



Von BIM zum digitalen Anlagenlebenszyklus- Strategie der DB-Infrastruktur

Neue Strategie
(Version 2025)

Inhalt

1.	Management Summary	4
2.	Interne und externe Einflussfaktoren	7
2.1.	Interne Einflussfaktoren	7
2.2.	Externe Einflussfaktoren	7
3.	Vision und Zielbild	9
3.1.	Vision	9
3.2.	Ziel und Zielgruppe der Strategie	10
4.	Handlungsfelder	11
4.1.	Standards in der Planung	11
4.2.	Standards in der Bauausführung	13
4.3.	Übergabe der Daten in den Anlagenbetrieb	14
4.4.	Objekt- und Datenmodelle	16
4.5.	Dateninteroperabilität	17
4.6.	Digitaler Zwilling	18
4.7.	Nachhaltigkeit	20
4.8.	GIS-Integration	21
4.9.	KI	23
4.10.	Wissen und Qualifizierung	25
4.11.	Zusammenarbeit mit Prüf-, Aufsichts- und Genehmigungsbehörden	26
5.	Kommunikation	27
5.1.1.	Mehrwert für die Deutsche Bahn AG	27
5.1.2.	Mehrwert aus Sicht des Bundes	28
5.1.3.	Mehrwert aus Sicht der Auftragnehmer	29
6.	Chancen und Risiken	30
6.1.	Chancen	30
6.2.	Risiken	30
7.	Ausblick und Zusammenfassung	31
	Anhang 1 – Glossar	32



© Bahnhof-Lichtenrade, Max Lautenschläger

1. Management Summary

Die Erweiterung der DB-Strategie zum Building Information Modeling (BIM) bezogen auf den digitalen Anlagenlebenszyklus berücksichtigt die ständige Weiterentwicklung digitaler Technologien im Bereich Planen, Bauen und Betreiben der Deutschen Bahn (DB).

Auf dieser Grundlage werden mit der neuen Strategie Rahmenbedingungen sowie Hinweise und Handlungsempfehlungen für die künftige Anwendung und Weiterentwicklung der BIM-Methodik für Infrastrukturprojekte innerhalb der DB gegeben.

Mit der Einführung der BIM-Methodik bei der DB seit 2015 wurden spezifische BIM-Standards für das digitale Planen und Bauen in Infrastrukturprojekten der DB entwickelt und mit wachsender Anwendung kontinuierlich weiterentwickelt. Der strategische Grundsatz „Erst digital, dann real bauen“ steht dabei im Mittelpunkt. Die BIM-Methodik ermöglicht eine abgestimmte, vernetzte Planung unter Einbeziehung aller Projektbeteiligten. Im Mittelpunkt steht das BIM-Modell als zentrale Datengrundlage, in dem alle relevanten Informationen integriert, abgestimmt und für die weiteren Projektphasen nutzbar gemacht werden. Ziel ist ein reibungsloser Bauablauf, bei dem die Bauausführung auf einer vollständig digitalen Planung basiert.

Inzwischen hat sich BIM in der Planung von Eisenbahninfrastrukturprojekten weitgehend etabliert und entwickelt sich zum neuen Standard. Auftraggeber und Auftragnehmer setzen zunehmend auf modellbasierte Prozesse, haben ihre Kompetenzen ausgebaut und ihre Methoden und Standards weiterentwickelt. Die praktischen Erfahrungen belegen den Nutzen der Methodik und machen parallele konventionelle Arbeitsweisen zunehmend entbehrlich.

Gleichzeitig werden bereitgestellte Objekt- und Bauteilbibliotheken von Softwareherstellern verstärkt in Autoressysteme integriert und stehen so unmittelbar für die Modellierung zur Verfügung.

Die BIM-Methodik reduziert bereits heute medienbruch-behaftete Prozesse und beschleunigt Abstimmungen mit externen Stakeholdern, auch mit Behörden, durch den Einsatz von BIM-Modellen und anschaulichen Visualisierungen. Bei der Weiterentwicklung wird der Fokus auf die digitale Transformation sowie die Digitalisierung von Instandhaltung und Betrieb gelegt, um die beim Planen und Bauen gesammelten Daten und Informationen für den weiteren Lebenszyklus der Anlage nutzen zu können.

Die neue BIM-Strategie richtet sich an interne und externe Stakeholder. Innerhalb der DB richtet sie sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die sich mit dem Planen, Bauen und der Instandhaltung der Infrastrukturanlagen beschäftigen. Insbesondere stehen dabei Führungskräfte und Entscheidungsträger im Mittelpunkt, da sie aufgrund der vorliegenden Informationen besser über Maßnahmen und Mittel in ihrem Kompetenzbereich entscheiden können.

Aber auch externe Stakeholder profitieren von der Digitalisierung in den Bereichen Planen, Bauen und Betreiben von Infrastrukturanlagen. So finden Auftragnehmer aus den Bereichen Planen und Bauausführung ebenso verbindliche Aussagen zur zukünftigen Aufstellung der DB wie Sachverständige und Gutachter, Verantwortliche beim Bundesministerium für Verkehr (BMV) sowie bei Prüf-, Aufsichts- und Genehmigungsbehörden. Darüber hinaus erhalten auch Softwareentwickler und -hersteller für sie wichtige Informationen zur Ausrichtung bei Digitalisierungsthemen.

Um die Schnittstelle zwischen Planung und Bauausführung weiter zu optimieren, wurde darüber hinaus im Jahr 2024 das Gremium BIM2Rail als partnerschaftliche Initiative der Zukunftsinitiative Bau ins Leben gerufen. Innerhalb des Gremiums bringen DB InfraGO AG als Bauherr und Vertreter der Planungs- und Bauunternehmen ihre Erfahrungen gemeinsam ein, um den Übergang zwischen Planungs- und Bauphase durchgängig und anhand von Erfahrungen aus der Bauphase praxisnah zu gestalten

Die Fortschreibung der BIM-Strategie beinhaltet demzufolge neben dem Planen und Bauen auch die digitale Anlageninstandhaltung inklusive der Datenübergabe an den Anlagenbetrieb über eine gemeinsame Datenaustauschplattform.

Das Zielbild dafür bildet ein digitaler Zwilling, der den jeweiligen Stand der Infrastruktur der DB exakt abbildet. Ein digitaler Zwilling ist das virtuelle Abbild eines physischen Objekts, Prozesses oder Systems, das ständig mit den Daten der real existierenden Anlage aktualisiert wird. Die Schaffung digitaler Zwillinge bildet künftig die Basis für die effiziente Datennutzung über den gesamten Lebenszyklus der Infrastrukturanlagen der DB.

Neben der ständigen Weiterentwicklung der Standards im Bereich Planen und Bauen betrachtet die neue Strategie auch die Nutzung von Bauwerksdatenmodellen für den Betrieb der Infrastrukturanlagen über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Die Grundlage dafür bilden Objekt- und Datenmodelle, die alle erforderlichen Informationen strukturiert und in aktueller Form enthalten. Um das zu gewährleisten, bedarf es einer standardisierten, systemübergreifenden Datenlandschaft. Darin werden Daten künftig einmalig erfasst, sind über den gesamten Lebenszyklus der Anlage hinweg verfügbar und durchgängig nutzbar. Dies erfordert einen Kulturwandel, weg vom „Silo-denken“ hin zu einem gemeinsamen Datenverständnis.

Eine integrierte Datenlandschaft ist heute noch eine Vision, soll aber in den nächsten Jahren sukzessive Realität werden. Dafür bedarf es der Verschmelzung von BIM und Geoinformationssystemen (GIS). Während die BIM-Methodik detaillierte Bauwerksdaten ermöglicht, liefern GIS räumlich bezogene Informationen. Durch die Kombination von BIM und GIS entstehen somit völlig neue Möglichkeiten der Datennutzung.

Um eine vorausschauende, datenbasierte Steuerung von Bauprojekten und deren spätere Wartung und Instandhaltung im Anlagenlebenszyklus zu gewährleisten, wird auch das Thema KI immer mehr an Bedeutung gewinnen. Mit BahnGPT, einem bahninternen Assistenten für geschäftliche Aufgaben wurde bereits ein erstes Tool eingeführt. Er nutzt analog zu ChatGPT Generative Pretrained Transformers (GPT) und verwendet aktuell Sprachmodelle, die über Azure OpenAI Services zugänglich sind. Mit NTPDataGO, einer modernen KI-basierten Nachtragsplattform, werden künftig Nachträge mit Hilfe generativer KI formal geprüft, was die Bearbeitungszeit verkürzt und die Qualität verbessert. Langfristig wird die KI dazu beitragen, Bauprojekte effizienter und in besserer Qualität abwickeln zu können.

Die DB als einer der größten Infrastrukturanbieter Europas steht vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels vor besonderen Herausforderungen. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss die DB AG bis 2040 klimaneutral sein und wird so auch ihrer Vorbildfunktion für ein verantwortungsvolles und nachhaltiges Bauen gerecht. Dies wird nur gelingen, wenn der eingeschlagene Weg der Digitalisierung nachhaltig und konsequent weitergegangen wird.

Die neue Strategie der DB-Infrastruktur „Von BIM zum digitalen Anlagenzyklus“ baut auf den bisherigen positiven Erfahrungen bei der Anwendung der BIM-Methodik auf und bezieht darüber hinaus den Betrieb mit ein, was zu einer gesamthaften Betrachtung der Infrastrukturanlagen von der Planung bis zum Betrieb ermöglicht. Die damit verbundenen Vorteile, wie z.B. eine höhere Effizienz beim Planen, Bauen und Betreiben sowie eine schnellere Entscheidungsfindung, auch in der Instandhaltung, bieten einen Mehrwert für alle am Prozess Beteiligten (DB, Bund, Behörden und Auftragnehmer).

Die neue Strategie leistet somit einen Beitrag zu einer starken Infrastruktur für kommende Generationen.

2. Interne und externe Einflussfaktoren

Die Vertiefung der BIM-Methodik und die digitale Transformation für einen erweiterten Anwenderkreis basieren auf verschiedenen internen und externen Einflussfaktoren, die hier näher betrachtet werden.

2.1. Interne Einflussfaktoren

Die Anwendung der BIM-Methodik bei der DB wird durch eine Vielzahl interner Einflussfaktoren bestimmt, sowohl auf strategischer als auch auf operativer Ebene. Ziel ist es, eine stabile Projektabwicklung zu gewährleisten und dabei Kosten, Termine und Qualität einzuhalten. Das Kerngeschäft der DB besteht darin, einen reibungslosen Bahnbetrieb sicherzustellen. Dabei ist es essenziell, den aktuellen Zustand der Infrastruktur stets im Blick zu behalten, die Anlagen instand zu halten und technisch auf den neuesten Stand zu bringen sowie Projekte effizient zu planen, zu koordinieren und umzusetzen.

Die DB plant, baut und betreibt hochkomplexe Infrastrukturbauwerke wie Bahnhöfe, Brücken, Tunnel, Energieversorgung und Gleisanlagen. Die BIM-Methodik unterstützt hierbei die koordinierte Planung, den Bau sowie den anschließenden Betrieb dieser Anlagen, indem sie für eine bessere und durchgehende Datengrundlage sorgt. Durch die nahtlose Übertragung von Planungs- und Baudaten in den Anlagenbetrieb lassen sich wirtschaftliche Potenziale über den gesamten Lebenszyklus einer Infrastruktur erschließen.

Fehler und Kollisionen, etwa zwischen verschiedenen Gewerken, können frühzeitig erkannt und vermieden werden. Der Einsatz der BIM-Methodik führt zu weniger Nachträgen, geringeren Verzögerungen und minimierten Kostenüberschreitungen. Projekte werden dadurch effizienter umgesetzt.

Mit der kontinuierlichen Weiterentwicklung der BIM-Methodik sowie der Integration moderner digitaler Technologien verfolgt die DB das Ziel, die Qualität in Planung, Bau und Betrieb ihrer Infrastrukturanlagen nachhaltig zu steigern. Datenbasierte Szenarien ermöglichen fundierte Entscheidungen und erhöhen die Zuverlässigkeit in allen Projektphasen.

Die BIM-Methodik ist somit ein zentraler Bestandteil der Digitalisierung im Bauwesen und ein elementarer Pfeiler der übergeordneten Digitalisierungsstrategie der DB.

2.2. Externe Einflussfaktoren

Die DB steht im Spannungsfeld wachsender Anforderungen an Effizienz, Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Externe Einflussfaktoren aus Politik, Gesellschaft, Wirtschaft und Technologie machen es notwendig, moderne digitale Entwicklungen wie die BIM-Methodik, den digitalen Zwilling und Künstliche Intelligenz (KI) in der Planung, im Bau und im Anlagenbetrieb von Infrastrukturprojekten konsequent einzusetzen.

Die deutsche Bundesregierung und die Europäische Union fördern aktiv die Digitalisierung im Bauwesen, u. a. durch die „Digitalstrategie für Deutschland“ des Bundesministeriums für Verkehr. Öffentliche Infrastrukturprojekte sollen nach BIM-Standards geplant und umgesetzt werden. Die DB als größter Infrastrukturträger im Mobilitätssektor steht damit vor der Herausforderung, diese Vorgaben nicht nur zu erfüllen, sondern als Vorreiter zu agieren.

Die Gesellschaft erwartet von der DB nicht nur einen reibungslosen, sondern auch einen klimafreundlichen und zukunftsfähigen Verkehr. Nachhaltigkeit in Bau, Betrieb und Instandhaltung wird zunehmend zur Grundvoraussetzung. Die BIM-Methodik ermöglicht es, Lebenszyklen von Bauwerken ganzheitlich zu betrachten und CO₂-Emissionen bereits in frühen Projektphasen zu optimieren. Ein digitaler Zwilling kann den laufenden Anlagenbetrieb nachhaltig verbessern, z. B. Wartung im Rahmen der präventiven Instandhaltung oder die Simulation energieeffizienter Betriebsstrategien.

Als staatlich unterstütztes Unternehmen steht die DB in der Pflicht, wirtschaftlich effizient zu agieren. Die BIM-Methodik und digitale Zwillinge helfen, Projekte schneller, kostensicherer und transparenter umzusetzen.

Globale Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung schaffen neue Möglichkeiten der Prozessoptimierung. Die Verbindung der BIM-Methodik mit digitalen Zwillingen und KI-Technologien eröffnet völlig neue Potenziale – von der automatisierten Planung über intelligente Bauüberwachung bis hin zur prädiktiven Instandhaltung ganzer Bahnhöfe, Strecken- und Energienetze. KI kann große Datenmengen analysieren, Muster erkennen und Entscheidungen unterstützen – ein entscheidender Hebel angesichts der Größe und Komplexität des Bahnnetzes.

Die Baubranche und der Eisenbahnsektor sind stark vom Fachkräftemangel betroffen. Digitale Prozesse können helfen, Ressourcen effizienter zu nutzen, manuelle Tätigkeiten zu automatisieren und Know-how digital zu sichern. Besonders der digitale Zwilling in Kombination mit KI erlaubt eine zentrale Datenhaltung und -analyse, wodurch Wissen besser geteilt und Prozesse beschleunigt werden können.

Nur durch konsequente Digitalisierung kann die DB ihre Rolle als Rückgrat der nachhaltigen Mobilität in Deutschland zukunftssicher gestalten.



„Digitale Methoden entfalten erst dann ihre Kraft, wenn wir Silos aufbrechen, Wissen teilen und Daten als gemeinsame Infrastruktur begreifen – getragen von Menschen, nicht nur von Maschinen.“

Prof. Dr.-Ing. Cornelius Preidel

Professur für Bauinformatik und Digitales Planen
und Vorstand buildingSMART Deutschland

3. Vision und Zielbild

Mit Blick auf interne und externe Impulse, identifizierte Anforderungen und die erwarteten Vorteile für die DB, ihre Kundinnen und Kunden sowie Lieferantinnen und Lieferanten sind mittel- und langfristige strategische Zielbilder erforderlich.

Die Fortschreibung der Strategie erweitert den Betrachtungszeitraum und schließt weitere Digitalisierungsfaktoren mit ein. Das Ziel soll sein, unsere Infrastrukturanlagen langfristig effizienter zu planen und zu bauen – unterstützt durch eine einheitliche Datenaustauschplattform – und einen nahtlosen Übergang in einen digitalisierten Anlagenbetrieb während des Betriebs der Infrastruktur zu realisieren.

3.1. Vision

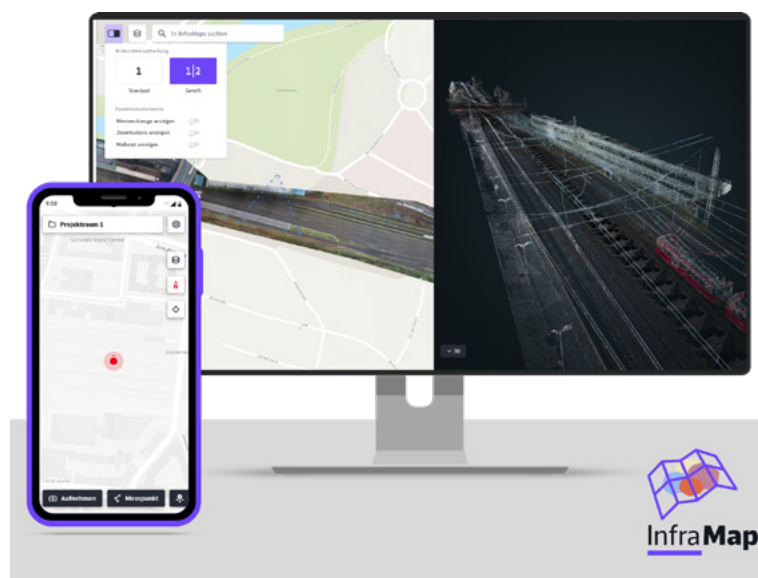
Die Eisenbahn steht vor einem tiefgreifenden Wandel: Eine veraltete Infrastruktur und heterogene Technologien erfordern schnelle Lösungen. Es reicht nicht, Planung und Bau zu digitalisieren – entscheidend ist die Integration des Anlagenbetriebs.

Ziel ist ein konsistenter digitaler Lebenszyklus – von der Planung über den Bau bis hin zu Anlagenbetrieb und Instandhaltung. Basis dafür ist ein digitaler Zwilling: ein stets aktuelles, präzises Abbild der realen Infrastruktur. So lässt sich der Zustand jeder Anlage zuverlässig und nachvollziehbar erfassen.

Heute sind Daten oft isoliert und fragmentiert. Künftig sollen alle Beteiligten auf eine zentrale, vernetzte Datenbasis zugreifen – unabhängig vom ursprünglichen System. Planungsmodelle werden zur „geometrischen Heimat“ aller Informationen – Daten sind direkt an realen Objekten verortet. Sensorik liefert Zustandsinformationen in Echtzeit. Künstliche Intelligenz unterstützt bei der Analyse, erkennt Muster und schlägt Maßnahmen vor. Der manuelle Aufwand vor Ort sinkt, Instandhaltung wird planbar, Ausfälle lassen sich vermeiden. Verlässliche Daten sind die Grundlage. Das gilt insbesondere für sicherheitsrelevante Anlagen, hier ist Datensicherheit zwingend erforderlich. Vertrauen in digitale Systeme entsteht durch konkrete Vorteile im Alltag: schnellere Informationen, auffindbare Dokumente, frühzeitige Maßnahmen.

Die Vision: eine intuitive, geobasierte Plattform – ein „Google Maps der Deutschen Bahn“. Sie verknüpft Systeme, visualisiert Zustände und erleichtert Zusammenarbeit. Künstliche Intelligenz unterstützt bei der Datenpflege (siehe Foto).

Die Umsetzung erfolgt schrittweise: mit konkreten Lösungen, iterativer Prüfung und stetiger Weiterentwicklung. Der digitale Lebenszyklus ist kein Selbstzweck, sondern Schlüssel für eine moderne, zuverlässige Bahn.



3.2. Ziel und Zielgruppe der Strategie

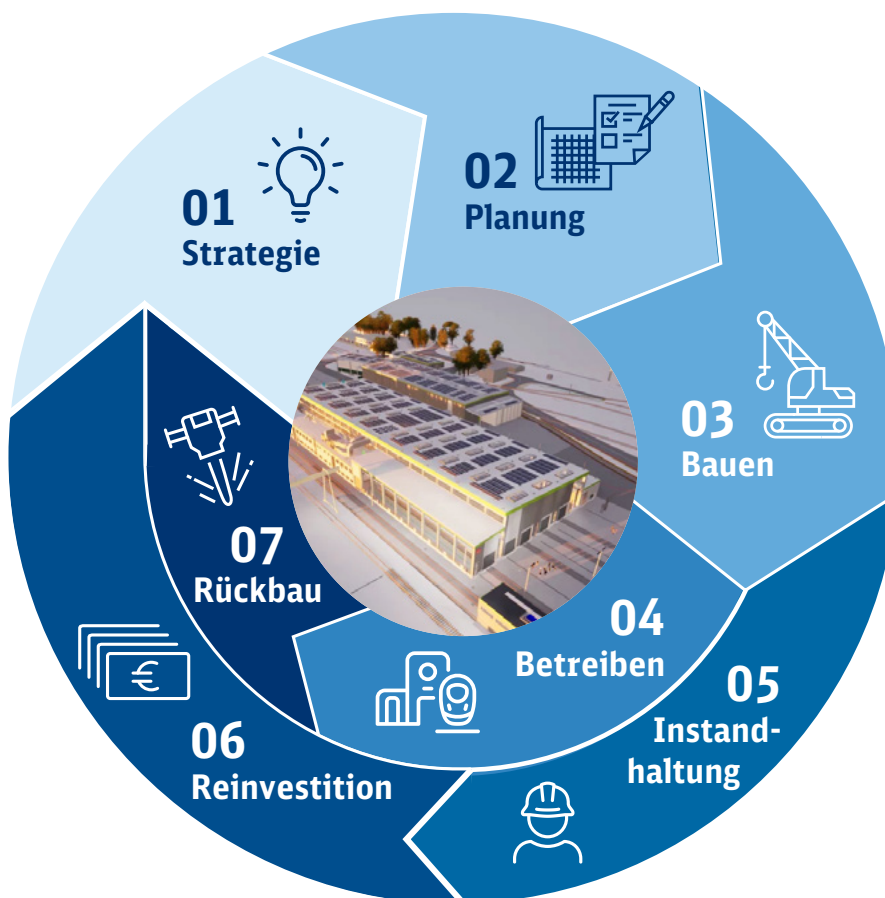
Die DB aktualisiert ihre VRI BIM-Strategie aus dem Jahr 2022. Schwerpunkte sind dabei die kontinuierliche Weiterentwicklung der Methodik beim Einsatz für das Planen und Bauen sowie die Nutzung von umfassenden BIM-Modellen für das Lebenszyklusmanagement von Infrastrukturanlagen. Eine präzise Kenntnis und Bewertung der bestehenden Infrastruktur auf Basis aktueller Daten ist für beides essenziell. Ziel ist es, Infrastruktur effizient im Zeit- und Kostenrahmen zu planen und zu bauen sowie anschließend einen optimierten Anlagenbetrieb gewährleisten zu können. Ein ganzheitlicher Ansatz zur Anwendung von Daten einer Infrastrukturanlage im ganzen Anlagenlebenszyklus ermöglicht die Darstellung eines digitalen Zwillings und die Steigerung der Effizienz der Anlage (siehe Abbildung 1).

Die Strategie „Von BIM zum digitalen Anlagenlebenszyklus“ in der Infrastruktur richtet sich an interne und externe Adressaten.

Extern sind dies vor allem die planenden und bauausführenden Auftragnehmer, Sachverständige und Gutachter bis hin zu den Verantwortlichen beim Bundesministerium für Verkehr sowie bei Prüf-, Aufsichts- und Genehmigungsbehörden, aber auch Softwareunternehmen und andere Infrastrukturbetreiber. Die Strategie „Von BIM zum digitalen Anlagenlebenszyklus“ in der Infrastruktur vermittelt klare und langfristig verbindliche Leitlinien zur Aufstellung und Vorgehensweise der DB.

Intern sind dies mit dem Planen, Bauen und Anlagenbetrieb beschäftigte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der DB. Besonders im Fokus stehen Führungskräfte und Entscheidungsträger. Sie erhalten fundierte Informationen, um gezielte Entscheidungen über Maßnahmen und Mittel im Planen, Bauen und Anlagenbetrieb von Infrastrukturanlagen zu treffen.

Abbildung 1: **Anlagenlebenszyklus**



4. Handlungsfelder

Die Maßnahmen werden in der Struktur der etablierten Handlungsfelder umgesetzt. Von der Planung bis in den Betrieb der Infrastrukturanlage werden der aktuelle Stand und die nächsten Schritte in Handlungsfeldern dargestellt.

© DB InfraGo Fahrweg, Huy Tran



4.1 Standards in der Planung

Allgemeiner Teil

Standards in der Planung konkretisieren die Anwendung der BIM-Methodik und erleichtern so die Umsetzung für alle Beteiligten. Durch klar definierte Anforderungen wird der Planungsprozess strukturiert, standardisiert und skalierbar gestaltet. Dies trägt wesentlich zur Steigerung von Effizienz und Qualität bei, indem wiederkehrende digitale Abläufe gefördert, Prozessabläufe optimiert und Schnittstellen vereinfacht werden.

Abgestimmte Standards fördern zudem die fach- und gesellschaftsübergreifende Zusammenarbeit innerhalb der DB und bilden die Grundlage für eine einheitliche, effiziente und durchgängig digitale Bauprojektentwicklung. Ziel ist es, die Erneuerung und den Ausbau der Eisenbahninfrastruktur effektiver und reibungsloser voranzutreiben. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Standards unterstützt dabei nicht nur die Verlässlichkeit in der Projektentwicklung, sondern ermöglicht auch die Integration weiterer auftraggeberrelevanter Anwendungsfälle für eine modellbasierte und kollaborative Umsetzung.

Rückblick / Aktueller Stand

Mit der Implementierung der BIM-Methodik wurde diese in den vergangenen Jahren schrittweise in die Planungsprozesse der DB integriert und kontinuierlich weiterentwickelt. Zentrale Bausteine dieser Umsetzung waren die Entwicklung von Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) sowie die Einführung von Common Data Environments (CDE), die eine digitale, vernetzte und kollaborative Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten ermöglichen.

Hierdurch wurden umfassende Standards für die Abwicklung von BIM-Projekten etabliert, die Ziele, Anwendungsfälle, Datenaustausch und Modellanforderungen klar definieren. Auf dieser Grundlage wurden bestehende Prozesse, Vergabekonzepte und Vertragsunterlagen einschließlich Leistungsbeschreibungen sukzessive angepasst. Zusätzlich wurden BIM-spezifische Rollen und Verantwortlichkeiten eingeführt, die heute sowohl auf Auftraggeber- als auch auf Auftragnehmerseite fest in den Regelprozessen im Bauprojekt verankert sind und die Umsetzung der BIM-Methodik operativ unterstützen.

Zur Vereinheitlichung der Bauprojektentwicklung wurden erste Maßnahmen zur Harmonisierung unterschiedlicher BIM-Standards innerhalb der Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) initiiert. So konnten u. a. das BIM-Glossar und Fachmodellstrukturen abgestimmt und für die Integration in die Standardprozesse der Planung vorbereitet werden.

Ergänzend tragen eisenbahninfrastrukturspezifische Objekt- und Bauteilbibliotheken maßgeblich dazu bei, die Modellierung insbesondere in Standardprojekten für Auftragnehmer zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Objekt- und Bauteilbibliotheken sowie der zugrundeliegenden Standards der Planung ermöglicht damit bereits heute eine teilweise Automatisierung zentraler BIM-Anwendungsfälle, etwa bei der 3D-Modellierung, der Mengenermittlung, der Erstellung von Leistungsverzeichnissen oder der Ableitung von 2D-Plänen aus BIM-Modellen.

Insbesondere in Standardprojekten in einfachen Verhältnissen führen Standards und Bibliotheken zu einer deutlichen Reduzierung der Planungsdauer. So kann die Aufgabenstellung in Form eines 3D-Prototyps frühzeitig in der Umgebung visualisiert, mit allen Stakeholdern abgestimmt und direkt in der Qualität einer Ausführungsplanung umgesetzt werden.

Darüber hinaus liefert der Einsatz von BIM-Modellen in digitalen Prüf- und Freigabeprozessen vielversprechende Erkenntnisse für die weitere Implementierung kollaborativer, modellbasierter Verfahren auf Basis von CDE-Plattformen. Parallel wurden strukturelle Grundlagen geschaffen, um auch die modellgestützte Zusammenarbeit mit Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden zu fördern.

Begleitend wurden Expertennetzwerke aufgebaut, die interne und externe BIM-Anwender miteinander vernetzen. Sie stärken die Kompetenzentwicklung und stellen sicher, dass praktische Erfahrungen aus der Projektabwicklung systematisch in die Weiterentwicklung der Standards einfließen.

Erkenntnisse aus der laufenden Implementierung fließen außerdem aktiv in nationale und internationale Normungsgremien ein. Ziel ist es, offene Standards wie das IFC-Datenaustauschformat sowie Informationsanforderungen und Prozesse im Sinne einer interoperablen, skalierbaren BIM-Anwendung für Infrastrukturprojekte weiterzuentwickeln.

Aussicht (mittelfristig)

Der Fokus in den kommenden Jahren liegt auf der vollständigen Integration der BIM-Methodik in die Regelprozesse der DB.

Zentrale Schwerpunkte sind

- **Vereinheitlichung und Harmonisierung** wesentlicher Anforderungen der AIA, der BIM-Anwendungsfälle sowie der BIM-spezifischen Rollen- und Verantwortlichkeiten.
- **Integration von betriebsrelevanten Anforderungen aus dem Anlagenbetrieb** in die BIM-Standards der Planung, um die durchgängige Nutzung der Daten über den gesamten Lebenszyklus zu ermöglichen.
- **Harmonisierung von Fachmodellstandards und Objektbibliotheken**, um Qualität, Wiederverwendbarkeit und Effizienz der Modellierung zu steigern.
- **Etablierung einer einheitlichen CDE** als zentrale Plattform der EIU, die modellbasierte und digitale Prozesse für die wesentlichen Anwendungsfälle im Bauprojekt sicherstellt.
- **Pilotierung und Ausbau der modellgestützten Zusammenarbeit mit Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden** für z. B. Planfeststellung oder Genehmigung mit dem Ziel, perspektivisch weitgehend auf konventionelle Planunterlagen zu verzichten und die modellbasierte Abstimmung zu fördern, einschließlich der Anbindung einer CDE an Aufsichtsbehörden.

- **Weiterentwicklung von BIM-Anwendungsfällen** zur weiteren Steigerung der modellbasierten Arbeit und Grundlage für die Erhöhung des Automatisierungsgrads, z. B. bei Mengenermittlung, Kosten- und Terminplanung oder Leistungsverzeichniserstellung.
- **(Teil-)automatisierte Modellprüfungen**, ermöglicht durch definierte Standards der Planung, um die Qualität der BIM-Modelle gezielt zu verbessern und Qualitätssicherungsprozesse zu vereinfachen.

Durch diese Maßnahmen wird die Akzeptanz modellbasierter Verfahren gestärkt. BIM etabliert sich damit als verbindlicher Standard für Bauprojekte der Eisenbahninfrastruktur mit spürbaren Verbesserungen bei Effizienz, Qualität und Nachhaltigkeit.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

BIM ist fester Bestandteil der regulären Prozesse und des Regelwerks der DB und stellt in der Planungsphase für alle Stakeholder eine durchgängige modellbasierte Arbeitsweise sicher. Diese Verankerung ersetzt zunehmend dokumentenzentrierte Verfahren durch datengetriebenen, objektbasierten Informationsaustausch und schafft die Grundlage für eine integrative Datenarchitektur und Automatisierung. Das schrittweise digitalisierte DB-Regelwerk ermöglicht dabei eine (teil-)automatisierte Qualitätssicherung der Planung.

Darauf aufbauend eröffnen sich weitere Potenziale für die Automatisierung in der Planung, etwa in der 3D-Modellerstellung oder der Bestandsmodellierung durch KI-gestützte Softwarelösungen. Die geschaffenen Standards und die verbesserte Datenqualität bilden die digitale Grundlage dafür und tragen insbesondere in Standardprojekten zu einer deutlichen Verkürzung der Planungsdauer bei. Die erreichte Standardisierung und Qualitätssicherung der Planung bilden zugleich den entscheidenden Baustein für ihre erweiterte Nutzung in der Bauausführung und im Betrieb.

4.2 Standards in der Bauausführung

Allgemeiner Teil

Nach Einführung der BIM-Methodik bei der DB erreichen nun zunehmend mehr Projekte die Phase der Bauausführung. Diese Phase beschreibt den Übergang von der Planung zur Realisierung bis zur Übergabe des Bauwerks in den Anlagenbetrieb.

BIM wird so eingesetzt, dass Bauprozesse durch eine gemeinsame digitale Grundlage und abgestimmte Standards effizient, transparent und in hoher Qualität umgesetzt werden.

Im Mittelpunkt der Standardentwicklung stehen auftraggeberbezogene Zielsetzungen und praxisorientierte Anwendungsfälle, insbesondere an der Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Gleichzeitig schafft die Bauausführung eine verbesserte Datengrundlage, die gezielt für den späteren Anlagenbetrieb genutzt werden kann.

Die modellbasierte und vernetzte Abwicklung gewinnt dabei kontinuierlich an Bedeutung: BIM-Modelle dienen als gemeinsame Informationsbasis, die eine bessere Koordination und Abstimmung aller Beteiligten ermöglicht. Relevante Prozesse werden zunehmend direkt am Modell gesteuert, was die Zusammenarbeit effizienter und transparenter macht.

Rückblick / Aktueller Stand

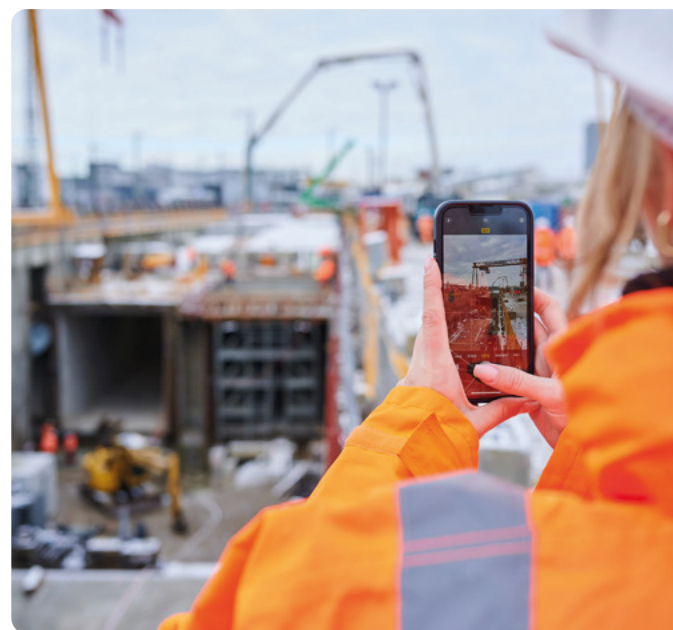
Die Übergabe von BIM-Modellen aus der Planungsphase an die Bauausführung erfolgt zunehmend systematisch. Parallel dazu steigt die Nutzung der BIM-Methodik in der Bauausführung, da immer mehr Auftragnehmer bereitgestellte Modelle aktiv in ihre Abläufe integrieren.

Die wachsende Anwendung macht jedoch deutlich, dass die Modellqualität gezielt an die Anforderungen der Bauausführung angepasst werden muss. Medienbrüche in der Zusammenarbeit mit Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden, etablierte organisatorische Abläufe sowie individuelle Arbeitsgewohnheiten führen weiterhin dazu, dass BIM-Modelle und klassische Planunterlagen parallel eingesetzt werden – mitunter verbunden mit einem Rückgriff auf konventionelle Arbeitsweisen.

Es liegen bereits etablierte Standards für die Bauausführung vor, darunter BIM-Modellanforderungen, definierte Anwendungsfälle sowie Standardleistungstexte und -beschreibungen, die in der Praxis umgesetzt und sukzessive weiterentwickelt werden.

Die Weiterentwicklung der BIM-Methodik in der Bauphase wird durch verschiedene Instrumente vorangetrieben. Ein zentrales Element ist das Programm BIM2Build im Geschäftsbereich der DB InfraGO Fahrwege. Es begleitet ausgewählte Projekte zentral, erprobt Anwendungsfälle unter realen Bedingungen und trägt erfolgreiche Lösungen schrittweise in die Breite. Zu den praxiserprobten Ergebnissen zählen modellbasierte Baubesprechungen, Mängelmanagement und As-built-Modelle, die sich als wirksam und umsetzbar erwiesen haben.

Darauf aufbauend wurde ermittelt, welche Funktionen eine CDE in der Bauausführung erfüllen muss. Diese Erkenntnisse dienen als Grundlage für fundierte Entscheidungen, um Insellösungen zu vermeiden und möglichst viele Anwendungsfälle mit einem zentralen Tool abzudecken.



In der Bauausführung besteht weiterhin Bedarf an praxisnahen, einfach einsetzbaren Lösungen. Dazu werden digitale Werkzeuge erprobt – beispielsweise Augmented-Reality-Anwendungen oder mobile Endgeräte zur einfachen Aufnahme von Punktwolken auf der Baustelle, mit denen der Baufortschritt modellbasiert visualisiert, geprüft und dokumentiert werden kann. Die daraus gewonnenen Erfahrungen fließen in die Entwicklung weiterer Anwendungsfälle ein.

Aussicht (mittelfristig)

Mittelfristig wird die BIM-Methodik als Standard in der Bauausführung etabliert. Erfolgreiche Ansätze aus Pilotprojekten werden schrittweise in die Regelanwendung überführt. Ausgewählte Projekte werden weiterhin zentral begleitet, um Praxistauglichkeit zu festigen, Erfahrungen zu validieren und daraus Standards für die Bauausführung abzuleiten.

Der Fokus liegt dabei auf praxistauglichen Anwendungsfällen, die durch einfach zu bedienende mobile Softwarelösungen und eine zentrale CDE unterstützt werden. Anwendungsfälle, die heute nur mit hohem Aufwand umsetzbar sind, sollen so weiterentwickelt werden, dass sie technisch flächendeckend nutzbar sind. Gleichzeitig werden Modelle so aufbereitet, dass sie in der Bauausführung ohne zusätzlichen Modellierungsaufwand weiterverwendet werden können.

Dazu zählen unter anderem die modellbasierte Bauabrechnung, die Baufortschrittskontrolle sowie Vermessungsanwendungen – beispielsweise zur modellbasierten Bauabsteckung, die gezielt für eine standardisierte und

effiziente Nutzung weiterentwickelt werden. Ergänzend werden die Informationsanforderungen präzisiert, As-built-Daten systematisch für Betrieb und Instandhaltung nutzbar gemacht und die Modellqualität schrittweise gesteigert.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Die DB etabliert BIM als Branchenstandard für eine durchgängig digitale Bauausführung. Das digitale Modell wird dabei zum zentralen Steuerungselement, an dem sämtliche Abläufe, von der Ausführungsplanung über die Baufortschrittskontrolle bis hin zur Abrechnung, gebündelt sind.

Prozesse werden nahtlos verknüpft: Gewerke, Terminpläne, Materialflüsse und Qualitätsprüfungen sind direkt mit dem Modell verknüpft. Automatisierte Meldungen bei Baufortschritt stoßen Abnahmen und Abrechnungen an, basierend auf den im Modell dokumentierten Leistungen. Damit entsteht ein durchgängiger, medienbruchfreier Datenfluss.

Zukünftig gilt es, Entwicklungen wie KI und robotergestütztes Bauen strategisch im Blick zu behalten und gezielt in die BIM-Methodik der Bauausführung zu integrieren. So wird sichergestellt, dass automatisierte Prozesse, datenbasierte Entscheidungen und Effizienzgewinne auch in der Bauausführung wirksam realisiert werden. Der Anspruch ist, BIM nicht als zusätzliche Anforderung, sondern als festen Bestandteil moderner Bauprozesse zu etablieren, robust in der Anwendung, skalierbar im Projekt und wirkungsvoll im Ergebnis.

4.3 Übergabe der Daten in den Anlagenbetrieb

Allgemeiner Teil

Ein zentrales Ziel der Digitalisierung im Bahnbereich ist die durchgängige Nutzung von Informationen über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage hinweg – von der Planung über den Bau bis in den Betrieb und die Instandhaltung. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Ansatzes ist die strukturierte und möglichst automatisierte Übergabe von Projektdaten in die Systeme des Anlagenbetriebs.

BIM-Modelle sollen künftig nicht nur als Planungswerkzeuge dienen, sondern auch als Träger betriebsrelevanter Informationen dauerhaft nutzbar sein. Geometrische und technische Daten, Dokumentationen und Parameter wie Instandhaltungskosten, Energieverbrauch oder Lebensdauererkennwerte werden aus dem Projektmodell direkt in die Systeme des Asset- und Lifecycle-Managements (z. B. SAP, IZ-Plan) überführt. Dadurch entsteht eine höhere

Transparenz, geringerer Aufwand für manuelle Datenerfassung und eine fundierte Basis für operative und strategische Entscheidungen.

Gerade angesichts des Fachkräftemangels ist eine manuelle, redundante Datenpflege nach Projektende nicht mehr zukunftsfähig. Sie bindet Ressourcen, verzögert Prozesse und birgt das Risiko unvollständiger Übergaben – besonders in den Phasen direkt nach Inbetriebnahme, wenn neue Projekte bereits anstehen und die Nachbearbeitung an Priorität verliert.

Rückblick / Aktueller Stand

In vielen Bauprojekten werden heute bereits strukturierte Daten erfasst und dokumentiert. Die Nutzung von Datenbanken wie SAP, IZ-Plan oder DMS-Systemen sind etabliert.

Die modellbasierte Übergabe dieser Informationen an den Betrieb befindet sich allerdings noch in der Aufbauphase. Erste Projekte haben gezeigt, dass eine automatische Übertragung der Daten grundsätzlich möglich ist – aber technologische, organisatorische und prozessuale Fragen noch zu klären sind. Die Übergabeprozesse sind heute oft noch durch manuelle Prüfungen und Medienbrüche geprägt. Eine abgestimmte, standardisierte Vorgehensweise zur automatisierten Datenübernahme steht derzeit im Fokus mehrerer Initiativen.

Aussicht (mittelfristig)

Bis 2030 sollen modellbasierte Übergabeprozesse in mehreren DB-Gesellschaften pilotiert und praxisnah getestet werden. Ziel ist die schrittweise Entwicklung standardisierter Verfahren zur automatisierten Übernahme von Projektdaten in Betriebssysteme wie SAP oder IZ-Plan. Gemeinsam mit Betriebseinheiten werden konkrete Anwendungsfälle entlang des Lebenszyklus definiert – von der Übergabe über die Instandhaltung bis zur Bedarfsermittlung für Folgeprojekte.

Im Rahmen von Proof-of-Concepts wird die technische Integration getestet, etwa die Übergabe von geometrischen Daten, Dokumentationen und Stammdaten aus dem Modell direkt an die Zielsysteme. Parallel wird ein Visualisierungstool erarbeitet, das BIM-Modelle mit betriebsrelevanten Informationen verknüpft. Dabei werden auch Fragen zur Datenbasis, Verantwortlichkeiten und Zugriffsrechten berücksichtigt, insbesondere im Hinblick auf sensible Infrastruktur- und Betriebsdaten.

BIM-Standards werden in diesem Prozess kontinuierlich weiterentwickelt und auf Betriebserfordernisse abgestimmt. Ziel ist ein nachvollziehbarer, möglichst automatisierter

Übergabeprozess, der perspektivisch ohne Medienbruch funktioniert und gleichzeitig die Anforderungen an Datensicherheit und Systemkompatibilität erfüllt.

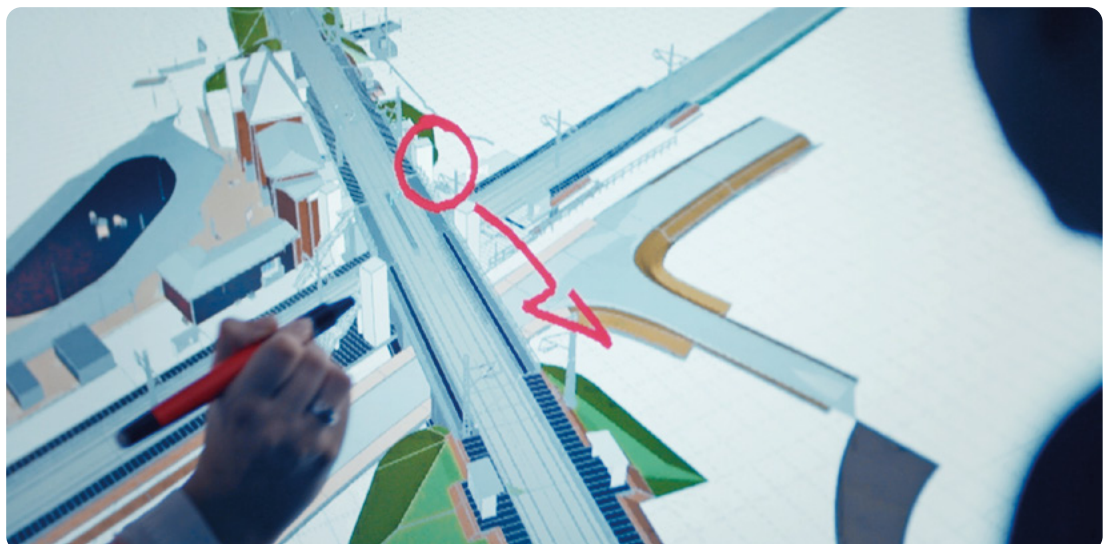
Strategische Ausrichtung (langfristig)

Langfristig soll ein produktiv nutzbares System für die modellbasierte Übergabe und Verwaltung betriebsrelevanter Daten eingeführt sein. Alle wesentlichen Informationen aus Bauprojekten, wie Geometrie, technische Parameter und Dokumentation, werden standardisiert übergeben, qualitätsgesichert übernommen und langfristig nutzbar gemacht.

BIM-Modelle werden sukzessive an betriebliche Anforderungen angepasst, bestehende Datenbanken systematisch angebunden. Der daraus entstehende digitale Modellbestand bildet die Grundlage für neue Anwendungen, etwa für Wartung, Inspektion oder Verbrauchsanalyse.

Organisatorisch werden klare Zuständigkeiten für Datenhaltung und Pflege etabliert. Betriebspersonal wird geschult, um die Systeme aktiv zu nutzen. Künstliche Intelligenz unterstützt bei der automatisierten Prüfung der übergebenen Daten auf Vollständigkeit und Qualität – und reduziert dadurch den manuellen Aufwand erheblich.

Die modellbasierte Übergabe wird so zu einem festen Bestandteil der Projektstruktur und ermöglicht einen nachhaltigen, datenbasierten und zukunftsfähigen Anlagenbetrieb.



4.4 Objekt- und Datenmodelle

Allgemeiner Teil

Objekt- und Datenmodelle sind strukturierte Darstellungen von Informationen, die für die Planung, den Bau, die Instandhaltung und den Betrieb von Infrastruktur verwendet werden.

Objektmodelle beziehen sich auf Elemente (Objekte, Komponenten) der Infrastruktur. Diese Modelle enthalten detaillierte Angaben über die Eigenschaften der Objekte.

Datenmodelle umfassen die verschiedenen Arten von Daten, die im Zusammenhang mit diesen Objekten gesammelt und verarbeitet werden. Die Integration dieser Modelle hilft, die Effizienz und Genauigkeit in der Planung, Bauphase und im Betrieb zu steigern und eine bessere Entscheidungsgrundlage zu schaffen.

Es gibt derzeit keine flächendeckenden und unternehmensübergreifenden Standards und keine durchgehende Systematik, um diese Daten für alle zugänglich zu machen. Bei der BIM-Implementierung sind die Schnittstellen insbesondere zu den Bestandsdaten zu berücksichtigen, um einerseits eine reibungslose Nutzung zu Projektbeginn und andererseits eine für den Anlagenbetrieb gut verwendbare Informationsübergabe am Projektende sicherzustellen.

Die Digitalisierung und das Bedürfnis nach Effizienzsteigerung erfordern eine langfristige Strategie zur Integration und Nutzung von Datenmodellen.

Rückblick / Aktueller Stand

In den vergangenen Jahren wurden in den einzelnen Geschäftsbereichen Anforderungen an Daten und deren Strukturen entwickelt. Die jeweiligen Entwicklungen der Geschäftsfelder sind in untenstehender Grafik vergleichend gegenübergestellt. Trotz unterschiedlicher Bezeichnungen sind die Produkte in großen Teilen deckungsgleich.

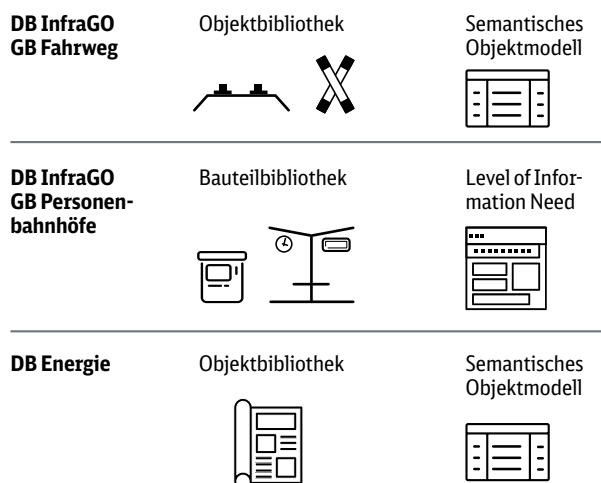


Abbildung 2: Bisherige Ergebnisse in den jeweiligen Geschäftsfeldern

Die erste Synchronisierung von Objekten und anderen Datengrundlagen erfolgte mit dem Anlagenbetrieb zwischen den Geschäftsbereichen sowie anderen Infrastrukturbetreibern.

Der aktuelle Stand der Entwicklung zeichnet sich durch wesentliche Fortschritte in der Standardisierung und Harmonisierung aus. Hierbei werden klare Vorgaben für die übergreifende Fachmodellstruktur, die eine einheitliche Organisation der Daten sicherstellen, definiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Definition standardisierter Objektklassen und allgemeiner Attribute, die die Nutzung der Daten über verschiedene Anwendungsbereiche hinweg ermöglichen. Diese Standards orientieren sich an internationalen Klassifizierungsstandards wie den Industry Foundation Classes (IFC), den Objektklassen der Verkehrswege Version 2.1 (buildingSmart Deutschland) und der DIN 276, wodurch sowohl eine hohe Interoperabilität als auch internationale Nutzbarkeit gewährleistet wird.

Neben der Erstellung von semantischen Vorgaben wurden in den drei Geschäftsbereichen auch geometrische Bibliotheken für die Modellierung im Rahmen von BIM-Projekten erstellt. Dabei werden offene, breit abgestimmte Dateiformate und Datenstrukturen berücksichtigt.

Aussicht (mittelfristig)

Die bisherigen Objekt-/Bauteilbibliotheken sollen zu einer einheitlichen, gemeinschaftlichen Bibliothek mit Geometrievorlagen zusammengeführt und weiterentwickelt werden.

Der Aufbau standardisierter Schnittstellen zur konsistenten Erfassung, Analyse und Nutzung von Daten im gesamten Infrastrukturmanagement soll weiter vorangetrieben werden. Durch die Berücksichtigung der Schnittstellen zu Bestandsdaten soll eine nahtlose Datenbereitstellung vom Projektbeginn bis zur Integration in das Anlagenmanagement erfolgen.

Für eine optimierte Datenverwaltung in Planung und Anlagenbetrieb hat die Umsetzung eines Daten- bzw. Informationsmodells zur Identifikation von System- und Datenschnittstellen bereits begonnen.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Durch die zu entwickelnden Schnittstellen soll der Wandel von einer dateibasierten Arbeitsweise zu einer datenbasierten Arbeitsweise ermöglicht werden.

Insbesondere in größeren, geschäftsbereichsübergreifenden Projekten ist der Nutzen vereinheitlichter Vorgaben für die Projektkoordination immens.

4.5 Dateninteroperabilität

Allgemeiner Teil

Daten bilden das Rückgrat des digitalen Anlagenlebenszyklus. Sie sind Voraussetzung für fundierte Entscheidungen, effiziente Betriebsführung, Automatisierung und KI-basierte Unterstützung. Ziel ist eine durchgängige, standardisierte und systemübergreifende Datenlandschaft, in der Informationen aktuell und gepflegt, über den gesamten Lebenszyklus hinweg verfügbar und kontinuierlich nutzbar sind. Datenflüsse in der Landschaft verlaufen omnidirektional, Medienbrüche werden systematisch abgebaut.

Diese Datenlandschaft integriert Planungsdaten in offenen Standards wie IFC, COBie oder CityGML, GIS sowie Anlagendaten aus SAP-Systemen, DB-GIS und Dokumentenmanagement wie auch Betriebsdaten, welche durch die Informationen der Servicedienstleister (Rückmeldungen zu Aufträgen) der Instandhaltung sowie Sensordaten aus dem IoT-Umfeld zur Sicherung der Datenaktualität ergänzt werden.

Für eine integrative Nutzung aller Informationen der verschiedenen Datenpakete und -quellen, müssen bestehende Datenstrukturen in eine abgestimmte Dateninfrastruktur überführt werden. Informationspakete müssen dazu aufgebrochen und neu zusammengesetzt werden, wodurch ein vernetztes Daten-Ökosystem entsteht.

Die Resilienz der Datenstruktur gegenüber neuen Anforderungen oder Anwendungsfällen ist dabei eine wichtige Eigenschaft. Die Daten selbst werden hierbei als unternehmenskritisches Asset verstanden. Dafür braucht es einen Kulturwandel: weg vom Silodenken, hin zu einem gemeinsamen Datenverständnis was Transparenz und die Möglichkeit systemweiter Analysen inkludiert. Dafür braucht es einheitliche und aufeinander abgestimmte Datenstrategien in allen Geschäftsfeldern. Gleichzeitig sind klare Vorgaben, Verantwortlichkeiten und Führung notwendig, begleitet von offenen Strukturen und barrierefreiem Zugang zu Standards, Vorlagen und Methoden.

Rückblick / Aktueller Stand

Die DB-Infrastruktur verfügt bereits heute über eine Vielzahl an digitalen Systemen und Datenquellen entlang des Lebenszyklus. BIM ist in der Planung und im Bau verankert, SAP ist etabliertes Rückgrat im Betrieb, GIS liefert geobasierte Informationen für zahlreiche Anwendungsfälle. Bauprojekte zeigen, dass digitale Übergaben und standardisierte Datenstrukturen technisch und organisatorisch umsetzbar sind.

Gleichzeitig besteht die Herausforderung darin, bestehende Strukturen noch stärker zu harmonisieren und übergreifend zu integrieren. Unterschiedliche Ressortzuständigkeiten und gewachsene IT-Landschaften machen dies zu einer

Aufgabe mit strategischer Dimension. Die zunehmende Digitalisierung in Planung, Bau und Betrieb eröffnet hier große Chancen: Bestehende Systeme können technisch zusammengeführt und organisatorisch besser verzahnt werden.

Die Weichen sind gestellt: In ersten Pilotprojekten werden Modelle mit SAP-Stammdaten verknüpft, Dokumente automatisch referenziert und Prozesse auf Basis durchgängiger Datenketten realisiert. Die Integration von BIM- und GIS-Daten schreitet auf Basis koordinatentreuer Systeme wie DB_REF und über semantische Standardisierung voran. Die Grundlagen für eine interoperable, domänenübergreifende Zusammenarbeit sind gelegt.

Aussicht (mittelfristig)

In den kommenden Jahren werden zentrale technische und organisatorische Voraussetzungen geschaffen. Standards wie IFC, COBie und CityGML werden verbindlich definiert und systematisch in Pilotprojekten angewendet. Die Harmonisierung von Schnittstellen zwischen SAP, BIM-Modellen, GIS und Dokumentensystemen wird vorangetrieben, erste zentrale Datenplattformen etabliert. Neue, datenhaltende IT-Anwendungen werden zur Bereitstellung vollwertiger APIs zum Datenkonsum und -aktualisierung verpflichtet.

Die Integration von GIS und BIM erfolgt georeferenziert und semantisch abgestimmt. Informationen fließen in beide Richtungen – Planung trifft Kontext, Betrieb trifft Modell. Multimodell-Konzepte verbinden Fachbereiche ohne zentrale Datenmonolithen.

Künstliche Intelligenz wird gezielt zur Datenverknüpfung, Prüfung und Qualitätssicherung eingesetzt. In Pilotanwendungen erkennt KI Beziehungen zwischen Modellen, Dokumenten und SAP-Stammdaten, automatisiert Verknüpfungen und reduziert redundante Pflegeaufwände.

Organisatorisch werden Data-Governance-Strukturen aufgebaut: Verantwortlichkeiten, Methoden und Prozesse werden ressortübergreifend abgestimmt. Führungskräfte schaffen die Rahmenbedingungen für datengetriebene Zusammenarbeit. Gleichzeitig gilt: Datenqualität entsteht nicht durch Vorgaben allein, der Nutzen für alle Beteiligten muss konkret erlebbar werden.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Langfristig ist die Interoperabilität fest in der System- und Prozesslandschaft der DB-Infrastruktur verankert. Informationen liegen als verknüpfte Objekte vor, unabhängig davon, in welchem System sie entstanden sind. SAP, GIS, BIM, Instandhaltungs- und Dokumentensysteme greifen auf denselben strukturierten Datenbestand zu. Änderungen an einer Stelle wirken automatisiert systemübergreifend.

Planungs- und Betriebsmodelle sind aktuell, synchronisiert und über offene Schnittstellen erreichbar. Künstliche Intelligenz unterstützt datenbasierte Entscheidungen, prüft Eingaben, erkennt Anomalien und erstellt Handlungsempfehlungen. Datenpflege wird zum selbstverständlichen Bestandteil des täglichen Arbeitens.

Interoperabilität ist dann nicht mehr technisches Ziel, sondern gelebter Standard – Grundlage für Effizienz, Transparenz und Zukunftsfähigkeit im gesamten Lebenszyklus der Infrastruktur. Die Herstellung der Dateninteroperabilität der Informationen aus dem Bau- und Anlagenmanagement liefert die technische Infrastruktur für den digitalen Zwilling der Anlagen der Bahn.

4.6 Digitaler Zwilling

Allgemeiner Teil

Einen digitalen Zwilling verstehen wir als virtuelles Abbild eines physischen Systems, Prozesses oder Objekts, das in Echtzeit mit diesem verknüpft ist. Er dient der besseren Entscheidungsfindung, Steuerung und Optimierung über den gesamten Lebenszyklus einer Infrastrukturanlage hinweg, von Planung bis zum Rückbau.

Rückblick/Aktueller Stand

Bei der Deutschen Bahn sind vernetzte digitale Zwillinge entscheidend, da sie Informationen und Daten aus verschiedenen Teilsystemen integrieren und Interoperabilität zwischen Verkehr, Energie, Infrastruktur und Bauwesen ermöglichen. Ein digitaler Zwilling ist auf ein reales Objekt bezogen und beinhaltet unterschiedliche Daten (siehe Abbildung 3).

Zentrale Merkmale & Nutzen

- Bidirektionale Kommunikation zwischen realem Objekt und virtuellem Modell.
- Darstellung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft für präzisere Prognosen.
- Unterstützung bei Planung, Betrieb, Wartung und Erneuerung.
- Förderung von Zusammenarbeit, Transparenz und Effizienz.
- Einheitliche Informationsbasis für verschiedene Stakeholder.
- Bedarfsgerechte Bereitstellung von Informationen und Daten.

Dem digitalen Zwilling liegen folgende Daten zu Grunde:

Ein „digitaler Zwilling“ ist auf ein **reales Objekt** bezogen.

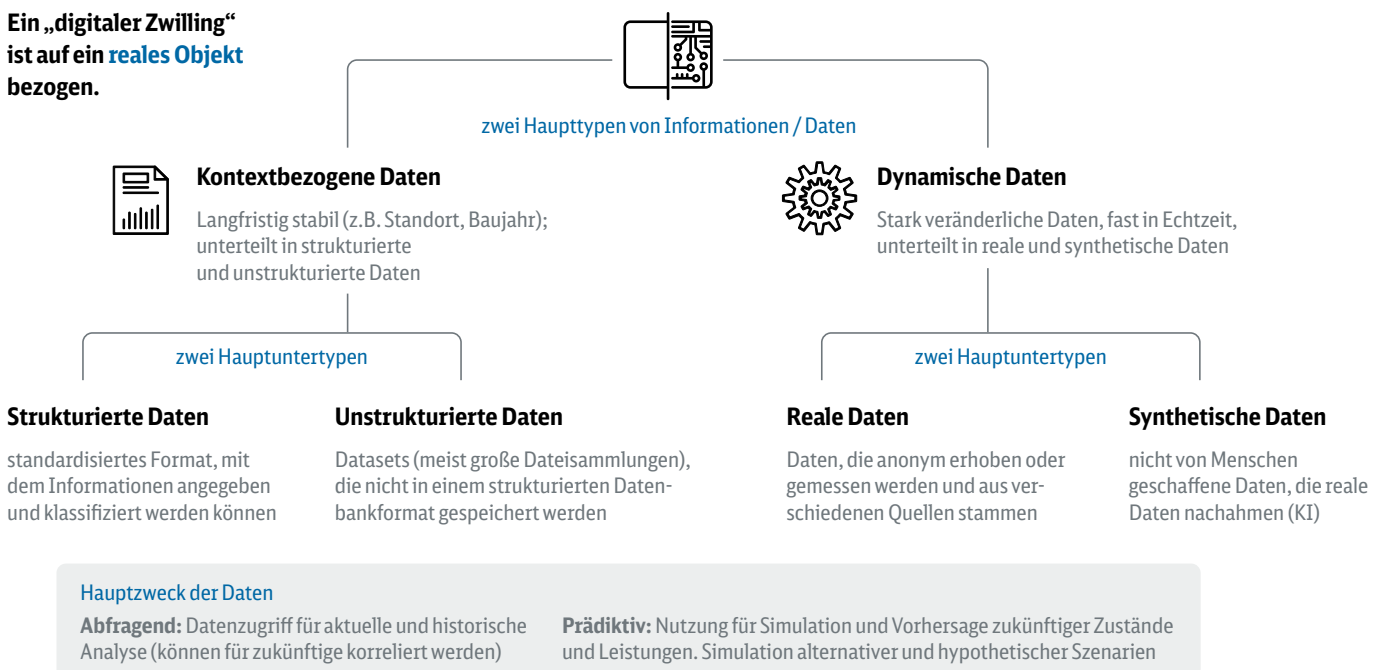


Abbildung 3: Daten des digitalen Zwillings

Ausblick (mittelfristig)

Langfristig liefert die BIM-Methodik einen wichtigen Input dafür den gesamten Anlagenbestand digitalisiert vorhalten zu können. Die Entwicklung des digitalen Zwillinges der Infrastruktur bettet sich in die einzelnen Strategien der DB und auch des Bundes ein. Somit entfaltet der digitale Zwilling sein volles Potenzial mit der Entwicklung in den nächsten Jahren und bietet allen Beteiligten maximalen Nutzen, wenn die Anforderungen der einzelnen Lebenszyklusphasen nicht abschnittsweise, sondern frühzeitig betrachtet, definiert und integriert werden.

Die DB definiert den digitalen Zwilling nicht nur intern, sondern gestaltet diesen auch in den verschiedenen Normierungsgesellschaften mit. Neben dem Deutschen Institut für Normierung e.V. (DIN) bringt die DB ihre Kenntnisse zum digitalen Zwilling auch im Internationalen Eisenbahnverband (UIC) mit ein. Andere Aktivitäten, wie die Errichtung des BIM-Portals durch die Ministerien des BMV, BMWBS und BMVg, werden durch die DB unterstützt und mitentwickelt.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Es wird in Zukunft auch nicht nur einen, sondern eine Vielzahl von einzelnen digitalen Zwillingen geben, welche in sich funktionieren, aber mit den anderen Zwillingen interagieren. Die Vision ist, eine nahtlos integrierte, digitale Infrastrukturplattform zur Verbesserung von Sicherheit, Effizienz, Nachhaltigkeit und Kundenerlebnis durch umfassenden, vernetzten Einsatz digitaler Zwillinge zu schaffen. Dabei benötigt der digitale Zwilling nicht unbedingt ein 3D-Modell.

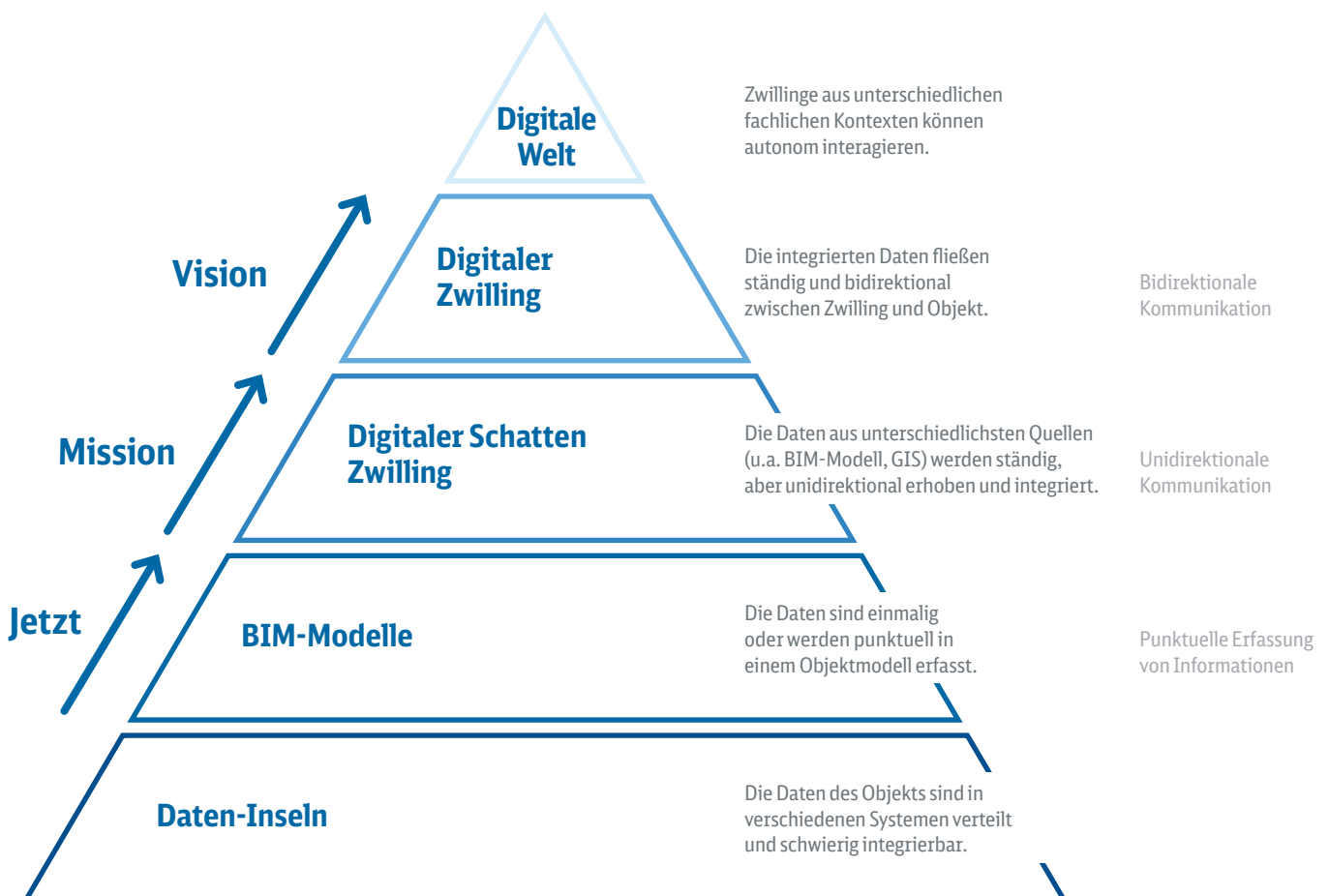
Der Weg von der „Daten-Insel“ bis zur „digitalen Welt“

Abbildung 4: Entwicklungsstatus eines digitalen Zwillings

4.7 Nachhaltigkeit



Ökologie: Im Zentrum steht das umweltfreundliche Planen und Bauen – durch nachhaltige Infrastrukturen, CO₂-reduzierte Baumaterialien und -prozesse, effizienter Einsatz von Energie und eine konsequente Kreislaufwirtschaft unserer Projekte übernehmen wir Verantwortung für die Umwelt.



Ökonomie: Nachhaltiges Bauen bedeutet auch wirtschaftliche Langlebigkeit – durch niedrige Betriebskosten, intelligente Lebenszyklusanalysen und vorausschauende Investitionen in Digitalisierung und Automatisierung übernimmt die DB Verantwortung für einen effizienten Ressourceneinsatz.



Soziales: Unsere Bauprojekte schaffen nicht nur Raum für Mobilität, sondern auch Lebensräume und Diversität. Barrierefreiheit, Aufenthaltsqualität, Beteiligungsprozesse und sozialverträgliche Arbeitsbedingungen sind dabei unverzichtbare Standards.

Dreisäulenmodell

Allgemeiner Teil

Vor dem Hintergrund globaler Umweltkrisen wie dem Klimawandel, dem fortschreitenden Verlust der Biodiversität sowie der zunehmenden Verknappung natürlicher Ressourcen steht die DB als einer der größten Infrastrukturdienstleister Europas in einer besonderen Verantwortung. Insbesondere der Bausektor ist nicht nur einer der größten Verursacher von Treibhausgasen, sondern auch der ressourcenintensivste Wirtschaftsbereich. Die DB verankert das Prinzip der Nachhaltigkeit im Bauressort konsequent und zu gleichen Teilen entlang des **Dreisäulenmodells** aus Ökologie, Ökonomie und Sozialem.

Im Klimaschutzgesetz des Bundes ist die Verpflichtung zur Klimaneutralität verbindlich festgeschrieben. Bis zum Jahr 2045 sollen die Treibhausgasemissionen so weit gemindert werden, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird. Die DB hat sich ein noch ambitionierteres Ziel gesetzt und will Netto-Treibhausgasneutralität bereits 2040 erreichen. Bereits 2030 soll der CO₂-Ausstoß mehr als halbiert werden. Um das von der DB und ihrer Eigentümerin ausgegebene Klimaziel 2040 zu erreichen (und damit dem Klimaziel des Bundes um 5 Jahre vorzugreifen), benötigt es bereits in den kommenden Jahren einen sukzessiven Hochlauf bei der Verwendung CO₂-reduzierter Baustoffe in den Bauprojekten der DB, um sich als Unternehmen planerisch und vergabetechnisch zu rüsten, die Grundstoffindustrie weiter zu sensibilisieren und Marktanreize zu setzen.

Die Infrastruktur wird zukünftig nicht nur auf Resilienz und Effizienz ausgelegt sein, sondern auch als Vorbild für zukunftsfähiges, verantwortungsbewusstes Bauen wirken.

Der Weg dorthin ist nachhaltig und digital im Sinne einer starken Infrastruktur für kommende Generationen.

Im Rahmen der übergeordneten Konzernstrategie „Starke Schiene“ treibt die DB die grüne Transformation gezielt in den vier zentralen Handlungsfeldern Klimaschutz, Naturschutz, Ressourcenschutz und Lärmschutz voran.

Rückblick / Aktueller Stand

Der Einsatz der BIM-Methodik bildet bereits erste Grundlagen für nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben. Mit BIM als Werkzeug der Digitalisierung wird die Infrastruktur als ganzheitlicher, digitaler und vernetzter Prozess verfolgt. Mit dem Potential der frühzeitigen Kollisionserkennung, durchgängigen Datenverfügbarkeit und optimierten Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Kosten- sowie Terminalsicherheit zählt die BIM-Methodik durch digitale Analysen und virtuelle Simulationen bereits die Nachhaltigkeit ein. Zusätzlich verfolgt u.a. das Projekt GreenBIM (Projekt bei der DB InfraGO AG Fahrwege) neben den allgemein gültigen BIM-Zielen die Integration der sechsten Dimension (Nachhaltigkeit) in das BIM-Modell. Mithilfe der modellbasierten Arbeitsmethodik können Daten und Informationen für die Erstellung von Ökobilanzen und die Bewertung verschiedener Aspekte der Nachhaltigkeit von Infrastrukturprojekten über den gesamten Lebenszyklus hinweg erhoben und bereitgestellt werden.

Auf Basis der Informationen digitaler Zwillinge wird neben regulären Kriterien der Planung frühzeitig und effektiv auf Schutzgüter, Umwelteinflüsse und den Mangel von Ressourcen im Bausektor reagiert.



Aussicht (mittelfristig)

So soll zukünftig beispielsweise der CO₂-Emissionsausstoß verschiedener Bauwerksvarianten modellbasiert ökobilanziert werden. Gleichzeitig wird die Ökobilanz standardisierter Bauteile bereits vor ihrem Einsatz gemeinsam mit den Herstellern optimiert, sodass sie in der bestmöglichen Variante vorliegen und eine projektindividuelle Optimierung in Standardprojekten weitestgehend entbehrlich wird. Ebenso ist der flächendeckende Einsatz von modellbasierten Schallanalysen sowie audiovisuellen Simulationen hinsichtlich Schallausbreitung (Auralisation) geplant. Für die Sicherstellung einer ganzheitlichen bewertbaren Kreislaufwirtschaft werden Informationen und Prozesse für Boden- und Verwertungskonzepte zukünftig aus dem BIM-Modell abgeleitet. Diese und weitere denkbare „Use Cases“ im Sinne der Nachhaltigkeit benötigen grundlegend ein digitales und qualitativ hochwertigeres Daten- und Informationsmanagement als bisher.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Somit ist das BIM-Know-how langfristig auf Seiten des Auftraggebers, des Auftragnehmers wie auch bei den Software-Herstellern weiter auszubauen. Ebenso gilt es nachhaltige Bauvorhaben transparent und kollaborativ mit weiteren Stakeholdern beispielsweise in Form von Öffentlichkeitsarbeit abzustimmen und zu kommunizieren. Für ein einheitlich strukturiertes Vorgehen bedarf es mittelfristig Vorgaben zur Umsetzung von Nachhaltigkeit in den Projektphasen sowie den Aufbau einer konzernweiten Datenbank für Nachhaltigkeitskennwerte wie z. B. CO₂-Emissionsfaktoren und Materialpässe.

Die Bereitstellung und verpflichtende Nutzung solcher Datenbanken sind für die Vergleichbarkeit nachhaltiger Bauprojekte untereinander unerlässlich.

4.8 GIS-Integration

Allgemeiner Teil

Geoinformationssysteme (GIS) sind für weitläufige Anlagen wie die Gleisanlagen der Deutschen Bahn von entscheidender Bedeutung. Aufgrund der Vielzahl an Schnittstellen in der Umgebung – darunter Straßen, Gewässer, Gebäude und Naturschutzgebiete – ist es unerlässlich, eine Möglichkeit zu haben, all diese Elemente gemeinsam darzustellen und zu analysieren. Nur so kann eine umfassende und präzise Erfassung gewährleistet werden.

Die Verbindung der BIM-Methodik eröffnet durch die Kombination detaillierter Bauwerksdaten mit räumlichem Kontext eine ganzheitliche Sicht auf Infrastrukturprojekte. Unser Ziel ist deshalb die Verknüpfung zwischen BIM und allen eingesetzten GIS-Systemen, sodass jederzeit aktuelle, konsolidierte Geodaten verfügbar sind und die Beteiligten von stets aktuellen GIS-Informationen profitieren können.

Kernziele dieser Integration sind:

- **Planung & Entscheidungsfindung verbessern:** detaillierte Bauwerksmodelle und präzise räumliche Daten, leicht verständliche Visualisierungen für Stakeholder
- **Projekte effizienter abwickeln:** reduzierte Fehler durch synchronisierte Informationen, schnellere Informationsflüsse
- **Bessere Koordination der Neubau- und Instandhaltungsmaßnahmen,** wenn alle laufenden und geplanten Projekte in einer Ansicht sichtbar sind und damit Zusammenhänge erkannt werden
- **Nachhaltigkeit:** optimierte Ressourcennutzung, geringere Umweltauswirkungen, Unterstützung nachhaltiger Praktiken

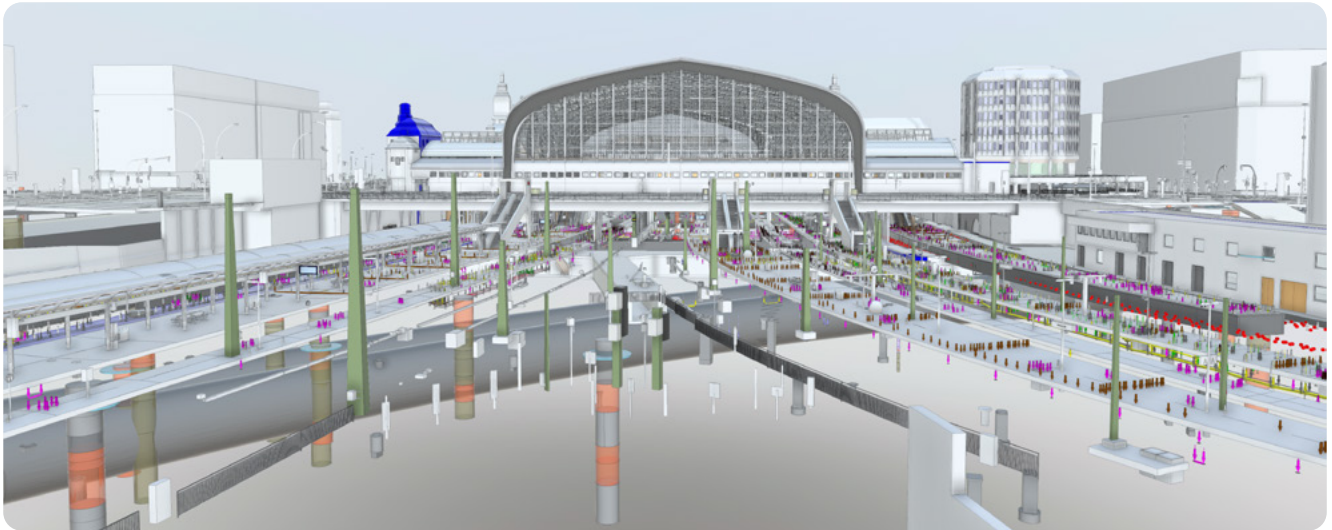
Rückblick/Aktueller Stand

Der Status quo offenbart eine hochgradig segmentierte GIS-Infrastruktur, in der Daten aus diversen Quellen ohne standardisierte Pipeline zusammengetragen werden müssen. Inkonsistente Formate, disparate Visualisierungen und der Zwang zur händischen Bearbeitung hemmen die Effizienz und erhöhen das Fehlerpotenzial. Ein kohärentes Vorgehen zur Verschmelzung sämtlicher Informationen in einem zentralen Koordinationsmodell fehlt, was die Kollaboration zwischen Fachbereichen erschwert. GIS-Daten werden lediglich lagebezogen in BIM-Umgebungen platziert, eine semantische Kopplung findet nicht statt. Darauf aufbauende Aktualisierungen gelangen nicht systematisch in die Ursprungssysteme zurück, da die Rückführung außerhalb der etablierten BIM-Methodik erfolgt.

Ausblick (mittelfristig)

Damit BIM-Modelle in GIS-Systemen genutzt werden können, müssen sie georeferenziert werden. Die Planung arbeitet oft mit lokalen projektbezogenen Koordinaten, während GIS einen geodätischen Referenzrahmen benötigt. Durch die Anbindung an das übergeordnete Koordinatensystem DB_REF bzw. über die Transformationsparameter der Personenbahnhöfe-Koordinatensysteme wird sichergestellt, dass digitale Modelle genau an ihrer realen Position im GIS verortet sind – unerlässlich für korrekte Karten- und Luftbilddarstellungen, etwa entlang von Strecken oder in Bahnhofsbereichen.

Neue Workflows und Schnittstellen zwischen den Planungstools und den GIS-Systemen schaffen die Möglichkeit, dass die Projektbeteiligten Daten direkt in das System überführen und die relevanten Informationen aus den GIS-Systemen in ihre Planungs- und Koordinationssoftware übernehmen können.



Um die Datenwelten von BIM und GIS tiefer zu integrieren, sind semantische Standards zu schaffen, gemeinsame Objektdefinitionen, die in beiden Systemen gleich erkannt werden. Dies erleichtert die automatische Zusammenführung von Fachmodellen, verbessert die Interoperabilität und erhöht die Durchsuch- und Auswertbarkeit der Daten.

Auch in GIS-Systemen werden die Daten in verschiedene Fachmodelle aufgeteilt – etwa das Bauwerksmodell, das Gleis- und Lageplanmodell, aber auch weitere Domänenmodelle wie Fahrstrom, Signaltechnik oder Bauzeitpläne – sodass diese separat vorliegen, jedoch über definierte Verknüpfungen verbunden sind. Ein Multimodell bündelt mehrere Fachmodelle zu einem Gesamtsystem, ohne die einzelnen Modell-Dateien zu verschmelzen.

Die DB fördert diese verteilte Architektur auch aus Gründen der Skalierbarkeit und Robustheit: Jedes Fachsystem behält seine Unabhängigkeit und Performance, während die Integrationsebene dafür sorgt, dass alles konsistent zusammenkommt. Dies schafft einen unternehmensweiten Informationsverbund, der agil erweiterbar ist und neue Datenquellen oder Fachmodelle leicht einbinden kann.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Indem BIM-Modelle samt ihrer Attributinformationen interoperabel verfügbar gemacht werden, können GIS-Fachleute sie direkt in einen geografischen, topografischen und umweltbezogenen Kontext stellen. Umgekehrt können Planer im BIM-Modell auf aktuelle Geländedaten, Leitungspläne oder andere GIS-Informationen zurückgreifen. Nur mit einer solchen durchgängigen Datenbasis lassen sich fundierte Entscheidungen treffen und Projekte über ihren gesamten Lebenszyklus effizient, ressourcenschonend und nachhaltig steuern.

Das Ergebnis sind konsistente Daten, ein gemeinsames Lagebild und ein reduziertes Projektrisiko – Silodenken wird aufgebrochen und die Zusammenarbeit zwischen zuvor getrennten Fachbereichen nachhaltig verbessert.

Die Integration von BIM und GIS entfaltet ihren Nutzen über den gesamten Projektlebenszyklus – von der Planung und Genehmigung über die Bauausführung bis hin zum Betrieb.

Planung

Die Verknüpfung von BIM-Modellen mit GIS-Daten optimiert Standortwahl, Trassierung und Variantenuntersuchung. Planer visualisieren ihre Entwürfe im realen Kontext mit Gelände-Modellen, Infrastruktur- und Umweltplänen. 3D-Visualisierungen und Simulationen unterstützen Genehmigungsprozesse, während GIS-Analysen (Wind, Sonneneinstrahlung) zur besseren Standortwahl beitragen.

Bauausführung

Bautrupps und Projektsteuerung greifen jederzeit auf aktuelle Daten zu. Bauleiter können per mobilen GIS-Anwendungen BIM-Modelle mit Attributinformationen einsehen und mit Vermessungsdaten abgleichen. Änderungen werden ins BIM zurückgemeldet und georeferenziert dokumentiert, wodurch der Informationsfluss konsistent bleibt.

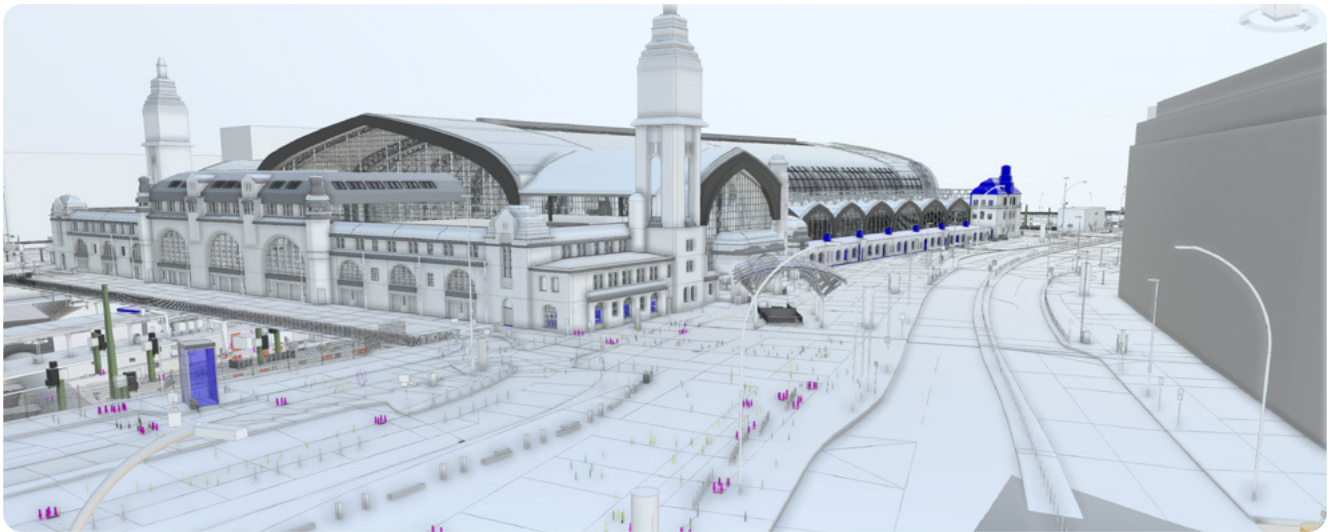
Betrieb und Instandhaltung

Die Verbindung von BIM und GIS ermöglicht einen digitalen Zwilling der Infrastruktur. Wartungsteams erhalten über Kartenanwendungen Zugriff auf detaillierte 3D-Modelle mit Material- und Inspektionsdaten. Dies steigert die Effizienz in Instandhaltung, Störungsmanagement und Anlagenoptimierung.

Vorteile und Zukunftsperspektiven

Die nahtlose Integration von BIM und GIS verbessert das Planungs- und Bestandsdatenmanagement, senkt Risiken und Kosten durch Kollisionsprüfungen und optimierte Abläufe. Sie erhöht die Datenqualität gegenüber Dritten und schafft die Basis für ein modernes Asset Management.

Ein interoperables, standardisiertes digitales Ökosystem gewährleistet eine effiziente und nachhaltige Infrastrukturentwicklung.



4.9. KI

Allgemeiner Teil

Künstliche Intelligenz (KI) umfasst Technologien, die Computer dazu befähigen, Aufgaben zu lösen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern.

Grundlage sind vorhandene Daten in einer verknüpften Dateninfrastruktur. Die Daten werden analysiert, sodass KI-Assistenzsysteme trainiert werden können, die auf Basis von Mustern und Algorithmen die Arbeit unterstützen können.

Der Einsatz von KI in der Bauprojektabwicklung bietet Potenziale in der Optimierung von Abläufen, der Automatisierung von Prozessen, der Verbesserung der Qualität und einer präziseren Risikobewertung, wodurch Bauprojekte effizienter und wirtschaftlicher durchgeführt sowie Entscheidungen schneller und präziser getroffen werden können.

Trotz der zahlreichen Potenziale des KI-Einsatzes sind auch Herausforderungen und regulatorische Anforderungen zu beachten. Entscheidend ist der Aufbau von Vertrauen in die Technologie, insbesondere in Bezug auf die Nachvollziehbarkeit und Verlässlichkeit algorithmischer Entscheidungen. Gleichzeitig gilt es, Sicherheitsbedenken zu adressieren und technologische sowie organisatorische Zugangshürden abzubauen, um den flächendeckenden Einsatz zu fördern.

Mit dem EU AI Act besteht ein verbindlicher Rechtsrahmen, der Anforderungen an Transparenz, Risikomanagement und Nutzerrechte definiert. Ein verantwortungsvoller und rechtskonformer Umgang mit KI ist daher essenziell für die erfolgreiche und nachhaltige Integration in Planungs- und Bauprozesse.

Baumaßnahmen werden zudem vorwiegend im Bestand umgesetzt, wodurch die Standardisierbarkeit im Projekt- ablauf erschwert ist und eine weitere zentrale Herausfor-

derung im systematischen Wissensaufbau aus heterogenen Projektdaten liegt. Machine Learning kann hier unterstützen, indem es in realen Projekten wiederkehrende Muster identifiziert und so übertragbare Erfahrungswerte für zukünftige Planungs- und Steuerungsprozesse bereitstellt.

Rückblick / Aktueller Stand

Mit Einführung von BahnGPT, einem persönlichen generativen KI- Assistenten, hat die DB erste Schritte in Richtung KI-gestützter Arbeit unternommen.

Die KI-gestützte Nachtragsbearbeitung wird derzeit erprobt und im Rahmen der Plattform NTPDataGO entwickelt. Erste Entwicklungen von Softwareanbietern zu KI-Funktionen in BIM-Modellen, z. B. automatisierte Mengenermittlung oder intelligente Suche und Aufbereitung von Informationen aus Planunterlagen, verdeutlichen das Potenzial der Technologie.

Der Einsatz von KI hat sich in der Bau-IT innerhalb kürzester Zeit zum Alltag entwickelt, u.a. in den Bereichen Testautomatisierung und automatische Dokumentation, wodurch die Softwareentwicklung deutlich effizienter geworden ist.

Aussicht (mittelfristig)

Künftig wird BahnGPT noch enger mit DB-spezifischem Wissen verknüpft, um den Zugriff auf entscheidungsrelevantes Wissen in Planungs- und Bauprozessen zu vereinfachen und damit Vorgaben schneller, konsistenter und vollständig umzusetzen. Schrittweise werden Datenquellen angebunden, u.a. DB-Regelwerke, die für Planung und Bau maßgeblich sind, sowie zusätzliche relevante Datenplattformen. Dadurch können Projektbeteiligte direkt auf alle erforderlichen Informationen zugreifen, ohne unterschiedliche Regelwerke oder Datensätze manuell zusammenführen zu müssen. Dies verringert den Abstimmungsaufwand, minimiert Fehlerquellen und schafft die Grundlage für eine effizientere, strukturierte und medienbruchfreie Arbeitsweise.

Die Plattform NTPDataGO wird mit Funktionen zur KI-gestützten Prüfung von Nachträgen bereitgestellt. Ziel ist es, Nachtragsforderungen künftig nicht nur formal, sondern auch inhaltlich hinsichtlich der vertraglichen Grundlage wie auch der Höhe automatisiert zu bewerten. Damit können Prüfungen schneller, transparenter und einheitlicher durchgeführt werden, was den gesamten Bearbeitungsprozess erheblich beschleunigt.

In Pilotprojekten kommt KI sowohl zur Erkennung und Analyse grafischer als auch textbasierter Bestandsinformationen zum Einsatz, mittelfristig werden diese Dienste zum professionellen Einsatz in den Anwendungen bereitgestellt.

Im Einwendungsmanagement kann KI maßgeblich bei der Analyse und Aufbereitung von Einwendungen eingesetzt werden.

Software-Hersteller widmen sich intensiv dem funktionalen Einsatz von KI, beispielsweise zur Rechnungsprüfung oder zur Echtzeitanalyse von Umgebungsbedingungen wie Lärm und Wind, um Planungsentscheidungen zu optimieren und in den Regeleinsatz zu bringen.

Mittelfristig wird KI in sämtlichen Bereichen der Bau-IT Einzug halten und dort sowohl Analysen und Automatisierung als auch eine gezielte Steigerung der Fähigkeiten der Mitarbeitenden (Augmentation) ermöglichen.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Der Einsatz von KI in der Bauprojektentwicklung markiert einen entscheidenden Schritt hin zu einer produktiveren und zukunftsfähigen Bau- und Eisenbahnbranche. KI kann langfristig Planungs- und Bauprozesse beschleunigen, die Qualität der Ergebnisse steigern und Projektbeteiligte von zeitintensiven Routinetätigkeiten entlasten.

Damit das volle Potenzial ausgeschöpft werden kann, ist eine engere Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren, Softwareentwicklern, Genehmigungsbehörden und politischen Entscheidungsträgern erforderlich. Nur so lassen sich innovative Technologien wirksam, rechtskonform und im Sinne einer nachhaltigen Wertschöpfungskette einsetzen.

Künstliche Intelligenz bietet eine Vielzahl an Chancen, die gesamte Wertschöpfungskette in Planung und Bau grundlegend zu transformieren. Im Fokus stehen dabei insbesondere die Steigerung von Produktivität und Wirtschaftlichkeit, die Verbesserung der Qualitätssicherung sowie die Automatisierung zentraler Prozesse, wodurch langfristig der Erfolg und die Nachhaltigkeit von Bauprojekten maßgeblich beeinflusst werden können.

Wirtschaftlichkeit und Produktivität

KI-basierte Analysen ermöglichen eine vorausschauende, datengetriebene Steuerung von Bauprojekten, beispielsweise durch die Optimierung von Bauabläufen, Sperrpausenbedarfen, Ressourcenplanung, Vertragsprüfung sowie eine dynamische Termin- und Kostenplanung und -kontrolle.

Dadurch lassen sich Verzögerungen reduzieren, die Bauqualität steigern und Projekte insgesamt wirtschaftlicher und produktiver umsetzen. Prognosemodelle ermöglichen es, Risiken wie Zeit- und Kostenüberschreitungen oder Nachtragsursachen frühzeitig zu identifizieren und gezielte Gegenmaßnahmen einzuleiten. Die Kombination aus vorausschauender Planung und intelligenten Prognosen stärkt die Entscheidungsfähigkeit und erhöht die Kostensicherheit über den gesamten Projektverlauf hinweg.

Qualitätssicherung

Künstliche Intelligenz bietet erhebliche Potenziale zur Verbesserung der Qualitätssteigerung über den gesamten Lebenszyklus von Bauprojekten. Bereits in frühen Projektphasen kann KI beispielsweise BIM-Modelle automatisiert auf potenzielle Fehler wie Kollisionen prüfen sowie die Einhaltung von Modellierungsrichtlinien, Regelwerken und die Plausibilität von Leistungsverzeichnissen durch KI-gestützte Prüfmechanismen unterstützen.

Während der Ausführung unterstützt KI dabei, die Übereinstimmung zwischen Planung und tatsächlich erbrachter Bauleistung zu prüfen, z. B. durch den Abgleich von BIM-Modellen der Planung, die automatisierte Auswertung von Lieferscheinen oder die Identifikation potenzieller Ausführungsmängel.

Darüber hinaus analysiert KI projektbezogene Daten kontinuierlich, erkennt wiederkehrende Muster und liefert wertvolle Erkenntnisse, die gezielte Optimierungen in zukünftigen Projekten ermöglichen.

Automatisierung

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) bietet erhebliche Potenziale zur Optimierung und Automatisierung zentraler Planungs- und Bauprozesse. Als integraler Bestandteil moderner Bauprojekte ermöglicht KI die automatisierte Analyse großer, heterogener Datenmengen – etwa aus Dokumenten, Datenbanken oder Punktwolken – und schafft konsistente Entscheidungsgrundlagen für Planung und Ausführung.

Durch die Einbindung standardisierter Regelwerke und algorithmischer Entscheidungsmodelle können Planungen nicht nur beschleunigt, sondern auch qualitativ verbessert werden. Ergänzend unterstützt KI bei Mengenermittlungen, der Analyse von Materialbedarfen und der Bewertung ökologischer Auswirkungen, was eine datenbasierte und nachhaltigere Projektabwicklung ermöglicht. In der Bauausführung fördert KI die Automatisierung von Abläufen, die Koordination der Projektbeteiligten sowie die Identifikation minimalinvasiver Bauabläufe zur optimalen Nutzung von Sperrpausen. Eine kontinuierliche Baufortschrittsanalyse unterstützt dynamische Terminpläne, verbessert die Berichterstattung und ermöglicht die automatisierte Abrechnung auf Basis aktueller Projektdaten.

Der Einsatz von KI wird dazu beitragen, divergierende Standards zu verknüpfen und technische Barrieren zu überwinden. Mittelfristig kann KI so wesentlich zur Harmonisierung fragmentierter Standards beitragen.

4.10. Wissen und Qualifizierung

Allgemeiner Teil

Mit der Einführung der BIM-Methodik galt es, Wissen bei allen Beteiligten aufzubauen, um von BIM zu überzeugen, die Notwendigkeit und den Nutzen verständlich zu machen, Ängste und Bedenken zu nehmen und für die Anwendung zu befähigen. Hierfür wurden vielfältige Change-, Kommunikations- und Qualifizierungskonzepte mit dazugehörigen Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt – sowohl DB-intern in den einzelnen Gesellschaften als auch extern bei den Auftragnehmern, Verbänden, Hochschulen und Bildungsdienstleistern.

Rückblick / Aktueller Stand

So sind Qualifizierungsmaßnahmen fester Bestandteil zur Befähigung der Mitarbeitenden bei der DB und werden kontinuierlich mit der Weiterentwicklung der BIM-Methodik angepasst. Wissensaustausch findet sowohl innerhalb der DB als auch zwischen Bauherren, Auftragnehmern und Behörden statt, um die Akzeptanz kontinuierlich zu steigern und das BIM-modellbasierte Arbeiten zu etablieren. Gleichzeitig existieren auch am Markt immer mehr Möglichkeiten zur Qualifizierung, die sowohl Grundlagen als auch spezifische Software-Kenntnisse vermitteln. Die Hochschulen setzen zunehmend auf die Vermittlung von BIM-Wissen, wodurch schon zu Berufsbeginn wesentliche Grundlagen der Methodik beherrscht werden.

Aussicht (mittelfristig)

In den kommenden Jahren gilt es, das vorhandene BIM-Know-how weiter auszubauen und dabei der Weiterentwicklung der BIM-Methodik gerecht zu werden:

- **Flächendeckende Befähigung:** Die Durchdringung mit BIM ist innerhalb der DB wie auch in der Bauwirtschaft noch nicht überall gegeben. So ist sicherzustellen, dass Personen, die neu in die BIM-Welt einsteigen, auch weiterhin ein ausreichendes Angebot erhalten, um zu BIM als Arbeitsmethodik informiert und zielgruppen-spezifisch entsprechend ihrer BIM-Rolle qualifiziert zu werden.
- **Heterogene Wissensstände:** Zudem ist zu bedenken, dass je nach individueller BIM-Historie der Beteiligten bereits unterschiedliches Wissen zur BIM-Anwendung existiert. Qualifizierungskonzepte müssen die heterogenen Erfahrungen und damit verbundenen Wissensstände der Lernenden berücksichtigen. Ein gezieltes Wissensmanagement kann helfen, Erfahrungswissen weiterzugeben und gemeinsam Verantwortung über Organisationsbereiche hinaus zu leben.
- **Praxisnahe Maßnahmen:** Angebote zur Befähigung sollten nah am beruflichen Alltag der Teilnehmenden ausgerichtet sein, einen direkten Praxisbezug aufweisen und sich flexibel in ihren Arbeitsalltag integrieren lassen. Dabei ist die Vielfalt der BIM-Methodik vom

Grundverständnis bis hin zu Spezialisierungen für einzelne Rollen, eingesetzte Software-Produkte etc. innerhalb der gesamten Lieferkette zu berücksichtigen. Das Qualifizierungsportfolio muss die technische Weiterentwicklung im Bereich BIM abbilden und rechtzeitig um entsprechende Maßnahmen ergänzt werden. Ebenso sind die Zielgruppen regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf zu erweitern.

- **Zusammenwirken von AG und AN:** In diesem Sinne ist es zudem wertvoll, die Perspektiven von Auftraggeber und Auftragnehmer für die Weiterentwicklung von Kommunikations- und Qualifizierungsmaßnahmen zu berücksichtigen und darin abzubilden, um ein gegenseitiges und gemeinsames Verständnis zu ermöglichen.
- **Zusammenarbeit mit Hochschulen:** Die BIM-Methodik sollte verstärkt in die Lehre an Hochschulen integriert werden. Dabei sollte die Qualifizierung für infrastrukturenspezifische Besonderheiten wie auch allgemeine ingenieurtechnische Inhalte konsequent BIM-basiert umgesetzt werden. Hierzu gehört auch die Vermittlung IT-technischer Grundlagen in ingenieurtechnischen Studiengängen. Die DB unterstützt verstärkt die Entwicklung an den Hochschulen.
- **Kollaboration fördern:** Die kollaborative Zusammenarbeit aller Beteiligten ist ein zentraler Erfolgsfaktor. Ermöglicht wird dies durch kollaborative Technik (Software-Lösungen wie z.B. CDE, MS Teams). Mindestens genauso wichtig ist jedoch das gemeinsame Verständnis einer kollaborativen Kultur (gemeinsame Zielverfolgung, positive Fehlerkultur, Einhalten vereinbarter Spielregeln zur Schaffung gegenseitigen Vertrauens). Die kollaborative Projektabwicklung kann durch neue Formen der Zusammenarbeit, wie z.B. das „Partnerschaftsmodell Schiene“, ergänzt werden.
- **Schlüsselrolle der Führungskräfte:** Grundsätzlich gilt, dass sich Führungskräfte als Wegbereiter von BIM verstehen. Sie treiben das Thema und fördern die Anwendung der BIM-Methodik durch gezielte Kompetenzentwicklung der Mitarbeitenden in ihrem Bereich.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Langfristig soll BIM nicht mehr als gesondertes Wissens- oder Qualifizierungsthema wahrgenommen werden, sondern ein Standardbaustein in der Ausbildung innerhalb der Unternehmen und in der Lehre an den Hochschulen sein. Maßnahmen zur Befähigung haben dann den Fokus auf Sonderthemen, für die besonderes Expertenwissen erforderlich ist, sowie auf Neuerungen durch die Weiterentwicklung der Methodik.

4.11. Zusammenarbeit mit Prüf-, Aufsichts- und Genehmigungsbehörden

Allgemeiner Teil

Die DB und das Eisenbahn-Bundesamt arbeiten zunehmend eng zusammen, um die digitale Transformation der Eisenbahninfrastruktur in Deutschland voranzutreiben. Ein zentraler Bestandteil dieser Entwicklung ist die Einführung und Etablierung der BIM-Methodik als Standard in Planung, Bau und Betrieb von Infrastrukturprojekten.

Rückblick/ Aktueller Stand

Damit diese neue Methodik auch regulatorisch funktioniert, spielt das Eisenbahn-Bundesamt eine wichtige Rolle. Als Genehmigungsbehörde muss das Eisenbahn-Bundesamt in der Lage sein, BIM-basierte Planungen zu prüfen und nachzuvollziehen. Dafür werden Prozesse und Strukturen innerhalb der Behörde modernisiert, Kompetenzen im Bereich digitaler Planung aufgebaut und rechtliche Rahmenbedingungen angepasst. Für die Umsetzung entwickelt das Eisenbahn-Bundesamt eine eigene BIM-CDE und hat mehrere Forschungsprojekte, u.a. zum Thema „BIM Digitale Transformation und Datenkompetenz für die Schiene“, in ihrer Verantwortung. Ziel ist es, künftig Genehmigungsverfahren effizienter und transparenter zu gestalten, auch durch die digitale Einreichung von Planungsunterlagen und deren automatisierte Prüfung. Hervorzuheben sind dabei die Genehmigungsverfahren im Bereich der Finanzierung, Planfeststellung sowie der Bau- und Eisenbahnaufsicht.

Aussicht (mittelfristig)

Die DB-Infrastruktur unterstützt aktiv die Weiterentwicklung und die Anbindung der CDE, der vorhandenen E-Services und des „Antrags- und Beteiligungsportal für Verkehr und Offshore-Vorhaben“ auf Seiten des EBA. Durch gezieltes Feedback aus der Projektrealität tragen wir dazu bei, Prozesse praxisnah zu verbessern. Perspektivisch sollte vollständig auf papierbasierte Einreichungen verzichtet werden. Stattdessen fördern wir den Einsatz digitaler Tools für den Planlauf und arbeiten gemeinsam mit Softwareunternehmen an deren kontinuierlicher Weiterentwicklung. Ebenso wird die frühzeitige und systematische Einbindung von Sachverständigen in digitale Prüfprozesse vorangetrieben – mit dem Ziel, eine durchgängig digitale, nachvollziehbare und effiziente Genehmigungskultur zu etablieren.

Strategische Ausrichtung (langfristig)

Die Kooperation zwischen DB und Eisenbahn-Bundesamt ist daher von strategischer Bedeutung. Beide Seiten entwickeln gemeinsam neue Standards, Schnittstellen und Prozesse, um digitale Technologien effektiv und rechtskonform einsetzen zu können. Dabei stehen sowohl technische als auch organisatorische Herausforderungen im Fokus.

Nur durch eine enge, abgestimmte Zusammenarbeit von Infrastrukturbetreiber und Aufsichtsbehörde kann die digitale Transformation im Bahnsektor gelingen. Die Einführung der BIM-Methodik ist dabei ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer effizienteren, transparenteren und zukunftsfähigen Planung und Umsetzung von Infrastrukturprojekten in Deutschland.



5. Kommunikation

5.1.1. Mehrwert für die Deutsche Bahn AG

Die volle Ausschöpfung der oben genannten Handlungsfelder erfordert einen schrittweisen Hochlauf, der mit einem langfristigen Entwicklungs- und Veränderungsprozess einhergeht.

Die DB kann bereits auf eine Vielzahl positiver Erfahrungen aus der BIM-Implementierung zurückblicken. Durch den Einsatz der BIM-Methodik konnten Planungsfehler und Kollisionen frühzeitig identifiziert und behoben werden. Die Nutzung digitaler Werkzeuge führte zu einer präziseren und qualitativ besseren Planung. Durch die Simulation von Bauprozessen konnte die Bauausführung effizienter und koordinierter gestaltet werden. Genauere Mengenermittlungen und strukturierte Ausschreibungen sorgen für verlässliche Kostenkalkulationen. Die Hebung des gesamten Nutzenpotenzials, Effizienzsteigerung und Verlängerung des Lebenszyklus einer Infrastrukturanlage

lassen sich mit der Anwendung der BIM-Methodik über den kompletten Anlagenlebenszyklus umsetzen (siehe Abbildung 5).

Der kombinierte Einsatz weiterer digitaler Bausteine (u. a. digitaler Zwilling, BIM & GIS, KI) bringt der DB einen ganzheitlichen Blick auf Infrastrukturprojekte, von der Planung bis zum Betrieb. Das bedeutet:

- Durchgehende Datenkontrolle im Lebenszyklus
- Mehr Effizienz bei Planen, Bauen und Betreiben
- Weniger Kostenrisiken
- Schnellere Entscheidungsfindung auch in der Instandhaltung
- Höhere Qualität und Nachhaltigkeit der Infrastruktur

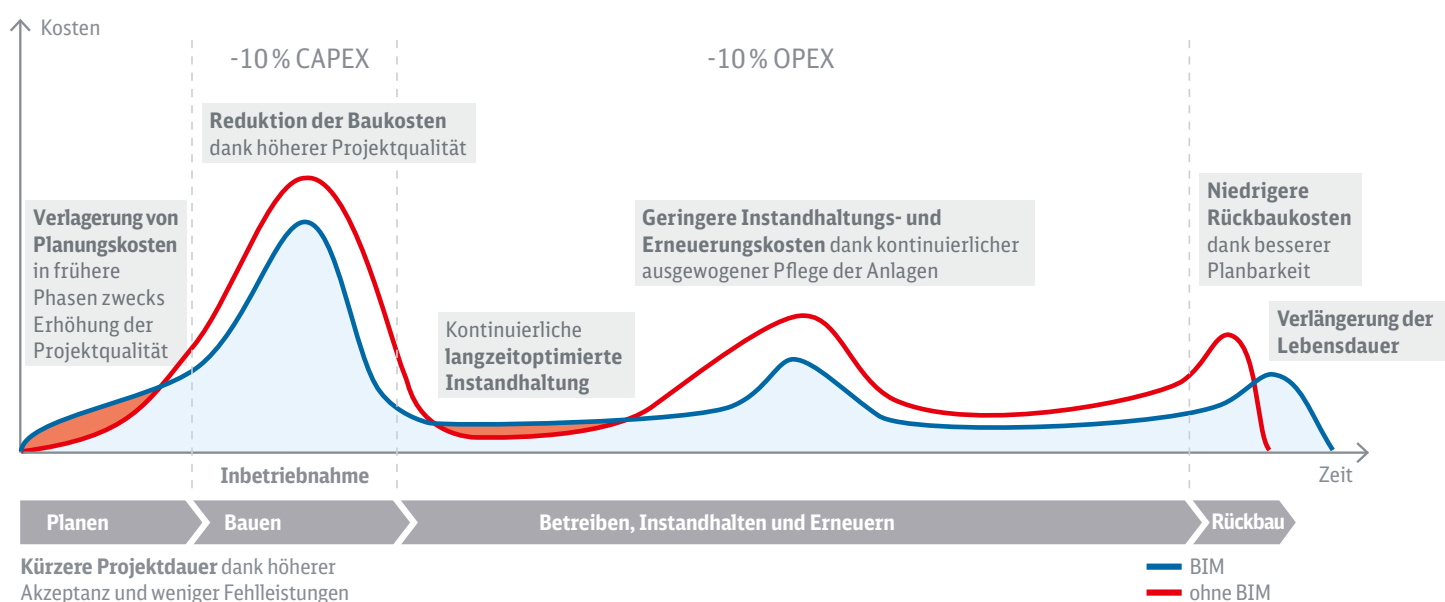


Abbildung 5: Hypothese über wirtschaftlichen Nutzen von BIM (basierend auf „BIM Revolution or Evolution“, 2017 MEED Insight)

5.1.2. Mehrwert aus Sicht des Bundes

Die BIM-Methodik und der digitale Zwilling finden im Bauwesen zunehmend Verbreitung und tragen maßgeblich zur Effizienzsteigerung in Planung, Bau und Betrieb von Infrastrukturanlagen bei. Der Bund nimmt hierbei eine Vorreiterrolle ein und setzt diese digitalen Werkzeuge sowohl im Verkehrsinfrastrukturbau als auch im Hochbau ein.

Die digitale Transformation hat für den Bund eine hohe strategische Bedeutung, insbesondere im Hinblick auf die Neuausrichtung von Prozessen, um digitale Verfahren einfacher, effizienter und nutzerfreundlicher zu gestalten.

Der Mehrwert des Bundes liegt in seiner besonderen Rolle als strategischer Gestalter, Finanzier, Regulierer und Impulsgeber. In einer zunehmend vernetzten und digitalisierten Welt ist es essenziell, dass der Staat nicht nur mithält, sondern aktiv die Rahmenbedingungen mitgestaltet. Der Bund trägt hier eine zentrale Verantwortung, um die digitale Entwicklung koordiniert, sicher und zukunftsorientiert voranzutreiben.

Durch zentrale Plattformen wie BundID, ELSTER oder die Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes wird die digitale

Verwaltung auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene harmonisiert und effizienter gestaltet. Hierzu zählt auch die Entwicklung der digitalen Genehmigungsplanung durch das Eisenbahn-Bundesamt und eine einheitliche Schnittstelle zwischen Genehmigungsbehörde und Deutscher Bahn AG zum Austausch von Daten.

Im Bauwesen kann der Bund durch übergeordnete Digitalstrategien Maßstäbe setzen. Mit der Einführung der BIM-Methodik als verpflichtendem Standard schafft er die Voraussetzungen für eine durchgängige digitale Abbildung des gesamten Lebenszyklus einer Infrastrukturanlage, von der Planung über die Ausführung bis zum Betrieb.

In seiner regulatorischen Rolle könnte der Bund beispielsweise mit einem „Stufenplan 2.0“ neue Impulse setzen, um die digitale Transformation ganzheitlich im gesamten Lebenszyklus von Infrastrukturbauten zu verankern.

Die Chancen der neuen Technologien gilt es konsequent zu nutzen, zugleich müssen mögliche Risiken frühzeitig erkannt und adressiert werden.



5.1.3. Mehrwert aus Sicht der Auftragnehmer

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

Die Auftragnehmer der DB profitieren erheblich, wenn die BIM-Standards im DB-Konzern einheitlich sind und die BIM-Methodik umfänglich umgesetzt wird.

Die digitale Transformation bei der DB bedeutet auch für den Auftragnehmer einen erheblichen Mehrwert. Digitalen

Technologien wie BIM, digitalem Zwilling, KI und GIS bringen zahlreiche Vorteile mit sich, in Form von höherer Planungssicherheit, effizienteren Prozessen, besserer Kommunikation und geringeren Risiken im Projektverlauf.

Wer diese Technologien gezielt nutzt, steigert nicht nur die eigene Wettbewerbsfähigkeit, sondern leistet auch einen wichtigen Beitrag zur erfolgreichen und zukunftsfähigen Umsetzung komplexer Infrastrukturprojekte.



6. Chancen und Risiken

Die Einführung der BIM-Methodik bietet der Deutschen Bahn vielfältige Chancen, bringt jedoch auch einige Risiken und Herausforderungen mit sich.

6.1. Chancen

Zu den wichtigsten Chancen zählt zunächst die Möglichkeit einer erheblichen Effizienzsteigerung. Durch die digitale Modellierung von Bauwerken lassen sich Planungsfehler frühzeitig erkennen und vermeiden. Dies ermöglicht genauere Kosten- und Mengenermittlungen, wodurch Nachträge reduziert und Budgetüberschreitungen vermieden werden können. Darüber hinaus verbessert BIM die Transparenz in Bauprojekten erheblich. Eine zentrale Datenbasis sorgt dafür, dass alle Projektbeteiligten stets auf aktuelle Informationen zugreifen können. Das erleichtert die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Planern, Ausführenden und der Deutschen Bahn als Bauherrin.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Qualitätssicherung und Nachhaltigkeit. Mithilfe von Simulationen, etwa zur Energie-

effizienz oder zum Ressourcenverbrauch, können umweltfreundlichere und wirtschaftlichere Entscheidungen getroffen werden. Zudem unterstützt die BIM-Methodik die lebenszyklusorientierte Betrachtung von Infrastrukturanlagen. Die erfassten Daten lassen sich nicht nur für Planung und Bau nutzen, sondern auch für den späteren Anlagenbetrieb. Damit entsteht ein „digitaler Zwilling“, der die langfristige Anlagenbewirtschaftung optimiert.

Nicht zuletzt positioniert sich die DB mit der konsequenten BIM-Anwendung als Vorreiter in der Digitalisierung des öffentlichen Bauwesens. Die Integration neuer Technologien wie Künstlicher Intelligenz oder IoT-Sensorik über BIM-Schnittstellen bietet großes Innovationspotenzial.

6.2. Risiken

Allerdings bringt die BIM-Implementierung auch einige Risiken mit sich. Eine der großen Herausforderungen war und ist der Schulungs- und Qualifizierungsaufwand, um eine nachhaltige und umfassende BIM-Kenntnis zu erreichen. Mitarbeitende und Auftragnehmer müssen im Umgang mit neuer Software und digitalen Prozessen geschult werden. Zudem sind die Anfangsinvestitionen beträchtlich, nicht nur für Technik, sondern auch für die Umstellung bestehender Prozesse. Der wirtschaftliche Nutzen stellt sich in der Regel erst mittel- bis langfristig ein.

Ein weiteres Risiko besteht im Bereich des Datenmanagements. Die mit der BIM-Methodik erzeugten Datenmengen müssen sicher, strukturiert und nachhaltig verwaltet werden. Datenschutz und IT-Sicherheit spielen hier eine zentrale Rolle. Darüber hinaus kann es zu Widerständen innerhalb der Organisation kommen, da BIM etablierte Arbeitsweisen

und Strukturen in Frage stellt. Ein professionelles Veränderungsmanagement ist daher unerlässlich.

Ein technisches Risiko stellen zudem Interoperabilitätsprobleme dar. Unterschiedliche Softwarelösungen und unklare Standards können die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Projektbeteiligten erschweren. Es bedarf klar definierter Schnittstellen und einheitlicher Datenformate, um die Vorteile von BIM voll ausschöpfen zu können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die BIM-Methodik für die DB ein enormes Potenzial zur Modernisierung und Effizienzsteigerung bietet. Der Erfolg hängt jedoch maßgeblich davon ab, wie gut der organisatorische Wandel gestaltet wird, technische Standards etabliert und das nötige Know-how im Unternehmen aufgebaut wird.

7. Ausblick und Zusammenfassung

Die aktualisierte Strategie umfasst somit zentrale Handlungsfelder, die den gesamten Lebenszyklus von Infrastrukturanlagen bei der Deutschen Bahn AG abdecken, von der Planung über die Bauausführung bis zum Betrieb von Anlagen. Im Fokus stehen die Einführung und Anwendung einheitlicher Standards, die strukturierte Übergabe von Daten, die Entwicklung konsistenter Objekt- und Datenmodelle sowie die Sicherstellung der Dateninteroperabilität. Dabei bildet der digitale Zwilling die Grundlage für eine vernetzte und lebenszyklusorientierte Betrachtung von Verkehrsanlagen. Weitere Schwerpunkte liegen auf Nachhaltigkeit (wird zum integralen Bestandteil aller Bauprozesse, gesteuert durch digitale Bewertungssysteme), der Integration von Geoinformationssystemen, der Nutzung von Künstlicher Intelligenz sowie auf Wissensmanagement und Qualifizierungsmaßnahmen. Zusätzlich werden die Zusammenarbeit mit Behörden sowie eine zielgerichtete Kommunikation als Erfolgsfaktoren hervorgehoben.

Die konsequente Umsetzung dieser Strategie eröffnet große Potenziale für Effizienz, Transparenz und Nachhaltigkeit im Bauwesen. Die Etablierung interoperabler Datenstandards und semantisch angereicherte Datenmodelle (z. B. mit Ontologien) eröffnen neue Automatisierungsmöglichkeiten. Durch Nutzung neuer Technologien wie Künstlicher Intelligenz und digitalen Zwillingen lassen sich Planungs- und Betriebsprozesse deutlich verbessern. Die Verwendung von Echtzeitdaten und Sensorik (z. B. auf der Baustelle) wird die Bauqualität und Termintreue anheben.

In Zukunft wird es entscheidend sein, die Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette durch Schulungen zu befähigen, rechtliche Rahmenbedingungen weiterzuentwickeln und die Kooperation zwischen öffentlichen Stellen und der Bauwirtschaft zu stärken. Die digitale Transformation im Bauwesen steht somit nicht nur für technologische Innovation, sondern auch für einen kulturellen Wandel in der Zusammenarbeit und Kommunikation aller Beteiligten.

Anhang 1 – Glossar

3D-Modell	Entspricht einer dreidimensionalen Geometrie, die mit Körpern im Raum konstruiert und dargestellt werden kann. Das 3D-Modell ist zentraler Bestandteil der BIM-Methode. Beispiele für 3D-Körper sind Quader, Kugel und extrudiertes T-Profil.
4D-Modell	Ein um Terminplan bzw. Ausführungsprozesse (Zeit) erweitertes 3D-Modell. Erlaubt die Erstellung von 4D-Bauablaufvisualisierung (4D-BIM). Anmerkung: 4D = 3D + Zeit.
5D-Modell	Ein um den Kostenplan bzw. Kalkulationsinformationen erweitertes 4D-Modell. Erlaubt die zeitabhängige Darstellung des Kostenverlaufs sowie der Material- und Personalganglinien im Bauprojekt (5D-BIM). Anmerkung: 5D = 3D + Zeit + Kosten.
6D-Modell	Eine Erweiterung des 5D-BIM, beinhaltet die Bewertung des Energieverbrauchs, CO ₂ -Fußabdrucks, der Materialauswahl und der Recyclingfähigkeit sowie der Lebenszykluskosten. 6D-BIM hilft, fundierte Entscheidungen für eine nachhaltige Bauweise zu treffen und die Energieeffizienz über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu optimieren.
As-built-Modell	Ein Bauwerksdatenmodell, das in Geometrie und Informationsgehalt an die tatsächliche Bauausführung angepasst wurde. Der Detailgrad richtet sich dabei nach dem festgelegten LOIN.
Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)	Spezifikation von Daten- und Informationsbedarf eines Bestellers an seine Lieferanten im Zuge einer Angebotsanfrage oder Vergabe.
BahnGPT	Ein persönlicher Assistent für geschäftliche Aufgaben. Er verwendet die Technologie des Generative Pre-trained Transformers (GPT), die auch ChatGPT zugrunde liegt. Aktuell verwendet BahnGPT Sprachmodelle, die über Azure OpenAI zugänglich sind.
(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 Austauschforderungen der einzelnen Beteiligten.
BIM2Build	Testprogramm der DB InfraGO AG zur Implementierung der BIM-Methodik in der Bauausführung.
BIM2Rail	Gremium, welches dem kooperativen Austausch zwischen Bauindustrie, Planungsverbänden und DB InfraGO AG dient, um die Schnittstelle zwischen dem Planen und Bauen möglichst reibungslos und durchgängig zu etablieren.
BIM-Portal	Das BIM-Portal des BMV, BMWBS und BMVg ist die zentrale Plattform für digitales Planen und Bauen in Deutschland. Es stellt Standards, Vorlagen und Leitfäden bereit und sorgt so für einheitliche Prozesse im Bauwesen. Ziel ist es, öffentliche Bauprojekte effizienter, transparenter und digital durchgängig umzusetzen.
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BundID	Die BundID ist im Rahmen des Onlinezugangsgesetzes (OZG) ein zentrales Konto zur Identifizierung gegenüber der Verwaltung.
CityGML	Internationaler Standard zur Modellierung, Speicherung und zum Datenaustausch von dreidimensionalen Stadtmodellen. Es handelt sich dabei um ein offenes, herstellerunabhängiges Informationsmodell des Open Geospatial Consortiums (OGC).
COBie	COBie (Construction Operations Building Information Exchange) stellt einen Standard für Dateninformationen von Gebäuden dar und definiert nicht-geometrische Attribute für Anforderungen des Facilitymanagements (Wikipedia).

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. Sie umfasst BIM-Modell-, Planlauf- und Dokumentenmanagement.
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V. ist eine deutsche Organisation für Normung.
Digitaler Zwilling	Digitale Darstellung von real existierenden (oder geplanten) Anlagen, Bauwerken oder Räumen.
Digitale Transformation	Beschreibt einen Vorgang, bei dem Strukturen, Prozesse, Mitarbeitende und Kunden eines Unternehmens durch die Anwendung digitaler Technologien grundlegend verändert werden. Dabei werden nicht einfach vorhandene Prozesse digitalisiert, sondern es erfolgt eine komplette Neuausrichtung, die zu mehr Effizienz in allen Bereichen führt.
ELSTER Unternehmenskonto	Digitale Identität für Unternehmen in Deutschland, um für Online-Verwaltungsleistungen die Identität ihrer Organisation nachzuweisen. Um die Identität nachzuweisen, benötigt man ein ELSTER-Zertifikat.
Geoinformationssystem (GIS)	Computergestütztes System zur Erfassung, Speicherung, Prüfung, Verwaltung und Abbildung von georeferenzierten Daten und Informationen.
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.
IZ-Plan	„Infrastruktur- und Zielplanung“, ein Begriff, der im Kontext der Deutschen Bahn (DB) verwendet wird, insbesondere im Zusammenhang mit der Bestandsplanverwaltung und der Gleisgeometrie. Es umfasst die Erstellung und Verwaltung von Plänen, die sowohl den aktuellen Zustand der Bahninfrastruktur als auch die zukünftigen Planungen für deren Weiterentwicklung darstellen.
Künstliche Intelligenz (KI)	Ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Entwicklung von intelligenten Maschinen und Systemen befasst, die menschenähnliche kognitive Fähigkeiten wie Lernen, Problemlösen und Entscheidungsfindung nachahmen können. Es umfasst eine breite Palette von Technologien und Anwendungen, die darauf abzielen, menschliche Intelligenz zu simulieren oder zu übertreffen.
LOIN	Der Level of Information Need definiert für einen Anwendungsfall an einem Meilenstein für definierte Beteiligte geometrische, alphanumerische und dokumentarische Informationsanforderungen.
NTPDataGo	Projekt zur Entwicklung einer datenbasierten Nachtragsplattform (NTP), die die bestehende dokumentenbasierte Plattform ablösen wird.
Objektbibliothek	Sammlung von geometrischen Repräsentanzen von Objekten und zugehörige Objektinformationen, die für die virtuelle Konstruktion eines Bauwerks benötigt werden.
Partnerschaftsmodell Schiene	Von der Deutschen Bahn zusammen mit der Bundesvereinigung Mittelständischer Bauunternehmen e. V. (BVMB), dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB), dem Verband Beratender Ingenieure (VBI) sowie der TU Berlin erarbeitetes modulares Konzept zur ganzheitlichen sowie nachhaltigen partnerschaftlichen Projektabwicklung bei großen und/ oder komplexen Projekten der Schieneninfrastruktur. In Abstimmung mit dem BMV befindet sich das Konzept in der Pilotierung.
Starke Schiene	Dachstrategie der Deutschen Bahn AG mit dem Ziel, mehr Verkehr auf die Schiene zu bringen – für das Klima, für die Menschen, für die Wirtschaft und für Europa.
UIC	Ein Internationaler Eisenbahnverband, der Eisenbahnunternehmen und andere Akteure des Schienenverkehrs auf internationaler Ebene vertritt und fördert.

Impressum

Herausgeber DB AG

Beauftragter der DB AG für BIM Infrastruktur, Candy Friauf

Änderungen vorbehalten

Alle Einzelangaben ohne Gewähr

Stand 08/2025