

Einsatz von Faserverbundwerkstoffen als Erdanker

Autor(en): **Wolff, Reinhard / Miessler, H.-J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte**

Band (Jahr): **60 (1990)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-46570>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Einsatz von Faserverbundwerkstoffen als Erdanker

Use of Fibre Glass Composites for Soil Anchors

Utilisation de matériaux composites renforcés de fibres pour des ancrages

Reinhard WOLFF

Strabag Bau-AG
Köln, BR Deutschland

H.-J. MIESELER

Dipl. Ing.
Strabag Bau-AG
Köln, BR Deutschland

1. EINLEITUNG

Glasfaserverbundstäbe, wie sie als HLV-Spannglieder bereits für vorgespannte Konstruktionen Anwendung finden, lassen sich auch auf dem Gebiet der Erd- und Felsanker vorteilhaft einsetzen. Insbesondere die Möglichkeit der Integration von Sensoren schon unmittelbar während des Produktionsvorganges der Glasfaserstäbe, eröffnet die Möglichkeit der permanenten Kontrolle solcher Anker.

2. ERDANKER AUS GLASFASERVERBUNDWERKSTOFF

Die grundsätzliche Eignung von Glasfaserverbundwerkstoff als Vorspannelement, alternativ zum konventionellen Stahl, zeigen eindrucksvoll die bereits ausgeführten Brückenbauwerke wie die Straßenbrücke Ulenbergstraße in Düsseldorf und die Fußgängerbrücke zum Freizeitpark Berlin-Marienfelde.

Mit der Entwicklung von Erdankern aus Glasfaserverbundwerkstoff wird nun die Palette der Anwendungsmöglichkeiten dieses im Bauwesen doch neuartigen Materials erweitert. Folgenden Eigenschaften machen diesen Werkstoff hierfür interessant:

- der E-Modul erreicht mit 51.000 N/mm^2 nur $\frac{1}{4}$ desselben von Stahl, das wiederum bedeutet, daß der Einfluß des Bodenkriechens um den Faktor 4 kleiner ist
- da das Material bis zum Bruch elastisch bleibt, sind auch bei größer werdenden Verformungen des Boden durch Plastifizieren noch Rückstellkräfte im Anker vorhanden
- das geringe Eigengewicht des Stabmaterials bedeutet eine wesentliche Arbeits- erleichterung insbesondere an Steilhängen und im Gebirge
- für den Korrosionsschutz sind keinerlei Mehraufwendungen erforderlich
- infolge der elektromagnetischen Neutralität sind die Anker unempfindlich gegen Streuströme von Gleichstrombahnen

Der größte Vorteil gegenüber den bisher eingesetzten Erdankern aus Stahl besteht darin, daß die Glasfaserstäbe schon während der Produktion mit einem Lichtwellenleiter ausgerüstet werden können. Im eingebauten Zustand läßt sich nun das Kräfte und Verformungsspiel auf der gesamten Länge in einem solchen Erdanker von der Luftseite her permanent überwachen.



3. SENSORTECHNOLOGIE

Lichtwellenleiter, wie sie in der Nachrichtentechnik in erster Linie der Signalübermittlung dienen, zeichnen sich durch ihre hervorragende Lichtdurchlässigkeit aus. Der hierbei unerwünschte Effekt der Lichtdämpfung infolge einer mechanischen Beanspruchung wird im Falle der Bauwerksüberwachung als Sensoreigenschaft ausgenutzt. Im Gegensatz zur Nachrichtentechnik gehen die Bemühungen bei der Entwicklung des Lichtwellenleitersensors dahin, ein möglichst großes Meßsignal infolge von mechanischen Änderungen im Lichtwellenleiter zu erzeugen.

Der Gradienten-Lichtwellenleiter mit einer vom Radius des Kerns abnehmenden Brechungsanzahl wird im Regelfall für solche Sensoranwendungen eingesetzt. Der innere Kern wird von einem äußeren Mantel umgeben, an dem die Reflexion des Lichtes stattfindet. Er ist ebenfalls lichtdurchlässig, aber mit einer geringeren Brechungsanzahl. Wird ein Lichtstrahl durch einen Lichtwellenleiter geleitet treten im Bereich von Mikrokrümmungen Streuverluste auf. Dieser entstehende Lichtverlust wird meßtechnisch als Dämpfungsänderung in dB (Dezibel) angegeben. Indem der Lichtwellenleiter mit einer dünnen Drahtwendel versehen wird, macht man sich die Erkenntnis zunutze, daß Mikrokrümmungen auch infolge radialen Druckes erzeugt werden können. Bei Zug in Längsrichtung drückt die Drahtwendel ab einer bestimmten Schlaglänge radial auf den Lichtwellenleiter und erzeugt an ihm Mikrokrümmungen, die dann entsprechende Dämpfungsänderungen verursachen.

4. ERDANKERVERSUCHE

Für praktische Versuche mit diesen Glasfaserankern wurde im Jahre 1982 in Rheinbach ein Versuchsstand eingerichtet. Es handelt sich hierbei um eine gegen den Boden verankerte Verbauwand. Der hier anstehende Boden besteht aus mitteldicht gelagerten Kiesen und Sanden. Die Anker, sie waren im Mittel 10 m lang, wurden für Gebrauchslasten von 245 kN bzw. 408 kN ausgelegt. Das die Versuche begleitende Meßprogramm, überwacht und begutachtet von Prof. Nenzda, Essen, zeigte die grundsätzliche Eignung dieser neuen Ankertechnik. Als wichtigstes Ergebnis dieser Versuche zeigte sich, daß die hohe Dehnfähigkeit des Ankers einem Abfall der Spannkraft entgegenwirkt. Nach Abschluß der Versuchsserie wurden die Anker freigelegt und ebenfalls geprüft.

Ein zweiter Versuchsstand zur Durchführung von Langzeitversuchen wurde in Langenfeld eingerichtet. Die hier eingesetzten Anker bestehen aus 8 bzw. 14 Glasfaserstäben und sind für Gebrauchslasten von 240 kN bzw. 420 kN ausgelegt. Die Messungen, die sich über einen Zeitraum von nahezu 3 Jahren erstreckten, zeigten bei beiden Ankertypen einen Spannkraftverlust von ca. 4%.

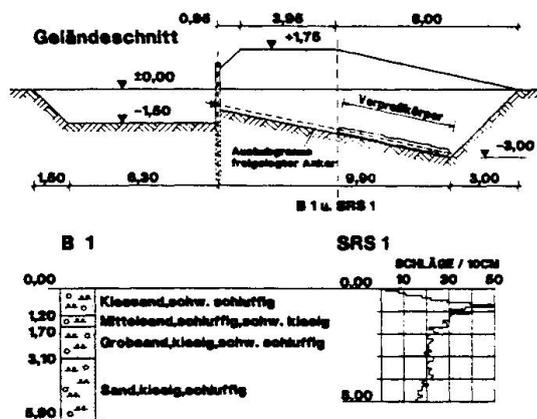


Bild 1: Verankerte Spundwand
Versuchsstand Rheinbach

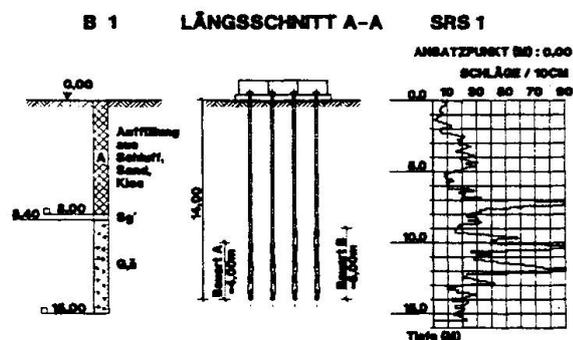


Bild 2: Langzeitversuche
Versuchsstand Langenfeld