Die geothermisch aktivierte Mixed-in-Place-Bodenmischwand

Der Schlüssel für nachhaltigen Erfolg liegt darin, den Spezialisten für geotechnische Arbeiten schon in einem frühen Stadium miteinzubeziehen.

TEXT: STEFAN JÄGER, KARSTEN BECKHAUS, BAUER SPEZIALTIEFBAU GMBH

Bauer Group (4)

Mixed-in-Place (MIP) ist ein von Bauer entwickeltes Bodenmischverfahren für die Ausführung von Spezialtiefbauarbeiten, z. B. für die Herstellung von Verbauwänden für Baugruben. Im Bereich geothermischer Aktivierung gilt das Bodenmischverfahren aufgrund des günstigen Wärmeübergangs vom Boden zu den Erdwärmesonden, die an die statisch erforderlichen Stahlträger angebracht werden, als gute Ausführungsmethode. Diese Idee ist Teil eines weiteren Patents von Bauer Spezialtiefbau.

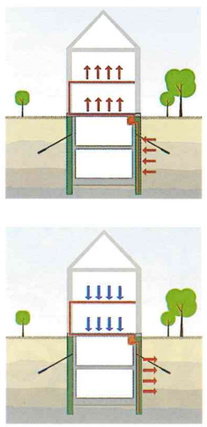
Der Schlüssel für nachhaltigen Erfolg liegt darin, den Spezialisten für geotechnische Arbeiten schon in einem frühen Stadium miteinzubeziehen, um die Verbauwand bereits in der Planungsphase als nachhaltigen Energiespeicher, d. h. als „Wärme- und Kältespeicher", zu berücksichtigen.

ERPROBT Baugrube mit Mixed-in-Place-Wand.

Nachhaltige Ziele

Geht es um Nachhaltigkeitsziele, muss auch die Bauindustrie ihren Beitrag leisten. Die Vereinten Nationen haben mit den nachhaltigen Entwicklungszielen in der Agenda 2030 eine Basis dafür geschaffen, wie in Zukunft nachhaltiger gewirtschaftet werden kann. Die 17 Ziele berücksichtigen hauptsächlich ökologische Aspekte, aber ebenso wirtschaftliche und soziale Gesichtspunkte. Um Gebäude mit einem geringen CO_2-Fußabdruck zu errichten oder um geothermische Energie zu aktivieren sowie um den Energieverbrauch während der Lebensdauer von Gebäuden deutlich zu senken, müssen nachhaltige Lösungen bereits im Vergabesystem berücksichtigt werden.

Dabei wird auch der Spezialtiefbau eine wichtige Rolle einnehmen. Nicht nur in der Ausführung, sondern auch in der Bauphase und während der Lebensdauer des Bauwerks sollten zukünftige Bewertungssysteme geotechnische Produkte als integralen Bestandteil der gesamtheitlichen Nachhaltigkeit berücksichtigen. Deshalb erscheint es nur logisch, nach Möglichkeiten zu suchen, die geotechnische Bauwerke während der Lebensdauer zu nutzen. Eine Möglichkeit ist deren geothermische Aktivierung.



EFFIZIENT Anwendungsfall von geotechnischen Elementen für die Aktivierung von Erdwärme für Gebäude.

Einsparung und Reduktion

Eine Mixed-in-Place-Wand (MIP-Wand) weist aktuell eine nominale Stärke von 400 mm oder 550 mm auf. Nach dem Verfahren wird der anstehende Boden derzeit dabei bis in maximal 23,5 Meter Tiefe mit einer Dreifachschnecke aufgemischt und mit einer Bindemittelsuspension vermischt. Der für die Herstellung eines Produkts, z. B. einer MIP-Verbauwand, anfallende äquivalente Kohlendioxidausstoß (CO_2eq) wird häufig verwendet, um den ökologischen Fußabdruck eines Bauprodukts anzugeben. Unabhängig von ihrem Anteil am Carbon Footprint haben auch die erforderlichen Transporte einen zählbaren Einfluss auf die Nachhaltigkeit, weil das Verkehrsaufkommen auch ein Maß für Lärm und Luftverschmutzung ist.

Grundsätzlich hängt die Nachhaltigkeit inklusive der Ressourceneffizienz des MIP-Verfahrens mit der Herstellung eines betonähnlichen Materials unter Verwendung des anstehenden Bodens zusammen. Weil der Boden in situ als Gesteinskörnung verwendet wird, entfällt nicht nur der Abtransport von ausgehobenem Material von der Baustelle, sondern auch die Lieferung von Beton auf die Baustelle.

Geothermische Aktivierung

Im Hinblick auf die geothermische Aktivierung ist das Tiefenmischverfahren eine ideale Ausführungsmethode. Aufgrund des guten intergranularen Kontakts des Bodens mit der Boden-Zement-Mischung wird Wärme ohne Unterbrechung in die geothermisch aktivierten Elemente geleitet. Danach wird die Wärme zu den an den statischen Stahlträgern angebrachten Sonden geleitet. Diese Idee ist Teil eines Patents, das Bauer Spezialtiefbau erteilt wurde. Für ein Projekt in Füssen, Deutschland, produziert Bauer eine Energiewand in einem Wohngebäude mit 14 Wohneinheiten, wobei MIP-Verbauwände hergestellt werden – erfolgreich, wie Messungen zeigten: 5,5 kW mit nur 1,0 kW an Elektrizität, was einen Leistungsfaktor von über 4 kW ergibt und bereits als guter Durchschnittswert gilt.

Die entsprechend häufige Regeneration des Bodens und Grundwassers ist ein wichtiger Teil des Energieversorgungssystems. Daher muss sichergestellt werden, dass der Boden vor einer substanziellen Temperaturveränderung auf lange Sicht geschützt ist. Folglich kontrolliert das Betriebssystem die Wand und den umgebenden Boden über den Zeitraum eines Jahres, um immer wieder heruntergekühlt zu werden, wenn die Wärme während der Kaltwettersaison abgezogen wird, wodurch ein konstanter Jahresdurchschnitt entsteht. Um diese wiederholte geothermische Nutzung in den Wintermonaten zu ermöglichen, muss Wärme in den warmen Monaten in den Boden zurückgeleitet werden, während die abgezapfte niedrigere Temperatur aus dem Boden das Kühlsystem des Gebäudes unterstützt. Diese insgesamt ausgewogene Nutzung kann durch numerische Simulationen bestätigt werden, die die angepasste Temperatur der zirkulierenden Sole im geothermischen System berechnet.

Die statische Funktion des MIP-Verbauwandsystems bestimmt die Art und die Länge der vertikalen Träger, auch deren Abstand entlang der Wandachse. Letzterer ergibt die Anzahl der potenziellen Adapter für die Anbringung der geothermalen Röhren.

Die geothermalen Röhren werden an das Netz aus Stahlträgern neben den Flanschen angebracht. Da die Sole durch die Röhren zirkulieren muss, sind sie als Schleifen über die Länge des Trägers konzipiert, wobei sie nicht weniger als ein Meter unter der Geländeoberkante enden. Nach der Herstellung des Deckels und des Gebäudes selbst sollten die Erdwärmesonden an die Wärmepumpen im Keller angeschlossen werden. Der Kälte-Wärme-Kreislauf kann anschließend gestartet werden.

Um das System zu vervollständigen oder es redundanter zu machen, kann es mit Solarpaneelen verbunden werden. Ebenso kann die Bodenplatte zusätzlich geothermisch aktiviert und integriert werden. ■

NACHHALTIG Geothermische Aktivierung zum Anschluss an die Energieversorgungsanlage.

Gold für die Gesundheit

Die Auszeichnung Eurofins IAC Gold vereint die strengsten Anforderungen für ein gesundes Raumklima in einem gesamteuropäischen Label bzw. Zertifikat. Die DISBON-Produkte von AvenariusAgro sind das umfangreichste Sortiment an emissionsminimierten Beschichtungen auf dem Markt – gleich elf Produkte wurden mit dem Eurofins-Gold-Label ausgezeichnet.

Eurofins Gold beinhaltet neben den reinen Prüfungen der Produkte selbst auch die Absicherung eines konstanten und überwachten Herstellprozesses für emissionsarme Produkte. Dazu gehören regelmäßige Audits in Herstellwerken, jährliche Wiederholungsprüfungen der Produkte sowie ein umfassender Zertifizierungsprozess – alles in allem bietet dies ein hohes Maß an Vertrauenswürdigkeit in die Produkte mit niedrigen VOC-Emissionen.

Für ein gesundes Raumklima, Wohnen und Arbeiten

- Unsere Beschichtungen sind fast ausnahmslos AgBB-konform und erfüllen LEED 2009 als auch LEED v4.1 BETA.
- Eine Vielzahl unserer Beschichtungen sind darüber hinaus Eurofins-Gold-zertifiziert – das strengste europäische Label für emissionsminimierte Produkte überhaupt.
- Nachhaltiger, umweltfreundlicher und gesundheitsverträglicher: Viele unserer geruchsarmen, emissionsminimierten Produkte bieten wir auf Wasserbasis an.
- Durch neue Technologien haben wir ein System entwickelt, das schnelles und nahezu geruchsfreies Beschichten an nur einem Tag ermöglicht.
- Zu unseren emissionsminimierten Systemen gehören auch die Parkhaus-

Gleich elf DISBON-Produkte von AvenariusAgro wurden mit dem Eurofins-Gold-Label ausgezeichnet.

Boden-Beschichtungen, die eine Gebäudezertifizierung nach LEED v4.1 BETA ermöglichen.

Avenarius-Agro GmbH
Industriestraße 51, A-4600 Wels
T +43/(0)7242/489-0
www.avenariusagro.at

ENTGELTLICHE EINSCHALTUNG