

Zeitschrift

für immobilienwirtschaftliche

Forschung und Praxis (ZfiFP)

Ausgabe Nr. 39
vom 29.10.2021



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

wir freuen uns, Ihnen die 39ste Ausgabe der Zeitschrift für immobilienwirtschaftliche Forschung und Praxis (ZfiFP) mit zwei interessanten Themen der Immobilienbranche zu präsentieren.

In der vorliegenden Ausgabe wird im ersten Beitrag Herr **Robert Betz** (Director bei der KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und Leiter Bereich Digital Real Estate) die „digitale Relevanz“ bei zahlreichen Herausforderungen der Immobilienwirtschaft beleuchten. Es geht um nachhaltige Problemlösungen mit neuer Software, die entscheidenden Daten und Anwendungen, um es in Keywords auszudrücken, es geht um: #DigitalRealEstate #DigitaleTransformation #ESG #Immobilien+Innovationen.

Im zweiten Beitrag von Herr **Dr.-Ing. René Huppertz** (Prof. Schiffers BauConsult GmbH & Co. KG) geht es um die Resilienz in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Aufgeteilt in zwei Teile beleuchtet der Abschnitt in dieser Ausgabe „Wie die Lean Philosophie und die Digitalisierung die Branche unterstützen können“, es geht um die positive und vor allem langfristige sowie nachhaltige Beeinflussung der Bau- und Immobilienwirtschaft.

Wir danken den Autoren für die aktuellen Themeneinreichungen und wünschen Ihnen, liebe Leser und Leserinnen, viel Inspiration für Ihre resilienten und innovativen Möglichkeiten, bleiben Sie gesund.

Prof. Dr. Hanspeter Gondring FRICS
Duale Hochschule Baden-Württemberg
ADI Akademie der Immobilienwirtschaft

Werner Rohmert
Herausgeber ZfiFP



Dr. rer. pol. Anjulie Jäger
Duale Hochschule Baden-Württemberg
ADI Akademie der Immobilienwirtschaft



Die digitale Relevanz

von

Robert Betz

Die zahlreichen Herausforderungen der Immobilienwirtschaft lassen sich nur mit digitalen Lösungen bewältigen. Hierfür sind nachhaltige IT-Architekturen notwendig, die den relevanten Datenbestand integriert abbilden können. Bereits heute existieren die hierfür notwendigen Basistechnologien, die jedoch noch einer Weiterentwicklung bedürfen, um auch die Nachrüstbarkeit im Bestand zu ermöglichen.

Die Immobilienwirtschaft gilt wahrlich nicht als Vorreiter bei der digitalen Transformation. Doch neue Technologien und die darauf aufbauenden Applikationen haben die Branche aus dem Dornröschenschlaf erweckt. Seit zirka 5 Jahren wird mit Engagement und Kreativität über neue IT-Architekturen und Möglichkeiten innovative Technologien gewinnbringend in digitalen Geschäftsmodellen einzusetzen diskutiert. Die zunehmende Begeisterung wird auch in der Anzahl der PropTechs (Property Technology) und ConTechs (Construction Techs), also junge Unternehmen ersichtlich.

Neue Software muss relevante Probleme nachhaltig lösen

Aktuelle Übersichten zählen hiervon teilweise bis zu 500 Unternehmen allein für den deutschen Markt. Man möchte fast meinen, dass wie am Fließband neue Ideen zur Optimierung und Effizienzsteigerung geboren und in Software umgesetzt werden. Man ist also gut beraten, die Relevanz und Zukunftsfähigkeit der Softwarelösung für den eigenen Geschäftsbetrieb auf Basis der ausformulierten Unternehmens-, IT- und Technologiestrategie zu überprüfen, sofern diese vorhanden ist.

Analog zur Environmental, Social, Governance (ESG)-Thematik, wo es ja um nachhaltiges Wirtschaften geht, ist es auch bei der Digitalisierung von Vorteil, die gleiche Grundhaltung bei der Gestaltung einzunehmen. Zwar ist die Lebensdauer von IT-Architekturen mit zirka 10 - 15 Jahren wesentlich geringer als die der darin verwalteten Immobilien, jedoch bedeutet es den gleichen Kraftakt diese aufzubauen und zu verändern. Daher muss auch die Relevanz und damit Zukunftsfähigkeit einer Softwarelösung für die Immobilienwirtschaft beurteilt werden, denn in den vergangenen Jahren hat sich durchaus gezeigt, dass nicht jede Idee zu einem erfolgreichen Geschäftsmodell führt. Hierdurch bereinigt sich der Markt für immobilienwirtschaftliche Softwarelösungen auch schrittweise wieder.

Relevante Daten müssen digital zur Verfügung stehen

Wenn diese beiden Prüfungsschritte erfolgreich absolviert wurden, sollte man sich dem eigenen Unternehmensdatenmodell und der entsprechenden Organisation des Datenmanagements widmen. Hierfür sind die notwendigen Daten für das eigene Geschäftsmodell zu identifizieren und zu kategorisieren. Bedauerlicherweise sind nicht alle Datenbestände, die heutzutage gesammelt werden, relevant für die Bewirtschaftung von Immobilien. Häufig sind Datenqualität und -quantität nur eingeschränkt vorhanden. Darüber hinaus liegen viele Daten in der Immobilienwirtschaft noch nicht in digitaler Form vor, wodurch es gilt die vorliegenden Daten nach ihrer Relevanz für eine digitale Weiterverarbeitung zu beurteilen. Da dies gerade bei den architektonischen und technischen Daten einer Immobilie mit großem Aufwand verbunden sein kann, muss hier durchaus eine Priorisierung vorgenommen werden.

Liegen dann die Daten in digitaler Form vor, macht sich dann die Relevanz der Digitalisierung für das Immobilienunternehmen positiv bemerkbar. Denn erst aus digitalen Daten können handlungsleitende Informationen abgeleitet werden. Verschiedenste moderne Technologien stehen bereits heute zur Verfügung und ermöglichen eine intelligente Automatisierung und somit den Wandel von einem konventionellen Unternehmen zu einem Smart Enterprise. Mit Process Mining können Schwachstellen in Geschäftsprozessen einfacher identifiziert werden, manuelle Handlungsschritte durch Robotic Process Automation einfach und nachhaltig automatisiert werden. Mit innovativen Data Analytics Tools und Künstlicher Intelligenz lässt sich auch der fachliche Inhalt eines Prozesses einfacher und tiefer auswerten. Die mit diesen Technologien gewonnenen Erkenntnisse können dann miteinander verknüpft werden, so dass sich hieraus die Optimierungen für den Geschäftsablauf im Unternehmen automatisiert ableiten lassen. Derzeit sind diese Technologien zwar noch nicht ausreichend miteinander kombiniert, doch in den kommenden 5 Jahren sind wir auf dem Weg zum selbstlernenden Unternehmen sicherlich schon einen wesentlichen Schritt weiter.

Zukünftigen Herausforderungen kann nur digital begegnet werden

Doch nicht nur für das Unternehmen selbst, sondern auch für die Bewältigung aktueller und zukünftiger Herausforderungen der Immobilienwirtschaft hat die Digitalisierung eine wesentliche Relevanz. Bleiben wir hierfür beim derzeit wichtigsten Handlungsfeld ESG: durch die steigenden regulatorischen Anforderungen wird ein tiefgreifendes und fachlich umfassendes Reporting benötigt. Hierfür sind Daten aus technischen, kaufmännischen und organisatorischen Prozessbereichen über den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie notwendig. Doch nicht nur die Quantität der benötigten Daten, sondern auch die Qualität der hierfür notwendigen Informationen stellt branchenübergreifend so manches Unternehmen vor Herausforderungen. Eine mögliche Technologie, die Daten Stakeholder-übergreifend abbilden kann, wäre die Blockchain. Sie ermöglicht es von der Planung bis zum Abriss alle relevanten verifiziert und valide Daten zu speichern. Um diese zu etablieren, ist jedoch neben der technologischen Weiterentwicklung auch noch ein Umdenken in der Branche notwendig. Traditionell geht diese nicht sehr freizügig mit der von ihr produzierten Datenvielfalt um. Transparenz kann jedoch nur entstehen, wenn alle Beteiligten die relevanten Daten zeitnah und vollständig zur Verfügung stellen. Der wachsende regulatorische Druck wird jedoch sicherlich in den kommenden Jahren zu einem Katalysator für eine neue Denkweise und Offenheit werden.

Relevante Informationen entstehen durch Anwendung von Technologien auf Daten

Digitalisierung ist jedoch nicht nur auf der Unternehmensseite von Relevanz. Zukünftig wird sie uns noch mehr dabei helfen, die von Smart Homes, Smart Buildings und Smart Cities generierten Daten besser zu verstehen. Gerade Neubauten werden mit derzeit zahlreichen Sensoren ausgestattet. Mit dem Internet of Things (IoT) bekommen wir zwar den Schlüssel zu einem tiefgreifenden Verständnis der gebäudeinternen Abläufe. Jedoch wird erst mit technologischen Ansätzen auf Basis von Data Analytics und künstlicher Intelligenz die Basis für die automatisierte Generierung von Informationen gelegt. Diese ermöglichen eine effizientere Steuerung und Bewirtschaftung der Immobilie und ihrer Prozesse. Damit zählt verstärkter Technologieeinsatz auch auf das große Ziel der Branche zur Reduzierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs ein.

Gerade im ESG-Umfeld zeigt sich also die Relevanz der Digitalisierung. Während in Neubauten die relevanten Daten massenweise generiert und dann in modernen Enterprise-IT-Architekturen einfach und automatisiert weiterverarbeitet werden, ist im Bestand vielfach kein Datenbestand vorhanden. Um hier auf ein vergleichbares Niveau zu kommen, sind hohe finanzielle und technologische Herausforderungen zu meistern. Diese lassen sich jedoch nicht über Nacht bewältigen. Daher steht der Immobilienwirtschaft ein umfassendes Investitionsprogramm im wahrsten Sinne ins Haus. Man kann jedoch konstatieren, dass nur mit einer nachhaltigen Digitalisierung der Immobilien und der Immobilienunternehmen diese Aufgaben bestmöglich zu stemmen sind.

Keywords:

#DigitalRealEstate #DigitaleTransformation #ESG #Immobilien+Innovationen

Über den Autor:



Robert Betz ist Director bei der KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und leitet dort den Bereich Digital Real Estate.

Resilienz in der Bau- und Immobilienwirtschaft

von

Dr.-Ing. René Huppertz

Teil 2: Wie die Lean Philosophie und die Digitalisierung die Branche unterstützen können

Der zweite Teil der Veröffentlichung baut auf Teil 1: Grundlagen der Resilienz auf und verbindet die beiden Themengebiete der Resilienz und der Lean Philosophie miteinander. Darüber hinaus wird auf die praktische Implementierung von Lean Methoden und die fortschreitende Digitalisierung der Branche eingegangen. Bereits in den letzten Jahren haben sich die unterschiedlichen Lean Methoden und das Lean Thinking in der Bau- und Immobilienbranche etabliert, was Vorteile mit sich brachte. Die Pandemie wirkte bezüglich der weiteren Technologie- und Software-Entwicklungen wie ein Katalysator, wodurch eine Vielzahl bestehender digitaler Ansätze Anwendung fand und neue, innovative Lösungen geschaffen wurden bzw. sich noch in der Entwicklung befinden¹. Hierbei findet neben der reinen Digitalisierung der Lean Methoden innerhalb der Branche ebenso eine Verknüpfung zum bereits häufig angewandten Building Information Modeling statt.

Die zuvor genannten Entwicklungen haben – bei korrekter Anwendung – einen positiven Einfluss auf die „Stärkung und Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Störungen“², der Resilienz, innerhalb der Projektabwicklung. In der vorliegenden Veröffentlichung werden diese Entwicklungen hinsichtlich der Steigerung der Resilienz aufgezeigt. Hierzu wird beginnend eine kurze Einführung in die Thematik Lean Construction gegeben.

1. Grundlagen Lean Construction

Die Philosophie des Lean Managements i.w.S. ist keine Neuschöpfung der letzten Jahre, sondern beruht auf den Erkenntnissen des Toyota Produktionssystems, welches bereits in den 1950er Jahren von Taiichi Ohno³ entwickelt wurde. Taiichi Ohno hatte zu seiner Zeit die Aufgabe, ein Konzept zu entwickeln, welches die japanische Automobilindustrie wettbewerbsfähig gegenüber den westlichen Automobilkonzernen machen konnte. Japan litt zu dieser Zeit unter starken Ressourcenengpässen und musste somit vorhandene Ressourcen so effizient wie möglich einsetzen. Bei seinen Überlegungen verfolgte Ohno das Ziel, jegliche ressourcenverbrauchende Aktivitäten, die keinen Wert für den Prozess bzw. das Produkt erzeugen, innerhalb der Produktion beständig zu reduzieren und folglich eine kontinuierliche Verbesserung des Prozesses zu bewirken. Im Japanischen werden diese sinnlosen, überflüssigen und unnötigen Ausgaben, Aktionen oder Tätigkeiten als Muda bezeichnet. Muda wird umgangssprachlich im Deutschen, jedoch fälschlicherweise⁴ mit „Verschwendung“ übersetzt; abgeleitet von dem englischen Wort „Waste“.

Entscheidend zur Reduzierung dieser unnötigen Prozesse und Tätigkeiten sind die bestehenden und zur Umsetzung notwendigen Informationen. Diese Informationen werden als Design-Informationen bezeichnet, da sie für die eindeutige Herstellung eines Produkts bzw. den Ablauf eines Prozesses unabdingbar sind. Takahiro Fujimoto⁵ und Mari Furukawa-Caspary⁶ beschreiben Produkte und Prozesse als Artefakte, die durch die eindeutige Verknüpfung der Design-Information mit dem zu verarbeitenden Medium gestaltet werden. Folglich kann das Medium Informationen verarbeiten oder auf Informationen warten, um zu einem Artefakt zu werden. Der Zustand des Wartens ist nach Toyota Muda⁷. Die folgende Abbildung verdeutlicht nochmals den Zusammenhang der Design-Information und des Mediums hinsichtlich der Entstehung von Produkten oder Prozessen (Artefakte). Darüber hinaus visualisiert die Abbildung „Muda“.

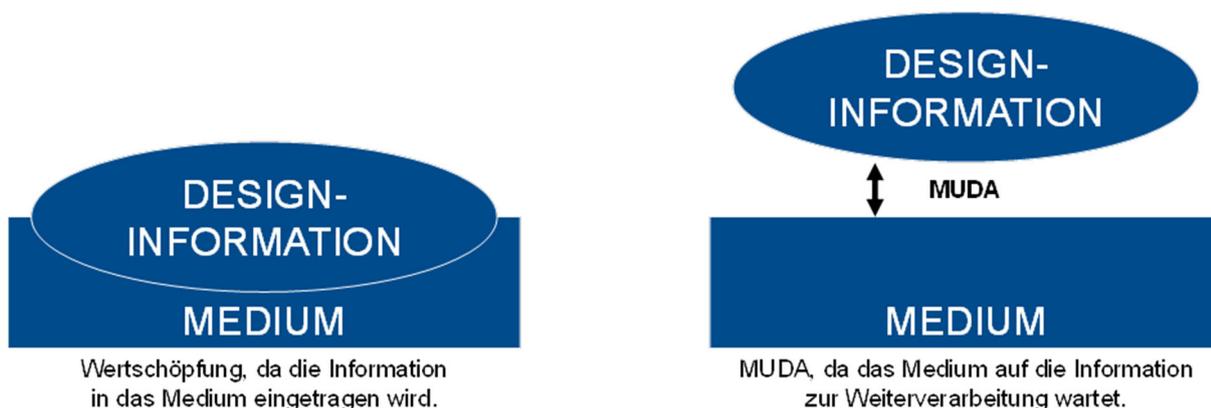


Abbildung 1: Design-Informationen

Wertschöpfung beschreibt folglich die zielgerichtete Nutzung und Einbringung bestehender Informationen in ein Medium, um dieses weiterzuverarbeiten oder zu nutzen. Fehler oder Störungen können nur dann vermieden werden, sofern alle zur Umsetzung oder Weiterverarbeitung nötigen Informationen verfügbar sind. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Fehler oder Störungen im Produkt sowie im Prozess auf fehlende Informationen und somit auf Muda hinweisen. Die Identifikation und Vermeidung von Muda in all seinen Formen führen somit zu einer Reduktion von Störungen.

Basierend auf den Erkenntnissen Ohnos wurde in den 1990er Jahren die Begrifflichkeit „Lean Production“ durch die Veröffentlichung der MIT-Studie „The Machine That Changed The World“⁹ von Womack, Jones und Roos geprägt. Die Erweiterung „Lean Management“ bezeichnet die Anwendung dieser Philosophie auf das gesamte Unternehmen. Die bis zu diesem Zeitpunkt lediglich im Produktionsprozess verwendeten Prinzipien und Methoden sollen nicht nur positive Auswirkungen auf die Produktion als solche, sondern auf alle unternehmerischen Prozesse haben. Dabei ist die Anwendung des Lean Management nicht auf die Automobilbranche begrenzt. Lean Thinking – egal ob in Bezug auf die Produktion, das Management oder den Planungs- und Bauprozess – basiert immer auf den fünf Lean Prinzipien, deren Grundlage branchenübergreifend identisch ist.



Abbildung 2: 5 Lean Prinzipien¹⁰

1. Lean Prinzip – Kundenmehrwert

Der Kunde steht im Fokus der Lean Philosophie, denn er definiert das zu erbringende Ergebnis. Somit ist das erste Lean Prinzip die Identifikation und Definition des Kundenmehrwerts. „All effort is focused on ensuring that the person or organization meets the requirements of the customer, nothing more and nothing less.“¹¹ Nach Kliems Definition sollte jeglicher Aufwand mit dem Ziel betrieben werden, den Anforderungen des Kunden gerecht zu werden.

2. Lean Prinzip – Wertstrom und Prozessoptimierung

Nachdem der Kundenmehrwert definiert ist, gilt es den Wertstrom zu analysieren. Als Wertstrom werden jene Arbeitsschritte verstanden, die zur Leistungserbringung oder Produkterstellung notwendig sind. Hierzu werden alle Aktivitäten erfasst sowie hinsichtlich ihrer direkten und indirekten Wertschöpfung in Bezug auf den Kundenmehrwert untersucht. Wertmindernde Aktivitäten werden identifiziert und sukzessive eliminiert. Damit dies zielgerichtet erfolgt, muss ein gemeinsames Verständnis über den Prozess und damit einhergehenden Wertstrom bestehen.

Die Unterscheidung erfolgt in

- wertschöpfend
- nicht wertschöpfend, aber nicht vermeidbar
- nicht wertschöpfend und vermeidbar

Die wertschöpfenden Tätigkeiten gilt es zu optimieren. Nicht wertschöpfende, aber nicht vermeidbare Tätigkeiten sollten reduziert und vermeidbare Tätigkeiten in Gänze eliminiert werden.



Abbildung 3: Wertstrom und Prozessoptimierung¹²

Abbildung 3 verdeutlicht den Unterschied eines standardmäßigen IST-Prozesses zu einem optimierten SOLL-Prozess. Nach der Lean-Denkweise hat der Verbesserungsprozess nie ein Ende, sondern ist, wie in Abbildung 2 (vgl. Prozessschritt 5) aufgeführt, ein ständiger Verbesserungsprozess – die kontinuierliche Veränderung zum Guten (Kaizen).

Die Lean Philosophie bzw. das Toyota Produktionssystem definiert hinsichtlich dieser Verbesserungen sieben Muda, die es zur Optimierung zu berücksichtigen gilt. Nach Taichii Ohno sind diese in einer Rangfolge – basierend auf ihrer Bedeutung – angeordnet. Ergänzend zu den sieben Muda können ungenutzte Talente bzw. die ungenutzte Kreativität der Mitarbeiter sowie die Unausgeglichenheit (jap. Mura) und die Überbeanspruchung (jap. Muri) genannt werden.



Abbildung 4: 7+1 Muda, Muri, Mura¹³

Für einen Exkurs zum Thema Muda sowie eine ausführliche Erläuterung der 7 Muda wird auf z.B. Furukawa-Caspary, Lean auf gut Deutsch – Band 2¹⁴ oder Ohno, Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production¹⁵ verwiesen.

3. Lean Prinzip – Fluss

Die Erzeugung eines kontinuierlichen Flusses ist die Grundlage der Lean-Denkweise. Das Produkt – egal ob z.B. Planunterlagen, Gewerkeleistungen oder das Bauwerk als Ganzes – soll in einem stetigen Fluss von Aktivitäten und Tätigkeiten innerhalb des gesamten Wertschöpfungsprozesses erzeugt werden. Hierdurch wird das Ziel verfolgt, Verzögerungen, Lagerbestände, Defekte und Ausfallzeiten auf ein Minimum zu reduzieren.

Ein Fluss kann sich nur einstellen, wenn Schnittstellen reduziert sowie notwendige Schnittstellen optimiert werden. Vorhandene Prozessschritte sowie deren Abfolge und Übergänge müssen hinterfragt und bei Bedarf angepasst oder synchronisiert werden. Ziel ist darüber hinaus die Entstehung kleiner Arbeitspakete statt großer Losgrößen, da diese den Fluss erleichtern sowie zu einer Ausbalancierung der Arbeitsinhalte führen.

4. Lean Prinzip – Pull

Das Pull-Prinzip stellt gemeinsam mit dem Fluss-Prinzip den Kern der Lean Denkweise dar. Bei diesem wird der Produktionsprozess in Abhängigkeit des Bedarfs des nachfolgenden Kunden/Leistungserbringers (z.B. Folgegewerk) gesteuert. Infolgedessen entscheidet der Kunde respektive das Folgegewerk über die Notwendigkeit und Inhalte der Leistungserbringung des Vorgängers sowie über den exakten Zeitpunkt der Leistungslieferung. Dies führt dazu, dass der Informationsfluss entgegen dem Produktionsfluss fließt. Im Ergebnis stellt sich eine bedarfsgerechte Produktion – auf Abruf – ein.

5. Lean Prinzip – Kaizen

Die ersten vier Prinzipien dienen als Grundlage des übergeordneten Ziels – der Veränderung zum Guten (Kaizen). Kaizen ist das letzte, jedoch entscheidendste Prinzip innerhalb der Lean-Denkweise. Es ist ein sich ständig wiederholender Prozess. Das Ziel ist es, dass sich nicht auf der Erneuerung oder positiven Veränderung ausgeruht wird, sondern diese stets hinterfragt werden, sodass sich eine kontinuierliche Verbesserung einstellt. Hieraus resultiert der stetige Kreislauf der Anwendung und Anpassung aller Prinzipien hin zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP).

Zusammenfassung der Lean Prinzipien

Die beschriebenen Lean Prinzipien zielen darauf ab, einen stabilen und sich verbessernden Produktionsprozess auf der Grundlage der tatsächlichen Kundenanforderungen zu erzeugen. Die Summe der Prinzipien führt zu einem optimalen Wertschöpfungsprozess. Das 1. Prinzip definiert den Bedarf. Das 2. Prinzip beschreibt den Wertstrom und optimiert diesen. Im 3. Prinzip Fluss werden die notwendigen Tätigkeiten sowie ihre eingrenzenden Parameter wie bspw. Dauer, Abhängigkeiten und den Ort der zu erbringenden Leistung in Abhängigkeit des 2. Prinzips fokussiert. Das 4. Prinzip (Pull) definiert darauf aufbauend den konkreten Zeitpunkt des Bedarfs und löst die Wertschöpfung aus, sodass Wartezeiten reduziert werden und eine Überproduktion verhindert wird. Der gesamte Wertschöpfungsprozess unterliegt dabei dem 5. Prinzip und der damit einhergehenden kontinuierlichen Verbesserung, welche jeden Beteiligten in den Produktionsprozess einbindet und zur stetigen Hinterfragung der jeweiligen Tätigkeiten motiviert.

3. Lean Construction und die digitale Entwicklung

Bereits seit einigen Jahrzehnten und insbesondere seit ca. 2010 findet die Thematik des Lean Managements unter der Bezeichnung Lean Construction Anwendung in den verschiedensten Planungs- und Bauprojekten in Deutschland. In der Baubranche sind vor allem die Methoden des Last Planner®-Systems (LPS) sowie der Taktplanung und Taktsteuerung (TPTS) bekannt. Das LPS basiert auf der kollaborativen Projektabwicklung unter Einbezug aller am Prozess beteiligter Personen und dem stetigen Informationsaustausch über die Leistungserbringung sowie bestehenden Herausforderungen.¹⁶ Die TPTS verfolgt das Ziel eines planbaren und stabilen Produktionsprozesses auf der Grundlage einer detaillierten Planung und kurzzyklischen Steuerung des gesamten Bauablaufs in sogenannten Gleich- bzw. Taktbereichen.¹⁷

Bereits vor dem Ausbruch der Pandemie im März 2020 gab es im nationalen und internationalen Baumfeld verschiedenste Softwareentwicklungen auf Grundlage der Lean Philosophie zur Verbesserung der Planungs- und Bauprozesse. Jedoch wurden diese zu dem Zeitpunkt meist noch kritisch begutachtet, sodass nur in wenigen Projekten digitale Lean-Lösungen Anwendung fanden. Ein aktiver und vor allem erkennbarer Wandel hin zur Offenheit für die digitalen Tools fand insbesondere im Laufe des Jahres 2020 statt. Den Beteiligten wurde bewusst, dass vor allem die Kommunikations- und Informationsstrukturen verändert resp. optimiert werden mussten, damit laufende und neue Projekte zielgerichtet sowie erfolgreich – trotz der Einschränkungen der Pandemie – abgeschlossen werden können. Als Ergebnis dieses Umdenkens haben sich während des letzten Jahres unterschiedliche digitale und hybride Lösungen entwickelt. Diese bauen auf den bekannten Methoden des Last Planner®-Systems sowie der Taktplanung und -steuerung auf. Die Entwicklungen ermöglichen es, dass Planungs- und Baubesprechungen, Abstimmungen und konkrete Problemlösungen ohne große Informationsverluste auch im virtuellen Raum stattfinden können. Dabei unterstützen die Tools insbesondere hinsichtlich der Informationsvisualisierung und -weitergabe. Wie bereits zu Beginn erläutert und in Abbildung 1 dargestellt, ist die Informationsweitergabe entscheidend für einen störungsfreien und zielführenden Wertschöpfungsprozess.

Die digitalen Tools unterstützen die Visualisierung und führen dazu, dass z.B. Haftnotizen oder Steckkartensysteme im digitalen Raum abgebildet werden können. Des Weiteren ermöglichen diese Tools es, dass weitere Informationen systematisch hinterlegt werden können, sodass die Abarbeitung der geplanten Tätigkeiten zielgerichtet erfolgen kann. Die einzelnen Beteiligten wie z.B. Planer, Nachunternehmer oder die Bauleitung können somit orts- und zeitunabhängig auf

die Prozesse und Informationen zugreifen und diese – bei Bedarf – im Sinne der Lean-Denkweise optimieren oder anpassen. Insbesondere beim Auftreten von Abweichungen oder Störungen im Prozess kann durch die Integration der ausführenden Parteien agil reagiert und der Einfluss von Störungen gemeinschaftlich reduziert werden, um den zukünftigen Prozess zu stabilisieren. Dies verdeutlicht den positiven Einfluss dieser Systeme auf die Resilienz von Planungs- und Bauprojekten.

Die persönlichen Erfahrungen des Autors zeigen, dass die einzelnen Fachplaner, ausführenden Gewerke sowie die weiteren Beteiligten Hindernisse frühzeitig erkennen und häufig Prozessverbesserungen für die eigenen Leistungen und zudem den gesamten Prozessverlauf einbringen. Grundsätzlich ist es unerheblich, ob die Projekte analog oder im digitalen Raum erfolgen. Eine ganzheitliche Betrachtung des Projekts unter Einbeziehung des gesamten Projektteams ist für eine zielgerichtete und schlanke Projektabwicklung entscheidend.

Ein Vorteil der digitalen Lösung ist, dass die Beteiligten ihre Abstimmungen in Gänze im digitalen Raum durchführen können und keine räumliche Abhängigkeit besteht. Insbesondere in der Initiierungs- und Planungsphase ergeben sich deutliche Vorteile der rein digitalen Umsetzung, da die Tätigkeiten häufig softwaregestützt umgesetzt werden und die Abstimmungen über Screensharing, Videokonferenzen etc. unkompliziert erfolgen können. Neben den ganzheitlich digitalen Sitzungen können die vorhandenen Tools zudem Sitzungen vor Ort oder aber auch hybride Sitzungen unterstützen. Dies führt dazu, dass innerhalb der in Präsenz stattfindenden Sitzungen/Abstimmungen auf das Fachwissen ortsferner Experten zurückgegriffen werden kann, da diese durch die digitale Umsetzung des Produktionsplanungsprozesses vollen Zugriff auf alle Informationen und Daten haben. Sitzungen in Präsenz oder hybrid auf Basis digitaler Lean-Lösungen bieten sich insbesondere in der Ausführungsphase an, da die umsetzenden Beteiligten (Bauleiter, Nachunternehmer etc.) am Ort der Wertschöpfung – der Baustelle – sind. Weitere Verantwortliche wie z.B. Projektleiter, Geschäftsführer oder Fachexperten können sich sodann für konkrete Absprachen oder Problemlösungsgespräche digital zuschalten. Die folgende Abbildung zeigt beispielhafte Settings für die unterschiedlichen Vorgehen.

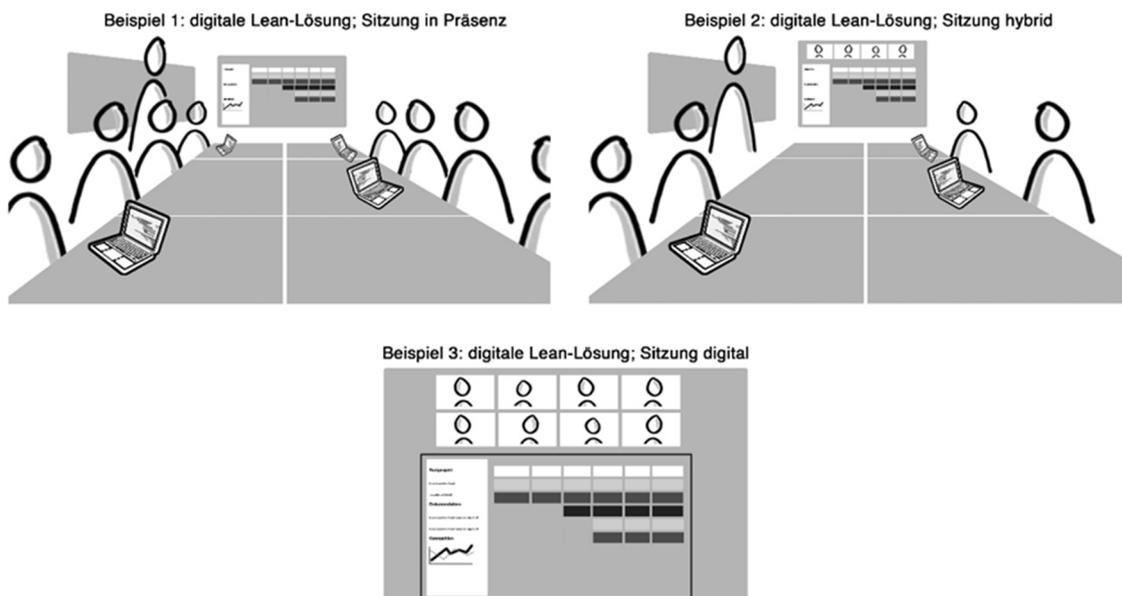


Abbildung 5: Digitale Besprechungen – analog, digital und hybrid¹⁸

Diese dargelegten Besprechungs-Settings können eine kollaborative und ganzheitliche Projektabwicklung und vor allem die gesamte Projektkommunikation nachhaltig verbessern. Hierfür ist es jedoch entscheidend, dass die einzelnen Beteiligten offen für digitale Lösungen sind und den Umgang mit den neuen Methoden erlernen. Wie bereits aufgeführt, kann die aktive Zusammenarbeit aller Experten über die räumlichen Grenzen hinweg dazu führen, dass Störungen des geplanten Projektverlaufs frühzeitig identifiziert und Gegenmaßnahmen erarbeitet werden können. Die somit geschaffene Agilität erzeugt gleichzeitig eine Stabilität des Ablaufs und reduziert infolgedessen plötzlich eintretende „Feuerwehraktionen“, die häufig zu deutlichen Verzögerungen oder gar dem Scheitern eines Projekts führen. Die Produktivität innerhalb des Planungs- und Bauprozesses wird hierdurch auch unter suboptimalen Projektbedingungen gesteigert und die fließende Projektabwicklung forciert.

Neben den dargelegten Verbesserungen hinsichtlich bereits bestehender Aktivitäten wird durch die Anwendung digitaler Tools zudem die Erfassung und Auswertung einer Vielzahl an Daten vereinfacht. Bereits in der analogen Umsetzung erfolgt

die Erfassung von z.B. geplanten und erledigten Tätigkeiten, Dauer der Abweichungen, Störungsgründe, Anzahl der Konflikte, Kapazitäten, Ordnung und Sauberkeit, Qualität u.v.m. Die digitale Umsetzung übernimmt diese Dokumentation und Auswertung jedoch teils ohne Zusatzaufwand. Darüber hinaus können detailliertere und zusätzliche Informationen gesammelt werden. Diese begünstigen das „Lernen“ aus vergangenen Projekten und die daraus folgende Verbesserung kommender Projekte resp. das Vorgehen hinsichtlich dieser Folgeprojekte auf Basis der kennzahlenbasierten Auswertung.

Die Entwicklungen der digitalen Lean-Lösungen sind im letzten Jahr weit fortgeschritten. So ist neben der Digitalisierung der Lean Prinzipien als solche bereits die Verknüpfung mit BIM in vollem Gange. Verschiedenste Anbieter arbeiten an der Verbindung des datenbasierten BIM-Modells und dem digitalen Lean-Prozess. Der Vorteil dieser Integration ist insbesondere die Verknüpfung der prozessbezogenen, agilen Informationen aus dem „Lean“ und der datenbasierten Informationen zum Bauobjekt, der verwendeten Materialien und der Bauteilanordnung aus dem BIM-Modell, welche deutliche Vorteile für den Gesamtprozess mit sich bringt.

4. Lean Construction und BIM

Lean Construction hat seinen Ursprung im Handwerk und legt den Fokus auf den zugrundeliegenden Prozess. Der Ursprung von BIM liegt in der Technologie und fokussiert das Projekt resp. Objekt. Der Beginn beider Disziplinen ist auf Entwicklungen in den 1950er Jahren zurückzuführen. Seit dieser Zeit erfolgte eine weitestgehend unabhängige Entwicklung der Erkenntnisse und Ansätze, sodass die Verknüpfung erst in den letzten Jahren forciert wurde. Bisher lag das Augenmerk von BIM primär auf der Planungsphase und Lean Construction fand vor allem in der Ausführung Anwendung. Die Abbildung 6 zeigt die Entwicklungsschritte auf.

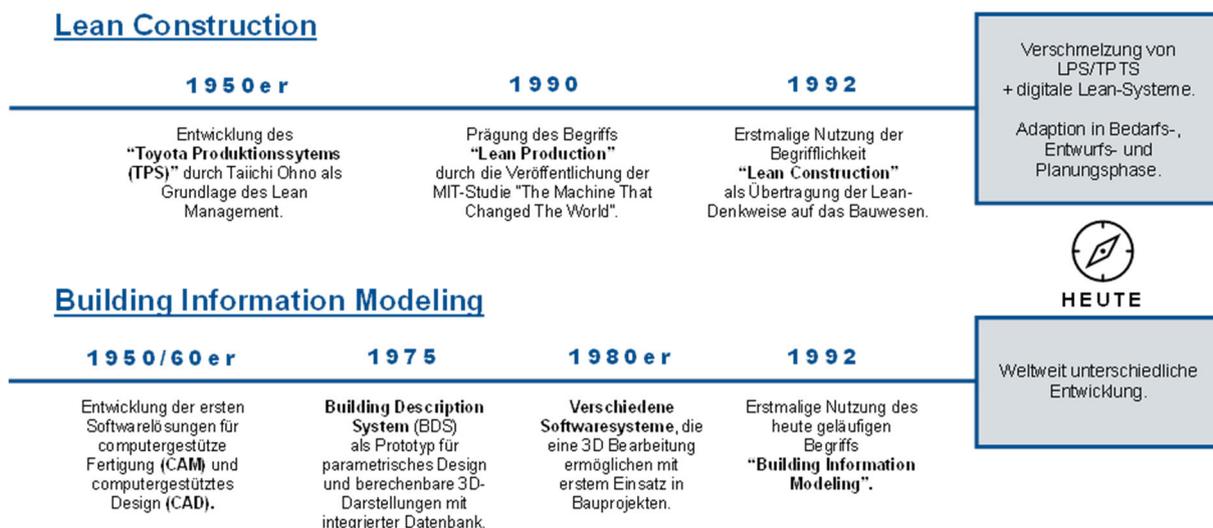


Abbildung 6: Entwicklung von Lean Construction und Building Information Modeling¹⁹

Zum heutigen Zeitpunkt kann festgehalten werden, dass eine Verknüpfung beider Disziplinen unabdingbar ist. Lean Construction und Building Information Modeling dürfen nicht weiter unabhängig voneinander, sondern sollten als eine Einheit betrachtet werden. Auch wenn die Schwerpunkte beider Ansätze vom Grundsatz her verschieden sind, so ergänzen diese sich optimal.

Dies ist auch der Grund dafür, dass bereits unterschiedliche Softwareentwickler die Verknüpfung in den Fokus ihrer Entwicklungen stellen. Es bestehen bereits erste Software- bzw. Cloudlösungen, die digitale Lean-Anwendungen mit Building Information Modeling verknüpfen. Die heraus entstehende modellbasierte, kollaborative Projektabwicklung findet in der Planungs- und Ausführungsphase Anwendung. Die Entwicklungen im BIM, von reinen 3D-Objekten hin zum digitalen Zwilling des bestehenden Gebäudes, verknüpft mit dem agilen und optimierten Planungs- und Bauprozess durch Anwendung des Lean Construction bietet deutliche Wettbewerbs- und Nutzungspotenziale für die nationale und internationale Bau- und Immobilienbranche. Neben dem grundsätzlichen Erstellungsprozess bietet diese strukturierte und integrierte Vorgehensweise ebenfalls Vorteile in Hinblick auf den Betrieb und die Bewirtschaftung der Immobilien. Lean Construction visualisiert und optimiert den agilen Planungs- und Bauprozess.

Darüber hinaus werden Hindernissen und Lösungen identifiziert, die zur Transparenz innerhalb des Prozesses führen. BIM legt die Visualisierung des Objekts mit den angefügten Informationen bspw. den zu verbauenden bzw. verbauten Materialien in den Fokus. Durch die Vereinigung beider Disziplinen wird die Transparenz innerhalb des gesamten Projekts prägnant erhöht. Die ganzheitliche und anschauliche Visualisierung von Prozess und Objekt ermöglicht die zielgerichtete Kommunikation der Projektbeteiligten hinsichtlich konkreter Sachverhalte. Ergänzend dazu verbildlichen sich Unklarheiten, sodass diese zügig beseitigt werden können. Dies führt dazu, dass Fehler in der Kollaboration behoben werden können und sich im gesamten Team ein gemeinsames Verständnis über die zu erfüllenden Tätigkeiten sowie Leistungen ergibt. Es erfolgt eine visuelle Verknüpfung der Design-Informationen, die, wie in Abbildung 1 dargestellt, zur fehlerfreien Produktion unabdingbar sind. Folglich werden die in Abbildung 2 aufgeführten „Mudas“ (unnötige, sinnlose Tätigkeiten) reduziert. Aufgrund der direkten Kommunikation und der gesteigerten Transparenz reduziert sich der Stress innerhalb des Teams, die Motivation wird gesteigert und hierdurch die Produktivität erhöht, was wiederum zu einer Steigerung der Zuverlässigkeit hinsichtlich des Fertigstellungstermins führt. Das daraus resultierende Vertrauen steigert die Beziehungsqualität innerhalb des Teams, woraus sich eine Erhöhung der Effektivität und Effizienz ableiten lassen. Weiter führt die Anwendung von Lean Construction und insbesondere des 5. Lean Prinzips – Kaizen – zu einem Lernen aus Fehlern sowie zur kontinuierlichen Verbesserung, was auch für Folgeprojekte deutliche Vorteile mit sich bringt.

Die Vorzüge der integrierten Anwendung von Lean und BIM werden in der folgenden Abbildung zusammengefasst. Hierbei steht die Steigerung der Beziehungsqualität im Mittelpunkt, da diese als entscheidender Vorteil der kollaborativen Projektabwicklung angesehen werden kann.

Schaffung von Transparenz	Verbesserung der Kommunikation	zielgerichtete Informationsweitergabe
Lernen aus Fehlern	Steigerung der Beziehungsqualität	Reduktion von Fehlern
Reduktion von Stress	zuverlässigere Fertigstellung	Effektivität & Effizienz

Abbildung 7: Vorteile der integrierten Anwendung von Lean Construction und BIM²⁰

4. Lean Construction und Resilienz

Der erste Teil der Veröffentlichung hat sich auf das Konstrukt der Resilienz konzentriert und hier die Verknüpfung zur Bau- und Immobilienbranche hergestellt. Basierend auf den Erkenntnissen der vorherigen Ausführungen kann nun eine Verbindung der Resilienz zu Lean Construction resp. der integrierten Anwendung von Lean Construction und BIM hergestellt werden.²¹

4.1 Individuelle Resilienz

Die individuelle Resilienz beruht insbesondere auf den sieben Säulen Optimismus, Akzeptanz, Lösungsorientierung, Selbstregulation, Selbstverantwortung, soziale Beziehungen und der Zukunftsplanung, welche zu den Kategorien Haltung und Fähigkeit zusammengefasst werden.



Abbildung 8: 7 Säulen der Resilienz²²

Die sieben Säulen können definitorisch auch als Bestandteil der Lean-Denkweise angesehen werden. Tätigkeiten werden **optimistisch** geplant und von dem Ausführenden **akzeptiert**. Im Falle von Abweichungen oder Problemen wird nach vorne geschaut, es werden gemeinsam im Team – kollaborativ – **Lösungen** erarbeitet. Sind geplante Tätigkeiten nicht durchführbar, so erfolgt eine **Selbstregulierung**. Die Anpassung resp. Veränderung innerhalb der Leistungserbringung durch die Regulation wird dem Team mitgeteilt, sodass diese sich auch regulieren können. Ein Jeder übernimmt für seine Tätigkeit **Verantwortung** – hält seine Zusagen ein oder teilt Abweichungen im Sinne der Regulation mit. Durch die Kollaboration der Beteiligten wird die **soziale Beziehung** gestärkt und ausgebaut. Aus einer Gruppe von Individuen wird ein Team, welches an einem Strang zieht. Die **Zukunft** ist immer ungewiss, jedoch wird durch die aktive und agile Planung auf Veränderungen reagiert und eine positive Entwicklung angestrebt. In dieser Agilität werden Chancen zur Zielerfüllung gesehen.

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass sich die Haltung durch die Anwendung von Lean Construction und den Lean Prinzipen positiv verändert. Das häufig vorherrschende Silo-Denken der einzelnen Prozessbeteiligten wird aufgebrochen und die Kultur von Vertrauen, Offenheit und Optimismus geprägt. Die Fähigkeiten jedes Beteiligten werden durch die Gemeinschaft gestärkt und ausgebaut. Kaizen – die Veränderung zum Guten – führt zu einem kontinuierlichen Lernprozess, der sich positiv auf alle Beteiligten auswirkt.

4.2 Ecosystem Resilience – Ökologische (soziale) Systeme

Auch innerhalb der ökologischen Systeme – der Ecosystem Resilience – kann eine Verbindung zum Lean Construction hergestellt werden. Die Ecosystem Resilience beruht insbesondere auf dem Panarchie-Modell adaptiver Zyklen nach Gunderson/Holling.²³

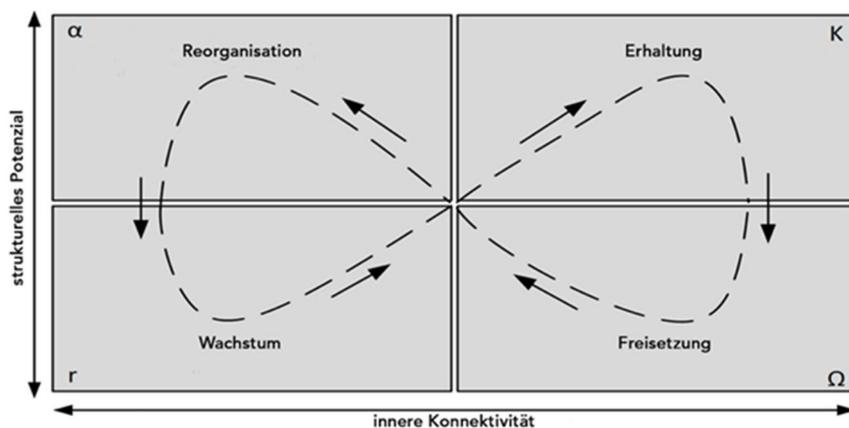


Abbildung 9: Vier Phasen des adaptiven Zyklus (r steht in der Ökologie für die Wachstumsrate einer Population, K für die maximal erreichbare Population eines Systems, Ω symbolisiert das Ende und α den Anfang)²⁴

Die Anwendung von Lean Construction in der frühen Phase eines Projekts unterstützt die beginnende **Wachstumsphase**, die Teamentwicklung und Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses der Projektziele. Das strukturelle Potenzial sowie die innere Konnektivität werden in dieser Phase erst entwickelt und sind noch nicht an den Gesamtprozess resp. das kollaborative Verhalten angepasst. Die **Erhaltungsphase** ist gekennzeichnet durch ein stabiles und wachsendes strukturelles Potenzial. Durch gemeinschaftliche Grundlagenworkshops sowie Erarbeitung der kommenden Schritte ist ein einheitliches Verständnis über die Projektstrukturen gegeben und die innere Konnektivität steigert sich zu einem stabilen Zustand. Grundsätzlich sind in diesem Zustand Veränderungen unerwünscht, da diese den vermeintlich stabilen Zustand stören. Im Lean Construction ist es jedoch üblich, dass zur Verbesserung der Prozesse aktiv geförderte „Störungen“ – Veränderungen des geplanten – notwendig werden können. Da diese allerdings kollaborativ erarbeitet werden und folglich nicht „unwissend“ auftreten, können diese Art von Störungen als Verbesserungen und Sicherstellung der Prozessstabilität betrachtet werden. Jedoch ist es in Planungs- und Bauprozessen üblich, dass externe oder interne Faktoren – welche nicht vorhersehbar sind – den Prozess beeinflussen und es zu negativen Störungen kommt. In diesem Fall sinkt das strukturelle Potenzial und das Projekt befindet sich in der **Freisetzungsphase**. Erarbeitete Strukturen und Abläufe sind nicht mehr umsetzbar und es kommt zu Instabilitäten im Prozessverlauf resp. Produktionsprozess. Treten solche gravierenden Störungen auf, unterstützt das agile Vorgehen innerhalb des Lean Construction. Die Prozesse wer-

den gemeinschaftlich mit allen Beteiligten besprochen und Lösungen erarbeitet. Dadurch dass sich die innere Konnektivität – im Verhältnis zu „normalen“ Projekten – bei der kollaborativen Projektabwicklung deutlich stabiler hält, ist der Umgang mit Störungen einfacher und zielgerichteter. Ein weiterer Vorteil des Lean Construction (auch in Verbindung mit BIM) ist die frühzeitige Erkennung von Störungen. Durch den regelmäßigen und auf den Prozess bezogenen Austausch der Beteiligten mit integriertem Risiko- und Maßnahmenmanagement werden eine Vielzahl von Störungen bereits in einem frühen Status erkannt und es kann proaktiv auf diese bevorstehende Instabilität reagiert werden. Das Team entwickelt Maßnahmen oder alternative Prozessschritte, um die Ausmaße der potenziellen Störung zu eliminieren oder – falls nicht anders möglich – zu reduzieren. Selbst wenn es zur Krise kommt und die **Reorganisation** notwendig wird, so helfen die gelernten Prinzipien des Lean Construction bei der Stabilisierung der Prozesse. Wie bereits in Teil 1 beschrieben, kann es an dieser Stelle zu radikalen Anpassungen wie z.B. Auswahl neuer Kooperationspartner, Kündigung bestehender Verträge, Restrukturierung innerhalb des Projektteams etc. kommen.²⁵ Das Projektteam ist jedoch durch die Anwendung der Lean-Prinzipien mit dem Prozess der Reorganisation vertraut, da es diesen bereits in vereinfachter Form hinsichtlich der kontinuierlichen Prozessverbesserung angewendet hat. Der erforderliche und bei Bedarf auch neue Wertstrom wird kollaborativ identifiziert und optimiert. Die für diesen Schritt entscheidende Offenheit und das Vertrauen innerhalb des Teams ist durch die kollaborative Arbeitsweise bereits gegeben, sodass der Zyklus wieder in die Wachstumsphase gelangen kann und die Armutsfalle – Zustand, aus dem das System sich ohne starke externe Impulse nicht mehr ins Positive wandeln kann – umgangen wird.

In diesem Kontext ist das Wissen über die sechs Dimensionen von hoch-adaptiven Projekten von Interesse. Zur Wiederholung aus Teil 1: Die sechs Dimensionen hoch-adaptiver Projekte nach Borgert verdeutlichen, „dass es keine nicht resilienten oder nicht adaptiven Projekte gibt, sondern Projekte nur mehr oder weniger resilient sein können. Dadurch dass die Resilienz einen Prozess darstellt, können die Ausprägungen angepasst werden; aus weniger resilienten Projekten können resiliente Projekte werden.“²⁶

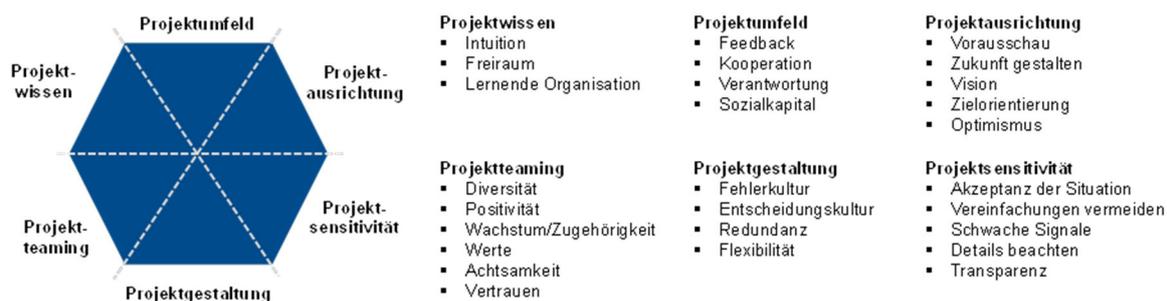


Abbildung 10: 6 Dimensionen von hoch-adaptiven Projekten²⁷

Die Abbildung zeigt die einzelnen Dimensionen sowie die Facetten hoch-adaptiver Projekte. Im Folgenden werden zu jeder der Dimensionen die entscheidenden Erkenntnisse in Bezug auf Lean Construction sowie die digitale Anwendung von Lean Construction in Kombination mit dem Building Information Modeling aufgeführt.

Projektwissen: Durch die Anwendung der Methoden des Lean Construction wie z.B. dem Last Planner®-System sowie der gemeinschaftlichen Gesamtprozessanalyse wird ein einheitliches Projektverständnis und ein zielgerichteter Informationsfluss geschaffen. Dieses wird durch BIM unterstützt und gestärkt. Infolge der kontinuierlichen Verbesserung der bestehenden Prozesse wird zum einen intuitives Verhalten sowie ein Freiraum zur Entwicklung gegeben und zum anderen stellt sich eine lernende (Projekt-)Organisation ein. Die Beteiligten verfügen über das notwendige Wissen zur zielgerichteten Umsetzung und darüber hinaus über die Fähigkeiten die Vorgehensweisen kollaborativ nach dem Credo „best for project“ anzupassen und aus gemachten Fehlern zu lernen.

Projektumfeld: Das Lernen aus Fehlern und die Kollaboration führen dazu, dass sich das Projektumfeld positiv entwickelt. Besprechungen sind geprägt von zielgerichtetem und persönlichem Feedback sowie durch die gemeinsame Arbeit in den BIM-Modellen, welches die Kooperation sowie individuelle Verantwortung für das Projekt steigert.

Projektausrichtung: Bereits zu Beginn wird ein gemeinsames Ziel definiert resp. es wird Klarheit über die zu erreichenden Ziele geschaffen. Den Projektbeteiligten sind die nächsten Schritte bewusst und es besteht ein einheitliches Verständnis über die Projektvision. Dadurch wird der Optimismus der Projektorganisation gestärkt. Neben Lean Construction hilft hier vor allem BIM bei der visuellen Darstellung und konkreten Definition der Leistungsinhalte zur Projektausrichtung.

Projektsensitivität: Infolge der geschaffenen Teamstrukturen entsteht Offenheit und Transparenz, die sich positiv auf die Projektsensitivität auswirkt. Die Situation wird akzeptiert und es werden gemeinschaftlich Lösungen erarbeitet, die den Projektverlauf stabilisieren.

Projektgestaltung: Die Projektgestaltung auf Grundlage der Lean Philosophie fördert die Fehlerkultur. Das Vertrauen im Team führt dazu, dass die Fehler angesprochen werden und aus ihnen gelernt wird. Durch die gemeinschaftliche Projektabwicklung ist die Entscheidungskultur ebenfalls offener und darüber hinaus orientiert diese sich am Gesamtprozess und nicht an den individuellen Bedürfnissen eines Einzelnen. Das sog. Silo-Denken wird aufgebrochen und die aktive Kommunikation – nicht nur reine Informationsweitergabe – wird gefördert. Durch diesen Austausch wissen die Beteiligten über den aktuellen Stand, die notwendigen Tätigkeiten und Probleme Bescheid. Folglich kann flexibel auf Störungen reagiert und mit Redundanzen umgegangen werden. Auch hier unterstützt BIM diesen Prozess.

Projektteaming: All die vorab genannten Punkte haben einen entscheidenden Einfluss auf das Teamgefüge – die Kollaboration. Der direkte, stetige und Austausch der Projektbeteiligten untereinander, die gemeinsame Aufstellung und Verfolgung der Ziele, die kollaborative Problemlösung sowie der Umgang mit Fehlern führen dazu, dass die Zugehörigkeit, das Vertrauen und die Achtsamkeit gesteigert werden. Die Grundeinstellung der Teams ist deutlich positiver und es entwickeln sich gemeinsame Werte untereinander.

5. Schlussbetrachtung und Ausblick

Die Erkenntnisse und Ausführungen der vorliegenden Veröffentlichung verdeutlichen den Einfluss von Lean Construction auf die Resilienz – Widerstandsfähigkeit gegenüber Störungen – von Projekten. Die Anwendung von Lean Construction und der zugrundeliegenden Prinzipien schafft eine Kultur von Vertrauen, Offenheit und eines Miteinanders. Es werden gemeinsame Ziele fokussiert und der Weg dorthin kollaborativ erarbeitet. Hierbei helfen zum einen digitale Lean Lösungen aber auch das Building Information Modeling. Die Kombination beider Ansätze visualisiert das Projekt als solches und den zugrundeliegenden Prozess der Leistungserbringung. Somit können Abweichungen im Projektverlauf gemeinschaftlich besprochen und zielgerichtet gelöst werden. Dies steigert zum einen die individuelle Resilienz eines jeden Projektbeteiligten sowie die Ecosystem Resilience im Gesamten. Zusammenfassend führt dies zu einem stabileren Planungs- und Bauprozess, in dem trotz der geschaffenen Stabilität agil auf Veränderungen reagiert werden kann. Es wird kontinuierlich nach Verbesserungen Ausschau gehalten und die aktive Einbindung eines Jeden in die Lösungsfindung forciert. Ein neuer Ansatz, welcher sich aktuell im deutschsprachigen Raum etabliert, unterstützt all diese Ansätze und verankert diese in Form eines Mehrparteienvertrags (MPV). Die Integrierte Projektabwicklung (IPA) beruht darauf, dass bereits vor der Planung und Ausführung alle entscheidenden Beteiligte wie Bauherr, Generalplaner und Generalunternehmer gemeinsam die Projektgegebenheiten und -abläufe definieren. Lean Construction und Building Information Modeling bilden an dieser Stelle neben dem MPV die entscheidende Grundlage für diese kollaborative Projektabwicklungsform.

Literatur:

- Baier, B. und Huppertz, R. [Baier und Huppertz (2021)]: BIM und Lean Construction: Zwei Ansätze – eine Philosophie?!. Vortrag auf dem 18. buildingSMART-Anwendertag, 04. Mai 2021, online.
- Borgert, S. [Borgert (2013)]: Resilienz im Projektmanagement, Gabler Verlag, 2013.
- Charigault, D. [Charigault (2011)]: Resilienz im Unternehmen. ... denn Krisen machen uns stark!, München: AVM-Verl, 2011.
- Fujimoto, T. [Fujimoto (2011)]: The Japanese Manufacturing Industries - Its Capabilities and Challenges -The 21st International Conference on Flexible Automation & Intelligent Manufacturing, 26-29 Juni, 2011, Feng Chia University, Taichung, Taiwan, 2011.
- Furukawa-Caspary, M. [Furukawa-Caspary (2016)]: Lean auf gut Deutsch: Band 1 Einführung und Bestandsaufnahme, BoD – Books on Demand, Norderstedt, 2016.
- Furukawa-Caspary, M. [Furukawa-Caspary (2018a)]: Lean auf gut Deutsch: Band 3 Just-in-Time Teil 2 Der Zeitbegriff, BoD – Books on Demand, Norderstedt, 2018.
- Furukawa-Caspary, M. [Furukawa-Caspary (2018b)]: Lean auf gut Deutsch: Band 1 Einführung und Bestandsaufnahme. BoD – Books on Demand, Norderstedt, 2018.
- Gruhl, M. [Gruhl (2010)] Die Strategie der Stehauf-Menschen, 1. Auflage, Freiburg im Breisgau: Kreuz Verlag, 2010.
- Gunderson, L. H./Holling, C. S. [Gunderson/Holling (2002)]: Panarchy. Understanding the transformations in human and natural systems, Washington, D.C.: Island Press, 2002.

Huppertz, R. [Huppertz (2021)]: Resilienz in der Bau- und Immobilienwirtschaft – Teil 1: Die Grundlagen der Resilienz, ZfiFP, Nr. 38, 2021.

Kliem R. L. [Kliem (2016)]: Managing Lean Projects, CRC Press, 2016.

Ohno, T. [Ohno (2016)]: Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Productivity Press, 2016.

Womack, J. P./ Jones, D. T./ Roos, D. [Womack et al., 1991]: The machine that changed the world: how Japan's secret weapon in the global auto wars will revolutionize western industry. 1st HarperPerennial ed. New York, 1991.

Über den Autor:



Dr.-Ing. René Huppertz ist seit kurzem bei Prof. Schiffers BauConsult GmbH & Co. KG als Leiter IPA und Lean tätig. Zuvor war er selbstständiger Berater und Coach im Bereich der Strategie-, Organisations- und Prozessentwicklung insbesondere mit Fokus auf die Lean Philosophie.

Im Zuge seiner akademischen Laufbahn absolvierte er das Studium des Bauingenieurwesens sowie der Wirtschaftswissenschaften und ergänzte dies um die Promotion zum Dr.-Ing. an der RWTH Aachen University. Bereits früh erkannte er, dass neben den technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen vor allem die sozio-kulturellen Faktoren über den langfristigen Erfolg oder Misserfolg von Organisationen und Projekten entscheiden. Aus diesem Grund beschäftigte er sich bereits im Laufe seines Studiums mit den Themen des Lean Managements, des Einflusses von Vertrauen auf die Teamarbeit sowie der Kundenzufriedenheit im Bauprozess. Sein Wissen und die Erkenntnisse über diese Einflüsse hat er während der Promotion vertieft und ausgebaut. Als Consultant in einem jungen, agilen Beratungsunternehmen konnte er seine Expertise im Bereich Lean Construction im praktischen Umfeld anwenden und fortentwickeln, um diese heute als selbstständiger Berater und Coach anzuwenden.

Fußnoten:

1. Vgl. <https://www.ingenieur.de/fachmedien/bauingenieur/special-digitalisierung/kommunikation-auf-der-baustelle-verbessern/>, zuletzt abgerufen am 20.08.2021
2. Huppertz (2021), S. 7 in Anlehnung an Charigault (2011), S. 5
3. Siehe hierzu z.B. Ohno (2016)
4. Vgl. Furukawa-Caspary (2016), S. 75ff.
5. Siehe hierzu Fujimoto (2011)
6. Siehe hierzu die Reihe „Lean auf gut Deutsch“ von Mari Furukawa-Caspary
7. Vgl. <http://intelligente-organisationen.de/interview-mit-mari-furukawa-caspary>, zuletzt abgerufen am 20.08.2021
8. Eigene Darstellung in Anlehnung an Fujimoto und Furukawa-Caspary
9. Siehe hierzu Womack et al. (1991)
10. Eigene Darstellung
11. Vgl. Kliem (2016), S. 15
12. Eigene Darstellung
13. Eigene Darstellung
14. Siehe hierzu Furukawa-Caspary (2018a), S. 81ff.
15. Siehe hierzu Ohno
16. Siehe hierzu auch <https://resultantz.de/last-planner-system/>, zuletzt abgerufen am 29.08.2021
17. Siehe hierzu auch <https://resultantz.de/takt/>, zuletzt abgerufen am 29.08.2021
18. Eigene Darstellung
19. Eigene Darstellung in Anlehnung an Baier und Huppertz 2021, S. 8f.
20. Eigene Darstellung
21. Siehe hierzu Huppertz (2021), S. 7ff.
22. Eigene Darstellung in Anlehnung an Huppertz (2021), S. 8
23. Siehe hierzu Gunderson/Holling (2002)
24. Eigene Darstellung in Anlehnung an Gunderson/Holling (2002), S. 34
25. Vgl. Huppertz, 2021, S. 11
26. Huppertz 2021, S. 12 in Anlehnung an Borgert (2013)
27. Eigene Darstellung in Anlehnung an Borgert (2013)

Impressum Zeitschrift für immobilienwirtschaftliche Forschung und Praxis (ZfiFP):

Herausbergremium: Prof. Dr. Hanspeter Gondring FRICS - Studiendekan Studienzentrum Finanzwirtschaft, Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart (DHBW) / Wissenschaftlicher Leiter, ADI Akademie der Immobilienwirtschaft); Dr. rer. pol. Anjulie Jäger, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Studienzentrum, Finanzwirtschaft, Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart (DHBW) / Seminarleiterin, ADI Akademie der Immobilienwirtschaft; Prof. Dr. Karl-Georg Loritz - Universität Bayreuth; Werner Rohmert - Hrsg. Der Immobilienbrief / Immobilienspezialist von "Der Platow Brief".

Chefredaktion: Marion Götza (V.i.S.d.P.)

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. Hanspeter Gondring FRICS (DHBW/ADI)

Verlag: Research Medien AG, Nickelstr. 21, 38388 Rheda-Wiedenbrück, T.: 05242 - 901-250, info@rohmert.de, www.rohmert-medien.de

Vorstand: Werner Rohmert, **Aufsichtsrat:** Prof. Dr. Karl-Georg Loritz (Vorsitz).

HRB 6598 Amtsgericht Gütersloh, USt.-Idnr DE 238501781

Namensbeiträge geben die Meinung des Autors und nicht unbedingt der Redaktion wieder. Das Copyright der Fachbeiträge liegt bei den Verfassern oder den genannten Institutionen und Unternehmen.