

# Wochenplanung beim Ausbau

In der Ausbauphase von Hochbauten wird in mehreren Gewerken gleichzeitig an der Fertigstellung des Gebäudes gearbeitet. Die detaillierte Planung des Einsatzes der Arbeitsteams im Takt- und Fließprozess mit einer klaren räumlichen und zeitlichen Trennung ermöglicht eine störungsfreie und somit schnelle Abwicklung der einzelnen Arbeitsaufgaben.

Von Gerhard Girmscheid

**D**ie Organisation des Ausbaus ist eine grosse Herausforderung, soll er ohne gegenseitige Behinderung der verschiedenen interagierenden Arbeitsgruppen an den gleichen Bauabschnitten, Stockwerken, Räumen und Bauelementen stattfinden. Die meisten Baustellen und Unternehmungen haben in dieser Bauphase die höchsten Effizienzprobleme. Dabei fallen die meisten nicht wertschöpfenden Arbeitszeiten an.

Die Bauablaufstörungen werden durch zwei Einflüsse ausgelöst:

- gegenseitige Behinderungen in gleichen Räumen durch Arbeiten und Materiallagerungen
- Unterbrechung der einzelnen Arbeiten durch unzureichende Vorgängerarbeiten.

Viele Baustellen entwickeln sich gerade in der Ausbauphase zur Chaosbaustelle. Die Suche nach dem Material, das Umstellen von Materialien sowie gegenseitige Behinderungen durch nicht abgeschlossene Vorgängerarbeiten sind an der Tagesordnung. Die Arbeitsabläufe werden dabei ständig unterbrochen, die eingeplanten Stunden laufen den meisten Unternehmern davon.

Besonders Baustellen mit starkem Wettbewerb entpuppen sich an dieser Stelle häufig als Verlustbaustellen. Eine Entschuldigung ist dann schnell zur Hand: «Es liegt am Wettbewerb!», lautet die banale Erklärung. Dem ist in der Regel nicht so. Diese Baustellen sind entweder vom Bauherrn bei der Einzelvergabe oder vom TU oder

GU schlecht geplant worden. Erst im Nachhinein versuchen die KMU in Selbstorganisation die Situation improvisierend zu verbessern.

## Geplanter Takt- und Fließprozess

Die Lösung liegt in der Workflow-Planung der Gewerke/Arbeitsgattungen und Arbeitsgruppen als Takt- und Fließprozess. Der Takt- und Fließprozess mit der dazugehörigen Logistik muss

- räumlich stockwerk- und raumweise,
- im Ablauf gemäss den Arbeitsgruppen mit ihren Job-Paketen und Teil-Jobs geplant werden.
- Dabei ist es wichtig, dass die Jobs inhaltlich und räumlich interaktiv und integrativ abgestimmt sind, so dass
- die einzelnen Arbeitsbereiche (work stations) möglichst räumlich oder zeitlich voneinander getrennt werden, um gegenseitige Behinderungen zu vermeiden,
- die Job-Pakete strukturell lagenweise aufgebaut sind, so dass der Nachfolger seine Installation parallel oder in der nächsten Lage ohne Behinderung einbauen kann,
- die Job-Pakete stufenweise behinderungsfrei und in optimaler Zusammensetzung erstellt werden, so dass die jeweilige Arbeitsgattung ihre Aufgaben möglichst zusammenhängenden erfüllt,
- die Job-Pakete optimal auf die nachfolgende Arbeitsgruppe/Arbeitsgattung abgestimmt sind, so dass der Nachfolger ohne strukturelle Behinderung die Nachfolgearbeiten möglichst vollständig erfüllen kann.

Um die Job-Pakete inhaltlich, räumlich und zeitlich abzustimmen, sind folgende AVOR-Tätigkeiten mit den betroffenen Arbeitsgattungen interaktiv und integrativ in einem Workshop durchzuführen:

- Festlegung der Job-Pakete und Teil-Jobs pro Stockwerk und pro Raum
- Festlegung der Reihenfolge der Arbeitsgattungen und derer Job-Teilpakete und Teil-Jobs
- Festlegung der zeitlichen Dauer der jeweiligen Job-Teilpakete und Teil-Jobs.

Zu den im Ausbau befindlichen Arbeitsgattungen und nach logischer Reihenfolge gegliederten Job-Paketen und -Teilpaketen gehören:



Kommt der Maler, sind die zahlreichen Arbeiten des Ausbaus so gut wie abgeschlossen, und der Einzug steht kurz bevor.

Bild: Pixello\_Rainer Sturm



Die Arbeiten aller Gewerke und jeder Arbeitsgruppe müssen präzise inklusive Materialvorhaltung geplant werden, um Verzögerungen im Gesamtarbeitsablauf zu vermeiden.

- Herstellung gemauerter Trennwände mit Installationsschlitzern und Türrahmen
- Herstellung von Installationsschächten
- Installation von Trockenwandrahmen und Bel plankung der ersten Seite sowie Installation der Schall- und Wärmeisolierung und der Türrahmen
- Installation der Sanitärleitungen
- Verlegung der Elektro-Leerrohre
- Verlegung der HKL-Rohre
- Trockenwände: Schliessen der zweiten Seite der Trockenwand
- Mauerwerk: Schliessen der Schächte und Schlitz
- Installation der Trockendecke
- Aufbringen der Fussbodenschallisolierung sowie Estrich
- Schalldichtes Verschliessen von Sanitärleitungen, Elektrorohren und evtl. Elektroinstallationen an den Decken- und Wanddurchdringungen
- Verputzen und Streichen der Wände
- Fussbodenverlegung
- Installation der Türen
- Installation der Armaturen:
  - Sanitär – Waschbecken, Toilette
  - HKL – Auslässe, Heizkörper
  - Elektro – Schalter, Steckdosen.

Nach der Festlegung der Teil-Jobs des Ausbaus und deren Grundsequenz muss die Teil-Job-Liste durch die einzelnen Arbeitsgruppen und Arbeitsgattungen erstellt werden. In diesen Teil-Job-Listen des Ausbaus (*Tabelle 1, auf Seite 6*) wird für jede Arbeitsgattung und für jeden Arbeitsschritt das Mengen- und Bauhilfsmaterialgerüst systematisch zusammengestellt. Die Teil-Job-Liste dient den Arbeitsgruppen zur Planung ihrer Leistung mit Dauer und Anzahl der benötigten Mitarbeiter sowie zur Steuerung der Logistik, der Materialbestellung und -bereitstellung inklusive der notwendigen Lagerlogistik und erforderlichen Logistikinfrastrukturbelegung.

Im nächsten Schritt wird der geometrisch-räumliche Ablauf der Job-Pakte für die Arbeitsgattungen festgelegt. Dazu eignen sich Job-Flächenpläne (*Bild 1, auf Seite 7*). Innerhalb dieser Pläne werden den einzelnen Job-Paketen und -Teilpaketen zeitliche Flächen zugewiesen. Diese Flächen sind temporär auf Taktbasis aufgebaut und dienen den Arbeitsgattungen zeitlich begrenzt als

Arbeits- und Lagerflächen. In den im Taktplan ausgewiesenen Zeiten für die einzelnen Teil-Jobs dürfen diese Flächen von den Arbeitsgruppen als Arbeits- und Lagerfläche genutzt werden. Falls nicht gesondert ausgewiesen, muss das Material der jeweiligen Arbeitsgruppe nach Fertigstellung des Teil-Jobs entfernt werden. Zudem muss jede Arbeitsgruppe ihre genutzten Arbeitsflächen räumen und reinigen.

Das Einplanen von temporären Lagerflächen für die einzelnen Arbeitsgruppen ist besonders wichtig, um die Arbeitswege möglichst kurz zu

## DER AUTOR



Gerhard Girmscheid ist Professor an der ETH und leitet das Institut für Bau- und Infrastrukturmanagement (IBI). Zudem ist er Geschäftsführer der Beratungsfirma CTT Consulting GmbH in Lenzburg. Bei Fragen ist Gerhard Girmscheid per E-Mail (mail@cttconsulting.ch) oder via Homepage (www.cttconsulting.ch) erreichbar.

## ARTIKELSERIE ZUM KONZEPT «LEAN CONSTRUCTION»

Bauunternehmen wollen ihre Projekte mit Gewinn abschliessen. Doch meistens ist das Gegenteil der Fall. Gerhard Girmscheid zeigt in einer vierzehnteiligen Serie den strukturierten und effizienten Weg zum erfolgreichen Ziel auf und erklärt gleichzeitig die Prinzipien der Methode, der sogenannten «Lean Construction», die sich in der Branche bisher kaum durchgesetzt hat. Die Beiträge erscheinen jeweils monatlich.

(cb)

halten. Es darf allerdings nicht erlaubt werden, dass beispielsweise Gipsplatten für einen zweiten Arbeitsschritt in den Räumen vorgelagert werden, in denen vor deren Einbau noch Elektro-leerrohre, Heizungs- oder Sanitärleitungen verlegt werden müssen. Die nachfolgenden Arbeitsgruppen für Elektro, Sanitär und Heizung müssen mehrmals die Räume betreten und werden sonst durch die Materiallagerung für später auszuführende Arbeiten bei ihrer Arbeit stark behindert.

### Abstimmung in der Taktplanung

In einem weiteren Schritt werden die Kapazitäten und die Arbeitsdauer der einzelnen Teil-Jobs für die Taktplanung festgelegt. Diese Arbeiten der AVOR bereiten die einzelnen Arbeitsgattungen nach den ersten Workshops auf Basis der Teil-Job-Listen vor. In einem zweiten Workshop werden die Takt- und Fließplanung mit den Job-Flächenzuweisungen diskutiert und deren zeitliche und räumliche Disposition abgestimmt. Jede einzelne Arbeitsgruppe muss intern die einzelnen Abläufe und notwendige Ressourcen auf Basis der Teil-Job-Listen festlegen, um die entsprechenden Taktzeiten einzuhalten. Hierzu ist es notwendig, den Arbeitsablauf in einem Wochen- und Tagesprogramm festzulegen. Ein Elektrounternehmer muss unter anderem zur Installation seiner Leerrohre in einem Hotelstockwerk festlegen, welche Arbeiten er in welcher Reihenfolge durchführt:

- Installation der Kabeltragsystem-Trassen vom Stockwerksverteiler durch den Flur
- Leerrohre als Bündel auf die Kabeltragsystem-Trasse heben
- Verlegen der Leerrohre vom Stockwerksverteiler bis zu den einzelnen Zimmerventilatoren
- Leerrohre von den Zimmerventilatoren in die einzelnen Zimmer verlegen.

Dazu ist es erforderlich:

- sich Arbeitsschritte zu überlegen
- Zeitaufwand aus der Arbeitskalkulation vorgeben
- Teamgrösse pro Arbeitsschritt festzulegen
- Arbeiten festzulegen, die parallel durch mehrere Teams ausgeführt werden können
- Materialmengen zu bestimmen
- Arbeitshilfsmittel, wie Bühnen, Geräte und Handwerkzeug zu bestimmen.

Daraus erhält man einen ersten Takt- und Ressourcenplan. Er muss im Allgemeinen optimieren werden, um das ökonomische Minimalprinzip zu erfüllen. Auf Basis dieser Soll-Planung ergeben sich die arbeitstechnischen Soll-Stunden. Diese müssen mit den Vorgaben aus der Arbeitskalkulation übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, muss der Taktplan überarbeitet werden. Diese Soll-Leistungen und Soll-Stunden, die interaktiv zusammen hängen und weder bezüglich Leistung noch Stundenzahl verändert werden können, bilden die Grundlage für den täglichen und wöchentlichen Soll-Ist-Vergleich. Der geplante Takt- und Fließprozess wird gemäss gemeinsamer AVOR- und Wochenarbeitsplanung umgesetzt. Die Grundplanung des Takt- und Fließprozesses sowie die Koordination der Arbeitsgattungen und ihrer Arbeitsgruppen sowie deren wöchentliche Steuerung ist die Kernaufgabe der Gesamtbauleitung des Bauherrn oder des TU oder GU.

Am Ende jeder Woche (Freitagnachmittag) muss die Planungs- und Koordinationssitzung der Bauleitung mit allen interagierenden Ausbauunternehmen stattfinden. Besprechungspunkte sind:

- Soll-Ist-Vergleich
- Ursache von Verzögerungen und Behinderungen
- Massnahmenplanung zum Erreichen der Soll-Leistungen mit jeweils drei bis vier Wochen Vorschau
- Stand der Materialbestellung und -lieferung sowie der Materiallagerung
- Sauberkeit und Sicherheit der Baustelle
- Lagernutzung sowie Nutzungsplanung der Logistikinfrastruktur.

Die einzelnen Unternehmen müssen diese Planungsbesprechung für ihre Arbeitsgattung und Teil-Jobs spätestens am Donnerstagabend oder Freitagmorgen selbst vorbereiten. Die Besprechung dient dazu, Soll-Ist-Abweichungen festzustellen und Massnahmen zur Zielerreichung zu planen sowie Vorschläge zur Verbesserung des Gesamt-Takt-Fließprozesses auszuarbeiten. Durch eine solche systematische Vorgehensweise ist das Ziel der Weg zum Erfolg.

Die heutige Improvisation am Bau, besonders während des Ausbaus, ist eine Verschwendung von Ressourcen und vor allem des Gewinns. Kein rational handelndes Unternehmen und keine Unternehmensführung kann sich das leisten.

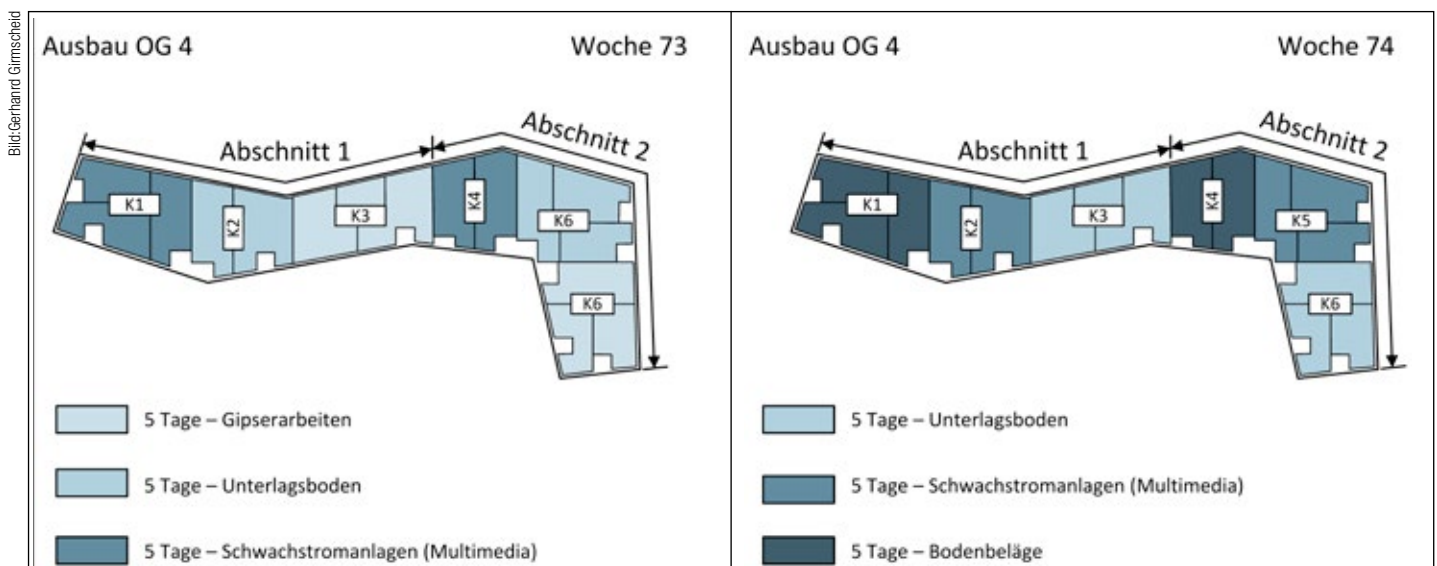


Bild 1: Job-Flächenpläne – Ausschnitt aus dem Flächenmodell einer Hochbaustelle

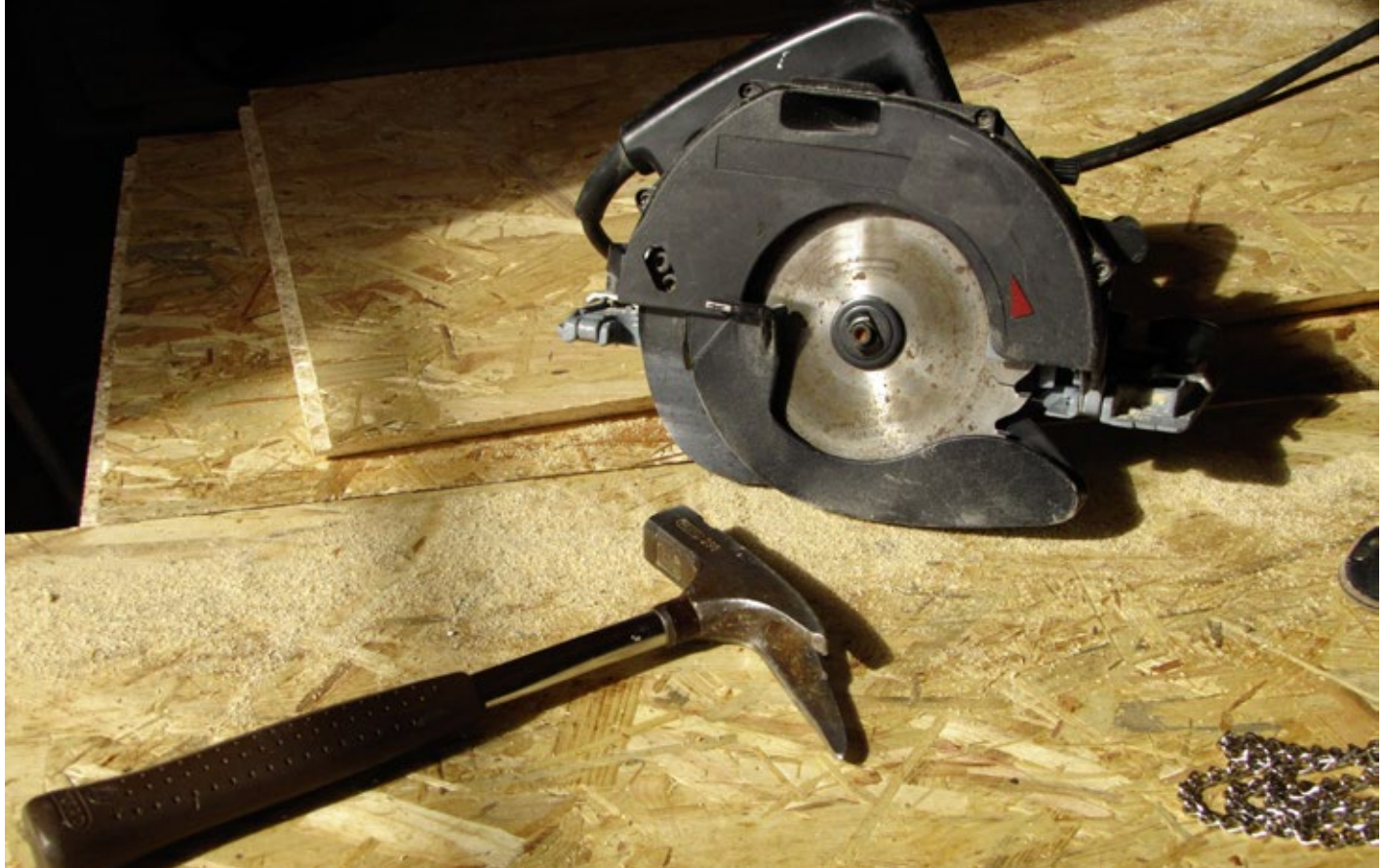


Bild: Pixelio\_Rainer Sturm

Nach Abschluss jedes Arbeitsschritts sind Materialien und Werkzeuge zu beräumen und der Raum zu säubern, um den nachfolgenden Teams optimale Bedingungen für ihre Tätigkeit zu ermöglichen.

Dies betrifft konkret jeden Bereichs-, Niederlassungs- und Projektleiter. Jeder Projektleiter / Baustellenchef ist zugleich Unternehmer der jeweiligen Bau-Produktion des Projekts. Wer seine Produktion nicht systematisch planen und koordinieren kann oder will, ist fehl am Platz. Jeder Projektleiter, Baustellenchef und Bauleiter muss unternehmerisch denken und handeln. Die Werkzeuge hierzu sind eindeutig festlegbar. Es handelt sich um:

- › Top-Down-AVOR mit Takt- und Fließprozessplanung sowie Logistik- und Logistikinfrastrukturplanung basierend auf der Arbeitskalkulation, abgestimmt auf die Phasen und Bedürfnisse der Baustelle
- › Arbeitskalkulation mit klaren Soll-Vorgaben für jeden Teil-Job aus den einzelnen Leistungspositionen der Angebotskalkulation
- › Verkettung von Soll-Leistungen und Soll-Stunden-Vorgaben für jeden Bauabschnitt, für jede Baugruppe, für jedes Bauelement sowie für die dazugehörigen Teil-Jobs (Arbeiten)
- › Bottom-Up-Produktionstakt- und -Fließorganisation auf der Baustelle für jedes Unternehmen, für seine Arbeitsgattung sowie die interaktiven, integrativen Koordination der interagierenden Prozesse
- › Wochen- und Tagesarbeitsplanung der einzelnen Teil-Jobs sowie Arbeiten mit drei bis vier Wochen Vorausschau für Geräte- und Materialbestellungen
- › wöchentliches Soll-Ist-Controlling mit Abweichungsanalyse inklusive Massnahmenpläne bei Abweichungen und KVP-Massnahmen



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



consulting gmbh  
Prof. Dr.-Ing. G. Girmscheid

Nr.	Teil-Job Vorgangsbeschreibung	Menge	Material/Geräte /Hilfsmittel		Verant- wortung	Bemer- kung
			bestellt	Abruf		
Job: Elektro-Ausbau						
1	Zuführen der Leerrohre vom Raumverteiler zu den Verbraucherpunkten	Ø 25, l=25m				
2	Leerrohre an Durchbrüchen mit Körperschalldämmung ausrüsten	d=25mm, b=30cm, l=3m				
3	Elektrokabel ziehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zimmerverteiler installieren</li> <li>• Kabel ziehen</li> <li>• Dosen in Wände setzen</li> </ul>	1 Stk.  25m 5 Stk.				
4	Elektroarmaturen einbauen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalter</li> <li>• Steckdosen</li> <li>• Steuereinrichtung</li> </ul>	4 Stk. 5 Stk. 1 Stk.				

Tabelle 1: Teil-Job-Liste Elektro-Ausbau – Arbeitsschritte, Geräte, Bauhilfsmittel, Materialien und Mengen für jede Arbeitsgattung

- › wöchentliche Abstimmung der verschiedenen Unternehmen bezüglich Taktablauf, Logistikinfrastruktur, Lagerflächen, Sicherheit und Ordnung.

Die Einhaltung der Grundsätze führt für Bauherren und Bauleitung sowie für alle beteiligten Unternehmen zum Erfolg des Projekts. ■

#### Literaturhinweise:

Girmscheid, Gerhard: Strategisches Bauunternehmensmanagement – Prozessorientiertes integriertes Management für Unternehmen in der Bauwirtschaft. 2. bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg: Springer, 2010.

Girmscheid, Gerhard: Angebots- und Ausführungsmanagement – Leitfaden für Bauunternehmen: Erfolgsorientierte Unternehmensführung vom Angebot bis zur Ausführung. 2. bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg: Springer, 2010.

## LINKTIPP

Auf [baublatt.ch/leanconstruction](http://baublatt.ch/leanconstruction) finden Sie alle Artikel der Serie.

