



Lehrstuhl und Institut
für Baumanagement,
Digitales Bauen und
Robotik im Bauwesen

RWTHAACHEN
UNIVERSITY

TAGUNGSBAND

33. BBB-Assistent:innentreffen

**Institut für Baumanagement, Digitales Bauen und Robotik im Bauwesen
der RWTH Aachen University**

15.-17. Juni 2024

Tagungsband
zum 33. BBB-Assistent:innentreffen
Aachen 2024

**Fachkongress der wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen in Bauwirtschaft,
Baubetrieb und Baumanagement**

Beiträge zum 33. BBB- Assistent:innentreffen vom 15. bis 17. Juli 2024 in Aachen

Impressum

Tagungsband zum 33. BBB-Assistent:innentreffen Aachen 2024

Veröffentlicht durch:

Lehrstuhl und Institut für Baumanagement, Digitales Bauen und Robotik im Bauwesen
Jülicher Straße 191-209
52070 Aachen

Herausgeber: Peter Gölzhäuser, Jan-Iwo Jäkel, Prof. Dr.-Ing. Katharina Klemt-Albert

Umschlaggestaltung: Hendrik Benz

Verfügbar über das institutionelle Repositorium der RWTH Aachen University:

DOI: [10.18154/RWTH-2024-09723](https://doi.org/10.18154/RWTH-2024-09723)

1. Auflage

Aachen 2024

Für den Inhalt der Beiträge sind die Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. © 2024 die Autorinnen und Autoren.



Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Es steht unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz ([CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)). Von der Lizenz ausgenommen sind Texte, Abbildungen, Karten und anderes fremdes Material, soweit anders gekennzeichnet sowie sämtliche Logos.

Danksagung

Besonderer Dank gilt der Gesellschaft zur Förderung des Baubetriebs Aachen e.V. für die organisatorische Ausrichtung der Konferenz.

GFB

Herzlicher Dank gilt überdies den Sponsorinnen und Sponsoren für ihre Unterstützung.

Schiffers
Bauconsult



VÄTH & SCHMIDT
■ ■ ■ Baubetriebliches Controlling



Inhalt

Anwendungsfälle für Tuxel im Tunnel Information Modeling	8
<i>Hans Exenberger¹ und Felix Ehmke¹</i>	
Analyse zum Bedarf einer Handlungsempfehlung für den Einsatz von Building Information Modeling (BIM) für Auftraggeber	16
<i>Gertraud Wolf¹ und Simon Christian Becker¹</i>	
Analyse eines BIM-Anwendungsfalls mit der Arbeitssystemmethode	30
<i>Julian Halter¹</i>	
Ein bauwirtschaftlicher Ansatz zur Steigerung der Resilienz in der Fabrikplanung im Kontext von Industrie 5.0.....	43
<i>Daniel Wentzek¹</i>	
Bauindustrie 4.0: Konzept, Schlüsseltechnologien und aktuelle Herausforderungen	58
<i>Tessa Oberhoff¹ und Finn Hermel²</i>	
Von der virtuellen Planung zur digitalen Ausführung – Nahtlose Integration immersiver Technologien in den Bauprozess.....	78
<i>Jan Thormählen¹ und Gerrit Placzek²</i>	
Intransparente Vielfalt im Krankenhausbau – eine umfassende Analyse der Anforderungen für die Baugenehmigung in den Bundesländern Deutschlands.....	95
<i>Sabine Hartmann¹, Mohamed Abodewan¹ und Katharina Klemt-Albert¹</i>	
Zeitliche Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des automatisierten Mauerns mittels Seilrobotik.	110
<i>Max Huvers¹</i>	
Definition von Projektabwicklungsformen anhand ihrer Bestandteile	124
<i>Benedikt Schmidt¹ und Samuel Wellmann²</i>	
Entwicklung von Kalkulationsansätzen für die Hauptkostenart "Lohn" zur Herstellung von Carbonbetonbauteilen	134
<i>Florian Härtel¹ und Romy Wiel²</i>	
Digitale Öffentlichkeitsbeteiligung neu denken – Menschzentrierte Gestaltung BIM-basierter Beteiligungsplattformen	147
<i>Jennifer Klütsch¹, Sandra Hensen², Luise Haehn³, Jonathan Matthei⁴, Patricia Hirsch⁵ und Sabine J. Schlittmeier⁶</i>	
Erweiterung des IPA-Kanons bei der DB – Erläuterungen anhand eines Zwischenberichts zum Projekt ‚Schaffung Instandhaltungskapazitäten ICE L‘	159
<i>Felix Theuring¹ und Sören Sommerfeld²</i>	
Integrierte Projektabwicklung (IPA) im Projekt GeoLaB	173
<i>Charlotte Horstmann und Carolin Baier</i>	
Anforderungen an die Kostenplanung und -steuerung in IPA-Projekten	185
<i>Marc Weinmann¹ und Carolin Baier²</i>	
Zusätzliche Transparenz durch den Einsatz von digitalen Softwarelösungen für die Bauwirtschaft	200

Carl Philipp Friedinger¹ und Simon Christian Becker²

Adaptionen der Integrierten Projektabwicklung (IPA) für kleine und mittlere Projekte215

Simon Christian Becker¹ und Carl Philipp Friedinger¹

Lean Project Management und Lean Project Delivery – Einordnung und Differenzierung übergeordneter Lean-Konzepte im Kontext des Bauwesens233

Paul Christian John¹

Anforderungsprofil des Lean Bauprojektmanagers.....248

Phillip Süß¹

Entscheidungen im Projektmanagement – Ein Konzept zur projektzielorientierten Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung von Zielkonflikten259

Jonas Eigendorf¹

Unleashing Lean Construction in the digital age – Insights from Student Studies272

Svenja Lauble¹, Philipp Zielke² und Shervin Haghsheno³

Praxisbeitrag: Digitale Taktplanung und Taktsteuerung im industrialisierten Bauen bei Goldbeck287

Hamid Rahebi¹

Öffentlichkeitsarbeit auf Baustellen: Qualitative Untersuchung und Leitfaden.....300

Marcel Max Weissinger¹ und Sarah Lieb²

Identifikation aktueller Bedürfnispräferenzen im Kontext motivationstheoretischer Betrachtungen im Bauprojektmanagement315

Nane Roetmann¹ und Manfred Helmus²

Quality Function Deployment und das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit331

Natalia Bienkowski¹

Evaluationbedarf des § 650c BGB: Berechnungsmodelle und deren systematische Klassifizierung nach Schottke.....340

Björn Bernhard Vauk¹ und Dennis Dalchau²

Ökologische und soziale Anforderungen an die Bedarfsplanung von Hochbauprojekten353

Kurt Philipp Rockenbauer¹ und Michael Dollmann²

Integration von nachhaltigen Materialien und LCA in die Hochschulbildung – Aktueller Stand im Forschungsprojekt DiNaBau368

Aline Gruner¹, Florian Kopf² und Johanna Schober³

Digitale Teiligungsplattformen: Eine Bestandsaufnahme381

Jonathan Matthei¹, Donald Wilson Lako Ngueudjui² und Maximilian Friedhelm Heinrich Christ³

BIM-based Life Cycle Assessment in the early design phases of buildings with BIPV(T) systems

Fabian Edenhofner¹, Justus Osterloh¹ und Franziska Blennemann¹

Geschäftsmodell-Innovationen und Trends in der Immobilienwirtschaft416

Dominik Ehmman¹

Entwicklung einer Darstellungsweise der Wertstrommethode für die Anwendung in der Bauprojektabwicklung429

Paul Herrmann, M.Sc. ¹

Status quo der Bedarfsplanung in Deutschland.....443

Philipp Compagnone ¹

Kultur isst Struktur zum Frühstück?458

Axel Fricke, M. Sc., M. Eng.¹

Moderne Bauleitung Eine Studie zur Anwendbarkeit ausgewählter Arbeitsmodule in kleinen und mittleren Bauunternehmen472

Robin Becker ¹, Nane Roetmann ², Laura Baßfeld ³, Till Schöttler ⁴ und Manfred Helmus ⁵

Pneumatische Schalkörper in der Durchbrucherstellung und Sicherung.....485

Robin Becker ¹

Adaptionen der Integrierten Projektabwicklung (IPA) für kleine und mittlere Projekte

Simon Christian Becker¹ und Carl Philipp Friedinger¹

¹ *Institut für Projektmanagement und Bauwirtschaft, Universität der Bundeswehr München, s.christian.becker@unibw.de, carl.friedinger@unibw.de*

Kurzfassung

Die Integrierte Projektabwicklung (IPA) findet in der deutschen Bauwirtschaft immer mehr Anwendung bei großen respektive komplexen Projekten. Da die Herausforderungen bei mittleren und kleineren Projekten dennoch oft vergleichbar mit denen von Großprojekten sind, scheitern auch diese Projekte häufig aufgrund von Konflikten oder einem aggressiven Nachtragsmanagement. Um diese Herausforderungen auch bei kleineren und mittleren Projekten zu reduzieren, werden mittels eines deduktiven Ansatzes und den Grundzügen der als in Deutschland verstandenen IPA weitere Adaptionen entwickelt, welche für den Markt bzw. die Größe des Projektes geeignet sind. Dabei werden zunächst die Charakteristika der IPA aufgezeigt, danach die Projektkategorien (klein, mittel und groß) gebildet, die Bauprojektarten identifiziert (Infrastrukturbau und Hochbau) und schließlich eine Korrelationsprüfung zwischen den einzelnen Charakteristika durchgeführt. Diese Prüfung erfolgt einmal einerseits unter der Betrachtung der vertraglichen Struktur und andererseits aus dem Blickwinkel der partnerschaftlichen Zusammenarbeit. Dadurch kann ein erster Ansatz abgeleitet werden, wie die IPA weiterentwickelt werden kann, um kleine und mittlere Projekte im partnerschaftlichen Sinne zu realisieren. Es werden drei Adaptionen gebildet: IPA- Light, Infra. und Hoch.

Schlagerwörter: Allianzen, Integrierte Projektabwicklung, IPA, Partnerschaftliche Projektabwicklung, Projektabwicklungsform

1 Grundzüge der Partnerschaftlichen Projektabwicklung

Die Reformkommission stellt in ihrem Endbericht fest, dass Großprojekte häufig von Misstrauen und Streit geprägt sind. Es findet keine wirkliche Kooperation und kein partnerschaftlicher Umgang zwischen den Beteiligten statt [1]. Daher wird darauf plädiert, dass alle Projektbeteiligten sich auf eine Leistungsebene zu Projektbeginn und zu einer partnerschaftlichen Projektabwicklung verständigen bzw. verpflichten (z.B. mittels einer Projekt-Charta). Es soll eine Kooperationskultur entwickelt und auf Augenhöhe miteinander gearbeitet werden [1]. Als weitere Elemente der partnerschaftlichen Projektabwicklung gibt es auch noch: eine gemeinschaftliche Bausolldefinition und Zielkostenplanung, Kompetenz- statt Preiswettbewerb, Gleichrichtung der Projektziel, gemeinschaftliches Kosten- und Risikomanagement und eine erfolgsabhängige Vergütung [2]. Dabei sollen Anreizmechanismen eingesetzt werden, die auf eine effektive, partnerschaftliche Zusammenarbeit setzen. Außerdem soll eine Bonus-Malus-Regelung eingeführt werden, die zur Zielangleichung dient [1]. Es ist anzumerken, dass es keine einheitliche Definition für die partnerschaftliche Projektabwicklung gibt.

Ein Parameter, der wichtig ist für die partnerschaftliche Zusammenarbeit, wird durch das Risikoprofil eines Projektes abgebildet. Bei einer ungleichmäßigen Risikoverteilung lässt sich eine partnerschaftliche Zusammenarbeit nur schwer umsetzen. Dies liegt häufig bei traditionellen Vertragsmodellen vor. Dabei werden die Auftragnehmer häufig mittels Pauschalen dazu verpflichtet, das komplette Risiko zu übernehmen. Durch diese Risikoverlagerung kommt es vermehrt zu Konflikten und Nachtragsforderungen. Ein Mittel für eine partnerschaftliche Zusammenarbeit ist also eine ausgeglichene Risikoverteilung. Abbildung 1 stellt eine Verteilungskurve z.B. für die Risikokosten in einem Projekt dar.

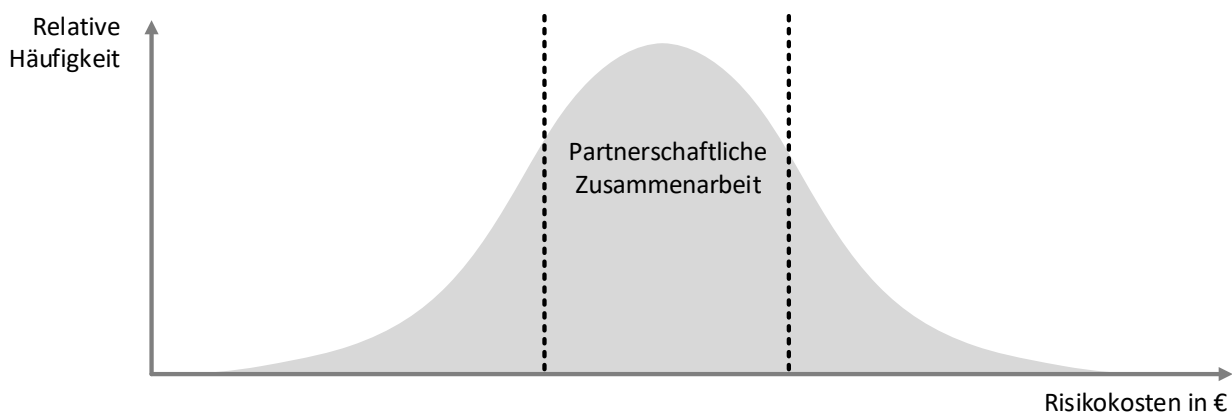


Abbildung 11: Verteilungsfunktion der partnerschaftlichen Zusammenarbeit bezogen auf die Risikoverteilung [Eigene Darstellung]

Dabei findet eine partnerschaftliche Zusammenarbeit in der Mitte der Verteilung (mit einer entsprechenden Bandbreite) bzw. bei einer ausgeglichen Risikoverteilung zwischen Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) statt. Eine ausgeglichene Risikoverteilung kann z.B. mit einem Selbstkostenerstattungsvertrag erbracht werden [3]. Bei diesem Vergütungsmodell liegt im Verhältnis zu traditionellen Vertragsmodellen eine gleichmäßige Risikoverteilung vor. Um Großprojekte in Deutschland zukünftig erfolgreicher abzuwickeln, wird in Deutschland seit ca. 2018 die Integrierte

Projektentwicklung (IPA) eingesetzt, um eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zu fördern. Die Anforderung an eine partnerschaftliche Zusammenarbeit existiert jedoch nicht nur für Großprojekte, sondern auch für mittlere und kleinere Projekte. Im Weiteren sollen zunächst die Grundzüge der IPA vorgestellt sowie eine Abgrenzung zwischen Groß-, Mittleren-, und Kleinprojekten vorgenommen werden. Danach wird eine weitere Differenzierung zwischen Infrastrukturbau und Hochbau vollzogen. Dies ist deswegen notwendig, da sich die Bauprojekte von ihrer Art her unterscheiden und auch der Markt in der Bauwirtschaft divergent ist. Anschließend werden die Charakteristika der IPA auf eine mögliche Korrelation (vertraglich und unter der partnerschaftlichen Arbeit) geprüft und im Weiteren für mittlere und kleine Projekte entsprechende IPA-Adaptionen gebildet. Der Zugang erfolgt dabei rein deduktiv und ist nicht abschließend.

2 Charakteristika der Integrierten Projektentwicklung (IPA)

Für die IPA existiert keine einheitliche Definition. Daher gibt es aus den verschiedenen Ländern, in denen sie bereits angewendet wird, entsprechende Bezeichnungen und Detailunterschiede. Als Definition für die IPA in Deutschland wird auf die Definition von James Pease zurückgegriffen. Er definiert sinngemäß: Die IPA ist ein Modell für die Durchführung von Bauprojekten, bei dem ein einziger Vertrag für Planung und Bau mit einem geteilten Risiko-Ertrags-Modell, garantierter Kostenerstattung, Haftungsverzicht zwischen den Teammitgliedern, einem auf Lean-Prinzipien basierenden operativen Ansatz und einer Kultur der Zusammenarbeit Anwendung findet. [4] Um die IPA weiter zu strukturieren, hat das IPA-Zentrum im Jahr 2020 acht Charakteristika identifiziert. Diese Charakteristika wurden dabei in Kombination als maßgeblich für das Gelingen von IPA-Projekten identifiziert [5]. Nachfolgend werden die acht Charakteristika der IPA aufgeführt und anschließend in Kapitel 2.1 kurz beschrieben [5]:

- Etablierung eines Mehrparteienvertrags,
- frühzeitige Einbindung der Schlüsselbeteiligten mittels Kompetenzwettbewerb,
- gemeinsames Risikomanagement,
- Anreizsystem im Rahmen eines Vergütungsmodells,
- Einsatz kollaborativer Arbeitsmethoden,
- gemeinsame Entscheidungen,
- lösungsorientierte Konfliktbearbeitung und
- kooperative Haltung der Beteiligten.

Neben diesen acht Charakteristika, wurden auch noch weitere 21 Modellbestandteile mittels einer systematischen Literaturanalyse identifiziert [6]. Diese Bestandteile sollen in diesem Beitrag nicht weiter aufgezeigt und diskutiert werden.

2.1 Kurzbeschreibung der Bestandteile

Der Mehrparteienvertrag verbindet alle Schlüsselbeteiligten aus Planung und Ausführung. Sie tragen die gemeinsame Verantwortung für die Erreichung der Projektziele [7]. Dabei können auch noch weitere Auftragnehmer in einen Mehrparteienvertrag aufgenommen werden.

Eine frühzeitige Einbindung der Schlüsselbeteiligten erfolgt mittels Kompetenzwettbewerb, das heißt, die Bewerber werden anhand ihrer Kompetenzen ausgewählt und nicht aufgrund des von ihnen

angebotenen Preises. Es werden diejenigen Bewerber ausgewählt, welche am besten für das Projekt geeignet sind. Zusätzlich werden die Bewerber zu einem früheren Zeitpunkt in das Projekt eingebunden als bei der traditionellen Projektabwicklung. Durch die frühe Einbindung aller Projektbeteiligten kann ihr Fachwissen und Innovationspotenzial optimal und im Sinne des Projekts genutzt werden. Die gemeinsame Planung und Ausführung schafft Kosten- und Terminalsicherheit. [7, 8]

Das Risikomanagement wird von allen Beteiligten gemeinsam und kooperativ durchgeführt sowie fortlaufend während des Projekts die Chancen und Risiken regelmäßig validiert. Risiken werden gemeinsam identifiziert und falls möglich versichert. Ansonsten sorgt derjenige für die Risiken, der am besten dafür geeignet ist. [9]

Im Rahmen des Vergütungsmodells ist ein Selbstkostenerstattungsvertrag mit Anreizsystem implementiert, der ein gemeinschaftliches Tragen des Risikos regelt und weitere Bonuszahlungen bei der Erreichung der Projekteziele in Aussicht stellt. Durch den Anreizmechanismus im IPA-Vertrag, zum Beispiel über eine Bonuszahlung bei Unterschreitung der geplanten Zielkosten, geraten Einzelinteressen in den Hintergrund und es entsteht ein gemeinsames Zielverständnis [10].

Daneben werden zur Verbesserung der Arbeit kollaborative Arbeitsmethoden eingesetzt, welche zu einem transparenten Informationsaustausch führen. Diese können z.B. Building Information Modelling sein oder Lean Construction. Die IPA sieht eine integrierte Aufbauorganisation vor. Entscheidungen werden gemeinsam und einstimmig im Sinne „best for project“-Prinzips getroffen. Konflikte werden in der Regel auf den verschiedenen Managementebenen im Projekt bearbeitet und gelöst, ggf. auch durch eine nachrangige außergerichtliche Streitbeilegung. [7]

Von den Beteiligten wird erwartet, dass sie sich bei einer Anwendung der IPA kooperativ verhalten, keine Schuld zuweisen und ein kontinuierliches Lernen stattfindet. [5][7]

2.2 Herausforderungen bei der IPA

Bei Auftraggebern (AG), die niedrige Jahresumsätze erwirtschaften und bei innovativen Methoden eher zurückhaltend sind oder Bedenken gegen den Abschluss eines Mehrparteienvertrags haben, wird auf traditionelle Projektabwicklungsform zurückgegriffen und somit die IPA ausgeschlossen.

Generell lassen sich als wesentliche Herausforderungen bei der IPA folgende drei Faktoren identifizieren [4]:

1. Zu einem frühen Zeitpunkt sind bereits alle Beteiligten in das Projekt eingebunden. Daher entstehen schon zu Beginn des Projekts hohe Transaktionskosten.
2. Das Auswahlverfahren für die geeigneten Projektbeteiligten dauert deutlich länger, daher können auch zu einem frühen Zeitpunkt höhere Kosten entstehen, welche bei der konventionellen Vergabe nicht auftreten.
3. Während der Planungsphase können ggf. nicht die Zielkosten erreicht und vereinbart werden, die sich der Auftraggeber vorstellt. In der Konsequenz muss der Mehrparteienvertrag aufgehoben und die Planungs- und Bauleistungen konventionell neu ausgeschrieben werden.

Zusätzlich kommt dazu, dass auf dem deutschen Markt noch wenig Erfahrung mit dieser Projektabwicklungsform vorliegt und dadurch noch wenige Standards für Verträge und

Projektunterlagen geschaffen wurden. Außerdem ist die Marktdurchdringung noch nicht so hoch, dass alle sich an dieser Projektabwicklungsform beteiligen können. Es gibt auch Auftragnehmer, die aufgrund der bis vor kurzem guten konjunkturellen Lage mit ihrer traditionellen Projektabwicklung erfolgreich waren bzw. sind. Des Weiteren sind auch gerade bei kleineren und mittelständischen Unternehmen nicht immer die finanziellen Mittel vorhanden, um weiter Geld zu investieren bzw. ihre Mitarbeiter in dieser Methodik ausreichend zu schulen.

Um den partnerschaftlichen Ansatz auch bei kleineren und mittleren AG, Planern (P) und Bauunternehmen (BU) zu implementieren, soll zunächst eine Abgrenzung für die einzelnen Projektklassen erfolgen.

3 Projektklassen: klein, mittel und groß

Der Begriff „Projekt“ und dessen Eigenschaften werden als bekannt vorausgesetzt, ansonsten kann eine Definition in der DIN 69901 entnommen werden. Der Begriff des „Großprojektes“ ist nicht einheitlich definiert. Auch bei einer weiteren Betrachtung hinsichtlich der Definition bzw. Klassifizierung von Projekten in „Mittlere Projekte“ oder „Kleinere Projekte“ gibt es teilweise keine bzw. wenig Definitionen. Aufgrund der Inhomogenitäten der Begrifflichkeit und der Eigenschaften der unterschiedlichen Projektarten soll nachfolgend eine definitorische Abgrenzung der Begrifflichkeit erfolgen. Dabei werden die unterschiedlichen Definitionen des Begriffs untersucht, deren Charakteristika identifiziert und anschließend bewertet. Dies erfolgt unter Zuhilfenahme einer Literaturanalyse. [11-14]

In der Tabelle 9 sind die wesentlichen Charakteristika für Großprojekte aus der explorativen Literaturanalyse dargestellt.

Tabelle 9 Charakteristika von Großprojekten [11-14]

Eigenschaften von Großprojekten

Kosten

Risiken

Innovationsgrad

Projektmanagement

Komplexität

Dauer

Beschäftigten Anzahl

Neuartigkeit

Aus Tabelle 10 lässt sich bereits eine erste Abgrenzung zwischen den unterschiedlichen Projekten ableiten. Dabei wurde eine Abgrenzung von drei Projektklassen vorgenommen. Diese unterscheiden sich in klein, mittel und groß. Als quantitatives Kriterium konnten die Kosten identifiziert werden.

Kleinprojekte haben dabei Kosten unter 1,5 Mio. Euro bis 10 Mio. Euro und Großprojekte größer als 100 Mio. Euro. Die Dauer ist bei Kleinprojekten geringer als ein Jahr bis drei Jahre und bei Großprojekten länger als 7 Jahre [15–17]. Die Abgrenzung zu einem Mittleren Projekt erfolgt dabei subjektiv und es wurden die Zwischenwerte zwischen Klein- und Großprojekten angesetzt.

Tabelle 10 Abgrenzung der Projekte quantitativ und qualitativ

	Klein	Mittel	Groß	
Kosten	< 1,5 Mio. EUR	>1,5 – 10 Mio. EUR	10 – 100 Mio. EUR	> 100 Mio. EUR
Dauer	<1 Jahr	>1 – 3 Jahre	3-7 Jahre	> 7 Jahre
Komplexität	Gering	Gering	Mittel	Hoch
Risiken	Gering	Gering	Mittel	Hoch
Innovationsgrad	Gering	Gering	Mittel	Hoch
Beschäftigten Anzahl	Gering	Gering	Mittel	Hoch
Projektmanagement	Gering	Gering	Mittel	Hoch
Neuartigkeit	Gering	Gering	Mittel	Hoch

Wenn es sich also um Mittlere Projekte oder Kleinprojekte handelt, ist zu prüfen, unter welchen Parametern eine Adaption der IPA möglich ist, um den partnerschaftlichen Gedanken weiterzuführen und auch bei diesen Projektenarten zu ermöglichen. Im Weiteren soll noch eine Differenzierung zwischen dem Hoch- und Infrastrukturbau erfolgen da diese Projektarten unterschiedliche Voraussetzungen mit sich bringen und dadurch auch die Projektabwicklungsformen bzw. die IPA-Adaptionen anders strukturiert werden müssen.

4 Unterschiede zwischen Hoch- und Infrastrukturbau

Die Bauwirtschaft in Deutschland macht ca. 12% des Bruttoinlandsprodukts aus. Das Bauhauptgewerbe hat im Jahr 2023 einen Umsatz von 163 Mrd. Euro Umsatz erwirtschaftet. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass ein Drittel des Umsatzes die großen Unternehmen erwirtschaften [18]. Aufgrund der starken Fragmentierung der Bauwirtschaft und den unterschiedlichen Arten von Bauwerken wird im Weiteren eine Abgrenzung zwischen Hoch- und Infrastrukturbau vorgenommen. Dies ist erforderlich, da die Bauwirtschaft für den Hoch- als für den Infrastrukturbau sehr verschiedenartig ist. Des Weiteren kommt hinzu, dass auch die Bauwerke an sich unterschiedliche Eigenschaften aufweisen, welche zu weiteren Unterschieden bei der Abwicklung der Projekte führt.

4.1 Infrastrukturbau

Im Jahr 2023 wurden 16,4 Mrd. Euro für den öffentlichen Straßenbau investiert. Insgesamt hat sich der baugewerbliche Umsatz im Tiefbau auf 52,6 Mrd. Euro belaufen [19]. Projekte der Infrastruktur weisen gegenüber anderen Bauprojekten einen hohen Anspruch an die Planung, Vorbereitung und

Umsetzung. Besonders hervorzuheben ist bei Infrastrukturprojekten der starke Einfluss auf die Öffentlichkeit und die Umwelt. Dies kommt auch daher, dass es sich um ein Linienbauwerk handelt, welche z.B. im Straßenbau nicht zwangsläufig so viele Gewerke aufweisen wie im Hochbau. Im Infrastrukturbau findet zudem ein hoher Maschineneinsatz statt. Infrastrukturprojekte sind nicht nur von erheblichen finanziellen Ausmaßen, sondern auch von erheblichem Ausmaß bezogen auf die betroffene Fläche und haben ein hohes Ausmaß auf beteiligte Personen und Organisationen. Linienbauwerke erstrecken sich häufig über mehrere 100 km. Dazu kommen auch große Eingriffe in die Natur, natürliche Baustoffe wie Boden und Fels sowie die Witterung führen zu einer Vielzahl von Störungen, die Projekte stehen stark unter Beobachtung der Öffentlichkeit zusätzlich sind Infrastrukturprojekte nur bedingt planbar, was häufig zu einer Vielzahl von Änderungen und möglichen Nachträgen führt. [20] Dabei sind Infrastrukturprojekte fast immer von öffentlichen Auftraggebern veranlasst und haben dadurch eine besonders lange Planungsphase, da zusätzlich auch Planfeststellungsverfahren nötig sind und öffentliche AG an Verordnungen wie die Sektoren Verordnung (SektVO) oder die Vergabeverordnung (VgV) gebunden sind. Der Ausgang ist dabei meistens ungewiss und kann zusätzlich zu vielen Änderungen führen. [21–23]

4.2 Hochbau

Im Jahr 2022 erwirtschaftete der wirtschaftliche Hochbau einen Umsatz in Höhe von ca. 25,8 Milliarden Euro [24]. Im Vergleich zum Infrastrukturbau haben Hochbauprojekte eine vertikale Ausdehnung. Der Hochbau kann noch weiter unterteilt werden in den Wohnungsbau, Büroimmobilien uvm. Im Vergleich zur Infrastruktur, weist der Hochbau eine Vielzahl von unterschiedlichen Gewerken auf wie z.B. Rohbau, Fassade, technische Gebäudeausrüstung, Innenausbau etc. Im Regelfall sind für einen Hochbau 30 bis 40 Unternehmen für die unterschiedlichen Gewerke im Einsatz. Dies sind im Vergleich zum Infrastrukturbau wesentlich mehr Beteiligte. [25] Dadurch entstehen z.B. mehr Schnittstellen. Außerdem ist der Maschineneinsatz im Vergleich zum Tiefbau bzw. Infrastrukturbau im Hochbau geringer. Der Faktor Mensch ist dort wesentlich höher anzusehen. Auch die logistischen Anforderungen sind andere als im Infrastrukturbau. Die Zulieferung kann auf verhältnismäßig kurzen Wegen erfolgen. Bei Hochbauprojekten kann die Projektdauer, Organisation und Abhängigkeit von Genehmigungsverfahren in weiten Grenzen schwanken. Dies hängt auch maßgeblich davon ab, ob es sich um einen öffentlichen oder privaten Auftraggeber handelt. [26]

Um nun die IPA-Adaptionen zu entwickeln, wird eine ergänzende Betrachtung von den IPA-Charakteristika durchgeführt und die Charakteristika und deren Abhängigkeiten geprüft sowie die neuen Ansätze gebildet.

5 Adaptionen der IPA

Im Ausland gibt es Ausprägungen von IPA, die durchaus andere Vertragsstrukturen zulassen als die bisher in Deutschland angewendeten Vertragsformen. Diese werden nachfolgend in Kapitel 5.1 betrachtet. Anschließend erfolgt eine Prüfung der Charakteristika auf deren Korrelation zueinander. Danach wird die IPA um die weiteren Vertragsstrukturen erweitert und anschließend die Adaptionen gebildet.

5.1 Ergänzende Betrachtung der Charakteristika

Die IPA ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verträge immer auf einer oberen Vertragsebene zwischen dem AG, mind. einem Planungsbüro (P) und einem Bauunternehmen (BU) geschlossen werden. Diese Gruppe der Beteiligten kann je nach Bauvorhaben entsprechend ergänzt werden [27].

In Deutschland wird von Vereinen wie dem IPA-Zentrum e.V. [28] herausgestellt, dass es sich nur um eine „echte“ IPA handelt, wenn alle zuvor beschriebenen Charakteristika kumulativ erfüllt sind. Auch in dem Bericht der TU-Berlin in Kooperation mit der Deutschen Bahn AG [2] wird der Mehrparteienvertrag als zwingendes Charakteristikum verwendet.

Bei einer internationalen Betrachtung ist jedoch auffällig, dass z.B. Projektabwicklungsformen wie die Integrated Project Delivery (IPD) [29] und die Project Alliance [30] weitere vertragliche Basisstrukturen aufweisen, die nachfolgend, für die IPA Adaptionen ,aufgeführt sind:

1. Standardverträge mit allgemeinen Vertragsbedingungen für IPA
2. Bildung einer Arbeitsgemeinschaft (ARGE)
3. Gründung einer Projektgesellschaft
4. Mehrparteienverträge

Das Aufzeigen, dieser zusätzlichen Strukturen zeigt, dass auch weitere Formen der IPA möglich sind. Diese einzelnen Strukturen werden kurz beschrieben, wobei auf die Beschreibung des Mehrparteienvertrag verzichtet wird (siehe hierzu Kapitel 2.1).

Bei der ersten Variante, den „Standardverträgen mit allgemeinen Vertragsbedingungen für IPA“, wird auf eine klassische, bilaterale vertragliche Bindung zwischen den Beteiligten gesetzt. Dabei würde ein Auftraggeber einen Vertrag mit einem Generalplaner und einen weiteren Vertrag mit einem Generalunternehmer schließen. Dies ähnelt der traditionellen Projektabwicklung in Deutschland. Ergänzend dazu werden jedoch noch allgemeine Vertragsbedingungen für die IPA eingeführt. Ein Beispiel dafür ist z.B. das Standardvertragsmuster nach AIA-A295. [31]

Eine weitere Möglichkeit ist die Gründung einer Projektgesellschaft. Die Form der Gesellschaft kann dabei variieren von einer virtuellen gesellschaftsrechtlichen Lösung (Partizipationsmodell) bis hin zu Gesellschaftsverträgen zwischen den Beteiligten AG, P und BU. Die Projektgesellschaft kann als Rechtsträgersubjekt (Träger aller Rechte und Pflichten des Projektes handeln) oder aber auch um eine Baumanagementgesellschaft (diese wiederum handelt im Namen und für Rechnung eines hinter ihr stehenden Auftraggeberunternehmens).

Natürlich werden die einzelnen Projektbeteiligten auch noch weitere Beteiligte in das Projekt involvieren. Der Planer wird sich je nach Konstellation bzw. fachlichen Kenntnissen weitere Sub-Planer für Fachplanungen bilateral binden. Das Bauunternehmen wird auf weitere Nachunternehmer zurückgreifen und der Auftraggeber wird sich noch beratende Leistungen bzw. je nach vertraglicher Beziehung und eigenen Kompetenzen einen Projektmanager oder Projektsteuerer involvieren.

An dieser Stelle sei bereits erwähnt, dass es im deutschen Rechtsraum noch keinen bilateralen Vertrag gibt, der IPA-Standardvertragsbedingungen beinhaltet. Diese müssten erst noch erstellt werden und im Laufe von Projekten weiter validiert werden.

Kooperative Haltung der U U U U U U U
 Beteiligten

Aus Tabelle 11 ist ersichtlich, dass viele Charakteristika unabhängig voneinander sind. Abhängigkeiten bestehen lediglich im Kontext gemeinsamer Entscheidungen. Jedoch nur unter der Voraussetzung, dass man die Randbedingung so setzt, dass gemeinsame Entscheidungen von AG, P und BU vertraglich fixiert werden. Außerdem kann ein gemeinsames Risikomanagement nur dann erfolgen, wenn ein Mehrparteienvertrag zum Einsatz kommt. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass für die Entwicklung und Adaption weiterer Formen der IPA, die Bestandteile nicht zwangsläufig voneinander abhängig und diese beliebig gewählt bzw. zusammengesetzt werden können.

Tabelle 12 Korrelationsprüfung der einzelnen IPA-Charakteristika hat Einfluss auf die partnerschaftliche Zusammenarbeit (E=Einfluss, TW=teilweise Einfluss, KE= Kein Einfluss)

	Mehrparteienvertrag	Early Contractor Involvement	Gemeinsames Risikomanagement	Vergütungsmodell und Anreizsystem	Kollaborative Arbeitsmethode	Gemeinsame Entscheidungen	Lösungsorientierte Konfliktbearbeitung	Kooperative Haltung der Beteiligten
Mehrparteienvertrag	E	E	E	E	E	E	E	E
Early Contractor Involvement	E	E	TW	E	KE	KE	KE	KE
Gemeinsames Risikomanagement	E	E	E	TW	TW	TW	TW	TW
Vergütungsmodell und Anreizsystem	E	TW	E	TW	E	E	TW	TW
Kollaborative Arbeitsmethode	E	E	TW	TW	TW	TW	U	U
Gemeinsame Entscheidungen	E	KE	TW	E	TW	TW	TW	TW
Lösungsorientierte Konfliktbearbeitung	E	KE	TW	E	TW	TW	TW	TW
Kooperative Haltung der Beteiligten	E	KE	TW	TW	U	TW	TW	TW

Tabelle 12 zeigt im Vergleich zu Tabelle 11 die einzelnen Charakteristika eine Auswirkung aufeinander haben. Dabei wurde eine Unterscheidung zwischen „E= Einfluss“ TW=“Teilweise Einfluss“ und „KE= Kein Einfluss“ vorgenommen.

Im Vergleich zu der rechtlichen Betrachtung ist der Tabelle 12 zu entnehmen, dass die einzelnen Bestandteile bei einer deduktiven Betrachtung einen Einfluss zueinander haben. Inwiefern die Charakteristika zueinander korrelieren, müsste quantitativ erfasst werden. Auch im Weiteren müsste eine zusätzliche Detailbetrachtung vorgenommen werden, die ermittelt welche Charakteristika wie auf das andere wirkt.

Es ist jedenfalls zu erkennen, dass der Mehrparteienvertrag Einfluss auf alle Charakteristika hat. Dies lässt sich damit begründen, da alle Beteiligten in einem Vertrag sind. Bei dem Early Contractor Involvement (ECI) ist zu erkennen, dass dieses z.B. keine Einwirkung auf die gemeinsamen Entscheidungen, die Konfliktbearbeitung und die kooperative Haltung hat, da ein ECI auch mittels eines bilateralen Vertrags geschlossen werden kann.

Das gemeinsame Risikomanagement hat einen Einfluss auf den Vertrag, das ECI und auf das Vergütungsmodelle, da an dieser Stelle auch die Risiken auch in die Kosten mit einfließen und dies maßgeblich zu validen Zielkosten beiträgt. Auf die anderen Charakteristika hat es nur einen partiellen Einfluss. Das liegt daran, dass auch ein gemeinsames Risikomanagement und das Bewusstsein für Risiken eine kollaborative Arbeitsmethode ist und ebenso die Zusammenarbeit beeinflusst.

Das Vergütungsmodell und Anreizsystem hat direkten Einfluss auf den Mehrparteienvertrag, das gemeinsame Risikomanagement und auf die Entscheidungen und Konfliktbearbeitung. Dies sind alles monetäre Treiber, wo das Vergütungsmodell seinen Einfluss wirken lassen kann. Auf kollaborative Arbeitsmethoden hat es höchstens Einfluss, wenn eine Methode wie z.B. das Target Value Design angewendet wird. Auch die kooperative Haltung wird nur insofern beeinflusst, dass gemeinsam gearbeitet wird, um die Zielkosten nicht zu überschreiten.

Die weiteren Charakteristika „Kollaborative Arbeitsmethoden, gemeinsame Entscheidungen, Lösungsorientierte Konfliktbearbeitung und kooperative Haltung der Beteiligten werden an dieser Stelle nicht abschließend diskutiert.

Aus der Betrachtung des rechtlichen Charakters und dem Einfluss der partnerschaftlichen Zusammenarbeit der Charakteristika, lässt sich ableiten:

- Aus der rechtlichen Perspektive müssen nicht alle Bestandteile kumulativ vereinbart werden.
- Es ergeben sich für die Umsetzung der IPA-Charakteristika eine Vielzahl von möglichen Kombinationen.
- Aus der Perspektive der partnerschaftlichen Zusammenarbeit haben alle Charakteristika Einfluss auf einen Mehrparteienvertrag.
- Die Abhängigkeiten bzw. der Korrelationsgrad zwischen den einzelnen Charakteristika muss weiter geprüft werden.

Damit lässt sich im nächsten Schritt schlussfolgern, dass bei einer Erweiterung der unterschiedlichen Vertragsstrukturen folgende Möglichkeiten der IPA auftreten (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13 Mögliche Erweiterung der IPA mit zusätzlichen Vertragsstrukturen

	Mehrparteivertrag	Standardvertrag mit IPA-Vertrags- bedingungen	ARGE	Projektgesellschaft
Early Contractor Involvement	X	X	(X)	X
Gemeinsames Risikomanagement	X	(X)	(X)	X
Vergütungsmodell und Anreizsystem	X	X	X	X
Kollaborative Arbeitsmethode	X	X	X	X
Gemeinsame Entscheidungen	X	(X)	(X)	X
Lösungsorientierte Konfliktbearbeitung	X	X	X	X
Kooperative Haltung der Beteiligten	X	(X)	X	X

Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass auch mit anderen Vertragsstrukturen die Charakteristika der IPA erfüllt werden können. Lediglich bei den Standardverträgen und der ARGE gibt es eine Herausforderung bei der Bildung der gemeinsamen Entscheidung. Bei den bilateralen Verträgen werden jeweils zwischen dem AG und z.B. dem P Entscheidungen getroffen, was jedoch unabhängig, aufgrund der fehlenden vertraglichen Bindung zwischen BU und P, erfolgt. Bei der ARGE besteht die Herausforderung darin, dass eine Entscheidung zunächst innerhalb der ARGE ohne den AG getroffen wird und anschließend mit dem AG getroffen bzw. abgestimmt werden muss. Es kann also vorkommen, dass es zu keiner Entscheidung innerhalb der ARGE kommt und somit auch zu keiner Entscheidung hin zum AG.

Daraus lässt sich ableiten, dass grundsätzlich auch weitere IPA-Adaptionen mit anderen Vertragsstrukturen möglich sind. Der einzige wesentliche Unterschied ist die Vertragsstruktur und damit die Möglichkeit gemeinsam Entscheidungen zu treffen. Was nicht vernachlässigt werden darf ist, dass natürlich der Bauherr bei einer starken Fragmentierung innerhalb des Projektes ein höheres Risikopotential hat wie z.B. Schnittstellen – und Koordinationsrisiko. Dies gilt es dann im weiteren Projekt entsprechend zu bewältigen. Bei einer Projektgesellschaft würde dieses jedoch auch nicht anfallen.

6 Entwicklung der einzelnen IPA-Adaptionen

Auf Grundlage der Ergebnisse aus Kapitel 2 und Kapitel 5 werden im Weiteren die Adaptionen der IPA gebildet.

Dafür werden drei Adaptionen gebildet:

- IPA-Light,
- IPA-Infra. und
- IPA-Hoch.

Die IPA-Light stellt eine um einige Charakteristika reduzierte Projektabwicklungsform im Vergleich zur „klassischen“ IPA dar und ist Markt unabhängig. Die IPA-Infra. (Infrastruktur) ist so konzipiert, dass diese auf den Markt der Infrastruktur eingeordnet werden kann. Die IPA-Hoch. (Hochbau) ist so aufgebaut, dass diese Anwendung im Hochbau finden kann.

6.1 IPA Light

Die IPA-Light bildet die „kleinste“ Form der IPA. Hierbei werden Standardverträge mit IPA-Vertragsbedingungen vereinbart. Für die Projektorganisation kommen hier lediglich BU zum Einsatz. Die Planer werden traditionell durch den AG beauftragt. Der Zeitpunkt liegt in der Lph. 5. Dabei kann ein Pauschalvertrag mit Bonuszahlung eingesetzt werden. Das Risikomanagement wird auf der Seite des AG implementiert, um realistische Kosten für das Projekt zu kalkulieren. Je nach Größe und Knowhow des Marktes können Methoden wie Lean Construction und BIM implementiert werden. Die Entscheidungen werden getrennt getroffen und die Konfliktbearbeitung wird vorher vertraglich festgehalten. Eine kooperative Haltung lässt sich nur schwer vertraglich implementieren. Aus diesem Grund wird dies nicht weiter diskutiert.

6.2 IPA-Infra.

Aufgrund der Marktstruktur und der langen Laufzeit von Infrastrukturprojekten eignet sich für die IPA-Infrastruktur (IPA-Infra.) wegen ihrer Vertragsstruktur besonders für Arbeitsgemeinschaften oder Projektgesellschaften aus Sicht der Vertragsstruktur. Diese wurden auch bereits häufig in Deutschland umgesetzt. Als Organisationsform kommen entsprechend des Zeitpunktes der Einbindung der Beteiligten ein Generalplaner und ein Generalunternehmer bzw. Totalunternehmer in Frage. Es besteht also die Möglichkeit einer Einbindung in der Lph. 3 und der Lph.5. Aufgrund der langen Planungszeiten von Infrastrukturprojekten ist eine Einbindung ab der Lph. 5 durchaus sinnvoll, um die Kosten für die gemeinsame Entwicklung geringer zu halten. Dadurch ist jedoch auch die Möglichkeit das Knowhow des BU einzubringen geringer.

Somit wäre auch ein ECI noch gewährleistet. Besonders im Infrastrukturbereich, durch die geologischen Risiken ist die Implementierung eines Risikomanagements sehr zu empfehlen. Um die Risiken dann auch partnerschaftlich zu teilen, wird ein Selbstkostenerstattungsvertrag mit Bonuszahlungen eingesetzt. Die Methoden wie Lean Construction und BIM können optional eingesetzt werden. Es ist darauf zu achten, ob am Markt ausreichend Kompetenz verfügbar ist. Durch die vertragliche Bindung muss der AG eine gemeinsame Entscheidung mit der ARGE treffen. Der Entscheidungsprozess in der ARGE ist dabei zuerst intern zu klären, bevor eine entsprechende

Entscheidung gegenüber dem AG erfolgt. Die kooperative Haltung ist wie auch bereits bei den vorherigen IPA-Adaptionen eher als „philosophisch“ zu betrachten.

6.3 IPA-Hoch.

Der Hochbau setzt sich aus mehreren einzelnen Teilnehmern zusammen und hat im Vergleich zum Infrastrukturbau eine kürzere Planungsphase. Aus diesem Grund können für die IPA-Hochbau (IPA-Hoch.) hier auch durch die Vielzahl von Gewerken entweder Standardverträge mit IPA-Vertragsbedingungen verwendet werden oder eine ARGE geschlossen werden. Es kann ein Totalunternehmer eingesetzt werden oder zunächst eine Integration mit Generalunternehmer und Generalplaner bis zur Lph. 5. Für den Beginn des IPA-Hoch eignet sich die Lph. 2, Lph. 3, oder Lph. 5. In einer frühen Phase wäre immer noch der Einsatz eines ECI möglich. Das Risikomanagement kann entsprechend durch beide Parteien durchgeführt werden und ist auch aufgrund des Vertrages zu empfehlen, da die Risiken auch in die Kosten für einen partnerschaftlichen Ansatz einkalkuliert sein sollten. Die Methoden sind je nach Marktlage siehe Kapitel 5.2 zu berücksichtigen bzw. auf ihre Sinnhaftigkeit zu prüfen. Die Entscheidungen werden je nach vertraglicher Struktur gemeinsam oder getrennt entschieden. Ähnliches gilt auch für die Konfliktbearbeitung. Die kooperative Haltung wird nicht weiter betrachtet.

7 Übersicht der IPA-Adaptionen

Die Ergebnisse aus den vorherigen Kapiteln können Tabelle 14 entnommen werden. Diese wurden dabei nicht weiter unterteilt in kleine oder mittlere Projekte. Dies muss zusätzlich bzw. individuell geprüft werden, welche Bestandteile in einem wirtschaftlichen Verhältnis für das Projekt stehen. Die IPA-Light kann generell für Kleinprojekte eingesetzt werden. Wohingegen die IPA-Infra. und die IPA-Hoch. für mittlere Projekte ihre Anwendung finden soll.

Tabelle 14 IPA-Adaptionen

Name	IPA-Light	IPA-Infra.	IPA-Hoch.
Vertragsstruktur	Standardverträge mit IPA-Vertragsbedingungen	ARGE oder Projektgesellschaft	Standardverträge mit IPA-Vertragsbedingungen oder ARGE
Organisationsform	Einzelunternehmer	Totalunternehmer oder Generalunternehmer mit Generalplaner	Totalunternehmer oder Generalunternehmer optional mit Generalplaner
Zeitpunkt der Einbindung (Lph.)	Lph. 5	Lph. 3 und Lph. 5	Lph. 2, Lph. 3 und Lph. 5
ECI	JA	JA	JA
Risikomanagement	Optional	Zu empfehlen	Zu empfehlen
Vergütungsmo- dell und Anreizsystem	Pauschalvertrag mit Bonuszahlung	Selbstkostenerstattungs- vertrag mit Bonuszahlung	Selbstkostenerstattungs- vertrag mit Bonuszahlung oder Pauschalvertrag mit Bonuszahlung
Kollaborative Arbeitsmethod en	Optional: Lean Construction oder BIM	Optional: Lean Construction oder BIM	Optional: Lean Construction oder BIM
Entscheidunge n	getrennt	getrennt oder gemeinsam	getrennt oder gemeinsam
Konflikt- bearbeitung	Individuell zu vereinbaren	Individuell zu vereinbaren	Individuell zu vereinbaren
Kooperative Haltung	Kein rechtlicher Charakter	Kein rechtlicher Charakter	Kein rechtlicher Charakter
Vorteile	Einfache Anwendung	Einfache Anwendung	Es liegt noch kein Standard vor
Nachteile	Es liegen noch keine Standardvertragsbeding ungen vor	Erhöhter Aufwand aufgrund des Selbstkostenerstattungsve rtrags	Der Markt ist schwierig zu beurteilen bzw. es kann ähnlich wie bei einer traditionellen Abwicklung ablaufen.

8 Schlussbetrachtung

Bei allen Überlegungen hinsichtlich der Projektabwicklungsform sollte zunächst der Markt genauer untersucht werden. Hierfür ist eine umfassende Marktanalyse notwendig und auch die aktuelle Lage der Bauwirtschaft zu berücksichtigen. Bei einer hohen Nachfrage und einer entsprechenden Deckung der Preise, werden die AN nicht so ein starkes Interesse daran haben, sich auf neue Projektabwicklungsformen einzulassen. Eine Projektabwicklungsform einzusetzen, die keine Nachfrage aufgrund unsicherer Auftragnehmer erfährt, ist für den Auftraggeber nicht zielführend.

Die Betrachtung ist nicht abschließend und muss weiter präzisiert werden, um einen vollständigen Überblick über die Möglichkeiten zur partnerschaftlichen Projektabwicklung zu schaffen. Dafür müssten weitere Divergenzen zwischen dem Hochbausektor und dem Infrastruktursektor ausgearbeitet werden. Außerdem müsste eine weitere Marktanalyse stattfinden um die potentiellen Bieter für diese Projekte weiter zu identifizieren. Für eine weitere fundierte Aussage hinsichtlich der Korrelation müsste ein induktiver Zugang gewählt werden. Dieser konnte jedoch aufgrund der fehlenden Datenlage nicht erzeugt werden. Der Beitrag bietet jedoch einen ersten Überblick über mögliche Adaptionen der IPA für kleinere und mittlere Bauprojekte bzw. Projekte, die auch partnerschaftlich arbeiten wollen, denen jedoch die Transaktionskosten vor dem Mehrparteienvertrag zu hoch sind. Um eine höhere Akzeptanz zu schaffen, müsste der Markt entsprechend weiter sensibilisiert werden, wie es auch z.B. die Deutsche Bahn InfraGo AG bereits mit Marktdialogen macht. Diese Art der Informationsverteilung müsste auch für kleinere Marktteilnehmer erfolgen und entsprechend weiter durch Interessensverbänden unterstützt werden.

9 Acknowledgement

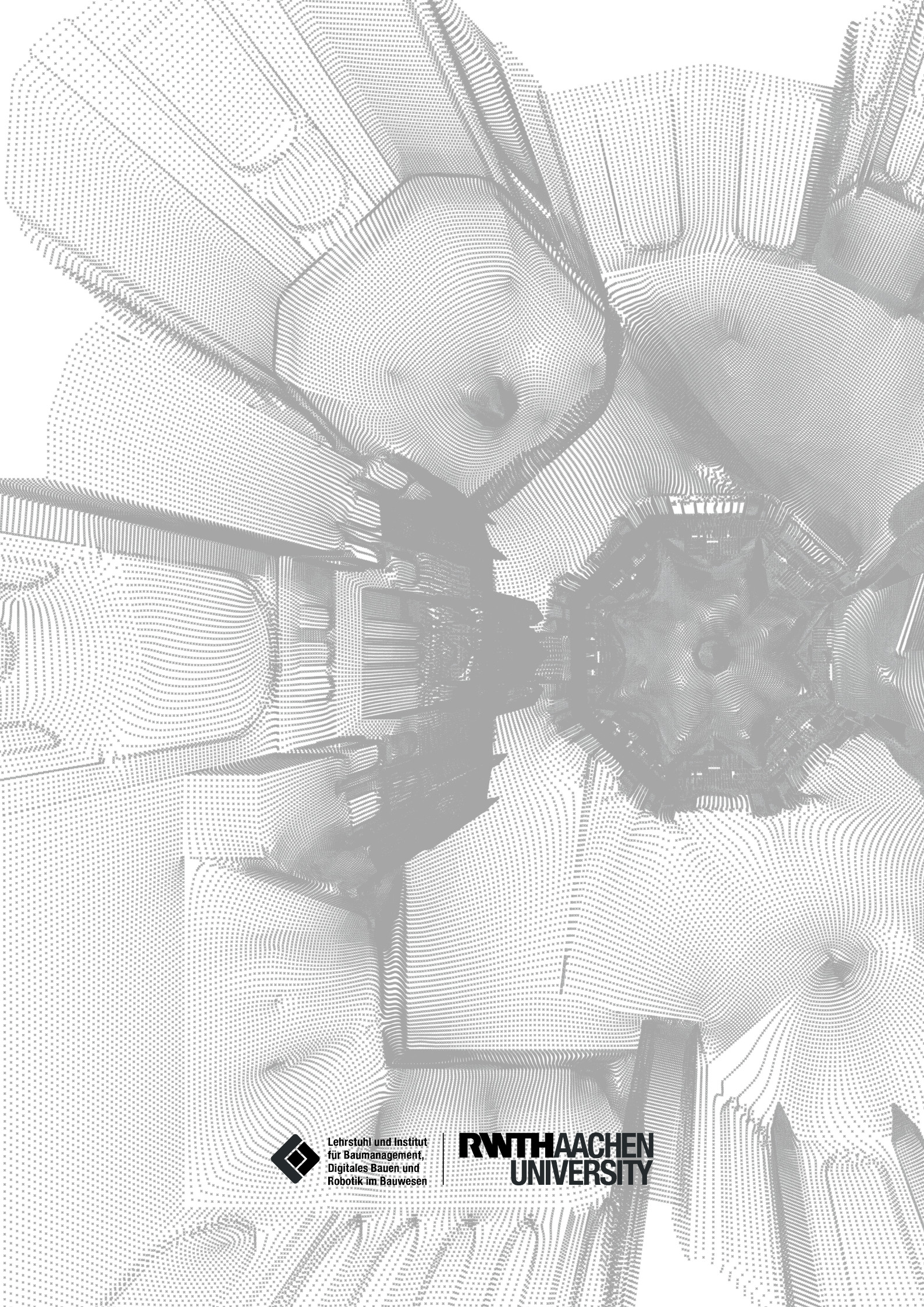
Die Autoren des Forschungsprojektes DigiPeC bedanken sich für Förderung bei dtec.bw – Zentrum für Digitalisierung und Technologieforschung der Bundeswehr. Dtec.bw wird von der Europäischen Union – NextGeneration finanziert.

10 Literaturverzeichnis

- [1] BMVI, "Reformkommission Bau von Großprojekten. Komplexität beherrschen – kostengerecht, termintreu und effizient", Berlin, 2015.
- [2] Sundermeier, Matthias, Beidersandwisch, Philipp, Kleinwächter, Henriette und T. Rehfeld, "Kurzbericht - Partnerschaftliche Projektabwicklung für die Schienenverkehrsinfrastruktur", Berlin, 2019.
- [3] S. C. Becker, "Identifizierung von Anreizen in Verträgen nach der VOB/A-EU unter Einbezug von der VOB/B" in *Tagungsband zum 31. BBB-Assistent:innentreffen Innsbruck 2022: Fachkongress der Wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen Bauwirtschaft, Baubetrieb, Baumanagement, Tunnelbau : Beiträge zum 31. BBB Assistent:innentreffen vom 12. bis 14. Juli 2022 in Innsbruck*, Arbeitsbereich Baumanagement, Baubetrieb und Tunnelbau, Hg., Innsbruck: Studia Verlag, 2022, S. 17–29.

- [4] J. Pease, *What Is Integrated Project Delivery: The Contract (Part 1 of 3)*. [Online]. Verfügbar unter: <https://leanipd.com/blog/what-is-integrated-project-delivery-the-contract/>.
- [5] S. Haghsheno, C. Baier, A. Schilling Miguel, P. Talmon und M. R.-D. Budau, "Integrated Project Delivery (IPD): Ein neues Projektabwicklungsmodell für komplexe Bauvorhaben", *Bauwirtschaft*, Nr. 5, S. 80–93, 2020.
- [6] S. Haghsheno, C. Baier, M. R.-D. Budau, A. Schilling Miguel, P. Talmon und L. Frantz, "Strukturierungsansatz für das Modell der Integrierten Projektabwicklung (IPA)/Structuring approach for Integrated Project Delivery", *Bauingenieur*, Jg. 97, Nr. 03, S. 63–76, 2022, doi: 10.37544/0005-6650-2022-03-47.
- [7] S. C. Becker und H. Roman-Müller, *Integrierte Projektabwicklung (IPA)*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2022.
- [8] C. P. Friedinger und S. C. Becker, "Early Contractor Involvement für öffentliche Auftraggeber – Chancen für eine effizientere Projektabwicklung" in *Tagungsband zum 32. BBB-Assistent:innentreffen 2023: 04.10.2023 - 06.10.2023*, Universität Duisburg-Essen, Institut für Baubetrieb und Baumanagement, Hg., Duisburg-Essen Publications online, University of Duisburg-Essen, Germany, 2023, doi: 10.17185/duepublico/79115.
- [9] P. Sander, "Gemeinsames Risikomanagement bei Großprojekten mit der integrierten Projektabwicklung (IPA)", Berlin, 2023.
- [10] S. C. Becker und C. P. Friedinger, "Analyse potenzieller Vergütungsmodelle und Anreizsysteme für die Integrierte Projektabwicklung (IPA)" in *Tagungsband zum 32. BBB-Assistent:innentreffen 2023: 04.10.2023 - 06.10.2023*, Universität Duisburg-Essen, Institut für Baubetrieb und Baumanagement, Hg., Duisburg-Essen Publications online, University of Duisburg-Essen, Germany, 2023, doi: 10.17185/duepublico/79139.
- [11] B. Flyvbjerg, N. Bruzelius und W. Rothengatter, *Megaprojects and Risk*. Cambridge University Press, 2014.
- [12] V. A. Greiman, *Megaproject Management*. Wiley, 2013.
- [13] Mauricio Nunes Rodrigues, "Impact/Legacy Measurement and Evaluation in Mega Event Projects with Focus on Intangible Assets", 2016.
- [14] B. Flyvbjerg, "What you Should Know about Megaprojects and Why: An Overview", *Project Management Journal*, Jg. 45, Nr. 2, S. 6–19, 2014, doi: 10.1002/pmj.21409.
- [15] M. L. J. Wolf, *Projektarbeit bei kleinen und mittleren Vorhaben: Strukturiertes Vorgehen und überlegtes Handeln als Schlüssel zum Erfolg*, 4. Aufl. Renningen: expert verlag, 2017.
- [16] G. Angermeier, *Projektmanagement-Lexikon*, 1. Aufl. München: Projekt Magazin, 2005.
- [17] H. Kerzner, *Projektmanagement: Ein systemorientierter Ansatz zur Planung und Steuerung*, 2. Aufl. Heidelberg: mitp, 2008.
- [18] Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., *Bauwirtschaft in Zahlen*. [Online]. Verfügbar unter:

- https://www.bauindustrie.de/fileadmin/bauindustrie.de/Zahlen_Fakten/Eingangsseite_Zahlen_Fakten/240531-Bauwirtschaft_in_Zahlen.pdf (Zugriff am: 9. Juni 2024).
- [19] K. Scholle, *Tiefbau - Umsatz im öffentlichen Straßenbau in Deutschland bis 2023*. [Online]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/251681/umfrage/umsatz-im-oeffentlichen-strassenbau-in-deutschland/#:~:text=Tiefbau%20%2D%20Umsatz%20im%20%20%20%C3%B6ffentlichen%20Stra%C3%9Fenbau%20in%20Deutschland%20bis%202023&text=Im%20Jahr%202023%20erwirtschaftete%20der,rund%2052%2C6%20Milliarden%20Euro>. (Zugriff am: 9. Juni 2024).
- [20] K. Spang, "Einführung und Grundlagen" in *Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten*, K. Spang, Hg., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2022, S. 1–11, doi: 10.1007/978-3-662-64131-6_1.
- [21] ÖBV, "Alternative Vertragsmodelle: Empfehlung für die Auswahl und Umsetzung", Wien, 2021.
- [22] K. Spang, "Projektsteuerung und Projektcontrolling" in *Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten*, K. Spang, Hg., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2022, S. 523–561, doi: 10.1007/978-3-662-64131-6_14.
- [23] S. C. Becker und P. Sander, "Development of a Project Objective and Requirement System (PORS) for major infrastructure projects to align the interests of all the stakeholders" in *Expanding Underground - Knowledge and Passion to Make a Positive Impact on the World*, G. Anagnostou, A. Benardos und V. P. Marinos, Hg., London: CRC Press, 2023, S. 3369–3376, doi: 10.1201/9781003348030-408.
- [24] K. Scholle, *Hochbau - Umsatz im Wirtschaftsbau in Deutschland bis 2022*. [Online]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/252817/umfrage/umsatz-im-gewerblichen-tiefbau-in-deutschland/> (Zugriff am: 9. Juni 2024).
- [25] G. Girmscheid, *Bauproduktionsprozesse des Tief- und Hochbaus*, 7. Aufl. Zürich: Eigenverlag des IBB an der ETH Zürich, 2015.
- [26] H. Sommer, "Projektmanagement im Hochbau", 2016, doi: 10.1007/978-3-662-48924-6.
- [27] K. Eschenbruch, "Integrated Project Delivery aus der Sicht des deutschen Projektmanagements" in *Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht*, C. Hofstadler, Hg., Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019, S. 519–526, doi: 10.1007/978-3-658-27431-3_37.
- [28] IPA-Zentrum, Hg., "Integrierte Projektentwicklung (IPA) - Charakteristika und konstitutive Modellbestandteile", 2022.
- [29] The American Institute of Architects, Hg., "Integrated Project Delivery: A Guide", 2007.
- [30] C. Schlabach, *Untersuchungen zum Transfer der australischen Projektentwicklungsform Project Alliancing auf den deutschen Hochbaumarkt*. Kassel Germany: Kassel University Press, 2013.
- [31] "A295-2008: General Conditions of the Contract for Integrated Project Delivery", 2008.



Lehrstuhl und Institut
für Baumanagement,
Digitales Bauen und
Robotik im Bauwesen

RWTHAACHEN
UNIVERSITY