

# TERMINTREUE IM HOCHBAU – VON DEN MASCHINENBAUERN LERNEN?

Diese Artikelserie zeigt auf, wie weit sich die im Maschinen- und Anlagebau bewährten Produktionsprinzipien wie Lean Management auch bei einem Bauunternehmer anwenden lassen.

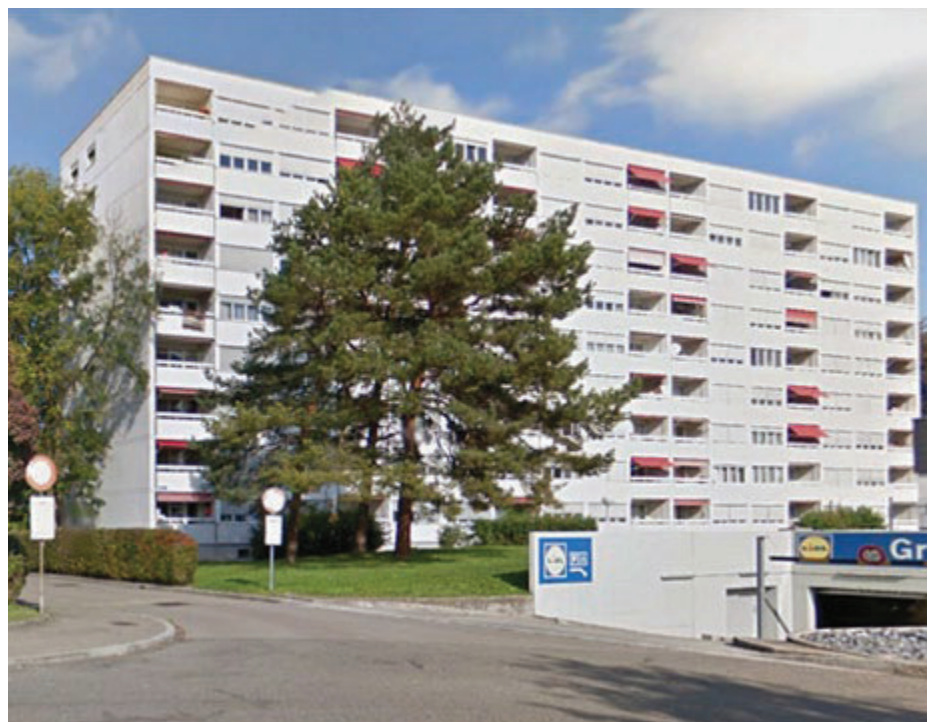
In den letzten beiden Artikeln haben die Autoren dargelegt, wie mit einer systematischen Qualitäts-Planung und mit der 5-S-Methode die Qualität und Effizienz verbessert werden können. Im dritten Teil wird nun eine Methode zur Steuerung des stark arbeitsteiligen und verschachtelten Bauablaufs aufgezeigt. Wichtigstes Ziel eines optimalen Bauablaufs ist die Termintreue.

## Durcheinander auf der Baustelle

Auf den Baustellen sieht man erstaunlicherweise oft, dass der Bauleiter sehr kurzfristige Anweisungen gibt, wo die Unternehmer gerade arbeiten sollen. So soll z.B. der Gipser zuerst im 2. OG mit den Trockenwänden beginnen, wird dann ins EG beordert und vor dem Abend noch mit der ganzen Mannschaft ins 1. OG, um dort die Wände zu schliessen. Eine koordinierte, effiziente Arbeitsweise sieht anders aus. Zum Beispiel mit einem taktbasierten Vorgehen («Takt-Prinzip»).

## Erfahrungen im Maschinenbau

In den Ursprüngen der industriellen Entwicklung entsprach der Produktionsprozess von Maschinen und Anlagen weitgehend dem ty-



Wohnüberbauung in Zürich, vor der Gesamtsanierung. Bild: Google Street View

pischen heutigen Bauprozess. Die Produktionsweise wurde als Werkstattfertigung bezeichnet. Henry Ford war einer der ersten Unternehmer, der die Fließfertigung als Alternative zur Werkstattfertigung einführte. Bei der Fließfertigung wurde das Bauobjekt, in diesem Fall das Automobil, an einem Seil entlang der Produktionsstrasse gezogen. Mensch und Maschinen wurden so angeordnet, dass ein guter Fluss oder «Flow» entstehen konnte. Die Produktionszeit eines Automobils konnte dadurch mehr als halbiert werden.

In der japanischen Automobilindustrie wurde später das Prinzip der Fließfertigung verfeinert und mit dem Just-in-Time-Prinzip,

dem Pull-Prinzip und dem Takt-Prinzip ergänzt. Das Just-in-Time-Prinzip löst Produktionsschritte erst aus, wenn sie gebraucht werden. Ziel ist es, Lager und Wartezeiten zu minimieren.

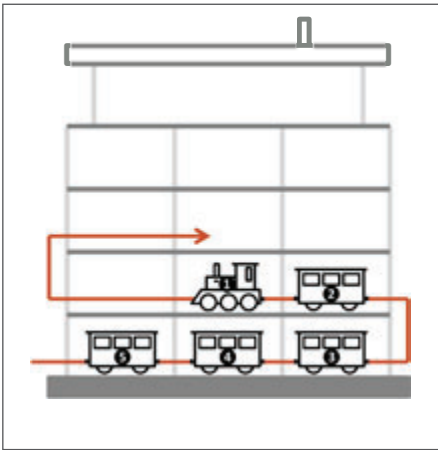
Das sogenannte Pull-Prinzip (Zieh-Prinzip) kehrte die Logik der Auslösung von Produktionsschritten um. Erst in dem Moment, wo ein Auto bestellt wird und der Liefertermin vereinbart ist, werden die Produktionsschritte ausgehend vom Liefertermin stufenweise ausgelöst. Dieses Pull-Prinzip fördert die konsequente Orientierung der Produktion am Liefertermin.

Das Takt-Prinzip sorgt dafür, dass die Produktionsschritte in kurze Zeiteinheiten wie Produktionstage oder Produktionswochen mit

## Hochschule Luzern (HSLU)

Die Hochschule Luzern bietet im Bereich Weiterbildung Baumanagement fünf CAS-Lehrgänge an, die praxisnah und auf die Bedürfnisse der Baubranche ausgerichtet sind.

[www.hslu.ch/baumanagement](http://www.hslu.ch/baumanagement)



Takt-Prinzip: Sinnbildlich kann man sich vorstellen, dass der Zug jeden Takt einen Raum weiter fährt.

klaren Produktionsteilzielen heruntergebrochen werden. Dadurch gelingt es, selbst hochkomplexe Produktionsprozesse unter Kontrolle zu bringen.

Die Firma Trumpf aus Grüşch (GR) setzt beispielsweise dieses Prinzip für die Fertigung und Montage grosser Laser-Stanz-Maschinen ein, die Firma Stadler Rail dasselbe Prinzip in Altenrhein (SG) für die Fertigung und Montage von Zugkompositionen.

## Anwendung Taktung der Arbeiten im Hochbau

Die Idee der Taktung ist relativ einfach. Anstatt dass ein Unternehmen dort arbeitet, wo es auf der Baustelle gerade Platz hat, wird die Arbeit vorgängig in einzelne Arbeits-Takte unterteilt. Um den Ansatz zu verstehen, hilft ein einfaches Gedankenmodell:

Man stelle sich einen Zug mit vielen Waggons vor, der durch das Gebäude fährt. In jedem Waggon fährt eine Equipe eines Unternehmens. Wenn der Waggon im ersten Raum eintrifft, beginnt die Equipe mit ihren Arbeiten in diesem Raum (z.B. Gipswand stellen). Sobald sie fertig ist, steigt sie wieder ein und der Zug fährt in den zweiten Raum.

Dort führt die Equipe ihre Arbeit wieder durch. Unterdessen ist im ersten Raum der zweite Waggon eingetroffen, und die zweite Equipe erledigt ihre Arbeiten (z.B. Elektroinstallationen in der Gipswand). Anschliessend fährt der Zug wieder einen Raum weiter, und

im ersten Raum führt nun die dritte Equipe ihre Arbeit aus.

Aus dieser Aneinanderreihung der einzelnen Gewerke entsteht ein fortlaufender Arbeitsfluss («Gewerkefluss»).

Die Anzahl Waggons entspricht der Summe aller einzelnen Arbeitsetappen. Durch eine zeitliche Taktung der «Aufhalte» kann eine effiziente Arbeitsabfolge und eine optimale Planbarkeit erreicht werden. Dies bedingt jedoch, dass alle Equipen ihre Arbeit in einem Raum innerhalb der gleichen Zeitdauer erledigen können.

## Konkrete Erfahrung

Für die Abwicklung der Gesamtsanierung einer Wohnüberbauung in Zürich mit insgesamt 180 Wohnungen hat der Totalunternehmer ein taktbasiertes Vorgehen angewendet. Dieses war im vorliegenden Projekt auch deshalb geeignet, weil sich die Arbeiten von Wohnung zu Wohnung stark wiederholten.

Wie ist das Team bei der Erstellung des Taktplans vorgegangen? Nachfolgend werden die einzelnen Schritte erläutert.

### Schritt 1

- Unterteilung aller geplanten Arbeiten (z.B. Rückbau, Schadstoffsanierung, Unterlagsboden, Gipserarbeiten, Bodenbeläge, ...) in

eine chronologische Abfolge und Bildung von Tagesetappen bzw. Taktten.

- Für die Sanierung einer Wohnung wurden insgesamt 34 Arbeitstage benötigt, von den Rückbauarbeiten bis zur Übergabe.

### Schritt 2

- Abgleichen der Ausführungs-Geschwindigkeiten der Tagesetappen, d.h. Personenbedarf und Leistung sind auf die Taktgrösse anzupassen.
- So kann z.B. der Unterlagsboden statt durch 2 Arbeiter in 3 Tagen auch durch 6 Arbeiter in 1 Tag eingebracht werden.

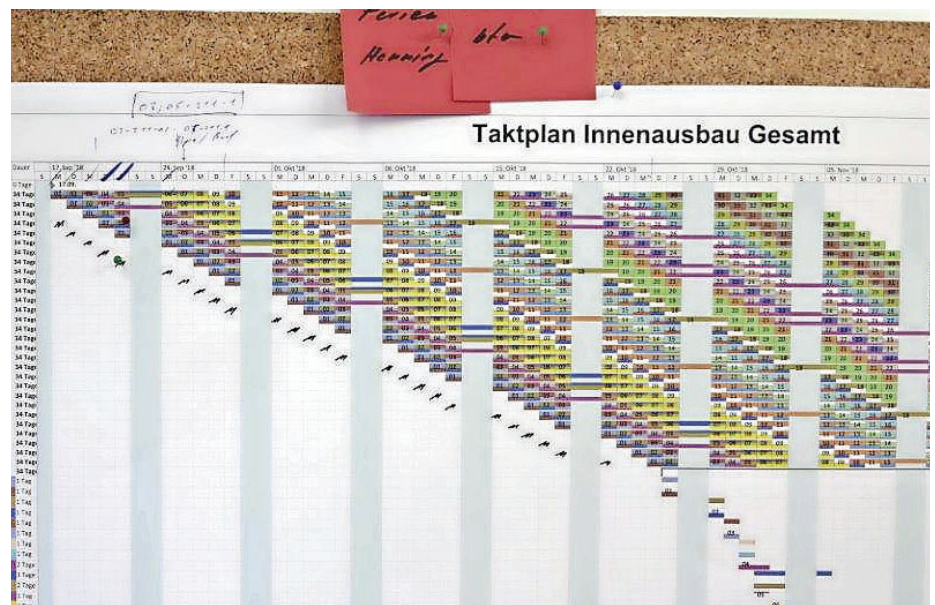
### Schritt 3

- In den Schlussverhandlungen bei der Arbeitsvergabe wird das Vorgehen mit den Unternehmen besprochen. Der Unternehmer bringt evtl. noch Verbesserungsvorschläge ein (z.B. stärkere Verwendung von vorfabrizierten Teilen oder Verschiebung der Schnittstelle zum Vorunternehmer).
- Taktplan wird finalisiert, und alle Unternehmen werden verpflichtet, das vereinbarte Vorgehen konsequent umzusetzen.

Im täglichen Baustellenbetrieb hat sich folgender Ablauf eingespielt:

Fortsetzung auf Seite 38 ▶

Im Taktplan sind alle Lose bis Bauende terminiert; der Baufortschritt wird mit einem digitalen Tool verfolgt. Foto: Implenia Schweiz AG





- ▶ ■ Abgeleitet vom Taktplan erhält der Unternehmer jeden Tag eine «Arbeitsanweisung», die er nach der Erledigung quittiert (per E-Mail).
- An der täglichen Kurz-Sitzung der Unternehmer mit der Bauleitung werden die eingegangenen Quittierungen gemeinsam besprochen. So wissen immer alle Unternehmer, wo es allenfalls Probleme mit der Termineinhaltung gibt. Entsprechend kann beispielsweise die Verfügbarkeit der Mitarbeiter angepasst werden.

Für den Erfolg des Takt-Prinzips ist entscheidend, dass die Unternehmer überzeugt sind, dadurch insgesamt einen Vorteil zu erhalten. Positiv wirkt sich auch aus, dass die Unternehmer in die Arbeitsvorbereitung eingebunden sind. Die Arbeiten werden nicht wie üblich erst ein bis zwei Wochen vor der Ausführung terminiert, sondern sie sind für die ganze Projektdauer fix definiert.



Die Verfügbarkeit der Arbeiter aller aktiven Unternehmer wird jeweils auf 3 Tage voraus besprochen. Foto: Implemia Schweiz AG

Im erwähnten Projekt hat sich gezeigt, dass die Unternehmer den Nutzen des Takt-Prinzips schnell gemerkt haben, auch wenn dieses Vorgehen für alle neuartig war. Insbe-

sondere schätzten die Unternehmer, dass Probleme direkt angesprochen wurden und man sehr früh agieren konnte (z.B. Ressourcen anpassen).

So war es schlussendlich keine Überraschung, dass die Arbeiten ohne grosse Hektik ausgeführt und termingerecht abgeschlossen werden konnten.

## INSERAT

✓ stabil und bruchfest  
 ✓ schnell in der Verarbeitung  
 ✓ mit Rasterkerben zum fixieren  
 ✓ verbrauchsarm

**ferrofix®**  
 armierungsdistanzhalter

profilsager  
 profifixer ag, CH-5724 Mönchalt. Mühlprofibegleit

## Schlusswort

Ziel dieses Artikels ist es, die Schweizer Bauunternehmer zu informieren und neugierig zu machen, welche Methoden in anderen Branchen angewendet werden. In den Vereinigten Staaten, Grossbritannien, Australien oder Finnland werden die hier dargelegten Prinzipien bereits mit Erfolg umgesetzt.

Im deutschsprachigen Raum ziehen die Themen «Takt-Prinzip» und «Lean Construction» erst langsam an. Eine führende Rolle nimmt dabei die Automobilindustrie als Besteller von Gebäuden ein. Interessanterweise unterstützen BMW und Porsche die Bauunternehmer auch direkt mit Beratungsdienstleistungen, um den deutschen Bauunternehmen den doch recht revolutionären Wandel zu erleichtern.

Hans Vettiger, Dozent an verschiedenen Hochschulen und Unternehmensberater

Bret Kraus, PQM-Verantwortlicher bei Implemia Schweiz AG und Studienleiter Baumanagement an der HSLU