

Kostenkontrolle mit Lean-Ansätzen in einem ganzheitlichen Fabrikplanungsprojekt

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jan O. Weisel ist Geschäftsleitungsmitglied bei Dr. Schönheit + Partner, Köln und verantwortlich für den Bereich Engineering – Steuern

Dr.-Ing. Dipl. Wirt.-Ing. Martin Schönheit ist geschäftsführender Gesellschafter von Dr. Schönheit + Partner, Köln und verantwortlich für Consulting Engineering, S + P Integrated

1. Das besondere Umfeld von Fabrikplanungsprojekten

Fabrikplanungsprojekte mit dem Ziel einer Bau-Realisierung (Fabrikneubau oder –umbau) haben gegenüber klassischen Projektentwicklungen (z.B. Wohnquartiere, Gewerbeimmobilien) eine wesentlich andere Struktur der aktiv am Projekt Beteiligten. So kommen in der Regel die finalen Nutzer wie bspw. bei Shoppingcentern erst in der Phase der „Nutzerausbauten“ hinzu. In Wohnungsbauprojekten werden die Wohnungen während der wesentlichen Projektlaufzeit „kundenneutral“ geplant. Die Objekte werden also auf Basis einer zunächst vom Investor oder Projektentwickler vorgegebenen Aufgaben- und Zielstellung geplant und erst zum Ende hin individualisiert.

In Projekten für produzierende Unternehmen mit der Aufgabenstellung, neue oder geänderte Produktions-, Logistik-, Montage- oder Sekundärfunktionen zu schaffen, wie dies bei Büros bspw. der Fall ist, ist der Nutzer jedoch während der gesamten Planungsphase bekannt. Aus Sicht von S + P ist die Integration des Nutzers als aktives Mitglied in das Projektteam ein wesentlicher Erfolgsfaktor solcher Fabrikplanungsprojekte. Die wesentlichen Beteiligten sind somit „Bau-unerfahrene Produktionstechniker und Logistiker“.

Dr. Schönheit + Partner stellt diesem Personen- und Wirkkreis den Fabrikplaner als Nutzervertreter in dem sich entwickelnden Planungs- und Realisierungsprojekt von Anfang an zur Seite. Der Fabrikplaner fungiert als Berater und Sparringspartner sowie als Planer in Fragen der Struktur der Fabrik, den

Integration
des Nutzers als
Erfolgsfaktor

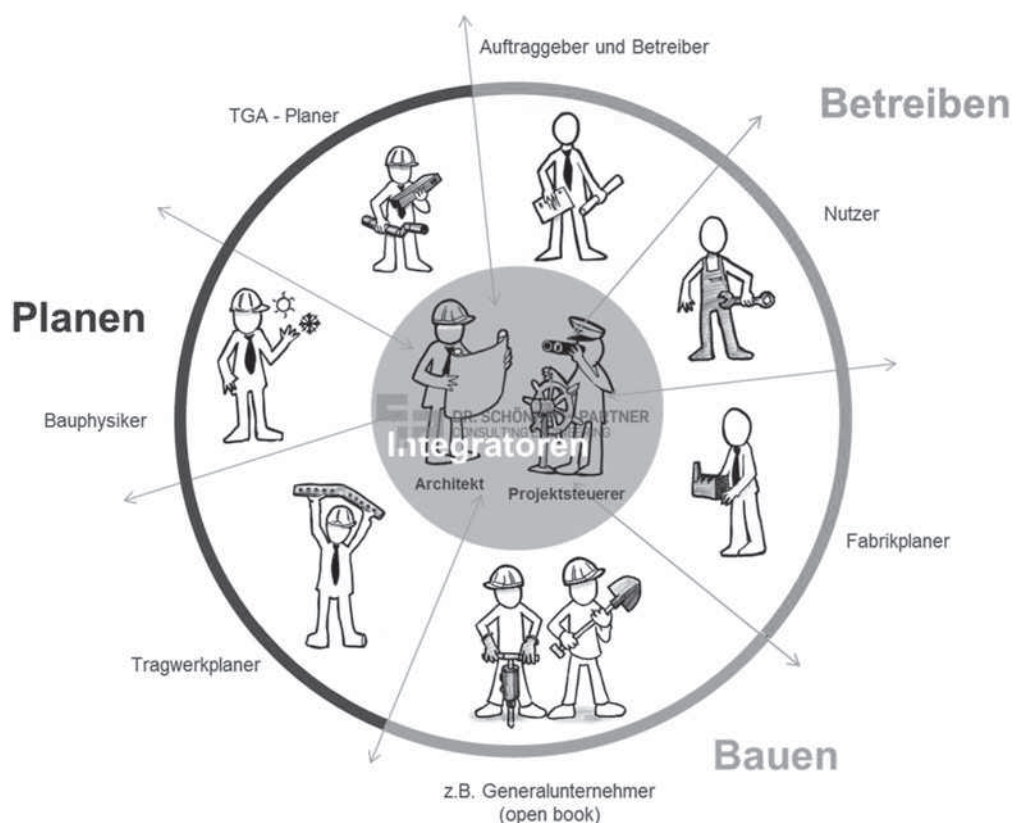


Abbildung 1: Fabrikplanungsprojekte: Die Beteiligten

Prozessdimensionierungen und Lean-Aspekten. Zudem hat er eine fachliche Dolmetscherfunktion für die Welt des Bauplanungs- und Realisierungsprojektes inne.

Die Architekten und Projektsteuerer leisten die Integration im Gesamtprojekt, indem sie es ganzheitlich, mit fachübergreifendem Wissen und der Realisierungserfahrung mit dieser spezifischen Projektart begleiten.

Ein weiterer wesentlicher Charakter von Projekten im Umfeld produzierender Unternehmen sind die zu Projektstart meist unklar definierten Bedarfe und Projektumfänge. So startet ein Projekt häufig mit einer Problembeschreibung aus dem Umfeld der Logistik oder Produktion, ohne dass diese konkret in eine Bauaufgabenstellung übersetzt worden ist. Hierfür kann der Wunsch nach steigenden Produktions- und Absatzmengen für einen Zielhorizont (z.B. 2025) beispielhaft genannt werden. Die Bedarfe bzw. Ziele seitens der Logistik und Produktion sind greifbar und formulierbar. Die Transformation in eine Zieldefinition eines Bauplanungs- und Realisierungsprojektes liegt damit aber noch nicht vor.

Dennoch werden mit Faktoren und Erfahrungen aus dem Bestand die Bedarfsparameter der neuen Flächen- und Funktionsbedarfe bestimmt. Die Hochrechnung der heutigen Flächenverbräuche bei steigenden Absatz-Zielen (z.B. Flächenquotienten) oder insbesondere die neuen Büroflächenbedarfe bei steigender Anzahl von Mitarbeitern lassen sich in diesem Kontext als Beispiel anführen. Alleine mit Lean Office-Methoden sind im Rahmen dieser Erhebungen Flächen – und damit Kosten – signifikant einsparbar. Werden diese Ansätze jedoch nicht vor dem konkreten Planungsbeginn in der Bedarfsplanung angewendet, kann der Projektsteuerer lediglich noch die „gute Kostensteuerung“ für zu hohe Basiskosten leisten.

Flächentreiber zu
Kostentreibern

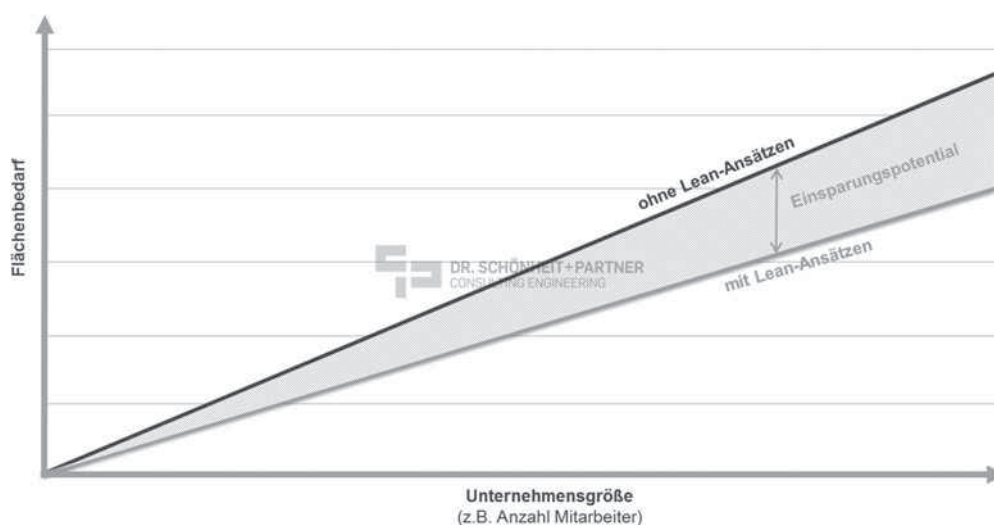


Abbildung 2: Die Systematik der Lean Office-Ansätze in der Phase W

Die erste Aufgabenstellung und somit „Geburtsstunde“ eines Fabrikplanungsprojektes besteht in der Entwicklung eines Flächen- und Raumprogramms (Bedarfsplanung).

Oft werden Projektsteuerer in diese Projektphase eingebunden, um das Planungsteam auszuwählen und die Umsetzung der Zielparame-ter voranzutreiben.

Im Rahmen eines Lean-Projektsteuerungsansatzes zeigen sich zu diesem Zeitpunkt bereits zwei Handlungsfelder, in denen Lean-Ansätze einen deutlichen Beitrag zu einem erfolgreichen Projekt- und guten Kostenmanagement leisten können.

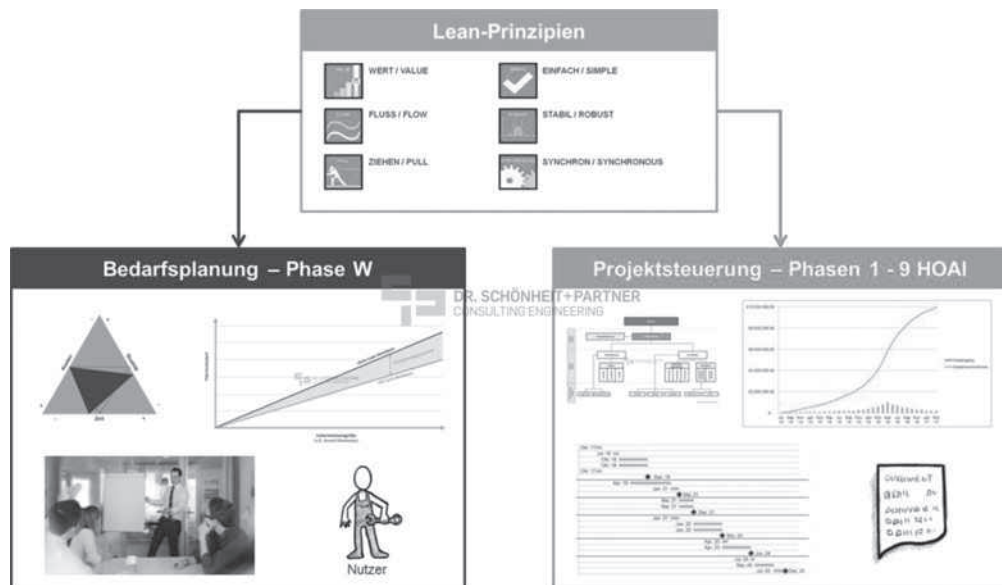


Abbildung 3: Zwei Bereiche für Lean-Ansätze in einem Fabrikplanungsprojekt

Lean-Ansätze in der Bedarfsplanung – S + P Phase W

Es ist unabdingbar, vor Beginn der Leistungsphase 1 HOAI zunächst die entsprechenden Bedarfe mit Lean-Methoden zu analysieren und zu optimieren. Dazu führt S + P die Phase W – Werkstrukturanalyse durch, in der ein interdisziplinäres Team die Bedarfsplanung erstellt und optimiert mit dem Ziel, einen möglichst hohen Wert (Value) für das Produktionsunternehmen zu erreichen. Die Phase W sieht zu anfangs vor, gemeinsam mit dem Kunden den Wert zu beschreiben.

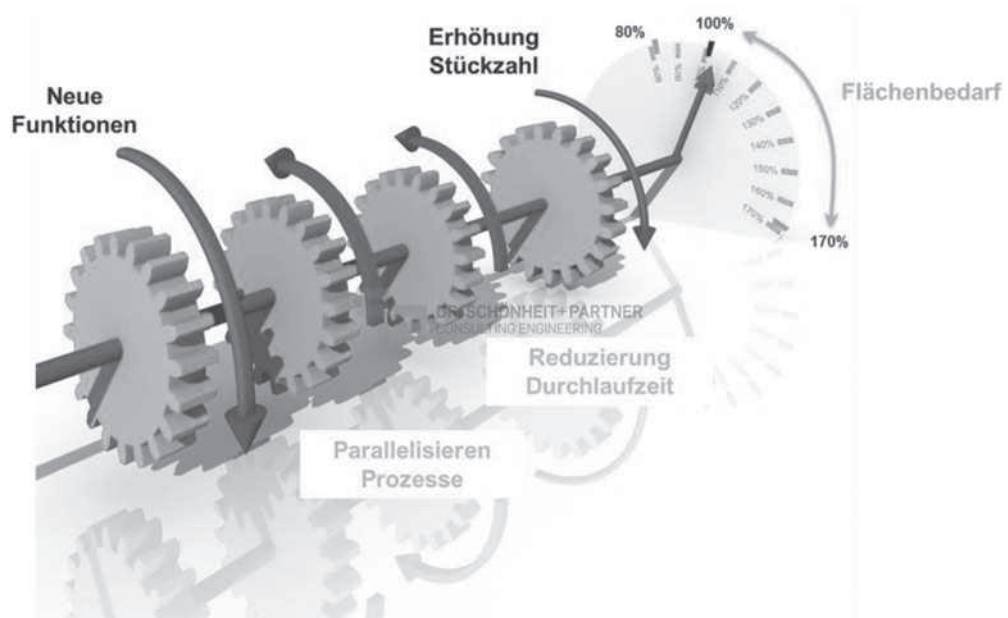


Abbildung 4: Aufgabenstellung und Leistungen der Phase W

Die Phase W bringt als Ergebnis die bestmöglich auf die Produktionsziele abgestimmten Flächen- und Funktionsvorgaben für das Bauprojekt sowie einen klar formulierten Projekt-Scope (Projekt-Umfang) hervor. Der erste Beitrag zu einem Projekterfolg (Kosten) ist in dieser Phase die Reduzierung der Bedarfe – das Projekt startet somit schon von einer kleineren, maßgeschneiderten Ausgangsbasis aus.

Bedarfsanalyse für
den Projekterfolg

In der Projektphase sind die Kosten noch am ehesten beeinflussbar. Mit Lean-Ansätzen und der entsprechenden Realisierungserfahrung lässt sich ein signifikanter Beitrag zur Kostensenkung leisten.

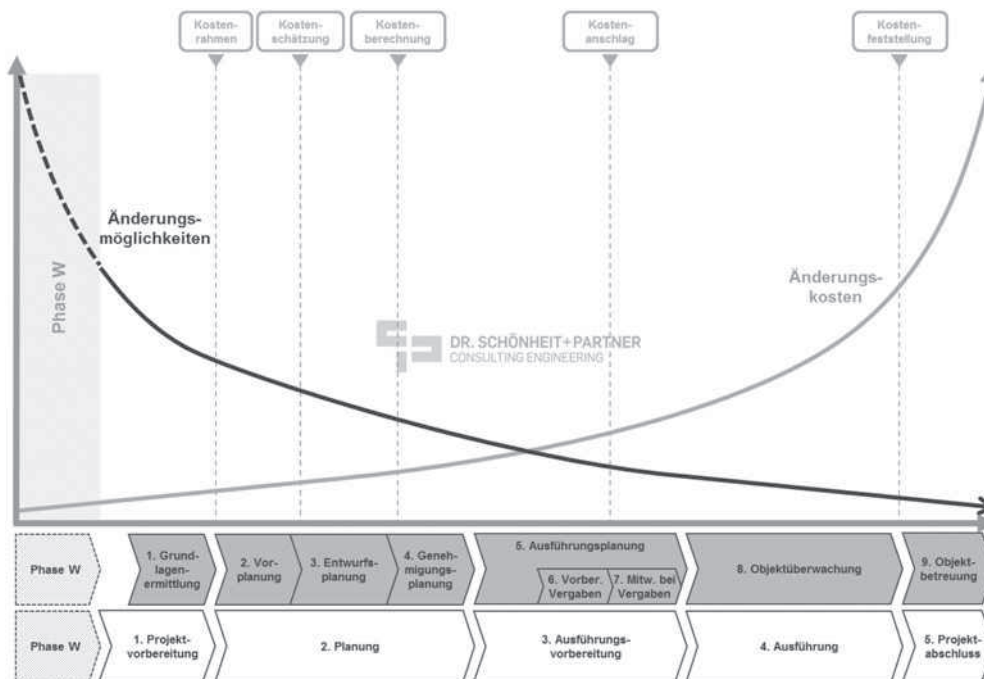


Abbildung 5: Die Beeinflussbarkeit der Projektkosten durch die Phase W

Ein ganzheitliches Team aus Baufachleuten, Produktions- und Logistikexperten identifizieren und bewerten die wesentlichen Teile des Projekt-Scopes. Insbesondere hier liegt der wesentliche Mehrwert der Phase W im Hinblick auf den Erfolg des zu realisierenden Bauprojekts! **Es ist besser, in einer frühen Phase möglichst alle Inhalte des Projektumfangs weniger detailliert und mit Gestaltungsspielraum zu schätzen, als einen Teil sehr präzise und genau!** Mit Hilfe der Lean- Ansätze werden überdies Faktoren in die Projektdefinition integriert, die eine langfristige und nachhaltige Nutzung der neuen Produktionsstätte oder Logistikimmobilie garantieren. Die wesentlichen Faktoren sind hier die zum Produktionswachstum passenden Erweiterungsszenarien und die Wandlungsfähigkeit und Umnutzbarkeit der Immobilien.

Lean-Ansätze in der Projektsteuerung – HOAI Phasen 1–9

Neben der Bedarfsplanung bietet die Projektsteuerung mit ihren Methoden ein weiteres Anwendungsfeld für Lean-Ansätze. Findet Lean im Rahmen von Baustellenprozessen und -projekten bereits häufig Anwendung (Lean Construction), so ist dies im konkreten Bereich der Projektsteuerung bisher nur sporadisch der Fall.

Aufgrund des ganzheitlichen und integrativen Ansatzes von Dr. Schönheit + Partner haben wir schrittweise auch LEAN = EINFACH auf Aspekte in die Projektsteuerungsleistungen ausprobiert und integriert. Die folgenden Kapitel beschreiben zunächst unser Lean-Verständnis, um dann, in einem weiteren Schritt, beispielhaft Ansätze zur Übertragung von Lean auf die Projektsteuerung (Schwerpunkt: Kostenmanagement) zu erläutern.

2. LEAN heißt EINFACH

Der Kerngedanke der ursprünglich aus der Automobilindustrie stammenden Lean-Philosophie liegt in der Identifizierung des Wertes aus Kundensicht. Demnach ist jede Aktivität, die keinen Kundenwert erzeugt, „Verschwendung“. Aus diesem Grund sind alle Mitarbeiter, die an der Wertschöpfung eines Produktes beteiligt sind, dazu angehalten, eine solche „Verschwendung“ zu erkennen, zu „eliminieren“ und zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Prozesse beizutragen (Abbildung 6).

Der Mehrwert der Phase W liegt in der ganzheitlichen Betrachtung des Scopes



Abbildung 6: Die Vermeidung („Eliminierung“) von nicht wertschöpfenden Tätigkeiten

Der Anteil der Wertschöpfung muss erhöht werden, da der Kunde nur für die direkte Arbeit am Produkt zahlt. Dies lässt sich zum einen erreichen durch die Eliminierung von Verschwendung (z.B. Transportzeiten, Wartezeiten, Defekte), zum anderen dadurch, dass die Tätigkeiten, die nicht wertschöpfend, jedoch notwendig sind (z.B. Rüsten, Verpacken), auf ein Minimum reduziert werden. Die mit diesen Maßnahmen einhergehende Veränderung bzw. Verbesserung ist als neuer Standard zu definieren. Darauf aufbauend kann die kontinuierliche Verbesserung (Kaizen) mittels PDCA-Zyklus (Plan, Do, Check, Act) vorangetrieben werden. Auf diese Weise werden die Produktionsabläufe kontinuierlich optimiert.

Die erfolgreiche Einführung von Lean Management ist an weitere Bedingungen geknüpft. So spielt die uneingeschränkte Einbindung des Menschen in die Prozesse eine wichtige Rolle. Auch im Zeitalter der Industrie 4.0. ist der Mensch das „Maß aller Dinge“. Er – und nicht die Maschinen – stellt die Quelle der Produktivitäts- und Qualitätssteigerung dar. Ein Umfeld, das alle Mitarbeiter zu überdurchschnittlichen Leistungen motiviert, ist die Voraussetzung.

„Lean“ bedeutet „einfach“: Es beschreibt nicht nur das Ergebnis, sondern auch den Prozess, widergespiegelt durch das doppelsinnige Motto „Sehen und einfach machen“. Anstatt im Vorfeld kompliziert zu theoretisieren ist es wichtig, schnellstmöglich im Dialog mit den Mitarbeitern Hürden, Vorbehalte und Grenzen auszuräumen. Dies ist die Basis eines Veränderungsmanagements.

Das Ziel ist es, einen Personenkreis, der eine zu definierende Zielgröße beeinflussen kann, so zu involvieren und zu befähigen, dass er auf die wesentlichen Einflussgrößen eigenverantwortlich einwirken und das gewünschte Ergebnis dauerhaft erreichen kann. Wesentlich dabei ist, die Zielgröße ständig im Auge zu behalten und auf Veränderungen schnellstmöglich zu reagieren.

Zur Umsetzung der Lean-Philosophie in Unternehmen haben sich bestimmte „Produktionssysteme“ etabliert. Sie beschreiben den Lean-Gedanken und die ihm zugrunde liegenden Visionen, Missionen, Prinzipien und Methoden. Basierend auf diesem System wird die Integration der Lean-Denkweise schrittweise in die tägliche Arbeit überführt.

Definierte Prinzipien sind für die Lean-Philosophie im besonderen Maße wichtig. Ihre Bedeutung und konkrete Anwendung werden im folgenden Kapitel beschrieben. Anschließend wird die Übertragbarkeit typischer Lean-Prinzipien auf den Bereich der Projektsteuerung erläutert.

Lean-Prinzipien

Prinzipien sind Richtlinien, die sich von der Unternehmensstrategie ableiten. Sie geben den Rahmen für die Vision und Mission eines Unternehmens vor. Prinzipien sind Leitsätze und Grundregeln, die es zu befolgen gilt, wenn gesteckte Ziele erreicht werden sollen. Sie schlagen zudem eine Brücke

Quelle der Produktivitäts- und Qualitätssteigerung

zwischen Vision/Mission und den konkreten Methoden ihrer Umsetzung. Prinzipien sind meist abstrakt definiert und erlauben einen offenen Lösungsraum, in dem der Mensch mit Kreativität und Abstraktions- und Transfervermögen Lösungen außerhalb des Standardlösungsraums erarbeiten kann. Methoden konkretisieren abstrakte Prinzipien in Form von Handlungsanweisungen für Standardabläufe.¹

Das Lead to Lean® Excellence Modell

S + P setzt auf das eigens entwickelte Lead to Lean® Excellence Modell als Philosophie für ganzheitliche Produktionssysteme. Das Unternehmen geht davon aus, dass ein Produktionssystem einer klaren Vision hinsichtlich der Struktur und Organisation einer Fabrik folgt. Die Lead to Lean® Philosophie wird durch sechs sog. Lean Performance Gates (= Prinzipien) beschrieben, die ein Unternehmen auf dem Weg zum ganzheitlichen Produktionssystem durchlaufen muss: Wert, Fluss, Ziehen, Einfach, Stabil, Synchron (Abbildung 7).

1. **Wert/Value:** Absolute Handlungsschwerpunkte sind die Maximierung von Wertschöpfung und die Beseitigung von Verschwendung (nicht wertschöpfende Tätigkeiten)
2. **Fluss/Flow:** Ein durchgängiges Fließsystem ist durch einen optimalen Flussgrad von Menschen und Material entlang der Wertschöpfungskette gekennzeichnet.
3. **Ziehen/Pull:** Die nachfragegesteuerte Fabrik optimiert durch Verbrauchsteuerung den Produktions- und Materialbereitstellungsprozess.
4. **Einfach/Simple:** Einfache, standardisierte und visualisierte Prozesse sichern Transparenz und Effizienz („Sehen und einfach machen“).
5. **Stabil/Robust:** Robuste Prozesse lassen fortlaufend fehlerfrei wiederholen und gewährleisten die Lieferung qualitativ hochwertiger Produkte.
6. **Synchron/Synchronous:** Die Fabrik agiert wie ein Organismus. Die synchrone Bereitstellung von Material, Dokumenten, Informationen und Produkten schafft ein Netzwerk innerhalb der Fabrik.



Abbildung 7: Die sechs Lead to Lean® Performance Gates

Bei der Einführung und Nutzung von Lean, insbesondere auf Shopfloor-Ebene, ist der Faktor MENSCH wesentlich. Auch im Zeitalter von Industrie 4.0 und einer immer stärker werdender Softwareintegration in alle Geschäfts- und Planungsprozesse stellt S + P daher den Menschen zentral in den Mittelpunkt. Er definiert die Ziele, prägt die Prozesse und bringt den entscheidenden Mehrwert über seine Kreativität.

Um eine hohe Einbindung der Menschen zu erreichen, sind folgende Erfolgsfaktoren elementar:

1. Involvement der Prozessverantwortlichen
2. Förderung der Eigenverantwortung
3. Selbststeuerung durch transparente Ziele
4. Erkennen von Zielabweichungen in kürzesten Zeitabständen

Selbstverantwortung und das Prinzip Lead to Lean® anstelle von Anordnungen und Vorgaben

¹ Vgl. Schmelzer, H.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, München 2002, S. 6.

Vor diesem Hintergrund überträgt S + P die Lean-Ansätze auf die Ebene der Projektsteuerung und des Kostenmanagements. Es wird eine Abkehr von Anordnungen und Vorgaben hin zur Selbstverantwortung und dem Prinzip Lead to Lean® gewählt.

3. Der Einsatz von Lean-Prinzipien in Produktion und Logistik

In der folgenden Tabelle werden die Lean-Prinzipien anhand von typischen Produktionsbeispielen erklärt:

Prinzipien	Bedeutung im Produktionssystem	Beispiel Produktion und Montage
Wert/Value 	Maximierung von Wertschöpfung und Beseitigung von Verschwendung im Produktionsablauf	Der Value Walk ist eine Methode, die vor Ort in der Produktion die Wertschöpfung erhöht. Durch die Fokussierung auf die Wertschöpfung im Prozess werden Verschwendungen erkannt und können beseitigt werden. Der Value Walk definiert die 3M: Muda (7 Verschwendungsarten), Muri (Überlastung) und Mura (Unausgeglichenheit) als Ursache veränderter Wertschöpfung.
Fluss/Flow 	Durchgängiges Fließsystem → optimaler Flussgrad von Mensch und Maschine	In einer getakteten Fließmontage bewegen sich Produkte (oder Mitarbeiter) in festen Zeitintervallen entlang von definierten Stationen. An jeder Station wird ein Teil der Montage des Produktes durchgeführt, so dass die Summe der Arbeitsschritte das Endprodukt ergibt. Dies hat u.a. den Vorteil, dass der Bearbeitungszustand – im Gegensatz zu einer Dock-Montage – sofort ersichtlich ist und Material und Werkzeug festen Stationen zugeordnet werden kann.
Ziehen/Pull 	Nachfragegesteuerte Fabrik → Verbrauchssteuerung der Materialbereitstellung	Kanban ist eine Methode für ziehende, selbststeuernde Prozesse. In einem Kanban-Kreislauf wird durch den Verbrauch eines nachgelagerten Prozesses eine definierte Nachbestellung beim vorgelagerten Prozess ausgelöst. Beispiel: Zwischen einer Vormontageinsel und der Montagelinie gibt es einen Zwei-Behälter-Kanban-Kreislauf. Sobald die Montagelinie den Inhalt aus dem ersten Behälter verbraucht hat, wird der Leerbehälter zur Vormontage transportiert. Der Leerbehälter ist das Signal für die Vormontage, Teile zu produzieren. Bis der Behälter nachgeliefert wird, bedient sich die Endmontage aus dem zweiten Behälter.

Die Lean-Prinzipien:
Value-Flow-Pull

Prinzipien	Bedeutung im Produktionssystem	Beispiel Produktion und Montage
Einfach/Simple 	Einfach, standardisierte und visualisierte Prozesse → Transparenz und Effizienz	Beim Visual Management werden mit Hilfe von Visualisierungen aber auch akustischen Signalen Abweichungen vom Standard schnell und einfach erkenntlich gemacht. Dabei bedient sich das Visual Management der folgenden fünf Dimensionen: Identität, Position, Status, Prozess und Leistung. Ein typisches Beispiel für Visual Management sind Bodenmarkierungen in der Produktion oder Kennzahlenboards auf dem Shopfloor.
Stabil/Robust 	Robuste Prozesse ermöglichen eine fortlaufende fehlerfreie Wiederholung → Qualitativ hochwertige Produkte	Poka Yoke (Jap.: „narrensicherer Mechanismus“). Dieses Konzept strebt eine 0-Fehler-Produktion an. Es beruht auf der Annahme, dass weder Mensch noch System in der Lage sind, unabsichtliche Fehler vollständig zu vermeiden. Durch die Anwendung von Poka Yoke sollte der Mitarbeiter oder die Maschine nicht mehr in der Lage sein, Fehler zu produzieren. So werden zum Beispiel bei Kabelverbindungen die beiden Enden mit unterschiedlich geformten Steckern versehen, sodass ein falsches Anschließen der Kabel ausgeschlossen ist.
Synchron/Synchronous 	Synchrone Bereitstellung von Material, Dokumenten, Informationen und Produkten	Just-in-Time (JIT) bedeutet, dass Material oder Bauteile in der richtigen Menge, zur richtigen Zeit und an den richtigen Ort geliefert werden. Eine Baugruppe aus der Vormontage wird bspw. erst dann an die Station Endmontagelinie geliefert, wenn das passende Produkt diese Station passiert. Bei Just-in-Sequence (JIS) wird diese Methode dahingegen weitergetrieben, dass die Produkte zusätzlich noch in der richtigen Verbau-Reihenfolge angeliefert werden.

Die Lean-Prinzipien:
Simple-Robust-
Synchron

Vom Produktions-
zum Unterneh-
menssystem

Anfänglich lag der Fokus der Lean Performance Gates auf der Produktion. Um den Anforderungen des modernen Lean Managements Rechnung zu tragen, wurde das Modell weiterentwickelt, das nun den Übergang vom Produktions- zum Unternehmenssystem („Operation System“) beschreibt. Der Wandel von Produktionssystem zum Operation System hat sich in zwei Wellen zu vollziehen. Die erste Welle umfasst die Ausdehnung der Bilanzgrenzen des Lead to Lean® -Modells auf die Administration. Anders als in der Literatur² wird die Administration von S + P nicht als indirekte Tätigkeit (z.B. Personalwesen, IT, Marketing) verstanden, sondern als eine Art Metaebene, die den gesamten interdisziplinären, funktions- und prozessübergreifenden Informations- und Kommunikationsfluss reflektiert. Die zweite Welle sieht die Implementierung des Operation System vor mit der Synchronisierung aller Geschäftsprozesse im Unternehmen, der Harmonisierung der Bereichsziele und der

2 Vgl. Schmelzer, H.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, München 2002, S. 3 f.

Erreichung eines auftragsgesteuerten Unternehmens. Die Abbildung 8 verdeutlicht die Entwicklung vom Produktionssystem zum Operation System, so wie sie bei S + P gesehen wird:

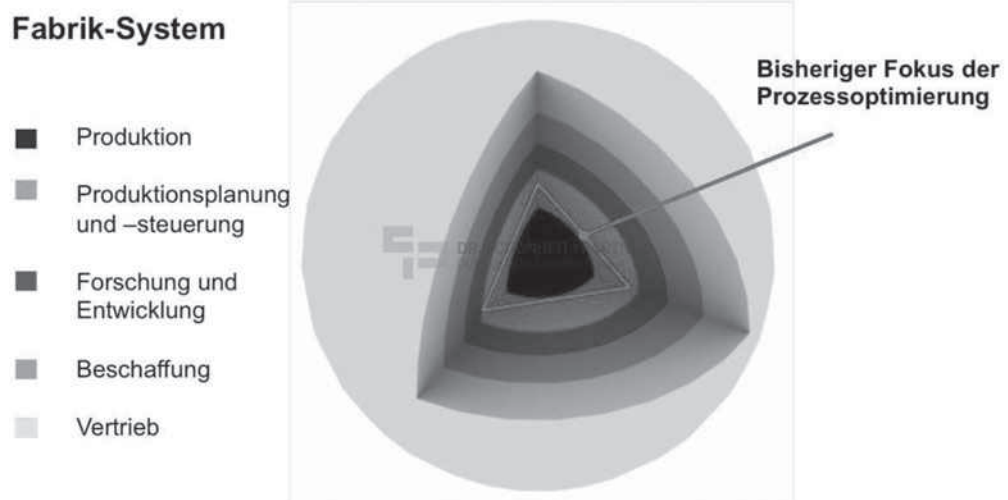


Abbildung 8: Die Entwicklung vom Produktionssystem zum Operation System

Neben der Ausweitung auf den gesamten Operation Bereich (= vertikale Ausdehnung), ist S + P der Überzeugung, dass gerade die übergeordneten Prinzipien durch ihre hohe Allgemeingültigkeit ohne weiteres mit den gängigen Methoden der Projektsteuerung in Einklang gebracht werden können (= horizontale Ausdehnung). Dies soll im nachfolgenden Kapitel anhand ausgewählter Beispiele beschrieben werden.

4. Die Kostensteuerung gem. Heft 9 AHO

Die Kostenplanung umfasst nach der DIN 276–1 die Gesamtheit aller Maßnahmen der Kostenermittlung, der Kostenkontrolle und der Kostensteuerung. Das Ziel der Kostenplanung besteht darin, ein Bauprojekt wirtschaftlich, kostentransparent und kostensicher zu realisieren. Die Kostenplanung begleitet kontinuierlich alle Phasen der Baumaßnahme, von der Planung bis zur Ausführung. Gemäß ihres Zwecks, der erforderlichen Grundlagen und des Detaillierungsgrades wird bei der Kostenermittlung zwischen fünf Stufen – Kostenrahmen, Kostenschätzung, Kostenberechnung, Kostenanschlag und Kostenfeststellung – unterschieden.

Die zentrale Aufgabe des Projektmanagements ist es, die Investitionskosten periodisch festzustellen, über die Projektlaufzeit zu prognostizieren und mit dem Budget zu vergleichen. Bei Abweichungen sind rechtzeitig Anpassungsmaßnahmen zu veranlassen. Als Basis für die Kostenbewertungen eines Bauprojektes gelten die Ermittlungen der Grundflächen und Rauminhalte nach der DIN 277 sowie die Grundsätze und Festlegungen der DIN 276 (Kosten im Bauwesen).

Die Kosten eines Bauprojektes bilden gemeinsam mit der Qualität des Projekt-Scopes und der Zeit die drei Kriterien des Projektmanagements. In der Literatur wird das Zusammenspiel der drei Kriterien häufig durch das *Magische Dreieck* verdeutlicht: Die drei Kriterien stehen in direkter Abhängigkeit zueinander und sind untrennbar miteinander verknüpft. Bei Änderungen sind im Normalfall alle Komponenten betroffen.

Änderungen im Projektgeschäft sind grundsätzlich etwas ganz Normales und nicht automatisch die Kennzeichen einer schlechten Planung. Es liegt vielmehr im Wesen von Projekten begründet, dass zu Beginn noch nicht alle Entwicklungen exakt vorhersehbar sind. Ein konsequentes, strukturiertes und transparentes Änderungsmanagement ist demnach für die Kostensteuerung und Kostenkontrolle von großer Bedeutung.

Effizientes Änderungsmanagement ist Schlüssel für effektive Kostensteuerung und -kontrolle

Der Einfluss auf die Termine und Kosten ist allerdings umso größer, je später Änderungen in den Projektverlauf einfließen. Demnach sinken die Einflussmöglichkeiten auf die Kosten in Abhängigkeit zum Fortschritt der Bauplanung und -ausführung.

Bei Abweichungen zwischen dem vereinbarten Kostenziel und der Kostenkontrolle sind durch das Projektmanagement Anpassungsmaßnahmen zur Einhaltung des Budgets zu veranlassen. Hierbei hat das Projektteam geeignete Einsparungs-, Optimierungs- und Alternativvorschläge zu erarbeiten und deren Auswirkungen auf die weiteren Projektziele (z.B. Termine, Qualität) zu bewerten. Abstrakt gesprochen, gewinnt das Projekt mit jeder Leistungsphase an Schärfe bei der Qualität und bei den Kosten.

Zur ganzheitlichen Umsetzung von Bau- und Industriebauprojekten bedarf es einer Vielzahl an Fachdisziplinen. Erst durch das Zusammentragen fachlicher Beiträge und Leistungen entsteht ein funktionstüchtiges Objekt.

In der Regel steigt mit der Komplexität eines Vorhabens die Anzahl der Projektbeteiligten und, in Konsequenz, auch die der Schnittstellen und Interdependenzen. Übersichtlich werden die gängigsten Fachdisziplinen der Planung (ohne Generalunternehmer) und die ihnen zugeordneten Ebenen innerhalb eines Industriebauprojekts durch die Abbildung 9 dargestellt.

Enge Kooperation und Kommunikation zwischen den Fachdisziplinen ist wesentlich

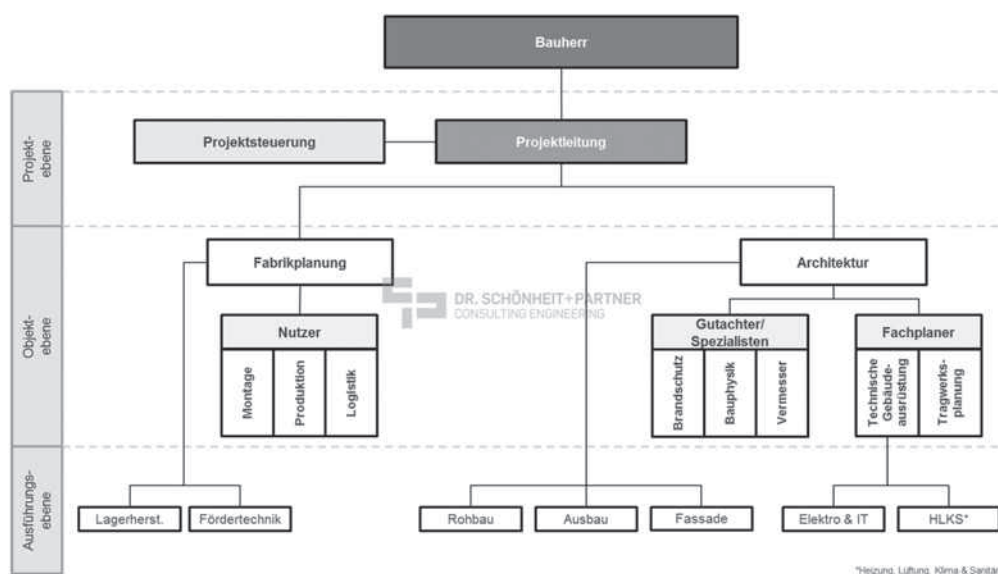


Abbildung 9: Das Organigramm eines ganzheitlichen Fabrikplanungsprojektes

An dieser Stelle hervorzuheben ist die Unterscheidung zwischen „Nutzer“ und „Bauherr“. Nutzer sind die Mitarbeiter auf Shopfloor-Ebene und gemäß des Lean-Ansatzes die „Experten“ ihres Arbeitsplatzes.

Inwiefern sich die Lean-Ansätze auf die Projektsteuerung übertragen lassen, wird im nachfolgenden Kapitel behandelt. Das Heft 9 der AHO Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft definiert, welche Aufgaben dem Projektsteuerer während der Bauprojektplanung und -realisierung zugeschrieben werden. Der Handlungsbereich C trägt insbesondere dem Bereich der Kosten und Finanzierung Rechnung.

5. Die Übertragung von Lean-Ansätzen auf die Projektsteuerung

Der klassische Anwendungsbereich von Lean liegt in den produzierenden Funktionen eines Unternehmens. Daher trat Lean auch seinen Siegeszug als Grundlage von Produktionssystemen an (vgl. Toyota Produktionssystem/TPS). Schon seit geraumer Zeit erfährt die Lean-Idee erfolgreich ihre Ausweitung auf weitere Unternehmensbereiche, so bspw. im Rahmen von ganzheitlichen Operation Systemen auf die weiteren operativen Funktionen der Unternehmen. Als ein weiterer Trend ist der Einsatz von Lean in den unterstützenden/administrativen Bereichen als Performance- oder Management-System feststellbar. Auch in der Gesundheitswirtschaft (Lean Hospital) oder im Versicherungsbereich ist Lean längst kein Fremdwort mehr.

Vor diesem Hintergrund liegt die Übertragung der Lean-Philosophie auf Bauprojekte sogar noch deutlich näher – steht doch sowohl im „klassischen“ Lean als auch bei einer Baumaßnahme ein „Produkt“ im Mittelpunkt – bei letzterer in Form eines Gebäudes. Interessanter gestaltet sich der Blick auf die funktionale Integration in Bauprojekten:

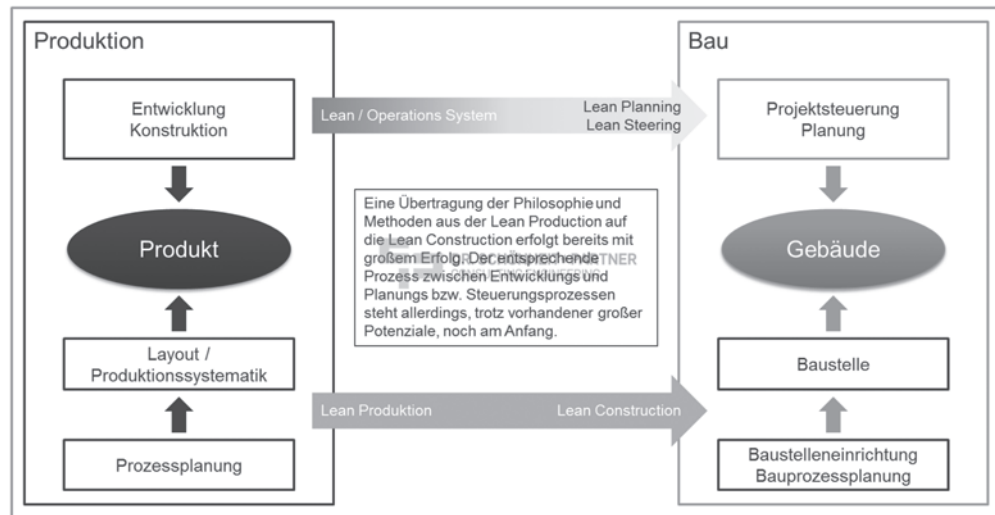


Abbildung 10: Die Übertragung der Lean Produktion auf das Bauprojekt

Dem klassischen Produktionsprozess als Keimzelle der Lean-Idee steht auf Seiten des Bauprojekts der eigentliche Bauprozess gegenüber. Der erste – naheliegende Ansatz – die Lean-Prinzipien auf die Produktionsabläufe der Gebäude-Baustelle zu übertragen wird unter dem Begriff Lean Construction bereits umgesetzt. Allerdings wirken hier die Potenziale erst signifikant bei Gebäuden mit hohem Vorfertigungsgrad oder sogenannten Takt-Baustellen. Diese Taktbaustellen (insbesondere Geschossbauten) können – ähnlich wie bei einer Massenfertigung (z.B. Pkw-Produktion) – in wiederkehrenden Prozessen optimiert werden.

Vergleichbar mit dem Produktionsprozess eines Unternehmens, der eine System- und Layoutplanung vorsieht, fußt der Baustellenprozess auf der Planung der Baustellen und der Planung des Bauablaufs. Der Prozesskette der Produzenten vorgelagert ist der Produktentstehungsprozess mit den Abläufen der Forschung und Entwicklung, der Produktdefinition und Konstruktion des späteren Produkts. Diese Themenfelder finden sich tatsächlich ebenfalls im Bauprojekt wieder und werden allgemein unter der Überschrift der Planung zusammengefasst. Der Begriff des Lean Planning hat sich durchaus schon in einzelne Bauprojekte „vorgekämpft“.

Sind produzierende Unternehmen bereits bis in die administrativen Bereiche hinein von Lean durchdrungen, beschränkt sich die Lean-Anwendung im Bereich von Bauprojekten derzeit eher auf den operativen Betrieb der Baustellen, den Produktionsprozess. Bereits im direkt vorgelagerten Produktentstehungsprozess – der Planung des Gebäudes – werden Methoden und Philosophie von Lean nur selten genutzt. Die Erfahrung aus den klassischen Einsatzbereichen zeigt jedoch hier das deutlich größere Einflusspotenzial von Lean auf die relevanten Messgrößen Kosten, Termin und Qualität und damit den Kundennutzen.

Im operativen Baustellenbetrieb weiter verbreitet als in den Planungsprozessen

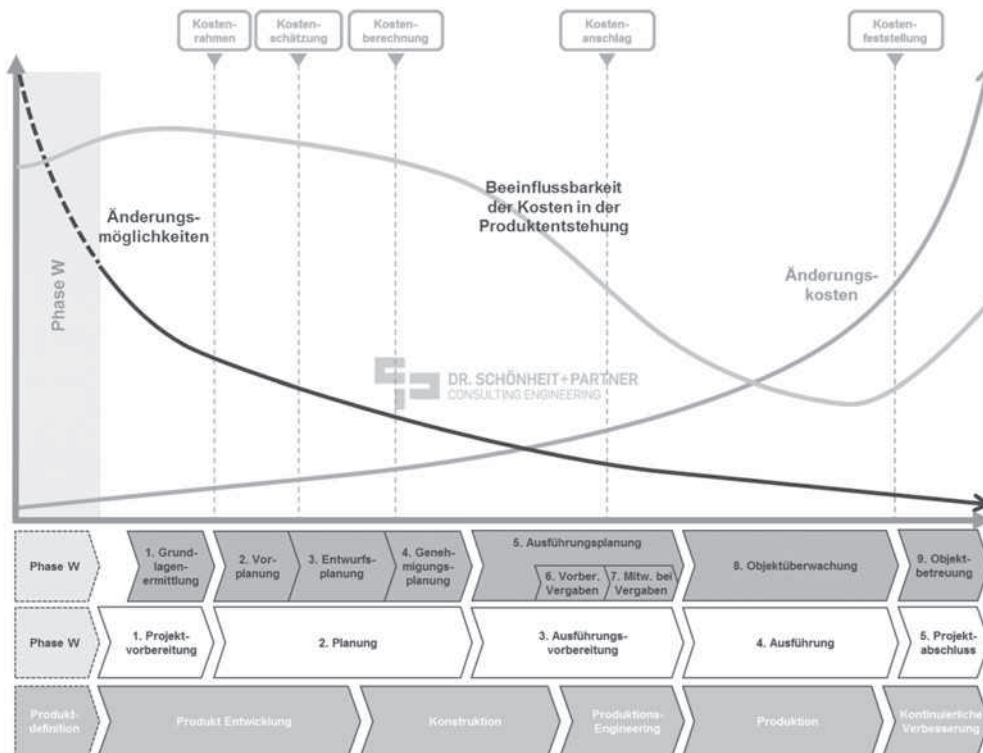


Abbildung 11: Die Beeinflussbarkeit der Kosten im Produktentstehungsprozess (Orange) im Vergleich zu Bauprojekten

Die Integration von Lean in den Produktentstehungsprozess produzierender Unternehmen erweist sich vor diesem Hintergrund als ein großer Hebel für eine effiziente und effektive Produktion. Hierbei liegt, neben der grundlegenden Lean-Philosophie (siehe 1.1/1.2), der Fokus auf dem Einsatz maßgeschneiderter Methoden wie bspw. dem Agilen Projektmanagement, Problemlösungstechniken oder Open Innovation-Prozessen. Der Lean-Gedanke rückt den Kundennutzen als Ziel dynamischer und kreativer Planungsprozesse dauerhaft in den Mittelpunkt. Der dargestellte Zusammenhang zwischen der Beeinflussbarkeit des Projektergebnisses und der Zeitschiene des Projektes deckt sich mit den Erfahrungen aus Bauprojekten. Die Realisierung des in der Projektdefinition formulierten Kundennutzens auf der Grundlage der genannten Messgrößen stellt ein zentrales Anliegen der Projektsteuerung dar.

Überträgt man die Erfahrungen der produzierenden Unternehmen auf ein Bauprojekt, so ist der Einsatz von Lean in der Planungsphase das Mittel der Wahl für eine erfolgreiche und effiziente Projektsteuerung. Hier hat Dr. Schönheit + Partner in den letzten Jahren, sowohl in der Übertragung der Lean-Philosophie mit der Einbindung der beteiligten Personen, als auch bei der Nutzung von Methoden des Operation System im Planungs- wie im Steuerungsprozess beste Erfahrungen gemacht und einen messbaren Mehrwert für den Bauherrn generiert.

6. Die Lean-Methodenanwendung im PST-Kontext

Kostensteuerung

Methoden, die sich im Rahmen von Operation Systemen im Produktentstehungsprozess bewährt haben, können schnell und einfach auf Planungs- und Steuerungsprozesse in Bauprojekten übertragen werden. Hier ist sowohl die punktuelle Nutzung für einzelne Aufgabenstellungen als auch die durchgängige Nutzung im gesamten Projekt möglich und empfehlenswert. In jedem Fall ist es unerlässlich, die Anwender mit der Lean-Philosophie und ihrer Methodik vertraut zu machen. Die erstmalige Anwendung der Methoden sollte darüber hinaus mit Unterstützung eines erfahrenen Experten erfolgen.

Aus der Projektsteuerungspraxis können einige Methoden benannt werden, die im Rahmen von Operation Systemen ausgereift und in Bauprojekten erfolgreich eingesetzt wurden. Die Übertragung erfolgte mit geringen Anpassungen.

Lean als Hebel für eine effiziente und effektive Produktion

6.1. Problemlösungstechniken (1+1=3-Effekt) in der Projektsteuerung



Abbildung 12: Die Grundlogik „8 Schritte zur Problemlösung“

Beschreibung Methode: Im Verlauf von Produktentstehungsprozessen kommt es, genau wie auch im folgenden Produktionsprozess, regelmäßig und in großer Häufigkeit zu Problemen. Diese sind im Allgemeinen Abweichungen vom Soll-Zustand. Der Soll-Zustand wird dabei direkt oder indirekt am Kundenwunsch gemessen und lässt sich wiederum kategorisieren in die bekannten Dimensionen „Termin“, „Qualität“, „Kosten“. Studien belegen, dass nur die wenigsten Problemstellungen der Lösung eines statistischen bzw. wissenschaftlichen Ansatzes bedürfen. Vielmehr ist es in 95 % der Probleme ausreichend, mittels einer strukturierten Vorgehensweise in einem kompetenten Team eine Lösung zu erarbeiten. Als elementarer Erfolgsfaktor gilt hierbei die Moderation durch eine geschulte und erfahrene, im besten Fall nicht direkt von dem „Problem“ betroffene, Person.

Abweichungen vom Soll-Zustand durch strukturierte Problemlösung beheben

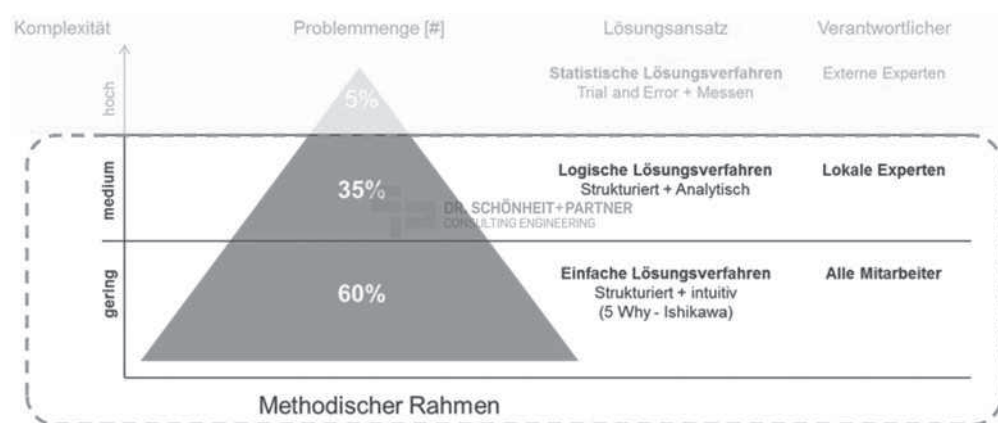


Abbildung 13: Logische und einfache Lösungsverfahren

Lean-Prinzip: WERT, ROBUST, EINFACH

Transfer Lean-Ansatz: Im Rahmen von Planungsprozessen in Bauprojekten kommt es ebenso regelmäßig zu Abweichungen vom Soll-Zustand. Stellen die oben beschriebenen Methoden Scrum sowie Open-Book ein frühzeitiges Erkennen der Abweichung sicher, so bietet die Problemlösungstechnik eine Methodik zur kurzfristigen, inhaltlichen Lösungsfindung. Hierbei ist das kompetente Team aus dem Kreis der Planer sowie des Kunden (= Bauherr) zu besetzen. Der Projektsteuerung fällt dabei die Rolle des Initiators und Moderators zu. Damit übernimmt sie zwar nicht die inhaltliche Verantwortung für die Lösung, aber im hohen Maße diejenige für den Lösungsfindungsprozess.

Diese Abkehr von der klassischen Aufgabe der Projektsteuerung, die mit der Formulierung des Lösungsauftrags und der Festsetzung von Verantwortlichkeiten und Zieltermin geendet hätte, zeigt in unserer Erfahrung einen äußerst positiven Einfluss auf die Zielerreichung des Planungsvorgangs. Aufgrund der dargestellten hohen Beeinflussbarkeit von Kosten, Termin und Qualität in dieser Phase ergibt sich hier ein Schlüsselpunkt für den Projekterfolg. S + P nennt dies den **1+1=3-Effekt**.

6.2. Scrum in der Projektsteuerung

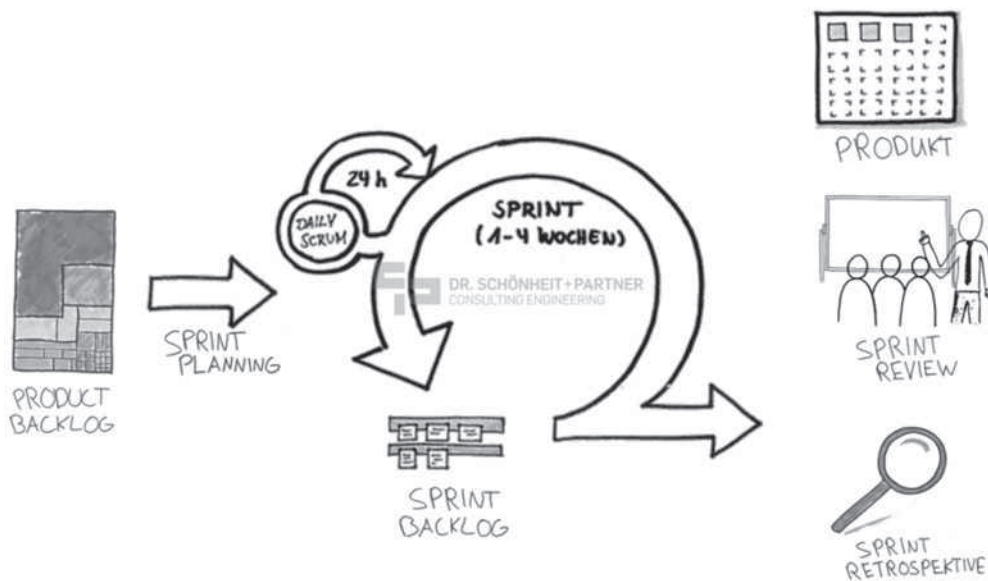


Abbildung 14: Die Scrum-Grundmethode in der Übersicht

Beschreibung Methode: Scrum stammt ursprünglich aus der Softwareentwicklung. Sie wird als agile Managementmethode angewendet, da sie sich sehr schnell an die Anforderungen des Nutzers/ Kunden anpassen kann und dennoch effizient arbeitet. Die Vorgehensweise besteht aus drei Rollen, wiederkehrenden Meetings und einer Definition von *Done*. Die drei Rollen – *Scrum Master*, *Project Owner* und *Entwicklungsteam* – operieren iterativ in einem zeitlich festgelegten Rahmen, dem sogenannten *Sprint*. Die Sprints weisen eine einheitliche Länge in Form eines Taktes auf sowie ein definiertes Ergebnis. Die Länge sollte so kurz wie möglich sein, da nach jedem Sprint ein Teil der Gesamtleistung durch den Bauherrn entweder als *Done* definiert wird oder aber es werden Änderungen vorgegeben. Die Feedbackzyklen werden so kurz gehalten und missverstandene Bedürfnisse werden ebenso frühzeitig erkannt, so dass keine weiteren Ressourcenaufwände auf falschen Annahmen aufbauen können. Die Systematik ähnelt dem aus der Produktion stammenden Rapid Prototyping.

Lean-Prinzip: ZIEHEN, SYNCHRON, FLUSS

Transfer Lean-Ansatz: Im Entwicklungsteam befinden sich u.a. die Fachplaner der Architektur, der Fabrikplanung und der Technischen Gebäudeausrüstung. Sie arbeiten als gleichberechtigte Partner zusammen und sind für die Planung des Bauwerks verantwortlich. Die Rolle des *Project Owners* entspricht gemäß des klassischen Leistungsbildes der HOAI dem projektleitenden Architekten. Die Rolle des *Scrum Masters*, der als Unterstützer der Organisation sowie als Moderator und Schlichter auftritt, übernimmt der Projektsteuerer. Die Länge der Sprints beläuft sich derzeit bei den Projekten von S + P auf zwei Wochen. Zu Beginn eines jeden Sprints wird das Ziel durch den *Project Owner*, den Architekten, konkret definiert. Das Entwicklungsteam entscheidet jedoch gemeinsam, welche Arbeitspakete notwendig sind und ob das Ziel innerhalb des Sprints umgesetzt werden kann. Risiken und Probleme werden ehrlich, offen und frühzeitig kommuniziert. Zur Dokumentation der Aufgaben haben sich in der Praxis die Nutzung von Post-Its und einer Tabelle mit den Spalten *To Do*, *Doing* und *Done* durchgesetzt.

In größeren und geographisch verteilten Projekt-Teams kann Scrum auch mit Online-Tools unterstützt werden. Die Teams treffen sich dann in einer Telefonkonferenz und können mit Blick auf das Online-Scrum Board aktuelle Arbeitsinhalte regelmäßig miteinander abgleichen. Das Planen wird agiler, da auf der Grundlage eines Rahmenterminplans die Arbeitsinhalte zielgerechter und flexibler abgearbeitet werden.

Gleichberechtigte
Verantwortung für
die Bauwerks-
planung

6.3. S+P Agiles Änderungsmanagement

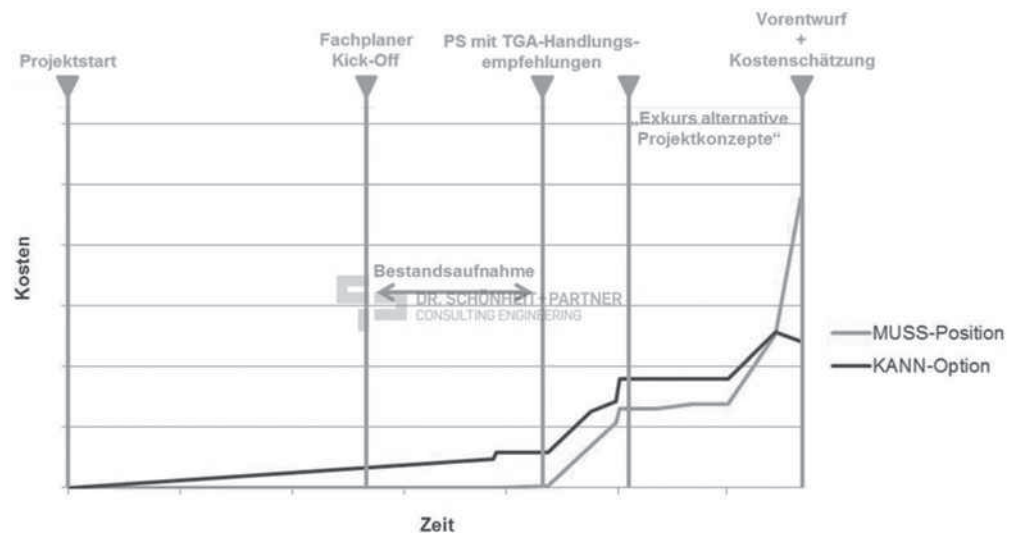


Abbildung 15: Kurve des Agilen Änderungsmanagement in einem Fabrikplanungsprojekt im Bestand

Beschreibung der Methode: Zwischen den Kostenmeilensteinen der DIN 276 – insbesondere zwischen Kostenrahmen und Kostenschätzung (!) – werden in 14-tägigen Rhythmen die Änderungen des Projekt-Scope (neue Themen), die Änderungen der Quantität (gestiegene Flächen) und der Qualität (Posten-Riegel statt WDVS) grob in einem Tool erfasst und monetär bewertet. So liegt dem Projektleiter bereits vor dem nächsten Meilenstein eine kurzfristige Kostenindikation vor. Er kann, falls erforderlich, effektiv und vor der Fertigstellung der Pläne den detaillierten Kosten gegensteuern. Bei den Positionen wird zwischen MUSS und KANN differenziert. Sie geben bereits Hinweise darauf, ob möglicherweise das gesetzte Budgetziel gefährdet ist oder ob die Nutzer durch neue Bedarfe das Projekt beeinflussen. Die Beteiligten auf Nutzer- und Planerseite werden für die Kostenabweichungen sensibilisiert und sind imstande, auf diese zeitnah zu reagieren. Darüber hinaus wird Nutzer und Planer ein größeres Maß an Verantwortung übertragen für ihre Bedarfe und Planungen im Rahmen des vorgegebenen Budgets. Dank der hergestellten Transparenz kann der Bauherr/Auftraggeber im Falle von Budgetanträgen und -ausweitungen die zugrundeliegenden Ursachen besser analysieren und ihre Behebung einleiten.

Lean-Prinzip: FLUSS

Transfer Lean-Ansatz: Die Methode des Agilen Änderungsmanagements beruht auf dem Leitgedanken des Involvements und dem Ziel der sich selbst steuernden Prozesse. Die Methode setzt die Transparenz des Projekt-Scope für die „kostenbeeinflussenden“ Beteiligten voraus. Nutzer und Planer müssen verstehen, welche Leistungen das Budget vorgibt. Die in „Kosten-Meilensteinen“ verhaftete „klassische“ Denkweise wird aufgebrochen und in einen „FLUSS“ überführt. Alle 14 Tage wird eine „Wasserstandsmeldung“ veröffentlicht. Die Kosten fließen und werden – um in diesem Bild zu bleiben – nicht „aufgestaut“, um dann „in einem DIN 276 Meilenstein“ den Staudamm zum Bersten zu bringen. Ist zu Projektbeginn der Scope unklar, startet das Änderungsmanagement zunächst mit der Kostenberechnung. Das Ziel besteht darin, in der Phase W (sh. 1.) den Projekt-Scope bereits hinreichend so gut zu definieren, dass das konkrete Projekt ohne Verzögerung gestartet werden kann. Der Projekt-Scope lässt sich in der Phase W mittels Lean Ansätzen bezüglich der Flächen- und Kostentreiber optimieren. Die wesentlichen Nutzer werden integriert. So können spätere „Bedarfsanmeldungen“ auf unkritische Größenordnungen reduziert werden.

Transparenz be-
günstigt Ursa-
chenanalyse und
-behebung

Einsatzbereich in Phasenmodell der HOAI:

LP1 – LP3 (von Kostenrahmen bis Kostenschätzung) – Phase der größten Erkenntnisgewinne

LP2 – LP2 (von Kostenschätzung bis Kostenberechnung) – Phase der Qualitätsdefinitionen

LP3 – Vergaben (von Kostenberechnung bis Vergabe) – Phase der Budgetierung von Vergaben

6.4. Projekt-Scope-Workshop

Abbildung 16: Projekt-Scope-Workshop [Quelle: Homepage Dr. Schönheit + P. GmbH]

Beschreibung der Methode: Hinter dem Begriff Projekt-Scope verbirgt sich die Gesamtheit aller Projekteinhalte. Er beschreibt auf der Basis der Kundenanforderungen und Aufgabenstellungen die Inhalte und Ziele des gesamten Projektes. Der Projekt-Scope nimmt überdies eine Abgrenzung zu projektfremden Inhalten und Zielen vor. Die frühe und für die wesentlichen Beteiligten (v.a. Architekt, TGA-Planer, Bauherr, Nutzer) transparente Definition des Projektumfangs (Scope) ist aus Sicht eines Lean- Projektsteuerers der wesentliche Grundstein für den Projekterfolg. Wird nach dem Ansatz VISUELL und LEAN = EINFACH verfahren, so hat dies einen größeren Mehrwert für die Beteiligten als seitenlange „Schnittstellenlisten“, die auf einem PC-Laufwerk abgelegt und möglicherweise nicht zur Kenntnis genommen werden.

Die detaillierte und präzise Entwicklung und Dokumentation des Projekt-Scopes stellt sicher, dass genau die Aufgaben von dem Planungsteam erarbeitet werden die vom Bauherrn gewünscht und als notwendig erachtet werden: Das Ergebnis entspricht somit den Anforderungen des Bauherrn. Die Ziele sind SMART (spezifisch, messbar, ansprechend, realistisch, terminiert) zu definieren. Ein positiver Nebeneffekt besteht in der Tatsache, dass der Nutzer/Bauherr ein größeres Verständnis für das Projekt und die Planungsaufgaben entwickelt.

Lean-Prinzip: ZIEHEN

Transfer Lean-Ansatz: Der Projekt-Scope-Workshop, an dem Bauherr, Kunde und Fachplaner teilnehmen, schärft das Bewusstsein für die Anforderungen und Aufgabenstellungen des Projekts. Die Inhalte und Ziele werden SMART definiert und transparent dokumentiert. Der bei den Workshops erarbeitete Projekt-Scope wird von der Projektinitiierung bis zum Ende der gesamten Projektlaufzeit hindurch „gezogen“. Die Ergebnisse und erarbeiteten Unterlagen werden kontinuierlich auf ihre Übereinstimmung mit dem Projekt-Scope hin überprüft. So wird sichergestellt, dass das fertiggestellte Bauwerk am Ende den definierten Anforderungen des Bauherrn entspricht.

Mehrwert durch das Prinzip „visuell+lean=einfach“

6.5. Open-Book-Vergabe an GU als Vergabemodell

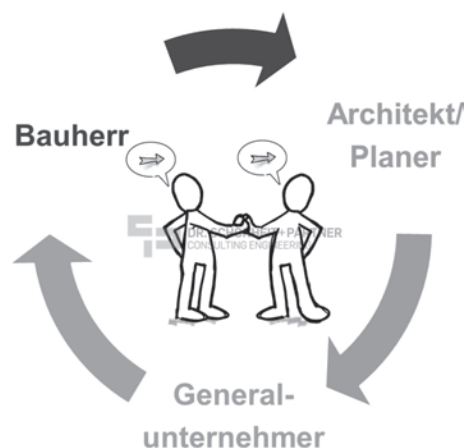


Abbildung 17: Open-Book-Vergabemodell: Die Beteiligten

Beschreibung Methode: Die Planung gemäß des Open-Book-Prinzips ist ursächlich ein alternatives Vergabemodell, das sich durch eine hohe Transparenz in der Kostenkalkulation auszeichnet. Zur absoluten Kostenklarheit werden alle tatsächlich entstandenen Baukosten offengelegt. Durch die frühe Einbindung der ausführenden Firmen und des damit verbundenen Know-hows können enorme Kosteneinsparungspotentiale und Zeitersparnisse erzielt werden. Optimierungen werden wesentlich früher mit den Ausführungs-, Planungs- und Entscheidungsgremien abgestimmt und umgesetzt. Als Grundvoraussetzung für ein Open-Book-Verfahren gilt eine partnerschaftliche Atmosphäre/Beziehung. Darüber hinaus erfordert das Verfahren eine enge Verzahnung der beteiligten Personen während der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung. Die Ausschreibung sowie die Beauftragung der einzelnen Subunternehmer bedürfen der Freigabe des Architekten sowie des AG. Das Open-Book-Prinzip setzt eine wechselseitige Verpflichtungen der Beteiligten voraus.

Lean-Prinzip: SYNCHRON

Transfer Lean-Ansatz: Die Offenlegung der Kosten erhöht das Involvement der Beteiligten. Zusätzlich lassen sich Kosten- und Zeitersparnisse realisieren. Durch die synchrone Einbindung der ausführenden Firmen und des Generalunternehmers in die Planung und Ausführung können Ausführungsvorgänge ebenfalls parallel zur Planung erfolgen. Das Gesamtprojekt kann schneller fertiggestellt werden.

Mögliche Risiken werden offen kommuniziert. Das Budget wird gemeinschaftlich gebildet. Dadurch werden versteckte finanzielle und zeitliche Konflikte im Vorfeld unterbunden. Das Open-Book-Prinzip gewährleistet eine synchrone Planung und Ausführung und beugt Qualitätsverlusten vor.

7. Fazit

Die in der Industrieproduktion fest verankerte Lean-Philosophie ist nicht 1:1 übertragbar auf den Bereich der Bauprojekte: Bauprojekte entsprechen eher den Herstellungsprozessen von „Unikaten“. Dies wird gerade bei sehr individuellen Fabrikplanungsvorhaben deutlich. Hinzu kommt, dass die Projektplanung oft parallel zu den Anteilen der Bedarfsplanung erfolgt. Auf zwei Handlungsbereiche lassen sich jedoch sehr wohl Lean-Ansätze übertragen: auf den Planungsgegenstand und die darauf nachfolgenden Prozesse. Der Planungsgegenstand, d.h. die Prozesse und Flächen in der Fabrik, können mit Hilfe von Lean-Faktoren und Lean-Ansätzen optimiert werden. Dies stellt sicher, dass die Ausgangsbasis für das Bauprojekt auch optimal dem vereinbarten Bedarf entspricht. Auch die Prozesse innerhalb des Planungs- und Realisierungsprojektes können mit Lean bestmöglich gestaltet werden.

Während die Lean-Idee beim operativen Baustellenbetrieb bereits häufig realisiert wird, begegnet ihr der Bereich der Projektsteuerung noch mit Zurückhaltung. Und dies, obwohl mit Hilfe von Lean Management Prozesse optimiert, Kosten gesenkt und Projektbeteiligte in Verantwortung gebracht werden können. Die Lean-geprägte Projektsteuerung steht für geplante und vorher bekannte Abläufe, sinnvoll ineinandergreifende Einzelaktivitäten und -prozesse, detaillierte Informationsflüsse und aus-

Open-Book-Verfahren garantiert synchrone Planung und Ausführung

tarierte Zeitpläne. Sie schafft gegenüber den Baubeteiligten ein größtmögliches Maß an Transparenz hinsichtlich des Projekt-Scopes und ermöglicht die Flexibilität, zeitnah und effektiv auf Faktoren reagieren zu können, die den Projektplan beeinflussen.

Mit dem Lead to Lean®-Ansatz gelingt es dem Projektsteuerer, alle Beteiligten von Anbeginn in den Gesamtprozess einzubinden und ihnen Verantwortung zu übertragen. Er schafft dadurch ein hohes Involvement und eine partnerschaftliche Kooperation, die den Prozessablauf stabilisieren. Die Methodenwahl ist dabei zweitrangig, vorrangig ist das geänderte Verständnis im Projekt: Lead to Lean® führt die Beteiligten zum gemeinsamen Projekterfolg.

8. Weiterführende Literatur

Schmelzer, H.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, München 2002.

Schönheit, M./Kuhnert, T.: Smart Factory – Die Planung der intelligenten Fabrik. Wie die Arbeitsräume der Zukunft geschaffen werden, in: VDI, wt Werkstatttechnik online, Jahrgang 107 (2017) H.4.

Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Frankfurt 2013.