

Bewertung von Techniken für die Ermittlung von Nutzeranforderungen an Bauwerken

Evaluation of techniques for determining user requirements for buildings

Philipp Compagnone, Universität Kassel, Institut für Bauwirtschaft, 34125 Kassel, philipp.compagnone@uni-kassel.de

Kurzfassung

Das Verständnis der Beweggründe für ein neues Bauprojekt durch eine umfassende und detaillierte Identifizierung der Nutzeranforderungen ist ein entscheidender Aspekt für eine erfolgreiche Projektrealisierung. Anstelle der Frage „Was soll gebaut werden?“ dient die Frage „Warum soll gebaut werden?“ als Grundlage für Projektentwickler, Architekten und Ingenieure, um technische Lösungen zu entwickeln, die den Bedarf von Bauherrn und späteren Nutzern optimal bedienen. Dieser Aufsatz präsentiert verschiedene Techniken zur Ermittlung von Nutzeranforderungen und untersucht ihre Anwendbarkeit im Kontext der Bedarfsplanung im Bauwesen.

Abstract

Understanding the motivations behind a new construction project through comprehensive and detailed identification of stakeholder requirements is a critical aspect of successfully completing construction projects. Instead of asking "What should be built?", the question "Why should be built?" serves as the basis for project developers, architects, and engineers to develop technical solutions which best serve the needs of building owners and subsequent users. This paper presents various techniques for determining user requirements and explores their applicability in the context of demand planning in construction.

1 Einleitung

Der Fokus der Anwendung von Lean Construction Management liegt bisweilen hauptsächlich auf der Herstellungsphase des Bauwerks. Durch verschiedene Methoden soll der Bauablauf schlanker, kundenorientierter und verschwendungsärmer gestaltet werden. Dabei sind zu diesem Zeitpunkt schon circa 80 % der Gesamtlebenszykluskosten determiniert. Aus diesem Grund lohnt sich der Blick in Richtung der frühen Ablaufphasen eines Bauprojektes, in welchen das Projektergebnis noch mit verhältnismäßig geringem Aufwand beeinflusst werden kann.

Die in diesem Aufsatz als frühe Phasen benannten Projektablaufphasen werden gemäß DIN 18205 - Bedarfsplanung im Bauwesen – als Definitions- und Ideenphase benannt und sind vor der Planungsphase angeordnet [1]. Betrachtet man das von *Ballard* entwickelte Lean Project Delivery System (LPDS) werden diese Phasen als Projektdefinitionsphase und Lean Design Phase bezeichnet [2]. In diesen lassen sich dabei zwei besonders relevante „Kunden­gruppen“ eruieren, zum einen der Auftraggeber und zum anderen die späteren Nutzer. Diese beiden Stakeholdergruppen lassen sich demnach als „Kunden“ im Sinne des Lean Construction Managements begreifen. Um den Anforderungen dieser Gruppen gerecht werden zu können, ist es essenziell, dass die Anforderungen nicht nur

ermittelt, sondern auch verstanden werden. Zwar sind die Ziele und Anforderungen des Bauherrn gemeinhin relativ gut definiert, das Erwartungsfeld der heterogenen Nutzergruppe ist dagegen häufig sehr undurchsichtig. Ferner verfügen die späteren Nutzer in der Regel nur über ein sehr eingeschränktes bautechnisches Fachwissen, was die Möglichkeit, Bedürfnisse und Wünsche zu formulieren, weiter einschränkt. Die Kombination aus einem undurchsichtigen Erwartungsfeld und technisch unpräzise formulierten Anforderungen, erschwert es fachlich spezialisierten Projektbeteiligten den konkreten Bedarf zu ermitteln. Entsprechend kann es schon vor und während der Planungsphase zu Missverständnissen kommen. Durch das eingeschränkte technische Verständnis verstehen fachfremde Stakeholder Planunterlagen nur bedingt, was wiederum dazu führen kann, dass sie erst in der Bauphase ein Gefühl für das Bauprojekt entwickeln. Aus diesem Zusammenhang ergibt sich die Fragestellung, wie die Anforderungen der Stakeholder besser in den Planungsprozess integriert werden können. Der vorliegende Aufsatz befasst sich mit Techniken zur Ermittlung von Stakeholderanforderungen und bewertet diese aus ingenieurtechnischer Sicht. Daran schließt sich ein Ausblick für die weitere Verwendung dieser ermittelten Anforderungen, in Form der Voice of Stakeholder, in einer für das Bauwesen angepassten Quality-Function-Deployment-Methodik an.

DOI: 10.17185/dupublico/79103

2 Bedarfsplanung im Bauwesen

Die Erarbeitung des Bedarfs an ein Bauprojekt ist maßgeblicher Teil der Projektentwicklung. Ohne eine umfangreiche Auseinandersetzung mit dem Bedarf des Bauherren kann kein zielgerichteter Planungsprozess stattfinden, in dem die Anforderungen des Bauherren umgesetzt werden. Wird diese kausale Verkettung weitergeführt, folgt auf eine nicht bedarfsbezogene Planung eine Herstellungsphase, die von Änderungen bestimmt ist. Zuletzt kann keiner der Projektbeteiligten von einem erfolgreich abgeschlossenen Projekt sprechen und der Bedarf ist nicht vollständig gedeckt.

Abschnitt 2 untersucht nachfolgend die Bedarfsplanung gemäß DIN 18205, welche Teil der Projektentwicklung nach AHO Heft Nr. 19 ist. Neben dieser Betrachtung des nationalen Vorgehens, wird die Einbindung der Bedarfsermittlung im LPDS als internationales Beispiel untersucht.

2.1 Grundlagen der DIN 18205

Die Bedarfsplanung nach DIN 18205 ist ein ergebnisoffener und iterativer Prozess, der einen wichtigen Bestandteil im Lebenszyklus eines Bauwerks darstellt. Ergebnis der Bedarfsplanung ist der Bedarfsplan, der die Anforderungen, Ziele und Bedürfnisse der Bedarfsträger wie Bauherr, Nutzer und Betreiber enthält. Dieser stellt ein Bewertungswerkzeug für die Anforderungserfüllung von planerischen, baulichen, technischen und organisatorischen Lösungen der spezifischen Bedarfsträgerbedürfnisse dar [1]. Die DIN 18205 beinhaltet neben dem exemplarischen Vorgehen im Hauptteil auch Checklisten, die bei der Durchführung unterstützen sollen. Den Anwendern bleibt die Wahl der Durchführungs- und Niederschriftform allerdings frei überlassen. Zeitlich liegt die Bedarfsplanung vor der Leistungsphase 1 – Grundlagenermittlung – der HOAI und stellt die Grundlage für Machbarkeitsstudien und Planungswettbewerbe dar [3]. Die ersten vier Prozessschritte bilden die Bedarfsplanung im engeren Sinne. Nach dem Erfassen der relevanten Projektdaten, zu denen unter anderem die bedarfsauslösenden Gründe sowie der Finanz- und Zeitrahmen gehören, werden die Entwicklungsziele der Bedarfsträger erfasst. Dies erfordert eine Stakeholderanalyse, um möglichst umfassend interessierte Parteien identifizieren und berücksichtigen zu können. Daran anschließend werden die Projektziele festgelegt. Im darauf folgenden Prozessschritt werden Informationen zusammengetragen, die die Projektziele mit qualitativen und quantitativen Daten hinterlegen. Der letzte Schritt der Bedarfsplanung im engeren Sinne ist die Erstellung des Bedarfsplans. In diesem Dokument werden alle gesammelten Ergebnisse und Informationen inklusive des Erstellungsprozesses dokumentiert. Nach der Freigabe des Bedarfsplans durch den Auftraggeber wird dieser mit allen Projektbeteiligten geteilt [1].

2.2 Bedarfsermittlung im LPDS

Das LPDS wurde von *Glenn Ballard* entwickelt und erstmals im Jahre 2000 veröffentlicht. In den darauffolgenden Jahren wurde es kontinuierlich weiterentwickelt und mit Inhalten gefüllt. Das LPDS basiert auf dem Lean-Construction-Management-Ansatz, bei dem die Prinzipien des Lean Managements auf die Bauindustrie übertragen werden. Das Besondere am Konzept des LPDS ist die phasenübergreifende Verzahnung der einzelnen Ablaufphasen des Projektlebenszyklus eines Bauprojektes. In Abb. 1 ist das Prozessmodell des LPDS dargestellt.

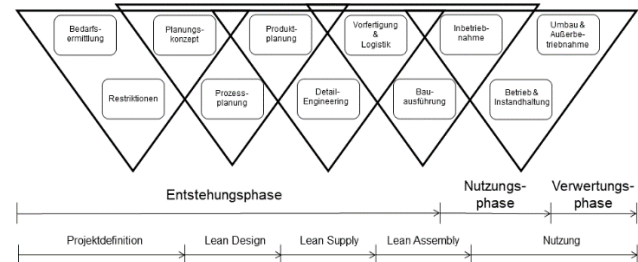


Abbildung 1 Prozessmodell des LPDS (in Anlehnung an Racky; Simon 2019 [4])

Das LPDS beginnt mit der Projektdefinition, die in drei Prozessschritten unterteilt ist. In der ersten Phase des LPDS wird der Bedarf des Bauherren ermittelt. Laut *Ballard und Zabelle* ist es von entscheidender Bedeutung, die Sprache des Kunden in die Sprache der Architekten und Fachplaner zu übersetzen. Das Ziel besteht darin, sprachlich formulierte Anforderungen, die möglicherweise ungenau sind, in eine technisch eindeutig definierte Form zu überführen. Dieser Prozess sollte als kollaborative Tätigkeit verstanden werden, an der möglichst viele Projektbeteiligte beteiligt sind. Neben den Zielen und Anforderungen des Bauherren müssen auch die Belange externer Stakeholder wie Behörden oder Anwohner in diesem Kontext ermittelt werden. Darüber hinaus kann das Bauwerk selbst oder die geplante Nutzung weitere Anforderungen mit sich bringen, welche berücksichtigt werden müssen [5]. An den Prozess der Bedarfsermittlung schließt die Erarbeitung von etwaigen Restriktionen an. Der Kosten- und Terminrahmen aber beispielsweise auch behördliche Anforderungen bilden die Rahmenbedingungen für das Projekt. Das Planungskonzept bildet die Grundlage für die wirtschaftliche, zeitliche und technische Planung des Bauprojekts. Es basiert auf den Ergebnissen der vorangegangenen Ermittlung der Anforderungen und Rahmenbedingungen [6]. Die Planung der (Bau-)Planung und die Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten in dieser frühen Phase sind gemäß *Ballard und Zabelle* von entscheidender Bedeutung für den weiteren Verlauf des Projekts [5].

2.3 Entwicklung der Problemstellung

Unabhängig davon, ob die Projektentwicklung gemäß AHO im deutschsprachigen Raum oder das LPDS als internationales Projektentwicklungsmodell herangezogen wird,

Grundbaustein in der Entwicklung von Bauprojekten ist die Erfassung des Bedarfs.

Der Bedarf beschreibt die Anforderungen, die ein Bauherr und die weiteren Bedarfsträger an ein Gebäude haben, unabhängig davon, ob dieses neu errichtet wird oder eine Umbaumaßnahme durchgeführt werden soll. Bedarfsträger sind alle betroffenen bzw. interessierten Parteien, mit anderen Worten die Stakeholder bzw. die Kunden des Projektes. Um eine Planung entlang der Stakeholderbedürfnisse gestalten zu können, müssen zunächst die Stakeholder identifiziert und dann deren Anforderungen, die Voice of Stakeholder (VoS), ermittelt werden.

Das Ausrichten der Planung entlang der ermittelten VoS erfordert allerdings, dass zweifelsfrei verstanden wird, was der Bauherr bzw. die Stakeholder bauen möchten. Das setzt voraus, dass diese selbst wissen, was der technische Bedarf ist. In der Regel verfügen Stakeholder wie Nutzer, Investoren und Auftraggeber über ein eingeschränktes bautechnisches Fachwissen [7]. Die Frage „was gebaut werden soll?“, ist in sofern also nicht zielführend. Das „was“ impliziert den Bauegegenstand, also konkrete Bauteile oder Ähnliches. Mit eingeschränktem Fachwissen ist dieser jedoch nur ungenau zu beschreiben. Es ist die Aufgabe der beteiligten Projektentwickler und Planungsingenieure das „Was“ zu erarbeiten. Der Bedarf ergibt sich für die beteiligten Experten vielmehr aus der Frage „Warum soll gebaut werden?“ und der daran anschließenden Überlegung, wie das „Warum“ im festgelegten Rahmen umgesetzt werden kann.

Konkrete Werkzeuge zum Erfassen und Auswerten des „Warum“ also der VoS, werden weder in der DIN 18205 noch im LPDS gegeben. Zwar stoßen *Ballard und Zabelle* in ihrem Aufsatz zur Projektdefinitionsphase genau diesen Gedanken an, doch wurde dieser Bereich bisher nur wenig erforscht. Das folgende Kapitel liefert einen Überblick über Ermittlungstechniken, die zur Erarbeitung der VoS genutzt werden können.

3 Ermittlung der Voice of Stakeholder

Abschnitt 3 stellt einen Exkurs in die qualitative und quantitative Sozialforschung bzw. die Ideenentwicklung dar. Die Techniken zur Ermittlung der Ziele und Wünsche lassen sich in fünf Kategorien aufteilen. Befragungstechniken, Beobachtungstechniken, Kreativitätstechniken, artefaktbasierte Techniken sowie weitere Techniken. Davon werden zu jeder Kategorie einzelne prägnante Techniken vorgestellt.

3.1 Befragungstechniken

Befragungstechniken fragen mündlich oder schriftlich nach den Wünschen, Zielen und Anforderungen der Stakeholder. Abhängig von der Methodenwahl sind die Techniken dabei mehr oder weniger stark strukturiert. Mit diesen Methoden wird hauptsächlich das bewusste Wissen, also die Leistungsfaktoren im Kano-Modell abgefragt. Der Erfolg dieser Methoden hängt stark vom technischen

Fachwissen der befragten Personen ab. Je höher das technische Fachwissen ist, umso konkreter können Wünsche formuliert werden [8]. Es kann zwischen quantitativen und qualitativen Befragungstechniken unterschieden werden [9]. Stellvertretend für quantitative Befragungstechniken wird der Fragebogen vorgestellt.

Fragebogen: Mithilfe eines standardisierten Fragebogens können nach einem hohen Initialaufwand viele Personen mit geringem Aufwand befragt werden. Ein standardisierter Fragebogen im Sinne dieses Aufsatzes ist ein durch die Befragten selbst zu administrierender Fragebogen. Die Befragung erfolgt internetgestützt oder schriftlich. Für die Anwendung als Erfassungsmethodik zur Ermittlung von Stakeholderanforderungen können beispielsweise in einem großen Bürokomplex alle Mitarbeiter nach ihren Präferenzen bezüglich der Büroausstattung oder Ähnlichem befragt werden. Durch die vorgegebenen Fragen ist sichergestellt, dass nur thematisch relevante Antworten gegeben werden. Durch die Anwendung von Skalen als Antwortmöglichkeit können beispielsweise Tendenzen in der Wichtigkeit einzelner Aspekte erkannt werden [10].

Im Folgenden werden das Interview, die Delphi-Befragung und die Gruppendiskussion als Vertreter für qualitative Befragungstechniken vorgestellt.

Interviews: Es lassen sich drei grundlegende Ausprägungen von Interviews benennen. Das standardisierte Interview folgt einer starken Strukturierung, die Fragen inklusive der Reihenfolge und die zugehörigen Antwortmöglichkeiten sind determiniert. Dieser Interviewtyp eignet sich beispielsweise für standardisierte Telefonumfragen. Teilstandardisierte Interviews bestehen aus einem Teil, der stark strukturiert ist und in der Regel Wissen und Fakten abfragt. Ein weiterer Teil enthält offene Fragen und erlaubt sowohl dem Interviewer als auch dem Befragten freie Gesprächsanteile. Das nicht standardisierte Interview folgt abhängig vom Konzept entweder einem vorgefertigten Leitfaden, an dem sich der Interviewer orientieren kann, oder es gibt nur ein Oberthema, mit welchem ein offenes Gespräch begonnen wird. Sowohl mit als auch ohne Leitfaden werden keine Fragen mit konkreten Antwortmöglichkeiten gestellt, sondern vielmehr eine Frage oder Aussage als Input zur Diskussion in das Gespräch gegeben [8]. Als gängige Form in der ingenieurwissenschaftlichen Forschung gilt das leitfadengestützte Experteninterview, weshalb dieses im Weiteren synonym für Interviews verwendet wird [11].

Gruppendiskussion: Die Gruppendiskussion, teilweise auch „Fokusgruppe“ oder „focus group“ genannt, ist eine Befragungsmethode, die es ermöglicht, in einer Gruppe von Teilnehmern tiefgehende Informationen und Einsichten zum diskutierten Thema zu gewinnen. Die Erhebung soll möglichst nah an ein alltägliches Gespräch angelehnt sein. Dabei geht es nicht nur um den Austausch von Argumenten wie in einer Diskussion, vielmehr geht es auch darum zu erzählen, sich innerhalb der Gruppe zu erinnern und zu ergänzen. In diesem Punkt liegt auch der deutliche

Unterschied zur Befragung mehrerer Personen. Die Gruppendiskussion ist nicht dazu da, um subjektive Einstellungen oder Erfahrung zu erfragen. Durch die Interaktion der Gruppe kann entweder eine Individualmeinung validiert werden oder der Diskurs kann zu einer Kollektivmeinung führen [12].

Delphi-Methode: Die Delphi-Methode zielt darauf ab, Expertenmeinungen zu einem konkreten Thema zu ermitteln. Dazu werden das Wissen und die Perspektiven von diversen Experten zu einem bestimmten Thema gesammelt und in einem iterativen Prozess konkretisiert. Es handelt sich also um einen stark strukturierten Gruppenkommunikationsprozess. Die Delphi-Methode wurde in den 1950er-Jahren entwickelt. Grundlage der Methodik ist die Annahme, dass Experten mithilfe von probabilistischen mentalen Modellen unvollständiges bzw. unsicheres Wissen festigen, rekonstruieren oder vorhersagen können [13].

3.2 Beobachtungstechniken

Als wissenschaftliche Beobachtung wird die Erfassung, Dokumentation und Interpretation von Verhaltensweisen, Ereignissen oder Merkmalen mithilfe von technischen Sensoren oder menschlicher Sinnesorgane verstanden. Die wissenschaftliche Beobachtung ist dabei regelgeleitet und systematisch. Auch wenn die Beobachtung maßgeblich durch die menschlichen Sinnesorgane durchgeführt wird, werden diese dennoch durch einige einfache technische Geräte, wie beispielsweise eine Stoppuhr, unterstützt. Die Forschenden nehmen bei der Beobachtung eine Art Außenperspektive ein. Sie stellt also das Gegenteil der Befragung dar, in welcher der Zugang zur Innenwelt der Teilnehmenden gesucht wird. *Döring* fasst fünf Gründe zusammen, warum diese objektive Draufsicht ein wichtiger Bestandteil einer umfassenden Untersuchung ist. Zunächst ist die Befragung personengebunden, die Güte und Genauigkeit dieser geht also mit der Verbalisierungsfähigkeit der Teilnehmer einher. Ist diese nicht oder nur bedingt gegeben, leidet die Datenqualität. Auch wenn eine ausreichende Verbalisierungsfähigkeit vorhanden ist, kann aus unterschiedlichsten Gründen die Auskunftswilligkeit beschränkt sein. Ferner ist aus dem Kano-Modell bekannt, dass Grundleistungen von Kunden vorausgesetzt werden, in Beobachtungen können unbewusste Verhaltensweisen erkannt werden, die in einer Befragung gegebenenfalls nicht erwähnt worden wären. Eine Beobachtung kann non-reaktiv ablaufen, also versteckt, sodass nicht in die natürlichen Abläufe eingegriffen wird. Zuletzt kann das Verhalten im Zeitverlauf beobachtet werden, eine Befragung stellt im Gegensatz dazu immer nur die Abbildung der zusammenfassend punktuellen Aussagen dar. Die Beobachtung hat im Vergleich mit der Befragung natürlich auch Nachteile. Zunächst ist die Beobachtung in der Regel deutlich zeit- und kostenintensiver als eine Befragung. Ferner sind subjektive Erlebnisphänomene der

Probanden in einer Beobachtung nur bedingt oder gar nicht wahrnehmbar [14].

Einzelaufnahme: Die Einzelaufnahme oder auch Dauerbeobachtung genannt, beschreibt eine qualitative Beobachtungsform. Über einen festgelegten Zeitpunkt werden Tätigkeiten und der Einsatz von Arbeitsmitteln einer Person beobachtet. Erweiterbar ist diese Beobachtungsform durch das Vermerken von Geschehnissen im räumlichen Umfeld oder den Arbeitsbedingungen [15].

Multimomentaufnahme: Die Multimomentaufnahme ist ein Stichprobenverfahren, in welchem eine Vielzahl von Augenblicksbeobachtungen genutzt wird, um daraus statistisch gesicherte Angaben generieren zu können. Eine klassische Multimomentaufnahme ist nur gültig, wenn die Stichproben zu zufälligen Zeitpunkten genommen werden und es sich beim Untersuchungsgegenstand um unregelmäßig ablaufende Arbeiten handelt [15].

3.3 Kreativitätstechniken

Mithilfe von unterschiedlichen Kreativitätstechniken lässt sich der Prozess der Problemanalyse und die Findung von Lösungsansätzen unterstützen. Methoden zur Ideenfindung bzw. Kreativitätstechniken lassen sich in vier Kategorien einteilen. Im Weiteren sollen diese Kategorien kurz vorgestellt werden. Im Bezug auf die Anwendung bei der Anforderungsermittlung für Bauprojekte werden einige ausgewählte Techniken vertieft betrachtet.

Methoden der systematischen Problemspezifizierung: Bevor eine geeignete Lösung für ein Problem gefunden werden kann, muss das Problem umfassend verstanden worden sein. Mithilfe von Techniken aus dem Bereich der systematischen Problemspezifizierung können komplexe Probleme möglichst umfangreich be- und durchleuchtet werden. Das Wissen über Details des Problems sowie die Transparenz von Problemstrukturen erleichtert die fokussierte Erarbeitung von Problemlösungen und deren Durchführung. Zu den Methoden der systematischen Problemspezifizierung zählen unter anderem die Mind-Map-Methode, die progressive Abstraktion, die Hypothesenmatrix und der Relevanzbaum [16].

Mind-Map: Als visuelle Darstellungstechnik ermöglichen Mind-Maps sowohl strukturiert als auch kreativ, Informationen zu organisieren. Dabei dient die Mind-Map als Werkzeug zur Visualisierung von Zusammenhängen, die das kreative Denken anregen [17].

Hypothesenmatrix: Die Hypothesenmatrix dient ebenso wie die Mind-Map weniger zur Generierung von Ideen und Lösungen, sondern vielmehr zur analytischen Durchdringung von komplexen Sachverhalten. Dabei eignet sich die Hypothesenmatrix besonders gut für die Analyse von vorhandenen Verflechtungen und dem Aufdecken von Verknüpfungen oder Beziehungen bzw. Wechselwirkungen [16].

Relevanzbaum: Der Relevanzbaum eignet sich gut, um komplexe Zusammenhänge oder Probleme zu strukturieren und aufzuschlüsseln. Insofern gilt auch für den

Relevanzbaum, dass er weniger für die konkrete Ideenfindung genutzt wird, sondern zur analytische Vorarbeit [18]. Intuitiv-kreative Methoden zur Ideenfindung: Diese auch als Kreativitätstechniken im engeren Sinne bezeichneten Methoden wurden speziell dazu entwickelt, kreative Denkansätze in den Problementwicklungsprozess mit einzubeziehen. Dies soll durch die Vermeidung von konformen Denken helfen Denkblockaden zu überwinden. Alle Techniken dieser Kategorie folgen den Prinzipien der Assoziation, der Analogie- und Vergleichsbildung sowie der Übertragung. Folgende Methoden zählen als intuitiv-kreativ: Brainstorming-Methoden, Brainwriting-Methoden, Synektik und Synektik-ähnliche Methoden sowie die Osborn-Checkliste [16].

Brainstorming: Brainstorming kann als eine der Grundmethoden der Ideen- und Problemlösungsfindung bezeichnet werden. Der Erfolg der bekannten Technik lässt sich auf folgendes Kernkonzept zurückführen. Durch das Einbinden von mehreren gleichberechtigten Personen in einen Problemlösungsprozess, in dem unnötige Diskussionen vermieden und denkpsychologische Blockaden überwunden werden, kann auf einen großen Schatz aus intuitivem Wissen zurückgegriffen werden [16]. Dazu gibt es einige Grundregeln, die beim Brainstorming unbedingt berücksichtigt werden müssen. Zunächst ist im Brainstormingprozess Kritik zu unterbinden. Auch abwegig und unpassend erscheinende Einfälle sollen geäußert werden. Alle Assoziationen, die das Thema hervorruft, sollen genannt werden. Dabei ist die Menge der Aussagen von größerer Bedeutung als die Qualität der einzelnen Ideen, es geht darum, möglichst viele Daten zu sammeln. Dabei können Ideen und Aussagen auch von anderen Teilnehmern aufgegriffen und weiterentwickelt werden [19].

Brainwriting: Als Abwandlung des Brainstorming bildet das Brainwriting eine eigene Kategorie als intuitiv-kreative Methode zur Ideengenerierung. Beim Brainwriting geht es um die Niederschrift von möglichst vielen Ideen, dabei gelten dieselben Grundregeln wie schon beim Brainstorming. Brainwriting kann alleine oder in Gruppen durchgeführt werden. Brainwriting stellt einen Sammelbegriff für verschiedene, sich ähnelnde Techniken wie Brainwriting-Pool, die Galeriemethode, die Kartenabfrage oder die Methode 635 dar. Exemplarisch wird die Methode 635 vorgestellt, die zu einer der bekanntesten Techniken des Brainwriting zählt. Bei dieser schreiben sechs (6) Personen innerhalb von fünf (5) Minuten drei (3) Ideen oder Problemlösungsansätze jeweils auf ein Stück Papier. Nach dem ersten Durchlauf wird das beschriebene Papier weitergereicht und der Prozess beginnt von vorn. Ab dem zweiten Durchgang haben die Teilnehmer die Möglichkeit, mit den vorgenannten Ansätzen und Aussagen zu interagieren, diese weiterzuentwickeln, zu ergänzen oder zu kommentieren. Der Brainwriting Prozess endet, wenn jeder Teilnehmer jedes Papier beschrieben hat [19].

Osborn-Checkliste: Die Osborn-Checkliste als eigenständige Kreativitätstechnik wurde von Alex F. Osborn als

Weiterführung zum Brainstorming entwickelt. Mithilfe der Osborn-Checkliste soll das Umfeld des betrachteten Problems erweitert werden, um mehr Problembewusstsein herzustellen. Der dadurch erhöhte Detaillierungsgrad soll zu besseren Lösungsansätzen führen. Der Osborn-Checkliste wird besonders in der Produkt- und Verfahrensentwicklung bzw. Weiterentwicklung eine gute Anwendbarkeit zugeschrieben, da mithilfe eines Fragenkatalogs systematisch das Problem untersucht und so gezielt das kreative Denken angestoßen wird [19].

Systematisch-analytische Methoden für die Generierung von Ideen: Mithilfe von Techniken aus dieser Kategorie wird das Gesamtproblem konsequent in Teilprobleme zerlegt bis lösbar Teilprobleme erzeugt werden. Die Kombination der Teillösungen erzeugt dann eine Gesamtlösung für das Problem. Techniken aus dieser Kategorie sind die morphologische Analyse (Ideenfindung), die sequentielle Morphologie, der Problemlösungsbaum oder das Attribute-Listing [20].

Morphologische Ideenfindung: Die morphologische Ideenfindung oder morphologische Analyse arbeitet mit dem sogenannten morphologischen Kasten, der teilweise auch als morphologische Matrix bezeichnet wird. Bei der Anwendung der morphologischen Analyse wird das betrachtete Gesamtproblem in mehrere Teilprobleme zerlegt. Die Methode geht dann davon aus, dass jedes Teilproblem verschiedene Ausprägungen besitzen kann. Durch die Lösung der Einzelprobleme, also die Wahl einer Ausprägung, soll auch das Gesamtproblem lösbar gemacht werden [21].

Methoden zur Beurteilung von Ideen: Nach der Problemanalyse und der Lösungsfindung gilt es die erarbeiteten Daten kritisch zu prüfen. Dazu eignen sich neben dem negativen Brainstorming auch die DeBono-Hüte und die Walt-Disney-Methode aus dem Bereich der Kreativitätstechniken. Ferner eignet sich hier auch die Anwendung der Nutzwertanalyse oder einer Balanced Scorecard [20].

DeBono-Hüte: Die von DeBono entwickelte Methode, auch Hutwechsel-Methode genannt, unterscheidet in sechs symbolische Hüte des Denkens. Die Farbe der Hüte steht dabei für eine bestimmte Richtung, aus der das Problem betrachtet wird. Ähnlich wie bei der Walt-Disney-Methode sollen auf diese Weise Denkblockaden und eingefahrene Denkstrukturen abgebaut werden und eine möglichst umfassende Auseinandersetzung mit der Thematik möglich gemacht werden [22].

3.4 Artefaktbasierte Techniken

Wissen und Informationen müssen nicht aus dem „Nichts“ kreiert werden. Auch wenn gerade im Bauwesen jedes Projekt ein Unikat darstellt, gibt es zwischen den einzelnen Projekten viele Überschneidungen. Von den Erkenntnissen und Erfahrungen (Lessons Learned) aber auch aus den angewendeten Workflows (Best Practice) anderer Projekte kann das aktuelle Projekt profitieren. Artefaktbasierte Techniken wollen genau dieses Erfahrungswissen

aus anderen Projekten nutzbar machen, um auf den gemachten Erfahrungen und Erkenntnissen aufbauen zu können [23].

Systemarchäologie: Der Begriff Systemarchäologie ist vielmehr ein Sammelbegriff für verschiedene Ermittlungstechniken und Methoden, die dazu verwendet werden, alte Systeme bzw. Projekte so zu durchsuchen, dass verwertbare Artefakte gefunden werden, welche die Funktionalität des Systems beschreiben. Die Analyse von Projekten und Systemen auf Grundlage des Artefaktgedankens ermöglicht die Abbildung der gesamten Funktionalität. Allgemein steht der Begriff „Artefakt“ für etwas, das von Menschenhand geschaffen wurde. Auf das Projektmanagement bezogen wären dies Dokumente, wie zum Beispiel Pläne und Verträge. Aber auch Arbeitsergebnisse wie Skizzen, Konzepte und Entwürfe zählen als Artefakt [23].

Reuse: Die Reuse-Technik ist im Gegensatz zur Systemarchäologie eine Technik, in der die konkreten Anforderungen aus alten Projekten herangezogen werden, um diese im betrachteten Projekt zu verwenden. Die Technik ist also eher eine Wiederverwendungstechnik und keine klassische Ermittlungstechnik und basiert darauf, langfristig ein Wiederverwendungsmanagement im Unternehmen zu pflegen. Die Technik zielt darauf ab, möglichst viel aus alten Projekten mitzunehmen, um so den Fokus auf die konkreten Verbesserungen von Details im Projekt legen zu können [23].

3.5 Weitere Techniken

Unter dem Oberbegriff weitere Techniken werden weitere Methoden gesammelt, die dazu beitragen, Projekte zu analysieren, um daraus Anforderungen abzuleiten. Die hier genannten Techniken lassen sich nicht zweifelsfrei den anderen Kategorien zuordnen.

Ablaufanalyse: Unter der Ablaufanalyse wird die Untersuchung von Arbeitsabläufen hinsichtlich der eingesetzten Produktionsmittel verstanden. Der Gesamtprozess wird dabei in logische Teilprozesse unterteilt, welche dann genauer betrachtet werden. Ergebnis ist die Abbildung des ablaufenden Gesamtprozesses in Teilprozessen. Mithilfe dieser Darstellung können dann Mängel erkannt und der Prozess optimiert werden [24]. Im Unterschied zur Einzelaufnahme, die den durchgeführten Ist-Zustand dokumentiert, wird in der Ablaufanalyse der zugrunde liegende Prozess auf theoretischer Ebene aufgenommen und untersucht.

Workshop: In einem Workshop erarbeiten die Teilnehmer selbst Lösungen für ihre Probleme. Beispielsweise können Stakeholder selbst die Anforderungen an das Projekt erarbeiten. Der Workshop stellt keine eigene Technik dar, sondern setzt sich im Sinne der Mixed-Method-Methode aus einer frei wählbaren Zusammensetzung von Ermittlungstechniken zusammen. Dadurch werden die Teilnehmer nicht nur nach ihrer Meinung gefragt, sondern die Ergebnisse sind Teil eines angeleiteten kreativen Prozesses, der frei gestaltbar ist [25].

4 Untersuchung der Ermittlungstechniken im Bezug auf die Anforderungsermittlung im Bauwesen

Für die Untersuchung der einzelnen Ermittlungstechniken im Hinblick auf die Anforderungsermittlung im Bauwesen wurden zunächst verschiedene Bewertungskriterien entwickelt, welche dann bewertet wurden. Da es sich um unterschiedliche Bewertungskriterien handelt und so eine einheitliche Skalierung der Bewertung nicht möglich ist, erhält jedes Kriterium individuelle Bewertungsoptionen. Um eine Bewertung zu ermöglichen, wurden die Methoden möglichst abstrakt betrachtet. Viele der dargestellten Techniken leben davon, dass sie situativ und auf den Einzelfall bezogen innerhalb von Rahmenbedingungen angepasst werden können. Die Betrachtung bezieht sich also auf genau diese Rahmenbedingungen. Die verwendeten Bewertungskriterien lassen sich in drei Kategorien zusammenfassen. Die erste Kategorie umfasst Kriterien zum Aufwand, der mit der Durchführung der Techniken einhergeht. Die zweite Kategorie enthält Kriterien zur Genauigkeit der Methodik. Zuletzt wird untersucht, inwieweit die Techniken dazu geeignet sind die einzelnen Anforderungsmerkmale zu ergründen. Diese letzte Kategorie bezieht sich auf das Kano-Modell der Kundenanforderungen. *Noritaki Kano* unterscheidet in diesem Modell zwischen drei verschiedenen Anforderungen, die Kunden an Produkte haben. Grundanforderungen stellen in der Regel nicht explizit genannte Erwartungen dar, die entsprechend implizit vom Kunden vorausgesetzt werden. Das Erfüllen dieser Anforderungen deckt den minimalen Anspruch der Kunden, ihr Fehlen löst Unzufriedenheit aus. Leistungsanforderungen sind dem Kunden bewusste Anforderungen an das Produkt oder die Dienstleistung, die auch in Befragungen explizit erwähnt werden. Mit der Erfüllung dieser Anforderungen kann die Kundenzufriedenheit deutlich gesteigert werden. Begeisterungsfaktoren wiederum sind unbewusste Anforderungen, die nie explizit ausgesprochen werden, aber in Aussagen mitschwingen können. Das Fehlen von Begeisterungsmerkmalen hat keinen Einfluss auf die Bewertung des Produktes oder der Dienstleistung. Bei Erfüllung dieser Anforderungen wird allerdings Begeisterung ausgelöst. Dementsprechend liegt in diesem Anforderungsbereich das Potenzial für überdurchschnittliche Kundenzufriedenheit. Für die Anwendung auf das untersuchte Thema wird die Kundenzufriedenheit in die Nutzerzufriedenheit übertragen [26].

	Bewertungssymbol			
	▼	•	▲	
Bewertungskriterium	Benötigte Personen zur Durchführung	1 Pers.	2 - 5 Pers.	> 5 Pers.
	Benötigte Teilnehmermenge	<= 5 Pers.	5 - 20 Pers.	> 20 Pers.
	Materieller Aufwand	Stift,Papier	Stift,Papier,Computer,Handy	Stift,Papier,Computer,Handy, Videoaufzeichnung
	Zeitlicher Aufwand (Vorbereitung)	< 1h	1h bis 10h	> 10h
	Zeitlicher Aufwand (Durchführung)	< 30 Min.	30 Min. bis 2h	> 2h
	Zeitlicher Aufwand (Auswertung)	< 1h	1h bis 10h	> 10h
	Qualifikationsgrad	Keine	Durchführungserfahrung	viel Durchführungserfahrung, Weiterbildung
	Detaillierungsgrad	oberflächliche Abfrage	teilweise Detaillierte Abfrage	sehr detaillierte Abfrage
	Grad der Eindeutigkeit	kein Interpretationsspielraum	etwas Interpretationsspielraum	hoher Interpretationsspielraum
	Formalisierungsgrad	gering	mäßig	hoch
	Abfrage von Grundanforderungen	Nein	indirekt	direkt
	Abfrage von Leistungsanforderungen	Nein	indirekt	direkt
Abfrage von Begeisterungsanforderungen	Nein	indirekt	direkt	

Abbildung 2 Bewertungsskala

Abb. 2 stellt die einzelnen Bewertungskriterien vor, mit deren Hilfe die Ermittlungstechniken in der in Abb. 3 dargestellten Matrix bewertet werden. Der Fokus der Auswertung der Bewertungsmatrix soll auf der Abfrage der Anforderungen liegen.

		Bewertungskriterien													
		Benötigte Personen zur Durchführung	Benötigte Teilnehmermenge	Materieller Aufwand	Zeitlicher Aufwand (Vorbereitung)	Zeitlicher Aufwand (Durchführung)	Zeitlicher Aufwand (Auswertung)	Qualifikationsgrad	Detaillierungsgrad	Grad der Eindeutigkeit	Formalisierungsgrad	Abfrage von Grundanforderungen	Abfrage von Leistungsanforderungen	Abfrage von Begeisterungsanforderungen	
Ermittlungstechniken	Befragungstechniken	Fragebogen	▼	▲	•	▲	▼	▲	•	▲	•	▲	▲	▲	▲
		Interviews	▼	▲	•	▲	▼	▲	•	▲	•	▲	▲	▲	▲
		Delphi-Methode	•	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	Kreativitätstechniken	Gruppendiskussion	•	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
		Mind-Map	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		Hypothesenmatrix	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		Relevanzbaum	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		Brainstorming	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		Brainwriting	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
	Beobachtungen	Osborn-Checkliste	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		Morphologische Identifizierung	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		DeBono-Hüte	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
	Anfektbasierte Techniken	Einzelinterview	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		Multimomentaufnahme	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
		Systemarchäologie	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Reiss		▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
Unterstützende Techniken		▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
Workshop	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		

Abbildung 3 Bewertungsmatrix

Der Einsatz von Interviews und Fragebögen ist besonders gut für die Ermittlung von Anforderungen aller Kategorien geeignet. Ferner kann auch mit dem Workshop jede Anforderungskategorie des Kano-Modells abgefragt werden. Dieser stellt jedoch eine besondere Ermittlungstechnik dar, auf die im weiteren Verlauf der Auswertung noch eingegangen wird. Sowohl bei einem Fragebogen als auch bei einem Interview kann, durch eine gute Auswahl und Zusammensetzung des Fragenkataloges, zielgerichtet nach Anforderungen gefragt werden. Dabei können durch geschickte Frageformulierungen und -platzierungen, neben Leistungs-, auch Grund- und Begeisterungsfaktoren ermittelt werden. Weitere Befragungstechniken eignen sich nur bedingt für die Anforderungsermittlungen im Bauwesen.

Bei den Kreativitätstechniken liegt, unabhängig davon, ob die Stakeholder selbst, die Stakeholder mit den Durchführenden zusammen oder die Durchführenden im Sinne der Stakeholder die Technik durchführen, eine ähnliche Problematik vor. Generell kritisch ist die Durchführung im Sinne und anstelle der Stakeholder, da auf diese Weise das Stakeholderwissen nur impliziert werden kann und wichtige Elemente unbeachtet bleiben könnten. Die anderen

beiden Durchführungsformen bilden im Prinzip genau die Problematik der einzelnen Anforderungsarten ab. Während das Basiswissen oft ungenannt bleibt, da es als selbstverständlich vorausgesetzt wird, werden Begeisterungsanforderungen nicht konkret ausgesprochen. Ausnahme dazu bilden systematisch vorgehende Kreativitätstechniken, da diese durch die Gestaltung des Prozesses eine Auseinandersetzung mit vielen Faktoren voraussetzen. Auf diese Weise können auch Basisanforderungen ermittelt werden. Die Ermittlung von Begeisterungsanforderungen ist eher unwahrscheinlich, da diese nur sehr selten einfach genannt werden. Allerdings kann in der Nachbearbeitung gezielt nach indirekt genannten Faktoren gesucht werden. Mithilfe von Beobachtungen oder artefaktbasierten Techniken können Basisfaktoren gut untersucht werden. Weitere Anforderungsarten können dabei nur indirekt abgeleitet und Impliziert werden.

Der Workshop stellt im Prinzip keine eigene Ermittlungstechnik dar, vielmehr ist er ein Konglomerat von Ermittlungstechniken, dessen Zusammensetzung je nach Bedarf angepasst werden kann, was sich in der Bewertung widerspiegelt. Zwar ist für die Vorbereitung, Durchführung und die Auswertung des Workshops viel Zeit einzuplanen, dafür können alle Anforderungskategorien ermittelt werden, sofern die richtigen Ermittlungstechniken ausgewählt werden. Der Workshop verinnerlicht das Mixed-Method-Konzept, welches die Verknüpfung diverser qualitativer und quantitativer Forschungstechniken in aufeinander bezogenen Arbeitsschritten bezeichnet [27].

Die herausgearbeiteten Ergebnisse sind in Abb. 4 dargestellt. Techniken die sich für den eigenständigen Einsatz als Werkzeug zur Anforderungsermittlung im Bauwesen eignen sind mit einem Häkchen bewertet. Dazu gehören neben dem Fragebogen und dem Interview auch der Workshop als Mixed-Method-Ansatz. Techniken, die sich unter den oben beschriebenen Bedingungen für den Einsatz in einer solchen Mixed-Method-Lösung eignen, sind mit dem Puzzel markiert. Die Delphi-Methode, die sich durch ihren enorm großen Umfang nicht eignet, ist mit einem Kreuz markiert. Die Untersuchung zeigt, dass es nicht „die eine“ Ermittlungstechnik gibt, die sich zur Ermittlung von Stakeholderanforderungen im Bauwesen eignet. Unterschiedliche Techniken weisen unterschiedliche Stärken und Schwächen auf, die es in der Nutzung abzuwägen gilt. Die Wahl hängt davon ab, was für ein Projekt mit welcher Tiefe und wie vielen Beteiligten bearbeitet wird. Eine Kombination von unterschiedlichen Techniken ist dabei, wie der Workshop zeigt, sehr empfehlenswert. Durch die individuelle Zusammensetzbarkeit können mithilfe von Kreativitätstechniken, Beobachtungen und artefaktbasierten Techniken erst die Basis- und Leistungsanforderungen gemeinsam mit den Stakeholdern ermittelt werden. Auf Grundlage dieser Daten kann dann beispielsweise ein Leitfaden für Experteninterviews oder ein Fragebogen entwickelt werden, der zielgerichtet nach Begeisterungsfaktoren sucht.

			Verwendbarkeit
Ermittlungstechniken	Befragungs-techniken	Fragebogen	✓
		Interviews	✓
		Delphi-Methode	✗
		Gruppendiskussion	🧩
	Kreativitäts-techniken	Mind-Map	🧩
		Hypothesenmatrix	🧩
		Relevanzbaum	🧩
		Brainstorming	🧩
		Brainwirting	🧩
		Osborn-Checkliste	🧩
		Morphologische Ideenfindung	🧩
		DeBono-Hüte	🧩
	Beobachtungen	Einzelaufnahme	🧩
		Multimomentaufnahme	🧩
	Artefaktbasierte Techniken	Systemarchäologie	🧩
		Reuse	🧩
	Unterstützende Techniken	Ablaufanalyse	🧩
		Workshop	✓

Abbildung 4 Verwendbarkeit der Techniken für die Ermittlung von Nutzeranforderungen an Bauwerke

5 Zusammenfassung und Ausblick

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die konkrete und detaillierte Ermittlung von Stakeholderanforderungen als Bedarf an ein Bauprojekt ist essenziell, um die Beweggründe für dieses zu verstehen. Mithilfe der Antworten auf die Frage „Warum soll gebaut werden?“ können Projektentwickler, Architekten und Ingenieure eine den Anforderungen gerecht werdende technische Lösung entwickeln.

In diesem Aufsatz wurden verschiedene Ermittlungstechniken vorgestellt und in Hinblick auf die Bedarfsplanung beziehungsweise Ihre Anwendung zur Ermittlung des Bedarfs in Form von Nutzeranforderungen an Bauprojekte untersucht.

Die Befragungstechniken Fragebögen und Experteninterviews eignen sich gut, um die Anforderungen von Stakeholdern zu ermitteln. Dies setzt allerdings voraus, dass die richtigen Fragen gestellt werden und die erhaltenen Antworten im Sinne der Befragten interpretiert werden. Nachteil beider Methoden ist, dass die Stakeholder nicht in den Erstellungs- und Auswertungsprozess mit einbezogen werden. Durch die Anwendung des Mixed-Method-Ansatzes wird sich nicht auf eine Ermittlungstechnik beschränkt, sondern mit einer beliebigen Anzahl und Zusammensetzung von Ermittlungstechniken in Kooperation mit den Stakeholdern der Bedarf ermittelt. Der Workshop stellt eine solche Ermittlungstechnik im Sinne des Mixed-

Method-Ansatzes dar. Bei der Gestaltung können abhängig von den Rahmenbedingungen, wie beispielsweise der Gruppengröße, dem zeitlichen Rahmen und den Ermittlungsziele, unterschiedliche der vorgestellten oder weitere Ermittlungstechniken verwendet werden, um die Erfolgchancen zu erhöhen.

Durch die Kooperation mit den Stakeholdern bei der Entwicklung der Anforderungen, anstelle der Entwicklung der Anforderungen für die Stakeholder, kann eine Planung entworfen werden, die den Anforderungen gerecht wird. Die Variation in der Fragestellung von „was?“ zu „warum?“ ermöglicht den Planenden einen funktionalen Umgang, um die Anforderungen durch konkreten technischen Lösungen zu erfüllen, ohne schon im Vorhinein durch ungenaue Vorgaben eingeschränkt zu werden.

5.2 Ausblick für die weitere Forschung

In den frühen Projektphasen kann mit geringen monetären Aufwendungen der weitere Lebenszyklus eines Bauprojektes erheblich beeinflusst werden. Die Umsetzung der Nutzer- bzw. Stakeholderanforderungen kann maßgeblich dazu beitragen, dass ein Projekt nach der Herstellungsphase bzw. in der Nutzungsphase als erfolgreich bezeichnet wird. Der vorliegende Aufsatz zeigt Möglichkeiten zur Ermittlung der VoS auf und empfiehlt den Einsatz des Mixed-Method-Ansatzes für die projektabhängige individuelle Zusammenstellung eines geeigneten Satzes an Ermittlungstechniken.

Daraus ergibt sich die Frage, wie im weiteren Projekttablauf diese VoS für die Planung nutzbar gemacht werden kann. Einen Ansatz liefert die aus der Produktentwicklung stammende Quality-Function-Deployment-Methodik (QFD). Mithilfe einer Matrixform werden dabei die Wünsche und Anforderungen der Kunden in konkrete Merkmale übersetzt. QFD ist im Bauwesen bisher nur sehr vereinzelt angewendet worden. Im Sinne des dem Lean Construction Managements inhärenten Kundenfokus ist eine Übertragung der Methodik aus der Produktentwicklung auf die Besonderheiten des Bauwesens eine Möglichkeit die VoS in konkrete Merkmale zu übersetzen, welche dann von den Planenden als Rahmenbedingungen für die technische Planung dienen.

6 Literatur

- [1] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18205. Bedarfsplanung im Bauwesen 91.020 (2016) 18205:2016-11. Berlin.
- [2] Ballard, G.: The Lean Project Delivery System: An Update. In: Lean Construction Journal 2008 (2008), S. 1–9.
- [3] Hodulak, M.; Schramm, U.: Nutzerorientierte Bedarfsplanung. Prozessqualität für nachhaltige Gebäude, 2. Aufl. 2019. Berlin, Heidelberg 2019.

- [4] Racky, P.; Simon, N.: Ansätze zur Entwicklung »schlanker« Projektabwicklungsmodelle für den deutschen Baumarkt. In: Langen; Leupertz; Preuß; von Rintelen (Hrsg.): Bauprojekte als interdisziplinäre Herausforderung. Festschrift für Klaus Eschenbruch zum 65. Geburtstag. Köln 2019.
- [5] Ballard, G.; Zabelle, T.: Project Definition. In: LCI White Paper (2000) 9.
- [6] Ballard, G.: Lean Project Delivery System. In: LCI White Paper (2000) 8.
- [7] Serpell, A.; Wagner, R.: Application of Quality Function Deployment (QFD) to the determination of the design characteristics of building apartemnts. In: Alarcón, L. (Hrsg.): Lean construction. Rotterdam 1997.
- [8] Sophist: Requirements-Engineering. Die kleine RE-Fibel, 3. Auflage. Nürnberg 2016.
- [9] Raithel, J.: Quantitative Forschung. Ein Praxiskurs, 2., durchgesehene Aufl. Wiesbaden 2008.
- [10] Reinecke, J.: Grundlagen der standardisierten Befragung. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden 2022.
- [11] Simon, N.: Die qualitative Inhaltsanalyse als Bestandteil ingenieurwissenschaftlicher Forschungsansätze. In: Haghsheno, S.; Lennerts, K.; Gentes, S. (Hrsg.): 30. BBB-Assistententreffen in Karlsruhe - Fachkongress der wissenschaftlichen Mitarbeiter Bauwirtschaft | Baubetrieb | Bauverfahrenstechnik : 10. - 12. Juli 2019, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb (TMB), KIT. Karlsruhe, 2019.
- [12] Vogl, S.: Gruppendiskussion. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden 2022.
- [13] Häder, M.; Häder, S.: Delphi-Befragung. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden 2022.
- [14] Döring, N.: Datenerhebung. In: Döring, N. (Hrsg.): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Berlin, Heidelberg 2023.
- [15] Künstner, G.: REFA in der Baupraxis, 2. Aufl. Frankfurt/Main 1984 [erschienen] 1986.
- [16] Schlicksupp, H.: Innovation, Kreativität und Ideenfindung, 4., überarb. und erw. Aufl. Würzburg 1992.
- [17] Schawel, C.; Billing, F.: Mind Mapping. In: Schawel, C.; Billing, F. (Hrsg.): Top 100 Management Tools. Wiesbaden 2018.
- [18] Drews, G.; Hillebrand, N.: Lexikon der Projektmanagement-Methoden, 1. Auflage. Freiburg 2007.
- [19] Rabl, M.: Kreativitätstechniken. In: Gaubinger, K.; Rabl, M.; Werani, T. (Hrsg.): Praxisorientiertes Innovations- und Produktmanagement. Grundlagen und Fallstudien aus B-to-B-Märkten. Wiesbaden 2009.
- [20] Traut-Mattausch, E.; Kerschreiter, R.: Kreativitätstechniken. In: Wastian, M.; Braumandl, I.; Rosenstiel, L. von (Hrsg.): Angewandte Psychologie für das Projektmanagement. Berlin, Heidelberg 2012.
- [21] Zwicky, F.: Morphologische Forschung. Wesen und Wandel materieller und geistiger struktureller Zusammenhänge, 2. Aufl. Glarus 1989.
- [22] Freitag, E.: Kreativitätstechniken. So finden Sie das richtige Werkzeug für Ihr Problem. Tübingen 2020.
- [23] Rupp, C.; SOPHISTen: Requirements-Engineering und -Management. Das Handbuch für Anforderungen in jeder Situation. 2014
- [24] Künstner, G.: Arbeitsgestaltung im Baubetrieb. Lehrunterlage für den Teil „Arbeitsgestaltung“ des Kurses G3 der baubezogenen REFA-Grundausbildung o.D.
- [25] Pohl, K.: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken, 2., korrigierte Aufl. Heidelberg 2008.
- [26] Klein, B.: QFD - Quality function deployment. Konzept, Anwendung und Umsetzung für Produkte und Dienstleistungen ; mit 6 Tabellen. Renningen-Malmsheim, Wien 1999.
- [27] Schreier, M.; Odağ, Ö.: Mixed Methods. In: Mey, G.; Mruck, K. (Hrsg.): Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Wiesbaden 2020.

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub

universitäts
bibliothek

Dieser Text wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/79103

URN: urn:nbn:de:hbz:465-20231017-124150-6

In: Tagungsband zum 32. BBB-Assistent:innentreffen 2023: 04.10.2023 - 06.10.2023,
Universität Duisburg-Essen.

Alle Rechte vorbehalten.