

Use Case Map: Baugewerbe

Automatisierung von Prozessen	Tagesbericht	Ziel der Anwendung Bautagesbericht ist die Unterstützung der Bauleitung bei der Erstellung eines Berichts. In der Bauleitung finden häufig sich wiederholende Tätigkeiten statt, z.B. das Zählen von Objekten auf Bildern oder die Dokumentation des Baufortschritts. Die Herausforderung hierbei ist, dass durch die repetitiven Aufgaben sich häufig Fehler einschleichen und ein hoher Zeit- und Kostenaufwand besteht. Daher wird im Forschungsprojekt SDaC eine Lösung für die (Semi-)Automatisierung dieser Routineaufgaben entwickelt. Dafür muss ein aktuelles, digitales Abbild der Baustelle (z.B. Fotodokumentation) vorliegen. Mittels eines KI-Algorithmus werden diese Bilder nach vorgegeben Objekten kategorisiert. Die Ausgabe des entwickelten Prototyps ist ein Bericht (pdf), in dem die gefundenen Objekte zusammengefasst sind.
Bild- / Mustererkennung	Massenermittlung in Bauplänen	Die Daten von Bauprojekten liegen oft nur in der Form von Papierplänen oder veralteten CAD-Modellen vor. Aktuell fehlen notwendige Strukturen, um diese Daten als Grundlage für BIM-Modelle zu verwenden. In SDaC nutzen wir KI-Modelle, um diese Eingangsdaten automatisiert zu verarbeiten, um Objekte zu erkennen und zu beschriften. Zu Beginn konzentrieren wir uns speziell auf die Erkennung von elektronischen Symbolen in Bauplänen. Zu diesem Zweck trainieren wir sogenannte "Convolutional Neural Networks", die diese Symbole erkennen und beschriften. Der Fokus der Arbeit liegt insbesondere auf der sinnvollen Gestaltung des Zusammenspiels von Domänenexperten und KI-Modellen.
Bild- / Mustererkennung	Bestandserfassung von Gebäuden und ihren Bestandteilen	Eine KI-Lösung zur Digitalisierung entstehender Gebäude inkl. ihrer Bestandteile auf Basis von Bilddaten. Baustellen werden regelmäßig mit Bildern dokumentiert. Diesen Bildern fehlen nützliche Metainformationen wie Ort oder Inhalt. Die automatisierte Kategorisierung (z.B. Lampen, Wände, Decken, Bauschutt) kann die Überprüfung und Dokumentation der Baustelle vereinfachen.

Bild- / Mustererkennung	Automatisierte Verfolgung des Projektfortschritts	Sobald der Projektauftrag gesichert ist, ist eine möglichst effiziente Führung notwendig, um den Zeit- und Kostenplan einzuhalten. Gerade bei der Verwaltung mehrerer komplexer Projekte sind zusätzliche Informationen und verknüpfte Prozesse besonders hilfreich. In einem einzigen Tool wird alles übersichtlich ausgewertet und dargestellt, von Materiallieferungen über den Personal- und Maschineneinsatz bis hin zum Projektfortschritt im Zeitplan. Zusätzlich wird durch eine an der Baustelle angebrachte Kamera mithilfe von KI-Bildererkennung in Echtzeit verfolgt, was vor Ort geschieht, und ob der Fortschritt dem Plan entspricht. Durch die Vernetzung aller projektrelevanten Daten in einer Programmoberfläche wird eine feinteilige Steuerung des Ablaufs ermöglicht. Dadurch werden Risiken und Verzögerungen minimiert.
Datenanalyse	Mängelklassifizierung	Mängeldaten liegen in verschiedensten Formaten mit unterschiedlichem Informationsgehalt vor. Alle Mängeldaten besitzen jedoch eine textuelle Beschreibung. Anhand dieser Mängeltexte werden die Mängel um weitere Informationen, wie Kostengruppe und Mangelart, bereichert, so dass durch eine Klassifizierung der Mängel Rückschlüsse für zukünftige Projekte gezogen werden können.
Datenanalyse	Auftragssuche	Im ersten Schritt müssen für ein Bauprojekt Aufträge gefunden und gewonnen werden. Dieser Prozess erfordert in der Regel eine langwierige Recherche, bis alle benötigten Informationen zusammengetragen sind. Erst dann kann ein Angebot vorbereitet werden. KI-gestützt werden alle relevanten digitalen Plattformen nach Ankündigungen, Ausschreibungen und Informationen rund um Bauprojekte durchsucht. Dabei werden die Daten vollkommen automatisiert zusammengetragen und kompakt und individuell filterbar aufbereitet. Die aufwendige und zeitintensive manuelle Recherche entfällt. In Echtzeit kann verfolgt werden, welche für den Betrieb relevanten Projekte neu eingestellt werden, sodass frühzeitig Kontakt aufgenommen werden kann und die Chance einer Auftragsvergabe steigt.
Datenanalyse	Risiko- und Fehlersuche von Ausschreibungen	Wenn ein zum Betrieb passendes Projekt gefunden ist, steht mit der Prüfung der Ausschreibung vor Angebotserstellung wieder viel aufwendige Handarbeit an. Viele Ausschreibungen weisen überdies formale Fehler auf, sind unvollständig oder bergen andere Risiken. Ein Analysetool durchsucht Leistungsverzeichnisse von Ausschreibungen und Aufträgen auf

		<p>Unstimmigkeiten und Fehler und weist auf diese hin. So können bereits vor Angebotserstellung Risikobewertungen vorgenommen und offene Fragestellungen mit Auftraggebern geklärt werden. Der eigene Analyseaufwand entfällt, die Planungssicherheit steigt und damit auch die potenzielle Projektrendite.</p>
Datenanalyse	Gebäudeüberwachung und Nachsorge	<p>Auch nachdem die Bauphase abgeschlossen ist und das Gebäude in den regulären Betrieb übergeht, können KI-Systeme in vielen Bereichen unterstützen. Neben intelligenten Klima- und Schutzkonzepten können durch das Vernetzen einer Vielzahl von Sensoren im gesamten Bau der Zustand der Bausubstanz und Haustechnik im Zeitverlauf überwacht werden. Eventuell auftretende Risikofaktoren werden frühzeitig erkannt und es kann noch vor einem Schadensfall gegengesteuert werden. Wichtig ist hier, vorab mit dem Bauherrn und Planungsbüro zu koordinieren, dass alle Gewerke in einem kompatiblen Gebäudemanagementsystem eingebunden sind.</p>
Optimierung der Supply Chain	Lieferscheinerkennung	<p>Die Lieferketten bei Bauprojekten sind durch die Vielzahl an Schnittstellen, den Datenfluss und die Datenmenge sehr komplex. Die Lieferanten und Bauunternehmen nutzen viele heterogene Datenverarbeitungssysteme. Mit SDaC digitalisieren wir die heterogenen Lieferketten von Bauprodukten durch die Nutzung unserer KI-getriebenen Plattform sowie vereinheitlichen und standardisieren Datenformate.</p>
Produktentwicklung	Generative Planung	<p>Generatives Design ist ein innovativer Ansatz im Bauwesen, der mithilfe von Künstlicher Intelligenz und Software eine Vielzahl von Entwürfen generiert, die bestimmten Randbedingungen und Designvorgaben entsprechen. Besonders wirksam ist dieses Verfahren in Wohngebieten, wo viele Stakeholder involviert sind. Es ermöglicht eine frühzeitige Exploration verschiedener Designalternativen und optimiert somit den Planungsprozess. Durch die Berücksichtigung von Baustoffen, Bauverfahren und Zeitplanung zielt generatives Design darauf ab, den bestmöglichen Entwurf zu finden, der sowohl kosteneffizient als auch ressourcenschonend ist.</p>

Produktentwicklung	Bürolayouts automatisiert planen	Unternehmen müssen Büroumgebungen flexibel gestalten, um sich an sich verändernde Anforderungen anzupassen. Traditionelle Planungsmethoden sind zeitaufwendig und begrenzen die Variantenvielfalt. Der Einsatz von parametrischen und generativen Design-Tools hebt diese Einschränkungen auf. Diese Software generiert schnell eine Vielzahl von Layoutvarianten, berücksichtigt definierte Ziele und kann sogar innovative Entwurfsdetails entwickeln. Die Kombination aus menschlicher Kreativität und maschineller Intelligenz ermöglicht effiziente Planungsprozesse und innovative Bürolayouts, die die Bedürfnisse der Mitarbeiter und die Unternehmensziele optimal unterstützen.
Qualitätssicherung in der Produktion	Grundrissgenerator	KI-Anwendungen untersuchen bestehende Planungsdaten und leiten daraus Regeln ab. Einzelne Planungsschritte werden in der Folge automatisiert. Zudem überprüfen KI-Algorithmen Planungsinhalte auf die Einhaltung von Normen und Regeln, und schlagen bei Verstößen automatisch eine Lösung vor. Bei der Erstellung des Grundrisses auf Basis des Raumbuches werden zudem die Nutzeranforderungen berücksichtigt.
Qualitätssicherung in der Produktion	Nachtragspotenzialanalyse	Durch die Analyse der Massen aus einem Leistungsbuch, werden potenziell fehlende Leistungen vorgeschlagen. Ein vollständigeres Leistungsbuch reduziert die Anzahl an Nachträgen und somit die Planungsunsicherheit.
Schaffung von (mehr) Nachhaltigkeit	Statische Berechnungen zur Optimierung des Verbrauchs	Parametrisches und generatives Design wird für die statischen Berechnungen von Gebäuden erprobt, um den Stahlverbrauch zu optimieren. Die dafür genutzte Software wird leider noch geheim gehalten.
Vorhersagen / Schätzungen	Terminplanung	Da es in der Baubranche oft zu Terminverschiebungen kommt, stellt eine KI-Anwendung exaktere Prognosen zur Dauer von Bauvorhaben dar. Zusätzlich werden realisierbare Terminvorschläge angeboten.

Vorhersagen / Schätzungen	Gefahrenerkennung	Anhand der 2D- und 3D-Messtechnik werden Gefahrenquellen für Menschen frühzeitig erkannt und mit Informationen der Geolokalisation im Bauobjekt dokumentiert. Durch den Abgleich des aktuellen digitalen Zwillings der realen Welt mit dem digitalen 3D-Modell der Planungswelt werden Gefahrenquellen mit Hilfe von KI automatisiert in den aufgenommenen Datensätzen erkannt. Dabei kann die KI ungeschützte Gefahrenzonen identifizieren (z.B. nicht vorhandene Auffangnetze, Nässe oder Rutschigkeit), fehlerhaft aufgebaute Gerüste erkennen, Vermessung an riskanten Stellen durchführen, fehlende Sicherheitsausrüstung identifizieren und unmittelbar bevorstehende Kollisionen vorhersagen.
----------------------------------	--------------------------	--