

# SN 670 241 – Die neue Geotextilnorm für Trennen und Filtern

Die Funktionen Trennen und Filtern, wofür Geotextilien mengenmässig am meisten eingesetzt werden, sind in der Schweiz seit 23 Jahren normiert. Die neue Schweizer Norm SN 670 241 legt die Anforderungen für die Funktionen Trennen und Filtern wie bisher fest. Neu ist, dass die Anforderungen auf weitere Anwendungsgebiete ausgeweitet wurden und nun alle Eigenschaften nach EN- bzw. ISO-Normen zu prüfen sind. Somit bestehen keine technischen Handelshemmnisse mehr.

Die bisher gültige Norm stammt aus dem Jahr 1997 (damals noch als SN 640 552 publiziert), wobei 2007 eine redaktionelle Teilüberarbeitung erfolgte. Grundlage der neu erschienenen Norm SN 670 241: 2014 ist immer noch die Erstausgabe der Anforderungsnorm aus dem Jahre 1991, welche im Wesentlichen auf den Ergebnissen eines Forschungsprojektes und auf dem SVG-Geotextilhandbuch mit Erstausgabe 1981 beruht.

Die Schweiz als Mitglied des Europäischen Komitees für Normung CEN und der Internationalen Organisation für Standardisierung ISO ist verpflichtet, die EN- und ISO-Prüf- und Spezifikationsnormen, welche im Bereich Geokunststoffe die Prüfverfahren und die geforderten massgebenden Eigenschaften zu den einzelnen Funktionen regeln, zu übernehmen. Die meisten Prüfnormen änderten sich in den letzten 15 Jahren auf CEN-Ebene nicht, mit Ausnahme der Durchlässigkeit und der Witterungsbeständigkeit.

Die europäischen Normen regeln dabei, wie zu prüfen ist und welche Eigenschaften für die jeweilige Geotextilaufgabe entscheidend sind. Anwendungsbezogene Anforderungswerte an das Leistungsvermögen eines Geokunststoffs sind hingegen in den nationalen Normen länderspezifisch festzulegen. Eine solche nationale Anforderungsnorm stellt die SN 670 241 dar.

## Normungsorientierte Forschungsprojekte

Wenn Schweizer Prüfungen von europäisch normierten Prüfverfahren abweichen, besteht ein Handlungsbedarf, um technische Handelshemmnisse zu beseitigen. Zu diesem Zweck wurden vom Bundesamt für Strassen (ASTRA) im Jahr 2010 zwei normenorientierte Forschungsprojekte betreffend Wasserdurchlässigkeit, Witterungsbeständigkeit und Durchdrückverhalten von Geotextilien in Auftrag gegeben, die 2013 abgeschlossen wurden. Die Ergebnisse und die daraus gewonnenen Erkenntnisse ermöglichten die Festlegung von neuen,



VON  
**BALAZS FONYO**  
Dipl. Bau-Ing. ETH/SIA,  
Fachspezialist Tunnel/  
Geotechnik beim ASTRA,  
Vorsitzender der VSS-  
FNK 4.08, Geokunststoffe



VON  
**NORBERT THOLL**  
Dipl. Ing. FH,  
Solutions GmbH Sarnen,  
Mitglied und Stv. Vorsit-  
zender VSS-FNK 4.08,  
Geokunststoffe



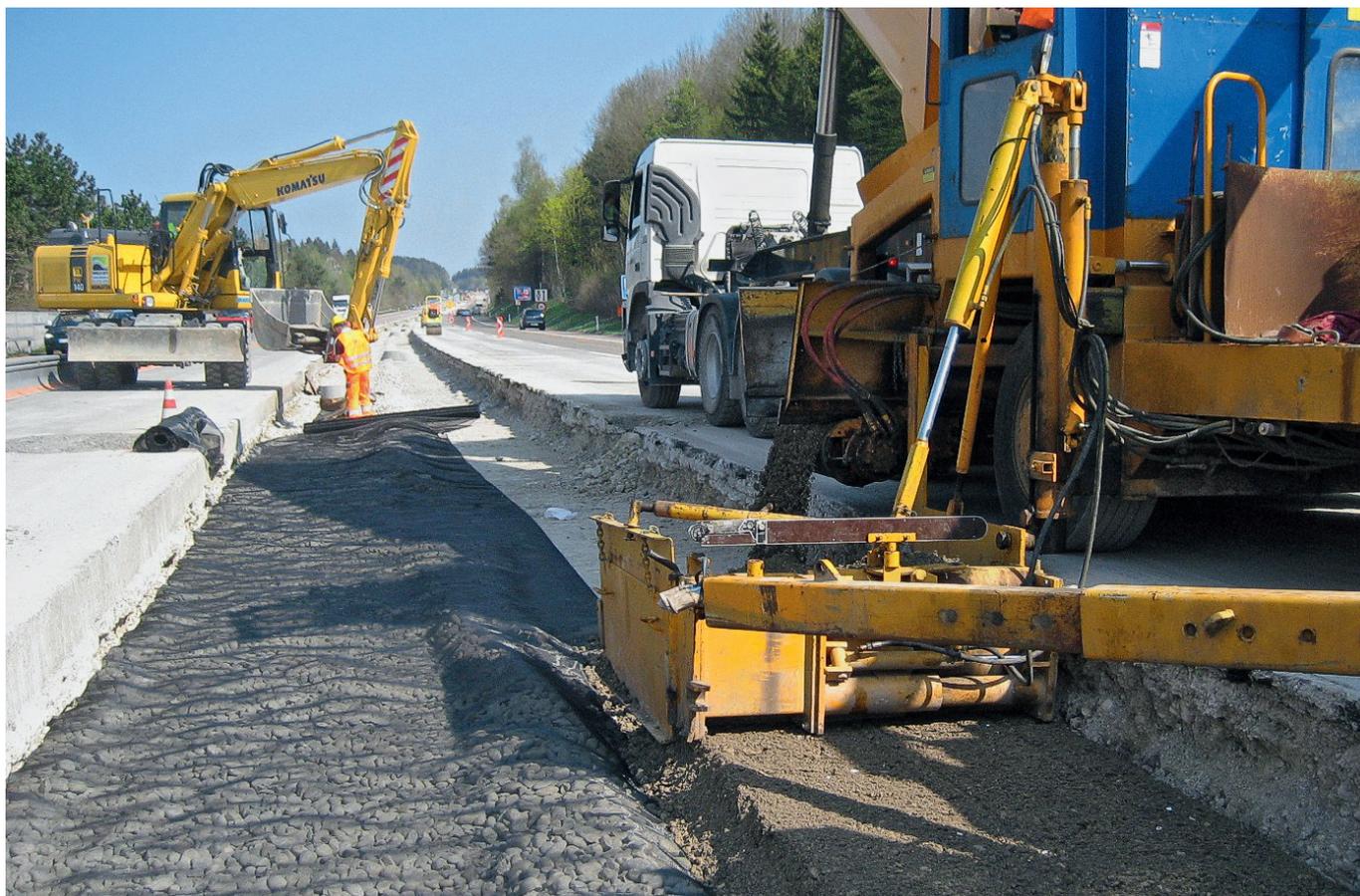
VON  
**EDI WEHRLI**  
Dipl. Ing. ETH, Abteilungs-  
leiter Geosynthetics  
Schoellkopf AG Rümlang,  
Mitglied der VSS-FNK  
4.08, Geokunststoffe

auf europäischen Prüfnormen basierenden Anforderungswerten, die nun in der SN 670 241 Eingang fanden. Die Forschungsarbeiten werden nachfolgend kurz begründet und erläutert.

In der Schweiz war bisher die Wasserdurchlässigkeitsprüfung mit Auflast üblich, die in den 90er-Jahren an der EMPA St. Gallen entwickelt wurde, während sich auf internationaler Ebene die einfacher durchführbare Prüfung der Durchflussgeschwindigkeit

senkrecht zur Ebene ohne Auflast nach EN ISO 11058 durchsetzte. Mit dem Forschungsprojekt VSS 2008/402 wurden die beiden Durchlässigkeitstests anhand von mehreren Geotextilproben gegenübergestellt, damit die Anforderungswerte neu an das harmonisierte Prüfverfahren ohne Auflast gemäss EN ISO 11058 gestellt werden konnten.

Bei der Witterungsbeständigkeit gemäss EN 12224 werden Geotextilproben in einem Laborbewitterungsgerät einem alternierenden Nass-Trocken-Zyklus ausgesetzt. Nach fünf Stunden Bestrahlung folgt jeweils eine Stunde Besprühung mit Wasser unter standardisierten Bedingungen. Auf europäischer Ebene ist eine Bestrahlungsdauer von insgesamt 350 Stunden vorzusehen, was einer Bestrahlungsenergie von 50 MJ/m<sup>2</sup> entspricht, während in der Schweiz bisher ein verkürztes Bewitterungsverfahren von nur 60 Stunden zur Anwendung kam. Das Forschungsprojekt VSS 2008/403 hatte zum Ziel, einen Zusammenhang zwischen beiden Bewitterungsprüfungen anhand von in der Schweiz üblichen Geotextilien herzustellen. So war es möglich, die Anforderungswerte für die Beständigkeit neu nach der EN 12224 zu definieren. Die Robustheit eines Geotextils kann durch mechanische Eigenschaften wie die Zugfestigkeit und das Durchdrückverhalten (Stempeldurchdrückkraft) ausgedrückt werden. Bezüglich Zugfestigkeit wurde nichts geändert, da es dafür keinen Handlungsbedarf gab. In der bisher gültigen SN 670 241 waren – neben der Zugfestigkeit – auch Anforderungen an den Durchschlagwiderstand nach EN ISO 13433 festgelegt.



1 | Einsatz eines Filtergewebes.  
1 | Utilisation d'un géotissé filtrant.

Erfahrungen verschiedener Prüfinstitute zeigten, dass die Resultate der Stempeldurchdrückkraft nach EN ISO 12236 bedeutend kleinere Messungenauigkeiten aufwiesen als die Resultate des Durchschlagwiderstands. So wurde zwischen den beiden Eigenschaften Durchdrückverhalten und Durchschlagwiderstand eine Korrelation gesucht, um die Anforderungen neu an das Durchdrückverhalten nach EN ISO 12236 zu stellen. Die bisher gültigen Anforderungen an den Durchschlagwiderstand wurden gleichzeitig ausser Kraft gesetzt.

### Eine nationale Anforderungsnorm statt zehn

Die massgebenden Eigenschaften zu einer Geotextilfunktion werden auf europäischer Ebene in den EN-Spezifikationsnormen gefordert. Für Geotextilien und geotextilverwandte Produkte existieren 10 Spezifikationsnormen: EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13256, EN 13257, EN 13265. Diese Anzahl der Normen ist durch die unterschiedlichen Anwendungsgebiete begründet: Strassenbau und sonstige Verkehrsflächen, Bahnbau, Erd-/Grundbau und Stützbauwerke, Dränanlagen, Erosionsschutzanlagen, Rückhaltebecken und Staudämme, Kanalbau, Tunnelbau und Tiefbauwerke, Deponiebau für feste Abfallstoffe, Deponiebau für flüssige Abfallstoffe. Die Idee des CEN ist es, dass jeder Mitgliederstaat im nationalen Anhang der Spezifikationsnorm ihre Anforderungen länderspezifisch regelt. Die Schweiz wählte einen pragmatischen Weg, indem sie in den nationalen Vorworten und Anhängen zu diesen

Spezifikationsnormen jeweils auf die Anforderungsnorm SN 670 241 verweist. So muss der Geotextilanwender nur eine Norm, nämlich die SN 670 241 kennen, um Anforderungen an eine Trenn- oder Filteraufgabe zu formulieren, unabhängig davon, um welches Anwendungsgebiet es sich in seinem Fall handelt.

Die SN 670 241 a: 2007 wurde nun durch die neue SN 670 241: 2014 ersetzt. Die neue Norm entspricht dem heutigen Kenntnisstand, was die Funktionen Trennen und Filtern anbelangt. Für beide Funktionen werden mechanische, hydraulische und beständigkeitsrelevante Anforderungen gestellt. Zusätzlich zu Strassenbau und sonstige Verkehrsflächen, Bahnbau und Dränanlagen wurden in der neuen Ausgabe folgende Anwendungsgebiete aufgenommen: Erd-/Grundbau inklusive Stützbauwerke, Erosionsschutzanlagen, Rückhaltebecken/Staudämme, Kanalbau, Tunnelbau/Tiefbauwerke sowie Deponiebau für feste Abfallstoffe.

Die Funktion Drainieren wurde aus der neuen SN 670 241 herausgenommen und wird zukünftig in der SN 670 243 gemeinsam mit der Funktion Schützen behandelt, da von der Anwendung her Drainieren häufig in Kombination mit dem Schützen steht. Solange jedoch die neue SN 670 243 noch nicht publiziert ist, ist – je nach Bedarf – die jetzt ausser Kraft gesetzte Norm SN 670 241 a: 2007 zu konsultieren, um die Mindestanforderungen an die Funktion Drainieren projektspezifisch festlegen zu können.

Die massgebenden Eigenschaften eines Geotextils für die Funktion Trennen und Filtern sind in Abb. 2 ersichtliche.

Nr. / no.	Eigenschaften  Propriétés	Prüfverfahren Méthode d'essai	Angabe zu Funktion Indication pour fonction					Genauigkeit + Einheit  Précision + unité	Anzahl Messwerte  Nombre de mesures	Angabe Produkt- kennwert  Indication valeurs caractéris- tiques
			Trennen / séparation	Filtern / filtration	Bewehren / renforcement	Schützen / protection	Drainieren / drainage			
(0.1)	Produktname, Produkttyp, Abmessungen <i>Nom et type du produit, dimensions</i>		X	X	X	X	X			nom
(0.2)	Zu erfüllende Funktion(en) <i>Fonction(s) à remplir</i>		X	X	X	X	X			nom
(0.3)	Produktart <i>Type de produit</i>		(X)	(X)	(X)	(X)	(X)			nom
(0.4)	Rohstoff <i>Matière première</i>	EN ISO 10320 SN 670 246	X	X	X	X	X			nom
(0.5)	Flächenbezogene Masse <i>Masse surfacique</i>	EN ISO 9864 SN 670 704	X	X	X	X	X	1 g·m <sup>-2</sup>	10	min, max, mw
(0.6)	Dicke bei 2, 20 und 200 kNm <sup>-2</sup> <i>Epaisseur sous une pression de 2, 20 et 200 kNm<sup>-2</sup></i>	EN ISO 9863-1 SN 670 703-1	--	--	--	(X)	X	0.1 mm	10	min, max
(1)	Zugfestigkeit, längs / quer <i>Résistance à la traction, longitudinale / transversale</i>	EN ISO 10319 SN 670 734	X	X	X	X	X	0,1 kN·m <sup>-1</sup>	5 pro Richtung <i>par sens</i>	min
(2)	Dehnung bei Höchstzugkraft, längs / quer <i>Deformation à la force maximale, longitudinale / transversale</i>  Geovlies / Géonotissés: übrige Geokunststoffe / autres géosynthétiques :	EN ISO 10319 SN 670 734	X	X	X	X	X	5 % 1 %	5 pro Richtung <i>par sens</i>	min
(2.1)	Kraft bei 2, 5 und 10 % Dehnung, längs / quer <i>Force à 2, 5 et 10 % d'allongement, longitudinal / transversal</i>	EN ISO 10319 SN 670 734	(X)	(X)	X	(X)	(X)	0.1 kN·m <sup>-1</sup>		min
(3)	Zugfestigkeit von Nähten und Verbindungen <i>Résistance à la traction des joints/coutures</i>	EN ISO 10321 SN 670 747	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	1 mm	5	max
(4)	Stempeldurchdruckkraft (CBR-Verfahren) <i>Résistance au poinçonnement statique (Méthode CBR)</i>	EN ISO 12236 SN 670 711	X	(X)	X	X	X	0.1 kN	5	min
(5)	Durchschlagwiderstand (Kegelfallverfahren) <i>Résistance à la perforation (Chute d'un cône)</i>	EN ISO 13433 SN 670 747	X	X	X	X	X	1 mm	5	max
(6)	Scherverhalten <i>Caractéristiques de frottement</i>	prEN ISO 12957 SN 670 710	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	f <sub>9</sub> = 0.01 [-]	5	max
(7)	Zugkriechverhalten <i>Comportement au fluage en traction</i>	EN ISO 13431 SN 670 746	--	--	(X)	--	--	A <sub>1</sub> = 0.01	9 x 3	max
(8)	Beschädigung beim Einbau <i>Endommagement durant la mise en place</i>	ISO 10722 SN 670 736	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	1 %	5 x 2	max
(9)	Schutzwirksamkeit <i>Efficacité de protection</i>	EN ISO 13719 SN 670 750	(X)	(X)	--	(X)	(X)	10 <sup>3</sup> kN·m <sup>-2</sup>	3	mw
(9.1)	Schutzwirksamkeit bei Stossbelastung <i>Efficacité de protection contre l'effet d'un impact</i>	EN ISO 13428 SN 670 745	(X)	(X)	--	(X)	(X)	1 %	5	mw
(10)	Charakteristische Öffnungsweite <i>Ouverture de filtration caractéristique</i>	EN ISO 12956 SN 670 740	X	X	--	--	X	0.01 mm	3	min, max
(11.1)	Wasserdurchlässigkeit normal zu Ebene ohne Auflast <i>Perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique</i> - Durchflussrate bei 50 mm / Flux pour 50 mm - Durchlässigkeitskoeffizient / Coefficient de <i>perméabilité</i>	EN ISO 11058 SN 670 739	X	X	(X)	--	X	10 l·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup> 0.1·10 <sup>-3</sup> m·s <sup>-1</sup>	5	min
(11.2)	Durchlässigkeit in der Ebene <i>Perméabilité dans le plan</i>  Hydraulisches Gefälle / Gradient hydraulique  Wahl der Begrenzungsfläche / Choix de la surface de limites	EN ISO 12958 SN 670 741  0,1 und / et 1,0  hart-weich / <i>rigide-souple</i>	--	--	--	--	X	10 l/m·s	5	min
(12.1)	Witterungsbeständigkeit <i>Résistance aux intempéries</i>	EN 12224 SN 670 705	X	X	X	X	X	5 %	5 pro Richtung <i>par sens</i>	min
(12.2)	Beständigkeit gegenüber Säure und alkalische Flüssigkeiten <i>Résistance aux liquides acides et alcalins</i>	EN 14030 SN 670 752	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	5 %	5 pro Richtung <i>par sens</i>	min
(12.3)	Biologische Beständigkeit <i>Résistance biologique</i>	EN 12225 SN 670 706	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	5 %	5 pro Richtung <i>par sens</i>	min

X = Angabe zwingend / indication obligatoire (X) = Angabe fakultativ, für Spezialfälle erforderlich / indication facultative, nécessaire pour des cas spéciaux  
-- = keine Angabe erforderlich bzw. möglich / indication pas nécessaire resp. pas possible

2 | Inhalt eines Datenblatts für ein Geotextil [Anhang 1.1 der SN 670 090].  
2 | Contenu d'une fiche technique pour un géotextile [Annexe 1.1 de la SN 670 090].

## Funktion Trennen

Das Geotextil verhindert die Durchmischung zweier Bodenschichten. Im Verkehrswegebau wird normalerweise die Fundationsschicht (ungebundene Tragschicht) vom Untergrund getrennt, um langfristig die Tragfähigkeit bzw. die Frostbeständigkeit des Verkehrsweges zu gewährleisten. Ein Trenngeotextil verhindert, dass durch dynamische Belastung im Bau- und Betriebszustand Feinanteile aus dem Untergrund in die Fun-

dationsschicht hochgepumpt werden (siehe Abb. 3 und 5). Anwendungen mit Trennfunktion nach SN 670 241: Baupisten, Strassenkörper, sonstige Verkehrsflächen, Parkierungsfelder, Bahnkörper, Dämme auf weichem Untergrund. Überall, wo Kiesschüttungen vorgesehen sind. Die mechanischen Anforderungen an ein Geotextil mit der Funktion Trennen sind abhängig von der Untergrundtragfähigkeit, vom Schüttmaterial und von der kumulierten Verkehrsbelastung der Fundationsschicht

3 | Trenngewebe im Strassenbau.  
3 | Géotissé de séparation dans la construction routière.



4 | Mindestanforderungen an ein Geotextil mit der Funktion Trennen [SN 670 241, Tab. 2].  
4 | Exigences minimales à satisfaire par un géotextile, fonction séparation [SN 670 241, Tab. 2].

Mindestanforderungen für die Trennfunktion																							
Untergrundtragfähigkeit	Schichtdicke	Anwendung	Strassenbau, Verkehrsflächen									Eisenbahnbau			Erd- und Grundbau, Stützbauwerke								
			SN EN 13249 [9]															SN EN 13250 [10]			SN EN 13251 [11]		
			Bauwerk			Strassen, Plätze						Sportplätze			Fundationsschicht			Dämme					
			Kumulierte Verkehrslast ohne Belag			≤ 500 MN			> 500 MN			≤ 500 MN						> 500 MN					
Klasse	$h_{min}$	Eigenschaften mit Anforderungen	Schüttmaterial	A	B	C	A	B	C	E	F	A	B	C	A	B	C						
	[m]	Charakteristische Werte, Kennwerte	Einheit																				
S <sub>0</sub>	0,4	Zugfestigkeit $r_{min}$	kNm <sup>-1</sup>	12	14	16	14	16	18	12	14	14	16	18	14	16	18						
		Zugfestigkeit · Dehnung $r_{min} \cdot \epsilon_{min}$	kNm <sup>-1</sup> · %	360	420	480	420	480	540	360	420	420	480	540	420	480	540						
		Stempeldurchdrückkraft $F_{p,min}$	kN	1,2	1,5	2,0	1,2	1,5	2,0	1,2	1,5	2,5	2,5	2,5	1,2	1,5	2,0						
S <sub>1</sub>	0,3	Zugfestigkeit $r_{min}$	kNm <sup>-1</sup>	10	12	14	12	14	16	10	12	14	16	18	12	14	16						
		Zugfestigkeit · Dehnung $r_{min} \cdot \epsilon_{min}$	kNm <sup>-1</sup> · %	300	360	420	360	420	480	300	360	420	480	540	360	420	480						
		Stempeldurchdrückkraft $F_{p,min}$	kN	1,2	1,5	2,0	1,2	1,5	2,0	1,2	1,5	2,5	2,5	2,5	1,2	1,5	2,0						
S <sub>2</sub> / S <sub>3</sub>	0,2	Zugfestigkeit $r_{min}$	kNm <sup>-1</sup>	8	8	10	10	10	12	8	8	14	16	18	10	10	12						
		Zugfestigkeit · Dehnung $r_{min} \cdot \epsilon_{min}$	kNm <sup>-1</sup> · %	240	300	300	300	360	360	240	300	420	480	540	300	360	360						
		Stempeldurchdrückkraft $F_{p,min}$	kN	1,2	1,5	2,0	1,2	1,5	2,0	1,2	1,5	2,5	2,5	2,5	1,2	1,5	2,0						
Für alle Tragfähigkeitsklassen S <sub>0</sub> ...S <sub>3</sub> gilt																							
		Charakteristische Öffnungsweite $O_{Wmin}$	mm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05						
		Charakteristische Öffnungsweite $O_{Wmax}$	mm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25						
		Durchflussgeschwindigkeit $V_{1H50,min}$	lm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5						
		Witterungsbeständigkeit $UV_{min}$	%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60						
		<b>Eigenschaften ohne Anforderungen</b>																					
		Dehnung bei Höchstzugkraft	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.						
		Durchschlagwiderstand	mm	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.						
		Beschädigung beim Einbau	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.						
		Hydrolysebeständigkeit	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.						
		Oxidationsbeständigkeit	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.						

$r_{min} \cdot \epsilon_{min}$  Mindestwert des Produkts Zugfestigkeit · Dehnung, wobei maximal 30% der Dehnung in Rechnung gestellt werden dürfen  
k.A. Keine Anforderungen

FR

## SN 670 241 – La nouvelle norme des géotextiles pour la séparation et la filtration

Les fonctions de séparation et de filtration, qui constituent la principale utilisation des géotextiles en termes de quantité, sont normalisées en Suisse depuis 23 ans. La nouvelle Norme Suisse SN 670 241 définit les exigences à satisfaire pour ces fonctions, comme déjà dans les éditions précédentes. La nou-

veauté de cette édition est que maintenant, toutes les caractéristiques sont à déterminer conformément aux normes harmonisées EN resp. ISO, afin d'abolir toutes entraves techniques au commerce. En plus, les exigences ont été étendues à des nouveaux domaines d'application.

bzw. der Baupiste ohne Belag. Zusätzlich zu den drei oben genannten Faktoren ist die Kiesdicke wesentlich, da diese über die Tiefe lastverteilend wirkt. Die Anforderungswerte in Abb. 4 gelten für die angegebene Mindestschüttdicke der Fundations-schicht, bei welcher die Planie normalerweise noch befahren werden kann, ohne das Geotextil zu beschädigen.

Bei der Trennfunktion werden minimale hydraulische Anforderungen an die charakteristische Öffnungsweite und die Durchflussgeschwindigkeit senkrecht zur Ebene definiert. Diese hydraulischen Anforderungswerte sind vom Untergrundtyp unabhängig.

## Funktion Filtern

Das Geotextil verhindert die innere Erosion in der Fliessrichtung senkrecht zum Geotextil, wobei ein weitgehend druckfreier Wasserdurchfluss zu gewährleisten ist (siehe Abb. 1 und 5). Anwendungen mit Filterfunktion nach SN 670 241: Dränanlagen wie Sickerkörper (siehe Abb. 9), Flächenentwässerungen, Bankettentwässerungen, Schlitzdrainagen. Die mechanischen Anforderungen an ein Filtergeotextil sind in Abb. 6 aufgeführt. Die hydraulischen Anforderungen werden mit der charakteristischen Öffnungsweite und der Durchflussgeschwindigkeit senkrecht zur Ebene definiert. Die Anforderungswerte sind abhängig von der jeweiligen Anwendung und von den Kontaktmaterialien (Untergrund, Sickerkörnung) und finden sich in den Abb. 7 und 8.

Für die Anwendung der Abb. 7 der SN 670 241 braucht es eine gute Kenntnis des Untergrundes anhand der Korngrößenverteilung. Ist die Korngrößenverteilung nicht bekannt, kann der anstehende Boden jedoch einer der USCS-Klassen zugeordnet werden, so können die Filterkriterien der Abb. 8 benutzt werden.

## Witterungsbeständigkeit

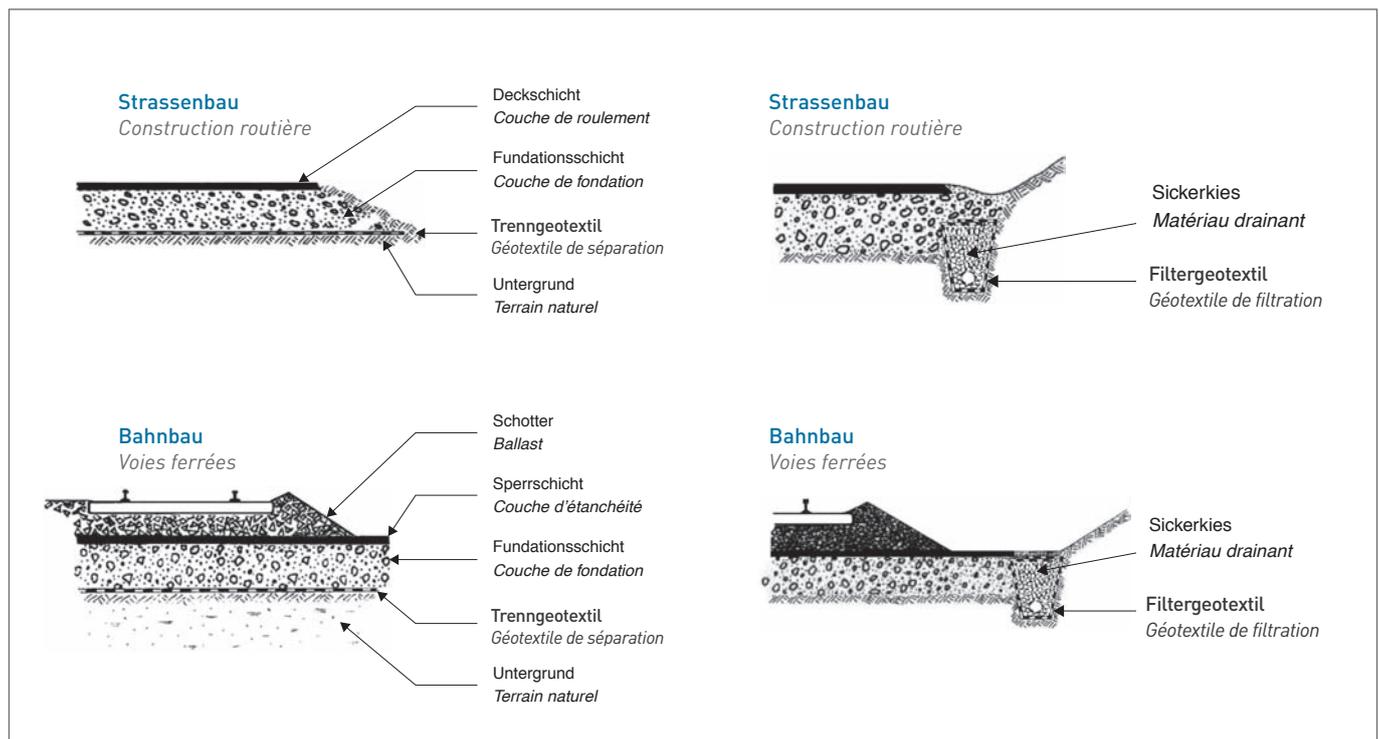
Für beide Funktionen Trennen und Filtern müssen Geotextilien die Mindestanforderungen an die Witterungsbeständigkeit nach EN 12224 erfüllen. Die Mindestanforderungen werden an die nach der Bewitterungsprüfung verbleibende Restfestigkeit als Prozentangabe zur Anfangsfestigkeit gestellt. Die Anforderungen an die Witterungsbeständigkeit wurden gemäss dem Forschungsprojekt VSS 2008/403 neu festgelegt. Die Witterungsbeständigkeit wird auch als UV-Beständigkeit bezeichnet. Sowohl für Trennen als auch für Filtern wird eine Witterungsbeständigkeit mit einer Restfestigkeit von 60 % gefordert (siehe Abb. 4 und 6).

## Abschluss

Die neue Norm SN 670 241 hat zum Ziel, die Mindestanforderungen für die Funktionen Trennen und Filtern, wofür Geotextilien am meisten eingesetzt werden, in der Planung sachgerecht festlegen und danach ausschreiben zu können. Es ist anzumerken, dass mit der vorliegenden Normenphilosophie ein Anforderungsprofil erstellt werden kann, bei dem keine Geokunststoffart und kein Herstellungsverfahren von vornherein ausgeschlossen wird. Dies soll eine funktionale Ausschreibung und einen fairen Wettbewerb ermöglichen. Einem praxisgerechten und technisch korrekten Einsatz von Trenn- und Filtergeotextilien soll damit nichts mehr im Wege stehen.

## Literatur

- SN 670 241 Geotextilien – Anforderungen für die Funktionen Trennen und Filtern.
- Rudolf Hufenus, Rudolf Rügger: Die neuen Schweizer Geotextil-Normen, Schweizer Baublatt 10.4.1998.
- Rudolf Rügger: Geotextilnormen gehören in die Praxis umgesetzt, Schweizer Ingenieur und Architekt, 21.5.1999.



5 | Typische Anwendungen für die Funktionen Trennen (links) und Filtern (rechts).  
5 | Applications typiques pour les fonctions de séparation (à gauche) et de filtration (à droite).

Mindestanforderungen für die Filterfunktion																
Anwendung	Strassenbau, Verkehrsflächen, Eisenbahnbau		Strassenbau, Verkehrsflächen									Erd- und Grundbau				
EN-Norm	SN EN 13249 [9] SN EN 13250 [10]		SN EN 13249 [9]			SN EN 13249 [9]			SN EN 13249 [9]			SN EN 13251 [11]				
Art des Filters	Sickergraben		Flächenfilter													
Bauwerk	Sickergraben		Sportplatz			Reitplatz			Tiefgarage			Schüttung, Damm				
Belastung, kumulierte Verkehrslast			Unterhalt		Veranstaltungen		Hufe		Klein		Mittel		≤ 500 MN		> 500 MN	
Schüttmaterial			Rasentragschicht				Tretschicht		Humus		A / B		A / B		C	
Sickermaterial	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
Eigenschaften mit Anforderungen																
Charakteristische Werte, Kennwerte	Einheit															
Zugfestigkeit $r_{min}$	kNm <sup>-1</sup>	6	8	8	8	12	12	20	6	8	8	10	8	10	10	12
Zugfestigkeit · Dehnung $f_{min} · \epsilon_{min}$	kNm <sup>-1</sup> · %	180	240	240	240	360	360	600	180	240	240	300	240	300	300	360
Stempeldurchdrückkraft $F_{p,min}$	kN	1,0	1,2	1,5	2,0	2,0	2,5	3,5	1,0	1,2	1,2	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5
Charakteristische Öffnungsweite $O_{Wmin}$	mm	Tab. 6/7	Tab. 6/7	0,40	0,40	0,40	0,40	0,20	0,05	0,05	0,05	0,05	Tab. 6/7	Tab. 6/7	Tab. 6/7	Tab. 6/7
Charakteristische Öffnungsweite $O_{Wmax}$	mm	Tab. 6/7	Tab. 6/7	1,50	1,50	1,50	1,50	0,50	0,80	0,80	0,80	0,80	Tab. 6/7	Tab. 6/7	Tab. 6/7	Tab. 6/7
Durchflussgeschwindigkeit $V_{H50,min}$	lm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	Tab. 6/7	Tab. 6/7	80	80	80	80	80	50	50	50	50	Tab. 6/7	Tab. 6/7	Tab. 6/7	Tab. 6/7
Witterungsbeständigkeit $UV_{min}$	%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Eigenschaften ohne Anforderungen																
Dehnung bei Höchstzugkraft	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Durchschlagwiderstand	mm	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Beschädigung beim Einbau	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Hydrolysebeständigkeit	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Oxidationsbeständigkeit	%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

6 | Mindestanforderungen an ein Geotextil mit der Funktion Filtern [SN 670241, Tab. 4].  
6 | Exigences minimales à satisfaire par un géotextile, fonction filtration [SN 670241, Tab. 4].

$f_{min} · \epsilon_{min}$  Mindestwert des Produkts Zugfestigkeit · Dehnung, wobei maximal 30% in Rechnung gestellt werden dürfen  
Tab. 6/7 Filterkriterien nach Tabelle 6 und Tabelle 7 massgebend  
k.A. Keine Anforderungen

Filterkriterien zur Bestimmung der charakteristischen Öffnungsweite $O_W$ <i>Critères de filtration pour déterminer l'ouverture de filtration caractéristique <math>O_W</math></i>	
Inkaufnahme anfänglicher Materialdurchschwemmung <i>Le passage initial des particules fines est toléré</i>	Keine anfängliche Materialdurchschwemmung <i>Empêcher tout entraînement de matériaux</i>
Charakteristische Öffnungsweite / <i>Ouverture de filtration caractéristique <math>O_W</math> [mm]</i>	
$O_W \leq d_{85}$ $O_W \geq 0,05 \text{ mm}$  Bei siltigen Kiesen besteht die Gefahr des inneren Silttransports und deshalb der Siltablagerung vor oder im Geotextil mit der Gefahr der Verstopfung. Deshalb gilt bei solchen Böden zusätzlich charakteristische Öffnungsweite $O_W \geq 4 d_{15}$  <i>Pour des graviers limoneux il existe un danger d'érosion interne et donc de dépôt de limon devant ou dans le géotextile avec risque de colmatage. C'est pourquoi, pour de tels sols, on appliquera la condition supplémentaire ouverture de filtration caractéristique <math>O_W \geq 4 d_{15}</math></i>	Korngrößenverteilung des massgebenden Bodens <i>Granulométrie du sol déterminant</i>  $D_{50} \leq 0,06 \text{ mm}$ $O_W \leq d_{85}$ nicht für feinkörnige Böden <i>pas pour des sols fins</i>  $O_W \geq 0,05 \text{ mm}$
	Korngrößenverteilung des massgebenden Bodens <i>Granulométrie du sol déterminant</i>  $D_{50} > 0,06 \text{ mm}$ $O_W \leq d_{85}$ oder / ou $O_W \leq 5 d_{10} \sqrt{C_{ud}}$ mit / avec $C_{ud} = d_{60} / d_{10}$  Der kleinere Wert ist massgebend <i>La valeur plus petite est déterminante</i>  $O_W \geq 0,05 \text{ mm}$
Filterkriterien zur Bestimmung der Durchflussgeschwindigkeit senkrecht zur Ebene $V_{H50,min}$ <i>Critères de filtration pour déterminer la vitesse d'écoulement normale au plan <math>V_{H50,min}</math></i>	
Durchlässigkeit / <i>Perméabilité <math>k_G</math> [ms<sup>-1</sup>]</i>	
$k_G \geq 10 \dots 100 \cdot k$ [ms <sup>-1</sup> ]	
Durchflussgeschwindigkeit senkrecht zur Ebene / <i>Vitesse d'écoulement normale au plan <math>V_{H50,min}</math> [lm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>]</i>	
$V_{H50,min} = \frac{k_G \cdot i}{10^{-3}}$ [lm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> ]	

7 | Hydraulische Mindestanforderungen, Filterkriterien [SN 670241, Tab. 6].  
7 | Exigences minimales hydrauliques, critères de filtration [SN 670241, Tab. 6].

Filterkriterien bei bekannter USCS-Klassifikation <i>Critères de filtration si la classification USCS est connue</i>			
Böden <i>Sols</i>	USCS-Klasse gemäss SN EN ISO 14688-2 und SN 670 004-2-NA [3]  <i>Classe USCS selon SN EN ISO 14688-2 et SN 670 004-2-NA [3]</i>	Maximale und minimale charakteristische Öffnungsweite $O_w$  <i>Ouverture de filtration caractéristique <math>O_w</math> maximale et minimale [mm]</i>	Durchflussgeschwindigkeit senkrecht zur Ebene $V_{H50,min}$  <i>Vitesse d'écoulement normale au plan <math>V_{H50,min}</math> [<math>l \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}</math>]</i>
Feinkörnige Böden / <i>Sols à granulométrie fine</i>			
Tone <i>Argiles</i>	CL, CM, CH, OH	max. 1,00 min. 0,30	20
Silte, tonige Silte <i>Limons, limons argileux</i>	MH, OL CL-ML	max. 0,50 min. 0,05	50
Grobkörnige Böden / <i>Sols à granulométrie grosse</i>			
Sande und Sande mit Ton oder Silt <i>Sables et sables avec argile ou limon</i>	SW, SC SW-SM, SW-SC SP-SM, SP-SC SC-SM	max. 1,00 min. 0,40	80
Kiese und Kiese mit Ton oder Silt <i>Graviers et graviers avec argile ou limon</i>	GW, GP, GC, GC-CL, GC-GM GM-ML, GP-GC	max. 2,00 min. 0,40	100
Stark erosionsgefährdete Böden (innere Erosion) / <i>Sols avec un grand risque d'érosion interne</i>			
Silte, sandige Silte, Feinsande <i>Limons, limons sableux, sablons</i>	SP, SM, ML	max. 0,50 (max. 1,00) <sup>1)</sup> min. 0,20	80
Siltige Kiese <i>Graviers limoneux</i>	GM GW-GM, GP-GM		

8 | Filterkriterien bei bekannter USCS-Klassifikation (SN 670 241, Tab. 7).  
8 | Critères de filtration si la classification USCS est connue (SN 670 241, Tab. 7).

<sup>1)</sup> Bei Inkaufnahme anfänglicher Materialdurchschwemmung

<sup>1)</sup> Le passage initial des particules fines est toléré



9 | Filtergewebe beim Sickergraben.  
9 | Géotissé filtrant dans la réalisation d'une fouille drainante.

## FNK 4.08 Geokunststoffe

Die Forschungs- und Normungskommission VSS FNK 4.08 Geokunststoffe besteht aus 10 Mitgliedern, vertreten durch Hochschule, Bauherrschaft, Projektierung/Bauleitung und Industrie. Die FNK 4.08 ist zuständig für Normierung und Forschung im Bereich Geokunststoffe. Das Normenportfolio beinhaltet insgesamt 68 EN-/ISO-Normen und 4 Schweizer Normen. Zu ihren Aufgaben gehören das Erkennen und Beurteilen von neuem Normierungs- und Forschungsbedarf sowie das Beantragen und Begleiten von normungsorientierten Forschungsprojekten. In den letzten Jahren wurde anlässlich der Überarbeitung der SN 670241:2014 für die Funktionen Trennen und Filtern in zwei Forschungsprojekten geforscht (wie im Hauptartikel beschrieben). Zurzeit läuft ein Forschungsprojekt betreffend Normierung von Schutzgeokunststoffen. Von den Projektergebnissen soll die Schutznorm SN 670 243 und die Abdichtungsnorm SIA 272 vor allem betreffend Tagbautunnel und Bauwerksabdichtungen in Zukunft profitieren können.