



# Leseprobe

Unsere Fachinhalte bieten Ihnen praxisnahe Lösungen, wertvolle Tipps und direkt anwendbares Wissen für Ihre täglichen Herausforderungen.

- ✓ **Praxisnah und sofort umsetzbar:** Entwickelt für Fach- und Führungskräfte, die schnelle und effektive Lösungen benötigen.
- ✓ **Fachwissen aus erster Hand:** Inhalte von erfahrenen Expertinnen und Experten aus der Berufspraxis, die genau wissen, worauf es ankommt.
- ✓ **Immer aktuell und verlässlich:** Basierend auf über 30 Jahren Erfahrung und ständigem Austausch mit der Praxis.

Blättern Sie jetzt durch die Leseprobe und überzeugen Sie sich selbst von der Qualität und dem Mehrwert unseres Angebots!

Startseite

2025-05

Digitale Planungswerkzeuge – Wenn der Computer den Bauplan optimiert

## ALGORITHMISCHES PLANEN UND KI

# Wenn der Computer den Bauplan optimiert

*Ein Fachartikel von Luca Akyildiz*

Dieser Beitrag zeigt, welche Möglichkeiten das algorithmische Bauen heute bereits eröffnet – nicht als theoretisches Zukunftsszenario, sondern als anwendbare Realität auf Baustellen, die bereit sind, Prozesse neu zu denken. KI-gestützte Planung, lernende Systeme und physik-informierte neuronale Netze ermöglichen eine präzisere Steuerung komplexer Abläufe – etwa bei der Beton-Aushärtung, wo sich bautechnisches Fachwissen und datenbasierte Prognosemodelle zunehmend miteinander verbinden lassen.

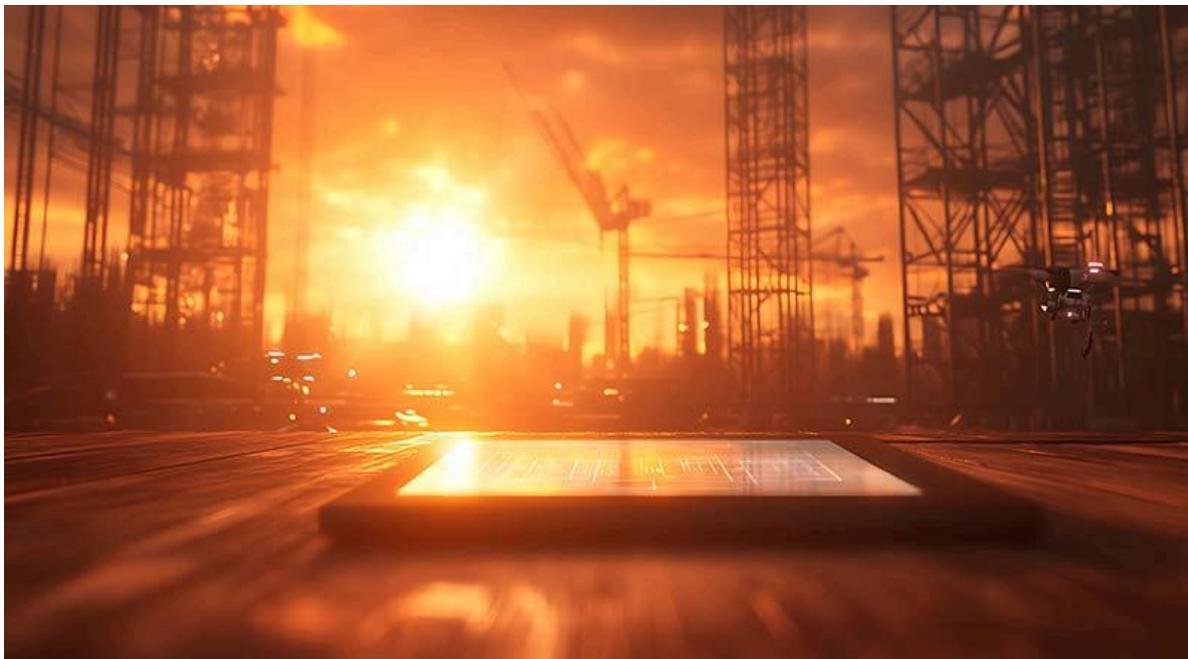


Bild: AhmadTriwahyuutomo\_stock.adobe.com, KI-generiert

Das Potenzial ist greifbar, die Werkzeuge sind vorhanden – doch die Integration in den Alltag erfordert ein Umdenken: weg vom statischen Planen hin zu einem dynamischen, datengestützten Verständnis von Bauprozessen. Algorithmisches Bauen wird damit zu einem kulturellen Thema – eines, das technische Exzellenz ebenso voraussetzt wie Entscheidungsfreude, Mut und die Bereitschaft zur Zusammenarbeit.

Ob dieser Wandel gelingt, ist keine Frage der Technologie.

Sie steht bereit.

Jetzt fehlt nur noch die Baustelle, die mitmacht.

Stellen Sie sich vor, ein Computer könnte nicht nur Zeichnungen verwalten, sondern aktiv mitdenken, wie man ein Gebäude am besten, schnellsten und effizientesten baut. Genau das passiert gerade: **Sogenanntes algorithmisches Planen** bringt smarte Software auf die Baustelle. Diese digitalen Helfer nutzen Algorithmen – klare Schritt-für-Schritt-Anleitungen für Computer –, um komplexe Aufgaben wie die perfekte Terminplanung, die Zuteilung von Kränen und Personal oder die Optimierung ganzer Bauabläufe zu übernehmen.

Dabei wird **Künstliche Intelligenz (KI)** immer wichtiger. Sie verleiht diesen Planungswerkzeugen die nötige „Intelligenz“, um auch knifflige Herausforderungen zu meistern, die bislang menschliches Fingerspitzengefühl erforderten. **Wichtig:** In diesem Artikel richten wir den Blick bewusst nicht auf das bekannte Building Information Modeling (BIM). Stattdessen möchten wir einige KI-Methoden vorstellen, die – auch ohne direkten Bezug zu BIM-Modellen – das Potenzial haben, die Bauplanung auf bemerkenswerte Weise weiterzuentwickeln.

Wir betrachten aktuelle Forschungsideen und praktische Ansätze, die zeigen, was KI im Hintergrund leisten kann.

## KI als Super-Planer

KI übernimmt – als Super-Planer, als Roboter-Dirigent, als Alleskönner. Bleibt nur noch die Frage: Wer gießt eigentlich noch den Kaffee?

Die Wissenschaft ist sich einig: **KI-gestützte Planung** im Bauwesen ist auf dem Vormarsch. Forschende entwickeln und testen laufend neue Ideen, wie KI-Bauprojekte verbessert werden können. Ein spannendes Beispiel: Ein KI-System, das auf „Deep Reinforcement Learning“ basiert (eine Methode, bei der die KI durch Versuch und Irrtum lernt, ähnlich wie ein Mensch), wird darauf trainiert, Bauabläufe zu planen. Das Ergebnis? Die KI konnte die Projektdauer im Vergleich zu herkömmlichen Methoden deutlich verkürzen – sie fand einfach clevere Wege, die Aufgaben zu organisieren.

Diese spezielle Studie, veröffentlicht 2024 in der Fachzeitschrift *Automation in Construction*, testete das System erfolgreich an Projekten für Fertigteilbrücken in China (mit bis zu fast 500 einzelnen Arbeitsschritten). Im Vergleich zu manueller Planung und anderen Algorithmen (etwa Genetischen Algorithmen) lieferte die KI nicht nur Pläne mit kürzerer Gesamtdauer, sondern bewies auch Stärke bei notwendigen Plananpassungen<sup>1</sup>.

Doch KI denkt nicht nur über den Zeitplan nach, sondern auch über die **Ausführung** selbst, wie beim **robotergestützten 3D-Druck** von Bauteilen (z. B. aus Beton). Hier besteht die Herausforderung darin, vor dem Druck zu prüfen, ob ein Design überhaupt realisierbar ist (Druckbarkeitsprüfung) und die exakte Abfolge der Roboterbewegungen zu planen. Eine aktuelle Forschungsarbeit aus dem Jahr 2024 in *Engineering Applications of Artificial Intelligence* nutzte dazu KI-Planungsmethoden (basierend auf der „Planning Domain Definition Language“, PDDL), um diese Operationssequenzen für einen Roboterarm zu generieren.

Der Clou: Die geplante Abfolge kann in einer Simulation durchgespielt werden, was teure Fehler und Materialverschwendung in der Realität vermeidet. Dieser Ansatz erwies sich als sehr

anpassungsfähig an verschiedene Roboter, Designs und Materialien, stieß bei extrem komplexen Bauteilen jedoch an Grenzen bezüglich der benötigten Planungszeit<sup>2</sup>.

## Die Breite der Anwendung und die Hürden der Praxis

Über diese spezifischen Forschungsbeispiele hinaus gibt es bereits eine Vielzahl von Bereichen in der Bauwirtschaft, in denen KI-Potenziale gesehen und teilweise schon genutzt werden. Einen breiteren Überblick liefert eine Fraunhofer-IAO-Studie von 2021, die basierend auf Experteninterviews das KI-Potenzial für Planung, Realisierung und Betrieb von Bauwerken untersuchte. Demnach sehen Experten vielfältige Einsatzmöglichkeiten – etwa im Projektmanagement, bei der generativen Planung, für mehr Sicherheit, im Facility Management oder bei der digitalen Bestandserfassung. Als größte Herausforderungen wurden jedoch die mangelhafte Datenlage (Verfügbarkeit, Qualität, Datenschutz), fehlende Expertinnen und Experten mit kombiniertem Bau- und KI-Wissen, ungeklärte Haftungsfragen und die generell langsame Digitalisierung der Branche identifiziert.

Die Studie betont zudem die Bedeutung ethischer Leitlinien für einen menschenzentrierten KI-Einsatz und empfiehlt mehr Vernetzung, verbesserten Datenzugang (besonders für KMU) sowie den gezielten Ausbau von Fachkompetenzen, um KI erfolgreich im Bauwesen zu etablieren<sup>3</sup>.

Eine aktuelle Folgestudie des Fraunhofer IRB aus dem Jahr 2024 ergänzt dieses Bild um eine repräsentative Einschätzung der Baupraxis selbst: Demnach ist der Innovationsdruck in der Branche weiterhin erstaunlich gering, viele Unternehmen sehen keinen akuten Handlungsbedarf für den Einsatz von KI-Systemen. Nur eine Minderheit plant konkret mit solchen Technologien.

Zwar wird das Potenzial durchaus anerkannt, doch bleibt die praktische Umsetzung oft aus – nicht zuletzt aufgrund fehlender Fachkräfte, mangelnder Weiterbildungsangebote und fehlender Konzepte zur Integration von KI in bestehende Abläufe. Die Studie ruft daher zur systematischen Förderung auf, etwa durch gezielte Programme und branchenübergreifende Initiativen, um die digitale Transformation im Bauwesen substanziell voranzubringen<sup>4</sup>.



Wo kann KI im Bau helfen? Vereinfachte Darstellung  
Grafik: Luca Akyildiz

## Die KI-Lücke schließen: Vom Wissen zum Werkzeug

Die Bestandsaufnahme der Fraunhofer-Studien 3,4 ist deutlich: Das Potenzial der KI wird zwar von Experten erkannt, doch die praktische Umsetzung im Bauwesen hinkt hinterher. Lässt sich diese Kluft überbrücken? Wir meinen: **Ja!** Nicht, indem wir die Herausforderungen kleinreden, sondern indem wir den Fokus verschieben: weg von der abstrakten Technologie, hin zu konkreten Problemen auf der Baustelle, für die wir heute bereits Lösungsansätze mit KI entwickeln können. Diese Artikelreihe will daher nicht nur aufzeigen, was möglich ist, sondern exemplarisch darlegen, **wie** man vorgehen könnte. Unsere Mission ist es, den Prozess zu entmystifizieren und zu demonstrieren, wie vorhandenes KI-Wissen und zugängliche Werkzeuge

genutzt werden können, um **echten Mehrwert** zu schaffen – auch ohne riesige Budgets oder eigene Forschungsabteilungen.

Betrachten wir dazu in dieser Ausgabe ein alltägliches, aber kritisches Beispiel, das viele Baustellen betrifft und wo KI einen echten Unterschied machen könnte: **die Optimierung der Beton-Aushärtung.**



KI am Beispiel Beton-Aushärtung  
Bild: ADigitalSpace\_stock.adobe, KI generiert

# Bestelloptionen



## NewsletterPRO DIGITALBAUEN

Sie haben Fragen zum Produkt oder benötigen Unterstützung bei der Bestellung? Unser Kundenservice ist für Sie da:

 08233 / 381-123 (Mo - Do 7:30 - 17:00 Uhr, Fr 7:30 - 15:00 Uhr)

 [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)

Oder bestellen Sie bequem über unseren Online-Shop:

[Jetzt bestellen](#)