

## Planungsoptimierung von Ingenieur- und Umweltplanung durch Integration von BIM und GIS

Beitrag von Jörg Schaller, Leon Reith, Sebastian Freller und Johannes Gnädiger

### Problemstellung

Im Rahmen eines Pilotprojekts der Autobahndirektion Südbayern wurde von der beauftragten *SSF INGENIEURE AG* in Zusammenarbeit mit dem Partnerunternehmen *PROF. SCHALLER UMWELTCONSULT GMBH (PSU)* geprüft, inwieweit die zurzeit in der Unternehmensgruppe zur Verfügung stehenden BIM- und GIS-Softwaretechnologien kombiniert werden können, um die digitalen Planungsprozesse und den Informationsaustausch zwischen Ingenieur- und Umweltplanern zu optimieren. Gegenstand des Bauvorhabens ist der achtstreifige Ausbau eines Teilstücks der A99 (Schaller et al. 2017). Neben der Erneuerung der Brückenbauwerke und des Oberbaus sind auch Maßnahmen zum Lärmschutz geplant.

Im Fokus stehen bei diesem Pilotprojekt des Bundesverkehrsministeriums die zukünftigen Anforderungen an einen reibungslosen gegenseitigen Datenaustausch zwischen Ingenieuren und Umweltplanern, um die damit im Zusammenhang stehenden Umweltbelange schon von Planungsbeginn an über die Projektdurchführung bis hin zur Fertigstellung zu optimieren, Planungsprozesse zu beschleunigen und die umweltbezogenen Maßnahmen zu überwachen.

### GeoDesign als Konzept zur integrierten Bearbeitung von BIM- und GIS-Datenbanken

Von *GEODESIGN* wird in der GIS-Terminologie gesprochen, wenn in einem gestuften Planungsprozess Geoinformationen herangezogen werden, um die Ingenieurplanungen in der jeweiligen Projektphase aus der Sicht der Umweltplanung zu optimieren bzw. Kollisionen durch rechtzeitigen Informationsaustausch zu vermeiden. Hierzu wurden die BIM- und GIS-Workflows kombiniert. Damit können die verwendeten Datenbanken sowohl den beteiligten Ingenieuren als auch Umweltplanern über geeignete Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden (Abbildung 3.2.3-1).

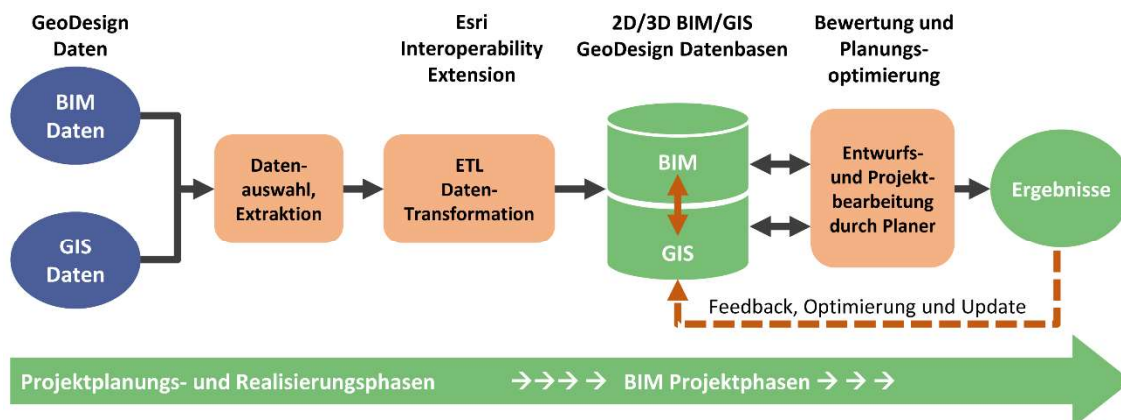


Abb. 3.2.3-1: Datentransformation- und Austausch im integrierten BIM- und GIS-Geodesign-Konzept.

### Ingenieur- und Umweltplanung im BIM-GIS-Cycle

BIM basiert auf der Idee einer durchgängigen Nutzung eines digitalen 3D-Gebäude- oder Infrastrukturmodells über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks, von Entwurf über Planung und Ausführung bis hin zu dessen Betrieb, Bewirtschaftung sowie Umbau bzw. Rückbau. Um die Grenzen zwischen den bisher voneinander getrennten GIS- und BIM- Planungs- und Informationssystemen

zu überwinden, wurde der BIM-Cycle mit den Phasen von Umweltplanung und -maßnahmen synchronisiert.

Der BIM-GIS-Cycle veranschaulicht den Datenaustausch und den Datentransfer innerhalb des integrierten BIM-GIS-Umweltplanungsprozesses. Er zeigt zudem, wie die interdisziplinäre digitale Kooperation zwischen Ingenieuren und Umweltplanern erfolgen muss, um eine erfolgreiche Projektplanung und Implementierung zu gewährleisten (Abbildung 3.2.3-2).

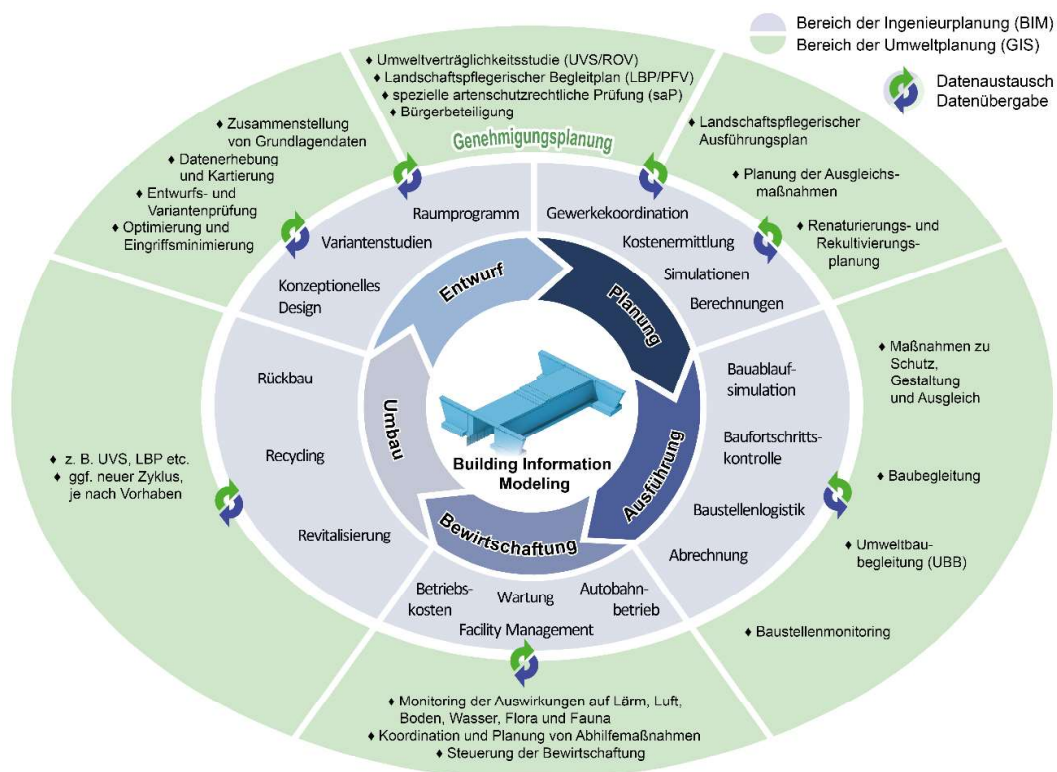


Abb. 3.2.3-2: BIM-GIS-Cycle (Borrmann et al. 2015, ergänzt).

### Die technische Umsetzung der Integration von BIM und GIS

Als Schnittstelle zwischen GIS und BIM fungiert das Spatial-ETL-Werkzeug FME des ESRI-Partners *SAFE SOFTWARE*, welches als eigenständiges Produkt oder direkt über die *ESRI DATA INTEROPERABILITY EXTENSION* aus dem *ARCGIS*-System heraus verwendet werden kann. ETL beschreibt einen Prozess, bei dem Daten mit unterschiedlichen Formaten und Strukturen geladen, in ein Zielsystem transformiert und gespeichert werden. Aus der im Pilotprojekt eingesetzten 4D-BIM-Software *AUTODESK REVIT* wurde als Beispiel ein Brückenbauwerk im Industriestandard-Format IFC exportiert und mittels FME in das GIS übertragen. Diese Methode erlaubt die Integration des georeferenzierten BIM-Modells in die 2D-/3D-Geodatenbasis.

### Bilanzierung von Bauwerksauswirkungen, Eingriffen und Ausgleich

Durch die Integration des Bauwerks in die GIS-Datenbank kann es mit jedem der 2D- oder 3D-GIS-Datenlayer verschnitten, analysiert, beurteilt bzw. auch quantitativ, z. B. zur Ermittlung des ökologischen Kompensationsbedarfs, bilanziert werden. Durch einfache GIS-Operationen können Bauwerksauswirkungen schon frühzeitig erkannt, mögliche Kollisionen aufgedeckt bzw. vermieden und dadurch die Ingenieurplanung optimiert werden (Abbildung 3.2.3-3). Die Integration der Ergebnisse externer Fachmodelle, wie Schadstoff- und Lärmausbreitung, lokalklimatische Auswirkungen (Kaltluftabfluss) oder auch Hochwassermodellierungs- oder Biotop-Vernetzungsszenarien, können mit

der ETL-Methode auf einfache Weise in die GIS-Umwelt-Datenbank integriert werden, um die notwendigen Bewertungen durchzuführen und Schlussfolgerungen für die Optimierung der Ingenieurplanung ziehen zu können.

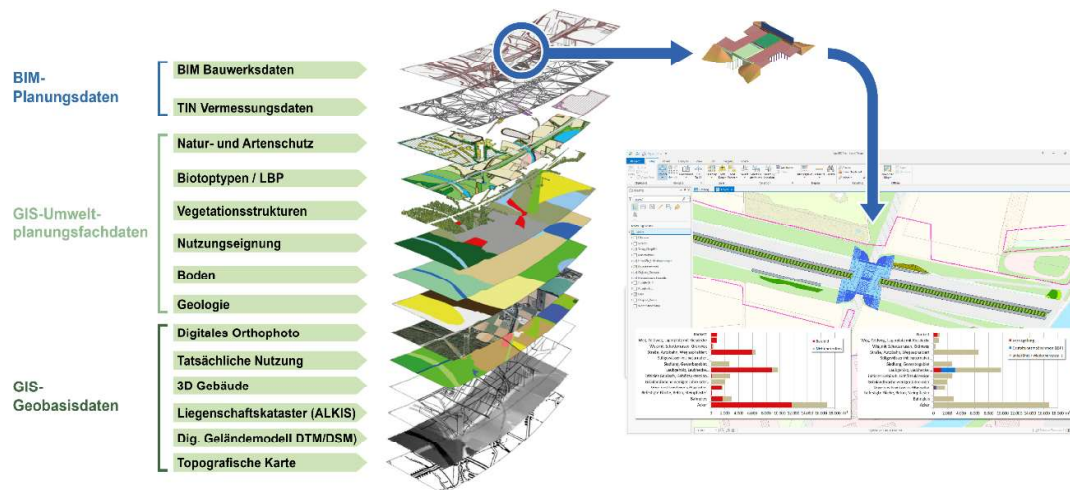


Abb. 3.2.3-3: Integration des Bauwerks in die Geodatabase und Bilanzierung des Kompensationsbedarfs.

### Erfahrungen und erste Anregungen aus dem BIM-/GIS-Pilotprojekt

Grundsätzlich wurde bei der Projektbearbeitung davon ausgegangen, dass 3D-CAD/BIM und 3D-GIS-Softwaresysteme zurzeit noch als jeweils in sich geschlossene Systeme betrachtet werden müssen, die für verschiedene Aufgaben in der Planungspraxis optimiert und im jeweiligen Anwendungsfeld hochspezialisiert eingesetzt werden. Die jeweiligen Workflows sind auch aus Gründen der jeweiligen Fachlogik (z. B. Konstruktion mit CAD, Analyse mit GIS) ganz verschieden. Trotzdem können – zur verbesserten interdisziplinären Kooperation – die jeweiligen Resultate der fachbezogenen Projektbearbeitung durch Interoperation-Workflows grundsätzlich auch gegenseitig ausgetauscht und in die jeweilige Datenbank für die Weiterbearbeitung geschrieben werden.

Die Integration der Ergebnisse der konstruktiven 3D-Planung des Ingenieurs mit den GIS-Daten der Umweltplaner erfordert das wechselseitige Verständnis der Struktur und Semantik des jeweiligen Datenmodells damit bei Import und Export der Inhalte keine Verluste oder Fehlinterpretationen auftreten. Als anspruchsvolle Aufgabe der beteiligten Ingenieur- und Umweltplaner müssen gemeinsame Workflows dokumentiert und nach Art des Planungsprojekts strukturiert werden, auch damit diese für kommende Aufgaben als Template für die jeweilige Phase im BIM-Ablaufplan eingesetzt und weiterentwickelt werden können.

Seit der Bearbeitung des Modellprojekts A99 wurden die gewonnenen Erkenntnisse in weiteren Projekten verfeinert und ausgebaut. Dies beinhaltet u. a. die Modularisierung der Workflows, die Implementierung von Kontroll-Prozessen (Semantik und Geometrie) und Datenstrukturstandards sowie die Einbindung von Autodesk A360 als Austausch- und Koordinationsplattform.

### Literatur

- Borrmann, A.; König, M.; Koch, C.; Beetz, J. (Hrsg.) (2015): Building Information Modeling – Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg (VDI-Buch).
- Schaller, J.; Gnädinger, J.; Reith, L.; Freller, S.; Mattos, C. (2017): GeoDesign. Concept for Integration of BIM and GIS in Landscape Planning. In: Journal of Digital Landscape Architecture, 2/2017, S.102-112. doi:10.14627/537629011. [http://gispoint.de/fileadmin/user\\_upload/paper\\_gis\\_open/DLA\\_2017/537629011.pdf](http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/DLA_2017/537629011.pdf).