

DIE IMPLEMENTIERUNGSPOTENZIALE VON BIM IN DEN PROZESSEN DER BRÜCKENINSTANDHALTUNG

Omar EL-MAHROUK*^a, Sebastian BAUMGARTNER^a, Esther ANATONE^a, Michal SEDLAČKO^a and Markus VILL^a

^a FH Campus Wien, Wien, Österreich

* Corresponding Author: Omar El-Mahrouk, omar.el-mahrouk@fh-campuswien.ac.at

Abstract. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der Umsetzung von Building Information Management (BIM) im Bereich der Brückeninstandhaltung, um dessen Potenziale für Optimierungen zu erheben. Die Analyse wurde mit der Wiener Magistratsabteilung 29 - Brückenbau und Grundbau im Rahmen des FH-Forschungsprojekts „Verwaltung 4.0“ durchgeführt. Dabei wurde der Prozess der regelmäßigen Brückeninspektionen als konkreter BIM-Anwendungsfall der Brückeninstandhaltung definiert. Mit der Bezeichnung Brückeninspektion wird die zweijährige Kontrolle und die sechs- bzw. zwölfjährige Prüfung von Brücken nach RVS 13.03.11 zusammengefasst. Als Grundlage zur Umsetzung wurde ein mit den bauteilspezifischen Basisinformationen ausgestattetes BIM-Modell genutzt. Entscheidend war die Integration des digitalen Modells in eine geeignete Anwendungssoftware wie *PlanRadar*, um das virtuelle Abbild des Brückenobjektes praktisch vor Ort als Informationshotspot für die Brückeninspektion verwenden zu können. Als Resultat wurde der Prozess als Pilotprojekt erfolgreich digitalisiert. Building Information Management kann als innovative Methode im Bereich der Brückeninstandhaltung angewendet werden, um die erforderlichen Prozesse effizienter zu gestalten und um das Potenzial der Mehrfachnutzung innerhalb der Organisationen zu steigern.

Keywords: BIM-Management; BIM-Modell; Brückeninspektion; Brückeninstandhaltung

1 EINLEITUNG

Das an der FH Campus Wien durchgeführte Forschungsprojekt „Verwaltung 4.0“ beschäftigt sich mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung der Stadt Wien. Aufgrund der Wichtigkeit der Instandhaltungsphase von Verkehrsinfrastrukturbawerken wurde beschlossen, den Forschungsprozess im Fachbereich Bauwerksicherheit der MA 29 - Brückenbau und Grundbau durchzuführen. Das Tätigkeitsfeld der Bauwerksinspektion in der Erhaltungsphase von Brücken wurde explizit ausgewählt, da die aktuellen Prozesse in dem Fachbereich vorwiegend analog ablaufen und somit großes Potenzial für die Digitalisierung identifiziert wurde. Da sich die strategische Ausrichtung der

Stadt Wien u.a. auf die Umsetzung von BIM in der öffentlichen Verwaltung fokussiert, wurde vorgeschlagen, die geplante Digitalisierung mit BIM zu untersuchen.

Im Forschungsprojekt sowie im vorliegenden Beitrag wird ein prozessbezogener Ansatz von BIM angewendet, wodurch primär auf die Perspektive des BIM-Managements eingegangen wird. Dieses soll in den Workflows der MA 29 erprobt werden, um anschließend die Potenziale dieser digitalen Methoden beurteilen zu können.

2 BRÜCKENINSTANDHALTUNG UND -INSPEKTION

Wichtige Ziele der Instandhaltung bestehen darin, Bauwerke möglichst lange wirtschaftlich und sicher nutzen zu können. Dies erfordert regelmäßige Inspektionen und Instandsetzungsarbeiten, um nach den gültigen Richtlinien und Normen in Österreich, die Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit und Verkehrssicherheit eines bestimmten Bauwerks zu gewährleisten. [1] Die Brückeninstandhaltung lässt sich grundsätzlich in die Teilprozesse der Brückeninspektion und der Brückeninstandsetzung unterteilen. [2] Die vorliegende Arbeit setzt sich primär mit dem Bereich der Brückeninspektion auseinander, da hierbei regelmäßige, übersichtliche Prozesse ablaufen, die für einen Digitalisierungsprozess als geeignet erscheinen.

Bei der Brückeninspektion geht es primär um die Zustandserfassung und -bewertung von Bestandsbrücken im Gesamten und ihren einzelnen Bauteilen, die in einem zusammenfassenden Bericht dokumentiert werden. Es sind die Ursachen von Mängeln/Schäden sowie Veränderungen gegenüber der letzten Prüfung/Beurteilung zu erfassen und anhand einer Fotodokumentation zu verorten. [1]

Im Rahmen des Projektes wurde entschieden den Prozess der Brückeninspektion in die drei Phasen: Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation, zu unterteilen. Die spezifischen Aspekte des IST-Prozesses der Brückeninspektion werden im Folgenden erläutert.

1. Vorbereitung

Die Vorbereitung betrifft u.a. die Aufbereitung der Brücken- und Prozessdokumentation. Dazu zählen die Durchsicht und das Bereitlegen von früheren - sowohl analog als auch digital abgelegten - Inspektionsbefunden, bereits bestehenden Schadensmeldungen und Plänen, die bei der Brückeninspektion vor Ort vorhanden sein müssen.

2. Durchführung

Bei der Durchführung der Inspektion (Kontrolle bzw. Prüfung nach RVS 13.03.11) geht es darum, das Brückenbauwerk auf Mängel und Schäden zu untersuchen, diese zu evaluieren, zu dokumentieren und den Gesamtzustand der Struktur zu beurteilen. Das Ergebnis der Brückeninspektion ist der händisch ausgefüllte Inspektionsbogen.

3. Dokumentation

Im Zuge der Dokumentation wird der aufgenommene Brückenzustand, die Benotung und eventuelle Maßnahmen in administrative Programme übertragen und mit den Informationen aus dem analogen Inspektionsbogen ein digitaler Inspektionsbefund generiert. Dadurch wird der digitale Austausch zwischen den Abteilungen sichergestellt.

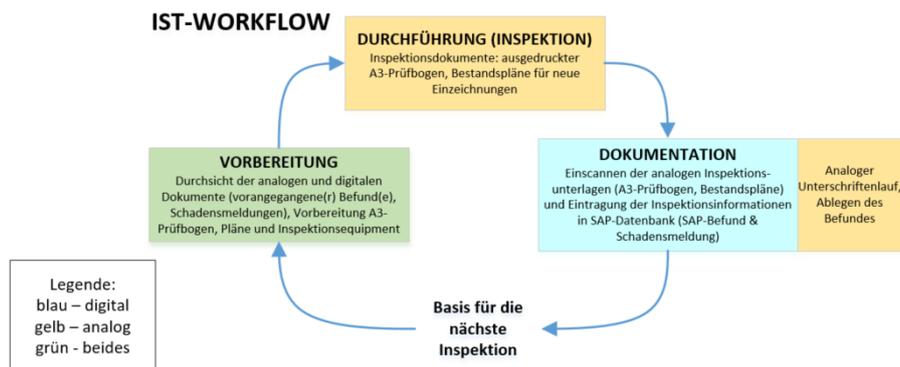


Abbildung 1. IST-Prozess der Brückeninspektion

In Abbildung 1 ist zu erkennen, dass die einzelnen Prozessschritte dezentral ablaufen. Die Dokumente werden digital und in Papierform abgelegt. Der Datenzugriff ist somit während der Inspektion vor Ort nicht möglich, da bis dato keine zentrale Speicherung der Unterlagen etabliert worden ist. Die Verwaltung der während des Vorgangs aufgenommenen Informationen ist folglich nur erschwert möglich. Mit dem entwickelten Digitalisierungsansatz soll anhand von BIM ein zentrales Datensystem geschaffen werden. Dadurch werden dezentrale Prozessschritte zusammengefasst sowie die gesamten Bauwerksinformationen ortsunabhängig und jederzeit zugänglich gemacht.

3 DIGITALISIERUNG DER BRÜCKENINSPEKTION MIT BIM

Für die Umsetzung von BIM bei Brückeninspektionen werden Modelle mit einer entsprechenden Detailgenauigkeit benötigt. Um das Verwalten der Informationen an einer zentralen Stelle zu gewährleisten, wurde basierend darauf die Software *PlanRadar* als Plattformlösung im ersten Schritt untersucht und für die Pilotprojekte ausgewählt. Der Unterschied zum bisherigen Prozess besteht darin, dass anstelle von ausgedruckten Plänen und Befunden digitale BIM-Modelle erstellt werden, die als Informationsträger rund um die Brückeninspektion in der Software dienen. In diesem Fall müssen die Pläne, Fotos, Schadensanmerkungen etc. nicht mehr separat in der Vorbereitungsphase kommissioniert werden, sondern können direkt in der Software abgerufen werden. Aus diesem BIM-basierten Prozess bilden sich neue Vorgänge in den einzelnen Abschnitten des Brückeninspektionsprozesses.

1. Vorbereitung

Zur Vorbereitung werden die vorhandenen Aufzeichnungen der vorangegangenen Brückeninspektionen in der Software gesichtet und die daraus notwendigen Ausrüstungen und besonderen Maßnahmen abgeleitet (Inspektionsplanung). Darüber hinaus sind keine weiteren Vorbereitungen für die Durchführung notwendig, da keine physischen Unterlagen beim Bauwerk benötigt werden; diese liegen digital vor und können jederzeit vor Ort abgerufen werden. Die Bauwerksprüfer*innen können sich somit in der Vorbereitungsphase intensiv mit den technischen Aspekten des Zustandes des Bauwerks vertraut machen.

2. Durchführung

Im Rahmen der Durchführung werden mobile Endgeräte wie Tablets und Smartphones eingesetzt, um bei der Inspektion Schäden, Fotos, Notizen etc. zu erfassen. Dies ist über eine Pin-Funktion in der Software möglich, wobei die Informationen mit einer Markierung im digitalen Modell verortet werden. Die gesamte Schadenserfassung und -dokumentation vor Ort erfolgt somit digital, wobei das Personal die Bauwerke weiterhin physisch inspiziert.

3. Dokumentation

Zur Dokumentation kann im Büro aus den in der Software erfassten Schäden automatisch ein Bericht erstellt und zur weiteren Verwendung als PDF exportiert werden. Damit entfällt die Notwendigkeit, Informationen manuell auszufüllen oder Papier(pläne) einzuscannen.



Abbildung 2. BIM-basierter SOLL-Prozess der Brückeninspektion

Die Abbildung 2 zeigt, dass der BIM-basierte SOLL-Prozess als zentrales Informationssystem für Brückeninspektionen verwendet werden kann. Ein Pilotversuch wurde an drei Wiener Brücken und der Pavillonbrücke der FH Campus Wien durchgeführt. Durch das BIM-Konzept konnte gezeigt werden, dass es sich im Fall einer Brückeninspektion um einen grundsätzlich

digitalisierbaren Prozess handelt. Das BIM-Modell dient dabei als zentraler Datenträger, in dem vor Ort alle Schäden und Mängel der Brücke mit einer Pin-Funktion eingetragen und digital in der Software gespeichert werden.

4 CONCLUSION

Im Rahmen des Projekts "Verwaltung 4.0" wurden in Zusammenarbeit mit der MA 29 der Stadt Wien die Auswirkungen und Potenziale der Digitalisierung im Bereich der Brückeninspektion analysiert und getestet. Der Zweck der Brückeninspektion ist die kontinuierliche Überwachung und Erfassung von Schäden und des Zustands von Objekten, um im Schadensfall erforderliche Maßnahmen zur Sicherung der Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit und Verkehrssicherheit von Brücken setzen zu können. In Bezug auf die Brückeninfrastruktur werden dabei kontinuierlich Informationen erfasst, verwaltet und archiviert. Da dieser Informationsfluss derzeit sowohl analog als auch digital erfolgt, wurde die Methode des Building Information Management angewendet, wobei Informationen über den gesamten Lebenszyklus eines Assets zentral erfasst und verwaltet werden können. Um das Potenzial von BIM in der Brückeninspektion zu analysieren, wurde ein BIM-basierter SOLL-Prozess entwickelt, welcher an drei Wiener Brücken und der Pavillonbrücke der FH Campus Wien getestet wurde. In den Versuchen zeigten die Ergebnisse, dass die Anwendung von BIM im Bereich der Brückeninspektion großes Potenzial hat, Prozesse zu optimieren und als resilientes Instandhaltungsinstrument eingesetzt werden kann. Die wesentlichen Vorteile liegen vor allem in der Vereinheitlichung der zentralen Datenablage, dem Ermöglichen des digitalen Zugriffs auf notwendige Inspektionsdokumente und der zentralen Verwaltung aller Bauwerksinformationen, sodass benötigte Bauwerksinformation jederzeit abrufbar und nutzbar ist. BIM stellt daher auch im Bereich der Brückeninspektion eine Innovation dar, welche große Potenziale und ein umfangreiches Einsatzgebiet für die Optimierung von Prozessen aufzeigt.

5 DANKSAGUNG

Das Forschungsprojekt der FH Campus Wien "Verwaltung 4.0: Digitalisierung im Asset-Management von Verkehrsinfrastruktur der Stadt Wien" wird von der Stadt Wien, MA 23 - Wirtschaft, Arbeit, Statistik gefördert. Die Stadtbaudirektion der Stadt Wien und die MA 29 - Brückenbau und Grundbau sind wichtige Unterstützer*innen in der Umsetzung des Projekts.

6 REFERENCES

[1] RVS 13.03.11 „Qualitätssicherung bauliche Erhaltung - Überwachung, Kontrolle und Prüfung von Kunstbauten: Straßenbrücken“, 2021.

[2] Mehlhorn G. „Handbuch Brücken“, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010.