

SIA 2051 Building Information Modelling – Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode

Manfred Huber, Professor an der Fachhochschule Nordwestschweiz, Leiter des Instituts Digitales Bauen der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik FHNW, Muttenz¹

I. Die SIA 2051 und ihre Entstehung

Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein SIA veröffentlichte Ende 2017 das Merkblatt SIA 2051. SIA-Merkblätter sind Bestandteil des SIA-Normenwerkes und haben den Charakter von Verständigungsnormen. Ergänzt wird die SIA 2051 durch eine Reihe von SIA-Dokumentationen (SIA D 0270 ff), welche in der Form von Leitfäden die Anwendung der BIM-Methode erläutern.

Hauptziel der SIA 2051 ist, eine Grundlage zur Verständigung in der Anwendung der BIM-Methode zu schaffen. Dies ist dringend nötig. Der Begriff BIM wird momentan fast inflationär verwendet. Was darunter wirklich zu verstehen ist, ist oft nicht klar, führt zu Missverständnissen und damit zu Erwartungen, die nicht erfüllt werden können. Neben dem Hauptziel der Verständigung leistet die SIA 2051 damit auch einen Beitrag zur Versachlichung der Diskussion.

Das Merkblatt SIA 2051 ist das Resultat eines fast vierjährigen Prozesses. Es wurde durch eine paritätisch zusammengesetzte Kommission mit 18 Mitgliedern erarbeitet und richtet sich primär an Architekten, Ingenieure und Fachplaner, aber auch an Auftraggeber und Betreiber von Bauwerken sowie an Unternehmer. Das Interesse am Merkblatt war schon während der Erarbeitung hoch. Am öffentlichen Vernehmlassungsverfahren im Sommer 2016 haben über 60 Parteien mit über 1000 Kommentaren teilgenommen. Im Rahmen des darauffolgenden Einspracheverfahrens wurden immer noch mehr als 200 Kommentare eingereicht. Am Ende konnten alle eingegangenen Kommentare so weit bearbeitet werden, dass die Zentralkommission für Normen (ZN) die SIA 2051 im September 2017 freigab und anschliessend keine Rekurse mehr eingegangen sind. Während des vierjährigen Erarbeitungsprozesses wurde durch den SIA auch das Positionspapier «Planungs- und Bauprozesse» erarbeitet und durch die Delegiertenversammlung im Frühling 2016 freige-

geben. Der SIA anerkennt mit dem Positionspapier, dass Building Information Modelling als Methode Realität ist. Was heute selbstverständlich tönt, war für das Verständnis des SIA entscheidend und hat geholfen das Merkblatt SIA 2051 vereinspolitisch gut einzubetten.

Obwohl die Schweiz in Kontinentaleuropa zu den ersten Ländern gehört, welches zur BIM-Methode ein normatives Dokument veröffentlicht hat, wurden in anderen Ländern zum Teil bereits umfangreiche Anwendungshilfen und Leitfäden publiziert. Diese sind aber untereinander nicht abgestimmt und haben in der Schweiz keine normative Relevanz. Insbesondere beruhen sie auf anderen Modellen der Projektabwicklung und sind zum Teil stark auf den Staat als Besteller von Bauleistungen und Treiber von neuen Formen der Projektabwicklung fokussiert. Sie unterscheiden sich daher zum Teil deutlich in den damit zusammenhängenden Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungen.

In der Schweiz gibt es nicht den einen Treiber zur Implementierung und Anwendung der BIM-Methode. Vielmehr sind diese sehr unterschiedlich. Teilweise wird die Nutzung von Auftraggebern gefordert. Andererseits gibt es zahlreiche Architekten, Ingenieure und Unternehmer, die aus eigener Motivation und ohne konkrete Forderung des Auftraggebers die Anwendung der BIM-Methode beschliessen. So unterschiedlich die Treiber sind, so unterschiedlich sind auch deren Fokusse (siehe Abbildung 1).

Trotzdem ist die SIA 2051 gut auf das internationale Normenwerk abgestimmt. Die aktive Teilnahme der Schweiz in internationalen Komitees zur Erarbeitung von Normen im Bereiche der BIM-Methode (CEN/TC 442 BIM und ISO/TC 59 SC 13) ermöglichte eine rechtzeitige Berücksichtigung von Regelungen, die durch diese Komitees getroffen werden.

II. Die BIM-Methode

Der Titel des Merkblattes SIA 2051 «Building Information Modelling (BIM) – Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode» wurde bewusst gewählt. Als BIM-Methode wird das digitale Planen, Bauen und Betreiben unter der Anwendung von digitalen Bauwerksmodellen in Kombination mit geeigneten Prozessen und Organisationsformen verstanden. Ein Verständnis, das im Ausland oft als Virtual Design and Construction (VDC) bezeichnet wird. Building Information Modelling ist dabei der Teil der BIM-Methode, welcher die Erzeugung und Verwaltung digitaler Bauwerksmodelle beinhaltet. Die digitalen Bauwerksmodelle umfassen dabei die physischen und funktionalen Eigenschaften eines Bauwerkes oder Geländes. Sie sind damit eine Informationsdatenbank

¹ Professor Manfred Huber studierte von 1993 bis 2000 an der ETH Zürich und an der School of Architecture Ahmedabad (Indien) Architektur. 2013 bis 2016 absolvierte er den MAS Digitales Bauen an der FHNW. Er leitet heute das neu gegründete Institut Digitales Bauen der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik der FHNW und ist Mitglied der Hochschulleitung. 1999 war er Mitgründer des Architektur- und Consultingbüros aardeplan ag, welches er bis 2016 geleitet hat und in dessen Verwaltungsrat er heute noch tätig ist. Beim SIA präsidiert er die Kommission SIA 2051 BIM und vertritt als Präsident der Begleitkommission SIA BK 442 BIM die Schweiz in internationalen Normierungsgremien.

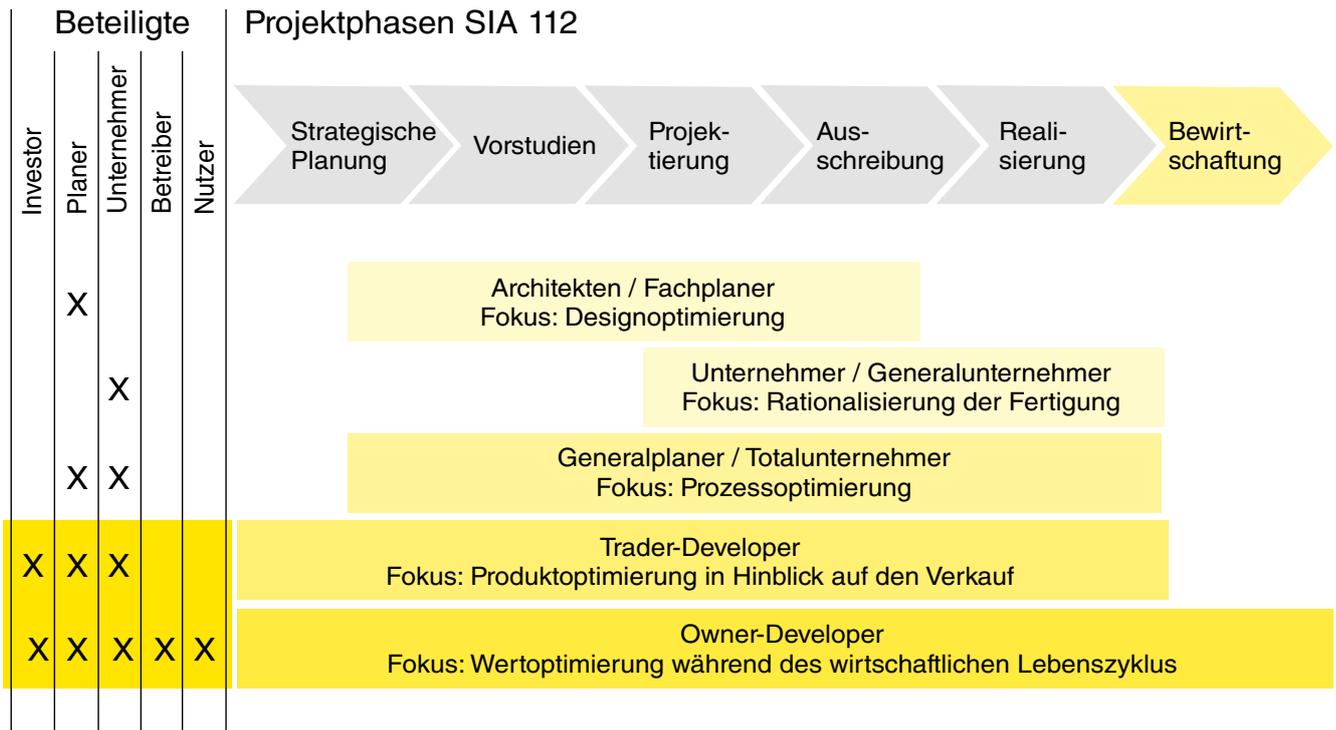


Abbildung 1: Beteiligte, SIA-Phasen und die Interessen auf die Ausgestaltung der BIM-Prozesse (Quelle SIA D 0270. 2018)

und eine verlässliche Quelle für Entscheidungen während des gesamten Lebenszyklus, von der strategischen Planung bis zum Rückbau. Der Begriff Bauwerk impliziert dabei, dass das Merkblatt nicht nur für Hochbauten gilt, sondern für alle Bauten und Anlagen des Hoch- wie Tiefbaus, die mit der BIM-Methode erarbeitet werden.

eigneten Organisationformen und Prozesse wird leider meist nicht mit der nötigen Ernsthaftigkeit angegangen. Dies führt auf allen Seiten dazu, dass der versprochene Nutzen nur bedingt eintritt und Mehraufwendungen zur Folge hat, die in einem Missverhältnis zum zu erzielenden Mehrwert stehen.

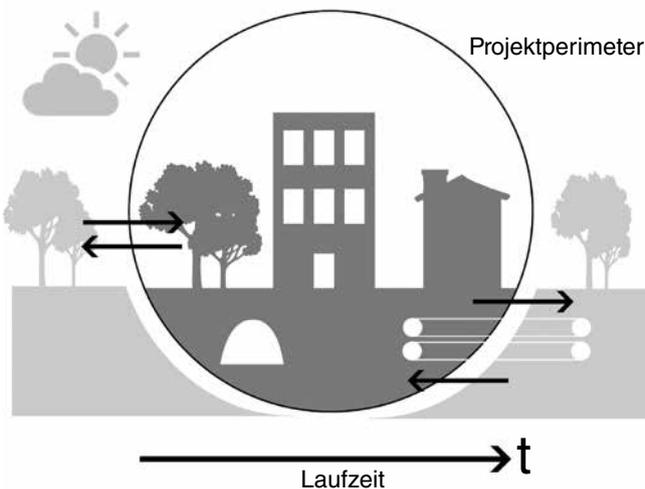


Abbildung 2: System digitales Bauwerksmodell (Quelle SIA 2051. 2017)

Die Ergänzung durch den Begriff Methode verdeutlicht, dass die Nutzung von digitalen Bauwerksmodellen alleine nicht den gewünschten Erfolg erbringt. Vielmehr sind die digitalen Bauwerksmodelle mit geeigneten Prozessen und Organisationsformen zu kombinieren, um den beabsichtigten Erfolg zu erzielen. Ein Punkt, der oft vernachlässigt wird. Allzu oft wird heute alleine auf die Leistungsfähigkeit von digitalen Bauwerksmodellen abgestützt. Die Frage der ge-

III. Verständigung, Begriffe und ihre Semantik

Zu Beginn definiert das Merkblatt fast hundert Begriffe und erläutert annähernd dreissig Abkürzungen. Die Begriffe folgen dabei in ihrer Gliederung der Inhaltstruktur des Merkblattes. Ausgehend von allgemeinen Begriffen, werden Bezeichnungen zum BIM-Prozess, zu Modellen und Daten bis hin zu Rollen definiert. Während der Erarbeitung des Merkblattes hat es sich gezeigt, dass der präzisen Definition von Begriffen eine Schlüsselrolle zukommt. Die BIM-Methode ist im Kern eine sehr interdisziplinäre Methodik und verbindet daher zahlreiche Anspruchsgruppen. Die Anspruchsgruppen verwenden dabei zum Teil eine unterschiedliche Semantik der Begriffe. Deswegen ist eine sprachlich saubere Verwendung für alle Parteien essenziell. Alleine schon einer der Kernbegriffe der BIM-Methode, das Modell, hat unterschiedliche Bedeutungen. Der Definition «Vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit» können alle Anspruchsgruppen noch zustimmen. Bei der vertieften Auseinandersetzung mit dem Modellbegriff werden die Unterschiede augenscheinlich. Eine Architektin stellt sich unter dem Begriff Modell im Zusammenhang mit der BIM-Methode ein digitales Modell vor, das aus einer Datei besteht, welche dreidimensionale geometrische und nichtgeometrische Daten enthält. Ein Geomatikingenieur stellt sich hingegen unter dem Begriff Modell wohl eher ein Datenmodell (Strukturie-

nung von Daten, mit deren Hilfe ein Realweltausschnitt beschrieben werden kann) vor. Beide Bedeutungen haben Eingang ins Merkblatt gefunden. Das Modell der Architektin als digitales Bauwerksmodell und das Modell des Geomatikingenieurs als Datenmodell. Es hat sich gezeigt, dass heute noch nicht erwartet werden kann, dass gerade die Begriffe aus dem Bereiche der Informatik und des Managements im Fachvokabular der jeweiligen Disziplin Eingang gefunden haben. Das Merkblatt leistet daher als gemeinsames Vokabular einen wichtigen Beitrag zur disziplinübergreifenden Verständigung und damit zur Anwendung der BIM-Methode.

IV. Organisation der BIM-Projektabwicklung

Immer öfters wird die Anwendung der BIM-Methode entweder von Auftraggeber- oder von Auftragnehmerseite gefordert und zwischen den Parteien vereinbart. Dabei fehlen oft die detaillierten Vereinbarungen, wer wem was wann wofür und in welcher Form zu liefern hat. Das Merkblatt SIA 2051 unterstützt methodisch sowohl Auftraggeber wie Auftragnehmer bei der Erarbeitung der BIM-Spezifikationen. Die BIM-Methode soll dabei nie Selbstzweck sein, sondern die Ziele der beteiligten Anspruchsgruppen unterstützen. Die Ziele ergeben sich aus den verschiedensten Blickwinkeln

von Auftraggeber, Auftragnehmer sowie Bewirtschafter und können die folgenden Punkte umfassen: strategische und operationelle Unternehmensziele, Bewirtschaftungsziele, Projektziele wie auch gesetzliche und regulatorische Vorgaben.

Der Zielformulierung des Auftraggebers kommt eine besondere Bedeutung zu. Die Verantwortlichkeit für die Investition wie auch den Investitionsnutzen lässt sich nicht delegieren.

Mit digitalen Bauwerksmodellen lassen sich Leistungsvorhersagen prüfen und qualitative wie quantitative Auswertungen erstellen. Da digitale Bauwerksmodelle von Beginn an zielgerichtet aufgebaut werden müssen, sollte der Auftraggeber seine Anforderungen an den BIM-Prozess und an die Informationen, die er aus den digitalen Bauwerksmodellen gewinnen möchte, zu Beginn festhalten. Dies geschieht in drei Schritten: von Zielen des Auftraggebers über den projektspezifischen Informationsbedarf (IPG) zu den eigentlichen Informationsanforderungen des Auftraggebers (IAG) (siehe Abbildung 3).

Beschliessen Auftragnehmer die Anwendung der BIM-Methode für sich selbst – auch wenn der Auftraggeber dies nicht explizit bestellt hat –, so formulieren auch sie ihre BIM-Ziele. Diese können aus den Zielen des Auftraggebers abgeleitet oder aus ihren eigenen Bedürfnissen erarbeitet

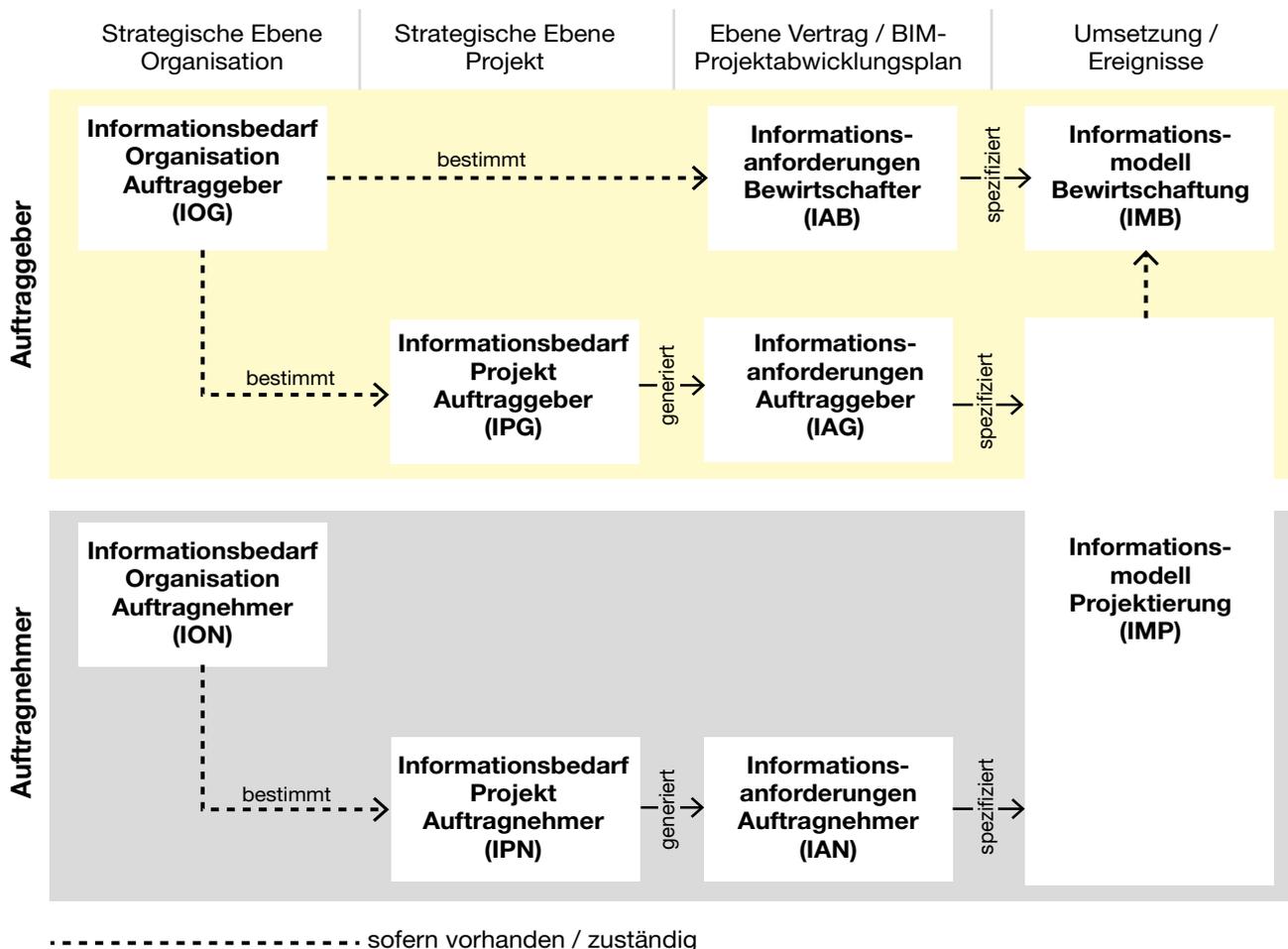


Abbildung 3: Beschreibung des Zusammenhangs zwischen den Informationsanforderungen vom Auftraggeber und Auftragnehmer sowie der entsprechenden vertraglichen Vereinbarungen (Quelle SIA 2051. 2017)

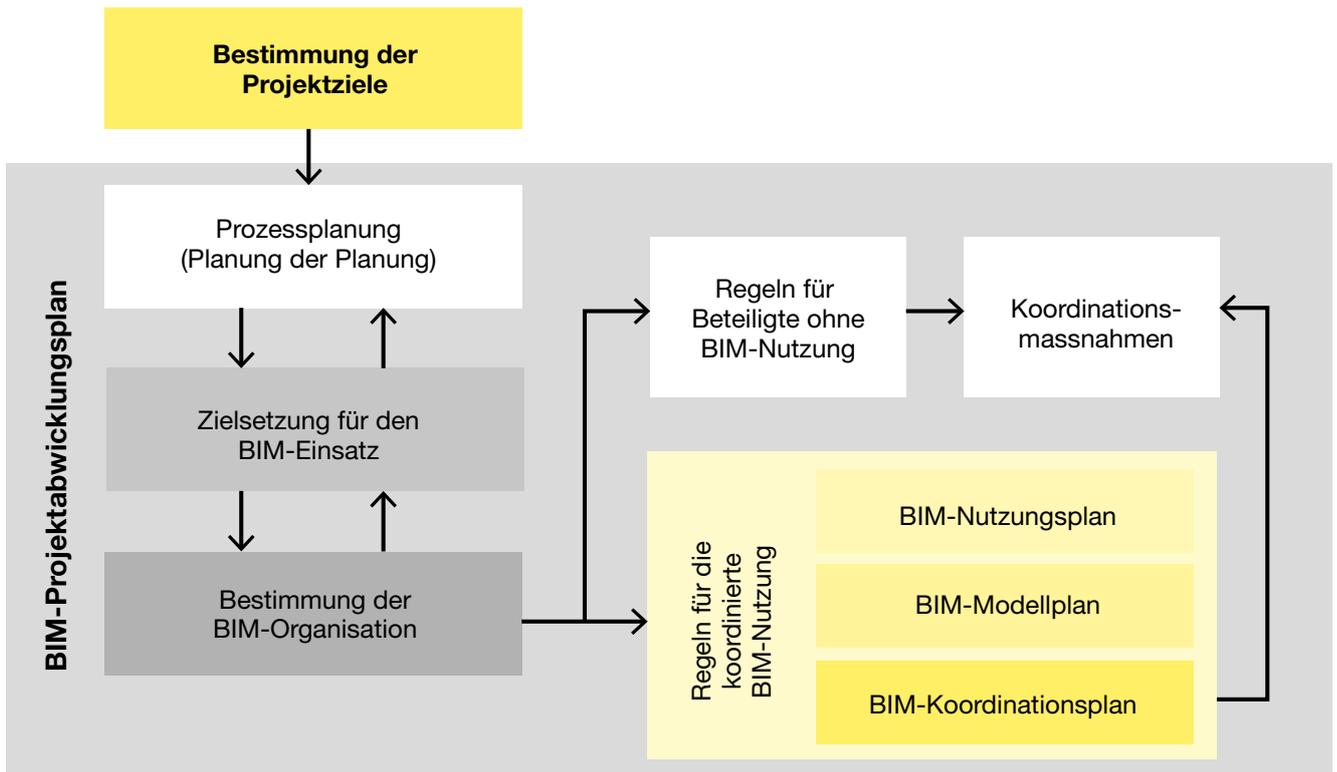


Abbildung 4: BIM-Projektentwicklungsplan, Abhängigkeiten und Bestandteile (Quelle SIA 2051, 2017)

werden. Die Auftragnehmer erarbeiten ihren Informationsbedarf (IPN) wie auch die daraus abgeleiteten Informationsanforderungen (IAN) analog zum Vorgehen des Auftraggebers. Die projektspezifischen Informationsanforderungen des Auftraggebers und der Auftragnehmer spezifizieren das digitale Bauwerksmodell der Projektierung (Informationsmodell Projektierung, IMP). Es unterscheidet sich dadurch deutlich vom digitalen Bauwerksmodell für Bewirtschaftung (Informationsmodell Bewirtschaftung, IMB). Das Informationsmodell der Bewirtschaftung kann zwar in Teilen vom Informationsmodell Projektierung abgeleitet werden, wird aber vor allem durch die Informationsanforderungen der Bewirtschaftung (IAB) spezifiziert (siehe Abbildung 3).

Das Planen, Bauen und Betreiben mit der BIM-Methode erfordert eine präzise Organisation der Prozesse. Diese Prozessplanung wird im BIM-Projektentwicklungsplan festgehalten. Dieser kann Bestandteil des Projektpflichtenheftes sein oder ein gesondertes Dokument. Der BIM-Projektentwicklungsplan besteht aus dem Prozessplan, dem BIM-Nutzungsplan, dem BIM-Modellplan und dem BIM-Koordinationsplan. Er wird projektspezifisch erstellt.

Der Prozessplan enthält unter anderem die Projektbeteiligten nach Planungsphasen sowie die Meilensteine und die damit zusammenhängenden notwendigen Entscheidungen. Der BIM-Nutzungsplan formuliert die BIM-Anwendungsfälle zur Zielerreichung. Der darauffolgende BIM-Modellplan beschreibt die aus den Informationsbedürfnissen und -anforderungen spezifizierten Modelle. Schlussendlich definiert der BIM-Koordinationsplan die Art und Weise der disziplinübergreifenden Zusammenarbeit (siehe Abbildung 4).

V. Beteiligte und Rollen

Die Implementierung der BIM-Methode bedarf sowohl auf Ebene der Unternehmung wie auch auf Ebene des Projektes organisatorischer Regelungen.

Auf Ebene des Projektes sind heute schon auf Führungsebene wie auch auf inhaltlicher und technischer Ebene Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten zu regeln. Die Aufsicht über alle diese Ebenen obliegt der Gesamtleitung. Mit der Anwendung der BIM-Methode werden neue digitale Hilfsmittel genutzt, was die Funktion der Gesamtleitung verändert und zu neuen Rollen führt. Neben einem erweiterten technischen Verständnis sind ausgeprägte Fähigkeiten der Prozessplanung und -führung notwendig.

Gemäss der Definition in der SIA 2051 handelt es sich bei einer Rolle um eine temporäre Funktion innerhalb einer Projektorganisation mit ihr zugeschriebenen Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnissen. Die bekanntesten Rollen sind die des BIM-Managers und des BIM-Koordinators. Der BIM-Manager unterstützt den Gesamtleiter in organisatorischen Fragen und ist dabei insbesondere für die Erarbeitung der BIM-Ziele und die Erstellung, Fortschreibung und Durchsetzung des BIM-Projektentwicklungsplanes verantwortlich. Der BIM-Koordinator ist für den Abgleich und die Validierung der Fach- und Teilmodelle verantwortlich. Die Rollenzuweisungen sind in Abhängigkeit der Komplexität der Aufgabe und der Organisation zu regeln (siehe Abbildung 5). Bei einfacheren Projekten können die Rollen des BIM-Managers und des BIM-Koordinators durch einen Gesamtleiter mit BIM-Kenntnissen besetzt werden. Bei kom-

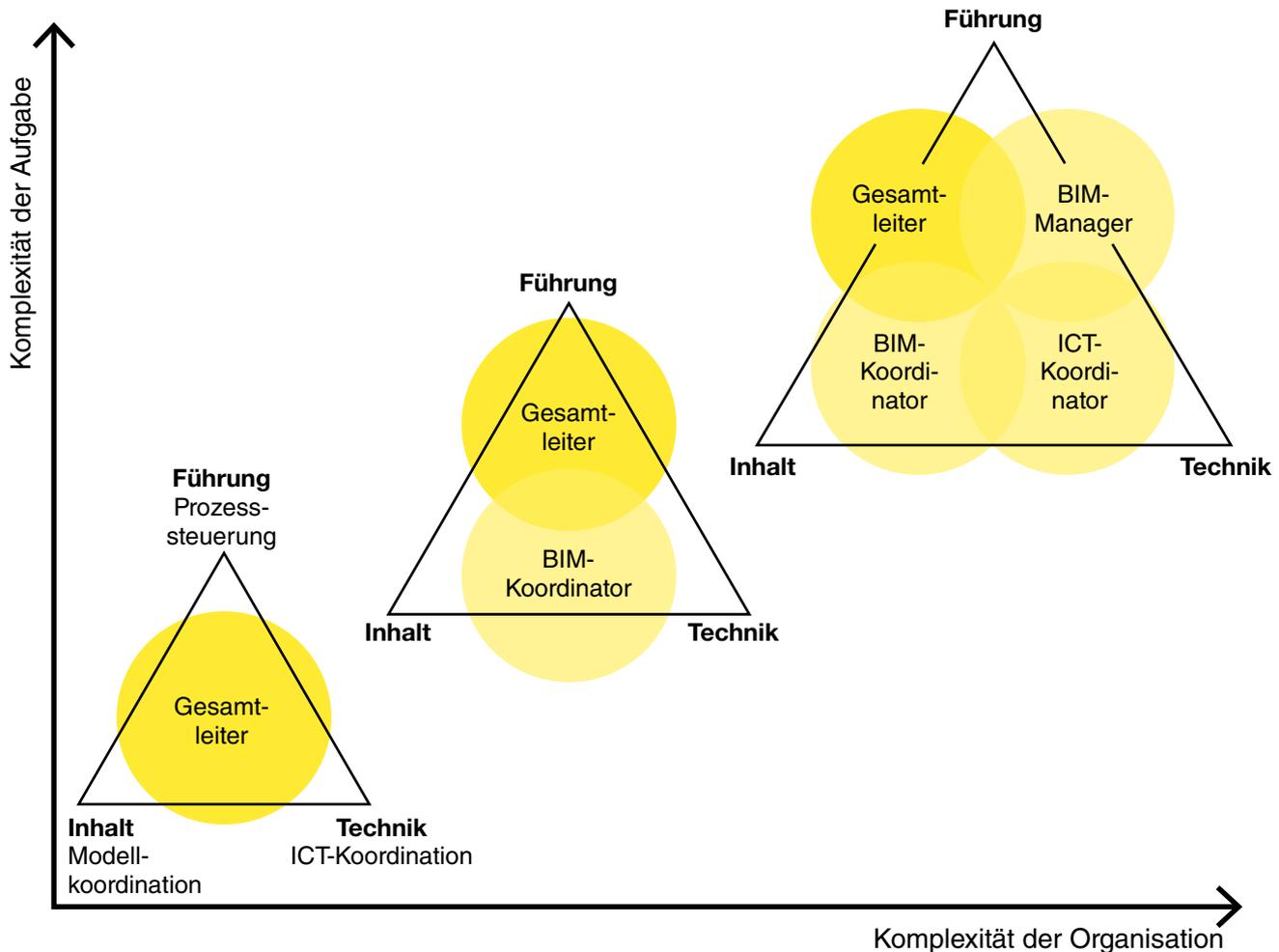


Abbildung 5: Rollenbilder in Abhängigkeit von der Komplexität der Aufgabe und der Organisation (Quelle SIA 2051. 2017)

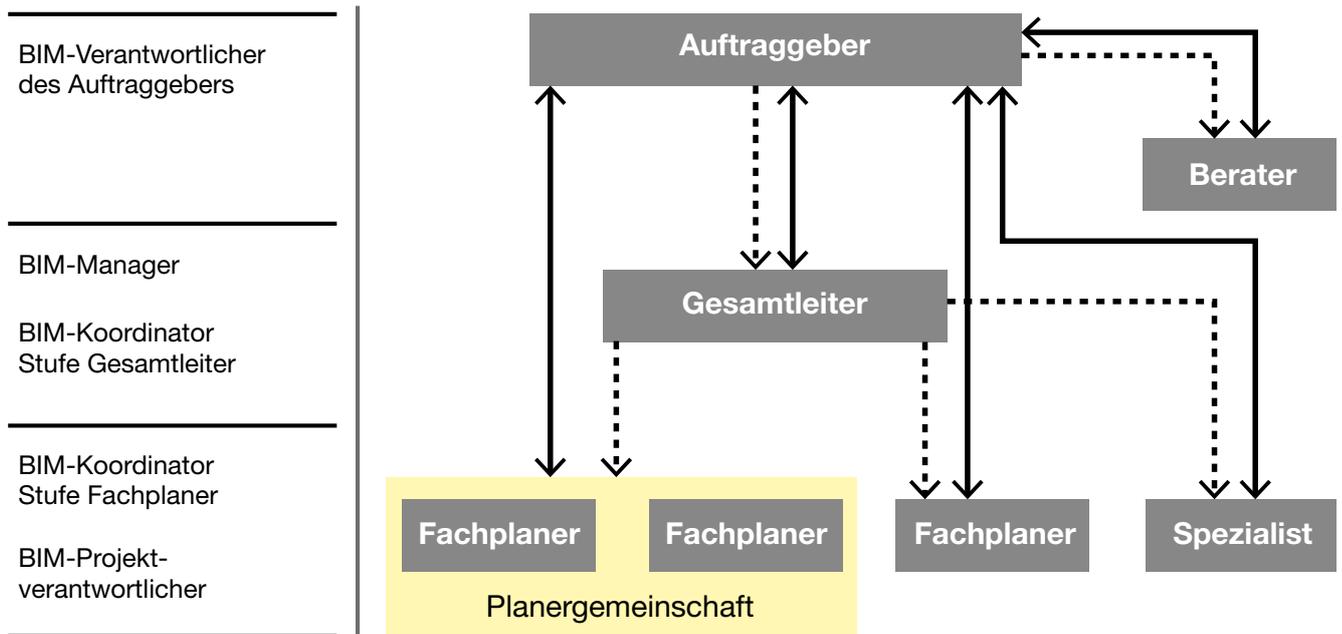
plexeren Projekten empfiehlt sich eine separate personelle Besetzung. Das Merkblatt macht keine Aussagen, wer welche Rolle einzunehmen hat. Es macht aber deutlich, dass die Rollen des BIM-Managements und der BIM-Koordination zwingend fachlich und organisatorisch der Gesamtleitung zuzuordnen sind (siehe Abbildung 6).

VI. Leistung und Vergütung

Das Merkblatt SIA 2051 macht keine Aussagen zu Leistung und Vergütung. Vielmehr hält es fest, dass der SIA in der Abwicklung von Planungsaufgaben die Methodenfreiheit voraussetzt. Jedoch zeigt es auf, dass wenn in der Bestellung eine bestimmte Methode gefordert wird, die Vergütung und die daraus abgeleiteten Leistungen und Produkte zu regeln sind. Ebenso wird vermerkt, dass sich die Leistungserbringung mit der Anwendung der BIM-Methode verändern kann. Ablauf und Prozess (wann), Resultate (was), Verantwortungsbereiche (wer) und Leistungsumfang (wie viel) können sich ändern. Neben der möglichen Veränderung in der Leistungserbringung ist zu beachten, dass, bezogen auf den Prozess, dem realen Bauwerk das digitale Bauwerksmodell vorgeht und in der Regel somit zwei Ergebnisse entstehen. Die

SIA 2051 macht deutlich, dass zur Vermeidung von Rechtsunsicherheiten neben der Frage der Vergütung auch bezüglich der Punkt Anwendungsbereich, Nutzung, Auflösung und Beendigung, Haftung und Gewährleistung und Abgrenzungen zwingend Regelungen zu treffen sind. Gerade der Punkt Nutzung wird sich nicht mit einer Generalklausel lösen lassen können. Die Projektbeteiligten sollten sich dabei bewusst sein, dass bei der Nutzung nicht nur die Frage der späteren Verwendung zu klären ist, sondern auch das Was. Womit wir wieder bei der eingangs beschriebenen Frage der Verständigung zum Thema Modell sind: Sprechen wir beim Was nur über Daten und Informationen oder aber auch über die Struktur, die diese Daten beinhaltet? Eine Struktur, die sich übrigens von Softwaresystem zu Softwaresystem unterscheidet und nur beim Austausch von Daten identisch ist bei der Verwendung eines normierten Datenaustauschmodells (z.B. IFC). Erschwerend kommt hinzu, dass diese Strukturen in Abhängigkeit der jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden und einiges an firmeninternem Wissen enthalten.

Um obige Punkte regeln zu können, hat die Zentralkommission für Ordnungen des SIA Hilfsmittel bei der Anwendung der BIM-Methode im Umgang mit bestehenden Leistungs- und Honorarordnungen und den Vertragsformularen unter www.sia.ch/contract publiziert. Es handelt sich dabei



↔ Verträge

←..... Leitung, Koordination und Weisungsbefugnis

Abbildung 6: Anordnung der BIM-spezifischen Rollen am Beispiel einer Organisationsform Einzelplaner (Quelle SIA 2051, 2017)

um die Zusatzvereinbarung BIM «Formular SIA 1001/11» als Vertragszusatz zum Planervertrag SIA 1001/1, falls die Parteien die BIM-Methode vereinbaren möchten. Als Erläuterung stellt der SIA zusätzlich den schriftlichen Kommentar SIA 1001/11-K zur Verfügung.

rungsberichte und Anregungen sind wichtig und erwünscht und können jederzeit an die Kommission SIA 2051 BIM eingereicht werden. Die Kommission wird die Anwendung aktiv beobachten und das Merkblatt Ende 2020 einer ersten Prüfung unterziehen.

VII. Praxisorientiertes Arbeitsinstrument

Mit der Publikation des Merkblattes SIA 2051 hat der SIA die Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode veröffentlicht. Die SIA 2051 versteht sich dabei als praxisorientiertes Arbeitsinstrument, welches durch die ergänzenden SIA Dokumentationen (SIA D 0270 ff) in der Form von Leitfäden erläutert werden. Nun ist es an der Praxis, die Publikationen zu nutzen und die daraus gemachten Erfahrungen wiederum in den Normierungsprozess einzubringen. Erfah-

Quellen:

- SIA: Positionspaper des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins: Planungs- und Bauprozesse. Zürich: 2016
- SIA: SIA 2051 Building Information Modelling – Grundlagen zur Anwendung der Zusammenarbeit. Zürich: 2017
- SIA: SIA D 0270 Anwendung der BIM-Methode, Leitfäden zur Verbesserung der Zusammenarbeit. Zürich: 2018