

Innovationsmanagement in Bauunternehmen

Bedingungen und Potentiale der baubetrieblichen Innovationstätigkeit

Innovationen spielen als Wettbewerbsinstrument für Bauunternehmen bis heute nur eine untergeordnete Rolle. Insbesondere mit der Kundenforderung nach life-cycle-optimierten baulichen Gesamtlösungen gewinnt jedoch eine bewußte und gezielte Innovations-tätigkeit von Bauunternehmen zunehmend an Relevanz. Um diese Herausforderung durch die Einführung eines betrieblichen Innovationsmanagements annehmen zu können, bedarf es der Klarheit über die Auswirkungen branchenbezogener Bedingungen auf die baubetriebliche Innovationstätigkeit. Damit ist auch die Frage zu beantworten, welche Innovationsspielräume den Bauunternehmen zur Verfügung stehen und wie sie von den Unternehmen genutzt werden können. Bedingungen und Potentiale baubetrieblicher Innovationstätigkeit sind Gegenstand des vorliegenden Beitrags, der auf den Ergebnissen eines Forschungsprojekts des Instituts für Bauplanung und Baubetrieb, Bereich Baubetriebswissenschaften und Bauverfahrenstechnik, ETH Zürich, basiert [1].

Innovation management in construction companies – conditions and potentials of a company's innovation activity. *Up to now innovations have played an inconsiderable role in gaining competitive advantages in construction. However, the increasing demand of clients for constructional solutions optimized regarding their whole life cycle calls for deliberate innovation activities of construction companies. In order to install an efficient innovation management, the effects of the construction sector on the innovation activities have to be recognized. In connection with this the questions have to be answered which innovation scope is available for construction companies and how this scope can be used by them. Conditions and potentials of innovation activities in construction are the subjects of this paper, which is based on a research project carried out by the Institute of Construction Management and Engineering, Swiss Federal Institute of Technology [1].*

1 Einleitung

Seit jeher haben sich Unternehmen mit wechselnden technischen, wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen an ihre Leistungen und Leistungserstellungsprozesse auseinandergesetzt. In dynamischen

Umwelten zeichnet sich unternehmerisches Handeln vor allem dadurch aus, daß die sich wandelnden Anforderungen nicht nur frühzeitig erkannt und ausgenutzt, sondern gleichsam aktiv mitgestaltet werden. Ein wesentliches Gestaltungsmittel, das den Unternehmen dafür zur Verfügung steht, sind Innovationen. Indem Innovationen die Ergebnisse und Prozesse der Unternehmens-tätigkeit entsprechend den sich ändernden Anforderungen neu gestalten, werden sie zur unabdingbaren Voraussetzung für den zukünftigen unternehmerischen Erfolg [2].

Bemüht man verschiedene statistische Erhebungen zur betrieblichen Innovationstätigkeit, fällt auf, daß die Bauwirtschaft eine deutlich unter dem volkswirtschaftlichen Durchschnitt liegende Innovationsrate aufweist [3], [4], [5]. Unternehmen der Bauwirtschaft sind danach zwar innovativ, aber in einem weitaus geringeren Maße als Unternehmen anderer Industriezweige. Offenbar unterliegen die Anforderungen an ihre Tätigkeit einer ungleich geringeren Dynamik. Betrachtet man die bauwirtschaftliche Entwicklung der vergangenen 50 Jahre, scheint sich diese Vermutung zu bestätigen. Trotz einzelner konjunkturbedingter Rezessionsphasen haben im wesentlichen überdurchschnittliche Wachstumsraten und überbeanspruchte Baukapazitäten die Bauwirtschaft geprägt [6]. Obwohl jedes Bauwerk neu zu planen und zu erstellen ist und sich dadurch mit jedem Bauprojekt Innovationspotentiale eröffnen, existierten bisher wenige Anreize für eine bewußte Veränderung des Status Quo. Traten Verschiebungen in den Unternehmensanforderungen auf, wurde diesen in erster Linie reaktiv begegnet (Bild 1).

In den letzten 10 Jahren ist jedoch ein struktureller Wandel in der Bauwirtschaft zu verzeichnen, der eine zunehmende Dynamisierung der Branche mit sich bringt. Kennzeichen des Wandels können in fast allen Bereichen des Bauens ausgemacht werden. Einerseits führen demographische und soziale Verschiebungen in der Bevölkerungsstruktur zu veränderten Anforderungen auf dem Wohnungsmarkt. Dies betrifft nicht nur die Nachfrage nach neuen Raum- und Wohnformen, sondern auch die Forderung nach umweltgerechten Materialien und Konstruktionen. Andererseits fordern globalisierte Märkte von einer wettbewerbsfähigen Volkswirtschaft effizient erstellte Industrie- und Infrastrukturbauten, was zusätzlich durch die angespannte Finanzlage der öffentlichen Hand und die damit einhergehende Privatisierung vormals staatlicher Unternehmen verstärkt wird. Aufgrund ihrer gesteigerten Rendite- und Wertorientierung verlangen professionelle Kunden der Bauwirtschaft für ihre baulichen Problemstellungen heute vermehrt Lösungen, die den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks umfassen [7]. Sie fordern Lösungsansätze, die ihnen möglichst langfristig niedrige Unterhalts- und Betriebskosten bzw. hohe bauliche Werte sichern. Sie streben nach Bauwerken, die flexibel, schnell und einfach möglichen wirtschaftlich und technologisch bedingten Nutzungsänderungen angepaßt werden können. Dabei lösen sich die Kunden zusehends von verschiedenen Aufgaben im Bauprozess, sie vergeben die zur Realisierung der Bauaufgabe notwendigen Leistungen verstärkt als Gesamtpakete [8].

Infolge der zunehmenden Dynamik in den Rahmenbedingungen

		Entwicklung der Bauwirtschaft				
		früher	heute	morgen		
Umweltveränderung		Stetig wiederholend	Langsam inkremental wechselnd	Schnell inkremental wechselnd	Vorhersehbar un stetig wechselnd	Unvorhersehbar un stetig wechselnd
Strategisches Unternehmensverhalten		Stabil auf Vorhergehendem basierend	Reaktiv inkremental auf Erfahrung basierend	Aktiv inkremental auf Erwartetem basierend	Aktiv un stetig auf Unerwartetem basierend	Kreativ un stetig auf Kreativität basierend
Unternehmenscharakteristik		Vergangenheitsorientiert Unterdrückung von Veränderungen	Effizienzorientiert Anpassung an Veränderungen	Marktorientiert Veränderungen im Bestehenden	Umweltorientiert Veränderungen im Zukünftigen	Umweltgestaltend Veränderungen im Täglichen
	Suche nach Stabilität	← Suche nach operativer Effizienz →				Suche nach Kreativität
	Gegenüber der Umwelt geschlossen	← Suche nach strategischer Effektivität →				Gegenüber der Umwelt offen

Bild 1. Auswirkungen von Umweltveränderungen auf Bauunternehmen [9]
 Fig. 1. Effects of business changes to construction companies [9]

bauwirtschaftlicher Tätigkeit gewinnen auch Innovationen an Bedeutung. Den veränderten Markt- und Kundenanforderungen kann nur durch innovativ gestaltete bauliche Gesamtlösungen entsprochen werden. Gleichsam eröffnen gerade die Verknüpfung von Planungs-, Erstellungs- und Nutzungsleistungen zu Gesamtleistungsangeboten sowie deren Realisierung über innovative Projektentwicklungsformen [10] die notwendigen Anreize und Potentiale, um ein kundenorientiertes, auf innovativen Ideen basierendes bauliches Optimum zu erzielen.

Mit der Bedeutung von Innovationen wächst für Unternehmen der Bauwirtschaft gleichzeitig die Chance, dem Kunden bauliche Lösungen mit einem Mehrwert gegenüber konkurrierenden Lösungen anzubieten. Die Nutzung des damit verbundenen Wettbewerbsvorteils setzt jedoch voraus, daß die aus dem technischen, wirtschaftlichen und sozialen Wandel entstehenden Anpassungsprobleme rechtzeitig wahrgenommen und in effizient gestalteten Innovationsprozessen gezielt

Lösungen zugeführt werden. Gelingen kann dies durch den Aufbau eines betrieblichen Innovationsmanagements, durch das Innovationen auch in Unternehmen der Bauwirtschaft zum Ziel unternehmerischen Handelns erhoben werden.

Der vorliegende Beitrag befaßt sich mit den Bedingungen baubetrieblicher Innovationstätigkeit und den Potentialen, die sich bei Einführung eines Innovationsmanagements in Bauunternehmen erschließen lassen.

2 Innovationstypologisierung im baubetrieblichen Kontext

2.1 Die Subjektivität des Innovationsbegriffs

Innovation ist ein schillernder Begriff, der gern und häufig zur Charakterisierung vorzugsweise des eigenen Unternehmens verwendet wird. Das erstaunt kaum, sind mit ihm doch gleichzeitig positiv besetzte Attribute wie modern, zukunftsgerichtet und dynamisch verbunden. Daß der Begriff oft benutzt wird, geht ebenso auf die Schwierigkeit seiner inhaltlichen Präzisierung zu-

rück. Zwar herrscht Einigkeit über die Neuigkeit als begriffskonstitutives Merkmal der Innovation, aber darüber, was als neu zu betrachten ist, gehen die Meinungen auseinander, denn ob etwas als innovativ eingestuft wird, hängt in starkem Maße vom Betrachtungsstandpunkt ab. Vielfach wird auf das Unternehmen als Bezugssystem verwiesen, d. h., eine Innovation kann als solche bezeichnet werden, wenn sie in einem Unternehmen eine Veränderung des Status Quo bewirkt, unabhängig davon, ob diese Veränderung vorher bereits in einem anderen Unternehmen stattgefunden hat. Dabei kann sich eine Veränderung des Status Quo in neuen Unternehmensleistungen, neuen Leistungserstellungsprozessen oder neuen Sozialsystemen im Unternehmen ausdrücken [11]. Gleichzeitig macht sie sich in einer geänderten Unternehmensumwelt bemerkbar, indem sie z. B. neue Marktpartner, neue Rohstoffquellen, neue Absatzmärkte oder anders qualifizierte Mitarbeiter mit sich bringt [12]. Mit der Wahl des Unternehmens als Bezugssystem sind folglich

auch immer die Objekte näher spezifiziert, die vom Unternehmen neu gestaltet werden können, und die Bedingungen der Unternehmenstätigkeit benannt, die sich aus den innovativen Veränderungen ergeben.

Neben dem Innovationsobjekt oder dem „was ist neu?“ ist auch der Innovationsgrad oder das „wie neu ist es?“ vom Bezugssystem abhängig. Danach kann sich der Innovationsgrad in einem Kontinuum bewegen, dessen Enden von inkrementalen oder Verbesserungsinnovationen auf der einen Seite und radikalen oder Basisinnovationen auf der anderen Seite gebildet werden [13]. Sind radikale Veränderungen aufgrund ihrer revolutionären Abweichung von der bisherigen betrieblichen Praxis relativ eindeutig als Innovationen einzustufen, stellt sich bei inkrementalen Veränderungen die Frage, wie groß der Unterschied zwischen Bekanntem und Neuem sein muß, damit man noch von einer Innovation sprechen kann.

Innovationsobjekte und Innovationsgrade sollen nachfolgend für den baubetrieblichen Kontext weiter spezifiziert werden.

2.2 Innovationsobjekte im baubetrieblichen Kontext

Fragt man danach, was Gegenstand innovativer Veränderungen in Bauunternehmen sein kann, findet sich die Antwort in der Charakteristik baulicher Unternehmensleistungen. Die von Bauunternehmen am Markt angebotenen Leistungen sind grundsätzlich immateriell und beruhen auf dem Leistungspotential der Unternehmen. Sie besitzen die Form eines Leistungsversprechens, das sich auf die vertragsgemäße Durchführung eines Leistungsprozesses zur Erstellung eines als Bauwerk materialisierten Leistungsergebnisses bezieht. Aus diesen Merkmalen baulicher Unternehmensleistungen lassen sich drei Innovationsarten ableiten (Bild 2):

Leistungsinnovationen: Bei Leistungsinnovationen stellt das immaterielle Leistungsangebot der Unternehmen das Innovationsobjekt dar, d. h., von den Unternehmen werden neue Leistungen im baulichen Wertschöpfungsprozeß angeboten. Diese Leistungen können sich auf einen für das Unternehmen neuen Wert-

schöpfungsprozeß beziehen, z. B. kann ein Unternehmen neben der Erstellung von Bürogebäuden auch die Erstellung von Sportbauten neu am Markt anbieten. Neue Leistungen können sich aber auch auf einen Wertschöpfungsprozeß beziehen, für den das Unternehmen bereits Leistungen erbringt. Beispielsweise kann ein Unternehmen sein Leistungsangebot für Bürogebäude innovativ verändern, indem es dem Bauherrn durch die Integration von Planungs- und/oder Betreiberleistungen ein den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes umfassendes Leistungsbündel anbietet.

Produktinnovationen: Eine weitere Innovationsart sind Produktinnovationen, bei denen das materielle Leistungsergebnis zum Innovationsobjekt wird. Unter Produktinnovationen subsumieren sich dann alle Veränderungen in den Systemen und Komponenten des Bauwerks. Setzt sich vereinfacht betrachtet das Bauwerk aus verschiedenen Bauteilen zusammen, die durch ihre konstruktive Verbindung die Eigenschaften und das Gesamtverhalten des Bauwerks prägen, und ergeben sich die Eigenschaften jedes einzelnen Bauteils aus dem naturgesetzlichen Zusammenwirken eines oder mehrerer Baustoffe, zählen folglich Baustoffe, Bauteile und Konstruktionsprinzipien zu den innovativ veränderlichen Systemen und Komponenten. Ein Beispiel für eine Produktinnovation sind kohlenstofferverstärkte Kunststoffe (CFK), die in

Form aufgeklebter Bänder zur nachträglichen Verstärkung von Bauwerken eingesetzt werden.

Prozeßinnovationen: Die dritte Innovationsart sind Prozeßinnovationen. Bei ihnen ist der Leistungsprozeß das Innovationsobjekt, wobei hierunter die gesamten Lebenszyklusphasen des Bauwerks fallen. Ansatzpunkte für Innovationen ergeben sich dann aus den einzelnen Aktivitäten, um ein Bauwerk planen, erstellen und nutzen zu können. Träger dieser Aktivitäten können sowohl Personen als auch technische Einrichtungen wie Baumaschinen sein. Innovative Veränderungen sind dann vor allem dadurch gekennzeichnet, daß menschliche durch maschinelle Aktivitäten substituiert werden. Ein Beispiel sind Mauerwerksroboter, um die Herstellung von Mauerwerksfertigteilen zu automatisieren. Diese in 5 oder 6 Achsen beweglichen Manipulatoren erlauben das Herstellen nahezu beliebiger, auch dreidimensionaler Formen. Innovationen sind aber nicht nur in Form einer zunehmenden Technisierung der Prozesse möglich. Sie lassen sich ebenso über die Art und Weise der von den technischen Einrichtungen zu erfüllenden Aktivitäten realisieren, d. h., in diesem Fall werden die den technischen Einrichtungen zugrunde liegenden Verfahren zum Gegenstand innovativer Veränderung. Ein Beispiel hierfür ist die Hinterschneidtechnik bei Tunnelbohrmaschinen, bei der der Fels nicht über den An-

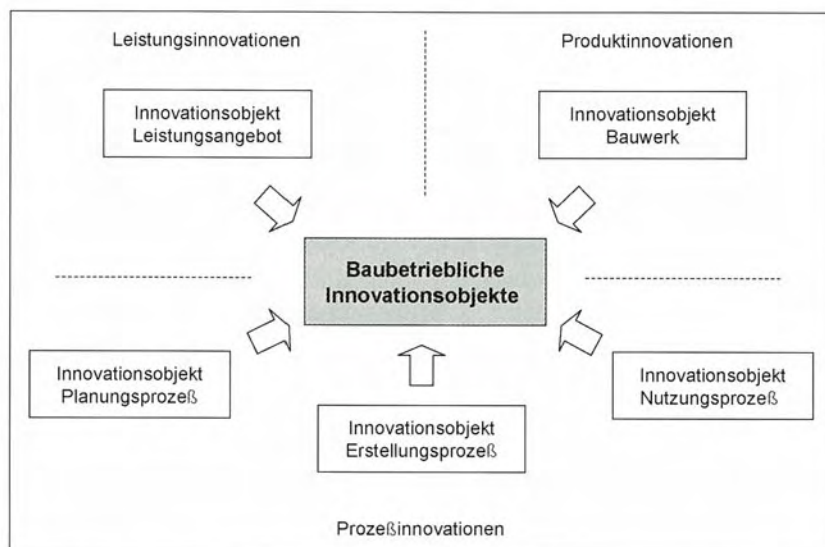


Bild 2. Baubetriebliche Innovationen nach dem Innovationsobjekt
Fig. 2. Innovation objects in construction

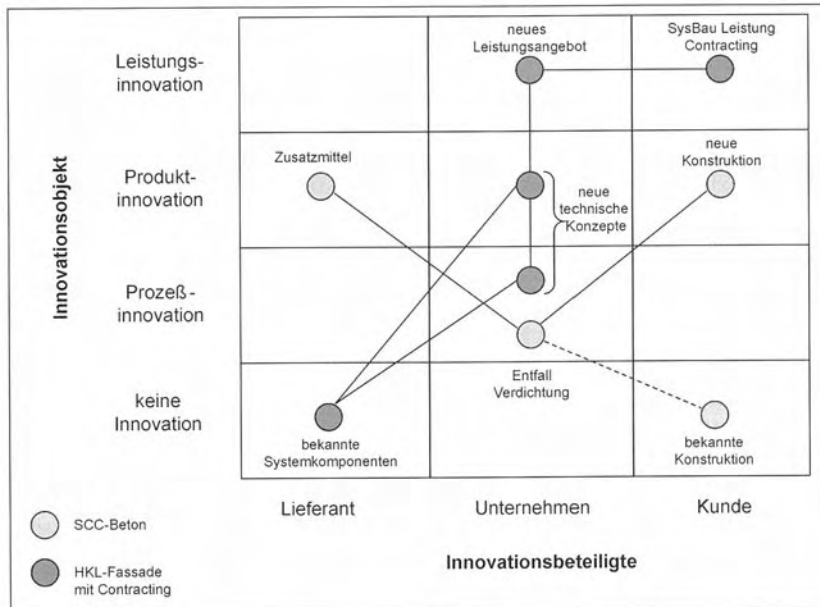


Bild 3. Innovationsobjekt aus Sicht der Innovationsbeteiligten
 Fig. 3. Innovation object from the perspective of involved parties

preßdruck der Disken gelöst, sondern von den Disken gegen eine freie Fläche und damit über Zug abgesichert wird. Neben technischen Einrichtungen und den von ihnen angewandten Verfahren lassen sich auch die Prinzipien der Prozeßorganisation neu gestalten.

Ob nun eine Leistungs-, Produkt- oder Prozeßinnovation vorliegt, hängt, wie bereits angemerkt, vom Bezugssystem ab (Bild 3). So ist der SCC-Beton aus Sicht des Baustoffherstellers durch den Einsatz bestimmter Zusatzmittel und die Abstimmung der Zuschlagstoffe eine Produktinnovation. Hingegen ist er aus Sicht des Bauunternehmens primär eine Prozeßinnovation, muß er doch aufgrund seiner Fließfähigkeit nicht verdichtet werden. Aus Sicht des Kunden kann der SCC-Beton wiederum eine Produktinnovation darstellen, wenn durch ihn Konstruktionen möglich werden, bei denen auch enge Hohlräume sowohl bei dünnen Bauteilen als auch bei hohem Bewehrungsanteil, zuverlässig ausgefüllt werden können.

2.3 Innovationsgrad im baubetrieblichen Kontext

Sind die baubetrieblichen Innovationsobjekte dadurch gekennzeichnet, daß sie verschiedene Ansatzpunkte für innovative Veränderungen bieten (z. B. Baustoffe, Bauteile und Konstruktionsprinzipien bei Produktinnovationen), ergibt sich

der Innovationsgrad aus dem Umfang der im Innovationsprozeß berücksichtigten Ansatzpunkte. Das heißt, daß neben einzelnen Elementen des Leistungsangebots, des Leistungsergebnisses oder des Leistungserstellungsprozesses auch Kombinationen von Elementen oder Module innovativ gestaltet werden können. So kann ein neuer oder innovativ veränderter Baustoff zu neuen Bauteilformen und/oder neuen Konstruktionsprinzipien führen. Ein Beispiel hierfür ist textilbewehrter Beton, der aufgrund seiner Korrosionsbeständigkeit bei gleichzeitig guter Tragfähigkeit die Erstellung dünnwandiger Bauteile und filigraner Konstruktionen verspricht.

Aber auch andere Objekte können von innovativen Veränderungen betroffen sein bzw. in Innovationsbemühungen einbezogen werden. Beispielsweise erfordert eine Leistungsinnovation, die ein Leistungspaket mit Contracting für 5 Jahre der Nutzungsphase und umfassenden Kostengarantien beinhaltet, innovative Veränderungen in den technischen Bauwerksinstallationen, um ein bestimmtes Leistungs- und Kostenoptimum gewährleisten zu können. Dadurch, daß das Bauwerk Gegenstand der Planungs-, Herstellungs- und Nutzungsprozesse ist, können durch bauwerksbezogene Neuerungen auch prozeßbezogene Veränderungen erforderlich bzw. erst ermöglicht werden und vice versa.

So fungiert z. B. der Baustoff als verbindendes Element zwischen Bauwerk und Herstellungsprozeß. Das bedeutet, daß die Art und Weise der Baustoffbe- und -verarbeitung sich aus den Baustoffeigenschaften und ihrer technischen Nutzbarmachung bestimmt. Die Entwicklung eines neuen Baustoffs zieht in den meisten Fällen auch verfahrenstechnische Neuerungen nach sich. Als Beispiel kann hier der Spritzbeton dienen, dessen Entwicklung eben auch mit neuen maschinellen Einrichtungen wie Pumpen und Spritzmanipulatoren verbunden war. Ein Beispiel für die Verzahnung von Bauwerk und Nutzungsprozeß ist der Einsatz von Brückenkabeln aus CFK, die nicht nur korrosionsresistenter sind, sondern auch durch zusätzlich eingebrachte Glasfasern zur Überwachung des Tragverhaltens der Brücke dienen können. Somit lassen sich in der Nutzungsphase der Brücke Hinweise auf Erhaltungsmaßnahmen erkennen und Rückschlüsse für zukünftige Brückenkonstruktionen ziehen.

Je mehr nun Elemente bzw. Module von Leistungsangebot, Leistungsergebnis und Leistungserstellungsprozeß innovativ verändert werden, umso höher liegt auch der Innovationsgrad. Stellt man den Umfang der veränderten Elemente bzw. Module und der Beziehungen zwischen ihnen diametral gegenüber, lassen sich vier Innovationsarten unterscheiden (Bild 4):

Elementinnovationen: Elementinnovationen sind Veränderungen in einem einzelnen Element des betrachteten Systems, die keine oder nur kleine Auswirkungen auf andere Elemente besitzen. Der Fallkopf bei Deckenschalungen kann als Beispiel für eine Elementinnovation aufgeführt werden. Durch diese geringfügige Änderung des Schalungssystems lassen sich Decken frühzeitig ausschalen, da die Stütze stehen bleibt und die Decke weiterhin trägt.

Verknüpfungsinnovationen: Verknüpfungsinnovationen sind Veränderungen in den Strukturbeziehungen eines Systems. Obwohl die Elemente bzw. Module selbst keine umfangreichen Veränderungen erfahren, kann bereits eine geringfügige Element- oder Moduländerung die Neukonfiguration des Systems aus-

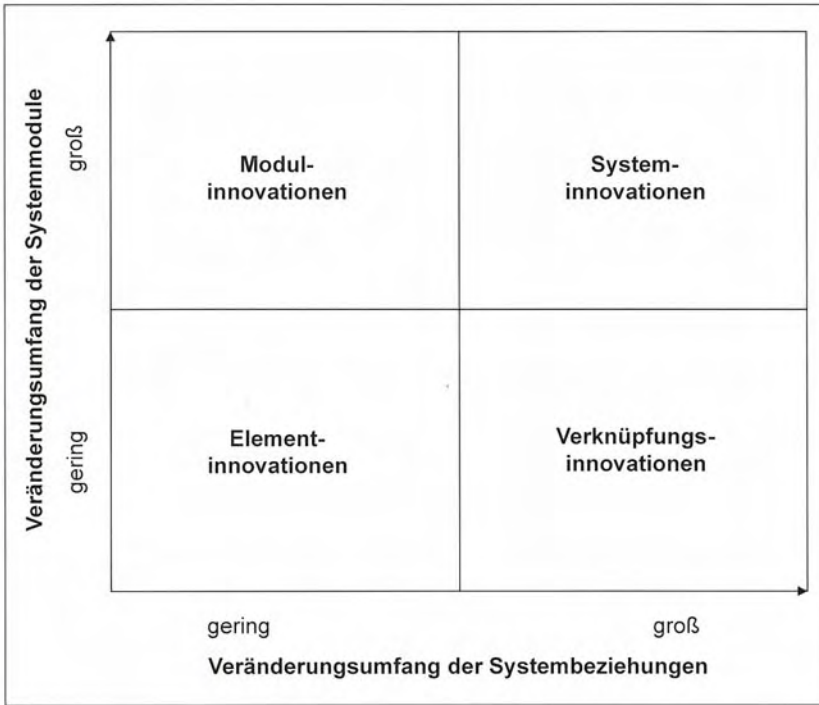


Bild 4. Baubetriebliche Innovationen nach dem Innovationsgrad
 Fig. 4. Scope of change of innovation in construction

lösen. Ein Beispiel für eine Verknüpfungsinnovation ist eine an Schienen aufgehängte Bühne bei Sprengvortrieben, die ein Förderband, eine Wagenbeladung und eine Kranbahn integriert. Dadurch kann sie nicht nur die Funktionen der Ver- und Entsorgung des Vortriebs übernehmen, sondern gestattet zeitgleich die Erstellung der Tunnelsohle unterhalb der Bühne.

Modulinnovationen: Modulinnovationen sind Veränderungen mehrerer funktional zusammenhängender Elemente des Systems, wobei die Beeinflussung anderer Elemente gering ist. Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung von Gripper-TBM, bei denen die Sicherungseinrichtungen wie Anker-setzgeräte und Spritzmanipulatoren direkt hinter dem Bohrkopf angeordnet sind. Dadurch können Felsicherungsmaßnahmen frühzeitig ausgeführt und die Maschinen auch bei schlechteren Gebirgsverhältnissen effizient eingesetzt werden.

Systeminnovationen: Bei Systeminnovationen sind sowohl Elemente bzw. Module als auch Strukturbeziehungen eines Systems Veränderungen unterworfen, die häufig nicht unabhängig voneinander erfolgen können. Ein Beispiel für Systeminnovationen ist die gespritzte Abdichtungsfolie für den Tunnelbau. Die

Verwendung einer beim Auftrag flüssigen anstatt festen Folie führt zu einem Verbund zwischen den angrenzenden Spritzbetonschichten. Das Verbundsystem zeigt ein völlig anderes Verhalten als die vormals getrennten Teilsysteme. Der einschalige Tunnelbau wird wirtschaftlich und konstruktiv möglich.

Ebenso wie beim Innovationsobjekt ist auch der Innovationsgrad vom Bezugssystem abhängig (Bild 5).

So ist im Beispiel der gespritzten Abdichtungsfolie für den Tunnelbau die Folie eine Verknüpfungsinnovation aus Sicht des Baustoffherstellers, denn bekannte Abdichtungssysteme wurden miteinander kombiniert und neu strukturiert. Aus Sicht des Bauunternehmens und des Kunden handelt es sich hingegen um eine Systeminnovation, da sich zum einen der Herstellungsprozess geändert hat und zum anderen ein konstruktiv verändertes System entstanden ist.

3 Das Rahmenkonzept des baubetrieblichen Innovationsmanagements

Durch die Subjektivität von Innovationsobjekt und Innovationsgrad bleibt auch die Vergabe des Prädikats Innovation letztlich eine Frage subjektiven Ermessens. Grundsätzlich läßt sich jedoch festhalten, daß mit steigendem Innovationsgrad das Erfordernis eines gezielten Innovationsmanagements zunimmt. Dies ergibt aus zunehmend komplexer werdenden Innovationsprozessen, gekennzeichnet durch eine steigende Zahl der zu bewältigenden Aktivitäten, die zudem nicht isoliert und ausschließlich sequentiell verlaufen, sondern viele Parallelitäten und Rückkopplungsschleifen aufweisen [11]. Gleichzeitig sind vermehrt verschiedene Unternehmen und Personen in den Innovationsprozeß ein-

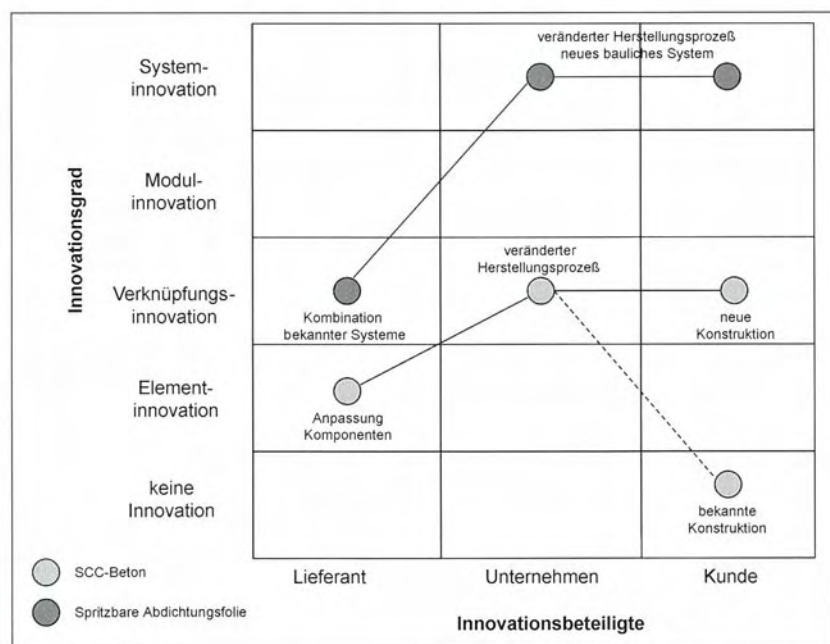


Bild 5. Innovationsgrad aus Sicht der Innovationsbeteiligten
 Fig. 5. Scope of change from the perspective of involved parties

zubeziehen, die vielfältige Beziehungen zueinander eingehen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Kontakt treten. Folglich nimmt auch die Komplexität der Entscheidungen zu, für die nun eine Vielzahl wirtschaftlicher, technischer, sozialer und rechtlicher Einflußfaktoren zu berücksichtigen ist. Des weiteren steigt mit Neuartigkeit und Komplexität auch die Unsicherheit darüber, ob eine Idee überhaupt realisierbar ist oder ob mit einer Idee bestimmte qualitative und wirtschaftliche Eigenschaften erreicht werden können. Das Innovationsvorhaben birgt ein steigendes Fehlschlagsrisiko. Als eine Folge der Unsicherheit treten mit Innovationsvorhaben immer Konflikte über Ziele und Nutzen der Veränderungen sowie der dafür bereitgestellten Mittel in Erscheinung. Darüber hinaus sind zunehmend Durchsetzungsprobleme zu überwinden, die ihren Ursprung im Widerstand von dem Status Quo verhafteten Mitarbeitern und Führungskräften haben [9].

Um Neuartigkeit, Komplexität, Unsicherheit und Konfliktgehalt von Innovationen begegnen zu können, hat ein gezieltes Innovationsmanagement folgende Aufgaben zu umfassen:

- Festlegen und Verfolgen von Zielen und Strategien für die vom Unternehmen zu realisierenden Innovationen
- Treffen von Entscheidungen zur wirtschaftlichen Lösung der Innovationen
- Planen, Steuern und Kontrollieren der Innovationen von der Ideengenerierung bis zur Ideenrealisierung
- Bereitstellen von Organisationsstrukturen für die Umsetzung der Innovationen
- Ausbau und Pflege des Know-how der Mitarbeiter und Führungskräfte sowie ihrer Fach- und Methodenkompetenz in bezug auf Innovationen
- Etablieren innovationsfördernder Führungs- und Anreizkonzepte
- Schaffen innovationsfördernder sozialer Beziehungen im Unternehmen im Sinne einer Innovationskultur

Es wird ersichtlich, daß sich das Innovationsmanagement zur Einflußnahme auf die Innovationstätig-

keit eines Unternehmens verschiedenster Gestaltungsgrößen bedienen kann. Dazu zählen als mittelbar disponible Größen die Unternehmenskultur und das Ziel- und Strategiesystem sowie als unmittelbar disponible Größe die Unternehmensorganisation [11]. Darüber hinaus stehen dem Innovationsmanagement spezifische Innovationsinstrumente zur Verfügung, mit denen es Innovationsprozesse punktuell unterstützen kann. Mit dem betrieblichen Vorschlagswesen ist z. B. ein Instrument gegeben, mit dem sich das Kreativitätspotential der Mitarbeiter zur Lieferung innovativer Ideen gezielter ausschöpfen läßt.

Zwischen den einzelnen Gestaltungsgrößen herrschen vielfältige Abhängigkeiten. So setzt die Unternehmenskultur die Leitplanken für das Ziel- und Strategiesystem, welches wiederum die Anforderungen an die Unternehmensorganisation und die innovationspezifischen Instrumente definiert. In welcher Weise auf die einzelnen Größen einzuwirken ist, hängt zudem von einer Reihe interner wie externer Gegebenheiten ab. Den internen Bedingungen können die Charakteristiken des Unternehmens und seiner Mitarbeiter zugeordnet werden. Unter die externen Bedingungen lassen sich die Charakteristiken der Branche und des Markts, in denen das Unternehmen agiert, subsumieren.

Das Innovationsmanagement darf damit nicht als Sammlung einzelner, isoliert voneinander zu behandelnder Maßnahmen der Inno-

vationsförderung verstanden werden. Vielmehr setzt die erfolgreiche Generierung von Innovationen voraus, daß für das jeweilige Unternehmen Gestaltungsgrößen und -bedingungen in ihrem Zusammenspiel zu betrachten und zu beeinflussen sind (Bild 6).

Es ist naheliegend, aufgrund der bisherigen geringen Innovationsaktivitäten der Bauwirtschaft zunächst die Bedingungen genauer zu betrachten, die einen Einfluß auf das Innovationsverhalten von Bauunternehmen besitzen. Daß sich die Bauwirtschaft diesbezüglich von anderen Branchen unterscheidet, wird viel und gern zitiert, nicht zuletzt um den Status Quo zu rechtfertigen und Veränderungsmaßnahmen von vornherein als nicht praktikabel zu klassifizieren. Es ist richtig, daß das Produkt Bauwerk bestimmte Eigenschaften besitzt, die auch bestimmte Branchenbedingungen zur Folge haben. Es ist falsch, die Bauwirtschaft im Vergleich zu anderen Branchen als einen Sonderfall darzustellen. Auch die Produkte anderer Industriezweige sind durch spezifische Merkmale gekennzeichnet, die wiederum zu spezifischen Bedingungen für die dort tätigen Unternehmen führen. Banken, Automobilhersteller, Lebensmittelproduzenten oder Bauunternehmen agieren unter bestimmten Bedingungen, die teilweise vergleichbar, teilweise grundsätzlich verschieden sind. Wesentlich für die bewußte Einflußnahme auf das betriebliche Innovationsverhalten sind die Fähigkeit, die Bedingungen und

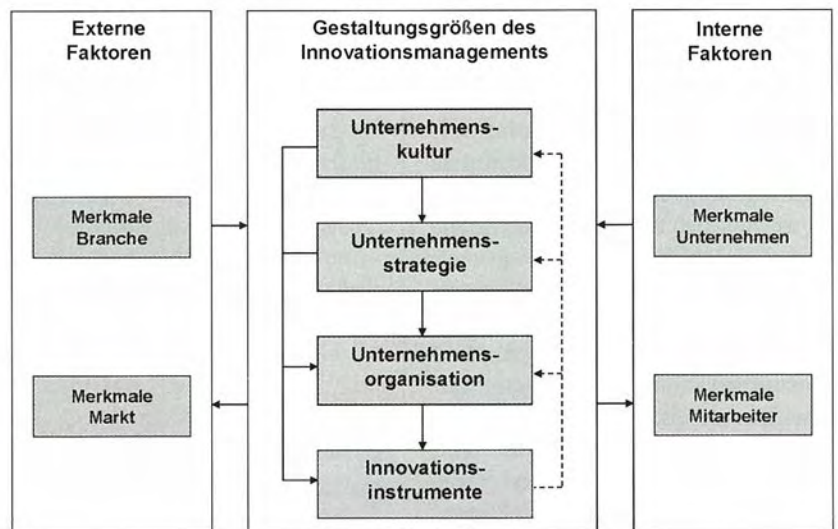


Bild 6. Rahmenkonzept Innovationsmanagement
Fig. 6. Basic concept of innovation management

Potentiale für die eigene Innovationsfähigkeit zu erkennen, und die Bereitschaft, Veränderungen aktiv mitzugestalten. Hierzu zählt auch, die Bedingungen selbst zum Gegenstand von Veränderungen zu machen, um den eigenen unternehmerischen Gestaltungsspielraum zu vergrößern.

4 Externe Bedingungen baubetrieblicher Innovationstätigkeit
4.1 Projektbezogenheit des Bauens

Ein wesentliches Merkmal der Baubranche, das sowohl einen innovationsauslösenden wie innovationshemmenden Einfluß besitzt, ist die Projektbezogenheit des Bauens. Die Projektbezogenheit ist wiederum eine Folge der Abhängigkeit des Bauens vom Kunden und vom Verwendungsort des Bauwerks. Innovationsauslösende Wirkungen zeigt sie vor allem dann, wenn Kunde und Verwendungsort Anforderungen an das zu erstellende Bauwerk stellen, die sich mit bekannten technischen Lösungen gar nicht oder nur unbefriedigend umsetzen lassen. Das

heißt, je spezifischer die Anforderungen an die Bauaufgabe sind, desto mehr fordern sie zur Suche nach neuen Wegen und Möglichkeiten ihrer technischen Realisierung auf. Das Bauprojekt ist diesbezüglich mit Innovationsprojekten vergleichbar (Bild 7). Auch in Bauprojekten sind die Ziele zu Projektbeginn vielfach nur grob formuliert. Erst in der Interaktion zwischen Kunden, Architekt, Ingenieur und Bauunternehmen können die Ziele mit dem Projektfortschritt konkretisiert und in eine bauliche Gesamtlösung transferiert werden. Entsprechend ist auch beim Bauprojekt zu Projektbeginn verstärkt Kreativität gefragt bzw. entfalten sich erst durch die offene Zielformulierung kreative Freiräume. Teams, die offen sind für weitere Wissensträger, eine in den Zielvorgaben an die Mitarbeiter lockere und im Einbezug der Mitarbeiter in Entscheidungen partizipative Führung sind hier angemessene Organisations- und Führungskonzepte. Mit dem Projektfortschritt nimmt auch beim Bauprojekt der Anteil an Routinetätigkeiten zu. Organisation

und Führung sind nun durch Teams mit genau definierten und verteilten Aufgaben, durch eindeutige und straff kontrollierte Zielvorgaben sowie hierarchisch klar geregelte Entscheidungskompetenzen charakterisiert.

Das Vorhandensein kreativer Gestaltungsspielräume bedeutet noch nicht, daß diese auch genutzt werden. Der Innovationsgrad einer Lösung kann in Bauprojekten unterschiedlich ausfallen. Er wird sich eher auf Elementinnovationen beschränken, wenn eine befriedigende bauliche Lösung bereits durch eine veränderte Kombination und/oder eine geringfügige Veränderung bestehender technischer Konzepte gefunden werden kann. Er wird auch Systeminnovationen umfassen können, wenn über die als befriedigend empfundene Lösung hinaus eine weitere Leistungssteigerung der technischen Konzepte angestrebt wird. Letzteres gestaltet sich meistens schwierig, da die begrenzten Ressourcen von Bauprojekten die Erarbeitung besonders innovativer Lösungen stark einschränken können.

Bauprojekt				Innovationsprojekt			
	Phasen	Phaseninhalt	Organisation Führung	Kreativitäts-Routineanteil	Organisation Führung	Phaseninhalt	Phasen
Honorare	Entwurfsplanung	Entwickeln von Bauwerkskonzepten gemäß Kundenanforderungen	Zeitliche Freiräume Offene Teamarbeit Lockerpartizipative Führung	Kreativität	Zeitliche Freiräume Offene Teamarbeit Lockerpartizipative Führung	Generieren von Innovationsideen gemäß Problemstellung	Ideenidentifizierung
	Projektwahl	Bewerten und Auswahl Bauwerkskonzept, das Anforderungen am besten erfüllt	Begrenzte Freiräume Offene Teamarbeit Straffpartizipative Führung		Begrenzte Freiräume Offene Teamarbeit Straffpartizipative Führung	Bewerten und Auswahl Innovationsidee, die Problem am besten löst	Ideenbewertung
	Ausführungsplanung	Optimieren Bauwerkskonzept hinsichtlich Qualität, Kosten, Termine	Zeitliche Freiräume Offene Teamarbeit Lockerhierarchische Führung		Zeitliche Freiräume Offene Teamarbeit Lockerhierarchische Führung	Entwickeln Innovationsidee bis zur Anwendungsreife	Ideenentwicklung
Umsatz/Erlös	Ausführung	Umsetzen opt. Bauwerkskonzept und Controlling der Umsetzung	Begrenzte Freiräume Geschlossene Teamarbeit Straffhierarchische Führung	Routine	Begrenzte Freiräume Geschlossene Teamarbeit Straffhierarchische Führung	Implementieren Innovationsidee in Bauprojekt und Controlling der Einführung	Ideenimplementierung
							Budget

Bild 7. Analogie zwischen Bau- und Innovationsprojekt
 Fig. 7. Analogy between construction and innovation project

Insbesondere fehlt oft die Zeit, um ausführliche Recherchen durchzuführen, weitere Alternativen zu suchen und die Leistungsfähigkeit einer Problemlösung, insofern technisch möglich, eingehender zu prüfen.

Der Innovationsspielraum schränkt sich für das typische Bauunternehmen auch dadurch ein, daß die qualitativen Parameter des Bauwerks bei Einbezug der ausführenden Unternehmen in das Bauprojekt weitgehend festgelegt sind, denn die Parameter der baulichen Lösung konkretisieren sich mit dem Projektfortschritt und begrenzen als Inputgrößen der nachfolgenden Projektaufgaben den kreativen Gestaltungsspielraum. In der Regel können Unternehmen dann nur in dem Umfang innovativ tätig werden, wie sie unter Nutzung ihres Wissens aus früheren Bauaufgaben den Leistungserstellungsprozeß den konstruktiven und örtlichen Randbedingungen des Bauwerks anpassen. Die Schlußfolgerung daraus ist: Je später ein Unternehmen in das Bauprojekt einbezogen wird, desto geringer sind auch seine Innovationsspielräume und umso schwieriger wird es, Abhängigkeiten z. B. zwischen bauwerks- und prozeßbezogenen Neuerungen zu berücksichtigen bzw. höhere Innovationsgrade zu erzielen. Gerade die Suche nach innovativen Lösungen erfordert aber die frühzeitige Verknüpfung unterschiedlichster Wissensbausteine, um Interaktionen des Bauwerks mit seinem Bau- und Nutzungsprozeß beizeiten erkennen sowie wirtschaftliche, rechtliche oder ökologische Auswirkungen innovativer Veränderungen ausreichend beurteilen und berücksichtigen zu können.

Die Nutzung kreativer Gestaltungsspielräume in Bauprojekten darf jedoch nicht so verstanden werden, daß auch konstruktive Standarddetails, Konzepte der Schall- und Wärmedämmung, Heizungs-, Klima- und Lüftungssysteme (HKL-System), Fassadensysteme u. a. mit jedem Bauprojekt neu zu entwickeln sind. Dadurch können zwar projektbezogene neue Lösungen entstehen. Doch neben dem Umstand, daß sie oft mit vielen weiteren ungelösten technischen Problemen verbunden sind, führen sie in der Regel nicht

über das einzelne Projekt hinaus und infolgedessen können mit ihnen auch keine langfristigen Wettbewerbsvorteile aufgebaut werden. Gerade darin ist einer der Hauptgründe zu sehen, warum die Bauwirtschaft eine unterdurchschnittliche Innovationsrate aufweist. Von Bauunternehmen entwickelte Gesamt- und Systemleistungen unter Einbezug hervorragender Architekten bieten hier die Möglichkeit, sowohl kreative Freiräume zur Gestaltung kundenorientierter optimaler baulicher Gesamtlösungen zu nutzen als auch langfristig die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

4.2 Projektentwicklungsform

Da das innovationsrelevante Wissen aus unterschiedlichen, z. T. sehr spezifischen Wissensbereichen stammt und sich auf eine Vielzahl von Wissensträgern verteilt, bedarf es zur Innovationsrealisierung Projektentwicklungsformen, die diese Wissensträger rechtzeitig zur Lösung der Bauaufgabe heranziehen und auf das bauliche Gesamtergebnis hin ausrichten. Zu den Projektentwicklungsformen, die eine Gesamtoptimierung von Bauwerken und damit die Möglichkeit, innovativ tätig zu werden, unterstützen, sind z. B. die GMP oder Life-Cycle-Contracting Modelle zu zählen [9]. Hingegen stehen die heute noch dominierenden traditionellen Projektentwicklungsformen dem Finden des baulichen Optimums entgegen und wirken damit innovationshemmend. Vor allem die temporäre Zusammenarbeit von zu unterschiedlichen Zeitpunkten in das Bauprojekt eingebundenen Unternehmen fördert eher die Orientierung an partikularen Interessen anstelle einer Orientierung an den Gesamtzielen des Bauvorhabens (Bild 8).

Bleibt aufgrund fehlender Anreize zur aufeinander abgestimmten Integration innovativer Entwicklungen in das Bauwerk die Optimierung auf einzelne Wertschöpfungsstufen begrenzt, steht auch der Kunde innovativen Lösungen tendenziell skeptisch gegenüber. Das verwundert kaum, da sich seine ohnehin vorhandene Unsicherheit darüber, ob er eine seinen Anforderungen entsprechende bauliche Gesamtlösung erhält, zusätzlich durch das

Innovationen kennzeichnende Risiko verstärkt. Dabei ist die Unsicherheit über das bauliche Gesamtergebnis z. T. durch den Kunden selbst verschuldet, denn die Wahl von Projektentwicklungsformen, die zum einen eine Auftragsvergabe nach dem tiefsten Angebotspreis favorisieren und zum anderen unvollständige Planungsunterlagen zum Gegenstand der Ausschreibung machen, provozieren geradezu opportunistisches Verhalten der Unternehmen in Form eines ausgeprägten Nachtragsmanagements [13]. Daß die Unternehmen dabei z. T. überhöhte Forderungen stellen, ist nicht zuletzt eine Folge der Auftragsunsicherheit. Danach sehen sich Bauunternehmen langfristig mit schwer einzuschätzenden Schwankungen in der Baunachfrage konfrontiert. Je mehr nun die Auftragsunsicherheit zunimmt, umso mehr sind die Unternehmen geneigt, Preisangebote abzugeben, die die Erstellungskosten gerade oder gar nicht decken. Die Folge ist, daß die Unternehmen nach Auftragserhalt zu opportunistischem Verhalten tendieren, um ihr Projektergebnis zu verbessern.

Auch das Verhalten von Kunden, die innovative Lösungen der Unternehmen als selbstverständlich erachten, Risiken nicht mittragen und Unternehmen an Einsparungen nicht teilhaben lassen, bremst innovative Ideen.

Es wird deutlich, daß die in Bauprojekten umzusetzenden Anforderungen des Kunden und des Verwendungsorts innovative Ideen verlangen. Auf der anderen Seite kann diese Forderung nur befriedigt werden, wenn über die Form der Projektentwicklung Anreize und Handlungsspielräume dafür eröffnet werden. Andernfalls erhöht sich die Gefahr opportunistischen Verhaltens und die für Innovationen notwendige gegenseitige Vertrauensbasis zwischen Kunden und Unternehmen läßt sich nicht aufbauen. Es reduziert sich nicht nur die Akzeptanz innovativer Lösungen durch den Kunden, sondern ebenso seine Aussicht, eine optimale bauliche Gesamtlösung zu erhalten. Gleichzeitig wird das Kreativitätspotential der Unternehmen unterdrückt und die ohnehin geringfügigen finanziellen Mittel für zukünftige Innovations-

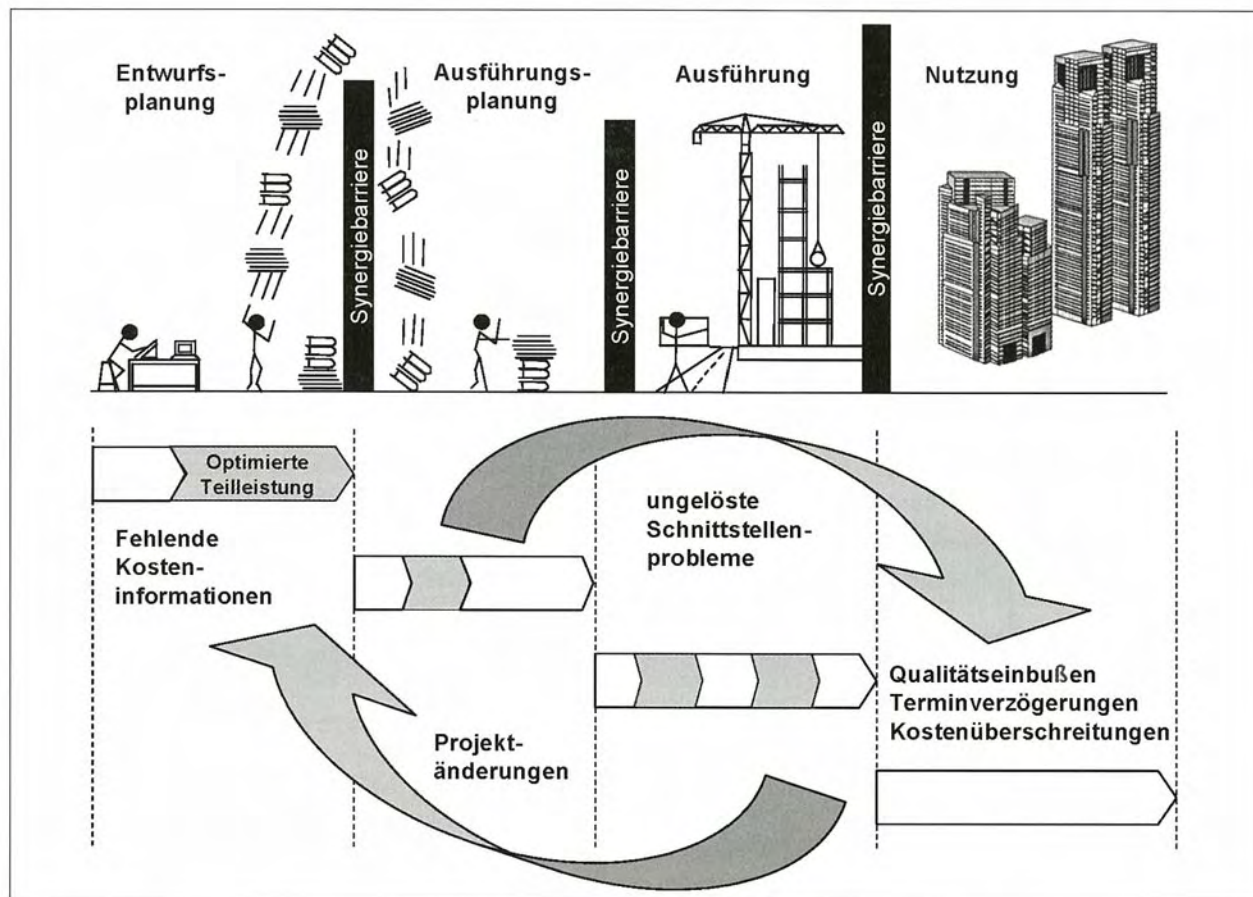


Bild 8. Segmentierung des Bauprozesses führt zu suboptimalen baulichen Gesamtlösungen
 Fig. 8. Fragmentation of the construction process leads to suboptimal constructional solutions

vorhaben schrumpfen weiter. Die Bauunternehmen befinden sich in einem Dilemma. Fehlende finanzielle Mittel und Schwankungen in den erwirtschafteten Erträgen grenzen ihren Innovationsspielraum ein, langfristig verhelfen ihnen aber erst innovative Lösungen zu ausreichenden Renditen. Damit neue Projektabwicklungsformen hierfür einen Ausweg bieten können, sind Fähigkeit und Bereitschaft aller Projektbeteiligten zur Kooperation eine notwendige Voraussetzung.

5 Interne Bedingungen baubetrieblicher Innovationstätigkeit

5.1 Kooperationsverhalten

Die Schwäche zur aufeinander abgestimmten Integration der verschiedenen bauwirtschaftlichen Wertschöpfungsstufen kann insbesondere überwunden werden, wenn sich eine bisher vernachlässigte Rolle in der Bauwirtschaft herausbildet, die des Systemintegrators [7], [14].

Den Systemintegrator kennzeichnet die Fähigkeit, aus dem detaillierten Wissen um die Kundenbedürfnisse die Komponenten des

Bauwerks unter Berücksichtigung des Lebenszyklus zu einem qualitativ und wirtschaftlich Ganzen zu verknüpfen. Er tritt damit als Vermittler zwischen den verschiedenen Gewerken auf der einen Seite und den Kunden auf der anderen Seite auf. Von ihm hängt es ab, ob unter Zuhilfenahme neuer Materialien, Maschinen oder Bauverfahren die Kundenanforderungen in eine optimale, life-cycle-orientierte bauliche Gesamtlösung transformiert werden können. Die Rolle des Systemintegrators war bislang zwischen planenden und ausführenden Unternehmen aufgeteilt. So besitzen Planungsunternehmen zwar Kenntnisse über die Kundenbedürfnisse, ihnen fehlt jedoch oft die Fähigkeit zur Integration der Komponenten und Subsysteme von Bauwerk und Bauprozess zur baulichen Gesamtlösung. Bauunternehmen hingegen zeigen diese Integrationsfähigkeit bei fehlender Kundenorientierung. Um die starke Zersplitterung der Rolle des Systemintegrators überwinden zu können, bedarf es eines ausgeprägten projektbezogenen Kooperations-

verhaltens zwischen den Unternehmen.

Ob aus einer bauprojektabhängigen Kooperation letztlich eine innovative bauliche Gesamtlösung hervorgeht, bleibt dennoch ungewiß. Um Innovationen nicht dem Zufall zu überlassen und von einem reaktiven zu einem aktiven Innovationsverhalten überzugehen, ist die bauprojektabhängige Rolle des Systemintegrators zur bauprojektübergreifenden Rolle des Systemanbieters auszubauen. Den Systemanbieter kennzeichnet dann, daß er seine Fähigkeit zur integrativen Betrachtung des Lebenszyklus des Bauwerks bei der Transformation der Kundenbedürfnisse in eine bauliche Gesamtlösung auch bauprojektübergreifend weiterzuentwickeln vermag [7]. In vielen Unternehmen der Bauwirtschaft wird allerdings eine bauprojektübergreifende Sichtweise immer noch vernachlässigt. Statt dessen ist das Management durch eine starke Projektorientierung geprägt, was dazu führt, daß ungelöste Probleme oder nicht realisierte Ideen aus Bauprojekten selten aufgegriffen und

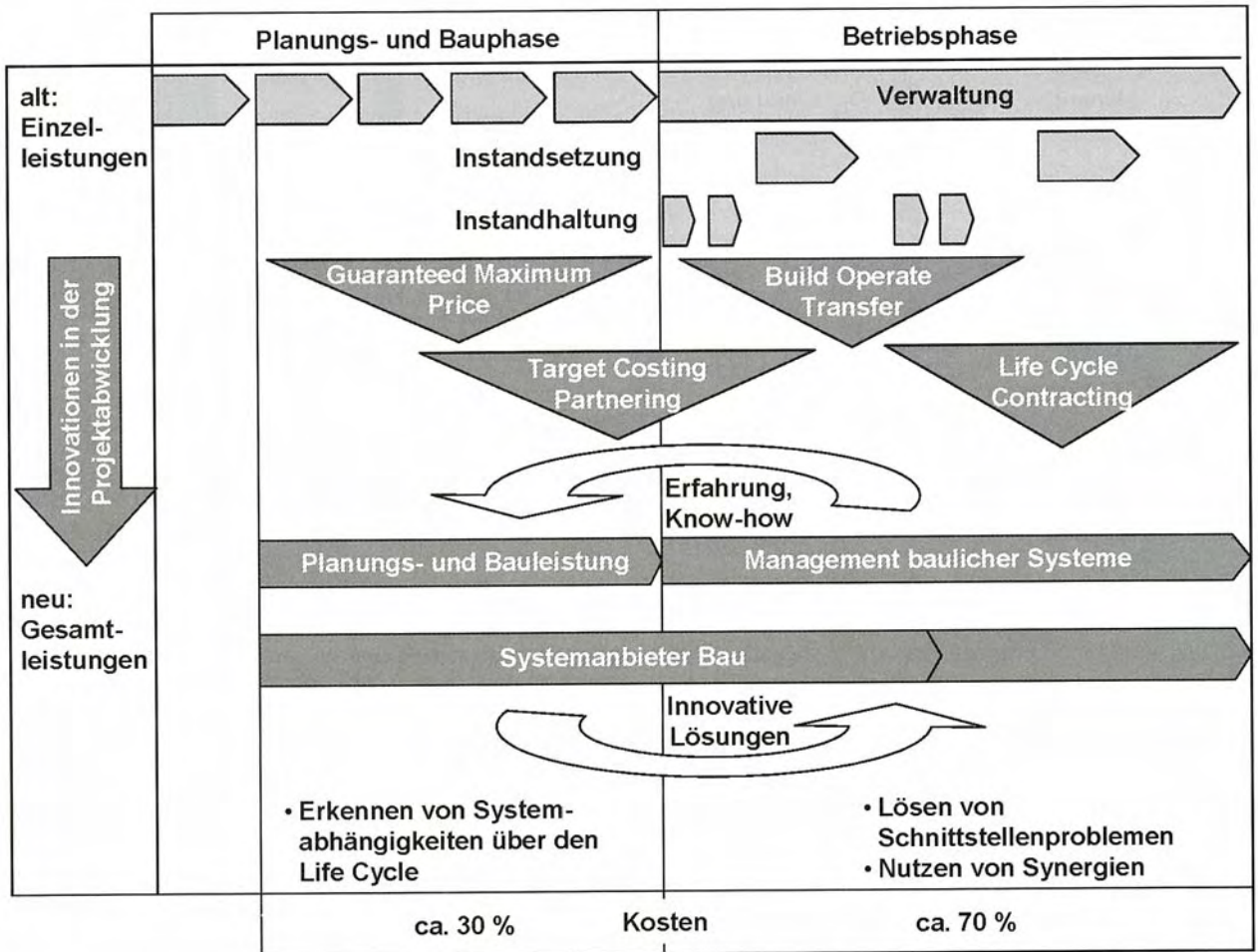


Bild 9. Auf dem Weg zu optimierten und innovativ gestalteten baulichen Gesamtlösungen
 Fig. 9. En route to optimized and innovativ constructional solutions

einer gezielten, für weitere Bauprojekte anwendbaren Lösung zugeführt werden. Auch die Rolle des Systemanbieters verlangt von den Unternehmen ein stärkeres Kooperationsverhalten [15]. Nur beschränkt sich das kooperative Verhältnis hier nicht auf ein einzelnes Bauprojekt, sondern wird über eine Vielzahl von Projekten gepflegt und ausgebaut, wobei es sich auf die interdisziplinären Kernaufgaben konzentriert.

Ob bauprojektabhängige oder bauprojektübergreifende Kooperationen, zur Stärkung des Kooperationsverhaltens ist auf die Mitarbeiter der Unternehmen Bezug zu nehmen, denn letztlich interagieren in Kooperationen immer Angehörige verschiedener Unternehmen miteinander. Zentrale Bedeutung für den Kooperationserfolg wird Beziehungspromotoren zukommen. Hierbei handelt es sich um Mitarbeiter, die ein ausgeprägtes Einfühlungsvermögen, Verhandlungsgeschick und Selbstvertrauen besitzen und Gruppenprobleme lösen können. Sie sind

in der Lage, Glaubwürdigkeit und Vertrauen gegenüber dem Kooperationspartner aufzubauen und zu pflegen sowie Konflikte gegenüberzutreten und diese auszutragen.

Die starke Kooperationsfähigkeit einzelner Mitarbeiter ist notwendig, um kulturelle und strukturelle Divergenzen zwischen Kooperationspartnern ausgleichen zu können. Unterschiede in den kulturellen Orientierungen und Identifikationen gehen darauf zurück, daß die Projektbeteiligten unterschiedlichen Berufsgruppen angehören, wie z. B. Architekt, Bauingenieur, Geologe, HKL-Ingenieur, Facility-Manager. Sind mit verschiedenen Berufsbildern bereits selektive Wahrnehmungsmechanismen und Vorstellungen über die Realität verbunden, ist durch die temporäre und wechselnde Zusammenarbeit der Projektbeteiligten das Zugehörigkeitsgefühl zur eigenen Berufsgruppe stärker ausgeprägt als das zur Gruppe der Projektbeteiligten. Die Konsequenz ist, daß die Bereitschaft für Koope-

rationen am ehesten bei den Unternehmen vorhanden ist, deren Mitarbeiter aus der gleichen Berufsgruppe stammen und über ähnliche Wissens- und Erfahrungshintergründe verfügen.

Abschließend läßt sich festhalten, daß der Weg zu einer gesteigerten Innovationstätigkeit in der Bauwirtschaft einerseits über neue Formen der Projektabwicklung und andererseits über ein neues Rollenverständnis der am Bauprojekt beteiligten Unternehmen führt (Bild 9).

5.2 Leistungsumfang

Bauunternehmen werden Innovationsspielräume in dem Maße ausschöpfen können, wie sie zum einen auf das Bauwerk und seine Lebenszyklusphasen gestaltend einwirken und zum anderen die Abhängigkeiten zwischen Bauwerk und Lebenszyklusphasen erkennen und bei der Gestaltung berücksichtigen können. Beides wird neben einem verstärkten Kooperationsverhalten umso mehr gelingen, wie das Bauunter-

nehmen die mit den Lebenszyklusphasen korrespondierenden Leistungen zusammenfaßt und als Gesamtpakete anbietet (Bild 10).

Aufgrund der Komplexität baulicher Gesamtlösungen können die von Bauunternehmen angebotenen Gesamtpakete in ihrem Leistungsumfang variieren. Variationen sind dabei derart möglich, daß sich das Leistungsangebot auf einzelne oder mehrere Lebenszyklusphasen sowie einzelne oder mehrere Bauwerksarten (z. B. Wohn- oder Geschäftsbauten) bzw. Subsysteme von Bauwerken (z. B. Rohbau oder Fassade) beziehen kann.

Gering fällt der Innovationspielraum bei Leistungsangeboten aus, die sich auf eine Lebenszyklusphase für verschiedene Bauwerksarten bzw. Bauwerkssysteme beziehen. Dies ist bis heute typisch für die meisten Bauunternehmen, die i. d. R. Ausführungsleistungen für den Rohbau anbieten. Ansatzpunkte für Innovationen liegen dann lediglich in den Komponenten der spezifischen Leistungserstellungsprozesse, wie z. B. den Verfahren und technischen Einrichtungen zur Betonverarbeitung. Der Innovationspielraum dieser Unternehmen ist, wie bereits angemerkt, auch dadurch beschränkt, daß sie erst nach weitge-

hend abgeschlossener Planung in das Bauprojekt einbezogen werden.

Ein mittlerer Innovationspielraum eröffnet sich dann, wenn das Leistungsangebot mehrere Lebenszyklusphasen für einzelne oder verschiedene Bauwerksarten berücksichtigt. Das ist z. B. bei GU/TU-Leistungen der Fall, bei denen in unterschiedlichem Maße Planungsleistungen das Leistungsangebot ergänzen und dadurch auch frühzeitig Einfluß auf die bauliche Gesamtlösung genommen werden kann. Innovative Veränderungen sind hier vor allem bei Teilsystemen von Bauwerk und/oder Bauprozess möglich, wie es z. B. mit einem aufeinander abgestimmten HKL-System gegeben ist.

Der größte Innovationspielraum bietet sich bei Leistungsangeboten, die den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks umfassen. Der bereits angesprochene Systemanbieter erreicht diesen hohen Grad an Leistungsintegration. Der Anreiz zum ganzheitlichen Optimieren bzw. zum Innovieren erwächst bei ihm nicht nur aus der Möglichkeit, den kreativen Gestaltungsspielraum der frühen Bauprojektphasen nutzen zu können, sondern ebenso aus dem zusätzlich die Nutzungsphase umfassenden Leistungsangebot [8], [17].

Ob die mit dem Leistungsumfang korrespondierenden Innovationspielräume von den Unternehmen auch erschlossen werden können, hängt jedoch von ihrer Fähigkeit ab, neue Formen der Projektabwicklung und der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit zu etablieren sowie ein wirksames Innovationsmanagement aufzubauen. Das heißt, daß ein Unternehmen nicht zwangsläufig Systemanbieterleistungen aufbauen muß, um am Wettbewerbsvorteil innovativ gestalteter baulicher Gesamtlösungen partizipieren zu können. Es kann sich auch auf Teilleistungen bzw. Subsysteme der Gesamtlösung konzentrieren, sollte aber dann über kooperative Arrangements in das Leistungsprofil eines Systemanbieters eingebunden sein.

6 Fazit

Mit der zunehmenden Bedeutung von Innovationen in der Bauwirtschaft wächst für Bauunternehmen die Notwendigkeit, ihre Innovationsfähigkeit gezielt zu managen. Voraussetzung dafür ist, daß die Bedingungen und Potentiale baubetrieblicher Innovationstätigkeit erkannt werden. Danach werden Innovationen in der Bauwirtschaft erst erfolgreich zu realisieren sein, wenn über neue Projektabwicklungsformen Anreize zu Innovationen geschaffen werden und gleichzeitig die Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten auf eine durch gemeinsame Ziele und gegenseitiges Vertrauen geprägte Basis gestellt wird. Kann durch neue Projektabwicklungsformen erfolgsrelevantes Wissen frühzeitig in das Bauprojekt einbezogen werden, wird sich Vertrauen nur über ein ausgeprägtes Kooperationsverhalten der Unternehmen aufbauen lassen. Als besonders innovationsförderlich werden sich bauprojektübergreifende Kooperationen erweisen, erlauben sie doch Innovationen mit höheren Innovationsgraden aktiv zu realisieren. Das dabei nutzbare Innovationspotential hängt vom Leistungsumfang des einzelnen Unternehmens bzw. des Kooperationsverbands ab. Systemanbietern, deren Leistungsangebot den gesamten Lebenszyklus der baulichen Gesamtlösung umfaßt, eröffnet sich hier zukünftig das größte Innovationspotential.

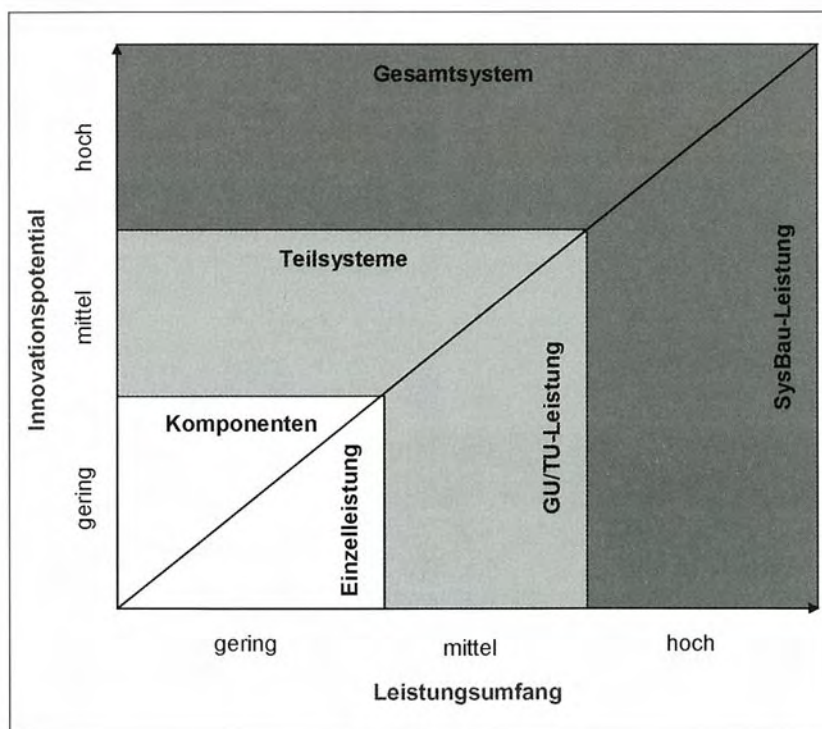


Bild 10. Innovationspotential in Abhängigkeit vom Leistungsumfang
Fig. 10. Innovation potential subject to the scope of a company's service

Literatur

- [1] *Hartmann, A.*: Instrumente zur Innovationsförderung in Bauunternehmen. Zürich: Institut für Bauplanung und Baubetrieb ETH Zürich 2003.
- [2] *Pleschak, F., Sabisch, H.*: Innovationsmanagement. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1996.
- [3] *Arvanitis, S.* et al.: Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft 2001.
- [4] *Seaden, G.* et al.: Analysis of the survey on innovation, advanced technologies and practices in the construction and related industries. Science, Innovation and Electronic Information Division of Statistics Canada 2001.
- [5] *Cleff, Th., Rudolph-Cleff, A.*: Innovation and innovation policy in the german construction sector. In: Innovation in construction, (Hrsg.): A. Manseau, G. Seaden, London: Spon Press 2001, pp. 201–234.
- [6] UBS Outlook Bauwirtschaft: 15 Thesen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und der Zusammenarbeit in der Bauwirtschaft. Zürich: UBS 1998.
- [7] *Girmscheid, G.*: Wettbewerbsvorteile durch kundenorientierte Lösungen – Das Konzept des Systemanbieters Bau (SysBau). Bauingenieur (2000), S. 1–6.
- [8] *Girmscheid, G.*: Baumanagement der Zukunft – Neue Chancen nutzen oder auf alte Rezepte bauen? Bauingenieur (2000), S. 573–580.
- [9] *Ansoff, H., McDonnell, E.*: Implanting strategic management. New York: Prentice Hall 1990.
- [10] *Girmscheid, G.*: Projektabwicklung in der Bauwirtschaft. Berlin: Springer, 2003.
- [11] *Hauschildt, J.*: Innovationsmanagement. München: Franz Vahlen 1993.
- [12] *Thom, N.*: Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements. Königstein: Hanstein 1980.
- [13] *Girmscheid, G.*: Nachtragsmanagement. Bern: h.e.p. Verlag 2003.
- [14] *Winch, G.*: Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction. Building Research & Information (1998), pp. 268–279.
- [15] *Girmscheid, G., Hartmann, A.*: The ability of contractors to cooperate – a key to innovative total services in construction. In: Proceedings of the 1st International Conference on Innovation in AEC, (Hrsg.) C. Anumba; C. Egbu; A. Thorpe, Loughborough University 2001, pp. 589–600.
- [16] *Maier, H.-D.*: Marketingorientierte Kooperationsmodelle für kleine und mittelständische Unternehmen der Bauwirtschaft. St. Gallen, Diss. 2002.
- [17] *Schulte, M.*: Ein Beitrag zum Business-to-Business-Marketing für life-cycle-orientierte SysBau-Leistungen im Schweizer Hochbau. Zürich, Diss. 2002.

Autoren dieses Beitrages:

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Girmscheid, Vorsteher Institut für Bauplanung und Baubetrieb, Professur für Baubetriebswissenschaften und Bauverfahrenstechnik; Dipl.-Ing. Andreas Hartmann, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Bauplanung und Baubetrieb ETH Zürich, CH – 8093 Zürich