

DIPLOMARBEIT

Grundlagenuntersuchung für die Entwicklung einer Software zur automatisierten Erstellung von Bauablaufplänen bei Eisenbahninfrastrukturmaßnahmen

BEARBEITER



Name: Scheuffler, Paul-Theo
Studium: Verkehrsingenieurwesen
Vertiefung: Bahnsysteme
Bearbeitung: 03/2019 – 11/2019

BETREUER

1. Prüfer: Dr.-Ing. Sven Hietzschold
2. Prüfer: M. Sc. Dimitri Grün
Beratender Praxispartner: Dipl.-Ing. Ngoc Trung Luu (ISB Dresden mbH)

AUFGABENSTELLUNG

Das Aufstellen eines Bauablaufplans stellt eine besonders anspruchsvolle Disziplin innerhalb der Planung von Bahnanlagen dar. Mit Hilfe bestehender Bausoftware wird der Planer beim Aufstellen eines Bauablaufplans bereits passiv unterstützt. Es fehlen jedoch bis zum jetzigen Zeitpunkt geeignete Softwarelösungen, die eine aktive Unterstützung des Arbeitsprozesses ermöglichen. Ziel ist daher die Entwicklung einer neuen Software zur automatisierten Erstellung von Bauablaufplänen für Eisenbahninfrastrukturmaßnahmen.

Die Diplomarbeit stellt hierfür die Grundlagen auf, welche für eine spätere programmiertechnische Umsetzung erforderlich sind.

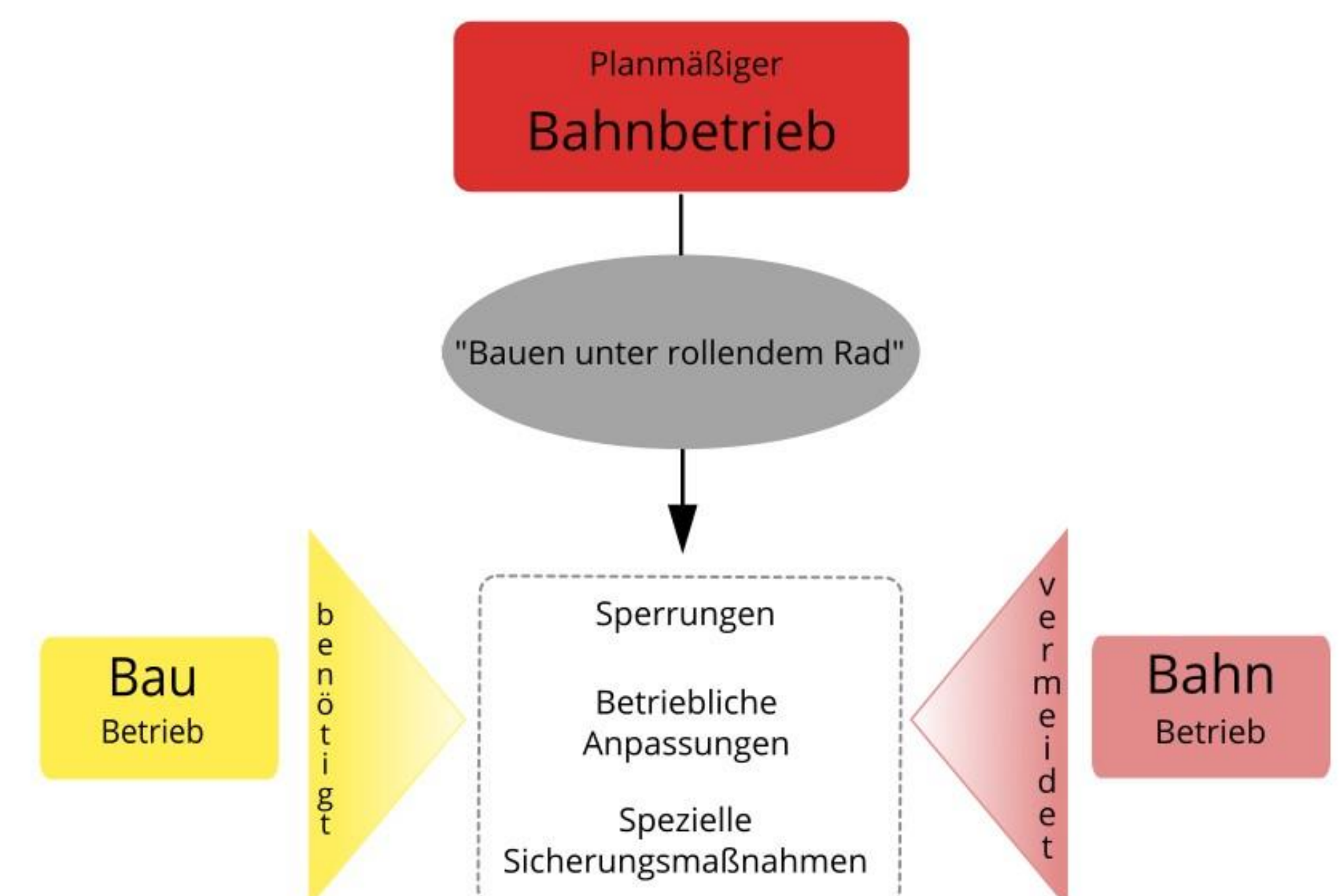
VORGEHENSWEISEN

Das Aufstellen eines Bauablaufplans besteht aus folgenden Hauptarbeitsschritten:

- Ermittlung der Zielvorgaben
- Vorgangsdefinition
- Berechnung der Vorgangsdauer
- Aufstellung eines Terminplans

Hinzu kommt eine Vielzahl an kleineren (Teil-)Arbeitsschritten.

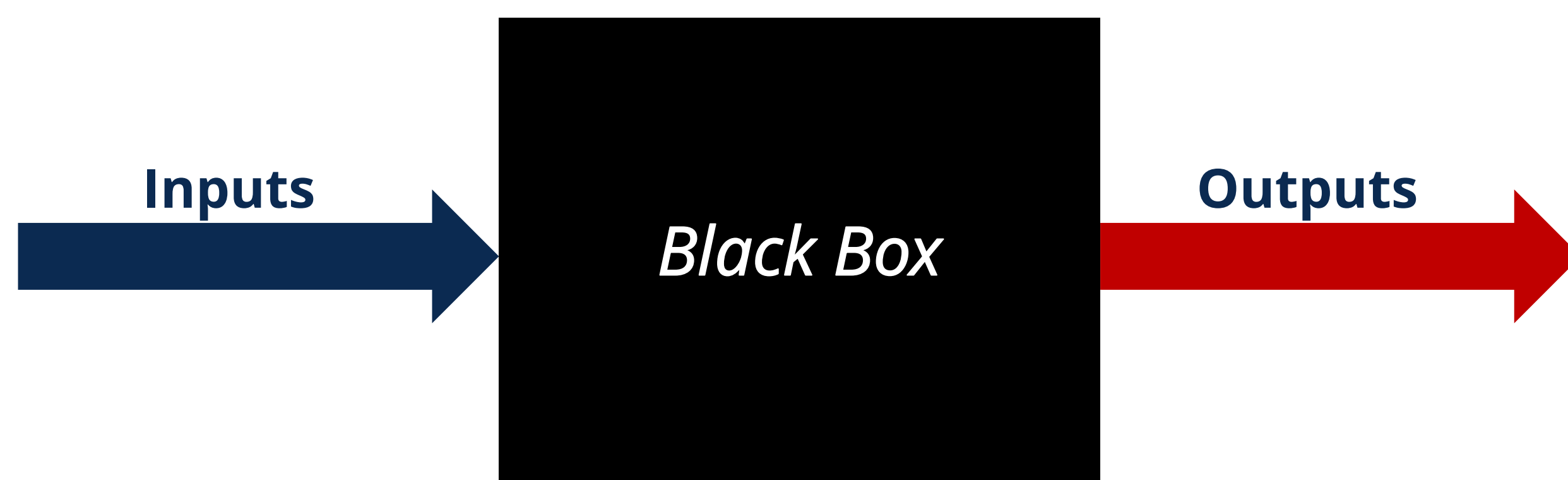
Bei der Planung von Eisenbahninfrastrukturmaßnahmen besteht die besondere Herausforderung darin, dass neben baubetrieblichen auch bahnbetriebliche Aspekte koordiniert und geplant werden müssen. Dies wird insbesondere durch die Tatsache hervorgerufen, dass in der heutigen Zeit verstärkt „unter rollendem Rad“ gebaut wird. In diesem Fall finden Bahn- und Baubetrieb räumlich direkt nebeneinander statt, wodurch entsprechende Sicherungsmaßnahmen und betriebliche Anpassungen erforderlich sind:



Die Grafik verdeutlicht das Spannungsfeld zwischen Bau- und Bahnbetrieb. Um beide Interessen der jeweiligen Gruppen ausreichend zu berücksichtigen, bedarf es daher ein hohes Maß an Koordination und Rücksprachen seitens des Baufachplaners.

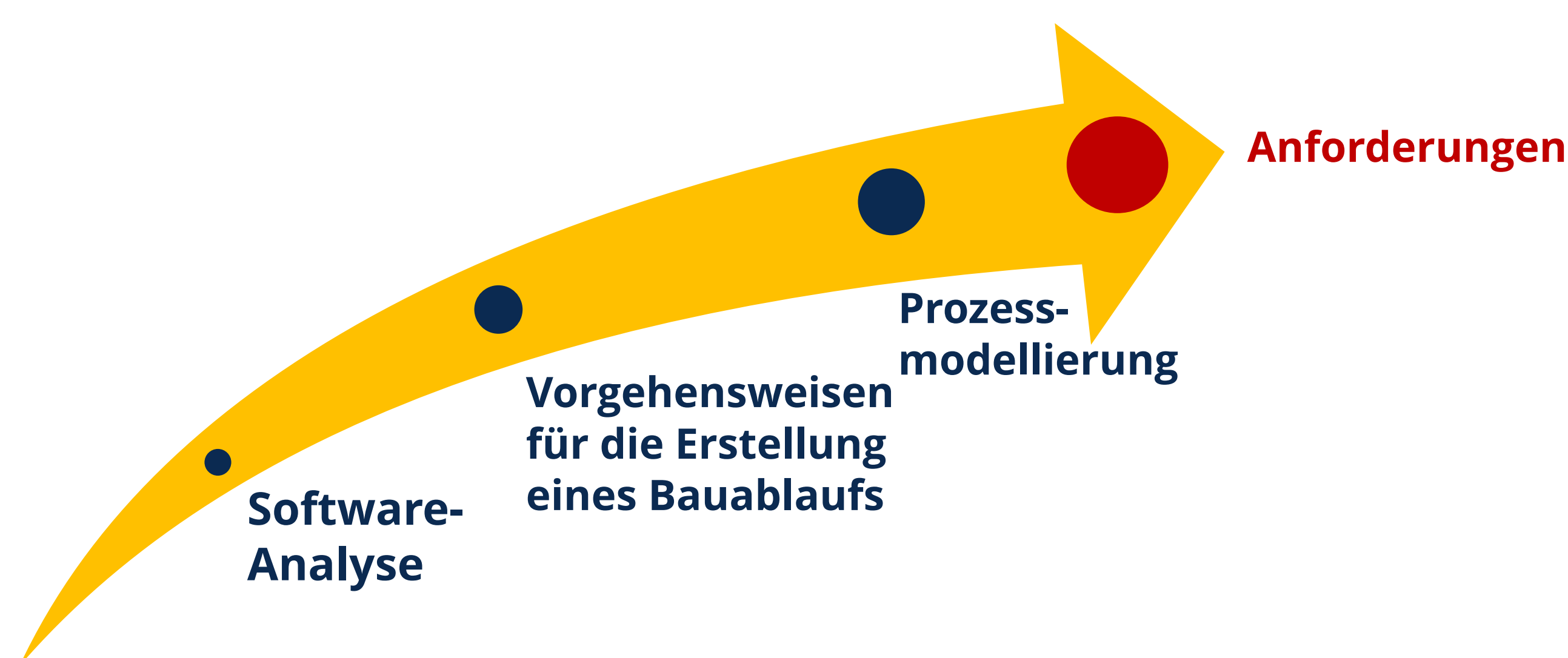
METHODIK

Die Grundlagenermittlung kann vereinfacht mit der Betrachtung einer Blackbox verglichen werden:



Die Blackbox stellt die neue Software an sich dar, welche im Rahmen der Grundlagenermittlung noch nicht weiterführend betrachtet wird. Stattdessen werden die äußeren Rahmenbedingungen als In- und Outputs definiert, welche anschließend die Grundlage für die weitere Entwicklung bilden.

Hieraus ergab sich die Bearbeitung der folgenden Schwerpunkte:

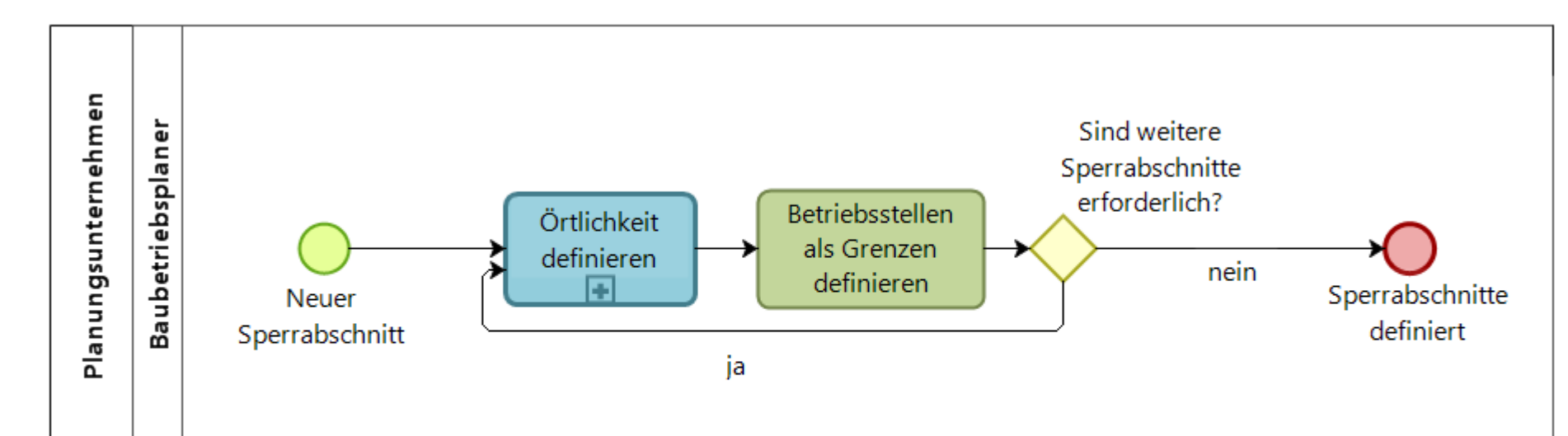


SOFTWARE-ANALYSE

Bei der Software-Analyse wurde untersucht, ob bereits Lösungsansätze im Bezug auf eine automatisierte Bauablaufplanung existieren. Dabei stellte sich heraus, dass Bausoftware aus dem Bereich des Building Information Modeling (BIM) neue Möglichkeiten zur Verknüpfung zwischen Termin- und Konstruktionsplanung schafft. So ist es beispielsweise möglich, aus einem Terminplan eine 3D-Animation des Bauablaufs zu generieren. Eine automatisierte Bauablaufplanung existiert zum Zeitpunkt der Arbeit jedoch noch nicht.

PROZESSMODELLIERUNG

Bei der Prozessmodellierung wurde der Fokus auf die Erfassung jener bahnspezifischen Besonderheiten gelegt. Als Beispiel ist in der folgenden Abbildung die Ermittlung eines Fertigungsabschnitts dargestellt. Anders als bei herkömmlichen Bauprojekten müssen bei der räumlichen Abgrenzung zusätzlich zwei Betriebsstellen definiert werden, da in der Regel nur zwischen diesen ein Gleis gesperrt werden kann.

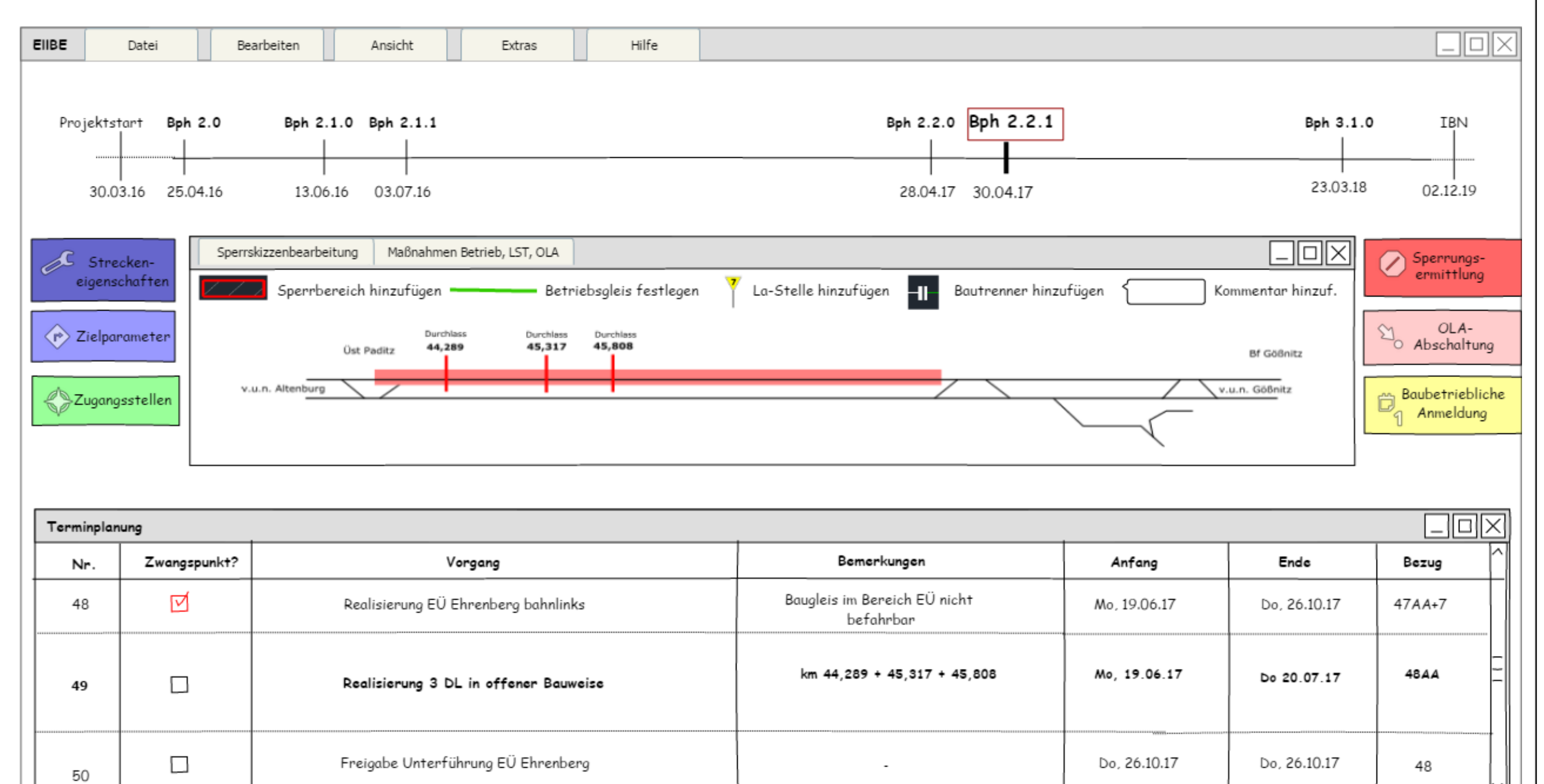


FAZIT UND AUSBLICK

Aus der Software-Analyse, den theoretischen Grundlagen sowie der Prozessmodellierung wurden Anforderungen abgeleitet, die in einem Lastenheft für die neue Software niedergeschrieben wurden. Festgelegt wurde hier zum Beispiel, dass die Software in der Lage sein soll, einen Bauablauf nach zuvor bestimmten Zielparametern wie *kurzester Bauzeit* oder *geringster Baukosten* zu generieren.

Es entstand außerdem die Konzeption der nebenstehenden Hauptbedienoberfläche der neuen Software. Diese ist in ihrem Aufbau auf die speziellen Bedürfnisse für die Bauablaufplanung bei Bahnprojekten ausgerichtet.

Zusammenfassend konnten in der Arbeit die Grundlagen für eine programmiertechnische Entwicklung der Software zur automatisierten Bauablaufplanung ermittelt werden. Diese erscheint, auch im Hinblick auf die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Bausoftware, grundsätzlich möglich. Bei einer Automatisierung muss allerdings stets die Individualität jedes Bauvorhabens beachtet werden. Demzufolge müssen vor allem die Randbedingungen klar definiert und von der Software verarbeitet werden können, um eine passende und optimale Lösung des Bauablaufs generieren zu können.



Nr.	Zwangsweise?	Vorgang	Bemerkungen	Anfang	Ende	Bezug
48	<input checked="" type="checkbox"/>	Realisierung EU Ehrenberg bahnlings	Baugleis im Bereich EU nicht befahrbar	Mo, 19.06.17	Do, 26.10.17	47AA+7
49	<input type="checkbox"/>	Realisierung 3 DL in offener Bauweise	km 44,289 + 45,917 + 45,925	Mo, 19.06.17	Do, 20.07.17	45AA
50	<input type="checkbox"/>	Freigabe Unterführung EU Ehrenberg		Do, 26.10.17	Do, 26.10.17	48