

Leitfaden zur Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe

Im Auftrag von:

ZAB Zukunftsagentur Bau GmbH
Digitalisierung & Innovation
Lachstatt 41
4221 Steyregg

In Kooperation mit:

Universität für Weiterbildung Krems
Department für Bauen und Umwelt
Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30
3500 Krems

zukunft-bau.at

Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe

Ein praktischer Leitfaden für die Branche (V1.0)

RUPERT LEDL & CHRISTINA IPSE

Executive Summary

Dieser Leitfaden richtet sich an österreichische Baumeisterbetriebe und bietet eine praxisorientierte Einführung in die Welt der Künstlichen Intelligenz (KI).

Die gewerbliche Baubranche in Österreich zeichnet sich durch eine heterogene Struktur aus, die planende und/oder ausführende Betriebe unterschiedlicher Größenordnung umfasst – von Einzelunternehmen bis hin zu großen Baufirmen mit mehreren hundert Mitarbeitenden. Der Digitalisierungsgrad variiert dabei erheblich, ebenso der Einsatz von branchenspezifischer Software. Die Nutzung von Microsoft Office als Standardsoftware kann defacto als durchgängig gegeben angesehen werden.

Dieser Leitfaden beleuchtet die zentralen Chancen, die KI für diese Unternehmen bietet, wie beispielsweise Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen, geht aber auch auf die damit verbundenen Herausforderungen ein, darunter Datenmanagement, Fachkräftemangel und regulatorische Rahmenbedingungen. Auch wenn manche der adressierten KI-Systeme bzw. KI-Anwendungen (noch) Projektcharakter haben, soll dadurch demonstriert werden, wohin die Reise geht.

Strukturiert um zentrale Leitfragen und basierend auf europäischen Quellen, insbesondere dem EU AI Act, liefert dieser Leitfaden konkrete Handlungsempfehlungen, um den Einsatz von KI im österreichischen Baumeisterbetrieb strategisch zu planen und umzusetzen.

Dieser Leitfaden referenziert u.a. auf eine umfangreichere Auseinandersetzung mit dem Themenbereich „Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe“ im Rahmen einer von der ZAB Zukunftsagentur Bau GmbH beauftragten Studie¹.

¹ Ledl und Ipser, „Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe“.

Inhaltsverzeichnis

EXECUTIVE SUMMARY	3
INHALTSVERZEICHNIS	4
EINLEITUNG: DER AUFBRUCH DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ IM ÖSTERREICHISCHEN BAUSEKTOR	6
ENTMYSTIFIZIERUNG DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ: EIN KURZER ÜBERBLICK	7
NICHT ALLES, WAS MIT KI GRUNDSÄTZLICH GEMACHT WERDEN KANN, IST AUCH SINNVOLL! KI-ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN (BRANCHENNEUTRAL)	9 10
KI-ANWENDUNGSFÄLLE IM EIGENEN UNTERNEHMEN IDENTIFIZIEREN UND PRIORISIEREN	12
KERNAUSSAGEN FÜR EIGENE KI-ANWENDUNGEN	12
KERNAUSSAGEN FÜR KI-ANWENDUNGEN VON KI-DIENSTLEISTERN	14
FAZIT	16
KI-LÖSUNGEN FÜR VERSCHIEDENE GRÖßEN VON BAUMEISTERBETRIEBEN	17
EINZELUNTERNEHMEN	17
KMUs	17
GROßE BAUFIRMEN	17
EFFIZIENZSTEIGERUNG DURCH KI: ANWENDUNGSBEREICHE ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE IM BAUWESEN	18
KI BEI BESTANDSERFASSUNG UND SCHADENSAUFNAHME	18
KI FÜR QUARTIERSENTWICKLUNG UND BEBAUUNGSOPTIMIERUNG	19
KI ZUR BAUÜBERWACHUNG	20
KI ZUR RISIKOVORHERSAGE	21
KI FÜR DIE GENERATIVE GESTALTUNG	22
KI FÜR PLANPRÜFUNG UND BAUGENEHMIGUNGSVERFAHREN	23
KI IN DER BAUROBOTIK	24
KI IM PROJEKTMANAGEMENT UND BACK-OFFICE	25
INVESTITION IN DIE ZUKUNFT: SCHULUNGS- UND WEITERBILDUNGSMÖGLICHKEITEN IM BEREICH KI	26

ÖSTERREICHISCHE ANGEBOTE	26
EUROPÄISCHE RESSOURCEN	26
MAßGESCHNEIDERTE SCHULUNGEN	27
HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN: IHR FAHRPLAN ZUR KI-INTEGRATION	27
BEDARF UND CHANCEN IDENTIFIZIEREN	27
WEITERBILDUNG UND SENSIBILISIERUNG	27
KLEIN ANFANGEN UND EXPERIMENTIEREN	27
DATENQUALITÄT UND -ZUGÄNGLICHKEIT SICHERSTELLEN	27
BERATUNG UND PARTNERSCHAFTEN SUCHEN	27
ÜBER VORSCHRIFTEN UND ETHISCHE ASPEKTE INFORMIERT BLEIBEN	28
FÖRDER- UND UNTERSTÜTZUNGSMÖGLICHKEITEN PRÜFEN	28
FAZIT: DIE INTELLIGENTE ZUKUNFT DES BAUENS GESTALTEN	28
GRÖßTE HERAUSFORDERUNG: GESCHWINDIGKEIT DER ENTWICKLUNG	28
QUELLENVERZEICHNIS	29

Einleitung: Der Aufbruch der künstlichen Intelligenz im österreichischen Bausektor

Die **Künstliche Intelligenz (KI)** revolutioniert verschiedenste Branchen weltweit und auch der Bausektor in Österreich steht am Beginn einer spannenden **Transformation**. Österreichische Baumeisterbetriebe spielen eine tragende Rolle in der nationalen Wirtschaft, tragen erheblich zur Bruttowertschöpfung bei und sind bedeutende Arbeitgeber. Gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bilden dabei das Rückgrat dieser Branche. Die **Produktivitätszuwächse** im Bausektor sind seit Jahren **niedrig**, das zeigt, wie hoch das **Potenzial** ist von technologischen **Innovationen**, wie bspw. KI, zu profitieren.

Die gewerbliche Baubranche in Österreich präsentiert sich vielseitig. So lassen sich im Baugewerbe grundlegend drei Arten von Unternehmen unterscheiden: Solche, die primär in der **Planung** tätig sind, solche, die sich auf die **Ausführung** von Bauprojekten konzentrieren und Betriebe, die **beide Bereiche** abdecken. Hinzu kommt die große Bandbreite an Unternehmensgrößen, von **Eiņpersonenuņternehmen**, die oft spezialisierte Nischen bedienen, über **KMUs** mit 2 bis 49 Mitarbeitenden, die regionale Märkte prägen, bis hin zu **großen Baufirmen** mit über 50 Mitarbeitenden, die komplexe Großprojekte realisieren.

Mit der **Unternehmensgröße** variiert auch der **Grad** der **Digitalisierung**. Während Microsoft 365-Produkte in allen genannten Größenklassen als Standardsoftware etabliert sind, existiert darüber hinaus eine Vielzahl branchenspezifischer Softwarelösungen, deren Einsatz je nach Größe und Spezialisierung des Betriebs variiert.

In diesem heterogenen Umfeld birgt die KI ein enormes Potenzial, um bestehende **Herausforderungen** zu adressieren. Die Technologie verspricht u.a. die **Effizienz** zu **steigern**, **Kosten** zu **senken** und dem zunehmenden **Fachkräftemangel entgegenzuwirken**. Von der **verbesserten Planung** und **optimierten Ausführung** bis hin zur **fundierteren Entscheidungsfindung** kann KI einen wesentlichen Beitrag zur **Weiterentwicklung** der österreichischen Baumeisterbetriebe leisten.

Entmystifizierung der künstlichen Intelligenz: Ein kurzer Überblick

Um das **Potenzial** von KI im Bausektor voll **ausschöpfen** zu können, ist ein **grundlegendes Verständnis** dieser Technologie unerlässlich.²

Künstliche Intelligenz bezieht sich auf Systeme, die in der Lage sind, **Aufgaben** auszuführen, die **typischerweise menschliche Intelligenz erfordern**. Laut dem Future of Life Institute (FLI)³ umfassen **KI-Systeme** die Fähigkeit, ihre (virtuelle) **Umgebung zu analysieren** und – mit einem gewissen Grad an **Autonomie – Maßnahmen zu ergreifen**, um bestimmte **Ziele zu erreichen**.⁴

Im Kontext des Bauwesens sind insbesondere zwei **Kernkonzepte** der KI relevant: das **maschinelle Lernen** (ML) und das **Deep Learning** (DL). Maschinelles Lernen ermöglicht es Computern, aus Daten zu lernen, ohne explizit programmiert zu werden. Sie identifizieren Muster und treffen Vorhersagen auf Basis dieser Muster. Deep Learning ist eine fortgeschrittenere Form des maschinellen Lernens, die künstliche neuronale Netze mit mehreren Schichten verwendet, um komplexe Daten wie Bilder oder Sprache zu verarbeiten.⁵ Spezifische KI-Technologien, die für Bauunternehmen relevant sein können, umfassen die **Computer Vision**, die es bspw. ermöglicht, Bilder von Baustellen zu analysieren, um den Fortschritt zu überwachen oder Sicherheitsrisiken zu erkennen, die **natürliche Sprachverarbeitung** (NLP⁶) die zur Analyse von Dokumenten und zur Verbesserung der Kommunikation eingesetzt werden kann, und die **prädiktive Analytik**, die beispielsweise zur Risikobewertung oder zur Vorhersage von Materialbedarf genutzt werden kann.⁷

Ein wichtiger Rahmen für den Einsatz von KI in der Europäischen Union ist das **EU Gesetz zur künstlichen Intelligenz** bzw. der **EU Artificial Intelligence Act (EU AI Act)**, die weltweit erste umfassende Gesetzgebung zu künstlicher Intelligenz. Dieser Rechtsrahmen verfolgt einen **risikobasierten Ansatz** und kategorisiert KI-Systeme in **vier** verschiedene **Risikostufen**: unannehmbares, hohes, begrenztes und minimales Risiko.⁸ Für österreichische Bauunternehmen ist es entscheidend zu verstehen, welche rechtlichen Verpflichtungen sich aus dieser Verordnung für den Einsatz von KI ergeben. KI-Systeme, die in Produkten verwendet werden, die unter die Produktsicherheitsvorschriften der EU fallen (z. B. bestimmte Baumaschinen), oder die in spezifischen Bereichen wie dem Personalmanagement eingesetzt werden (z. B. bei Personalauswahlverfahren), können als **Hochrisiko-KI** eingestuft werden und unterliegen strengen Anforderungen. Generative

² vgl. Ledl und Ipser, 12 ff.

³ siehe „Future of Life Institute“.

⁴ vgl. „EU-Gesetz zur künstlichen Intelligenz | Aktuelle Entwicklungen und Analysen zum EU-KI-Gesetz“ (Erwägungsgrund 12).

⁵ vgl. Ledl und Ipser, „Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe“, 13 ff.

⁶ Natural Language Processing

⁷ vgl. Ledl und Ipser, „Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe“, 27 ff.

⁸ vgl. „KI-Gesetz - erste Regulierung der künstlichen Intelligenz“.

Grundmodelle⁹, wie jene auf die bspw. über *Microsofts Copilot* oder *OpenAIs ChatGPT* zugegriffen wird, die möglicherweise in Zukunft vermehrt in Bauunternehmen zum Einsatz kommen, werden zwar nicht als risikoreich eingestuft, müssen aber **Transparenzanforderungen** und das **EU-Urheberrecht** erfüllen. Es ist wichtig zu beachten, dass der EU AI Act am 1. August 2024 in Kraft getreten ist und die Bestimmungen schrittweise wirksam werden.¹⁰

Die meisten KI-Anwendungen, die heute in KMUs eingesetzt werden, fallen in der Regel in die Kategorien des geringen oder minimalen Risikos und unterliegen daher keinen oder nur wenigen Vorschriften. Im Rahmen des EU AI Acts wird zwischen "**Anbietern**" von KI-Systemen und "**Betreibern**" unterschieden. Die meisten Baumeisterbetriebe, die bereits existierende KI-Anwendungen nutzen, werden als "Betreiber" eingestuft und müssen sicherstellen, dass diese Systeme gemäß den geltenden Vorschriften eingesetzt werden. Um Unternehmen bei der Einhaltung der neuen Verordnung zu unterstützen, stehen Ressourcen wie der **AI Act Explorer** und **Compliance-Checker** zur Verfügung.¹¹

Grundsätzlich kann zwischen **eigenen KI-Lösungen** und solchen von **KI-Dienstleistern** angebotenen unterschieden werden. Beide haben naturgemäß Vor- und Nachteile. Während eigene KI-Lösungen bspw. maximale Kontrolle, individuelle Anpassung und Potenzial für langfristige Wettbewerbsvorteile bieten, punkten Anwendungen von KI-Dienstleistern mit schnellem Start, vergleichsweise geringerer Komplexität und fertigen Integrationen in bestehende Applikationen.¹²

Auch in der weitverbreiteten Standardsoftware **Microsoft Office** werden zunehmend KI-Funktionen integriert, beispielsweise durch **Microsoft 365 Copilot** und **Copilot-Agenten**¹³. Diese Integration kann für Bauunternehmen in verschiedenen Bereichen von Nutzen sein, von der Texterstellung und Datenanalyse bis hin zur Projektorganisation und Kommunikation. Speziell die neue Funktion **Notebooks** hat das Potenzial Elemente klassischer Notiz- und Dokumentationssysteme mit den Möglichkeiten eines interaktiven KI-Dialogs zu verbinden.

Während Microsoft Copilot-Agenten primäre Produktivitätssteigerung in Microsoft Office Anwendungen im Fokus haben, sind davon „**Allgemeine KI-Agenten**“ zu unterscheiden. Letztere agieren KI-gestützt (teil-)autonom in einer definierten Umgebung, können zielgerichtet Probleme lösen, proaktiv Entscheidungen treffen oder Aufgaben automatisiert erledigen.

⁹ KI-Modelle, die in der Lage sind, neue Inhalte zu erzeugen.

¹⁰ Ledl und Ipser, „Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe“, 62.

¹¹ Ledl und Ipser, 62 ff.

¹² Ledl und Ipser, 50.

¹³ vgl. „KI-Produktivitätstools für Microsoft 365 | Microsoft 365“.

Nicht alles, was mit KI grundsätzlich gemacht werden kann, ist auch sinnvoll!

Die grundsätzlichen **Stärken menschlicher** und **künstlicher Intelligenz** sollte man sich stets vergegenwärtigen:

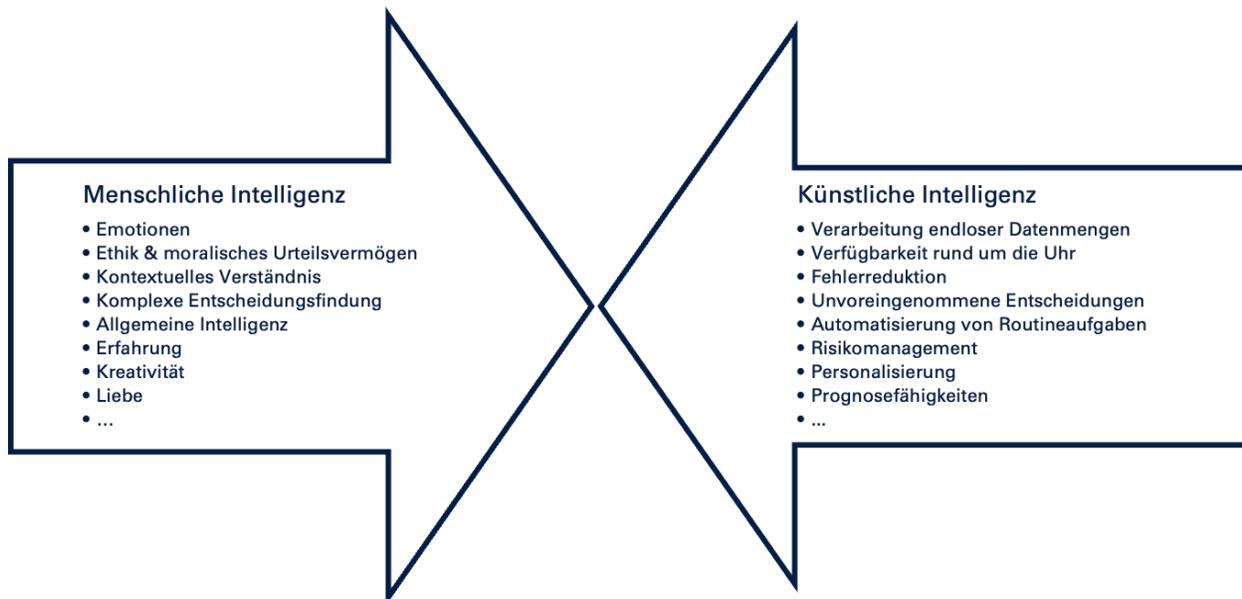


Abbildung 1 – Stärken menschlicher vs. künstlicher Intelligenz (eigene Darstellung)¹⁴

Folgende Aspekte können **Orientierung** liefern, ob der Einsatz von KI in Frage kommt, oder andere Formen der Problemlösung vielversprechender sind:

Kosten-Nutzen-Abwägung

Die Entwicklung und Integration einer KI-Anwendung können mit hohem finanziellem und personellem Aufwand einhergehen. Wenn das erwartete Ergebnis nur minimale Vorteile bringt, ist der Einsatz oft nicht rentabel.

Datenqualität und -verfügbarkeit

KI-Systeme sind auf ausreichend große und präzise Datensätze angewiesen. Gibt es zu wenige oder unzuverlässige Daten, führt das Ergebnis zu Fehlprognosen oder unzureichender Performance und damit zu wenig Sinnhaftigkeit. Werden hingegen Daten von KI-Dienstleistern angeboten, wie es bspw. bei generativer KI der Fall ist, können andere Überlegungen angestellt werden.

¹⁴ Ledl und Ipser, „Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe“, 16.

Komplexität statt Vereinfachung

In manchen Fällen kann eine einfache Automatisierung genügen. Die Einführung hochkomplexer KI-Systeme wäre dabei überdimensioniert und erschwert die Arbeitsprozesse mehr, als sie nützt. Abgesehen davon ist der Einsatz von KI im Regelfall u.a. mit hohem Energieverbrauch verbunden.

Ethische und rechtliche Verantwortung

Nur weil KI bestimmte Aufgaben übernehmen kann (z. B. Profiling), bedeutet das nicht, dass ein solcher Einsatz auch in Einklang mit ethischen Grundsätzen oder Datenschutzvorschriften steht.

Soziale Akzeptanz

Werden Prozesse komplett an KI abgegeben, kann das bei Mitarbeitenden und Kunden Skepsis oder Ablehnung hervorrufen, insbesondere, wenn Erklärbarkeit und Vertrauen fehlen.

Technologische Abhängigkeit

Zu viele Bereiche eines Unternehmens ausschließlich durch KI zu steuern, kann zu Abhängigkeiten und fehlender Widerstandsfähigkeit führen, falls es zu System- oder Stromausfällen kommt.

KI-Anwendungsmöglichkeiten (branchenneutral)¹⁵

Folgende Grafik bietet einen kompakten Überblick über **KI-Anwendungsmöglichkeiten**, gegliedert nach Bereichen wie (Computer) Vision, Audial, Robotik, Linguistik, Discovery, Forecasting, Optimierung und Kreation. Es illustriert, wie KI-Systeme unterschiedlichste Herausforderungen adressieren können – von der Auswertung visueller und akustischer Daten bis hin zur Generierung kreativer Lösungen.

¹⁵ Ledl und Ipser, 23.

wahrnehmen		kontrollieren	
<p>○ (Computer) Vision <i>Extraktion, Analyse und Interpretation von Informationen aus Bildern und Videos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bild- oder Videoerkennung • Bildsegmentierung • Objekterkennung und -verfolgung • Bildklassifizierung • Erkennung von Emotionen • 3D-Rekonstruktion 	<p>○ Audial <i>Analyse, Erkennung und Interpretation von akustischen Signalen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Spracherkennung • Musikalische Analyse • Bewertung von Klangähnlichkeit • Trennung von Tonquellen • Audiobasierte Stimmungsanalyse 	<p>○ Linguistik <i>Sprachanalyse und Sprachverarbeitung, Sprache verstehen, interpretieren und generieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinelle Übersetzung • Klassifizierung von Texten • Erkennen von Stimmungen oder Emotionen • Erkennung von Entitäten • Extraktion von Relationen • Konversationssysteme (z.B. Chatbots) 	<p>○ Robotik <i>Autonomiesteigerung und Erweiterung der Fähigkeiten von Robotern</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung von Roboterbewegungen • HD-Kartierung und Lokalisierung (z.B. für autonomes Fahren) • Steuerungsoptimierung • Kollaborative Robotik / Mensch-Roboterinteraktion • Fortgeschrittene Drohnen • Mobile Robotik • Benutzeradaptive Steuerungsautomatisierung
<p>○ Discovery <i>Datenanalyse und -interpretation zur Gewinnung neuer Erkenntnisse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Segmentierung und Clustering • Erkennung von Anomalien und Ausreißern • Korrelationsanalyse • Kausale Inferenz • Assoziationsanalyse 	<p>○ Forecasting <i>Vorhersage zukünftiger Ereignisse oder Trends durch Analyse historischer Daten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitreihenprognose • Abhängigkeitsorientierte Prognosen 	<p>○ Optimierung <i>Verbesserung von Modellen, Algorithmen oder Systemen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kooperative Multiagentensysteme • Richtlinienentwicklung / Strategische Agenten • Logistikplanung • Planung und Terminierung 	<p>○ Kreation <i>Erzeugen neuer Ideen oder Lösungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Audio-Erzeugung • Bild- und Videoerstellung/ -bearbeitung • Übertragung von Stilen • Textgenerierung/ -zusammenfassung • KI-unterstütztes Engineering
verstehen		erschaffen	

Abbildung 2 in Anlehnung an „appliedAI Initiative - KI-Beratung und Implementierung in Ihrem Unternehmen“. (eigene Darstellung)

Ein Blick auf Abbildung 2 zeigt wozu KI grundsätzlich im Stande ist. Diese Systematik kann im Rahmen von Workshops zur Identifikation von praktischen Anwendungsmöglichkeiten für Künstliche Intelligenz Verwendung finden.

KI-Anwendungsfälle im eigenen Unternehmen identifizieren und priorisieren

Im Folgenden werden **Vorgehensweisen** und **Methoden** beschrieben, um **KI-Anwendungsfälle** in Unternehmen systematisch zu **identifizieren** und zu **bewerten**. Ziel ist es, einen klaren Prozess aufzuzeigen, der von den ersten Ideen bis zur erfolgreichen Umsetzung reicht. Dabei soll zwischen **eigenen KI-Anwendungen** und von **KI-Dienstleistern angebotenen Anwendungen (Out-of-the-Box)** unterschieden werden. Diese Systematik unterstützt **strategische Entscheidungen** z. B. hinsichtlich **Entwicklungstiefe, Kontrolle, Kosten, Skalierbarkeit** oder **Datensouveränität**. Um sich ein Bild davon machen zu können, worauf man sich einlässt, werden die jeweiligen **Vor-** bzw. **Nachteile** ebenfalls aufgezeigt.

Kernaussagen für eigene KI-Anwendungen

Die Entwicklung eigener KI-Systeme oder deren tiefgreifende unternehmensspezifische Anpassung kann als äußerst herausfordernd eingestuft werden.

Gesamtstrategie und Vorbereitung

- **KI Vision entwickeln**
Zu Beginn sollte eine übergeordnete KI-Strategie stehen, die festlegt, in welchen Geschäftsbereichen KI den größten Nutzen bringt.
- **KI Reifegrad feststellen**
Eine realistische Einschätzung der eigenen Reife in puncto Dateninfrastruktur, Organisation, Fachwissen und Kultur ist unverzichtbar, um die Machbarkeit geplanter KI-Anwendungen richtig einzuschätzen.
- **Schulung und Einführung**
Ein gemeinsames Grundverständnis für KI-Technologien hilft, alle Beteiligten auf ein Niveau zu bringen und spätere Missverständnisse zu vermeiden.

Identifikation von Anwendungsfällen

- **Bedarfsorientiert vorgehen**
Geeignete Ansätze sind zum Beispiel die Analyse von Kundenprozessen oder die Aufschlüsselung interner Prozesse. Dabei werden Schmerzpunkte und Effizienzlücken gesucht, die sich durch KI lösen oder verringern lassen.
- **Angebotsperspektive**
Neben der bedarfsorientierten Sichtweise ist es wichtig, die vorhandenen KI-Fähigkeiten (z.B. Computer Vision, NLP, Vorhersagemodelle) sowie verfügbare Daten zu kennen. Dies liefert Inspiration für neue Anwendungsfälle, die zuvor womöglich nicht erkennbar waren.
- **Workshop-Ansatz**
Idealerweise treffen bei der Ideensammlung Fachexperten und -Expertinnen aus dem Business-Bereich und KI-Experten und -Expertinnen zusammen, damit sowohl Prozess- als auch Technologieperspektiven abgedeckt werden.

Bewertung der Anwendungsfälle

- **Wertbeitrag**
In diesem Schritt wird geprüft, welchen wirtschaftlichen oder strategischen Nutzen ein Anwendungsfall bringen kann (z.B. Kostenersparnis, Umsatzsteigerung, Qualitätsverbesserung).
- **Umsetzbarkeit**
In vier Bereichen werden Aufwand und Risiken eingeschätzt:
 1. Daten (Qualität, Verfügbarkeit, Pflege)
 2. Algorithmus (Komplexität, existierende Lösungen)
 3. Prozesse und Systeme (Anpassungsbedarf)
 4. Know-how (internes KI-Wissen vs. externe Partner)
- **Besondere KI-spezifische Aspekte**
Oft ist ein erster Prototyp schnell erstellt, aber das Skalieren und die langfristige Wartung sind deutlich anspruchsvoller. Deshalb sind Faktoren wie laufende Datenupdates, sich ändernde Umgebungen oder regulatorische Vorgaben frühzeitig zu berücksichtigen.

Priorisierung und Roadmap

- **Matrix-Ansatz**
Üblicherweise fasst man die Ergebnisse in einer Matrix (Wertbeitrag vs. Umsetzbarkeit) zusammen und wählt jene Fälle aus, die eine gute Kosten-Nutzen-Relation haben.
- **Clustering**
Häufig lassen sich Anwendungsfälle thematisch bündeln, z.B. über gemeinsame Datenquellen oder ähnliche KI-Verfahren. Auf diese Weise können Synergien genutzt und technische Grundlagen für mehrere Projekte gleichzeitig geschaffen werden.
- **Iteratives Vorgehen**
Eine erste grobe Auswahl sollte anschließend vertieft geprüft werden; manche hochkomplexen, aber strategisch wichtige Anwendungsfälle können außerdem in Teilprojekte zerlegt werden.

Umsetzung

- **Letzte Validierung**
Vor dem Start wird empfohlen, alle Annahmen zur Datenverfügbarkeit, Genauigkeit und Skalierbarkeit erneut zu prüfen.
- **Make-or-Buy-Entscheidungen**
Da spezialisierte KI-Anwendungen meist nicht „fertig“ gekauft werden können (Stichwort Trainingsdaten und laufende Anpassung), ist eine differenzierte Strategie erforderlich. Oft sind hybride Lösungen sinnvoll, bei denen Standardkomponenten eingekauft und unternehmenseigene Daten eingebracht werden.
- **Kontinuierliche Weiterentwicklung**

Nach einem erfolgreichen Proof of Concept (PoC) folgt der Ausbau zur produktiven Anwendung. Dabei ist Change Management ebenso wichtig wie die Technik.

Vorteile

- **Individuelle Anpassung**
Volle Kontrolle über Architektur und Modell, sodass KI-Lösungen exakt auf firmenspezifische Anforderungen zugeschnitten werden können.
- **Geistiges Eigentum und Datenhoheit**
Der Aufbau und Besitz der eigenen „Intellectual Property“ ist v.a. wichtig bei wettbewerbsrelevanten Lösungen oder proprietären Daten.
- **Flexibilität und Unabhängigkeit**
Frei in der Wahl von Technologien und Hardwareumgebungen sowie kein „Vendor-Lock-in-Effekt“
- **Differenzierung am Markt**
Bei sehr spezifischen Anwendungsfällen kann eine eigene Lösung deutliche Wettbewerbsvorteile schaffen.

Nachteile

- **Große Investitionen**
Aufbau von Expertenwissen und Infrastruktur erfordert große Anfangs- und Folgekosten.
- **Längere Entwicklungs- und Updatezyklen**
Eigenentwicklung benötigt mehr Zeit vom Prototyping bis zum produktiven Einsatz. Die regelmäßige Wartung und Weiterentwicklung erfolgt in Eigenregie.
- **Komplexes Risikomanagement**
Von Datensicherheit über Ethik- und Compliance-Aspekte bis hin zu Betrieb und Skalierung, alles hat in Eigenverantwortung zu geschehen.
- **Mangel an Fachkräften**
Fachleute für KI sind oft schwierig zu finden und teuer. Das Risiko, bei Personalwechsel Know-how zu verlieren, ist höher.

Kernaussagen für KI-Anwendungen von KI-Dienstleistern

Grundsätzlich verläuft der Prozess sehr ähnlich dem oben beschriebenen ab. Man verzichtet jedoch auf die Entwicklung eigener KI-Systeme oder deren tiefgreifende unternehmensspezifische Anpassung und greift auf **KI-Dienstleistungen** resp. **KI-Produkte** (Out-of-the-Box) mit vordefiniertem Funktionsumfang zurück. Deshalb lässt sich diese Form der KI-Nutzung im Wesentlichen über die Vor- und Nachteile beschreiben.

Folgende Aspekte sind in der Regel von KI-Dienstleistern professionell abgedeckt resp. weniger ein Thema:

Datenschutz und Sicherheit

Die Einhaltung der DSGVO¹⁶ und des EU AI Acts¹⁷ beim Umgang mit Daten, die für KI-Anwendungen verwendet werden.

Ethische Überlegungen

Mögliche Verzerrungen in KI-Algorithmen und die Notwendigkeit von Fairness und Transparenz werden berücksichtigt.

Digitale Infrastruktur und Fachkräftemangel

Eine angemessene IT-Infrastruktur und Mitarbeiter mit den erforderlichen digitalen Kompetenzen sind Teil des Services.

Implementierungskosten

Die Einführung von KI-Dienstleistungen und/oder KI-Produkten verursachen überschaubare Anfangs- und laufende Kosten.

Integration in bestehende Systeme

Die Integration in die bestehende Softwarelandschaft ist (im besten Fall) aufgrund von standardisierten Schnittstellen gegeben.

Exemplarisch soll, aufgrund der weiten Verbreitung auch in der Baubranche, im Folgenden auf die **Vor- und Nachteile** im Rahmen der Nutzung von **Microsoft Produkten** eingegangen werden. Ähnliche Rahmenbedingungen sind auch bei der Nutzung von Produkten von Google, OpenAI, oder Anbietern bauspezifischer Lösungen, zugrunde zu legen.

Vorteile

- **Schneller Einstieg / Time-to-Market**
Durch vorkonfigurierte Services (z.B. Azure Cognitive Services, Power Platform, Copilot) lassen sich erste Ergebnisse oft in Tagen oder wenigen Wochen erzielen.
- **Geringerer Infrastrukturaufwand**
Microsoft übernimmt das Hosting, Skalierung und Sicherheits-Patches. Man muss keine eigene KI-Infrastruktur betreiben.
- **Zugriff auf moderne Technologien**
Microsoft aktualisiert seine KI-Modelle fortlaufend, was Zeit und Kosten für Eigenentwicklungen spart.
- **Integration ins Microsoft-Ökosystem**
Besonders vorteilhaft durch verbreiteten Office-Anwendungen und die Möglichkeit nahtlose Workflows zu realisieren.
- **Kalkulierbare Kosten**
Statt großer Investitionen in eigene Systeme bezahlt man nutzungsabhängig - „pay-as-you-go“.

¹⁶ vgl. „EU-Daten-schutz-Grund-ver-ordnung (DSGVO)“.

¹⁷ vgl. „KI-Gesetz - erste Regulierung der künstlichen Intelligenz“.

Nachteile

- **Begrenzte Anpassungsmöglichkeiten**
Microsoft-Dienste bieten zwar Konfigurationsoptionen, sind aber nicht so tiefgehend anpassbar wie eine Eigenentwicklung.
- **Vendor-Lock-in**
Relativ hohe Abhängigkeit von Microsoft. Der Wechsel zu anderer Technologie kann später komplex oder teuer werden.
- **Eingeschränkte Datensouveränität**
Je nach Modell und Konfiguration müssen sensible Firmendaten an Microsoft-Cloudservices übermittelt werden.
- **Lizenz- und Abonnementkosten**
Auch wenn man sich die Infrastruktur spart, können kontinuierliche Gebühren bei hoher Nutzung teurer sein als erwartet.
- **Abhängigkeit vom Entwicklungsfahrplan**
Updates, neue Features oder kritische Bugfixes liegen in Händen von Microsoft. Der Einfluss auf die Entwicklung (Roadmap) ist begrenzt.

Fazit

Unabhängig davon, ob eigene KI-Anwendungen oder solche von KI-Dienstleistern im Fokus der Betrachtung liegen, wird ein **methodisches** und **mehrstufiges Vorgehen** empfohlen, um wertvolle KI-Anwendungsfälle zu finden und erfolgreich umzusetzen. Entscheidend ist eine solide **Vorbereitung** (KI-Strategie, Schulung, Daten- und Infrastrukturcheck) sowie ein klarer Prozess für Ideensammlung, Machbarkeitsbewertung und Priorisierung. Wichtig ist außerdem, von Anfang an die **Skalierung** und den langfristigen Betrieb der KI-Lösungen im Blick zu behalten, da viele Projekte an mangelnder Pflege und fehlender Integration in die Unternehmensprozesse scheitern.

Eigene KI-Lösungen bieten maximale Kontrolle, individuelle Anpassung und Potenzial für langfristige Wettbewerbsvorteile, erfordern jedoch hohe personelle und finanzielle Ressourcen.

KI-Dienstleister punkten mit schnellem Start, geringerer Komplexität und fertigen Integrationen, bergen jedoch das Risiko von Abhängigkeiten und eingeschränkter Flexibilität.

Die letztliche Entscheidung hängt stark von der **Strategie**, dem **Budget**, den **Datenschutz-Anforderungen** und dem **Innovationsgrad** der gewünschten KI-Anwendung ab. Oft empfiehlt sich ein **hybrider Ansatz: Schnellstart** mit **KI-Dienstleistern** für gängige Features und paralleler Aufbau von Kernkompetenzen in kritischen Bereichen, wo **eigene Lösungen** langfristig besondere Vorteile bieten.

KI-Lösungen für verschiedene Größen von Baumeisterbetrieben

Die Bedürfnisse und Möglichkeiten im Umgang mit KI variieren stark je nach Art und Größe des Baumeisterbetriebs.

Einzelunternehmen

Für Einzelunternehmen liegt der Fokus oft auf **einfachen, kostengünstigen** KI-Tools, die bei administrativen Aufgaben wie **Angebotsstellung** und **Rechnungsmanagement** unterstützen können. Auch **grundlegende Projektplanungstools** mit KI-Funktionen oder der Einsatz von **KI-basierten Chatbots** für die Kundenkommunikation können hilfreich sein. Da der Digitalisierungsgrad bei Einzelunternehmen möglicherweise geringer ist, sind benutzerfreundliche Standardlösungen wahrscheinlich die erste Wahl. Jedenfalls in Betracht gezogen werden sollten die niederschwellig verfügbaren KI-Funktionen in **Microsoft 365** (Copilot, Agents und Notebooks).

KMUs

Kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) können von KI-Tools für komplexere **Projektmanagementaufgaben**, die **Kostenkalkulation**, die automatisierte **Baudokumentation** und grundlegende **(BIM-)Workflows** profitieren. **Cloud-basierte KI-Lösungen** können hier eine attraktive Option sein, da sie keine hohen Investitionen in die Infrastruktur erfordern. Es empfiehlt sich, mit KI-Anwendungen zu beginnen, die **konkrete Probleme** lösen und einen **klaren Return on Investment** versprechen. Auch hier könnten die KI-Funktionen in **Microsoft 365** (Copilot, Agents und Notebooks) einen Ausgangspunkt für den Umgang mit KI darstellen.

Große Baufirmen

Große Unternehmen haben das Potenzial, neben dem Einsatz von KI-unterstützten Standard-Applikationen auch fortschrittlichere (eigene) KI-Lösungen zu implementieren, wie beispielsweise prädiktive Analysen für das **Risikomanagement**, komplexe **BIM-KI-Integrationen** und den Einsatz von **Baurobotern**. Für Unternehmen dieser Größenordnung kann es sinnvoll sein, eigene **Teams** oder **Partnerschaften** aufzubauen, um **KI-Initiativen** zu entwickeln und umzusetzen.

Effizienzsteigerung durch KI: Anwendungsbereiche entlang der Wertschöpfungskette im Bauwesen

KI bietet ein **breites Spektrum** an **Anwendungsmöglichkeiten** entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Bauwesen, von der ersten Planung bis zum fertigen Gebäude.

Es ist wichtig zu betonen, dass die beispielhaft angeführten Softwareprodukte nur einen (temporär aktuellen) Ausschnitt aus einem großen Ganzen darstellen, allerdings einen guten Ausgangspunkt für Baumeisterbetriebe darstellen, um potenzielle Partner zu erkunden.

Um einen stets **aktuellen Überblick** zu erlangen, wird die (kritische) Nutzung der Funktion **Deep Research** in generativen KI-Systemen, wie Perplexity, ChatGPT oder Google Gemini, empfohlen. Stellen Sie sich eine Tabellenstruktur nach Ihren Bedürfnissen zusammen und lassen sie die **KI** für sich arbeiten!

KI bei Bestandserfassung und Schadensaufnahme

Bei der Bestandserfassung mittels 3D-Laserscanner entstehen Millionen von Messpunkten, die zunächst ausgewertet und so aufbereitet werden müssen, dass sie für die Planung in CAD- und BIM-Systemen geeignet sind. KI-gestützte Analysemethoden helfen dabei, diese umfangreichen Daten zu strukturieren, mit zusätzlichen Informationen anzureichern und daraus 3D-Gebäudemodelle zu erstellen. Darüber hinaus beschäftigen sich weitere KI-Produkte/-Projekte mit der Vermessung von Räumen und Objekten über Smartphone-Apps, die spezielle Funktionen moderner Smartphone-Kameras nutzen, um aus den gewonnenen Messdaten eigenständig ein präzises 3D-Modell zu erstellen, der Informationsextraktion aus 2D-Bestandsplänen für bspw. CAD-Planung oder der Analyse von Bau- und Materialpotenzialen. Folgend ein paar Beispiele:

- Das Unternehmen **Aurivus**, ein Spin-Off der Universität Ulm, setzt auf KI-basierte Verfahren, um Scan-Daten effizient in BIM-Modelle umzuwandeln. Dabei analysiert Aurivus die Strukturen von Punktwolken, erkennt automatisch Architekturelemente sowie Einrichtungs- und Sanitärobjekte, klassifiziert diese präzise und generiert auf dieser Grundlage ein fertiges BIM-Modell.¹⁸
- Mit **Metabuild** lassen Immobilienbestandsdaten in geordnete Digitale Zwillinge überführen, gruppieren und analysieren.¹⁹
- Die KI-gestützte Funktion **SiteView** (PlanRadar) ermöglicht die Erfassung von 360°-Bildern via Helmkamera, die automatisch auf einem 2D-Plan abgelegt werden. So entsteht eine visuelle, fortlaufende Bestands- und Fortschrittsdokumentation, die

¹⁸ vgl. „aurivus – Vom Scannen zum Digitalen“.

¹⁹ vgl. „Metabuild – Mit digitalen Zwillingen mehr erreichen.“

auch zur Schadensaufnahme genutzt werden kann.²⁰

- Die Plattformen **Madaster** und **syte** setzen im Rahmen einer Kooperation KI zur Erfassung und Bewertung von Bestandsgebäuden und Bauteilen ein. Sie analysieren Stoffströme, erfassen verbaute Materialien und unterstützen die Wiederverwendung durch präzise Materialkataster, z.B. für Um- und Rückbauprojekte.²¹

KI für Quartiersentwicklung und Bebauungsoptimierung

Insbesondere im Bereich der Quartiers- und Bebauungsplanung spielen zahlreiche Entwurfskriterien eine wesentliche Rolle, darunter Bebauungsdichte, klimatische Bedingungen sowie Lärm- und Belichtungsverhältnisse. Softwarelösungen, die auf KI-Algorithmen basieren, ermöglichen es, unterschiedliche Entwurfsvarianten schneller zu generieren und dabei alle relevanten Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Immobilienentwickler und Architekten können mithilfe dieser Technologien beispielsweise die wirtschaftlich optimale Bebauung eines Grundstücks ermitteln, wobei sowohl baurechtliche Vorgaben wie Abstandsflächen und Bauhöhen als auch qualitative Kriterien wie Sonneneinstrahlung oder Lärmeinwirkung berücksichtigt werden. Folgend ein paar Beispiele:

- Die Software **Propertymax**, die unter anderem vom Münchner Büro Brückner Architekten mitentwickelt wurde, unterstützt Planende dabei, Grundstücke unter Berücksichtigung der Bebauungsbestimmungen optimal auszunutzen. In einem konkreten Anwendungsfall ermittelte die KI-gestützte Lösung über 10.000 baurechtlich zulässige Varianten und bewertete diese hinsichtlich Belichtung und Lärmbelastung. Nach Angaben der Entwickler konnte durch den Einsatz der künstlichen Intelligenz eine Steigerung der erzielbaren Geschossfläche um 42 Prozent gegenüber einer herkömmlichen Planung erreicht werden.²²
- Die Softwarelösung **Forma** (vormals Spacemaker) von **Autodesk** setzt auf cloudbasierte künstliche Intelligenz und generatives Design, um Planungsprozesse in der Quartiers- und Stadtplanung zu unterstützen. Mit dieser KI-basierten Technologie lassen sich bis zu 100 unterschiedliche Kriterien definieren, die die Formgestaltung von Baukörpern sowie deren optimale Anordnung zueinander bestimmen.²³
- **Syte** analysiert mithilfe von KI das Bebauungspotenzial von Grundstücken. Das Tool erstellt in wenigen Minuten Empfehlungen für die Nutzung und Nachverdichtung von Bauflächen, was besonders für die urbane Quartiersentwicklung relevant ist.²⁴
- **UrbanistAI** ist eine Plattform, die die partizipative Stadtplanung durch den Einsatz generativer KI verbessern soll. Die Plattform wird von öffentlichen und privaten Organisationen genutzt, um die Öffentlichkeit und Gemeinden in den Stadtplanungsprozess einzubeziehen und so eine umfassendere und transparentere

²⁰ vgl. „SiteView - PlanRadar - AT“.

²¹ vgl. „Meilenstein für zirkuläres Bauen dank KI bei der Erfassung von Bestandsgebäuden“.

²² vgl. „Baurecht optimieren mit PropertyMax | Baubranche und KI“.

²³ vgl. „Autodesk Forma | Forma-Anmeldung | Software-Preis und Kaufoptionen“.

²⁴ vgl. „Die KI-Plattform für Grundstücke mit Potenzial | syte“.

Entscheidungsfindung zu ermöglichen.²⁵

KI zur Bauüberwachung

KI-Systeme können Bilder und Videos von Baustellen analysieren, um den **Baufortschritt** in Echtzeit zu verfolgen, **Sicherheitsrisiken** zu identifizieren und die **Einhaltung** von **Vorschriften** oder **Qualitätsstandards** zu überwachen. Projekte wie iECO entwickeln KI-Anwendungen zur besseren Steuerung der Bauleistung und zur teilautomatisierten Meldung von Fertigstellungen durch Bilderkennung mittels Drohnen und Kameras.²⁶

Um den Ist-Zustand, Arbeitsabläufe oder die Qualität der Bauausführung auf Baustellen effizient zu überwachen, ist eine digitale Erfassung von Baustellendaten erforderlich. Hierfür werden etwa Fotos oder Videomaterial ausgewertet, das von Baustellenkameras, Mobilgeräten, 3D-Scannern, Drohnen oder Helmkameras aufgenommen wurde. Mithilfe von KI-Technologien erfolgt dabei eine automatisierte Erkennung von Bauobjekten und deren Eigenschaften, die anschließend mit dem BIM-Ausführungsmodell abgeglichen werden. So entsteht ein digitales Abbild des aktuellen Baustellenzustands, das sowohl den Baufortschritt dokumentiert als auch Fehler und Schäden erfasst und dadurch die Abrechnung erleichtert. Die so gewonnenen Erkenntnisse tragen zudem dazu bei, zukünftige Bauprojekte zu verbessern.

KI kann auch Sensordaten und visuelle Informationen analysieren, um Mängel frühzeitig im Bauprozess zu erkennen und so Nacharbeiten und Kosten zu reduzieren.²⁷

Zusammengefasst kann der Einsatz von KI in der Bauausführung zu einer schnelleren Projektabwicklung, geringeren Kosten, höherer Qualität und sichereren Arbeitsbedingungen führen. Folgend ein paar Beispiele:

- Bei einem Baustellenbesuch werden mittels einer 3D-Helmkamera Foto- und Videodaten erfasst. Anschließend erstellt die KI-Software von **Buildots** daraus automatisiert einen digitalen Zwilling der Baustelle, der mithilfe künstlicher Intelligenz mit der ursprünglichen Planung abgeglichen wird.²⁸
- Mithilfe der KI-gestützten Bauanalyse-Plattform **Contilio** werden Informationen aus 3D-Scans der Baustelle in Echtzeit mit den ursprünglichen Planungsdaten verglichen. Dadurch lassen sich Abweichungen und Fehler schneller erkennen und Bauabläufe effizienter gestalten. In Zusammenarbeit mit Partnern wie beispielsweise dem TÜV Süd entstehen zudem automatisierte Systeme zur Qualitätskontrolle sowie zur Überwachung der Leistung und des Baufortschritts auf Baustellen.²⁹
- Der Bauhelmaufsatz „Digibau“ von **Openexperience** erstellt 360-Grad-Foto-panoramen und ermöglicht mittels automatisierter Erkennungstechnologien die

²⁵ vgl. „UrbanistAI“.

²⁶ vgl. „iECO - Intelligent Empowerment of Construction Industry“.

²⁷ vgl. Heinrich, „Künstliche Intelligenz im Bauwesen“.

²⁸ vgl. „Buildots - Performance-Driven Construction Management“.

²⁹ vgl. „Contilio - Turn your site data into actionable insights“.

- schnelle Identifikation von Baumängeln sowie Abweichungen von der Planung.³⁰
- Die KI-gestützte Software **viAct** bietet Bauüberwachung mit hoher Genauigkeit bei der Erkennung von Sicherheitsrisiken und Abweichungen, Integration von 3D-Modellen und Live-Kameraübertragungen.³¹

KI zur Risikovorhersage

Simulationen zur Bau- und Montageablaufplanung unterstützen dabei, Bauprozesse effizienter zu gestalten. Dabei fließen vor allem Erkenntnisse aus früheren Projekten, Informationen aus Mängel- und Bautagesberichten sowie Logistikdaten in die Analyse ein. Zusätzlich ermöglichen KI-gestützte Risikoprognosen einen reibungsloseren Ablauf auf der Baustelle. Dazu wertet die Künstliche Intelligenz sowohl aktuelle als auch historische Daten aus, um zuverlässige Vorhersagen über zukünftige Ereignisse treffen zu können. Durch die Vernetzung einer steigenden Anzahl digital geplanter und kontrollierter Bauprojekte kann zudem die Zuverlässigkeit dieser Risikovorhersagen weiter verbessert werden. Folgend ein paar Beispiele:

- Durch den Einsatz von maschinellem Lernen und Künstlicher Intelligenz ist die **Autodesk Construction Cloud** als BIM-Kollaborationsplattform in der Lage, kritische Projektrisiken zu erkennen, die Auswirkungen auf Kosten, Zeitpläne, Qualität und Sicherheit haben könnten. Indem Risiken frühzeitig identifiziert und minimiert werden, hilft die KI Planenden und Projektverantwortlichen, Verzögerungen, kostspielige Nacharbeiten und unnötige Ausgaben zu vermeiden.³²
- Obwohl primär eine Baumanagementplattform, integriert **PlanRadar**³³ Funktionen zur Problemverfolgung und Mängelverwaltung, die zur Identifizierung wiederkehrender Risiken und zur Verhinderung zukünftiger Vorkommnisse beitragen können.
- **nPlan** nutzt KI-Modelle, um Daten aus Tausenden von abgeschlossenen und laufenden Bauprojekten zu analysieren. Die Software erkennt Muster, die zu Risiken wie Verzögerungen oder Budgetüberschreitungen führen, und prognostiziert diese Ereignisse frühzeitig. Projektmanager erhalten konkrete Risikovorhersagen und Empfehlungen für Gegenmaßnahmen, was die Planungssicherheit und Projektergebnisse verbessert. Besonders wertvoll ist nPlan für große und komplexe Bauprojekte.³⁴
- Die KI-gestützte Plattform von **Oralce – Smart Construction Platform** - zur Analyse von Entwürfen, 3D-Gebäudemodellen und Projektplänen und Identifizierung potenzieller Probleme und Risiken, schlägt Optimierungen vor und unterstützt die Ressourcenplanung. Echtzeit-Analysen und prädiktive Empfehlungen helfen, Risiken während des gesamten Projektzyklus zu minimieren und fundierte Entscheidungen zu treffen.³⁵

³⁰ vgl. „DIGIBAU 360°-Baudokumentation“.

³¹ vgl. „Construction Safety Software - viAct.ai“.

³² vgl. „Construction Management Software | Autodesk BIM 360“.

³³ vgl. „Bau, Facility Management & Immobilienplattform PlanRadar“.

³⁴ vgl. „nPlan - Forecast and de-risk construction projects with AI“.

³⁵ vgl. „Smart Construction Platform“.

KI für die generative Gestaltung

Generative Gestaltung (auch als „**Generatives Design**“ bezeichnet) eröffnet Möglichkeiten zur Form- und Gestaltungsfreiheit, die mit herkömmlichen CAD-Methoden bislang kaum umsetzbar waren. Dies erlaubt unter anderem die einfache Entwicklung von bionischen, an die Natur angelehnten Formen, die anschließend direkt mit CNC-Maschinen oder 3D-Druckern gefertigt werden können. Wird generative Gestaltung zusätzlich mit KI-Algorithmen kombiniert, lassen sich auch komplexe Anforderungen im Entwurfsprozess berücksichtigen, sodass beispielsweise automatisiert Grundrisskonzepte erstellt werden können.

BIM und KI

Die **Integration** von **KI** in Building Information Modeling (BIM) **revolutioniert** die **Planungsphase**. KI-Algorithmen können BIM-Modelle analysieren, um beispielsweise **Kollisionen** zwischen verschiedenen Gewerken automatisch zu **erkennen**, **Designvarianten** zu **optimieren** und die **Zusammenarbeit** zwischen den Projektbeteiligten zu **verbessern**. Projekte wie iECO (Intelligent Empowerment of Construction Industry) entwickeln KI-Anwendungen, die die BIM- und GIS-Welt verbinden, um Planer bei der Einhaltung komplexer Umweltauflagen zu unterstützen und die Genehmigungsfähigkeit von Bauplanungen zu verbessern. Zudem wird an KI-Lösungen gearbeitet, um den Genehmigungsprozess von Gebäuden zu digitalisieren, indem Geländedaten mit BIM-Daten vernetzt und der Datenaustausch zwischen verschiedenen Experten und -Expertinnen automatisiert wird.³⁶

Visualisierung und Generatives Design

KI-gestützte Tools ermöglichen es, auf Basis von definierten Kriterien automatisch **Designoptionen** zu generieren, die **Materialauswahl** zu unterstützen und realistische **Visualisierungen** zu erstellen. KI-Bildgeneratoren können Architekten und Planern bei der Ideenfindung, der Erstellung von Entwürfen und der Visualisierung helfen. Dabei ist es wichtig zu betonen, dass die finale Entscheidung und die gestalterische Hoheit weiterhin beim Planer liegen.^{37 38}Folgend ein paar Beispiele:

- Der **Archicad AI Visualizer**³⁹ von **Stable Diffusion**⁴⁰ ist eine Archicad-Funktion, die in der frühen Entwurfsphase inspirierende, detaillierte 3D-Visualisierungen erstellt.
- **PlanFinder** ist ein Software-Plug-in für CAD- und BIM-Systeme, das Grundrisse automatisch generiert. Nach Eingabe der äußeren Begrenzungen und Raumanforderungen werden innerhalb von Sekunden mehrere Entwurfsoptionen erstellt, die Architekten und Planern wertvolle Zeit sparen.⁴¹
- Die neueste Version der BIM-Software **Revit** von **Autodesk** wurde um generative Design-Funktionen sowie KI-basierte Technologien erweitert. Diese ermöglichen es,

³⁶ vgl. „iECO - Intelligent Empowerment of Construction Industry“.

³⁷ vgl. Haberle, „Architekturvisualisierung mit KI“.

³⁸ vgl. „Künstliche Intelligenz - Bundesarchitektenkammer“.

³⁹ vgl. „Archicad AI Visualizer“.

⁴⁰ vgl. „Stable Diffusion Online - Free AI Image Generator“.

⁴¹ vgl. „PlanFinder“.

zahlreiche Designvarianten automatisiert zu erzeugen, zu optimieren und zu überprüfen. Ziel dieser Integration ist es, Entscheidungsprozesse im Planungsablauf deutlich zu beschleunigen.⁴²

- **Veras** ermöglicht Architekten und Designern durch KI-gestütztes Rendering eine schnelle und präzise Visualisierung von Bauprojekten. Verfügbar als Plugin für SketchUp, Revit und andere Plattformen, bietet Veras eine ideale Lösung zur Optimierung von Design- und Umsetzungsprozessen.⁴³

KI für Planprüfung und Baugenehmigungsverfahren

Im Rahmen der Planung ist es erforderlich, die einzelnen Fachmodelle zu prüfen und miteinander abzustimmen. Dabei wird kontrolliert, ob Kollisionen vorhanden sind oder ob beispielsweise baurechtliche Vorschriften und Richtlinien eingehalten wurden. Diese Prüfungen erfolgen entweder manuell oder (teil-)automatisiert. Automatische Modellprüfungen basieren auf umfangreichen Wissensdatenbanken sowie lernfähigen Algorithmen und können dadurch auch komplexe Zusammenhänge zuverlässig analysieren. Dies führt zu einer Beschleunigung der Abläufe und reduziert den Arbeitsaufwand für Planende sowie Behörden – insbesondere künftig bei der Bearbeitung digitaler Bauanträge. Folgend ein paar Beispiele:

- Das **iECO Projekt**⁴⁴ entwickelt KI-Anwendungen, welche Geländedaten mit BIM-Daten des Gebäudemodells vernetzt und den Datenaustausch zwischen verschiedenen Projektbeteiligten ermöglicht. Die KI-basierten Prüfungen erfolgen teils modellbasiert und teils als automatisierte Prüfungen formaler Regularien.
- Die Stadt Wien setzt im Projekt **BRISE Vienna**⁴⁵ KI ein, um Bauansuchen und Baugenehmigungen digital zu bearbeiten und damit zu beschleunigen und effizienter zu gestalten. Statt 2D-Papierplänen kommen digitale 3D-Gebäudemodelle zum Einsatz. KI wird hier eingesetzt, um Rechtsquellen schneller als Entscheidungsgrundlage heranzuziehen, textliche Bestimmungen des Wiener Flächenwidmungs- und Bebauungsplans automatisch zu klassifizieren, Einreichungsdokumente automatisch zu kategorisieren und Unterschriften oder deren Fehlen automatisch anzuzeigen.
- **thinkBIC** – Building Information Cloud bietet eine KI-gestützte, automatisierte Prüfung von Bauunterlagen und Baudokumenten. Der kontinuierliche Abgleich der Unterlagen mit aktuellen Normen, Richtlinien und Genehmigungsanforderungen gehört ebenso zum Funktionsumfang, wie die automatisierte Prüfung auf Vollständigkeit und Konsistenz oder die Erkennung von Fehlern und fehlenden Dokumenten.⁴⁶
- **Klumberly** von syte automatisiert zentrale Schritte im Baugenehmigungsverfahren, Prüft Bauanträge auf Vollständigkeit und analysiert Bauanträge im Abgleich mit

⁴² vgl. „Autodesk Revit | Preise ansehen & offizielle Revit-Software kaufen“.

⁴³ vgl. „Veras | Chaos“.

⁴⁴ vgl. „iECO - Intelligent Empowerment of Construction Industry“.

⁴⁵ vgl. „BRISE-Vienna“.

⁴⁶ vgl. „thinkBIC | Der Online-Check für Bauprojektunterlagen“.

Bebauungsplänen und gesetzlichen Vorgaben.⁴⁷

KI in der Baurobotik

KI-gesteuerte Roboter können **repetitive** und **präzisionsintensive Aufgaben** wie Mauern, Schweißen oder den Transport von Materialien übernehmen, was zu einer **Reduzierung** der **Bauzeit** und der **Kosten** sowie zu einer **Erhöhung** der **Sicherheit** beitragen kann.⁴⁸

Roboter werden bereits seit längerem erfolgreich in der Bauwirtschaft eingesetzt – etwa in der Baustoffproduktion, bei der Herstellung von Betonfertigteilen oder bei der Montage von Schalungen sowie Holzständer- und Fachwerkkonstruktionen. Inzwischen rücken sie zunehmend auch direkt auf die Baustellen vor. Dort übernehmen sie Tätigkeiten wie das automatisierte Aufmaß, Mauern, Schweißen, Bohren oder sogar den 3D-Druck von Bauelementen, basierend auf 3D-CAD- oder BIM-Daten. Dabei arbeiten sie entweder vollständig autonom oder werden ferngesteuert unterstützt. Um jedoch komplexere Aufgaben eigenständig auszuführen und auf unerwartete Situationen auf Baustellen reagieren zu können, müssen Roboter lernfähig sein und ihre Umgebung mithilfe verschiedener Sensoren erfassen. Die dabei gesammelten Daten werden vernetzt und mithilfe von künstlicher Intelligenz in Echtzeit ausgewertet. Folgend ein paar Beispiele:

- **Baubot** ist ein österreichisches Startup (Kooperation mit KUKA), das sich auf die Entwicklung geeigneter Automatisierungslösungen für die Baubranche konzentriert. Baubot bietet vollmobile Robotersysteme zur Durchführung verschiedener Aufgaben an, die die Bauarbeiten effizienter und sicherer machen.⁴⁹
- Der autonome Laufroboter **Spot** von **Boston Dynamics** überwindet problemlos Treppen und bewegt sich dank seiner vier Beine selbst in schwierigem Gelände sicher fort. In verschiedenen Ausstattungsvarianten – beispielsweise ausgestattet mit einem 3D-Laserscanner oder einem Greifarm – ist Spot vielseitig einsetzbar, etwa zur Bauüberwachung oder zur präzisen Vermessung auf Baustellen.⁵⁰
- Der Semi-autonome Bohrroboter **Jaibot** von **Hilti** nutzt digitale Pläne und Geodaten, um selbstständig Bohrpunkte zu markieren und zu bohren. Er passt sich mit KI-Komponenten an wechselnde Baustellenbedingungen an und trifft datengestützte Entscheidungen zur Optimierung der Arbeitsabläufe.⁵¹
- Der **Zyrex** von **RIC Robotics** ist ein KI-gesteuerter Bauroboter der kognitive Fähigkeiten für autonome Navigation und Ausführung komplexer Bauaufgaben besitzt. LiDAR- und visuelle Sensoren, unterstützt durch KI-Modelle, ermöglichen präzises Arbeiten in dynamischen Baustellenumgebungen.⁵²

⁴⁷ vgl. „Klumberly: Wie wir KI-basiert das Baugenehmigungsverfahren verändern und vereinfachen“.

⁴⁸ Karl, „KI und Robotik - Steigerung von Effizienz und Sicherheit“.

⁴⁹ vgl. „Construction Automation And Robotics“.

⁵⁰ vgl. „Spot“.

⁵¹ vgl. „So entlasten Sie Ihr Team durch den Einsatz von Robotern - Hilti Österreich“.

⁵² vgl. „RIC Robotics to launch ‘world’s first AI-powered giant construction robot’“.

KI im Projektmanagement und Back-Office

KI wird insbesondere in den Bereichen Rechnungsprüfung, Lieferkettenmanagement, Ressourcenplanung, Dokumentenmanagement, Kollaboration und Projektcontrolling eingesetzt. Neben Lösungen von KI-Dienstleistern ist dieser Themenbereich auch prädestiniert für den Einsatz von niederschwelliger generativer KI wie bspw. Microsoft 365 Copilot. Folgend ein paar Beispiele:

- Die bauspezifische ERP-Software **RIB 4.0** bietet KI-Module für das Back-Office. KI erkennt und prüft Rechnungen, gleicht sie mit Bestellungen und Lieferscheinen ab und erkennt Unstimmigkeiten oder Dubletten. KI analysiert Bestell-, Liefer- und Lagerdaten, erkennt Engpässe frühzeitig und schlägt Optimierungen vor. Alle projektrelevanten Daten werden auf einer zentralen Informationsplattform in Echtzeit bereitgestellt.⁵³
- **Procore** ist eine integrierte KI-gestützte Bau-Management-Plattform zur automatisierten Dokumentenkontrolle und Rechnungsprüfung, Echtzeit-Analyse von Projektdaten zur Optimierung von Ressourcen und zur Fortschrittskontrolle. Sie bietet ebenso die Integration mit anderen Back-Office-Systemen und BIM-Tools.⁵⁴
- Als KI-basiertes Projektmanagementsystem bietet **Probis** u.a. (Teil-)automatisierte Terminplanung und Optimierung sowie Echtzeitüberwachung von Baustellen, Mängelidentifikation und Leistungsfeststellung.⁵⁵
- Die neue Funktion **Copilot Notebooks** in **Microsoft 365** stellt für das Back-Office von Bauunternehmen eine neue Arbeitsumgebung dar. Sie bietet niederschwellige Anwendungsmöglichkeiten bspw. im Bereich Standardisierung, Berichtswesen oder Wissenssicherung und verbindet Elemente klassischer Notiz- und Dokumentationssysteme mit den Möglichkeiten eines interaktiven KI-Dialogs.

⁵³ vgl. „KI für Bauunternehmen ▷ Rechnungsprüfung & Lieferketten“.

⁵⁴ vgl. „Procore Baumanagement-Software | Procore“.

⁵⁵ vgl. „Bau Projektmanagement Software & Tool | PROBIS“.

Investition in die Zukunft: Schulungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten im Bereich KI

Um die Potenziale von KI im Bauwesen nutzen zu können, ist die Weiterbildung der Mitarbeitenden entscheidend. In Österreich und Europa gibt es verschiedene Schulungs- und Weiterbildungsangebote im Bereich KI.

Selbst in diesem Themenbereich kann v.a. generative KI bahnbrechende Unterstützung liefern. Ohne entsprechende Grundkenntnisse ist es jedoch sehr schwierig die Qualität des von der KI generierten Outputs zu verifizieren.

Österreichische Angebote

Private Weiterbildungsinstitutionen, Fachhochschulen und Universitäten bieten Aus- und Weiterbildungen zu Grundlagen der KI, KI im Management, rechtlichen Aspekten und spezifischen Anforderungen an. Auch **Kooperationen** mit Universitäten und Forschungseinrichtungen können wertvolle Weiterbildungsmöglichkeiten bieten.

Auch Schwerpunkttaktionen wie bspw. die **KI-Tour** der OÖ WKO können einen guten Ausgangspunkt darstellen.⁵⁶

Europäische Ressourcen

Es gibt zahlreiche Online-Kurse und Plattformen, die KI-Schulungen in Europa anbieten. Initiativen wie die **Europäische KI-Allianz**⁵⁷ und potenzielle Weiterbildungsprogramme im Rahmen von EU-geförderten Projekten wie den **KI-Fabriken**⁵⁸ sind ebenfalls erwähnenswert. Die Europäische Kommission fördert bspw. durch Initiativen wie **GenAI4EU**⁵⁹ die Entwicklung von KI-Innovationen und die Kompetenzentwicklung in diesem Bereich.

Die Gemeinschaftsinitiative **KI-Campus**⁶⁰ bietet sich als Lernplattform für Künstliche Intelligenz mit kostenlosen Online-Kursen, Videos, Podcasts und Tools zur Entwicklung und Stärkung von KI-Kompetenzen an.

BUILT WORLD als die führende Eventplattform für den Gebäude Lebenszyklus im deutschsprachigen Raum bietet mit den KI-Wochen⁶¹ die erste und größte Online-Plattform der Bau- & Immobilienbranche, um die neuesten KI Entwicklungen und Anwendungen zu erkunden und verstehen.

⁵⁶ vgl. „KI Tour 2025“.

⁵⁷ vgl. „Die Europäische KI-Allianz | Gestaltung der digitalen Zukunft Europas“.

⁵⁸ vgl. „KI-Fabriken | Gestaltung der digitalen Zukunft Europas“.

⁵⁹ vgl. „GenAI4EU“.

⁶⁰ vgl. „KI-Campus | Die Lernplattform für Künstliche Intelligenz“.

⁶¹ vgl. BUILT WORLD, „BUILT WORLD - KI Wochen“.

Maßgeschneiderte Schulungen

Bauunternehmen sollten in Betracht ziehen, maßgeschneiderte Schulungsprogramme zu entwickeln, die auf die spezifischen KI-Anwendungen und die Kompetenzniveaus ihrer Mitarbeitenden zugeschnitten sind. In KI-Workshops erarbeiten Sie sich bspw. konkrete Szenarien für die Anwendung von KI.

Handlungsempfehlungen: Ihr Fahrplan zur KI-Integration

Um den Einstieg in die Welt der KI zu erleichtern, werden Baumeisterbetrieben folgende konkrete Schritte empfohlen:

Bedarf und Chancen identifizieren

Analysieren Sie Ihre aktuellen **Geschäftsprozesse** und ermitteln Sie Bereiche, in denen KI die größten **Vorteile** bieten könnte. Beginnen Sie mit spezifischen, klar definierten Problemen, für die KI möglicherweise eine Lösung bietet.

Weiterbildung und Sensibilisierung

Investieren Sie in die **Schulung** und **Weiterbildung** Ihrer Mitarbeitenden, um das Verständnis für KI-Konzepte und potenzielle Anwendungen zu verbessern. Ermutigen Sie Ihre Mitarbeitenden, KI-Tools und -Ressourcen zu erkunden. Erstellen Sie einen **Leitfaden**, welcher den **Umgang** mit KI in Ihrem Unternehmen regelt.

Klein anfangen und experimentieren

Beginnen Sie mit **risikoarmen** und **einfach** zu **implementierenden KI-Lösungen**, wie beispielsweise neuen KI-Funktionen in Copilot für Microsoft 365, wie bspw. Notebooks, Research-Agent oder Analyst sowie grundlegenden Projektmanagement-Tools mit KI-Funktionen. Führen Sie **Pilotprojekte** in bestimmten Bereichen durch, um deren Wirksamkeit zu bewerten und Erfahrungen zu sammeln.

Datenqualität und -zugänglichkeit sicherstellen

Stellen Sie sicher, dass Ihre **Daten** korrekt, gut organisiert und **für** potenzielle **KI-Anwendungen** leicht **zugänglich** sind. Entwickeln Sie eine **Datenmanagementstrategie**, die Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen berücksichtigt.

Beratung und Partnerschaften suchen

Erwägen Sie die **Beratung** durch KI-Experten und -Expertinnen oder die Zusammenarbeit mit Technologieanbietern, um Ihren KI-Weg zu begleiten. Erkunden Sie **Kooperationen** mit Forschungseinrichtungen oder anderen Unternehmen im Bausektor.

Über Vorschriften und ethische Aspekte informiert bleiben

Bleiben Sie über die neuesten Entwicklungen im Bereich der **KI-Regulierung**, insbesondere den EU AI Act, auf dem Laufenden. Legen Sie ethische Richtlinien für die Entwicklung und Nutzung von KI in Ihrem Unternehmen fest.

Förder- und Unterstützungsmöglichkeiten prüfen

Informieren Sie sich über verfügbare **Förderprogramme** und Initiativen auf österreichischer und europäischer Ebene zur Unterstützung der KI-Einführung.⁴¹

Fazit: Die intelligente Zukunft des Bauens gestalten

Die Künstliche Intelligenz birgt ein immenses Transformationspotenzial für den österreichischen Bausektor. Baumeisterbetriebe, die sich dieser Technologie öffnen und einen strategischen sowie durchdachten Ansatz verfolgen, können ihre Wettbewerbsfähigkeit und Effizienz nachhaltig steigern. Es ist entscheidend, die individuellen Bedürfnisse und Herausforderungen jedes Unternehmens zu berücksichtigen und die Einführung von KI schrittweise und bedarfsorientiert zu gestalten. Die Zukunft des österreichischen Bauwesens wird zunehmend von intelligenten Technologien geprägt sein, und es liegt an den Unternehmen, diese Entwicklung aktiv mitzugestalten.

Größte Herausforderung: Geschwindigkeit der Entwicklung

... und dieser lässt sich durch den **Einsatz von KI** begegnen!

Quellenverzeichnis

- appliedAI Initiative. „appliedAI Initiative - KI-Beratung und Implementierung in Ihrem Unternehmen“. Zugegriffen 6. April 2025. <https://www.appliedai.de/>.
- „aurivus – Vom Scannen zum Digitalen“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://aurivus.com/>.
- „Autodesk Forma | Forma-Anmeldung | Software-Preis und Kaufoptionen“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.autodesk.com/de/products/forma/overview>.
- „Autodesk Revit | Preise ansehen & offizielle Revit-Software kaufen“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.autodesk.com/de/products/revit/overview>.
- Baubot. „Construction Automation And Robotics“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.baubot.com>.
- Boston Dynamics. „Spot“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://bostondynamics.com/products/spot/>.
- Buildots. „Buildots - Performance-Driven Construction Management“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://buildots.com/>.
- BUILT WORLD. „BUILT WORLD - KI Wochen“. BUILT WORLD, 2025. <https://www.builtworld.com/ki-wochen>.
- Bundesarchitektenkammer e.V. „Künstliche Intelligenz - Bundesarchitektenkammer“, 2025. <https://bak.de/politik-und-praxis/digitalisierung/fuer-planende-digital-durchstarten/kuenstliche-intelligenz/>.
- „Construction Management Software | Autodesk BIM 360“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.autodesk.com/bim-360/>.
- „Construction Safety Software - viAct.ai“. Zugegriffen 18. Mai 2025. <https://www.viact.ai/construction>.
- „Contilio - Turn your site data into actionable insights“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.contilio.com/index.html>.
- „Die Europäische KI-Allianz | Gestaltung der digitalen Zukunft Europas“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/de/policies/european-ai-alliance>.
- „Die KI-Plattform für Grundstücke mit Potenzial | syte“. Zugegriffen 13. April 2025. <https://www.syte.ms/>.
- „DIGIBAU 360°-Baudokumentation“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://openexperience.de/de/products/digibau-360-grad-dokumentation>.
- Digitales Wien. „BRISE-Vienna“, 2023. <https://digitales.wien.gv.at/projekt/brisevienna/>.
- „EU-Gesetz zur künstlichen Intelligenz | Aktuelle Entwicklungen und Analysen zum EU-KI-Gesetz“. Zugegriffen 30. März 2025. <https://artificialintelligenceact.eu/de/>.
- „GenAI4EU: Creating European Champions in Generative AI - European Commission“. Zugegriffen 31. März 2025. https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-accelerator/eic-accelerator-challenges-2025/genai4eu-creating-european-champions-generative-ai_en.
- Graphisoft Deutschland. „Archicad AI Visualizer“. Zugegriffen 7. April 2025. <https://graphisoft.com/de/innovation/archicad-ai-visualizer>.
- Haberle, Heiko. „Architekturvisualisierung mit KI: Was können die Bildgeneratoren?“ *DABonline* | *Deutsches Architektenblatt* (blog), 5. September 2024. <https://www.dabonline.de/digital/architektur-visualisierung-ki-bildgeneratoren/>.
- Heinrich, Johannes. „Künstliche Intelligenz im Bauwesen: Ausblick 2023“. PlanRadar - AT,

8. Mai 2023. <https://www.planradar.com/at/ki-im-bauwesen/>.
- ieco-gaiax. „iECO - Intelligent Empowerment of Construction Industry“, 2. Dezember 2024. <https://ieco-gaiax.de/>.
- Karl, Christian K. „KI und Robotik - Steigerung von Effizienz und Sicherheit“. *BauVolution* (blog), 20. März 2024. <https://bauvolution.de/2024/03/20/ki-und-robotik-steigerung-von-effizienz-und-sicherheit/>.
- „KI Tour 2025“. Zugegriffen 7. April 2025. <https://www.wk-events.at/ooe/ki-tour-2025/home>.
- „KI-Campus | Die Lernplattform für Künstliche Intelligenz“. Zugegriffen 7. April 2025. <https://ki-campus.org/>.
- „KI-Fabriken | Gestaltung der digitalen Zukunft Europas“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/de/policies/ai-factories>.
- „KI-Produktivitätstools für Microsoft 365 | Microsoft 365“. Zugegriffen 30. März 2025. <https://www.microsoft.com/de-de/microsoft-365/copilot>.
- Ledl, Rupert, und Christina Ipser. „Anwendung von künstlicher Intelligenz im Baugewerbe“. ZAB Zukunft Agentur Bau, Juni 2025.
- „Meilenstein für zirkuläres Bauen dank KI bei der Erfassung von Bestandsgebäuden“. Zugegriffen 13. April 2025. <https://madaster.de/neuigkeiten/ki-erfasst-bestandsgebaeude/>.
- Metabuild. „Metabuild – Mit digitalen Zwillingen mehr erreichen.“ Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.metabuild.de/>.
- „nPlan - Forecast and de-risk construction projects with AI“. Zugegriffen 13. April 2025. <https://www.nplan.io/>.
- „PlanFinder“. Zugegriffen 14. April 2025. <https://www.planfinder.xyz/>.
- PlanRadar - AT. „Bau, Facility Management & Immobilienplattform PlanRadar“. Zugegriffen 7. April 2025. <https://www.planradar.com/at/>.
- PropertyMax. „Baurecht optimieren mit PropertyMax | Baubranche und KI“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.propertymax.de/>.
- „SiteView - PlanRadar - AT“. Zugegriffen 12. Mai 2025. <https://www.planradar.com/at/produkt/siteview/>.
- „Smart Construction Platform“. Zugegriffen 13. April 2025. <https://www.oracle.com/at/construction-engineering/smart-construction-platform/>.
- Stable Diffusion AI. „Stable Diffusion Online - Free AI Image Generator“. Zugegriffen 7. April 2025. <https://stablediffusion.com>.
- Themen | Europäisches Parlament. „KI-Gesetz - erste Regulierung der künstlichen Intelligenz“, 8. Juni 2023. <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20230601STO93804/ki-gesetz-erste-regulierung-der-kunstlichen-intelligenz>.
- „UrbanistAI“. Zugegriffen 13. April 2025. <https://site.urbanistai.com/>.
- wko.at. „EU-Daten-schutz-Grund-ver-ordnung (DSGVO)“. Zugegriffen 31. März 2025. <https://www.wko.at/datenschutz/uebersicht>.