

Pressemitteilung**Technische Hochschule Köln****Sybille Fuhrmann**

29.08.2024

<http://idw-online.de/de/news838824>Forschungsprojekte, Kooperationen
Bauwesen / Architektur, Umwelt / Ökologie
überregional**Nachhaltiger Zement für die Baubranche**

TH Köln erforscht die Nutzung von Bauabfällen aus dem Tunnelbau als Betonzusatzstoff. Den größten Anteil an mineralischen Bauabfällen nehmen laut Umweltbundesamt in Deutschland mit rund 60 Prozent Böden und Steine ein. Im Forschungsprojekt TOFFEE wurde untersucht, ob sich Aushubmaterial von Tunnelarbeiten als Betonzusatzstoff in Betonen eignen kann. Ziel des Teams mehrerer Wissenschaftler*innen um Prof. Dr. Christoph Budach und Prof. Dr. Björn Siebert war es, Deponien zu entlasten und den Herstellungsprozess von Betonen umweltfreundlicher zu gestalten.

„Herkömmlicher Beton enthält sogenannten Portlandzementklinker, der für die Aushärtung des Betons zuständig ist. Er wird aus gemahlener ton- und kalkhaltigen Gesteinen hergestellt, was sehr energieintensiv und mit enormen CO₂-Emissionen verbunden ist. Um diesen Rohstoff bei der Zementherstellung einzusparen und somit die Ökobilanz zu verbessern, setzen wir auf einen alternativen Rohstoff: calcinierte, also temperaturbehandelte Tone. Diese sind in der Herstellung deutlich energieärmer und weniger CO₂-intensiv“, so Prof. Dr. Björn Siebert.

Geotechnische Charakterisierung und Calciniierung des Materials

Im Projekt TOFFEE wurden drei verschiedene Tonarten – der Pariser Mergel, der Frankfurter Ton und der London Clay – auf ihre Materialeigenschaften untersucht. Alle Materialien stammen von Tunnelbauarbeiten in den jeweiligen Städten. Hauptaugenmerk der Untersuchung lag auf der geotechnischen Charakterisierung des Aushubmaterials und der Optimierung des Prozesses, daraus calcinierte Tone herzustellen.

Die Forscher*innen der TH Köln beschrieben das Aushubmaterial zunächst in Rohform, um so die Eignung für eine Calciniierung festzustellen. Es folgte eine Vorbehandlung im Trockenofen bei 105 Grad Celsius, sowie Siebung und anschließendes Mahlen des Materials. In einem weiteren Schritt wurde der Ton bei 800 Grad Celsius calciniert, sodass die darin enthaltenen organischen Materialien verbrannt wurden und Wasser verdampfte. Dadurch entstehen strukturelle Veränderungen im Ton, er wird reaktiv und festigkeitsbildend.

Prüfung der Festigkeit des calcinierten Materials

„Um herauszufinden, wie leistungsfähig der von uns calcinierte Ton als Bindemittel im Beton ist, haben wir Probewürfel mit unterschiedlichem Zement-Ton-Verhältnis hergestellt. Die Spannweite reichte hier von 100 Prozent Zement und null Prozent Ton bis zu einem Anteil von 60 Prozent Zement und 40 Prozent Ton“, sagt Prof. Dr. Christoph Budach. Diese Probewürfel wurden im Labor für Baustofftechnik anschließend von Prof. Siebert mittels einer Hydraulikpresse auf ihre Festigkeitseigenschaften geprüft und klassifiziert.

Die baustofftechnologischen Untersuchungen haben gezeigt, dass die Mischungen mit 10 prozentigem Ersatz von Zement durch calcinierten Ton keinen signifikanten Festigkeitsverlust aufweisen. Auch bei höheren Anteilen am Bindemittel bis 40 Prozent wirken sich die calcinierten Tone festigkeitssteigernd aus, was als puzzolanische Eigenschaft

bezeichnet wird. Aufgrund der langsameren Festigkeitsentwicklung als herkömmlicher Zement wird der Festigkeitsbeitrag von calcinierten Tonen umso deutlicher, je älter der Beton ist. Als weiterer positiver Effekt wurde in dem Forschungsprojekt festgestellt, dass die calcinierten Tone aus Tunnelaushubmaterial im Vergleich zu marktüblichen calcinierten Tonen leichter verarbeitbar sind.

„Unsere Analyse verdeutlicht, dass calcinierte Tone mit der richtigen Behandlung genug Festigkeit entwickeln, um als Zementersatzstoffe in der Betonherstellung für Baumaßnahmen eingesetzt zu werden und somit eine CO₂-arme Alternative darstellen können“, so Siebert.

Über das Vorhaben

Das Forschungsprojekt „TOFFEE – Aufbereitung und Aktivierung von Tonböden für ressourceneffiziente Geopolymer-Baustoffe“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit - FONA“ von 2022 bis 2024 gefördert. Verbundpartner waren: TH Köln, Brameshuber + Uebachs Ingenieure GmbH, MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG, IMM Maidl & Maidl Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG, Studiengesellschaft für Tunnel und Verkehrsanlagen – STUVA e. V. Zudem agierten als assoziierte Partner: Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), Die Autobahn GmbH des Bundes, VDPM Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V., Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V.

Die TH Köln zählt zu den innovativsten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Sie bietet Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland ein inspirierendes Lern-, Arbeits- und Forschungsumfeld in den Sozial-, Kultur-, Gesellschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Zurzeit sind rund 21.500 Studierende in etwa 100 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die TH Köln gestaltet Soziale Innovation – mit diesem Anspruch begegnen wir den Herausforderungen der Gesellschaft. Unser interdisziplinäres Denken und Handeln, unsere regionalen, nationalen und internationalen Aktivitäten machen uns in vielen Bereichen zur geschätzten Kooperationspartnerin und Wegbereiterin.

Kontakt für die Medien

TH Köln
Referat Kommunikation und Marketing
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Philipp Hambach
0221-8275-3731
pressestelle@th-koeln.de

Falls Sie keine weiteren Pressemitteilungen der TH Köln erhalten möchten, schreiben Sie bitte an pressestelle@th-koeln.de



Im Forschungsprojekt TOFFEE wurde untersucht, ob sich Aushubmaterial von Tunnelarbeiten als Zusatzstoff in Betonen eignet.

Benedict Bremert

TH Köln



In baustofftechnologischen Untersuchungen wurde die Festigkeit der Mischungen getestet.
Benedict Bremert
TH Köln