

Gefördert vom BMBF und ANR

„REMATCH – Ressourceneffizienter Tunnelbau auf Basis einer Echtzeit-Charakterisierung des Ausbruchmaterials“ ist ein Forschungsprojekt, das vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der französischen Agence Nationale de la Recherche (ANR) im Rahmen einer bilateralen Kooperation „Förderung von deutsch-französischen Projekten zum Thema Künstliche Intelligenz“ von 2021 bis 2024 gefördert wird. Projektpartner sind Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

Projektpartner

ARCADIS



DB NETZE



LIRIS

STUVA

Technology
Arts Sciences
TH Köln



Veranstaltungen

Im Rahmen des Projekts REMATCH finden mehrere Veranstaltungen rund um die Themen „Ressourceneffizientes Bauen“ sowie „Digitalisierung und Künstliche Intelligenz“ statt. Möchten Sie teilnehmen? Vormerkungen sind bereits jetzt über die Projekt-Homepage möglich. Hier finden Sie auch weitere interessante Informationen über Ziele, Vorgehensweise und Ergebnisse.



<https://rematch.stuva.de>

Ansprechpartner

Deutschland

Dr.-Ing. Christian Thienert
STUVA e. V.
Tel.: +49 (221) 5 97 95-0
info@stuva.de
<https://www.stuva.de>

Frankreich

Stefan Duffner
LIRIS – Labor für Bildverarbeitung
und Informationssysteme
Tel.: +33 (4) 72 43 63 65
stefan.duffner@liris.cnrs.fr
<https://liris.cnrs.fr>

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

anr[®]
agence nationale
de la recherche

Nationale Strategie für
Künstliche Intelligenz



Ressourceneffizienter Tunnelbau

auf Basis einer Echtzeit-Charakterisierung des Ausbruchmaterials



© STUVA e. V. 2023

Quellen: Titelseite: © Herrenknecht AG | Seite 2: © Herrenknecht AG, © STUVA, Gutberlet |
Seite 3: © Herrenknecht AG, © mmpphoto – stock.adobe.com

Ressourceneffizienter Tunnelbau auf Basis einer Echtzeit-Charakterisierung des Ausbruchmaterials

Maschineller Tunnelbau

In den letzten Jahren hat das Thema Ressourceneffizienz auch im Bauwesen zunehmend an Bedeutung gewonnen, da Boden und Gestein mehr als 50% der mineralischen Bauabfälle ausmachen. Tunnelprojekte spielen dabei eine besondere Rolle, da große Mengen zeitlich und örtlich punktuell anfallen.

Fast die Hälfte der Tunnel wird mit Tunnelbohrmaschinen (TBM) gebaut. Bei den sogenannten Erddruckschilden (engl. Earth Pressure Balance Shield, kurz EPB) wird der abgebaute Boden selbst als Stützmedium genutzt. Hierfür werden am Schneidrad der TBM sogenannte Konditionierungsmittel in Form von Suspensionen oder Schäumen zugegeben, sodass ein pastöser bis flüssiger Erdbrei vorliegt. Der typische Einsatzbereich einer EPB-TBM ist Lockergestein in Form von Tonen, Schluffen, Sanden und sogar Kiesen.

Bodenverwertung

Während Ausbruchmaterial aus Hartgestein vergleichsweise einfach, zum Beispiel als Gesteinskörnung in Beton, eingesetzt werden kann, ist dies bei Lockergestein ungleich schwieriger. Denn der konditionierte Erdbrei weist im Vergleich zur natürlichen Geologie eine wesentlich geringere Festigkeit auf.

Für eine Verwertung im Sinne der Kreislaufwirtschaft für andere bautechnische Zwecke (zum Beispiel einen Erdwall oder eine Straßenunterkonstruktion) ist daher eine aufwändige Bodenbehandlung durch Zugabe von Kalk o. ä. erforderlich.

Wenn dies nicht wirtschaftlich möglich ist, wird das Ausbruchmaterial zumeist auf einer Deponie beseitigt. Zur Erhöhung der Ressourceneffizienz muss es daher Ziel sein, so wenig Konditionierungsmittel wie möglich einzusetzen.

Echtzeit-Charakterisierung

Zwar sind TBM heutzutage mit diversen Sensoren ausgestattet, jedoch erfolgt bislang anstelle einer automatisierten Regelung der Konditionierungsmittelzugabe eine manuelle Dosierung. Grund hierfür ist vor allem, dass kein Abgleich von Soll- und Ist-Werten der Bodenparameter auf dem Förderband möglich ist.

Aus diesem Grund ist das Ziel von REMATCH, eine Echtzeit-Charakterisierung von Ausbruchmaterial auf der Basis von Methoden Künstlicher Intelligenz (KI) vorzunehmen.

Künstliche Intelligenz

Bildererkennung von Ausbruchmaterial

Es wird ein Modell trainiert, das eine Verknüpfung schafft zwischen repräsentativen Bildern und sicher bestimmten Bodenparametern.

Intelligente Datenauswertung

In das Modell fließen relevante Vortriebs-, Konditionierungs- und Förderdaten der TBM ein, um die Aussagekraft zu erhöhen.

Wissensdatenbank

Auf Basis aller zur Verfügung stehenden Daten erfolgt eine Vorab-Klassifizierung, ob das Ausbruchmaterial „verwertbar“ oder „nicht verwertbar“ ist.

Daten für das Training und Validierung der KI stammen zum einen aus einem realen Bauprojekt, dem Projekt „Grand Paris Express“, und zum anderen aus umfangreichen Versuchen im Technikum- und Realmaßstab.

