

DIPLOMARBEIT

Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens mit Generalplanung – Prozesslandkarte mittels BPMN 2.0

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom-Ingenieurs
eingereicht an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen

Diploma Thesis

Workflow of a construction project with general planning – process map using BPMN 2.0

Submitted in satisfaction of the requirements for the degree of
Diplom-Ingenieur
of the TU Wien, Faculty of Civil Engineering

von

Philipp Liedlbauer, BSc

Matr.Nr.: 01325399

unter der Anleitung von

Assistant Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. **Christian Schranz, M.Sc.**

Dipl.-Ing. **Harald Urban, BSc**

Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement
Forschungsbereich Baubetrieb und Bauwirtschaft
Technische Universität Wien
Karlsplatz 13/234-1, 1040 Wien, Österreich

St. Valentin, im Oktober 2019



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

*Knowledge speaks,
but wisdom listens.*

- Jimi Hendrix



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

DANKSAGUNG

Vom Beginn eines Universitätsstudiums bis zu dessen Abschluss durchläuft ein Student eine Vielzahl an Prozessschritten, die aufeinander aufbauen und deren Verknüpfung das komplexe Gebilde eines Curriculums widerspiegelt. Großer Dank gilt daher allen Personen, die mich auf meinem Weg durch das komplexe Curriculum des Bauingenieurwesen-Studiums an der TU Wien und besonders bei der Ausarbeitung dieser Diplomarbeit unterstützt haben.

Zu allererst bedanke ich mich bei Herrn Dipl.-Ing. Harald Urban, BSc und Herrn Assistant Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Schranz, M.Sc. vom Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement der TU Wien für die ausgezeichnete und vor allem freundliche Betreuung während der Ausarbeitung meiner Diplomarbeit.

Ein großer Dank gilt dem gesamten Team der Firma Girkinge + Partner Generalplaner GmbH unter der Leitung von Herrn Bmstr. Ing. Hannes Kammerhofer für die gute Zusammenarbeit bei der, für die Durchführung der Diplomarbeit erforderlichen, Ermittlung der Abwicklungsprozesse eines Bauvorhabens.

Einen ganz besonderen Dank spreche ich meiner Familie aus, die mich während meines gesamten Studiums unterstützte, mich während intensiver Lernmarathons und der Ausarbeitung meiner Diplomarbeit motivierte und immer ein offenes Ohr für meine Anliegen hatte. Besonders hervorheben möchte ich meine Eltern Petra und Herbert Liedlbauer, die mir mein Wunschstudium – Bauingenieurwesen – an der TU Wien ermöglicht haben. Danke!

Ein herzlicher Dank gilt meiner Freundin Judith Graf, die mich während meines gesamten Studiums unterstützte und es mir nicht böse nahm, wenn ich das eine oder andere Wochenende nur mit Lernen verbrachte.

Abschließend bedanke ich mich bei meinen Studienkollegen, die durch die intensive Zeit während unseres Studiums zu sehr guten Freunden wurden.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

KURZFASSUNG

Der Erfolg eines Projektes steht für den Großteil der Unternehmer an erster Stelle, da diese ihr Unternehmen gewinnbringend leiten wollen. Doch wie wird der Erfolg eines Projektes gemessen? Der einfachste Weg den Erfolg eines Projektes zu bestimmen liegt darin, zu ermitteln, ob das Projekt mit einem finanziellen Gewinn oder Verlust abgeschlossen wird. Solange bei Projekten am Ende ein Gewinn zu erzielen ist, betrachten die wenigsten Unternehmer den Weg, der vom Beginn bis zum Ende des Projektes durchlaufen wird. Doch gerade dieser Weg sollte für einen Unternehmer interessant sein, da in den meisten Fällen Optimierungspotential vorhanden ist – was einen noch größeren Projekterfolg zur Folge hat. Eben dieser Weg ist bei allen Bauprojekten ein komplexes Gebilde von – in den meisten Fällen altbewährten – Zusammenhängen einzelner Arbeitsschritte. Bei den unterschiedlichsten Projekten kommen immer wiederkehrende Elemente vor, die oft in gleichen oder ähnlichen Konstellationen zusammenhängen.

Man kann also von Prozessen sprechen, die im Verlauf eines Bauvorhabens durchlaufen werden. Das Problem liegt darin, dass bei gewohnten Abläufen oftmals keine Teilprozesse wahrgenommen werden. Aus diesem Grund ist es für einen Unternehmer umso interessanter, bestehende Prozesse zu erfassen, diese im Anschluss zu analysieren und im Idealfall – auch bei gut funktionierenden Abläufen – Verbesserungsmöglichkeiten aufzudecken.

Zur Optimierung eines Prozesses müssen zu allererst die bestehenden Prozesse eines Projektes erfasst und dokumentiert werden. Um die komplexen Prozessschritte eines Bauprojektes nachvollziehbar darzustellen, ist es notwendig, sämtliche Prozesse und deren Verknüpfungen in Form einer Grafik zu visualisieren. Hierfür eignet sich besonders die Verwendung einer Prozesslandkarte, um die einzelnen Aufgaben, Verknüpfungen und Abhängigkeiten verständlich darzustellen. Für die Durchführung dieser Schritte werden im Zuge dieser Diplomarbeit die notwendigen Grundlagen und Werkzeuge erklärt und anhand eines Beispiels angewandt.

Der erste Teil widmet sich den Grundlagen, einen Prozess zu definieren und zu erfassen. Anschließend folgt eine Beschreibung der unterschiedlichen Möglichkeiten einen Prozess darzustellen. Insbesondere wird die Business Process and Notation (BPMN) in detaillierter Weise erörtert. Dabei werden die wesentlichen Symbole und Verknüpfungsregeln ebendieser anhand eines Beispiels erklärt.

Der Hauptteil behandelt einen Beispielprozess eines Projekts eines Generalplaners, welches von der Akquisition des Projekts bis zur Übergabe des fertiggestellten Gebäudes an den Bauherren bearbeitet wird. Die Grundlage für die Ausarbeitung stellen Workshops mit dem Generalplaner dar. Ziel dieser Workshops war, die einzelnen Prozessschritte zu erfassen und dokumentieren, um nachfolgend eine Prozesslandkarte sämtlicher während der Planungsphase durchlaufener Teilprozesse zu erstellen. Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Prozessschritte bildet den Abschluss der Grundlagenermittlung. Anschließend werden einzelne Prozessausschnitte ausgewählt, bei denen während der Ausarbeitung ein mögliches Optimierungspotential festgestellt wurde, und die Möglichkeiten, eine Optimierung zu erzielen, beschrieben.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

ABSTRACT

The success of a project is a major concern for the majority of entrepreneurs as they want to operate their companies profitably. One question remains: How the success of a project can be measured? The easiest way to assess the success of a project is to determine whether the completion of the project results in a financial win or loss. If the project is profitable for the company, the minority of the business operators takes each individual step of the realization of the project into account. However, it is this process that is most interesting for an entrepreneur since, in the majority of the cases, a potential for optimizing the process might exist which results in a greater success of the project. Within all construction projects, it is exactly this way from the beginning to the end of a project that consists of a complex structure of – in the most cases well-tried – procedures. The most diverse projects almost always consist of recurring elements which are often linked within the same or similar constellations.

These constellations can be termed processes all of which have to be considered during a construction process. However, the fact that entrepreneurs are often oblivious to the sub-processes within habitual processes still poses a problem. Therefore, the identification of existing processes is extremely interesting for business operators since, subsequently, these processes can be analysed and, ideally, improved.

In order to optimize a process, it is necessary to record and to document the existing processes. It is beneficial to visualize these processes and their connections in the form of an illustration in order to illustrate the complex steps which comprise a construction project. For the depiction of the individual tasks, the entanglements as well as the interdependency of the individual steps, a process map can be used. This thesis seeks to provide the necessary background information as well as to explain the tools that are used to conduct the aforementioned steps by means of a concrete example.

The first part of this thesis is dedicated to the explanation of the basic principles which are necessary for the definition and the registration of a process. Subsequently, a description of the diverse possibilities for the depiction of a process will be provided, thereby focusing on Business Process Model and Notation (BPMN) which will be explained in great detail. In this section, also the relevant symbols as well as their association rules will be explained with the help of an example.

Furthermore, the main part of this thesis illustrates an example of a process of a project of a general planner. The project will be displayed in detail explaining the individual steps and processes, beginning with the sourcing of the project and ending with the transfer of the completed building to the developer. This composition is based on workshops with the general planner. In fact, these workshops aimed at the documentation and registration of the individual process steps in order to design a process map containing all the sub-processes which were traversed during the planning phase. The detailed description of the individual process steps constitutes the completion of the basic evaluation. Afterwards, individual parts of the processes, which offer the possibility for improvement, will be selected and the possibilities for the optimization of these processes will be explained.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNG.....	5
KURZFASSUNG	7
ABSTRACT	9
Inhaltsverzeichnis.....	11
1 Einleitung.....	15
1.1 Aufbau der Diplomarbeit	15
1.2 Forschungsfragen	16
2 Grundlagen	17
2.1 Effektivität versus Effizienz.....	17
2.2 Akquisition	17
2.3 Girkinger + Partner Generalplaner GmbH.....	17
2.3.1 Definition Generalplaner	17
2.3.2 Unternehmen und Tätigkeitsfeld.....	18
2.3.3 Darstellung der Aufbauorganisation	19
2.4 Definition Prozess.....	19
2.4.1 Eigenschaften eines Prozesses	19
2.4.2 Zusammenfassung unterschiedlicher Prozess-Definitionen.....	19
3 Methoden der Prozesserhebung und -analyse	23
3.1 Erhebung von Ist-Prozessen.....	23
3.1.1 Dokumentenanalyse.....	23
3.1.2 Interview.....	24
3.1.3 Fragebogen.....	26
3.1.4 Laufzettelverfahren.....	28
3.1.5 Workshop/Moderation.....	29
3.2 Darstellungsformen von Prozessen	32
3.2.1 Prozesslandkarten	33
3.2.2 Swimlane-Diagramme	34
3.2.3 Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK).....	35
3.2.4 Tabellarische Prozessdarstellung.....	36
3.2.5 Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN).....	37
3.2.6 Auswahl der Darstellungsform für ein Bauvorhaben.....	37
4 Business Process Model and Notation	39
4.1 Allgemeines über BPMN	39
4.2 Darstellungselemente der BPMN.....	41
4.2.1 Aufgaben, Blanko-Ereignisse und Sequenzflüsse	42



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

4.2.2	Datenbasiertes exklusives Gateway	42
4.2.3	Paralleles Gateway und Text-Anmerkung.....	43
4.2.4	Datenbasiertes inklusives Gateway	44
4.2.5	Standardfluss.....	45
4.2.6	Komplexes Gateway.....	46
4.2.7	Zusammenfassung möglicher Gateways.....	47
4.2.8	Verwendung von Lanes.....	47
4.2.9	Ereignisse.....	48
4.2.10	Markierungen	55
4.2.11	Artefakte.....	56
5	Erfassung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens.....	59
5.1	Ermittlung und Beschreibung firmeninterner Ist-Prozesse	59
5.1.1	Methodik	59
5.1.2	Prozessgrafik	59
5.1.3	Rahmenbedingungen des Beispielprojektes.....	60
5.1.4	Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Kontaktaufnahme.....	62
5.1.5	Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Vorentwurfsplanung	66
5.1.6	Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Entwurfsplanung	76
5.1.7	Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Einreichplanung	85
5.1.8	Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Ausführungsplanung	94
5.1.9	Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Baubegleitende Planung.....	105
5.2	Bewertung und Optimierung ausgewählter Ist-Prozesse.....	122
5.2.1	Auswertung der Prozessgrafik – Kontaktaufnahme	123
5.2.2	Auswertung der Prozessgrafik – Vorentwurfsplanung.....	123
5.2.3	Auswertung der Prozessgrafik – Entwurfsplanung.....	124
5.2.4	Auswertung der Prozessgrafik – Einreichplanung.....	125
5.2.5	Auswertung der Prozessgrafik – Ausführungsplanung.....	126
5.2.6	Auswertung der Prozessgrafik – Baubegleitende Planung.....	126
6	Forschungsergebnisse und Ausblick.....	129
6.1	Beantwortung der Forschungsfragen	129
6.2	Ausblick.....	131
7	Verzeichnisse	133
	Literaturverzeichnis	133
	Abbildungsverzeichnis.....	135
	Tabellenverzeichnis.....	139
8	Anhang	141



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

1 Einleitung

Da im Bauwesen sehr viele Unternehmen tätig sind, herrscht auch ein dementsprechender Konkurrenzkampf bei der Akquisition von Aufträgen. Die Problematik liegt darin, dass für ein Projekt mehrere Unternehmen ein Angebot abgeben und der Auftraggeber entscheiden muss, wer den Auftrag bekommt. In den meisten Fällen erhält das günstigste Angebot den Zuschlag, was auf ein ähnliches Qualitätsniveau der einzelnen Angebote zurückzuführen ist. Daher versucht jedes Unternehmen, so günstig wie möglich anzubieten. Der Angebotspreis eines Generalplaners setzt sich, grob zusammengefasst, aus den beiden Positionen *Aufwand* und *Gewinn* zusammen. Da ein Unternehmen prinzipiell gewinnorientiert geführt wird, wäre es natürlich nicht im Sinne des Unternehmensziels, anhand eines geringeren Gewinnes den Angebotspreis zu reduzieren und somit den Zuschlag für ein Projekt zu bekommen. Daher muss versucht werden, den Aufwand zu minimieren – also die Kosten eines Auftrages. Da bei Planungsleistungen der Großteil der Kosten durch Zeiteinsatz von Personal entsteht, ist es naheliegend, diesen Bereich genauer zu untersuchen. Es könnten nun zwei Möglichkeiten zur Kostenreduzierung in Betracht gezogen werden:

- Kostenreduktion durch Personal-/Qualitätseinsparungen
- Kostenreduktion durch Zeitersparnis in Form von Effizienzsteigerung

Die Einsparung von Personal oder Abstriche bei der Qualität der Planungsleistung kann auf lange Sicht keine Lösung für das anliegende Problem darstellen. Um ein Projekt bewältigen und mit Erfolg abschließen zu können, wird eine ausreichende Anzahl von Personal benötigt. Das Liefern eines gewissen Qualitätsstandards sollte generell angestrebt und vorausgesetzt werden.

Daher kann das Ziel nur darin liegen, den notwendigen Zeiteinsatz des Personals so effizient wie möglich abzuwickeln. Dafür ist es notwendig, die bestehenden Ist-Prozesse eines Projektes zu erfassen, darzustellen und zu analysieren, um mögliche Optimierungen und somit Effizienzsteigerungen erreichen zu können. Die Vorgehensweise einer solchen Prozessanalyse wird in dieser Diplomarbeit anhand eines Industriebauprojektes beispielhaft dargestellt.

1.1 Aufbau der Diplomarbeit

Das erste Kapitel behandelt die Gliederung der einzelnen Kapitel der Diplomarbeit sowie die Beschreibung des Forschungsbedarfes und die damit verbundenen Forschungsfragen.

In Kapitel 2 werden jene Grundlagen beschrieben, die zur Bearbeitung der nachfolgenden Kapitel essentiell sind. Sie beinhalten eine kurze Beschreibung des Unternehmens Girking + Partner Generalplaner GmbH, welches als Grundlage zur Prozessermittlung dient. Zusätzlich wird in diesem Kapitel der Begriff „Prozess“ sowie andere zur Bearbeitung dieser Arbeit notwendige Begriffe definiert.

Kapitel 3 gibt zu Beginn einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, einen bestehenden Prozess zu erfassen. Anschließend wird beschrieben, wie die ermittelten Prozesse dargestellt und ausgewertet werden können.

Kapitel 4 beinhaltet die genaue Behandlung der Darstellungsform „Business Process Model and Notation (BPMN)“ und stellt die Grundlage für die Darstellung einer Prozesslandkarte dar.

In Kapitel 5 erfolgt eine Beschreibung, wie die Ermittlung der bestehenden Ist-Prozesse eines Bauvorhabens durchgeführt wurde. Anschließend wird anhand der gewonnenen Ist-Prozesse eine Prozesslandkarte erstellt. Diese Grafik stellt alle Prozessschritte von der Akquisition bis zur Übergabe an den Bauherren dar. Beginnend mit einer genauen – allerdings wertungsfreien – Beschreibung der dargestellten Prozessschritte folgt eine Analyse einzelner Prozessschritte. Das Ziel liegt darin, anhand der Prozessanalyse eine Bewertung durchzuführen und somit Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

In Kapitel 6 werden die in den vorherigen Kapiteln gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst und übersichtlich aufgearbeitet. Die Beantwortung der unter Kapitel 1.2 gestellten Forschungsfragen stellt den Abschluss dieser Diplomarbeit dar.

1.2 Forschungsfragen

Im Sinne der erstrebenswerten Effizienzsteigerung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens widmet sich diese Diplomarbeit den Prozessen eines Beispielprojektes. Um das Ziel der Ausarbeitung von Optimierungsmöglichkeiten zu erreichen, werden im Laufe dieser Arbeit folgende Forschungsfragen bearbeitet und abschließend bewertet.

- 1) Wie können Prozesse von Bauvorhaben dokumentiert und dargestellt werden?
- 2) Wie funktioniert der bestehende Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens im Industriebau von der Akquisition bis zur Übergabe an den Bauherren?
- 3) Sind die bestehenden Prozessabläufe effizient oder können sie optimiert werden?

2 Grundlagen

Diese Kapitel beschreibt jene Grundlagen, die zur Beantwortung der in Kapitel 1.2 beschriebenen Forschungsfragen erforderlich sind. Zusätzlich wird die Firma Girkinger + Partner Generalplaner GmbH vorgestellt. Im Anschluss erfolgt die Betrachtung des Begriffes „Prozess“, mit dem Ziel eine Definition zu verfassen.

2.1 Effektivität versus Effizienz

Goger definiert in [8, S.11]: *„Unter Effektivität versteht man das Ausmaß der Zielerreichung, unter Effizienz die Wirtschaftlichkeit, also das Verhältnis von Input zu Output.“*

Durch die Effektivität werden sämtliche Soll-/Ist-Abweichungen beschrieben. Goger [8] definiert, dass die Abweichungen auf der strategischen, operativen sowie der finanziellen Ebene gemessen werden. Es wird überprüft, ob die gewählten Organisationsziele geeignet sind, die bestehenden Probleme zu lösen, die gewählten Maßnahmen planmäßig umgesetzt werden und die verbrauchten Ressourcen den Budgets entsprechen. Spricht man hingegen von Effizienz, setzt man den notwendigen Ressourceneinsatz mit den tatsächlichen Ergebnissen in Relation.

Um den Unterschied verständlicher darzustellen, führt Goger [8, S.11f] folgendes Beispiel an: *„Wenn Sie mit einem besonders energiesparenden modernen Kleinwagen mit verbrauchsoptimaler Drehzahl auf der Autobahn von Salzburg nach München fahren, sind sie höchst effizient unterwegs. Ist Ihr Reiseziel aber eigentlich Venedig, mangelt es Ihrem Vorhaben an Effektivität.“*

2.2 Akquisition

„Akquirieren heißt Kunden werben und ist Ausgangspunkt und Grundlage jeder aktiven Geschäftstätigkeit.“ (vgl. Goger [9, S.10])

Die Akquisition steht somit immer am Beginn eines jeden Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens. Für die Akquisition von Bauprojekten ist in den meisten Unternehmen das gehobene Führungspersonal verantwortlich. Dabei muss laut Goger [9] beachtet werden, dass die Akquisition anhand einer mittelfristigen Planung der freien Kapazitäten maßgebend ist. Der Versuch, aufgrund momentaner Überkapazität Aufträge zu erhalten, sollte vermieden werden, da dies nur eine Notmaßnahme darstellt.

2.3 Girkinger + Partner Generalplaner GmbH

Als Grundlage dieser Diplomarbeit stehen die Arbeitsabläufe eines Industriebauprojektes, welches durch die Firma Girkinger + Partner Generalplaner GmbH abgewickelt wurde. In weiterer Folge wird sie Girkinger + Partner genannt. Daher wird in diesem Kapitel das Unternehmen, dessen Tätigkeitsfelder sowie die Aufbauorganisation näher beschrieben.

2.3.1 Definition Generalplaner

Die Bundesinnung Bau beschreibt in [2] das Tätigkeitsfeld eines Generalplaners, welches für jedes Projekt eigens angepasst werden muss. Die Hauptaufgaben setzen sich aus der Objektplanung sowie der Projektleitung und -steuerung zusammen. Ein Generalplaner fungiert also als Schnittstelle

zwischen sämtlichen am Projekt beteiligten Unternehmen. Er nimmt dadurch eine Schlüsselrolle im Bauprozess ein.

„Der Generalplaner liefert die gesamten für ein Projekt notwendigen Planungsleistungen aus **einer Hand** und trägt dafür auch die **Gesamtverantwortung**, d. h. er garantiert für eine fehlerfreie Leistung auch der ihm zuarbeitenden Fachplaner. [...] Für zugekaufte Leistungen von Fachplanern schließt **er** und nicht der Auftraggeber die Verträge ab.“ (vgl. Volkmann [12, S.2])

Laut Volkmann [12] stellt der Generalplaner den Systemführer der Planung dar. Seine Aufgabe ist, die gesamte Planung zu koordinieren. Abb. 2.1 zeigt die Aufbauorganisation eines Generalplaners. Auf der Auftraggeberseite befindet sich die Bauherrenkoordination, welche die Projektsteuerung abwickelt. Der Generalplaner hat die Koordination aller am Bauprojekt beteiligten Planer über. Die Abstimmung der Fachbauleiter kann ebenso vom Generalplaner übernommen werden. In diesem Fall fungiert der Generalplaner als Schnittstelle zwischen Bauherren, den Fachplanern und der ausführenden Auftragnehmer.

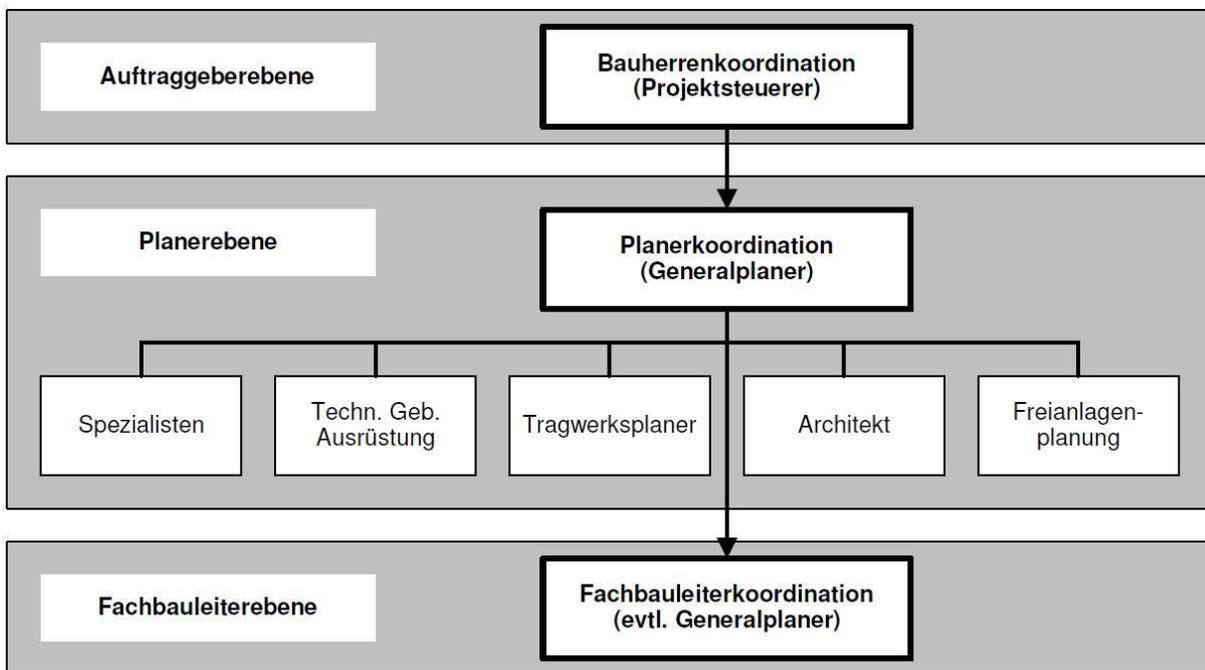


Abb. 2.1: Der Generalplaner als Systemführer auf der Planungsebene [12, S.2]

2.3.2 Unternehmen und Tätigkeitsfeld

Girkinger + Partner wurde 1989 gegründet. Die 30-jährige Erfahrung spiegelt sich in den 25 zum Großteil langfristig im Büro tätigen Mitarbeitern wider, wodurch ein hohes Kompetenzniveau geboten wird. Das Team von Girkinger + Partner besteht aus Architekten, Bauingenieuren, Bautechnikern und Bauleitern, welche die Kernkompetenzen Industrie- und Gewerbebau sowie Sanieren und Bauen im Bestand über die lange Jahre gewachsene Bürostruktur erfolgreich abwickeln. Aufgrund der flachen Firmenhierarchie ergeben sich kurze Wege, daher gelten eine durchgängige Projektentwicklung von der Studie bis zur Fertigstellung sowie eine klare gewerkeübergreifende Projektleitung als Standard. Das Planungsteam von Girkinger + Partner arbeitet vom Konzept an bis zur Bestandsplanung mit 3D-Gebäudemodellen. Durch die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit vielen Fachplanern werden sämtliche am Bau relevanten Sonderfachgebiete abgedeckt, mit der Koordination aller Fachplaner durch Girkinger + Partner.

2.3.3 Darstellung der Aufbauorganisation

Abb. 2.2 stellt die Aufbauorganisation von Girkinger + Partner. Das Unternehmen fungiert bei Hochbauprojekten als Generalplaner. Die Aufgabenverteilung übernimmt die Projektleitung, welche auf die firmeninternen Bereiche Sekretariat, Architektur, Bauplanung sowie örtliche Bauaufsicht zurückgreift. Zusätzlich werden noch externe Kooperationspartner in den Bereichen Tragwerksplanung, technische Gebäudeausstattungsplaner, Verkehrsplaner sowie Sonderfachplaner zur Abwicklung eines Bauvorhabens hinzugezogen.



Abb. 2.2: Aufbauorganisation Girkinger + Partner Generalplaner GmbH

2.4 Definition Prozess

Laut Koch [10] lässt sich der Begriff Prozess aus dem lateinischen „processus“ ableiten und bedeutet ins Deutsche übersetzt „Fortgang“ oder „Verlauf“. Allerdings gibt es für einen Prozess unterschiedliche Definitionen, wodurch eine zusammenfassende Definition eines Prozesses an dieser Stelle noch nicht eindeutig möglich ist. Als ersten Schritt zur Findung der Definition eines Prozesses werden die Eigenschaften eines Prozesses aufgezeigt und im Anschluss zusammengefasst.

2.4.1 Eigenschaften eines Prozesses

Gadatsch [6] beschreibt einen Prozess als Unterstützung, das Ziel eines Unternehmens im Sinne der Unternehmensstrategie zu erreichen. Der Prozess an sich kann in den meisten Fällen in mehrere Einzelschritte unterteilt werden, welche von unterschiedlichen Personen, Abteilungen oder gar Unternehmen bearbeitet werden. Zumeist finden Prozesse nicht einmalig statt, sondern kommen großteils in gleicher oder ähnlicher Form wiederholt vor. Um einen Prozess durchführen zu können, benötigen alle an der Prozesskette beteiligten Personen Eingangsdaten, um nach dem Durchlaufen des Prozesses, das gewünschte, dem Unternehmensziel entsprechende Ergebnis zu erreichen.

2.4.2 Zusammenfassung unterschiedlicher Prozess-Definitionen

Aufgrund der großen Anzahl unterschiedlicher Definitionen gibt Koch [10, S.3f] einen Überblick einiger Definitionen von Prozessen (P) und Geschäftsprozessen (GP) (siehe Tab. 2.1).

Tab. 2.1: Zusammenfassung unterschiedlicher Definitionen von Prozessen (P) und Geschäftsprozessen (GP), [10, S.3f]

Autor	Definition	Typ
Harrington (1991)	„(...) any activity or group of activities that takes an input, adds value to it, and provides an output to an internal or external customer.“	P
Davenport (1993, S. 5)	„A process is (...) a specific ordering of work activities across time and place, with a beginning, an end, and clearly identified inputs and outputs: a structure for action.“	P
Turowski (1996, S. 211) in Anlehnung an Rosemann (1996)	„Ein Prozess (...) wird verstanden als die zeitliche und sachlogische Abfolge von Funktionen, die zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten Objekts notwendig sind.“	P
Österle (1995, S. 62/63)	„Ein Prozess ist eine Menge von Aufgaben, die in einer vorgegebenen Ablauffolge zu erledigen sind und durch Applikationen der Informationstechnik unterstützt werden. Seine Wertschöpfung besteht aus Leistungen an Prozesskunden.“	P
In Anlehnung an Becker und Vossen (1996, S. 19)	„Ein betrieblicher Prozess stellt die inhaltlich abgeschlossene, raumzeitliche und sachlogische Abfolge der Aktivitäten dar, die zur durchgängigen Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten Objekts (z. B. Bestellung, Rechnung, Kundenauftrag, Ware etc.) ausgeführt werden.“	P
Hess (1996, S. 13)	„Prozess (...) als Subsystem der Ablauforganisation, dessen Elemente Aufgaben, Aufgabenträger und Sachmittel und dessen Beziehungen die Ablaufrelationen zwischen diesen Elementen sind.“	P
Schwickert und Fischer (1996)	„Der Prozess ist eine logisch zusammenhängende Kette von Teilprozessen, die auf das Erreichen eines bestimmten Zieles ausgerichtet sind. Ausgelöst durch ein definiertes Ereignis wird ein Input durch den Einsatz materieller und immaterieller Güter unter Beachtung bestimmter Regeln und der verschiedenen unternehmensinternen und externen Faktoren zu einem Output transformiert.“	P
Rüegg-Stürm (2000, S. 30)	„Unter einem Prozess verstehen wir eine Menge (oder ein System) von Aufgaben, die in einer mehr oder weniger standardmäßig vorgegebenen Abfolge zu erledigen sind (Aufgabenkette) und dabei durch ein Informationssystem maßgeblich unterstützt werden können.“	P

Tab. 2.2 (Fortsetzung): Zusammenfassung unterschiedlicher Definitionen von Prozessen (P) und Geschäftsprozessen (GP), [10, S.3f]

Autor	Definition	Typ
DIN ISO 9000:2000 (2000) Kap. 3.4.1	„Unter einem Prozess versteht man „...einen Satz von in Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der Eingaben in Ergebnisse umwandelt.“	P
Fischermanns (2006, S.12)	„Ein Prozess hat ein definiertes Startereignis (Input) und Ergebnis (Output) und dient dazu, einen Wert für Kunden zu schaffen.“	P
von Eiff und Ziegenbein (2003)	„Ein Geschäftsprozess definiert sich als ein am Kerngeschäft orientierter Arbeits-, Informations- und Entscheidungsprozess mit einem für den Unternehmenserfolg relevanten Ergebnis.“	GP
Hammer und Champy (1994)	„We define a process as a collection of activities that takes one or more kinds of input and creates an output that is of value for the customer.“	GP
Siegle (1994)	„Geschäftsprozesse sind betriebliche Abläufe, die zur Leistungserstellung und vermarktung eines Produktes oder einer Dienstleistung vollzogen werden müssen.“	GP

Die Gemeinsamkeit der einzelnen Definitionen liegt darin, dass ein Prozess eine Verknüpfung vieler einzelner Teilprozesse darstellt. Die Reihenfolge jener einzelnen Teilprozesse ist von besonderer Bedeutung. Das Ziel eines Prozesses ist, am Ende ein gewünschtes Ergebnis zu erreichen. Ein Prozess stellt also den Weg von der Ausgangssituation bis zum gewünschten Ergebnis dar. Um einen Prozess festlegen zu können, müssen somit die Ausgangssituation sowie das zu erreichende Endergebnis bekannt sein.

Aus den in Tab. 2.1 angeführten Definitionen zeichnet sich eine Unterscheidung zwischen einem Prozess und einem Geschäftsprozess ab. Geschäftsprozesse sind betriebliche Abläufe, welche notwendig sind, ein Unternehmensziel verfolgen zu können. Das bedeutet also, dass für die Beschreibung von Geschäftsprozessen das Unternehmensziel bekannt sein muss. In weiterer Folge müssen anhand dieses Unternehmensziels die einzelnen Teilprozesse erfasst werden.

Das Bundesverwaltungsamt (BVA) des Bundesministeriums des Innern (BMI) in Deutschland definiert in seinem Organisationshandbuch [3, S.122], dass ein Geschäftsprozess Funktionen und Ereignisse enthält:

- „Eine **Funktion** ist eine einzelne Aktivität innerhalb des Prozesses. Die Funktion beschreibt die Transformation von einem Eingangs- in einen Ausgangszustand.“
- „Ein **Ereignis** beschreibt einen zeitpunktbezogenen Zustand, der eine Folge (z. B. weitere Aktivitäten) bewirkt. In der Regel ist ein Ereignis Start einer ereignisgesteuerten Prozesskette (...). Ereignisgesteuerte Prozessketten stellen Prozesse als eine aufeinander folgende

Kette von Ereignissen und Funktionen dar. Ein Ereignis führt zu einer Funktion und eine Funktion hat als Ergebnis wiederum ein Ereignis.“

Geschäftsprozesse eines Unternehmens gliedern sich in unterschiedliche Prozesstypen, die voneinander abhängig sind, aber unterschiedliche Ziele verfolgen. Laut BVA des BMI Deutschland [3, S.123] können Prozesse drei Kategorien zugeordnet werden:

- *„**Führungsprozesse** gehören nicht zur unmittelbaren Aufgabenerledigung, sondern geben strategische Zielsetzungen vor und setzen Rahmenbedingungen, die sich auf die übrigen Prozessarten auswirken. Hierzu gehören u. a. Planung, Steuerung und Qualitätskontrolle.“*
- *„**Kernprozesse** sind die Prozesse, die unmittelbar der Erfüllung der strategischen Zielsetzungen bzw. dem Zweck der Institution dienen. Dies sind regelmäßig die Prozesse, die einen wesentlichen Teil der Leistung einer Institution erbringen und einen wesentlichen Teil der Ressourcen des betrachteten Systems verbrauchen.“*
- *„**Unterstützungsprozesse** hingegen sind Prozesse, die eine Unterstützungsleistung für Kernprozesse erbringen und zum Beispiel Informationstechnik, Kommunikationsmittel oder Personal bereitstellen, aber selbst nur mittelbar einen Beitrag zur Zielerfüllung leisten. Kunden von Unterstützungsprozessen sind innerhalb der Organisation zu finden.“*

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass zwischen einem Prozess und einem Geschäftsprozess die Unterscheidung im Prozesszweck liegt. Prozesse können sämtliche Verkettungen von Teilprozessen – oder auch Arbeitsschritten – genannt werden. Ist der Zweck dieser Aneinanderkettung allerdings einem Unternehmensziel und somit einer Vermarktung oder dem Verkauf eines Produktes gewidmet, so wird der Prozess als Geschäftsprozess bezeichnet. Prozesse oder Geschäftsprozesse können immer einer Kategorie zugewiesen werden, je nach deren Zweck. Zusätzlich kann ein Prozess in Tätigkeiten während eines Prozesses (Funktionen) sowie Ereignisse, die je nach Ausgang unterschiedliche Prozessschritte hervorrufen, unterteilt werden.

3 Methoden der Prozesserhebung und -analyse

Becker [1, S.117] definiert: „Unter Prozessanalyse und -beschreibung wird die Aufnahme und Dokumentation eines Istprozesses verstanden. Die Analyse und Beschreibung ist für viele Prozessverbesserungen der Ausgangspunkt, um den Istzustand zu verstehen, zu dokumentieren und Verbesserungsvorschläge und -ansätze zu identifizieren.“

Am Beginn eines Optimierungsverfahrens stehen die Erhebung der Ist-Prozesse und anschließend die Analyse der gewonnenen Erkenntnisse. Die Analyse der Prozesse basiert auf den erhobenen Daten und ist maßgebend für sämtliche weitere Schritte der Prozessoptimierungskette – wodurch der Prozesserhebung große Wichtigkeit zugeordnet wird. Daher ist es notwendig, sich vor dem Beginn einer Prozessanalyse einen Überblick über die verschiedenen Werkzeuge zur Prozesserfassung sowie dessen Analyse zu verschaffen.

3.1 Erhebung von Ist-Prozessen

Es gibt unterschiedliche Vorgehensweisen bestehende Prozesse zu erfassen. Das Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung des BMI Deutschland [3] thematisiert gängige Methoden zur Erfassung bestehender Prozesse ausführlich. Infolgedessen dient es als Grundlage für dieses Kapitel. Unter anderem werden folgende Methoden genauer beschrieben:

- Dokumentenanalyse
- Interview
- Fragebogen
- Laufzettelverfahren
- Workshop/Moderation

Da nicht alle Methoden zur Geschäftsprozessanalyse geeignet sind, werden nur jene Methoden behandelt, welche für die Prozessermittlung unter Kapitel 5.1 ab Seite 59 relevant sind.

3.1.1 Dokumentenanalyse

Laut [3] stellt die Dokumentenanalyse die Untersuchung aller im Unternehmen einem Prozess zugehörigen Daten und Dokumente dar. Durch das Auswerten vorhandener Daten können erste Einblicke in Geschäftsprozesse erhalten werden, welche in weiterer Folge mittels anderer Methoden überprüft werden sollten. Die Auswertungen des vorhandenen Schriftverkehrs sowie der Daten – E-Mail oder Print – können ohne Einbeziehung der an den jeweiligen Prozessen beteiligten Mitarbeiter erfolgen. Dies hat zur Folge, dass der normale Arbeitsablauf im Unternehmen ungestört aufrechterhalten werden kann.

Da alle Arbeitsschritte in einem Unternehmen nachvollziehbar sein sollten und bei allen in einem Unternehmen durchgeführten Prozessen auch Schriftverkehr sowie Dateimaterial anfällt, kann diese Methode als Einstieg in die Erfassung von Ist-Prozessen verwendet werden. Der Arbeitsaufwand zur Erfassung und Auswertung sämtlicher Daten ist dementsprechend von der Größe des zu erfassenden Prozesses abhängig. Um bei komplexen Prozessen die Übersichtlichkeit zu erhal-

ten, kann es hilfreich sein, eine Dokumentenanalyse anhand mehrerer kleiner Teilprozesse durchzuführen. Bei der Untersuchung der Dokumente muss immer überprüft werden, ob diese veraltet sind. Nicht aktuelle Unterlagen sollten nicht zur Ermittlung des Ist-Prozesses herangezogen werden.

Das BMI Deutschland [3, S.205] definiert nachfolgende Vor- und Nachteile der Dokumentenanalyse:

Vorteile:

- „... schnell viele Informationen zum Untersuchungsbereich.“
- „... häufig ohne Einbindung und ‚Störung‘ des Untersuchungsbereichs ...“
- „Der Aufwand für eine Vor-Ort-Erhebung wird durch eine Dokumentenanalyse gering gehalten.“
- „Die vorgegebenen Fakten erleichtern die weiteren Erhebungen und ermöglichen gezielte Fragen.“

Nachteile:

- „Die Dokumente sind oftmals veraltet und geben nicht den aktuellen Sachstand/Zustand wieder.“

3.1.2 Interview

Zu Beginn einer Geschäftsprozessanalyse sollte ein persönliches Gespräch mit den an dem Prozess beteiligten Mitarbeitern erfolgen. Durch ein Interview werden die gesammelten Daten der Dokumentenanalyse hinterfragt und somit auf Korrektheit geprüft. Dabei ist es wichtig, die Interviewfragen vor dem Interview festzulegen, um die gewünschten bzw. benötigten Daten ermitteln zu können.

Da Prozesse von Mitarbeitern abgewickelt werden, besteht die Möglichkeit ein Interview zur Erfassung von Ist-Prozessen in jedem Unternehmen heranzuziehen. Diese Methode stellt im Zusammenhang mit der Dokumentenanalyse den Einstieg in die Prozesserfassung dar. Dem Interview sollte eine Dokumentenanalyse vorangehen, um die während des Interviews gestellten Fragen im Vorfeld zu fixieren. Dies hat zur Folge, dass durch das Interview gezielt nach den für die Prozesserfassung wichtigen Punkten gefragt werden kann. Zusätzlich können durch die Erstellung eines Standardfragenkatalogs jedem Mitarbeiter dieselben, für den jeweiligen Prozess wichtigen Fragen gestellt werden. Dadurch wird die Fragensauswertung im Nachlauf erleichtert und die Auswertedauer verkürzt.

Vorbereitung des Interviews

Als Grundlage für ein Interview muss vor Beginn der Ist-Prozess-Erfassung der Zweck des Interviews definiert werden. Daher ist es notwendig, anhand der Dokumentenanalyse herauszufiltern, bei welchen Themen nachgefragt werden muss, um die Detailtiefe zu erhöhen. Außerdem können durch das Interview Unklarheiten der vorangegangenen Dokumentenanalyse geklärt werden. Hierfür ist abzuschätzen, ob Einzel- oder Gruppeninterviews eher den gewünschten Erfolg bringen. Einzelinterviews sind viel zeitaufwändiger als Gruppeninterviews, aber sie beugen einem

möglichen unbehaglichen Gesprächsklima im Falle von unterschiedlicher Meinungen der Teilnehmer von Gruppeninterviews vor. Es sollte auch bedacht werden, welche Interviewform zweckdienlicher ist. Es gibt entweder die Möglichkeit, ein Interview sehr frei zu gestalten oder durch einen Standardfragenkatalog die Antworten in die gewünschte Richtung zu lenken. Bei einem freigestalteten Interview ist allerdings darauf zu achten, die gewünschten Themen zu besprechen, weswegen aufgrund des größeren Antwortspielraumes bei der Auswertung mehr Arbeit für den Interviewer entsteht.

Idealerweise wäre eine Mischform zwischen einem freien Interview und einem Interview mit einem Standardfragenkatalog anzustreben, da hierbei zwar die Richtung der Befragung vorgegeben ist, allerdings der befragte Mitarbeiter bei seinen Antworten weiter ausholen kann. Dadurch können bei dem Gespräch auch Themen besprochen werden, die nicht vom Interviewer bei seinen Vorbereitungen berücksichtigt wurden, aber dennoch für das Thema wichtig sind. Der Interviewer muss aber trotzdem immer den Überblick behalten und das Gespräch in die gewünschte Richtung lenken.

Der Ort der Interviewdurchführung ist auch maßgeblich für die Qualität der Antworten und somit für das Ergebnis des Interviews. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich Mitarbeiter an ihrem Arbeitsplatz wesentlich wohler fühlen als zum Beispiel im Büro des Vorgesetzten. Daher sollte ein Interview nach Möglichkeit am Arbeitsplatz stattfinden, also in der gewohnten Arbeitsumgebung des jeweiligen Befragten. Dies setzt allerdings einen ausreichenden Grad an Privatsphäre sowie eine ruhige Umgebung voraus. Einen weiteren wichtigen Faktor für den Erfolg eines Interviews stellen die Dauer und die Uhrzeit der Befragung dar. Idealerweise sollten Interviews außerhalb der Mittagszeit und mit einer im Vorfeld mit dem Mitarbeiter vereinbarten Dauer stattfinden. Daher ist es notwendig, bei der Vorbereitung die benötigte Interviewdauer abzuschätzen und mit dem Mitarbeiter rechtzeitig einen Termin zu vereinbaren. Der Wohlfühlfaktor des Mitarbeiters steigert sich auch, wenn der Mitarbeiter bei der Terminvereinbarung über das zu besprechende Thema informiert wird. Dies hat zur Folge, dass sich der Mitarbeiter bereits im Vorfeld auf das Gespräch einstellen kann und somit keine Überraschungen fürchten muss.

Durchführung des Interviews

Das BMI Deutschland [3, S.209] definiert: „*Ein Interview wird grundsätzlich in drei Phasen unterteilt: Kontakt-, Erhebungs- und Ausklangphase.*“ Zu Beginn eines Interviews steht immer die Kontaktphase, in welcher der Interviewer den Verlauf und somit auch den Erfolg des Interviews maßgeblich beeinflussen kann. Wichtig dabei ist, dass der Interviewer zu Beginn den Mitarbeiter über die geplanten Themen und den Zweck des Interviews aufklärt. Außerdem soll der Interviewer versuchen, ein ruhiges Gesprächsklima zu schaffen, in dem er mit dem Mitarbeiter auf Augenhöhe kommuniziert und somit zu dessen Behaglichkeit positiv beiträgt. Hierfür kann – abhängig vom Mitarbeiter – zum Beispiel zwanglos über ein gemeinsames Projekt und dessen Fortschritt gesprochen werden.

Die für die Ist-Prozess-Ermittlung maßgebliche und somit auch für den Interviewer wichtigste Phase stellt die Erhebungsphase dar. Diese Phase dient der direkten Informationsbeschaffung und somit sollte ihr bei der Vorbereitung des Interviews die meiste Zeit gewidmet werden. Zu Beginn kann es hilfreich sein, sich zuerst allgemein zu informieren – eher offenere Fragen zu stellen – bzw. den Mitarbeiter auch abschweifen und frei antworten zu lassen. Wenn der Mitarbeiter bei seiner Beantwortung bereits auf ein Thema aus den vorbereiteten Fragen eingegangen ist, kann

der Interviewer im Anschluss auf dieses Thema näher eingehen und nachhaken. Sollte dies nicht der Fall sein, ist es notwendig, von den offenen Fragen auf den Standardfragenkatalog überzugehen, um das gewünschte Interviewergebnis erreichen zu können. Dabei sollte immer auf eine ähnliche Anzahl zwischen offenen und gezielt gestellten Fragen geachtet werden. Um sicherzugehen, dass der Interviewer alles so verstanden hat, wie der Mitarbeiter dies kommunizieren wollte, ist es hilfreich, regelmäßig Antworten bzw. Themen gemeinsam zu wiederholen und zusammenzufassen. Die wiederholten Inhalte sollte der Interviewer während des Gesprächs für eine spätere Auswertung dokumentieren.

Die Ausklangphase stellt für die weitere gute Zusammenarbeit den entscheidenden Faktor dar. Der Interviewer muss sich beim befragten Mitarbeiter für dessen Mithilfe bedanken und ihn über die weitere Vorgehensweise informieren. Wenn während des Gesprächs ein gutes Klima herrschte und dem Mitarbeiter im Anschluss an das Gespräch für dessen Hilfsbereitschaft gedankt wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Mitarbeiter auch in Zukunft konstruktiv mithilft.

3.1.3 Fragebogen

Ähnlich dem Interview mit Verwendung eines Standardfragenkatalogs erfolgt die Informationsbeschaffung mittels eines Fragebogens. Der Unterschied liegt darin, dass bei der Ermittlung der Ist-Prozesse anhand eines Fragebogens die Mitarbeiter die zuvor festgelegten Fragen selbstständig und in schriftlicher Form beantworten. Der Vorteil des Fragebogens liegt darin, dass ähnlich dem offen gestalteten Interview sehr viele Informationen – auch aus anderen Bereichen – auf einmal eingeholt werden können. Da das Ausfüllen eines Fragebogens durch die Mitarbeiter entweder unter Angabe des Namens oder anonym erfolgen kann, werden je nach Fragebogentyp die Ergebnisse unterschiedlich ausfallen. Wenn der Fragenkatalog durch die Angabe des Namens des Mitarbeiters zuordenbar wird, können die Ergebnisse ähnlich ausfallen, als hätte man zur Ist-Prozess-Erhebung ein Interview gewählt. Der Nachteil liegt allerdings darin, dass bei einem Fragenkatalog die Mitarbeiter auf sich alleine gestellt sind und somit nicht vom Interviewer nachgefragt werden kann. Sollte sich das Unternehmen allerdings für einen anonymisierten Fragenkatalog entscheiden, kann davon ausgegangen werden, dass die Mitarbeiter die Fragen ehrlicher beantworten.

Da bei der Verwendung eines Fragebogens die Fragen auch außerhalb des zu erfassenden Themas gestellt werden können, werden durch den Fragebogen auch andere, nicht direkt der Prozesskette zugehörige Informationen eingeholt. Dies bedarf einer durchdachten Auswahl der gestellten Fragen im Vorfeld.

Vorbereitung des Fragebogens

Um ein selbständiges Ausfüllen durch die Mitarbeiter zu ermöglichen, sollte bei der Ist-Prozess-Erfassung mittels eines Fragebogens großes Augenmerk auf die Vorbereitung gelegt werden. Die Fragen müssen klar und eindeutig formuliert sein, um nicht durch eine ungenaue Fragestellung im Vorfeld Unklarheiten aufkommen zu lassen – denn diese können während des Ausfüllens nicht beantwortet werden. Das Festlegen der Fragen ist beim Fragebogen noch wichtiger als beim Interview, da der Fragebogen von den Mitarbeitern alleine ausgefüllt werden soll. Daher sollte zu Beginn der Vorbereitung die Festlegung der zu erfragenden Informationen erfolgen. Diesem Teil der Ausarbeitung sollte der größte Zeitanteil gewidmet werden. Wenn der gewünschte Input definiert ist, folgt als nächster Schritt die Festlegung, ob offene Fragen, Fragen mit vorgegebenen

Antworten oder eine Mischform der beiden Möglichkeiten das gewünschte Ergebnis – also den geforderten Input – liefern. Die gewählte Frageform hängt vom Thema der Befragung ab. Je nach Fragentyp ist die Vorbereitung eines Fragebogens auch unterschiedlich im Zeitaufwand. Offene Fragen sind in der Erstellung schneller formuliert als Fragen mit vorgegebenen Antworten. Allerdings dauert die Auswertung von offenen Fragen länger, da die Mitarbeiter nach Belieben ausholen und somit wesentlich umfangreicher antworten können. Bei der Vorbereitung ist es auch ratsam, die geplante Auswertung des Fragebogens miteinzubeziehen, da je nach Auswertungstyp die Fragestellung variieren kann. Wenn die Auswertung händisch erfolgt, können die Fragetypen willkürlich gewählt werden. Von der Verteilung der Fragetypen hängt allerdings die Auswertedauer ab. Der einfachste Weg einen Fragebogen auszuwerten, stellt die Zuhilfenahme von Onlinefragebögen dar. Dabei dürfen offene Fragen nur einen geringen Anteil einnehmen, da diese nicht vom Computer ausgewertet werden können und somit einen erhöhten manuellen Auswerteaufwand darstellen. Wie auch beim Interview sollen die Mitarbeiter im Vorfeld über die anstehende Befragung und das darin behandelte Thema informiert werden.

Durchführung der Befragung mittels Fragebogen

Laut BMI Deutschland [3] ist es sinnvoll, vor dem Start der Befragung mittels Fragebogen eine Probebefragung durchzuführen. Dabei wird der Prototyp des Fragebogens einer kleinen Gruppe zur Beantwortung vorgelegt. Durch eine Probebefragung kann die Qualität des Fragebogens geprüft werden. Sollten während der Probebefragung zum Beispiel Unklarheiten aufgrund der Formulierung der Fragen auftreten oder der Ablauf nicht verständlich sein, kann der Fragebogen vor der eigentlichen Befragung geändert werden. Dies wirkt sich positiv auf die Qualität der eigentlichen Befragung aus.

Als nächster Schritt steht die Befragung der Mitarbeiter an. Dafür werden jedem Mitarbeiter der Fragebogen und die dazugehörige Ausfüllanleitung übermittelt. Zusätzlich muss auch ein geforderter Rückgabetermin vereinbart und dessen Einhaltung überprüft werden. Für während des Ausfüllens auftretende Fragen muss ein Ansprechpartner zur Verfügung gestellt werden, um den Rückgabetermin einhalten zu können. Nach dem Ablauf der Rückgabefrist steht als letzter Schritt die Auswertung aller Fragebögen an. Dies kann entweder händisch oder unter Zuhilfenahme von computerbasierten Auswertungsprogrammen erfolgen.

Das BMI Deutschland [3, S.213] definiert nachfolgende Vor- und Nachteile des Fragebogens:

Vorteile:

- *„geringer personeller Aufwand bei der Datenerhebung,“*
- *„... viele Informationen in kurzer Zeit,“*
- *„gleichzeitige Befragung vieler Personen,“*
- *„geringe Belastung für die Befragten,“*
- *„liefert erste Informationen für eine grobe Aufgabengliederung.“*

Nachteile:

- *„Aufwändige Vorbereitung ...,“*
- *„Manipulation und Einflussnahme können nicht ausgeschlossen werden,“*

- „Missverständnisse (...) können nicht gleich behoben werden,“
- „Ggf. hohe Fehlerquote,“
- „Verweigerung eher möglich als im persönlichen Interview,“
- „Informationen nur zu konkreten Fragestellungen.“

3.1.4 Laufzettelverfahren

„Das Laufzettelverfahren ist eine prozessbezogene Datenerhebungstechnik und gehört zu den Erhebungstechniken, bei denen die Beschäftigten begleitend zur Aufgabenerledigung die Daten eigenständig am Arbeitsplatz erheben (Eigenerhebung).“ (vgl. BMI Deutschland [3, S.219])

Mittels Laufzettelverfahren können die Prozesse eines bestimmten Themas bzw. Projektes erfasst und dokumentiert werden. Dazu wird dem jeweiligen Projekt zu Beginn ein Laufzettel beigelegt, welcher nach den jeweiligen Prozessschritten an den nächsten Bearbeiter weitergegeben wird. Jeder Mitarbeiter, der den Laufzettel erhält, trägt seine Arbeitsschritte mit der dazugehörigen Beginn- und Fertigstellungszeit im Laufzettel ein. Dadurch können zu jeder Zeit während eines Prozesses die bisherigen Bearbeiter und die Zusammenhänge der einzelnen Teilprozesse abgelesen und ausgewertet werden. Je detaillierter die Mitarbeiter den Laufzettel ausfüllen, desto mehr Informationen können über die Prozesskette herausgefiltert werden. Bei langwierigen Projekten dauert es dementsprechend lange, um eine Aussage über die Ist-Prozesse treffen zu können. Daher ist es notwendig, den Beobachtungszeitraum dementsprechend lange anzusetzen.

Da Laufzettel bei sämtlichen Arbeitsabläufen eingesetzt werden können und auch jeden Arbeitsschritt durchlaufen, stellen sie ein sehr gutes Verfahren zur Erhebung von Ist-Prozessen dar. Allerdings ist die Qualität der erhobenen Prozesse direkt von der Genauigkeit der Aufzeichnungen der Mitarbeiter abhängig – infolgedessen kann die Aussagekraft bei fehlerhaften Notizen verfälscht werden.

Vorbereitung des Laufzettelverfahrens

Zu Beginn des Laufzettelverfahrens muss das gewünschte Ziel der Befragung festgelegt werden. Als nächster Schritt müssen alle Prozesse bzw. Aufgaben, die erfasst werden sollen, in einem Katalog zusammenzufassen. Dies ist erforderlich, um den Mitarbeitern klar definieren zu können, was für die Erhebung maßgeblich ist und somit im Formular dokumentiert gehört. Es wäre sinnvoll, die einzelnen Abläufe nicht in zu kleine Teile aufzuteilen, da dadurch der Dokumentationsaufwand sehr komplex wird, was sich negativ auf das Tagesgeschäft auswirken kann. Es besteht auch die Möglichkeit, die einzelnen Aufgaben durch Codes zu ersetzen. Dies hat zur Folge, dass die Mitarbeiter bei der Dokumentation nur die Codes und nicht die Beschreibung der Aufgabe eintragen müssen, wodurch sich der Aufwand verringert. Für die Gestaltung des Laufzettels gibt es keine Norm. Die Dokumentation kann anhand einer Gliederung des Laufzettels vorgegeben werden – hierfür müssen die untersuchten Prozesse im Vorfeld schon bekannt sein. Sollte dies nicht der Fall sein, erfolgt die Aufzeichnung ohne vorgegebene Form. Bei sehr komplexen Prozessen kann es notwendig sein, mehrere Laufzettel gleichzeitig zu verwenden.

Die Qualität der Prozesserfassung ist maßgeblich von der Erhebungsdauer abhängig. Wenn bei einem langwierigen Projekt die Erhebungsdauer zu kurz angesetzt wird, kann nicht der gesamte

Prozess erfasst werden. Daher ist es notwendig, im Vorfeld die zu erwartende Erhebungsdauer zu ermitteln. Bei der Erfassung eines Bauprozesses muss unterschieden werden, ob der gesamte Prozess oder nur Teilprozesse erfasst werden sollen. Wenn der gesamte Prozess zu dokumentieren ist, muss dementsprechend auch von Beginn des Projektes bis zum Ende eine Dokumentation stattfinden. Die Durchführung eines Testlaufes an einem kleineren Projekt kann ebenso positiv zur Qualität der Erhebung beitragen. Sollten beim Testlauf Probleme auftreten, können diese noch für den Hauptprozess ausgebessert werden, wodurch die Anwendbarkeit der Methode erleichtert wird.

Durchführung des Laufzettelverfahrens

Die Ausgabe der Unterlagen stellt den Beginn der Aufzeichnungen dar. Der Laufzettel für das jeweilige Projekt wird den Projektunterlagen beigelegt und wandert mit den Unterlagen durch die Prozesskette. Jeder am Prozess beteiligte Mitarbeiter dokumentiert seine Arbeitsschritte schriftlich am Laufzettel, bevor er ihn weitergibt. Wenn der Prozess komplett durchlaufen ist, werden die Laufzettel ausgewertet.

Laut BMI Deutschland [3, S.222] weist das Laufzettelverfahren folgende Vor- und Nachteile auf:

Vorteile:

- *„Der Laufzettel erfasst nur tatsächlich durchgeführte Tätigkeiten.“*
- *„Die ausgewerteten Laufzettel liefern Informationen zum gesamten Geschäftsprozess.“*

Nachteile:

- *„Die Erhebung belastet alle Aufgabenträger des Untersuchungsbereichs während der gesamten Erhebungsdauer.“*
- *„... Datenmanipulationen (...) können nicht ausgeschlossen werden.“*
- *„Da das Laufzettelverfahren zwangsläufig papiergebunden ist, entsteht erheblicher Aufwand bei der Datenerfassung.“*
- *„Aussagen zu Verteilzeiten und zur Auslastung des Untersuchungsbereichs sind über das Laufzettelverfahren nicht möglich. Hierfür sind zusätzliche, arbeitsplatzbezogene Erhebungen erforderlich.“*

3.1.5 Workshop/Moderation

„Workshops sind Veranstaltungen, bei denen sich kleinere Gruppen mit begrenzter Zeitdauer intensiv mit einem Thema auseinandersetzen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der gemeinsamen Arbeit an einem gemeinsamen Ziel. Unter Moderation wird in der Verwaltungspraxis häufig noch die Diskussionsleitung durch die ranghöchste einladende Person verstanden.“ (vgl. BMI Deutschland [3, S.252])

Zusätzlich zu den allgemeinen Aufgaben eines Diskussionsleiters, welche das Lenken und Beeinflussen des Gesprächs darstellen, kommt bei der Moderation noch das gemeinsame Erreichen eines Zieles hinzu. Dies kann der Moderator erreichen, indem er alle am Workshop bzw. an der Mo-

deration beteiligten Mitarbeiter zur aktiven und motivierten Mitarbeit animiert. Durch diese Richtungsweisung der Mitarbeiter kann dem Moderator die Funktion der Steuerung der Kommunikation der Arbeitsgruppe zugeteilt werden – mit dem Ziel, allen das Gefühl zu vermitteln, am erreichten Endergebnis positiv und konstruktiv mitgewirkt zu haben.

Durch den Einsatz eines Moderators kann verhindert werden, dass wichtige zu erarbeitende Themen hinausgeschoben oder gar vergessen werden. Außerdem kann der Moderator im Falle von Konflikten in Form von unterschiedlichen Meinungen zu einer gemeinsamen Lösung oder einem Kompromiss beitragen. Zusätzlich zu der sachlicheren Gesprächsebene wird durch die gezielte Gesprächsführung wertvolle Arbeitszeit eingespart. Die Aufgaben des Moderators liegen also nicht bei der Erarbeitung des zu behandelnden Themas, sondern bei der Unterstützung der Teilnehmer des Workshops, das gewünschte Ziel zu erreichen.

Als Aufgaben des Moderators definiert das BMI Deutschland [3, S.252] folgende Punkte: *„Definition des Workshop-Ziels, Gestaltung des Gesprächsverlaufs (Dramaturgie), Organisatorische Vorbereitung, Einführung in die Thematik, Steuerung der Diskussion / des Gesprächs, Inhaltliche Klärung bei Unklarheiten, Visualisierung und Dokumentation der Ergebnisse.“*

Ein Workshop oder eine Moderation kann bei jeder Form der Organisationsuntersuchung angewendet werden, bei der ein Thema in Gruppen von mehreren Personen erarbeitet werden soll. Durch ein gemeinsames Erarbeiten der Prozessschritte kann die Ermittlung von Ist-Prozessen effektiver und genauer durchgeführt werden. Anhand der Lenkung durch einen Moderator werden somit die Ergebnisse einer Gruppenarbeit qualitativ wertiger und erreichen eine bessere Aussagekraft.

Vorbereitung des Workshops und der Moderation

Zu Beginn jedes Workshops muss das Ziel der Gruppenarbeit festgelegt werden. Im Anschluss muss überprüft werden, ob der vorgesehene Moderator das gewünschte Ziel erreichen kann. Als Moderator kann entweder ein ranghöherer Mitarbeiter im Unternehmen oder ein externer Moderator ausgewählt werden. Bei einem externen Moderator muss das Ziel des Workshops zuerst mit dem Auftraggeber festgelegt werden. Wenn das Ziel sowie der Moderator festgelegt wurden, kann der Moderator nun den Leitfaden des Workshops erarbeiten. Dafür muss der Moderator den Ablauf beginnend bei der Einstiegsfrage und dem anschließenden Weg in Form von Folgefragen zum gewünschten Ergebnis durchplanen. Den wichtigsten Punkt in der Vorbereitungsphase stellt die Auswahl der teilnehmenden Mitarbeiter dar. Je nach Moderationsziel müssen auch die Teilnehmer ausgewählt werden. Soll durch die Moderation zum Beispiel eine gewisse Entscheidung getroffen werden, müssen die Teilnehmer eine dementsprechende Entscheidungsbefugnis aufweisen. Während der Vorbereitung muss die Anzahl der Teilnehmer festgelegt werden. Es sollten bei einem Workshop idealerweise zwischen drei und 15 Personen teilnehmen, um ein qualitativ gutes Ergebnis zu erreichen. Je größer die Teilnehmerzahl, desto wichtiger wird auch eine Moderation. Um einen Workshop durchführen zu können, müssen Durchführungsort, Datum und Zeitfenster für die Veranstaltung festgelegt sowie die Teilnehmer rechtzeitig eingeladen werden.

Für die Durchführung des Workshops werden zusätzliche Utensilien wie Pinnwand, Flipchart, Schreibutensilien, Namenskarten, Beamer und Leinwände benötigt, welche auch vorbereitet werden müssen. Da diese Hilfsmittel in den meisten Besprechungsräumen zu finden sind, ist es ratsam, einen dafür geeigneten Raum rechtzeitig zu buchen. Der Raum für den Workshop soll auch für alle Teilnehmer leicht erreichbar sein, um Absagen aufgrund einer schlechten Erreichbarkeit

entgegenzuwirken. Außerdem muss für die gewählte Teilnehmerzahl ausreichend Platz vorhanden sein. Um eine offene Gesprächsrunde schaffen zu können, sollten die Sitzplätze so gewählt werden, dass zwischen allen Teilnehmern Blickkontakt ermöglicht wird. Dafür wäre eine Anordnung der Sitzplätze rund um einen großen gemeinsamen Tisch ratsam. Der Raum sollte außerdem auch eine ausreichend helle Beleuchtung und eine Lüftungsmöglichkeit aufweisen.

Durchführung des Workshops und der Moderation

Während der Durchführung eines Workshops kann die Qualität des Ergebnisses wesentlich durch den Moderator beeinflusst werden – allerdings nur mittels einer geeigneten Moderation und nicht durch inhaltlichen Input des Moderators. Das Wohlbefinden der Teilnehmer stellt die Grundlage für ein gutes Arbeitsklima dar. Daher ist es im Sinne des Moderators, eine angenehme und ruhige Arbeitsumgebung zu schaffen. Außerdem muss darauf geachtet werden, dass die Teilnehmer respektvoll miteinander kommunizieren. Dies kann durch eine gemeinsame Festlegung von allgemeinen Verhaltensregeln erreicht werden. Sollte im Laufe des Workshops von den Verhaltensregeln abgewichen werden, ist es die Aufgabe des Moderators, die Teilnehmer an die gemeinsamen Vereinbarungen zu erinnern. Laut BMI Deutschland [3] bestehen die Durchführung des Workshops und die Moderation aus drei aufeinanderfolgende Phasen.

Die erste Phase eines Workshops stellt die *Einführung* dar. In dieser Phase stellt sich zu Beginn der Moderator selbst vor. Im Anschluss wird eine Vorstellungsrunde durch die Teilnehmer durchgeführt. Um in die Thematik des Workshops einzusteigen, stellt der Moderator das zu bearbeitende Thema vor und gibt einen Überblick über die geplante Vorgehensweise. In der Einführungsphase sollten auch die Pausenzeiten vereinbart werden. Falls bereits Fragen aufgekommen sind, sollten diese – wenn nicht zu einem späteren Zeitpunkt sinnvoller – gleich beantwortet werden. Da die Einführung den Grundstein des Workshops legt, sollte für diesen Teil ausreichend Zeit eingeplant werden.

Die *Bearbeitung des eigentlichen Themas* des Workshops folgt in der zweiten Phase. Dafür greift der Moderator auf die vorbereitete Einstiegsfrage sowie die Folgefragen zurück. Die Aufgabe des Moderators liegt nun darin, die Teilnehmer anhand seines ausgearbeiteten Leitfadens durch das Thema zu leiten und Abweichungen zu vermeiden. Der Moderator kann sich dafür verschiedener Moderationstechniken bedienen. In Abhängigkeit des Moderationsziels können dafür unterschiedliche Verfahren zielführend sein.

Am Ende des Workshops werden die gewonnenen *Ergebnisse* vom Moderator noch einmal *zusammenfassend präsentiert*, was die dritte Phase der Moderation darstellt. Dabei wird allen Beteiligten das Besprochene noch einmal in Erinnerung gerufen und der Moderator kann kontrollieren, ob die gewonnenen Erkenntnisse im Sinne aller Beteiligten sind.

Laut BMI Deutschland [3, S.256] weist der Workshop bzw. die Moderation unter anderen folgende Vor- und Nachteile auf:

Vorteile:

- „Der Untersuchungsbereich wird durch die Gruppenarbeit einbezogen, was die Akzeptanz des Untersuchungsprojekts erhöht.“
- „Es kann davon ausgegangen werden, dass die Lösungsvorschläge besser akzeptiert werden.“

- *„Durch die Anwendung von Moderationstechniken werden Diskussionen und Gruppenarbeit systematisch und effizient zum Ergebnis geführt.“*
- *„Durch die eingehende Beschäftigung mit der Themenstellung bei der Vorbereitung der Moderation wird die Gefahr gemindert, dass Teilaspekte der Problemstellung vergessen werden.“*

Nachteile:

- *„Die Arbeit in Workshops kann zeitaufwändig sein.“*
- *„Moderation erfordert zusätzlichen Aufwand, viel Erfahrung, Schlagfertigkeit und flexibles Denken. An die Übertragung der Moderatorenfunktion werden hohe Anforderungen gestellt.“*

3.2 Darstellungsformen von Prozessen

Die Darstellung bestehender Ist-Prozesse stellt die Grundlage für die Analyse und Bewertung der Abwicklungsprozesse eines Bauprojektes dar. Aufgrund des andauernden Strebens, Prozesse zu optimieren, wurden vorrangig für die Industrie verschiedene Möglichkeiten entwickelt, bestehende Prozesse zu visualisieren. Da Prozesse allerdings in sämtlichen Branchen vorzufinden sind, können jene Darstellungsmöglichkeiten in nahezu allen Anwendungsbereichen eingesetzt werden. Hauptsächlich werden graphische Modelle zur Darstellung von Prozessen verwendet. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass Zusammenhänge von Prozessschritten durch die Visualisierung der Abläufe – auch für Laien – klar ersichtlich gemacht werden können (siehe Gadatsch [7]). Die Vielzahl der diagrammbasierten Methoden stellt Abb. 3.1 dar. Es wird zwischen datenflussorientierten, kontrollflussorientierten sowie objektorientierten Methoden unterscheiden.

Gadatsch gibt in [5] einen guten Überblick über die für die Praxis relevanten Methoden der Prozessdarstellung. Aus diesem Grund stellt [5] die Grundlage für die nachfolgende Beschreibung der Methoden dar. Die in Abb. 3.1 rot eingekreisten Darstellungsmethoden werden im Anschluss an eine allgemeine Begriffsdefinition genauer erörtert.

Gadatsch definiert in [7, S.37]: *„Datenflussorientierte Methoden beschreiben nicht den Prozess, sondern den Datenfluss, also den Verlauf der Daten im Zusammenspiel der Einzeltätigkeiten. Der Ablauf der einzelnen Prozessschritte ist daher nur schwer aus den Diagrammen herauszulesen, was dazu geführt hat, dass diese Methoden kaum noch Verwendung finden. Bei den kontrollflussorientierten Methoden steht die Abfolge der Tätigkeiten im Vordergrund der Modellierung, also der Prozess. In der Praxis haben sich vor allem Prozesslandkarten, Swimlane-Diagramme, Wertschöpfungskettendiagramme, die erweiterte ereignisgesteuerte Prozesskette sowie aktuell die Business Process Modeling and Notation Methode etabliert. Aus der Softwareentwicklung stammt die Idee, Funktionen und Daten zu sogenannten Objekten zu integrieren. Hier hat sich in der Praxis vor allem die Unified Modeling Language mit dem Activity Diagram etabliert.“*

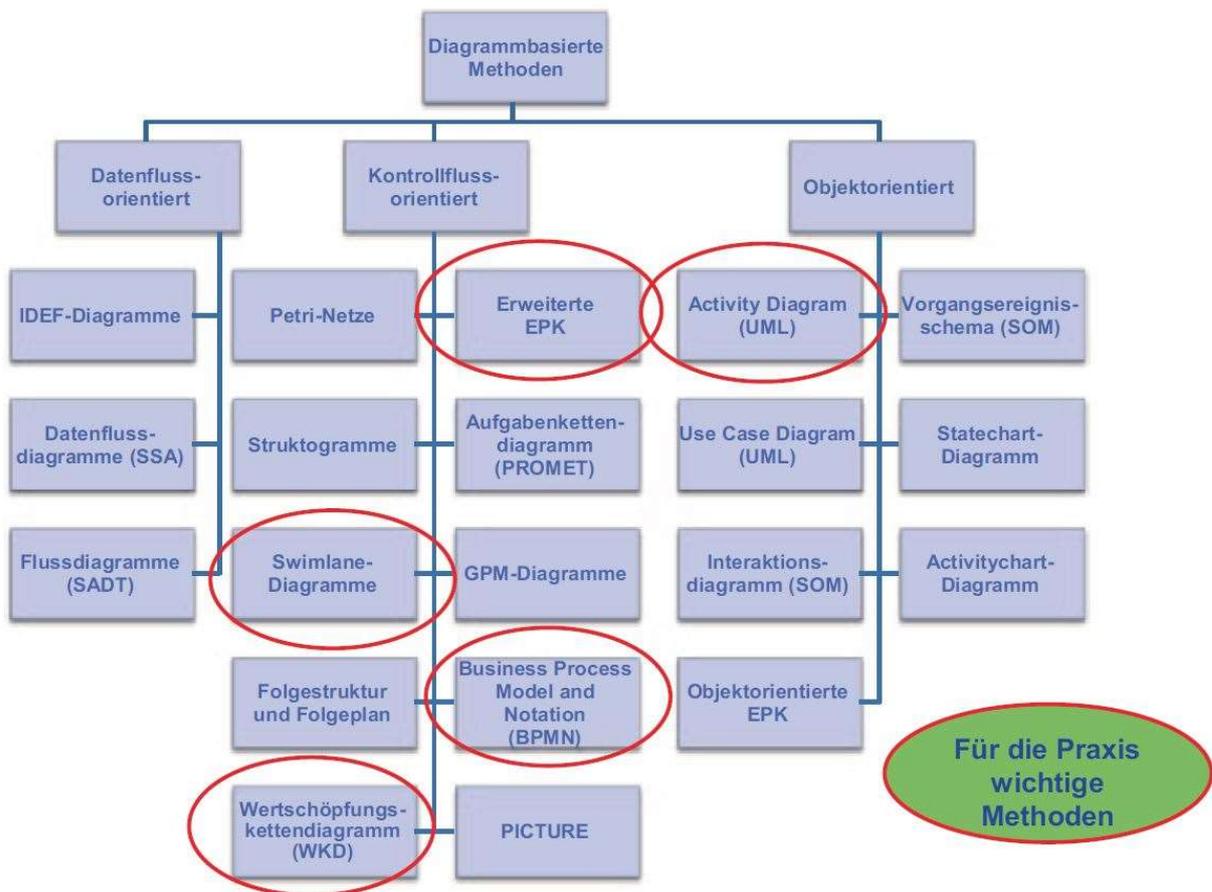


Abb. 3.1: Darstellungsformen von Prozessen [5, S.16]

3.2.1 Prozesslandkarten

Um die Prozesse eines Unternehmens analysieren und bewerten zu können, ist es notwendig, die für die Analyse wesentlichen Prozesse übersichtlich darzustellen. Für eine rasche Darstellung bestehender Ist-Prozesse haben sich im Laufe der Zeit Prozesslandkarten als geeignet herauskristallisiert. Dabei ist es zielführend, die Geschäftsprozesse eines Unternehmens so darzustellen, dass die Abfolge der Prozesse klar ersichtlich wird. Aufgrund der geringen Detailierungstiefe einer Prozesslandkarte werden nur die wesentlichen Prozesse dargestellt, aufgeteilt in Steuerungs-, Kern- und Unterstützungsprozesse. Abb. 3.2 zeigt beispielhaft eine Prozesslandkarte anhand eines Versicherungsunternehmens.

Da die Darstellung von Prozessen in Form einer Prozesslandkarte sehr oberflächlich gestaltet wird, ist diese Darstellungsform für die Beantwortung der Forschungsfragen nicht zielführend und wird daher nicht näher beschrieben.



Abb. 3.2: Beispiel einer Prozesslandkarte [5, S.17]

3.2.2 Swimlane-Diagramme

Der Name dieser Darstellungsform kann aufgrund der Betrachtungsweise der darzustellenden Prozesskette beschrieben werden. Bei einem Swimlane-Diagramm wird der gesamte zu betrachtende Prozess in Swimlanes unterteilt. Dies erfordert eine Unterteilung des untersuchten Prozesses in unterschiedliche Bereiche. In der graphischen Darstellung ist für jeden Bereich ein horizontaler Balken vorgesehen. Durch die vertikale Aneinanderreihung einzelner horizontaler Balken erinnert diese Darstellungsform an ein aus der Vogelperspektive betrachtetes Schwimmbecken – daher auch Swimlane-Diagramm.

Der Vorteil der Swimlane-Diagramme liegt darin, dass die Notation je nach Anwendung angepasst werden kann. Eine gängige Notation, welche als Ausgangsbasis herangezogen werden kann, ist folgende:

„Organisationseinheiten werden als „Schwimmbahnen“ (Lanes), Aktivitäten (Prozess-Schritte) werden als Rechtecke, Entscheidungen als Raute dargestellt.“ (vgl. Gadatsch [5, S.18])

Durch die Anordnung von horizontalen Lanes – also Schwimmbahnen – eignet sich diese Methode besonders gut, um Prozesse mit geringem Detaillierungsgrad und deren Abhängigkeiten bei häufigem Wechsel der Lanes darzustellen. Der Nachteil dieser Methode liegt in der begrenzten Detaillierungstiefe der Darstellung. Der Prozessfluss eines Krankenhausaufenthaltes wird als Beispiel eines Swimlane-Diagrammes in Abb. 3.3 dargestellt.

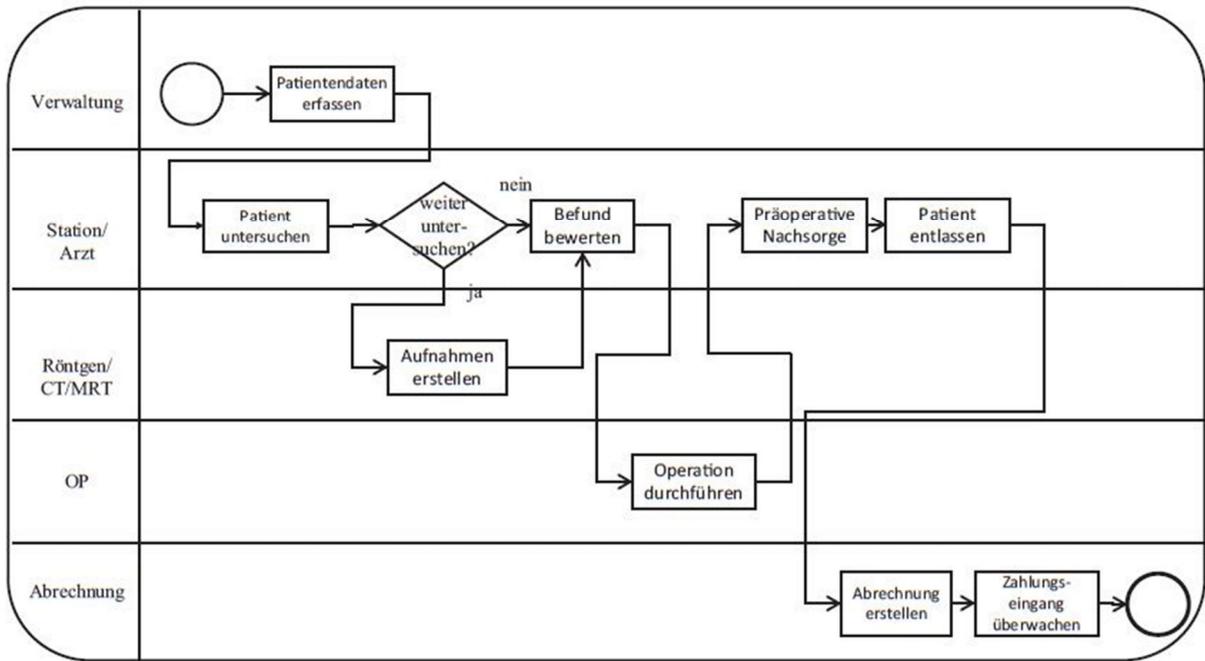


Abb. 3.3: Beispiel eines Swimlane-Diagrammes [5, S.19]

Aufgrund der Möglichkeit, Prozesse auf mehrere Bereiche aufzuteilen und somit auch Zusammenhänge zwischen einzelnen Abteilungen darstellen zu können, eignet sich die Methode der Swimlane-Diagramme prinzipiell für die Darstellung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens. Es muss aber in jedem Fall überprüft werden, ob die mögliche Detaillierungstiefe ausreichend genau ist.

3.2.3 Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK)

Gadatsch definiert in [5, S.20]: „Die eEPK stellt einen Arbeitsablauf als Folge von Ereignissen und Funktionen dar, die sich prinzipiell abwechseln. Der Kontrollfluss, also die Reihenfolge von Tätigkeiten wird durch Pfeile und sogenannte Konnektoren dargestellt, welche z. B. Entscheidungen darstellen. Funktionen werden durch weitere Elemente näher beschrieben: Input und Output von Informationen, beteiligte Organisationseinheiten und Informationssysteme. Aufgrund ihrer einfachen Semantik lassen sich beliebige Prozesse sehr detailliert beschreiben.“

Aufgrund der logischen Verknüpfungen der einzelnen Tätigkeiten und den Konnektoren ist diese Methode in der Ausbildung von Informatikern sowie Betriebswirten seit einigen Jahren fest verankert. Durch die logischen Zusammenhänge können erweiterte ereignisgesteuerte Prozessketten auch für die Programmierung von Programmen herangezogen werden. Abb. 3.4 zeigt beispielhaft eine erweiterte ereignisbasierte Prozesskette.

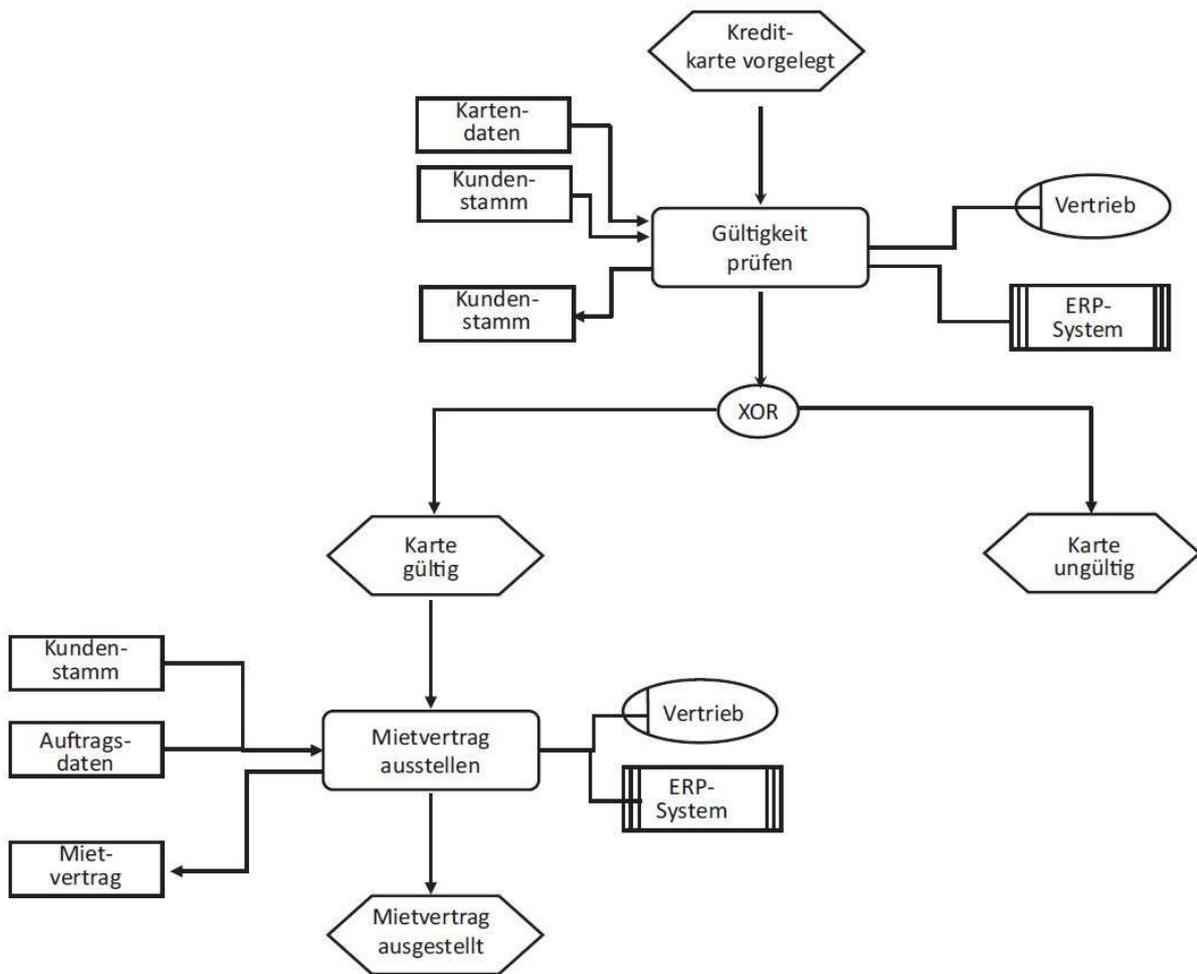


Abb. 3.4: Beispiel einer erweiterten ereignisgesteuerten Prozesskette (eEPK) [5, S.21]

Die grundlegende Eigenschaft der hohen Detailtiefe macht die eEPK prinzipiell zu einer möglichen Methode, um bestehende Abwicklungsprozesse eines Bauvorhabens darzustellen. Allerdings muss überprüft werden, ob dieses Verfahren auch für Prozesse geeignet ist, welche in mehrere Bereiche unterteilt und im ständigen Wechselspiel miteinander verknüpft sind. Es könnte der Fall eintreten, dass aufgrund des hohen Detaillierungsgrades die Prozessdarstellung mit Information überladen und somit unübersichtlich wird.

3.2.4 Tabellarische Prozessdarstellung

Prozessdarstellungen in Form von Grafiken stellen bestehende Prozesse sehr anschaulich dar, wodurch die Prozesse schnell und einfach nachvollzogen werden können. Da das Erstellen graphischer Prozessdarstellungen aufgrund des hohen Detaillierungsgrades aber sehr aufwändig ist, muss es nicht immer zweckdienlich sein, Prozesse in dieser Form darzustellen. Oftmals ist es notwendig, bestehende Prozesse mit geringem Aufwand und somit auch kurzfristig zu erstellen. Hierfür können entsprechend vorbereitete „Prozesserhebungsformulare“ in Form von Tabellen verwendet werden. Zur Erstellung dieser Tabellen sind keine speziellen Grafikprogramme erforderlich. Abb. 3.5 stellt eine tabellarische Prozessdarstellung anhand eines Beispiels einer Arztpraxis dar.

Prozessname: Terminvergabe		Datum: 06.03.2013		Ersteller: A. Gadatsch	
Auslöser: Patient ruft an oder betritt Praxis			Ergebnisse: vereinbarter Termin		
Rollen		Beschreibung			
Prozessverantwortlicher		Med. FA			
Beteiligte		Patient			
Zu Informieren		Ggf. Labor			
Prozessschritt	Verantwortlich	Input	Output	IT-Einsatz	Messgröße
Begrüßung	Med. FA	-	-	-	-
Anliegen des Patienten klären	Med. FA	Terminwunsch Versicherungskarte		Arztpraxisinformationssystem	Anzahl Patienten
Ressourcen / freie Termine klären	Med. FA	Terminübersicht Personaleinsatzplan	Termin	Arztpraxisinformationssystem	
Termin vereinbaren	Med. FA	-	-	-	-
Verabschiedung	Med. FA	-	-	-	-
Bemerkungen: Vergleichbarer Ablauf bei Terminänderungen. Nicht jeder Patient erhält möglicherweise einen Termin, wenn Anliegend unpassend oder fehlende Verfügbarkeit von Kapazitäten.					

Abb. 3.5: Beispiel einer tabellarischen Prozessdarstellung [5, S.23]

3.2.5 Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN)

Mit Hilfe der bereits sehr umfangreichen Darstellungssymbole stellt die Business Process Model and Notation (BPMN) eine ideale Form dar, um komplexe Prozesse grafisch darzustellen. Laut Gadatsch [5] wird BPMN in der Schweiz von vielen Unternehmen sowie Behörden bereits zur Prozessdarstellung verwendet und gilt mittlerweile als Standarddarstellungsform. Zur Darstellung der Prozesse werden eine Vielzahl unterschiedlicher Symbole und deren Abhängigkeiten verwendet (siehe Abb. 3.6). Gadatsch definiert die grundlegenden Symbole in [5, S.22]: „*Rechtecke beschreiben Aktivitäten, Kreise unterschiedliche Ereignistypen, Rauten spezifische Entscheidungen und Kanten den Kontroll- und Nachrichtenfluss. [...] Daneben stehen Spezialsymbole für Gateways (Entscheidungen), Events (Ereignisse), textuelle Erläuterungen u. a. Detailinformationen zur Verfügung ...*“

Mit Hilfe der in Abb. 3.6 beispielhaft angeführten Darstellungssymbole werden bestehende Prozesse graphisch und daher nachvollziehbar visualisiert. Abb. 3.7 stellt einen einfachen Prozess anhand der BPMN dar. Um die verschiedenen Prozessschritte in Prozessgruppen zu unterteilen, wurde hierbei zusätzlich die in Kapitel 3.2.2 ab Seite 34 beschriebene Darstellungsform der Swimlane verwendet.

3.2.6 Auswahl der Darstellungsform für ein Bauvorhaben

Unter Berücksichtigung des in Kapitel 5 darzustellenden Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens werden die zuvor genannten Darstellungsformen nach deren Verwendbarkeit bewertet. Ein Bauvorhaben ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl an Prozessen mit hoher Komplexität, verschiedenen Projektpartnern und unterschiedlicher zeitlicher Phasen. Die Verwendung von Pro-

zesslandkarten sowie tabellarischer Darstellungsformen ist für die Darstellung eines Bauprozes- ses nicht geeignet, da anhand dieser Darstellungsformen die Komplexität und geforderte Detail- tiefe nicht dargestellt werden können.

Durch die Kombination von BPMN mit Swimlane-Diagrammen können der Detaillierungsgrad so- wie alle während eines Prozesses stattfindenden Arbeiten und deren Verknüpfungen übersicht- lich und nachvollziehbar dargestellt werden. Für die Darstellung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens in Kapitel 5 wird BPMN gewählt. Aus diesem Grund behandelt das Kapitel 4 die Business Process Model and Notation (BPMN) ausführlich.

Symbol	Benennung	Bedeutung
	Aktivität (atomar)	Eine Aktivität (Activity) beschreibt einen Vorgang, der durch das Unternehmen ausgeführt wird. Sie kann atomar (task) oder zusammengesetzt sein, also Unterprozesse (subprocesses) enthalten.
	Aktivität (mit Unter-prozessen)	
	Start-Ereignis Zwischeneignis End-Ereignisse	Ereignisse (Events) sind Geschehnisse, die während eines Prozesses auftreten. Sie können auslösend sein oder das Ergebnis einer Aktivität. Es gibt drei grundlegende Typen (start, intermediate und end) und Spezialfälle.
	Entscheidung (Gateway)	Gateways sind Synchronisationspunkte im Prozessverlauf. Sie entscheiden über den weiteren Verlauf des Prozesses. Es gibt mehrere Gateway-Typen: XOR, OR, AND und Eventbasierte Entscheidung.
	Kontrollfluss (Sequence flow)	Der Kontrollfluss beschreibt den zeitlichen Ablauf der Aktivitäten im Prozess
	Nachrichtenfluss (Message flow)	Der Nachrichtenfluss beschreibt den Austausch von Nachrichten zwischen zwei Objekten (Aktivitäten, Ereignisse oder Entscheidungen).
	Verbindung (Association)	Die Verbindung zeigt an, dass Daten, Texte oder andere Objekte dem Kontrollfluss verbunden sind, z.B. Input oder Output einer Aktivität.
	Datenobjekt (Data Object)	Das Datenobjekt zeigt an, welche Informationen/Daten als Input benötigt bzw. Output einer Aktivität sind

Abb. 3.6: Grundlegende BPMN Darstellungssymbole [7, S.47]

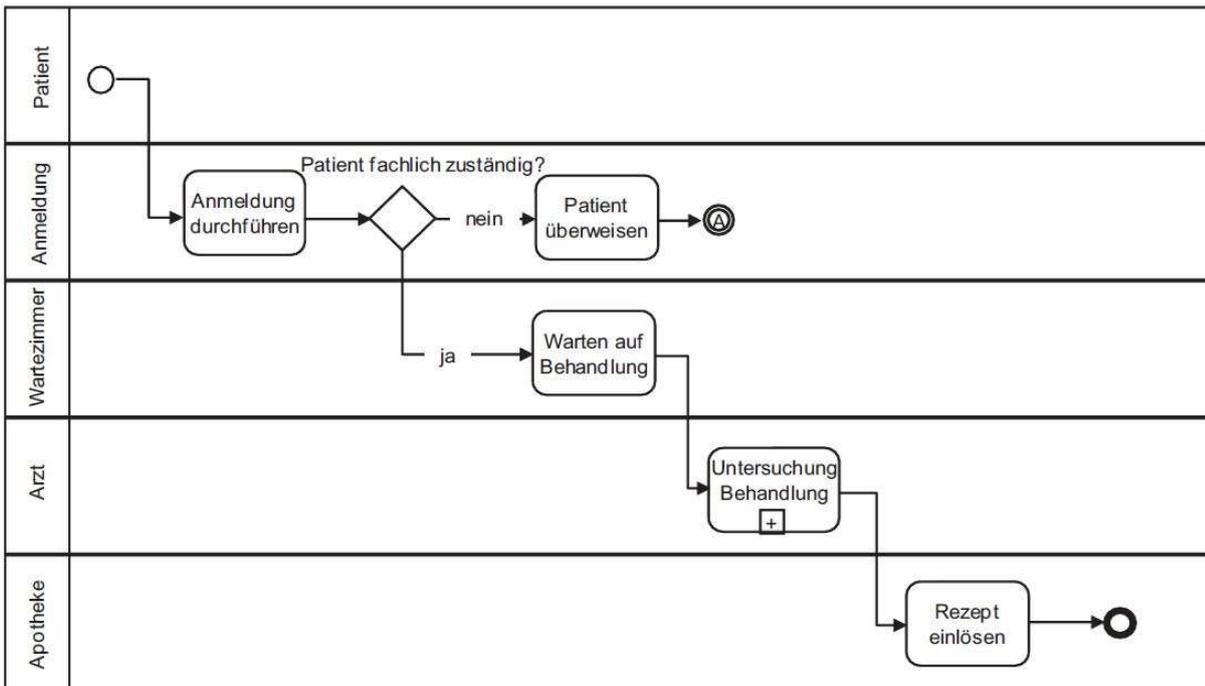


Abb. 3.7: Beispiel einer Prozessdarstellung mittels BPMN [7, S.48]

4 Business Process Model and Notation

Für die graphische Darstellung bestehender Prozesse mittels BPMN, müssen die richtige Notation sowie entsprechende Verknüpfungsarten – also das Regelwerk – bekannt sein. Daher werden in diesem Kapitel zuerst die einzelnen Symbole zur Darstellung eines Prozesses und im Anschluss die wichtigsten Verknüpfungsregeln der BPMN beschrieben. Freund, Rücker und Henninger haben gemeinsam ein Praxishandbuch [4] zur richtigen Handhabung von BPMN verfasst. Dieses Werk stellt aufgrund seiner ausführlichen Behandlung der wesentlichen Punkte die Grundlage für die in diesem Kapitel aufgeführten Beschreibungen und Darstellungen dar. Für eine übersichtliche Zusammenfassung der Darstellungssymbole wird das BPMN Poster der MID GmbH [11] als Grundlage herangezogen.

4.1 Allgemeines über BPMN

Die BPMN ist eine Notation zur Prozessmodellierung, die grundsätzlich viele Symbole mit unterschiedlichen Bedeutungen beinhaltet. Dies alleine reicht allerdings noch nicht aus, um Prozesse verständlich darstellen zu können. Um Abhängigkeiten innerhalb eines Prozesses, also die Verknüpfung von Teilprozessen, graphisch nachbilden zu können, müssen die bereitgestellten Symbole miteinander verbunden werden. Hierfür bedarf es der Anwendung einer gewissen Methodik – also eines Regelwerks um gute Prozessmodelle zu erhalten.

Das Schaffen eines Standards erfordert daher genaue Vorgaben der Symbole sowie der Methodik deren Verknüpfung. Daher ist es notwendig, bei der Erstellung eines jeden Prozessmodelles mittels BPMN diese Vorgaben strikt einzuhalten, da sonst die Vergleichbarkeit und somit der gewünschte Standard nicht erreicht werden können. Es kommt noch hinzu, dass bei falscher bzw. vom Standard abweichender Modellierung der Betrachter einen gewissen Interpretationsspielraum erhält, wodurch es zu Missverständnissen oder gar Fehlinterpretationen kommen kann.

Freund et al. [4, S.11] definiert:

1. *„Das Prozessmodell muss von unterschiedlichen Betrachtern verstanden und akzeptiert werden, weshalb es möglichst einfach zu lesen sein muss.“*
2. *„Das Prozessmodell muss den Ansprüchen einer formalen Modellierung genügen, was in den meisten Fällen zu Komplexität führt und einem unerfahrenen Betrachter das Verständnis erschwert.“*

Ein gelungenes Prozessmodell mittels BPMN weist daher eine Kombination dieser beiden Forderungen auf. Das Modell muss daher die Komplexität einer formalen Modellierung erfüllen und gleichzeitig für unterschiedliche Betrachter nachvollziehbar und einfach zu lesen sein.

Das Problem liegt aber darin, dass *nur* durch die Verwendung von BPMN dieses Ziel nicht erreicht werden kann. Da die Modellierung mittels BPMN nach einem Standard erfolgt, hängt das Erreichen dieses Zieles daher sehr von den Betrachtern ab – also von der Zielgruppe. Als Vergleich kann die Verwendung der deutschen Sprache angeführt werden: *„Wenn Sie mit Ihren Kollegen die Details einer zu entwickelnden IT-Anwendung besprechen, werden Sie ein anderes Deutsch verwenden, als wenn Sie Ihrem dreijährigen Sohn erklären, warum die Katze nicht gern am Schwanz gezogen wird.“* (vgl. Freund et al. [4, S.12])

Dies bedeutet, dass je nach Zielgruppe bzw. Thema eine andere Vorgehensweise bei der Prozessmodellierung mittels BPMN verwendet werden muss. Wichtig dabei ist, dass das zuvor angeführte Ziel der Verständlichkeit für alle Betrachter sowie die notwendige – für die jeweilige Betrachtergruppe unterschiedliche – Detailtiefe erfüllt sind.

Vor der Erstellung eines Prozessmodelles muss überlegt werden, für wen das Modell erstellt wird, also wer der Betrachter des Modells ist. Anschließend ist zu überlegen, welche Interessen und Ziele sich der Betrachter von dem zu erstellenden Prozessmodell erwartet. Hierfür ist es hilfreich, die verschiedenen Rollen der an der Erstellung eines Prozessmodelles beteiligten Personen anzuführen:

- **Prozessverantwortlicher:**
In den meisten Fällen wird die Position eines Prozessverantwortlichen durch einen in einem Unternehmen in der Führungsebene agierenden Beteiligten besetzt. Daher weist der Prozessverantwortliche oft ein Interesse zur Optimierung eines Prozesses sowie eine Entscheidungsbefugnis bei möglichen Veränderungen auf.
- **Prozessmanager:**
Bei größeren Unternehmen kann die Position des Prozessmanagers von der Geschäftsführung an einen geeigneten Mitarbeiter delegiert werden. Dieser stellt bei Änderungen Anträge an die Geschäftsführung und überwacht den Prozess operativ.
- **Prozessbeteiligter:**
Alle direkt am Prozess beteiligten Personen werden Prozessbeteiligte genannt. Sie arbeiten operativ am Prozess und tragen somit direkt zur Qualität eines Prozesses bei. Die Prozessbeteiligten sind dem Prozessmanager direkt unterstellt. Bei großen Organisationen kann es vorkommen, dass Prozesse in einzelne Prozessgruppen – also Abteilungen – unterteilt werden. Hier werden jeder Prozessgruppe ihre eigenen Prozessbeteiligten und ein Prozessmanager zugeordnet.
- **Prozessanalyst:**
Der Prozessanalyst stellt im Verfahren der Prozessoptimierung mittels BPMN eine Schlüsselfigur dar. Die Aufgabe des Prozessanalysten liegt darin, die bestehenden Prozesse zu analysieren. Daher sind sehr gute Kenntnisse der BPMN eine Voraussetzung für diese Aufgabe, auch wenn der Prozessanalyst die Prozesse nicht selbst darstellt. Er soll bei der Erhebung und Analyse der Daten immer die BPMN als Grundlage für seine Fragen und Bewertungen heranziehen, um im Anschluss bei der Modellierung der IST-Prozesse von Beginn an den BPMN-Standard verwenden zu können.
- **Prozessingenieur:**
Die durch den Prozessanalyst erhobenen Daten werden durch den Prozessingenieur umgesetzt. Im zeitlichen Ablauf kommt der Prozessingenieur erst in der Umsetzungsphase im BPMN-Kreislauf zum Einsatz.

4.2 Darstellungselemente der BPMN

„Im Prinzip müssen in einem Prozess bestimmte Dinge getan werden (Aktivitäten), möglicherweise aber nur unter bestimmten Bedingungen (Gateways), und es können Dinge passieren (Ereignisse). Diese drei Flussobjekte werden über Sequenzflüsse miteinander verbunden, jedoch nur innerhalb eines Pools bzw. einer Lane. Falls eine Verbindung über Poolgrenzen hinweg erfolgt, greift man zu den Nachrichtenflüssen. Zu guter Letzt gibt es Artefakte, die weitere Informationen zum Prozess liefern sollen, aber keinen direkten Einfluss auf die Reihenfolge der Flussobjekte haben können. Jedes Artefakt kann prinzipiell mit jedem Flussobjekt verbunden werden, und zwar mit Hilfe von Assoziationen.“ (vgl. Freund et al. [4, S.21])

Den genannten Kernelementen Aktivitäten, Gateways, Ereignisse, Pools bzw. Lanes, Nachrichtenflüsse sowie Artefakte werden bei der BPMN jeweils eigene Symbole zugewiesen. Abb. 4.1 gibt einen Überblick über die Kernelemente und deren zugeteilten Symbole.

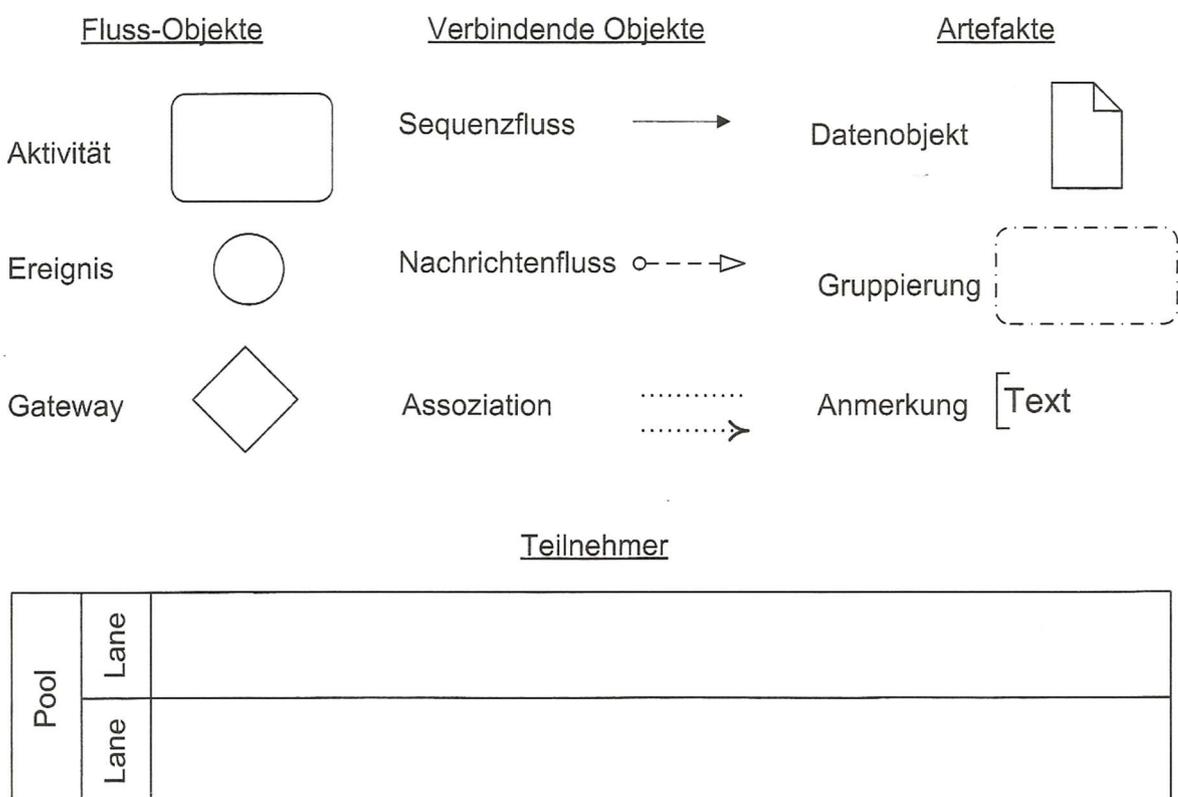


Abb. 4.1: Kernelemente der BPMN [4, S.21]

Da Abb. 4.1 allerdings nur eine grobe Übersicht darstellt und nicht näher auf die Verknüpfung der einzelnen Symbole sowie zugehöriger Verknüpfungsregeln eingeht, werden in den nachfolgenden Unterkapiteln die vollständige Palette der Symbole sowie Verknüpfungsregeln genauer betrachtet.

Zur näheren Beschreibung der einzelnen Kernelemente, bearbeitet Freund et al. [4] immer denselben Prozess. Das Beispiel stellt die Prozessschritte von einem Startereignis (Feststellen von Hunger) bis zu einem Endereignis (der Hunger wurde gestillt) dar. Zu Beginn ist die Prozessdarstellung sehr vereinfacht. Mit dem Hinzukommen von weiteren Kernelementen wird der Prozess nach und nach komplexer – und somit auch das Prozessmodell.

4.2.1 Aufgaben, Blanko-Ereignisse und Sequenzflüsse

Jeder Prozessfluss muss zumindest Aufgaben, Blanko-Ereignisse und Sequenzflüsse beinhalten. Abb. 4.2 stellt den vereinfachten Prozess der Befriedigung des menschlichen Bedürfnisses nach Nahrung dar. Zur Darstellung der Prozesskette werden die drei wesentlichsten Kernelemente der BPMN verwendet: Aufgaben, Blanko-Ereignisse und Sequenzflüsse.

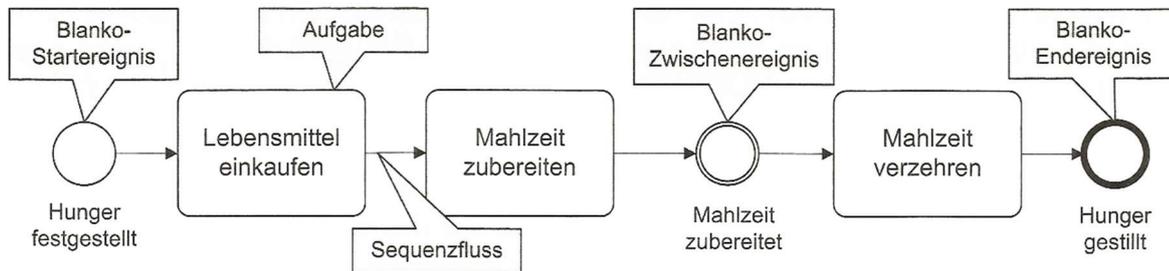


Abb. 4.2: Einfacher Beispielprozess [4, S.25]

Aufgaben

Als Aufgabe werden alle Aktivitäten gezählt, bei denen während des Prozesses etwas getan werden muss. Sie stellen also die wesentlichen Elemente in einer Prozessdarstellung dar. Bei der Bezeichnung der Aufgaben soll immer eine vorgegebene Notation eingehalten werden. Die Prozessbezeichnung gliedert sich immer in eine Aneinanderreihung eines Objektes und einem dazugehörigen Verb – zum Beispiel: „Lebensmittel einkaufen“, „Mahlzeit zubereiten“, „Mahlzeit verzehren“.

Blanko-Ereignisse

Die Blanko-Ereignisse werden in drei unterschiedliche Ereignistypen unterteilt. Zu Beginn eines jeden Prozesses steht immer ein Startereignis, welches unabhängig vom Prozess eintritt und zur Folge hat, dass der Prozess gestartet wird. Zwischenereignisse stellen einen Status dar, der durch den Prozess erreicht wird. Ein Zwischenereignis ist – wie das Startereignis – ein auslösendes Ereignis, welches weitere Prozessschritte startet. Um einen Prozess abzuschließen, wird am Ende des Prozesses ein Endereignis platziert. Endereignisse werden durch den Prozess ausgelöst und sind somit prozessabhängig. Ereignisse beziehen sich immer auf etwas, das bereits eingetreten ist. Daher wird ein Ereignis immer in Form eines Objektes und eines Verbes in passiver Form beschrieben – zum Beispiel: „Hunger festgestellt“, „Mahlzeit zubereitet“, „Hunger gestillt“.

Sequenzflüsse

Ereignisse und Aufgaben sind mittels Sequenzflüssen zu verbinden. Dabei wird durch die richtige Aneinanderkettung der einzelnen Elemente durch Sequenzflüsse die zeitliche Reihenfolge – also die logische Verknüpfung – ersichtlich.

4.2.2 Datenbasiertes exklusives Gateway

Die meisten Prozesse verlaufen bei wiederholtem Vorkommen nicht immer gleich. Am Beispiel des unter Abb. 4.2 dargestellten Prozesses kann mittels eines Gateways der Prozess verfeinert werden, wodurch sich neue Möglichkeiten im Prozessablauf ergeben. Im Beispiel werden nun drei verschiedene Gerichte hinzugefügt. Da allerdings bei auftretendem Hunger nicht alle drei Gerichte benötigt werden, muss eine Auswahl stattfinden. Abb. 4.3 stellt das hierfür notwendige Kernelement dar – den XOR-Gateway.

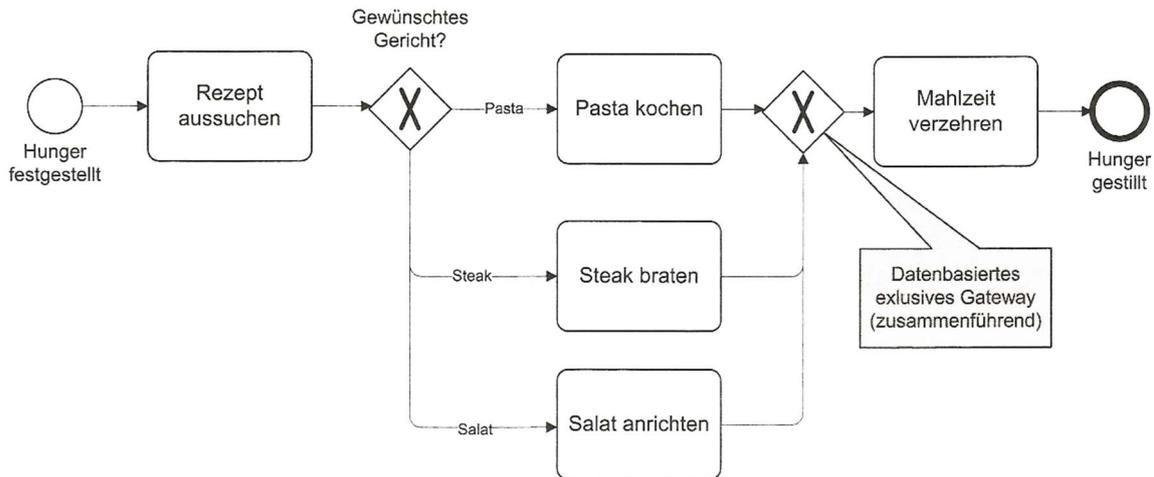


Abb. 4.3: Prozess mit XOR-Gateway [4, S.30]

Da bei der Auswahl des Gerichtes entweder die Aufgabe „Pasta kochen“, „Steak braten“ oder „Salat anrichten“ in Frage kommt, muss der Gateway die beiden nicht gewählten Aufgaben ausschließen. Die Entscheidung, welches Gericht ausgewählt wird, basiert auf Grundlage verfügbarer Daten – in diesem Fall die Aufgabe „Rezept aussuchen“. Daher wird dieses Gateway datenbasiertes, exklusives Gateway genannt. Als Kurzschreibweise kann XOR-Gateway (Exclusive OR) angeführt werden.

4.2.3 Paralleles Gateway und Text-Anmerkung

Es kann auch vorkommen, dass mehrere Aufgaben parallel ablaufen. Im vorliegenden Prozess könnte zum Beispiel ein Salat als Beilage zum Hauptgericht gewünscht sein. Hierfür werden die bisherigen Darstellungselemente um den parallelen Gateway erweitert – auch AND-Gateway genannt. Abb. 4.4 stellt den nun parallel ablaufenden Prozess dar. Zusätzlich wurden Anmerkungen in Form von Texten hinzugefügt.

Es besteht bei jedem Flussobjekt die Möglichkeit, eine Textanmerkung anzuhängen, wodurch zusätzliche Informationen zu den jeweiligen Objekten angefügt werden können. Im Beispiel wurden die jeweiligen Zubereitungszeiten angefügt. Beim Durchlauf des Prozesses werden die einzelnen Zubereitungszeiten aufsummiert. Dies hat zur Folge, dass die jeweiligen Zubereitungszeiten der wählbaren Gerichte ersichtlich werden.

Durch den parallelen AND-Gateway kann nun gleichzeitig zu den beiden Hauptgerichten ein Salat angerichtet werden. Aufgrund des immer noch bestehenden XOR-Gateways kann trotzdem noch zwischen den beiden Hauptgerichten gewählt werden. Die zuvor aufgeteilten Aufgaben werden durch die nach den durchgeführten Aufgaben situierten synchronisierenden Gateways wieder zusammengeführt und die Prozesskette fortgesetzt.

Eine parallele Zubereitung ist trotz des AND-Gateways nicht zwingend notwendig. Die Aufgabe „Salat anrichten“ kann immer noch vor der Zubereitung des Hauptgerichtes erfolgen. Die Synchronisation mit dem Hauptgericht erfolgt allerdings erst nach dessen Fertigstellung – der Salat wartet somit bis entweder die Aufgabe „Pasta kochen“ oder „Steak braten“ abgeschlossen ist.

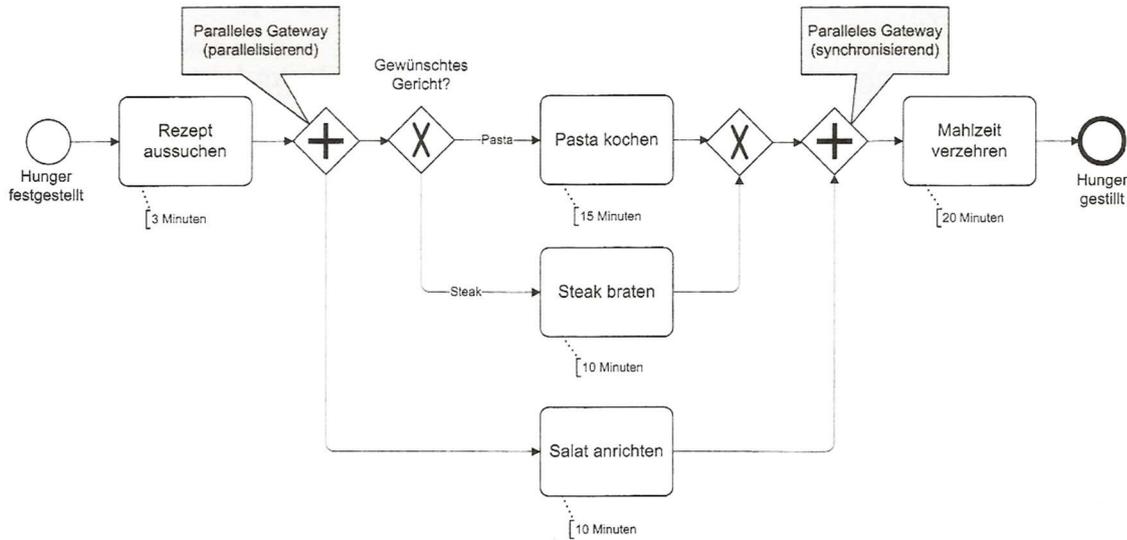


Abb. 4.4: Prozess mit XOR- und AND-Gateway [4, S.31]

4.2.4 Datenbasiertes inklusives Gateway

Da beim Beispielprozess noch mehrere Gerichtszusammensetzungen möglich sind, wird dieser durch die Anordnung datenbasierter inklusiver Gateways – mit Kurzform OR-Gateway – noch flexibler gestaltet. Dadurch können beim vorliegenden Beispiel nun die Möglichkeiten nur einen Salat zu essen, einen Salat und eine Hauptspeise (wie Pasta oder Steak) oder nur eine Hauptspeise gewählt werden.

Um die Funktion eines datenbasierten inklusive Gateways (OR-Gateways) zu veranschaulichen, werden die verschiedenen Wahlmöglichkeiten zuerst nur mit den bisher bekannten Elementen und im Anschluss zusätzlich durch datenbasierte inklusive Gateways ergänzt, modelliert. Abb. 4.5 stellt die flexible Gerichtsauswahl mit den bisher bekannten Elementen dar.

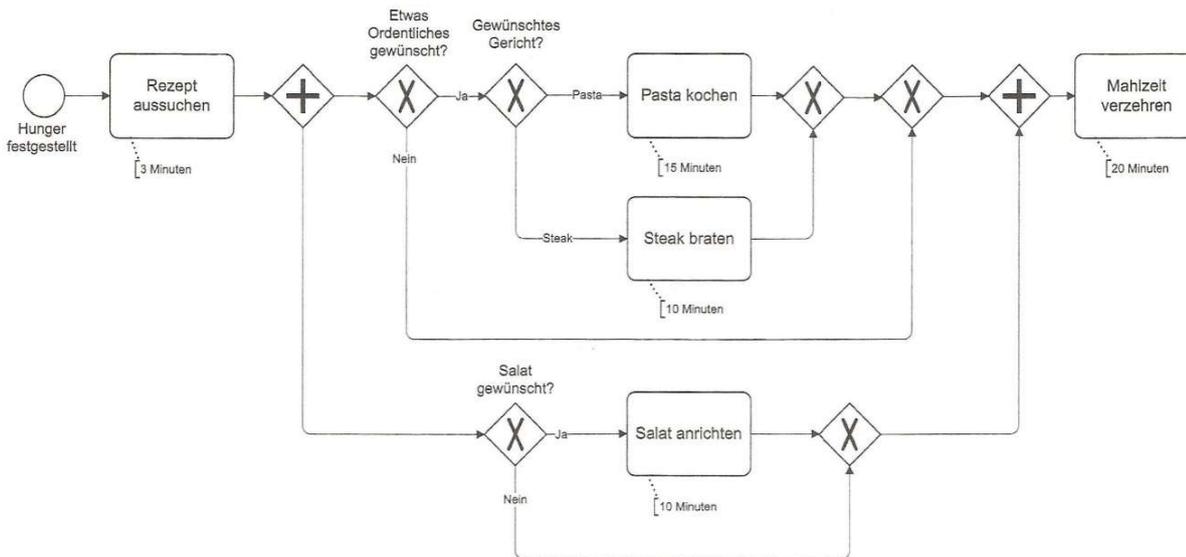


Abb. 4.5: Erweiterter Prozess mit XOR- und AND-Gateway [4, S.34]

Da Abb. 4.4 um zwei weitere XOR-Gateways erweitert wurde, können nun die beschriebenen Auswahlmöglichkeiten im Modell dargestellt werden. Es kann daher nun ein Hauptgericht mit dem

Salat verknüpft werden oder nur ein Hauptgericht oder ein Salat gewählt werden. Dies zieht allerdings den Nachteil mit sich, dass der Prozess sehr viele Elemente enthält, demzufolge sich die Lesbarkeit und somit die Verständlichkeit verschlechtert. Durch den Einsatz eines datenbasierten inklusive Gateway in Abb. 4.6 kann der Prozess aus Abb. 4.5 wesentlich übersichtlicher dargestellt werden – bei gleicher Aussage.

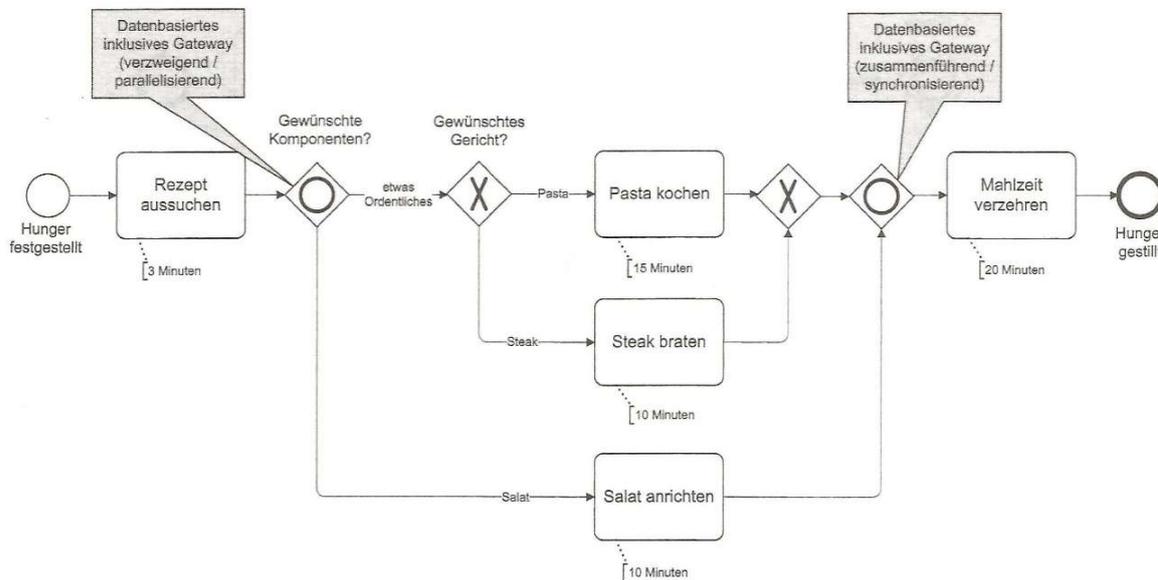


Abb. 4.6: Erweiterter Prozess mit XOR- und OR-Gateway [4, S.35]

„Mit dem OR-Gateway können wir eine Und-Oder-Situation beschreiben, bei der wir entweder einen, mehrere oder auch alle ausgehenden Pfade gleichzeitig durchlaufen können. [...] Die kombinierte Wirkung des OR-Gateways nutzen wir auch, wenn die Pfade wieder zusammenlaufen: Je nachdem, ob wir lediglich einen Salat **oder** etwas Ordentliches oder aber einen Salat **und** etwas Ordentliches essen wollen, müssen wir vor dem Verzehr entweder auf ein eingehendes Token warten (Zusammenführung) oder aber auf beide (Synchronisation).“ (vgl. Freund et al. [4, S.34f])

Bei genauerer Betrachtung von Abb. 4.5 stellt sich heraus, dass auch die Möglichkeit besteht, keine Mahlzeit zuzubereiten, obwohl im weiteren Prozessverlauf die Aufgabe „Mahlzeit verzehren“ angeordnet ist, was natürlich wenig sinnvoll ist. Durch die Verwendung der in Abb. 4.6 dargestellten OR-Gateways kann dem entgegengewirkt werden, da bei diesem Gateway zumindest ein Pfad mit der Aufgabe, ein Abendessen zuzubereiten, verfolgt werden muss.

4.2.5 Standardfluss

Bei der Verwendung von XOR- oder OR-Gateways kann es vorkommen, dass keiner der Pfade verfolgt wird. Als Beispiel wird Abb. 4.6 herangezogen. Sollte es Probleme bei der Entscheidung des gewünschten Gerichtes geben, also die Wahl auf keines der drei angeführten Gerichte fallen, würde der Prozess steckenbleiben. Um dem entgegenzuwirken, kann dem Prozess entweder eine weitere Aufgabe – zum Beispiel „Pizza liefern lassen“ – in gleicher Weise wie die drei bisherigen Aufgaben oder in Form eines Standardflusses hinzugefügt werden. Sollte die Aufgabe „Pizza liefern lassen“ ebenso mittels XOR- und AND-Gateway oder XOR- und OR-Gateway im Prozess verknüpft sein, besteht auch hier wieder die Gefahr des Steckenbleibens.

Abb. 4.7 stellt den bekannten Prozess nun wieder vereinfacht mittels XOR-Gateways dar. In dieser Darstellung kann zuerst wieder zwischen zwei Hauptgerichten gewählt werden. Sollte allerdings

keine Entscheidung möglich sein, wird automatisch der Standardfluss (Pfad mit Querstrich) gewählt. Wenn kein Standardfluss eingefügt wäre, würde der Prozess eine Aufgabe – in diesem Fall entweder „Pasta kochen“; „Steak braten“ oder „Pizza liefern lassen“ – willkürlich auswählen.

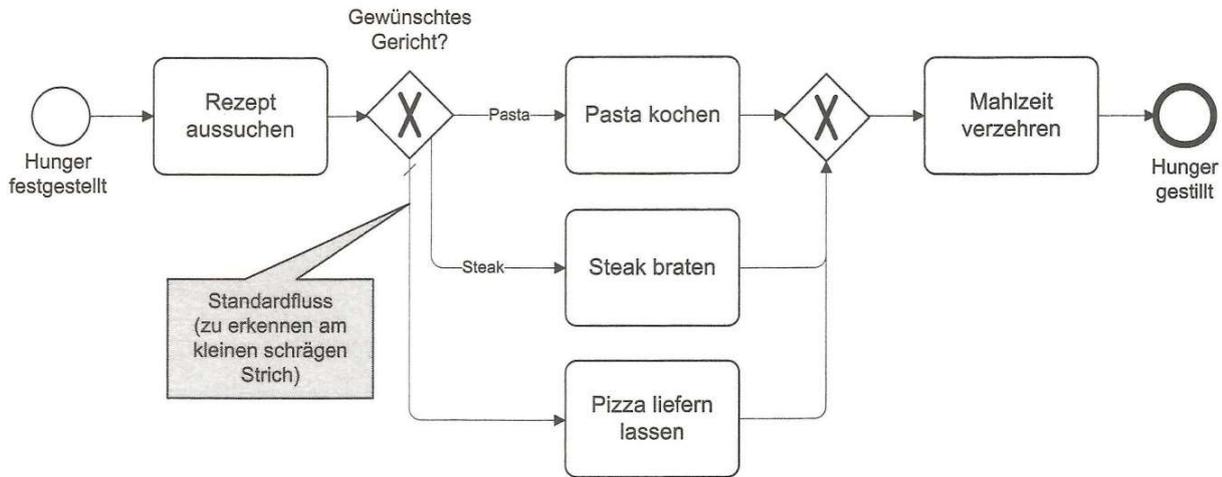


Abb. 4.7: Prozess mit Standardfluss [4, S.38]

4.2.6 Komplexes Gateway

Wenn der weitere Prozessverlauf von bestimmten Bedingungen abhängig ist, kann ein komplexes Gateway verwendet werden. Um die jeweilige maßgebende Bedingung auch in der Prozessgrafik darzustellen, ist es sinnvoll, eine Anmerkung an das komplexe Gateway anzuhängen. Abb. 4.8 stellt ein komplexes Gateway in einem einfachen Prozess dar.

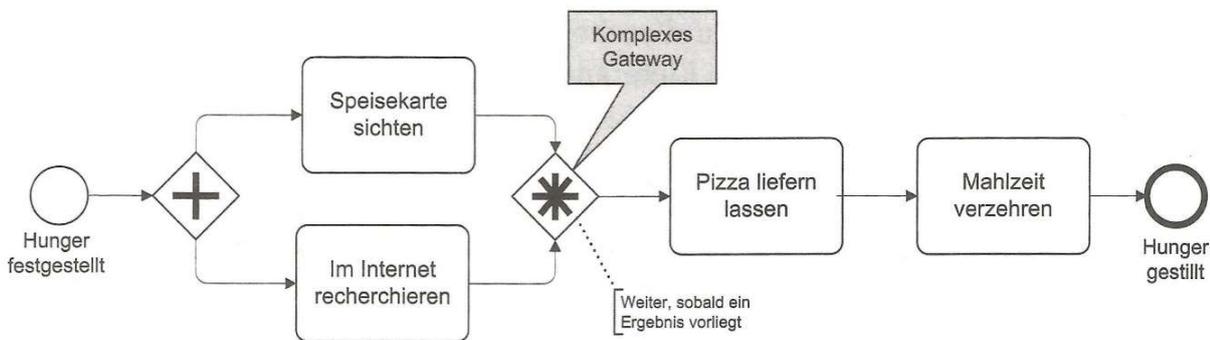


Abb. 4.8: Prozess mit Standardfluss [4, S.40]

Das Beispiel knüpft an das Thema der bisher genannten Beispiele an, allerdings soll in diesem Fall eine Pizza bestellt werden. Durch das parallele Gateway werden beide Aufgaben „Speisekarte sichten“ und „Im Internet recherchieren“ durchlaufen. Allerdings soll, sobald ein Ergebnis vorliegt – egal aus welcher Aufgabe – der Prozess mit der nächsten Aufgabe „Pizza liefern lassen“ fortgesetzt werden. Sollte also zum Beispiel bei der Aufgabe „Speisekarte sichten“ ein Ergebnis – eine Pizza wurde ausgewählt – eintreten, wird die zweite Aufgabe abgebrochen und der Prozess fortgesetzt. Dies ist durch die Anordnung eines komplexen Gateways in Kombination mit einer Textanmerkung möglich.

4.2.7 Zusammenfassung möglicher Gateways

Abb. 4.9 stellt eine Übersicht aller verschiedenen Gateways dar. Zusammenfassend wird festgehalten, dass je nach Anforderung und Zusammensetzung der darzustellenden Prozesse unterschiedliche Gateways zielführend sein können. Beim datenbasierten exklusiven Gateway wird nur einer der verknüpften Pfade durchlaufen. Wenn auch die Möglichkeit des Durchlaufens mehrerer Pfade gegeben sein soll, ist es notwendig, ein datenbasiertes inklusives Gateway zu verwenden. Durch die Modellierung mittels eines parallelen Gateways werden alle angeknüpften Pfade durchlaufen. Das komplexe Gateway wird verwendet, wenn das Fortlaufen des Prozesses an bestimmte Bedingungen geknüpft ist. Hängt das Fortlaufen allerdings von einem eintretenden Ereignis ab, ist ein ereignisbasiertes exklusives Gateway zu verwenden.

datenbasiert exklusiv (entweder ODER)		nur ein Pfad wird durchlaufen
inklusiv (ODER/UND)		ein Pfad, mehrere oder sogar alle Pfade können durchlaufen werden
parallel (UND)		alle Pfade werden durchlaufen
komplex		wird zur Verzweigung oder Zusammenführung von komplexen Regeln genutzt
ereignisbasiert exklusiv		in Abhängigkeit des zuerst eintretenden Ereignisses wird ein Pfad durchlaufen

Abb. 4.9: Übersicht möglicher Gateways [11]

4.2.8 Verwendung von Lanes

Die bereits in Kapitel 3.2.2 beschriebene Prozessdarstellungsform der Swimlane-Diagramme wird nun in der aktuell behandelten Prozessgrafik der Zubereitung eines Abendessens verwendet. Die einzelnen Aufgaben des Prozesses in Abb. 4.6 werden nun Personen zugeordnet. Der Prozess wird nun um zwei Personen im selben Haushalt erweitert, die ebenfalls Hunger verspüren. Das Problem liegt aber darin, dass jeder Mitbewohner nur ein Gericht kochen kann. Abb. 4.10 stellt die Modellierung dieses Prozesses dar.

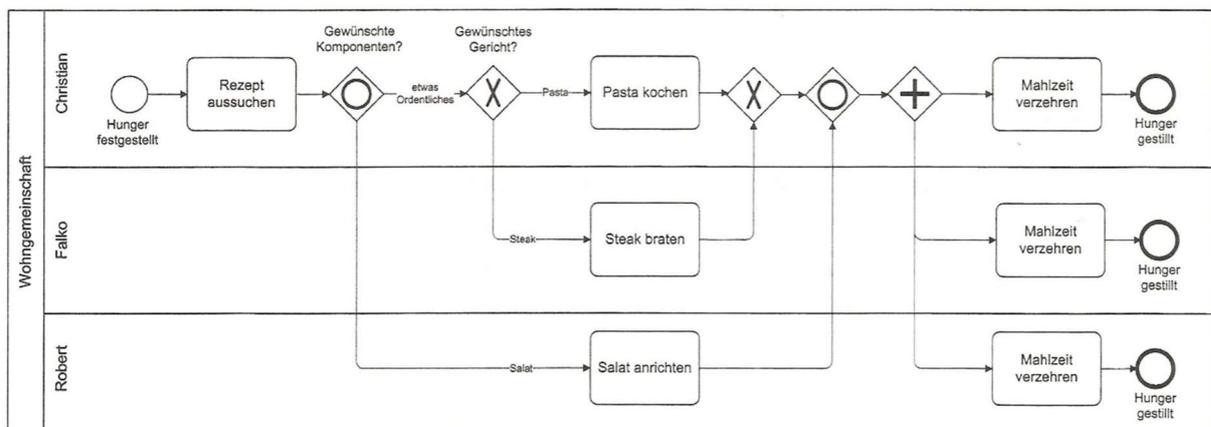


Abb. 4.10: Darstellung von Zuständigkeiten durch Lanes [4, S.47]

Jeder Mitbewohner hat nun eine eigene Lane bekommen. Alle drei Lanes sind zu einem Pool zusammengefasst – der Wohngemeinschaft. Als auslösendes Ereignis stellt bei Christian das Fest-

stellen von Hunger dar. Wenn Christian Pasta möchte, kann er dieses Gericht selbst für alle zubereiten. Sollte er aber lieber ein Steak zu Abend essen, so muss Falko das Abendessen für alle zubereiten. Für die Zubereitung von Salat käme hingegen Robert in Frage. Durch die Verknüpfung mit OR- bzw. XOR-Gateways kann die jeweilige Aufgabenverteilung nachvollziehbar dargestellt werden. Das parallele Gateway vor der Aufgabe „Mahlzeit verzehren“ macht ersichtlich, dass jeder der drei Mitbewohner das von Christian gewählte Gericht zu Abend isst.

4.2.9 Ereignisse

Zusätzlich zu den in Kapitel 4.2.1 genannten Ereignistypen Startereignis, Zwischenereignis und Endereignis wird nun ein abbrechendes Ereignis eingeführt. Grundsätzlich erfolgt eine Unterteilung in eingetretene Ereignisse und ausgelöste Ereignisse.

Eingetretenes Ereignis

„**Eingetretene Ereignisse** heißen im Original ‚catching events‘, was wörtlich übersetzt ‚fangende Ereignisse‘ bedeutet. Gemeint ist damit, dass die Ereignisse auf einen definierten Auslöser (engl. trigger) bezogen sind und als eingetreten gelten, sobald dieser Auslöser ‚gefeuert‘ wurde.“ (vgl. Freund et al. [4, S.48])

Dies bedeutet, dass eingetretene Ereignisse den Prozess und somit auch dessen Ablauf beeinflussen. Eingetretene Ereignisse können zum Beispiel einen Prozess starten (Startereignis), die Fortsetzung eines Prozesses bewirken sowie eine Aufgabe oder einen Teilprozess abbrechen (abbrechendes Ereignis). Unter BPMN 2.0 kann durch ein eingetretenes Ereignis während einer Aufgabe oder eines Teilprozesses ein weiterer Prozesspfad stattfinden.

Beispiele eingetretener Ereignisse

Ereignis 1 sowie Ereignis 2 in Abb. 4.11 stehen zu Beginn des Prozesses und stellen daher auslösende Startereignisse dar. Aufgabe 1 beginnt daher, sobald eines der beiden Startereignisse eingetreten ist. Die Verknüpfung der jeweiligen Ereignisse erfolgt in diesem Fall mittels eines XOR-Gateways.

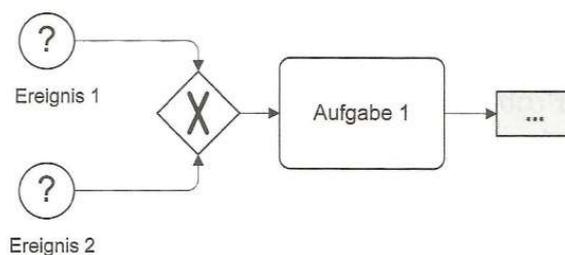


Abb. 4.11: Beispiel für Startereignisse [4, S.49]

Sollte eine Aufgabe von zwei Zwischenereignissen abhängig sein, gibt es hierfür zwei verschiedene Darstellungsmöglichkeiten. Wenn Aufgabe 2 von zwei hintereinander stattfindenden Zwischenereignissen abhängig ist, sind diese im Prozessverlauf hintereinander angeordnet (siehe Abb. 4.12). Durch das Eintreten von Ereignis 1 wird Ereignis 2 ausgelöst, wodurch letztendlich Aufgabe 2 durchgeführt wird.

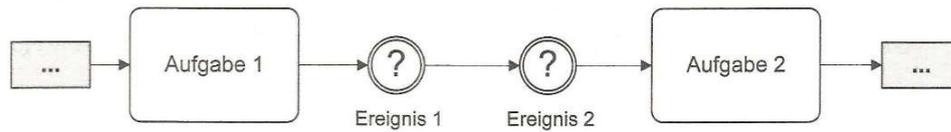


Abb. 4.12: Beispiel für serielle Zwischenereignisse [4, S.50]

Abb. 4.13 zeigt die Abhängigkeit von Aufgabe 2 für den Fall, dass Ereignis 1 und Ereignis 2 parallel für den Start von Aufgabe 2 eintreten müssen. Aufgabe 2 beginnt erst, wenn beide Ereignisse eingetreten sind. Die beiden Zwischenereignisse sind allerdings im Gegensatz zum Beispiel in Abb. 4.12 voneinander unabhängig. Dies kann durch die Verknüpfung mittels eines AND-Gateways modelliert werden.

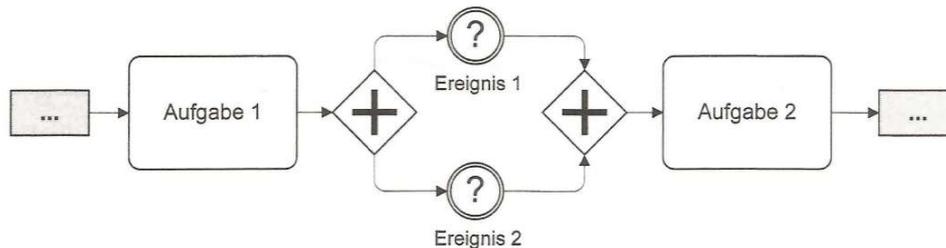


Abb. 4.13: Beispiel für parallele Zwischenereignisse [4, S.51]

Ereignisse, die während eines Prozesses entstehen, werden auch angeheftete Zwischenereignisse genannt. Diese können sich auf zwei verschiedene Arten auf eine Aufgabe auswirken. Sie können eine Aufgabe entweder abbrechen oder sie sind Auslöser für einen vom Ursprungspfad unabhängigen Prozesspfad.

Das angeheftete, abbrechende Zwischenereignis

Abb. 4.14 stellt einen Prozessausschnitt mit einem abbrechenden Zwischenereignis dar. Beginnend bei Aufgabe 1 wird der Prozessausschnitt gestartet. Für den Ablauf der nachfolgenden Aufgaben gibt es zwei Möglichkeiten. Sollte Ereignis 1 während der Ausführung von Aufgabe 1 eintreten, so wird Aufgabe 1 unmittelbar abgebrochen und der Pfad zu Aufgabe 3 verfolgt. Das bedeutet, anstelle von Aufgabe 1 wird Aufgabe 3 erledigt. Tritt Ereignis 1 nicht während der Durchführung von Aufgabe 1 ein, wird der Prozess im Anschluss an Aufgabe 1 mit Aufgabe 2 fortgesetzt. Für den Fall des Eintretens von Ereignis 1 nach Fertigstellung von Aufgabe 1 wirkt sich Ereignis 1 nicht weiter auf den Prozess aus.

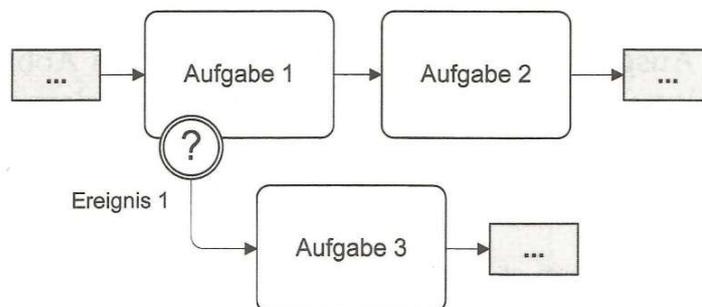


Abb. 4.14: Abbrechender Zwischenprozess [4, S.51]

Das angeheftete, nicht abbrechende Zwischenereignis

Da beim Eintreten eines angehefteten Ereignisses nicht immer ein Abbruch der Aufgabe erwünscht ist, wird bei der BPMN 2.0 das angeheftete nicht abbrechende Zwischenereignis eingeführt. Abb. 4.15 zeigt einen Prozessausschnitt mit einem angehefteten nicht abbrechenden Zwischenereignis. Wie in Abb. 4.14 gilt auch hier, beim Nichteintreten von Ereignis 1 setzt sich der Prozessfluss normal fort – auf Aufgabe 1 folgt Aufgabe 2. Der Unterschied liegt nun darin, dass Aufgabe 1 beim Eintreten von Ereignis 1 nicht abgebrochen wird. Es werden lediglich beide Pfade verfolgt. Wenn während der Durchführung von Aufgabe 1 Ereignis 1 eintritt, wird Aufgabe 1 fortgesetzt und zusätzlich Aufgabe 3 gestartet.

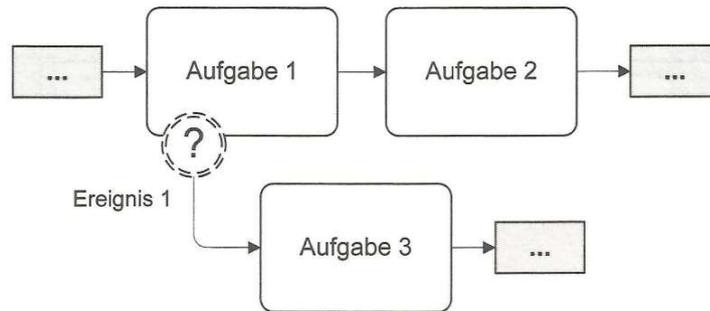


Abb. 4.15: Nicht abbrechender Zwischenprozess [4, S.52]

Ausgelöste Ereignisse

„Ausgelöste Ereignisse heißen im Original ‚throwing events‘, also ‚werfende Ereignisse‘. In diesem Fall geht BPMN von Ereignissen aus, die selbst einen Auslöser feuern, anstatt darauf zu reagieren, dass ein Auslöser gefeuert wurde. Es sind sozusagen die aktiven Varianten der eingetretenen Ereignisse“ (vgl. Freund et al. [4, S.48]). Ausgelöste Ereignisse können entweder während des Prozesses (Zwischenereignis) oder an dessen Ende (Endereignis) ausgelöst werden.

Die in Abb. 4.11 bis Abb. 4.15 in den Ereignissen befindlichen Fragezeichen stehen für die Vielzahl an Möglichkeiten eintretender Ereignisse. Tab. 4.1 gibt einen Überblick aller möglichen Ereignisse. Da Tab. 4.1 nur einen groben Überblick der verschiedenen Ereignisse darstellt, werden nachfolgend die für die Prozessdarstellung eines Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens wesentlichen Ereignistypen wie Nachrichten, Zeit/Timer, Bedingungen, Terminierung, Links und Mehrfachereignisse genauer beschrieben.

Nachrichten

Bei komplexen Prozessen können in den seltensten Fällen alle Aufgaben von einer Person bzw. einer Abteilung erledigt werden. Daher werden gewisse Teilprozesse an andere Abteilungen oder gar Unternehmen vergeben. Um trotzdem einen reibungslosen Prozessablauf zu gewährleisten, kommt es zwangsläufig zu einem Nachrichtenfluss zwischen den beteiligten Bearbeitern.

„Der Begriff ‚Nachricht‘ ist hierbei aber nicht auf Briefe, E-Mails oder Anrufe beschränkt. Prinzipiell ist in BPMN jeder Vorgang eine Nachricht, der sich auf einen spezifischen Adressaten bezieht und für diesen eine Information darstellt oder enthält.“ (vgl. Freund et al. [4, S.53])

Abb. 4.16 stellt einen Prozess dar, der ein auslösendes Ereignis und ein angeheftetes, abbrechendes Zwischenereignis in Form einer Nachricht beinhaltet. Das auslösende Ereignis stellt eine Fehlermeldung eines Anwenders in Form einer Nachricht dar, wodurch die Aufgabe „Fehler suchen“

ausgelöst wird. Wenn während der Fehlersuche die Nachricht eintrifft, dass die Anwendung keinen Fehler beinhaltet, so wird die Aufgabe „Fehler suchen“ abgebrochen.

Tab. 4.1: Übersicht möglicher Ereignisse [11]

	Startereignis	Zwischeneignis eingetreten	Zwischeneignis ausgelöst	Endereignis	Randereignis unterbrechend	Randereignis angeheftet	Teilprozess-Startereignis unterbrechend	Teilprozess-Startereignis nicht unterbrechend
Blanko	○	○		○				
Nachricht	✉	✉	✉	✉	✉	✉	✉	✉
Signal	△	△	△	△	△	△	△	△
Zeit/Timer	🕒	🕒			🕒	🕒	🕒	🕒
Bedingung	☐	☐			☐	☐	☐	☐
Eskalation			⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
Fehler				🚫	🚫		🚫	
Kompensation			⬅	⬅	⬅		⬅	
Abbruch				✖	✖			
Terminierung				●				
Link		➡	➡					
Mehrfach	⬢	⬢	⬢	⬢	⬢	⬢	⬢	⬢
Parallel mehrfach	⊕	⊕			⊕	⊕	⊕	⊕

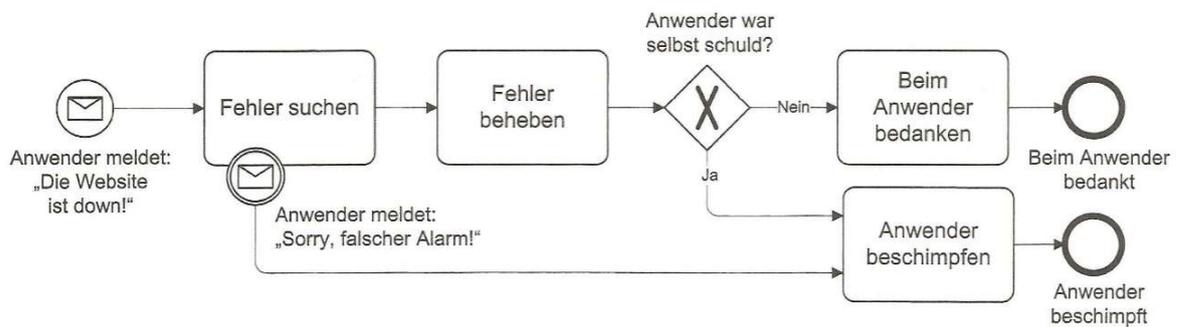


Abb. 4.16: Ereignis in Form einer Nachricht [4, S.55]

Zeit

Zeitereignisse können als auslösende Ereignisse zu Beginn eines Prozesses, als Zwischenereignisse während eines Prozesses oder aber als angeheftete, abbrechende oder nicht abbrechende Zwischenereignisse verwendet werden. Ein auslösendes Zeitereignis könnte zum Beispiel eine

Uhrzeit zum Aufstehen während der Arbeitswoche sein. Das in Abb. 4.17 eingetretene Zwischenereignis „08:00 Uhr“ löst die Aufgabe „Bus zur Arbeit nehmen“ aus. Bei dieser Darstellungsform wird allerdings vorausgesetzt, dass die Aufgabe „Morgentoilette erledigen“ vor dem Zwischenereignis „08:00 Uhr“ erledigt ist. Ist dies der Fall, wird der Prozess so lange angehalten, bis das Zwischenereignis eintritt.

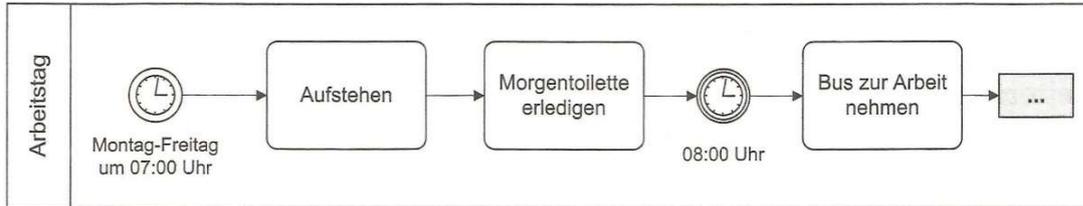


Abb. 4.17: Auslösendes Zeitereignis [4, S.56]

Zeitereignisse können eine Aufgabe auch abbrechen. In diesem Fall wird das Zeitereignis als angeheftetes, abbrechendes Zwischenereignis an eine Aufgabe angehängt. Abb. 4.18 stellt den Vorgang „Pizza bestellen“ dar. Durch das Einfügen des angehefteten, abbrechenden Zeitereignisses wird die Aufgabe „Pizza aussuchen“ nach 30 Minuten abgebrochen und an Stelle der Aufgabe „Pizza bestellen“ die Aufgabe „Pasta kochen“ durchgeführt.

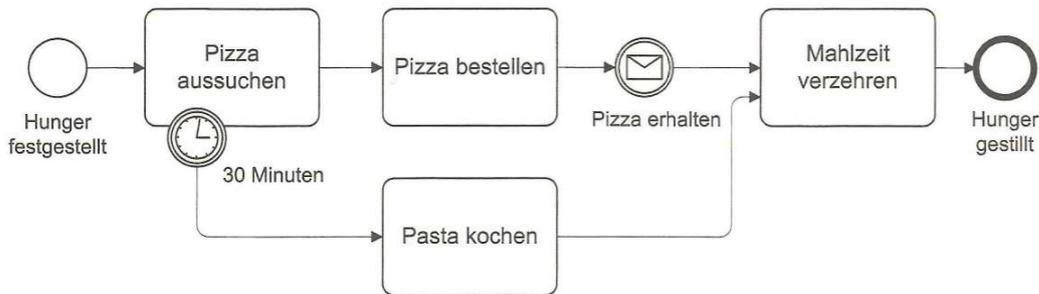


Abb. 4.18: Angeheftetes, abbrechendes Zeitereignis [4, S.57]

Sollen bei einem Prozess Aufgaben zeitverzögert beginnen, kann dies durch ein angeheftetes, nicht abbrechendes Zwischenereignis modelliert werden. Durch das in Abb. 4.19 angeheftete, nicht abbrechende Zeitereignis wird 10 Minuten vor Fertigstellung der Aufgabe „Mahlzeit zubereiten“ die Aufgabe „Tisch decken“ gestartet und die Aufgabe „Mahlzeit zubereiten“ weiterhin ausgeführt. Nach Fertigstellung beider Aufgaben werden die Pfade wieder vereint und die Aufgabe „Mahlzeit verzehren“ gestartet.

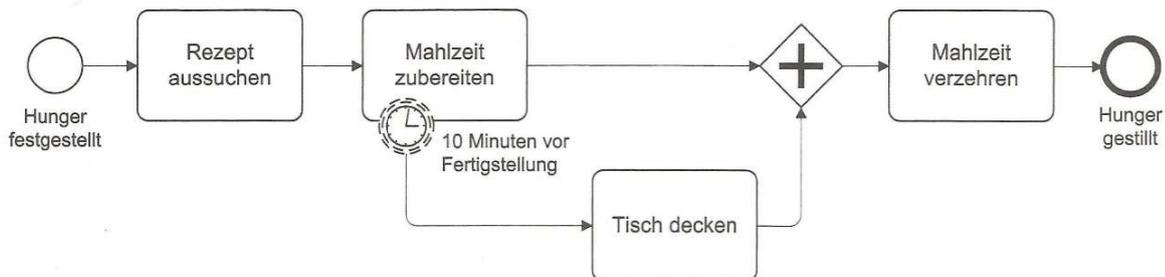


Abb. 4.19: Angeheftetes, nicht abbrechendes Zeitereignis [4, S.57]

Bedingungen

Es kann notwendig sein, dass vor Beginn einer Aufgabe gewisse Bedingungen erfüllt sein müssen. Am Beispiel des Zubereitens einer Pizza können – wie in jedem anderen Prozess – ebenso Bedingungen eingefügt werden. Bedingungen können als auslösende bzw. als Zwischenereignisse in einem Prozess vorkommen. Abb. 4.20 beinhaltet beide Ereignisformen.

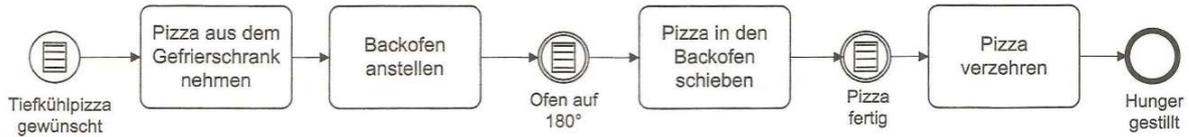


Abb. 4.20: Beispiele für Bedingungen [4, S.58]

Die auslösende Bedingung des gegebenen Prozesses stellt der Wunsch nach einer Tiefkühlpizza dar. Durch das Eintreten dieser Bedingung werden ihre nachfolgenden Aufgaben ausgelöst. Nach Fertigstellung der Aufgabe „Backofen anstellen“ wird der Prozess solange angehalten, bis die Bedingung „Ofen auf 180°“ erfüllt ist. Wenn bekannt ist, wie lange die Pizza im Backofen bleiben muss, könnte die letzte Bedingung „Pizza fertig“ durch ein Zeitereignis ersetzt werden (siehe Abb. 4.21).

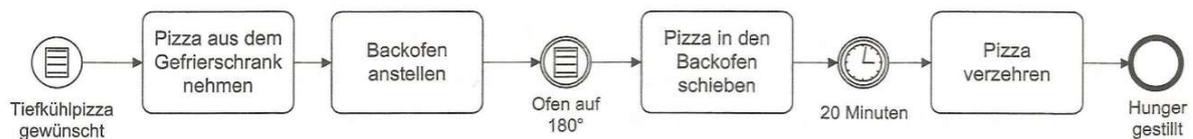


Abb. 4.21: Kombination Bedingungen und Zeitereignis [4, S.59]

Terminierung

Prozesse, bei denen mehrere Aufgaben gleichzeitig abgearbeitet werden, können mittels AND-Gateways verknüpft werden (siehe Abschnitt 4.2.3). Das Problem liegt allerdings darin, dass bei einer Verknüpfung mittels AND-Gateways mit der Fortsetzung des Prozesses erst gestartet wird, wenn alle in der Verknüpfung befindlichen Aufgaben erledigt sind. Sollte sich allerdings nach Beenden der ersten – weniger zeitintensiven – Aufgabe herausstellen, dass die restlichen Aufgaben überflüssig sind, würde der Prozess dennoch erst mit Fertigstellung aller Aufgaben fortgesetzt werden. Durch die Modellierung von Terminierungen kann dem entgegengewirkt werden. Abb. 4.22 zeigt einen Prozess, welcher durch eine Terminierung frühzeitig beendet werden kann. Nach Fertigstellung von Aufgabe 3 wird mittels eines XOR-Gateways abgefragt, ob Aufgabe 2 noch erforderlich ist. Sollte Aufgabe 2 weiterhin erforderlich sein, so bedeutet das vorerst das Ende 2. Aufgabe 2 wird somit auch fertiggestellt und nach 55 Minuten der Gesamtprozess abgeschlossen. Wenn Aufgabe 2 nicht mehr erforderlich ist, so kommt die Terminierung zu tragen, wodurch Aufgabe 2 abgebrochen und der Gesamtprozess dadurch frühzeitig nach 40 Minuten beendet wird.

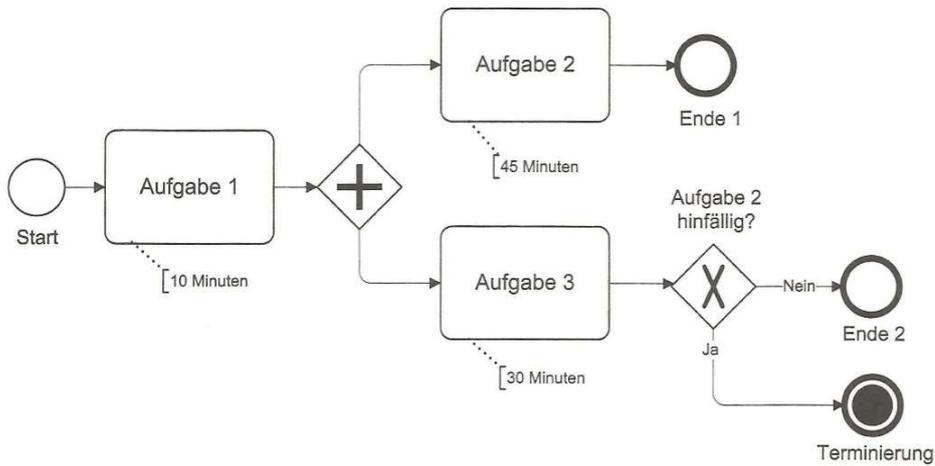


Abb. 4.22: Modellierung mit Terminierung [4, S.61]

Links

Bei komplexen Prozessen und dementsprechend großformatigen Prozessgrafiken besteht die Gefahr, dass bei einer großen Anzahl von Verknüpfungen die Übersichtlichkeit sehr reduziert wird. Um dennoch Verknüpfungen – auch ohne direkter Verbindung durch Sequenz- oder Nachrichtenflüssen – darstellen zu können, werden Links verwendet. Zusammengehörige Links können daher anstelle von Sequenz- oder Nachrichtenflüssen hinzugefügt werden (siehe Abb. 4.23). „Zusammengehörig heißt, es gibt ein ausgelöstes Link-Ereignis als ‚Ausgangspunkt‘ und ein eingetretenes Link-Ereignis als ‚Einsprungspunkt‘, und die beiden Ereignisse sind als Pärchen gekennzeichnet – in unserem Beispiel über die Bezeichnung ‚A‘.“ (vgl. Freund et al. [4, S.61])

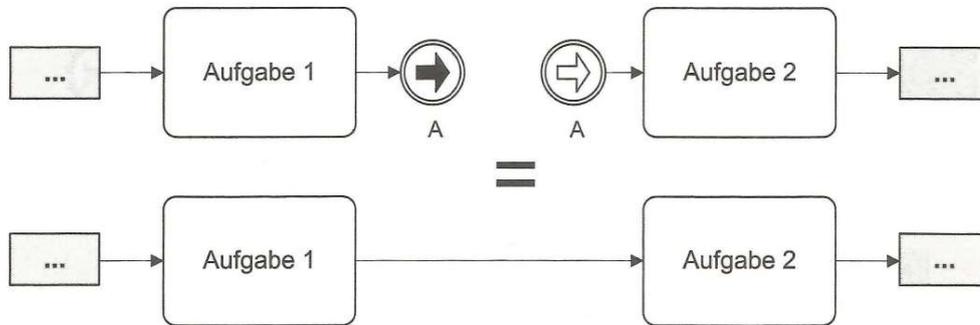


Abb. 4.23: Modellierung mit Links [4, S.61]

Mehrfachereignisse

Sollte das Fortsetzen eines Prozesses von mehreren Ereignissen abhängig sein, können diese durch das Mehrfachsymbol zusammengefasst werden. Je nach Anordnung des Mehrfachsymbols erhält man unterschiedliche Verhaltensweisen in der Prozessfortsetzung. Wird das Mehrfachereignis als eingetretenes Ereignis festgelegt, muss von allen enthaltenen Ereignissen nur eines eintreten, um den Prozess fortzusetzen. Wird es hingegen als ausgelöstes Ereignis modelliert, so müssen alle Ereignisse ausgelöst werden. Abb. 4.24 stellt ein eintretendes Mehrfachereignis beispielhaft anhand des bereits bekannten Pizzabeispiels dar. Nach dem Fertigstellen der Aufgabe „Pizza bestellen“ wird der Prozesspfad nun auf zwei Pfade aufgeteilt. Durch das Verwenden eines eintretenden Mehrfachereignisses bleibt der Prozess nun so lange angehalten, bis eines der bei-

den Ereignisse eintritt. Der Prozess wird entweder beim Eintreten des Ereignisses „Pizza erhalten“ mit der Aufgabe „Pizza verzehren“ oder beim Eintreten des Ereignisses „60 Minuten“ mit der Aufgabe „Beim Pizzadienst nachfragen“ fortgesetzt.

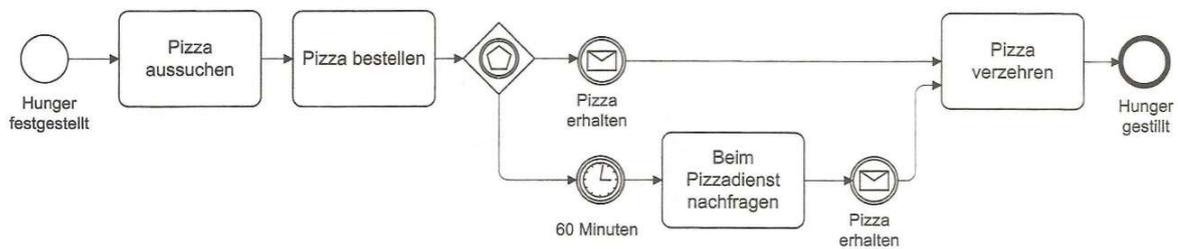


Abb. 4.24: Modellierung mit eintretendem Mehrfachereignis [4, S.69]

4.2.10 Markierungen

Unter BPMN 2.0 können Aufgaben mit Markierungen versehen werden, die eine Bedingung zur Vollendung der Aufgabe darstellen. Es können entweder Schleifen oder Mehrfachaufgaben zu einer Aufgabe hinzugefügt werden.

Schleifen

Markierungen in Form von Schleifen bewirken bei Aufgaben eine Schleifenwirkung bis eine durch eine Textanmerkung festgelegte Bedingung eintritt. Die Aufgabe wird also wiederholt, bis das Kriterium erfüllt ist. Ein Beispiel für eine Aufgabe inklusive Schleife kann Abb. 4.25 entnommen werden. Durch das eingetretene Startereignis „Zeit für Abendessen“ wird die Aufgabe „Gericht vorschlagen“ ausgelöst. Dieser Aufgabe wurde allerdings eine Schleife mit der Textanmerkung „Bis alle einverstanden sind“ angefügt. Daher wird die Aufgabe so lange wiederholt, bis sich alle Teilnehmer auf ein Gericht geeinigt haben, bevor der Prozess fortgesetzt wird.



Abb. 4.25: Modellierung einer Aufgabe mit Schleife [4, S.76]

Mehrfachaufgabe

Da die Schleifenfunktion immer der Reihe nach wiederholt wird, ist diese Form der Markierung nicht immer zielführend. Wird zum Beispiel in einer Wohngemeinschaft eine Pizza bestellt, so könnte man dies wie in Abb. 4.25 modellieren, allerdings würden in diesem Fall die Bewohner nacheinander die Pizza auswählen – wodurch sich der Bestellvorgang verzögert. Dem kann durch die Verwendung einer Mehrfachaufgabe entgegengewirkt werden (siehe Abb. 4.26). Die Mehrfachaufgabe bewirkt ein gleichzeitiges Ausschauen aller Mitbewohner, demzufolge im Vergleich zur Schleife Zeit eingespart werden kann.

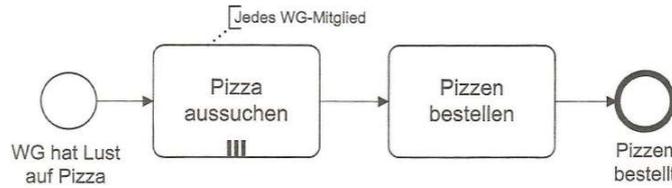


Abb. 4.26: Modellierung einer Aufgabe mit Schleife [4, S.78]

4.2.11 Artefakte

„Die BPMN konzentriert sich bei der Prozessbeschreibung auf den Sequenzfluss, also auf die Reihenfolge von Aufgaben, Gateways und Ereignissen. Alle weiteren Aspekte, die für die Prozessausführung relevant sein könnten, werden nachrangig behandelt.“ (vgl. Freund et al. [4, S.104])

Als weitere Aspekte können Datenobjekte, Anmerkungen und Gruppierungen sowie eigene Artefakte in die Prozessgrafik eingefügt werden. Diese Elemente dienen dem Prozessfluss nur als Hilfestellung, um die verwendeten Darstellungselemente und deren Verknüpfungen für den Betrachter verständlicher zu gestalten.

Bei komplexen Prozessen werden in den meisten Fällen eine große Anzahl an Daten oder Informationen erstellt, ausgetauscht und abgespeichert. Da diese Elemente für den Prozess dementsprechend relevant sind – auch wenn sie nicht direkt im Prozess mitwirken –, können sie in Form von Datenobjekten in der Prozessgrafik abgebildet werden. Zusätzlich zu ihrer Bezeichnung kann einem Datenobjekt ein Status zugewiesen werden – z. B.: „erzeugt“, „zu prüfen“, „geprüft“. Abb. 4.27 stellt einen einfachen Prozess dar, dem Artefakte hinzugefügt wurden. In diesem Fall werden ein Listen-Input-Datenobjekt, ein Output-Datenobjekt, eine Dateiablage und Textanmerkungen dargestellt. Die gepunkteten Linien stellen die Daten-Assoziation da, also die jeweilige Verknüpfung der Artefakte. Es wäre auch möglich, einer Prozessgrafik eigene Artefakte hinzuzufügen. Eigens erstellte Artefakte werden wie vorgegebene Artefakte mittels Assoziationen im Prozess verankert.

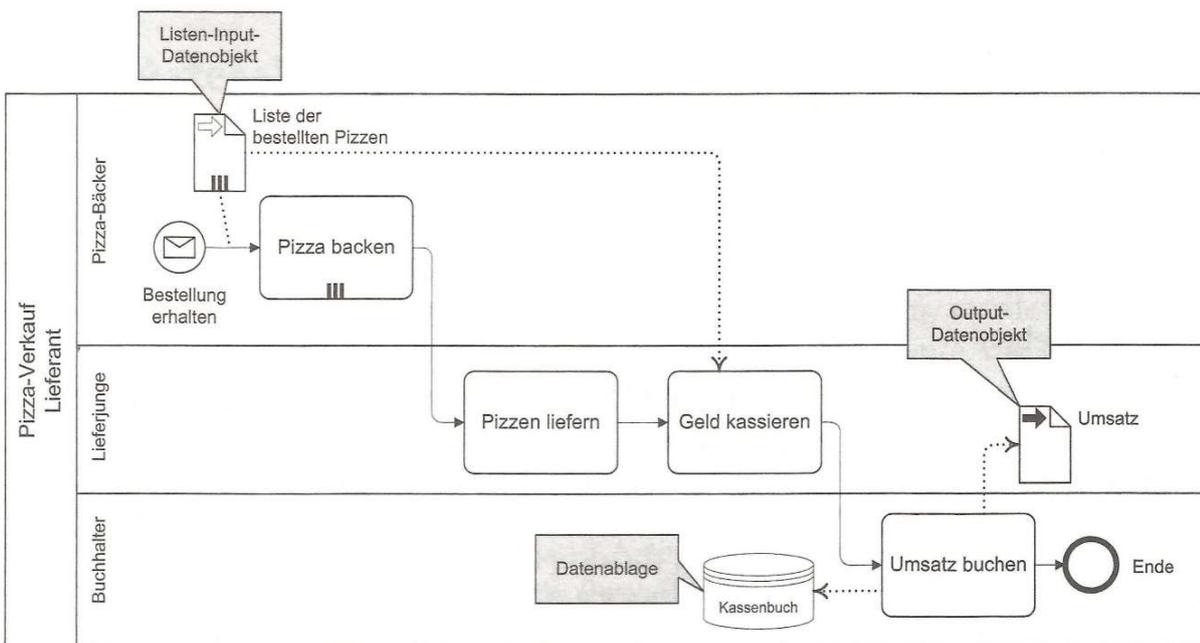


Abb. 4.27: Einfacher Prozess inklusive Artefakte [4, S.106]

Durch die große Anzahl unterschiedlicher Darstellungselemente der BPMN und deren Verknüpfungsmöglichkeiten gibt es mehrere Möglichkeiten, einen Prozess darzustellen. Solange die genannten Kernelemente, wie Aktivitäten, Gateways, Ereignisse, Pools bzw. Lanes, Nachrichtenflüsse und Artefakte, korrekt zu einem Prozess zusammengefügt und zusätzlich die gängigen Verknüpfungsregeln beachtet werden, sollte die Prozessdarstellung und somit auch der Prozessfluss funktionieren. Es sollte nach der Fertigstellung einer Prozessgrafik immer überprüft werden, ob der vorliegende Prozess vereinfacht und somit übersichtlicher dargestellt werden kann. Gegebenenfalls ist die Prozessgrafik abzuändern, damit dem Betrachter das Verstehen des Prozesses erleichtert wird.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

5 Erfassung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens

Zur Bewertung von Prozessen müssen sämtliche zu bewertende Prozessschritte bekannt sein und in einer geeigneten Form dargestellt werden. In Kapitel 3 wurden die wesentlichen Möglichkeiten der Prozesserhebung und in weiterer Folge die Analyse der einzelnen Prozessschritte beschrieben. Alleine die Kenntnis der Abfolge eines Prozesses reicht allerdings nicht aus, um einen Prozess bewerten zu können. Zur Bewertung eines Prozesses ist es daher notwendig, die genaue Abfolge der Bestandteile eines Prozesses sowie deren Verknüpfungen zueinander grafisch darzustellen. Eine geeignete Darstellung ist mittels der Business Process Modell and Notation (BPMN) möglich. Die in Kapitel 4 genau beschriebenen Symbole der BPMN sowie deren Zusammenhänge stellen somit Grundwerkzeuge zur Darstellung eines Prozesses dar.

5.1 Ermittlung und Beschreibung firmeninterner Ist-Prozesse

Im Zuge der Ausarbeitung dieser Diplomarbeit galt es die firmeninternen Prozesse eines Generalplaners bei der Abwicklung eines Bauvorhabens von der Akquisition bis zur Übergabe des fertiggestellten Gebäudes an den Bauherren durch die Anwendung der in den Kapitel 3 und 4 beschriebenen Werkzeuge zu erfassen und darzustellen. Das Ziel war, die bestehenden Prozesse graphisch in Form eines Prozessdiagrammes darzustellen, dieses zu beschreiben und mögliche Verbesserungen auszuarbeiten.

5.1.1 Methodik

Als Verfahren zur Erhebung bestehender Prozesse, kam die unter Kapitel 3.1.5 beschriebene Form von Workshops zur Anwendung. Der Vorteil dieser Erhebungsform liegt darin, dass die Prozesse bei einem geführten Workshop in Form eines offenen Gespräches ermittelt werden können. Durch die abgehaltenen Workshops wurden die anfangs vom Detailierungsgrad eher überblicksmäßigen Darstellungen des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens anhand der langjährigen Erfahrung des Geschäftsführers sowie des Prokuristen immer ausführlicher und somit auch detaillierter.

5.1.2 Prozessgrafik

Für die Darstellung der erhobenen Prozessschritte wurde die BPMN unter Verwendung des Grafikprogrammes *Microsoft Visio* gewählt. Da die Darstellung des gesamten Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens sehr komplex und daher auch unübersichtlich ist, erfolgte eine Aufteilung des Prozesses in sechs Teilprozesse. Hierfür wurde folgende Aufteilung gewählt:

1. Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Kontaktaufnahme
2. Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Vorentwurfsplanung
3. Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Entwurfsplanung
4. Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Einreichplanung
5. Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Ausführungsplanung
6. Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Baubegleitende Planung

Für eine nachvollziehbare Beschreibung der Prozessschritte werden die einzelnen Teilprozesse in kleinere Abschnitte unterteilt und diese im Zuge der Beschreibung in der Diplomarbeit abgebildet. Zur Beschreibung wird ein Ausschnitt der Teilprozesse in der Ausarbeitung erläutert, welcher direkt im Anschluss an die Beschreibung abgebildet wird. Anschließend folgt der nächste Ausschnitt samt Beschreibung. Dies geschieht so lange, bis der Teilprozess abgeschlossen und mit dem nächsten Teilprozess verlinkt wird. Die vollständigen Teilprozesse können dem Anhang entnommen werden.

5.1.3 Rahmenbedingungen des Beispielprojektes

Für die Aufnahme und Darstellung der Prozesse innerhalb eines Bauprojektes wird ein Beispielprojekt herangezogen. Dabei galt es einige Abgrenzungen zu treffen, um den aufzunehmenden Prozess und in weiterer Folge die Darstellung anhand einer Prozessgrafik zu vereinfachen. Es handelt sich beim behandelten Bauherren um einen privaten Produktionsbetrieb, der aufgrund einer geplanten Stückzahlerhöhung seitens der Geschäftsführung den Abwicklungsprozess des Bauvorhabens in die Wege leitet. Seitens des Bauherren sind am Prozess ein Nutzer sowie eine Bauabteilung beteiligt. Der Nutzer stellt den Betreiber der Produktion dar – zum Beispiel den Produktionsleiter. Aufgrund des hohen Baubedarfes des Bauherren stellt der Auftraggeber eine Bauabteilung, welche die Aufgaben der Projektsteuerung bzw. Projektcontrolling übernimmt. Der Bauherr nimmt im Zuge des Prozesses mit einem Generalplaner Kontakt auf. Das Team des Generalplaners besteht aus dem Sekretariat, einer Geschäftsführung, einer Planungsabteilung, der örtlichen Bauaufsicht sowie externen Planern. Die externen Planer werden für spezielle Planungen herangezogen – TGA, Tragwerksplanung, Bauphysik, geotechnisches Gutachten, und stellen den Baustellenkoordinator. Im weiteren Verlauf des Prozesses kommen noch die Behörde sowie ausführende Firmen hinzu.

Abb. 5.1 stellt die Standardprojektorganisation eines Bauvorhabens dar. Die Aufteilung der einzelnen Beteiligten kann je nach Größe des Bauvorhabens unterschiedlich ausfallen. Im Beispielprojekt werden vom Auftraggeber die Positionen „Bauherr“, „Nutzer“ und „Projektmanagement“ übernommen. Die „Entscheidungsorgane des Bauherren werden im Beispielprojekt von der Geschäftsführung des Auftraggebers besetzt. Der Produktionsleiter des Beispielbetriebes stellt den „Nutzer“ dar. Da seitens des Auftraggebers ein hoher Baubedarf vorliegt, gibt es im Unternehmen eine Bauabteilung, die aufgrund der geringen Größe des Bauprojekts die Positionen „Projektmanagement“ und „Begleitende Kontrolle“ in Abb. 5.1 übernimmt. Seitens des Generalplaners werden die Positionen „Planung Architektur“ sowie der „Planungskoordinator“ von der Planungsabteilung des Generalplaners übernommen. Die örtliche Bauaufsicht des Generalplaners übernimmt in Abb. 5.1 die Rolle „Örtliche Bauaufsicht“. Sämtliche anderen Planungen wie „Planung Konstruktion“, „Planung Haustechnik“, „weitere Fachplaner“ und „Konsulenten“ werden vom Generalplaner vergeben und somit in der Prozessgrafik des Beispielprozesses als externe Planer angeführt. Der „Baustellenkoordinator“ wird im Beispielprozess ebenfalls vergeben und fällt somit auch in die Lane der externen Planer (siehe Abb. 5.28 bis Abb. 5.40). Die „Ausführung“ wird in der Prozessgrafik mit der Lane der ausführenden Firmen abgedeckt. Um den Beispielprozess zu vereinfachen kommt in der Prozessgrafik aus dem „Umfeld“ lediglich die „Behörde“ vor. Die „Anrainer“ und „Interessensvertretungen“ werden aufgrund der Vereinfachung nicht berücksichtigt.

Bei größeren Projekten werden die Positionen „Projektmanagement“ und „Planungskoordinator“ oft vom Auftraggeber an externe Planer vergeben. Dies würde bedeuten, dass in der Prozessgrafik

des Beispielprojektes zusätzlich eine Lane für das Projektmanagement sowie den Planungskoodinator hinzukommen würde.

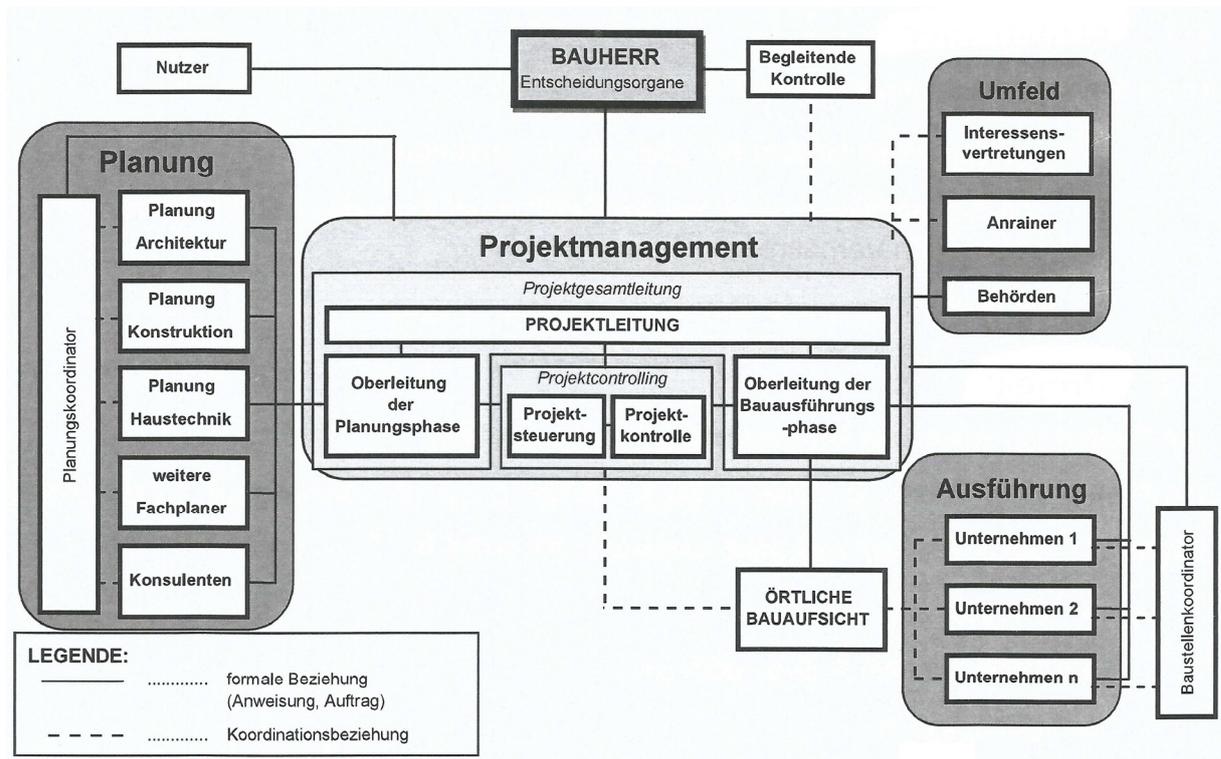


Abb. 5.1: Darstellung einer Standardprojektorganisation [8, S.127]

Der Bauprozess ist sehr komplex und beinhaltet viele Möglichkeiten, um zum gleichen Ergebnis (fertiges Bauwerk) zu kommen. Der in dieser Arbeit beschriebene Prozess ist ein Überblicksprozess über ein gesamtes Beispielbauprojekt und enthält daher bestimmte Vereinfachungen, welche in Zuge weiterer wissenschaftlichen Arbeiten ergänzt werden können. Im Laufe des Prozesses wurden folgende Annahmen getroffen:

- Der Auftraggeber Bestellt die Leistung des Generalplaners auf Grundlage des Angebotes des Generalplaners ohne diese nachverhandeln zu wollen.
- Die Erstellte Machbarkeitsstudie geht im Verlauf des Beispielprozesses direkt in den Vorwurf über.
- Im Beispielprozess wird der Entwurf der Behörde vorab zur Durchsicht übermittelt, um gravierende Änderungen im Zuge der Einreichung zu verhindern – dies ist bei vielen Behörden ein gängiges Entgegenkommen, um den Planungsprozess zu erleichtern.
- Es wird angenommen, dass das dargestellte Beispielprojekt keine subjektiven öffentlichen Rechte berührt, wodurch keine Bauverhandlung stattfinden muss.
- Im Zuge der Einreichung wird in der Prozessgrafik zwischen einem engen Terminplan und einem Terminplan mit ausreichend Zeit unterschieden. Für den Beispielprozess wird ein Terminplan betrachtet, der ausreichend Zeit beinhaltet, um den positiven Baubescheid abzuwarten. Aus diesem Grund wird mit der Ausschreibung sowie der Ausführungs- und Detailplanung erst begonnen, nachdem der positive Baubescheid seitens der Behörde übermittelt wurde.

- Im Teilbild der Ausführungsplanung wird angenommen, dass während des Prozesses der Ausführungsplanung nur eine Planänderung im Anschluss an den Workshop erforderlich ist. An diesem Workshop nehmen alle Projektbeteiligten teil und äußern ihre Änderungswünsche.
- Beim Auftraggeber handelt es sich um ein privates Unternehmen, wodurch keine öffentliche Ausschreibung erforderlich ist. Dies hat zur Folge, dass das Bundesvergabegesetz nicht berücksichtigt werden muss. Bei der Ausschreibung kommt daher das nicht offene Verfahren ohne vorheriger Bekanntmachung zur Anwendung. Infolgedessen werden die ausführenden Firmen direkt um ein Angebot gebeten.
- Der Vergabevorschlag durch den Generalplaner ergibt sich aufgrund des Preises (keine Qualitätskriterien). Dies ist insofern möglich, da von vornherein nur ausführende Firmen um ein Angebot gebeten werden, die sich bei vergangenen Projekten als zuverlässig und korrekt herausstellten.
- Im dargestellten Prozess werden durch die ausführenden Firmen keine Mehrkostenforderungen gestellt.
- Die Abrechnung der ausgeführten Bauleistungen erfolgt ausschließlich in Form einer Schlussrechnung. Es kommen daher keine Teilrechnungen im Prozess vor.

5.1.4 Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Kontaktaufnahme

Der Abwicklungsprozess der Kontaktaufnahme wurde aufgrund der übersichtlicheren Darstellung in zwei Teilbilder unterteilt. Abb. 5.2 stellt die ersten Schritte der Kontaktaufnahme auf der Bauherrenseite dar und beginnt mit dem Startereignis „Stückzahlerhöhung geplant“. Das Startereignis löst für die Geschäftsführung die Aufgabe „Bewertungsauftrag erteilen“ aus. Im Zuge dieser Aufgabe erteilt der Geschäftsführer dem Nutzer per E-Mail den Auftrag, das Bestandsgebäude zu bewerten.

Durch das eingetretene Zwischenereignis „Auftrag erhalten“ folgt für den Nutzer die Aufgabe „Bestandsgebäude bewerten“. Während dieser Aufgabe prüft der Nutzer, ob das bestehende Gebäude der geplanten Produktionserhöhung entsprechend umgebaut werden kann oder ob ein Neubau erforderlich ist. Ist diese Aufgabe abgeschlossen, folgt die Aufgabe „Bewertungsergebnis übermitteln“. Der Nutzer teilt dem Geschäftsführer das Bewertungsergebnis per E-Mail mit.

Die Aufgabe „Bewertungsergebnis sichten“ wird für den Geschäftsführer durch das eingetretene Zwischenereignis „Bewertungsergebnis erhalten“ ausgelöst. Das darauffolgende XOR-Gateway prüft, ob im bestehenden Gebäude ausreichend Platz vorhanden ist oder ob ein Neubaubedarf besteht.

Für den Fall, dass der Bestand durch einen Umbau ausreichend Platz bietet, folgt für die Geschäftsführung die Aufgabe „Anpassungsauftrag erteilen“. Die Übermittlung dieses Auftrages an den Nutzer erfolgt per E-Mail. Aufgrund des eingetretenen Zwischenereignisses „Auftrag erhalten“ beginnen beim Nutzer die aufeinanderfolgenden Aufgaben „Bestand anpassen“ und „Produktion erweitern“, woraufhin der Prozess mit dem Endereignis „Produktion erweitert“ beendet wird.

Reicht ein Umbau des Bestandes nicht aus, folgt für die Geschäftsführung die Aufgabe „Neubaubedarf prüfen“. Erst wenn das bedingte Zwischenereignis „Neubaubedarf vorhanden“ eintritt, wird

die Bauabteilung des Bauherren durch die Geschäftsführung per E-Mail aufgrund der Aufgabe „Bauabteilung informieren“ über den Neubaubedarf informiert.

Durch des eingetretenen Zwischenereignisses „Information erhalten“ beginnt die Bauabteilung mit der Aufgabe „Grundlagen ermitteln“. Für die Grundlagenermittlung kommuniziert die Bauabteilung mit dem Nutzer per E-Mail. Die Bauabteilung sendet dem Nutzer eine Anfrage, welche beim Nutzer die Aufgabe „Bedarf ermitteln“ auslöst. Der Nutzer teilt der Bauabteilung den Bedarf mit. Diese Aufgabe wird so lange ausgeführt, bis bei der Bauabteilung alle erforderlichen Daten vorhanden sind. Ist dies der Fall, beendet die Aufgabe „Planungsbüro kontaktieren“ diesen Abschnitt des Teilprozesses. Die Kontaktaufnahme der Bauabteilung mit dem Generalplaner kann entweder per E-Mail oder telefonisch erfolgen.

Der Ablauf der Terminfindung für ein Erstgespräch zwischen Bauherren und Generalplaner kann Abb. 5.3 entnommen werden. Der Prozess beginnt für den Generalplaner durch das Eintreten des Startereignisses „Anfrage erhalten“ in Form einer E-Mail oder eines Anrufes durch die Bauabteilung des Bauherren an das Sekretariat des Generalplaners. Das Sekretariat leitet die Anfrage aufgrund der Aufgabe „Anfrage weiterleiten“ an die Geschäftsführung des Generalplaners weiter.

Durch das eingetretene Zwischenereignis „Anfrage erhalten“ überprüft die Geschäftsführung in Form eines XOR-Gateways, ob Interesse am Auftrag besteht. Sollte kein Interesse vorhanden sein, übermittelt das Sekretariat dem Bauherren durch die Aufgabe „Absage erteilen“ in Form einer E-Mail eine Absage. In diesem Fall wird durch das Eintreffen der E-Mail in der Lane der Bauabteilung des Bauherren die Aufgabe „Planungsbüro suchen“ ausgelöst und so lange durchgeführt, bis ein Planungsbüro gefunden wurde und der Prozess mit dem Endereignis „Planungsbüro gefunden“ endet.

Besteht seitens der Geschäftsführung des Generalplaners Interesse am Auftrag, muss durch ein XOR-Gateway überprüft werden, ob ausreichend Kapazitäten vorhanden sind, um dieses Projekt abwickeln zu können. Hierfür gilt es durch die Geschäftsführung zu überprüfen, ob ausreichend Personal zur Verfügung steht bzw. das Unternehmen in wirtschaftlicher sowie technischer Hinsicht für das Projekt geeignet ist. Ist dies nicht der Fall, erteilt das Sekretariat per E-Mail eine Absage, demzufolge die Planungsabteilung des Bauherren ein anderes Planungsbüro suchen muss.

Sind allerdings ausreichend Kapazitäten vorhanden, setzt sich der Prozess in der Lane der Geschäftsführung des Generalplaners durch die Aufgabe „Sekretariat informieren“ fort. Die Geschäftsführung teilt dem Sekretariat einen Terminwunsch für ein Erstgespräch mit.

Durch den eintreffenden Terminwunsch der Geschäftsführung wird in der Lane des Sekretariats die Aufgabe „Erstgesprächstermin vereinbaren“ ausgelöst. Während dieser Aufgabe sendet das Sekretariat an alle Beteiligten eine Terminanfrage per E-Mail. In diesem Fall ist nur die Bauabteilung des Bauherren betroffen, demzufolge durch das eingetretene Zwischenereignis „Terminanfrage erhalten“ in der Lane der Bauabteilung die Aufgabe „Kalender prüfen“ ausgelöst wird. Die Bauabteilung teilt dem Sekretariat des Generalplaners einen Terminvorschlag per E-Mail mit. Diese Aufgabe wird so lange wiederholt, bis ein gemeinsamer Termin gefunden ist.

5 Erfassung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens

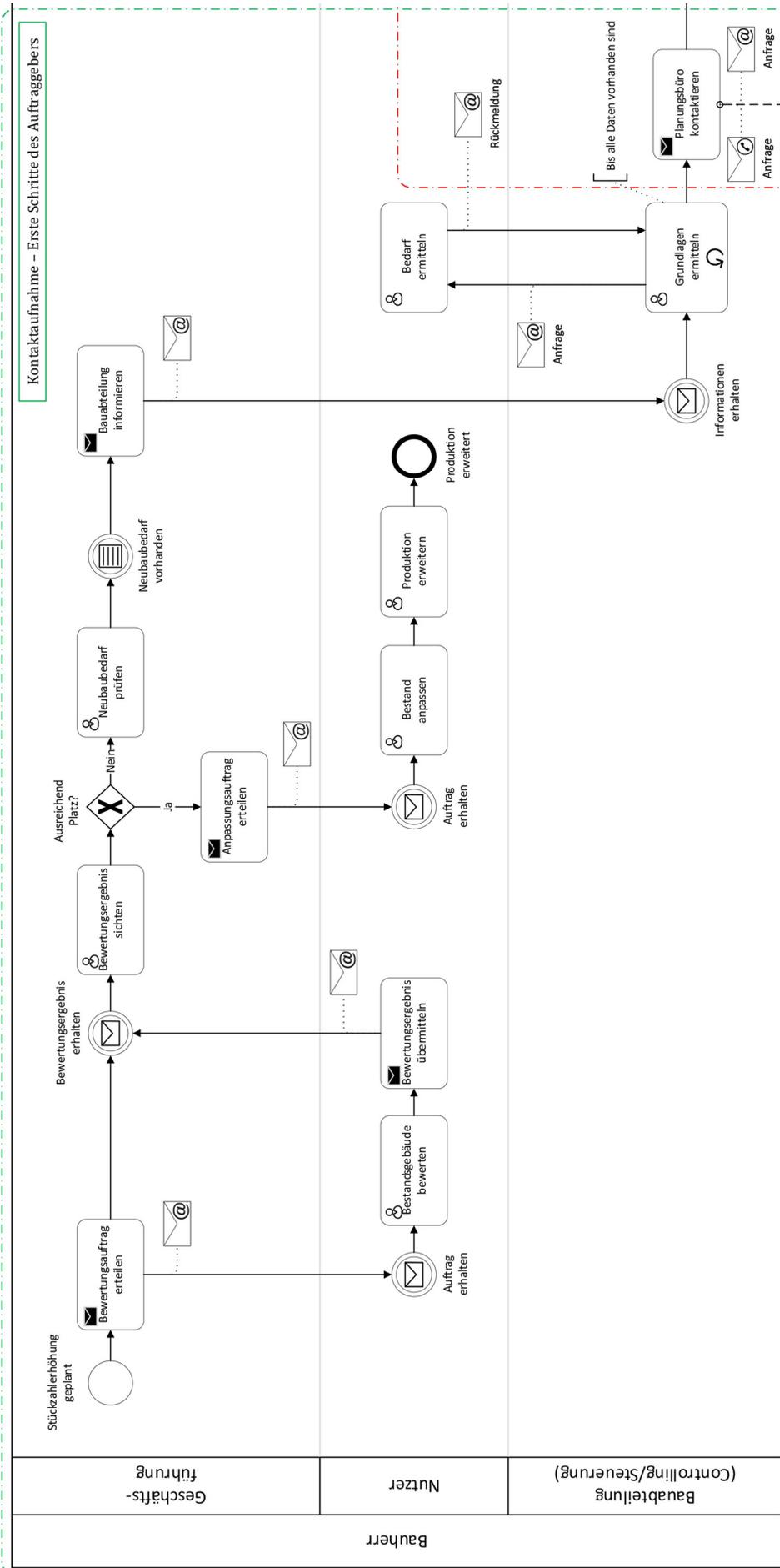


Abb. 5.2: Kontaktaufnahme – Erste Schritte des Auftraggebers

Anschließend wird der Termin durch das Sekretariat des Generalplaners aufgrund der Aufgabe „Termin bestätigen“ in Form einer E-Mail bestätigt. Für die Geschäftsführung des Generalplaners endet der Teilprozess der Kontaktaufnahme mit dem ausgelösten Link „Erstgesprächstermin vereinbart“.

Durch das eintretende Zwischenereignis „Bestätigung erhalten“ beginnt in der Lane der Bauabteilung des Bauherren die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“. Die Bauabteilung informiert die Geschäftsführung des Bauherren per E-Mail über den Erstgesprächstermin.

Der Teilprozess der Kontaktaufnahme endet für die Geschäftsführung des Bauherren mit dem Endereignis „Information erhalten“. Für die Bauabteilung endet der Teilprozess der Kontaktaufnahme mit dem ausgelösten Link „Erstgesprächstermin vereinbart“.

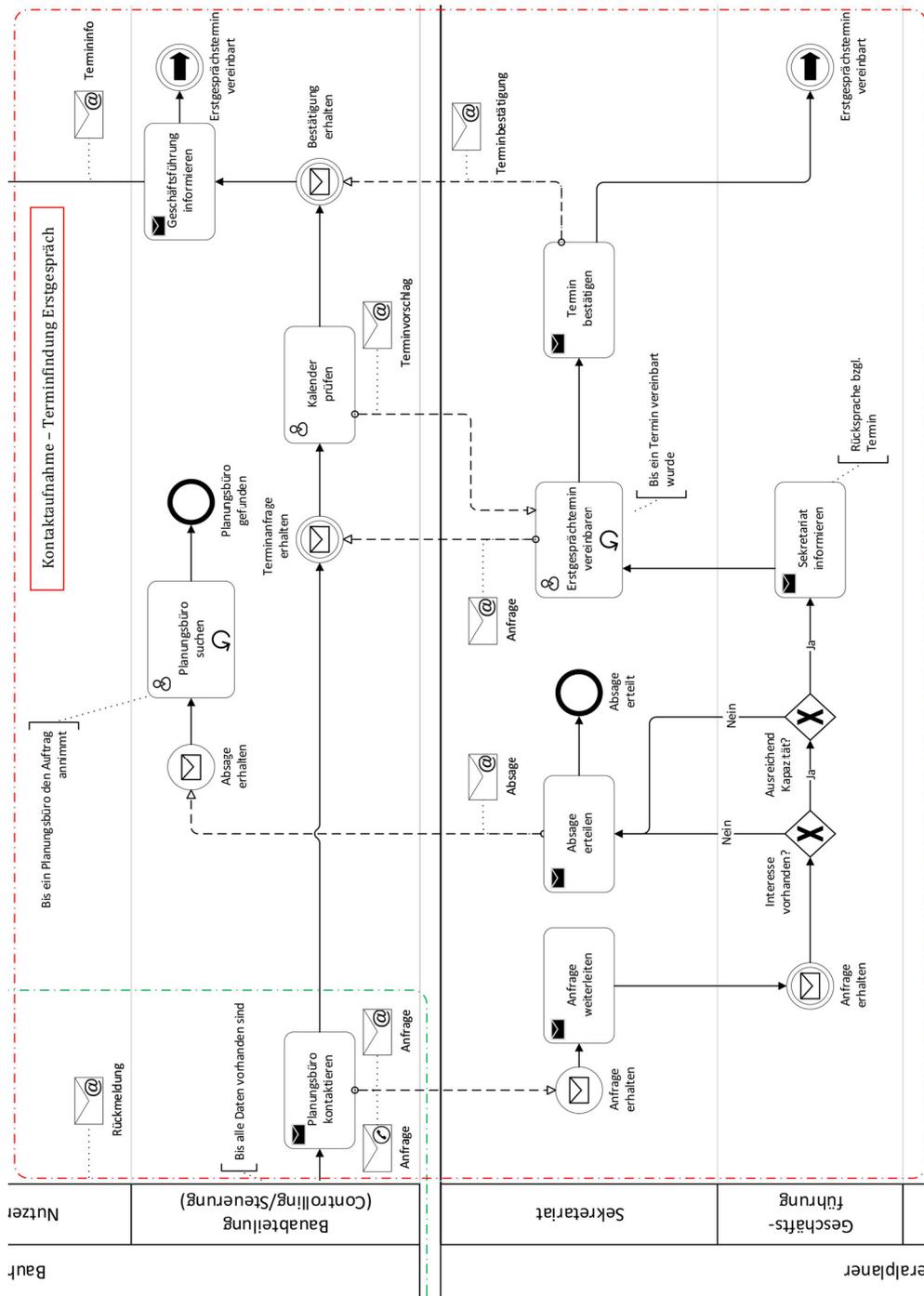


Abb. 5.3: Kontaktaufnahme – Terminfindung Erstgespräch

5.1.5 Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Vorentwurfsplanung

Abb. 5.4 stellt die Prozessschritte der Durchführung des zuvor vereinbarten Erstgespräches dar. Der Prozess beginnt für die Bauabteilung des Auftraggebers und der Geschäftsführung des Generalplaners mit dem auslösenden Link „Erstgesprächstermin vereinbart“, der bei beiden Beteiligten die Aufgabe „Erstgespräch durchführen“ auslöst. Das Erstgespräch findet im Besprechungsraum des Generalplaners statt, und dient der Grundlagenermittlung des Bauprojektes. Hierbei wird unter Berücksichtigung der ÖNORMEN B 1801-2 und B 1801-5 der grundlegende Flächenbedarf an Nettogeschossfläche sowie durch einen prozentuellen Flächenzuschlag die Bruttogeschossfläche ermittelt. Zusätzlich ist abzuklären, ob bereits ein Baugrundstück vorhanden ist. Durch das Festlegen der Wunschtermine des Bauherren ergibt sich ein erster Grobterminplan, der die Grundlage für die in weiterer Folge zu erstellenden Terminpläne darstellt.

Nach Beendigung des Erstgespräches startet für die Geschäftsführung des Generalplaners die Aufgabe „Gesprächsprotokoll erstellen und senden“. Während dieser Aufgabe erstellt die Geschäftsführung ein Gesprächsprotokoll, welches alle während des Gespräches festgelegten Eckpunkte beinhaltet. Hierfür werden die Programme *Microsoft Word* und *Adobe Acrobat* verwendet. Im Anschluss sendet die Geschäftsführung beide Dateien dem Sekretariat des Generalplaners per E-Mail und informiert die Planungsabteilung persönlich über den Inhalt des Erstgespräches.

In der Lane des Sekretariats startet durch das eingetretene Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ die Aufgabe „Gesprächsprotokoll verteilen/ablegen“. Das Sekretariat legt dadurch beide Dateien am Firmenserver in die vorgegebene Ordnerstruktur ab und sendet die PDF-Datei per E-Mail an die Bauabteilung des Auftraggebers. Infolgedessen gilt der Prozess für das Sekretariat vorerst als beendet.

In der Lane der Bauabteilung beginnt durch das eingetretene Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ die Aufgabe „Protokoll lesen“. Die Bauabteilung begutachtet das erhaltene Besprechungsprotokoll und entscheidet, ob Änderungen am Protokoll erforderlich sind. In der Prozessgrafik geschieht dies in Form eines XOR-Gateways. Sind seitens Bauabteilung keine Änderungen gewünscht, informiert sie die Geschäftsführung des Auftraggebers und leitet das Protokoll per E-Mail weiter. Sollten allerdings Änderungen erforderlich sein, werden diese dem Sekretariat des Generalplaners per E-Mail übermittelt. Gehen beim Sekretariat binnen 48 Stunden nach Versenden des Protokolls keine Änderungswünsche ein, gilt das Protokoll seitens Bauabteilung des Auftraggebers als korrekt und anerkannt.

Durch das Eintreffen von Änderungswünschen in Form einer E-Mail beginnt das Starterereignis „Nachricht erhalten“ und in weiterer Folge die Aufgabe „Änderungen einarbeiten, Protokoll senden“. Sind durch das Sekretariat alle Änderungen eingearbeitet, wird das geänderte Protokoll per E-Mail an die Bauabteilung des Auftraggebers gesendet. Aufgrund der Änderung entstehen neue Dokumente, die während der Aufgabe „Protokoll ablegen und informieren“ am Firmenserver in den jeweiligen Ordnern abgelegt werden. Zusätzlich erhält die Geschäftsführung per E-Mail eine Information über die Änderungen. Dieser Ablauf wiederholt sich so lange, bis durch die Bauabteilung des Auftraggebers keine Änderungswünsche übermittelt werden.

Die E-Mail des Sekretariats löst in der Lane der Geschäftsführung des Generalplaners das ausgelöste Zwischenereignis „Informationen erhalten“ aus. Daraufhin begutachtet die Geschäftsführung das vom Sekretariat geänderte und am Server abgelegte Erstgesprächsprotokoll, um über die Änderungen im Detail informiert zu sein.

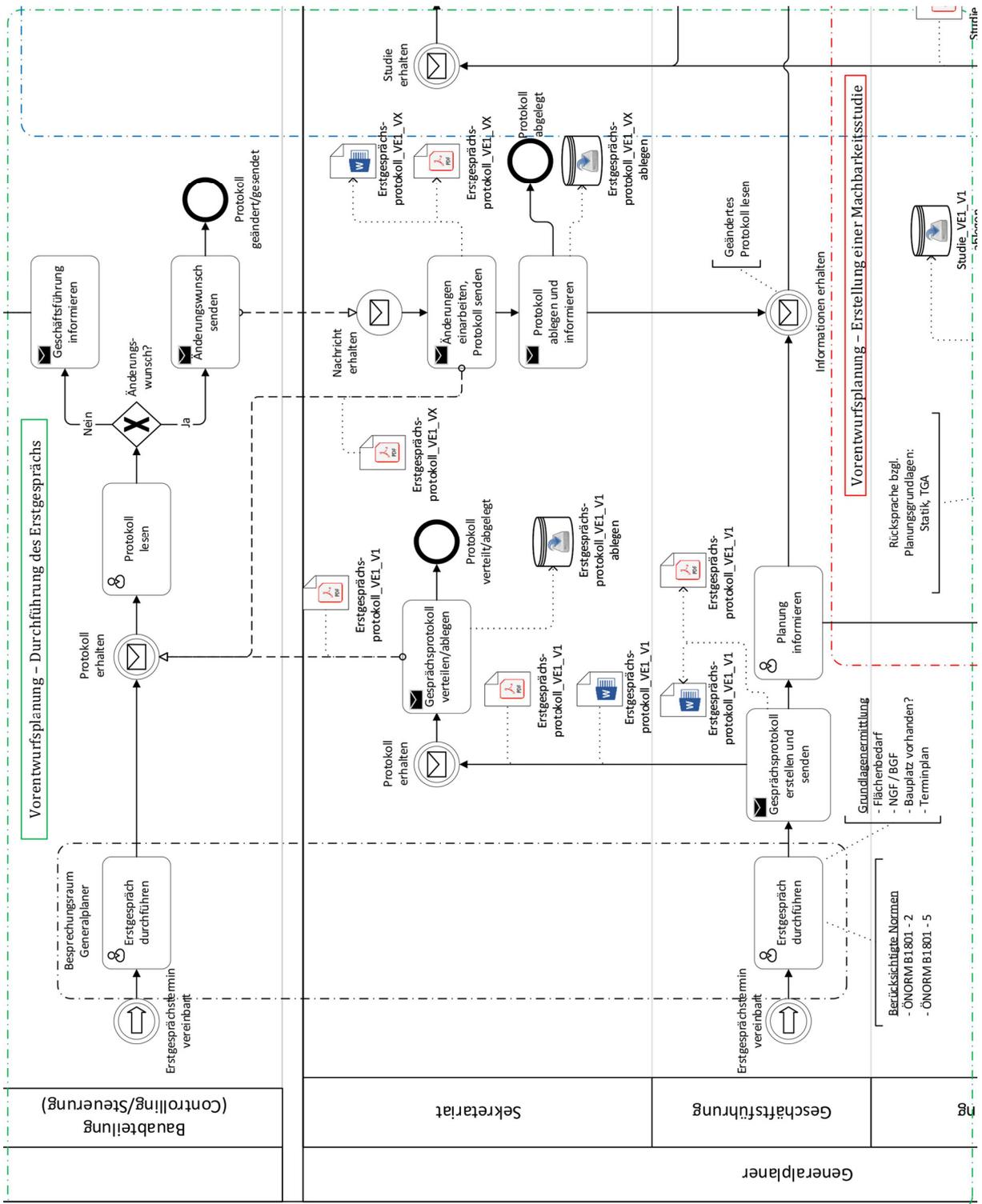


Abb. 5.4: Vorentwurfsplanung - Durchführung des Erstgesprächs

Der Ablauf des Erstellens einer Machbarkeitsstudie kann Abb. 5.5 entnommen werden. Dieser Teilausschnitt des Abwicklungsprozesses startet in der Lane der Planungsabteilung des Generalplaners mittels persönlicher Information durch die Geschäftsführung über die Inhalte des Erstgesprächs. Das ausgelöste Zwischenereignis „Information erhalten“ startet für die Planungsabteilung die Aufgabe „Rücksprache Sonderplaner“. Während dieser Aufgabe setzt sich die Planungs-

abteilung mit den externen Planern in Verbindung, um Planungsgrundlagen bzgl. Statik und technischer Gebäudeausstattung (TGA) einzuholen. Zusätzlich wird ein Geometer für eine Baugrundvermessung beauftragt.

Aufgrund der Aufforderung seitens der Planungsabteilung des Generalplaners wird in der Lane der externen Planer die Aufgabe „Grundlagen erfassen und übermitteln“ ausgelöst. Die Ergebnisse zu ersten statischen Überlegungen, der Baugrundvermessung durch den Geometer sowie einer Bedarfsermittlung der TGA erhält die Planungsabteilung per E-Mail.

Sind bei der Planungsabteilung alle erforderlichen Unterlagen eingegangen, beginnt für die Planungsabteilung die Aufgabe „Studie erstellen/ablegen“. Während dieser Aufgabe erstellt die Planungsabteilung eine Machbarkeitsstudie unter Zuhilfenahme von *Microsoft Word* sowie *Adobe Acrobat* und speichert diese im Projektordner am Firmenserver. Nach dem eingetretenen Zwischenereignis „Studie fertiggestellt“ übermittelt die Planungsabteilung die Studie im PDF-Format per E-Mail an das Sekretariat des Generalplaners.

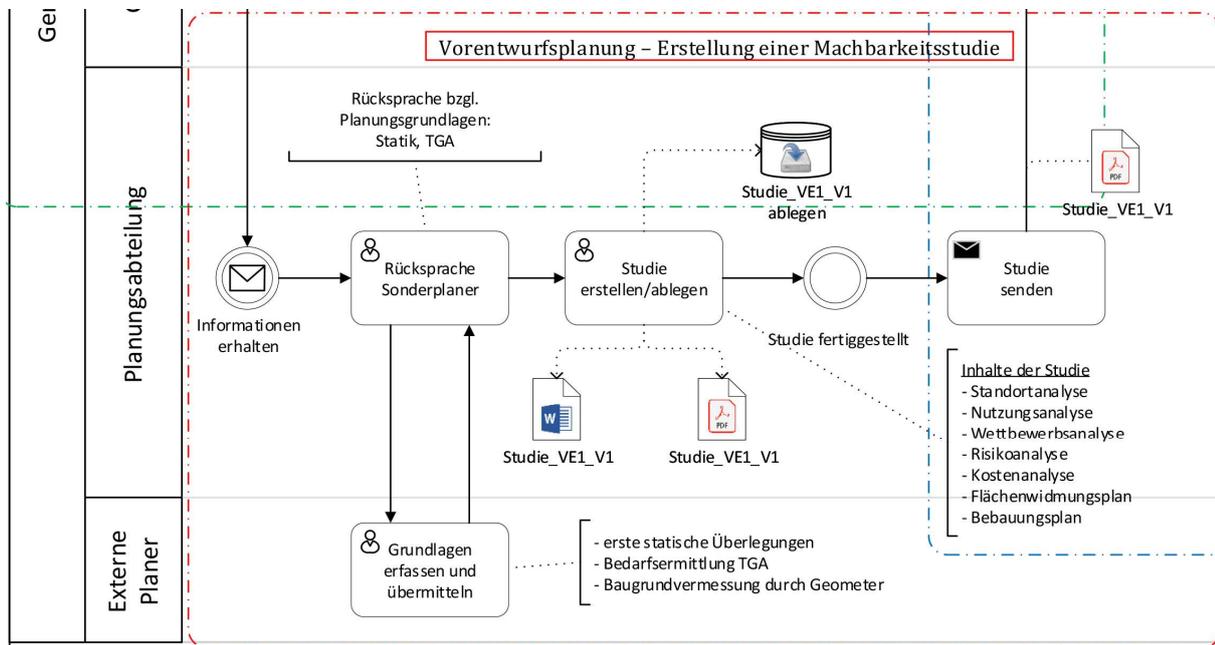


Abb. 5.5: Vorentwurfsplanung – Erstellung einer Machbarkeitsstudie

Die Prozessschritte der Abb. 5.6 beginnen in der Lane des Sekretariats des Generalplaners mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Studie erhalten“, welches durch den Erhalt der Machbarkeitsstudie per E-Mail ausgelöst wird und die Aufgabe „Studie verteilen“ startet. Während dieser Aufgabe sendet das Sekretariat die Studie per E-Mail an die Bauabteilung des Bauherren.

Durch den Eingang der Studie per E-Mail startet in der Lane der Bauabteilung des Auftraggebers das Startereignis „Studie erhalten“. Infolgedessen beginnt die Aufgabe „Studie lesen“. Die Bauabteilung begutachtet die erhaltene Machbarkeitsstudie und entscheidet, ob Änderungen der Rahmenbedingungen erforderlich sind. In der Prozessgrafik geschieht dies in Form eines XOR-Gateways. Sind seitens Bauabteilung keine Änderungen gewünscht, informiert sie die Geschäftsführung des Auftraggebers sowie die Geschäftsführung des Generalplaners und leitet das Protokoll per E-Mail an die Geschäftsführung des Auftraggebers weiter. Sollten Änderungen erforderlich sein, übermittelt die Bauabteilung diese der Planungsabteilung des Generalplaners per E-Mail.

Das durch die erhaltenen Änderungswünsche per E-Mail ausgelöste Starterereignis „Änderungswünsche erhalten“ startet in der Lane der Bauabteilung des Generalplaners die Aufgabe „Änderungen einarbeiten, Studie senden“. Während dieser Aufgabe ändert die Planungsabteilung die zuvor erstellte Studie nach den Wünschen des Auftraggebers und sendet die geänderte Machbarkeitsstudie dem Sekretariat. Dadurch wiederholt sich der Teilprozess der Prüfung der Studie durch die Bauabteilung des Bauherren. Aufgrund der Änderung der Studie entstehen neue Dateien, die nach dem Versenden der geänderten Studie aufgrund der Aufgabe „Studie ablegen“ durch die Planungsabteilung am Firmenserver gespeichert werden.

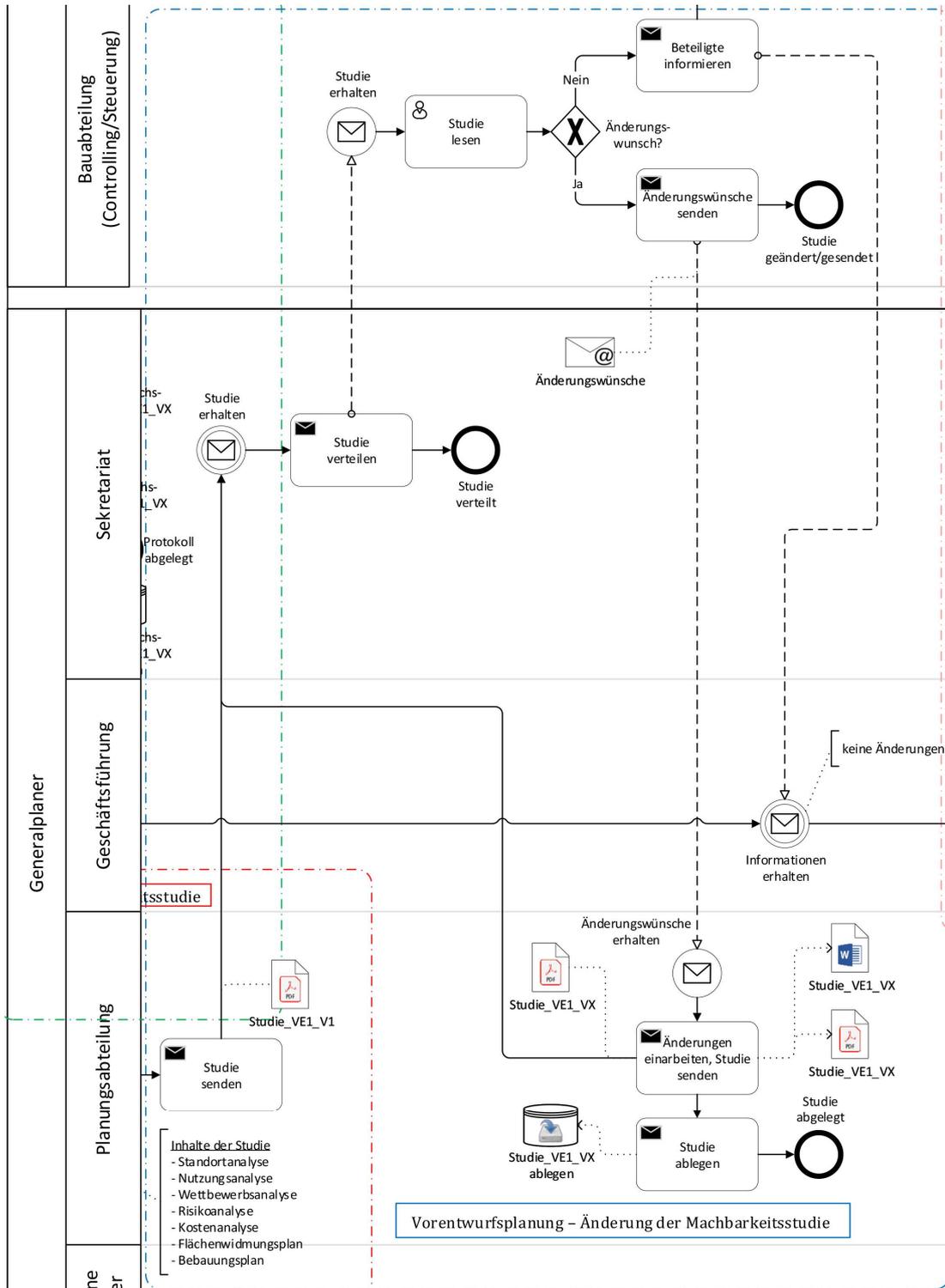


Abb. 5.6: Vorentwurfsplanung – Änderung der Machbarkeitsstudie

Mit dem Erhalt der Information, dass seitens Bauabteilung keine Änderungen der Studie gewünscht sind, beginnt in Abb. 5.6 in der Lane der Geschäftsführung des Generalplaners das eingetretene Zwischenereignis „Informationen erhalten“. Dadurch wird der Prozess in der Lane der Geschäftsführung in Abb. 5.7 mit der Aufgabe „Angebot erstellen und senden“ fortgesetzt. Beim Erstellen des Angebots wird durch die Geschäftsführung das Angebot in *Microsoft Word* sowie *Adobe Acrobat* unter Berücksichtigung der ÖNORMEN B 2061 und B 2110 erstellt und nach Fertigstellung per E-Mail an das Sekretariat gesendet.

In der Lane des Sekretariats beginnt der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Angebot erhalten“, wodurch die Aufgabe „Angebot verteilen/ablegen“ ausgelöst wird. Das Sekretariat sendet das Angebot in PDF-Form per E-Mail an die Geschäftsführung des Auftraggebers und legt die erhaltenen Dateien im richtigen Ordner am Firmenserver ab. Der Prozess des Sekretariats wird dadurch vorerst beendet.

Für die Geschäftsführung des Bauherren startet der Prozess in Abb. 5.7 mit dem Startereignis „Angebot erhalten“, welches durch das Erhalten des Angebots per E-Mail ausgelöst wird. Im Anschluss beginnt die Aufgabe „Angebot beurteilen“. Die Geschäftsführung hat nun die Aufgabe abzuwägen, ob eine Verhandlung des Angebotes erforderlich ist. In der Prozessgrafik geschieht dies in Form eines XOR-Gateways. Ist seitens der Geschäftsführung des Bauherren keine Verhandlung gewünscht, startet die Aufgabe „Bestellung verfassen/sendern“. Die Geschäftsführung erstellt während dieser Aufgabe die Bestellung der Planungsleistungen des Generalplaners in *Microsoft Word* sowie *Adobe Acrobat*. Im Anschluss sendet die Geschäftsführung die Bestellung in PDF-Form per E-Mail an das Sekretariat des Generalplaners.

Das Eintreffen der Bestellung per E-Mail löst in der Lane des Sekretariats das Startereignis „Bestellung erhalten“ aus, worauf die Aufgabe „Bestellung verteilen/ablegen“ beginnt. Das Sekretariat speichert die Bestellung am Firmenserver und leitet sie dem Geschäftsführer des Generalplaners weiter, wodurch der Prozess des Sekretariats beendet wird.

Aufgrund des eingetretenen Zwischenereignisses „Bestellung erhalten“ setzt sich der Prozess in der Lane der Geschäftsführung des Generalplaners mit der Aufgabe „Planung informieren“ fort.

Im Anschluss an die Aufgabe „Planung informieren“ in der Lane der Geschäftsführung des Generalplaners in Abb. 5.7 startet die Aufgabe „Planungsvertrag erstellen“ in Abb. 5.8. Während dieser Aufgabe erstellt die Geschäftsführung einen Planungsvertrag in *Microsoft Word* und *Adobe Acrobat*. Die Erstellung erfolgt unter Berücksichtigung der ÖNORMEN B 2061 und B 2110. Wurde der Planungsvertrag fertiggestellt, folgt die Aufgabe „Planungsvertrag senden“, wodurch die Geschäftsführung die Dateien des Planungsvertrages dem Sekretariat per E-Mail sendet.

Aufgrund des erhaltenen Planungsvertrages beginnt für das Sekretariat das eingetretene Zwischenereignis „Vertrag erhalten“, welches wiederum die Aufgabe „Planungsvertrag verteilen/ablegen“ startet. Das Sekretariat speichert die Dateien am Firmenserver und übermittelt der Geschäftsführung des Bauherren den Planungsvertrag in PDF-Form per E-Mail.

Der Prozess in Abb. 5.9 beginnt in der Lane der Planungsabteilung des Generalplaners mit dem ausgelösten Zwischenereignis „Informationen erhalten“, welches durch die Aufgabe „Planung informieren“ in der Lane der Geschäftsführung in Abb. 5.8 ausgelöst wird. Im Anschluss beginnt die Aufgabe „Bauherrenwunsch ermitteln“. Hierbei verwendet die Planungsabteilung das bereits im Vorfeld erstellte und am Firmenserver gespeicherten Erstgesprächsprotokoll sowie die Studie.

Zusätzlich wird mit den externen Planern Rücksprache gehalten. Aufgrund der Aufforderung seitens der Planungsabteilung des Generalplaners startet in der Lane der externen Planer die Aufgabe „Bedarf eruieren/übermitteln“. Die Ergebnisse zur Entwurfsstatik und der erforderlichen TGA, das geotechnische Gutachten in Bezug auf die Tragfähigkeit und einer möglichen Kontamination des Baugrundes sowie notwendige Sondergutachten zum Beispiel Verkehrs- oder Lärmgutachten werden der Planungsabteilung per E-Mail übermittelt. Die statische Berechnung erfolgt durch die externen Planer anhand der EUROCODE-Reihe (Eurocode 1 bis Eurocode 9).

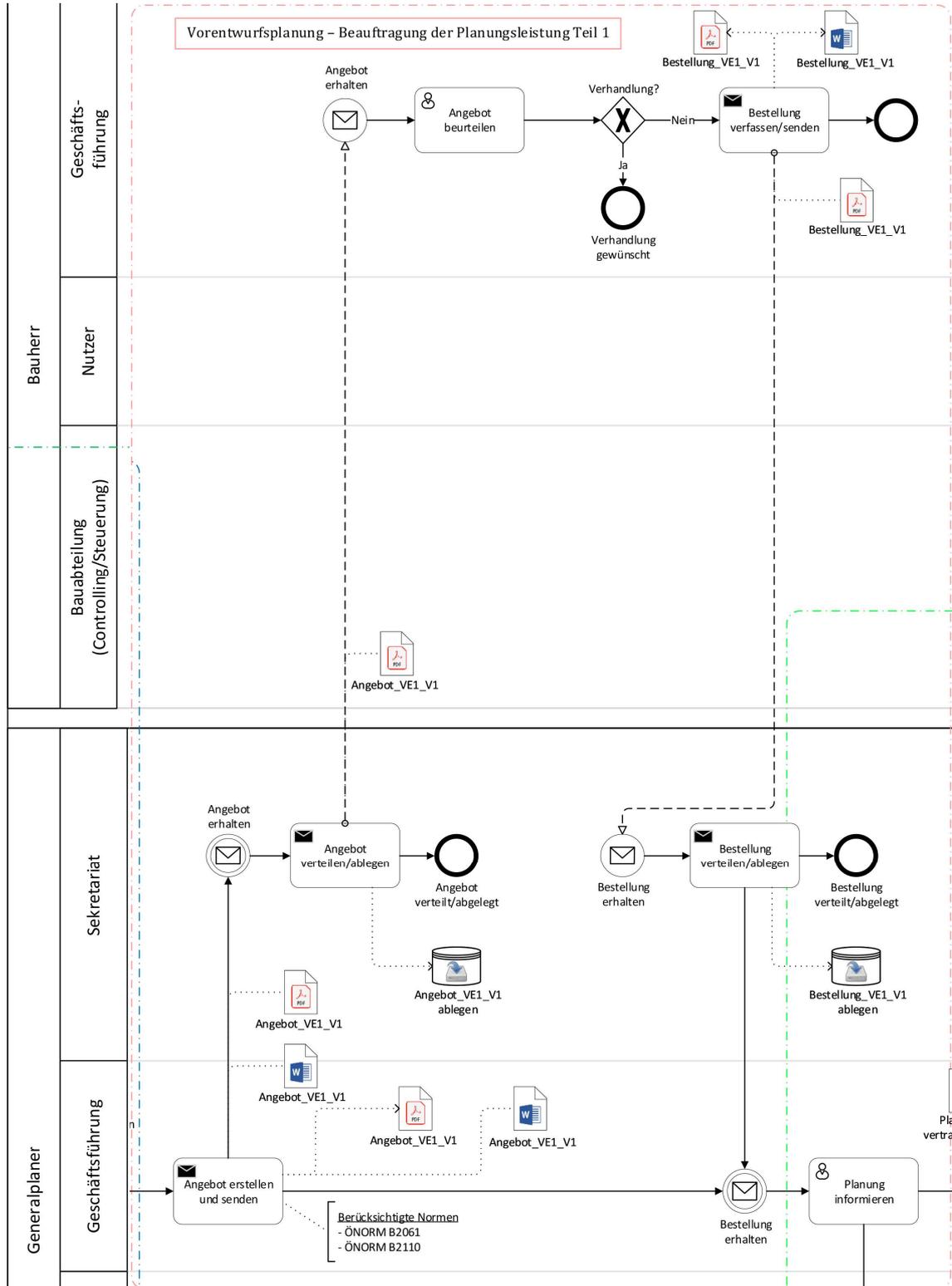


Abb. 5.7: Vorentwurfsplanung - Beauftragung der Planungsleistung Teil 1

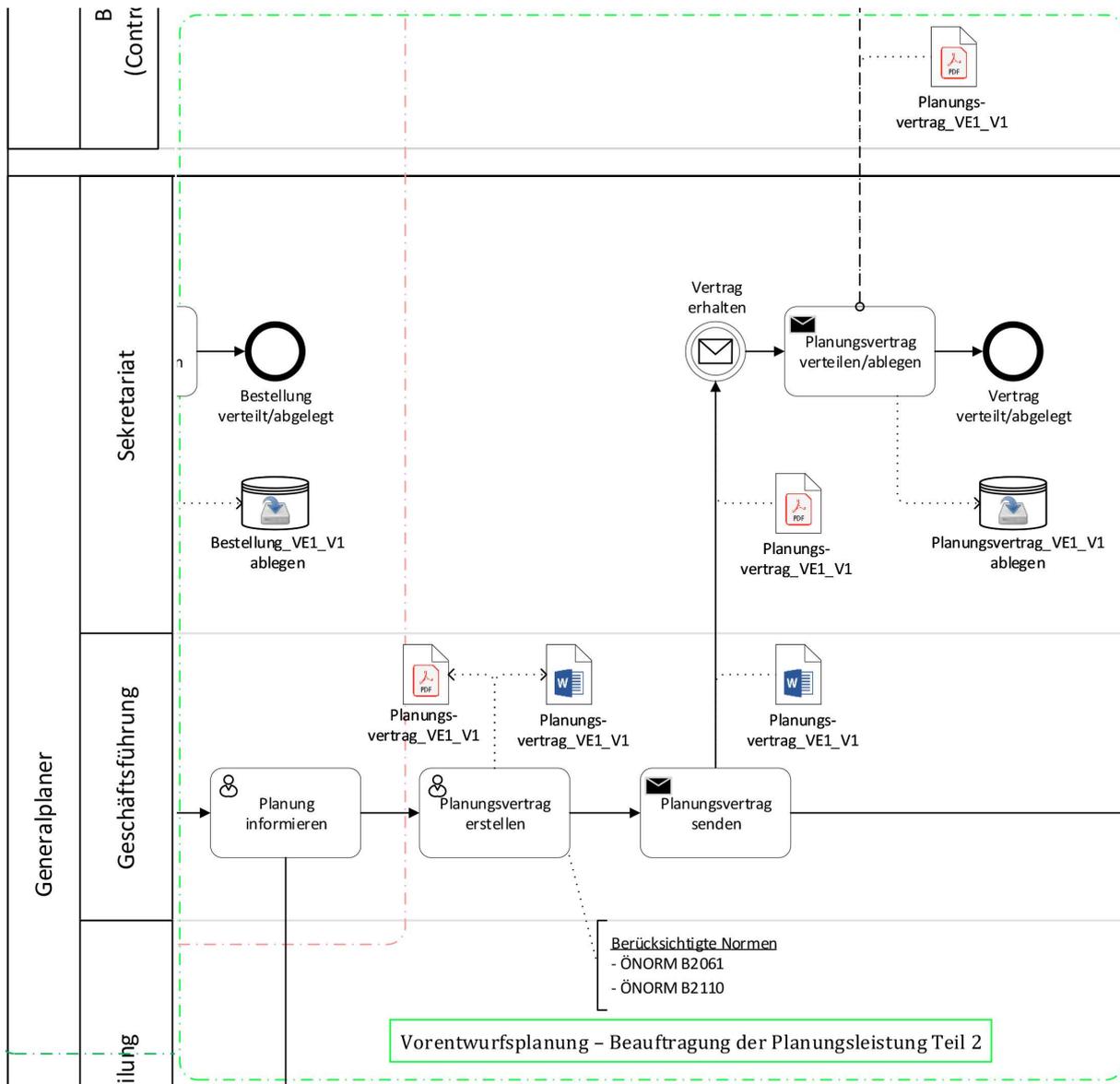


Abb. 5.8: Vorentwurfsplanung - Beauftragung der Planungsleistung Teil 2

Sind alle erforderlichen Unterlagen der externen Planer bei der Planungsabteilung eingegangen, folgt die Aufgabe „Vorentwurf erstellen/ablegen“. Die Planungsabteilung erstellt auf Basis aller bisher gesammelten Grundlagen und Unterlagen einen Vorentwurf. Zusätzlich fließen Kennzahlen aus bereits abgeschlossenen Projekten in die Planung ein. Für den Vorentwurf wird von Beginn an ein dreidimensionales Gebäudemodell (3D-Modell) im Zeichenprogramm *Autodesk Revit* erstellt, wobei die ÖNORM B 1600, die OIB Richtlinie 4, die ÖNORM B 1800, die Bautechnikverordnung, der Flächenwidmungs- und der Bebauungsplan die Grundlage für die technische Planung und Ausführung bilden. Nach der Fertigstellung des Vorentwurfs werden die erstellten Dateien am Firmenserver ordnerrichtig abgespeichert, worauf das bedingte Zwischenereignis „Vorentwurf fertiggestellt“ die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ auslöst.

In der Lane des Sekretariats beginnt der Prozess mit dem Startereignis „Nachricht erhalten“, welches durch den Eingang des Planungsvertrages per E-Mail von der Geschäftsführung des Bauherren ausgelöst wird. Anschließend gelangt der Prozess zu einem XOR-Gateway. Dieses Gateway dient der Überprüfung, ob der Bauherr den in Abb. 5.8 durch das Sekretariat per E-Mail gesende-

ten Planungsvertrag abändern möchte oder nicht. Für den Fall, dass Vertragsänderungen gewünscht werden, arbeitet das Sekretariat nach Rücksprache mit der Geschäftsführung des Generalplaners die Änderungen ein. Anschließend wird der Vertrag dem Bauherren erneut zur Unterzeichnung gesendet. Wurde allerdings der ursprüngliche Planungsvertrag vom Bauherren akzeptiert und unterzeichnet, speichert das Sekretariat den unterzeichneten Vertrag am Firmenserver ab und informiert die Geschäftsführung sowie die Planungsabteilung des Generalplaners.

Für die Geschäftsführung des Generalplaners startet der Prozess in Abb. 5.9 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Information erhalten“, welches die Information des unterzeichneten Planungsvertrages beinhaltet. Anschließend folgt das eingetretene Zwischenereignis „Nachricht eingegangen“, wodurch die Geschäftsführung über die Fertigstellung des Vorentwurfs informiert wird. Dieses Zwischenereignis löst die Aufgabe „Grobterminplan erstellen/ablegen“ aus. Während dieser Aufgabe erstellt die Geschäftsführung auf Basis der beim Erstgespräch vereinbarten Ecktermine einen Grobterminplan unter Zuhilfenahme des Programmes *Microsoft Project*. Die dabei entstehenden Dateien speichert die Geschäftsführung am Firmenserver. Nach der Fertigstellung des Grobterminplanes folgt die Aufgabe „Kostenschätzung erstellen/ablegen“. Die Geschäftsführung erstellt auf Basis des Vorentwurfs eine erste Kostenschätzung. In dieser Kostenschätzung werden die Hauptmassen des Vorentwurfs aufgeschlüsselt und anschließend auf Basis von Referenzprojekten mit Preisen versehen, wodurch sich durch deren Aufsummierung ein erster, unsicherer Kostenwert ergibt. Das Erstellen der Kostenschätzung erfolgt auf Basis der ÖNORM B 1801-1.

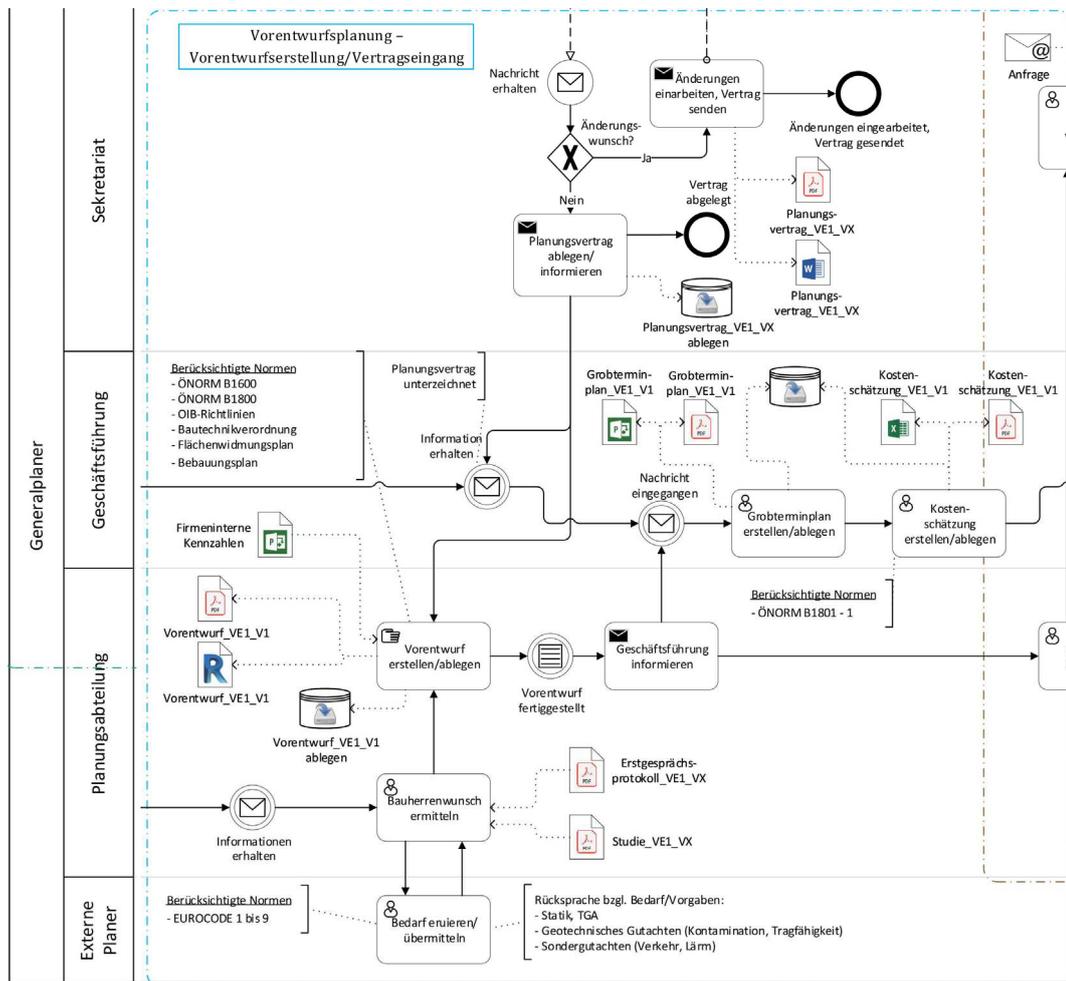


Abb. 5.9: Vorentwurfsplanung – Vorentwurfserstellung/Vertragseingang

Die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ in der Lane der Planungsabteilung in Abb. 5.9 löst in der Lane der Planungsabteilung in Abb. 5.10 die Aufgabe „Sekretariat informieren“ aus. Die Planungsabteilung teilt dem Sekretariat per E-Mail mit, einen Termin für die Präsentation des Vorentwurfs zu vereinbaren. In dieser E-Mail äußert die Planungsabteilung mehrere Terminmöglichkeiten, die das Sekretariat allen Beteiligten vorschlägt. Im Anschluss folgt für die Planungsabteilung die Aufgabe „Präsentation erstellen“. Während dieser Aufgabe erstellt die Planungsabteilung eine *Powerpoint-Präsentation* des Vorentwurfs, welche auch als PDF-Datei am Firmenserver gespeichert wird. Der Prozess der Planungsabteilung wird im Anschluss angehalten, bis ein Termin für die Präsentation bestätigt wird.

In der Lane des Sekretariats beginnt der Prozess mit der Aufgabe „Termin vereinbaren“. Das Sekretariat sendet die vorgeschlagenen Termine per E-Mail an die Bauabteilung des Auftraggebers sowie der Geschäftsführung des Generalplaners. Die Geschäftsführung des Generalplaners durchläuft aufgrund des eingetretenen Zwischenereignisses „Terminanfrage eingegangen“ die Aufgabe „Kalender prüfen“ und sendet im Anschluss dem Sekretariat einen Terminvorschlag per E-Mail.

Das Sekretariat führt die Aufgabe „Termin vereinbaren“ so lange aus, bis ein gemeinsamer Termin zwischen allen Beteiligten für die Vorentwurfspräsentation gefunden wird. Anschließend folgt die Aufgabe „Termin bestätigen“, woraufhin das Sekretariat der Bauabteilung des Bauherren, dem Geschäftsführer des Generalplaners sowie der Planungsabteilung eine Terminbestätigung per E-Mail sendet.

Der Erhalt der Terminbestätigung per E-Mail löst in den Lanes der Geschäftsführung des Generalplaners und der Planungsabteilung das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ aus. Im Anschluss erfolgt die Präsentation des Vorentwurfs zum vereinbarten Termin im Besprechungsraum des Generalplaners. Die Geschäftsführung des Generalplaners präsentiert dem Auftraggeber die Kostenschätzung. Die Planungsabteilung stellt den Vorentwurf anhand der zuvor erstellten *Powerpoint-Präsentation* vor.

Im Anschluss an die Vorentwurfspräsentation beginnt für die Planungsabteilung die Aufgabe „Vorentwurf/Kostenschätzung übermitteln“. Während dieser Aufgabe übermittelt die Planungsabteilung die präsentierte Entwurfsmappe sowie die Kostenschätzung der Bauabteilung des Auftraggebers per E-Mail.

Der Teilprozess der Vorentwurfsplanung endet für die Geschäftsführung des Generalplaners mit dem Endereignis „Präsentation durchgeführt“. Für die Planungsabteilung endet der Teilprozess der Kontaktaufnahme mit dem ausgelösten Link „Vorentwurf übermittelt“.

Die Terminanfrage durch das Sekretariat des Generalplaners löst in Abb. 5.11 in der Lane der Bauabteilung das Starterereignis „Terminanfrage eingegangen“ aus, wodurch die Aufgabe „Kalender prüfen“ beginnt. Die Bauabteilung prüft während dieser Aufgabe ihren Kalender auf freie Termine und gleicht diese mit dem Terminvorschlag durch das Sekretariat ab. Anschließend sendet die Bauabteilung dem Sekretariat einen Terminvorschlag. Der Prozess wird für die Bauabteilung unterbrochen, bis das E-Mail des Sekretariats mit der Terminbestätigung eintrifft. Diese E-Mail ist der Auslöser für das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“, welches wiederum die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ startet. Die Bauabteilung informiert während dieser Aufgabe die Geschäftsführung des Auftraggebers per E-Mail über den vereinbarten Termin. Zum vereinbarten Termin findet im Besprechungsraum des Generalplaners die Aufgabe „Vorentwurfspräsentation“ statt.

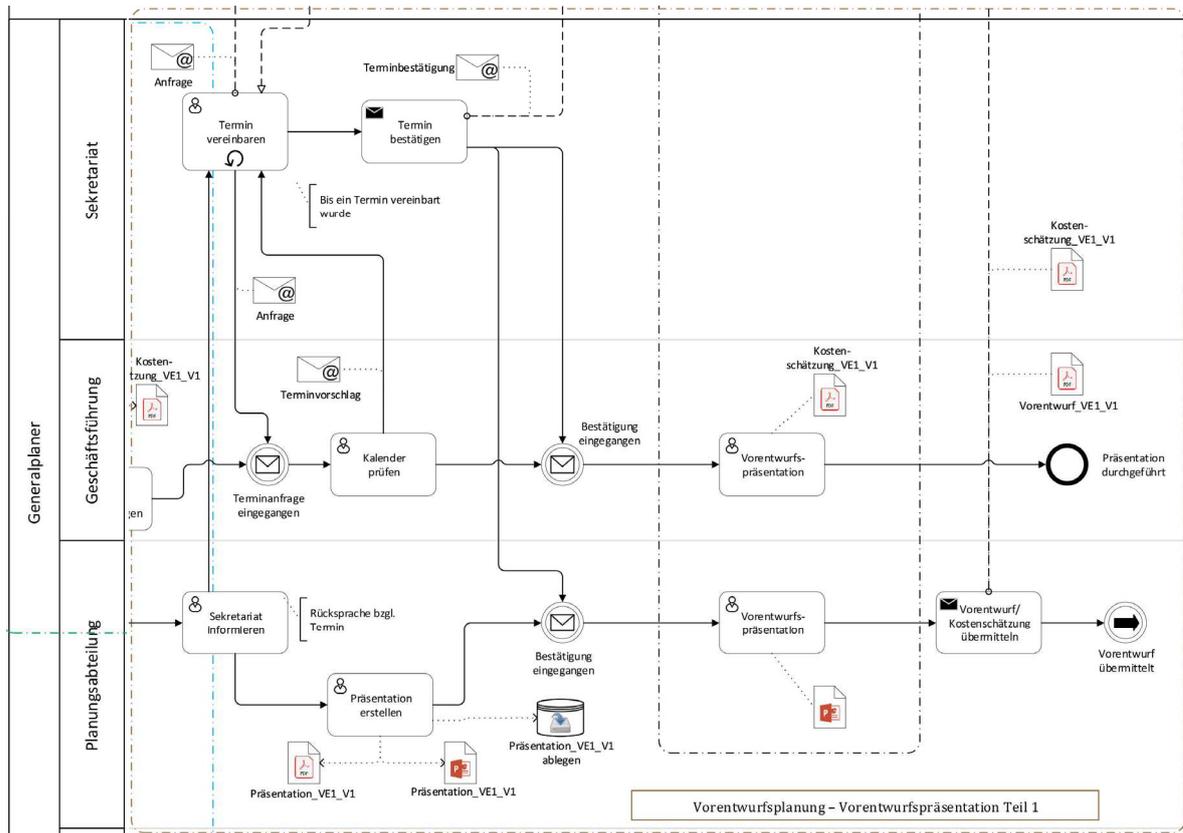


Abb. 5.10: Vorentwurfsplanung – Vorentwurfspräsentation Teil 1

Aufgrund der per E-Mail erhaltenen Dateien *Vorentwurf* und *Kostenschätzung* setzt sich der Prozess der Bauabteilung durch das eingetretene Zwischenereignis „Vorentwurf eingegangen“ fort und die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ beginnt. Die Bauabteilung informiert die Geschäftsführung über die erhaltenen Unterlagen. Der Teilprozess der Vorentwurfsplanung endet für die Bauabteilung mit dem ausgelösten Link „Vorentwurf erhalten“. In der Lane der Geschäftsführung des Auftraggebers wird der Prozess mit dem Endereignis „Information eingegangen“ vorerst beendet.

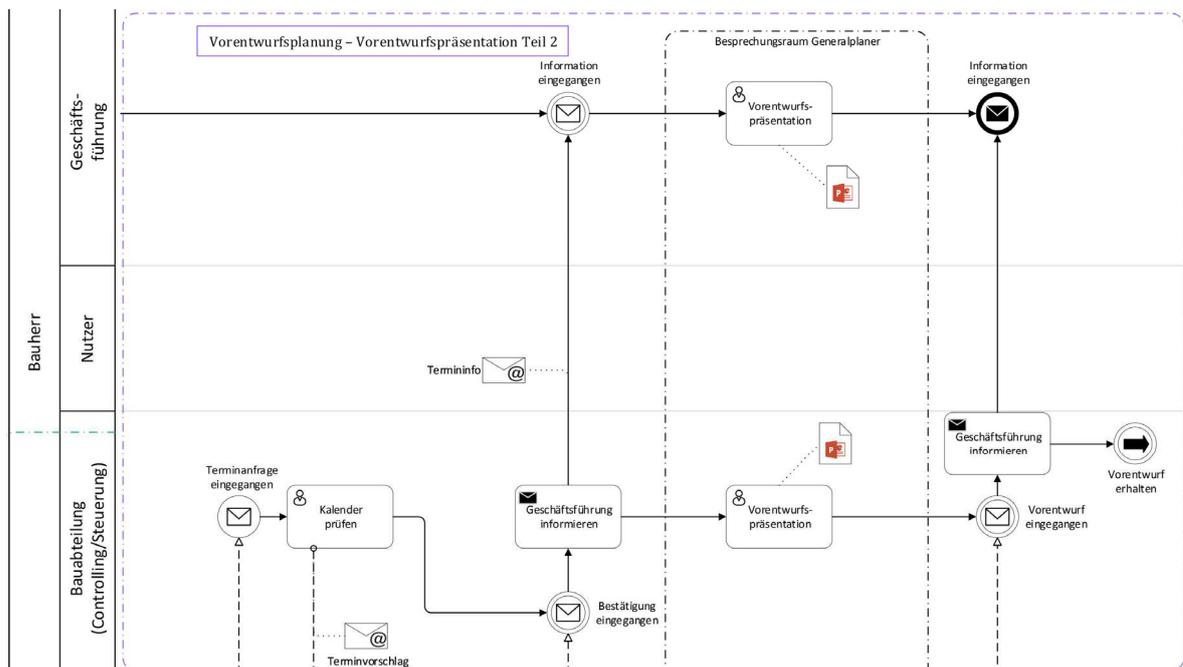


Abb. 5.11: Vorentwurfsplanung – Vorentwurfspräsentation Teil 2

5.1.6 Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Entwurfsplanung

Der erste Abschnitt des Teilprozesses der Entwurfsplanung ist in Abb. 5.13 dargestellt. Diese Grafik veranschaulicht jene Prozessschritte, die auf der Auftraggeberseite im Zuge der Durchsprache des vom Generalplaner übermittelten Vorentwurfs durchlaufen werden. Da die Prozessabfolge in Abb. 5.18 bis auf den Unterschied zwischen den Wörtern „Vorentwurf“ und „Entwurf“ exakt die gleiche ist, gelten die nachfolgenden Absätze auch als Beschreibung der in Abb. 5.18 dargestellten Prozessschritte.

Dieser Teilprozess beginnt in der Lane der Bauabteilung des Auftraggebers mit dem auslösenden Link „Vorentwurf erhalten“, der die Aufgabe „Entwurfsmappe begutachten“ auslöst. Nachdem die Bauabteilung die vom Generalplaner übermittelte Entwurfsmappe und die Kostenschätzung begutachtet hat, startet die Aufgabe „Workshoptermin vereinbaren“. Diese Aufgabe wird so lange ausgeführt, bis ein gemeinsamer Termin zwischen der Bauabteilung, der Geschäftsführung des Bauherren und dem Nutzer des zu errichtenden Gebäudes vereinbart wurde. Zu Beginn der Terminfindung sendet die Bauabteilung der Geschäftsführung und dem Nutzer eine Terminanfrage per E-Mail. In den Lanes der Geschäftsführung sowie des Nutzers beginnt der Prozess mit dem durch die E-Mail ausgelösten, eingetretenen Zwischenereignis „Terminanfrage eingegangen“. Im Anschluss bearbeiten beide die Aufgabe „Kalender prüfen“. Während dieser Aufgabe prüfen die Geschäftsführung und der Nutzer ihren Terminkalender und senden der Bauabteilung einen Terminvorschlag per E-Mail.

Wurde ein gemeinsamer Termin gefunden, beginnt in der Lane der Bauabteilung die Aufgabe „Termin bestätigen“. Dies geschieht, indem die Bauabteilung der Geschäftsführung und dem Nutzer den vereinbarten Termin per E-Mail bestätigt.

Durch das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ beginnt in den Lanes der Geschäftsführung und des Nutzer die Aufgabe „Workshop durchführen“. Der Workshop findet im Besprechungsraum des Auftraggebers unter Anwesenheit der Geschäftsführung des Nutzers sowie der Bauabteilung statt. In dieser Besprechung wird der vom Generalplaner übermittelte Vorentwurf und die dazugehörige Kostenschätzung besprochen. Es findet eine Bedarfsermittlung statt, aus der hervorgehen soll, ob die geplanten Flächen für die geplante Nutzung ausreichen. Sollte einer der Beteiligten Änderungswünsche äußern, diskutieren die Beteiligten deren Sinnhaftigkeit. Zusätzlich wird überprüft, ob der Vorentwurf mit der Machbarkeitsstudie übereinstimmt.

Im Anschluss an den Workshop startet in der Lane der Bauabteilung die Aufgabe „Workshopprotokoll erstellen/senden“. Im Zuge dieser Aufgabe erstellt die Bauabteilung ein Protokoll des durchgeführten Workshops, welches alle erwähnten Themen beinhalten muss. Das Protokoll wird üblicherweise in *Microsoft Word* erstellt und mittels *Adobe Acrobat* als PDF-Datei gespeichert. Mit dem Versenden des Protokolls per E-Mail an alle Beteiligten wird diese Aufgabe beendet und der Prozess für die Bauabteilung unterbrochen, bis das eingetretene Zwischenereignis „keine Änderungen“ eintritt.

In den Lanes der Geschäftsführung und des Nutzers wird der Prozess durch das Eintreffen des Protokolls per E-Mail mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ fortgesetzt. Anschließend folgt die Aufgabe „Protokoll lesen“, während jener die Geschäftsführung und der Nutzer das Protokoll lesen und auf Korrektheit prüfen. Nach dem Abschluss dieser Aufgabe folgt die Aufgabe „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“. Sollten Änderungen erforderlich sein, teilt die Geschäftsführung oder der Nutzer diese der Bauabteilung per E-Mail mit. Falls keine

Änderungen erforderlich sind, senden beide der Bauabteilung per E-Mail die Bestätigung der Korrektheit des Protokolls. Der Prozess der Geschäftsführung sowie des Nutzers wird im Anschluss vorerst unterbrochen.

Der Prozess der Bauabteilung setzt sich durch den Eingang der E-Mails der Geschäftsführung und des Nutzers mit der Aufgabe „Änderungen einarbeiten/Protokoll senden“ fort. Falls Änderungswünsche geäußert wurden, ändert die Bauabteilung das Protokoll und sendet es erneut allen Beteiligten des Workshops, wodurch der Prozess der Kontrolle des Protokolls erneut beginnt. Sind keine Änderungen gewünscht, löst das eingetretene Zwischenereignis „keine Änderungen“ die Aufgabe „Workshopprotokoll“ ablegen/Bericht verteilen“ aus. Die Bauabteilung speichert das Protokoll am Firmenserver und übermittelt die Ergebnisse des Workshops in Form eines Workshop-Berichts per E-Mail an das Sekretariat des Generalplaners.

In der Lane des Sekretariats des Generalplaners beginnt der Prozess in Abb. 5.12 mit dem Startereignis „Bericht erhalten“, welches durch den Eingang der E-Mail mit dem Workshopbericht ausgelöst wird. Anschließend beginnt die Aufgabe „Workshopbericht verteilen/ablegen“. Während dieser Aufgabe speichert das Sekretariat den erhaltenen Bericht am Firmenserver ab und sendet das Bericht per E-Mail an die Planungsabteilung des Generalplaners. Der Prozess des Sekretariats wird bis auf weiteres mit dem Endereignis „Bericht abgelegt/verteilt“ beendet.

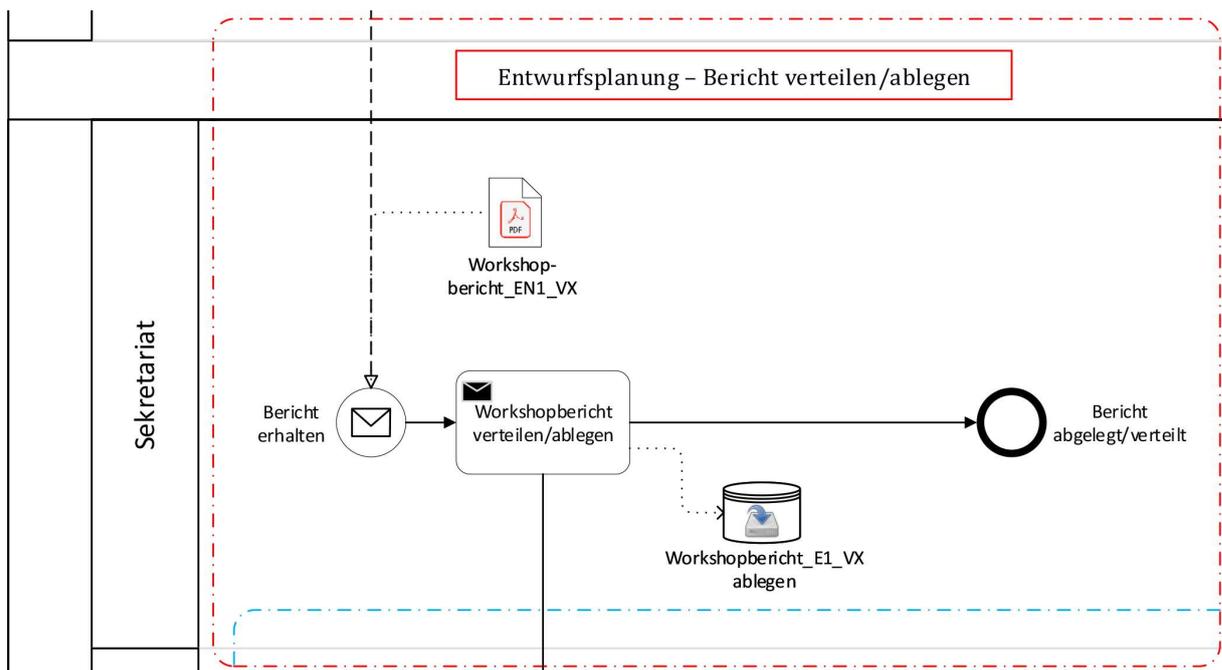


Abb. 5.12: Entwurfsplanung – Bericht verteilen/ablegen

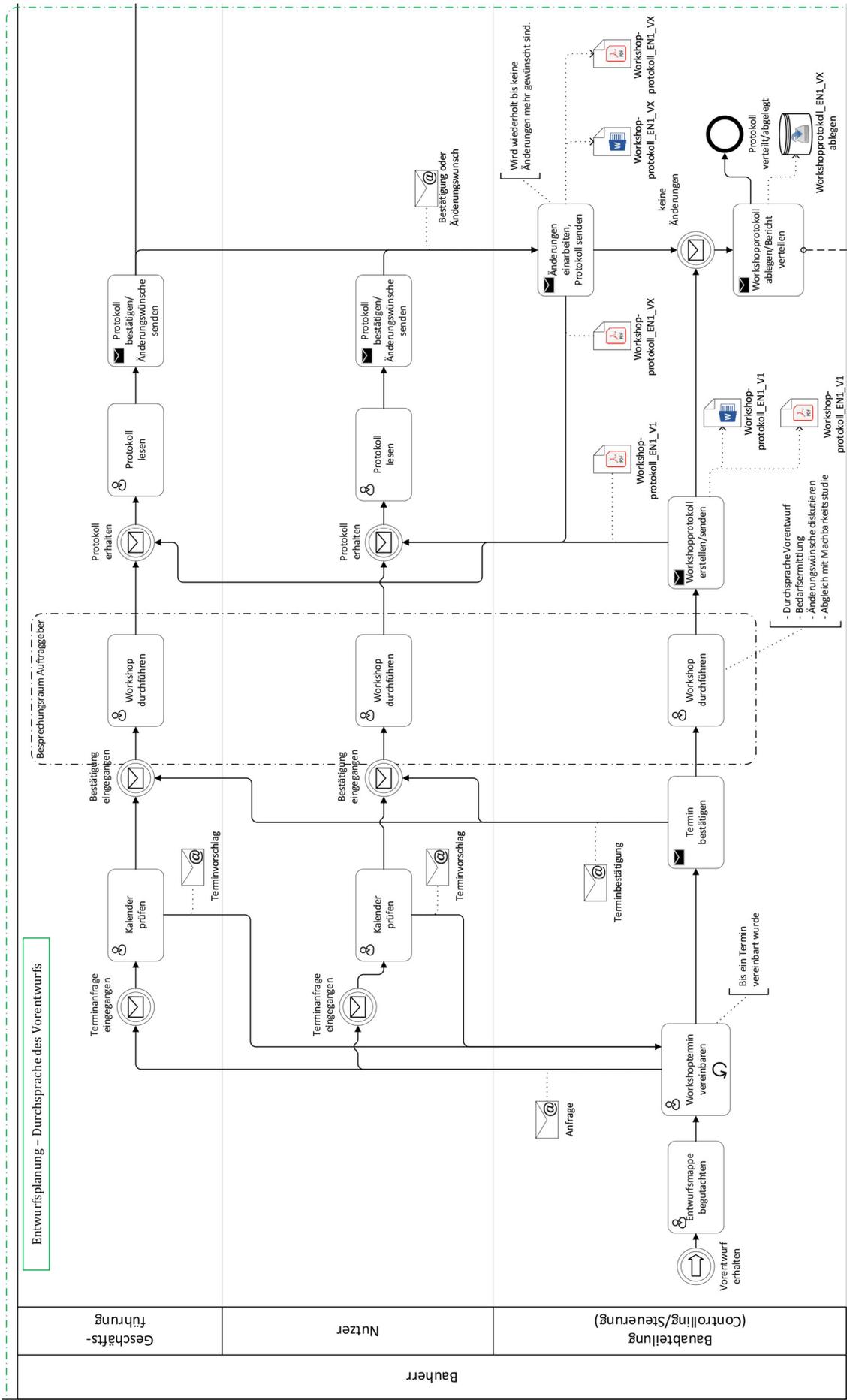


Abb. 5.13: Entwurfsplanung - Durchsprache des Vorentwurfs

Der nächste Abschnitt des Teilprozesses der Entwurfsplanung ist in Abb. 5.15 dargestellt. Ausgelöst durch die E-Mail des Sekretariats beginnt der Prozess in der Lane der Planungsabteilung mit dem ausgelösten Zwischenereignis „Bericht erhalten“. Anschließend startet die Aufgabe „Änderungswünsche ermitteln“, während jener die Planungsabteilung auf Basis des Workshop-Berichts die erforderlichen Änderungswünsche ermittelt. Sind alle Änderungswünsche bekannt, folgt die Aufgabe „Änderungen einarbeiten“. Die Planungsabteilung ändert den Vorentwurf und startet mit der Aufgabe „Entwurf erstellen/ablegen/verteilen“. Im Zuge dieser Aufgabe erstellt die Planungsabteilung auf Basis des laut Bauherrenwunsch geänderten Vorentwurfs einen Entwurf. Hierfür wird das 3D-Modell als Grundlage für die weiteren Planungsschritte verwendet. Bei der Ausarbeitung des Entwurfs werden wie beim Vorentwurf die ÖNORM B 1600, die ÖNORM B 1800, die OIB-Richtlinien 1 bis 6, die Bautechnikverordnung sowie der Flächenwidmungs- und Bebauungsplan als Richtlinie für die technische Planung und Ausführung verwendet. Nach der Fertigstellung werden sämtliche Dateien des Entwurfs am Firmenserver in den entsprechenden Ordnern gespeichert und den externen Planern zu deren weiteren Verwendung per E-Mail übermittelt.

Das eingetretene Zwischenereignis „Entwurf erhalten“ in der Lane der externen Planer wird durch das Eintreffen der Planungsunterlagen per E-Mail ausgelöst. Im Anschluss beginnt für die externen Planer die Aufgabe „Bedarf ermitteln“. Während dieser Aufgabe ermitteln die Sonderplaner die erforderlichen Umfänge der Statik sowie der TGA. Sind alle Grundlagen bekannt, folgt die Aufgabe „Pläne erstellen/übermitteln“. Die externen Planer erstellen unter Berücksichtigung der Eurocodes 1 bis 9 sowie der ÖNORMEN Sonderpläne zur Statik und TGA und übermitteln diese entweder zweidimensional (2D) in DWG oder als 3D Datei per E-Mail der Planungsabteilung des Generalplaners.

In der Lane der Planungsabteilung setzt sich der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Pläne erhalten“ fort. Dieses Ereignis löst die Aufgabe „Änderungen einarbeiten“ aus, während der die Planungsabteilung notwendige Änderungen aufgrund der Pläne der externen Planer einarbeitet. Bei 3D-Plänen können diese mit geringem Aufwand in das 3D-Modell des Generalplaners übernommen werden. Sind die Pläne der externe Planer allerdings 2D-*AutoCAD*-Dateien, müssen diese von der Planungsabteilung zuerst 3D gezeichnet werden, bevor sie in das 3D-Modell des Generalplaners importiert werden können. Wenn alle Änderungen eingearbeitet wurden, folgt die Aufgabe „Entwurf ablegen/informieren/sendern“. Im Zuge dieser Aufgabe werden sämtliche Dateien in den richtigen Ordnern am Firmenserver gespeichert und die Geschäftsführung des Generalplaners über die Fertigstellung des Entwurfs per E-Mail informiert. Zusätzlich sendet die Planungsabteilung den aktuellen Entwurf an die Behörde für eine erste behördliche Abstimmung der Entwurfsunterlagen. Im Anschluss wird der Prozess der Planungsabteilung so lange unterbrochen, bis das durch eine Nachricht der Behörde ausgelöste, eingetretene Zwischenereignis „Keine Auflagen, Entwurf fertiggestellt“ eintritt. Anschließend beginnt in der Lane der Planungsabteilung die Aufgabe „Sekretariat informieren“, während dieser die Planungsabteilung dem Sekretariat per E-Mail einen Terminvorschlag für die Entwurfspräsentation übermittelt.

Für die Geschäftsführung des Generalplaners startet der Prozess in Abb. 5.15 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Nachricht eingegangen“, welches durch die Benachrichtigung über die Fertigstellung des Entwurfs durch die Planungsabteilung ausgelöst wird. Anschließend beginnt für die Geschäftsführung die Aufgabe „Kostenberechnung und Generellen Ablaufplan erstellen/ablegen“. Die Grundlage für diese Aufgabe bilden der fertiggestellte Entwurf sowie die im Teilprozess des Vorentwurfs in Kapitel 5.1.5 beschriebenen Dateien *Kostenschätzung* und *Grobterminplan*.

Während dieser Aufgabe erstellt die Geschäftsführung einen generellen Ablaufplan in *Microsoft Project* und eine Kostenberechnung mit *Microsoft Excel* unter Berücksichtigung der Normenreihe ÖNORM B 1801-1. Nach der Fertigstellung hält der Prozess für die Geschäftsführung bis zum eingetreten Zwischenereignis „Terminanfrage eingegangen“ an.

In der Lane der Behörde beginnt der Prozess mit dem Starterereignis „Unterlagen erhalten“, welches durch den Erhalt der Entwurfsunterlagen des Generalplaners ausgelöst wird. Abb. 5.14 zeigt den Ablauf der ersten behördlichen Abstimmung der Planungsunterlagen. Nach dem Erhalt der Unterlagen beginnt die Aufgabe „Entwurf prüfen“. Die Behörde (BH) prüft den Entwurf des Generalplaners auf technische Korrektheit unter Einhaltung der zugehörigen Normen und der Bauordnung. Dabei durchläuft der Entwurf sämtliche Fachbereiche der Behörde, deren Zuständigkeitsbereich beim vorliegenden Projekt involviert ist. Dies können zum Beispiel die Bereiche Brandschutz, Wasserrecht, Baurecht, Ortsgestaltung sowie der Arbeitsinspektor sein. Bei der Abstimmung wird abgewogen, ob seitens der Behörde Änderungen des Entwurfs in Form von Auflagen notwendig sind. In der Prozessgrafik geschieht dies in Form eines XOR-Gateways. Sind seitens der BH keine Änderungen erforderlich, informiert sie die Planungsabteilung des Generalplaners über die Normgerechtheit des Entwurfs per E-Mail. Für den Fall, dass Änderungen erforderlich sind, sind diese der Planungsabteilung des Generalplaners per E-Mail zu übermitteln.

Die Planungsabteilung des Generalplaners durchläuft aufgrund der erforderlichen Änderungen die Entwurfsprozesse aus Abb. 5.15 erneut. Der geänderte Entwurf wird der Behörde allerdings nicht mehr zur Prüfung vorgelegt, sondern der Prozess einfach weitergeführt.

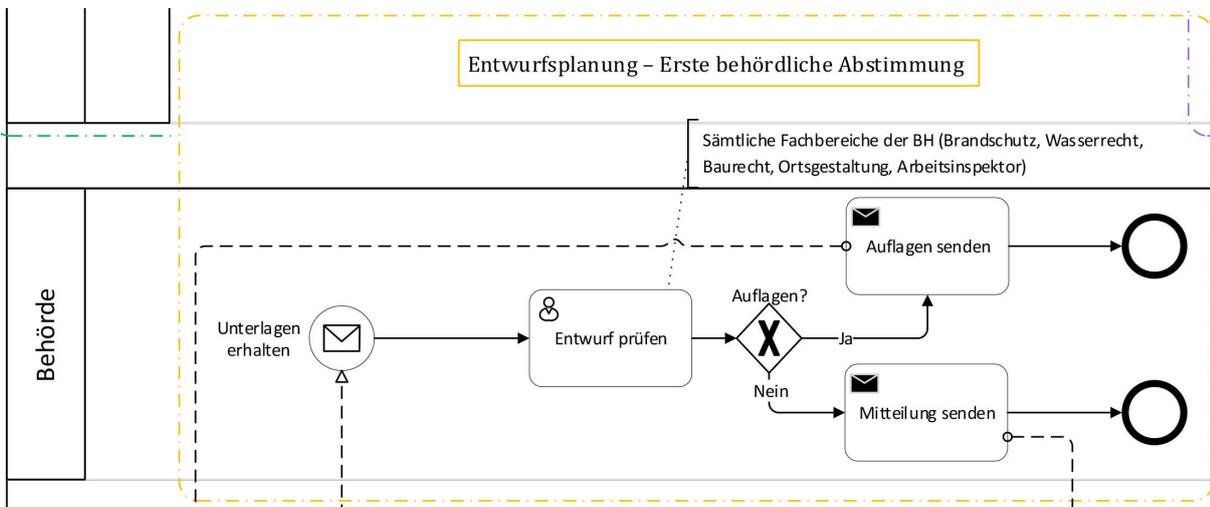


Abb. 5.14: Entwurfsplanung - Erste behördliche Abstimmung

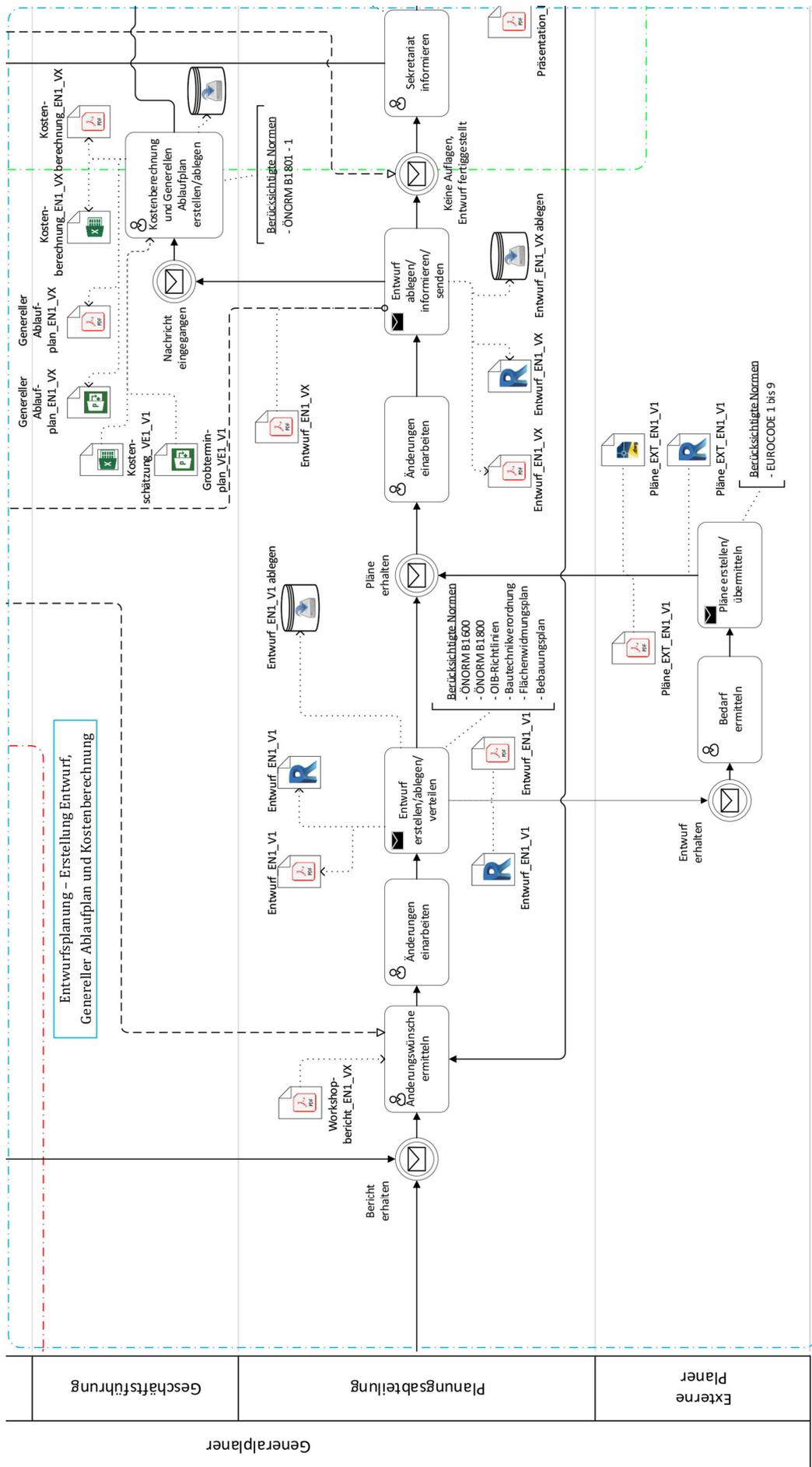


Abb. 5.15: Entwurfsplanung – Erstellung Entwurf, Genereller Ablaufplan, und Kostenberechnung

Das Sekretariat setzt den Prozess in Abb. 5.16 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Information erhalten“, welches von der Planungsabteilung durch die Terminanfrage per E-Mail ausgelöst wird, fort. Anschließend startet die Aufgabe „Termin vereinbaren“. Während dieser Aufgabe sendet das Sekretariat der Bauabteilung sowie der Geschäftsführung des Generalplaners per E-Mail eine Terminanfrage für die Präsentation des Entwurfs. Diese Aufgabe wird so lange ausgeführt, bis ein gemeinsamer Termin gefunden wurde, wodurch diese Aufgabe beendet wird und die Aufgabe „Termin bestätigen“ beginnt. Das Sekretariat bestätigt allen Beteiligten den vereinbarten Termin per E-Mail und unterbricht den Prozess vorerst.

In der Lane der Planungsabteilung beginnt im Anschluss an die Aufgabe „Sekretariat informieren“ aus Abb. 5.15 die Aufgabe „Präsentation erstellen“. Während dieser Aufgabe erstellt die Planungsabteilung eine Präsentation in *Microsoft Powerpoint*, um den Entwurf während der Entwurfspräsentation dem Auftraggeber in geeigneter Weise vorstellen zu können. Anschließend speichert die Planungsabteilung alle Daten am Firmenserver und der Prozess wird zwischenzeitlich unterbrochen.

In den Lanes der Geschäftsführung des Generalplaners sowie der Planungsabteilung wird der Prozess – ausgelöst durch den Eingang der Terminbestätigung per E-Mail – durch das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ fortgesetzt. Anschließend findet zum vereinbarten Termin die Entwurfspräsentation im Besprechungsraum des Generalplaners statt. Während diesem Termin präsentiert der Generalplaner dem Auftraggeber seinen Entwurf des geplanten Gebäudes mittels *Powerpoint-Präsentation* sowie die dazugehörige Kostenberechnung als PDF-Datei. Der Teilprozess endet für die Geschäftsführung im Anschluss an die Entwurfspräsentation. In der Lane der Planungsabteilung setzt sich der Prozess im Anschluss an die Präsentation durch die Aufgabe „Entwurf/Kostenberechnung übermitteln“ fort, wodurch die Planungsabteilung des Generalplaners der Bauabteilung des Bauherren den Entwurf und die Kostenberechnung per E-Mail übermittelt. Der Prozess der Planungsabteilung wird im Anschluss bis zum eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ unterbrochen.

Abb. 5.17 stellt den zweiten Abschnitt der Entwurfspräsentation dar, welcher sich den Prozessabläufen des Bauherren widmet. In der Lane der Bauabteilung beginnt der Prozess mit dem Startereignis „Terminanfrage eingegangen“. Anschließend folgt die Aufgabe „Kalender prüfen“, während der die Bauabteilung ihren Kalender auf freie Termine prüft und dem Sekretariat des Generalplaners einen Terminvorschlag per E-Mail übermittelt. Das durch die E-Mail ausgelöste, eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ setzt den Prozess in der Lane der Bauabteilung mit der Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ fort. Die Bauabteilung informiert die Geschäftsführung des Auftraggebers per E-Mail über den Präsentationstermin des Entwurfs.

In der Lane der Geschäftsführung des Bauherren setzt sich der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Information eingegangen“ fort. Zum vereinbarten Termin beginnt in den Lanes der Geschäftsführung des Bauherren und der Bauabteilung die Aufgabe „Entwurfspräsentation“. Während dieser Aufgabe präsentiert der Generalplaner dem Bauherren seinen Entwurf sowie die dazugehörige Kostenberechnung im Besprechungsraum des Generalplaners.

In der Lane der Geschäftsführung des Bauherren wird der Prozess bis zum eingetretenen Zwischenereignis „Terminanfrage eingegangen“ aus Abb. 5.18 unterbrochen. Die Bauabteilung setzt ihren Prozess in Abb. 5.18 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Entwurf eingegangen“ fort.

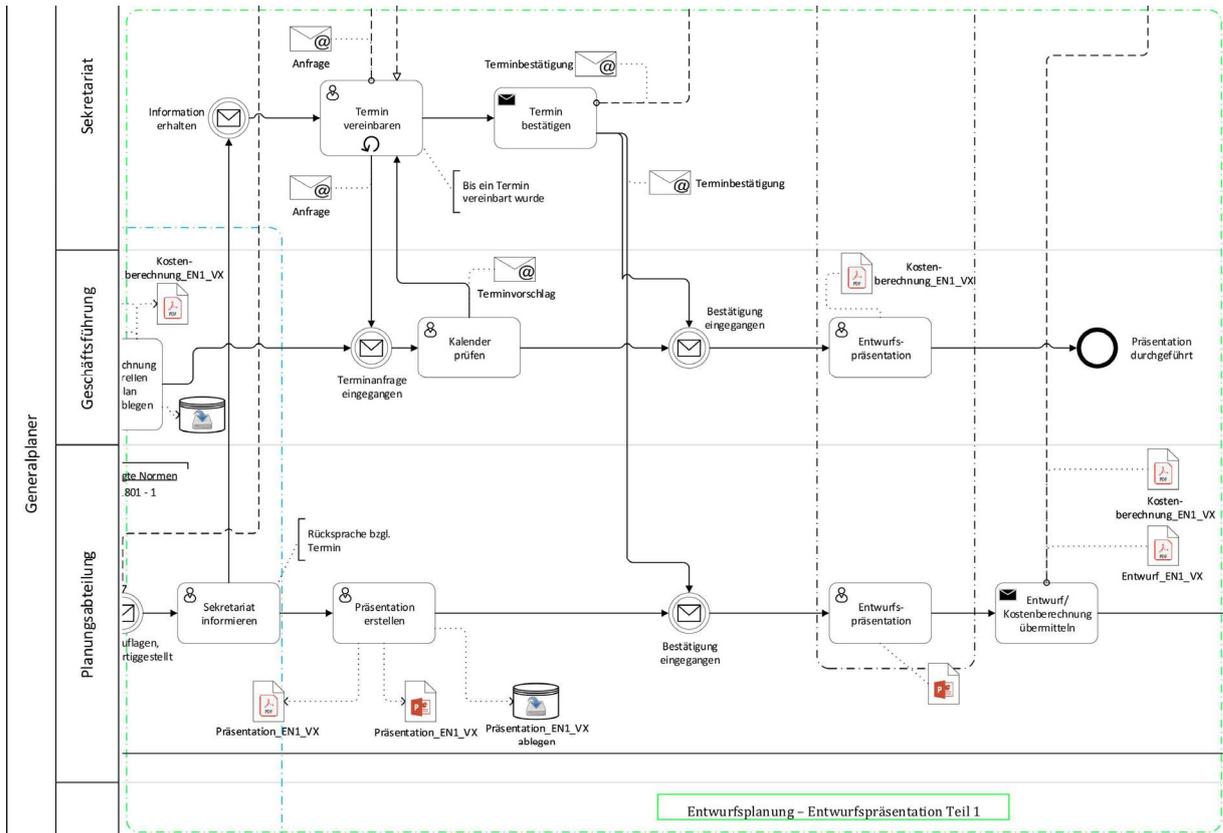


Abb. 5.16: Entwurfsplanung - Entwurfspräsentation Teil 1

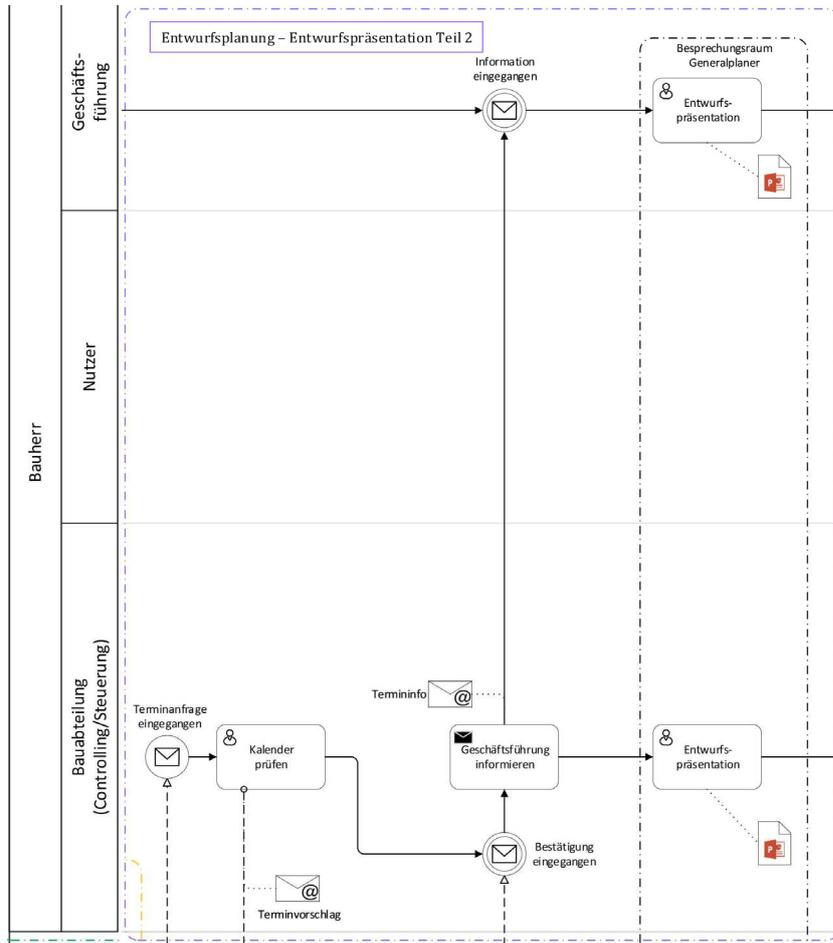


Abb. 5.17: Entwurfsplanung - Entwurfspräsentation Teil 2

5 Erfassung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens

Abb. 5.18 stellt die Prozessschritte des Auftraggebers bei der Durchsprache der vom Generalplaner übermittelten Unterlagen dar. Der Prozess beginnt in der Lane der Bauabteilung mit der Aufgabe „Workshoptermin vereinbaren“. Wie bereits zu Beginn des Kapitels 5.1.6 bei der Beschreibung des Abschnittes *Durchsprache des Vorentwurfs* erwähnt, gleichen die Prozessschritte des Abschnittes *Durchsprache des Entwurfs* jenen der *Durchsprache des Vorentwurfs*, die in Abb. 5.13 dargestellt sind. Der einzige Unterschied liegt darin, dass in Abb. 5.18 nicht vom Vorentwurf, sondern vom Entwurf gesprochen wird und in der Lane der Bauabteilung während der Aufgabe „Workshop durchführen“ zusätzlich die Beauftragung der Einreichplanung thematisiert wird. Außerdem werden die Prozesse in den Lanes der Geschäftsführung sowie der Bauabteilung nach der Bestätigung des Protokolls unterbrochen.

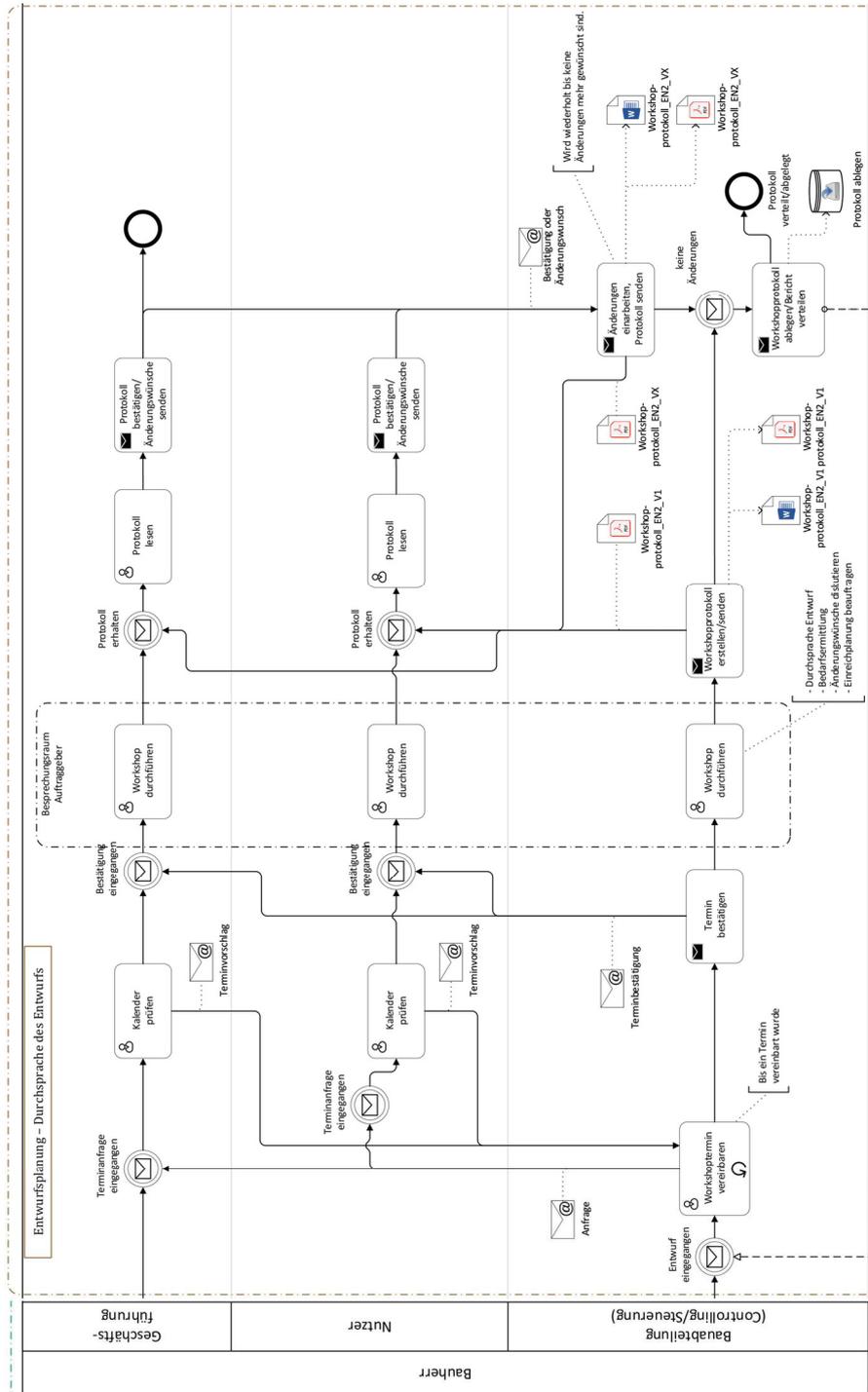


Abb. 5.18: Entwurfsplanung - Durchsprache des Entwurfs

Die abschließenden Prozessschritte des Teilbildes *Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Entwurfsplanung* sind in Abb. 5.19 dargestellt. Der Prozess beginnt in der Lane der Planungsabteilung mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Bericht erhalten“, welches durch das Erhalten des Workshop-Berichtes per E-Mail ausgelöst wird. Als nächster Schritt wird das Protokoll durch die Planungsabteilung auf Änderungswünsche überprüft und entschieden, ob Änderungen erforderlich sind. In der Prozessgrafik geschieht dies in Form eines XOR-Gateways. Sollten Änderungen seitens des Auftraggebers erwünscht sein, muss der Entwurf des Generalplaners durch die Planungsabteilung angepasst werden. In diesem Fall folgt der Prozess dem Pfad „Ja“ bis zur Aufgabe „Änderungswünsche ermitteln“ in der Lane der Planungsabteilung in Abb. 5.15. Anschließend wird ab dieser Aufgabe der gesamte Prozess erneut durchlaufen. Wurde der Entwurf vom Auftraggeber akzeptiert, folgt der Prozess dem Pfad „Nein“ und startet den ausgelösten Link „Einreichplanungsentwurf fixiert“, wodurch der Teilprozess der Entwurfsplanung beendet wird.

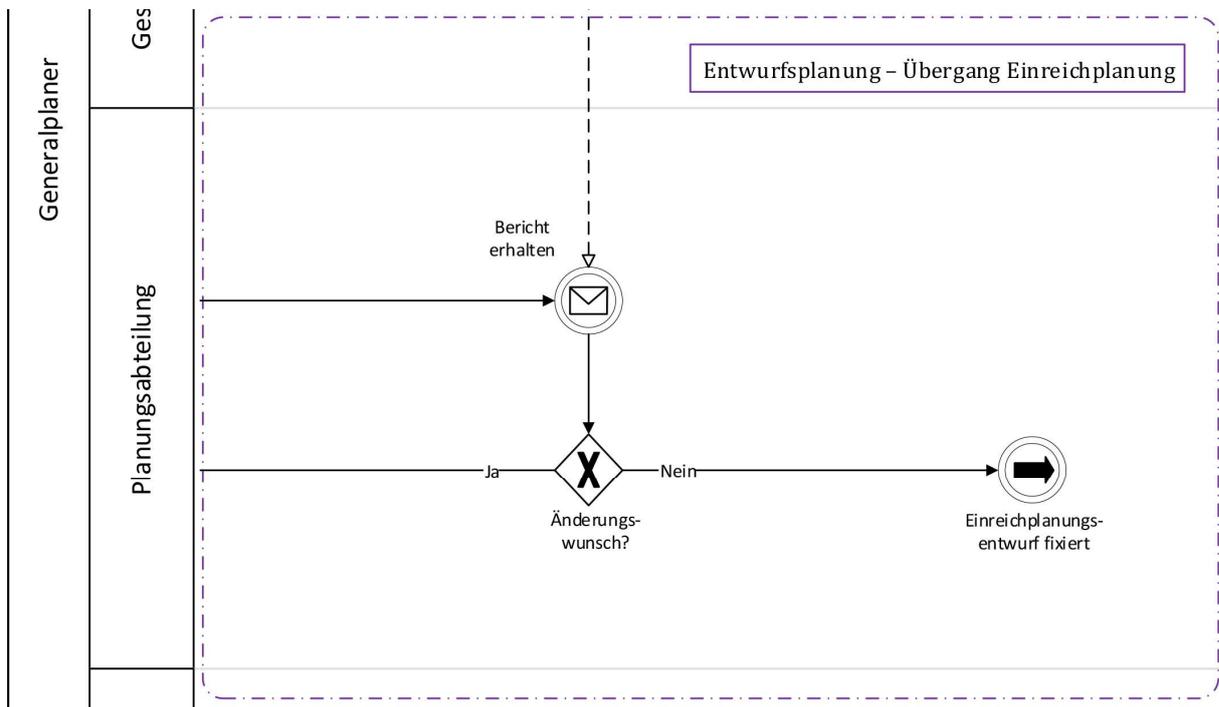


Abb. 5.19: Entwurfsplanung – Übergang Einreichplanung

5.1.7 Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Einreichplanung

Der Teilprozess der Einreichplanung beginnt mit dem Abschnitt des Erstellens des Einreichplanes, welcher in Abb. 5.20 dargestellt ist. Der Prozess startet in der Lane der Planungsabteilung des Generalplaners mit dem auslösenden Link „Einreichplanungsentwurf fixiert“, der die Aufgabe „Erforderliche Unterlagen ermitteln“ beginnen lässt. Während dieser Aufgabe ermittelt die Planungsabteilung auf Basis aller bisher erstellten Dateien, welche Unterlagen für die Einreichplanung erforderlich sind. Aufgrund des angehefteten, nicht abrechnenden Zwischenereignisses mit der Bedingung „Ergebnis Geotechnisches Gutachten fehlt“ beginnt die Aufgabe „Gutachten anfordern/ablegen“. Die Planungsabteilung fordert bei den externen Planern – in diesem Fall der Bodengutachter – das noch ausständige Ergebnis des geotechnischen Gutachtens per E-Mail an, wodurch in der Lane der externen Planer die Aufgabe „Geotechnisches Gutachten übermitteln“ beginnt. Der Bodengutachter übermittelt der Planungsabteilung per E-Mail das geotechnische Gutachten, wodurch der Prozess in der Lane der externen Planer vorerst unterbrochen wird. Nachdem die Planungsabteilung das geotechnische Gutachten erhalten hat, speichert sie es auf

dem Firmenserver im entsprechenden Ordner und beendet den aufgrund der Bedingung gestarteten Prozess.

Im Anschluss an die Aufgabe „Erforderliche Unterlagen ermitteln“ erfolgt die Überprüfung, ob Änderungswünsche aufgetreten sind. In der Prozessgrafik erfolgt dies anhand eines XOR-Gateways. Sollten Änderungen erforderlich sein, beginnt die Aufgabe „Änderungen einarbeiten“, wenn nicht, beginnt die Planungsabteilung mit dem Erstellen der Einreichunterlagen. Da für eine Einreichung Einreichpläne alleine nicht ausreichen, teilt sich der Prozess auf zwei parallel durchgeführte Pfade auf. In der Prozessdarstellung wird diese Vorgangsweise mit einem AND-Gateway dargestellt. Einer der beiden Pfade startet die Aufgabe „Einreichunterlagen erstellen/ablegen“. Im Zuge dieser Aufgabe erstellt die Planungsabteilung zusätzlich zu den Einreichplänen erforderliche Dokumente – zum Beispiel ein Bauansuchen, eine Baubeschreibung, einen Energieausweis, einen Versicherungsnachweis, den aktuellen Gefahrenzonenplan sowie ein Verzeichnis der Nachbargrundstücke. Sämtliche Dateien werden durch die Planungsabteilung am Firmenserver gespeichert.

Der zweite Pfad widmet sich den Planunterlagen und beginnt mit der Aufgabe „Einreichplanung durchführen/ablegen/verteilen“. Während dieser Aufgabe wird die gesamte Einreichplanung unter Berücksichtigung der Bauordnung, der OIB-Richtlinien 1–6, der ÖNORM B 1600, der ÖNORM B 1800 sowie dem Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan durchgeführt. Dabei entsteht ein 3D-Modell, aus dem Einreichgrundrisse und Schnitte sowie Ansichten und ein Lageplan exportiert werden können. Die Planungsabteilung übermittelt den externen Planern die Einreichpläne sowie das 3D-Modell und legt die einzelnen Dateien in den dafür vorgesehenen Ordnern am Firmenserver ab.

In der Lane der externen Planer startet der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Pläne erhalten“, wodurch die Aufgabe „Bedarf ermitteln“ beginnt. Die externen Planer eruiieren nun auf Basis der per E-Mail erhaltenen Einreichpläne die erforderliche Umfänge sowie Ausführungen bezüglich Statik und TGA. Sind alle Grundlagen bekannt, beginnt die Aufgabe „Pläne erstellen/übermitteln“. Unter Berücksichtigung der EUROCODES 1–9 sowie der ÖNORM H 2201 werden Sonderpläne erstellt und der Planungsabteilung des Generalplaners per E-Mail übermittelt.

Je nach Ausstattung im Bereich der CAD-Programme übermitteln die externen Planer entweder 3D-Modelle ihrer Fachplanungen, die mit geringerem Aufwand in das 3D-Modell des Generalplaners importiert werden können oder Pläne in 2D. Im Falle von 2D-Plänen werden diese durch die Planungsabteilung des Generalplaners in 3D nachgezeichnet, um den Planinhalt in das 3D-Modell importieren zu können. Mit dem Erhalten der Planunterlagen per E-Mail beginnt in der Lane der Planungsabteilung das ausgelöste Zwischenereignis „Pläne erhalten“, welches die Aufgabe „Änderungen einarbeiten“ auslöst. Im Zuge dieser Aufgabe ergänzt die Planungsabteilung das 3D-Modell mit den erhaltenen Angaben der externen Planer. Im Anschluss beginnt die Aufgabe „Einreichplan erstellen und ablegen“. Aus dem 3D-Modell werden nun die erforderlichen Einreichpläne erstellt und am Firmenserver abgespeichert.

Nachdem beide parallel durchlaufenen Pfade der Erstellung der Einreichunterlagen beendet wurden, wird der Prozess wieder unter Zuhilfenahme eines AND-Gateways auf einen Pfad zusammengefasst, der in Abb. 5.21 mit der Aufgabe „Beteiligte informieren/Termin vereinbaren“ fortgesetzt wird.

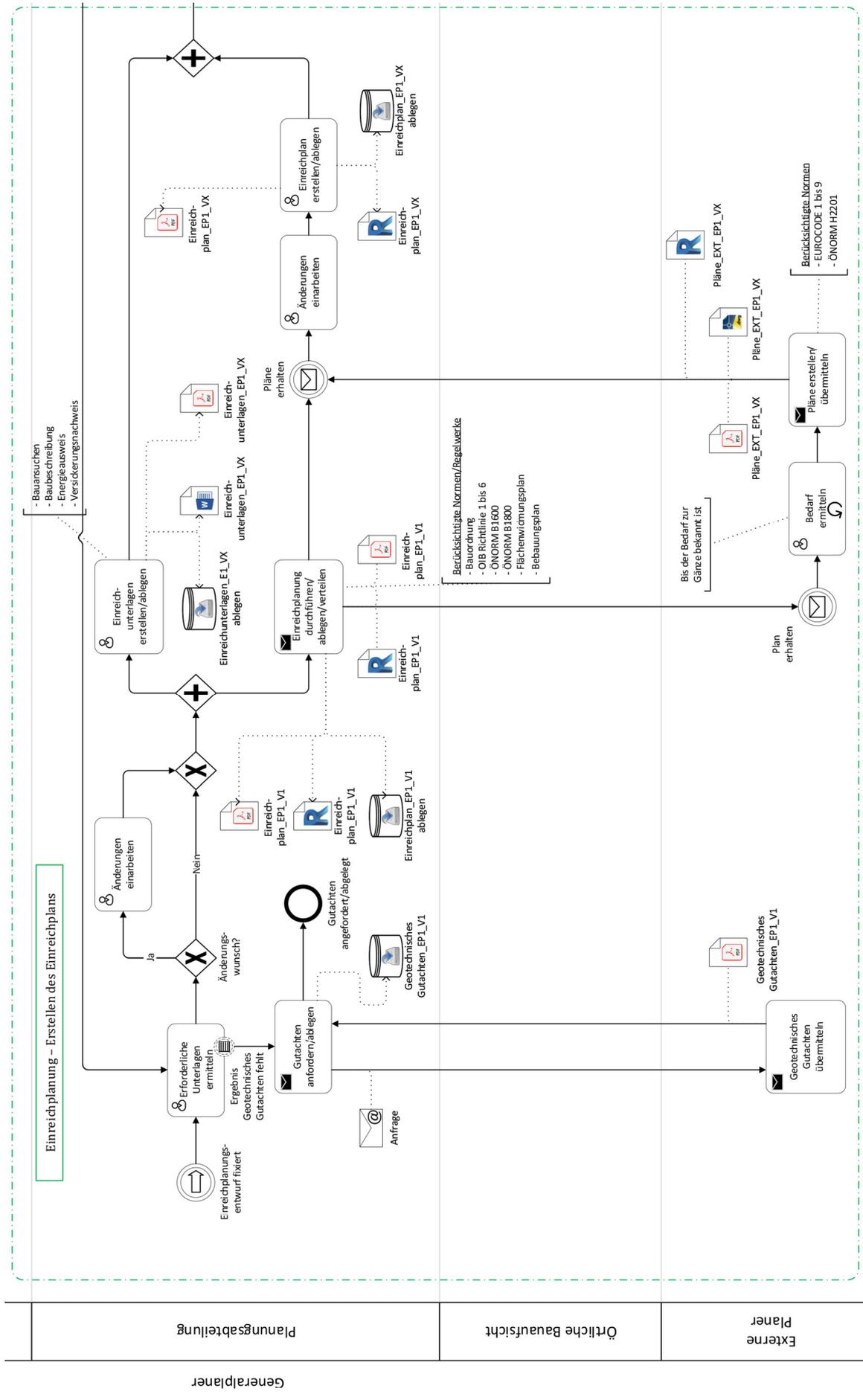


Abb. 5.20: Einreichplanung - Erstellen des Einreichplans

Der Prozess aus Abb. 5.20 setzt sich in der Lane der Planungsabteilung in Abb. 5.21 mit der Aufgabe „Beteiligte informieren/Termin vereinbaren“ fort. Die Planungsabteilung beauftragt das Sekretariat per E-Mail, einen Termin für einen Workshop mit allen Beteiligten zu vereinbaren, und teilt dem Sekretariat in dieser E-Mail einen Terminvorschlag mit. Der Prozess der Planungsabteilung wird bis zum Eintreffen einer Terminbestätigung unterbrochen.

In der Lane des Sekretariats beginnt der Prozess erneut mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Information erhalten“, welches die Aufgabe „Termin vereinbaren“ startet. Während dieser Aufgabe vereinbart das Sekretariat einen Termin für einen Workshop, indem es allen Beteiligten per E-Mail eine Terminanfrage sendet. Diese Aufgabe wird so lange durchgeführt, bis ein Termin vereinbart wurde. Im Anschluss beginnt die Aufgabe „Termin bestätigen“, während der das Sekretariat allen beteiligten per E-Mail eine Bestätigung sendet.

In den Lanes der Geschäftsführung des Generalplaners sowie der örtlichen Bauaufsicht beginnt der Prozess in Abb. 5.21 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Terminanfrage eingegangen“, worauf die Aufgabe „Kalender prüfen“ ausgelöst wird. Die Geschäftsführung und die örtliche Bauaufsicht überprüfen ihren Terminplan auf freie Termine und teilen diese dem Sekretariat per E-Mail mit. Der Prozess hält im Anschluss für beide an, bis das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“, welches durch die Terminbestätigung per E-Mail durch das Sekretariat ausgelöst wird, beginnt.

Zum vereinbarten Termin findet im Besprechungsraum des Generalplaners der Workshop zwischen Generalplaner und Auftraggeber statt. In den Lanes der Geschäftsführung des Generalplaners, der Planungsabteilung sowie der örtlichen Bauaufsicht wird während dieses Workshops die Aufgabe „Workshop durchführen“ ausgeführt. Während des Workshops wird die vorliegende Einreichplanung besprochen und mögliche Änderungswünsche durch den Bauherren diskutiert. Zusätzlich erfolgt die Fixierung der Grundlagen für die Ausführungsplanung – das Farb- und Materialkonzept, das Ausstattungskonzept sowie alle erforderlichen Ausschreibungsgrundlagen.

Im Anschluss an den Workshop überprüft die Planungsabteilung, ob Änderungswünsche geäußert wurden, wodurch die Einreichpläne geändert werden müssen. In der Prozessgrafik erfolgt dies mittels eines XOR-Gateways. Sollten Änderungen erforderlich sein, verfolgt der Prozess den Pfad „Ja“, der den Prozess der Einreichplanung in die Abb. 5.20 zur Aufgabe „Erforderliche Unterlagen ermitteln“ führt. Sind keine Änderungen erforderlich, folgt das Zwischenereignis „Einreichplanung fertiggestellt“. Der Prozess der Planungsabteilung setzt sich in Abb. 5.23 fort.

Die Prozesse zur Terminfindung der Durchsprache der Einreichplanung auf der Seite des Bauherren können Abb. 5.22 entnommen werden. In der Lane der Bauabteilung des Bauherren beginnt der Prozess mit dem Startereignis „Terminanfrage eingegangen“, welches aufgrund der E-Mail des Sekretariats des Generalplaners startet. Nachfolgend bearbeitet die Bauabteilung die Aufgabe „Kalender prüfen“ und sendet dem Sekretariat des Generalplaners einen Terminvorschlag per E-Mail. Der Prozess wird unterbrochen, bis die Terminbestätigung per E-Mail das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ auslöst. Dies hat zur Folge, dass die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ startet. Die Bauabteilung informiert die Geschäftsführung des Auftraggebers per E-Mail über den vereinbarten Workshoptermin. Zum vereinbarten Workshoptermin im Besprechungsraum des Generalplaners beginnt in den Lanes der Geschäftsführung des Bauherren sowie der Bauabteilung die Aufgabe „Workshop durchführen“. Während des Workshops wird die vorliegende Einreichplanung besprochen und mögliche Änderungswünsche durch den Bauherren

diskutiert. Außerdem müssen die Grundlagen für die Ausführungsplanung festgelegt werden – das Farb- und Materialkonzept, das Ausstattungskonzept sowie alle erforderlichen Ausschreibungsgrundlagen.

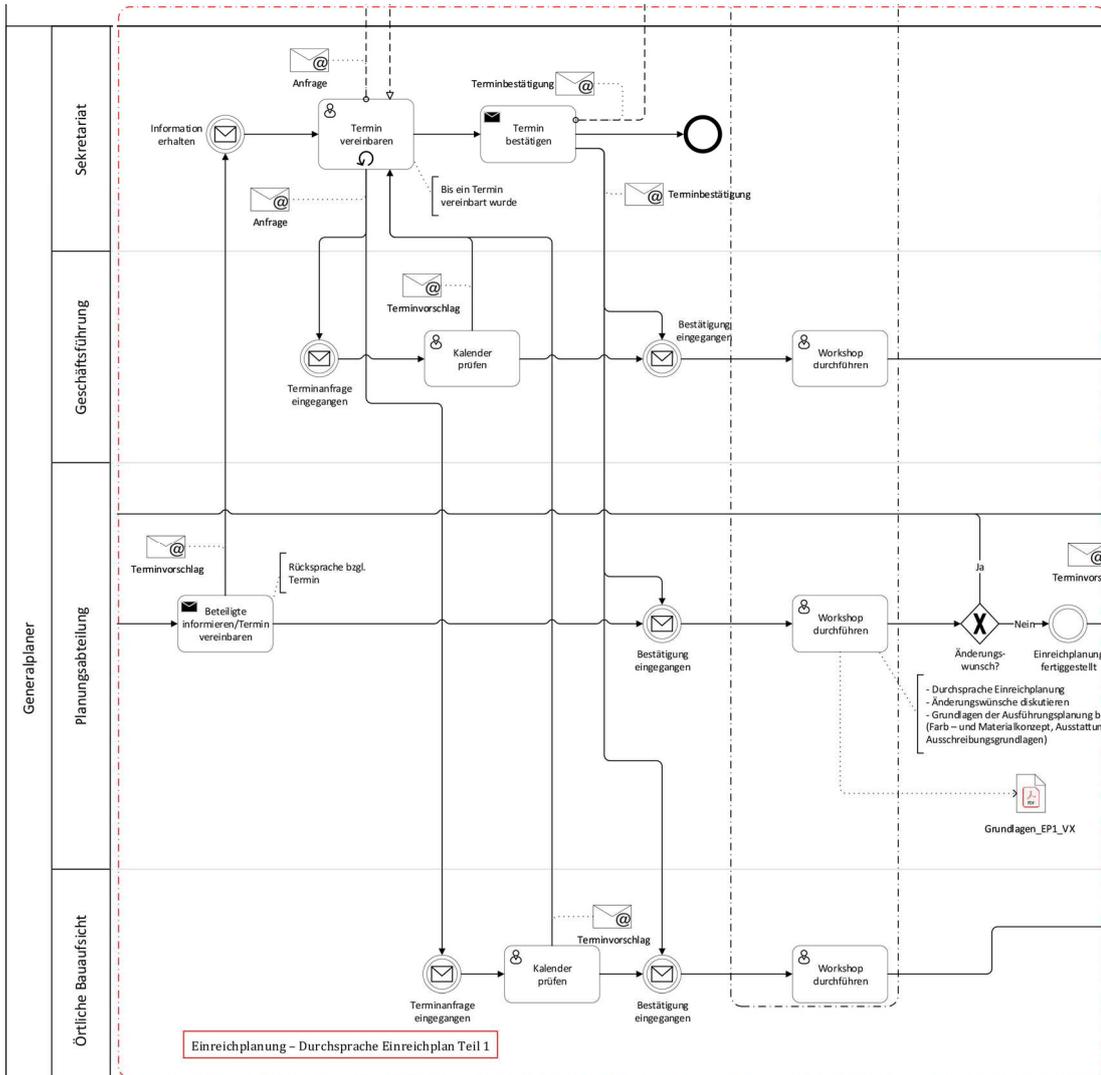


Abb. 5.21: Einreichplanung – Durchsprache Einreichplan Teil 1

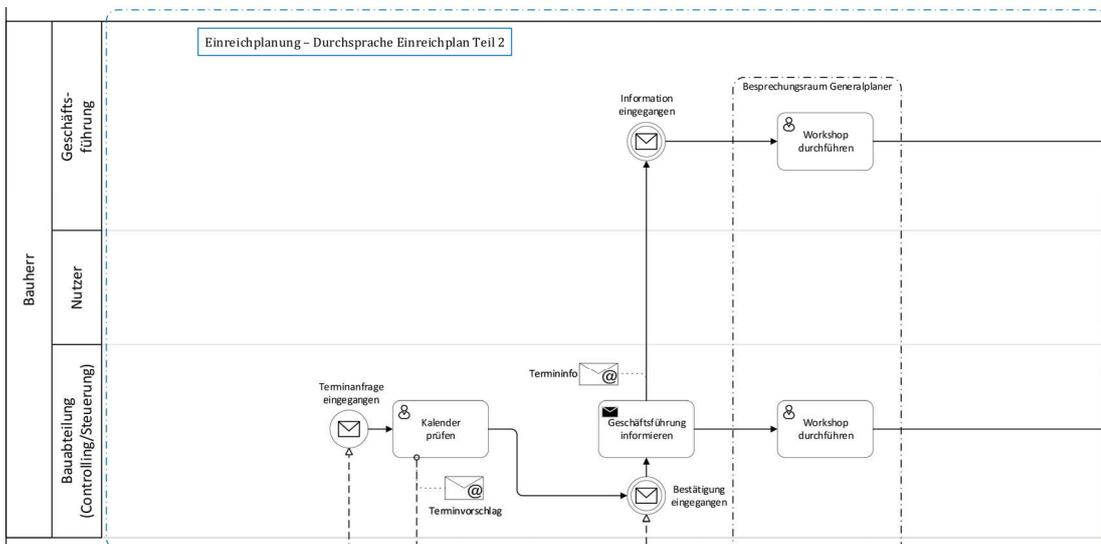


Abb. 5.22: Einreichplanung – Durchsprache Einreichplan Teil 2

Im Anschluss an das in Abb. 5.21 eingetretene Zwischenereignis „Einreichplanung fertiggestellt“ beginnt in der Lane der Planungsabteilung des Generalplaners in Abb. 5.23 die Aufgabe „Termin vereinbaren“. Die Planungsabteilung vereinbart mit der Geschäftsführung des Bauherren einen Termin zum Unterzeichnen der fertiggestellten Einreichplanung. Dabei sendet die Planung der Geschäftsführung einen Terminvorschlag per E-Mail. Die Geschäftsführung teilt der Planungsabteilung ebenso einen Terminvorschlag per E-Mail mit, bis ein gemeinsamer Termin gefunden wurde. Im Anschluss beginnt für die Planungsabteilung die Aufgabe „Einreichunterlagen drucken“, während der die gesamten im Vorfeld erstellten Einreichunterlagen in vierfacher Ausführung ausgedruckt bzw. ausgeplottet werden. Die vierfache Ausführung ist insofern notwendig, da bei der Behörde drei Papiere der Einreichunterlagen abgegeben werden müssen und eine Partie der Bauherr erhält. Zum vereinbarten Termin im Besprechungsraum des Generalplaners beginnt in der Lane der Planungsabteilung die Aufgabe „Einreichunterlagen unterschreiben lassen“, während der die Geschäftsführung des Bauherren alle Unterlagen unterzeichnet. Die Planungsabteilung kontrolliert, ob alle erforderlichen Dokumente unterzeichnet wurden, und setzt den Prozess im Anschluss an den Termin mit der Aufgabe „Einreichunterlagen abgeben“ fort. Bevor die Planungsabteilung die unterzeichneten Unterlagen der Behörde übermittelt, scannt sie sämtliche Unterlagen ein und speichert die Dateien in den entsprechenden Ordnern am Firmenserver. Anschließend werden drei der unterzeichneten Papiere durch die Planungsabteilung persönlich bei der Behörde abgegeben.

Sind die Einreichunterlagen bei der Behörde eingereicht, beginnt in der Lane der Planungsabteilung die Aufgabe „Beteiligte informieren“. Die Planungsabteilung informiert die örtliche Bauaufsicht, die Geschäftsführung des Generalplaners sowie die Bauabteilung des Bauherren per E-Mail über die Abgabe der Einreichunterlagen. Im Anschluss wird anhand eines XOR-Gateways entschieden, ob ein enger Terminplan vorliegt oder ob ausreichend Zeit vorhanden ist. Die beiden Pfade des Gateways werden in Abb. 5.26 weiter verfolgt.

In der Lane der örtlichen Bauaufsicht setzt sich der Prozess durch das eingetretene Zwischenereignis „Information erhalten“ fort. In Anschluss erfolgt ebenfalls anhand eines XOR-Gateways die Überprüfung, ob ein enger Terminplan vorliegt. Die Aufteilung der beiden Pfade erfolgt in Abb. 5.26.

Abb. 5.24 stellt die Prozessschritte des Unterzeichnens der Einreichunterlagen sowie den ersten Teil des Behördenverfahrens dar. Der Prozess beginnt in der Lane der Geschäftsführung des Bauherren mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Anfrage eingegangen“. Dieses Ereignis wird durch die Terminanfrage per E-Mail durch das Sekretariat des Generalplaners ausgelöst. Anschließend beginnt die Aufgabe „Kalender prüfen/Vorschlag senden“. Die Geschäftsführung prüft ihren Terminkalender und übermittelt dem Sekretariat des Generalplaners per E-Mail Terminvorschläge. Zum vereinbarten Termin wird von der Geschäftsführung im Besprechungsraum des Generalplaners die Aufgabe „Einreichunterlagen unterschreiben“ durchgeführt. Die Geschäftsführung unterschreibt alle Papiere der Einreichunterlagen und übergibt davon drei der Planungsabteilung des Generalplaners. In der Lane der Geschäftsführung des Bauherren wird der Prozess anschließend bis zum Eintreffen der Information über die Abgabe der Einreichunterlagen bei der Behörde unterbrochen.

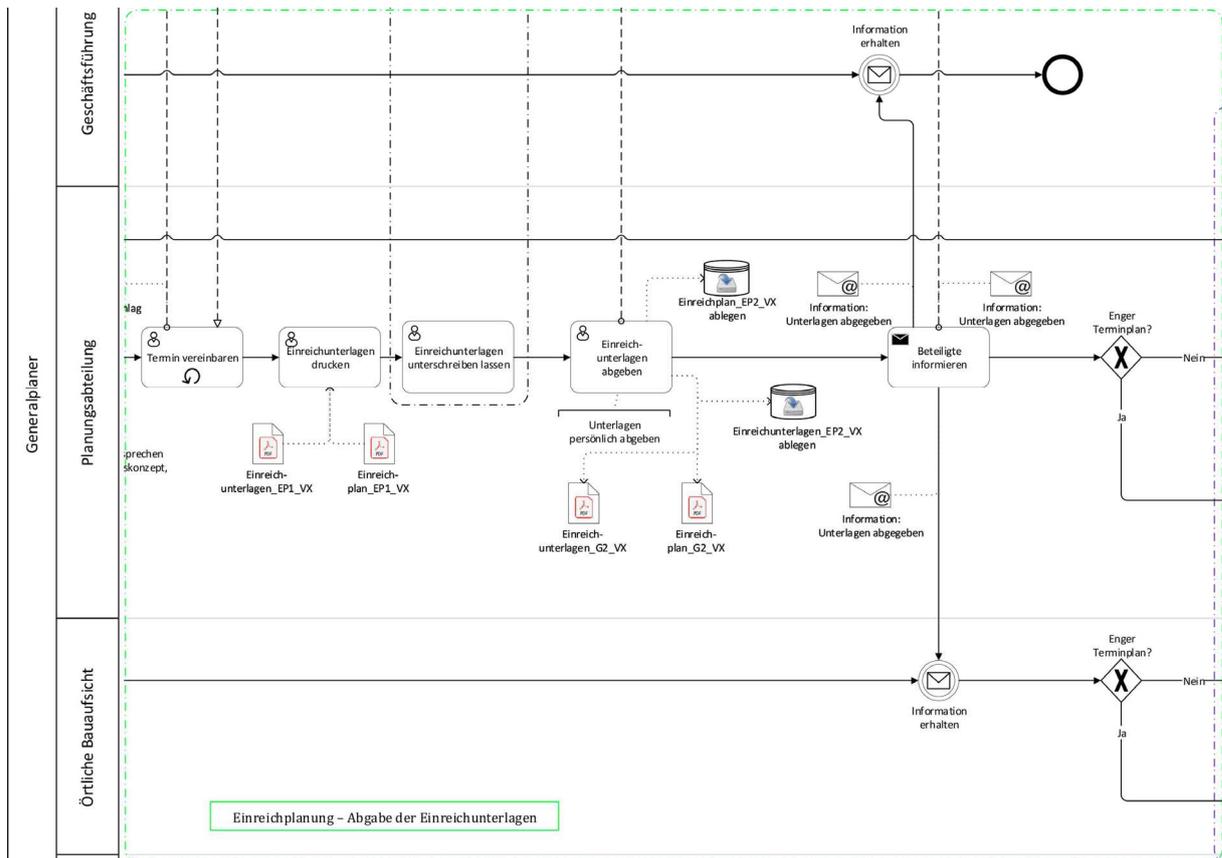


Abb. 5.23: Einreichplanung – Abgabe der Einreichunterlagen

In der Lane der Bauabteilung setzt sich der Prozess aufgrund des Eintreffens der Information der Abgabe der Einreichunterlagen durch die Planungsabteilung des Generalplaners per E-Mail fort. Anschließend beginnt die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“, wodurch die Bauabteilung die Geschäftsführung des Auftraggebers über die Abgabe der Einreichunterlagen per E-Mail informiert. Anschließend wird der Prozess für die Bauabteilung vorerst durch ein Blanko-Endereignis beendet.

Für die Behörde beginnt der Prozess in Abb. 5.24 mit dem Startereignis „Unterlagen eingegangen“, welches durch das Abgeben der drei Papiere durch die Planungsabteilung ausgelöst wird. Anschließend wird ein XOR-Gateway durchlaufen, welches den Prozess für den Fall, dass Austauschpläne empfangen werden, ebenso zur Aufgabe „Formale Prüfung“ leitet. Bei der formalen Prüfung überprüft die Behörde die eingereichten Unterlagen vorab auf Vollständigkeit. Im Anschluss an die formale Prüfung erfolgt die Aufgabe „Technische Vorprüfung“. Während der technischen Vorprüfung durchlaufen die Einreichunterlagen sämtliche betroffene Fachbereiche der Behörde. Dabei werden die Unterlagen durch die einzelnen Fachbereiche auf die technische und normkonforme Korrektheit in den Bereichen Brandschutz, Wasserrecht, Baurecht sowie Arbeitssicherheit geprüft. Für den Fall, dass bei der Überprüfung Unklarheiten auftreten, wurde in der Prozessgrafik ein XOR-Gateway verwendet, um den Prozess auf zwei Varianten aufzuteilen. Für den Fall, dass keine Unklarheiten aufkommen, verfolgt der Prozess den Pfad „Nein“, der in Abb. 5.25 näher beschrieben wird. Im Falle von Unklarheiten wird der Pfad „Ja“ bis zur Aufgabe „Unklarheiten klären“ verfolgt. Während dieser Aufgabe werden die aufgetretenen Unklarheiten bezüglich der eingereichten Unterlagen entweder telefonisch oder per E-Mail durch Nachfragen bei der Planungsabteilung des Generalplaners geklärt. Anschließend wird durch die Behörde abgewogen, ob die eingereichten Unterlagen abzuändern sind oder nicht. Das in der Prozessgrafik nachfolgende

XOR-Gateway überprüft, ob Verbesserungen der Einreichunterlagen erforderlich sind. Ist dies nicht der Fall, verfolgt der Prozess den gleichen Pfad als wenn keine Unklarheiten vorhanden gewesen wären. Für den Fall, dass Verbesserungen erforderlich sind, wird der Prozess in Abb. 5.25 mit der Aufgabe „Auflagen formulieren“ fortgesetzt.

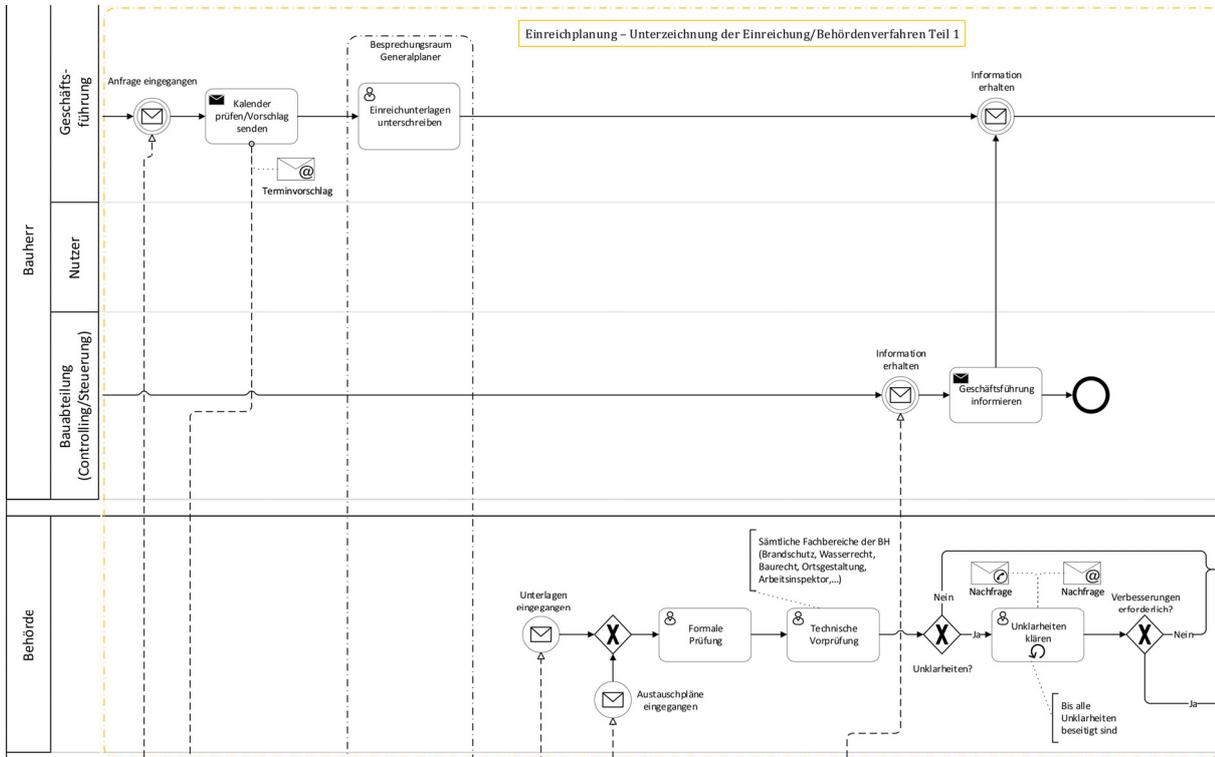


Abb. 5.24: Einreichplanung – Unterzeichnung der Einreichung/Behördenverfahren Teil 1

Die beiden Fälle (*keine Unklarheiten* bzw. *keine Verbesserungen erforderlich*) aus Abb. 5.24 setzen sich in Abb. 5.25 mit einem XOR-Gateway fort, welches überprüft, ob subjektive, öffentliche Rechte berührt werden. Für den Fall, dass subjektive, öffentliche Rechte berührt werden, beginnt im Anschluss an die Überprüfung die Aufgabe „Bauverhandlung durchführen“. Aufgrund dieser Aufgabe werden alle Beteiligten zu einer Bauverhandlung eingeladen. Anschließend vereint sich der Pfad über ein vereinendes XOR-Gateway wieder mit jenem Pfad, der durchlaufen wird, wenn keine subjektiven, öffentlichen Rechte berührt werden. Nachfolgend setzt sich der Prozess in der Lane der Baubehörde mit der Aufgabe „Baubescheid erstellen (inkl. Auflagen)“ und im Anschluss daran mit der Aufgabe „Baubescheid senden“ fort. Nachdem die Behörde den Baubescheid erstellt hat, übermittelt sie ihn der Geschäftsführung des Auftraggebers, der Planungsabteilung und der örtlichen Bauaufsicht des Generalplaners.

Für den Fall, dass in Abb. 5.24 Verbesserungen der eingereichten Unterlagen erforderlich sind, beginnt der Prozess in Abb. 5.25 in der Lane der Behörde mit der Aufgabe „Auflagen formulieren“. Die Behörde formuliert alle notwendigen Auflagen, um die technische und normgerechte Korrektheit des Bauvorhabens zu erreichen. Sind alle Auflagen formuliert, folgt die Aufgabe „Verbesserungsauftrag senden“. Die Behörde sendet den Verbesserungsauftrag in Form von Auflagen per E-Mail an die Planungsabteilung des Generalplaners und beendet den Prozess mit einem Blanko-Endereignis.

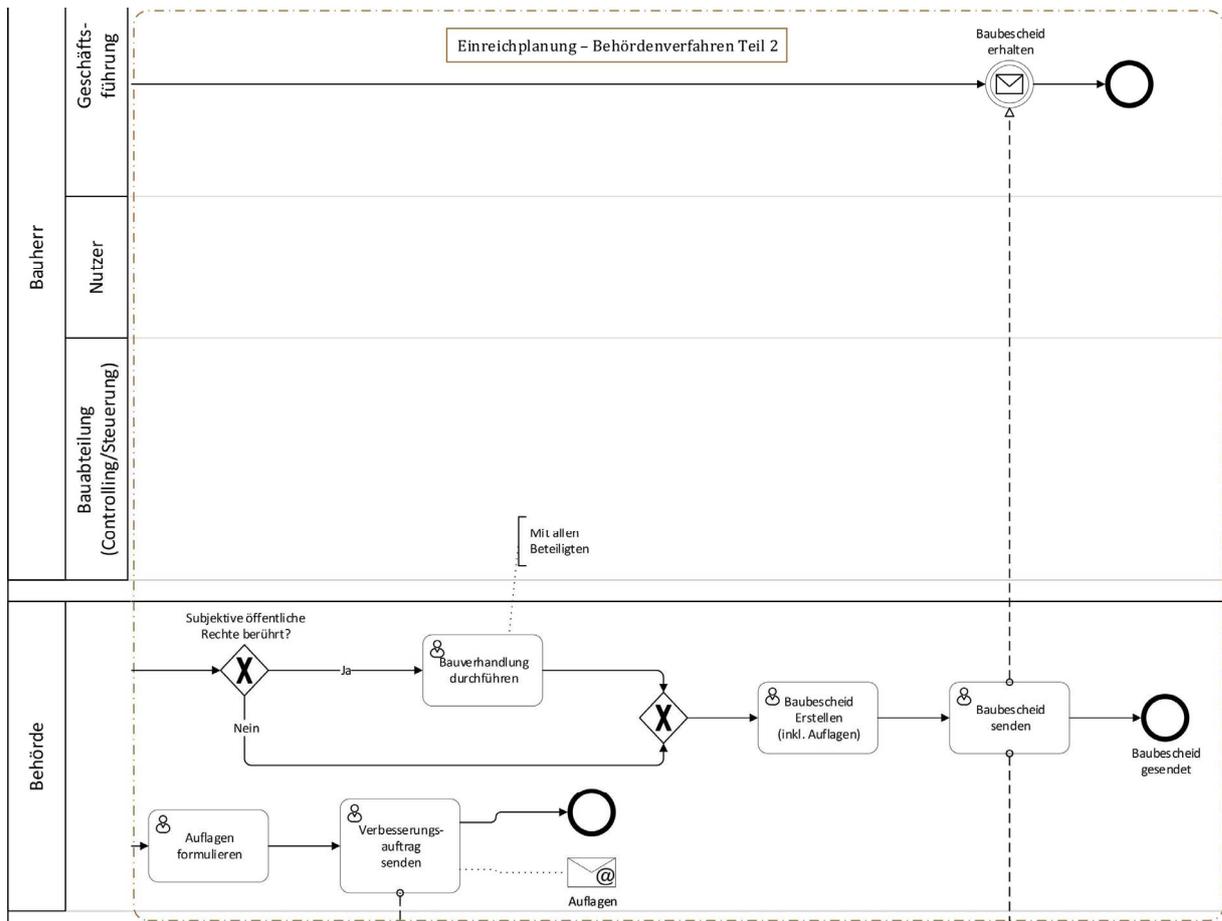


Abb. 5.25: Einreichplanung – Behördenverfahren Teil 2

In der Lane der örtlichen Bauaufsicht erfolgte in Abb. 5.23 die Unterscheidung, ob ein enger Terminplan vorliegt oder ausreichend Zeit für die Planung zur Verfügung steht. Wenn kein enger Terminplan vorliegt, beginnt der Prozess für die örtliche Bauaufsicht in Abb. 5.26 mit der Aufgabe „Bescheid abwarten“. Dies bedeutet, dass im Gegensatz zu einem engen Terminplan abgewartet wird, bis der positive Baubescheid ausgestellt ist, bevor der Prozess mit dem ausgelösten Link „Beginn Ausschreibung“ fortsetzt. Im Falle eines engen Terminplanes verläuft der Prozess mit dem ausgelösten Link „Beginn Ausschreibung“ weiter, bevor der positive Baubescheid seitens der Behörde ausgestellt wurde.

In der Lane der Planungsabteilung erfolgte in Abb. 5.23 ebenso eine Unterscheidung zwischen einem engen Terminplan und ausreichend Zeit für die Planung. Für den Fall eines engen Terminplans beginnt die Planungsabteilung unmittelbar nach der Abgabe der Einreichunterlagen mit der Ausführungsplanung, was in Abb. 5.26 mit dem ausgelösten Link „Beginn Ausführungsplanung“ zu sehen ist.

Sollte allerdings ausreichend Zeit für die Planungsphase des Bauprojektes vorhanden sein, beginnt der Prozess der Planungsabteilung in Abb. 5.26 mit der Aufgabe „Bescheid abwarten“. Im Gegensatz zur Lane der örtlichen Bauaufsicht wurde der Aufgabe „Bescheid abwarten“ das abbrechende, angeheftete Zwischenereignis „Auflagen erhalten“ hinzugefügt. Sollte also während der Ausführung der Aufgabe „Bescheid abwarten“ durch die Planungsabteilung von der Behörde eine E-Mail mit Auflagen eintreffen, wird die Aufgabe „Bescheid abwarten“ abgebrochen und der Prozess verläuft direkt zur Aufgabe „Auflagen prüfen“. Die Planungsabteilung prüft daraufhin die ge-

forderten Änderungen und entscheidet anhand eines XOR-Gateways, ob Austauschpläne ausreichen, um den Auflagen gerecht zu werden. Wenn dies der Fall ist, folgt der Prozess dem Pfad „Ja“ zur Aufgabe „Änderungen einarbeiten“, während der die Planungsabteilung die Einreichpläne ändert. Anschließend übermittelt die Planungsabteilung der Behörde die Austauschpläne, wodurch die Aufgabe „Austauschpläne senden“ erledigt wird.

Sind allerdings Austauschpläne nicht ausreichend, verläuft der Prozess zur Aufgabe „Einreichung zurückziehen“, was zur Folge hat, dass die Planungsabteilung die Einreichung zurückzieht und der Prozess bis zur Aufgabe „Erforderliche Unterlagen ermitteln“ in Abb. 5.20 zurück läuft – dies bedeutet eine komplette Neueinreichung.

Für den Fall, dass aufgrund eines engen Terminplans bereits mit der Ausführungsplanung begonnen wurde und Austauschpläne ausreichen, um den Behördenvorgaben gerecht zu werden, endet der Prozess der Planungsabteilung vorerst mit dem ausgelösten Link „Änderung Ausführungsplanung“.

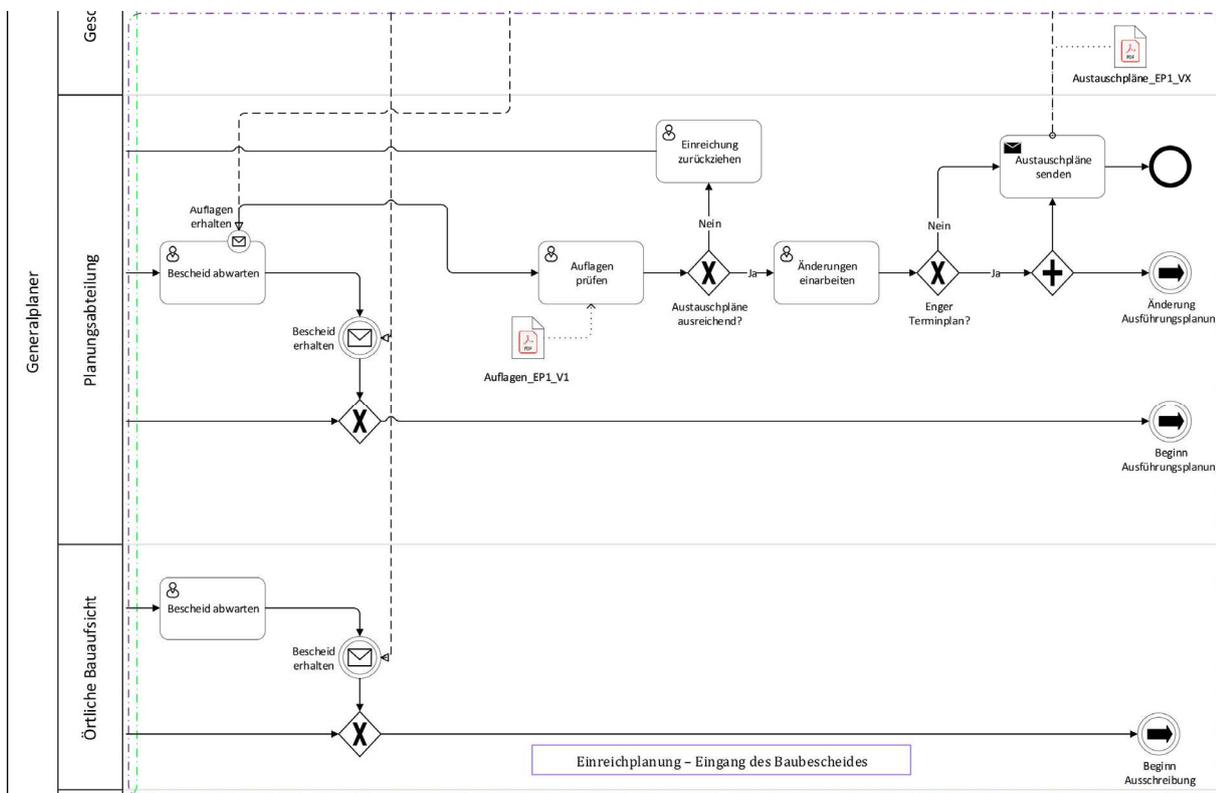


Abb. 5.26: Einreichplanung – Eingang des Baubescheides

5.1.8 Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Ausführungsplanung

Der Teilprozess der Ausführungsplanung stellt im ersten Abschnitt das Erstellen der Ausführungsplanung, der Leistungsverzeichnisse und des Terminplanes für die Bauausführung dar. Der erste Abschnitt kann Abb. 5.27 entnommen werden und beginnt in der Lane der Planungsabteilung des Generalplaners mit dem auslösenden Link „Beginn Ausführungsplanung“. Aufgrund dieses eingetretenen Zwischenereignisses wird die Aufgabe „Grundlagen ermitteln“ ausgelöst. Die Planungsabteilung ermittelt auf Basis der bereits in den vorangegangenen Teilbildern erstellten und am Firmenserver abgelegten Dateien die Grundlagen für die Ausführungsplanung. Hierfür werden die Grundlagen des in Abb. 5.21 durchgeführten Workshops, die Einreichunterlagen sowie der Einreichplan herangezogen. Im Anschluss folgt die Aufgabe „Ausführungspläne erstellen“.

Während dieser Aufgabe ergänzt die Planungsabteilung im bereits vorhandenen 3D-Modell die ermittelten Grundlagen und stellt das 3D-Modell der Einreichplanung auf den Ausführungsplan-Standard um. Im Anschluss werden aus dem 3D-Modell unter Berücksichtigung der Bauordnung, der OIB Richtlinien 1 bis 6, der ÖNORM B 1600 sowie der ÖNORM B 1800 alle erforderlichen Ausführungspläne erstellt und am Firmenserver in den entsprechenden Ordnern gespeichert, wodurch die Aufgabe „Pläne ablegen“ abgeschlossen wird. Im Anschluss an die Ausführungsplanung beginnt die Aufgabe „Detailpläne erstellen“, während der die Planungsabteilung auf Basis der Ausführungspläne ausführungskritische Detailpunkte in einem geeigneten Maßstab ausarbeitet. Die in 2D ausgearbeiteten Detailpläne werden während der Aufgabe „Pläne ablegen“ ebenso am Firmenserver gespeichert. Nach der Fertigstellung dieser Aufgabe wird der Prozess der Planungsabteilung in Abb. 5.28 fortgesetzt.

In der Lane der örtlichen Bauaufsicht beginnt der Prozess in Abb. 5.27 mit dem auslösenden Link „Beginn Ausschreibung“, welcher die Aufgabe „Grundlagen ermitteln“ auslöst. Während dieser Aufgabe ermittelt die örtliche Bauaufsicht auf Basis der bereits in den vorangegangenen Teilbildern erstellten und am Firmenserver abgelegten Dateien die Grundlagen für die Ausschreibung. Hierfür werden die Grundlagen des in Abb. 5.21 durchgeführten Workshops, die Einreichunterlagen sowie der Einreichplan herangezogen. Nach der Fertigstellung dieser Aufgabe folgt die Aufgabe „Ausschreibungsvorlage erstellen und ablegen“. Die örtliche Bauaufsicht durchsucht den Firmenserver nach bereits abgeschlossenen Projekten, deren Leistungsverzeichnis als Grundlage für das aktuelle Projekt herangezogen werden kann. Anschließend wird die Vorlagedatei kopiert, dem aktuellen Projekt entsprechend umbenannt und im Projektordner am Firmenserver gespeichert. Nachfolgend beginnt die Aufgabe „Massen ermitteln“, während der die örtliche Bauaufsicht auf Basis der Ausführungspläne sämtliche für die Ausschreibung relevanten Massen ermittelt – zum Beispiel Quadratmeter Ziegelmauerwerk, Kubatur der Stahlbetondecken und -wände oder den Baugrubenaushub. Mit der fertiggestellten Massenermittlung als Grundlage beginnt die Aufgabe „Leistungsverzeichnis erstellen“. Die örtliche Bauaufsicht ändert die zuvor erstellte Ausschreibungsvorlage, sodass sie alle laut den Ausführungsplänen und Detailplänen erforderlichen Positionen im Leistungsverzeichnis beinhaltet. Zur Erstellung des Leistungsverzeichnisses wird das Programm *Nemetschek Auer Success* unter Berücksichtigung des Standard Leistungsbuches für Hochbau, der ÖNORM A 2063, der ÖNORM B 2050, der ÖNORM B 2110, der ÖNORM B 2061 sowie der ÖNORM B 2111 verwendet. Nach der Anpassung der Ausschreibungsvorlage überträgt die örtliche Bauaufsicht die zuvor ermittelten Massen in die Datei, um das Leistungsverzeichnis fertigzustellen und speichert das fertige Leistungsverzeichnis am Firmenserver. Mit der Fertigstellung des Leistungsverzeichnisses beginnt die Aufgabe „Terminplan erstellen/ablegen“. Während dieser Aufgabe erstellt die örtliche Bauaufsicht auf Basis der Ausführungspläne sowie des Leistungsverzeichnisses unter Zuhilfenahme von *Microsoft Project* einen Terminplan für die gesamte Bauabwicklung und speichert ihn in dem vorgesehenen Ordner am Firmenserver. Nach Abschluss dieser Aufgabe wird der Prozess der örtlichen Bauaufsicht in Abb. 5.28 fortgesetzt.

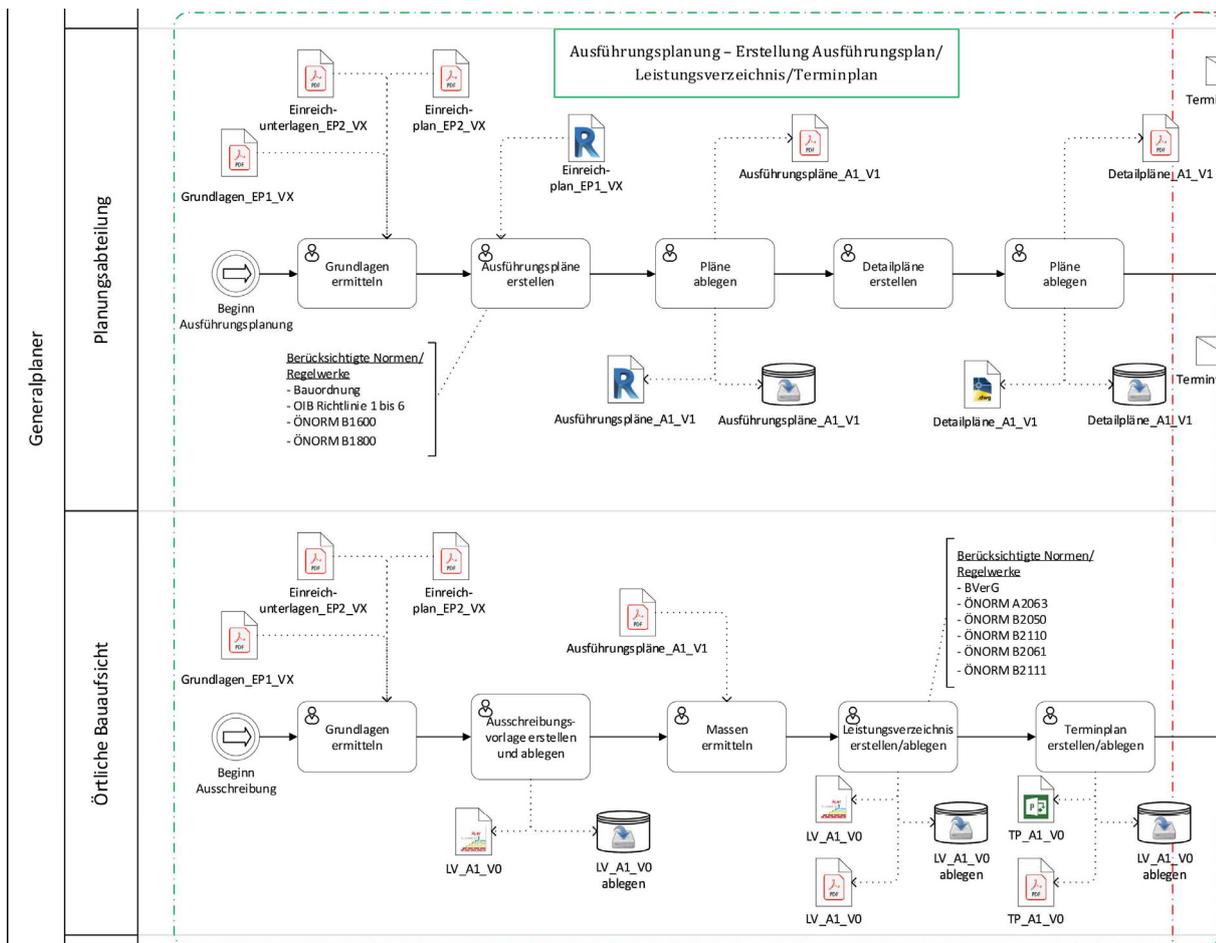


Abb. 5.27: Ausführungsplanung – Erstellung Ausführungsplan/Leistungsverzeichnis/Terminplan

Nach der Fertigstellung der Ausführungs- und Detailpläne in Abb. 5.27 wird der Prozess der Planungsabteilung des Generalplaners in Abb. 5.28 mit der Aufgabe „Workshoptermin vereinbaren“ fortgesetzt. Während dieser Aufgabe vereinbart die Planungsabteilung einen Termin für eine Planungsbesprechung, indem sie der örtlichen Bauaufsicht, den externen Planern und der Bauabteilung des Auftraggebers per E-Mail eine Terminanfrage sendet und deren per E-Mail gesendeten Terminvorschläge berücksichtigt. Wurde ein gemeinsamer Termin gefunden, beginnt die Aufgabe „Termin bestätigen“, während der die Planungsabteilung allen Beteiligten per E-Mail eine Terminbestätigung sendet. Der Prozess der Planungsabteilung wird bis zum Workshoptermin unterbrochen.

In den Lanes der örtlichen Bauaufsicht und der externen Planer beginnt der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Terminanfrage eingegangen“ und löst die Aufgabe „Kalender prüfen“ aus. Die örtliche Bauaufsicht und die externen Planer prüfen ihre Kalender auf freie Termine und senden der Planungsabteilung per E-Mail Terminvorschläge. Durch das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ wird der Prozess fortgesetzt und anschließend bis zum Workshoptermin unterbrochen.

Zum vereinbarten Termin erfolgt die Durchführung des Workshops im Besprechungsraum des Generalplaners, wodurch in den Lanes der Planungsabteilung, der örtlichen Bauaufsicht, der externen Planer und des Bauherren (siehe Abb. 5.29) die Aufgabe „Workshop durchführen“ beginnt. Während der Planungsbesprechung werden Detailpunkte, der erstellte Terminplan, der Kosten-

plan, die TGA, Sonderpläne sowie mögliche Bieter abgeklärt. Zusätzlich präsentiert der Baustellenkoordinator den vom Planungsadministrator erstellten Sicherheits- und Gesundheitsplan (SiGe Plan) und die Unterlagen für spätere Arbeiten. Außerdem werden die Aufgabenverteilung aller Beteiligten und deren Ansprechpartner thematisiert. Anschließend setzt sich der Prozess der Planungsabteilung, der örtlichen Bauaufsicht sowie der externen Planer in Abb. 5.30 fort.

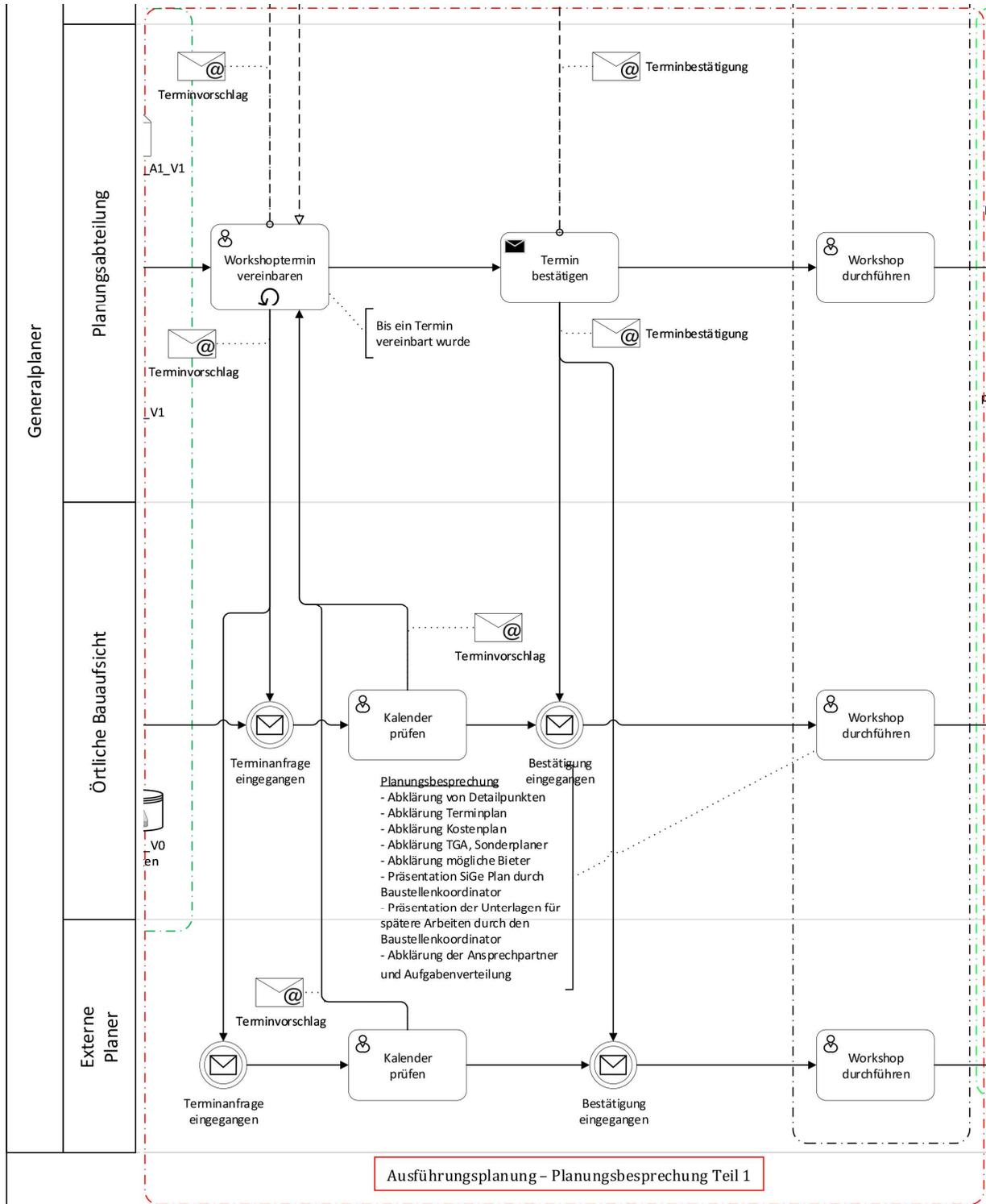


Abb. 5.28: Ausführungsplanung – Planungsbesprechung Teil 1

Aufgrund des großen Planformats des Teilprozesses der Ausführungsplanung wurde die Darstellung der Planungsbesprechung auf zwei Teile aufgeteilt. Abb. 5.29 stellt den zweiten Teil der Pla-

nungsbesprechung auf der Seite des Auftraggebers dar. Der Prozess beginnt in der Lane der Bauabteilung mit dem Startereignis „Terminanfrage eingegangen“, welches durch die Terminanfrage per E-Mail durch die Planungsabteilung des Generalplaners ausgelöst wird. Anschließend startet die Aufgabe „Kalender prüfen“. Die Bauabteilung prüft ihren Kalender auf freie Termine und übermittelt der Planungsabteilung des Generalplaners per E-Mail Terminvorschläge. Durch das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ setzt sich der Prozess fort und die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ beginnt. Während dieser Aufgabe übermittelt die Bauabteilung der Geschäftsführung des Bauherren den vereinbarten Workshoptermin per E-Mail, wodurch in der Lane der Geschäftsführung das eingetretene Zwischenereignis „Information eingegangen“ beginnt.

Zum vereinbarten Termin wird der Prozess in den Lanes der Geschäftsführung und der Bauabteilung durch die Aufgabe „Workshop durchführen“ fortgesetzt. Während der Planungsbesprechung werden Detailpunkte, der erstellte Terminplan, der Kostenplan, die TGA, Sonderpläne sowie mögliche Bieter abgeklärt. Zusätzlich präsentiert der Baustellenkoordinator den Sicherheits- und Gesundheitsplan (SiGe Plan) und die Unterlagen für spätere Arbeiten. Außerdem werden die Aufgabenverteilung aller Beteiligten und deren Ansprechpartner thematisiert. Im Anschluss an die Planungsbesprechung wird der Prozess der Geschäftsführung des Bauherren und der Bauabteilung in Abb. 5.31 fortgesetzt.

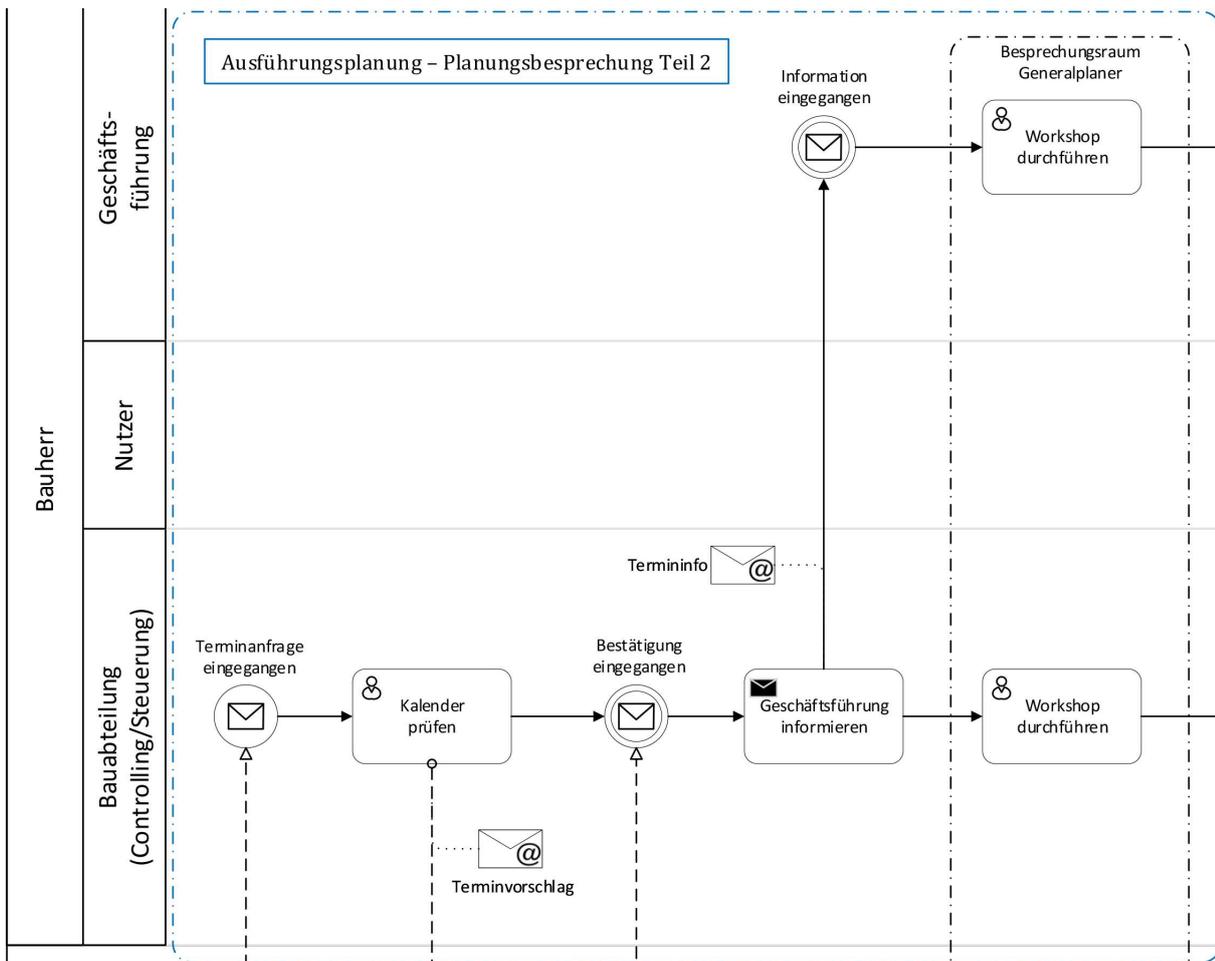


Abb. 5.29: Ausführungsplanung - Planungsbesprechung Teil 2

Im Anschluss an die Planungsbesprechung in Abb. 5.28 beginnt der Prozess in Abb. 5.30 in der Lane der Planungsabteilung mit der Aufgabe „Workshopprotokoll erstellen/sendern“. Die Planungsabteilung verfasst in *Microsoft Word* ein Besprechungsprotokoll, welches alle besprochenen Themen beinhaltet und speichert dieses als PDF-Datei am Firmenserver. Anschließend verteilt die Planungsabteilung das Protokoll an alle Beteiligten per E-Mail. Äußert einer der Beteiligten einen Änderungswunsch des Protokolls, beginnt die Aufgabe „Änderungen einarbeiten, Protokoll senden“, wodurch die Planungsabteilung das ursprüngliche Protokoll den Änderungswünschen entsprechend ändert. Das geänderte Protokoll wird erneut allen Beteiligten per E-Mail übermittelt. Erst wenn keine Änderungen erforderlich sind, setzt sich der Prozess der Planungsabteilung durch das eingetretene Zwischenereignis „keine Änderungen“ fort und die Aufgabe „Workshopprotokoll ablegen“ beginnt. Die Planungsabteilung speichert die letztgültige Version des Protokolls am Server und verfolgt den Prozess weiter zur Aufgabe „Ausführungs-/Detailpläne anpassen“. Diese Aufgabe kann auch durch den auslösenden Link „Änderung Ausführungsplanung“, der aufgrund von Behördenauflagen in Abb. 5.26 ausgelöst wird, gestartet werden. Während der Aufgabe „Ausführungs-/Detailpläne anpassen“ ändert die Planungsabteilung die Ausführungs- und Detailpläne aufgrund der Behördenauflagen oder der durch die Planungsbesprechung aufgetretenen Änderungswünsche. Anschließend werden alle geänderten 2D- und 3D-Pläne ordnungsgemäß am Firmenserver gesichert. Nach der Einarbeitung der Änderungen gilt die Ausführungsplanung als fertiggestellt, wodurch das eingetretene Zwischenereignis „Ausführungspläne erstellt“ die Aufgabe „ÖBA informieren“ auslöst. Während dieser Aufgabe informiert die Planungsabteilung die örtliche Bauaufsicht per E-Mail über die Fertigstellung der Ausführungspläne. Der Prozess der Planungsabteilung wird vorerst unterbrochen und in Abb. 5.32 fortgesetzt.

In der Lane der örtlichen Bauaufsicht setzt sich der Prozess durch den Eingang der E-Mail mit dem Besprechungsprotokoll der Planungsbesprechung aus Abb. 5.28 mittels dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ fort. Dieses eingetretene Zwischenereignis löst die Aufgabe „Protokoll lesen“ aus. Die örtliche Bauaufsicht begutachtet das Besprechungsprotokoll und entscheidet, ob ihrerseits Änderungen erforderlich sind. Sollte das Protokoll nicht korrekt sein, übermittelt die örtliche Bauaufsicht ihre Änderungswünsche der Planungsabteilung per E-Mail. Ist das Protokoll in Ordnung, sendet die örtliche Bauaufsicht der Planungsabteilung eine Bestätigung der Korrektheit per E-Mail. In beiden Fällen folgt nach dem Übermitteln der E-Mail die Aufgabe „Leistungsverzeichnis anpassen/ablegen“. Im Zuge dieser Aufgabe arbeitet die örtliche Bauaufsicht die Änderungen laut dem Besprechungsprotokoll oder Änderungen aufgrund von Behördenauflagen, die durch den auslösenden Link „Änderung Ausführungsplanung“ mit der Abb. 5.26 verknüpft sind, in das bestehende Leistungsverzeichnis ein. Anschließend werden die erstellten Dateien am Firmenserver gespeichert und es beginnt die Aufgabe „Terminplan anpassen/ablegen“. Die örtliche Bauaufsicht ändert den bereits erstellten Terminplan laut Besprechungsprotokoll und speichert die Datei am Server. Nach der Fertigstellung des geänderten Terminplans folgt das eingetretene Zwischenereignis „LV und Terminplan erstellt“, worauf der Prozess angehalten wird, bis die Information der Fertigstellung der Ausführungsplanung per E-Mail das eingetretene Zwischenereignis „Information erhalten“ startet.

Der Prozess der externen Planer beginnt mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“, worauf die Aufgaben „Protokoll lesen“ und „Protokoll bestätigen/Änderungen senden“ gestartet werden. Die externen Planer kontrollieren das Protokoll auf Korrektheit und senden der

Planungsabteilung entweder Änderungswünsche oder die Bestätigung der Korrektheit per E-Mail. Der Prozess der externen Planer endet im Anschluss vorerst.

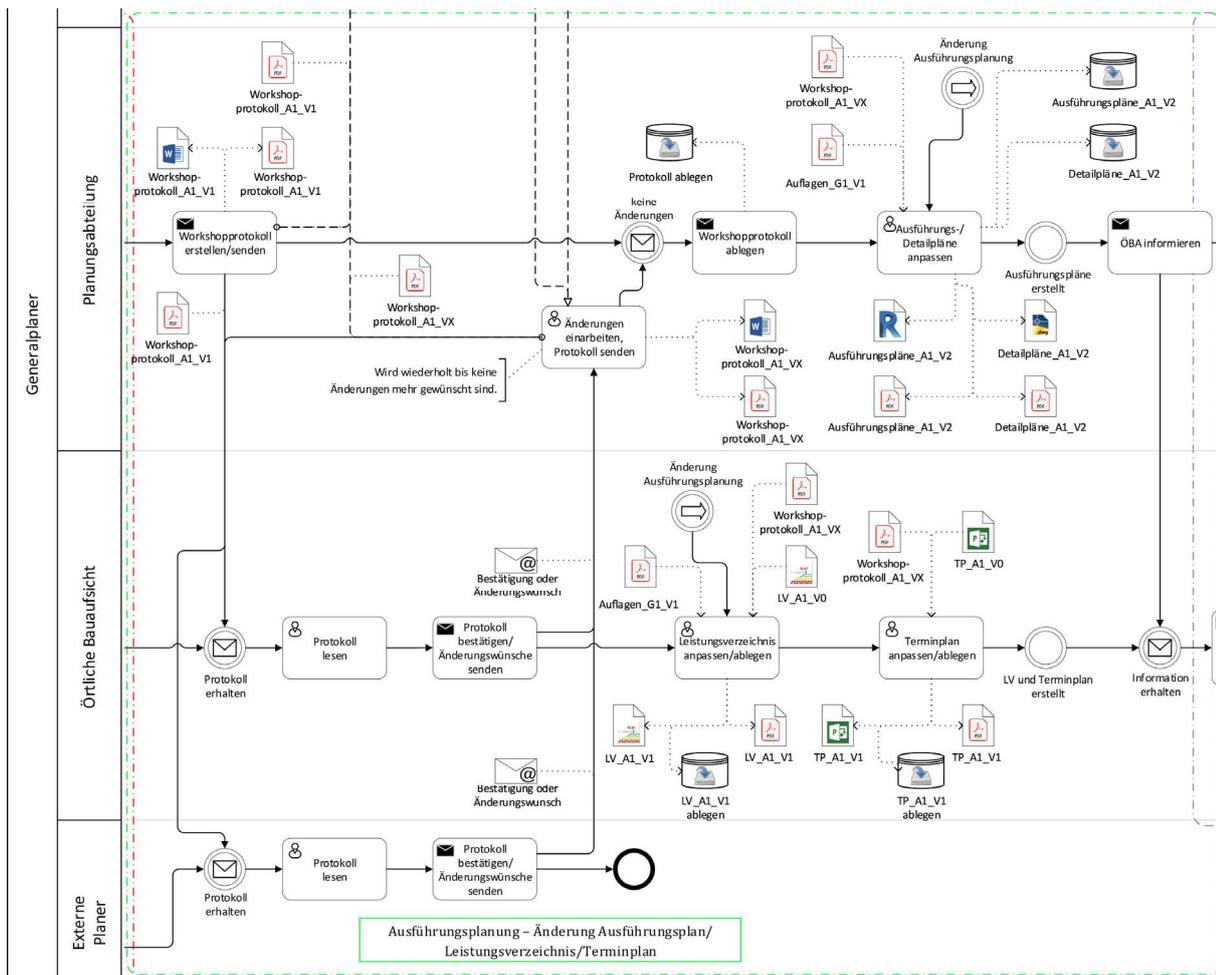


Abb. 5.30: Ausführungsplanung – Änderung Ausführungsplan/Leistungsverzeichnis/Terminplan

Im Anschluss an die in Abb. 5.29 dargestellte Planungsbesprechung zeigt Abb. 5.31 die Kontrolle des Besprechungsprotokolls durch den Auftraggeber. In den Lanes der Geschäftsführung des Auftraggebers sowie der Bauabteilung setzt sich der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ fort. Anschließend lesen beide das per E-Mail erhaltene Protokoll und kontrollieren es auf Korrektheit, wodurch sie die Aufgabe „Protokoll lesen“ ausführen. Als nächstes folgt die Aufgabe „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“. Die Geschäftsführung und die Bauabteilung übermitteln der Planungsabteilung des Generalplaners entweder erforderliche Änderungen oder die Bestätigung der Korrektheit des Protokolls. Im Anschluss endet der Prozess der Geschäftsführung vorerst mit einem Blanko-Endereignis. Der Prozess der Bauabteilung setzt sich in Abb. 5.33 fort.

Nachdem die örtliche Bauaufsicht in Abb. 5.30 das Leistungsverzeichnis und den Terminplan fertigstellt und die Information über die Fertigstellung der Ausführungsplanung erhielt, beginnt der Prozess der örtlichen Bauaufsicht in Abb. 5.32 mit der Aufgabe „Ausschreibungsunterlagen laut Bieterliste versenden“. Während dieser Aufgabe versendet die örtliche Bauaufsicht die Ausschreibungsunterlagen – Ausführungspläne, Detailpläne, Leistungsverzeichnisse, Terminplan – an die Bieter laut der Bieterliste. Die Bieterliste wurde im Zuge der Planungsbesprechung in Abb. 5.28 besprochen und erstellt. Der Prozess hält so lange an, bis durch den Ablauf einer vorgegebenen

Abgabefrist das eingetretene Zwischenereignis „Vorgegebene Abgabefrist“ eintritt und die Aufgabe „Plausibilitätskontrolle der Angebote/Nachfragen“ auslöst.

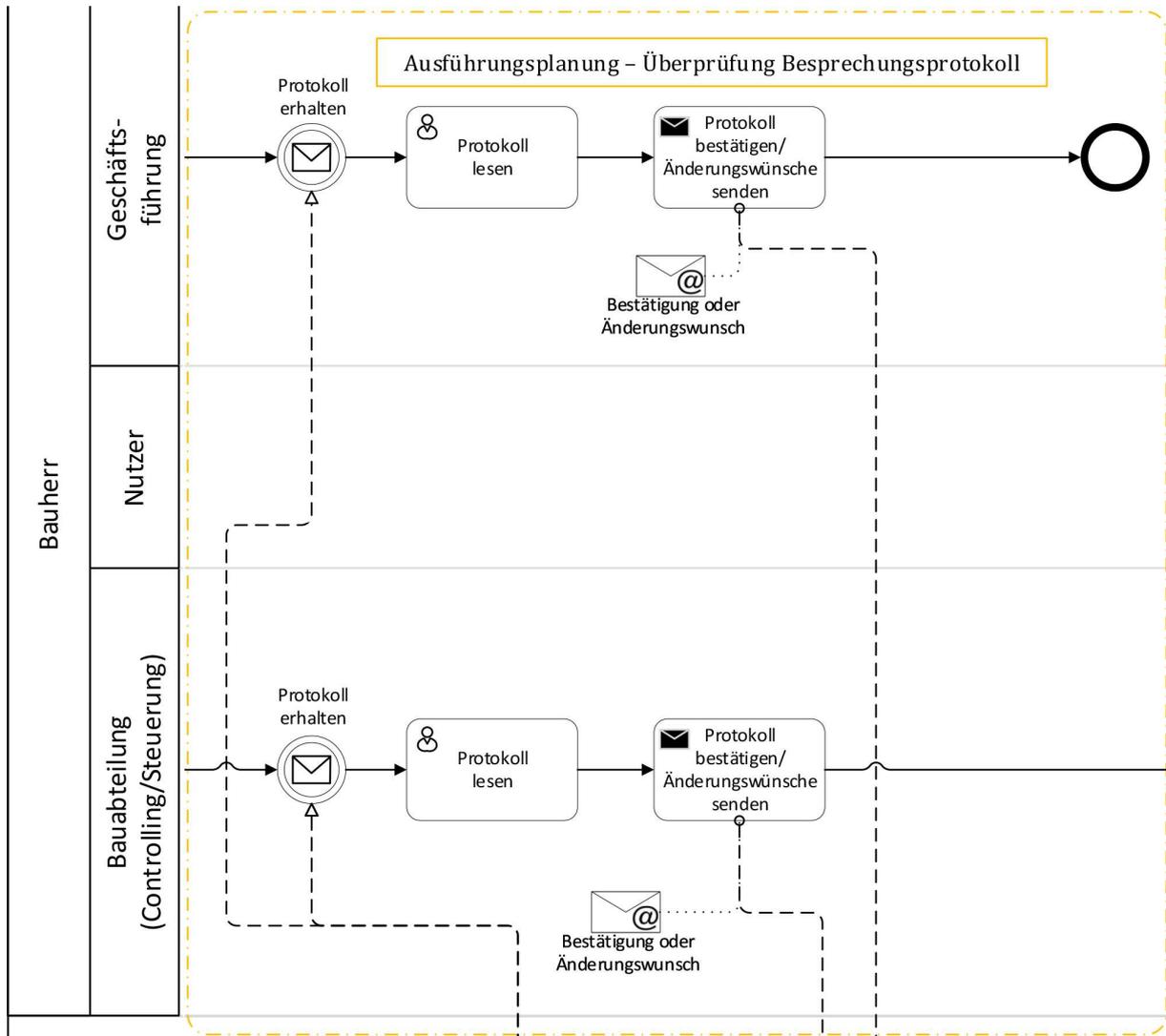


Abb. 5.31: Ausführungsplanung – Überprüfung Besprechungsprotokoll

Im Zuge dieser Aufgabe kontrolliert die örtliche Bauaufsicht alle bis zum Ende der Frist abgegebenen Angebote, ob diese vollständig, fehlerfrei und vergleichbar sind. Zusätzlich werden jene Angebote herausgefiltert, bei denen der Bieter möglicherweise spekulierte, um den Auftrag zu erhalten. Es wird auch überprüft, ob der Bieter technisch, wirtschaftlich und rechtlich für das geplante Bauvorhaben geeignet ist. Sollten Unklarheiten auftreten, klärt die örtliche Bauaufsicht diese entweder telefonisch oder per E-Mail mit dem betroffenen Bieter. Wenn alle Angebote vergleichbar sind, löst das eingetretene Zwischenereignis „Angebote sind vergleichbar“ die Aufgabe „Preisspiegel erstellen/Auftraggeber informieren“ aus. Die örtliche Bauaufsicht erstellt daraufhin einen Preisspiegel aller Angebote, speichert ihn am Firmenserver und übermittelt den Preisspiegel als PDF-Datei der Bauabteilung des Auftraggebers per E-Mail. Anschließend beginnt für die örtliche Bauaufsicht die Aufgabe „Preisverhandlungstermin vereinbaren“. Während dieser Aufgabe sendet die örtliche Bauaufsicht der Bauabteilung des Bauherren einen Terminvorschlag per E-Mail und berücksichtigt den Terminvorschlag der Bauabteilung bei der Fixierung des Termins. Wurde ein gemeinsamer Termin gefunden, beginnt die Aufgabe „Termin bestätigen“, wodurch die

Bauherren zu erzielen. Direkt im Anschluss an die Preisverhandlung erstellt die örtliche Bauaufsicht ein Verhandlungsprotokoll, welches am Firmenserver gespeichert wird. Mit der Aufgabe „Vergabevorschlag senden“ setzt sich der Prozess fort.

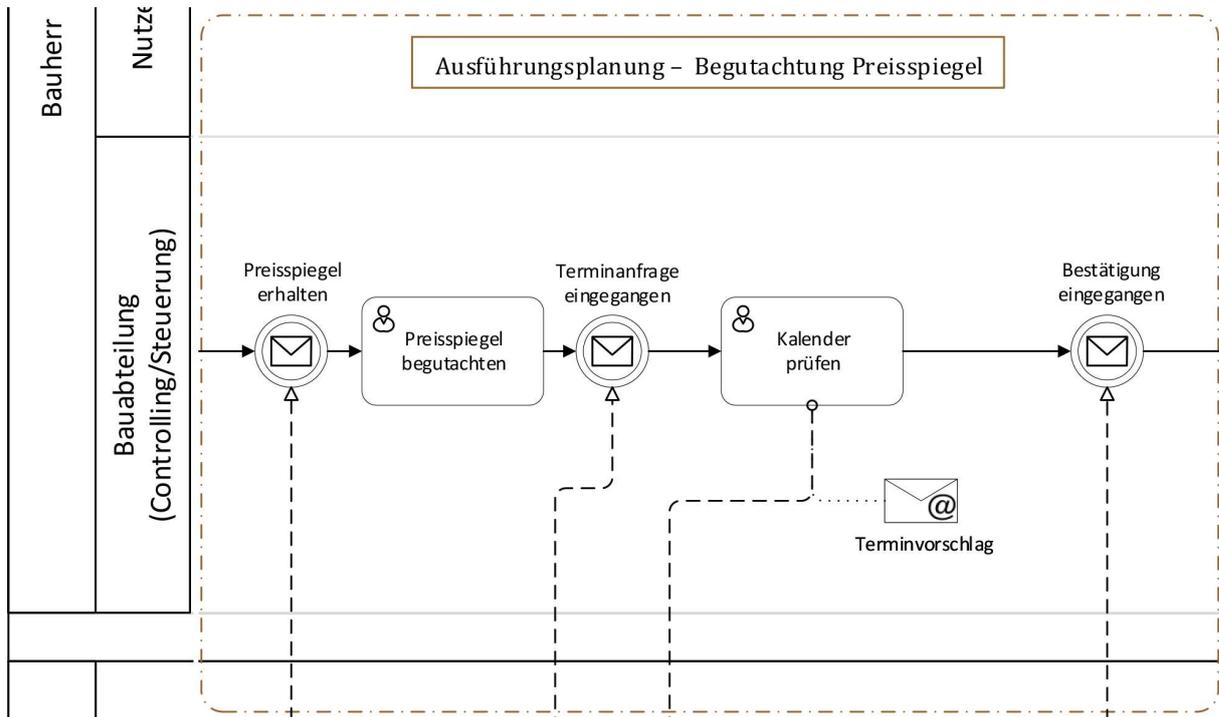


Abb. 5.33: Ausführungsplanung - Begutachtung Preisspiegel

Die örtliche Bauaufsicht sendet der Bauabteilung des Auftraggebers den Vergabevorschlag und das Verhandlungsprotokoll per E-Mail. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Bundesvergabegesetzes und der ÖNORM A 2050. Im Anschluss hält der Prozess an, bis der Eingang des Vergabewunsches des Bauherren per E-Mail das eingetretene Zwischenereignis „Wunsch erhalten“ und in weiterer Folge die Aufgabe „Bauvertrag erstellen/sendern“ auslöst. Die örtliche Bauaufsicht erstellt den Bauvertrag und sendet ihn jenem Bieter, der den Auftrag erhält. Zusätzlich werden die Vertragsbestandteile übermittelt – Leistungsverzeichnis (Leistungsbuch Hochbau), Leistungsbeschreibung, geotechnische Unterlagen sowie Ausführungs- und Detailpläne. Das eingetretene Zwischenereignis „Bauvertrag unterschrieben retour“, welches der Eingang des unterzeichneten Bauvertrages auslöst, startet in der Lane der örtlichen Bauaufsicht die Aufgabe „Bauvertrag senden“. Die örtliche Bauaufsicht sendet den vom Bieter unterzeichneten Bauvertrag der Bauabteilung des Bauherren und unterbricht den Prozess im Anschluss, bis der Bauvertrag vom Bauherren unterzeichnet zurückgeschickt wurde. Der Eingang des vom Bauherren unterzeichneten Bauvertrages löst das eingetretene Zwischenereignis „Bauvertrag erhalten“ aus. Der Bieter wurde dadurch offiziell beauftragt.

Sollte der positive Baubescheid bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht beim Generalplaner eingelangt sein, hält der Prozess an, bis der Baubescheid eintrifft. Durch das Eintreffen des Baubescheids beginnt das bedingte, eingetretene Zwischenereignis „Baubescheid erhalten“. Anschließend erfolgt nach einer zweiwöchigen Stillhaltefrist das bedingte, eingetretene Zwischenereignis „2 Wochen“ und im Anschluss der ausgelöste Link „Baubeginn“.

In der Lane der Planungsabteilung erfolgt nach der Aufgabe „Ausführungs-/Detailpläne drucken“ in Abb. 5.32 in Abb. 5.34 das eingetretene Zwischenereignis „Baubescheid erhalten“ und der ausgelöste Link „Baubeginn“.

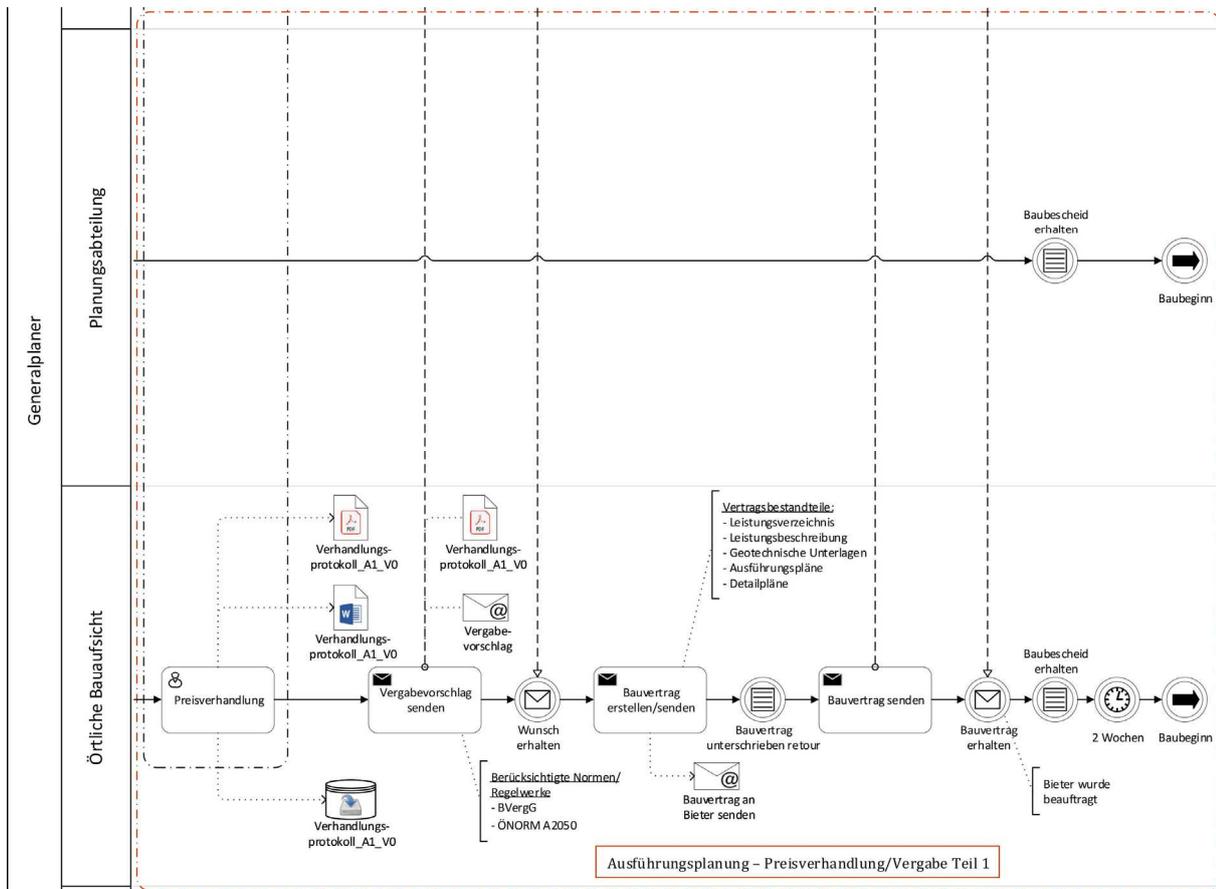


Abb. 5.34: Ausführungsplanung – Preisverhandlung/Vergabe Teil 1

In der Lane der Bauabteilung des Bauherren beginnt der Prozess in Abb. 5.35 mit der Aufgabe „Preisverhandlung“, welche im Besprechungsraum des Generalplaners stattfindet. Der Termin der Preisverhandlung wurde bereits in Abb. 5.33 zwischen der Bauabteilung des Bauherren und der örtlichen Bauaufsicht des Generalplaners vereinbart. Der Inhalt der Preisverhandlung wird im Zuge der Beschreibung der Abb. 5.34 erklärt und kann in diesem Abschnitt nachgelesen werden. Im Anschluss an die Preisverhandlung setzt sich der Prozess der Bauabteilung mit dem Erhalt des Vergabevorschlags durch die örtliche Bauaufsicht des Generalplaners mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Vorschlag erhalten“ fort. Die Bauabteilung übermittelt der örtlichen Bauaufsicht ihren Vergabewunsch per E-Mail, wodurch sie die Aufgabe „Vergabewunsch mitteilen“ ausführt. Der Prozess hält im Anschluss so lange an, bis von der örtlichen Bauaufsicht der durch den Bieter unterzeichnete Bauvertrag per E-Mail bei der Bauabteilung des Bauherren eintrifft. Dadurch wird das eingetretene Zwischenereignis „Bauvertrag erhalten“ und anschließend die Aufgabe „Bauvertrag unterzeichnen/senden“ ausgelöst. Im Zuge dieser Aufgabe unterzeichnet der Auftraggeber den Bauvertrag und übermittelt der örtlichen Bauaufsicht des Generalplaners eine Kopie des unterzeichneten Vertrags. Dies hat zur Folge, dass der Prozess mit einem Blanko-Endereignis endet.

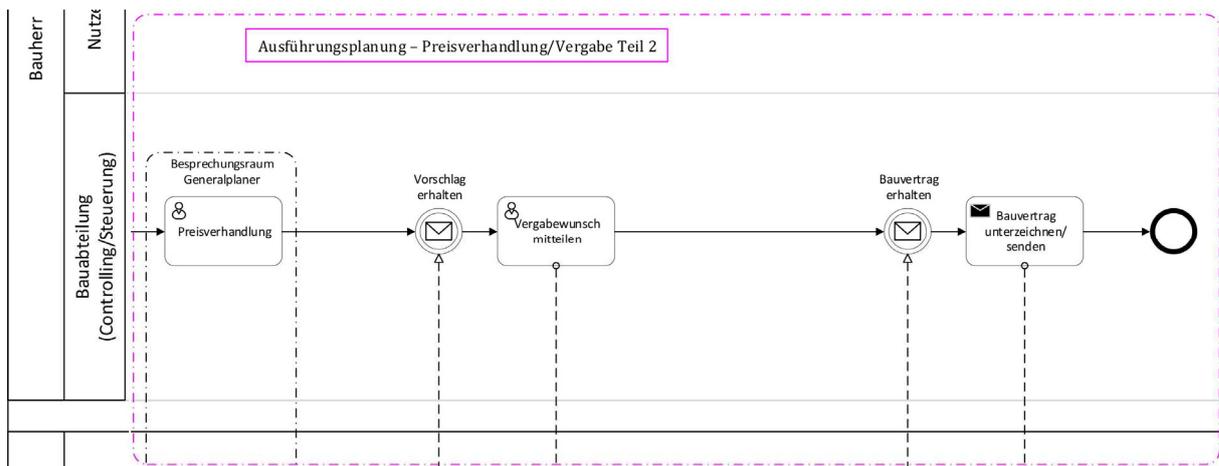


Abb. 5.35: Ausführungsplanung - Preisverhandlung/Vergabe Teil 2

5.1.9 Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Baubegleitende Planung

Im Anschluss an den Teilprozess der Ausführungsplanung findet der Teilprozess der baubegleitenden Planung statt. Dieser Prozess stellt jene Aufgaben dar, die während der Bauausführung durch die am Bau Beteiligten zu erledigen sind. Vor Beginn der Bauausführung treffen sich alle Beteiligten zum Kick-Off-Meeting, bei dem im Wesentlichen die Bauausführung besprochen wird. Abb. 5.36 stellt den ersten Teilbereich dieser Besprechung dar.

Der erste Abschnitt der Besprechung beginnt in der Lane der örtlichen Bauaufsicht mit dem auslösenden Link „Baubeginn“, der die Aufgabe „Kick-Off Termin vereinbaren“ auslöst. Im Zuge dieser Aufgabe sendet die örtliche Bauaufsicht allen Beteiligten per E-Mail einen Terminvorschlag für das Kick-Off-Meeting und berücksichtigt die per E-Mail eingehenden Terminvorschläge aller Beteiligten bei der Terminfindung. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis ein gemeinsamer Termin vereinbart wurde. Für das Kick-Off-Meeting sind die Planungsabteilung sowie die örtliche Bauaufsicht des Generalplaners, die externen Planer, die ausführenden Firmen und auf der Bauherrenseite die Bauabteilung und die Geschäftsführung erforderlich. Im Anschluss an die Terminfindung folgt die Aufgabe „Termin bestätigen“. Die örtliche Bauaufsicht bestätigt allen am Termin Beteiligten den vereinbarten Termin per E-Mail. Anschließend wird der Prozess der örtliche Bauaufsicht bis zum vereinbarten Termin unterbrochen.

In den Lanes der Planungsabteilung des Generalplaners, der externen Planer und der ausführenden Firmen startet der Prozess in Abb. 5.36 mit dem Erhalt der Terminanfrage zum Kick-Off-Meeting per E-Mail. Das eingetretene Zwischenereignis, beziehungsweise das Startereignis „Terminanfrage eingegangen“, löst die Aufgabe „Kalender prüfen“ aus. Im Zuge dieser Aufgabe prüfen alle Beteiligten ihre Kalender auf freie Termine und übermitteln der örtlichen Bauaufsicht Terminvorschläge per E-Mail. Der Prozess setzt sich anschließend durch den Erhalt der Terminbestätigung per E-Mail mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ fort.

Während des Kick-Off-Meetings im Besprechungsraum des Generalplaners durchlaufen alle Beteiligten die Aufgabe „Kick-Off durchführen“. Hierbei werden vor dem Baubeginn besondere Detailpunkte, der Terminplan, Planungen der TGA sowie der Sonderplaner und die Bauausführung besprochen, damit alle Beteiligten beim Baubeginn denselben Wissensstand aufweisen. Zusätzlich präsentiert der Baustellenkoordinator den vom Planungsplaner erstellten SiGe-Plan, die

Unterlagen für spätere Arbeiten und weist auf sicherheitsrelevante Themen in Bezug auf die Bauausführung hin. Abschließend werden die Aufgabenverteilung aller Beteiligten und deren Ansprechpartner wiederholt.

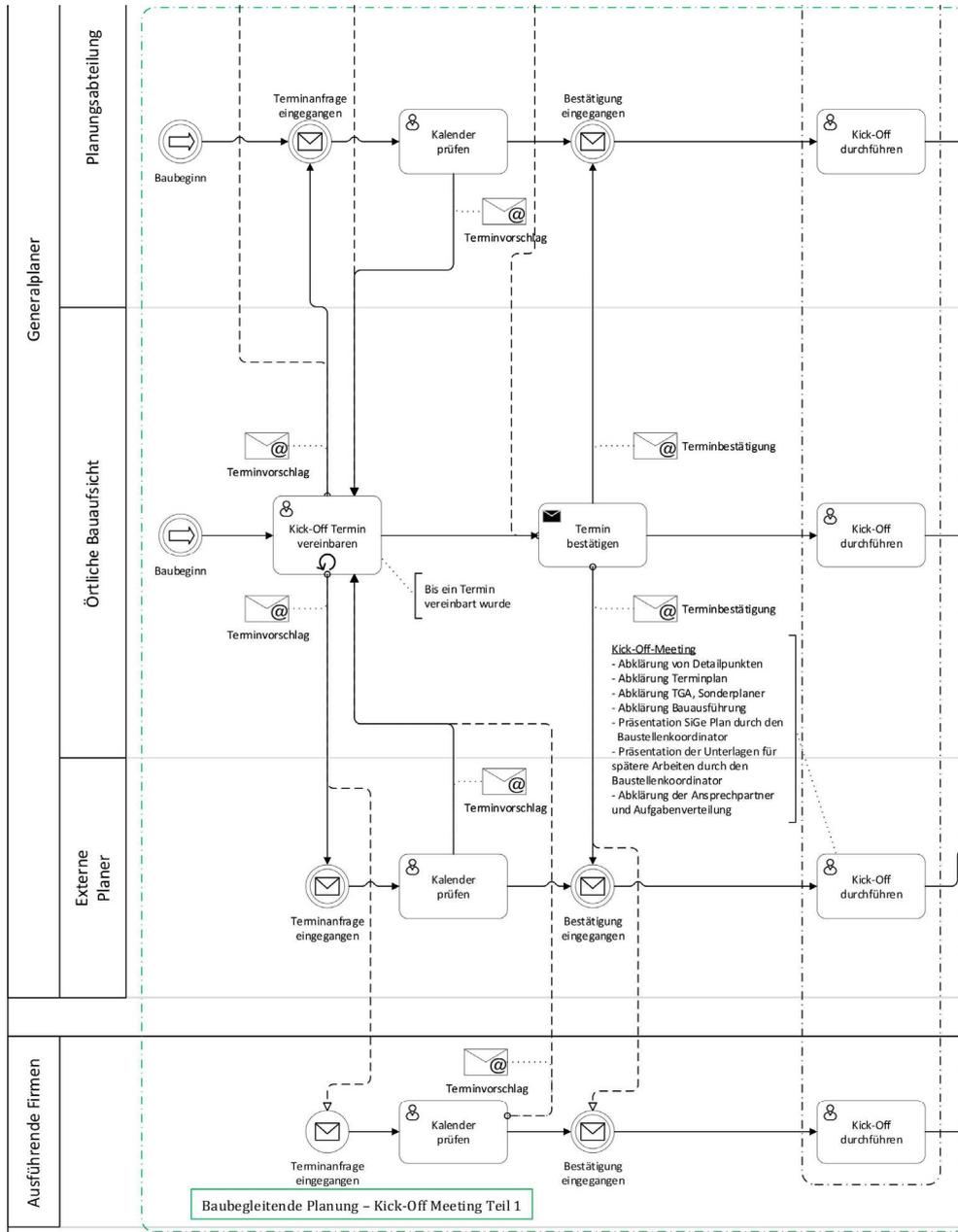


Abb. 5.36: Baubegleitende Planung – Kick-Off-Meeting Teil 1

Da beim Kick-Off-Meeting auch die Bauherrenseite vertreten ist, teilt sich der Prozessablauf auf zwei Teile auf. Abb. 5.37 stellt die Prozessschritte des Kick-Off-Meetings in Bezug auf den Auftraggeber dar. Der Prozess beginnt auf der Auftraggeberseite in der Lane der Bauabteilung des Bauherren mit dem Startereignis „Terminanfrage eingegangen“, welches die Aufgabe „Kalender prüfen“ auslöst. Die Bauabteilung prüft ihren Terminkalender auf freie Termine und übermittelt der Bauabteilung des Generalplaners per E-Mail Terminvorschläge. Mit dem Erhalt der Terminbestätigung per E-Mail wird das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ und in weiterer Folge die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ ausgelöst. Die Bauabteilung informiert die Geschäftsführung per E-Mail über den vereinbarten Termin und pausiert den Prozess bis zur Durchführung des Kick-Off-Meetings.

In der Lane der Geschäftsführung des Bauherren beginnt der Prozess, ausgelöst durch die Termininformation per E-Mail, mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Information eingegangen“. Zum vereinbarten Termin beginnt in beiden Lanes die Aufgabe „Kick-Off durchführen“. Während dieser Aufgabe werden vor dem Baubeginn besondere Detailpunkte, der Terminplan, Planungen der TGA sowie der Sonderplaner und die Bauausführung besprochen, damit alle Beteiligten beim Baubeginn denselben Wissensstand aufweisen.

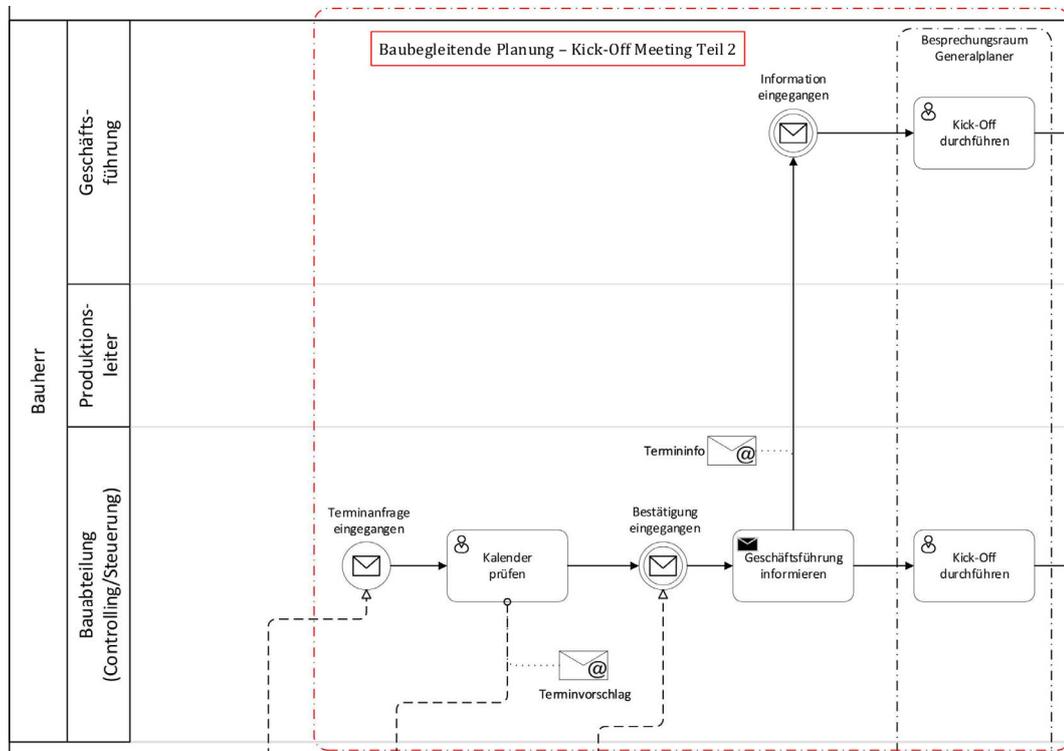


Abb. 5.37: Baubegleitende Planung – Kick-Off Meeting Teil 2

Im Anschluss an das Kick-Off-Meeting in Abb. 5.36 beginnt der Prozess in Abb. 5.38 in der Lane der örtlichen Bauaufsicht mit der Aufgabe „Workshopprotokoll erstellen/senden“. Die örtliche Bauaufsicht verfasst in *Microsoft Word* ein Protokoll des Kick-Off-Meetings, welches die besprochenen Inhalte auflistet, und sichert dieses als PDF-Datei am Firmenserver. Im Anschluss verteilt die örtliche Bauaufsicht das Protokoll an alle Teilnehmer des Workshops per E-Mail. Sollte einer der Teilnehmer einen Änderungswunsch des Protokolls mitteilen, beginnt die Aufgabe „Änderungen einarbeiten, Protokoll senden“, wodurch die örtliche Bauaufsicht das Workshopprotokoll den Änderungswünschen entsprechend ändert. Die örtliche Bauaufsicht übermittelt das geänderte Protokoll erneut allen Teilnehmern per E-Mail. Erst wenn keine Änderungen mehr erforderlich sind, setzt sich der Prozess der örtlichen Bauaufsicht mit dem eingetretenen Zwischenereignis „keine Änderungen“ fort und die Aufgabe „Workshopprotokoll ablegen“ beginnt. Die örtliche Bauaufsicht sichert die letztgültige Version des Workshopprotokolls am Firmenserver im richtigen Ordner und unterbricht den Prozess vorerst.

In den Lanes der Planungsabteilung des Generalplaners, der externen Planer sowie der ausführenden Firmen setzt sich der Prozess in Abb. 5.38 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ fort. Im Anschluss begutachten alle Beteiligten das per E-Mail erhaltene Protokoll und kontrollieren es auf Korrektheit, wodurch sie die Aufgabe „Protokoll lesen“ durchführen. Anschließend folgt die Aufgabe „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“. Die Planungsabteilung, die externen Planer und die ausführenden Firmen übermitteln der örtlichen Bauaufsicht

Ausgelöst durch das in Abb. 5.38 durch die örtliche Bauaufsicht per E-Mail gesendete Besprechungsprotokoll setzt sich der Prozess in Abb. 5.39 in den Lanes der Geschäftsführung des Bauherren sowie der Bauabteilung mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ fort. Im Anschluss beginnt die Aufgabe „Protokoll lesen“, während der das erhaltene Protokoll begutachtet und auf Korrektheit geprüft wird. Wurde das Protokoll überprüft, senden die Beteiligten entweder Änderungswünsche oder eine Bestätigung des Protokolls per E-Mail an die örtliche Bauaufsicht des Generalplaners. Der Prozess wird unterbrochen und in der Lane der Bauabteilung in Abb. 5.41 fortgeführt. Der Prozess in der Lane der Geschäftsführung setzt sich in Abb. 5.44 fort.

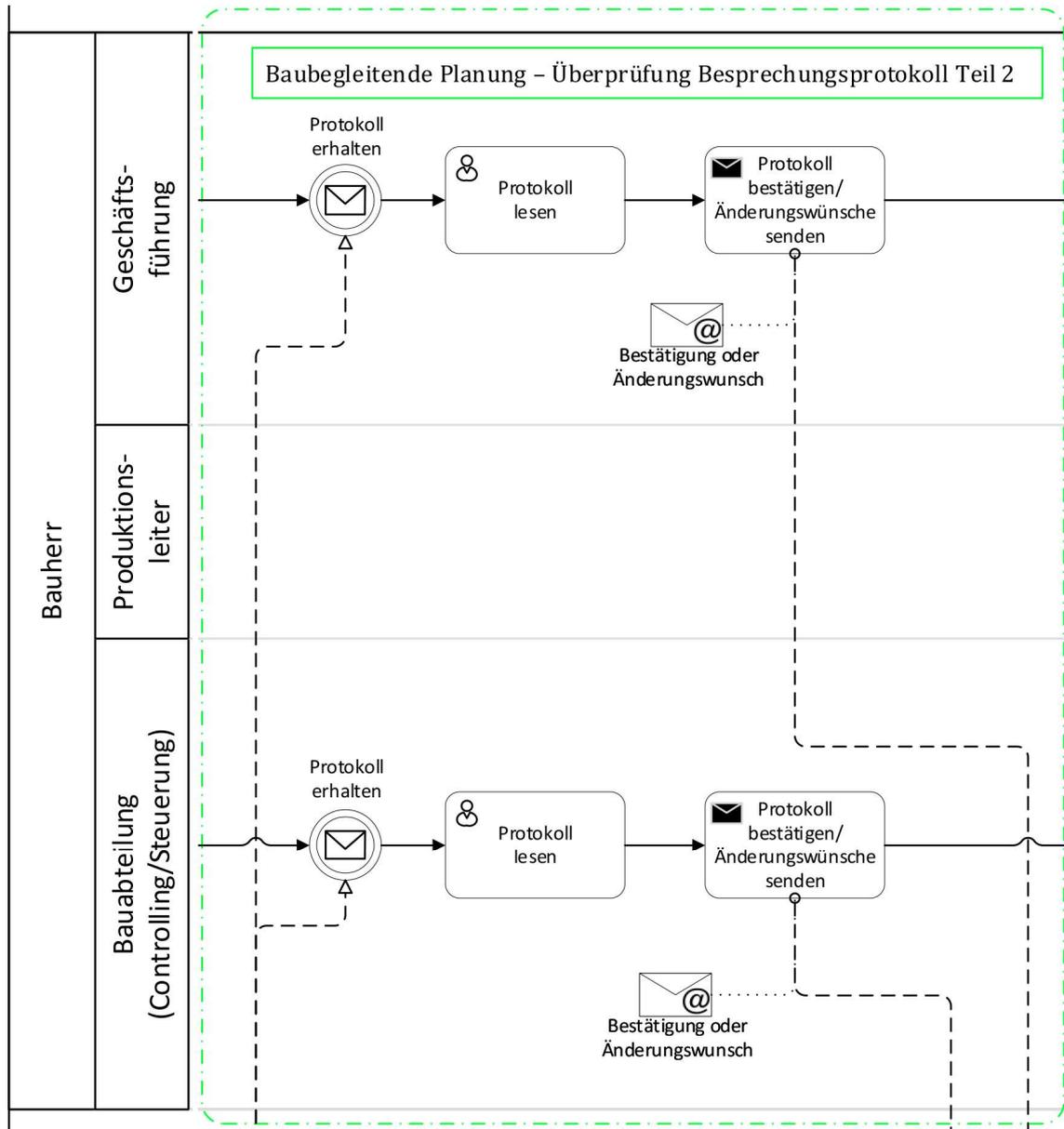


Abb. 5.39: Baubegleitende Planung – Überprüfung Baubesprechungsprotokoll Teil 2

Im Zuge der Ausarbeitung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens wurde festgestellt, dass alle an der Bauausführung beteiligten Personen Prozesse durchlaufen, die während der gesamten Bauzeit kontinuierlich stattfinden. Diese Teilprozesse sind für die Planungsabteilung und die örtliche Bauaufsicht des Generalplaners, die externen Planer und die ausführenden Firmen in Abb. 5.40 und für die Geschäftsführung sowie der Bauabteilung des Bauherren in Abb. 5.41 dargestellt.

Nach der Fertigstellung der Aufgabe „Workshopprotokoll ablegen“ in Abb. 5.38 teilt sich der Prozess der örtlichen Bauaufsicht in Abb. 5.40 auf zwei Prozesspfade auf, die parallel durchlaufen werden. Der Pfad, der das AND-Gateway nach oben verlässt, geht direkt in die Aufgabe „Baubesprechung durchführen“ im Teilprozess der wöchentlich stattfindenden Baubesprechung, welcher in Abb. 5.43 dargestellt wird. Der Pfad der kontinuierlich durchzuführenden Prozesse teilt sich erneut mittels eines AND-Gateways auf die Aufgaben „Kosten/Termine koordinieren“ und „Bauausführung koordinieren“ auf. Im Zuge der Aufgabe „Kosten/Termine koordinieren“ kontrolliert die örtliche Bauaufsicht während der gesamten Bauzeit, ob die Kosten und der Terminplan eingehalten werden. Hierfür werden die Soll-Kosten und Soll-Termine mit den tatsächlichen Kosten und Termine verglichen. Um die Abweichungen darzustellen, werden Dateien zur Kosten- und Terminkoordination mit den Programmen *Microsoft Project* und *Microsoft Excel* erstellt und am Server gespeichert. Während der Aufgabe „Bauausführung koordinieren“ liegt die Aufgabe darin, zu kontrollieren, ob die Bauausführung entsprechend der Ausführungs- und Detailpläne stattfindet, die Aufmaßblätter und Bautagesberichte den Ausführungsplänen entsprechen und eine mangelfreie Bauausführung stattfindet. Zusätzlich wird ein Baustellentagebuch geführt, der Bericht des Baustellenkoordinators begutachtet und auf Abweichungen zur Norm kontrolliert. Sind beide Aufgaben erledigt, wird der Prozess wieder vereint und in der Lane der örtlichen Bauaufsicht wird abgewogen, ob Abweichungen zum Soll-Zustand vorliegen – zum Beispiel Terminverschiebungen, erhöhte Kosten, falsche Bauausführung oder Unfallgefahren auf der Baustelle. In der Prozessgrafik erfolgt dies mittels eines XOR-Gateways. Sollten Abweichungen zum Soll vorliegen, folgt der Prozess dem Pfad „Ja“ zur Aufgabe „Beteiligte informieren“. Die örtliche Bauaufsicht informiert alle Beteiligten über die Abweichungen mittels einer Abweichungsmeldung per E-Mail und versucht den Ist-Zustand wieder an das Soll heranzusteuern. Treten keine Abweichungen auf, folgt der Prozess dem Pfad „Nein“ und hält bis zum eingetretenen Zwischenereignis „Bauvorhaben fertiggestellt“ in Abb. 5.46 an.

In der Lane der externen Planer läuft während der gesamten Bauzeit die Aufgabe „Bauausführung koordinieren“. Insbesondere gilt es hier der Baustellenkoordinator zu erwähnen, der während der gesamten Bauzeit regelmäßige Baustellenbesuche durchführt und in Form von Berichten der örtliche Bauaufsicht und dem Bauherren über die Einhaltung des SiGe-Plans berichtet. Hierbei berücksichtigt der Baustellenkoordinator die ÖNORMEN B 2107-1 und B 2107-2 sowie das Bauarbeitenkoordinationsgesetz.

In der Lane der ausführenden Firmen teilt sich der Prozess wie in der Lane der örtlichen Bauaufsicht auf zwei Pfade auf. Der erste Pfad verläuft direkt in die Aufgabe „Baubesprechung durchführen“, mit der der Prozess in Abb. 5.42 beginnt. Der zweite Pfad des AND-Gateways startet die Aufgabe „Bauausführung durchführen“. Diese Aufgabe bearbeiten die ausführenden Firmen so lange, bis das Gebäude fertiggestellt wurde.

In den Lanes der Planungsabteilung, der externen Planer und der ausführenden Firmen befindet sich ein eingetretenes Zwischenereignis sowie das Starterereignis „Information erhalten“. Dieses Ereignis wird durch die per E-Mail durch die örtliche Bauaufsicht erhaltene Abweichungsmeldung ausgelöst. Dieser Teilprozessschritt wird direkt im Anschluss durch ein blanko Endereignis beendet.

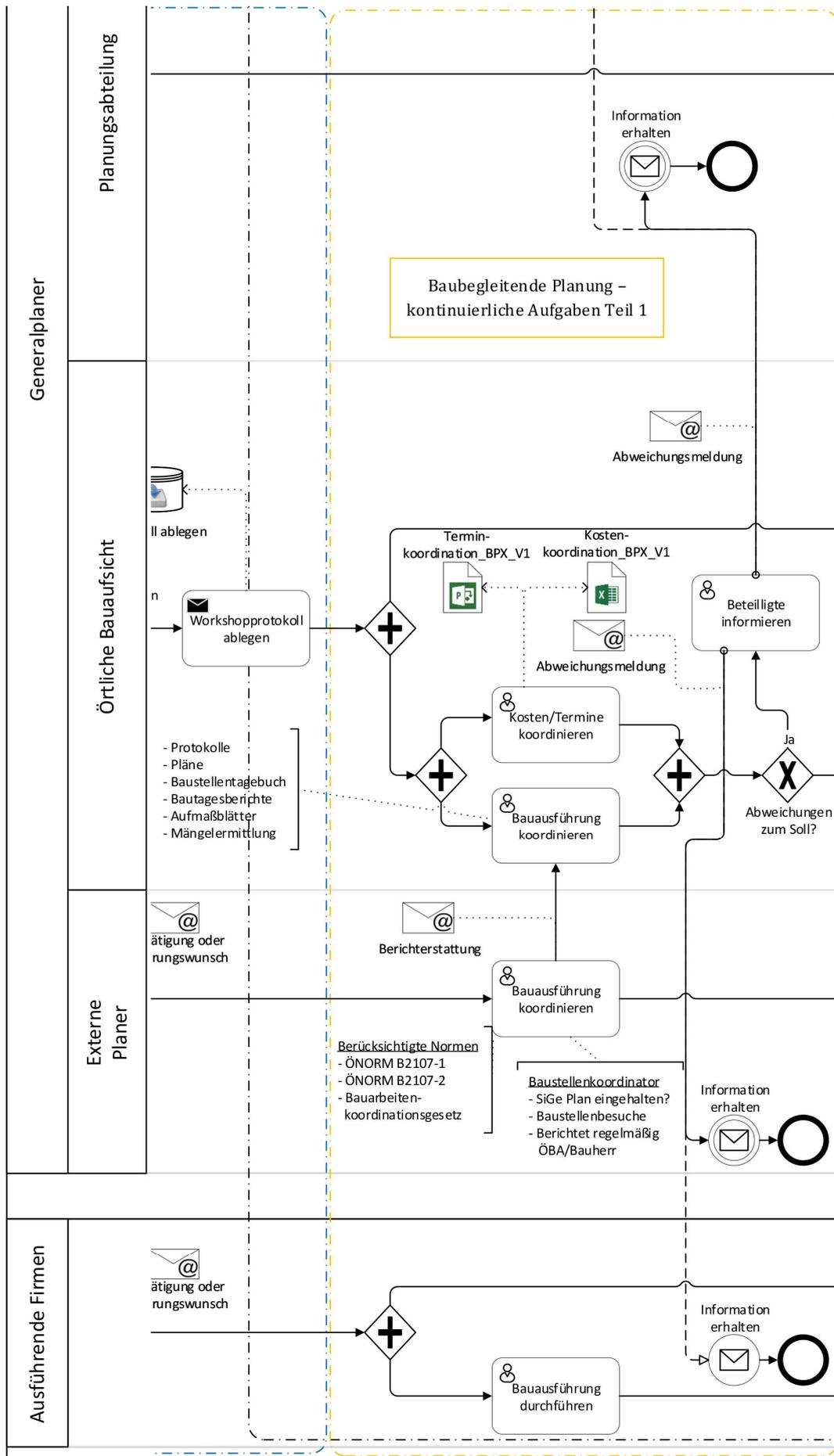


Abb. 5.40: Baubegleitende Planung - Kontinuierliche Aufgaben Teil 1

Auf der Seite des Bauherren beginnt der Prozess der kontinuierlichen Aufgaben in der Lane der Bauabteilung in Abb. 5.41 mit der Aufteilung des Prozesses auf zwei Pfade. Wie in den Lanes der örtlichen Bauaufsicht und der ausführenden Firmen in Abb. 5.40 verläuft einer der beiden Pfade direkt in die Aufgabe „Baubesprechung durchführen“ in Abb. 5.44. Der zweite Pfad startet die Aufgabe „Bauausführung überwachen“, die während der gesamten Bauzeit kontinuierlich ausgeführt wird. Während dieser Aufgabe kontrolliert die Bauabteilung den Bauablauf und ob alle Arbeiten im Sinne des Bauherren ausgeführt werden. Die Bauabteilung überprüft hierbei, ob die örtliche Bauaufsicht die Interessen des Bauherren vertritt. Diese Aufgabe wird so lange ausgeführt, bis das eingetretene Zwischenereignis „Bauvorhaben fertiggestellt“ die Bauausführung beendet.

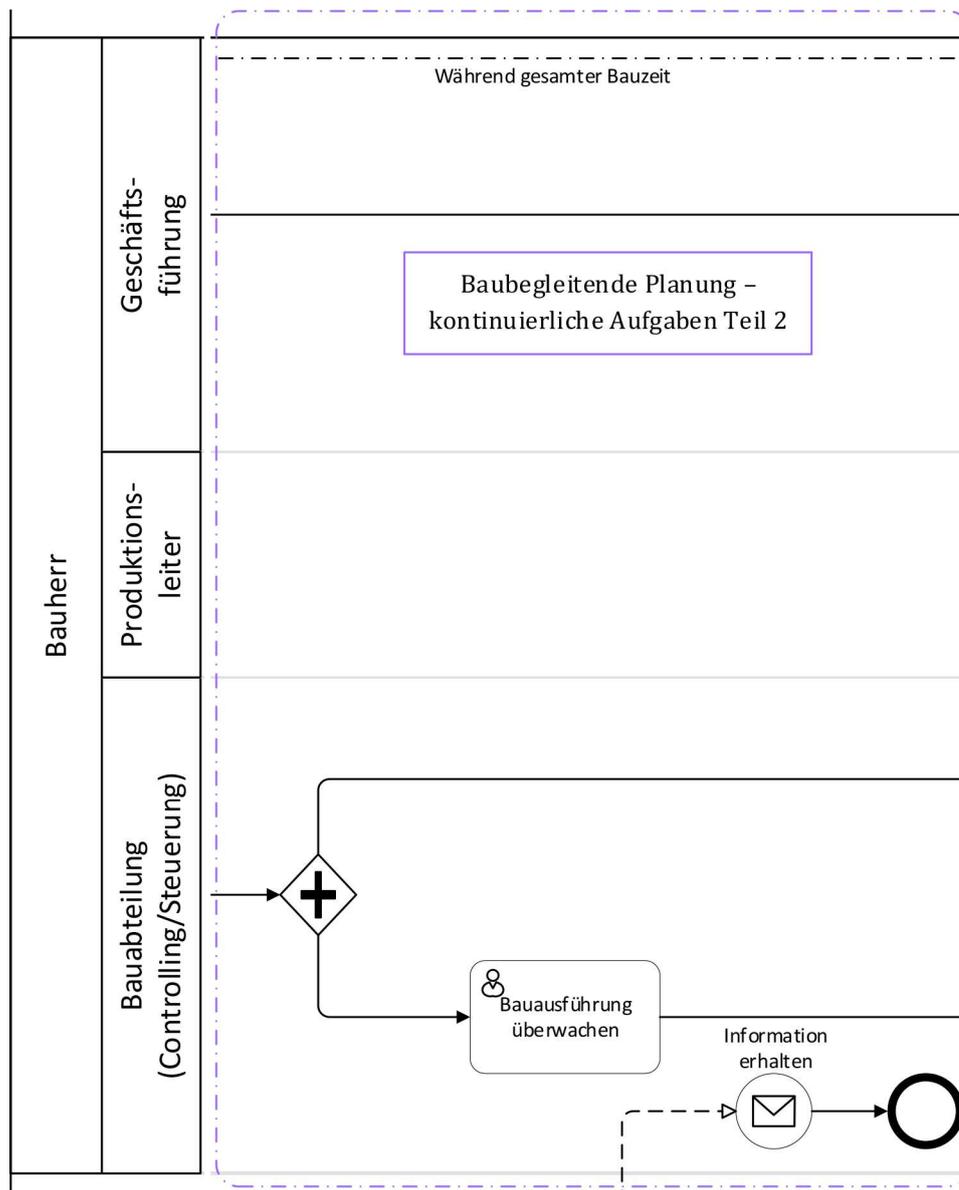


Abb. 5.41: Baubegleitende Planung - Kontinuierliche Aufgaben Teil 2

Zusätzlich zu den beschriebenen kontinuierlichen Prozessen sind bei einem Bauprojekt auch regelmäßig wiederkehrende Prozessabfolgen erforderlich. Die wöchentlich im Baucontainer stattfindende Baubesprechung, bei der alle Beteiligten die aktuellen Themen der Bauausführung besprechen, ist in Abb. 5.42, Abb. 5.43 und Abb. 5.44 dargestellt.

Abb. 5.42 behandelt den wöchentlich wiederkehrenden Prozess der Baubesprechung in der Lane der ausführenden Firmen. Der Prozess der Baubesprechung beginnt in der Lane der ausführenden Firmen mit der Aufgabe „Baubesprechung durchführen“. Während der Baubesprechung werden die aktuellen Themen, Probleme und dementsprechende Lösungsansätze besprochen und dokumentiert. Die Beteiligten des Bauprojektes haben die Möglichkeit, ihre Anliegen bezüglich der Bauausführung mit allen Anwesenden zu diskutieren und abzuklären. Im Anschluss an die Baubesprechung wird der Prozess unterbrochen, bis von der örtlichen Bauaufsicht das wöchentliche Baubesprechungsprotokoll per E-Mail bei den ausführenden Firmen eintrifft. Das eingetretene Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ löst die Aufgabe „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“ aus. Die externen Firmen begutachten während dieser Aufgabe das Protokoll auf Korrektheit und senden der örtlichen Bauaufsicht entweder Änderungswünsche oder die Bestätigung des Protokolls per E-Mail. Anschließend hält der Prozess an, bis die auf Basis der während der Baubesprechung besprochenen, erforderlichen Planänderungen durch die Planungsabteilung eingearbeitet und per E-Mail versendet wurden. Die erhaltenen Pläne lösen das eingetretene Zwischenereignis „Pläne erhalten“ aus. Nachfolgend endet der wöchentlich wiederkehrende Prozess durch ein Blanko-Endereignis.

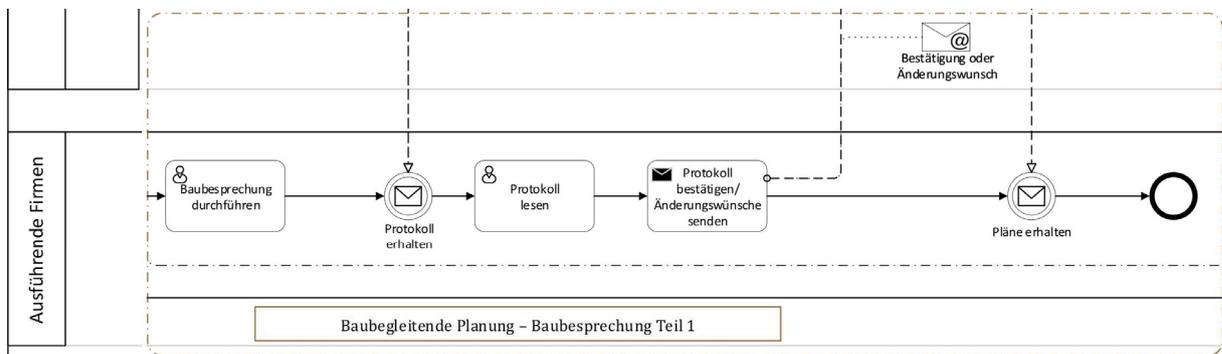


Abb. 5.42: Baubegleitende Planung – Baubesprechung Teil 1

Seitens des Generalplaners nimmt an der Baubesprechung die örtliche Bauaufsicht teil. Der Prozess in Abb. 5.43 beginnt in der Lane der örtlichen Bauaufsicht mit der Aufgabe „Baubesprechung durchführen“. Während dieser Aufgabe leitet die örtliche Bauaufsicht die Baubesprechung und koordiniert die Abfolge der Anliegen aller Beteiligten. Zusätzlich werden während der Baubesprechung Maßnahmen gegen Terminverschiebungen, sowie Mehrkosten gesetzt. Als Grundlage dienen die kontinuierlich erstellten Dateien der Kosten- und Terminkoordination sowie der Bericht des Baustellenkoordinators. Im Anschluss an die Baubesprechung erstellt die örtliche Bauaufsicht ein Besprechungsprotokoll über die besprochenen Inhalte und sendet es allen Beteiligten per E-Mail, wodurch die Aufgabe „Besprechungsprotokoll erstellen/senden“ erledigt wird. Äußert einer der Beteiligten einen Änderungswunsch des Protokolls, beginnt die Aufgabe „Änderungen einarbeiten, Protokoll senden“, wodurch die örtliche Bauaufsicht das ursprüngliche Protokoll den Änderungswünschen entsprechend ändert. Das geänderte Protokoll wird erneut allen Beteiligten per E-Mail übermittelt. Erst wenn keine Änderungen erforderlich sind, setzt sich der Prozess der örtlichen Bauaufsicht durch das eingetretene Zwischenereignis „keine Änderungen“ fort und die Aufgabe „Workshopprotokoll ablegen“ beginnt. Die örtliche Bauaufsicht speichert die letztgültige Version des Protokolls am Server und verfolgt den Prozess weiter zur Aufgabe „Kosten/Termine anpassen“. Im Zuge dieser Aufgabe ändert die örtliche Bauaufsicht die bereits erstellten Dateien der Kosten- und Terminkoordination und speichert die neuen Versionen am Firmenserver. Der

wöchentliche Prozess der örtlichen Bauaufsicht wird mit dem durch den Eingang der geänderten Pläne ausgelösten Endereignis „Pläne erhalten“ beendet.

In der Lane der Planungsabteilung beginnt der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“. Dieses Ereignis hat als Auslöser das per E-Mail durch die örtliche Bauaufsicht eingehende Besprechungsprotokoll der Bauabteilung. Anschließend beginnt die Aufgabe „Protokoll lesen“, während der die Planungsabteilung das Besprechungsprotokoll begutachtet und auf Korrektheit prüft. Während der nachfolgenden Aufgabe „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“ übermittelt die Planungsabteilung der örtlichen Bauaufsicht entweder erforderliche Änderungen oder die Bestätigung der Korrektheit per E-Mail an die örtliche Bauaufsicht. Als nächsten Schritt ändert die Planungsabteilung die vorhandenen Ausführungs- und Detailpläne laut Besprechungsprotokoll, falls dies erforderlich ist, wodurch die Aufgabe „Ausführungs-/Detailpläne anpassen“ durchgeführt wird. Die geänderten Pläne werden am Firmenserver in den entsprechenden Ordner gespeichert. Anschließend folgt die Aufgabe „Ausführungs-/Detailpläne senden“, während der die Planungsabteilung die geänderten Pläne allen Beteiligten per E-Mail übermittelt. Der Prozess wird unterbrochen und in Abb. 5.46 fortgesetzt.

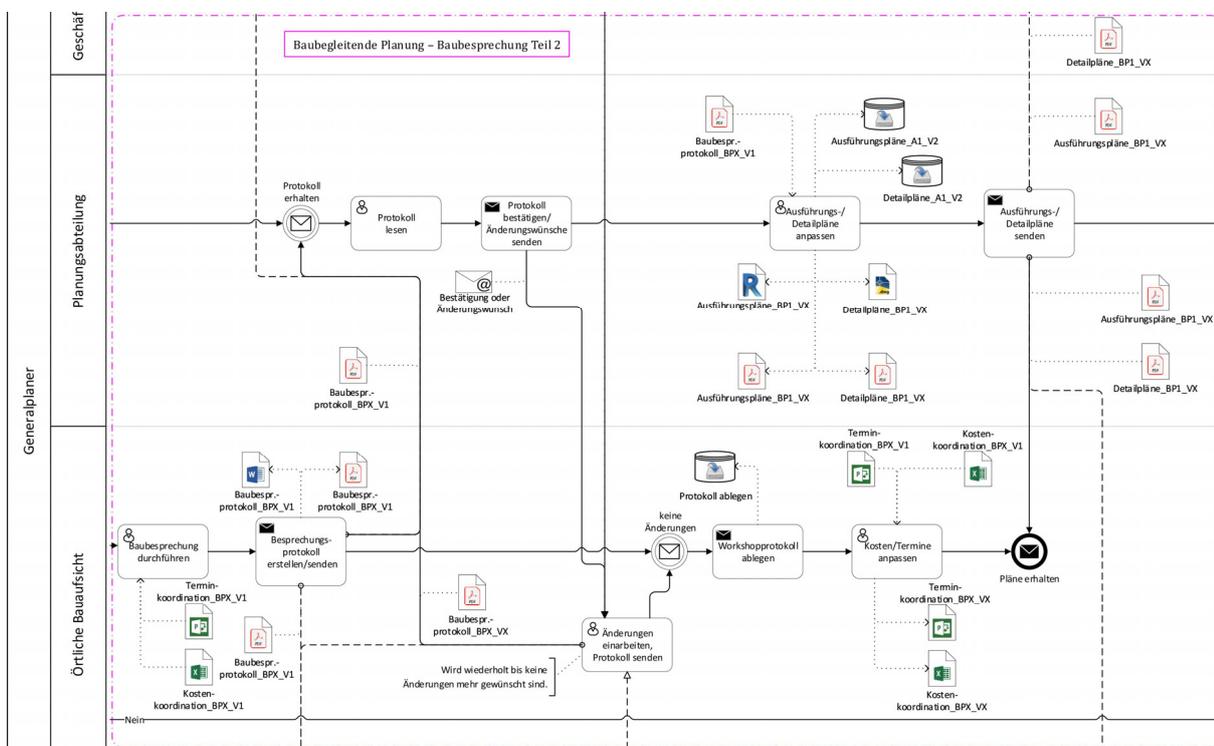


Abb. 5.43: Baubegleitende Planung – Baubesprechung Teil 2

Abb. 5.44 stellt die Teilprozesse des Bauherren im Zuge der Baubesprechung dar. Der Prozess wird in der Lane der Bauabteilung mit der Aufgabe „Baubesprechung durchführen“ fortgesetzt. Während der Baubesprechung hat die Bauabteilung die Möglichkeit, den Bauablauf zu ihren Gunsten zu steuern und Wünsche oder Beschwerden zu äußern.

Im Anschluss an die Baubesprechung wird der Prozess in den Lanes der Geschäftsführung des Bauherren sowie der Bauabteilung mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“, welches die Aufgabe „Protokoll lesen“ auslöst, fortgesetzt. Während dieser Aufgabe überprüfen die Beteiligten das Protokoll auf Korrektheit. Anschließend beginnt die Aufgabe „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“. Die Geschäftsführung und die Bauabteilung übermitteln der

Planungsabteilung des Generalplaners erforderliche Änderungen oder die Bestätigung der Korrektheit des Protokolls per E-Mail. Der Prozess der wöchentlichen Baubesprechung endet für die Bauabteilung im Anschluss an das eingetretene Zwischenereignis „Pläne erhalten“, welches durch den Eingang der geänderten Pläne ausgelöst wird, mit einem Blanko-Endereignis.

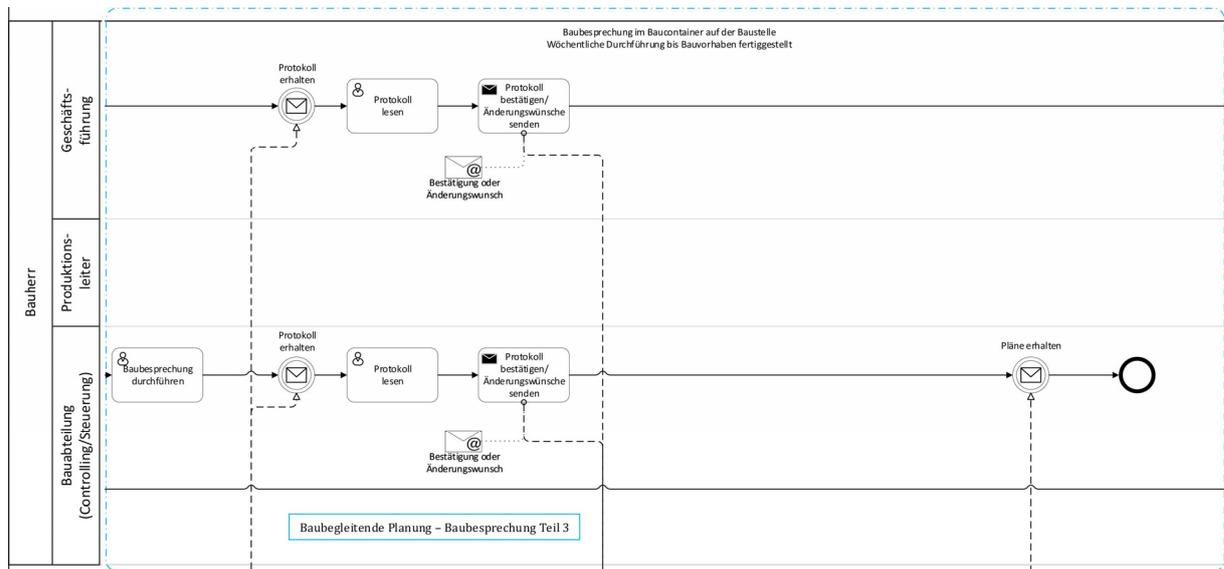


Abb. 5.44: Baubegleitende Planung – Baubesprechung Teil 3

Die Fertigstellung des Gebäudes wird in den Lanes der Bauabteilung des Bauherren, der Planungsabteilung und der örtlichen Bauaufsicht des Generalplaners der externen Planer sowie der ausführenden Firmen mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Bauvorhaben fertiggestellt“ symbolisiert. Abb. 5.45 stellt die Abfolge der Prozessschritte in der Lane der ausführenden Firmen während der Abnahme der Bauleistungen dar. Nach der Baufertigstellung setzt sich der Prozess mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Terminanfrage eingegangen“ fort. Dieses Ereignis beginnt durch die Anfrage für einen Abnahmetermin durch die örtliche Bauaufsicht und startet die Aufgabe „Kalender prüfen“. Die ausführenden Firmen prüfen ihren Terminkalender auf freie Termine und senden der örtlichen Bauaufsicht Terminvorschläge per E-Mail. Anschließend hält der Prozess an, bis eine Terminbestätigung per E-Mail das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ auslöst. Zum vereinbarten Termin startet die Aufgabe „Abnahme durchführen“. Im Zuge der Abnahme begutachten alle Beteiligten die gelieferte Leistung und bewerten, ob Mängel vorliegen, die die ausführende Firma ausbessern muss. Mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ beginnen die Aufgaben „Protokoll lesen“ und „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“. Die ausführende Firma begutachtet das per E-Mail erhaltene Abnahmeprotokoll und übermittelt der örtlichen Bauaufsicht entweder Änderungswünsche oder die Bestätigung der Korrektheit des Protokolls per E-Mail.

In der Lane der örtlichen Bauaufsicht startet der Prozess in Abb. 5.46 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Bauvorhaben fertiggestellt“, welches die Aufgabe „Abnahmetermin vereinbaren“ auslöst. Während dieser Aufgabe vereinbart die örtliche Bauaufsicht mit der Geschäftsführung und der Bauabteilung des Bauherren, mit der Planungsabteilung des Generalplaners und der ausführenden Firmen einen Termin für die Abnahme der Bauleistung der ausführenden Firmen. Hierfür sendet sie allen Beteiligten per E-Mail Terminvorschläge und berücksichtigt die Terminvorschläge der Beteiligten bei der Terminfindung.

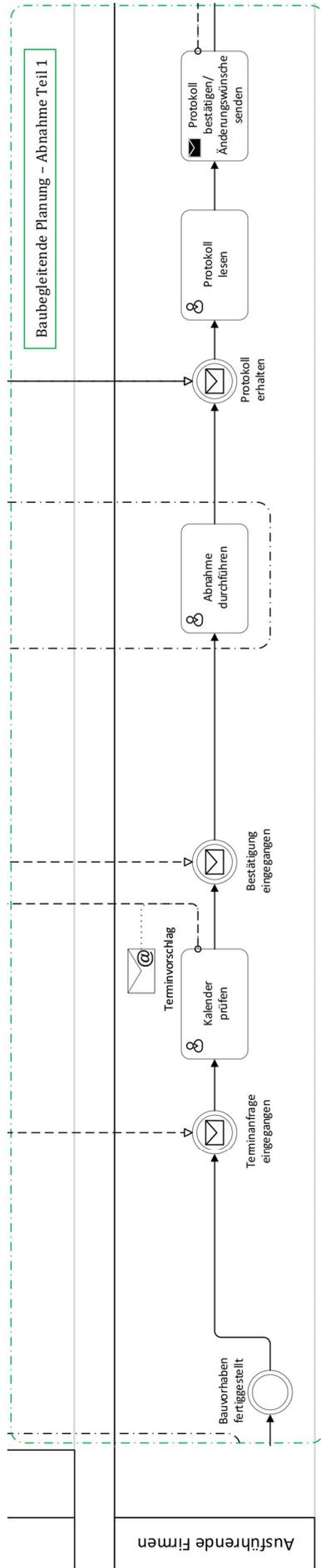


Abb. 5.45: Baubegleitende Planung - Abnahme Teil 1

Zum vereinbarten Termin erfolgt die Durchführung der Abnahme unter Berücksichtigung der ÖNORM B 2110. Anschließend beginnt die Aufgabe „Abnahmeprotokoll erstellen/senden“, wodurch die örtliche Bauaufsicht ein Abnahmeprotokoll erstellt und allen Beteiligten per E-Mail übermittelt. Sollte einer der Teilnehmer einen Änderungswunsch des Protokolls übermitteln, beginnt die Aufgabe „Änderungen einarbeiten, Protokoll senden“, wodurch die örtliche Bauaufsicht das Workshopprotokoll den Änderungswünschen entsprechend ändert. Die örtliche Bauaufsicht übermittelt das geänderte Protokoll erneut allen Teilnehmern per E-Mail. Erst wenn keine Änderungen mehr erforderlich sind, setzt sich der Prozess der örtlichen Bauaufsicht mit dem eingetretenen Zwischenereignis „keine Änderungen“ fort und die Aufgabe „Workshopprotokoll ablegen“ beginnt. Die örtliche Bauaufsicht sichert die letztgültige Version des Workshopprotokolls am Firmenserver im richtigen Ordner.

In der Lane der Planungsabteilung beginnt der Prozess in Abb. 5.46 mit dem Erhalt der Terminanfrage zur Abnahme der Bauleistungen per E-Mail. Das eingetretene Zwischenereignis „Terminanfrage eingegangen“ löst die Aufgabe „Kalender prüfen“ aus. Im Zuge dieser Aufgabe prüft die Planungsabteilung ihren Kalender auf freie Termine und übermittelt der örtlichen Bauaufsicht Terminvorschläge per E-Mail. Der Prozess wird anschließend durch den Erhalt der Terminbestätigung per E-Mail mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ fortgesetzt. Zum vereinbarten Termin findet die Abnahme der Bauleistungen statt. Der Prozess hält an, bis das eingetretene Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ die Aufgaben „Protokoll lesen“ und „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“ startet. Die Planungsabteilung begutachtet das per E-Mail erhaltene Abnahmeprotokoll und übermittelt der örtlichen Bauaufsicht entweder Änderungswünsche oder die Bestätigung der Korrektheit des Protokolls per E-Mail.

Der Prozess in Abb. 5.47 beginnt in der Lane der Bauabteilung des Bauherren mit dem Startereignis „Terminanfrage eingegangen“, welches die Aufgabe „Kalender prüfen“ auslöst. Die Bauabteilung prüft ihren Terminkalender auf freie Termine und übermittelt der örtlichen Bauaufsicht des Generalplaners per E-Mail Terminvorschläge. Mit dem Erhalt der Terminbestätigung per E-Mail wird das eingetretene Zwischenereignis „Bestätigung eingegangen“ und in weiterer Folge die Aufgabe „Geschäftsführung informieren“ ausgelöst. Die Bauabteilung informiert die Geschäftsführung per E-Mail über den vereinbarten Termin und pausiert den Prozess bis zur Durchführung der Abnahme der Bauleistungen. In der Lane der Geschäftsführung des Bauherren beginnt der Prozess, ausgelöst durch die Termininformation per E-Mail, mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Information eingegangen“. Zum vereinbarten Termin beginnt in beiden Lanes die Aufgabe „Abnahme durchführen“. Der Bauherr achtet während dieser Aufgabe besonders auf die Ausführungsqualität der Arbeiten und reklamiert diese bei Bedarf umgehend im Zuge der Abnahme. Der Prozess hält an, bis das eingetretene Zwischenereignis „Protokoll erhalten“ die Aufgaben „Protokoll lesen“ und „Protokoll bestätigen/Änderungswünsche senden“ startet. Die Geschäftsführung und die Bauabteilung des Bauherren begutachten das per E-Mail erhaltene Abnahmeprotokoll und übermitteln der örtlichen Bauaufsicht entweder Änderungswünsche oder die Bestätigung der Korrektheit des Protokolls per E-Mail.

5 Erfassung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens

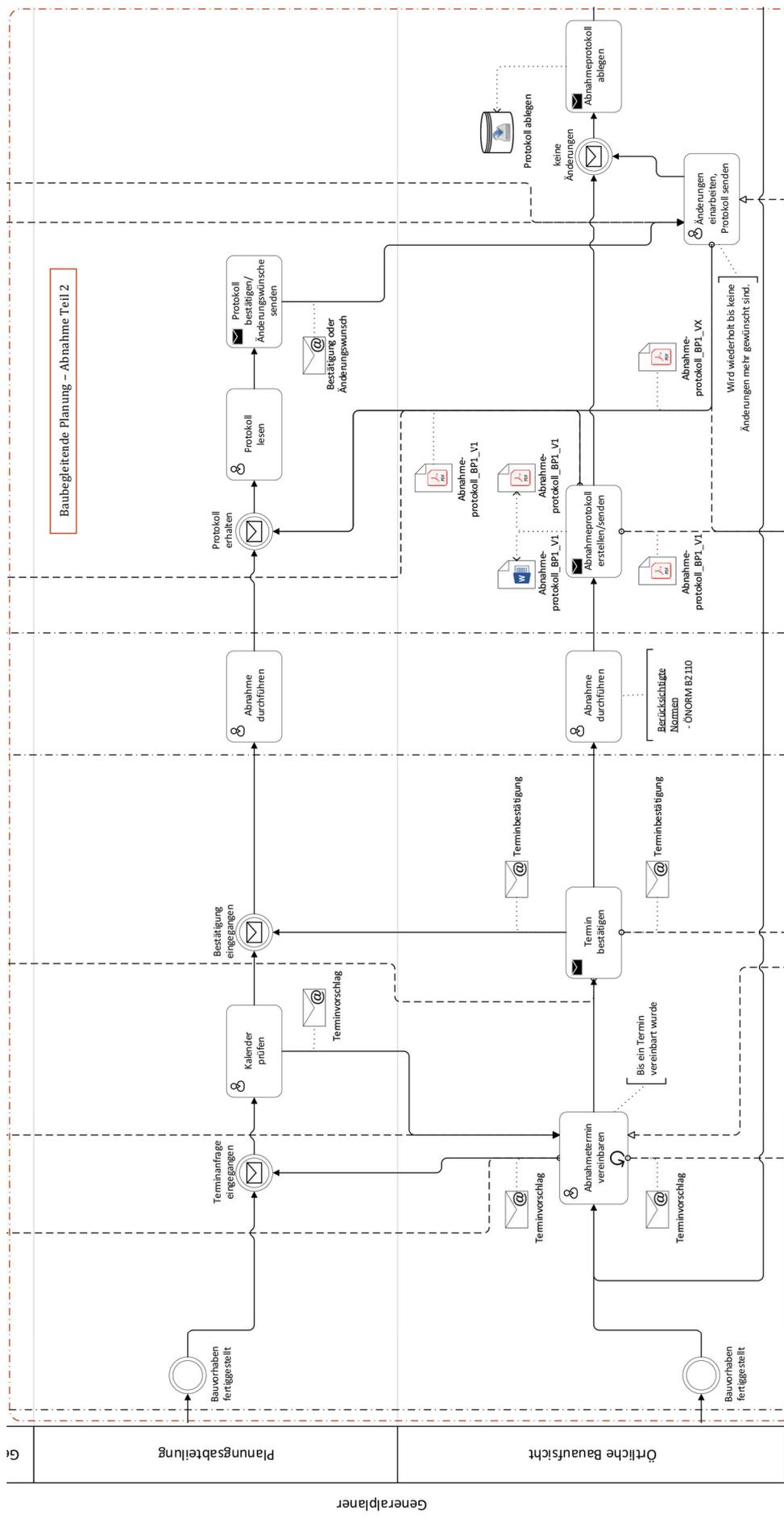


Abb. 5.46: Baubegleitende Planung - Abnahme Teil 2

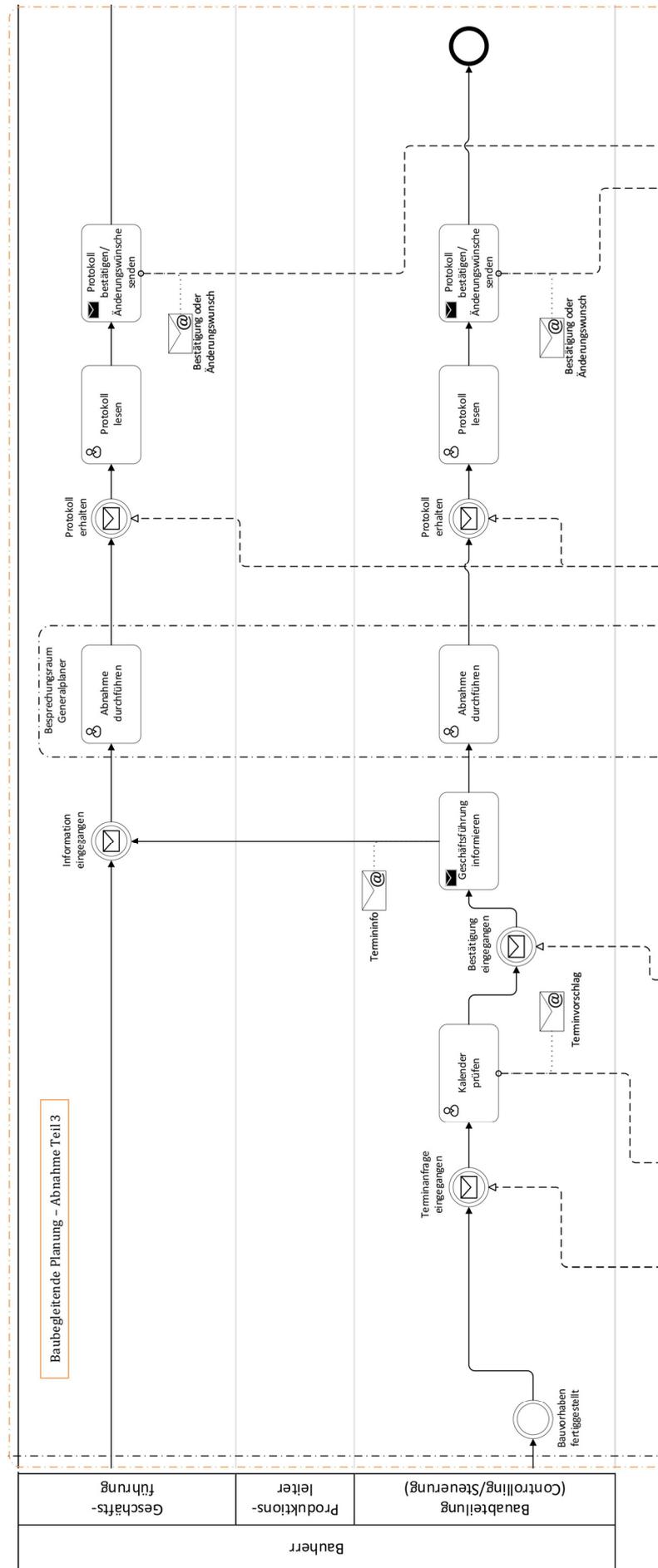


Abb. 5.47: Baubegleitende Planung - Abnahme Teil 3

Nachdem das Abnahmeprotokoll in Abb. 5.45 durch die ausführenden Firmen als Korrekt bestätigt wurde, beginnt der Prozess in Abb. 5.48 in der Lane der ausführenden Firmen mit einem XOR-Gateway, welches überprüft, ob bei der Abnahme Mängel beanstandet wurden oder nicht. Wenn keine Mängel durch die ausführenden Firmen zu beheben sind, folgt der Prozess dem Pfad „Nein“ direkt zur Aufgabe „Schlussrechnung stellen/senden“. Sollten allerdings Ausbesserungsarbeiten erforderlich sein, beginnt die Aufgabe „Arbeiten ausbessern“. Während dieser Aufgabe verbessern die ausführenden Firmen die mangelhaften Arbeiten. Sind alle Mängel behoben, wird das eingetretene Zwischenereignis „Mängel behoben“ ausgelöst, wodurch die Aufgabe „ÖBA informieren“ beginnt. Die ausführenden Firmen informieren die örtliche Bauaufsicht über die Behebung der Mängel, worauf die örtliche Bauaufsicht einen weiteren Abnahmetermin vereinbart. Anschließend wird durch die ausführenden Firmen die Aufgabe „Schlussrechnung erstellen/senden“ gestartet. Die ausführenden Firmen erstellen die Schlussrechnung unter Berücksichtigung der ÖNORM B 2110 und senden diese per E-Mail an die örtliche Bauaufsicht zur Rechnungsprüfung. Gegebenenfalls sind Änderungen der Schlussrechnung durch die ausführenden Firmen aufgrund der Rechnungsprüfung durch die örtliche Bauaufsicht einzuarbeiten.

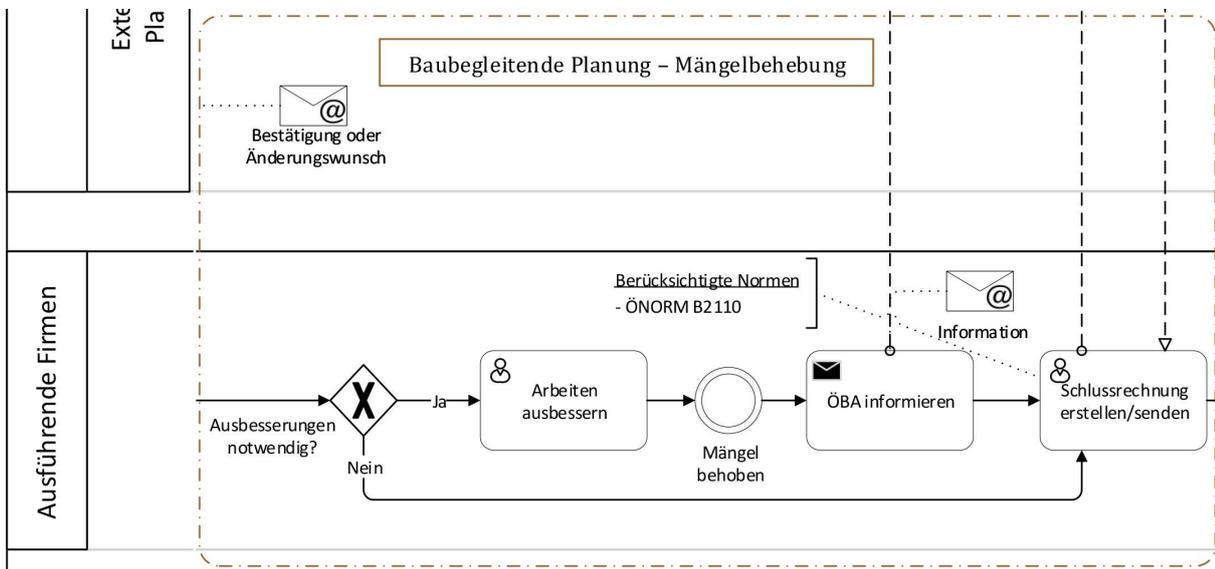


Abb. 5.48: Baubegleitende Planung - Mängelbehebung

Im Anschluss an die Abnahme setzt sich der Prozess in der Lane der örtlichen Bauaufsicht mit dem XOR-Gateway „Ausbesserungen notwendig“ fort (siehe Abb. 5.49). Dieses Gateway überprüft, ob bei der Abnahme Mängel festgestellt wurden. Wenn dies der Fall ist, hält der Prozess an, bis die Meldung der Behebung der Mängel durch die ausführenden Firmen das eingetretene Zwischenereignis „Information erhalten“ auslöst. Daraufhin verläuft der Prozess wieder in die Abb. 5.46, wo er mit der Aufgabe „Abnahmetermin vereinbaren“ in der Lane der örtlichen Bauaufsicht fortgesetzt wird. In diesem Fall beginnt der Prozess der Abnahme von vorne.

Wurden bei der Abnahme keine Mängel festgestellt, verfolgt der Prozess den Pfad „Nein“ bis zum bedingten eingetretenen Zwischenereignis „Abnahme durchgeführt“. Dieses Ereignis gilt erst als erledigt, wenn eine mängelfreie Abnahme erfolgte, und löst im Anschluss die Aufgabe „Schlussrechnung prüfen/korrigieren“ aus. Im Zuge dieser Aufgabe kontrolliert die örtliche Bauaufsicht die von den ausführenden Firmen per E-Mail gestellten Schlussrechnungen auf Korrektheit. Dabei wird kontrolliert, ob die Schlussrechnungen den Aufmaßblättern, Bautagesberichten und Abrechnungsplänen sowie dem Leistungsverzeichnis entsprechen. Sollte dies nicht der Fall sein, wird die

Rechnung korrigiert und den ausführenden Firmen per E-Mail übermittelt. Erst wenn eine korrekte Schlussrechnung vorliegt, beginnt die Aufgabe „Schlussrechnung freigeben“. Die örtliche Bauaufsicht übermittelt der Geschäftsführung des Bauherren die korrekte Schlussrechnung per E-Mail zur Zahlung des noch offenen Betrages. Als nächsten Schritt fordert die örtliche Bauaufsicht bei den ausführenden Firmen per E-Mail alle Bauwerksdokumentationsunterlagen für die spätere Verwendung, Wartung und Instandhaltung durch den Bauherren an. Durch den Erhalt der Dokumentationsunterlagen beginnen das eingetretene Zwischenereignis „Unterlagen erhalten“ und in weiterer Folge die Aufgabe „Pläne und Dokumentationsunterlagen übergeben“. Die örtliche Bauaufsicht übergibt die Bauwerksdokumentation der ausführenden Firmen sowie die Dokumentation des Generalplaners dem Bauherren. Die Dokumentation des Generalplaners beinhaltet sämtliche Ausführungs- und Detailpläne des Bauwerkes. Abschließend übermittelt die örtliche Bauaufsicht der Behörde die Fertigstellungsanzeige des Bauwerkes, wodurch der Prozess der örtlichen Bauaufsicht mit dem Endereignis „Fertigstellungsanzeige der Behörde übermittelt“ beendet wird.

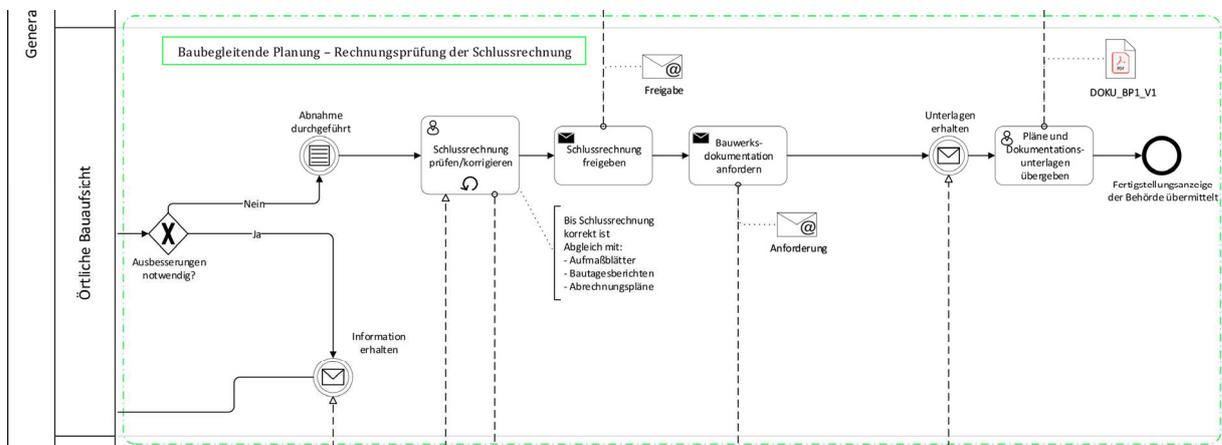


Abb. 5.49: Baubegleitende Planung – Rechnungsprüfung der Schlussrechnung

Aufgrund der Anfrage bezüglich Dokumentationsunterlagen durch die örtliche Bauaufsicht in Abb. 5.49 beginnt der Prozess der ausführenden Firmen in Abb. 5.50 mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Anforderung erhalten“. Im Anschluss beginnt die Aufgabe „Dokumentationsunterlagen erstellen“, während der die ausführenden Firmen sämtliche für den Bauherren bei der Nutzung, der Instandhaltung und Wartung des Gebäudes in Zukunft erforderlichen Unterlagen erstellt. Bei der Erstellung der Dokumentationsunterlagen wird besonders die ÖNORM B 2107-2 berücksichtigt. Sind alle Dokumentationsunterlagen erstellt, übermitteln die ausführenden Firmen der örtlichen Bauaufsicht die Unterlagen digital und in Papierform, wodurch die Aufgabe „Dokumentationsunterlagen senden“ erledigt wird. Im Anschluss beendet ein Blanko-Endereignis den Prozess der ausführenden Firmen.

Der letzte Abschnitt des Teilbildes der baubegleitenden Planung ist in Abb. 5.51 dargestellt. Der Prozess wird in der Lane der Geschäftsführung mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Freigabe erhalten“ fortgesetzt, welches durch den Eingang der durch die örtliche Bauaufsicht freigegebenen Schlussrechnung der ausführenden Firmen ausgelöst wird. Im Anschluss beginnt die Aufgabe „Schlussrechnung zahlen“. Der Bauherr begleicht den offenen Betrag der Schlussrechnung, wodurch diese Aufgabe erledigt wird. Der Prozess hält dann so lange an, bis der Erhalt der Dokumentationsunterlagen das eingetretene Zwischenereignis „Unterlagen erhalten“ auslöst. Der

Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens endet mit dem Blanko-Endereignis „Bauwerk übergeben“.

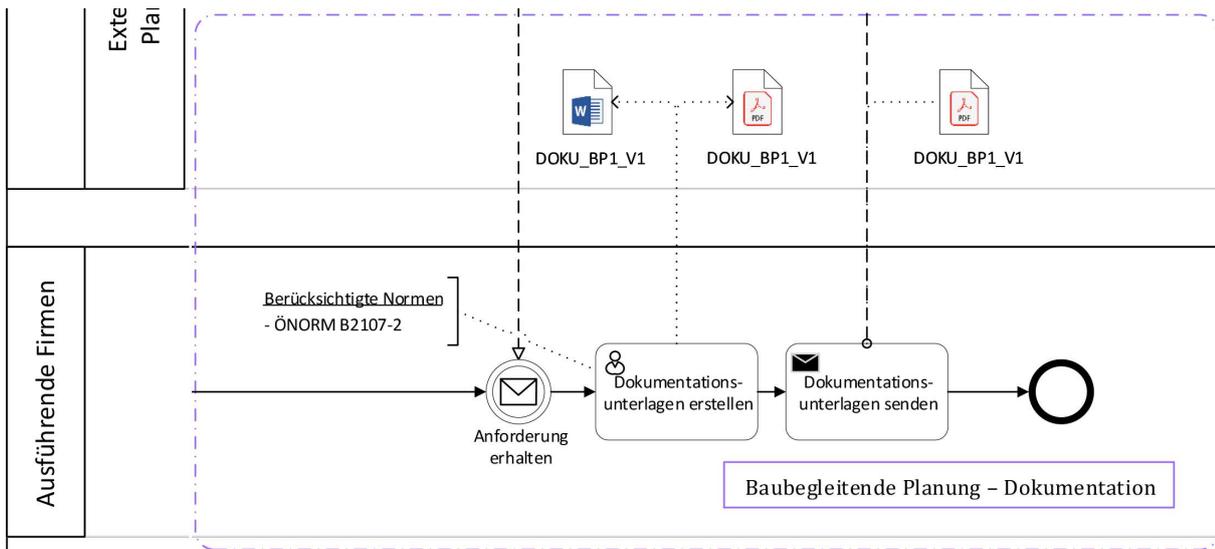


Abb. 5.50: Baubegleitende Planung - Dokumentation

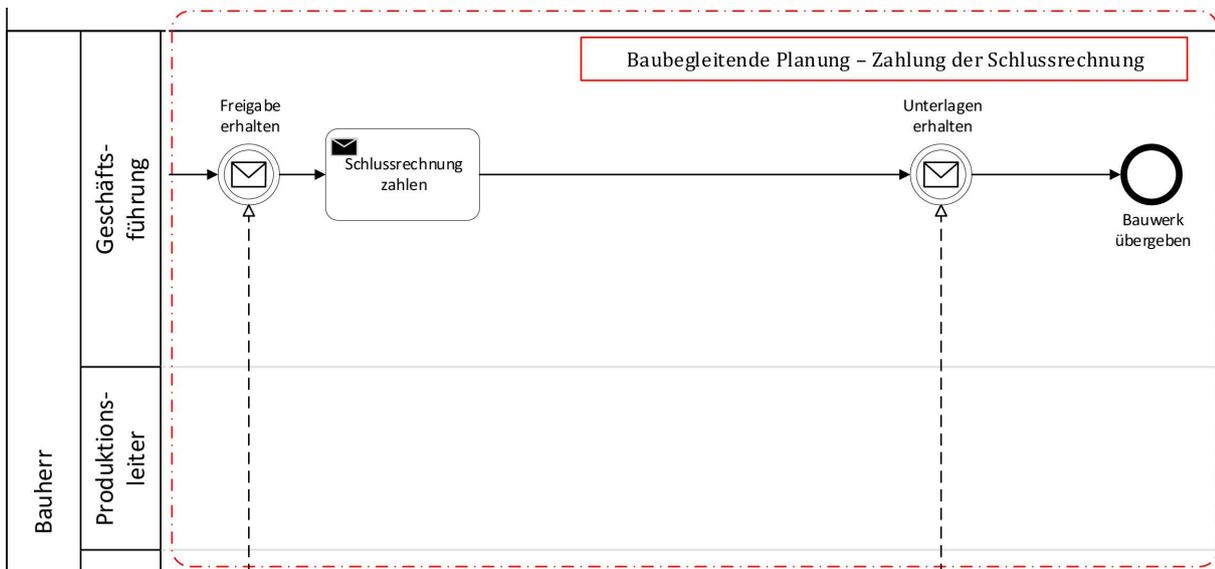


Abb. 5.51: Baubegleitende Planung - Zahlung der Schlussrechnung

5.2 Bewertung und Optimierung ausgewählter Ist-Prozesse

Im Zuge der Ausarbeitung der in Kapitel 5.1 beschriebenen Prozesslandkarte wurden die einzelnen Aufgaben und Ereignisse sowie deren zeitliche Verknüpfungen auf Sinnhaftigkeit überprüft. Dabei wurde besonders auf die Reihenfolge und Notwendigkeit des Zusammenwirkens der einzelnen Teilprozesse und der am Prozess beteiligten Personen geachtet. Im Wesentlichen konnten dabei keine groben Missstände erkannt werden. Dennoch besteht bei einigen Teilprozessen ein Optimierungspotential. Das nachfolgende Kapitel behandelt ebendiese Teilprozesse. Das Ziel liegt darin, das Optimierungspotential aufzuzeigen und mögliche Änderungen im Prozess zu beschreiben.

5.2.1 Auswertung der Prozessgrafik – Kontaktaufnahme

Der erste Teilprozess stellt die Kontaktaufnahme des Bauherren mit dem Generalplaner dar. Da die Kontaktaufnahme des Auftraggebers direkt mit dem Generalplaner erfolgt, kann dieser Prozess nicht weiter optimiert werden. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle lediglich auf die detaillierte Beschreibung der einzelnen Prozessschritte sowie deren Verknüpfungen in Kapitel 5.1.4 auf Seite 62 verwiesen. Die erneute Betrachtung von einzelnen Abschnitten dieses Teilprozesses ist daher nicht erforderlich.

5.2.2 Auswertung der Prozessgrafik – Vorentwurfsplanung

Abb. 5.52 stellt einen Ausschnitt des Teilprozesses der Vorentwurfsplanung dar. Dieses Teilbild thematisiert die zeitliche Abfolge des Beginns der Vorentwurfsplanung in Bezug auf den Eingangszeitpunkt des vom Bauherren unterzeichneten Planungsvertrages. In der Lane der Geschäftsführung des Generalplaners beginnt der Ausschnitt mit dem eingetretenen Zwischenereignis „Bestellung erhalten“, wodurch unmittelbar danach die Planungsabteilung informiert wird, mit der Vorentwurfsplanung zu starten. Das Problem liegt darin, dass das eingetretene Zwischenereignis „Information erhalten“ mit der Textanmerkung „Planungsvertrag unterzeichnet“ in der zeitlichen Abfolge erst nach dem Beginn der Vorentwurfsplanung liegt. Dies bedeutet, dass bereits mit der Planungsleistung begonnen wird, obwohl der Bauherr den Planungsvertrag noch nicht unterzeichnet hat, und der Generalplaner somit noch nicht beauftragt wurde. Der Grund für eine späte Unterzeichnung des Vertrages liegt darin, dass für den Bauherren die Priorität nicht im Planungsvertrag sondern im Planungsfortschritt liegt. Sollte sich der Bauherr in der Zwischenzeit gegen eine Zusammenarbeit mit dem Generalplaner entscheiden, würde die bereits erfolgte Planungsleistung nicht vergütet werden.

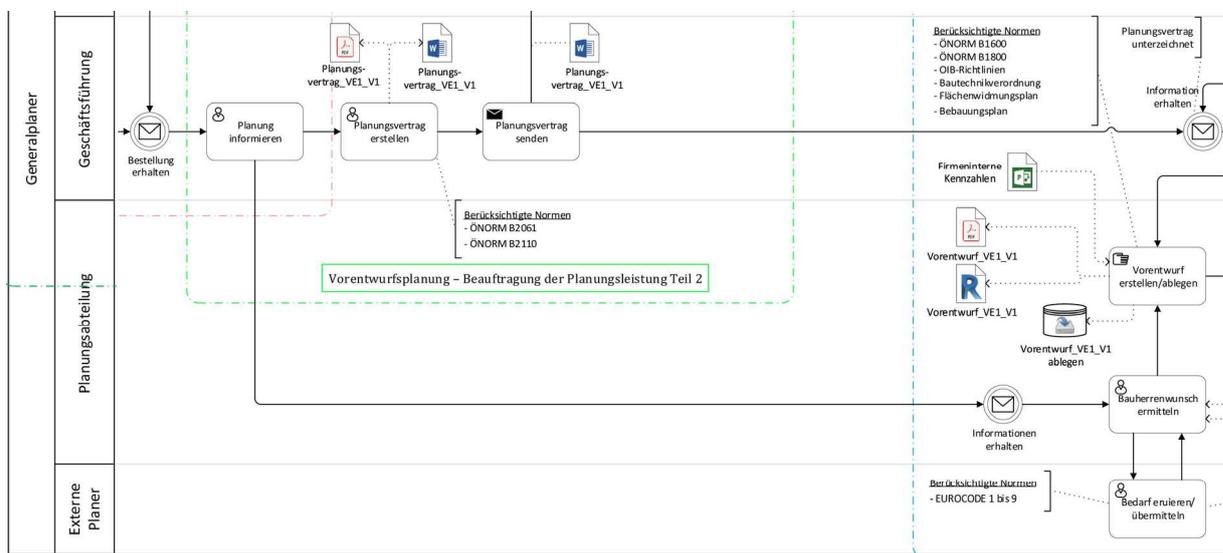


Abb. 5.52: Vorentwurfsplanung – Optimierung Planungsbeginn

Ein Lösungsansatz wäre, mit der Planung erst zu beginnen, wenn der Bauherr den Planungsvertrag unterschrieben an den Generalplaner retourniert hat, wodurch der Generalplaner vom Bauherren für die Planungsleistung beauftragt wird. Da bei vielen Bauprojekten durch den Bauherren ein knapper Terminplan gefordert wird, muss der Bauherr im Vorfeld darauf hingewiesen werden, mit einer zügigen Beauftragung positiv zu einem früheren Baubeginn beizutragen. Dies hat

eine frühere Beauftragung des Generalplaners zur Folge, wodurch ausreichend Zeit bleibt, die Beauftragung in Form des unterschriebenen Planungsvertrages abzuwarten.

5.2.3 Auswertung der Prozessgrafik – Entwurfsplanung

Im Zuge der Entwurfsplanung beginnt der Austausch von Plänen mit den externen Planern. Abb. 5.53 stellt den Ausschnitt der Entwurfsplanung dar, in dem die Planungsabteilung von den externen Planern Unterlagen anfordert. Die externen Planer übermitteln der Planungsabteilung ihre Angaben der Sonderplanung (Statik, TGA). Da bereits der Vorentwurf und somit auch der Entwurf der Planungsabteilung des Generalplaners als 3D-Modell erstellt wird, können die Pläne der externen Planer mit geringem Aufwand in das Modell eingespielt werden, wenn diese ebenfalls in Form eines 3D-Modells erstellt wurden. Da allerdings nicht jedes Planungsbüro mit 3D-Modellen arbeitet, kommt es vor, dass die Sonderplaner ihre Pläne als 2D-Dateien übermitteln. In diesem Fall muss die Planungsabteilung des Generalplaners, bevor sie mit der Aufgabe „Änderungen einarbeiten“ beginnt, die 2D-Pläne der externen Planer als 3D-Modell nachzeichnen, wodurch der gesamte Planinhalt durch die Planungsabteilung neu modelliert werden muss. Anschließend kann das 3D-Modell der externen Planung in das 3D-Modell des Generalplaners integriert werden. Durch das Nachzeichnen der Pläne entsteht somit für den Generalplaner ein Mehraufwand, der in der Regel nicht vergütet wird.

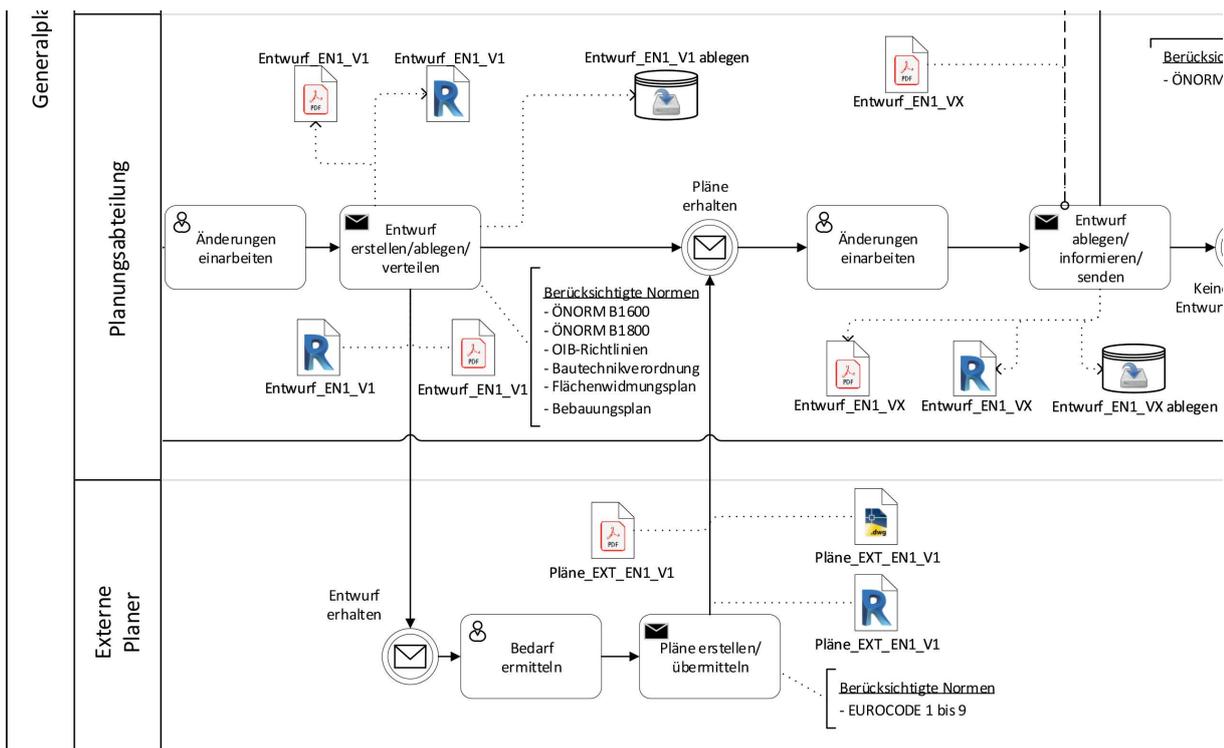


Abb. 5.53: Entwurfsplanung – Optimierung der Austauschdateien

Um dem entgegenzuwirken, könnte zum Beispiel bei einem großen Projekt der Generalplaner die Lieferung von 3D-Modellen vertraglich mit den externen Planern vereinbaren. Wenn in Zukunft die Planung mit BIM erfolgen soll, könnte dies durch ein vertraglich vereinbartes AIA (Auftraggeber Informationsanforderungen) und BAP (BIM-Abwicklungsplan) erfolgen. In diesem Fall besteht allerdings die Möglichkeit, dass mit externen Planern, mit denen regelmäßig zusammengearbeitet wird, bei diesen Projekten keine Zusammenarbeit zustande kommt, wenn die externen

Planer nicht über die erforderlichen CAD-Programme verfügen. Die Geschäftsführung des Generalplaners muss dann abwägen, ob aufgrund der unbekanntenen Strukturen des neuen Partners die Gefahr eines Mehraufwandes besteht und dieser Mehraufwand größer oder kleiner als eine Neumodellierung eines 2D-Planes ausfällt.

5.2.4 Auswertung der Prozessgrafik – Einreichplanung

Während der Beschreibung des Teilprozesses der Einreichplanung konnte beim Austausch von Plänen zwischen der Planungsabteilung des Generalplaners und den extern Planern eine Problematik der Einarbeitung von 2D-Plänen in das 3D-Modell der Planungsabteilung des Generalplaners festgestellt werden. Da diese Thematik in Kapitel 5.2.3 bereits ausführlich beschrieben wurde, wird an dieser Stelle auf die dortigen Erläuterungen verwiesen. Aufgrund des höheren Detaillierungsgrades der Einreichplanung im Vergleich zur Entwurfsplanung sind die Pläne der externen Planer auch umfangreicher. Daher stellt das Nachzeichnen dieser 2D-Pläne als 3D-Modell im Vergleich zur Entwurfsplanung einen erhöhten Mehraufwand dar. Der betroffene Bereich der Einreichplanung wird in Abb. 5.54 dargestellt.

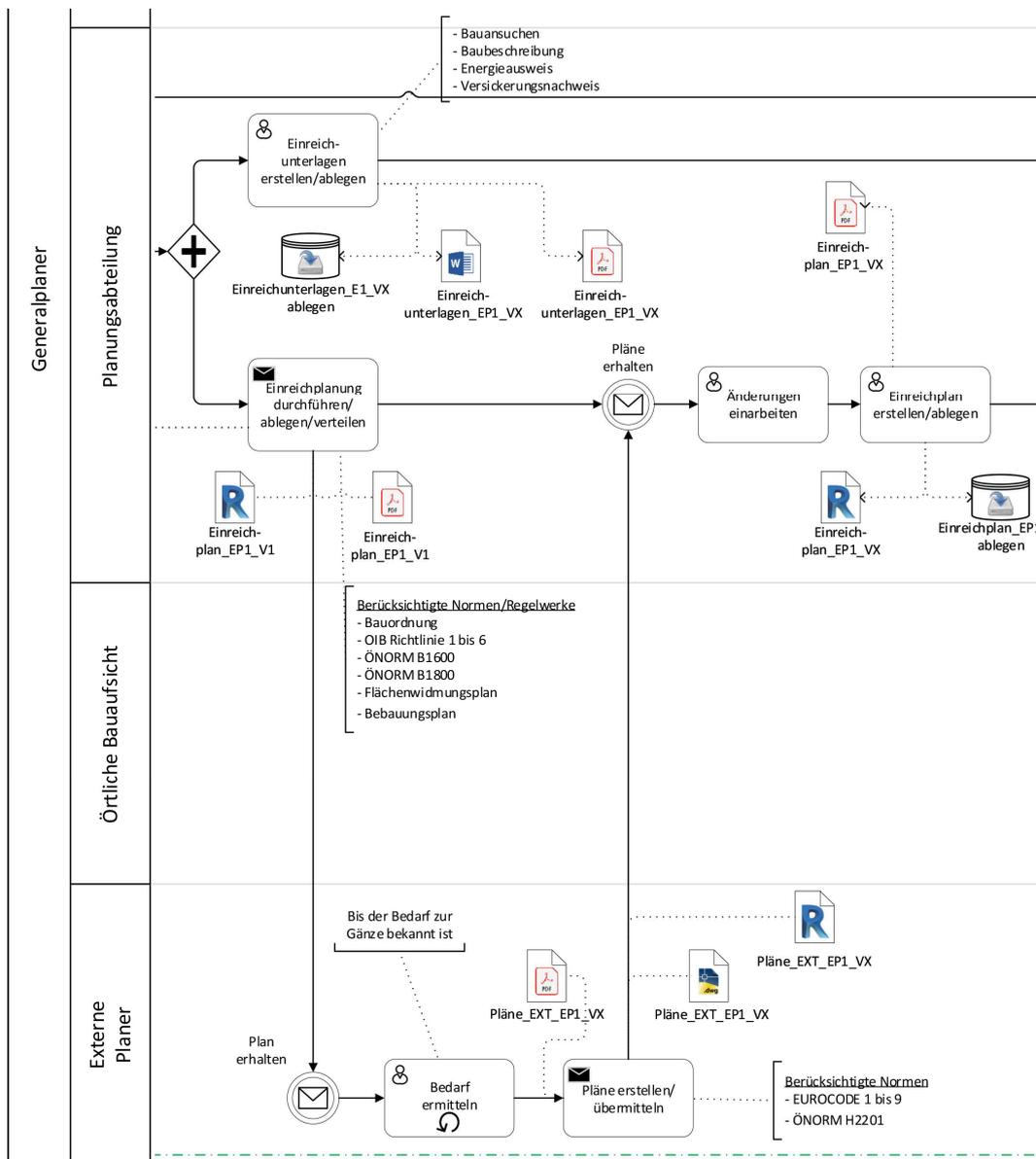


Abb. 5.54: Einreichplanung – Optimierung der Austauschdateien

5.2.5 Auswertung der Prozessgrafik – Ausführungsplanung

Im Teilprozess der Ausführungsplanung liefert ein Szenario einen besonders hohen Mehraufwand für den Generalplaner. Für den Fall, dass wie in Abb. 5.26 dargestellt und beschrieben durch den Bauherren ein enger Terminplan vorgegeben wurde und der Generalplaner somit vor dem Eingang des positiven Baubescheides mit der Ausführungsplanung und der Erstellung der Leistungsverzeichnisse und des Terminplanes begann, kommt es bei behördlichen Auflagen zu einem erheblichen Mehraufwand aufgrund von Änderungen. Je später im Planungsprozess der Baubescheid mit den behördlichen Auflagen eintrifft, desto größer wird der Aufwand, die bereits durchgeführte Ausführungsplanung den Auflagen entsprechend abzuändern. Der Extremfall wird in Kapitel 5.1.8 dargestellt. Abb. 5.30 auf Seite 100 stellt den Teilprozess der Finalisierung der Ausführungs- und Detailplanung sowie der Ausschreibung und des Terminplanes dar. Der auslösende Link „Änderung Ausführungsplanung“ tritt unmittelbar vor dem eingetretenen Zwischenereignis „Ausführungsplanung erstellt“ ein. Dies hat zur Folge, dass die beinahe fertige Ausführungsplanung durch die Planungsabteilung des Generalplaners den Behördenauflagen entsprechend geändert werden muss. Da die Leistungsverzeichnisse und der Terminplan unmittelbar mit den Ausführungsplänen zusammenhängen, müssen auch diese angepasst werden.

Um einer Änderung in einem zeitlich weit fortgeschrittenen Planstand entgegenzuwirken, wäre es sinnvoll, vor dem Beginn der Ausführungsplanung den positiven Baubescheid abzuwarten. Da der Termindruck allerdings vom Bauherren kommt, liegt es in der Aufgabe des Generalplaners, dem Bauherren die Nachteile einer späten Planänderung aufzuzeigen, um beim Bauherren so das Bewusstsein der Sinnhaftigkeit zu schaffen, den Beginn der Ausführungsplanung nach dem Erhalt des Baubescheides anzusetzen.

5.2.6 Auswertung der Prozessgrafik – Baubegleitende Planung

Die Übermittlung der Dokumentationsunterlagen an den Bauherren stellt den letzten Schritt eines Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens dar. Abb. 5.55 stellt die zeitliche Abfolge der Schlussrechnung und dem Übermitteln der Dokumentationsunterlagen zwischen den ausführenden Firmen und der örtlichen Bauaufsicht sowie der örtlichen Bauaufsicht und dem Bauherr dar. Hierbei fällt auf, dass die Schlussrechnung vor dem Erhalt der Dokumentationsunterlagen durch den Bauherren beglichen wird. Es kommt allerdings des Öftern vor, dass sich die ausführenden Firmen sehr lange Zeit lassen, bis sie die Bauwerksdokumentation der örtlichen Bauaufsicht übermitteln. Dies ist besonders kontraproduktiv, da weder der Bauherr noch die örtliche Bauaufsicht das Projekt abschließen können, solange die Dokumentationsunterlagen noch ausständig sind. Für die ausführenden Firmen hat die Dokumentation in der Regel eine eher niedrige Priorität, wodurch diese oft nicht beachtet wird, wenn die Schlussrechnung bereits beglichen wurde.

Der verspäteten Übergabe der Dokumentationsunterlagen könnte mit einer entsprechenden Klausel im Bauvertrag entgegengewirkt werden. Mit der Unterschrift im Bauvertrag bestätigt die ausführende Firma, die vollständigen Dokumentationsunterlagen vor der Schlussrechnung zu übermitteln. Der Bauherr hätte somit den Betrag der Schlussrechnung als „Druckmittel“, sollten die Dokumentationsunterlagen durch die ausführenden Firmen nicht direkt im Anschluss an die Baufertigstellung übermittelt werden.

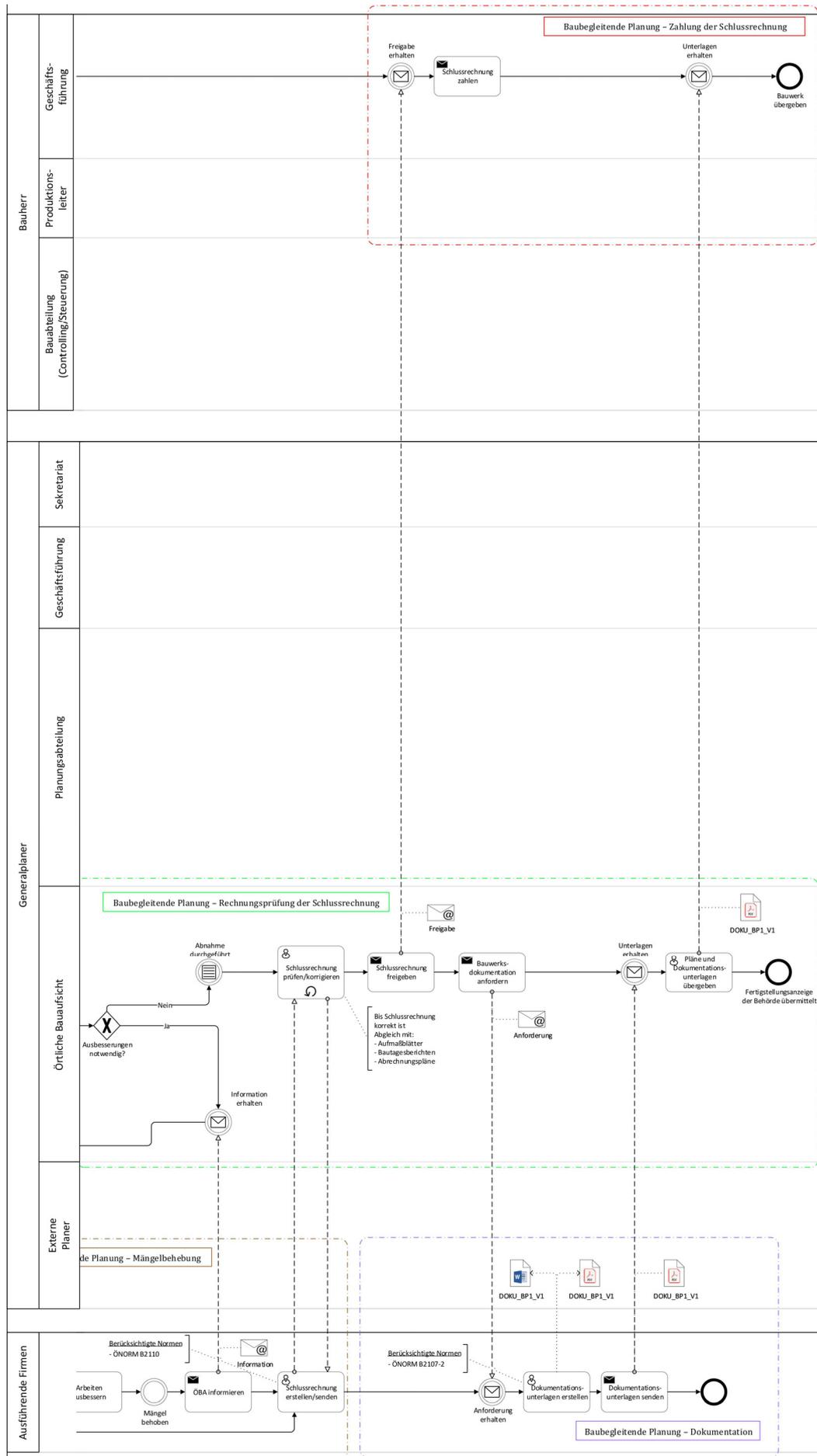


Abb. 5.55: Baubegleitende Planung - Optimierung des Ablaufs Schlussrechnung/Dokumentation



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

6 Forschungsergebnisse und Ausblick

Im Zuge dieser Diplomarbeit wurden die Grundwerkzeuge, einen Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens zu erfassen, ihn zu beschreiben und anschließend zu optimieren, ausgearbeitet. Der erste Teil dieser Arbeit behandelt die Möglichkeiten, einen Prozess zu erfassen und darzustellen. Anschließend erfolgt die Darstellung eines Beispielprozesses, der auf Basis der erstellten Prozesslandkarte ausführlich beschrieben wurde. Kapitel 5.2 behandelt schließlich die Bewertung ausgewählter Prozessausschnitte, die während der Beschreibung ein Optimierungspotential aufzeigten. Zusätzlich erfolgte die Beschreibung jeweils einer Optimierungsmöglichkeit ebendieser Prozessausschnitte.

6.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Die in Kapitel 3 und 4 erarbeiteten Ausführungen stellen die Grundlage für die Beantwortung der ersten Forschungsfrage dar:

1) Wie können Prozesse von Bauvorhaben dokumentiert und dargestellt werden?

Für die Erfassung und Dokumentation von Abwicklungsprozessen eines Bauvorhabens gibt es unterschiedliche Möglichkeiten und Verfahren. Kapitel 3 behandelt die wesentlichen Möglichkeiten, Prozesse zu erfassen und zu dokumentieren. Außerdem erfolgt die Beschreibung verschiedener Arten mit deren Hilfe ein Prozess dargestellt werden kann. Zur Erhebung von Prozessschritten können entweder Dokumentenanalysen, Interviews, Fragebögen, Laufzettelverfahren oder Workshops gewählt werden.

Dokumentenanalysen

Bei der Dokumentenanalyse werden bereits vorhandene Dokumente begutachtet und mit Hilfe deren Inhalts Prozessschritte ermittelt und anschließend dokumentiert. Da für die Durchführung der Dokumentenanalyse bereits Dokumente vorhanden sein müssen, kann diese nur bei bereits abgeschlossenen Bauvorhaben durchgeführt werden, um den gesamten Prozess zu erfassen. Die Dokumentenanalyse stellt oft den ersten Schritt einer Prozesserhebung dar.

Interviews

Das Interview stellt eine Art der Prozesserhebung dar, bei der persönlich mit den am Prozess beteiligten Personen gesprochen wird. Idealerweise wird vor einem Interview eine Dokumentenanalyse durchgeführt. Dadurch können zum einen die bei der Dokumentenanalyse gewonnenen Erkenntnisse überprüft und zum anderen die Fragen des Interviews im Vorfeld fixiert werden.

Fragebögen

Diese Art der Datenerhebung erfolgt in Form eines Fragenkataloges, der von den Mitarbeitern selbständig ausgefüllt wird. Die Fragen des Fragenkataloges sind vor der Durchführung der Befragung zu fixieren und auf Verständlichkeit zu prüfen. Es wäre sinnvoll, vor der eigentlichen Datenerhebung einen Probelauf durchzuführen, bei dem überprüft wird, ob die Fragestellungen verständlich und zielführend sind.

Laufzettelverfahren

Beim Laufzettelverfahren wird einem Prozess von Anfang bis zum Ende ein Laufzettel beigelegt und die Mitarbeiter notieren die durchgeführten Prozessschritte am Laufzettel. Wenn der Prozess eines Mitarbeiters beendet ist, wandert der Laufzettel zum nächsten Mitarbeiter, der die Aufgabe bearbeitet. Das Laufzettelverfahren ist eine geeignete Variante, um Prozesse eines neuen Bauvorhabens zu erfassen.

Workshop

Bei einem Workshop wird eine geringe Anzahl an Mitarbeitern zu einem „Meeting“ eingeladen, bei dem ein bestimmtes Thema besprochen wird. Der Moderator versucht, während des Workshops das offene Gespräch zielorientiert zu führen und gegebenenfalls einzugreifen, sollte dies erforderlich sein. Dabei hält er sich an den im Vorfeld festgelegten roten Faden. Der Moderator erstellt anschließend ein Workshopprotokoll, welches alle besprochenen Themen beinhalten muss.

Für die Darstellung von Prozessen können Prozesslandkarten, Swimlane-Diagramme, erweiterte ereignisgesteuerte Prozessketten (eEPK), tabellarische Prozessdarstellungen und die Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN) verwendet werden. Da sich für die Darstellung des Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens die BPMN am besten eignet, behandelt Kapitel 4 deren Symbole sowie Verknüpfungsregeln.

Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN)

Die BPMN definiert zur Visualisierung von Prozessen Symbole und Verknüpfungsregeln, wodurch bei der korrekten Aneinanderreihung der Symbole Prozessschritte auch graphisch dargestellt und nachvollzogen werden können. Abb. 6.1 stellt die wesentlichen Darstellungssymbole der BPMN dar. Aktivitäten werden für Aufgaben verwendet, die durch einen Nutzer durchgeführt werden. Ereignisse stellen ein Vorkommnis während des Prozesses dar, dies kann zum Beispiel das Ereignis „Bauvorhaben fertiggestellt“ sein. Der Prozess setzt sich erst fort, wenn dieses Ereignis eintritt. Gateways stellen eine Aufteilung des Prozessflusses auf mehrere Pfade dar. Dies können zum Beispiel AND-Gateways oder XOR-Gateways sein. Bei den AND-Gateways werden alle Pfade parallel durchlaufen, bei den XOR-Gateways hingegen nur einer der Pfade. Aktivitäten, Ereignisse und Gateways sind entweder mittels Sequenzflüssen oder Nachrichtenflüssen verbunden. Datenobjekte können durch Assoziationen an Fluss-Objekte gehängt werden. Fluss-Objekte können außerdem mit einer Textanmerkung versehen und durch Gruppierungen zu Prozessgruppen vereint werden.

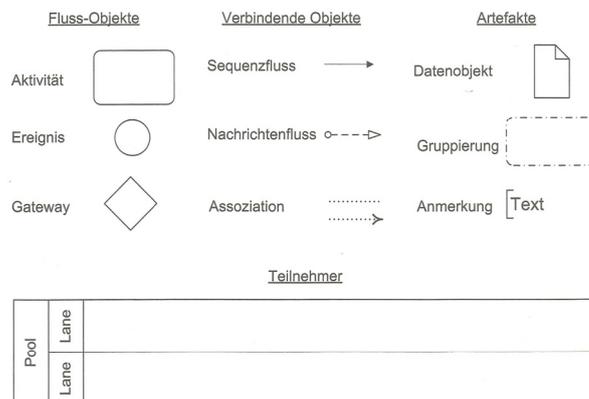


Abb. 6.1: Übersicht der Kernelemente der BPMN [4, S.21]

2) Wie funktioniert der bestehende Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens im Industriebau von der Akquisition bis zur Übergabe an den Bauherren?

Da der Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens in Kapitel 5 anhand einer komplexen Prozesslandkarte dargestellt und im Anschluss ausführlich beschrieben wurde, wird zur Beantwortung dieser Forschungsfrage auf die Ausarbeitung in Kapitel 5 sowie die Teilprozesse im Anhang verwiesen.

3) Sind die bestehenden Prozessabläufe effizient oder können sie optimiert werden?

Im Zuge der Beschreibung des Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens konnte festgestellt werden, dass die Prozesse des Beispielprojektes geordnet und lösungsorientiert ablaufen. Dies hat zur Folge, dass am Ende des Prozesses ein positives Projektergebnis erzielt werden kann. Bei einigen Teilprozessschritten zeichnete sich jedoch ein Optimierungspotential ab. Diese Teilprozessschritte sind in Kapitel 5.2 angeführt und deren jeweilige Problematik beschrieben. Die Nennung einer Optimierungsmöglichkeit zu jedem dieser Teilprozessschritte stellt den Abschluss dar.

6.2 Ausblick

Die Ausarbeitung des in Kapitel 5 beschriebenen und optimierten Abwicklungsprozesses eines Bauvorhabens stellt die erste Ebene der Detaillierungstiefe der einzelnen Prozessbestandteile dar. Der betrachtete Prozess könnte somit weiter optimiert werden, indem tiefer in den Prozess eingetaucht wird und zusätzlich zur Abfolge der einzelnen Schritte die jeweiligen Prozessschritte genauer untersucht werden. Als Beispiel wird die Aufgabe „Leistungsverzeichnis erstellen/ablegen“, welche in Abb. 5.27 auf Seite 96 dargestellt wird, genannt. Alleine diese Aufgabe könnte in mehrere Prozessschritte aufgeteilt und deren Abfolge und Verknüpfungen in Form einer Prozesslandkarte dargestellt werden. Dementsprechend besteht die Möglichkeit, die einzelnen Prozessschritte jeder der in den Prozesslandkarten im Anhang befindlichen Aufgaben zu erfassen, darzustellen und auszuwerten.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

7 Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- [1] Becker T.: „*Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren*“, 2.Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008
- [2] Bundesinnung Bau: „*Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Band 4 Projektmanagement. Projektleitung – Projektentwicklung – Projektsteuerung*“, Juli 2013. Online unter: https://www.wko.at/brachen/gewerbe-handwerk/bau/Leitfaden_Band4_Projektmanagement_2_Auflage_Endstand.pdf, zuletzt abgerufen am: 10.01.2019
- [3] Bundesministerium des Innern (Deutschland), Bundesverwaltungsamt: „*Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung*“, Februar 2018. Online unter: https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/Organisationshandbuch/Vorwort/node.html;jsessionid=CFFF9E1C5154355CC61596C302DB4852.1_cid340, zuletzt abgerufen am: 29.12.2018
- [4] Freund J., Rücker B., Henninger T.: „*Praxishandbuch BPMN*“, Hanser, München, 2009
- [5] Gadatsch A.: „*Geschäftsprozesse analysieren und optimieren / Praxistools zur Analyse, Optimierung und Controlling von Arbeitsabläufen*“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015
- [6] Gadatsch A.: „*Grundkurs Geschäftsprozess-Management. Analyse, Modellierung, Optimierung und Controlling von Prozessen*“, 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017
- [7] Gadatsch A.: „*IT-gestütztes Prozessmanagement im Gesundheitswesen / Methoden und Werkzeuge für Studierende und Praktiker*“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013
- [8] Goger G.: „*Bauprozessabwicklung I und II*“, Skriptum Technische Universität Wien, Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement, 2017
- [9] Goger G.: „*Bauprozessplanung*“, Skriptum Technische Universität Wien, Institut für interdisziplinäres, 2018
- [10] Koch S.: „*Einführung in das Management von Geschäftsprozessen. Six Sigma, Kaizen und TQM*“, 2. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2015
- [11] MID GmbH: „*BPMN 2.0 – Business Process Model and Notation – Innovator for Business Analysts*“, 2016. Online unter: <https://www.mid.de/leistungen/akademie/poster/bpmn-20-poster>, zuletzt abgerufen am: 18.02.2019
- [12] Volkmann W.: „*Der Generalplaner*“, 2012. Online unter: <https://www.volkmann-pm.de/images/kunde/pdfs/generalplaner.pdf>, zuletzt abgerufen am: 10.01.2019



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Der Generalplaner als Systemführer auf der Planungsebene [12, S.2]	18
Abb. 2.2: Aufbauorganisation Girkingler + Partner Generalplaner GmbH	19
Abb. 3.1: Darstellungsformen von Prozessen [5, S.16].....	33
Abb. 3.2: Beispiel einer Prozesslandkarte [5, S.17]	34
Abb. 3.3: Beispiel eines Swimlane-Diagrammes [5, S.19]	35
Abb. 3.4: Beispiel einer erweiterten ereignisgesteuerten Prozesskette (eEPK) [5, S.21]	36
Abb. 3.5: Beispiel einer tabellarischen Prozessdarstellung [5, S.23].....	37
Abb. 3.6: Grundlegende BPMN Darstellungssymbole [7, S.47]	38
Abb. 3.7: Beispiel einer Prozessdarstellung mittels BPMN [7, S.48]	38
Abb. 4.1: Kernelemente der BPMN [4, S.21]	41
Abb. 4.2: Einfacher Beispielprozess [4, S.25]	42
Abb. 4.3: Prozess mit XOR-Gateway [4, S.30].....	43
Abb. 4.4: Prozess mit XOR- und AND-Gateway [4, S.31]	44
Abb. 4.5: Erweiterter Prozess mit XOR- und AND-Gateway [4, S.34].....	44
Abb. 4.6: Erweiterter Prozess mit XOR- und OR-Gateway [4, S.35]	45
Abb. 4.7: Prozess mit Standardfluss [4, S.38]	46
Abb. 4.8: Prozess mit Standardfluss [4, S.40]	46
Abb. 4.9: Übersicht möglicher Gateways [11]	47
Abb. 4.10: Darstellung von Zuständigkeiten durch Lanes [4, S.47].....	47
Abb. 4.11: Beispiel für Startereignisse [4, S.49].....	48
Abb. 4.12: Beispiel für serielle Zwischenereignisse [4, S.50].....	49
Abb. 4.13: Beispiel für parallele Zwischenereignisse [4, S.51]	49
Abb. 4.14: Abbrechender Zwischenprozess [4, S.51]	49
Abb. 4.15: Nicht abbrechender Zwischenprozess [4, S.52].....	50
Abb. 4.16: Ereignis in Form einer Nachricht [4, S.55].....	51
Abb. 4.17: Auslösendes Zeitereignis [4, S.56].....	52
Abb. 4.18: Angeheftetes, abbrechendes Zeitereignis [4, S.57]	52
Abb. 4.19: Angeheftetes, nicht abbrechendes Zeitereignis [4, S.57]	52
Abb. 4.20: Beispiele für Bedingungen [4, S.58]	53
Abb. 4.21: Kombination Bedingungen und Zeitereignis [4, S.59]	53
Abb. 4.22: Modellierung mit Terminierung [4, S.61].....	54
Abb. 4.23: Modellierung mit Links [4, S.61]	54
Abb. 4.24: Modellierung mit eintretendem Mehrfachereignis [4, S.69]	55
Abb. 4.25: Modellierung einer Aufgabe mit Schleife [4, S.76]	55
Abb. 4.26: Modellierung einer Aufgabe mit Schleife [4, S.78]	56
Abb. 4.27: Einfacher Prozess inklusive Artefakte [4, S.106].....	56
Abb. 5.1: Darstellung einer Standardprojektorganisation [8, S.127]	61
Abb. 5.2: Kontaktaufnahme – Erste Schritte des Auftraggebers	64
Abb. 5.3: Kontaktaufnahme – Terminfindung Erstgespräch	65
Abb. 5.4: Vorentwurfsplanung – Durchführung des Erstgesprächs	67
Abb. 5.5: Vorentwurfsplanung – Erstellung einer Machbarkeitsstudie.....	68

Abb. 5.6: Vorentwurfsplanung – Änderung der Machbarkeitsstudie	69
Abb. 5.7: Vorentwurfsplanung – Beauftragung der Planungsleistung Teil 1	71
Abb. 5.8: Vorentwurfsplanung – Beauftragung der Planungsleistung Teil 2	72
Abb. 5.9: Vorentwurfsplanung – Vorentwurfserstellung/Vertragseingang	73
Abb. 5.10: Vorentwurfsplanung – Vorentwurfspräsentation Teil 1.....	75
Abb. 5.11: Vorentwurfsplanung – Vorentwurfspräsentation Teil 2.....	75
Abb. 5.12: Entwurfsplanung – Bericht verteilen/ablegen	77
Abb. 5.13: Entwurfsplanung – Durchsprache des Vorentwurfs	78
Abb. 5.14: Entwurfsplanung – Erste behördliche Abstimmung	80
Abb. 5.15: Entwurfsplanung – Erstellung Entwurf, Genereller Ablaufplan, und Kostenberechnung	81
Abb. 5.16: Entwurfsplanung – Entwurfspräsentation Teil 1	83
Abb. 5.17: Entwurfsplanung – Entwurfspräsentation Teil 2	83
Abb. 5.18: Entwurfsplanung – Durchsprache des Entwurfs.....	84
Abb. 5.19: Entwurfsplanung – Übergang Einreichplanung	85
Abb. 5.20: Einreichplanung – Erstellen des Einreichplans	87
Abb. 5.21: Einreichplanung – Durchsprache Einreichplan Teil 1	89
Abb. 5.22: Einreichplanung – Durchsprache Einreichplan Teil 2	89
Abb. 5.23: Einreichplanung – Abgabe der Einreichunterlagen.....	91
Abb. 5.24: Einreichplanung – Unterzeichnung der Einreichung/Behördenverfahren Teil 1.....	92
Abb. 5.25: Einreichplanung – Behördenverfahren Teil 2.....	93
Abb. 5.26: Einreichplanung – Eingang des Baubescheides	94
Abb. 5.27: Ausführungsplanung – Erstellung Ausführungsplan/Leistungsverzeichnis/Terminplan	96
Abb. 5.28: Ausführungsplanung – Planungsbesprechung Teil 1.....	97
Abb. 5.29: Ausführungsplanung – Planungsbesprechung Teil 2.....	98
Abb. 5.30: Ausführungsplanung – Änderung Ausführungsplan/Leistungsverzeichnis/Terminplan	100
Abb. 5.31: Ausführungsplanung – Überprüfung Besprechungsprotokoll.....	101
Abb. 5.32: Ausführungsplanung – Ausschreibungsunterlagen versenden	102
Abb. 5.33: Ausführungsplanung – Begutachtung Preisspiegel.....	103
Abb. 5.34: Ausführungsplanung – Preisverhandlung/Vergabe Teil 1	104
Abb. 5.35: Ausführungsplanung – Preisverhandlung/Vergabe Teil 2	105
Abb. 5.36: Baubegleitende Planung – Kick-Off-Meeting Teil 1	106
Abb. 5.37: Baubegleitende Planung – Kick-Off Meeting Teil 2.....	107
Abb. 5.38: Baubegleitende Planung – Überprüfung Baubesprechungsprotokoll Teil 1.....	108
Abb. 5.39: Baubegleitende Planung – Überprüfung Baubesprechungsprotokoll Teil 2.....	109
Abb. 5.40: Baubegleitende Planung – Kontinuierliche Aufgaben Teil 1	111
Abb. 5.41: Baubegleitende Planung – Kontinuierliche Aufgaben Teil 2	112
Abb. 5.42: Baubegleitende Planung – Baubesprechung Teil 1.....	113
Abb. 5.43: Baubegleitende Planung – Baubesprechung Teil 2.....	114
Abb. 5.44: Baubegleitende Planung – Baubesprechung Teil 3.....	115
Abb. 5.45: Baubegleitende Planung – Abnahme Teil 1	116
Abb. 5.46: Baubegleitende Planung – Abnahme Teil 2	118
Abb. 5.47: Baubegleitende Planung – Abnahme Teil 3	119
Abb. 5.48: Baubegleitende Planung – Mängelbehebung	120

Abb. 5.49: Baubegleitende Planung – Rechnungsprüfung der Schlussrechnung	121
Abb. 5.50: Baubegleitende Planung – Dokumentation	122
Abb. 5.51: Baubegleitende Planung – Zahlung der Schlussrechnung	122
Abb. 5.52: Vorentwurfsplanung – Optimierung Planungsbeginn	123
Abb. 5.53: Entwurfsplanung – Optimierung der Austauschdateien	124
Abb. 5.54: Einreichplanung – Optimierung der Austauschdateien	125
Abb. 5.55: Baubegleitende Planung – Optimierung des Ablaufs Schlussrechnung/Dokumentation.....	127
Abb. 6.1: Übersicht der Kernelemente der BPMN [4, S.21]	130



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Zusammenfassung unterschiedlicher Definitionen von Prozessen (P) und Geschäftsprozessen (GP), [10, S.3f].....	20
Tab. 2.2 (Fortsetzung): Zusammenfassung unterschiedlicher Definitionen von Prozessen (P) und Geschäftsprozessen (GP), [10, S.3f].....	21
Tab. 4.1: Übersicht möglicher Ereignisse [11]	51

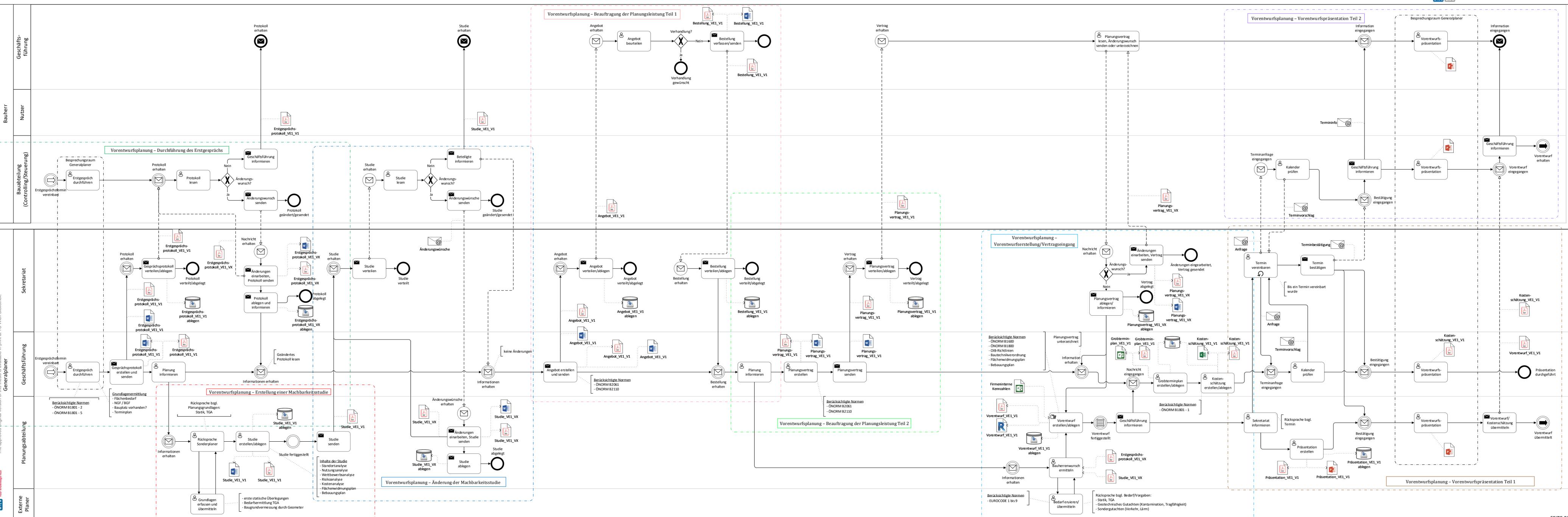


Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

8 Anhang

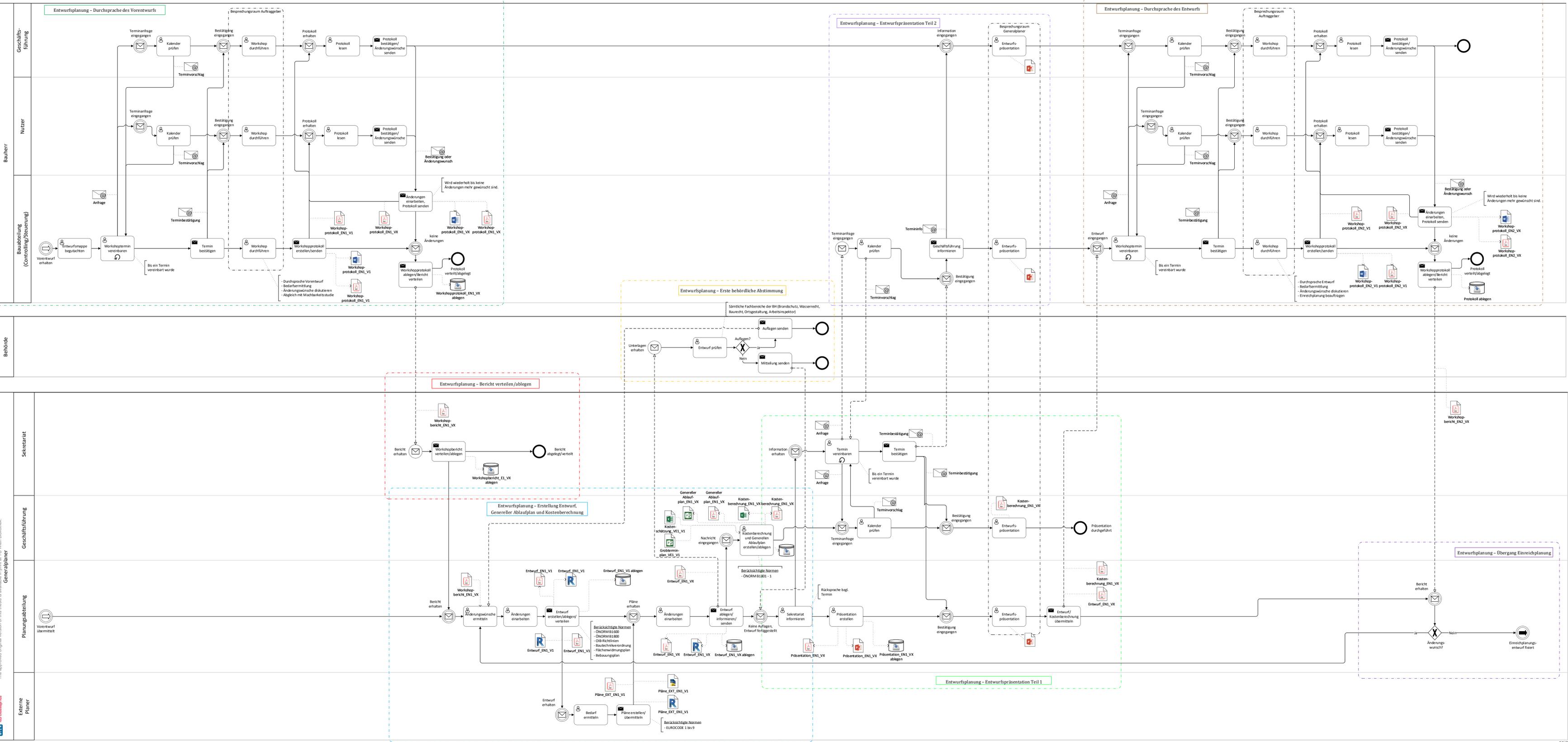
Im Anhang befinden sich die Prozesslandkarten folgender Teilprozesse:

- Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Kontaktaufnahme (594x420mm)
- Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Vorentwurfsplanung (1200x420mm)
- Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Entwurfsplanung (1200x594mm)
- Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Einreichplanung (1200x594mm)
- Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Ausführungsplanung (1200x594mm)
- Abwicklungsprozess eines Bauvorhabens – Baubegleitende Planung (1500x594mm)



Die approbierte gedruckte-Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
 The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

TU Bibliothek
 www.tuwien.at



Die abgebildete spezifische Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
 The approved original version of this thesis is available at the TU Wien Bibliothek.

Generalsplaner

Planungsabteilung

Geschäftsführung

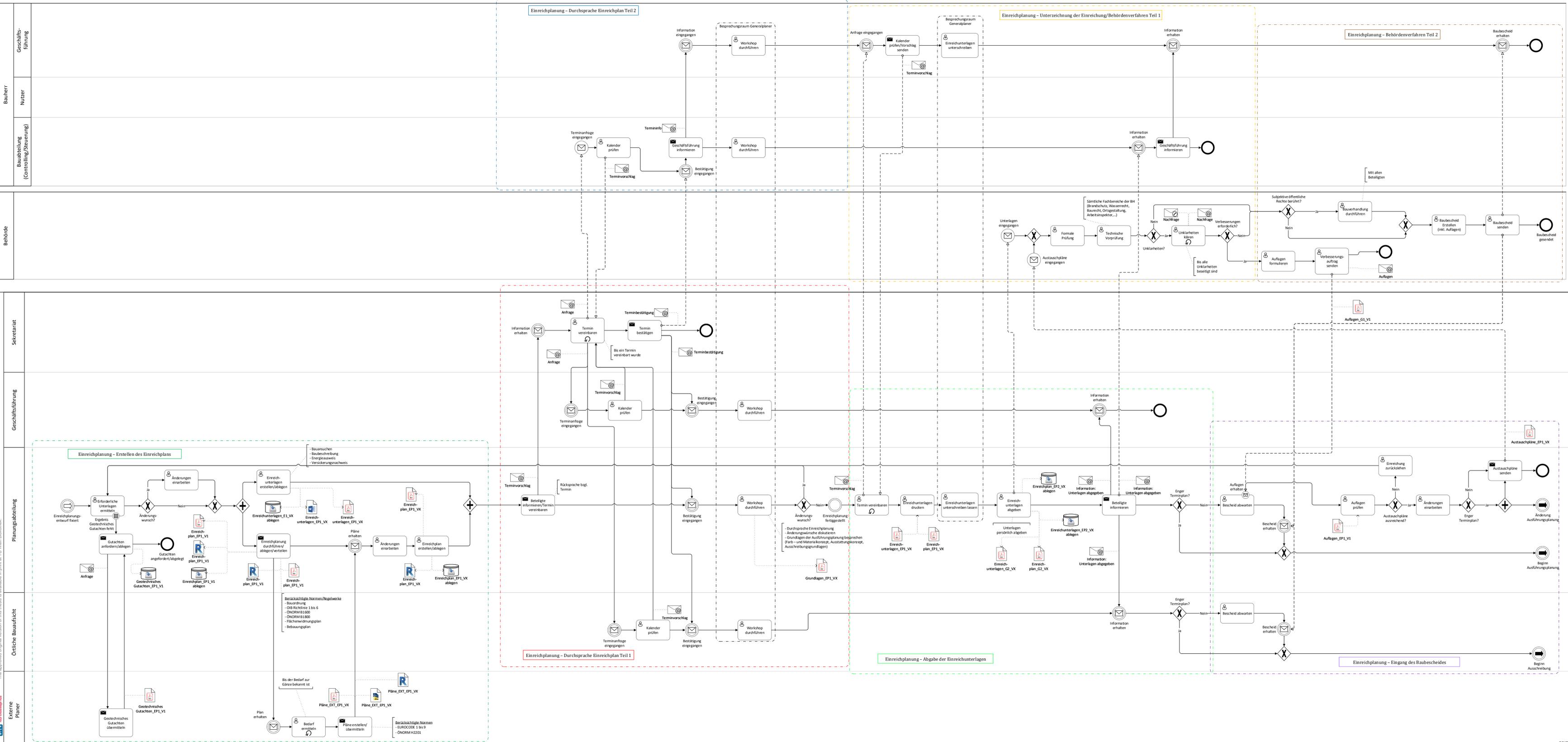
Sekretariat

Behörde

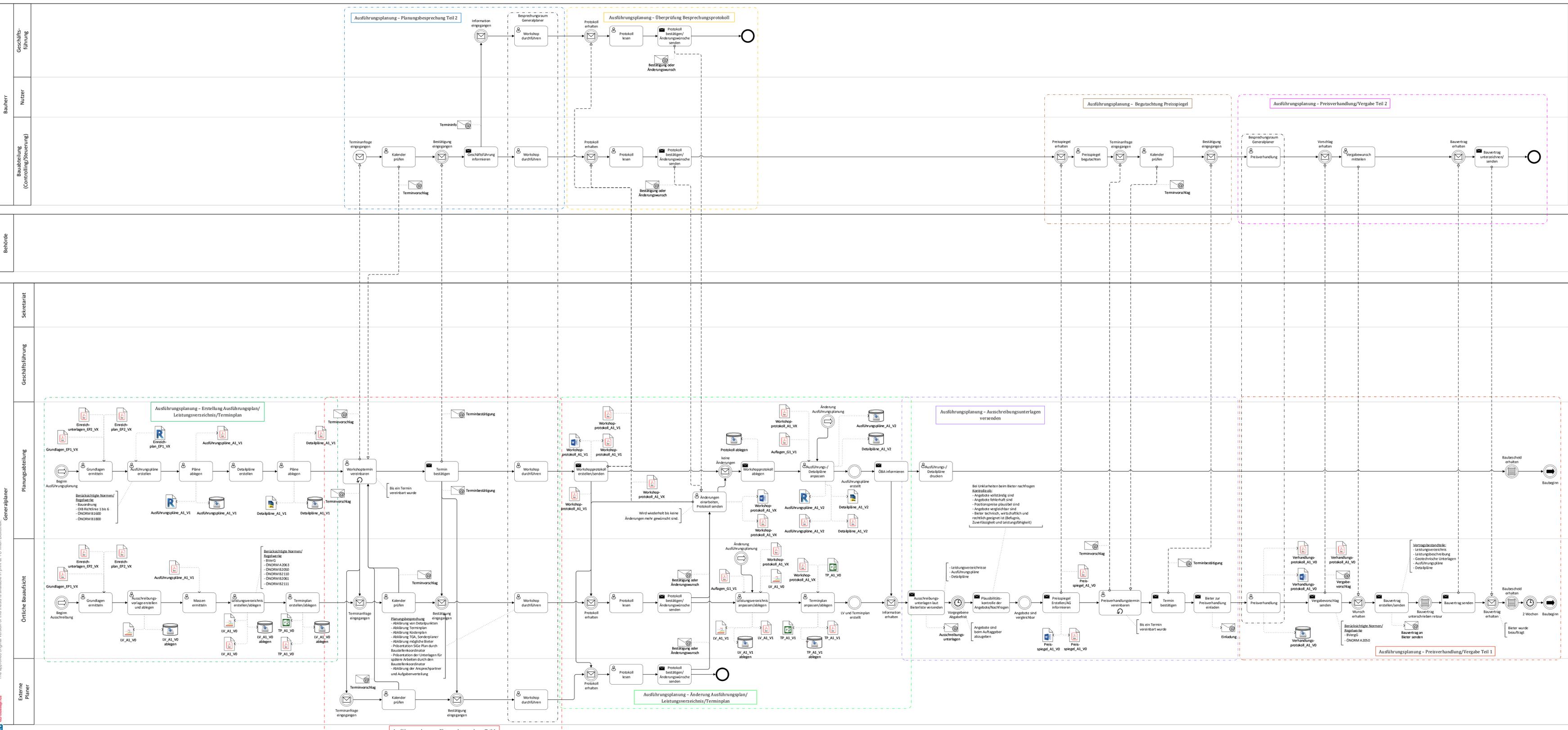
Baubehaltung (Controlling/Steuerung)

Nutzer

Geschäftsführung



Die abgebildete gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU München öffentlich zugänglich.
 The approved original version of this thesis is available in print at TU München.



Die abgebildete graphische Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

