BIM-Strategie

Implementierung von Building Information Modeling (BIM) im Vorstandsressort Infrastruktur der Deutschen Bahn AG

BIM-Strategie
Implementierung von Building Information Modeling (BIM)
im Vorstandsressort Infrastruktur der Deutschen Bahn AG

1	**Management Summary**	5
2	**Ziel und Umfang der BIM-Strategie**	8
2.1	Einleitung	8
2.2	Ziel der Strategie	9
2.3	Zielgruppen	10
2.4	Anwendungsbereich	11
2.5	Betrachtungsgegenstand	11
2.6	Strategischer Rahmen für die Umsetzung im Vorstandsressort Infrastruktur	11
3	**Auslöser zum Handeln**	12
3.1	Interne Auslöser und Ziele	12
3.2	Externe Auslöser	13
4	**Bisherige Entwicklungen und aktuelle Situation**	14
4.1	BIM-Strategie 2015-Ziele und Schwerpunkte	14
4.2	Aktueller Stand der Implementierungsprogramme	15
4.3	Beurteilung der Ausgangslage und Identifikation von Anforderungen	16
4.4	Übergreifende Risiken	18
5	**Mehrwert durch die Einführung von BIM**	19
5.1	Vorteile aus Sicht der DB	20
5.2	Vorteile aus Sicht des Bundes	21
5.3	Vorteile für die Auftragnehmer	22
5.4	Vorteile für die Kunden der DB	22
5.5	Zeitlicher Hochlauf der Vorteile	22
6	**Zielbilder und Zeitrahmen**	23
6.1	Vision und Zielbilder	23
6.2	BIM Phase 1 – Konvergenz	24
6.3	BIM Phase 2 – Digitale Kompetenz	25
6.4	BIM Phase 3 – Digitale Transformation	26
7	**Handlungsfelder und Maßnahmen**	28
7.1	Strategische und organisatorische Maßnahmen	28
7.2	BIM Anwendungen	29
7.3	Prozesse und Richtlinien	30
7.4	Daten und Informationen	31
7.5	IT-Infrastruktur	32
7.6	Menschen	33
7.7	Indikativer Umsetzungsplan	34
7.8	Umsetzungskontrolle	34
8	**Kommunikation und Stakeholder**	36
8.1	Kernbotschaften	37
8.2	Change Konzept	38
8.3	Stakeholder Engagement	38
	Anhänge	40
A-1.	Glossar	40
A-2.	Mengenmäßiger Hochlauf der BIM-Projekte seit 2015	41
A-3.	Qualität des Hochlaufs – Reifegradmessung der Geschäftsfelder	42

Foto: DB Projekt Karlsruhe-Basel

Foto: Max Lautenschläger

1. Management Summary

Die Strategie zur Implementierung von Building Information Modeling (BIM) im Vorstandsressort Infrastruktur (VR I) schreibt die bisherige Strategie aus 2015 fort. Sie formuliert die Rahmenbedingungen und neue Handlungsempfehlungen für die fortgesetzte Einführung von BIM bei der Deutschen Bahn AG (DB) in einem zeitlichen Rahmen bis ungefähr 2025 und darüber hinaus. Sie berücksichtigt die bisher gewonnenen Erkenntnisse aus der laufenden BIM-Implementierung und Anwendung der BIM-Methodik in den Infrastrukturprojekten der DB.

Die BIM-Implementierung ist ein unverzichtbarer Baustein der Digitalisierungsstrategie der DB. Sie liefert einen wesentlichen Beitrag, um die Herausforderungen im VR I zu bewältigen. Mit der Digitalisierung soll für die Kunden ein spürbarer Mehrwert in Form höherer Qualität und Zuverlässigkeit der DB-Dienstleistungen entstehen. Bei den einzelnen Gesellschaften der DB AG sollen zusätzlich eine höhere Wirtschaftlichkeit und höhere Arbeitgeberattraktivität erzielt werden.

Die Fortschreibung der BIM-Strategie fokussiert zentrale Themenfelder:

1. Stabilisierung der Infrastrukturprojekte hinsichtlich der Zielgrößen Qualität, Termine und Kosten
2. Erhöhung der Produktivität sowie Effizienz bei der Abwicklung von Infrastrukturmaßnahmen hinsichtlich des anstehenden Investitionshochlaufs
3. Erhöhung der Verfügbarkeit bestehender Anlagen und Wirtschaftlichkeit im Anlagenbetrieb durch eine signifikant verbesserte Datenqualität

Die Vision der DB hinsichtlich des Einsatzes der BIM-Methodik bei Infrastrukturprojekten und im Anlagenbestand:

Infrastruktur besser planen, bauen und betreiben – bessere Infrastruktur planen, bauen und betreiben!

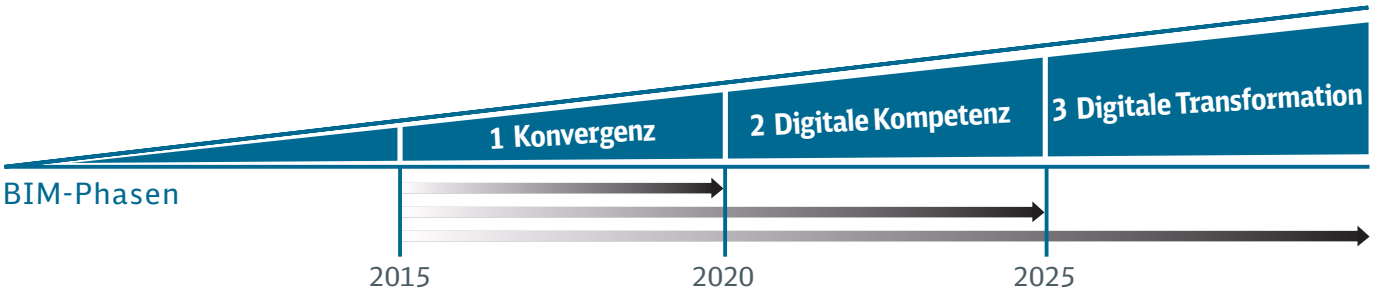


Abbildung 1-1, Hochlauf BIM-Implementierung in drei Phasen

Durch die schrittweise Entwicklung von BIM, mit Unterstützung neuer digitaler Technologien, wird eine Verbesserung der Qualität von Planung, Ausführung und Betrieb von Eisenbahninfrastrukturanlagen angestrebt. Die mit der BIM-Methodik erstellten Daten ermöglichen es, Szenarien digital zu testen, darauf aufbauend bessere Entscheidungen zu treffen und in allen Phasen des Anlagenlebenszyklus aktuelle und präzise Informationen zu erhalten.

Die auf Ebene des Vorstandsressort Infrastruktur abgestimmte Vorgehensweise in drei Phasen soll es den einzelnen Geschäftsfeldern und Serviceeinheiten der DB erlauben, technisch und wirtschaftlich optimale Lösungen für die BIM-Implementierung im VR I zu finden, die den individuellen Geschäftsmodellen Rechnung tragen (Abb. 1–1).

Integraler Bestandteil der Strategie ist die Möglichkeit, die BIM-Kompetenzen der Phasen 2 und 3 schon früher zu erreichen und im Rahmen von Pilotprojekten anzuwenden. Der wertvolle Erfahrungsvorsprung Einzelner wird auf diesem Weg für alle anderen Geschäftsfelder und Serviceeinheiten nutzbar.

BIM-Phase 1 – Konvergenz

Seit 2015 hat jedes Geschäftsfeld seine spezifischen BIM-Fähigkeiten entwickelt und angepasst an das jeweilige Projektportfolio aufgebaut. Im Hinblick auf den ab 2020 geplanten flächendeckenden Einsatz von BIM gemäß Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI sind die Geschäftsfelder gut vorangekommen. Die Zielvorgabe des Bundes wird erreicht.

Es bedarf jedoch noch einer Konsolidierungs- und Standardisierungsphase, die bis 2020 abzuschließen ist und mit dem Begriff „Konvergenz“ beschrieben wird. Die bisherigen projekt- bzw. firmenspezifischen Lösungen sind in DB-Standards zu überführen, um die Auftragnehmer nicht mit einer Vielzahl von Lösungsansätzen zu überfordern.

BIM-Phase 2 – Digitale Kompetenz

Parallel zur Konvergenzphase beginnt bereits jetzt die Phase 2 „Digitale Kompetenz“. Es gilt bis 2025 Kompetenz und Kapazitäten aufzubauen, um das erreichte Zielniveau als neuen Standard flächendeckend zu praktizieren. BIM wird in dieser Phase auf die gesamte Lieferkette für das Planen und Bauen ausgedehnt. Neben den eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern müssen auch die DB-Partner und -Lieferanten BIM-fähig werden, um Marktverzerrungen zu vermeiden. Parallel dazu sollen auch die zusätzlichen Anwendungsfälle der Phase 3 (Integration von Betrieb und Instandhaltung) pilotiert werden. In Phase 2 werden außerdem die Anforderungen für Phase 3 zur Integration des Anlagenbetriebs festgelegt.

BIM-Phase 3 – Digitale Transformation

In Phase 3 soll die BIM-Methodik vollständig für Planen, Bauen und Betreiben genutzt werden – kollaborativ und digital. Die Weiterentwicklung der digitalen Hilfsmittel wird von zentraler Bedeutung sein. Phase 3 wird daher mit dem Begriff „Digitale Transformation“ beschrieben.

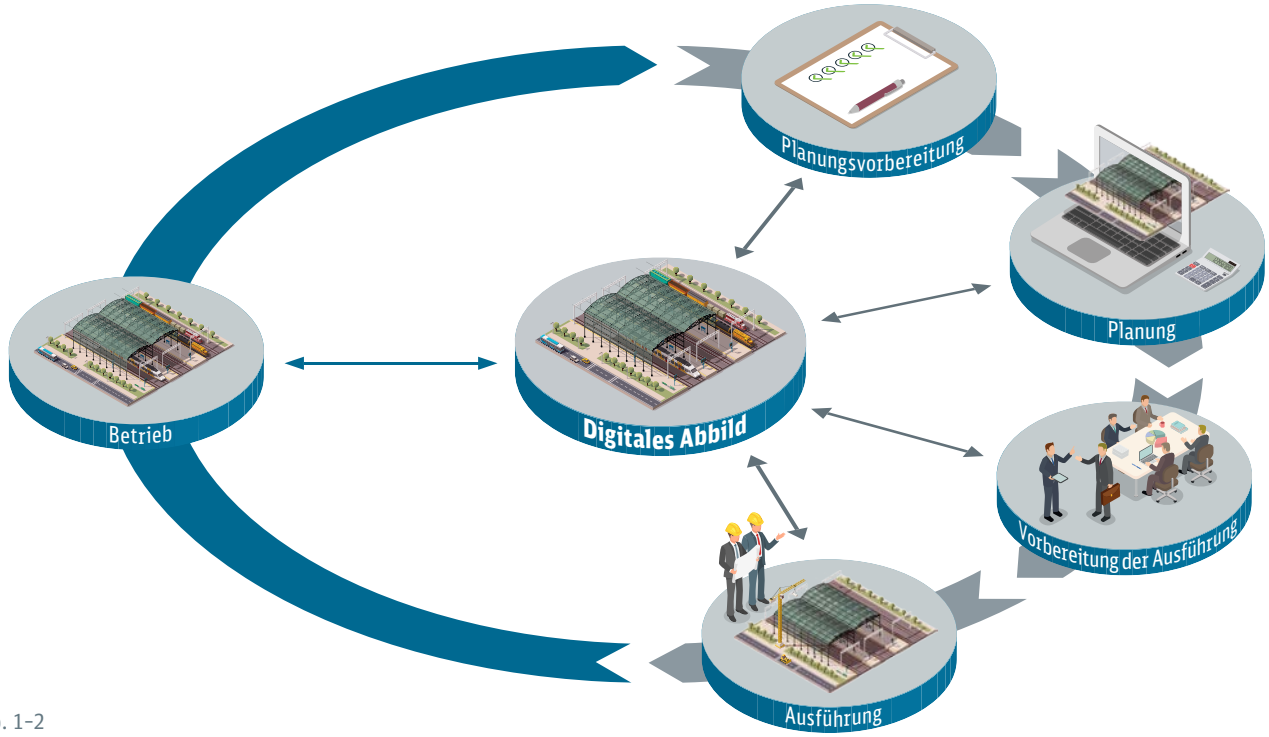


Abb. 1-2
BIM ist eine modellbasierte, partnerschaftliche Arbeitsmethode zur digitalen Planung, Realisierung und Bewirtschaftung von Anlagen über den gesamten Lebenszyklus

Geschwindigkeit, Umfang und Komplexität der Veränderungen durch BIM und die Digitalisierung erfordern eine fortdauernde strategische Führung und Begleitung durch eine geeignete Umsetzungsorganisation. Damit können strategische Entscheidungen und die Koordination der Einzelstrategien auf Konzernebene gewährleistet werden.

BIM lässt sich erfolgreich umsetzen, wenn auch die Formen der Zusammenarbeit angepasst werden. Die partnerschaftliche Projektabwicklung stellt einen zentralen Erfolgsfaktor dar. Offenheit, Transparenz sowie ziel- und lösungsorientiertes Verhalten müssen bei allen Aktivitäten im Infrastrukturbereich – sowohl innerhalb der DB als auch in der gesamten Lieferkette – zu zentralen Werten werden.

BIM bedingt die Bereitschaft zum Kulturwandel. Der Fokus liegt auf der Einführung von grundsätzlich Neuem und der Verbesserung von Bestehendem. Dazu muss auch ein Wandel im gegenseitigen Umgang erfolgen – angestoßen, getragen und gelebt von den Vorständen und Führungskräften der Gesellschaften. BIM kann seine Wirkung nur dann entfalten, wenn in den Projekten Offenheit und Transparenz zwischen allen Beteiligten herrscht.

Infrastruktur besser planen - Einsatz von BIM-Methoden in den frühen Planungsphasen.

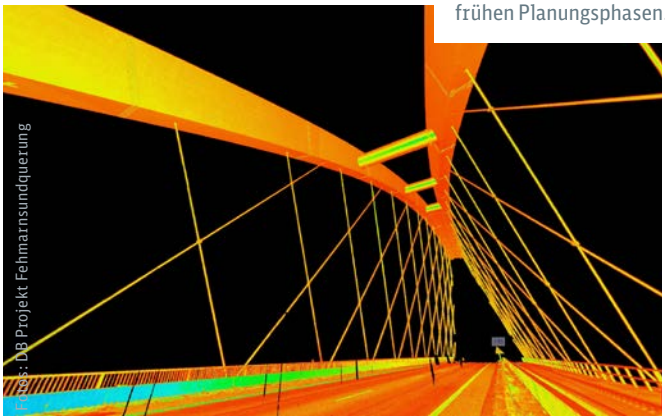
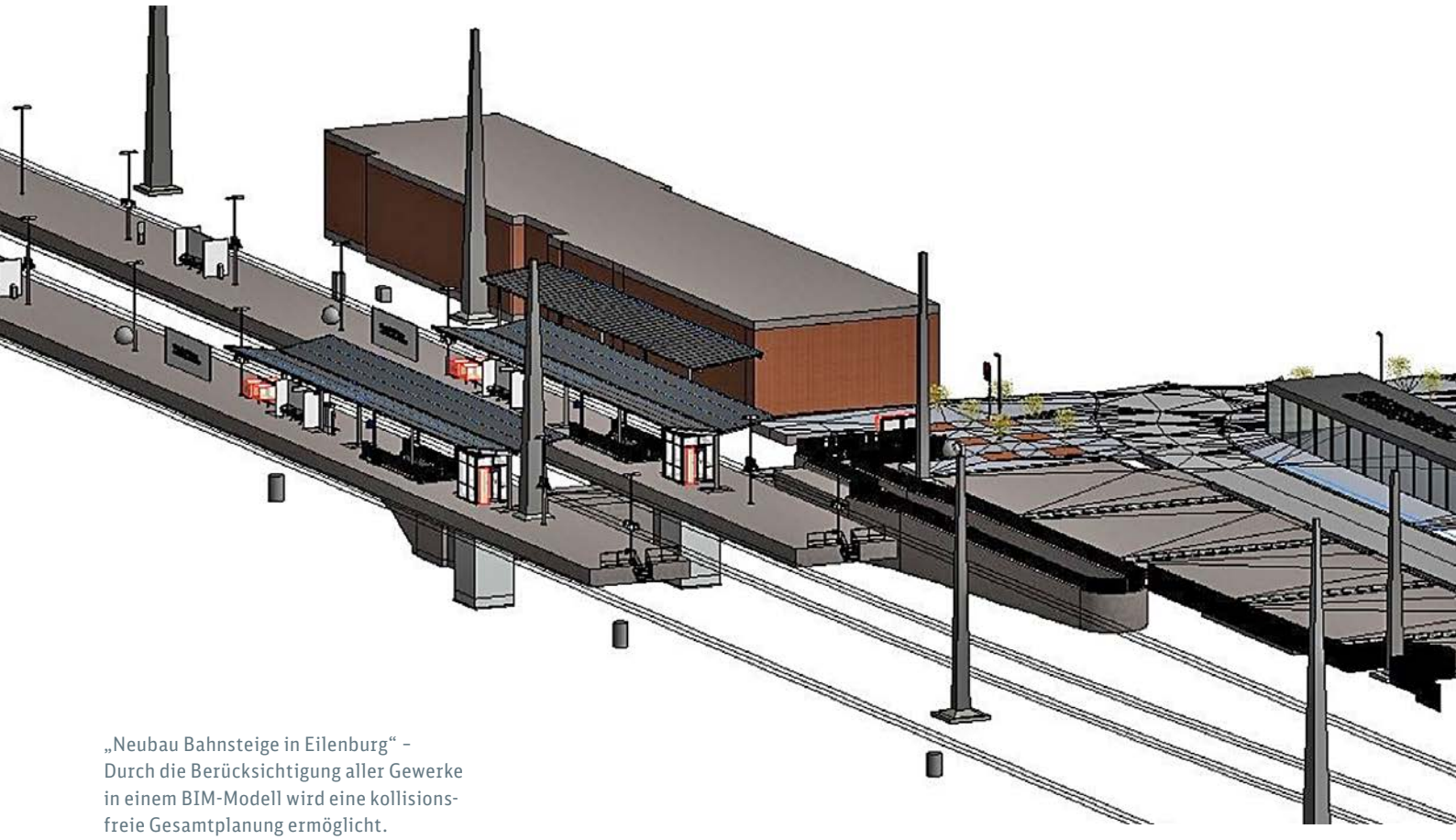


Foto: DB Projekt Fehmarnsundquerung



„Neubau Bahnsteige in Eilenburg“ – Durch die Berücksichtigung aller Gewerke in einem BIM-Modell wird eine kollisionsfreie Gesamtplanung ermöglicht.

Quelle: DB Station&Service AG

2. Ziel und Umfang BIM-Strategie

2.1 Einleitung

Erfreulicherweise verzeichnet die DB eine stetig wachsende Kundennachfrage (Abb. 2–1). Allerdings steht das Verkehrssystem Eisenbahn vor großen Herausforderungen: Zukunftsorientierte und standardisierte Systeme müssen alternde Infrastrukturanlagen und eine historisch gewachsene technologische Vielfalt ersetzen. Die Standardisierung soll das komplexe System Eisenbahn – und damit die Systemkosten – reduzieren.

Beispiele sind die geplante Ablösung von 3.000 Altstellwerken durch moderne digitale Stellwerke inklusive Ausrüstung der Strecken mit dem System ETCS (2.200 Kilometer Streckenlänge bis 2023[1]) sowie das Brückenerneuerungsprogramm (ca. 850 Brücken in den nächsten 5 Jahren).

Der Bestand muss nachhaltig modernisiert und das Schienennetz in Deutschland ausgebaut werden. Mit dem Bundesverkehrswegeplan 2030[2] und einer gegenüber dem letzten Plan um 40% höheren Investition in das System Schiene berücksichtigt der Bund das Vorhaben. Die Instandhaltungsmittel werden voraussichtlich in ähnlichem Umfang ansteigen. Um Investitionen und Instandhaltungsmittel weitgehend mit vorhandenen Ressourcen und Kapazitäten zu bewältigen, muss die Effizienz gesteigert werden.

Die Effizienz lässt sich erhöhen, indem die Schieneninfrastruktur besser geplant, gebaut und betrieben wird sowie bessere Infrastrukturanlagen geplant, gebaut und betrieben werden.

1 EBA, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Version 1.11, 11. Dezember 2017

2 BMVI, Bundesverkehrswegeplan, 2016

Wachstumstrends im Schienenverkehr

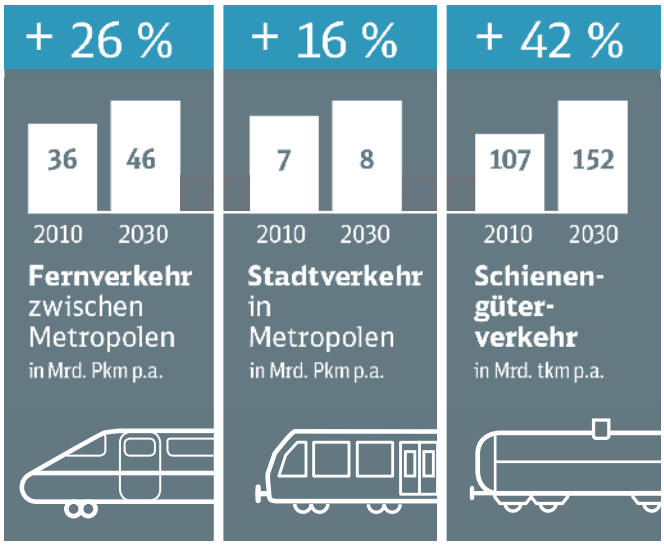


Abbildung 2-1, Wachstum Verkehrsleistung Gesamtdeutschland 2010 gegenüber Zielnetz 2030 Quelle: Deutsche Bahn AG

Die Digitalisierung DB-intern und der gesamten Lieferkette soll einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Effizienz leisten. Mit BIM wird sowohl die Digitalisierung der Projektplanung und -realisierung als auch langfristig die des Anlagenmanagement umgesetzt (Abb. 2–2).

In einem ersten Schritt soll BIM in Form digitaler Hilfsmittel und angepasster Prozesse dazu beitragen, Planungs- und Bauprozesse der Infrastrukturprojekte zu stabilisieren. So können geplante Abläufe sowie Kostenziele eingehalten werden und in der vereinbarten Qualität fristgerecht in Betrieb gehen. Ein wichtiger Erfolgsfaktor ist die Simulation des gesamten Bauablaufs in der Planungsphase mittels digitaler Modelle – unter Einbeziehung von Kompetenz in der Bauausführung über partnerschaftliche Zusammenarbeitsmodelle.

Unser Motto: Zuerst virtuell, dann real bauen!

Mittel- bis langfristig zielt die BIM-Einführung darauf ab, den gesamten Anlagenbestand als „digitalen Zwilling“ der physischen Anlagen vorzuhalten (Abb. 1–2). Damit können Instandhaltungs- und Ersatzinvestitionen optimiert geplant werden. Außerdem wird die Anlagenverfügbarkeit erhöht und die Beeinträchtigung des Betriebs aufgrund von Baumaßnahmen minimiert. Es ist wichtig, auch aus dem Anlagenbetrieb heraus die Anforderungen an die BIM-Implementierung zu formulieren.

Die strategischen Ziele und Handlungsempfehlungen in diesem Dokument beziehen sich vor allem auf die Sichtweise der Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU). Die Belange der konzerninternen Lieferanten (beispielsweise DB Engineering & Consulting) werden gleichwertig zu denen externer Partner behandelt. Die intensive Mitarbeit der konzerninternen Lieferanten stellt sicher, dass die Bedürfnisse und Herausforderungen der Lieferanten angemessen berücksichtigt und mit den zuständigen Verbänden koordiniert werden.

2.2 Ziel der Strategie

Die DB hat die strategische Bedeutung von BIM frühzeitig erkannt. 2015 wurde mit der ersten Fassung der BIM-Strategie der Weg zur Erreichung erster Zielvorgaben bis Ende 2020 festgelegt. Die BIM-Strategie 2019 präzisiert den Rahmen der BIM-Entwicklung in den jeweiligen Geschäftsfeldern und legt einen stärkeren Fokus auf eine einheitliche Lösung übergeordneter Themen.

Data Governance (Gesamtansicht DB AG)

Daten und Informationen über den gesamten Prozess der Anlagenbereitstellung kontrolliert managen

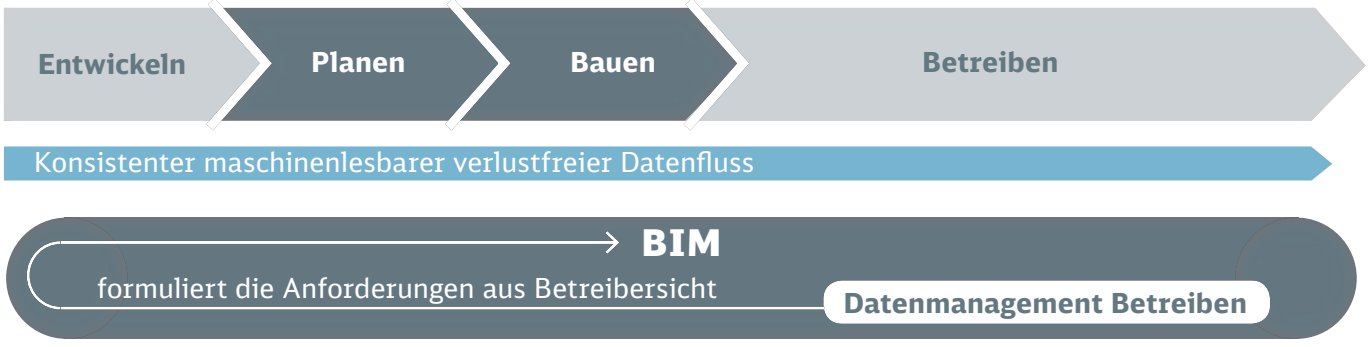
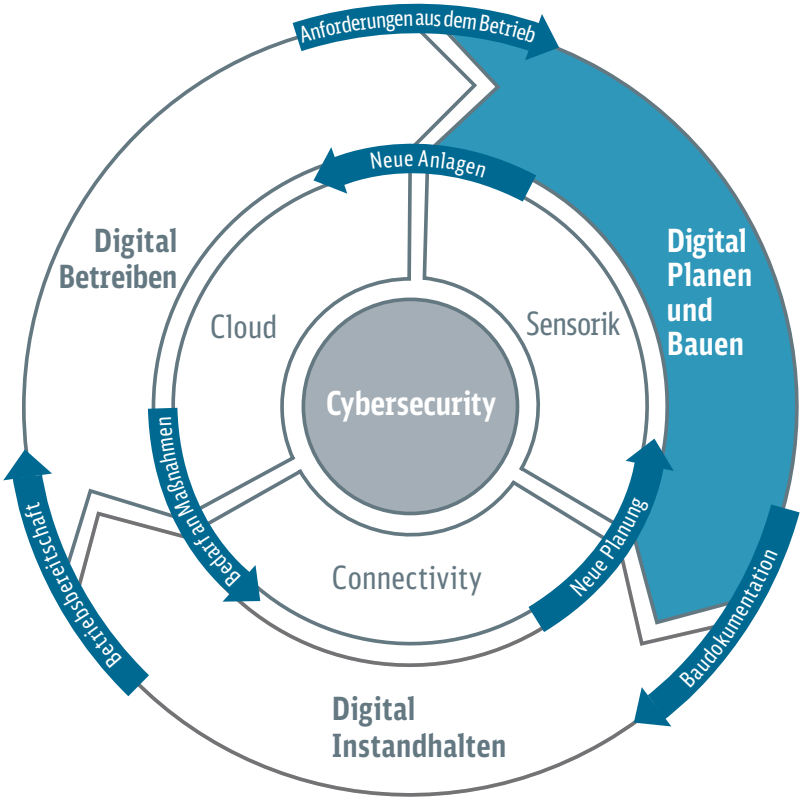


Abbildung 2-2, Unser generelles BIM-Verständnis (Phase 2)

Digitale Schiene Deutschland
- Vollautomatisierter Bahnbetrieb
- Integriertes System für Kapazitätsmanagement und Betriebsdurchführung



Building Information Modeling
- Effizientes Bauen durch digitale Zwillinge
- Full Lifecycle Management von Anlagen

Abbildung 2-3, Die Digitalisierung der Infrastruktur bei der DB und Anteil BIM (blaue Elemente)

Predictive maintenance/IoT
- Präventive Instandhaltung durch Messung
- Aufbau einer vollvernetzten Infrastruktur

Die Ziele der aktuellen Strategie:

1. Stecken der Ziele und Leitplanken für die integrierte Einführung von BIM im Vorstandsressort Infrastruktur über das Jahr 2020 hinaus – unter Berücksichtigung der je nach Geschäftsfeld spezifischen Eigenheiten
2. Festlegen und Vermitteln der erforderliche Maßnahmen
3. Aufzeigen des potenziellen Nutzens der Maßnahmen
4. Erstellen eines nachvollziehbaren Umsetzungsplans mit den jeweils wichtigsten Meilensteinen, um auf künftige Entwicklungsschritte optimal reagieren zu können

2.3 Zielgruppen

Die VR I BIM-Strategie richtet sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der DB. Sie informiert über die Gründe, Ziele und zu erwartenden Veränderungen der BIM-Einführung bei der DB und bindet die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter frühzeitig in den Veränderungsprozess ein.

Das vorliegende Dokument richtet sich speziell an die Führungskräfte und Entscheidungsträger innerhalb des VR I, damit sie gut informiert Entscheidungen über den Einsatz von Ressourcen und den Umfang von Maßnahmen und Mitteln bei der Einführung von BIM treffen können.

Darüber hinaus wendet sich die Strategie an die BIM-Verantwortlichen beim BMVI und bei Prüf-, Aufsichts-, Genehmigungsbehörden und andere Infrastrukturbetreiber sowie an die DB-Partner innerhalb der gesamten Lieferkette der Projekte. Sie erhalten klare und langfristig verbindliche Botschaften und Aussagen, um erforderliche Maßnahmen ergreifen zu können.

2.4 Anwendungsbereich

Die Vision der DB zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betreibens von Infrastrukturanlagen der Eisenbahn basiert auf drei Segmenten:

1. Digitales Planen und Bauen
2. Digitales Instandhalten
3. Digitales Betreiben

Die VR I BIM-Strategie befasst sich mit dem Segment „Digitales Planen und Bauen“. Es beinhaltet die Erstellung, Erneuerung und Entwicklung großer, mittlerer sowie kleiner Infrastrukturmaßnahmen und Anlagen innerhalb des Schienennetzes der DB.
Die VR I BIM-Strategie setzt sich außerdem mit den Schnittstellen zu den Segmenten „Instandhaltung“ und „Betrieb“ auseinander. Wesentlich für den störungsfreien und wirtschaftlichen Ablauf im Eisenbahnbetrieb sind klar definierte und umgesetzte Anforderungen der Segmente untereinander. In Abbildung 2–3 stehen die Pfeile für diese Schnittstellen.

2.5 Betrachtungsgegenstand

In die strategischen Überlegungen ist die „Eisenbahninfrastruktur“ in ihrer gesamten Komplexität einbezogen.
Dies umfasst die Themen (Abb. 2–4)

- Netzwerk-Topologie,
- Trassierung der einzelnen Strecke,
- Beschreibung einzelner Objekte und Projekte mit allen zugehörigen Gewerken
- mit Elementen im Detaillierungsgrad der kleinsten austauschbaren Einheit.

2.6 Strategischer Rahmen für die Umsetzung im Vorstandsressort Infrastruktur

Die Strategie orientiert sich an folgenden Leitgedanken:

- Übergreifende Synergien in der Umsetzung werden als gemeinsamer Nenner der VR I-Gesellschaften identifiziert. Sie werden als Mindestansprüche innerhalb des VR I formuliert und realisiert. Diese Synergien schaffen einen konzernweiten Mehrwert.
- Im Rahmen geschäftsfeldspezifischer Anforderungen sind über die VR I-weiten Minimalanforderungen hinaus individuelle Handlungsspielräume gewährleistet.
- In der Pilotphase erfolgt die Einführung neuer technologischer Entwicklungen oder Umsetzungskonzepte in einem ersten Schritt auf der Projektebene. Haben sie sich auf der Projektebene bewährt, werden technologische Entwicklungen und Umsetzungskonzepte übergeordnet standardisiert.

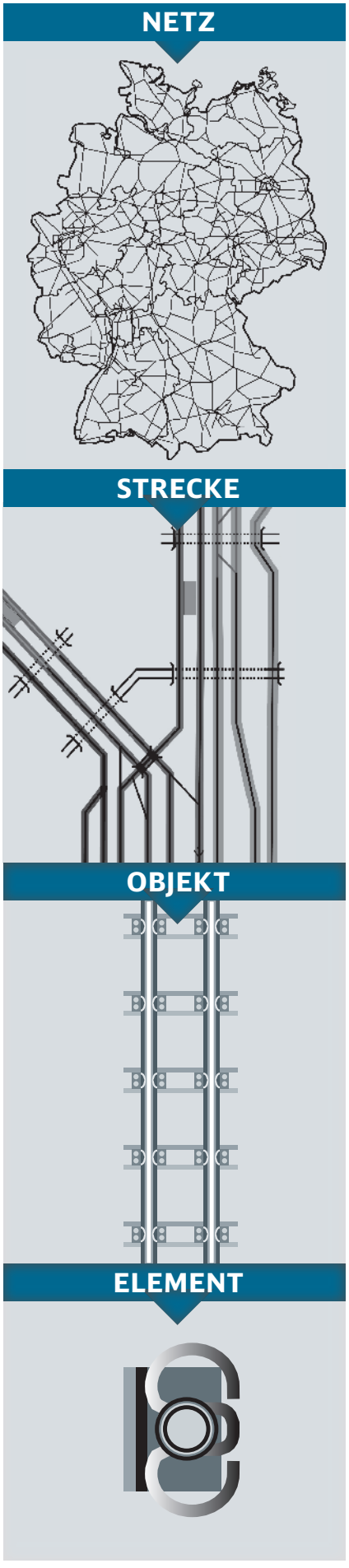


Abb. 2–4, Abstraktionsebene der Eisenbahninfrastruktur

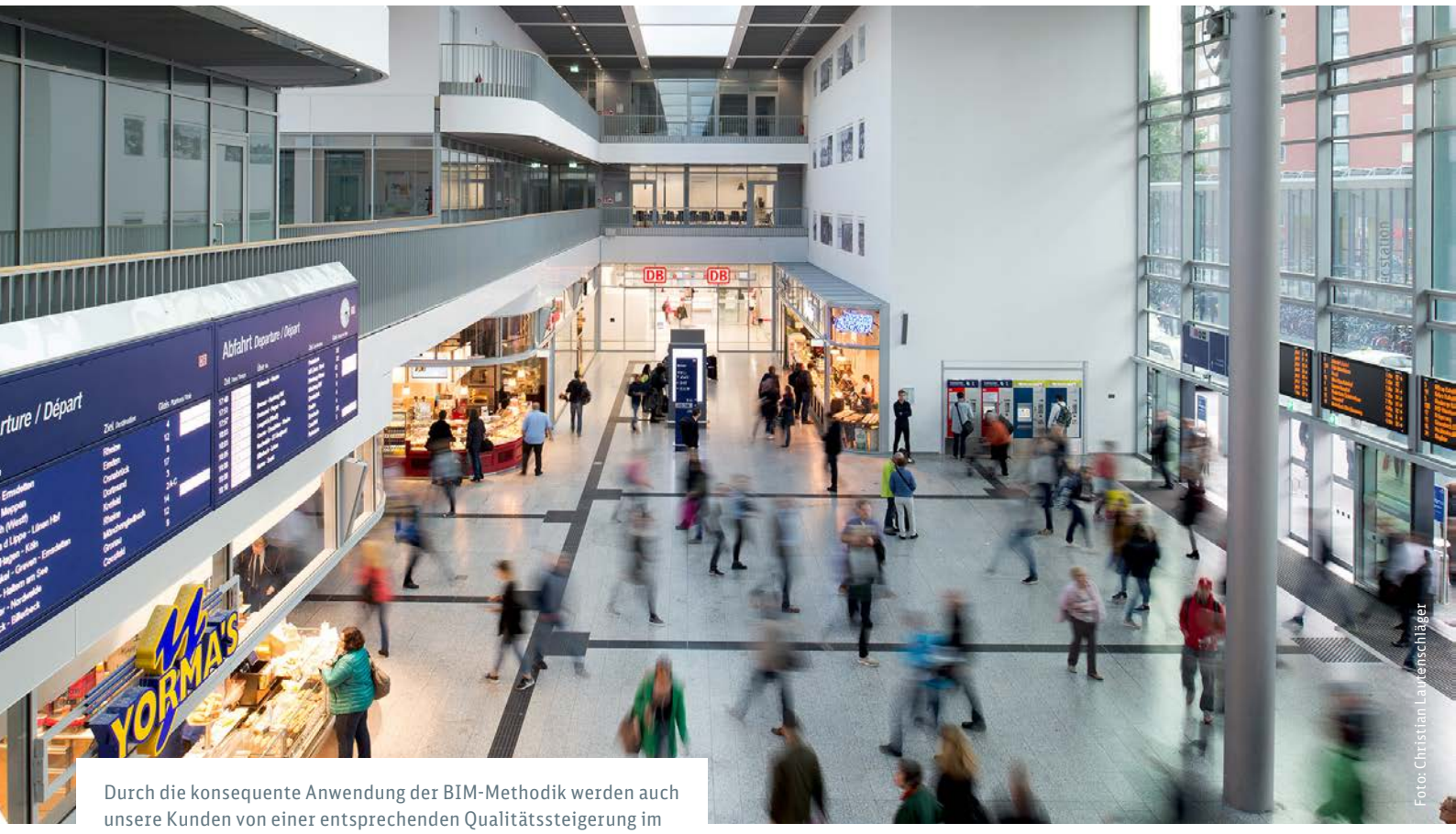


Foto: Christian Lautenschläger

Durch die konsequente Anwendung der BIM-Methodik werden auch unsere Kunden von einer entsprechenden Qualitätssteigerung im Gesamtsystem profitieren können.

3. Auslöser zum Handeln

Die Entscheidung, die BIM-Implementierung im Vorstandsressort Infrastruktur über 2020 hinaus voranzutreiben, basiert auf internen und externen Auslösern und Erwartungen, die hier näher betrachtet werden.

3.1 Interne Auslöser und Ziele

Die Einführung von BIM sorgt DB-intern für grundlegende Verbesserungen und stellt die langfristige Leistungsfähigkeit sicher:

Reduzierung von Kosten-, Termin- und Qualitätsproblemen bei Planung, Bau und Betrieb
Wiederholtes Überschreiten von Kosten und Terminen in Projekten deutet darauf hin, dass Planung und Durchführung strukturelle Defizite aufweisen. Unzureichende Transparenz des Anlagenzustands durch mangelhafte Datenqualität und fehlende Zusammenführung von Daten erschwert die zuverlässige Anlagenbereitstellung. Durch eine schrittweise Entwicklung von BIM mit Unterstützung neuer digitaler Technologien strebt die DB eine Verbesserung der Qualität von Planung, Realisierung und Betrieb der Infrastrukturanlagen an. Dazu werden Daten erstellt, mit denen Szenarien getestet, bessere Entscheidungen getroffen und eine hohe Zuverlässigkeit bei Planung, Realisierung und Betrieb von Infrastrukturanlagen erreicht werden können.

Verbesserung der Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit von Anlagen
Um sicherzustellen, dass die richtigen Anlagen mit der passenden Leistungsfähigkeit geliefert werden, lässt sich Anlagenfunktion und Priorisierung neuer Anlagen im Infrastrukturnetzwerk virtuell mit BIM simulieren und planen. Die Geschäftsfelder und Serviceeinheiten des VR I können durch zeitgerecht zur Verfügung stehende digitale Modelle Projekte optimal planen und realisieren. Die gewonnenen Daten zum Anlagenbestand werden in verlustfreier, maschinenlesbarer Form an den Betreiber übergeben. Kombiniert mit Echtzeit-Informationen aus Sensorik und Monitoring-Systemen können Wartungs- und Instandhaltungsaufwand optimiert werden („condition-based maintenance“).

Strategische Perspektive für die BIM-Entwicklung über 2020 hinaus
Die Vorteile von BIM lassen sich nur sukzessive über einen längeren Zeitraum verwirklichen. Daher ist es notwendig, das Ziel und das Vorgehen für die BIM-Entwicklung über 2020 hinaus fortzuschreiben. Alle Geschäftsfelder im VR I profitieren von klaren und langfristig gültigen Rahmendaten.

Erhöhung der Synergieeffekte durch verstärkte Koordination und verminderte Insellösungen
Die weiteren technologischen Schritte und neuen Zusammenarbeitsformen in Bauprojekten verlangen von den VR I-Gesellschaften bei übergreifenden Themen ein abgestimmtes Vorgehen unter allen Beteiligten. Dazu gehören Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ebenso wie der Bund als Eigentümer (sowie dessen Antrags-, Prüf- und Genehmigungsbehörden), die Planungs- und Bauindustrie sowie weitere Industriepartner. Gemeinsame Positionen in wesentlichen strategischen Themen ermöglichen es, die notwendigen Verhaltensänderungen, Anpassungen der Prozesse und die Einflussnahme auf Technologieentwicklungen (beispielsweise Standardisierung) zugunsten des Verkehrssystems Eisenbahn schnell und wirtschaftlich optimiert umzusetzen.

3.2 Externe Auslöser

Externe Anforderungen und Chancen:

BIM-Vorgaben von Bund und Politik
BIM wurde mit der „Reformkommission Bau von Großprojekten“ (2013/14) in die politischen Vorgaben des Bundes aufgenommen. Mit dem „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ (2015), dem „Handbuch Europäischer Auftraggeber zur Einführung von BIM“ (2017) und dem Koalitionsvertrag (2018) der Regierungsparteien wurden politische Erwartungen und Vorgaben ergänzt. Durch die flächendeckende Einführung von BIM erhofft sich die Politik eine qualitative Verbesserung bei Planung und Bau von Infrastrukturprojekten. Darüber hinaus wird eine schnellere Umsetzung der Projekte angestrebt. Dies soll unter anderem durch verkürzte Genehmigungsprozesse und eine optimierte Kommunikation mit Planern, Trägern öffentlicher Belange sowie den Bürgerinnen und Bürgern erreicht werden. Positive Erfahrungen aus anderen Ländern stützen dieses Ziel.

Vorgaben von Bund und Politik zum Ausbau der Infrastruktur
Die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland muss erneuert und ausgebaut werden. Der Bundesverkehrswegeplan 2030 (Ausgabe 2016) beinhaltet daher steigende Investitionen in das Verkehrssystem Schiene in der mittel- und langfristigen Planung. Um diese Mehrinvestitionen realisieren zu können, muss die Produktivität erhöht werden. Gilt es doch künftig ein wesentlich größeres Projektvolumen in kürzerer Zeit und besserer Qualität mit den heute zur Verfügung stehenden Ressourcen zu realisieren.

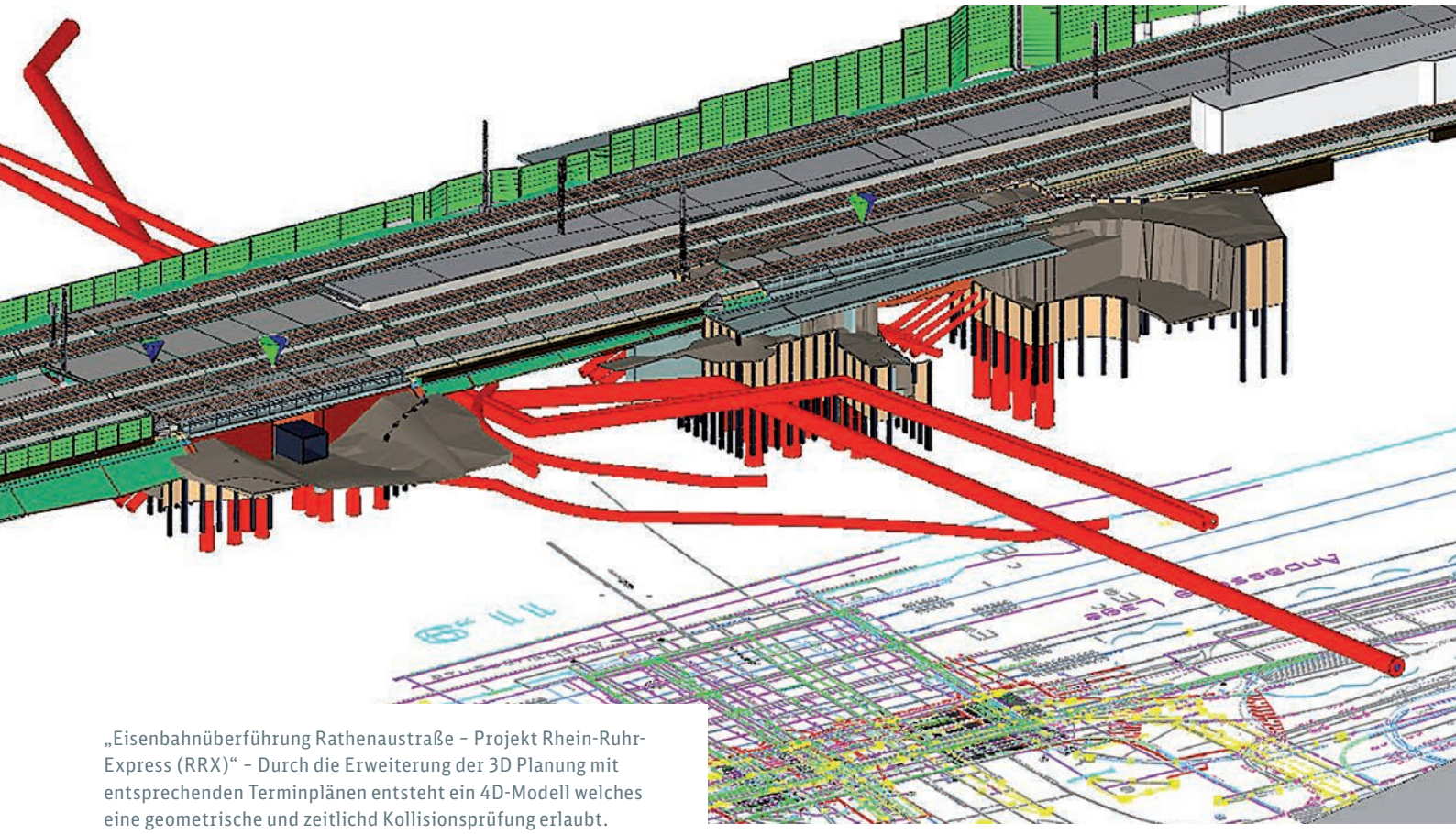
Erwartungen von Öffentlichkeit und Kunden an die DB
Die öffentliche Akzeptanz und das Vertrauen – insbesondere bei Großprojekten – haben in den letzten Jahren gelitten. Nicht nur direkt Betroffene und Anwohner, sondern auch die breite Öffentlichkeit fordern transparente und verständliche Informationen sowie die Kommunikation über geplante Maßnahmen, deren Kosten und Auswirkungen.

Erwartungen der Wertschöpfungskette an die DB
Mit der Digitalisierung übernehmen die großen Auftraggeber die Vorreiterrolle als Wegbereiter im Bereich der Infrastruktur. Um Handlungssicherheit insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen zu gewährleisten, formuliert die DB konsistente und angemessene Anforderungen.

Erwartungen der DB an die Wertschöpfungskette
Über Vergabe und Verträge setzt die DB als öffentlicher Auftraggeber Anreize für eine partnerschaftliche und zielorientierte Zusammenarbeit.

Größere Hebelwirkung der DB als Gesamtkonzern
Eine abgestimmte externe Kommunikation mit klaren Botschaften sorgt für eine deutliche und widerspruchsfreie Wahrnehmung bei Partnern, Lieferanten und Kunden. Neben einer starken Position in der Zusammenarbeit mit ausländischen Bahnen oder gegenüber den unterschiedlichsten Stakeholdern verbessert eine abgestimmte und koordinierte Haltung die Kommunikation und Einflussnahme gegenüber Standardisierungsgremien. Das erste Zielniveau aus dem „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ des BMVI ist nur ein allererster Schritt, der die Grundlagen für eine weiterführende Digitalisierung bildet. Der Bund sollte über 2020 hinaus neue Impulse setzen. Hier kann die DB eine Vorreiterrolle einnehmen und sich an der Seite internationaler Partner wie der SNCF und der DACH-Bahnen positionieren.

Die Vorteile von BIM lassen sich nur sukzessive über einen längeren Zeitraum verwirklichen. Es ist notwendig, Ziel und Vorgehen für die BIM-Entwicklung über 2020 hinaus fortzuschreiben.



„Eisenbahnüberführung Rathenaustraße – Projekt Rhein-Ruhr-Express (RRX)“ – Durch die Erweiterung der 3D Planung mit entsprechenden Terminplänen entsteht ein 4D-Modell welches eine geometrische und zeitlichd Kollisionsprüfung erlaubt.

Quelle: DB Projekt Rhein-Ruhr-Express (RRX)

4. Bisherige Entwicklungen und aktuelle Situation

Die Fortführung von BIM über 2020 hinaus basiert auf den Entwicklungen in den einzelnen Geschäftsfeldern seit Inkrafttreten der ersten Version der BIM-Strategie 2015.

4.1 BIM-Strategie 2015-Ziele und Schwerpunkte

Die erste BIM-Strategie befasste sich primär mit der Planungsphase und folgenden Zielen:

- Bessere Projektergebnisse in den klassischen Zielbereichen (Kosten, Termine und Qualität)
- Höhere Projektakzeptanz durch zentrische Datenhaltung (Zufriedenheit bei Kunden, Mitarbeitern und Interessengruppen wie Anwohner, Vertreter von Land und Kommunen)
- Verbesserung im Projektmanagement durch höhere Zielorientierung, optimierte Prozesse und bessere Führung

Die BIM-Strategie 2015 berücksichtigt den damals deutlich unterschiedlichen Stand der Projekt- und Anlagenportfolios sowie die daraus resultierenden individuellen Schwerpunkte und Geschwindigkeiten bei der Implementierung. Die beiden Geschäftsfelder der DB AG als Auftraggeber haben sich bereits konkret mit dem Verbesserungspotenzial von BIM befasst. Die DB Netz AG und DB Station&Service AG entwickelten eigene Einführungsstrategien. Auch die DB Engineering&Consulting GmbH verfolgt seit Ende 2015 einen strategischen Implementierungsplan und baut ihre digitale Kompetenz und Kapazität aus.

Durch die Optimierungspotenziale in nahezu allen Bereichen des Project Excellence Modells sieht die DB in BIM einen maßgeblichen Hebel zur nachhaltigen Verbesserung des Projektgeschäfts[1].

1 Fachgruppe BIM Koordination (2015): Strategie für die Implementierung von Building Information Modeling (BIM) im Vorstandsressort Infrastruktur

4.2 Aktueller Stand der Implementierungsprogramme

Nachdem inzwischen Erfahrungen mit BIM-Projekten in unterschiedlichen Projektportfolios und -phasen vorliegen, ist jetzt eine Konsolidierung und Weichenstellung für die Entwicklung von BIM über das Jahr 2020 hinaus erforderlich. Bereits seit 2015 wird die BIM-Einführung in den einzelnen Gesellschaften in eigens dafür geschaffenen Implementierungsprogrammen/-projekten über die folgenden, gegenseitig abgestimmten Handlungsfelder angegangen:

① BIM-Anwendungen,
② Prozesse und Richtlinien,
③ Daten und Informationen,
④ IT Infrastruktur sowie
⑤ Menschen und Kommunikation.

Innerhalb der Handlungsfelder wurden gute Ergebnisse erzielt. Ein nach Geschäftsfeldern gegliederter detaillierter Bericht zum Status Quo der BIM-Implementierungsprogramme ist im Anhang A-3 dieser Strategie enthalten.

Im April 2018 hat der Steuerkreis BIM im Vorstandsressort Infrastruktur beschlossen die große Bandbreite an BIM-relevanten Themen, Anwendungsfällen, Voraussetzungen und Zielsetzungen für den Zeitraum bis Ende 2020 auf die Umsetzung der folgenden fünf Kernelemente der BIM-Einführung zu fokussieren:

1. **3D-Planung**
   Fachmodelle sind immer mehr als 3D-Planung unter Berücksichtigung der Wertschöpfung anzulegen. Angewendet wird das LOD-Konzept zur Spezifikation der Inhaltstiefe.
2. **Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)**
   Einführung abgestimmter Prozesse und Spezifikationen zu den projektspezifischen Daten- und Informationsanforderungen des Auftraggebers (AIA) durch die verantwortlichen Projektorganisationen, vorbereitend zu den Leistungsanfragen an künftige Auftragnehmer.
3. **BIM-Abwicklungsplan (BAP)**
   Sicherstellung der Erarbeitung eines BIM-Abwicklungsplans in allen Projekten. Dieser dokumentiert die gemeinsame, projektspezifische Vorgehensweise in der Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer inklusive die Ziele für alle Anwendungsfälle zwecks Erfüllung der AIA.
4. **Common Data Environment (CDE)**
   Sicherstellung der Nutzung einer gemeinsamen Datenumgebung, bestehend aus einer gesichert zugänglichen Datenumgebung und dem Workflow nach DIN EN ISO 19650 (im Entwurf) durch alle Projektbeteiligten (vergl. Abb 6–2).
5. **Virtueller Datenraum (VDR)**
   Durchführung von Planungsbesprechungen in virtuellen Räumen.

Durch die konsistente und konsequente Anwendung dieser fünf Kernelemente von BIM in Infrastrukturprojekten im VR I werden wichtige Grundlagen für mehr Produktivität bei mindestens gleicher Qualität schneller geschaffen und die internen Ziele sowie die politischen Vorgaben erreicht.

Abbildung 4–1 zeigt, dass die bisher gepflegte Anwendung der fünf Kernelemente den Weg zur Erreichung der Anforderungen aus dem Stufenplan ebnet.

Alle Anforderungen wurden erfolgreich angestoßen und größtenteils umgesetzt.

Einzelne Themen werden derzeit noch entwickelt, in einigen Fällen auch abhängig von externen Entwicklungen. So wurde der Prozessstandard DIN EN ISO 19650, auf den sich der Stufenplan des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) in weiten Teilen bezieht, zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Strategie noch nicht abschließend veröffentlicht. Die bisherigen Aktivitäten beruhen auf den verfügbaren Entwürfen, die sich in den vergangenen zwei Jahren teilweise signifikant verändert haben.

Auch bei der Forderung zur Anwendung offener Datenstandards ist die DB primär von externen Initiativen und Entwicklungen abhängig. Die DB begrüßt die Entwicklung offener Datenformate und Standards und wird diese bestmöglich unterstützen und nutzen. Um einzelne Projekte nicht zu gefährden, müssen jedoch proprietäre Formate solange eingesetzt werden, bis offene Standards in der benötigten Qualität vorliegen. Insbesondere im Bereich der bahnspezifischen Gewerke ist derzeit nicht davon auszugehen, dass herstellerneutrale Austauschformate, die unter anderem den sicherheitsrelevanten Anforderungen der DB entsprechen, zeitnah vorliegen. Die teilweise zu komplexen Anforderungen an den Austausch und die Übergabe von Daten sind dementsprechend zu vereinfachen. Dieser Ansatz wird mit der vorliegenden Strategie verfolgt.

Die Vorgaben des BMVI hinsichtlich des Leistungsniveaus 1 aus dem „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ des BMVI werden aus heutiger Sicht bis 2020 erreicht, sofern die aktuelle Entwicklungsgeschwindigkeit ähnlich ist wie bisher.

Abbildung 4-1, Umsetzungsstatus BMVI Leistungsniveau 1 des BMVI-Stufenplans, Stand Mitte 2018

4.3 Beurteilung der Ausgangslage und Identifikation von Anforderungen

Mit dem prognostizierten Erreichen des ersten Leistungsniveaus aus dem Stufenplan des BMVI sind erste wesentliche Schritte getan. Die administrativen und organisatorischen Rahmenbedingungen für eine koordinierte und effiziente Vorgehensweise sind geschaffen. Gemeinsame Aktivitäten sind identifiziert, priorisiert und teilweise angegangen.

Es bedarf nun weiterer Anstrengungen, um einen Durchdringungsgrad zu erreichen, der sich spürbar und messbar positiv auf das Erstellen von Infrastrukturprojekten, die Verfügbarkeit von Anlagen und den reibungslosen Bahnbetrieb auswirkt.

Unterteilt in die Handlungsfelder im VR I wird nachfolgend dargestellt, welche Anforderungen an eine umfassende Digitalisierung bestehen.

4.3.1 Strategie

- Ein geschäftsfeldübergreifendes Qualitätsmanagement ist unerlässlich. Das betrifft sowohl die Vorlagen und Lieferergebnisse aus den BIM-Implementierungsprogrammen als auch Ergebnisse aus Infrastrukturprojekten.
- Ergebnisse und Produkte aus den Implementierungsprogrammen sind klar zu priorisieren und zu steuern, sodass sie standardisiert werden können. Dies vermeidet Dopplungen und Widersprüche, beschleunigt die Umsetzung und stellt nach außen ein homogenes Erscheinungsbild der Geschäftsfelder sicher.
- Für die Einführung vom BIM ist ein klar definiertes abgestimmtes Risikomanagement aufzusetzen.
- Die Einführung von BIM erfordert eine klare Positionierung der Vorstände und oberen Führungskräfte sowie eine konzernweit abgestimmte Umsetzung. Nur so können die erforderlichen Veränderungen erfolgreich und nachhaltig realisiert werden.
- Die Einführung von BIM erfordert Standards und Konventionen zum Daten- und Informationsmanagement auf der internationalen und nationalen Ebene sowie auf der Firmenebene.

– Die Einführung von BIM erfordert angepasste Methoden des Projektmanagements, um eine konsistente und stabile Basis für eine weitreichende Digitalisierung zu schaffen.

4.3.2 BIM-Anwendungen

– Mithilfe einer einheitlichen Methode zur Evaluierung der Qualität von BIM-Aktivitäten im Rahmen von Projekten, können künftig gesicherte Aussagen über die Wirksamkeit der Interventionen und Investitionen getroffen sowie effektive Steuerungsmaßnahmen ergriffen werden.
– Um die Innovationsfähigkeit des digitalen Planens, Bauen und Betreibens auch in Zukunft sicherzustellen, bedarf es weiterer Pilotprojekte, anhand derer Anwendungen und Entwicklungen erforscht und getestet werden.

Durch die Nutzung einer gemeinsamen Informations- und Datenplattform vernetzen wir alle Projektbeteiligten und fördern die Zusammenarbeit. ***Sascha Björn Klar, Leiter BIM Großprojekt Karlsruhe-Basel***

4.3.3 Prozesse, Standards und Rahmenbedingungen

– Über Pilotprojekte werden individuelle Dokumente erstellt, die für die Standardisierung und generelle Prozesse der Anwendungsfälle von BIM genutzt werden. Die Dokumente werden im VR I diskutiert und vereinheitlicht, um den gewünschten Lern- und Synergieeffekt zu erzielen.
– Eine Standardisierung wesentlicher Unterlagen, Daten und Formate an der Schnittstelle zwischen Auftraggeber, Auftragnehmer und Behörden wie beispielsweise dem Eisenbahn-Bundesamt (EBA), ist erforderlich. Medienbrüche und Reibungsverluste müssen auf Basis praktischer Erfahrungen abgebaut werden.
– Eine abgestimmte und langfristige Strategie zum Umgang der Auftraggeber im VR I mit Partnern und Teilnehmern der Lieferkette schafft Klarheit auf beiden Seiten. Es ist zu klären, ob die Auftraggeber erwarten, an möglichen Effizienzgewinnen ihrer Lieferanten zu partizipieren. Hier kann die DB eine Signalwirkung erzielen, an der sich der Markt zukünftig orientieren kann.
– Bereits im Stufenplan des BMVI wurde das Fehlen abgestimmter qualitativer Bewertungs- und Vergabekriterien für BIM identifiziert, die dem Markt klar und transparent kommuniziert werden können. Hier könnte die DB eine Vorreiterrolle im deutschen Markt einnehmen.
– Vorgaben einzelner Geschäftsbereiche haben sich in der Praxis bewährt und sind nun in Bezug auf weitere Portfolios zu erweitern. Um eine praxisgerechte Handhabung zu ermöglichen, wird eine Gliederung der Vorgaben in einzelne Module angestrebt.
– Die gemeinschaftliche Arbeitsweise von BIM wird veränderte Verträge, Geschäftsbedingungen und Versicherungslösungen erfordern. International geht bei der Einführung von BIM der Trend beispielsweise zu Projektversicherungen, da ein Einzelverschulden schwerer nachvollziehbar und nachweisbar werden wird. Unter Einbeziehung der entsprechenden Stellen ist zu überlegen werden, wie die DB mit dem Thema umgeht.
– Der VR I Steuerkreis BIM hat gemeinsame Rollenbezeichnungen und notwendige Fachkompetenzen abgestimmt, die im Einklang mit den Definitionen im DACH-Raum stehen. Diese müssen kommuniziert und – unter Einbeziehung von HR und Arbeitnehmervertretern – in Funktionsbeschreibungen sowie Schulungsmaßnahmen aufgenommen werden.

4.3.4 Daten und Informationen

– Für 3D-Modelle im Rahmen DB-interner Systeme sind abgestimmte Qualitätsvorgaben zwingend erforderlich.
– VR I-weit sind einheitliche Definitionen von Objekten, Objektklassifizierungen und -modellen erforderlich, um mittel- bis langfristig einheitliche Informationen über Systemgrenzen hinweg zu gewährleisten. Im Rahmen der europäischen Zusammenarbeit von DB, ÖBB und SBB (DACH) liegen erste wesentliche Grundlagendokumente zu den Themen Trassierung und Fahrweg vor.
– Es muss eindeutig festgelegt werden, wie eine DB Objektbibliothek mit Attributierung von Geometrie und Funktionalität für die Verwendung in Planungswerkzeugen aufbaut und pflegt wird. Dazu gehört der Konsens darüber, inwieweit die DB Auftraggeber den Lieferanten Vorgaben zur Objektmodellierung und Benennung übergeben und deren Einhaltung einfordern.
– Es bedarf einheitlicher Vorgaben für Datenübergabeformate als Anforderungen an die Auftragnehmer, die die Bedürfnisse der Auftraggeber abdecken.
– Die BIM-Implementierung ist abzustimmen mit verschiedenen relevanten DB-internen Bereichen und Aktivitäten rund um Daten und Informationen. Dazu zählen zum Beispiel das Master Data Management sowie die entstehende Daten-Strategien, Bestandsplan 4.0 und AVANI.

4.3.5 IT Infrastruktur

- Die BIM-Implementierung ist abzustimmen mit den relevanten DB-internen Bereichen und Aktivitäten rund um die IT-Infrastruktur. Dazu zählen zum Beispiel die IT-Architekturprinzipien und weitere zu identifizierende Aktivitäten. Internationale und nationale Standards des Datenmanagements, wie die Prozessnorm DIN EN ISO 19650, sollten auf den unterschiedlichen CDE-Lösungen im Konzern implementiert werden. Dadurch ist die DB so weit wie möglich unabhängig von Technologiepartnern und die Forderungen des Bundes können umgesetzt werden.
- Es muss klar vorgegeben werden, wie relevante Daten aus den unterschiedlichen Projekt-CDE in die Datenarchitektur der DB überführt werden. Dabei sind viele Aspekte zu berücksichtigen, unter anderem Datensicherheit in der Cloud und Rechtssicherheit. Dazu ist eine enge Abstimmung mit den bestehenden oder in Bearbeitung befindlichen Strategien und Vorgaben zur Digitalisierung des Konzerns notwendig.

4.3.6 Menschen und Kommunikation

- Eine kontinuierliche und abgestimmte Kommunikation der Vorhaben und Maßnahmen in geeigneter Form und Detailtiefe nach außen an die relevanten Stakeholder und nach innen an die Beschäftigten ist sicherzustellen.
- Die Abstimmung mit einigen Schlüsselpartnern, zum Beispiel hinsichtlich der Nutzung und Vorteile von BIM in der Anlageninstandhaltung oder im Eisenbahnbetrieb, ist erforderlich, um eine bedarfsgerechte Implementierung sicherzustellen.
- Abgestimmte Stellenbeschreibungen, Qualifizierungspläne und Schulungsangebote für BIM erleichtern es den Beschäftigten, den Veränderungsprozess positiv mitzutragen.
- Ein klares Stakeholder-Management, in dem identifizierte Zielgruppen entsprechend informiert oder eingebunden werden, erleichtert den Veränderungsprozess für alle Beteiligten der Wertschöpfungskette.

4.4 Übergreifende Risiken

BIM ist generell eine große Zukunftschance für die DB. Effekte, welche die Einführung von BIM behindern könnten, gilt es zu identifizieren und mit geeigneten Maßnahmen zu beherrschen. Umgekehrt sind alle Chancen zu erkennen und zu nutzen, die die Einführung von BIM erleichtern und beschleunigen.

4.4.1 Chancen

- Die DB nutzt die Digitalisierung, um ihre Infrastruktur schneller, transparenter und zuverlässiger den Kunden zur Verfügung zu stellen.
- Die hohen Anforderungen aus Koalitionsvertrag und Investitionshochlauf werden mithilfe der Digitalisierung bewältigt.
- Mit der erfolgreichen Implementierung wird die BIM-Strategie als Teil der Digitalisierungsstrategie einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der Konzernziele leisten.
- Ein positives und aktives Image in Bezug auf das wichtigste Innovationsthema der Bauwirtschaft seit Jahrzehnten wirkt attraktiv auf junge Talente und motivierte Fachkräfte.
- Ein aktives Mitgestalten neuer internationaler Standards ist möglich. Dadurch kann die DB nicht nur ihre Technologieführerschaft für das System Eisenbahn behaupten, sondern auch die Eignung zukünftiger Standards beeinflussen.

4.4.2 Gefahren

- Ohne Gegenmaßnahmen zu Kapazitätsengpässen und zu Verspätungen bei der BIM-Implementierung. Der angestrebte Nutzen tritt zu spät, reduziert oder gar nicht ein.
- Uneinheitliches und nicht genügend kommuniziertes Verständnis von Digitalisierung und BIM führt zu fehlender Unterstützung bei Führungskräften und Mitarbeitern und schließlich zu falscher Priorisierung von Aktivitäten.
- Technologische Entwicklungen erfolgen nicht rechtzeitig (cloudbasierte Lösungen, bedarfsgerechte Entwicklung von Standardsoftware).
- Der Markt wird eingeengt aufgrund fehlender BIM-Fähigkeiten der Auftragnehmer der DB.
- Schlüsselelemente zur erfolgreichen Umsetzung der Strategie sind nicht rechtzeitig verfügbar (beispielsweise Standards, vereinheitlichte Objektmodelle, Projekt- und Kostenstrukturen).
- Partnerschaftliche Vertragsmodelle sind nicht rechtzeitig verfügbar und der angestrebte Kulturwandel, bei dem Offenheit und Transparenz innerhalb der Projekte herrschen, wird nicht erreicht. Damit kann die Qualitäts- und Effizienzsteigerung nicht erzielt werden.
- Rechtliche und Sicherheitsfragen werden nicht rechtzeitig und allseitig zufriedenstellend gelöst.
- Fehlender Wille zu mehr Transparenz und zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit verhindern positive Effekte der BIM-Einführung.

Foto: Volker Emersleben

BIM stellt künftig allen Partner die benötigten Informationen an den richtigen Orten zur Verfügung.

5. Mehrwert durch die Einführung von BIM

Wie bei jedem Innovationsprogramm stellt sich auch bei der Einführung von BIM die Frage nach dem Mehrwert. Dieser stellt sich je nach Blickwinkel unterschiedlich dar und umfasst neben den direkten wirtschaftlichen Vorteilen in der Investitions- oder Betriebsphase auch wichtige qualitative Aspekte. Dazu gehören beispielsweise eine verbesserte Qualität in Projekten und Dienstleistungen, ein Reputationsgewinn, eine verbesserte Arbeitssicherheit, Nachhaltigkeit und Arbeitgeberattraktivität.

Der Mehrwert wird nach folgenden Zielgruppen und Kriterien bemessen:

- Nutznießer (Bürgerinnen und Bürger, öffentliche Hand, Bauherr, Lieferkette)
- Zeitpunkt (Projektrealisierung, Anlagenbetrieb und -instandhaltung)
- Monetär bewertbarer und nicht bewertbarer Nutzen
- Vorteile bei der Verwaltung von Anlagen und Bauwerken sowie Durchführung von organisatorischen Aufgaben
- Skalierungseffekten bei der Verwaltung von Vermögenswerten

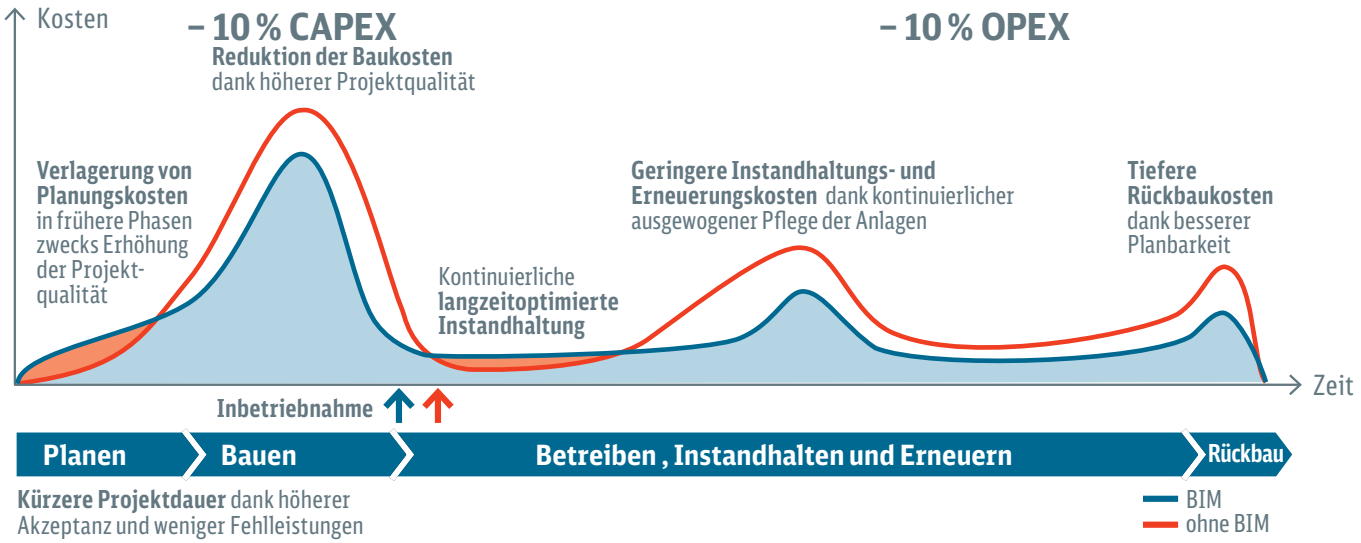


Abbildung 5–1, Hypothese über wirtschaftlichen Nutzen von BIM (Basierend auf „BIM Revolution or Evolution", 2017 MEED Insight)

5.1 Vorteile aus Sicht der DB

Generelle Vorteile:

- Beitrag zur Beschleunigung von Projekten
- Höhere Qualität der Projekte (höhere Anlagenverfügbarkeit)
- Lean Production ermöglicht erhöhte Kostenkontrolle und verbessert die Ökobilanz der Baustellen
- Transparenz und partnerschaftliche Projektabwicklung
- Öffentliche Akzeptanzsteigerung bei Projekten
- Erhöhte Arbeitgeberattraktivität

Wirtschaftlich bewertbare Vorteile für die DB:

- Vereinfachtes Datenmanagement reduziert den Arbeitsaufwand in der Planungs- und Bauphase
- Die kollaborative Datennutzung übersteigt den Wert eines gegebenenfalls höheren Aufwands für die Datenpflege in der Betriebsphase (laufende Instandhaltung)
- Reduktion von Fehlleistungskosten (Reduktion CAPEX)
- Aufwandreduktion bei Instandhaltungsmaßnahmen durch den Einsatz von digitalen Modellen (OPEX)
- Verkürzte Realisierungszeiten führen zu reduzierten Herstellungskosten
- Reduzierte Herstellungskosten im Projektportfolio ermöglichen die Erstellung zusätzlicher Infrastruktur

Die Hebung des gesamten Nutzenpotenzials lässt sich nur in einem phasenweisen Hochlauf realisieren, der einen längeren Entwicklungs- und Veränderungsprozesses mit sich bringt (Abb. 5–1, 5–2).

Derzeit liegen auch international keine Studien vor, welche den wirtschaftlichen Nutzen von BIM nachvollziehbar belegen. PwC veröffentlichte 2018 ein Dokument als einen der wenigen Ansätze, der das wichtige Thema strukturiert angeht[1]. Die DB strebt an, zusammen mit den Nachbarbahnen ein gemeinsames Modell für den Wirtschaftlichkeitsnachweis zu entwickeln und umzusetzen.

Trotz diesem generellen Stand der Erkenntnisse, gibt es bei der DB bereits positive Erfahrungen aus der BIM-Einführung. Die DB S&S ist in der Projektabwicklung der Haltepunktprojekte aufgrund halbautomatisierter Planung wesentlich effizienter geworden.

Bei der DB Netz AG haben frühzeitig eingesetzte Visualisierungen wesentlich zu einer verbesserten Konsensbildung und Entscheidungsfindung beigetragen.

Auch bezüglich der Arbeitgeberattraktivität sind dank BIM bei der DB positive Effekte festzustellen. Bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist ein Trend hin zur Suche nach einer Beschäftigung in BIM-Projekten festzustellen.

1 PwC UK, BIM Level 2 Benefits Measurement Application, London 2018

Die Geschäftsfelder und Serviceeinheiten profitieren vor allem durch die Beschleunigung in der Abwicklung sowie in der Qualitätsverbesserung der Projekte.

Die Effizienzsteigerung durch verbesserte Prozesse und die Aufwandsreduzierung beim Datenmanagement und bei der Suche nach aktuellen Informationen (z.B. Bestandsdaten) sowie der Nutzen aus der zusätzlich erstellbaren Infrastruktur beeinflussen das Ergebnis der operativ tätigen Geschäftsfelder direkt positiv.

Einzelne Leuchtturmprojekte sind entscheidend für die Meinungsbildung zum BIM-Nutzen. Eine gesteigerte Arbeitgeberattraktivität und eine generell verbesserte Reputation der Projekte treten nur dann ein, wenn die positiven Effekte der BIM-Einführung aus den Leuchtturmprojekten auch kontinuierlich kommuniziert werden.

5.2 Vorteile aus Sicht des Bundes

Der Bund als Auftrag- und Geldgeber für Infrastrukturerhalt und -ausbau wird durch die Vorteile von BIM profitieren. Bereits in der Strategie 2015 wurde angenommen, dass nach vollständiger Einführung vom BIM ein Reduktionspotenzial von 10 % auf die Gesamtkosten von Großprojekten aus den Effekten Projektbeschleunigung und der Reduktion der Fehlleistungskosten entsteht.
Dieser Wert wird weiterhin als gerechtfertigt angesehen, da sich an den Fakten (4 % aus Beschleunigungseffekten, 6 % aus Effizienzsteigerung und Reduktion von Fehlleistungskosten) nichts geändert hat.

Diese Reduktion der Investitionskosten über das gesamte Projektportfolio ermöglicht es, die Überalterung der Eisenbahninfrastrukturanlagen schneller abzubauen und die Digitalisierung der Infrastruktur voranzutreiben, vorausgesetzt, dass der Bund die eingesparten Mittel in Eisenbahnprojekte reinvestiert. Damit werden hoch erwünschte und benötigte positive Effekte bei den Eisenbahninfrastrukturunternehmen, bei den Eisenbahnverkehrsunternehmen und im Kundennutzen ermöglicht.

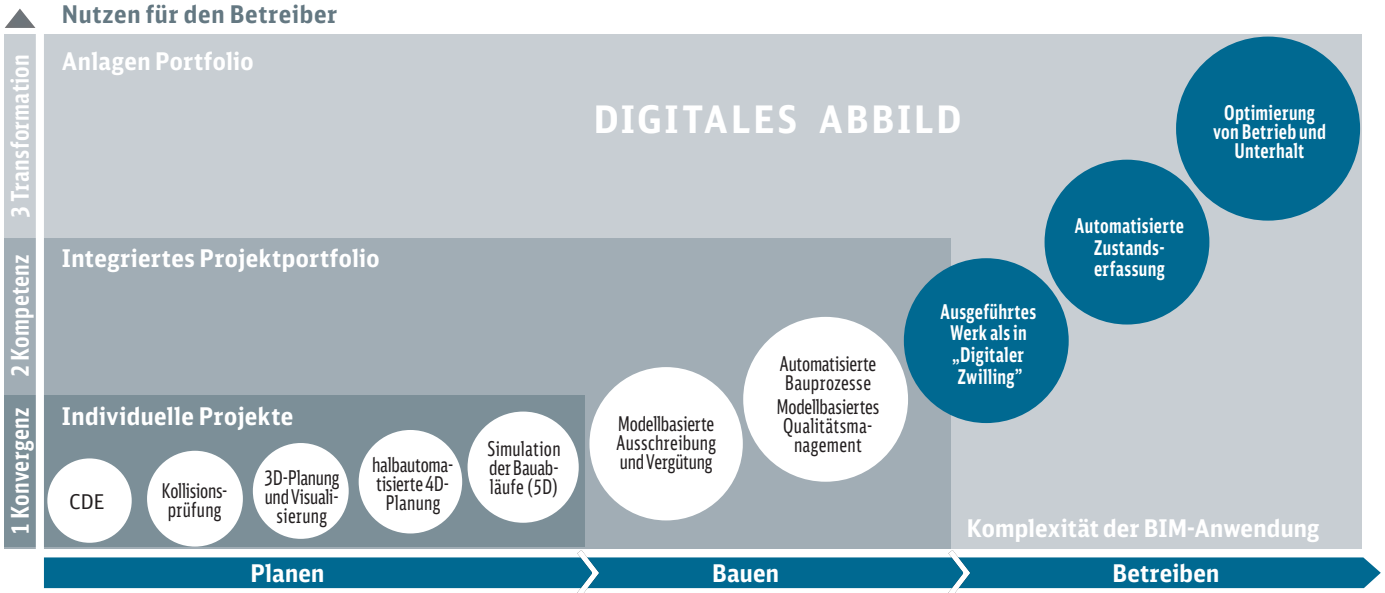
Neben der angestrebten Reduktion bei den Investitionskosten werden durch den Einsatz von BIM auch die Prozesse zwischen dem Bund und der DB vereinfacht werden. Insbesondere die Zusammenarbeit mit dem EBA sollte sich mit dem Einsatz von BIM unter anderem über gemeinsam zu nutzende Datenaustausch-Plattformen und integrierte Workflows erheblich vereinfachen lassen. Dazu gehören folgende Themenkreise:

- Plangenehmigungs- und Planfeststellungsverfahren
- Finanzierung
- Bauaufsicht
- Eisenbahnaufsicht
- IT-Infrastruktur

Quelle: DB AG

Das Erzielen des wirtschaftlichen Nutzens durch BIM wird ein Marathonlauf und kein 100-Meter-Sprint. ***Heinz Ehrbar, Leiter Competence Center Großprojekte 4.0***

Abbildung 5-2,
Nutzen-Komplexitäts-Diagramm der BIM Anwendung



5.3 Vorteile für die Auftragnehmer

Für die stark fragmentierte Lieferkette der Bauwirtschaft in Deutschland gibt es eine große Bandbreite potenzieller Verbesserungen.

Die Auftragnehmer profitieren erheblich von standardisierten Prozessen und Datenschnittstellen sowie von abgestimmten, klaren Ansagen der Auftraggeber. Sie erhalten so die erforderliche Investitionssicherheit für Lizenzen, Schulungen und Akquise.

Falls die BIM-Einführung zu Standard-Leistungsverzeichnissen führt, die flächendeckend von allen Infrastruktur-Betreibern verwendet werden, könnte der Kalkulationsaufwand der Auftragnehmer in der Angebotsphase erheblich verringert und die Qualität der Leistungsdefinition gesteigert werden.

Derzeit gibt es wesentliche Entwicklungen bei Baumaterialien und bei der Robotik. Es ist davon auszugehen, dass auch auf den DB Baustellen in erheblichem Umfang automatisierte Fabrikationsprozesse eingeführt werden. Diese tragen wesentlich zur dringend notwendigen Produktivitätssteigerung im Bauwesen bei. Dem Unternehmer eröffnet sich eine Chance auf bessere Kalkulierbarkeit, eine risikoärmere Abwicklung und verbesserte Gewinnchancen.
.

5.4 Vorteile für die Kunden der DB

Die Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) profitieren von einer früheren und höheren Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der Infrastruktur. Die Bahnreisenden profitieren von den daraus resultierenden Effekten auf Pünktlichkeit, Verfügbarkeit und Kapazität. Zuverlässige Informationen aus Bauprojekten, Inbetriebnahme und Instandhaltung geben mehr Planungssicherheit der Kundendienstleistungen und einen verbesserten Informationsstand für den Betrieb.

5.5 Zeitlicher Hochlauf der Vorteile

Der zuvor beschriebene Nutzen lässt sich nur über einen längeren Zeitraum realisieren. Kurzfristig wird ein monetär zu bewertender Nutzen kaum feststellbar sein. Allfällige Einsparungen werden durch gegenläufige Effekte der Anfangsinvestitionen und der Lernkurve kompensiert.

Mittelfristig kann, in Übereinstimmung mit den Beurteilungen in anderen Ländern und Organisationen, ein wirtschaftlich nachweisbarer Nutzen aus den insgesamt reduzierten Baukosten erwartet werden. Für das Portfolio der DB wird von einer mittleren Reduktion der Projektgesamtkosten von 10 % ausgegangen.

Der größte Nutzen aus BIM kann generiert werden, wenn auch der tägliche Betrieb, die Instandhaltungs- und Erhaltungsmaßnahmen von den georeferenzierten und qualitätsgesicherten Datensätzen aus den Infrastrukturprojekten profitieren. Die DB geht von einer Ersparnis von 10 % bei den Instandhaltungs- und Erhaltungsmaßnahmen aus, wofür es Indikatoren aus dem internationalen Umfeld gibt. Der gesamte Nutzen stellt sich erst dann ein, wenn bei der BIM-Anwendung die höchste Komplexität mit der Integration von Planen, Bauen und Betreiben (inklusive Instandhalten) erreicht ist.

Der Nutzen aus BIM lässt sich nicht eindeutig von den Vorteilen aus anderen Programmen wie GPEX (Optimierung der Geschäftsprozesse), Lean-Management und weiteren trennen. BIM und die Digitalisierung des Bauwesens sind untrennbar mit optimierten Prozessen verbunden. Die erfolgreiche BIM-Einführung ist eine zwingende Voraussetzung dafür, dass die Effekte aus den genannten Programmen realisierbar werden.

Der größte Nutzen aus BIM kann generiert werden, wenn auch der tägliche Betrieb, die Instandhaltungs- und Erhaltungsmaßnahmen von den georeferenzierten und qualitätsgesicherten Datensätzen aus den Infrastrukturprojekten profitieren.

Visualisierung: DB Engineering & Consulting

„Grunderneuerung der Verkehrsstation Wilhelmshorst“
Im Zielzustand der „Digitalen Transformation“ soll die Anwendung der BIM-Methodik mit der Schaffung des digitalen Zwillings weit über die bisherigen Leistungsbilder wie beispielsweise der 3D-Bestandsaufnahme, 3D-Bestandsmodellierung, 3D-Planung etc. hinausgehen.

6. Zielbilder und Zeitrahmen

Resultierend aus den internen und externen Auslösern zum Handeln, den ermittelten Anforderungen und den erwarteten Vorteilen für die DB sowie ihren Kunden und Lieferanten, werden mittel- und langfristige Zielbilder der Strategie definiert. Auch die öffentliche Hand als Träger der Infrastruktur wird hiervon in besonderem Maße profitieren.

6.1 Vision und Zielbilder

Die BIM-Strategie 2019 weitet den Betrachtungszeitraum auf rund 10 Jahren aus.

Dabei gehen wir davon aus, dass wir in zehn Jahren in der Lage sind unsere Anlagen VR I weit auf einer vereinheitlichten Datenaustausch-Plattform besser zu planen, zu bauen und zu betreiben.

Angelehnt an gängige internationale Praxis zur BIM-Implementierung basiert auch die aktuelle Umsetzungsstrategie der genannten Vision auf einem drei Phasen-Ansatz, wobei die drei Phasen nicht als scharf abgegrenzte Stufen oder isolierte Endzustände zu verstehen sind. In jeder Phase sollen jene Zwischenziele erreicht werden, welche Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der nächsten Phase sind. Parallel dazu sollen aber auch schon Pilotanwendungen der jeweils nächsten Phase gefahren werden, um die notwendigen „best practice“ Lösungen formulieren zu können. Das Phasenmodell basiert auf einem kontinuierlichen und langfristig umzusetzenden Prozess.

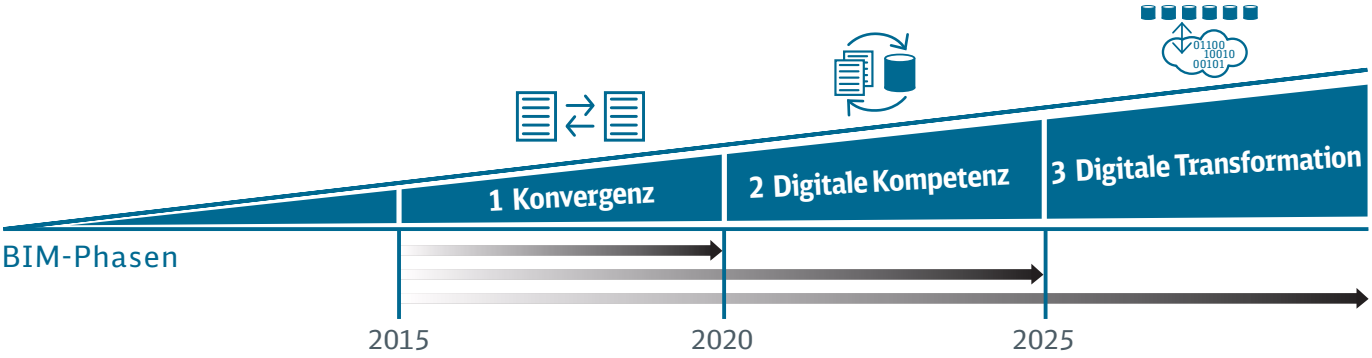


Abbildung 6-1, Hochlauf BIM-Implementierung in drei Phasen

6.2 BIM Phase 1 – Konvergenz

6.2.1 Kurzbeschreibung

Hauptbestandteile der Konvergenzphase sind die Pilotierung von BIM beim Planen und Bauen sowie die Entwicklung der notwendigen Grundlagen zur konsistenten Einführung in den Geschäftsfeldern. Relevante Grundlagen werden VR I-weit ausgetauscht und harmonisiert. Am Ende der Konvergenzphase wird von allen Geschäftsfeldern ein Zustand erreicht, welcher auf einem dokument- und dateibasiertem Informationsaustausch in elektronischen Projekträumen basiert, unter Berücksichtigung der Harmonisierung der Prozesse der Datenverwaltung gemäß nationalen und internationalen Normen. Der gemeinsame Mindeststandard der Projektabwicklung umfasst die unter Punkt 4.2 erläuterten fünf Kernelemente:

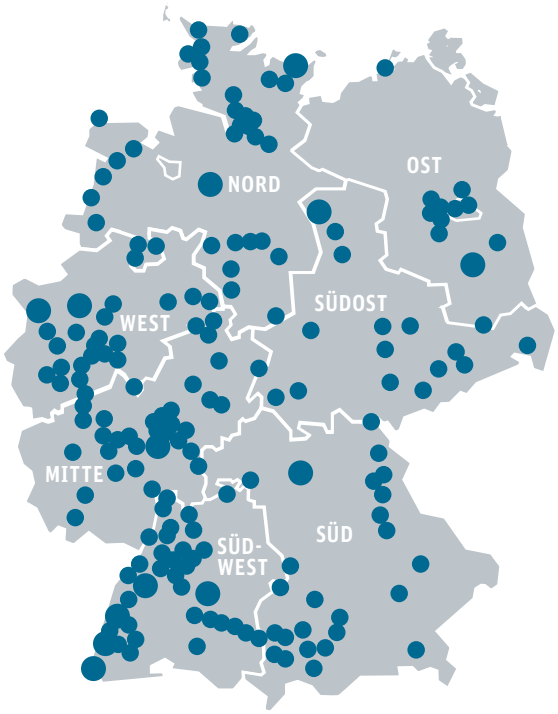
1. 3D-Planung
2. Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)
3. BIM-Abwicklungsplan (BAP)
4. Gemeinschaftliche Prozesse der Daten- und Dokumentenverwaltung (CDE)
5. Modellunterstützte Planungsmeetings im virtuellen Datenraum (VDR)

Mit der Anwendung dieses Mindeststandards bei neuen Projekten werden die Zielvorgaben des Stufenplans des BMVI für die erste Stufe erreicht.

Training, Unterstützung und Bewusstseinsschaffung für die Beschäftigten der DB und die Stakeholder der jeweiligen Lieferkette sind etabliert. Benötigt wird ein grundlegendes Kommunikationsprogramm, das sich auf klare Botschaften konzentriert und ein einfaches Thema wie beispielsweise „Grundlagen für Veränderungen schaffen" benennt.

6.2.2 Gewünschte Ergebnisse

Zum Abschluss der ersten BIM-Phase plant die DB neue komplexe und standardisierbare Projekte mit dem klar definierten ersten BIM-Zielniveau aus dem BMVI-Stufenplan. Damit werden die Vorgabe des Bundes erfüllt und die Grundlage für komplexere Leistungsniveaus geschaffen.



BIM wird bei der DB bereits heute flächendeckend eingesetzt

Die BIM-Phase 1 ist der grundlegende erste Schritt zur Bewusstseinsbildung für den kommenden Wandel und eine unerlässliche Voraussetzung für die folgenden Phasen. In Phase 1 wird sichergestellt, dass die betroffenen Projekte und Unternehmensteile über ein grundlegendes und gemeinsames Kompetenzniveau verfügen und damit befähigt sind, in die Phase 2 einzutreten.

Außerdem muss das Bewusstsein geschaffen werden, dass die IT-Infrastruktur server- und cloudbasierte Lösungen zur sicheren und effizienten Datenverwaltung zur Verfügung stellt. In der jetzigen Phase werden verschiedene Anbieter, Technologien und Konfigurationen getestet.

6.2.3 Anwendungsbereich und Umfang

Die Phase 1 konzentriert sich primär auf alle Planungsphasen, ausgewählte Anwendungen aus der Realisierung sowie Schnittstellen des Informationsaustauschs zum Betrieb.

Alle an dieser BIM-Strategie beteiligten Geschäftsfelder und Serviceeinheiten bei der DB spielen in diesem Prozess als Auftraggeber, Auftragnehmer oder als Betreiber eine aktive Rolle bei der Entwicklung und Einführung von BIM in der Eisenbahninfrastruktur.

Besonders wichtig ist dabei die Vernetzung zwischen den EIU als Auftraggebern und den folgenden Projektbeteiligten:

- Planer, Bau- und Fachunternehmer auf Basis projektspezifischer Gegebenheiten
- EBA für Plangenehmigung, Finanzierung und Bauaufsicht
- Externe Datenbesitzer (Länder, Kommunen, Private) im Sinne einer Pilotierung

Eine Verzahnung mit übergreifenden Initiativen zur Umsetzung der DB Digitalstrategie sowie des Master Data Managements beginnt während der Phase 1. Dazu gehört die Einbettung in die Datenstrategie des Konzerns.

Bei der Entwicklung der Grundlagen liegt der Fokus insbesondere auf den Methodenbestandteilen mit dem höchsten, direkt umsetzbaren Nutzen für die Gesellschaften sowie auf der Erwartungshaltung der Lieferkette und der Aufsichtsbehörde nach konzernweit abgestimmten Lösungen. Dazu wird eine VR I-weit verankerte Unterstützungs- und Begleitorganisation etabliert, welche die in der Strategie definierten Lieferobjekte koordiniert.

Das Kommunikations- und Veränderungsprogramm informiert die Beschäftigten darüber, welchen Mehrwert sie für ihren Verantwortungsbereich aus den veränderten Arbeitsbedingungen ziehen können. Der Austausch gegenseitiger Erwartungen und Anforderungen zwischen den EIU und den Schlüsselpartnern, Aufsichtsbehörden und Lieferanten verringert Schnittstellenverluste.

Die Auftragnehmer werden in der Phase 1 primär projektbezogen in die BIM-Methodik integriert.

6.3 BIM-Phase 2 – Digitale Kompetenz

6.3.1 Kurzbeschreibung

Die BIM-Phase 2 konzentriert sich auf den Aufbau von Kompetenz und Kapazitäten innerhalb des VR I und eine verstärkte Befähigung der Lieferkette zur Planung und zum Bau mit der BIM-Methode. Erste wichtige Anwendungsfälle für das Betreiben der Anlagen werden entwickelt und pilotiert.
Ein erstes „Basic Data Management“ umfasst die Erweiterung von Phase 1 um das Datenmanagement sowie die Datenvalidierung und -nutzung über die gemeinschaftliche Datenumgebung. Leitend hierfür sind die konzernweiten und derzeit in der Entwicklung befindlichen Strategien zur Datenqualität und zum Datenverwaltungskonzept (Data Governance). Die Infrastrukturprojekte beginnen Daten in der vordefinierter strukturierter Form zu liefern. Mindestens VR I-weit abgestimmte Standardbibliotheken für den internen und externen Gebrauch unterstützen diesen Prozess. Die Prozesse zur Verwaltung und Qualitätskontrolle von Bibliotheken sind definiert und etabliert. Die Daten werden sukzessive um die Georeferenzierung erweitert.

Neben den technologischen werden auch die vertraglichen Voraussetzungen im Sinne der partnerschaftlichen Projektabwicklung erarbeitet. Mit angepassten und zusammen mit unseren Auftragnehmern neu erarbeiteten Vertragsmodellen werden institutionell die Voraussetzungen für eine kooperative Projektabwicklung geschaffen. Dies erzeugt Transparenz, beschleunigte Prozesse, höhere Qualität und niedrigere Lebenszykluskosten.

Die DB hat sich in Phase 2 über die intern und extern kommunizierten Ziele und Kernbotschaften als attraktiver Arbeitgeber sowie Auftraggeber mit hoher Digitalkompetenz etabliert. Mit Regulatoren und Aufsichtsbehörden besteht ein regelmäßiger Austausch sowie ein Grundlagenkonzept.

Im Rahmen der Weiterentwicklung unserer Beschaffungsstrategie werden die beim Planen und Bauen anfallenden Daten als integrierter Bestandteil der Projekte definiert. Damit wird es möglich sein, über eine kontinuierliche Datenbeschaffung und -pflege neben dem physischen Bauwerk auch seinen digitalen Zwilling zu erstellen. Von der Lieferkette wird künftig eine wesentlich höhere Datenqualität verlangt: beispielsweise Vollständigkeit der Metadaten, Einhaltung der Modellierungsvorgaben und Georeferenzierung. Die gestellten Anforderungen müssen klar und marktgerecht sein.

Common Data Environment (CDE)

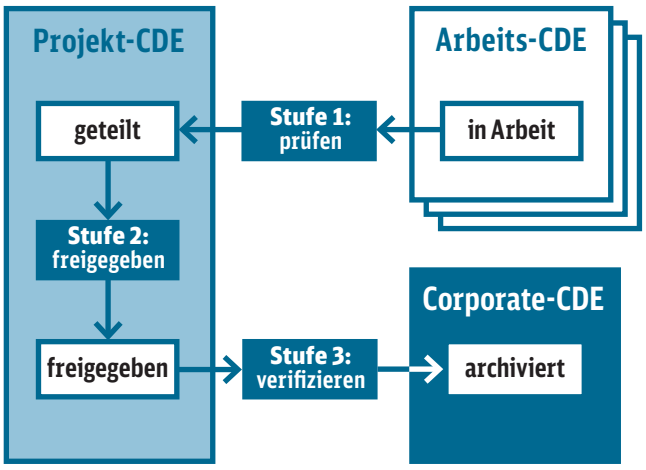


Abb. 6-2, Workflow nach DIN EN ISO 19650

6.3.2 Gewünschte Ergebnisse

Das wichtigste Ergebnis der Phase 2 ist die Fähigkeit von Dateien wie Zeichnungen, Modellen und Dokumenten zu einem grundlegenden datenzentrischen Ansatz für BIM-basierte Projektinformationen überzugehen. Dieser kann in einem nächsten Schritt in einen Anlagedatenbestand integriert werden. Ziel ist die sukzessive Erstellung georeferenzierter Datenbanken unter Berücksichtigung der Netztopologie mit Projektdaten verschiedenster Art und aus unterschiedlichen Datenquellen (Visualisierungen, Sensorik, Dokumente, Zeichnungen, Zeitpläne und Telemetriedaten). Diese werden über die CDE verwaltet.

Während der Phase 2 werden die Daten und Informationen von weit über 1.000 BIM-Projekten nutzbar gemacht. Diese Daten sind in das Master Data Management zu integrieren, um die Voraussetzungen für den digitalen Zwilling des Anlagenbestands zu schaffen. Projekte sind somit auch in ihrer digitalen Form als Teil des Netzes und nicht als isolierte Komponenten zu verwalten und zu lokalisieren.

Wie schon in Phase 1 informiert das Kommunikations- und Veränderungsprogramm die Beschäftigten darüber, welchen fortgesetzten Mehrwert sie für ihren Verantwortungsbereich aus den veränderten Arbeitsbedingungen ziehen können. Der fortgesetzte Austausch gegenseitiger Erwartungen und Anforderungen zwischen den EIU und den Schlüsselpartnern, Aufsichtsbehörden und Lieferanten verringert Schnittstellenverluste.

Eine umfassende CDE-Infrastruktur stellt sicher, dass weiterhin Daten zwischen den Akteuren in einem sicheren und standardisierten Prozess und offenen, definierten Schnittstellen ausgetauscht werden können. Durch konsistente Vorgaben hinsichtlich der Strukturierung dieser Dateien wird die Extraktion von wertschöpfenden Daten aus den Dateien über die CDE ermöglicht. Aktuelle, relevante und umfassende Informationen stehen sowohl den Infrastrukturprojekten wie auch dem Betrieb zur Verfügung und können über mobile Endgeräte flächendeckend genutzt werden. Aus der CDE-Infrastruktur können gezielt und kontrolliert Daten bereitgestellt werden, zum Beispiel für erweiterte Analytik oder Risikobewertung an Projekten. Externe Datenbesitzer und Lieferanten (beispielsweise Bodendatenbank, Leitungskataster) werden systematisiert einbezogen.

Künstliche Intelligenz unterstützt dabei alle Beteiligten, vorhandene Daten und Informationen schnell und effizient zu interpretieren.

6.3.3 Anwendungsbereich und Umfang

Am Ende von Phase 2 werden alle neuen wiederholbaren und komplexen Projekte des Infrastruktur-Projektportfolios mit der BIM-Methode geplant und realisiert. Anwendungen für Wartung und Instandhaltung im Anlagenbestand werden zukunftsgerichtet gezielt und koordiniert, konzipiert und pilotiert.

In der Phase 2 wird die gesamte Lieferkette für die Leistungsphasen Planen und Bauen flächendeckend in die BIM-Methodik integriert. Dazu ist eine enge Abstimmung mit dem Bund, den Planern, der Bauwirtschaft und deren Organisationen und Verbänden unerlässlich.

Bei den VR I Geschäftsfeldern und Serviceeinheiten liegt der Fokus auf dem Ausbau und Pflege der flächendeckenden Fachkompetenz in den einzelnen Organisationen.

6.4 BIM Phase 3 – Digitale Transformation

6.4.1 Kurzbeschreibung

In der BIM-Phase 3 werden Anlagen durchgehend mit BIM geplant, gebaut und betrieben – digital und kollaborativ. Die Arbeit im digitalen Modell ist darüber hinaus eingebettet in ein digitales Ökosystem, das über eine Vielzahl an Schnittstellen den Austausch mit Prozessen (beispielsweise EBA-Genehmigungs- und Freigabeprozesse) und Datenquellen Dritter (beispielsweise Bundeskataster Daten zur Bodenbeschaffenheit) ermöglicht.

Die sich aus dem dateibasierten Arbeiten ergebenden Einschränkungen bei der gemeinsamen Nutzung komplexer BIM-Daten fallen in der Phase 3 dank den zentral verwalteten und gemeinsam genutzten Datenstrukturen weg. Neben technischen Gründen und Vorteilen (z.B. bei der Bewirtschaftung von Projektportfolios und im Anlagenmanagement) sprechen auch erhebliche wirtschaftliche Vorteile für diesen Schritt. Die vereinfachte Datenhaltung erlaubt Hard- und softwareseitige Einsparungen. Daten und Informationen werden zunehmend entkoppelt von Dokumenten und als flexibel nutzbare semantische Informationen vorgehalten.

Die BIM-Anwender bekommen über die aufeinander abgestimmten Prozesse, Technologien und Services einen wesentlich flexibleren und qualitativ hochwertigeren Zugang zu technischen Daten. Zugriffskontrolle, Sicherheit, Verlässlichkeit und Qualität der Daten sowie die Datenstrukturen werden nach einheitlichen Regeln verwaltet. Alle relevanten Daten sind georeferenziert. Methoden zur ge-

meinsamen Nutzung der Daten für Planen, Bauen und Betreiben der Anlagen werden geschaffen. Der intelligenten Informationsverknüpfung (linked data) wird in dieser Phase eine hohe Bedeutung zukommen.

Eine signifikante Veränderung in den Beziehungen zwischen den Kunden, Auftraggebern und Auftragnehmern wird ermöglicht, um die Geschäftsleistung und die Ergebnisse weiter zu verbessern. Diese Veränderungen erfolgen in enger Abstimmung mit den Schlüsselpartnern und unter Berücksichtigung der gegenseitigen Interessen.

6.4.2 Gewünschte Ergebnisse

In der Phase 3 entsteht aus den bisher in verschiedenen Systemen isoliert und heterogen vorhandenen Daten sukzessive ein integraler digitaler Zwilling des gesamten physischen Anlagenbestandes. Der digitale Zwilling bildet die einheitliche Basis für Planung, Realisierung, Betreiben, Erhalten und Weiterentwicklung der baulichen Infrastruktur. Planungskosten für Infrastrukturprojekte können aufgrund der Verfügbarkeit verlässlicher Daten des Anlagenbestands reduziert werden und die Planungszeiten lassen sich dank hoher Online-Verfügbarkeit sämtlicher relevanten Daten verkürzen. Die Spezifikation der betrieblichen Anforderungen an die neuen Projekte lässt sich aus dem Datenbestand der Betreiber schlüssig herleiten. Die Tätigkeiten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der DB werden beim Planen, Bauen, Betreiben und Instandhalten über die gesamte Lebensdauer einer Anlage unterstützt und erleichtert. Die Informationsbeschaffung soll in allen Prozessen rascher, zuverlässiger und mit höherer Qualität erfolgen. Das Arbeiten an und mit den Anlagen der DB soll einfacher und effizienter werden.

Echtzeitdaten liefern verlässliche Informationen über den Zustand des Infrastrukturnetzes und des rollenden Materials. Künstliche Intelligenz unterstützt dabei alle Beteiligten, die vorhandenen Daten und Informationen schnell und effizient zu interpretieren um so einen neues verbessertes Qualitätsniveau in der Projektbearbeitung und im Anlagenmanagement zu erreichen.

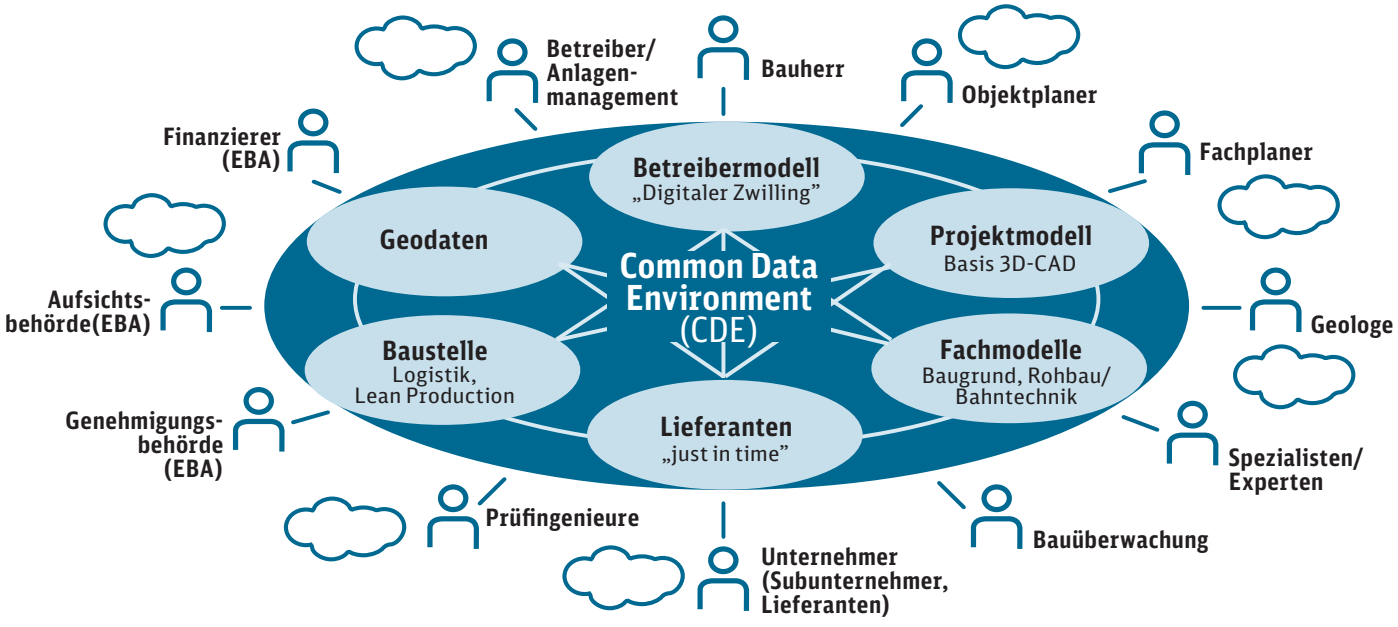
6.4.3 Anwendungsbereich und Umfang

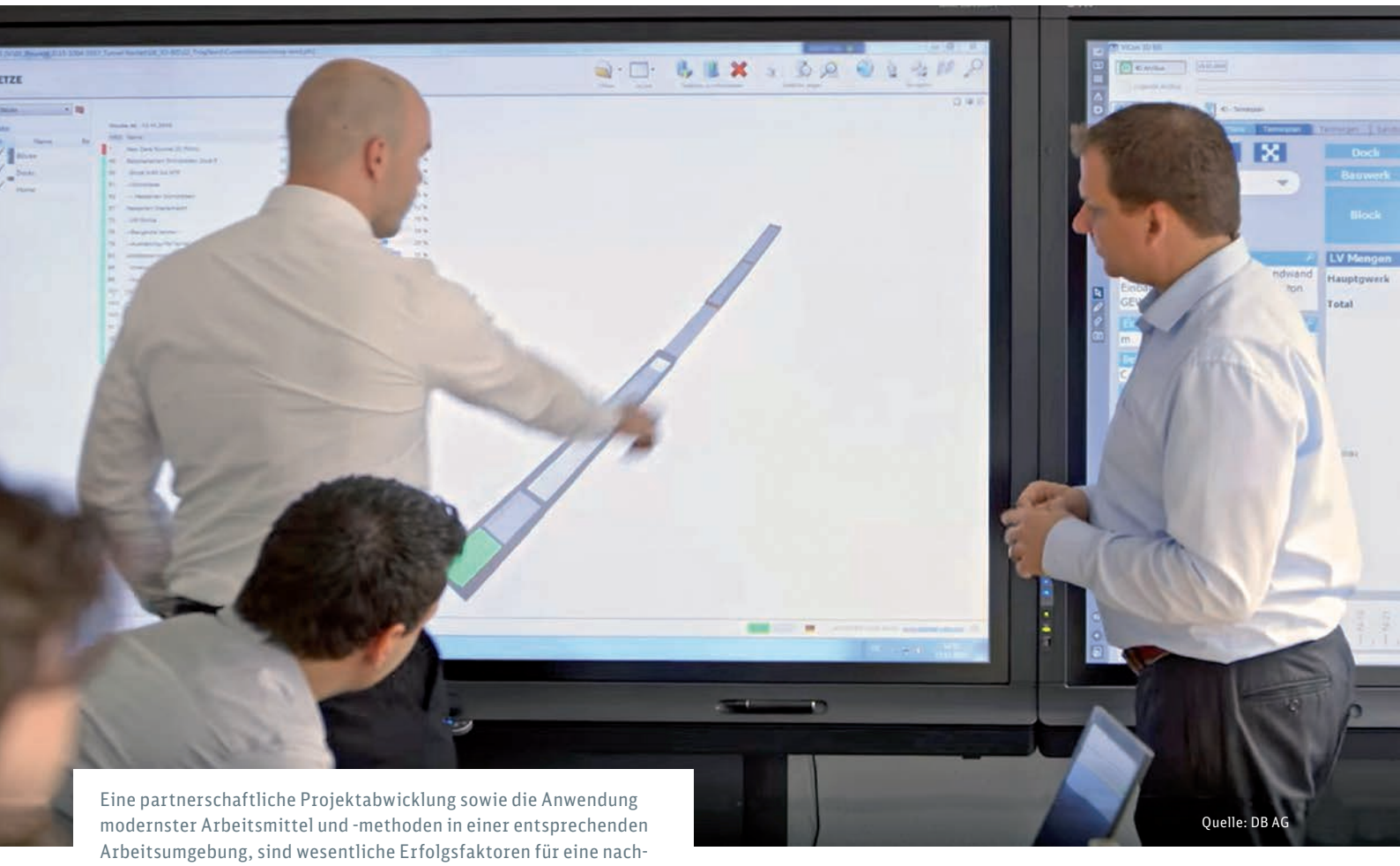
Die Phase 3 umfasst das gesamte Projektportfolio für das Planen und Bauen, den geregelten Übergang und die Weiterbearbeitung der (Projekt-)Informationen an den Anlagenbestand zwecks Wartung und Instandhaltung. Schnittstellen zur Nutzung der Anlagedaten im Eisenbahnbetrieb und für Dienstleistungen sind zu schaffen.

Der Fokus für das VR I liegt in dieser Phase auf der Befähigung zum integralen digitalen Planen, Bauen und Betreiben des Anlagenbestandes, wozu jedes Geschäftsfeld und jede Serviceeinheit ihren spezifischen Beitrag dazu im integralen System leistet.

Es wird davon ausgegangen, dass der Markt der Planer und Unternehmer in dieser Phase voll BIM-fähig sein wird. Partnerschaften mit externen Datenbesitzern und Lieferanten (beispielsweise Bodendaten, Umweltdatenbanken, Leitungskataster) sind bereits an vielen Stellen etabliert und werden bedarfsgerecht um neue, innovative Angebote ergänzt.

Ein gemeinsames CDE bildet die zentrale Plattform für den bedarfsgerechten Zugriff auf alle relevanten Daten und Informationen für alle Projektbeteiligten inkl. dem späteren Betreiber der Anlagen.





Eine partnerschaftliche Projektabwicklung sowie die Anwendung modernster Arbeitsmittel und -methoden in einer entsprechenden Arbeitsumgebung, sind wesentliche Erfolgsfaktoren für eine nachhaltige Anwendung der BIM-Methodik.

Quelle: DB AG

7. Handlungsfelder und Maßnahmen

Die Maßnahmen werden in der Struktur der etablierten Handlungsfelder und als Fortführung der BIM-Strategie 2015 umgesetzt (Abb. 7–1). Die vorgestellten Phase 1 bis 3 bestimmen die zeitliche Priorisierung der Maßnahmen. Die Aktivitäten werden von Phase 1 zu Phase 3 abnehmend detailliert beschrieben.

7.1 Strategische und organisatorische Maßnahmen

Tempo, Umfang und Komplexität der Veränderungen durch BIM und die Digitalisierung erfordern eine kontinuierliche Führung und Begleitung, um strategische Entscheidungen und Koordination der Einzelstrategien auf Konzernebene zu gewährleisten.

7.1.1 Handlungsfeld Strategie über alle Phasen

Mit dem vorliegenden Dokument werden die Leitplanken für die BIM-Einführung im Vorstandsressort Infrastruktur in den nächsten zehn Jahren gesetzt. Folgende übergeordneten Maßnahmen sind notwendig:

1. Kulturwandel anstoßen und leben, unter andere durch partnerschaftliche Zusammenarbeit im Projekt, Vorleben durch die Führungskräfte und Kompetenzaufbau bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Unterstützung der Entwicklung von offenen, international standardisierten Systemen (keine solitäre DB-Lösungen)
2. KMU-freundliche Lieferantenentwicklung hinsichtlich BIM-Kapazität und BIM-Kompetenz
3. Sicherstellen der Zuwendungsfähigkeit von BIM für alle eingesetzten Bundesmittel
4. Intensive Zusammenarbeit mit den Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden (EBA), um das gegenseitige Verständnis an Informationsanforderungen in den Veränderungsprozess einbeziehen zu können

7.1.2 Operative und koordinierende Aktivitäten über alle Phasen

Die genannten strategischen Maßnahmen und die nachfolgend aufgeführten Handlungsempfehlungen umfassen zum Teil hoch komplexe und langfristige Projekte. Sie erfordern die Einbeziehung zentraler Konzernbereiche wie beispielsweise DB Training und dem CIO-Bereich. Damit die angestrebten Synergieeffekte durch abgestimmte Gesamtlösungen erzielt werden können, sind neben Projekt- und Portfoliomanagement auch interne und externe Ressourcen erforderlich.

Einer Koordination innerhalb des Vorstandsressort Infrastruktur wird es weiterhin vor allem für folgende Aufgaben bedürfen::

- Organisation des geschäftsfeldübergreifenden Austausches zu den Inhalten der jeweiligen BIM-Implementierungsvorhaben auf Projektleitungs- und Teilprojektebene
- Konzeption und Implementierung eines einheitlichen BIM-Qualitäts- und Risikomanagements für die VR I-übergreifenden Themen und Belange
- Förderung von BIM-Industriestandards und offenen IT-Lösungen sowie Qualitätssicherungsverfahren (beispielsweise verlustfreier Datenaustausch)
- Geschäftsfeldübergreifende Vertretung gegenüber folgenden Institutionen für das Thema fachliche BIM-Implementierung:
  - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI),
  - Eisenbahn-Bundesamt (EBA),
  - Weitere Genehmigungsbehörden (beispielsweise ERA und weitere nationale Anhörungsbehörden),
  - Planerverbände (beispielsweise VDI und VBI),
  - Unternehmerverbände des Baugewerbes (beispielsweise HDB, BVMB und VDB),
  - Hochschulen (beispielsweise Ruhruniversität Bochum, TH München, TU Darmstadt und FH Gießen),
  - Normierungs- und Standardisierungsgremien (beispielsweise VDI, DIN, ISO, CEN und bSI),
  - Nachbarbahnen (beispielsweise SNCF, SBB, ÖBB und Network Rail),
  - Weitere Infrastrukturbetreiber (beispielsweise DEGES und Flughafenverband).
- Enge Zusammenarbeit mit Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden (beispielsweise Implementierung der BIM-Methodik mit dem EBA zu den Themen Plangenehmigungsverfahren)
- Einheitliche Standards im Rahmen des Kulturwandels:
  - Partnerschaftliche Projektabwicklung und Zusammenarbeit,
  - Abgestimmte Inhalte für die Führungskräfte-Kommunikation,
  - Kompetenzaufbau bei den Führungskräften der DB im Rahmen der bestehenden Gefäße und Strukturen,
  - Kompetenzaufbau bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der DB durch Abstimmung der Schulungskonzepte der Gesellschaften und Übernahme „informeller“ BIM-Schulungsinhalte
- Förderung von partnerschaftlichen Vertragsmodellen in enger Zusammenarbeit mit den relevanten DB Fachbereichen (beispielsweise Einkauf und Recht) sowie Unternehmerverbänden
- Koordination von abgestimmten Außenauftritten bei Tagungen und Messen
- Verantwortung für die Erstellung, Fortschreibung und Umsetzung der VR I-übergreifenden BIM-Strategie

Abb. 7-1; Bei der DB seit 2015 etablierte Handlungsfelder zur BIM-Einführung

7.2 BIM-Anwendungen

Das Handlungsfeld „BIM-Anwendungen“ befasst sich mit dem Testen, Pilotieren und Trainieren von neuen oder geänderten Arbeitsmethoden an Projekten sowie den hieraus gezogenen Erkenntnissen für die Organisation. Die sich daraus ergebende Herleitung von Standards sowie die Unterstützung beim Wissens- und Kompetenzaufbau in allen Gesellschaften durch den Austausch von Erfahrungen ge-

hören auch dazu. Durch dieses Handlungsfeld wird sowohl die Innovationsfähigkeit der Organisation sichergestellt als auch vermieden, dass die Beschäftigten überfordert sind, die Lieferkette ausgedünnt wird und durch mangelnde Absprache Synergiepotenziale ungenutzt bleiben.

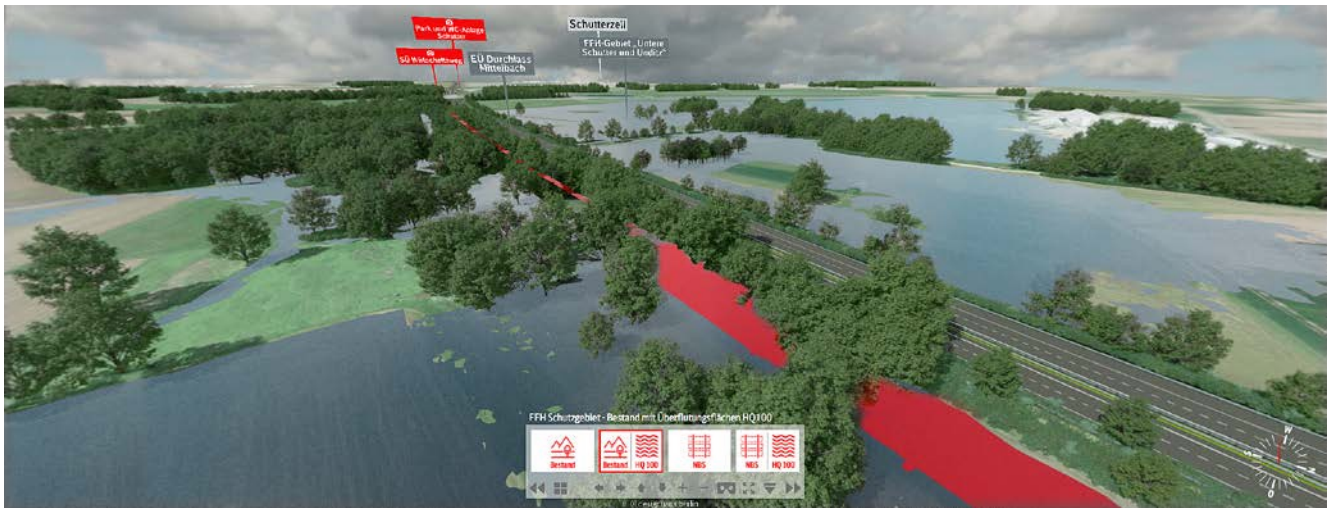
Die Handlungsempfehlungen auf VR I Ebene im Bereich BIM Anwendungen sind nachfolgend zusammengefasst und werden in einem regelmäßigen Zyklus bewertet:

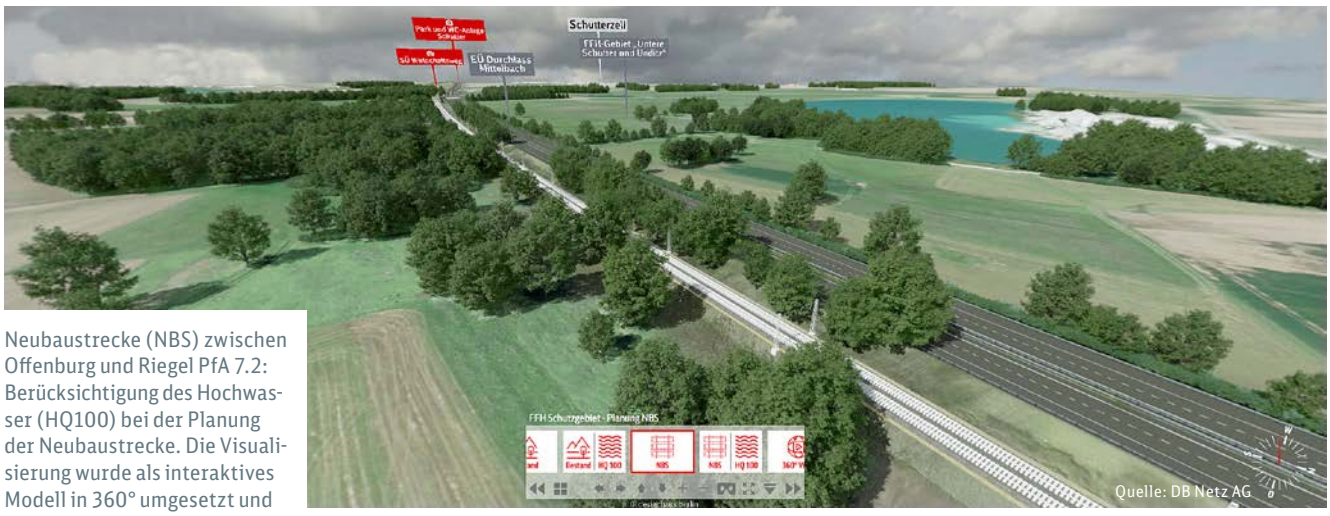
- Entwicklung einer VR I-weiten Methodik für die Erfassung und qualitative Beurteilung der BIM-Aktivitäten einschließlich eines vereinheitlichten Berichtswesens
- Erarbeitung weiterführender gemeinsamer BIM Mindeststandards (BIM Phase 2)
- Etablierung eines konstanten Austauschs zwischen den Erkenntnissen aus den BIM-Anwendungen und Schlussfolgerungen von Weiterentwicklungen und Anpassungen
- Entwicklung von Leitfäden und Schulungsmaterial für die Anwender
- Fokussierung auf wertschöpfende Aktivitäten für den Auftragnehmer: beispielsweise einfache Verfahren zur 3D-Modellierung, modellbasierte Terminplanung, Verbesserung der Planungsqualität beispielsweise durch Kollisionsprüfungen und einfache Verfahren zur Mengenermittlung aus 3D-Modellen und modellbasierte Ausschreibung, Realisierung und Abrechnung.

7.3 Prozesse und Richtlinien

7.3.1 Prozesse und Richtlinien Phase 1

Im gesamten Vorstandsressort Infrastruktur besteht ein umfangreiches Regelwerk. Um zu einem einheitlichen Ansatz in der gesamten Organisation zu gelangen und die Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der Prozesse in den Phasen 2 und 3 zu schaffen, müssen gezielte und angemessene Anpassungen vorgenommen werden. Falls notwendig, sind entsprechende Prozesse und Richtlinien zu erarbeiten. Im Fokus stehen dabei alle Prozesse, die sich auf Daten und Informationen (Erstellung, Beschaffung, Verwaltung und Nutzung) und auf die Zusammenarbeit im Projekt beziehen.





Neubaustrecke (NBS) zwischen Offenburg und Riegel PfA 7.2: Berücksichtigung des Hochwasser (HQ100) bei der Planung der Neubaustrecke. Die Visualisierung wurde als interaktives Modell in 360° umgesetzt und ist VR-fähig.

Handlungsempfehlungen Phase 1
(teilweise schon in Arbeit):

- Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung von DB Richtlinien und Prozessen hinsichtlich DIN EN ISO 19650 für ein einheitliches Daten- und Informationsmanagement
- Erarbeitung von Standarddokumenten und Abstimmung mit Planer- und Bauverbänden
- Vereinheitlichung bei der Benennung und Beschreibung der BIM-Rollen und Integration in die Prozesse der DB
- Ergänzung der Standard-Leistungsbilder und Vergabeunterlagen entsprechend der AIA, Entwicklung von Vorlagen und methodischen Leitfäden
- Erarbeitung neuer Formate von Versicherungen, Verträgen und anderer Rahmenbedingungen, die auf eine partnerschaftliche Arbeitsweise abgestimmt sind
- Aktive Mitarbeit bei der Erarbeitung neuer nationaler und internationaler Normen und Standards (beispielsweise Datenaustauschformate, Prozesse und Sicherheit)
- Abstimmung qualitativer BIM-Vergabekriterien
- Abstimmung mit Genehmigungsbehörden (vor allem dem Eisenbahn-Bundesamt) und Regulatoren über die Anpassung von Informationsformaten und -inhalten sowie zukünftiger Prozesse

7.3.2 Prozesse und Richtlinien Phasen 2 und 3

- Abstimmung einer Einkaufs- und Lieferantenstrategie hinsichtlich der Setzung von Anreizen zur BIM-Anwendung und Unterstützung von Schlüsselpartnern und Lieferanten (beispielsweise Bereitstellung von Software und Lizenzen)
- Implementierung und kontinuierliche Verbesserung von Verträgen, Versicherungslösungen und anderer Rahmenbedingungen, die auf eine partnerschaftliche Arbeitsweise abgestimmt sind
- Fortführung der nationalen und internationalen Gremienarbeit

7.4 Daten und Informationen

Die Entwicklung der empfohlenen Maßnahmen für Daten und Informationen ist umfassend und komplex. Das digitale Planen, Bauen und Betreiben muss in die übergeordneten Entwicklungen zur Digitalisierung des Konzerns eingebunden sein. Dies bedingt einen engen Austausch mit den Verantwortlichen auf der Konzernebene. Gegebenenfalls ist eine intensivierte Verzahnung mit anderen DB Strategien notwendig.

7.4.1 Daten und Informationen Phase 1

- Etablierung einer Methode zur Beschaffung und Bereitstellung von Informationen durch die Auftraggeber-Organisationen, um die Projektziele zu erreichen. Dazu gehören: Umfang, Kurzbeschreibung, Detaillierungsgrad, Schnittstellen und Programm (Zeitplan), Schlüsseldateizuordnung einschließlich Dateinamen, Status, Eigentümer, Klassifizierung und weitere.
- Fokussierung auf attributierbare 3D-Geometrien; Objektbezug nur in Fällen wo die Voraussetzungen dazu vorhanden sind (Nutzung von Objektkatalogen)
- Abgestimmte Entwicklung der Vorgaben für Objekt- oder Datenmodelle, um Dopplungen und Widersprüche zu vermeiden
- Entscheidung über eine grundlegende VR I-Verwaltungsfunktion der Standardbibliothek zur internen und externen Nutzung vorhandener BIM-Objekte; gegebenenfalls Entwicklung derselben

Vom VR I sind folgende Aufgaben aufgrund ihrer langen Entwicklungszeit während Phase 1 zu koordinieren:

- Integration der Georeferenzierung in die Datenanforderungen und den Datenbestand
- Erhebung und Homogenisierung von Objektklassifikationen inklusive Definition von Komponenten- und Objektbibliotheksmethoden, Verknüpfung mit geographischen Informationssystemen und deren Objektklassifikation (AVANI) sowie mit dem Projekt „Bestandsplan 4.0”
- Berücksichtigung der Entwicklung von offenen, breit abgestimmten Dateiformaten, Datenstrukturen, Klassifikations- und Validierungsmethoden; keine DB-Insellösung
- Definition von Rahmenbedingungen zur Verwaltung der Standard- und Objektbibliotheken

7.4.2 Daten und Informationen Phasen 2 und 3

In der Phase 2 verlagert sich der Schwerpunkt Entwicklung und Anwendung von der Aufbau- und Definitionsphase (Phase 1) weg, hin zur Schaffung der Voraussetzungen für eine integrale Interoperabilität.

Dies bedeutet die Entwicklung einer integrativen Datenarchitektur:

- Weiterentwicklung der Datenmanagement- und Integrationsmethoden sowie der Datenstrukturen zwecks Umstellung auf den datenzentrischen Dienst
- Der Datenaustausch zwischen den Beteiligten integriert sich zunehmend und entwickelt sich von einem dateibasierten (Phasen 1 und 2) zu einem datenzentrischen Informationsaustausch (Phase 3).

7.5 IT-Infrastruktur

Die Entwicklung zu einem datenzentrischen Informationsaustausch stellt hohe Anforderungen an die IT-Infrastruktur. Sie muss gleichzeitig die Bereitstellung, den Zugang und die Sicherheit der Daten zu jedem Zeitpunkt gewährleisten. Die im DB Konzern allgemeingültigen IT-Architekturprinzipien gelten für die BIM-Strategie in allen Phasen. Ziel ist die Sicherstellung der Effizienz, Flexibilität und Interoperabilität der IT-Infrastruktur.

7.5.1 IT-Infrastruktur Phase 1

Eine zentrale Aufgabe in Phase 1 ist die Bereitstellung angemessener Technologien zur Erstellung, Verwaltung und Nutzung von Daten in CDE. Die Phase 1 dient als Testphase verschiedener Anbieter, Technologien und Konfigurationen. Die laufenden Beschaffungsprozesse und im Einsatz befindlichen Systeme werden anhand spezifizierter Kriterien überprüft und evaluiert.

Konkrete Maßnahmen der übergeordneten Koordination in Phase 1:

- Abstimmung mit laufenden relevanten Aktivitäten (beispielsweise IT-Architekturprinzipien, Cloud-Strategie und Portfolio-Strategie)
- Beschaffung von IT-Infrastruktur als Service aus der Cloud oder für die Cloud
- Unterstützung von cloudbasierten Lösungen (Abstimmung der Bewertung von Cloud-Lösungen, Abstimmung der strukturellen Randbedingungen wie beispielsweise IT-Sicherheit und Datenschutz, Hebung von Potenzialen durch den Cloud-Betrieb)
- Identifizierung und Bereitstellung geeigneter IT-Infrastruktur für die spezifizierten Anwendungen
- Übergabe relevanter Projektinformationen und -daten nach Abschluss des Projekts an den Betrieb und digitale Archivierung von Informationen entsprechend den rechtlichen Anforderungen
- Entwicklung eines Standardsatzes an Konfigurationsdateien, um repetitive Aufgaben zu automatisieren und ein angemessenes und konsistentes Qualitätsniveau sicherzustellen

7.5.2 IT-Infrastruktur Phasen 2 und 3

Die Anforderungen an die IT-Infrastruktur werden aufgrund zunehmender Datenmengen und Heterogenität der Datenstrukturen und -formate weiter steigen. Werden die im Konzern geltenden IT-Architekturprinzipien uneingeschränkt angewendet, kann die IT-Infrastruktur die steigenden Anforderungen aufnehmen.

Relevante Aspekte in den Phasen 2 und 3, die sich auf die IT-Infrastruktur auswirken:

- Integration der Georeferenzierung
- Entwicklung einer Multi-Projekt-CDE-Lösung auf Basis der bestehenden CDE und bei gleichzeitiger Sicherstellung von Datenzugriffsrechten und Sicherheitsanforderungen der Mandantenverwaltung
- Verwaltung von Multi-Dateityp-Datensätzen über die gesamt CDE, einschließlich Verwaltung von CAD-Zeichnung, Spezifikationen und Dokumente
- Schaffung von Möglichkeiten zur Simulation und Analyse auch von Echtzeit-Daten
- Entwurf und Verwendung von Verfahren für standardisierte Schnittstellen zur Projektsteuerung, Betreibersoftware, zu Fahrplan- und Informationsdiensten sowie ERP-Systeme mit automatisierten Dateivalidierungs- und Prüfprozessen
- Weiterentwicklung der Systemarchitektur zur vollständigen Implementierung standardisierter Schnittstellen zwischen Infrastruktur-Projekten und Daten in Betriebs- und Verwaltungssystemen auf Basis der parallel entwickelten integrativen Datenarchitektur

Die für die Gestaltung der IT (Infrastruktur, Daten und Informationen) geltenden Strategien und Aktivitäten müssen untersucht und auf ihre Relevanz und Wirksamkeit bewertet werden. Vor dem Hintergrund der hohen Innovationsgeschwindigkeit tritt die Ausrichtung auf eine konkrete Technologie in den Hintergrund. Es muss vielmehr sichergestellt sein, dass die richtigen Anforderungen lösungsoffen beschrieben und abgestimmt sind. Durch eine gute Abstimmung der verschiedenen technologischen und prozessualen Lösungsansätze (beispielsweise Cloud, API-First und Blockchain) wird die IT effizient, flexibel und interoperabel aufgebaut.

Die Fehmarnsundquerung gehört zu unseren Pilotprojekten. Es werden Planungsvarianten einer neuen Sundquerung entwickelt.

7.6 Menschen

Die Arbeit mit BIM bringt neben neuen Werkzeugen hauptsächlich neue Arbeitsweisen, Prozesse und Methoden mit sich. Insbesondere hinsichtlich der intensivierten Zusammenarbeit aller Beteiligten. Bereits bestehende Prozesse müssen hinterfragt und neue Technologien angenommen werden. Die Arbeitskultur muss sich zu einer offenen Fehlerkultur hin entwickeln um dadurch Freiräume zu schaffen, sich stetig zu verbessern. Dies kann nur durch die adäquate Befähigung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie einer strukturierten Begleitung des Wandels gemeinsam mit den Arbeitnehmer-Vertretungen der DB erfolgen.

Hier ist nicht nur jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter gefragt, die Veränderungen zu verstehen und anzunehmen. Ohne das Engagement des Managements zu diesem Wandel und die Unterstützung des Wandels durch eine offene Kommunikation und aktive Begleitung gelingt der Kulturwandel als Voraussetzung zur kooperativen Projektabwicklung unter Nutzung gemeinsamer digitaler Plattformen nicht.

7.6.1 Menschen Phase 1

Zentrale Aktivitäten in der Phase 1 dienen dem „Abholen“ und „Befähigen“ der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Themen BIM und Digitalisierung. Dazu muss der Mehrwert von BIM in der eigenen täglichen Arbeit erkennbar und möglichst schnell erlebbar werden. Gleichzeitig sind viele bestehende Unsicherheiten und Missverständnisse, beispielsweise durch eine aktive Einbindung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Entwicklungsprozess, abzubauen.

Allen (Projekt-)Beteiligten ist deutlich zu machen, dass eine Veränderung hin zu einer moderneren und lösungsorientierteren Arbeitsweise alternativlos ist, wenn die Qualität und Produktivität in Infrastrukturprojekten nachhaltig gesteigert werden soll.

Insbesondere die Führungskräfte sollen in dieser Phase befähigt werden, im jeweiligen Verantwortungsbereich und bei allen Projekt- und Prozessbeteiligten für Klarheit und Transparenz in der Anwendung von BIM sowie dem anstehenden Entwicklungsprozess zu sorgen.

Bei den Geschäftsfeldern des VR I sind viele Maßnahmen bereits in der Umsetzung. Für die übergeordnete Ebene gibt es folgende Handlungsempfehlungen, für deren Umsetzung die relevanten Stellen wie beispielsweise DB Training oder die Unternehmenskommunikation einbezogen werden sollten:

- Informations- und Aufklärungskampagnen zum Thema BIM für alle Beschäftigten durch die bestehenden Kommunikationskanäle (beispielsweise DB Planet, Newsletter und DB Welt)
- Hilfestellung bei der Koordination von Schulungsmaßnahmen und -inhalten durch DB Training, abgestimmt auf sich veränderte und neu entwickelte Rollen und Stellenbeschreibungen; Die Befähigung der Mitarbeiter muss über den Ausbau der derzeit aktuellen Schulungskonzepte erfolgen. Die Kernbotschaften der Grundlagenschulung sollen VR I-weit einheitlich sein.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Informations- und Schulungskampagnen der Geschäftsfelder inhaltlich abgestimmt, zielgruppenspezifisch aufgebaut und qualitätsgesichert sind.

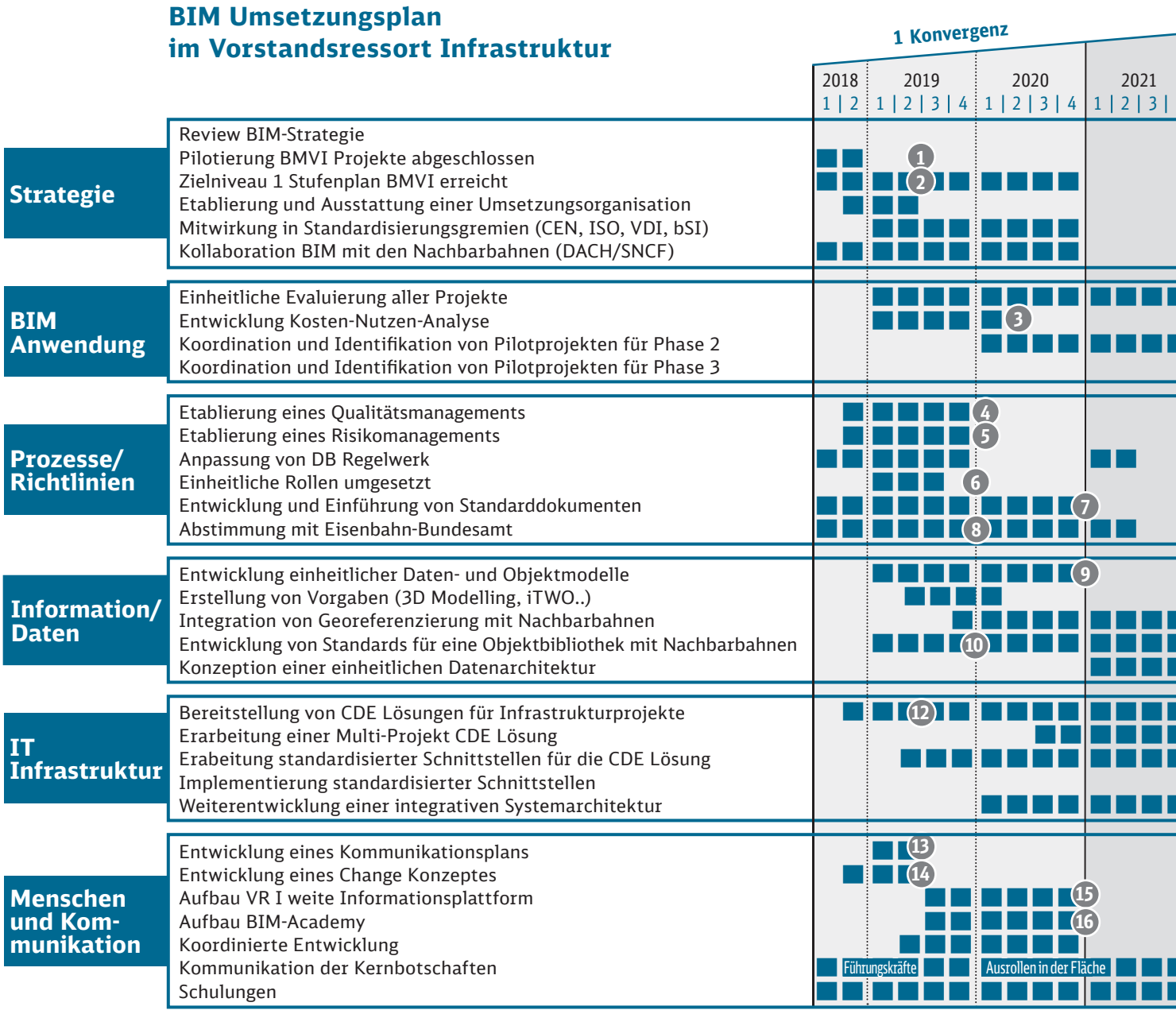
7.6.2 Menschen Phasen 2 und 3

In Phase 2 liegt der Fokus auf dem flächendeckenden Aufbauen und Befähigen der Beschäftigten sowie der Unterstützung der Lieferkette bei der parallelen Entwicklung, beispielsweise über eine gemeinsame BIM-Akademie. Weiterhin sind alle Aktivitäten aus Phase 1 mit jeweils angepassten Inhalten fortgesetzt anzubieten.

Mit zunehmender Integration von BIM im beruflichen Alltag sollten die Motivation und die Begeisterung für das Arbeiten mit BIM durch stetige Innovation und spürbare zielgruppenorientierte Verbesserungen des beruflichen Alltags kontinuierlich erhalten bleiben.

Die Arbeitskultur muss sich zu einer offenen Fehlerkultur hin entwickeln um dadurch Freiräume zu schaffen, sich stetig zu verbessern.

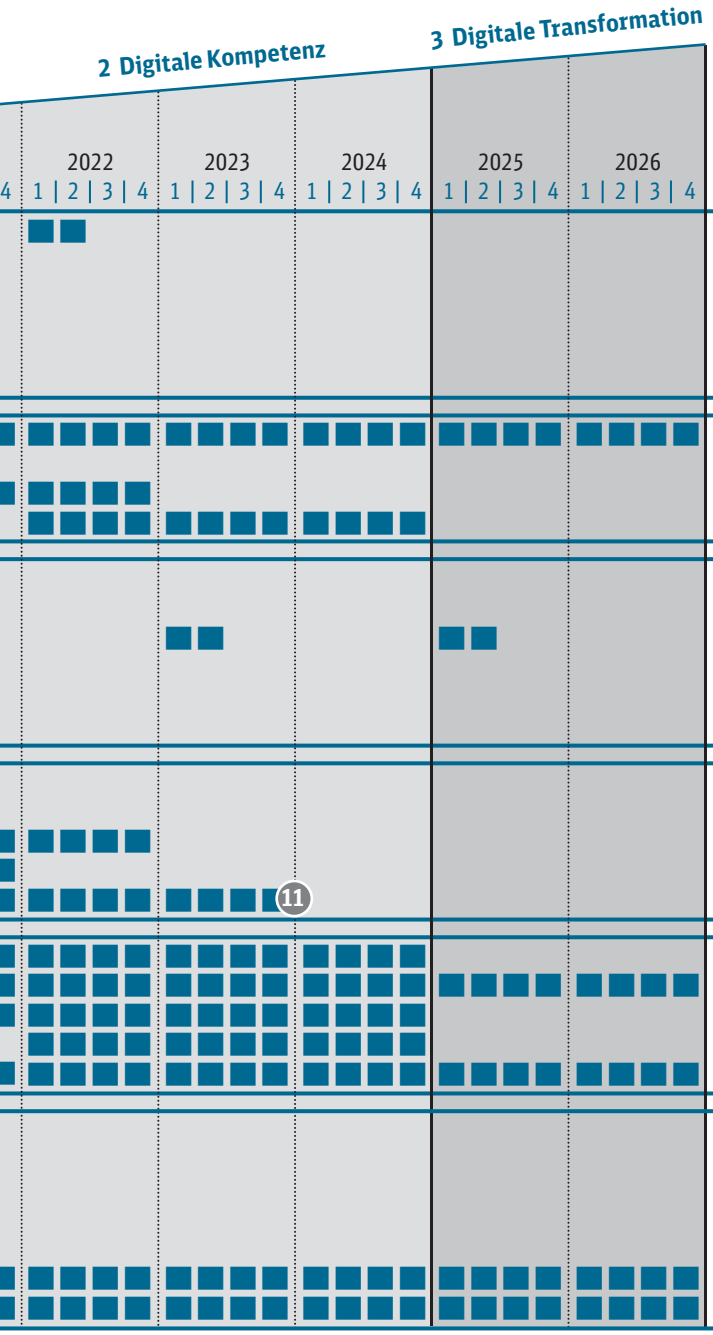
7.7 Indikativer Umsetzungsplan



7.8 Umsetzungskontrolle

Die vorliegende Strategie beschreibt den nächsten Zielzustand auf VR I-Ebene per Ende 2025 für die einzelnen Handlungsfelder. Zur koordinierten BIM-Einführung braucht es messbare Zwischenziele mit einer Umsetzungskontrolle. Messgrößen und Bewertungsmaßstäbe sind noch zu erarbeiten.

Das bisher bewährte und DB-weit vereinheitlicht eingeführte Messsystem zur Reifegradmessung der BIM-Implementierung (basierend auf dem Penn State University Model) soll auch in der Phase 2 „Digitale Kompetenz“ weitergeführt werden.



Zielbeschreibung der Meilensteine

1. Abschlussbericht wissenschaftliche Begleitung
2. Grundlagen für Standards erstellt

3. Verfahren zur Kosten-Nutzen-Analyse erstellt

4. Qualitätsmanagement eingeführt
5. Risikomanagement eingeführt

6. Einheitliche Rollenbezeichnung in der Organisation integriert
7. Standarddokumente eingeführt (AIA, BAP, u. a.)
8. Anforderungen zur technischen Schnittstelle erarbeitet

9. Einheitliches Objektmodell für alle Gewerke erstellt

10. Entwicklung von Standards für eine Objektbibliothek mit Nachbarbahnen
11. Konzeption einer einheitlichen Datenarchitektur

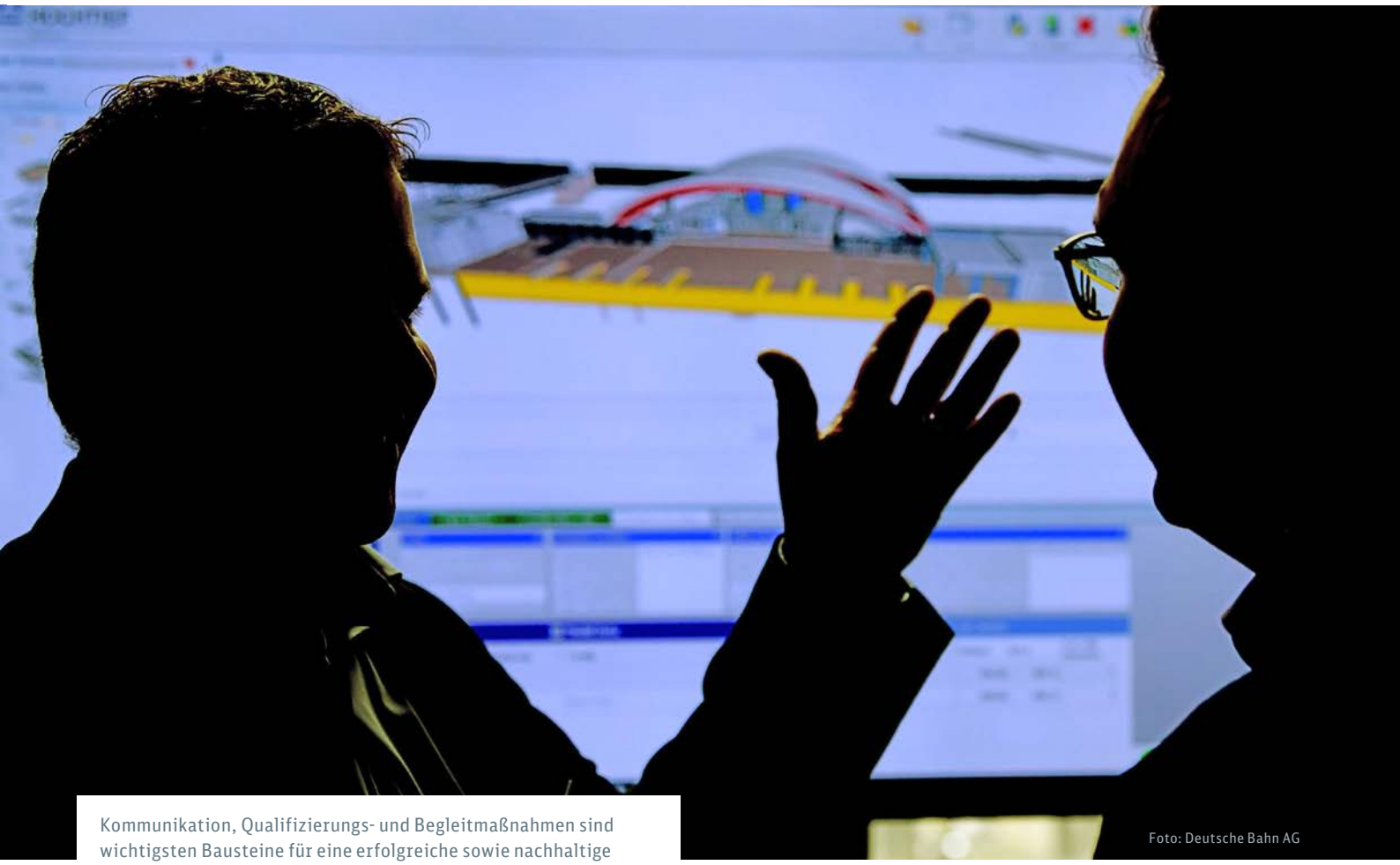
12. Bereitstellung von CDE Lösungen für Infrastrukturprojekte

13. Kommunikationsplan finalisiert
14. Change Konzept finalisiert
15. Informationsplattform aufgebaut
16. Konzeptionierung BIM-Academy

Kommunikation der Kernbotschaften

Die einzelnen Gesellschaften definieren unter Berücksichtigung des VR I-Rahmens ihre gesellschaftsspezifischen Ziele und tauschen sie unter einander aus. Die Handlungsfelder werden unverändert beibehalten.

Die Resultate der Konzerngesellschaften werden in bewährter Art und Weise auf die VR I-Ebene konsolidiert.



Kommunikation, Qualifizierungs- und Begleitmaßnahmen sind wichtigsten Bausteine für eine erfolgreiche sowie nachhaltige Einführung der BIM-Methodik.

Foto: Deutsche Bahn AG

8. Kommunikation und Stakeholder

Digitale Technologien und 3D-Modelle sind ein Werkzeug, um die angestrebten generellen Verbesserungen in der Wertschöpfungskette Bau zu erzielen. Ohne einen Kulturwandel bei allen Anwendern wird das Werkzeug die erwartete Wirkung nicht entfalten. Daher gehen andere Länder und Organisationen primär das Thema der verbesserten Zusammenarbeit (Partnering, Alliancing, etc.) an und leiten daraus die Anforderungen an die digitalen Werkzeuge ab.

Der Endbericht der Reformkommission Bau von Großprojekten adressiert diese Thematik und verlangt deshalb parallel zur Digitalisierung das Einführen von partnerschaftlicher Projektzusammenarbeit. Ziel ist mehr Transparenz, eine lösungsorientierte und nicht von Schuldzuweisungen getriebene Fehlerkultur und generell mehr Miteinander anstatt Gegeneinander. BIM bietet das Werkzeug zu mehr Transparenz und zum frühzeitigen Erkennen von Fehlern. Der Kulturwandel an sich kann aber nur durch Abholen aller Projektbeteiligten und durch das stetige Vorleben der neuen Werte in den Projekten erfolgen. Der DB als größtem Infrastruktur-Auftraggeber in Deutschland kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Es gilt alle Stakeholder in dieser Gedankenwelt abzuholen: Ministerien und EBA, Verbände und Einzelunternehmer, eigene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Führungskräfte.

8.1 Kernbotschaften

Die Kernbotschaften verdeutlichen, warum die DB auf BIM setzt, wie sie BIM versteht, wie sie BIM plant im Markt einzuführen und den Lebenszyklusgedanken umzusetzen. Entscheidend ist, dass die Kernbotschaften top down mitgetragen werden, um die Vorbildfunktion zu leben und die Glaubwürdigkeit zu vermitteln. Die Kernbotschaften sind für die interne und externe Kommunikation geeignet.

Die DB nutzt die Digitalisierung, um den Kunden ihre Infrastruktur schneller, transparenter und zuverlässiger zur Verfügung zu stellen.

- Die DB steigert die Termin- und Kostentreue sowie die
- Qualität der Projekte. Die DB stellt wesentliche Informationen in innovativer Weise mittels standartisierten Werkzeugen zur Verfügung und steigert damit die Akzeptanz von Planung und Bauprojekten.
- Die DB nutzt die Digitalisierung, um den geplanten Investitionshochlauf in der Infrastruktur zeitgerecht umzusetzen.

BIM ist eine strukturierte, kooperative Arbeitsmethodik. Ihr Leitgedanke ist eine starke intern und extern verzahnte Zusammenarbeit. Dafür ist ein Kulturwandel zu Offenheit, Transparenz und einer konstruktiven Fehlerkultur notwendig.

- Die BIM-Methodik stellt die Menschen in den Mittelpunkt – die Technologie ist unterstützendes Werkzeug.
- Die Führungskräfte gestalten das erforderliche kulturelle und technische Umfeld für die Anwendung der BIM-Methodik.
- Grundlage für das kollaborative Arbeiten sind digitale Modelle, die eine gemeinsame Datenbasis und abgestimmte Informationsflüsse sicherstellen.

Die BIM-Methodik wirkt über die gesamte Lieferkette.

- Die BIM-Methodik wird partnerschaftlich, marktgerecht und phasenweise eingeführt.

Die DB wendet die BIM-Methodik zukünftig auf den gesamten Lebenszyklus der Infrastrukturanlagen an.

- Die DB generiert beim Planen und Bauen die Daten für den Betrieb und die Instandhaltung der Infrastrukturanlagen.

Infrastruktur besser planen, bauen und betreiben – bessere Infrastruktur planen, bauen und betreiben!

Scherkondetalbrücke, VDE 8

Foto: Frank Kniestedt

8.2 Change-Konzept

Um die angestrebten Veränderungen erfolgreich umsetzen zu können, sind folgende Aspekte wesentlich:

- **Können (Befähigung)**: Alle in den bevorstehenden Wandel involvierten Menschen erhalten stufengerecht das Wissen und die Fähigkeit, um die BIM Methode zu nutzen. Dazu müssen interne Werkzeuge wie Strukturen, Prozesse, Vorgaben sowie Hardware und attraktive Softwarelösungen zur Verfügung gestellt werden.
- **Wollen (Überzeugung, Vision und Motivation)**: Alle verstehen, warum die Veränderung notwendig ist. Sie sind mit dem Wandel einverstanden und erachten ihn als sinnvoll.
- **Sollen (Handlungsdruck)**: Die übergeordneten Zusammenhänge und die Notwendigkeit des anstehenden Wandels werden erkannt.
- **Dürfen (Vorbilder)**: Die Führungskräfte, Kolleginnen und Kollegen, Geschäftspartnerinnen und -partner sowie andere Akteure nehmen ebenfalls den Wandel an und verhalten sich entsprechend.

Zur Befähigung aller Projektpartner sind eine Softwarepolitik zu betreiben und Schulungskonzepte aufzusetzen, die sich nicht nachteilig auf den Markt auswirkt. Nach einem allgemein gültigen zentralem Schulungsblock (z.B. in der „BIM-Akademie“) soll die Schulung schließlich am Objekt erfolgen können. Dazu werden die regionalen BIM-Labs genutzt.

Innerhalb der DB-Organisation existieren heute schon viele Keimzellen zum Thema BIM – sei es durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den ersten BIM-Projekten oder durch persönliche Überzeugung. Die Begeisterung dieser Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist durch den gezielten Einsatz in BIM-Projekten und das Schaffen von Erfolgserlebnissen zu erhalten und weiterzutragen. Die flächendeckenden BIM-Fähigkeiten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind durch VR I-weit abgestimmte Schulungs- und Weiterbildungskonzepte aufzubauen.

Die klaren politischen Willensbekundungen des Bundes, BIM über den Stufenplan und den Koalitionsvertrag stark zu fördern, sind ein stabiles Fundament.

Jetzt ist sicherzustellen, dass alle Führungskräfte der DB sich klar hinter das Umsetzungsziel stellen und es mittragen. Der Bottom-up-Ansatz alleine aus den BIM-Anwendungen schafft den Kulturwandel und damit die Voraussetzung für eine erfolgreiche BIM-Einführung nicht. Die Führungskräfte sind durch gezielte Information und Kommunikation abzuholen und in ihrer eigenen Kommunikation zu befähigen, sodass das „Dürfen“ aus dem Change Konzept klar bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ankommt. Dazu sind abgestimmte Kommunikations- und Schulungskonzepte notwendig.

8.3 Stakeholder Engagement

Die DB wird national und international bei der BIM-Einführung als führend wahrgenommen. Ist die DB ein gern gesehener Partner, so kann dies den weiteren Einsatz von BIM erleichtern.

Die DB gibt ihre Erkenntnisse über Fachtagungen, die Presse und Internetauftritte auf der nationalen und internationalen Ebene weiter. Die Schlüsselbotschaften werden VR I-intern abgestimmt, um nach außen einen homogenen Auftritt sicherzustellen.

Die Entwicklung der Einführung von BIM bei der DB ist eingebettet in die nationale und internationale Entwicklung. Zu vielen relevanten Organisationen sind bereits institutionalisierte Kontakte vorhanden, andere müssen noch aufgebaut und mit entsprechenden Ressourcen versehen werden.

Die DB hat 2015 entschieden, die BIM-Einführung in Zusammenarbeit mit Schlüsselpartnern voranzutreiben. Dazu zählen der Bund und das BMVI, die Genehmigungsbehörden und Regulatoren (beispielsweise EBA), die Planer und Planerverbände (VDI und VBI), Unternehmer und Unternehmerverbände (HDB, VDMB, VDB), die Nachbarbahnen (SNCF, SBB, ÖBB), die akademische Landschaft der Hochschulen und Universitäten und auch die Normierungs- und Standardisierungsgremien (bSI, ISO, CEN, DIN, VDI).

Die DB hat es sich zum Ziel gesetzt, die anstehenden Veränderungen und die Digitalisierung des Bausektors mit unterstützenden Maßnahmen zu begleiten. Eine Ausdünnung der Lieferkette durch zu hohe Anforderungen ist zu jedem Zeitpunkt zu vermeiden. Die vorliegende Strategie gibt durch den phasenweisen Hochlauf eine angemessene Veränderungsgeschwindigkeit vor, die auf die Kompetenzen und Kapazitäten in der Wertschöpfungskette abgestimmt ist. Der Dialog mit den Schlüsselpartnern (Bau- und Planerverbände, Softwarehersteller, Nachbarbahnen) wird im Hinblick auf die Entwicklung und Anwendung marktreifer Standards gezielt intensiviert. Dank der Abstimmung der strategischen Überlegungen mit den Nachbarbahnen haben die Marktteilnehmer einen zusätzlichen Anreiz sich an dieser Entwicklung zu beteiligen.

Der Aufbau einer zentralen DB BIM-Akademie könnte die Kommunikation mit der Lieferkette, aber auch mit der Politik wesentlich erleichtern. Die Einrichtung einer solchen Institution in Berlin ist unter Einbezug der Schlüsselpartner zu prüfen.

Modernes BIM-Lab am Beispiel Karlsruhe

VR-Cave

Kollaborativer Ideenraum

Interaktiver Besprechungsraum

Anhänge

A–1. Glossar

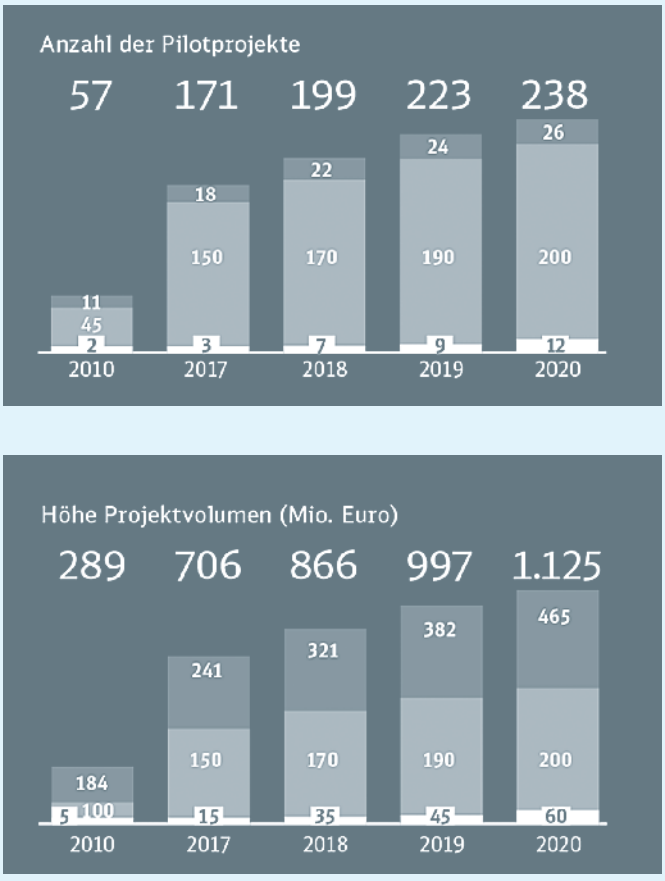
3D-Modell	Zumeist objektbasierte, dreidimensionale und digitale Abbildung der geometrischen Eigenschaften eines Bauwerkes oder einer Anlage
4D-Modell	Erweitertes 3D-Modell, bei dem Modellelemente den Vorgängen eines Terminplanes zugeordnet werden. Durch die Verwendung eines 4D-Modells kann beispielsweise der zeitliche Verlauf der Erstellung eines Bauwerks simuliert werden.
5D-Modell	Bauwerksmodell, aus dem durch Verknüpfung von Modellelementen oder -strukturen Mengen ermittelt und diese mit Kostendaten verknüpft werden können
Attributierung	Auszeichnung von Modellelementen mit weiteren Informationen in Form eines Namens und eines dazugehörigen Wertes
Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)	Spezifikation von Daten- und Informationsbedarf eines Bestellers an seine Lieferanten im Zuge einer Angebotsanfrage oder Vergabe
Asset Informationsmodell (AIM)	Digitales Modell, das alle Daten und Informationen zur Verwaltung, Pflege und zum Betrieb einer Anlage enthält
API – Application Programming Interface	Programmierschnittstelle/ Anwendungsschnittstelle, zur Programmierung von Anwendungen
AVANI	Analyse, Verwaltung und Abgabe der DB Netz Geoinformationen
Bauteil	Objekt, das sich durch seine funktionale Einheit abgrenzt. Bauteile besitzen Attribute wie beispielsweise Werkstoff und Oberflächenbehandlung. Ein Attribut definiert eineindeutig dieses Bauteil.
(BIM-) Anwendungsfall	Zweck, für den Daten und Informationen aus einem digitalen Modell des Bauwerks erstellt und verwendet werden
BIM-Abwicklungsplan (BAP)	Dokument, das die Grundlage einer BIM-basierten Zusammenarbeit im Projekt strategisch beschreibt. Es legt Ziele, organisatorische Strukturen und Verantwortlichkeiten fest, steckt den Rahmen für die BIM-Leistungen und definiert die Prozesse sowie Austauschanforderungen der einzelnen Beteiligten.
Blockchain	Kontinuierlich erweiterbare Liste von Datensätzen, genannt „Blöcke“, die mittels kryptographischer Verfahren mit einander verkettet sind. Jeder Block enthält dabei typischerweise einen kryptographisch sicheren Hash (Streuwert) des vorhergehenden Blocks, einen Zeitstempel und Transaktionsdaten.
Building Modeling (BIM)	Kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden
Common Data Environment (CDE)	Gemeinschaftliche Datenumgebung, die primär den Prozess der sicheren und standardisierten Datenverwaltung beschreibt. Über eine spezielle CDE Software (auch Datenraum oder Projektkommunikationsplattform) wird auf die zentral verwalteten Daten zugegriffen.
Dateibasierter Austausch	Informationsaustausch zwischen Anwendungen in zu definierenden Prozessen und auf Dateien basierend
Datenbasierter Austausch	Informationsaustausch zwischen vernetzten Datenquellen
Digitaler Zwilling	Digitale Repräsentanzen von real existierenden (oder geplanten) Anlagen, Bauwerken oder Räumen
ERP-System – Enterprise Resource Planning System	Anwendung(en) bzw. IT-Systeme, die zur Unterstützung der Ressourcenplanung des gesamten Unternehmens eingesetzt werden
Industry Foundation Classes (IFC)	Herstellerunabhängiges und offenes Datenmodell, das zur Dokumentation und Lagerung von modellbasierten Daten und Informationen in allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen genutzt werden kann. buildingSMART International ist eine internationale nichtstaatliche non-profit-Organisation. Sie definiert das Austauschformat Industry Foundation Classes zum BIM-Datenaustausch im Bauwesen. IFC ist unter ISO 16739 als internationaler Standard registriert.
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
Master Data Management	Stammdatenmanagement, das alle strategischen, organisatorischen, methodischen und technologischen Aktivitäten in Bezug auf die Stammdaten eines Unternehmens umfasst
Objektbibliothek	Sammlung von geometrischen Repräsentanzen von Objekten und zugehörige Objektinformationen, die für die virtuelle Konstruktion eines Bauwerks benötigt werden
VR I	Vorstandsressort Infrastruktur der Deutschen Bahn AG

A–2. Mengenmäßiger Hochlauf der BIM-Projekte seit 2015

Die BIM-Einführung bei der DB hat bei der DB Station&Service AG schon 2012 begonnen. DB S&S plant seit 1. Januar 1. Januar 2017 alle neuen Projekte mit BIM. Ab 2015 folgten die DB Netz AG, die DB Energie GmbH und die DB Engineering & Consulting GmbH in ihren unterschiedlichen Rollen.

Die Soll-Ist-Analyse zeigt, dass die BIM-Einführung sowohl anzahlmäßig als auch bezüglich des finanziellen Volumens im Rahmen der Prognosegenauigkeit die Planwerte erreicht.

Hochlauf wird zeitnah aktualisiert



Quelle: VR I BIM Implementierungsstrategie 2015

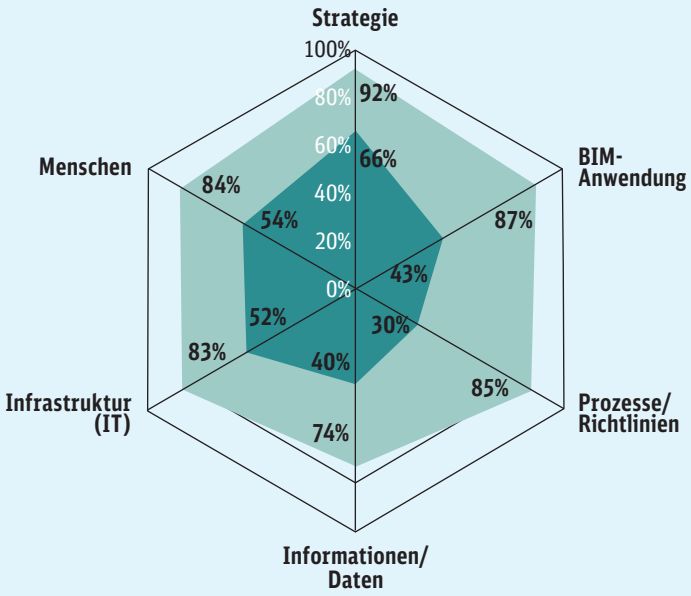
Abbildung 9-1, Hochlaufplanung VR I bis 2020

A–3. Qualität des Hochlaufs – Reifegradmessung der Geschäftsfelder

Konsolidierter Reifegrad auf VR I-Ebene

Der rechnerisch konsolidierte Reifegrad auf der Ebene VR I wird ermittelt nach dem Schlüssel 50 % DB Netz AG, 25 % DB Station&Service AG und 25 % DB Engineering & Consulting GmbH. Die DB Energie GmbH wird in diesem Messsystem aufgrund des relativ kleinen Projektvolumens vorerst nicht berücksichtigt.
Ein über 2020 hinaus gehende Handlungsbedarf kann aus dem aktuellen Monitoring-System nicht hergeleitet werden. Um diese über 2020 hinaus gehenden Fragen beantworten zu können braucht es nebst dem vorher beschriebenen standardisierten Monitoring des IST-Zustandes eine vertiefte Analyse. Die größten aktuellen Defizite weisen derzeit die Handlungsfelder BIM Anwendung, Prozesse und Standards sowie Informationen und Daten auf.

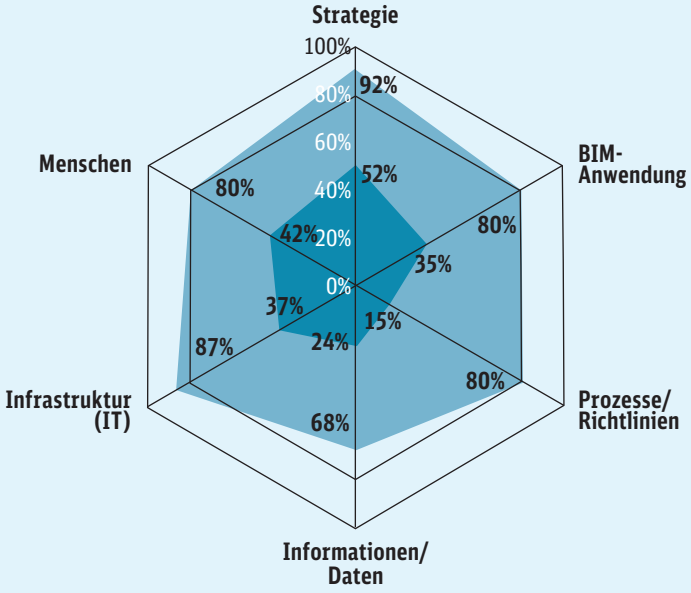
Übersicht Organisation im VR I



DB Netz AG

Während die einzelnen Pilotvorhaben aus dem Bereich der Großprojekte und die Vorhaben der Produktion mit ihren ersten Projekten schon 2016 gestartet sind, wurde das zentrale Implementierungsprojekt der DB Netz AG erst ab Mitte 2017 initiiert. Dies hat zu Bearbeitungsrückständen bei einzelnen Handlungsfeldern geführt. In allen Handlungsfeldern besteht daher erhöhter Handlungsbedarf.

Übersicht DB Netz AG

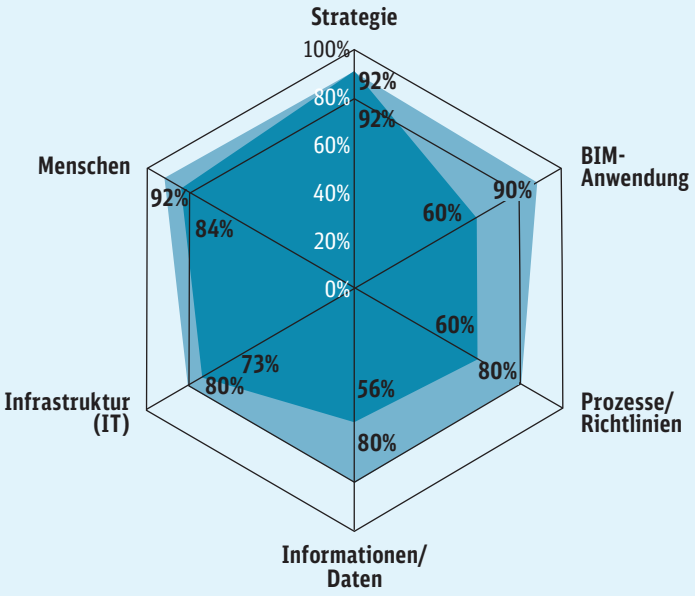


DB Station&Service AG

Die DB Station&Service AG hat die Pilotierung bereits Ende 2016 abgeschlossen und ist seit 1. Januar 2017 für Projekte mit kleiner und mittlerer Komplexität im Regelbetrieb für das Zielniveau 1 gemäß Stufenplan. Der Markt hat diese Entwicklung positiv aufgenommen. Hier laufen parallel die Aktivitäten zum Kapazitätsausbau dieses ersten Zielzustands sowie die Überlegungen zur Pilotierung von Anwendungen, die einen verstärkten Fokus auf dem Anlagenbetrieb haben.

- Aufgrund der großen Diversität des Projektportfolios wurde frühzeitig eine Clusterung für die Untersuchung der Nutzung der BIM-Methodik vorgenommen:
- Komplexe (Groß-)Projekte (Neu- oder umfassender Umbau von Empfangsgebäuden und großen Verkehrsstationen)
- Weitgehend standardisierbare Neu- oder Umbauten an kleinen und mittleren Verkehrsstationen

Übersicht DB Station&Service AG

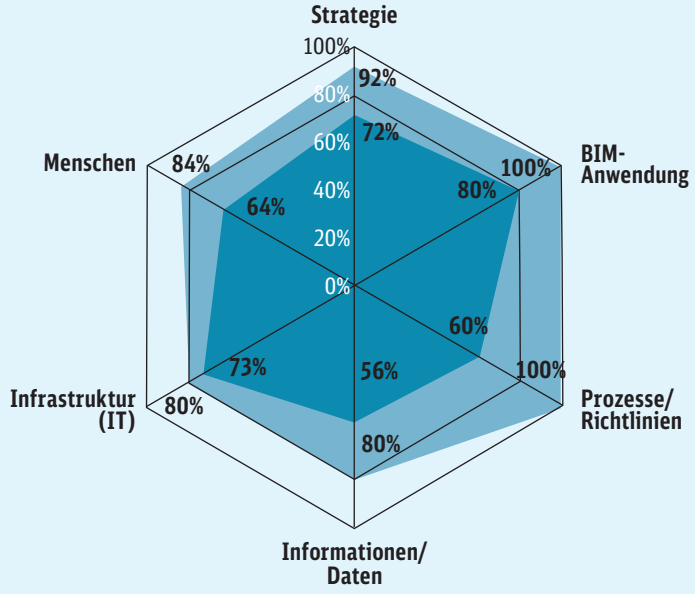


DB Engineering & Consulting GmbH

Die DB Engineering & Consulting GmbH hat im Mai 2016 ein internes BIM-Implementierungsprogramm gestartet und mit der strategischen Einführung von BIM begonnen. In den Jahren 2016 und 2017 lag der Schwerpunkt der Aktivitäten auf der Schaffung von Grundlagen und Kapazitäten für ausgewählte digitale Anwendungen und Prozesse. Dafür wurden fünf konkrete Aktivitäten im BIM-Kontext identifiziert (AIA-Review, BAP-Erstellung, 3D-Modellierung, Nutzung einer CDE und Durchführung von virtuellen Design Reviews), auf die konsistent und flächendeckend hingearbeitet wurde.

Insbesondere bei der 3D-Modellierung der Ausrüstungstechnik besteht weiterhin Entwicklungsbedarf in Bezug auf die eingesetzten IT-Werkzeugen und deren medienbruchfreie Integration in den BIM-Produktionsprozess.

Übersicht DB Engineering & Consulting GmbH



Impressum

Herausgeber
DB AG
Competence Center Großprojekte 4.0
Kleyerstraße 25
60326 Frankfurt am Main

Änderungen vorbehalten
Alle Einzelangaben ohne Gewähr

Stand: 14.02.2019