

DW²

Entwicklung einer thermisch verbesserten Schlitzwandkonstruktion

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 7. Ausschreibung 2019	Status	abgeschlossen
Projektstart	03.08.2020	Projektende	31.08.2022
Zeitraum	2020 - 2022	Projektlaufzeit	25 Monate
Keywords	Schlitzwand, thermische Verbesserung, Wärmespeicher, Hybridspeicher, energetische Bauteilnutzung		

Projektbeschreibung

Zufolge der zunehmenden Anforderungen an die bauphysikalischen Eigenschaften von Bauwerken kann ein steigender Bedarf an thermisch verbesserten Konstruktions-elementen und Bauteilen erkannt werden. Im Hochbau ist hier ein klarer Trend hin zu ökologischen und nachhaltigen Dämmstoffen bzw. die Entwicklung neuer Außen-wandkonstruktionselementen (z.B. Tafelbauweise im Holzbau) zu erkennen. Bei Bauteilen des Tiefbaus wie beispielsweise Fundamenten oder erdberührten Außenwänden (z.B. Tiefgaragen oder Untergeschossen) ist eine derartige Entwicklung jedoch nicht zu erkennen. Dies ist mit den statischen und ausführungstechnischen Randbedingungen verbunden, welche sich aus den Anforderungen der Herstellung (z.B. Pfahl- oder Schlitzwandkonstruktionen als tragende Außenwand) ergeben. Zudem ist auch die (nachträgliche) Anbringung von Dämmschichten, wie dies im Hochbau ausgeführt wird, nicht immer möglich, da es sich hierbei oftmals um nicht einsehbare bzw. zugängliche Bauwerksregionen handelt. Daraus folgend ist eine Verbesserung der thermischen Eigenschaften von Bauelementen des Tiefbaues nur eingeschränkt möglich.

Eine derartige Verbesserung der bauphysikalischen Eigenschaften von Bauwerken im Untergrund kann durch die Verwendung von leistungsfähigen und thermisch verbesserten Betonen herbeigeführt werden. In diesem Projekt wird hierzu die Verwendung von Schaumbeton, als Füllkörper für Schlitzwände, näher untersucht. Dieser weist eine signifikant schlechtere Wärmeleitfähigkeit auf, welche zu einer Verbesserung der Dämmwirkung derartiger Konstruktionen führen wird. Jedoch ist hierzu eine Anpassung der Rezeptur für Schaumbeton erforderlich, welche die Einflüsse bei der Herstellung von Schlitzwänden wie den wirkenden Erddruck oder die zur Herstellung erforderlichen Stützflüssigkeiten betreffen. Zudem müssen eventuelle Einflüsse des Schaumbetons auf die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit dieser Konstruktionen sowie die Auswirkungen auf die Umwelt, das umliegende Grundwasser aber auch die Nachhaltigkeit und den Ressourcenverbrauch untersucht und bei der Entwicklung dieser Baumethode berücksichtigt werden.

Wie beschrieben wird in diesem Projekt das Konzept hinter einer thermisch verbesserten Schlitzwand entwickelt, untersucht und durch Labor- und Feldversuche validiert. Die Ergebnisse hieraus können bei der Weiterentwicklung dieser Baumethode beitragen, aber auch eine nachhaltigere, ökologischere und ressourcenschonendere Errichtung von Bauwerken ermöglichen. Ein großer Punkt in diesem Bereich kann die Nutzung der Innovationen aus diesem Projekt bei der Verbesserung aktueller Lösungsansätze für die Wärmespeicherung sein. Vor allem bei der Umsetzung von Hybridspeichern in Form von kombinierten Erd- und Wasserspeichern kann die in diesem Projekt angeführte thermisch verbesserte

Schlitzwandkonstruktion beitragen. Daraus folgend können zukünftige Entwicklungen im Bereich der urbanen Wärmespeicherlösungen ermöglicht werden, welche eine nachhaltige und ressourcenschonende Bereitstellung von Kühl- und Wärmeenergie bei innerstädtischen Quartieren aber auch anderen Gebäudeverbunden ermöglicht.

Abstract

Due to requirements in building physics and design in the construction sector, a rise in demand for thermally improved construction elements can be noticed. In civil engineering (high rise and residential buildings) an additional trend for ecological and sustainable insulation materials and the development of new construction methods is given. In geotechnical related areas of structural engineering such as foundation engineering (e.g. underground car parks or ground floors), a similar development is not yet noticeable. This is mainly related to the given boundary conditions regarding design and construction of elements such as piles or diaphragm walls used as exterior walls. A subsequent installation of an insulation section, as done on buildings, is not possible due to the inaccessibility of the construction elements installed in the subsoil. Therefore, a thermal improvement of underground structures is a challenging task with limited options.

Using advanced materials, such as the described foam concrete in this project, can lead to the development of new construction methods in civil engineering. Due to its low thermal conductivity the usage of this material will lead to an increase in the insulation properties of underground structures such as diaphragm walls. To enable this development, the recipe of the foam concrete must be improved to fulfil the requirements given by the special construction method related to the installation of diaphragm walls in the subsoil. These requirements are defined by the earth pressure acting on the structures and the supporting fluid (bentonite) necessary for their construction process. Furthermore, the effects of foam concrete on the bearing capacity and the serviceability of the structures must be considered as well as the effects on groundwater, resource consumption and the sustainability of underground structures.

In addition to new construction methods and underground structures related to the a new, more sustainable and ecological approach in the building sector, this project also gives a more general view on new possibilities related to this development. Hereby, a big step forward can be the use of the project developments for the construction of thermal energy storages, which can combine the heat saving capacity of soil and water. Therefore, further developments of urban thermal underground storages are possible, which can take part in the resource-friendly energy supply for inner-city districts.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik

Projektpartner

- Technische Universität Graz Institut für Betonbau
- Technische Universität Graz Institut für Tragwerksentwurf
- Universität Graz Institut für Erdwissenschaften