



KI-gestützte Ressourcenpässe für Urban Mining Projekte in der Baubranche

Seminararbeit von Yara Alkhoury, Rawan Al Ajamy, Niusha Javanfekr und Philip Wucher

Forschungsbedarf

Die Erschließung und der Abbau von Primärrohstoffen werden weltweit problematischer. Ressourcenknappheit führt zu riskanten Erschließungsarten, gleichzeitig steigt die Sensibilität gegenüber dem Eingriff in Ökosysteme. Die Rohstoffquellen der Zukunft sind deshalb anthropogene Abfallprodukte. Insbesondere Gebäude stellen eine erhebliche Rohstoffquelle dar. Der Erfolg dieses Recycling hängt maßgeblich von der Dokumentation bzw. Erfassung von Materialien und -Strömen ab.

Gebäuderessourcenpass

Zentrales Werkzeug im Wandel zu einer zirkulären Wirtschaft ist der Gebäuderessourcenpass. Er bündelt Informationen zu Eigenschaften, Masse und Einbauort verbauter Materialien. Diese werden mit Datenbanken zu ökologischen Kosten und dem Wiederverkaufswert der Materialien verknüpft. Schließlich lassen sich weitere Daten wie Energiepässe, Zertifizierungen, Wartungs- und Betriebskosten und mehr ergänzen. Auf Gebäudeebene kann der Pass ausgewertet werden, um Entscheidungen über Modernisierungen, Umbau oder Verkauf zu treffen. Regional können Rohstofflager dokumentiert und mit dem Bedarf für Neubauten koordiniert werden. Werden im Ressourcenpass Nutzungsdaten geführt, lässt sich dieser auch stadtplanerisch und zur Prognose von Nutzungstrends einsetzen.

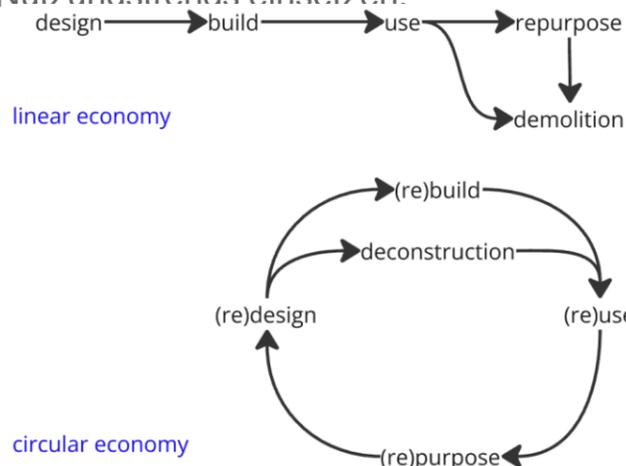


Abb1. Übergang von der linearen zur zirkulären Wirtschaft

Der Einsatz künstlicher Intelligenz

Ressourcenpässe sind digitale Datenblätter, die eine große Menge Informationen enthalten und strukturiert zur Auswertung bereitstellen. Unterschieden werden kann in projektunabhängige Daten zu Materialeigenschaften und ökologisch- wie ökonomischen Kosten und den projektspezifischen Informationen zu Massen und Einbauort oder -art.

Im Neubau stammen die projektspezifischen Daten von Hersteller:innen, Lieferant:innen und Planer:innen. Im Bestand sind Dokumentationen oft unvollständig und müssen über Wissen aus Begehungen und Beprobungen ergänzt werden.

KI ist gut geeignet um große Datenmengen aus verschiedensten Quellen zusammenzuführen. Spezifische KI-Technologien die bei diesem Prozess helfen können sind:

- Natural Language Processing, zum Erfassen relevanter Informationen aus Textquellen
- Lasertechnologie, für digitale Aufmaße
- Fotogrammetrie, zur Materialerfassung aus Bildmaterial
- Sensorbasierte Technologie, zum nicht-destruktiven Analysieren von Bauteilqualitäten
- Bildanalyse, zum Erkennen und Auswertung von Planmaterial
- Internet of Things-Anwendungen, die Live-Daten aus der Nutzung melden und bewerten
- Datenverwaltung, bei der die eingegebenen Daten auf Vollständigkeit und Aktualität geprüft werden



Abb. 2: Anwendungsbeispiel KI-Software zur Analyse von Fassadenmaterial
Quelle: IAAC MaCT 2022, H. Shawqy A. Markopoulou, O. Taut

Herausforderungen

Die größte Herausforderung beim Einsatz von KI-Technologie zum Erstellen von Gebäuderessourcenpässen ist der nötige Qualitätstandard. Dieser ist abhängig von der spezifischen Software und der Datengrundlage. Im Neubau sind entsprechende Vorgaben und Standards zu entwickeln. Für Daten zur Ökobilanzierung beispielsweise sind diese bereits gegeben, sie müssten sich allerdings auch auf die verarbeitende Software erstrecken. Bei Bestandsbauten verschärft sich das Problem, da besonders die Technologien zur Bestandserfassung und -Analyse einen sicheren Qualitätsstandard braucht. Dazu gehören auch stabile Datenformate, um Schnittstellen zwischen verschiedenen Programmen zu ermöglichen.

Ausblick

Für eine erfolgreiche zirkuläre Wirtschaft ist die Datenerfassung und -Verwaltung zentral. Um diese Prozesse wiederum rentabel und skalierbar zu machen ist ihre Automation unverzichtbar. Mögliche Anwendungen von KI sind entsprechend vielfältig und es gibt viele Forschungsprojekte und private Unternehmen, die solche Technologien entwickeln. Wichtig ist zukünftig ein stabiles, aber ausreichend flexibles Set an Standards um die nötigen Daten zu erheben und diese langfristig zu sichern, zu aktualisieren und auswertbar zu halten.