

Technische Textilien

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Mitrex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa**

Band (Jahr): **94 (1987)**

Heft 5: .

PDF erstellt am: **08.08.2024**

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.

Technische Textilien

Geotextile Erzeugnisse auf dem Vormarsch

Das Geotextil, obwohl noch ein relativ junger Baustoff, erobert sich rasch einen festen Platz als wertvolle Hilfe für Ingenieure. Eigentlich wäre Geosynthetics die richtige Fachbezeichnung für eine Gruppe textiler Materialien, die bautechnischen Funktionen wie Trennen, Verstärken, Filtrieren und Entwässern dienen.

Geotextilien wurden erstmals Mitte der sechziger Jahre im Baugewerbe verwendet. Die ursprünglich europäische Entwicklung fand schon sehr bald das Interesse der dortigen Industrie, und Anfang der siebziger Jahre griffen auch die Vereinigten Staaten die Neuheit auf.

Während 1970 der weltweite Verbrauch an Geotextilien noch bei 10 Mio. m² lag, waren es im Jahre 1980 bereits 110 Mio. m². Für das Jahr 1986 lautet die Prognose auf 250 Mio. m². Diese Zahlen zeigen deutlich, wie rasch sich ein beachtlicher internationaler Markt etabliert hat. Die Spitzenpositionen halten heute die Vereinigten Staaten, auf die 100 bis 110 Mio. m² des für 1986 geschätzten Gesamtverbrauchs entfallen dürften. Etwa die gleiche Höhe erreicht der Verbrauch in Europa, wo Frankreich und Grossbritannien mit einem gemeinsamen Anteil von rund 50% die Liste anführen.

Die geradezu spektakuläre Ausweitung dieses neuen Marktes wurde von Produzenten und Textilerstellern natürlich als willkommene Chance angesehen, einen Teil der in den sechziger und siebziger Jahren ungenutzt gebliebenen Überschusskapazitäten aufzufangen.

Die Quadratmeterzahlen mögen zwar beeindruckend, doch die Tonnage ist für die Industrie von geringer Bedeutung, da sie weniger als 1% der Gesamtproduktion synthetischer Textilien beträgt. Die ersten Erzeugnisse, die an die Bauindustrie verkauft wurden, waren mit minimalen Abänderungen Adaptionen herkömmlicher Industriegewebe wie Teppichabseiten, Planen, Auskleidungen u.ä. In vielen Fällen erhielten sie einen vage technisch klingenden Namen und wurden vom Hersteller vermarktet, ohne dass dieser eine klare Vorstellung von ihrer Rolle bzw. ihren Begrenzungen hatte. Heute sind fast 400 verschiedene Produkte auf dem Markt, die insgesamt eine verblüffende Vielzahl von Materialien, Formen und Eigenschaften repräsentieren. Viele davon sind für spezifische Einsatzzwecke im Baugewerbe entwickelt worden.

Die ersten Geotextilien waren Vliesstoffe, auf die nach wie vor 50% des Ausstosses entfallen. Später kam dann Wirkware hinzu, die 37% des Marktes absorbiert hat und deren Absatz derzeit bei 90 Mio. m² liegt.

Bei den restlichen 13% handelt es sich um Produkte unterschiedlichster Art wie Geonetze oder Verbundstoffe, die wenig Ähnlichkeit mit Materialien bekannten Typs haben. Sie alle sind als Lösung für spezielle geotechnische Probleme entwickelt worden und werden einen wachsenden Marktanteil erobern, sobald sich ihre Einsatzmöglichkeiten weiter herumsprechen.

Ihre erste wichtige Verwendung fanden Geotextilien als Trennmedien oder Kontaminationsschutz; d.h. sie dienen dem Zweck, ein «Ineinanderlaufen» von Materialschichten zu verhindern. Im Strassenbau wurde der Vor-

teil, dass sich Tragschichten aus Ton und Schluff nicht mehr mit Sauberkeitsschichten mischten, vor allem von geplagten Bauunternehmern gewürdigt, da dies die Liegezeit ihrer Anfahrtsstrassen zu Baustellen erheblich verlängerte. In Europa werden Geotextilien auch jetzt noch am häufigsten für diese Aufgabe eingesetzt.

Geotextilien waren schon im Altertum bekannt, wie Archäologen in Glastonbury, Südwestengland, feststellten. Dort legten sie einen hervorragend erhaltenen «Holzweg» frei, der quer durch Marschland führte und vorsichtigen Schätzungen zufolge aus der Zeit um 4000 v. Chr. stammt. Die Bauingenieure von heute arbeiten mit praktisch den gleichen Techniken, verwenden jedoch statt Weidenruten synthetische Fasern und Polymere anderer Form.

Das Problem für den Ingenieur bei der Verwendung von Geotextilien besteht darin, das richtige Produkt für die vorgegebene Aufgabe auszuwählen. Während die Art des Geotextils (Vliesstoff, Wirkware, Netz) weitgehend von der ihm zugeordneten Funktion bestimmt wird, muss der Ingenieur darüber hinaus noch andere spezifische polymere Eigenschaften mitberücksichtigen, ehe er die endgültige Entscheidung trifft.

Das Langzeit-Verhalten eines Geotextils richtet sich nach der Wechselwirkung zwischen dem Textil und den Böden bzw. anderen Materialien, in die es integriert wurde – mitunter eine komplizierte Angelegenheit in Anbetracht der unterschiedlichen Beschaffenheit von Böden und der stets neuen Situation. Die bisherigen Erfahrungen sind durchweg ermutigend, und je mehr die Verwendung von Geosynthetics Schule macht, desto reichhaltiger das Datenmaterial über ihr Verhalten und ihr Potential.

Für den Endverbraucher wäre es ideal, Geosynthetics genauso bedenkenlos handhaben zu können wie andere Werkstoffe, d.h. wenn er in der Lage wäre, entweder das Gewünschte genau zu spezifizieren oder ohne Risiko auf einen ihm unterbreiteten Vorschlag einzugehen.

Dieses Vertrauen wächst zusehends, und ein britischer Hersteller meldet eine steigende Nachfrage nach kundenspezifischen Produkten, die genau präzisierten Erfordernissen Rechnung tragen. Doch für Ingenieure, die über diese Materialien und ihre Verwendungsmöglichkeiten weniger gut Bescheid wissen und sich mit einer Fülle von Produkten konfrontiert sehen, von denen offenkundig mehrere für ihre Zwecke in Frage kämen, bleibt das Problem der richtigen Wahl. Für Materialien herkömmlicheren Typs haben zahlreiche Länder bereits zuverlässige Normen und Richtlinien als Hilfe entwickelt. Das soll nun auch bei Geosynthetics geschehen.

Welche Dringlichkeit dem beigemessen wird, beweist ein ungewöhnlicher Schritt der britischen Regierung, die unlängst einem Ingenieurberatungsbüro den Auftrag erteilt hat, Empfehlungen für eine britische Norm zu erarbeiten. Erfasst werden sollen Konstruktion und Bau von Wänden und Widerlagern, Böschungen und Fundamenten mit natürlichen oder synthetischen Zugmaterialien als Verstärkung.

Zum Abstützen von Erdwerk, Schutz von Gerüsten und Abdecken aushärtender Betonflächen eignet sich Tildenet 85 – ein Erzeugnis der Firma Kerrypak Ltd.(1). Das gewirkte schwarze Polyäthylennetz, das beim Zuschneiden nicht ausfranst, wurde erstmals 1975 im Nahen Osten verwandt, wo es härtesten Klimabedingungen standhielt, u.a. Temperaturen von über 54 °C. Hervorragend eignet es sich beispielsweise als Juteleinwand-Ersatz, um den Nachbehandlungsprozess bei Beton hinauszuzögern.

Eine besonders breite Palette geosynthetischer Erzeugnisse offeriert der ICI-Konzern (2), der sein Werk in Süd-wales zu einem Hauptzentrum für die Entwicklung dieses Produkttyps ausgebaut hat. Die Standardserie Teram umfasst thermisch und mechanisch zusammengefügte Vliesstoffe, Wirk-Polyäthylen, gewirktes Polyester, Verbundwerkstoffe sowie Maschenware verschiedenster Qualität. Andere Varianten können geordert werden. Sodann gibt es auf Polymerbasis die Paraprodukte ParaTie, ParaStrip, ParaGrid, ParaLink und ParaWeb.

Abgerundet wird die ICI-Palette durch die Serie Filtram, und zu den interessantesten Produktneuheiten gehört eine Kombination von Filtram 1BZ und einem anderen Erzeugnis – Plasprufe 2000 SA. Beide können unabhängig voneinander benutzt werden, doch in Kombination erweisen sie sich laut Hersteller als Ideallösung für Situationen, die eine wasserdichte Membrane plus einer Drainage-/Filterschicht erfordern. Plasprufe 2000 SA ist ein selbsthaftendes Sperrmaterial, Filtram 1BZ besteht aus Dichtungsfolie, Drainagemedium und Filter. Beides kommt in Rollen.

Bei der Installation wird Plasprufe mit der Haftseite fest auf den grundierten Beton aufgepresst; die dünne Polyäthylen-Folie über der Klebefläche auf der Kehrseite von Plasprufe wird leicht abgeflämmt und die wasserdichte Polyäthylenfolie des Filtram-Materials auf das Bitumen aufgebracht, was die Anwendung von Filtram wesentlich vereinfacht.

Vielseitige Möglichkeiten bieten die Tensar-Geogrids von Netlon, aus denen man beispielsweise Kästen oder Zellen konstruieren kann, die dann zu einer Art Matte zusammengesetzt den Untergrund von Erddämmen versteifen. Die Methode hat sich besonders dort bewährt, wo die Dämme auf einer relativ dünnen Schicht weichen Erdreichs errichtet werden müssen oder wo Setzungsunterschiede ein Problem darstellen.

Durch Horizontalverlegung der einachsigen Netze erhält man ineinandergreifende Zellen, die mit Granulat gefüllt werden. Bei Verwendung einer solchen starren Geogrid-Matte ändert sich die Richtung der normalen Gleitkreis-Bruchebene, die durch die Matte hindurch tiefer in die versteiften Bettungsschichten verlegt wird.

Die Analyse gründet auf der hohen Zugfestigkeit und Steifigkeit der Matte sowie der hohen Reibung an ihrer Basisfläche. Ein Teil der Granulatfüllung dringt durch die Maschen des Geogrid, so dass sich eine raue Unterseite bildet.

Inzwischen sind bereits mehrere Konstruktionen nach dieser Methode entstanden. Eine trägt einen 15 m hohen Damm über 6 m weichem Erdreich, zwei andere stützen die Widerlager einer Fussgängerunterführung. Laut Expertenurteil macht diese Methode die Notwendigkeit für Bankette hinfällig, was signifikante Einsparungen an Füllmaterial und Landverbrauch bedeutet.

Tensar-Geogrids wurden auch beim Bau provisorischer Stützmauern entlang dem Perimeter einer Ausschachtung für ein Nutz- und Trinkwasser-Speicherbecken in der nordostenglischen Grafschaft Lancashire benutzt. Da die Bodenverhältnisse Grundwasserbewegungen anzeigten und die Chancen für ein Entwässerungssystem schlecht standen, wurden die ausgesteiften Mauern mit einem Mantel aus Geogrids umhüllt, wobei die glatte Innenwand des Kastens als Wandschalung diente.

Die Konstruktion erwies sich als relativ einfach. Das Absenken der Kästen und das Ausschachten geschah auf herkömmliche Weise; dann wurden Schüttmaterial und

Tensar-Geogrids schichtweise eingebracht. So wie die Arbeit entlang dem Perimeter voranschritt, wurden die Kästen gehoben und wiederverwendet. Hier scheint sich ein interessanter Weg für die Verwendung dieser neuen Materialien anzubahnen.

Die verstärkten Wandsegmente variierten in Höhe und Breite zwischen 3,5 m und 4,5 m bzw. 2,75 m und 3 m. Wichtig war, eine maximale Wandhöhe an jedem Perimeterpunkt einzuhalten, um nicht die für die Grabenlöcher vorgesehenen Grenzbreiten zu überschreiten. Das wirtschaftliche Design die Sockelbreite der Mauer minimiert, ist die Wahl der Kastenbreite kritisch, wenn sorgfältig auf Sicherheitsfaktoren wie Druck-, Gleit- und Kippfestigkeit geachtet wird.

Alan Petersen

Fachzeitschrift «International Construction», London

Anschriften der im Text genannten Firmen:

- (1) Kerrypack Ltd., Longbrook House, Ashton Vale Road, Bristol Avon, England BS2 2HA
- (2) ICI Fibres Geotextiles Group, Pontypool, Gwent, Wales, NP4 0YD
- (3) Netlon Ltd., Keely Road, Blackburn, Lancashire, England BB24 4P

Zwirnerei

Zwirnen von Aramidfilamentgarnen

Als Verstärkungsmaterial für technische Textilien und als Gewebeeinlage für Reifen werden bisher vorwiegend Filamentgarne aus Polyamid, Polyester und Viskose eingesetzt. Diese drei klassischen Verstärkungsmaterialien werden inzwischen durch Filamentgarne aus hochfesten Aramidfasern ergänzt, die im Laufe des letzten Jahrzehnts in den Markt eingeführt wurden.

Aramidgarne haben eine sehr hohe Festigkeit, die durch den molekularen Aufbau der Faser bedingt ist. Die feinste bezogene Höchstzugkraft ist mehr als doppelt so gross wie bei Polyamid und Polyester. (Tabelle 1)

Da die Einzelfilamente der Aramidgarne wesentlich dünner sind als die anderer Endlosmaterialien, muss bei der Verarbeitung auf einen faserschonenden Fadenlauf und auf die Auswahl der richtigen Zwirnmaschinen geachtet werden.

Die Firma Saurer-Allma hat ihre weltweit bewährte AZB-Schwerzwirnmaschine an diesen besonderen Einsatzfall angepasst (Bild 1). Mit dieser Maschine kann das relativ teure Aramidgarn mit der höchstmöglichen Zwirnausnutzung verarbeitet werden. Sämtliche Zwirnkonstruktionen bis zu einem Gesamtiter von 30000 dtex und mit bis zu maximal 18 Fadenenden können hergestellt werden.