

Methodenbeschreibung und Aufgaben Lean Construction (LC)

Der AN ist verpflichtet, die Bestimmungen der Lean Construction (LC) Methoden gemäß Methodenbeschreibung und Aufgaben Lean Construction (= Anlage 2.24 zum Bauvertrag) sowie gemäß VDI-Richtlinie 2553 und des Leitfadens „Lean Construction - Begriffe und Methoden“ des German Lean Construction Institute (GLCI e. V.) bei der Vorbereitung und Realisierung des Bauvorhabens umzusetzen.

Der AG verpflichtet sich, die Aufgabenstellungen und Prinzipien im Rahmen der Umsetzung der Lean Methoden in der gleichen Weise, wie alle beteiligten Vertragspartner, konsequent und umfassend umzusetzen.

Die Anwendung der folgenden Lean Construction (LC) Methoden und Aufgaben wird vereinbart:

- 1. Grundsätzliche LC-Aufgaben**
- 2. Erarbeitung Projektkodex**
- 3. Last-Planner-System (LPS) / Letzte Planer Methode (LPM)**
- 4. Taktplanung-Taktsteuerung (TPTS)**
- 5. Methoden und Werkzeuge zur Problemlösung**
- 6. Integrierte Projektorganisation (IPO)**

Die vereinbarten Lean Construction Methoden und Aufgaben erweitern die vertraglichen Leistungspflichten des AN um die folgenden Punkte, insbesondere auch vor dem Hintergrund des „Kodex der guten Zusammenarbeit“ (Anlage 7 des Bauvertrages).

1. Grundsätzliche LC-Aufgaben

- 1.1** Der AN und der AG verpflichtet, aktiv an der Vorbereitung und Durchführung von Besprechungen, Workshops oder sonstigen Gesprächssituationen mitzuwirken, die entweder nach dem Last-Planner-System (LPS) / Letzte Planer Methode (LPM) und / oder nach den Grundsätzen der Taktplanung-Taktsteuerung (TPTS) vom AG vorgegeben oder gemeinsam vereinbart werden.

Der AN und der AG sind verpflichtet, in der Vorbereitung und Durchführung von Besprechungen, Workshops oder sonstigen Gesprächssituationen, die entweder nach dem Last-Planner-System (LPS) / Letzte Planer Methode (LPM) oder nach den Grundsätzen der Taktplanung-Taktsteuerung (TPTS) erfolgen, alle seine vertraglich geschuldeten Leistungen zu detaillieren.

Die Detaillierungsverpflichtung des AN betrifft z.B. insbesondere: Leistungsfortschritte, Prozesse, Vorleistungen, Geräte, Hindernisse, Material, Logistik, Dispositionen etc..

- 1.2** Auf der Grundlage der vom AN vorgelegten Detaillierung seiner Leistungen werden in den entweder nach dem Last-Planner-System (LPS) / Letzte Planer Methode (LPM) oder nach den Grundsätzen der Taktplanung-Taktsteuerung (TPTS) durchgeführten Besprechungen, Workshops oder sonstigen Gesprächssituationen zwischen dem AN, dem AG und vom AG benannten Projektbeteiligten (z.B. Planer, Bauüberwacher, Projektsteuerer etc.) z.B. insbesondere die anzuwendenden Prozesse, Leistungen, Schnittstellen und sonstige Parameter abgestimmt.

Zur Sicherstellung des Projekterfolges und zur Sicherstellung des Erfolges der LC-Elemente gemäß VDI-Richtlinie 2553 und „Lean Construction – Begriffe und Methoden“ des German Lean Construction Institute (GLCI e. V.) benennen AN und AG innerhalb von 2 Wochen nach Zuschlagserteilung einen LC-Projektleiter und bestimmt weiterhin einen Vertreter des LC-Projektleiters. Der LC-Projektleiter oder der vom AN bestimmte Vertreter sind bevollmächtigt, alle für die Leistungsabwicklung nach den „Lean Construction (LC) Methoden und Aufgaben“ erforderlichen Erklärungen für und gegen den AN rechtsverbindlich abzugeben oder entgegenzunehmen. Durch die Benennung des LC-Projektleiters und eines Stellvertreters soll insbesondere auch die Vorbereitung und Durchführung zyklischer Besprechungen und Workshops (mit den Inhalten Strukturieren, Prozessanalysen, Phasenplanung, losbezogene Pull-Planungen, und andere Themen) sichergestellt werden. Weiterhin ist der LC-Projektleiter und sein Stellvertreter verantwortlich für die Mitwirkung an den zyklischen Statusfeststellungen, Vorschau- und Steuerungsbesprechungen sowie der aktiven Mitwirkung bei der Kennzahlenerfassung zur Prozessstabilität. Der AG stellt die auf seiner Seite notwendigen Vertretungsberechtigungen zur Realisierung der „Lean Construction (LC) Methoden und Aufgaben“ sicher.

2. Erarbeitung Projektkodex

Zur Schaffung von Arbeitsgrundlagen für die Projektrealisierung sind die Vertragspartner verpflichtet, gemeinsam innerhalb von 2 Monaten nach Zuschlagserteilung einen Projekt-Kodex in der Umsetzung der Lean Construction (LC) Methoden gemäß VDI-Richtlinie 2553 und „Lean Construction - Begriffe und Methoden“ des German Lean Construction Institute (GLCI e. V.)“ zu erstellen.

Dieser soll die wichtigsten Regeln der Zusammenarbeit stichwortartig auflisten. Eine solche Liste sollte die Erfolgsfaktoren für eine produktive und effiziente partnerschaftliche Projektrealisierung beinhalten. Hierbei soll die fachliche Arbeit genauso wie die Art und Weise des persönlichen Umgangs im Projekt festgehalten werden.

Die folgende Liste stellt beispielhaft Aspekte zur Aufnahme in den Kodex da:

- die Definition von Erfolg im Sinne des Projekts,
- Art und Weise der Kommunikation
- Kernelemente einer guten Zusammenarbeit: Respekt, Vertrauen, Kooperation, Kolaboration
- Transparenz über: Projektziel (Meilensteine), Herausforderungen und Probleme, Hindernisse, Konflikte, Termine, Prioritäten, Kapazitäten, Schnittstellen, Vorleistungen für eigene Leistungen
- Mitwirkung und genereller Umgang mit Problemen, Hindernissen und deren Lösung
- Besprechungsteilnahmen und Durchführung

3. Last-Planner-System (LPS) / Letzte Planer Methode (LPM)

Die Ablaufplanung des Projektes erfolgt gemäß Letzte-Planer-Methodik (LPM) nach VDI-Richtlinie 2553 (gleichartig Last Planner System). Der AG setzt damit für den AN und die Projektbeteiligten zusätzlich zu den im Bauvertrag und seinen Anlagen beschriebenen Terminplanungswerkzeugen die LPS/LPM als Projektsteuerungs- und Projektabwicklungsmethode zur termin- und qualitätsgerechten Abwicklung des Bauablaufs mit dem Ziel der Einhaltung der Projektkosten ein.

Es soll durch den AN, den AG und die übrigen Projektbeteiligten eine durchgängige Transparenz bezüglich der Ablaufplanung hergestellt werden. Damit sollen die Grundlagen geschaffen werden, um frühzeitig Abhängigkeiten vollständig zu erfassen und ggf. daraus resultierende Konflikte gemeinsam mit den Projektbeteiligten aufzulösen. Durch die gemeinsame Entwicklung der Ablaufplanung sollen Kommunikation und technische Übergaben zwischen den Projektbeteiligten, insbesondere zwischen den anderen Unternehmen, die zeitgleich im Bereich der Baustelle sind, verbessert sowie Maßnahmen für einen störungsarmen Ablauf rechtzeitig umgesetzt werden.

Das Vorgehen der Methode LPM ist in 5 Elemente gegliedert und erfolgt systematisch mit zunehmender Detaillierung:

- Rahmenterminplan des AG

Der Rahmenterminplan des AG, die Vertrags(zwischen)termine sowie die etwaigen Bauzeitenpläne des AN sind vom AN in Abstimmung mit dem AG mit Meilensteinen zu versehen. Dabei wird gemeinsam zwischen AN und AG sowie vom AG benannten weiteren Projektbeteiligten das Projekt nach Baubereichen, Losen, und Gewerken innerhalb des zu betrachtenden Meilensteins strukturiert und diese Struktur für die Erstellung des Phasenterminplans als Eingangswert genutzt.

- Kooperativ erstellter Phasenterminplan

12 Wochen vor Baubeginn des jeweilig ausgewählten bestimmenden Meilensteins wird der Phasenterminplan gemeinsam mit den Projektbeteiligten in einem erstellt. Die Workshopdauer richtet sich nach der Größe des Projektes und der Komplexität der Inhalte des Phasenterminplanes.

Im Phasenterminplan wird gemeinsam zwischen AN und AG sowie vom AG benannten weiteren Projektbeteiligten, ausgehend vom ausgewählten bestimmenden Meilenstein (max. 12-15 Monate) rückwärtsgehend (nach dem Pull-Prinzip) zum Vertragsbeginn der Ablauf detailliert geplant. Die Detaillierung erfolgt in einer Tiefe von 1 Woche bis 2 Wochen.

Folgende Schritte stellen einen möglichen Ablauf für die Erstellung eines Phasenterminplans dar, wobei Die Teilnehmer des Workshops gegebenenfalls im Vorfeld nach Teams/Gruppen strukturiert und einer Haftnotizfarbe zugeordnet werden:

- Jeder Teilnehmer notiert auf den Haftnotizen in einer ihm zugewiesenen Farbe die folgenden 3 Inhalte:
- Ergebnis des Arbeitspakets
- alle notwendigen Vorleistungen
- Bearbeitungsdauer netto
- Jeder Teilnehmer platziert seine Haftnotizen in der für ihn richtigen Reihenfolge auf einer Papierbahn
- Ein von AG und AN benannter Moderator geht gemeinsam mit den Workshopbeteiligten die Haftnotizen unter Berücksichtigung aller notwendigen Vorleistungen (Abhängigkeiten) rückwärtsgehend (PULL-Planung) zum Startpunkt der Phase durch
- Gemeinsam wird die benötigte Zeitdauer aus dem vorstehenden 3. Arbeitsschritt zur Erreichung des ausgewählten Meilensteins mit der vorgegebenen Zeitdauer aus dem Bauzeitenplan verglichen. Grundsätzlich ist der Phasenterminplan zur Schaffung von Pufferzeiten und bei Zeitüberschreitungen zur Einhaltung der Zeitdauer vom AN und vom AG zu optimieren.

Dies kann u.a. geschehen durch

- Prüfung von Parallelisierung von Arbeitspaketen
 - Reduzieren von Bearbeitungsdauern unter Beachtung aller notwendigen Vorleistungen und damit Schaffen von Puffern
 - Gemeinsame Entscheidung zur Sozialisierung/Zuweisung der Puffer (Zuweisung an kritische Arbeitspakete oder an das Ende des Phasenterminplans stellen)
 - Abgleich der neu ermittelten Zeitdauer mit dem Bauzeitenplan
 - Kommt es aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse der Phasenterminplanung zur Nicht-Erreichung des Meilensteins innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer aus dem Bauzeitenplan ist unverzüglich in die Eskalation (Einbindung der nächsthöheren Hierarchieebene auf AG- und AN-Seite) zu gehen.
- Gemeinsame Anerkennung und Verabschiedung des Phasenterminplans sowie Selbstverpflichtung zur Einhaltung und Umsetzung der getroffenen Zusagen durch die Projektbeteiligten.

Insgesamt verpflichten sich die Vertragspartner, eine Atmosphäre der gegenseitigen Achtung und Akzeptanz zu schaffen, in welcher Abläufe und Hindernisse frei angesprochen werden können. Ziel ist es, wertschöpfende Planungs- und Ausführungsprozesse zu definieren, in denen die Verschwendung (vgl. VDI 2553) minimiert wird.

- Vorschauplanung

Die Vorschauplanung erfolgt für die folgenden 4 bis 14 Wochen in regelmäßigen Besprechungen (wöchentlich oder alle 2 Wochen, i.d.R. im Zuge der Baubesprechung) zwischen AN und dem AG sowie vom AG benannten Dritten. Bei der Vorschauplanung bleibt der Detaillierungsgrad des Phasenterminplans im Zeitraum von 6 bis 14 Wochen bestehen. Der Fokus liegt auf der proaktiven Erkennung von Hindernissen, fehlenden Voraussetzungen/Vorleistungen und der Lösung dieser Probleme. Der Verantwortliche für das Auflösen der einzelnen Hindernisse wird jeweils Punkt für Punkt in einer Maßnahmenliste verbindlich festgelegt.

4 bis 6 Wochen vor dem Ausführungstermin der Arbeiten werden diese vom Phasenterminplan in die Vorschauplanung durch den AN überführt und in einzelne Aufgaben aufgeteilt und diese vom AG genehmigt. Die umsetzbaren Aufgaben (alle Vorleistungen erbracht) sind Ausgangspunkt für die Wochen- und bei Bedarf Tagesplanung.

- Wochen- und Tagesplanung

Es findet einmal wöchentlich eine Besprechung (i. d. R. im Zuge der Baubesprechung, als Regeltermin in der Verantwortung des AG) statt, an denen die im Sinne des Projekterfolges verantwortlichen Personen des AN (z. B. Projektleiter, Bauleiter, Poliere) sowie des AG (Projektbeteiligte) persönlich anwesend sind. Organisation und Koordination übernimmt der AG oder ein von ihm beauftragter Dritter.

Ziel der Wochen- und Tagesplanung ist die Planung und Ausführung der Aufgaben bzw. die Überführung der Aufgaben in Tätigkeiten in Übereinstimmung mit dem Phasenterminplan. Rollierend für die nächsten 2 - 4 Wochen geben die „Letzten-Planer“ des AN und des AG (i. d. R. Projektleiter AN, Bauleiter AN, Poliere AN = Synonym Last Planner) an, welche Tätigkeiten ausgeführt werden können und ausgeführt werden. Zu diesem Zeitpunkt sollten die notwendigen Vorleistungen erbracht sein.

Die „Letzten-Planer“ erteilen hierbei verbindliche Zusagen, an denen sie gemessen werden.

Diese Besprechung besteht immer aus den nachfolgenden Teilen:

- o Kontrolle der vereinbarten Tätigkeiten auf Erfüllungsstand und Festlegung von Maßnahmen bei nicht erfüllten Tätigkeiten aus der letzten Besprechung.
- o Diskussion und Aufnahme zusätzlicher Tätigkeiten in die Wochen- und Tagesplanung
- o Zusagen und Festlegung der auszuführenden Tätigkeiten bis zur nächsten Besprechung

Darüber hinaus wird durch den AG arbeitstäglich/wöchentlich/2-täglich eine Zusammenstellung der aktuell abgestimmten Tätigkeiten an die Projektbeteiligten des AN und AG versendet, welche durch die jeweiligen zuständigen Personen durch Mitteilung des Erfüllungsstandes zu kommentieren und bis spätestens 9:00 Uhr des Folgetages an den AG oder einen von ihm beauftragten Dritten zu übergeben ist. Durch die zuständige Bauüberwachung werden die Erfüllungsstände und Fertigstellungen bestätigt.

- Lernen

Der Fokus der Vertragspartner liegt auf dem Lernen und Verbessern der Umsetzung der geplanten Tätigkeiten die Zuverlässigkeit der Zusagen der „Letzten-Planer“ wird gemessen; hierfür wird z.B. die 5-W-Methode zur Identifikation der Hauptursache bei nicht erfüllten Tätigkeiten genutzt.

Zu Beginn der Wochen- und Tagesplanung wird vom AG die Erledigung der zugesagten Tätigkeiten überprüft und der PEA-Wert vom AG oder einem von ihm benannten Dritten berechnet. Der PEA-Wert ist der Prozentwert der erledigten Aufgaben. Die Auswertung macht die Zuverlässigkeit des AN und des AG transparent und zeigt die Gründe der Nichteinhaltungen konsequent auf.

Ziel ist es, aus nicht eingehaltenen Zusagen, aus Fehlern aber auch aus gut abgelaufenen Vorgängen schnell zu lernen. Die Auswertung wird gesamthaft dargestellt und in jeder Besprechung aufgezeigt. Die Ursachen bei Nichterfüllung werden ebenfalls für das Projekt in zu definierenden Kategorien erfasst.

Bei Nichterledigung von Tätigkeiten wird z. B. mit Hilfe der 5-W-Methode den Gründen nachgegangen. Durch das strukturierte Vorgehen, z.B. nach der 5-W-Methode, soll nach der Problembeschreibung die zugrunde liegende Hauptursache gefunden werden.

Nachdem die Hauptursache identifiziert ist, werden geeignete Maßnahmen zur Beseitigung vom AN vorgeschlagen und vom AG genehmigt, um z.B. im letzten Schritt der 5-W-Methode die Wirksamkeit zu prüfen. Diese Maßnahme dient der Vermeidung von Fehlerwiederholungen und der Verbesserung von künftigen Abläufen.

Die weiteren Methoden und Werkzeuge der VDI 2553 sind ergänzend im konkreten Anwendungsfall nach gemeinsamer Abstimmung der Vertragspartner zu nutzen.

Visualisierung im Projektsteuerungsraum

Die einzelnen Aufgabenpakete (Phasenterminplan), Aufgaben (Vorschauplanung 4.-6.Woche) und Tätigkeiten (Wochen- und Tagesplanung) sind im Projektsteuerungsraum zu visualisieren. Die Visualisierung erfolgt durch den AG oder einen vom ihm benannten Dritten (z.B. Projektsteuerer etc.).

Der AN ist verpflichtet, einen solchen Projektsteuerungsraum zur Verfügung zu stellen, welcher im Leistungsverzeichnis unter Baustelleneinrichtung ausgeschrieben ist.

Die Visualisierung kann sowohl durch analoge als auch durch digitale Systeme erfolgen (z. B. vollvernetzte Softwarelösungen für LPM, bspw. Koppla, TimeLEAN, Yolean oder Haftnotizen oder vergleichbar in verschiedenen Farben oder Steckkartensysteme). Zusätzlich sind und können die bereits praktizierten und unabhängig vom LPM verwendeten Visualisierungen, wie Darstellung des Fortschritts einzelner Gewerke auf den Lageplänen, weitergeführt werden.

Taktplanung - Taktsteuerung (TPTS)

Dieser Leistungstext dient den Projektbeteiligten zur Umsetzung des Systems der Taktplanung Taktsteuerung in den Leistungsphasen 5 (Ausführungsplanung) und 8 (Bauphase) einschließlich der Inbetriebnahme. Ziel dabei ist eine verlässliche, kooperative und effiziente Projektabwicklung nach den Prinzipien des Lean Managements gemäß VDI-Richtlinie 2553 und „Lean Construction - Begriffe und Methoden“ des German Lean Construction Institute (GLCI e. V.)“.

Die von den Vertragspartnern zu beachtenden und umzusetzenden Grundlagen umfassen dabei folgende LEAN-Prinzipien:

- Die Gewerke, Planungsprozessschritte werden aneinandergeschaltet (Gewerkezug, Prozesskette). D. h., diese laufen in einer festen Reihenfolge durch die Baulose bzw. das Baufeld -> **Fließprinzip**
- Der Gewerkezug / die Prozesskette läuft in einem festen Rhythmus (Takt) durch das Los -> **Taktprinzip**

Durch die Entwicklung von Gewerkezügen/Prozessketten und deren getaktete Arbeitsweise lässt sich für gleiche Lose/Wiederholbereiche eine hohe Leistungsfähigkeit der Arbeiten erreichen und es werden Behinderungen zwischen den Gewerken verhindert.

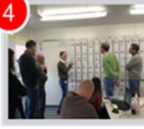
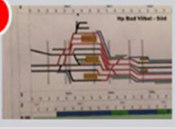
Ist eine Taktermittlung nicht möglich (z. B. Inbetriebnahme) werden die Arbeitsschritte eindeutig nach den technischen Anforderungen ermittelt.

- Die Arbeitsschritte werden verschwendungsfrei, bedarfsgerecht aneinandergeschaltet, so wie sie benötigt werden – nicht früher und nicht später.
- Die Fertigstellung eines Loses durch ein Gewerk / durch einen Prozessschritt zieht den nahtlosen Arbeitsbeginn des nächsten nach sich -> **Ziehprinzip bzw. Pull-Prinzip**
- Es wird eine kontinuierliche Verbesserung und Stabilisierung der Prozesse/Arbeitsschritte mit dem Ziel der Fehlervermeidung vorgenommen -> **Null-Fehler-Prinzip**
- Die Arbeitsweise erfolgt kooperativ unter Einbeziehung der wesentlichen am Projekt Beteiligten -> **Workshop-Prinzip**, mit einem hohen Maß an **Visualisierung**.

Das integrierte Projektteam konzentriert sich auf alle wertschöpfenden Tätigkeiten (Aktivitäten, die den Wert der Produkte erhöhen (z. B. betonieren, schweißen, stopfen, installieren u.a.), und andere und wofür der AG im Sinne des Gesamtprojektes bereit ist, zu zahlen und es vermeidet bzw. reduziert alle Tätigkeiten „Verschwendung“, die der AG nicht bestellt hat und wofür er auch nicht bereit ist, zu zahlen (z.B. ungenügende Termineinhaltung, Wartezeiten, Mängel).

Das gemeinsame Ziel des Integrierten Projektteams besteht in der Fertigstellung des Projektes im Termin ohne Mängel sowie im vereinbarten Kostenrahmen.

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei dem System der Taktplanung & Taktsteuerung erfolgt in den folgenden 6 Schritten:

- | | |
|---|---|
| <p>1</p>  <p>Basis: Meilensteinplan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anpassung Phasenterminplan nur bei wesentlichen Änderungen | <p>4</p>  <p>16 KW Vorschauplanung & Steuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ auf Wochenbasis ▪ Ort: Steuerungsraum & digital ▪ Regeltermin > AG+AN > wöchentlich |
| <p>2</p>  <p>Strukturieren des Projektes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einteilung in Lose ▪ Anpassung Organisationsstruktur ▪ Int. Workshop > AG + AN > 2 bis 3x | <p>5</p>  <p>Interne Aufgabensteuerung digital (Jira)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ auf Tagesbasis ▪ Ort: digital ▪ Regeltermin > AN > wöchentlich |
| <p>3</p>  <p>Pull-Planung aller Lose</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kooperative Rückwärtsplanung ▪ 2 bis 6 Monate vor Realisierung ▪ Regeltermin > AG+AN > zyklisch, Bedarf ▪ Ort: Steuerungsraum & digital | <p>6</p>  <p>kurzzyklische Statuskontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ im Baulos & digital ▪ Regeltermin > AN > 2x wöchentlich |

Meilensteinplan

Der Rahmenterminplan des AG / Vertragsterminplan des (AG), die Vertrags(zwischen)termine sowie die etwaigen Bauzeitenpläne des AN sind vom AN in Abstimmung mit dem AG mit Meilensteinen zu versehen **und** daraus ein Meilensteinplan zu erstellen. Der Meilensteinplan ist die Grundlage für die Taktplanung & Taktsteuerung des zu realisierenden Infrastrukturbauprojektes.

Unterhalb des Prozess-Managements mittels der Taktplanung & Taktsteuerung kann bedarfsweise ein Aufgabenmanagement angeordnet sein.

Strukturieren des Projektes

Als erstes wird das Projekt strukturiert. Dabei wird das Lean-Los (Lph 8) / Planungsbe-
reich (Lph 5) als die maßgebliche Steuerungsgröße betrachtet. Die Festlegung der Struk-
tur, Einteilung des Projektes in Lean-Lose (Lph 8) wird gemeinsam von AG und AN auf
Basis des Streckenbandes nach Streckenabschnitten, Haltepunkten und den darin ent-
haltenen Objekten bzw. Bauwerken vorgenommen.

Bei einem Streckenprojekt umfassen die Streckenlose den Fahrwegaufbau einschließlich
der Ausrüstung. Die dazugehörigen Bauwerkslose - Ingenieurbauwerke, Haltepunkte, Ei-
senbahnüberführungen, Schallschutzwände werden separat betrachtet.

Bei einem ESTW erfolgt die Strukturierung durch die Stellbereiche mit den dazugehö-
rigen Streckenabschnitten und Bahnhöfen einschließlich der Modulgebäuden, Bahnüber-
gängen.

Der AG bestätigt nach Prüfung die Projektstruktur.

Pull-Planung aller Lose

Ein wesentliches Element der Taktplanung ist die Pull-Planung. Bei der Pull-Planung er-
arbeitet die Integrierte Projektorganisation (z.B. AG, alle relevanten AN, Bauüberwa-
chung, Projektsteuerer, Planer, LEAN-Coach u.a.) alle wesentlichen im jeweiligen Los be-
teiligten Gewerke auf Basis der LEAN Prinzipien sowie der Taktregeln den Prozessablauf
im Team.

Für alle gleichen Lose mit gleichem Inhalt und somit gleichen Gewerkezügen / Prozessketten, wird eine Pull-Planung durchgeführt. Das betrifft in Bild 3.2 beispielsweise das Streckenlos, wofür eine Pull-Planung mit allen Gewerken durchgeführt wird. Das Ergebnis ist der Gewerkezug, welcher eine eindeutige Durchlaufzeit aufweist.

Die wesentlichen Taktregeln sind beispielsweise u. a.:

- In jedem Los arbeitet nur ein Hauptgewerk
- Am Ende des Taktes ist die Leistung zu 100% in Termin und Qualität erbracht.
- Die Einhaltung des Gewerkezugs / der Gewerkereihenfolge / der Planungsprozesskette und die Takteinhaltung sind oberstes Ziel der Vertragspartner
- Bei einer Abweichung vom Takt/Termin verpflichten sich die Beteiligten 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 abgerufen und vorgehalten.

Für die verschiedenen Lose wird jeweils im Vorlauf von ca. 2 bis 8 Monaten eine Pull-Planung zwischen AN, AG und vom AG benannten Dritten durchgeführt. Hierzu ist ein Regeltermin (beispielsweise 14-tägig) zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren.

Die Regeltermine sind für alle am Los Beteiligten auf AN-Seite umfassend vorbereiten, d. h. es müssen Leistungsansätze, Mitarbeiterkapazitäten, vertragliche Qualitätsanforderungen, Prozessanforderungen etc. für das konkrete Projekt / Los im Detail bekannt sein.

Die verschiedenen Arbeits- bzw. Prozessschritte im Los werden vom AN, von jedem Gewerk auf einem dem Gewerk farblich zugeordneten Post-IT notiert. Im Vorfeld erfolgt eine Zuordnung der Post-IT-Farben zu jedem Gewerk/planer.

Die Beschriftung der Post-ITs erfolgt nach „Gewerk-Tätigkeit-Dauer“.

Dann erfolgt die eigentliche Pull-Planung. Die Pull-Planung erfolgt auf einer Papier-A0-Rolle, ca. 3,5 m lang. Rechtsseitig wird das Ziel für das entsprechende Los definiert und unter Beachtung der Taktregeln der Bauablauf rückwärts von 'hinten nach vorn' gemeinsam zwischen AN und AG entwickelt. Die Moderation erfolgt durch den AG oder dem Projektsteuerer einen vom ihm zu benennenden Dritten. Offene, nicht gelöste Themen werden im Workshop schriftlich fixiert und außerhalb geklärt.

Aus der Pull-Planung werden lassen sich die Durchlaufzeit, der Takt bzw. die Taktzeit sowie die Gewerkereihenfolge (Gewerkezug) ermittelt.

Die Pull-Planungen werden durch den Projektsteuerer (Projektsteuerer AG oder Dritter) zu einem getakteten Gesamtprozessplan zusammengefügt und sinnvoll miteinander verknüpft. Schnittstellen werden dadurch erkannt und eventuelle Probleme rechtzeitig gelöst.

Die Prozesskette bildet die Arbeitsgrundlage für die Taktsteuerung und wird entsprechend den Anforderungen in den Ausführungsterminplan integriert.

Die Pull-Planung kann sowohl in der Planungsphase als auch in der Bauphase einschließlich der Inbetriebnahme ausgeführt werden. Bei der Pull-Planung ist auf eine Einhaltung der Taktregeln zu achten.

Für die AN, in deren Gewerk Leistungen erbracht werden, ist die Teilnahme an der Pull-Planung verpflichtend.

Die Prozessketten bildet die Grundlage für die Taktsteuerung und wird entsprechend den Anforderungen in den getakteten Gesamtprozessplan integriert.

Erstellen des Gesamtprozessplanes

Die einzelnen Pull-Planungen werden durch den AG oder einem von ihm zu benennenden Dritten zu einem getakteten Gesamtprozessplan zusammengefügt und sinnvoll miteinander verknüpft.

Bei gleichen Losen (Taktbereichen) läuft der Gewerkezug einmal unverändert durch alle Lose, Bei Losen ohne Wiederholcharakteristik läuft eben dieser Gewerkezug nur einmalig durch.

Um den getakteten Terminpläne / digitalen Projektraum erstellen zu können, ist es notwendig, dass die Projektbeteiligten diesen entsprechend der Projektstruktur und den die nach einheitlichen erweiterten Taktregeln beachtet.

Diese sind u.a.:

- Bauabschnitte werden in Lose mit gleichen oder ähnlichen Arbeitsinhalten unterteilt.
- Losgrößen werden nach den technischen Gegebenheiten festgelegt.
- Je kleiner die Losgröße, desto geringer die Durchlaufzeit für einen Gewerkezug.
- Der Gewerkezug läuft in einem konstanten, festen Takt (Taktzeit) durch das Los.
- Jeder neue Takt beginnt erst zum Ende des Vorläufertakts.
- Puffer werden ausgewiesen und gezielt eingesetzt. Sie werden nicht „versteckt“.
- Jedes Gewerk / jede Kolonne beginnt im Los zum Taktbeginn und schließt mit seiner komplett erbrachten Leistung zum Taktende ab. (Termin, Qualität, Baufreiheit).
- Die Gewerkereihenfolge bzw. die Gewerkekopplung (Gewerkezug) bleiben unverändert.
- In jedem Los arbeitet zur gleichen Zeit nur ein Hauptgewerk bzw. eine Kolonne.
- Die im Los benötigten Materialien und Werkzeuge werden durch den Vorschau- und Steuerungsplan genau definiert. Dies bildet die Basis für die Logistik.

Das folgende Beispiel beschreibt für 3 Lose mit gleichem Inhalt (z.B. 3 Eisenbahn-Streckenlose) den Aufbau eines getakteten Gesamtprozessplanes und in diesem Zusammenhang die Ermittlung der Gesamtdurchlaufzeit. Es wurden die folgenden Rahmenbedingungen festgelegt:

- Takt: 5 Tage (1 Woche)
- Gewerke: 4
- Lose: 3 (gleich)
- Durchlaufzeit für 1 Los: 25 Tage

Formel zum Berechnen der Durchlaufzeit:

$$DLZ_{\text{Gesamt}} = DLZ_{\text{Los}} + \text{Taktzeit} \times (\text{Anzahl Lose} - 1) = 25 + 5 \times (3 - 1) = \mathbf{35 \text{ Tage}}$$

Für jedes Gewerk werden die notwendigen Materialmengen durch die Definition der Losgröße und des Taktes durch den AN definiert. Somit ist es möglich, eine verschwundungsfreie Logistik (Anlieferlogistik, Verbringungslogistik, Flächenkoordination und Entsorgungslogistik) auf dieser Grundlage losgenau planen und umsetzen zu können.

16-KW Vorschauplanung, Statuserfassung und Steuerung im Projektsteuerungsraum

Im Rahmen von wöchentlichen Taktsteuerungsbesprechungen werden unter aktiver Teilnahme vom AN im digitalen Projektsteuerungsraum die Ergebnisse der Taktplanung fixiert, ausgewertet oder auch korrigiert. Die Moderation und das Betreiben der Prozesssoftware erfolgt durch den AG oder den von ihm beauftragten Projektsteuerer.

Dabei wird zum einen die abgelaufene Woche ausgewertet. Die aktuelle Woche wird gemeinsam auf Basis des getakteten Gesamtterminplanes detailliert geplant. Vorausschauend erfolgt darauf aufbauend die Planung bahnspezifisch der nächsten 16 Wochen. Dabei gilt der Grundsatz, dass ausschließlich Termine besprochen werden. Auftretende technische Probleme werden separat abgearbeitet.

Der Teilnehmerkreis für die wöchentliche Taktsteuerungsbesprechung setzt sich aus der Projektleitung und den Projektteams von AG, AN, Planern, der Projektsteuerung, der Bauüberwachung sowie nach Erfordernis aus Bauleitern, Polieren, Obermonteuren der AN als auch weiteren erforderlichen Akteuren zusammen. Die Taktsteuerungsbesprechung wird idealerweise vom verantwortlichen Projektleiter bzw. Projektsteuerer bzw. vom Lean Moderator moderiert. Die Vertragspartner aller Gewerke bzw. die Gewerkeverantwortlichen, Planer kennen ihren Leistungsstand, kennen aufgetretene Probleme und Lösungen um einen reibungslosen Ablauf der Taktsteuerungsbesprechung sicher zu stellen.

Die Ergebnisse aus der Taktsteuerungsbesprechung werden digital erfasst. Dabei wird auch die Zuverlässigkeit aller am Projekt Beteiligten bewertet (PEA-Wert – prozentualer Erfüllungsanteil), sowie die Bewertung der Durchlaufzeit). Die Bewertung erfolgt entweder neutral durch den AN oder durch die Projektsteuerung.

Alle im Rahmen der Pull-Plan Workshops und Vorschauplanung und Steuerungsbesprechungen festgestellten offenen Punkte, zu klärenden Schnittstellen sowie Vertragsthemen werden im Rahmen des AG-internen Aufgabenmanagements laufend geklärt.

Die in der Taktsteuerungsbesprechung entstandenen losbezogenen wöchentlichen Arbeitslisten bzw. Arbeitspakete werden den projektbeteiligten zur Verfügung gestellt. Somit wird für eine durchgehende Kommunikation und Transparenz von der Projektleitung bis zum Bauausführenden / Planer gesorgt.

Durch die Bauüberwachung erfolgt eine gemeinsame Kontrolle und Steuerung der geplanten bzw. erbrachten Leistungen. Abweichungen vom Soll werden durch die Verursacher schnellstmöglich korrigiert.

Der Aufstellungsort der Taktinfotafeln befindet sich im Zugangsbereich zu den einzelnen Losen.

Die Teilnahme an den wöchentlichen Taktsteuerungsbesprechungen und an den Baustellenstatuserfassungen sind verpflichtend. Die Verantwortung für die Durchführung der Begehung liegt beim der Bauüberwachung des AG.

Die Pull-Plan-Workshops und die Vorschau- und Steuerungsbesprechungen erfolgten entweder analog oder komplett digital. Hierzu stellt der AG eine entsprechende Lean-Prozess-Software zur Verfügung. Die Lean-Prozess-Software wird vom AG oder dem Projektsteuerer betrieben.

Ebenso stellt der AN einen Projektsteuerungsraum je nach Leistungsphase und Bedarf zur Verfügung, welcher in der Baustelleneinrichtung ausgeschrieben wird.

4. Methoden und Werkzeuge zur Problemlösung

Verpflichtend anzuwenden sind die Werkzeuge und Methoden zur Problemlösung und Entscheidungsfindung zur Beseitigung von Problemstellungen und Hindernissen bei der Projektrealisierung oder zur Verbesserung von Arbeitsabläufen gemäß VDI-Richtlinie 2553 Lean Construction und gemäß GLCI - Dokument „Lean Construction - Begriffe und Methoden“.

Durch den Verweis auf diese Standards soll zum einen Sicherheit im Vorgehen und Aufwand gegeben werden und zum anderen soll die Flexibilität im Vorgehen erhalten bleiben, sodass eine Anpassung auf die Bedürfnisse des jeweiligen Projekts nach Zuschlagserteilung noch möglich ist.

Grundlegende Gemeinsamkeit der verwandten Methoden (z. B. A3-Report, 5-Warum-Fragetechnik/5-W-Methode, PDCA-Zyklus) ist die Durchführung einer systematisierten Ursachenanalysen und die strukturierte Dokumentation der Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte hin zu einer Lösung oder Verbesserung eines Sachverhalts. Ziel ist es den Sachverhalt präzise, einfach und übersichtlich darzustellen, und wenn möglich durch graphische Elemente zu veranschaulichen. Dies soll dazu beitragen die Transparenz und das einheitliche Verständnis des Sachverhalts für alle Beteiligten zu gewährleisten und so die Einbringung von Know-how und Ideen zur Lösungsfindung zu vereinfachen. Darüber hinaus verbindet diese Methoden die abschließende Erfolgskontrolle und ggf. die Standardisierung der erarbeiteten Lösung(en).

Die aktive, zielorientierte Mitwirkung bei der Erstellung und Auswertung im Rahmen der Verwendung solcher Werkzeuge und Methoden ist sowohl für die Auftragnehmer als auch den Auftraggeber verpflichtend.

5. Integrierte Projektorganisation (IPO)

Über die Anwendung des Last Planner Systems (LPM, LPS) oder des Systems Taktplanung Taktsteuerung (TPTS) kann die **Integrierten Projektorganisation (IPO)** die Projektbeteiligten organisatorisch und strukturell integrieren.

Die IPO umfasst ein kaskadierendes Entscheidungsgremium der beteiligten Bauvertragspartner (AG, AN) und Dritter (z.B. Projektsteuerer, Bauüberwacher, Sonderfachleute, Gutachter u.a.) auf vergleichbaren Hierarchieebenen.

Ein wesentliches Element der Integrierten Projektorganisation ist die Erfassung, Verwaltung und Lösung von Problemen und Hindernissen direkt auf der Arbeitsebene mit Hilfe der sogenannten **Lean-Verfolgungsliste**. Als Grundlage hierfür dient die A3-Methodik. Die Themen/Probleme/Hindernisse in der Lean-Verfolgungsliste werden permanent und frühzeitig durch den AG oder einem von ihm beauftragten Dritten (z.B. Bauüberwacher, Projektsteuerer etc.) erfasst und kurzzyklisch zu einer Entscheidung bzw. Lösung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zugeführt.

Die Vorlage der Lean-Verfolgungsliste ist in der Anlage 2.24.1 beigelegt.

Die Lean-Verfolgungsliste soll zur deutlichen Reduzierung des Schriftverkehrs zwischen den Bauvertragspartnern und zur Entwicklung einer aktiven kooperativen, transparenten und vertrauensvollen Zusammenarbeit beitragen.

Alle nicht auf der Arbeitsebene lösbaren Probleme werden auf eine zu Projektbeginn festzulegenden stufenweisen hierarchisch nächsthöheren Entscheidungskaskade geführt und möglichst dort gelöst. Hierbei gilt die Vorgehensweise zur „Vereinbarung über ein strukturiertes Verfahren zur Streitbeilegung“ gemäß Anlage 2.16 zum Bauvertrag.

Der AN und der AG verpflichten sich zur aktiven Teilnahme an Regeltreffen der Organisation (mit Stellvertreterregelung).

Der AN und der AG verpflichten sich zur aktiven Nutzung und Mitwirkung an der Lean Verfolgungsliste und des vereinbarten Prozesses innerhalb der IPO und den damit verbundenen Besprechungen.

Die Arbeitsweise der IPO sowie die Lean-Verfolgungsliste bedingen eine kurzzyklische und losbezogene Arbeitsweise. In diesem Zusammenhang verpflichten sich der AN und der AG zu einer aktiven Mitarbeit und Transparenz im Rahmen dieses Prozesses.

Die Vertragspartner haben das folgende gemeinsame Verständnis der Lean-Verfolgungsliste und ihrer Inhalte:

Die Inhalte der Lean-Verfolgungsliste dienen in erster Linie dazu, die im LPS, LPM, TPTS aufgetretenen offenen Punkte/Probleme/Hindernisse zu erfassen und auf der Arbeitsebene Lösungen vorzubereiten. Die erarbeiteten Lösungsvorschläge dienen als Entscheidungsvorlage für die Verantwortlichen auf Seiten des AG und des AN. Mit der Unterschrift des AG hinter den Einzelsachverhalten in der LEAN-Verfolgungsliste ist die jeweilige technische Entscheidungsfindung zu den Lösungsansätzen abgeschlossen.