

Vorgehensweise bei der Einführung und Anwendung der LC-Methode

1. Voraussetzungen

Der Bauherr/Auftraggeber hat mit seinen Vertragspartnern die Projektarbeit auf Basis der LEAN-Construction-Methoden vertraglich vereinbart. Durch diese Vereinbarung kann das System seine größt mögliche Wirkung im Sinne der Steigerung von Wertschöpfung und Vermeidung von Verschwendung entfalten. Die Vertragspartner binden sich damit an eine kooperative Zusammenarbeit mit dem Fokus auf lösungsorientierten Handlungsweisen. Die gegenseitigen Zusagen zur Erfüllung stabiler Prozessabläufe wird hier erwartet. Annahmen sollen weitestgehend ausgeschlossen, sondern durch faktenbasierten Informationsaustausch ersetzt werden.

2. Vorbereitungen

Vor der tatsächlichen Projektarbeit im laufenden Bauprozess soll daher durch den Bauherrn/Auftraggeber mit seinen Erfüllungsgehilfen bereits in der Projektanbahnung bzw. Planungsphase in einer Gesamtprozessanalyse notwendige Handlungsfelder, kritische Arbeitsschritte, aufkommende Schnittstellen und Meilensteine definiert und in der sogenannten Meilensteinphasenplanung visualisiert werden.

3. Methoden

Es werden nach Bedarf des Projektes und dem Verlauf der Bauabwicklung entsprechend verschiedene Methoden zur Anwendung gebracht werden.

- a. Das System des „**Letzten Planers**“ (überwiegend)
- b. Das System der „**Taktsteuerung**“

Die Anwendung wird in Abstimmung mit den Prozessbeteiligten entschieden und unter der Maßgabe und Zielsetzung des größt möglichen Projekterfolgs eingeführt und umgesetzt.

4. Grundlegende Systematik

Die Systematiken basieren auf einem gesamtheitlichen Planungs- und Steuerungssystem für Bauprojekte über alle Projektphasen auf Basis der Prinzipien des LEAN Managements.

Die LEAN Prinzipien umfassen die folgenden Grundsätze:

1. Die Gewerke werden aneinander gekoppelt (Gewerkezug). D.h., diese laufen sowohl in der Rohbau- als auch in der Ausbauphase in einer festen Reihenfolge durch das Gebäude (Arbeitsbereich). **Fließprinzip**
2. Der Gewerkezug läuft in einem festen Rhythmus (Takt) durch das Gebäude. Ist eine Taktermittlung nicht möglich (z.B. Technikzentrale, Küche) werden die Arbeitsschritte eindeutig nach den technischen Anforderungen ermittelt. **Taktprinzip**
3. Die Arbeitsschritte werden bedarfsgerecht aneinander gekoppelt, so wie sie benötigt werden – nicht früher und nicht später. Die Fertigstellung eines Arbeitsbereiches durch ein Gewerk zieht den nahtlosen Arbeitsbeginn des Folgegewerkes nach sich. **Ziehprinzip bzw. Pull-Prinzip**
4. Es wird eine kontinuierliche Verbesserung und Stabilisierung der Prozesse/Arbeitsschritte mit dem Ziel der Fehlervermeidung vorgenommen. **Null-Fehler-Prinzip**

Prinzip findet Anwendung bei	
Letzter Planer	Taktsteuerung
X	X
	X
X	X
X	X

Auf Basis der oben beschriebenen LEAN Grundsätze wurde das Prinzip der Taktplanung und Taktsteuerung gemeinsam mit Projektleitern, Bauleitern und Polieren entwickelt.

Der Grundgedanke, der sich hinter diesem Ausführungssystem verbirgt, lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Wir konzentrieren uns auf all die wertschöpfenden Tätigkeiten (Aktivitäten, die den Wert unserer Produkte erhöhen (schalen, betonieren, installieren ..) und wofür unsere Bauherren/Kunden bereit sind, zu zahlen) und wir vermeiden bzw. reduzieren alle Tätigkeiten "Verschwendung", die unsere Bauherren/Kunden nicht bestellt haben und wofür sie auch nicht bereit sind, zu zahlen (ungenügende Termineinhaltung, Wartezeiten, Mängel, ...).

Mit dieser Systematik lassen sich gegenüber der klassischen Bauabwicklung folgende Vorteile und Effekte erzielen:

- Schaffen einer offenen Kommunikationskultur innerhalb des Bauteams
- Bauabläufe werden transparent, messbar und klar voraussehbar
- Probleme und Hindernisse werden vor der Ausführung erkannt und können zeitig genug gelöst und beseitigt werden
- Frühes Einbeziehen aller am Bau Beteiligten
- Bauleistungen werden harmonisiert und in einem klaren Rhythmus bzw. Takt geplant und ausgeführt
- Wir erzielen den Effekt des kontinuierlichen Verbesserns. Das Ziel ist eine 'selbstlernende sich kontinuierlich verbessernde Organisation'

5. LEAN Training und Qualifizierung der Mitarbeiter sowie aller am Bau Beteiligten

Mit dem LEAN Training / Schulung am Simulationsmodell machen wir alle am Bau Beteiligten mit der LEAN Methodik, dem System der Taktplanung und Taktsteuerung, bekannt und trainieren die Vorgehensweise.

Das Training wird mittels verschiedene Medien durchgeführt.

Das LEAN Training wird in Form einer Tagesschulung für das Projektmanagement durchgeführt, für die ausführenden Fachunternehmen in einem halben Tag.

6. Der „Letzte Planer“

Das System „des letzten Planers“ lässt sich für die Steuerung der Planungsphase ebenso verwenden, wie für die komplette Bauphase (Rohbau, Ausbau, Inbetriebnahme und Abnahme).

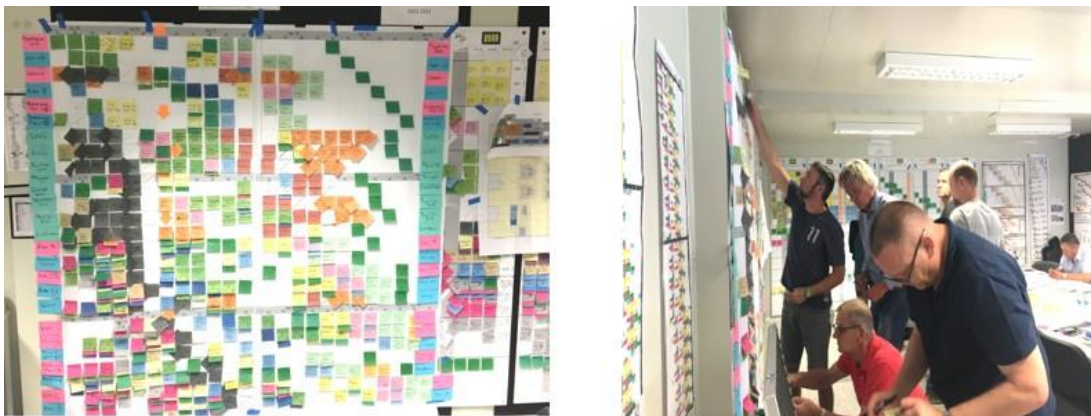


Bild 1: 6-Wochen-Vorschau und „Letzter Planer“-Besprechung

Die Systematik des „letzten Planers“ setzt die Anwesenheit und Zuarbeit der Fachkräfte jeder Vergabeeinheit bzw. jeden Gewerks voraus. Der „letzte Planer“ steht für den Handwerker, der durch die Systematik bei der Erbringung seiner Leistung unmittelbar unterstützt wird und dessen Wertschöpfung in den Fokus aller Bemühungen gerät. Vor allem bei LCM-Bereichen ohne Wiederholungsfaktor, also z.B.

Infoblatt LEAN Construction Management (LCM)

bei Technikzentralen, Küchen, Foyers etc. solchen Bereichen, die nur einmalig oder wenige Male in einem Gebäude vorkommen, sind für die Steuerung mittels „Letzter-Planer“-Systematik besonders geeignet.

Als Abgrenzung der „Taktsteuerung“ ist hier der fehlende Wiederholungsfaktor und damit das Fehlen einer Taktzeit bzw. eines Rhythmus der entscheidende Unterschied.

7. Die „Taktsteuerung“

Das System „der Taktsteuerung“ lässt sich für die Steuerung der Planungsphase ebenso verwenden, wie für die komplette Bauphase (Rohbau, Ausbau, Inbetriebnahme und Abnahme).

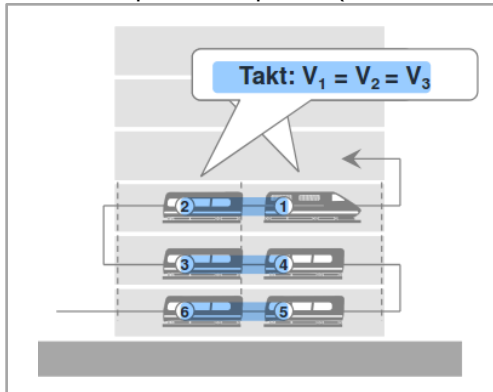


Bild 2: Gewerkezug und Taktprinzip

Die Systematik setzt allerdings voraus, dass es zwischen den LCM-Bereichen einen Wiederholungsfaktor gibt. Das bedeutet, dass es innerhalb der LCM-Bereiche eine sehr starke Vergleichbarkeit in der Leistung der einzelnen Vergabeeinheiten sowohl Quantitativ, als auch Qualitativ gibt. Als Beispiel können hier Büroräume, Hotelzimmer, Wohnungen etc. herangezogen werden. Innerhalb dieser Beispiele sind die Leistungen (= Bauprozesse) der ausführenden Fachunternehmen oder auch im Planungsprozess sehr stark zwischen alle Räumen vergleichbar.

Unser gemeinsames Ziel besteht in der Fertigstellung der Projekte im Termin, ohne Mängel sowie im vereinbarten Kostenrahmen. Kurz gesagt, wir liefern das Gebäude genauso, wie der Bauherr es bestellt hat.

8. Kooperative Arbeitsvorbereitung mit Hilfe der Pull-Planung / Prozessplanung

Ein wesentliches Element der Prozessplanung ist die Pull-Planung. Bei der Pull-Planung erarbeitet das Projektteam, idealerweise mit den Gewerken, auf Basis der LEAN Prinzipien den Arbeitsterminplan.

Die wesentlichen Regeln sind (Auszug):

- In jedem Arbeitsbereich arbeitet nur ein Hauptgewerk.
- Am Ende des/der Prozessschrittes/Tätigkeit ist die Leistung zu 100% in Termin und Qualität erbracht.
- Jeder Arbeitsbereich wird am Ende gereinigt übergeben.
- Die Einhaltung des Gewerkezugs/Gewerkereihenfolge und im Falle der Taktsteuerung die Takteinhaltung sind oberstes Ziel.
- Bei einer Abweichung vom Takt/Termin verpflichten sich die Beteiligten (Gewerke, Planer, etc.) schnellstmöglich wieder in den vereinbarten Takt/Termin zu kommen.
- Für festgestellte Probleme wird eine schnelle Lösung erarbeitet.
- Das Material wird gemäß dem Supermarktprinzip für eine festzulegende Anzahl Takte gewerkeweise vorgehalten.

Eine hohe Leistung der Gewerke wird nur über eine gleichmäßige Taktung bzw. Abstimmung aller Beteiligten untereinander erreicht.

Als erstes wird das Gebäude strukturiert und es werden wiederholbare und nicht wiederholbare Bereiche identifiziert.

Wiederholbare Bereiche sind z.B. Büros, Hotelzimmer, Fassaden, Wohnungen etc.

Nicht wiederholbare Bereiche sind z.B. Lobby, Casino, Technikzentrale.

Alle identifizierten Bereiche werden von uns als Arbeitsbereiche betrachtet.

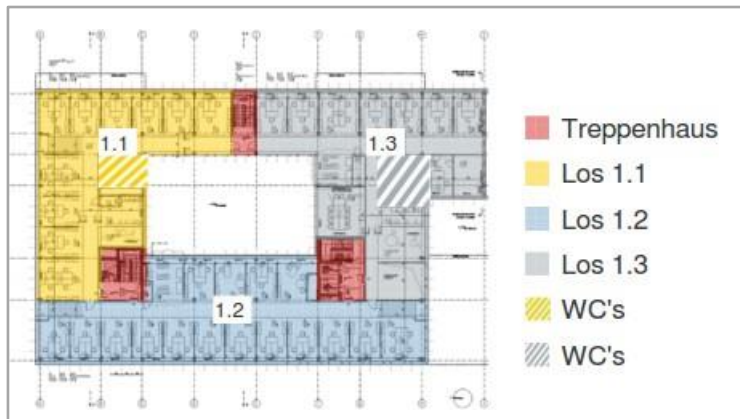


Bild 5: Arbeitsbereicheinteilung (hier Beispiel für wiederholbare Bereiche)

Für diese verschiedenen Arbeitsbereiche, sowohl wiederholbare als auch nicht wiederholbare Arbeitsbereiche, wird jeweils eine Pull-Planung durchgeführt.

Die Pull-Planung für das jeweilige Arbeitsbereich wird gemeinsam mit den beteiligten Gewerken durchgeführt. Hierzu ist es erforderlich, dass sich jedes Gewerk umfassend vorbereitet. D.h. es müssen Leistungsansätze, Mitarbeiterkapazitäten, vertragliche Qualitätsanforderungen, etc. für das konkrete Projekt im Detail bekannt sein. Je nach Projektphase kann die Pull-Planung mit dem Planungsteam durchgeführt werden.

Die verschiedenen Arbeitsschritte im Arbeitsbereich werden von jedem Gewerk auf einem dem Gewerk farblich zugeordneten Post-IT notiert. Im Vorfeld erfolgt eine Zuordnung der Post-IT-Farben zu jeder Firma/Gewerk. Für diese Vorbereitungsphase ist ca. eine halbe Stunde erforderlich. Die Beschriftung der Post-ITs erfolgt nach "Gewerk-Tätigkeit-Dauer".



Bild 6: Post-IT-Struktur

Nun erfolgt die eigentliche Pull-Planung. Hierzu ist eine Papier A0-Rolle, ca. 3,5 m lang, notwendig. Rechts-seitig wird das Ziel für das entsprechende Arbeitsbereich definiert und unter Beachtung der Taktregeln der Bauablauf rückwärts von 'hinten nach vorn' gemeinsam mit allen Beteiligten entwickelt. Die Moderation erfolgt durch die Objektüberwachung / LEAN Prozess Berater.

Wenn alle gut vorbereitet sind, wird von einer durchschnittlichen Pull-Planungszeit von ca. 2 Stunden ausgegangen.

Idealerweise nehmen bei der Pull-Planung neben der Objektüberwachung und den aufführenden Unternehmen, soweit erforderlich, auch Bauherr sowie die Projektsteuerung und Planer teil.

Offene, nicht gelöste Themen werden im Workshop schriftlich fixiert und geklärt.

Das Ergebnis der Pull-Planung ist in Abb. 4 dargestellt. Aus der Pull-Planung lassen sich die Durchlaufzeit, der Takt bzw. die Taktzeit sowie die Gewerkereihenfolge (Gewerkezug) ermitteln.

Die verschiedenen 'Pull-Planungen' werden zu einem Gesamtterminplan zusammengefügt und sinnvoll miteinander verknüpft. Schnittstellen werden dadurch erkannt und eventuelle Probleme rechtzeitig gelöst.

Dieser Terminplan bildet die Arbeitsgrundlage für die Steuerung nach den Lean Prinzipien.

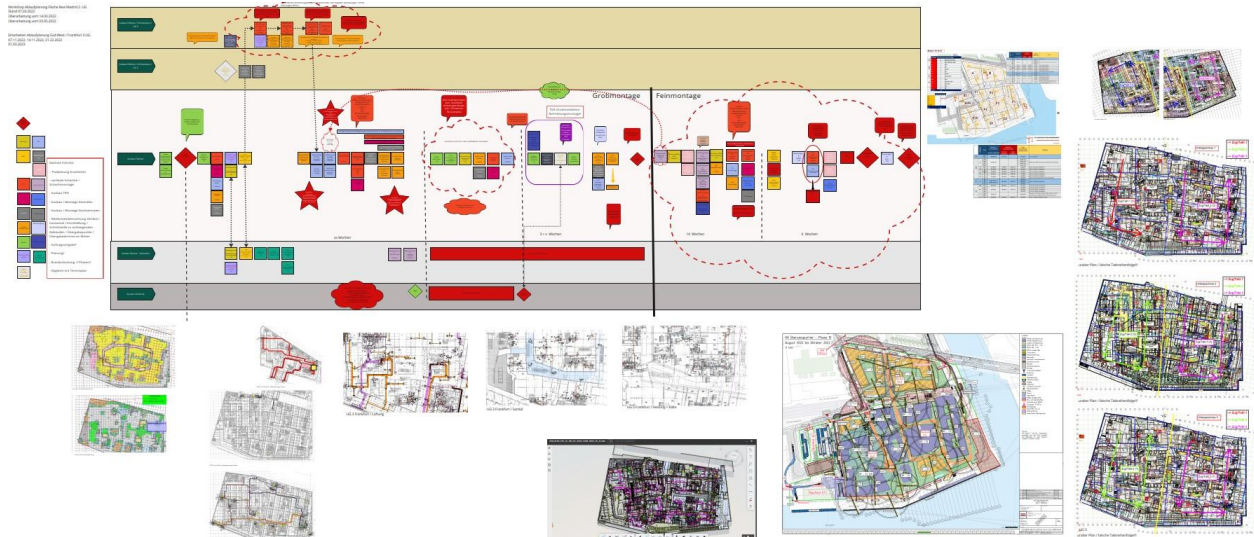


Bild 7: Pull-Planung

Die Pull-Planung kann sowohl in der Planungsphase, in der Rohbauphase als auch in der Ausbauphase einschließlich der Inbetriebnahme ausgeführt werden.

In diesem Projekt wird die Pullplanung ab Ende der Rohbauphase mit Eintritt eines zweiten ausführenden Gewerks (ohne Berücksichtigung des Bauleistungsmanagers) angewendet.

Bei der Pull-Planung ist auf eine Einhaltung der Regeln zu achten. Das gilt sowohl für wiederholbare als auch nicht wiederholbare Bereiche.

Für die ausführenden Unternehmen ist die Teilnahme an der Pull-Planung - auf Grundlage eines bereits durch das Planer- und Objektüberwachungsteams vordefinierten Gesamtterminplans-, deren Gewerk Leistungen erbringt, verpflichtend. (Siehe separate LEAN BVB)

9. Steuerung mit Wandplakaten oder digitalem Softwaretool

Der in der Pull-Planung fortentwickelte Gesamtterminplan bildet die Grundlage für die Steuerung. Im Rahmen der wöchentlichen Steuerungsbesprechung werden an den sogenannten Wandplakaten oder im digitalen Softwaretool die Ergebnisse der „Letzen Planer“-Angaben bzw. der Taktplanung fixiert, ausgewertet oder auch korrigiert.



Bild 8 und 9: Steuerungsbeispiele

Dabei wird zum einen die abgelaufene Woche ausgewertet. Die aktuelle Woche wird gemeinsam mit den ausführenden Unternehmen auf Basis des Gesamtterminplanes detailliert geplant. Vorausschauend erfolgt darauf aufbauend die Planung der nächsten 5 Wochen. Dabei gilt der Grundsatz, dass ausschließlich Termine besprochen werden. Auftretende technische Probleme werden separat abgearbeitet.

Der Teilnehmerkreis für die wöchentliche Steuerungsbesprechung setzt sich aus der Objektüberwachung und der Projektsteuerung des AG, den Bauleitern, Polieren und Obermonteuren der Unternehmer (Gewerkepartnern) zusammen. Die Steuerungsbesprechung wird vom Objektplaner gemeinsam mit den Fachplanern und der Projektsteuerung moderiert.

Eine wichtige Voraussetzung für einen reibungslosen Ablauf der Steuerungsbesprechung (ca. -2 Stunden) ist eine gute Vorbereitung, d.h. alle Gewerke bzw. Gewerkeverantwortlichen müssen ihren Leistungsstand, aufgetretene Probleme kennen und Lösungsvorschläge vorbereitet haben (Mitwirkungspflicht).

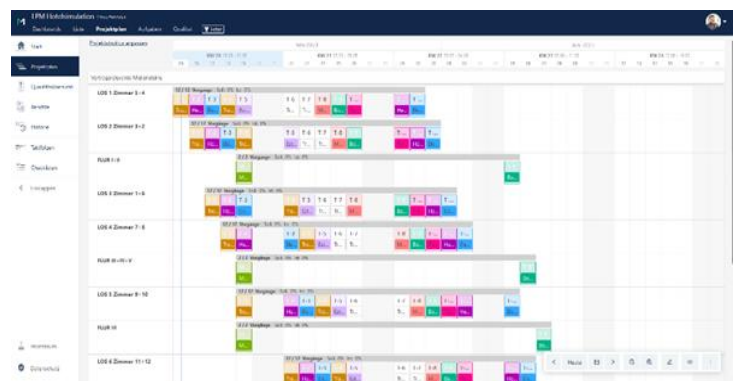
Die Ergebnisse aus der Steuerungsbesprechung werden auf sogenannten Wandplakaten oder in dem digitalen Lean Softwaretool erfasst. Dabei wird auch die Zuverlässigkeit ausführenden Unternehmen sowie aller weiteren Baubeteiligten bewertet.

Diese Übersichten der Wandplakate werden fotografiert und als pdf-Zusammenfassung per eMail an die ausführenden Unternehmen als Arbeitsgrundlage versendet. Aus dem digitalen Softwaretool wird ebenfalls eine pdf-Zusammenfassung per eMail an die Fachunternehmen versendet.

Bild 10: Prinzip Wandplakate



Bild 11: Digitales Lean Softwaretool



Die Teilnahme an den wöchentlichen Steuerungsbesprechungen und an den Baustellenbegehungen zur Kontrolle ist für die Prozessbeteiligten in deren LCM-Bereiche verpflichtend. Die Verantwortung für die Durchführung der Begehung liegt bei den Objektüberwachungen.

Für die ausführenden Fachunternehmen ergeben sich entscheidende Vorteile. Neben einem klar definierten Leistungsoll führen die nachfolgenden Punkte zu einer deutlichen und messbaren Leistungssteigerung:

- sauberer und ordentlich organisierter Arbeitsplatz
- ungestörter Arbeitsablauf
- zeitnahe Problemlösung, intensive Betreuung durch die örtliche Bauleitung des AG
- Lerneffekte mittels hohen Wiederholungsgrad ermöglichen Effizienzsteigerung der Arbeitskolonnen.

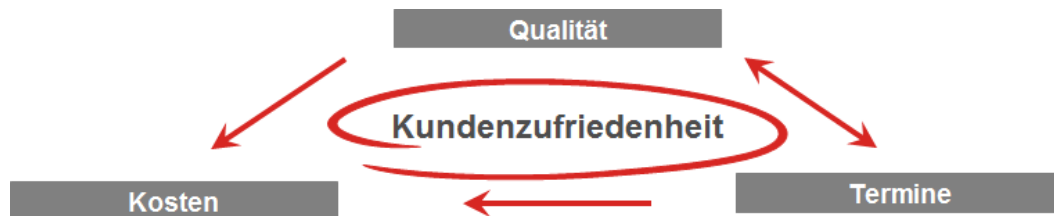
10. Nutzen und Vorteile

Wir erreichen mit LEAN den folgenden Nutzen bzw. Effekte:

- Zufriedene Kunden
- Stabile und zuverlässige Projektrealisierung

Infoblatt LEAN Construction Management (LCM)

- Übersichtliches Termingerüst
- Transparenz und effiziente Kommunikation mit allen Baubeteiligten (Bauherr, Planer, Unternehmer) Deutliche Reduzierung unserer Fehlerkosten durch kurzzyklische Prüfung im Verbindung mit frühzeitiger Problemerkennung
- Sichere unfallfreie Bauabläufe
- Wesentliche Steigerung der Effizienz von allen Baubeteiligten



11. Aufgaben der Beteiligten nach Auflistung nach LEAN Werkzeugen

Werkzeug / Hilfsmittel / Besprechung	Auftraggeber	Projekt- steuerung	Planer	Objektüber- wachung	ausf.- Fachunter- nehmen	Lean Beratung
LEAN Kompetenz- schulung	m	m	m	m	m	v
Gesamt-Projekt- Analyse	m	m	m	m	m	v
Meilenstein- Phasenplanung	m	m	m	m	m	v
Pull-Planung	z	m	m	m	m	v
Fortschreibung der übergeordneten Terminplanung	z	z	m	z	m	v
Einführung der digitalen Tafelplanung	z	z	m	m	m	v
LEAN-Freeze- Besprechung	z	m	m	v	m	m
Evaluation der Prozesserfüllung			z	v	z	m
Erarbeitung von Optimierungsvor- schlägen			z	v	m	z

v = Verantwortlich für die Durchführung und Protokollierung des Ergebnisses
m = Ist aktiv an der Bearbeitung des Ergebnisses beteiligt (z.B. Workshopteilnahme)
z = Erbringt Zuarbeit, stellt Informationen und/oder Unterlagen bereit

12. Erläuterungen der Begriffe

Baulogistische Ressourcen	Einheiten, die zur Steuerung des Materialflusses auf der Baustelle notwendig sind. Dies können Lagerflächen, Aufzüge, Krane, Stapler, Zufahrten, Container uvm. sein.
Durchlaufzeit [Arbeitstage]	Zeit zwischen dem Start (1. Gewerk) und den Ende (letztes Gewerk) des Gewerkezugs innerhalb eines Arbeitsbereiches.
Gewerkezug	Ideale Gewerkereihenfolge, die zur vollständigen Leistungserbringung innerhalb eines Arbeitsbereiches notwendig ist. Die Gewerkereihenfolge bzw. Gewerkekoppelung bleibt beim Durchlaufen innerhalb der Arbeitsbereiche unverändert. Der Gewerkezug läuft in einem festen Takt (Taktzeit) durch das Arbeitsbereich. Der Gewerkezug wird im Rahmen der Pull-Planung gemeinsam erarbeitet.
Just-in-Time	In diesem Zusammenhang ist die Materialanlieferung zur richtigen Zeit, aber auch ausschließlich in der für ein Arbeitsbereich notwendigen Menge gemeint.
Arbeitsbereich	Ein Teil bzw. Bereich des Gebäudes, in dem ein Gewerk seine Leistung erbringt
Takt bzw. Taktzeit [Tag/KW]	Die zur Verfügung stehende Ausführungszeit [Tage] pro Arbeitsbereich, welches ein Gewerk zur vollständigen Leistungserbringung (Termin, Qualität) benötigt. Bsp.: Im Hochbau 400 m² Bereich -> 5 Arbeitstage Wohnung im Ausbau -> 1-2 Arbeitstage
Taktplanung	Herleitung eines für das Bauvorhaben sinnvollen Taktes, in dem der Gewerkezug arbeitet.

Weitergehende Informationen entnehmen Sie bitte der Publikation „LEAN Construction – Begriffe und Methoden“, des German LEAN Construction Institutes unter <https://www.glci.de/sites/default/files/2018/Publikationen/GLCI-Lean-Construction-Begriffe-und-Methoden..pdf>