

Langzeitverhalten von Geotextilien

Autor(en): **Rüegger, Rudolf / Hufenus, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **116 (1998)**

Heft 9

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79460>

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.

Rudolf Rügger und Rudolf Hufenus, St. Gallen

Langzeitverhalten von Geotextilien

Bei der Auswahl von Geotextilien mit permanenten Trenn-, Filter-, Drainage- und Bewehrungsaufgaben muss ihrem Langzeitverhalten im Bauwerk die nötige Aufmerksamkeit geschenkt werden. Das 12. Kapitel des Geotextilhandbuchs des Schweizerischen Verbands der Geotextilfachleute widmet sich ausgiebig diesem Thema und liefert dem Anwender wichtige und nützliche Hinweise.

Geotextilien sind im praktischen Einsatz in der Regel mehreren Einflüssen gleichzeitig ausgesetzt. Ein Geotextil mit Trenn-, Filter- und Verstärkungsfunktion ist mechanischen Beanspruchungen (Zug und Druck) unterworfen, wird hydraulisch beansprucht (durchströmt) und muss chemischen und biogenen Alterungsursachen aus Boden und Wasser widerstehen. Während atmosphärische Einflüsse in den normalen Fällen mit einer vollständigen Bedeckung für eine Alterung über die Gebrauchsdauer der Bauwerke eher von untergeordneter Bedeutung sind, treten chemische und biogene Einflüsse sowie mechanische und hydraulische Beanspruchungen oft in einer Kombination auf.

Die Eigenschaften eines Geotextils im Praxiseinsatz sind im allgemeinen zeitabhängig. Bei der Festlegung von Mindestanforderungen an Geotextileigenschaften muss daher die Eigenschaftsveränderung

als Funktion von Beanspruchung und Zeit bekannt sein (Bild 1). Beständigkeitsprüfungen sollen Alterungseinflüsse simulieren, denen Geotextilien vom Einbau bis zum Ende der Gebrauchsdauer eines Bauwerks ausgesetzt sind. Die Ergebnisse dienen zur Vorhersage von Eigenschaftsveränderungen als Funktion von Beanspruchung und Zeit und ermöglichen damit, die Funktionsdauer eines Geotextils abzuschätzen.

Grundsätzlich sind von Geotextilien so hohe mechanische Anforderungen zu verlangen, dass die Beanspruchungen beim Einbau keine kritischen Veränderungen der massgebenden Eigenschaften provozieren, die die Erfüllung der erwarteten Aufgabe in Frage stellen.

Beim Verstärken und Schützen sind die mechanischen Eigenschaften relevant, beim Trennen, Filtern und Drainieren die hydraulischen. Die mechanischen Eigenschaften werden insbesondere durch physikalische, chemische und biogene Einflüsse verändert. Scheuern und vorbeiströmendes Wasser tragen ebenfalls zu ihrer massgebenden Veränderung bei. Die Bodenart und die mechanische Beanspruchungsart selbst beeinflussen im wesentlichen nur das Kriechverhalten und das Kraft-Dehnungsverhalten.

Die hydraulischen Eigenschaften werden durch die mechanische Druckbeanspruchung und vor allem durch die Bodenart (Ein- und Anlagerungen) beeinflusst.

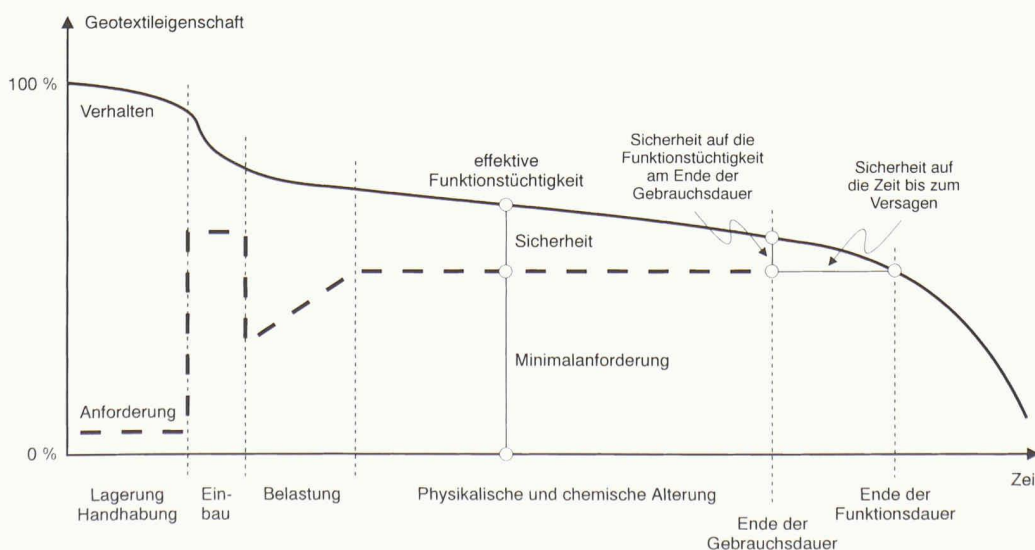
Hufenus R., Rügger R. u.a.: Geotextilhandbuch, Kapitel 12: Langzeitverhalten von Geotextilien, Schweizerischer Verband der Geotextilfachleute SVG, c/o Empa, Postfach, 9014 St. Gallen 1997. Die Abbildungen sind dem Heft entnommen.

Für Geotextilien, welche die in Bild 2 aufgeführten permanenten Aufgaben übernehmen, sind die Langzeitveränderungen der zu ihrer Erfüllung massgebenden Eigenschaften unter den jeweils massgebenden Beanspruchungen zu beachten beziehungsweise zu untersuchen.

Für die Hauptaufgaben Trennen, Filtern und Drainieren bestehen bereits allgemein anerkannte Bemessungsrichtlinien und -vorschriften sowie auch Normen (zum Beispiel SN 640552a:1997 «Geotextilien - Anforderungen für die Funktionen Trennen, Filtern, Drainieren»). Sie legen die Mindestanforderungen bezüglich der mechanischen und hydraulischen Eigenschaften für Normalanwendungen fest, die das einzubauende Geotextil aufzuweisen hat, damit es seine permanente Aufgabe über lange Zeit (das heisst mindestens über die Gebrauchsdauer des Gesamtbauwerkes) erfüllen kann.

Für den neueren, aber immer mehr verbreiteten Einsatz von Geotextilien als permanente Bewehrungs- oder Verstärkungselemente existieren heute ebenfalls Empfehlungen und Richtlinien, jedoch noch kaum allgemein anerkannte Vorschriften oder gar Normen. Die Auffassungen über die mechanischen Mindestanforderungen an Bewehrungsgeotextilien gehen stark auseinander und sind oft auch sehr national geprägt.

Bei allen Anwendungen sollten die mechanischen Mindestanforderungen an das Geotextil aus der Bemessung so ange-



1
Verlangte und verfügbare Geotextileigenschaft als Funktion der Zeit
(nach CEN/TC189/WG5)

Aufgabe	massgebende Eigenschaften	massgebende Beanspruchung
Trennen	charakteristische Öffnungsweite	kaum negative Veränderungen durch Beanspruchung evtl. Druck
Filtern	charakteristische Öffnungsweite Durchlässigkeit	Druck Korngrössenverteilung Kornform vorbeiströmendes Wasser, Wellenschlag gelöste Stoffe
Drainieren	charakteristische Öffnungsweite Transmissivität Durchlässigkeit	Druck Korngrössenverteilung Kornform gelöste Stoffe
Bewehren/Verstärken	Zugfestigkeit Höchstzugkraftdehnung Kriechen Kraft-Dehnung	Alterung mechanische Beanspruchung vorbeiströmendes Wasser, Wellenschlag Bodenart
Schützen	Scheuerwiderstand Durchschlagwiderstand Stempeldurchdrückkraft	Druck Scheuern Korngrössenverteilung Kornform

2

Relevanzmatrix

setzt sein, dass dieses nach dem Einbau im Bodenkontakt und durch die Einlagerung von Bodenmaterial die verlangten Aufgaben oder Funktionen mit ausreichender Sicherheit übernehmen kann. Muss das Geotextil nun seine Aufgaben oder Funktionen als Bauteil innerhalb eines Gesamtbauwerks permanent erfüllen und sind diese nicht zeitlich befristet auf den Bauzustand beschränkt, so ist das Langzeitverhalten über die gesamte verlangte Gebrauchsdauer des Bauwerks nachzuweisen.

Diese Nachweise sind durch entsprechende Versuche zu erbringen. Da die praxisnahe Prüfung des Langzeitverhaltens grosse Zeiträume erfordert, werden in zeitraffenden Versuchen Alterungseinflüsse wie Temperatur, Feuchtigkeit, Strahlungsintensität oder Gehalt an wirksamen Rea-

genzien so erhöht, dass Alterungsvorgänge beschleunigt ablaufen. Auf das effektive Langzeitverhalten kann aber aus diesen Untersuchungen nur bedingt geschlossen werden.

Beim alltäglichen Einsatz in normalem, natürlichem Boden und Wasser und bei ausreichender Überdeckung (keine direkte Bewitterung) darf bei richtiger Bemessung und Auswahl der Geotextilien für die Übernahme ihrer zugewiesenen Aufgabe oder Kombination von Aufgaben allgemein eine hohe Langzeitbeständigkeit erwartet werden, wenn die Geotextilien in den Standardprüfungen zur chemischen und biologischen Beständigkeit keinen statistisch nachweisbaren oder nur einen begrenzten Festigkeitsabfall zeigen. Da die meisten Geotextilien aus synthetischen Rohstoffen jedoch nur eine begrenzte Wit-

terungsbeständigkeit aufweisen, ist eine (relevante) Vorschädigung mit entsprechender Lagerung und rascher Abdeckung ausgelegter Flächen zu vermeiden.

Bei Geotextilien mit permanenter Verstärkungs- oder Bewehrungsaufgabe ist die Zeitstandfestigkeit (Kriechen, chemische Einflüsse) über die verlangte Gebrauchsdauer nachzuweisen. Bei den für Geotextilien üblichen Kunststoffen sind bedeutend höhere Sicherheitsfaktoren erforderlich, als bei anderen Baustoffen (Stahl, Beton) üblich.

Filter- und Drain-Geotextilien sind bezüglich der hydraulischen Anforderungen sorgfältig zu bemessen und auszuwählen. Eine möglichst hohe hydraulische Leistungsfähigkeit ist anzustreben, um das Risiko einer langfristigen Verstopfung zu minimieren. Sind Geotextilien mit permanenten Aufgaben kontaminierten Böden oder Wässern sowie Gasen ausgesetzt, ist ihre Beständigkeit gegenüber den vorhandenen kritischen Stoffen zu prüfen.

Dem interessierten Geotextilanwender, aber auch dem Geotextilhersteller und -anbieter, ist das soeben erschienene Abschlusskapitel 12 des Geotextilhandbuchs des SVG zu empfehlen. Als eigenständiges Heft informiert es den Leser einerseits darüber, wann bezüglich des Langzeitverhaltens eines Geotextils Probleme möglich oder zu erwarten, welche Anforderungen an entsprechende Produkte zu stellen und welche Prüfungen allenfalls durchzuführen und zu bestehen sind. Andererseits liefert das Kapitel einen breiten Überblick über die ganze Problematik der Alterung und des Alterungsschutzes von Kunststoffen, die für Geotextilien gebräuchlich sind.

Adresse der Verfasser:

Rudolf Hufenus, dipl. Phys. ETH, Empa, 9014 St. Gallen, und Rudolf Rieger, dipl. Bauing. ETH/SIA, Rieger Systeme AG, 9000 St. Gallen