

Geotextil-Gewebe für den Strassenbau

Autor(en): **Schmid, Benjamin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **102 (1984)**

Heft 17

PDF erstellt am: **05.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75450>

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.

Geotextil-Gewebe für den Strassenbau

Von Benjamin Schmid, Brugg

Der im Strassenbau benötigte Wandkies wird langsam zur Mangelware, wobei als Gründe die Abnahme der Vorkommen, aber auch Landschafts- und Gewässerschutzmassnahmen zu nennen sind. Dies verlangt von Planern alternative Baumethoden, welche eine Reduktion des Bedarfs an Fundationsmaterial ermöglichen. Eine optimale Lösung bieten Geotextilien, wobei zurzeit vorwiegend Bauvliese anstelle von Geweben verwendet werden.

Vlies und Gewebe

Zwischen Vlies und Gewebe bestehen folgende wesentliche Unterschiede: Beim Bauvlies (ungewoben) werden die Fasern in Wirrlage, d. h. richtungsunabhängig abgelegt. Die Endfestigkeit wird mittels mechanischer, thermischer oder chemischer Verfestigung erreicht. Das Gewebe besitzt eine regelmässige Geometrie mit einem Faserlauf in Längs- und Querrichtung (Kette und Schuss). Diese textile Konstruktion ergibt bei geringer Dehnung (10-30%) sehr hohe *Zugfestigkeiten*. Die Reissfestigkeiten von Bauvlies sind bei grosser Dehnung (60-80%) wesentlich geringer. Vliesstoffe haben für Schutz- und Filterfunktionen gewisse Vorteile. Als Anforderungen für den Strassenbau sind als die zwei primären Geotextilfunktionen die Trenn- und die Armierungsfunktion zu nennen.

Die Praxis hat gezeigt, dass Gewebe als Konstruktionselement Vorteile bieten, welche nicht nur der Trennfunktion,

sondern auch der Kraftentwicklung im Geotextil selbst zuzuschreiben sind. Aufgrund der positiven Erfahrungen wurde ein Gewebeprogramm speziell für den Strassenbau entwickelt. Das Geolon-Strassenbaugewebe ist aus Kunststoffmaterialien aufgebaut, die sich mit hoher Festigkeit bei geringer Dehnung auszeichnen.

Die Textilfasern werden aus Polypropylen, Polyester und Polyäthylen hergestellt. Diese Kunststoffe erfüllen die Beständigkeitsanforderungen für Geotextilien. Sie sind unverrotbar, unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und Mikroorganismen sowie chemisch träge gegenüber Säuren, Laugen und Lösungen. Die mechanischen und hydraulischen Eigenschaften sind damit langfristig gewährleistet. Die Gewebetypen umfassen einfache Bändchengewebe, die Zugfestigkeiten von 20 kN/m erreichen, aber auch hochwertige Gewebenaufbauten aus Mono- und Multifilamenten mit Reissfestigkeiten bis zu 240 kN/m. Diese Zugfestigkeiten können mit Vliesmatten nicht erreicht werden.

Bauvlies mit einem Flächengewicht von 300-400 g/m² erreicht Festigkeitswerte von etwa 14-20 kN/m.

Gewebefunktionen

Trennfunktion

Das Gewebe bildet eine wirkungsvolle Trennung zwischen Fundationsmaterial und Untergrund. Der Vorteil ist, dass die Fundationsschicht erhalten bleibt und Verunreinigungen mit Feinteilen aus dem Untergrund weitgehend ausgeschlossen werden. Beim Verdichtungsvorgang wird kein Fundationsmaterial in den Untergrund gepresst. Daraus resultieren eindeutig Einsparungen an Fundationsmaterial.

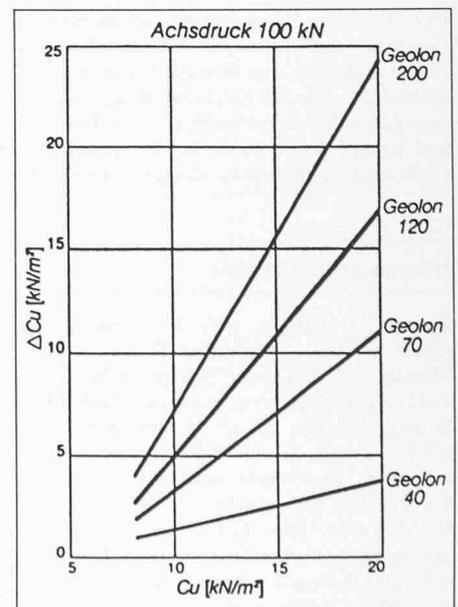
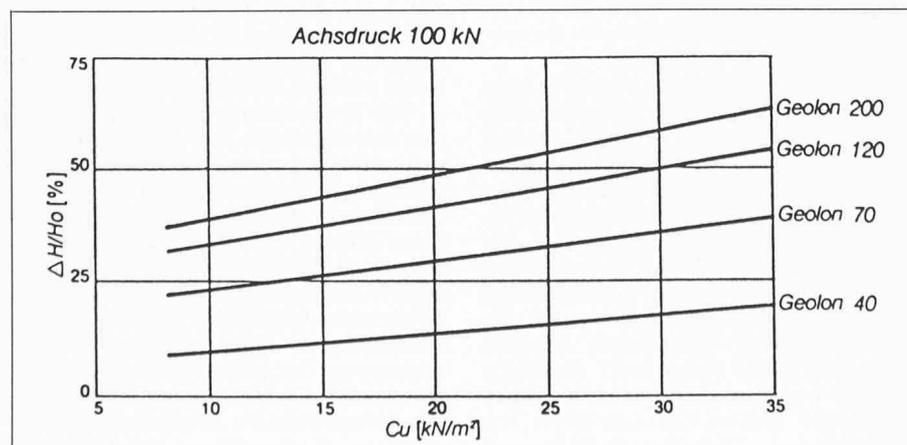
Armierungsfunktion

Ein Erdstoff ist grundsätzlich nicht in der Lage, die durch statische und dynamische Belastungen auftretenden Zugspannungen aufzunehmen. Der fachgerechte Einbau von Geotextil-Gewebe mit den erwähnten hohen Reissfestigkeiten bringt daher eine erhebliche Armierungswirkung, was auch heisst, dass die Tragfähigkeit des Planums entscheidend verbessert werden kann.

Man kann folgende zwei Armierungsmechanismen unterscheiden: - horizontale Armierung, welche das Festigkeitsmodul des Strassenbaus erhöht, - Membranwirkung, die für eine Verteilung der Belastung oder die Entlastung des Untergrundes sorgt. Dies erfolgt durch vertikale Kräftekomponenten, welche durch die Verformung des Gewebes entstehen.

Bild 1. Aggregateinsparung in Prozent der als erforderlich betrachteten Kofferstärke bei einem angenommenen Achsdruck von 10 t. C_u undrainierte Kohäsion

Bild 2 (rechts). Zusätzliche Verbesserung der Tragkraft ΔC_u



Spezielles Rechenprogramm

Mit einem speziell entwickelten Rechenprogramm wurde der Einblick in die Armierungswirkung von Kunststoffzwischen-schichten bei Applikationen im Strassenbau wesentlich verbessert. Aufgrund des Geweebeeinflusses lassen sich die Zunahme der Tragfähigkeit des Untergrundes oder bei gleichbleibender Tragfähigkeit die Einsparungen an Fundationsmaterial ermitteln. Bild 1 zeigt als Beispiel die Aggregateinsparung in Prozenten der als erforderlich betrachteten Kofferstärke bei einem angenommenen Achsdruck von 10 t. Die zusätzliche Verbesserung der Tragkraft ist in Bild 2 dargestellt. Die Ergebnisse wurden in erster Linie anhand von Versuchsstrecken und anhand der Literatur [5, 6, 7] überprüft.

Verlegeempfehlung

Geolon-Gewebe, das ab Standardrollen von 5,0 m Breite und 100 Laufmeter Länge quer zur Strassenrichtung verlegt wird, soll mindestens 0,30 m lose überlappt werden. Bei Gewebe, das in Strassenlängsrichtung verlegt wird, sollen die losen Überlappungen mindestens 0,75 m betragen. Die Gewebe lassen sich problemlos konfektionieren,

wobei maximale Breiten von 20,0 m möglich sind.

Tabelle 1. Flächengewicht und Reissfestigkeit

| Gewebetyp | Flächengewicht g/m ² | Reissfestigkeit KN/m | |
|------------|------------------------------------|----------------------|------------------|
| | | längs (Kette) | quer (Schuss) |
| Geolon 15 | 120 | 15 | 15 |
| Geolon 40 | 170 | 40 | 20 |
| Geolon 70 | 220 | 70 | 70 |
| Geolon 120 | 550 | 140 | 50 |
| Geolon 200 | 720 | 230 | 40 |

Die Reissfestigkeit von Gewebetypen verschiedener Flächengewichte sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Für statische Beanspruchungen und Filterzwecke stehen weitere Gewebetypen zur Verfügung.

Wirtschaftlichkeit

Mit dem Einbau von Geotextil-Geweben lassen sich Einsparungen erzielen, da dank geringerer Kofferstärken Fundationsmaterial eingespart wird und da kein Kiesverlust durch Einpressung beim Verdichten in das Planum entsteht. Die reduzierte Kofferstärke erfordert zudem weniger Materialaufhub und -abtransport.

Die Grösse der erzielbaren Einsparungen kann im konkreten Fall für jeden Strassenausbau mit einem detaillierten Kostenvergleich ermittelt werden.

Literatur

- [1] Barenber, E. J., Dowland Jr. J. H., Wales, J. W.: «Evaluation of Soil-Aggregate Systems with Mirafi Fabric». University of Illinois, August 1975
- [2] Einsenmann, J., Leykauf, G.: «Prüfung eines Filtervlieses für den Eisenbahnoberbau». C.I.S.T., April 1977
- [3] Haliburton, T. A., Lawmaster, J. D., King, J. K.: «Potential Use of Geotechnical Fabric in Airfields Runway Design». School of Civil Eng., Oklahoma State Univ., October 1980
- [4] Webster, S. L., Watkins, J. E.: «Investigation of Construction Techniques for Tactical Bridge Approach Roads Soft Ground». Soil and Pavements Laboratory, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Technical Report s-77-1
- [5] Webster, S. L., Alford, S. J.: «Investigation of Construction Concepts for Pavements Across Soft Ground». Geotechnical Laboratory, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Technical Report s-78-6
- [6] Nieuwenhuis, J. D.: «Membranes and the Bearing Capacity of Roadbases». C.I.S.T., April 1977
- [7] Bakker, J. G.: «Mechanical Behaviour of Membranes in Road Foundations». C.I.S.T., April 1977
- [8] Giroud, J. P.: «Design of Geotextile-Reinforced, Unpaved Roads». A.S.C.E. Convention Portland, April 1980

Adresse des Verfassers: B. Schmid, Mühlebach AG, 5200 Brugg

Dauerhafte Betonbauwerke

Eindrücke von einer Arbeitstagung des Deutschen Beton-Vereins

Von G. Brux, Frankfurt a.M.

Der Deutsche Beton-Verein veranstaltete unter diesem Thema am 25. November 1983 in Frankfurt am Main eine Arbeitstagung mit dem Ziel, in die laufende Diskussion um die Dauerhaftigkeit des Baustoffs Beton sachliche Argumente hineinzutragen. Die über 300 Teilnehmer aus der Bauverwaltung, Bauindustrie und Forschung folgten mit grossem Interesse den zehn Fachvorträgen über Bestandsaufnahme und Massnahmen bei der Planung und Konstruktion sowie bei der Baustoffwahl und Bauausführung und trugen in der anschliessenden lebhaften Aussprache weitere Einzelheiten dazu bei.

Bestandsaufnahme

Einleitend befasste sich W. Voss (Landesverband Westfalen/Lippe [LWL], Münster/Westf.) mit «Schäden an Betonbauwerken und ihren Ursachen». Der Bestand an Strassenbrücken in der Unterhaltung des LWL hat sich seit 1945 flächenmässig verzehnfacht. Der Wiederbeschaffungswert seiner Brücken mit 18,8 Mio m² Fläche beträgt 42 Mrd DM. Der Anteil der Spannbetonbrücken am Gesamtbestand liegt heute bei 65%, und der aus den letzten zehn Jahren beträgt 90%. Die Nutzungsdauer von Spannbeton-

brücken wird mit 50 bis 70 Jahren angenommen; 80 bis 100 Jahre erscheinen möglich. Das bedeutete für den LWL jährlich mindestens 0,5 Mrd DM Erneuerungskosten, die jedoch wegen des Altersaufbaus heute noch nicht anfallen. Die Schäden haben unterschiedlichste Ursachen, z. B. dass eine Anzahl von Einflüssen, die zu Schäden führten oder dazu beitrugen, nicht vorhersehbar waren (Verkehrszunahme nach Anzahl und Gewicht, Winterdienst, Zunahme aggressiver Stoffe in der Luft), die Eigenschaften von Baustoffen und -teilen falsch eingeschätzt wurden (Zuverlässigkeit von Abdichtungen, Frost-Tausalz-Widerstand

von Beton) und über die Wirkungen des Temperaturgradienten und über die Beanspruchungen an der Koppelfuge mangelnde Erkenntnisse vorlagen [1]. Dennoch ist festzustellen, dass eine Anzahl von Schäden bei sachgemässer Anwendung der Regeln der Technik vermeidbar gewesen wäre.

G. Wischers (Forschungsinstitut der Zementindustrie, Düsseldorf) stellte zum «Langzeitverhalten von Betonbauwerken» fest, dass dem Baustoff Beton keine Neigung zu einer durch Oxidation und Wasser bedingten Korrosion oder zu einer Alterung innewohnt. Stattdessen nimmt die Festigkeit des Betons noch jahrzehntelang zu, und der Bauherr erwartet ein weitgehend wartungsfreies Verhalten während der gesamten Nutzungsdauer. Die Untersuchung der Dauerhaftigkeit alter Betonbauwerke lässt sich nur begrenzt systematisch auswerten, weil meist weder die Bedingungen bei der Herstellung noch die Einzelheiten der Beanspruchung hinreichend bekannt sind. Sie erlauben aber den gesicherten Schluss, dass ein hoher Prozentsatz der Betonbauwerke den in sie gesetzten Erwartungen hinsichtlich jahrzehntelanger Dauerhaftigkeit ohne zusätzliche Schutzmassnahmen entspricht. Praxisnahe Langzeitversuche erlauben hingegen eine zumindest halbquantitative Beurteilung der verschiedenen Einflussgrössen auf die Dauer-