

Tensar[®]

**Stützkonstruktionen
mit geokunststoffbewehrten Erdkörpern –
Ingenieurbauwerke der Gegenwart für die Zukunft**



Stützkonstruktionen mit geokunststoffbewehrten Erdkörpern – Ingenieurbauwerke der Gegenwart für die Zukunft

Bernd Stegmeier und Dipl.-Ing. (FH) Daniel Cammarata, Tensar International GmbH, Bonn, Deutschland

Stützkonstruktionen mit geokunststoffbewehrten Erdkörpern kommen wie andere Ingenieurbauwerke unter Beachtung der statischen und konstruktiven Anforderungen zum Einsatz. Speziell bei geringer Tragfähigkeit des Baugrunds, hohen dynamischen Beanspruchungen oder besonderen Gestaltungsaspekten für die Front hat diese Bauweise besondere Vorteile. Dieser Artikel zeigt, dass solche Ingenieurbauwerke der Gegenwart neben gutem Trag- und Gebrauchstauglichkeitsverhalten vielfache ökologische und ökonomische Vorteile aufweisen und nachhaltige Lösungen für die Zukunft darstellen.

Geotechnik • Stützkonstruktion • Zukunft • Bewehrte Erde • Geokunststoffe • Geogitter

Erdkörpern selbstverständlich Bestandteil vieler anspruchsvoller Infrastrukturprojekte und können als ausgereifte Ingenieurbauwerke der Gegenwart betrachtet werden [2]. So ist es nicht verwunderlich, dass das Staatliche Bauamt Aschaffenburg beim Planungskonzept der Bundesstraße 469 auf diese Bauweise bestand.

Ausschreibung eines Kreisverkehrsplatzes mit Stützwänden in Bayern

Das Bauamt Aschaffenburg beabsichtigte im Landkreis Miltenberg in Bayern (bei Kleinheubach) den Neubau eines fünfarmigen Kreisverkehrsplatzes mit höhenfreier Unterführung der Staatsstraße 2441/ Bundesstraße 469. Hierzu wurden zwei Bypässe des Kreisels, Straßenbauarbeiten der vier Auf- bzw. Abfahrtsrampen von/zum Kreisel sowie der Neubau mehrerer Geh- und Radwege geplant. Für die Auf- bzw. Abfahrten wurden im Zuge der Entwurfsplanung geokunststoffbewehrte Stützkonstruktionen bevorzugt. Favorisiert wurde dieses Lösungskonzept aufgrund der hohen Tragsicherheiten, der unproblematischen Genehmigungsfähigkeit und der im Vergleich zu konventionellen Schwergewichtskonstruktionen aus Stahlbeton schonenden, schnellen und kostengünstigen Bauweise. Im Zuge der Planungsphase wurde aus Tragsicherheitsgründen auch festgelegt, dass eine abgestimmte, geogitterbewehrte modulare Betonwand als Stützkonstruktion zum Einsatz kommen sollte. Ein solches „abgestimmtes Tragsystem“ hat den großen Vorteil, dass die Komponenten im System aufeinander abgestimmt und geprüft sind. Im Zusammenwirken kann somit jede Komponente effektiver ausgeschöpft werden, und eine effizientere und sichere Systemauslastung ist die Folge. Ein wesentlicher Aspekt des bevorzugten Tragsystems sollte die formschlüssige Verbindung zwischen Bewehrungselement und Frontausbildung sein. Denn wenn hohe dynamische Belastungen auftreten, wie das bei der geplanten Bundesstraße zu erwarten war, bringt diese Art des Anschlusses ein Plus an Sicherheit mit sich. Das „System“ kann im Frontbereich von dynamischen Beanspruchungen nicht destabilisiert werden.

Aufgrund der in der Entwurfsplanung formulierten Randbedingungen und Anforderungen wurde im Zuge der Vorbereitung der Verdingungsunterlagen das



Bild 1: Kreisverkehrsplatz im Landkreis Miltenberg – geogitterbewehrte modulare Betonwand an einer Auffahrt

Der Einsatz von Geokunststoffen hat sich in Deutschland seit mehreren Jahrzehnten in unterschiedlichen Anwendungsbereichen als zuverlässige und wirtschaftliche Bauweise etabliert [1]. Heutzutage sind Stützkonstruktionen mit geokunststoffbewehrten

System TensarTech Wall als Leitsystem gewählt und ausgeschrieben. Durch den Einsatz des Leitsystems konnte eine Neigung von bis zu 86° vorgesehen werden. Die Steilheit war insbesondere für den Ingenieurbau der Brückenbauwerke und die anschließende Herstellung der Brückenkappen mit den Verkehrssicherungseinrichtungen über der Stützkonstruktion von großer Bedeutung. Zugleich sah man bei diesem Tragsystem die Möglichkeit, den Betonstein für die Ansichtsfläche individuell zu gestalten. Der Landkreis Miltenberg ist bekannt für roten Sandstein, und dieser sollte in die Bauwerke mit der Farb- und Formgebung einfließen, so dass die unterschiedlichen Bauwerke harmonisch in die Landschaft des Bayerischen Untermais eingebunden werden. Angesichts der Komplexität der Baumaßnahme wurden die fachplanerischen Ingenieurleistungen für die Ingenieurbauwerke mit geokunststoffbewerteten Erdkörpern explizit ausgeschrieben.

Nachweise und Ausführung

Die Fachplanung erfolgte durch die Anwendungstechnik der Tensar International GmbH entsprechend Eurocode 7 [3] bzw. DIN 1054 [4] und den „Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen – EBGEO“ [5]. Die Nachweisführungen und die Ausführungsplanung der An- und Abfahrtsrampen erfolgten für das ausgeschriebene Leitsystem TensarTech Wall [6].

Wie vom Staatlichen Bauamt Aschaffenburg gefordert, handelt es sich bei diesem System um eine geogitterbewehrte modulare Betonwand (**Bilder 1 und 2**), die durch Formschluss eine spannungsunabhängige Anschlusskraft generieren kann. Die Frontausbildung wird aus Betonstapelsteinen hergestellt, die mittels spezieller Verbindungselementen mit einaxial gestreckten Geogittern rückverankert werden (**Bild 3**). Dem Systemanbieter Tensar ist es zudem gelungen, die gewünschte Farbgebung und Oberflächenstruktur der Steine zur Verfügung zu stellen, um das seitens des Auftraggebers gewünschte Licht- und Schattenspiel zu unterstreichen. Die Betonstapelsteine werden mit einer Längsfuge auf der Oberkante und einer „Nase“ an der Unterkante (nach dem Nut-Feder-Prinzip) gefertigt. Dieses Prinzip erlaubt eine mörtelfreie und schnelle Bautechnik. Systembedingt ergibt sich durch das Stapeln der kleinformativen Betonsteine eine annähernd senkrechte Front. Das Stapeln kann händisch vorgenommen werden. Eine maschinelle Vorrichtung für das Positionieren der Steine ist aufgrund der praktikablen Abmessungen und des damit verbundenen, geringen Gewichts nicht unbedingt erforderlich. Mithilfe des Verbindungselements werden die Geogitter zur Rückverhängung schlupffrei in die Fuge der Betonsteine eingehängt. Das Resultat ist ein verformungsarmer und zugfester Anschluss zwischen der Frontausbildung und den Geogittern. Somit lassen sich alle Systemkomponenten zu einem geschlossenen Gesamtsystem



Bild 2: Kreisverkehrsplatz im Landkreis Miltenberg – geogitterbewehrte modulare Betonwand an einer Abfahrt

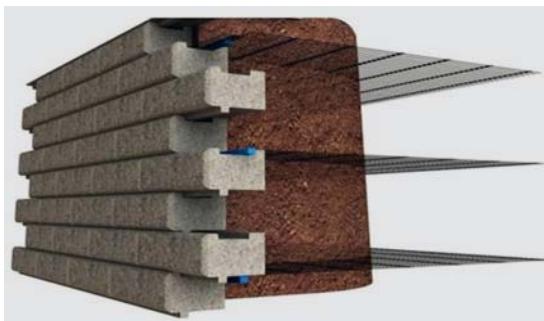


Bild 3: Aufbau einer geogitterbewehrten modularen Betonwand

verbinden, das in sich stimmig und formschlüssig ist. Eine Erdverbundkonstruktion im wahrsten Sinne des Wortes.

Fazit

Diese Baumaßnahme zeigt wieder einmal sehr eindrucksvoll, dass geogitterbewehrte Stützkonstruktionen heutzutage nicht mehr aus dem Ingenieursalltag wegzudenken sind. Neben der Einsparung von Mehrkosten für Baubehelfe bietet eine geogitterbewehrte Stützkonstruktion gegenüber konventionellen Betonstützkonstruktionen erhebliche wirtschaftliche und ökologische Vorteile. Die in den Verfüllboden einbindenden Geokunststoffbewehrungen sorgen für eine hohe Trag- und Gebrauchstauglichkeit der Erdkörper, sodass die Frontausbildung aus Beton sehr schlank ausfallen kann. Diese erhebliche Einsparung an Beton und gegebenenfalls auch Stahl reduziert nicht nur die Baukosten erheblich, sondern trägt zu einer ressourcenschonenden und zukunftsorientierten Bauweise bei: Ein tragfähiges Ingenieurbauwerk der Gegenwart für eine nachhaltige Zukunft!

Literatur:

- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrsweisen e.V (FGSV): Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus M Geok E. Ausgabe 2016, Köln
- [2] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Ausgabe 2021/10
- [3] DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
- [4] DIN 1054:2021-04: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [5] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V.: Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen –EBGEO, 2. Auflage, 2011
- [6] BRITISH Board of Agrément: Roads and Bridges Agrément Certificate No. 00/R122, „Tensar TW Wall System for reinforced soil retaining walls und bridge abutments“. Watford (UK) 2005

Bernd Stegmeier

ist seit 2018 Technischer Berater und Gebietsvertriebsleiter für die deutsche Region Süd/Ost der Tensar International GmbH.



Kontakt:

stegmeier@tensar.de

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Cammarata

ist seit 2012 Leiter Anwendungstechnik der Tensar International GmbH, Bonn, Deutschland.



Kontakt:

cammarata@tensar.de

Quelle des Beitrags

Stegmeier, B.; Cammarata, D. (2022): Stützkonstruktionen mit geokunststoffbewehrten Erdkörpern – Ingenieurbauwerke der Gegenwart für die Zukunft. GeoResources Zeitschrift (2-2022), S. 10–12. Online: <https://www.georesources.net/download/GeoResources-Zeitschrift-2-2022.pdf>

Der Artikel ist dem Spezialthema „**Zukunft im Fokus**“ der Ausgabe GeoResources Zeitschrift 2-2022 zugeordnet.