

# Bauleitung der Zukunft: Einsatz von künstlicher Intelligenz zur Optimierung der Bauprozesssteuerung

Elena Rebecca Ebner, BSc

Betreuer/in: Assoz. Prof. Dipl.-Ing. Dr. sc. ETHZ Florian Gschösser

Arbeitsbereich für Baumanagement, Baubetrieb und Tunnelbau

Universität Innsbruck

[ibt@uibk.ac.at](mailto:ibt@uibk.ac.at) | [www.uibk.ac.at/ibt](http://www.uibk.ac.at/ibt)

**KURZFASSUNG:** Die vorliegende Arbeit befasst sich mit aktuellen Einsatzmöglichkeiten von KI zur Optimierung der Bauprozesssteuerung und deren Potenzialen und Voraussetzungen. Auf Basis von Experteninterviews und einer SWOT-Analyse kann ein geeigneter Anwendungsfall identifiziert und entworfen werden. Zuletzt können Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Implementierung in einem Bauunternehmen abgeleitet werden.

**SCHLAGWORTE:** KI, BIM, LCM, Bauprozesssteuerung

## 1 EINLEITUNG

Die Entwicklung der KI schreitet rasant voran, während in der Baubranche ein Fachkräftemangel herrscht. Zudem ist die Welt zu Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung angehalten. Um KI in der Bauprozesssteuerung nachhaltig zu implementieren, wurde in der vorliegenden Arbeit eine Potenzialanalyse durchgeführt. Ziel ist die Identifikation geeigneter KI-Methoden zur Optimierung der Bauprozesssteuerung sowie die Entwicklung eines praxisorientierten Konzepts zur Implementierung in Bauunternehmen. Basierend auf den Ergebnissen einer Literaturrecherche und Experteninterviews konnte ein Bauleitungs-Assistent (BL-A) entworfen und durch eine SWOT-Analyse untersucht werden. Diese gab Aufschluss über Nutzen, Voraussetzungen und Risiken. Abschließend wurden Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Implementierung im Bauunternehmen abgeleitet.

## 2 POTENZIALANALYSE

Die Erfindung der KI reicht zurück in die 1940er Jahre, in denen McCullon und Pitts erstmals neuronale lernfähige Netze entwickelten sowie die „Computational Theory of Mind“ aufstellen. Heute, 83 Jahre später, umfasst die KI das *Maschine Learning*, das *Deep Learning*, die *generative KI* sowie multimodale Anwendungen wie *KI-Agenten* [1].

### 2.1 Experteninterviews

Es wurden sechs leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt und einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring unterzogen. Zu den Experten zählten Softwareentwickler, Universitätsprofessorinnen sowie Bauunternehmen. Es wurde deutlich, dass das Potenzial von KI in der Baubranche sehr hoch ist, die technische Hürde zusätzlich gering [vgl. IP1, IP3]. Die Anwendungsmöglichkeiten sind beinahe unbegrenzt, hier werden u.a. Mustererkennung, Variantenrechnen, Dokumentenerstellung von BTB oder Protokollen sowie Norm-Bots genannt. Doch bringt die KI auch Risiken mit, etwa wie Halluzination, also das Erfinden von Informationen bei geringer Datengrundlage, oder dem Black-Box-Phänomen, bei dem nicht nachvollzogen werden kann, was und wie die KI arbeitet [vgl. IP2, IP3]. Als Vorteil konnte die verbesserte Informationslage sowie die Entlastung des Menschen durch die Übernahme von einfachen und wiederkehrenden Tätigkeiten durch die KI identifiziert werden [vgl. IP2, IP6].

### 2.2 BL-A

Der BL-A stellt eine multimodale Methode dar, also ein Zusammenspiel vieler verschiedener KI-Modelle. Dazu gehören

Sprach- und Textmodelle (LLM), Bildmodelle (LVM) und zukünftig auch Aktionsmodelle (LAM). Diese fungieren zusammen in einem *Builing Foundation Modelling* (BFM) als ganzheitlicher Ansatz zur Unterstützung der Bauleitung. „So lässt sich ein Bild nach Problemen analysieren, für welches das Sprachmodell dann Lösungsvorschläge erarbeitet, welche das Reasoning Modell in Handlungsanweisung plant und dann mit einem Text-to-Speech-Model (TTS) vorgelesen werden. Dies erlaubt auch die Steuerung von Programmen mittels spezieller Schnittstellen.“, klärt Plönnings auf [2, S.10].

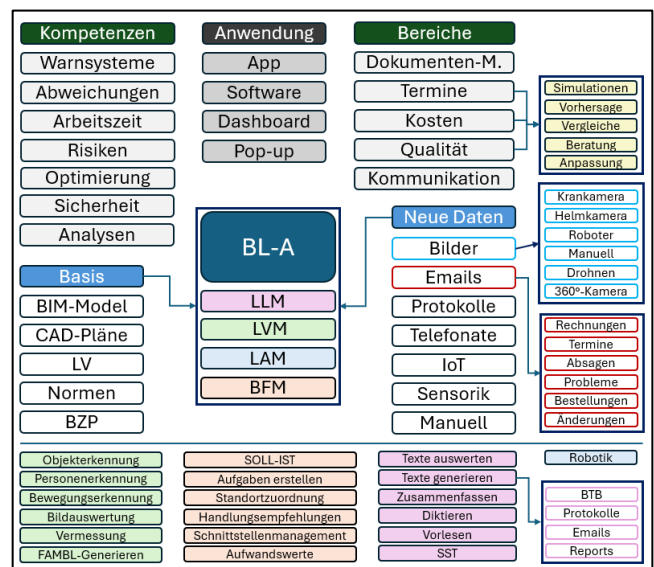


Abb. 2-1: Übersicht der Funktionsweise BL-A [eigene Darstellung]

Basierend auf diesem Ansatz konnte der BL-A entworfen werden und ist obenstehend in Abb. 2-1 veranschaulicht. Die Ausgangsdaten stellt das BIM-Modell dar, ergänzend dazu werden CAD-Pläne, das Leistungsverzeichnis, Normen und der Bauzeitplan genutzt. Neue Daten werden konstant über Fotos, Emails oder IoT generiert, dies kann automatisch über Kamerasysteme oder Drohnen erfolgen [vgl. IP3, IP6]. Über LLM, LVM und LAM werden diese Daten zusammengeführt und bilden eine strukturierte, breite Informationsbasis. Eingesetzt kann der BL-A in vielen Bereichen. Hierzu zählt des Dokumentenmanagement sowie die drei Hauptbereiche: Kosten, Termine und Qualität. Auch zur Kommunikation können generative KI und Echtzeit-Übersetzungen genutzt werden [3]. Zu den Kompetenzen zählen die Analysen zur Detektion von Abweichungen, Mängeln, Verzug oder sonstigen Risiken wie die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften [vgl. IP4].

Nachfolgend ist beispielhaft der Workflow des BL-A in Abb. 2-2 abgebildet. Hierbei wird ein Foto aufgenommen, von einem Detail oder der Krankamera, und hochgeladen. Die KI-Modelle werten die Datei aus und erkennen den Inhalt des Fotos. Über GPS und Georeferenzierung wird die Bilddatei einem Ort und Zeitpunkt im BIM-Modell zugeordnet. Nun können Soll-Ist-Vergleiche durchgeführt werden, die bei Abweichungen eine frühzeitige Erkennung ermöglichen [4]. Durch ein Warnsystem wird die Bauleitung informiert und mit den notwendigen Informationen versorgt. Dies geschieht z.B. über eine App mit Pop-up-Benachrichtigungen und einem Chatbot.

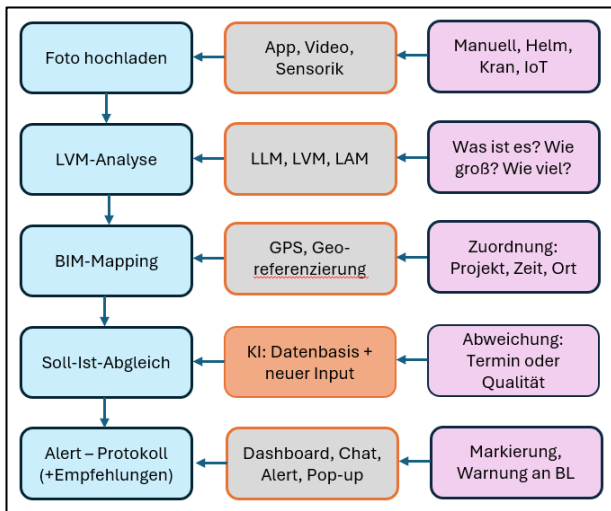


Abb. 2-2: Workflow des BL-A [eigene Darstellung]

### 2.3 SWOT-Analyse

Durch die SWOT-Analyse konnten Stärken, Schwächen, Potenziale und Risiken des BL-A im Bauunternehmen untersucht werden. So wurde deutlich, dass die Verarbeitung großer Datenmengen in kurzer Zeit sowie die Automatisierung von Routinetätigkeiten als Stärke genannt werden kann [4]. Zu den Schwächen hingegen zählt die Notwendigkeit einer qualitativ hochwertigen Datenbasis sowie der Mangel einer einheitlichen Strategie im Unternehmen [5]. Zusätzlich stellt auch die geringe Nachvollziehbarkeit der Analysen ein Nachteil dar.

Als Chance der KI-Nutzung ist die Steigerung der Effizienz und Produktivität zu nennen. Diese erfolgen durch eine Entlastung der Mitarbeitenden sowie eine verbesserte Informationslage. Zusätzlich kann der BL-A auch den Onboarding-Prozess für neue Mitarbeitende vereinfachen. Zuletzt zählt zu den Risiken die Einhaltung des Datenschutzes sowie die Kosten und die Dauer des Implementierungsprozesses [5]. Außerdem stellt auch die Tendenz zum Übervertrauen in die KI einen wichtigen Faktor dar. Zuletzt ist der Mensch und seine Erwartungshaltung zu nennen. Wie IP4 verdeutlicht: „*Alles steht und fällt mit Menschen.*“ [IP4, Z. 133f.]

### 2.4 Handlungsempfehlungen

Um den BL-A erfolgreich zu implementieren sind drei Schritte notwendig. Zuerst muss eine einheitliche KI-Strategie aufgestellt werden, die Verantwortlichkeiten, Rollen und Strukturen definiert. Zusätzlich empfiehlt sich eine Detail-Kalkulation der Implementierungskosten, um die Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen [5]. In der Vorbereitung sind die Daten aufzubereiten, ein KI-Team zu akquirieren sowie die nötige Hardware zu beschaffen. Wesentlich ist die Integration aller Mitarbeitenden von Beginn an in die Umstrukturierung [1]. Zuletzt ist der

Einstieg mit einem ganzheitlichen Prototyp zu empfehlen, dieser kann über Feedbackprozesse und Kontrollen verbessert und schließlich erweitert werden [4]. Während der gesamten Implementierung und Nutzung ist die Einhaltung des AI-Acts zu gewährleisten.

### 3 FAZIT

Insgesamt verdeutlicht die vorliegende Arbeit, dass KI im Bauwesen keinen kurzfristigen Trend darstellt, sondern einen tiefgreifenden strukturellen und strategischen Wandel einleitet. Eine erfolgreiche Implementierung von KI erfordert ein ganzheitliches Vorgehen, langfristig ausgerichtete Strategien sowie ein organisatorisches Umdenken im gesamten Unternehmen. Der aktuell größte Mehrwert entlang der Wertschöpfungskette liegt in der Nutzung von KI zur Unterstützung der administrativen Tätigkeiten und Prozesse. Gleichzeitig werden die Ziele des LCM, insbesondere die Verbesserung der Qualität, die Steigerung der Effizienz sowie die Minimierung von Verschwendung, durch den Einsatz von KI unterstützt. Der zentrale Handlungsschwerpunkt liegt in der Einbindung aller Mitarbeitenden sowie in der Etablierung klarer Strukturen und einer unternehmensübergreifend einheitlichen Vorgehensweise. Dies stellt sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus politischer Perspektive eine vorteilhafte Entwicklung dar.

### 4 AUSBLICK

Weitere Forschungsansätze im Themengebiet der KI in der Bauprozesssteuerung ergeben sich aus der konstanten Weiterentwicklung der KI. Somit bietet eine erneute Datenerhebung zu einem späteren Zeitpunkt einen interessanten Ansatz, da die Erfahrungen in der Nutzung von KI, insbesondere von KI-Assistenten, in der Bauprozesssteuerung derzeit noch limitiert sind. Auch bietet die Untersuchung von KI bei individuellen Bauwerken sowie die Verknüpfung von KI-Agenten mit Robotik viel Potenzial. Zuletzt stellt eine Analyse des internationalen Marktes ein großes Potenzial für mögliche Entwicklungen dar. Dabei können Technologien und Erfahrungen aus anderen Ländern und Kontinenten berücksichtigt werden, um die Optimierung der Bauprozesssteuerung durch KI weiter voranzutreiben.

### 5 QUELLEN

- [1] R. Oldenburg, Automatisierung von Entscheidungsprozessen im Bauprojektmanagement, 34. BBB-Assist\*innen-Tagung, 2025.
- [2] J. Ploennigs, KI im Bau: Fluch oder Segen, 3. Süddeutscher Holzbau Kongress (SHK), 2025.
- [3] ALLPLAN GmbH, Digitale Revolution im Bauwesen: Planen und Bauen mit KI, 2023. [Online]. Verfügbar: <https://www.allplan.com/de/blog/planen-und-bauen-mit-ki/> (abgerufen am 23.03.2026).
- [4] S. Wagenpfeil, Künstliche Intelligenz, in: Nachhaltiges Software-Engineering: Wie Softwareentwicklung Investitionen und Zukunft sichert. Berlin, Heidelberg: Springer, 2026, pp. 237–317.
- [5] R. Ledl und C. Ipser, Anwendung von Künstlicher Intelligenz im Baugewerbe: Ein praktischer Leitfaden für die Branche (V1.0). Techn. Bericht, ZAB Zukunftsagentur Bau GmbH, 2025.