

Kooperation auf der Basis von BIM- und GIS-Anwendungen

Beitrag von *Andreas Carstens (Autor)* und *Ozgür Ertac (Ansprechpartner)*

Problemstellung

Im Leitfaden 2017 wurden Grundlagen, erste Erfahrungen und das Potenzial von BIM-GIS-Workflows behandelt (Carstens & Ertac 2017; Kap. 3.2.3 BIM-GIS-Workflows im Infrastrukturmanagement). Im vergangenen Jahr hat das Interesse daran in der Bauwirtschaft stark zugenommen. Es wurden Softwarelösungen eingeführt, die den Beteiligten der Bauwirtschaft völlig neue Möglichkeiten in der durchgängigen Prozessgestaltung ermöglichen. Als methodische Grundlage wird das *BIM-GIS-Vorgehensmodell* eingeführt, das spezifische BIM-Aufgaben mit den entsprechenden Geodaten und GIS-Anwendungen zusammenführt. Im Vordergrund des Vorgehensmodells steht die Verknüpfung von BIM-Objektmodellen mit ihren Umgebungsdaten und damit ihre Verbindung zu BIM-GIS-Workflows für Anwendungen und Lösungen im digitalen Raumbezug (Abbildung 3.2.2-1).

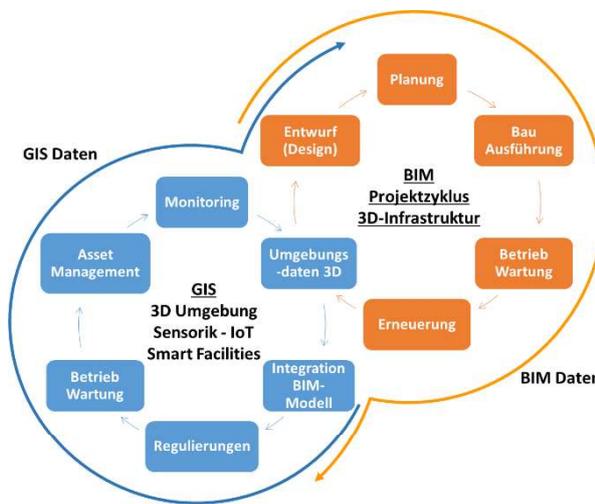


Abb. 3.2.2-1: BIM und GIS-Umgebungsdaten als Schnittstelle zwischen BIM-Projektzyklus und GIS-Lösungen.

In Abbildung 3.2.2-2a und b sind zur Veranschaulichung Beispiele von BIM-Objektmodellen in BIM und GIS-Autorensystemen gegenübergestellt. Die nachfolgenden Lösungswege beschreiben sowohl den methodischen Ansatz im *BIM-GIS-Vorgehensmodell* (Lösungsweg 1) als auch die softwaretechnische Umsetzung am Beispiel ausgewählter Produkte (Lösungsweg 2).

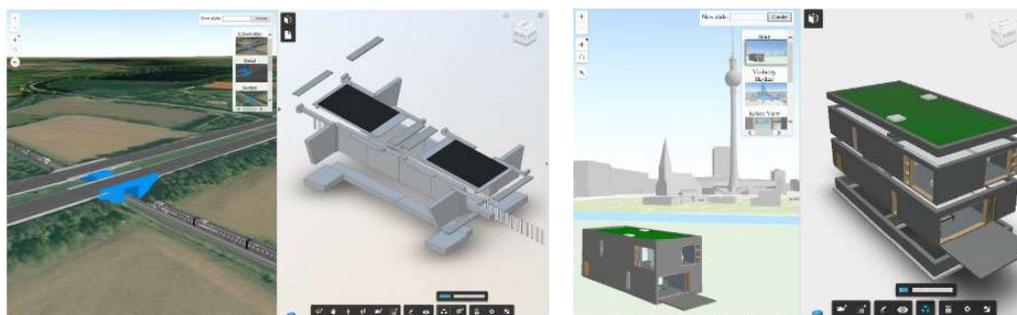


Abb. 3.2.2-2a und b: GIS- und BIM Autorensysteme – BIM-Objektmodell im GIS.

Lösungsweg (1) – Das BIM-GIS-Vorgehensmodell als Grundlage für Zusammenarbeit

Aufgrund der hohen Komplexität der BIM-GIS-Verknüpfung ist ein systematischer Ansatz erforderlich. Mit dem *BIM-GIS-Vorgehensmodell* lassen sich BIM-Aufgaben mit den dazugehörigen GIS-Aufgaben korrelieren, d. h. erforderliche Daten und Funktionalität aus beiden Bereichen zusammenführen und die Ziele für das Kooperationsergebnis definieren. BIM-Modelle beanspruchen geographischen Umgebungsdatenraum. Mit dem BIM-Modell (digitaler Zwilling) aus BIM-Autorensystemen korrelieren die dazugehörigen Umgebungsdaten aus GIS-Systemen. Die Integration der BIM-Modelle in GIS-Systeme erfolgt über IFC-Format und Transformation oder durch direktes Einlesen von BIM-Formaten (z. B. *REVIT* durch *ARCGIS PRO*).

Die digitale geographische Umgebung enthält die Einflussgrößen, die sich auf das BIM-Modell auswirken. Umgekehrt sind seine Auswirkungen auf die Umgebung erst im Umgebungsdatenraum zu ermitteln. Neben dem räumlichen Bezug der GIS-Daten wird auch ihre zeitdynamische Veränderung im Projektzyklus dargestellt („4D“). Aus den BIM-GIS-Kooperationsergebnissen lassen sich sowohl die Gestaltung der Umgebung als auch des Objektmodells selbst ableiten. Die Realisierung erfolgt in den Autorensystemen BIM und GIS. An die im räumlichen Bezug integrierten BIM-Modelle setzen sowohl Lösungen an, die direkt im Bezug zum BIM-Objektmodell stehen als auch solche, die überwiegend mit Betriebsabläufen bei Planung, Bau und Betrieb zu tun haben.

Mit dem *BIM-GIS-Vorgehensmodell* werden die BIM-Anwendungsfälle (Abbildung 3.2.2-3, rechts) und deren spezifischen Aufgaben in Beziehung mit den Umgebungsdaten gesetzt, damit auf der GIS-Ebene (links) die erforderlichen Geodaten und GIS-Funktionen (Programme, Apps, Fachanwendungen) ausgewählt werden.

BIM UND GIS – AUSGANGSDATEN UND INTEGRATION

GIS Anwendung im BIM-Kontext	Verwendung der Geodaten (Kontext) Desktop / mobil	BIM-GIS Kooperationsergebnis		Verwendung von BIM-Daten in Desktop oder mobil	BIM Anwendungsfälle
Geodatenbank als eindeutige Datengrundlage (single source of truth) BIM Objektmodell wird integriert und nur im BIM-Autorensystem geändert	gemeinsame Festlegung zum Planungsdatenbestand Dynamik der Geodaten	- Aktuelle Daten für Design, Planung, Bau, Betrieb und Umbau / Erneuerung - Szenarien bei Änderungen in der Zukunft	- Aktuelle Umgebungsdaten - Planungsfehler vermeiden	Planungsbezug zum aktuellen Umgebungsdatenbestand	Eindeutige gemeinsame Datengrundlage BIM Modell (single point / single source of truth)
BIM Modell integriert in ArcGIS (IFC; Revit) 3D Geodatenbestand als digitaler Kontext für das BIM Objektmodell Bereitstellung als Web Service für Projektbeteiligte (Kollaboration)	Anpassungen der Projektverantwortlichen in Geodaten (nach Phase Design, Planung, Bau, Betrieb und Umbau / Erneuerung)	- Ergebnisse Geo-Analyse - Auswirkung vom BIM-Modell im Kontext	- Abgestimmte und dokumentierte Ergebnisse am BIM-Modell - Änderungen im BIM-Autorensystem	Besprechungen und Anpassungen der Projektverantwortlichen am BIM Modell (nach Phase Design, Planung, Bau, Betrieb und Umbau / Erneuerung)	BIM-Modell integriert im Umgebungsdatenbestand Kollaboration

Abb. 3.2.2-3: BIM Anwendungsfälle Festlegung der gemeinsamen Datengrundlage und Integration BIM-Modell in den GIS-Datenbestand.

Beispielhaft sind im *BIM-GIS-Vorgehensmodell* Anwendungsfälle wie die Festlegung der gemeinsamen Datengrundlage oder Integration des BIM-Modells in den GIS-Datenbestand und in Abbildung 3.2.2-4 Kollisionsermittlung und Versionsvergleich des BIM-Modells veranschaulicht. Am Beispiel der 3D-Kollisionsermittlung wird deutlich, dass die Prüfung von möglichen Planungswidersprüchen (Elementüberschneidungen) nicht nur objektspezifisch, sondern auch für den beanspruchten Bauraum (unter- und oberirdisch) erfolgen muss.

BIM UND GIS - KOLLISIONSERMITTLUNG, VERSIONSVERGLEICH

Vorrangige GIS Anwendung im BIM-Kontext	Verwendung der Geodaten (Kontext) Desktop / mobil	BIM-GIS Kooperationsergebnis		Verwendung von BIM-Daten in Desktop oder mobil	BIM Anwendungsfälle
Leitungs-, Verkehrs- und Nutzungs-Infrastruktur (Utilities)	Kollisionsermittlung im Umgebungsdatenbestand Änderungen relevanter Utility-Daten	- Kollisionsfreie Korridore und Flächen - Varianten	- Aktualisierung mit Umgebungsdaten	Kollisionsprüfung im BIM Datenbestand	Kollisionsermittlung
Versionen von Daten und Varianten in 4D	Sicherung der Historie	- Abgleich am Standort	- Aktualisierung Datenbestand - Prüfung möglicher Auswirkungen	Versionen von Plänen und Änderungen nachvollziehen	Versionsvergleich

Abb. 3.2.2-4: BIM-Anwendungsfälle Kollisionsermittlung und Versionsvergleich.

Je nach Fragestellung sind die Kooperationsergebnisse (Mitte) der Projektverantwortlichen in BIM und GIS über alle Phasen des Projektzyklus anwendbar. Weitere Beispiele zu vorrangigen BIM-Fragstellungen sind mobiler Dokumentenzugang, virtuelle Bauwerksbesichtigung, Do-

kumenten-, Content- und Mängelmanagement.

Lösungsweg (2) – BIM- und GIS-Software – strategische Partnerschaft Autodesk und Esri

Mehr Informationsaustausch und verbesserte Zusammenarbeit bei öffentlichen Infrastrukturprojekten sind die Hauptmotivation für die Einführung der BIM-Methodik in Deutschland. (*Viele Zusammenhänge gelten auch ohne Anwendung der BIM-Methodik in der 3D-Digitalisierung für die Prozesse der Bauwirtschaft (3D-CAD-Objektmodell; Betriebsabläufe).*)

Damit digitale Integration und nachfolgende Prozesse anwendbar sind, muss natürlich entsprechende Software als Instrumentarium zur Verfügung stehen. Ein Lösungsbereich besteht aus der Integration von BIM-Objektmodellen im Umgebungsdatenbestand und die darauf aufbauende Interaktion von BIM und GIS. Autodesk Corp. und Esri Inc. haben diese Entwicklung frühzeitig erkannt und ihre strategische Kooperation darauf ausgerichtet (Nov. 2017). Seitdem werden wichtige Meilensteine der BIM- und GIS-Softwareentwicklung erreicht und fortgeführt:

- ArcGIS Pro liest Autodesk Revit-Daten (BIM-Objektmodelle) direkt. Neu entwickelte direkte Übernahme von AutoCAD Revit-Modellen (BIM) durch ArcGIS Pro 2.2 oder aktuellere Versionen: [Link 1](#): Übernahme, [Link 2](#): Georeferenzierung.
- Der neue Layer-Typ für BIM-Daten, „Gebäude-Szenen-Layer“ integriert BIM und GIS in der ArcGIS Plattform. Ein Szenen-Layer ist ein Layer-Typ, der für die Darstellung großer 3D-Datenmengen in einer Szene optimiert. Man kann Gebäude-Layer (Revit-Daten) zum Erstellen eines Gebäude-Szenen-Layers verwenden. [Link](#)
- Neu entwickelter InfraWorks ArcGIS Connector verknüpft InfraWorks mit ArcGIS Online und ArcGIS Enterprise. [Link](#)
- Online-Video – so stellen Sie eine Verbindung in InfraWorks zu Daten aus der ArcGIS Plattform her. [Link](#)
- Update von ArcGIS for AutoCAD: New release ArcGIS for AutoCAD
ArcGIS for AutoCAD versorgt AutoCAD Nutzer mit dem Zugang zu ArcGIS Web Services (content und Funktion) und ermöglicht, ArcGIS Daten in AutoCAD .DWG Files mit anderen zu teilen). [Link](#)

Diese Softwareentwicklungen ermöglichen die Nutzung von GIS-Content und GIS-Funktionalität zusammen mit dem BIM-Autorensystem. Darüber hinaus bieten diese und weitere Softwareentwicklungen den BIM- und GIS-Nutzern eine Fülle neuer Gestaltungsmöglichkeiten nicht nur im BIM-Kontext, sondern auch für die Abläufe bei Planung, Bau und Betrieb. Gleichzeitig nutzen Autodesk BIM und ArcGIS die Plattformtechnologie für Austausch, Information und Kooperation.

3D-GIS-Lösungen für die AIB-Branche und BIM-Anforderungen

Ein weiterer Lösungsbereich sind international bereits weit entwickelte GIS-Workflows für die Planungs- und Baubranche. Der folgende [Link](#) führt zu zahlreichen Demos und Anwendungen, die Anregungen für Workflows geben und das Vorgehensmodell in Abbildung 3.2.2-3 und 3.2.2-4 unterstützen (Karten, Layer, Web-Szenen, Apps).

Literatur

Carstens, A.; Ertac, Ö. BIM-GIS-Workflows im Infrastrukturmanagement. In: Kaden, R.; Clemen, C.; Seuß, R.; Blankenbach, J.; Becker, R.; Eichhorn, A.; Donaubauer, A.; Kolbe, T. H.; Gruber, U., DVW e. V. – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (Hrsg.): Leitfaden Geodäsie und BIM – Version 1.0, 26. September 2017. DVW e. V. – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement; Runder Tisch GIS e. V.; [Link zum Leitfaden](#)

Referenzen

Özgür Ertac 2017: [Autobahn 99 BIM & 3D GIS](#)

Özgür Ertac 2018: [BIM-Berlin 3D-View](#)