eingerichtet. Was hat sich damit genau verändert?

**MF:** Jetzt fertigen wir fünf Typen in Einzelstück-Fließmontage. Für die Fließmontagelinie haben wir die Montage in Arbeitsschritte eingeteilt und 13 Stationen eingerichtet. Die ersten sechs durchläuft der Monteur mit seiner Maschine, danach wird die Elektrik installiert.

Die 13 Arbeitskomplexe sind so eingeteilt, dass sie in acht Stunden erledigt werden können. Bei größeren Modellen

können es bis zu zehn Stunden werden, aber jeder Schritt wird in jedem Fall am selben Tag abgeschlossen, sodass die Maschinen im Tagestakt jeweils eine Station weiterbewegt werden können. Bei Bedarf werden die Monteure von Springern unterstützt, sodass der Fluss eingehalten wird und die Atmosphäre entspannt bleibt.

Wir stellen aber außerdem auch große Verzahnungsmesszentren unter ande-

rem für die Windkraftindustrie her. Die vermessen Werkstücke mit Außendurchmessern bis 3,5 m, bei Bedarf auch bis zu 8 m. Diese Modelle montieren wir weiterhin in Standplatzmontage, aber auch sie sind immerhin in das neue Planungs- und Visualisierungssystem eingegliedert. Vorteile wie Transparenz, Planbarkeit und Ordnung können wir dadurch auch hier weitgehend nutzen.



Eindeutige Arbeitsplatzzuordnung von Werkzeugen und Materialien sorgt für Transparenz und Übersichtlichkeit.

RundSchienen®  
TECHNOLOGIE

## Die Visualisierung ist also ein wesentlicher Faktor für die Lösung?

**TK:** Ja, auf jeden Fall. Wir visualisieren auf zentral angebrachten Monitoren die letzten 23 Tage für alle Projekte und alle Arbeitsstationen mit Materialbedarf und Status. Das ersetzt Besprechungen und schafft Transparenz für alle Bereiche, zum Beispiel auch für Einkauf

und Lager. Kunden können Auftragsänderungen bis vier Wochen vor Fließmontagebeginn mitteilen. Zehn Tage vor Fertigungsbeginn beginnt der Countdown. Idealerweise müsste dann alles Material bei uns sein – alles, was fehlt, wird abgebildet.

Da offen ersichtlich ist, wer den Mangel zu verantworten hat, ist der Anreiz sehr groß, selbst sicherzustellen, dass alles termingerecht vor Ort ist.

## Was ist das Besondere an Ihrer Fließmontagelinie im Vergleich, sagen wir, zu einem Automobilbauer?

**MF:** Damit unsere Maschinen letztendlich präzise arbeiten, müssen unsere höchst empfindlichen Messinstrumente äußerst vorsichtig gehandhabt werden. Für eine optimale Montagesituation richten wir die Rollwagen mittels Nivellierplatten aus.

STROTHMANN hat nach einer Prüfung der Fundamente den Hallenboden aufgefräst und drei Schienenstränge und Nivellierplatten verlegt. Die Wagen wurden für unsere Zwecke angepasst. Sie werden per Hand bewegt.

Durch Öffnen eines Druckluftventils werden sie auf die Nivellierplatten abgesenkt, damit erreichen wir eine absolut horizontale Ausrichtung. Zum Weitertransport werden sie dann mit einer kurzen Druckluftzuführung wieder auf Fahrhöhe gebracht.

Das Beste an der Logistiktechnologie ist ihre Einfachheit. Sie erfüllt ihre Aufgabe, ist extrem leichtgängig, zugleich stabil und zuverlässig und wird keine Ausfälle verursachen. Dadurch ist eine hohe Systemzuverlässigkeit gewährleistet.



Mobiler Steharbeitsplatz mit deutlich sichtbaren Nivellierplatten im Boden.

## Hat sich diese „Revolution“ auch auf andere Bereiche ausgewirkt?

**MF:** Sie glauben gar nicht, wie schnell die „Revolution“ als selbstverständlich betrachtet wurde. Nach drei Tagen hatte sich jegliche Aufregung abgenutzt, ganz entgegen den ursprünglichen Befürchtungen.

Aber natürlich sind die Auswirkungen weitreichend. Die Materialbereitstellung erfolgt jetzt völlig anders als zuvor. Schüttgut bringen die Logistiker direkt zur Arbeitsstation und füllen dort die Behälter. Die Bauteile stellen unsere Lageristen für jeden Auftrag auf einzeln bestückten Rollwagen bereit. Sie verwenden Moosgummiunterlagen mit den ausgestanzten Formen aller Kompo-

nenten, die die Teile schützen und gleichzeitig auf einen Blick anzeigen, ob das Material vollständig ist. Für einige Lieferanten hat es sich als sinnvoll erwiesen, ebenfalls dieses Bereitstellungssystem zu nutzen. Oder wir arbeiten mit Umlaufverpackungen.

**TK:** Wir haben im Zug der Terminplanung und Materialdisposition neu mit unseren Lieferanten verhandelt. Wenn wir jetzt einen Kundenauftrag erhalten, teilen wir ihnen mit, was wir benötigen werden, sodass sie eine grobe Kapazitätsplanung vornehmen können. Reichlich im Voraus bestellen wir dann für einen festen Termin.

Im Gegenzug müssen sie Liefergarantien geben. Außerdem gehe ich davon aus, dass sich die verbesserte Transparenz und Planbarkeit auch auf die Wahrnehmung unseres Unternehmens auswirkt. Der Vertrieb kann das Übergabedatum jetzt früh mit den Kunden terminieren und ihnen auch mitteilen, wie lange sie Änderungen anbringen können. Für Kunden, die mehrere Geräte bestellen, können wir die Abnahmetermine möglichst zeitnah eintakten, sodass alle fertigen Maschinen zugleich abgeholt werden können und nicht lange bei uns stehen, ohne dass wir die Rechnung gestellt haben.

## Im April haben Sie die Linie in Betrieb genommen. Welche Zwischenbilanz ziehen Sie?

**MF:** Die Durchlaufzeit ist geringer. Die Endmontage, die früher keine feste Zeitspanne hatte, dauert in der neuen Linie für jede Maschine maximal zehn Tage. Aufträge werden so eingetaktet, dass sie zum verabredeten Abnahme-

termin fertig werden, sodass wir sie direkt nach Fertigstellung den Kunden übergeben können. Vorher standen fertige Maschinen oft noch für eine ganze Zeit bei uns. Jetzt geht im Grunde alles, was fertig ist, sofort raus.

## Sie ziehen also ein positives Fazit. Planen Sie ein Folgeprojekt?

**TK:** Ja, wir wollen die positiven Effekte auch in unseren anderen Geschäftsfeldern nutzen. Wir planen im Moment mit STROTHMANN eine Produktionslinie für vier Varianten einer Verzahnungsmaschine.

## Herr Kirschenfauth, Herr Friedrich, haben Sie vielen Dank für das Gespräch!

### Strothmann Machines & Handling GmbH

Altenkamp 11  
D-33758 Schloß Holte-Stukenbrock  
Tel.: +49 (0) 52 07/91 22-0  
Fax: +49 (0) 52 07/91 22-196  
sales@strothmann.com

Ein Unternehmen der Siempelkamp-Gruppe.

Weitere Informationen zu den Produkten PressenAutomation, ProduktionsLogistik und IndustrieAutomation finden Sie im Internet unter

[www.strothmann.com](http://www.strothmann.com)