

Lean Project Management und Lean Project Delivery – Einordnung und Differenzierung übergeordneter Lean-Konzepte im Kontext des Bauwesens

Paul Christian John¹

¹ *Karlsruher Institut für Technologie (KIT)*, christian.john@kit.edu

Kurzfassung

Im deutschen Bauwesen nimmt die Anwendung des Lean-Ansatzes, inspiriert durch seine Erfolge in anderen Industrien, seit einigen Jahren eine wichtige Rolle ein. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich diesbezüglich mit den übergeordneten Lean-Konzepten *Lean Project Management* und *Lean Project Delivery* im Kontext des Bauwesens. Basierend auf einer umfassenden Literaturanalyse werden die unterschiedlichen Bedeutungen dieser Konzepte beleuchtet und differenziert. Der Unterschied liegt primär in ihrer Perspektive: *Lean Project Delivery* bezieht sich auf das Projekt als Ganzes bzw. auf das System und beschreibt hierbei die generelle Art und Weise, wie das Projekt durchgeführt bzw. abgewickelt wird. *Lean Project Management* hingegen bezieht sich auf die übergeordnete Managementtätigkeit des Bauherrn und beschreibt, wie dieser innerhalb seiner Funktion im (gesamten) Projekt die entsprechenden Tätigkeiten durchführt, welche Haltung er dabei einnimmt und welche Prinzipien er seinen Entscheidungen zugrunde legt. Trotz ihrer unterschiedlichen Schwerpunkte sind beide Konzepte darauf ausgerichtet, die Projektdurchführung in ihrer Gesamtheit zu verbessern und Verschwendung über den kompletten Lebenszyklus des Bauvorhabens zu reduzieren.

Schlagwörter: Lean Project Management, Lean Project Delivery, Lean Construction, Bauwesen

1 Lean im deutschen Bauwesen

Bauprojekte sind immer „Mittel zum Zweck“ [1, S. 2]. Jeder Bauherr, der ein Bauprojekt initiiert, strebt durch das fertiggestellte Bauwerk stets einen konkreten Nutzen mit einer positiven Veränderung an – das trifft sowohl auf Bauherren der öffentlichen Hand³ wie auch auf Bauherren aus der Privatwirtschaft⁴ zu. Damit der angestrebte Nutzen nicht bereits in der Entstehungsphase des Bauwerks gefährdet wird, sollte ein Bauprojekt auch entsprechend erfolgreich abgewickelt werden. Doch gerade diesbezüglich ist (u. a. in Deutschland) nach wie vor häufig zu beobachten, dass viele Bauprojekte die Kosten-, Termin- und/oder Qualitätsvorgaben nicht erfüllen, die zu Beginn des Vorhabens durch den Bauherrn definiert und vorgegeben wurden (u. a. [3], [4]). Dieses Phänomen der Baubranche kann allgemein auf drei Ursachen zurückgeführt werden:

1. Die definierten Vorgaben bzw. Ziele des Projekts waren mangelhaft.⁵
2. Unvorhersehbare Ereignisse aus dem Projektumfeld haben maßgeblich negativ auf das Projekt eingewirkt.⁶
3. Aspekte in der Projektabwicklung waren mangelhaft.

Letzteres wird mehrheitlich als die grundlegende Problematik in der Branche betrachtet. Dies kann direkte Konsequenzen für den Bauherrn⁷ aber auch für weitere Projektbeteiligte⁸ und teilweise auch für Teile der Gesellschaft⁹ haben. Aus diesem Grund ist die Betrachtung der Projektabwicklung seit vielen Jahren zentraler Gegenstand von Verbesserungsbemühungen in Praxis und Wissenschaft. Das gemeinsame Ziel dabei ist, die Erfolgsquote von Bauprojekten zu erhöhen.

³ Bspw. durch den Ausbau von Infrastruktur (siehe Bahnprojekt Stuttgart-Ulm [2]) – dieses Bauvorhaben sorgt für stark verkürzte Reisezeiten zwischen Stuttgart, Ulm und München. Dadurch werden die Einzugsgebiete und somit auch die jeweiligen Wirtschaftsräume vergrößert. Diese Standorte werden für Unternehmen entsprechend attraktiver und fördern in Folge auch die Konjunktur in den umliegenden Regionen.

⁴ Bspw. durch den Neubau eines Firmenhauptsitzes – hierdurch könnte das entsprechende Unternehmen sich z. B. eine bessere geografische Lage hinsichtlich Anbindung, öffentlicher Wahrnehmung und Kundennähe sichern. Damit könnte z. B. angestrebt werden, den Geschäftsbetrieb anzukurbeln, Büroflächen zu erweitern, um mehr und schnelleres Mitarbeiterwachstum zu ermöglichen oder auch um den Hauptsitz im Corporate Design zu gestalten, was zu stärkerer Mitarbeiterbindung und besserem Marketing bei (potenziellen) Kunden führen kann.

⁵ Bei unrealistischen Vorgaben (z. B. durch bewusst falsche Angaben i. S. v. „politischen“ Preisen, aufgrund fehlender Kompetenz oder durch den sog. *Optimism Bias*) und durch unklare/unsichere Vorgaben, die auf einem unvollständigen oder unzureichenden Kenntnis- bzw. Planungsstand beruhten, sodass nachträglich Anpassungen an der Planungs- und/oder Bauaufgabe ausgelöst wurden (z. B. durch schlechte oder nicht vorhandene Bedarfsermittlung, durch zu späte Einbeziehung von Nutzern oder Vertretern aus der Bauphase oder der Genehmigungsbehörden, durch den sog. *Scope Creep* oder durch sonstige externe Entwicklungen, deren Risiko nicht erfasst wurde, z. B. in Politik, Gesellschaft oder Wirtschaft).

⁶ Bspw. durch den Tod zentraler Personen im Projekt, Umweltkatastrophen mit dramatischem Ausmaß, Pandemien, (unvorhersehbare) Kriege etc.

⁷ Neben der Beeinträchtigung oder Verfehlung von dem eigentlich angestrebten Nutzen des Bauwerks können weitere Aspekte hinzukommen: Wirtschaftliche Schäden durch den Verlust von Geschäftsmöglichkeiten, Vertragsstrafen oder Nachtragskosten, Reputationsschäden und Vertrauensverlust bei Stakeholdern, schlechte Stimmung in der Bauhermorganisation, gesundheitliche Probleme von involvierten Mitarbeitern (z. B. durch starken Stress) etc.

⁸ Bspw. wirtschaftliche Schäden bis hin zur Insolvenz, Verlust von (Folge-)Aufträgen, verzögerte oder ausbleibende Zahlungen, Beeinträchtigung von körperlicher und mentaler Gesundheit, Reputationsschäden, Konflikte mit langjährigen, ressourcenbindenden und kostspieligen Gerichtsverfahren etc.

⁹ Bspw. Einschränkungen hinsichtlich Mobilität oder Versorgung, aber auch kurz- und langfristige Auswirkungen auf das regionale und (in Summe) auch auf das globale Klima, Imageschädigung eines Ortes (z. B. durch Bauruinen oder negative Schlagzeilen), Rückgang der Marktattraktivität und damit auch der Konjunktur etc.

Der *Lean-Ansatz*¹⁰ zieht in diesem Zusammenhang seit vielen Jahren global zunehmend mehr Aufmerksamkeit auf sich. Ursprünglich in der Automobilbranche von Toyota im Kontext der eigenen Produktion entwickelt, ist Lean inzwischen in zahlreichen Branchen erfolgreich integriert und angewendet worden (u. a. in Luft- und Raumfahrt, Gesundheitswesen, Logistik und generell in vielen Bereichen der Fertigung). Auch die Baubranche beschäftigt sich seit über 30 Jahren mit der Anwendung von Lean und hat sich diesen Ansatz unter dem Begriff *Lean Construction* zu eigen gemacht.¹¹ Auch in Deutschland hat sich insbesondere über die letzten zehn Jahre hinweg eine nach wie vor wachsende Lean-Community begründet. Einen maßgeblichen Beitrag für die Verbreitung von Lean Construction im deutschen Bauwesen leistet die Verbandsarbeit des 2014 gegründeten German Lean Construction Institute (GLCI) – u. a. durch Publikationen aus Fachgruppenarbeit zur Anwendung von Lean Construction, durch große Konferenzen sowie Regionalgruppenangebote zur Förderung des Erfahrungsaustauschs und durch ein eigenes Schulungsangebot für Praktiker.

Ein Blick in die deutsche ‚Lean Construction‘-Praxis zeigt, dass seit einigen Jahren die Anzahl von Beratungsunternehmen, die sich vollständig auf diesen Ansatz spezialisieren oder die Dienstleistungen in diesem Bereich anbieten, zunimmt. Auch die Anzahl von Planungs- und Bauunternehmen mit eigenen Lean-Abteilungen wächst.¹² Hinsichtlich der branchenweiten Anwendung von *Lean Construction* in Deutschland zeigt sich jedoch auch, dass dieser Ansatz das Bauwesen noch nicht großflächig durchdrungen hat. Lediglich ein überschaubarer Teil der Unternehmen im Bauwesen nutzt den Lean-Ansatz für die eigenen Geschäftsprozesse – und dann oftmals auch nur für ausgewählte Projekte bzw. bei einzelnen Aufträgen. Der Großteil der betreuten Bauvorhaben dieser Unternehmen wird jedoch in der Regel weiterhin konventionell abgewickelt.¹³ Der Umfang der praktischen Einbindung von Lean Construction in Projekten variiert dabei zwischen einer reinen Nutzung einzelner Methoden (dies scheint überwiegend der Fall zu sein) und einer vollumfänglicheren Einbeziehung der Lean-Prinzipien bzw. der Lean-Philosophie in den gesamten Geschäftsbetrieb der Unternehmen. Die Anwender von Lean Construction sind derzeit überwiegend Bauunternehmen, die Lean-Methoden, wie bspw. das ‚Last Planner System‘ oder ‚Taktplanung und Taktsteuerung‘ nutzen. Inzwischen nimmt der Lean-Ansatz auch zunehmend Einzug in die Planungsphase – hierbei wird zur Abgrenzung von Lean in der Bauphase teilweise der Begriff *Lean Design* genutzt.

¹⁰ Mit dem Lean-Ansatz ist in der Regel das Lean Management gemeint. Es stellt einen Management-Ansatz dar – manche sagen auch eine Management-Philosophie. Dieser Ansatz ist zunächst die verallgemeinerte (amerikanische) Interpretation des Toyota-Produktionssystems [5]. Im Kern zeichnet sich das Lean Management dadurch aus, dass alle Geschäftstätigkeiten stark auf den Kunden konzentriert werden und darauf, diesem den größtmöglichen Wert zu liefern. Hierfür soll der gesamte Wertschöpfungsprozess dahingehend optimiert werden, dass darin keinerlei Verschwendung mehr auftritt und der Kunde somit in kürzest möglicher Zeit sein Produkt bzw. seine Dienstleistung erhält. Um diesen Beitrag leisten zu können, bindet der Lean-Ansatz übergeordnet ein kontinuierliches Streben nach Perfektion und ein Fokus auf das Lernen ein sowie den besonderen Respekt für den Menschen als Zentrum des eigenen Wertschöpfungsprozesses. *Lean* wird in der Praxis oftmals auch als „gesunder Menschenverstand“ bezeichnet – und das ist nicht falsch. Dennoch zeichnet sich dieser Ansatz durch das verstärkte bzw. konzentrierte Bewusstsein für den Kundenwert, die Verschwendungssensibilität im Prozess, das kontinuierliche Lernen und Streben nach Perfektion sowie durch die Wertschätzung und den Respekt des Menschen aus und bietet hierdurch (sowie durch viele „Best Practice“-Methoden, die diese grundlegenden Vorstellungen systematisch umsetzen) ein großes Wertschöpfungspotenzial [6].

¹¹ Der erste Aufruf für die Implementierung des Lean-Ansatzes im Bauwesen kam durch einen Forschungsbericht der Stanford University von Professor Lauri KOSKELA im Jahre 1992 [7].

¹² Eine exemplarische Übersicht von Unternehmen mit Lean-Bezug findet sich in der GLCI-Mitgliederdatenbank auf: <https://glci.de/institut/mitglieder/>

¹³ Hierzu führen wir am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) derzeit ein erstes Forschungsvorhaben durch – mit dem Ziel, die Nutzung sowie die Ausbreitung von Lean Construction in Deutschland besser zu verstehen.

Doch auch auf einer (phasen-)übergeordneten Ebene finden Lean-Konzepte, zumindest in der Wissenschaft, vermehrt Einzug in die Diskurse.¹⁴ Hierbei lassen sich vor allem zwei große Strömungen feststellen:

1. Lean Organisation (d. h. die Implementierung des Lean-Ansatzes im gesamten Unternehmen, zumindest in einem kompletten Unternehmensbereich)
2. Lean Project (d. h. die Implementierung des Lean-Ansatzes im gesamten Bauprojekt)¹⁵

Während eine *Lean Organisation* (1.) aufgrund des eingegrenzten Verantwortungs- und Einflussbereichs innerhalb des entsprechenden Unternehmens zunächst der „greifbarere“ Schritt zu sein scheint (siehe *Lean-Journey* nach BALLARD et al. [9, S. 136]), kann diese Idee jedoch auch tendenziell zu einem der ursprünglichen Probleme führen, die durch den Lean-Ansatz eigentlich gelöst werden sollen: eine klassische Einzelfallbetrachtung bzw. -optimierung. Man spricht im Lean-Kontext diesbezüglich auch von „Silos“ bzw. von einer „Silooptimierung“, die aufgrund der dann nicht berücksichtigten (obwohl zahlreich vorhandenen) Abhängigkeiten der einzelnen Bereiche zueinander zu einer Verschlechterung des Gesamtsystems führen kann [19, S. 6]. Zwar mag das die (Preis-)Leistung der jeweiligen (Lean-)Organisation zu einem gewissen Grad verbessern und sich durch eine bessere Zusammenarbeit mit anderen Projektbeteiligten im Optimalfall ohne negative Konsequenzen auch insgesamt positiv auf das Projektergebnis auswirken, dennoch bleibt hierdurch vergleichsweise viel Potenzial des Lean-Ansatzes ungenutzt.

Die Idee eines *Lean Project* (2.) hingegen scheint dem tatsächlichen Lean-Ansatz durch seine Ganzheitlichkeit wesentlich mehr zu entsprechen. Ein Projekt wird in der Literatur dann als „lean“ bezeichnet, wenn das gesamte Vorhaben so strukturiert ist, dass das Bauwerk erfolgreich im Sinne des tatsächlichen Kundenbedürfnisses erstellt und dabei über den gesamten Abwicklungsprozess der zugrundeliegende Kundenwert maximiert und die im Prozess entstehende *Verschwendung*¹⁶ minimiert wird¹⁷. BALLARD et al. [9, S. 140-150] zeigen diesbezüglich auf, welchen Einfluss die unterschiedlichen Beteiligten im Projekt haben, um Lean möglichst ganzheitlich in ein Projekt zu integrieren – es liegt hierbei auf der Hand, dass sowohl der Bauherr als auch der Bauherrnvertreter Lean „am besten“ ganzheitlich in ein Projekt integrieren können. Daher hat der Bauherr im Hinblick auf Lean Construction auch eine besondere Rolle im Bauwesen – die bislang in der Praxis jedoch noch kaum wahrgenommen wird. Nur etwa 4 % der professionellen Bauherrnvertreter/der bauherrnseitigen Projektmanagement-Dienstleister in Deutschland haben Lean-Management in ihrem Leistungsportfolio. Und selbst von diesen Unternehmen wird Lean meist nicht auf übergeordneter Ebene in das Projekt eingebracht, sondern eher für einzelne Phasen (z. B. die Einführung der Last-

¹⁴ HEIDEMANN [8, S. 20] konstatiert in ihrer Dissertation aus dem Jahr 2010, dass für einen Einsatz übergeordneter, ganzheitlicher Lean-Konzepte die vergaberechtlichen Rahmenbedingungen ein Hindernis darstellen und daher in der Praxis bis zu diesem Zeitpunkt nicht realisiert worden sind. An diesem Zustand hat sich bislang kaum etwas verändert.

¹⁵ Man könnte durchaus argumentieren, dass für eine optimale Ausnutzung aller Vorteile des Lean-Ansatzes beide Ideen zusammen umgesetzt werden müssten: Jede Organisation, die an einem Projekt mitwirkt, das vollständig nach dem Lean-Ansatz durchgeführt wird, muss selbst vollständig nach dem Lean-Ansatz organisiert sein – „die Utopie einer *Lean Construction Industry*“.

¹⁶ Verschwendung ist in diesem Kontext eine Bezeichnung für alle Tätigkeiten, die ausgeführt werden, für die der Kunde aber nicht bezahlt bzw. die für die Herstellung des entsprechenden Produkts eigentlich nicht notwendig sind [5, S. 53].

¹⁷ Detailliertere Beschreibungen eines Lean-Projekts wurden in der deutsch- und englischsprachigen Literatur nicht gefunden.

Planner-Methode in der Bauausführung) [11, S. 46]. Zumeist beziehen sich, ähnlich wie auch im Verständnis vieler Praktiker, die Lean-Ansätze in der deutschsprachigen Literatur lediglich auf die „gesamte“ Bauausführungsphase¹⁸.

In der internationalen Literatur werden diese übergeordneten und ganzheitlichen, also das gesamte Projekt einbeziehende, Lean-Konzepte jedoch seit vielen Jahren diskutiert – namentlich u. a. unter den Bezeichnungen *Lean Project Management* und *Lean Project Delivery*. Diese Konzepte versprechen, das Potenzial des Lean-Ansatzes vollumfänglich für das gesamte Projekt zu aktivieren. Es zeigt sich hierbei jedoch auch, dass diese Begriffe sehr undifferenziert genutzt werden – oftmals werden sie auch synonym für *Lean Construction (Management)* oder *Integrated Project Delivery* genutzt. Das kann einerseits zu Verwirrung führen, andererseits hemmt eine solche sprachliche Verwässerung der Konzepte aber vor allem auch einen zielführenden Erfahrungsaustausch. So entstehen Hemmschwellen, die in der Folge dazu führen können, dass sich Praktiker diesen Ansätzen gar nicht erst annähern.

Basierend auf den Ergebnissen einer Analyse einschlägiger Publikationen im Bereich übergeordneter Lean-Konzepte wurden diese in dem vorliegenden Beitrag zunächst auf Basis des initialen Begriffsverständnisses definiert, in den allgemeinen Kontext von *Lean Construction* eingeordnet und voneinander abgegrenzt. Die vorliegende Literaturstudie liefert somit durch den Beitrag zur klaren Begriffsdifferenzierung einen Nutzen für die Forschung in diesem Bereich und erleichtert ebenfalls eine potenzielle Anwendung dieser Konzepte in der Praxis. Generell soll durch diese Publikation ein zielführender Austausch zu diesen Konzepten ermöglicht und gefördert werden.

Nachfolgend werden daher die genannten Begrifflichkeiten in Kapitel 2 definiert und beschrieben. In Kapitel 3 werden die beiden Konzepte in den Kontext von *Lean Construction* eingeordnet und die Zusammenhänge sowie die wesentlichen Unterschiede aufgezeigt. Abschließend wird dieser Beitrag in Kapitel 4 mit einer Diskussion der Erkenntnisse und einem Ausblick auf weitere notwendige Forschungstätigkeiten in diesem Bereich abgerundet.

2 Darstellung übergeordneter Lean-Konzepte

2.1 Lean Project Delivery

Lean Project Delivery ist die Bezeichnung für eine Projektabwicklung (engl. *project delivery*), die gemäß dem Lean-Ansatz durchgeführt wird. In der Literatur findet sich dieses Thema deutlich häufiger als das *Lean Project Management*, weshalb dieses Konzept hier auch zuerst beschrieben werden soll. Zur verständlicheren Darstellung wird nachfolgend kurz auf die einzelnen Begriffskomponenten *Projekt* und *Projektabwicklung* eingegangen.

¹⁸ HOFACKER et al. [10] haben 2008 ein *Rapid Lean Construction-Quality Rating Model (LCR)* entwickelt, mit dessen Hilfe sich der Grad der Lean-Einbindung eines Projekts bereits mit einem einstündigen Baustellenbesuch bewerten ließe. Zur Evaluation soll ein Fragebogen mit 30 Fragen genutzt werden. Die Befragung soll zumindest mit zwei Personen eines Bauunternehmens vor Ort durchgeführt werden – bewertet wird hierbei jedoch nicht das gesamte Projekt (wie die Beschreibungen zunächst vermuten lassen), sondern lediglich der Einsatz von Lean in der Tätigkeit des ausgewählten Bauunternehmens (in der Bauausführung) und auch nur bezogen auf das jeweilige Projekt.

Ein *Projekt* ist entgegen dem geläufigen Verständnis nicht einfach eine Bezeichnung für ein beliebiges Vorhaben¹⁹, sondern eine Bezeichnung für ein (typischerweise risikobehaftetes und komplexes) Vorhaben, dem eine hierauf angepasste (die DIN 69901-5 [13, S. 11] sagt: „projektspezifische“²⁰) Organisation bewusst zugrunde gelegt wurde.

Darüber hinaus wird in der Literatur zur Spezifizierung des Begriffs *Vorhaben* u. a. das Eigenständigkeitskriterium genannt [12, S. 188]. Demnach soll sich ein Projekt trotz seiner Eingliederung in einen übergeordneten Zusammenhang für sich „isoliert“ durchgeführt werden können – somit ist es nicht unmittelbar von anderen (temporären) Vorhaben abhängig. Aus diesem Grund muss für die weitere Einordnung der projektbezogenen Lean-Konzepte zunächst die sehr häufig vorzufindende undifferenzierte Verwendung des Projektbegriffs aufgelöst werden: Es wird diesbezüglich von mehreren Autoren empfohlen, zwischen *Auftrag*²¹ und *Projekt* zu unterscheiden (z. B. von ERNE [14, S. 13]). Demnach ist das gesamte Bauvorhaben das *Projekt* (da es entsprechend organisiert wird), während z. B. die Durchführung des Rohbaus einen Auftrag darstellt. Auch wenn die gesamte Bauausführung bspw. an einen Generalunternehmer vergeben wird, ist dies ein Auftrag, da diese Aufgabe eben nicht eigenständig durchgeführt wird, sondern im Kontext und in direkter Abhängigkeit des Bauprojekts. Entsprechend gibt es in einem Projekt theoretisch nur eine Projektleitung bzw. ein Projektmanagement – in der Praxis werden diese Bezeichnung bisweilen jedoch inflationär verwendet, was dazu führt, dass in einem Projekt zahlreiche Projektleiter und Projektmanager aus unterschiedlichen Unternehmen zu finden sind (siehe hierzu auch HAGHSHENO und JOHN [11, S. 26-28]).

Der Begriff *Projektentwicklung* wird in der Literatur ebenfalls uneinheitlich genutzt und je nach Perspektive der Autoren mit unterschiedlichen Nuancen versehen (siehe Begriffsanalyse von BUDAU [15, S. 45-47]). Es lässt sich jedoch feststellen, dass diese Bezeichnung meist genutzt wird, um die generelle Art und Weise, wie ein Projekt in seiner Gesamtheit von Anfang bis Ende durchgeführt wird, zu beschreiben. In der Literatur finden sich hierzu verschiedene Strukturierungsansätze, die zur näheren Beschreibung und Differenzierung unterschiedlicher Projektentwicklungsvarianten genutzt werden. Ein häufig zitierter Ansatz sind die drei Projektentwicklungsdomänen von DARRINGTON et al. [16, S. 9-46]. Sie teilen die Projektentwicklung in drei charakteristische und miteinander in Verbindung stehende Aspekte auf:

1. *Organisation des Projekts* (Welche Beteiligten werden in welchen Konstellationen und Beziehungen zueinander, zu welchen Zeitpunkten und mit welchen Aufgabenstellungen in das Projekt eingebunden?)

¹⁹ In der Literatur wird diese Neigung „jedes – wie auch immer geartetes – Vorhaben als Projekt zu bezeichnen, als „Projektitis“ kritisiert [12, S. 187].

²⁰ Wenn ein Projekt jedoch darüber definiert wird, dass es ein Vorhaben mit projektspezifischer Organisation ist, dann liegt hier eine zirkuläre Erklärung vor. Das schafft keine Begriffsklarheit und ist daher nicht sinnvoll für eine Definition.

²¹ Eine Vermutung für die Ursache der oftmals synonymen Begriffsverwendung von Auftrag und Projekt begründet sich darin, dass auch bei einem Auftrag (z. B. einer GU-Leistung) Kosten, Termine und Qualität gemanagt werden müssen – aber eben lediglich für den eigenen Auftrag und nicht für das gesamte Bauprojekt. Hierzu werden dann üblicherweise auch Managementmethoden genutzt, die oftmals dem (übergeordneten) Projektmanagement zugeordnet werden.

2. *Vertragsbeziehungen bzw. -bedingungen der Projektbeteiligten* (In welchen Vertragsverhältnissen stehen die Projektbeteiligten zueinander und welche vertraglichen Bedingungen wurden vereinbart?)
3. *Operatives System des Projekts* (Wie und wonach wird das Projekt gemanagt und wie wird das Zusammenarbeiten der Projektbeteiligten und das Wirken im Projekt gestaltet?)

Aufgrund der Vielschichtigkeit der Aspekte, die beschreiben, wie ein Projekt abgewickelt wird, nutzen viele Autoren hierzu auch den Begriff des *Projektentwicklungssystems*.

Eine *lean* Projektentwicklung zeichnet sich entsprechend dadurch aus, dass der Lean-Ansatz in den beschriebenen Domänen bzw. im gesamten Projektentwicklungssystem eingebunden wird. Nun tut sich die Lean-Community jedoch nach wie vor schwer, eine kompakte Definition zu formulieren, was Lean im Bauwesen eigentlich konkret in der Anwendung ausmacht²² – dennoch lässt sich hierfür nach KOSKELA et al. [18, S. 217] ein übergeordnetes Kriterium festlegen: Alle Projektentwicklungssysteme, die ganzheitlich gemäß dem TFV-Modell²³ agieren, können bereits als *lean* bezeichnet werden, wobei der Grad der Lean-Einbindung stark variieren kann. Das bedeutet, dass ein Projektentwicklungssystem dann *lean* ist, wenn es nicht nur darauf ausgerichtet ist, das Bauwerk zu erstellen, sondern auch während der gesamten Projektdurchführung (systemisch) daran arbeitet, den Kundenwert zu maximieren und die Verschwendung in den Arbeitsabläufen zu minimieren.

Zur genaueren Beschreibung der einzelnen Domänen der Projektentwicklung kann darüber hinaus eine Untersuchung von MESA et al. [21, S. 399-402] herangezogen werden. Sie haben auf Basis einer Literaturanalyse die Konzepte *Lean Project Delivery* (LPD) und *Integrated Project Delivery* (IPD) miteinander verglichen²⁴. Die Ergebnisse gehen über die Aussage von KOSKELA et al. [18] hinaus und zeigen auf, dass einem *Lean Project Delivery System* in der Literatur feste Charakteristika zugeschrieben werden können (siehe Tab. 1)²⁵. Sie schlussfolgern, dass durch die Anwendung des Lean-Ansatzes (im Vergleich zur konventionellen Abwicklung) die Projekte insgesamt kollaborativer

²² Für eine Diskussion zahlreicher Definitionen von Lean bzw. Lean Construction siehe [17].

²³ Das TFV-Modell von KOSKELA [19, S. 89–91] beschreibt drei Perspektiven auf die Produktion bzw. auf Projekte – KOSKELA folgt dabei grundsätzlich der Ansicht, dass Projekte als temporäre Produktionssysteme betrachtet werden sollten: „T“ steht für die Transformations-Perspektive, die die Produktion als eine Transformation von Input in Output betrachtet und sich dabei stark auf die Effizienz der Aktivitäten konzentriert, „F“ steht für die Fluss-Perspektive, die die Produktion als einen Fluss von Materialien und Informationen betrachtet und dabei stark auf die Organisation des Arbeitsablaufs und die Vermeidung von Verschwendung ausgerichtet ist und das „V“ steht für die Wertschöpfungs-Perspektive (engl. value generation), die die Produktion als einen Prozess betrachtet, der durch die Erfüllung der Kundenanforderungen einen Wert generiert – diese Perspektive konzentriert sich dabei vor allem auf die Eliminierung von Wertverlust – siehe hierzu auch GEHBAUER und KIRSCH [20, S. 504–506].

²⁴ Die Analyse zeigt die hohe Ähnlichkeit beider Konzepte auf. Hinsichtlich der *Organisation des Projekts* (1.) fördern beide Konzepte die Integration des Projektteams sowie die frühe Einbindung zentraler Beteiligter im Projekt. Auch im Hinblick auf die *Vertragsbeziehungen und -bedingungen* (2.) sind sich beide Konzepte auf grundsätzlicher Ebene sehr ähnlich (beide nutzen bzw. empfehlen relationale Verträge), wobei sich die typischen Vertragswerke und -modalitäten voneinander unterscheiden (können). Der größte Unterschied liegt im *operativen System* (3.): Während sich LPD hier durch einen Lean-Ansatz charakterisiert, macht IPD keine hierbei spezifischen Vorgaben. Werden Lean-Methoden im operativen System der IPD genutzt, wird dafür teilweise die Bezeichnung *Lean Integrated Project Delivery* gewählt.

²⁵ Wobei sie in ihrer Diskussion auch darlegen, dass es Autoren gibt, die hier abweichende Meinungen vertreten. BALLARD [22] zum Beispiel beschreibt *Lean Project Delivery* über den Aspekt der Kollaboration in der Organisation und der Lean-Anwendung im operativen System des Projekts, nimmt jedoch explizit keine speziellen Verweise in Bezug auf die Vertragsgestaltung mit auf. BALLARD und HOWELL [23] führen allerdings auch auf, dass traditionelle Vertragsformen die Anwendung von Lean zumindest nicht fördern oder begünstigen. Hierfür wurde daher ein relationales Vertragswerk entwickelt: *Integrated Form of Agreement* (IFOA) – hierin wird die Einbindung der Lean-Prinzipien und die Nutzung von Lean-Methoden im Projekt direkt eingefordert.

durchgeführt werden und der Kunde stärker in das Projekt und die einzelnen Prozesse einbezogen wird [21, S. 396].

<i>Domänen der Projekt- abwicklung</i>	<i>Lean Project Delivery System</i>
Organisation des Projekts	<ul style="list-style-type: none"> - integrierte Governance - integriertes Projektteam - frühzeitige Einbindung zentraler Projektbeteiligter
Vertragsbeziehungen bzw. -bedingungen der Projektbeteiligten	<ul style="list-style-type: none"> - relationale Verträge, die folgende Punkte umfassen²⁶: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kollaboration über den gesamten Projektablauf 2. Förderung der Beziehungen zwischen den Projektbeteiligten 3. Projekte werden als <i>Netzwerk von Zusagen</i>²⁷ betrachtet 4. Verbesserung soll auf Projektebene und nicht isoliert auf Tätigkeitsebene stattfinden 5. Das Prinzip des Lernens wird an alle Tätigkeiten geknüpft - Darüber hinaus sollen auch die Lean-Prinzipien und Lean-Verhaltensweisen vertraglich verankert werden.
Operatives System des Projekts	<ul style="list-style-type: none"> - flussbasierter Ansatz - zuverlässiger und zügiger Arbeitsablauf - Verbesserung soll auf Projektebene und nicht isoliert auf Tätigkeitsebene stattfinden - Darüber hinaus sollen Lean-Methoden, wie das <i>Target Value Design</i>, das <i>Last Planner System</i> oder das <i>Set-Based Design</i> Anwendung finden.

Tab. 15: Charakterisierung des *Lean Project Delivery System* (nach [21, S. 402])

BALLARD publizierte im Jahr 2000 [22] und im Jahr 2008 [28] mit seinem *Lean Project Delivery System* einen konkreteren Vorschlag zur ganzheitlichen Einbindung des Lean-Ansatzes in die Projektabwicklung. Im Zentrum seines Vorschlags steht ein Modell mit integrierter Phasenlogik (dargestellt durch die überlappenden Dreiecke in Abb. 1, die den vier Phasen *Projektdefinition*, *Planung*, *Bereitstellung* und *Fertigung* zugeordnet werden). Das Projektmanagement (oder wie BALLARD es im Hinblick auf sein Verständnis, dass Projekte als temporäre Produktionssysteme betrachtet werden sollten, nennt: das Produktionsmanagement) besteht vor allem aus der Steuerung

²⁶ Diese Aspekte werden als die „fünf großen Ideen“ bezeichnet [24]. Erstmals wurden diese im Zuge der Pionier-Projekte für Sutter Health eingeführt.

²⁷ Das Konzept des *Netzwerks von Zusagen* im Projekt ist eine Kernkomponente der „neuen“ Art und Weise, wie die Arbeit bzw. der Arbeitsfluss nach dem Ansatz von Lean Construction gesteuert wird. In konventionellen Projekten wird diesbezüglich meist von zentraler Stelle im Projekt ein (wie auch immer erstellter) Terminplan vorgegeben, der dann vom Projektmanagement genutzt wird, um die Ressourcen entsprechend dieser Vorgaben einzuteilen und die Arbeiten zu koordinieren. Der Fortschritt wird dokumentiert und erst bei Abweichung werden korrigierende Maßnahmen initiiert. HOWELL und KOSKELA [25, S. 2] kritisieren hierbei, dass der Umfang der Arbeit und die jeweiligen Übergaben an den Schnittstellen dabei nicht ausreichend greifbar und vorhersagbar sind, da die meisten Tätigkeiten in wechselseitiger Abhängigkeit zueinanderstehen und deshalb nicht sequenziell geplant werden können. Das führe zwangsweise zu viel Unstetigkeit und Unsicherheit im Ablauf. Der ‚Lean Construction‘-Ansatz nutzt daher eine andere Herangehensweise: das *Netzwerk von Zusagen*. Eine systematische Anwendung hiervon findet sich bspw. im *Last Planner System*. Dabei wird mit den die Aktivitäten tatsächlich ausführenden Akteuren gemeinsam überlegt, welche Tätigkeiten in den nächsten sechs Wochen (hierbei ein üblicher Zeitraum) konkret ausgeführt werden müssen/können und welche Voraussetzungen dafür erfüllt sein sollten (= Make-Ready). Wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind, machen die Akteure im Zuge der sogenannten Commitment-Planung eine Zusage für die Erledigung der entsprechenden Aktivitäten der kommenden Woche [26, S. 122-127]. GEHBAUER [27, S. 14] nennt es daher auch ein Aktionsnetzwerk, da sich hierüber das Engagement der Beteiligten stark entwickelt, diese Zusagen auch einzuhalten.

sowie der Arbeitsstrukturierung und verläuft phasenübergreifend von Beginn bis zum Abschluss des Projekts. Die systematische Einbindung von Feedback zwischen den Beteiligten und dem Kunden wird durch den Rücklauf am Ende des Projekts symbolisiert. Derartiges Feedback ist jedoch auch kleinteilig über den gesamten Projektverlauf vorgesehen.²⁸

Die zentralen zu behandelnden Themen (dargestellt als Kreise) einer Phase (dargestellt durch die Dreiecke) stehen bei dem Lean Project Delivery System nach BALLARD in einer direkten iterativen Beziehung zueinander (veranschaulicht durch die Verbindungslinien), sodass die entsprechenden Stakeholder hierfür in enger Abstimmung miteinander stehen. In die nächste Phase wird erst dann gewechselt, wenn die drei Themen vollständig aufeinander abgestimmt sind (Gate-Funktion). Bereits in der ersten Phase (= Projektdefinition) ist vorgesehen, dass Akteure aller Phasen aus dem Lebenszyklus des Projekts und des späteren Objekts eingebunden werden. Von der zweiten Phase (= Planung) kann grundsätzlich auch wieder in die vorherige Phase zurückgewechselt werden, wenn neue und sinnvolle Ideen zur Wertsteigerung des Kunden aufkommen. Entscheidungen werden dabei grundsätzlich über den gesamten Projektverlauf systematisch bis zum *letzten verantwortbaren Moment* aufgeschoben, um länger potenzielle Alternativen entwickeln bzw. durchdenken zu können – wieder im Hinblick auf eine mögliche Wertsteigerung für den Kunden.

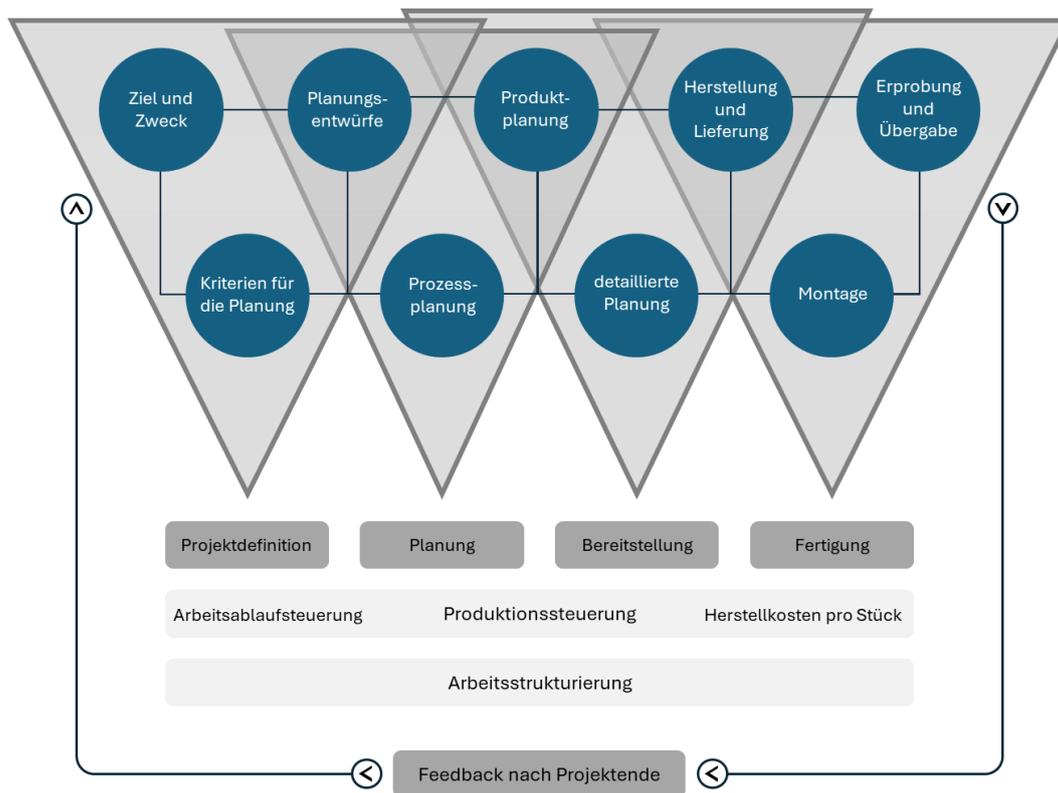


Abb. 12: Triaden des Lean Project Delivery System [28, S. 1] – frei übersetzt

Zusammengefasst: Durch die Einbindung von Lean in die Organisation des Projekts, in das operative System des Projekts und in die vertraglichen Aspekte der Projektbeteiligten verändert sich die Art und

²⁸ Für einen konkreten Gestaltungsvorschlag eines projektbegleitenden Feedbacksystems gemäß dem Lean-Ansatz siehe JOHN und WEISSINGER, 2023 [29].

Weise, wie ein Projekt durchgeführt wird. Im Vordergrund stehen u. a. der Fokus auf den Kundenwert, die Integration und frühzeitige Einbindung der wichtigen Beteiligten, Kollaboration und Lernen sowie ein zusagen- und flussbasiertes Managen der Arbeit im Projekt.

2.2 Lean Project Management

Lean Project Management bezeichnet zunächst die (vollumfängliche) Anwendung des Lean-Ansatzes im Projektmanagement. Analog zu *Lean Project Delivery* soll als begriffliche Basis zunächst das *Projektmanagement* beschrieben werden.

Projektmanagement ist (gemäß dem in Kap. 2.1 dargelegten Projektverständnis) die Bezeichnung für das ganzheitliche Management des gesamten Bauvorhabens und das liegt naturgemäß in der Verantwortung des Bauherrn (bzw. seines Vertreters²⁹). Generell kann das Projektmanagement zur Beschreibung seiner Aufgabenbereiche in drei Dimensionen untergliedert werden:³⁰

1. Zeitliche Dimension – das Projektmanagement hat grundsätzlich die Funktion, das Projekt über den gesamten Verlauf so zu managen, dass alle (vom Projektmanagement) definierten Projektziele erreicht werden. Dabei kann in vier zentrale Phasen unterschieden werden: *Einführung, Planung, Ausführung, Abschluss*.
2. Funktionale Dimension – hierzu gehört u. a. die entsprechende *Gestaltung* des Vorhabens als eine eigene temporäre Organisation (KOSKELA [19] spricht von der Gestaltung des Produktionssystems), das *Planen* der notwendigen (zumindest übergeordneten) Aktivitäten, das *Koordinieren, Kontrollieren* und *Steuern* der Durchführung, das Treffen und Durchsetzen der notwendigen *Entscheidungen* sowie Anleiten und Führen des involvierten *Personals*.
3. Thematische Dimension – diese Dimension benennt die Themenfelder, in denen das Projektmanagement handeln muss: *Kosten und Finanzierung, Termine, Qualität, Leistungsumfang, Stakeholder, Projektstruktur, Änderungen, Ressourcen, Beschaffung, Risiko und Chancen, Personal und Wissen*.

Das Konzept des *Lean Project Management* bezeichnet daher, die Anwendung des Lean-Ansatzes in allen Aufgabenbereichen des Projektmanagements. Hierbei gibt es in der Literatur unterschiedliche Herangehensweisen, wie dieses Konzept beschrieben wird. Varianten sind die Übertragung der fünf Lean-Prinzipien nach WOMACK und JONES [30] auf die Tätigkeiten des Projektmanagements (siehe z. B. MOUJIB [31]). KOSKELA [19] ergänzt diesbezüglich die Funktion des kontinuierlichen Verbesserns der Durchführung aller anderen Funktionen im Projektmanagement (siehe funktionale Dimension (2.)). Andere Autoren betrachten wiederum die Verschwendung im Projektmanagement bzw. im Projekt (siehe z. B. ANSAH et al. [32]). Generell zeigt sich jedoch, dass Abhandlungen in der Literatur,

²⁹ In Deutschland häufig als Bauherrnvertretung oder Projektsteuerung bezeichnet. Je nach Leistungsumfang und Vertragsgrundlage finden auch die Bezeichnungen Projektleitung und Projektmanagement Anwendung.

³⁰ Die drei vorgestellten Managementdimensionen, bestehend aus der zeitlichen Komponente, der funktionalen Komponente sowie der thematischen Komponente, sind Teil einer bislang noch nicht veröffentlichten Studie von JOHN und HOHLWECK (*Analyse und Vergleich von Methoden aus dem Lean Management und dem Projektmanagement*). Die Komponenten wurden im Zuge einer umfangreichen Synopse gängiger Standards und Forschungsarbeiten sowohl aus dem allgemeinen Management als auch aus dem Projektmanagement definiert.

wenn sie das *Lean Project Management* diskutieren, meist nur einzelne Lean-Construction-Methoden anführen oder sich auf das *Lean Project Delivery System* beziehen. Eine tiefergehende Untersuchung zur Übertragung des Lean-Ansatzes im übergeordneten Projektmanagement bei Bauvorhaben gibt es bislang nicht.

3 Einordnung und Differenzierung der Lean-Konzepte

Aus den Beschreibungen der beiden Lean-Konzepte *Lean Project Delivery* (Kap. 2.1) und *Lean Project Management* (Kap. 2.2) lässt sich erkennen, dass diese eng zusammenhängen. Nachfolgend wird ein Vorschlag für die Einordnung und Differenzierung beider Konzepte gegeben, um diese im Sprachgebrauch differenzierter verwenden zu können.

Der Unterschied beider Konzepte liegt primär in ihrer Perspektive. Das Konzept *Lean Project Delivery* bezieht sich auf das Projekt als Ganzes bzw. auf das System und beschreibt hierbei die generelle Art und Weise, wie das Projekt durchgeführt bzw. abgewickelt wird. Das Konzept *Lean Project Management* hingegen bezieht sich auf die übergeordnete Managementtätigkeit des Bauherrn und beschreibt, wie dieser innerhalb seiner Funktion im Projekt an seine entsprechenden Tätigkeiten herangeht, welche Haltung er dabei einnimmt und welche Prinzipien er seinen Entscheidungen zugrunde legt.

Das Aufsetzen eines *Lean Project Delivery System* ist Teil des Aufgabenbereichs eines (*leanen*) Projektmanagements. Es geht beim *Lean Project Management* jedoch um mehr als nur die Gestaltung eines *leanen* Projektabwicklungssystems – u. a. darum, mit der Haltung der kontinuierlichen Verbesserung dieses System bereits während dem laufenden Projekt und über das Projekt hinaus weiterzuentwickeln. Auch der im Lean-Ansatz oftmals hervorgehobene *Respekt für Menschen* lässt sich zwar bis zu einem gewissen Grad systemisch (im *Lean Project Delivery System*) verankern, muss jedoch auch im tatsächlichen Arbeitsalltag gelebt und praktiziert werden. Hierfür kommen Aspekte wie die Projektkultur und das damit in Verbindung stehende Führungsverhalten zur Geltung („tone from the top“). Gegenstand des *Lean Project Managements* ist es daher, diese Lean-Haltung selbst einzunehmen und sie auch den Menschen im Projekt zu vermitteln, denn „People are the most powerful project management tool“ [33, S. 2].

Einerseits verändert sich durch den Einbezug des Lean-Ansatzes also das System und andererseits die Art des Managens. Das Projektmanagement gestaltet zu Beginn des Projekts das Projektabwicklungssystem und managt daraufhin das Projekt über den gesamten restlichen Projektablauf innerhalb dieses Projektabwicklungssystems (siehe Abb. 2). Je besser daher die systemischen Rahmenbedingungen sind, die im Projektabwicklungssystem verankert wurden, desto besser lässt sich das Projekt nach dem Lean-Ansatz managen. Man könnte die beiden Lean-Konzepte (bzw.: ‚Lean Project‘-Konzepte, um hiermit den übergeordneten Bezugsrahmen auch begrifflich zu

verankern) daher metaphorisch auch als die zwei Seiten der gleichen (Lean Project) Medaille bezeichnen.³¹

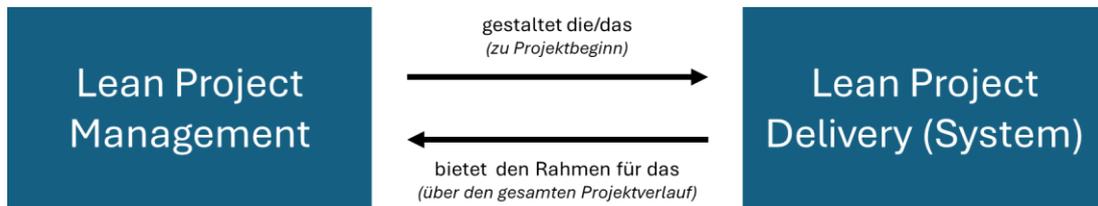


Abb. 13: Zusammenhang der ‚Lean Project‘-Konzepte

4 Zusammenfassung und Ausblick auf weitere Entwicklungen

Zentraler Gegenstand dieses Beitrags ist die begriffliche Klarstellung von Lean-Konzepten im Bauwesen, um dadurch eine zielführendere Diskussion zu ermöglichen. Nachfolgend werden die zentralen Definitionen nochmals zusammengefasst:

1. Übergeordnet wird die Anwendung des Lean-Ansatzes im Bauwesen bzw. das Lean Management im Bauwesen als **Lean Construction** bezeichnet. Teilweise wird auch die Abwandlung *Lean Construction Management* genutzt. Diese Begrifflichkeit bildet damit die Klammer um alle weiteren Lean-Konzepte im Bauwesen.
2. Da sich viele Lean-Methoden bislang verstärkt auf die Bauausführungsphase konzentrieren, hat man zur Abgrenzung bzw. Eingrenzung hinsichtlich der Planungsphase den Begriff **Lean Design** gewählt (oder *Lean Design Management*) – damit ist die Anwendung des Lean-Ansatzes in der Planung bei Bauvorhaben gemeint.
3. Wird der Lean-Ansatz in der (gesamten) Projektabwicklung auf systemischer Ebene verankert, dann spricht man von einer *Lean Project Delivery* bzw. von einem **Lean Project Delivery System**.
4. Wird der Lean-Ansatz in der Funktion des übergeordneten Projektmanagements angewendet, dann wird von **Lean Project Management** gesprochen.

Während in der Literatur insbesondere für die systemische Verankerung des Lean-Ansatzes im Projektabwicklungssystem einige Vorschläge und Ideen diskutiert werden (z. B. das Phasenmodell nach BALLARD [28] oder das IFOA-Vertragswerk (Integrated Form of Agreement)), so sind im Bereich von *Lean Project Management* derzeit nur wenige Abhandlungen vorhanden – und diese auf einer vergleichsweise hohen Flugebene.

Im Zuge meiner eigenen Promotion werde ich dieses Themenfeld weiter bearbeiten. Parallel hierzu haben wir im März 2024 unter Beteiligung der beiden großen Verbände dieser zwei „Welten“ – Lean Construction (GLCI) und Projektmanagement im Bauwesen (DVP) – die Fachgruppe ‚Lean Project

³¹ In der Literatur ist man sich weitestgehend darin einig, dass beide Konzepte nicht absolut sind, sondern dass ab einer gewissen Durchdringung mit dem Lean-Ansatz die Bezeichnung „Lean“ im Namen bereits gerechtfertigt werden kann.

Management³² gegründet. Ziel unserer Arbeit wird es sein, erste anwendungsorientierte Leitlinien für die Praxis zu erstellen, um die Entwicklung der „Leanifizierung“ im Bauwesen weiter voranzutreiben, sodass zukünftig wesentlich mehr Bauprojekte ohne Verschwendung und zur Zufriedenheit des Kunden fertiggestellt werden.

5 Literaturverzeichnis

- [1] R. Turner, *The Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Changes in Organizations*, 4. Aufl., New York (USA) u. a.: McGraw-Hill Education, 2014.
- [2] DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH (Publ.), Vorteile und Nutzen für Arbeit und Wirtschaft, Projekt-Homepage, <https://www.bahnprojekt-stuttgart-ulm.de/projekt/vorteile-und-nutzen/arbeit-und-wirtschaft/>, abgerufen am: 28.05.2024, o. J.
- [3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Reform Bundesbau - Bessere Kosten-, Termin- und Qualitätssicherheit bei Bundesbauten, Publikation, https://wibe.de/wp-content/uploads/re-form_bundesbau_broschuere_bf.pdf, 2016.
- [4] Almondia, „Bauherrn-Studie“: Bei mehr als 70 Prozent der privat errichteten Häuser laufen die Baukosten aus dem Ruder / Zudem kann nur gut jedes zweite Eigenheim pünktlich bezogen werden, Pressemitteilung, https://almondia.com/wp-content/uploads/2020/05/Almondia_PM_20170906_Bauherren-Studie2017.pdf, 2017.
- [5] T. Ohno, *Das Toyota-Produktionssystem*, 3. Aufl., Frankfurt/New York: Campus Verlag, 2013.
- [6] G. Howell, What is Lean Construcion?, in: o. Hrsg., 7th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Berkeley (USA), 1999.
- [7] L. Koskela, Application of the new production philosophy to construction, Forschungsbericht #72, CIFE Center fir Integrated Facility Engineering, Stanford University, 1992.
- [8] A. Heidemann, *Kooperative Projektabwicklung im Bauwesen unter Berücksichtigung von Lean-Prinzipien – Entwicklung eines Lean-Projektabwicklungssystems*, Dissertation am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 2010.
- [9] G. Ballard, Y. Kim, J. Jang, M. Liu, Roadmap for Lean Implementation at the Project Level, Forschungsbericht 234-11 des Construction Industry Institute, 2007.
- [10] A. Hofacker, B. Fernandes de Oliveira, F. Gehbauer, M. d. Darma Duarte Freitas, R. Mendes Jr, A. Santos, J. Kirsch, Rapid Lean Construction-Quality Rating Model (LCR), S. 241–250, in: o. Hrsg., 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Manchester (Großbritannien), 2008.
- [11] S. Haghsheno, P. C. John, Marktbericht – Bauherrnseitige Projektmanagement-Dienstleistungen in Deutschland, Forschungsbericht, herausgegeben durch den Deutschen Verband für Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft e. V., 2024.

³² Weitere Informationen unter: gci.de/arbeits-und-fachgruppen/arbeits-und-fachgruppe-lean-project-management/

-
- [12] E. Motzel, T. Möller, Projektmanagement Lexikon – Referenzwerk zu den aktuellen nationalen und internationalen PM-Standards, 3. Aufl., Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 2017.
- [13] DIN 69901-5, Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe, 2009.
- [14] R. Erne, Lean Project Management – Wie man den Lean-Gedanken im Projektmanagement einsetzen kann, Wiesbaden: Springer Gabler, 2019.
- [15] M. Budau, Integrierte Projektabwicklung mit Mehrparteienverträgen – Untersuchungen zur Wirkung der vertraglichen Gestaltungsoptionen, Dissertation am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 2023.
- [16] J. Darrington, D. Dunne und W. Lichtig, Organization, Operating System and Commercial Terms, S. 9–46, in: C. Thomsen, J. Darrington, D. Dunne, W. Lichtig, Managing Integrated Project Delivery, Publikation der Construction Management Association of America, www.cmaanet.org, 2009.
- [17] A. Mossman, What is Lean Construction: Another Look – 2018, in: V. González, Proc. 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 2018.
- [18] L. Koskela, G. Howell, G. Ballard, I. Tommelein, The Foundations of Lean Construction, in: R. Best, G. de Valence, Design and Construction, 1. Aufl., London (Großbritannien). Routledge, 2002.
- [19] L. Koskela, An exploration towards a production theory and its application to construction, Dissertation an der Helsinki University of Technology (Finnland), 2000.
- [20] F. Gehbauer, J. Kirsch, Lean Construction – Produktivitätssteigerung durch „schlanke“ Bauprozesse, S. 504–509, Bauingenieur, Band 81, 2006.
- [21] H. Mesa, K. Molenaar, L. Alarcón, Comparative Analysis between Integrated Project Delivery and Lean Project Delivery, S. 395–409, International Journal of Project Management, Vol. 37, 2019.
- [22] G. Ballard, Lean Project Delivery System, LCI White Paper-8 (Revision 1), Lean Construction Institute, 2000.
- [23] G. Ballard, G. Howell, Relational Contracting and Lean Construction, S. 1–4, Lean Construction Journal, Vol. 2 (1), 2005.
- [24] H. Macomber, Putting the Five Big Ideas to Work, Lean Project Consulting (Paperreihe), 2010.
- [25] G. Howell, L. Koskela, Reforming Project Management: The Role of Lean Construction, in: o. Hrsg., 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Brighton (Großbritannien), 2000.
- [26] G. Ballard, G. Howell, Lean Project Management, S. 119–133, Building Research & Information, Vol. 31 (2), 2003.
- [27] F. Gehbauer, Lean Management im Bauwesen – Grundlagen, White Paper, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 2011.

- [28] G. Ballard, The Lean Project Delivery System: An Update, S. 1–19, Lean Construction Journal, 2008.
- [29] P. C. John, M. Weissinger, Konzeption eines Projektbeteiligten-Feedbacksystems zur Verbesserung der menschlichen Leistungserbringung bei der Bauprojektentwicklung, S. 127–134, Tagungsband zum 32. BBB-Assistent:innentreffen, 2023.
- [30] J. Womack, D. Jones, Lean Thinking – Ballast abwerfen, Unternehmensgewinne steigern, 3. Aufl., Frankfurt/New York: Campus Verlag, 2013.
- [31] A. Moujib, Lean Project Management, Konferenzbeitrag, PMI Global Congress, 2007.
- [32] R. Ansah, S. Sorooshian, S. Mustafa, Lean Construction: An Effective Approach for Project Management, S. 1607–1612, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 11 (3), 2016.
- [33] G. Howell, H. Macomber, Why Do Projects on a Lean Basis?, Lean Project Consulting (Paperreihe), 2012.