

**DIN 60009**

ICS 59.080.70

Einsprüche bis 2017-06-14  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN 60009:2011-05

**Entwurf**

## **Geokunststoffe – Prüfung und Bestimmung des Verbundbeiwerts mit Boden im Herausziehversuch**

Geosynthetics –

Determination and testing of the interaction coefficient to the soil using pullout test

Géosynthétiques –

Vérification et détermination de la coefficient interaction dans la tentative retirer

### **Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-04-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [textilnorm@din.de](mailto:textilnorm@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 16 Seiten

DIN-Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm)  
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

## Inhalt

|                                                                            | Seite     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                       | <b>3</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich .....</b>                                           | <b>4</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen .....</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>3 Begriffe .....</b>                                                    | <b>4</b>  |
| <b>4 Kurzbeschreibung .....</b>                                            | <b>5</b>  |
| <b>5 Messproben .....</b>                                                  | <b>5</b>  |
| 5.1 Probenahme .....                                                       | 5         |
| 5.2 Anzahl und Maße der Messproben.....                                    | 5         |
| 5.3 Konditionierung.....                                                   | 6         |
| <b>6 Prüfeinrichtung.....</b>                                              | <b>6</b>  |
| 6.1 Herausziehkasten.....                                                  | 6         |
| 6.2 Vorrichtung zur Aufbringung der Normalspannung.....                    | 7         |
| 6.3 Vorrichtung zur Aufbringung der Herausziehkraft.....                   | 7         |
| 6.4 Wegaufnehmer .....                                                     | 8         |
| 6.5 Vorrichtungen zum Einspannen der Messprobe .....                       | 8         |
| 6.6 Einbaugeräte für den Boden.....                                        | 8         |
| 6.7 Weitere Geräte.....                                                    | 8         |
| 6.8 Kalibrierung der Prüfeinrichtung .....                                 | 8         |
| <b>7 Verfahren.....</b>                                                    | <b>9</b>  |
| 7.1 Einbringen und Verdichten des Bodens in der unteren Kastenhälfte ..... | 9         |
| 7.2 Anordnung des Messprobe .....                                          | 9         |
| 7.3 Einbringen und Verdichten des Bodens in der oberen Kastenhälfte .....  | 9         |
| 7.4 Aufbringen der Normalspannung.....                                     | 9         |
| 7.5 Prüfung.....                                                           | 9         |
| 7.6 Innere Scherfestigkeit des Bodens.....                                 | 10        |
| <b>8 Berechnung.....</b>                                                   | <b>10</b> |
| <b>9 Prüfbericht.....</b>                                                  | <b>16</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 106-01-11 AA „Geotextilien und Geokunststoffe“ im DIN-Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm) erarbeitet.

Obwohl Ähnlichkeiten zwischen dieser Norm und z. B. DIN EN ISO 12957-1, *Geokunststoffe — Bestimmung der Reibungseigenschaften — Teil 1: Scherkastenversuch* bestehen, so gibt es doch erhebliche Unterschiede im Zweck und in den Mitteln. DIN EN ISO 12957-1 ist nur für einen einseitigen Bodenkontakt im Modus „Abscheren“ vorgesehen. DIN 60009 ist für den Modus „Herausziehen“ mit beidseitigem Bodenkontakt vorgesehen, und sie liefert die Möglichkeit Verbundbeiwerte im Grenzzustand zu ermitteln.

## Änderungen

Gegenüber DIN 60009:2011-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) in 7.6 Innere Scherfestigkeit des Bodens einen Absatz zum Einbau des Bodens in die Prüfeinrichtung ergänzt;
- c) alle Bilder überarbeitet und die Legenden entsprechend angepasst;
- d) redaktionelle Überarbeitung und Anpassung an die geltenden Gestaltungsregeln.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Prüfverfahren fest, mit dem der Verbundbeiwert zwischen Geokunststoffen und Boden im Grenzzustand des Herausziehens in einem Herausziehkasten bestimmt werden kann.

Das Prüfverfahren stellt ein anwendungsbezogenes Verfahren dar, Geokunststoffe zur Bodenbewehrung in Verbindung mit unterschiedlichen, ggf. projektspezifischen Böden zu untersuchen. Die Ergebnisse werden zur Abschätzung der erforderlichen Verankerungslängen von Geokunststoffen zur Bodenbewehrung verwendet.

Das in dieser Norm beschriebene Prüfverfahren muss die letztgenannte Möglichkeit liefern, weil Verbundbeiwerte im Grenzzustand ein unerlässliches Parameter bei der Berechnung von Verankerungslängen in geokunststoffbewehrten Erdbauwerken sind.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN ISO 9862, *Geokunststoffe — Probenahme und Vorbereitung der Messproben*

DIN EN ISO 10318-1, *Geokunststoffe — Teil 1: Begriffe*

DIN EN ISO 10319, *Geokunststoffe — Zugversuch am breiten Streifen*

DIN EN ISO 12957-1, *Geokunststoffe — Bestimmung der Reibungseigenschaften — Teil 1: Scherkastenversuch*

ISO 554, *Standard atmospheres for conditioning and/or testing — Specifications*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 10318-1 und die folgenden Begriffe.

### 3.1 Herausziehkraft

$F_{HV}$

Kraft, die erforderlich ist, um einen Geokunststoff während einer Herausziehprüfung aus dem Boden herauszuziehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Herausziehkraft wird in kN angegeben.

### 3.2 Herauszieh Widerstand

$T_{HV}$

Herausziehkraft je Meter Breite des Geokunststoffs

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Herauszieh Widerstand wird in kN/m angegeben.

### 3.3 maximaler Herauszieh Widerstand

$T_{HV,max}$

größter während einer Herausziehprüfung gemessener Herauszieh Widerstand

### 3.4

#### Normalspannung

$\sigma_n$

in vertikaler Richtung auf den Boden aufgebrauchte Spannung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Normalspannung wird in kPa angegeben.

### 3.5

#### Verbundbeiwert

$f_{s,G}$

Verhältnis der Scherfestigkeit in der Kontaktfläche Geokunststoff/Boden zu der inneren Scherfestigkeit des Bodens

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Auswertung der Versuchsergebnisse in Form eines Verbundbeiwertes  $f_{s,G,R}$  auf Basis der Restscherfestigkeit ist nicht obligatorisch.

## 4 Kurzbeschreibung

Auf die zwischen zwei Bodenlagen eingebettete Messprobe wird eine horizontale Zugkraft aufgebracht. Die Kraft, die nötig ist, um die Messprobe aus dem Boden herauszuziehen, wird aufgezeichnet. Der Herauszieh Widerstand wird als Quotient der Herausziehkraft und der Messprobenbreite berechnet. Die Scherfestigkeit in der beidseitigen Kontaktfläche Geokunststoff/Boden wird aus dem Herauszieh Widerstand und der (eingebetteten) Kontaktfläche des Geokunststoffs abgeleitet. Sie wird mit der unter ähnlichen Prüfbedingungen bestimmten inneren Scherfestigkeit des Bodens verglichen, um den Verbundbeiwert zu berechnen. Die Prüfung erfolgt unter einer auf die obere Bodenschicht aufgebrauchten Vertikalspannung. Ein Herausziehdiagramm durch Auftragung der maximalen Herauszieh Widerstände gegenüber den aufgebrauchten Normalspannungen erhält man durch mehrere unter unterschiedlichen Normalspannungen durchgeführte Versuche.

## 5 Messproben

### 5.1 Probenahme

Die Probenahme muss nach DIN EN ISO 9862 erfolgen.

### 5.2 Anzahl und Maße der Messproben

Für jede Prüfungsrichtung sind jeweils drei Messproben aus einer Probe zu entnehmen. Die Länge der Messprobe muss ausreichend sein, um eine der Prüfung angepasste Klemmung auf der Vorderseite außerhalb des Herausziehkastens, einer eingebetteten Länge  $L_a$  im Boden innerhalb des Kastens und einer zusätzlichen auf der Rückseite des Kastens herausstehenden Länge zu erlauben (siehe Bild 1). Die an der Rückseite herausstehende Länge sollte mindestens 20 % von  $L_a$  sein.

ANMERKUNG Durch die aus dem Kasten herausragende Länge wird sichergestellt, dass die im Boden eingebettete Länge  $L_a$  der Messprobe während der Versuchsdurchführung stets konstant bleibt.

Die minimale Messprobenbreite muss den Vorgaben des Zugversuchs am breiten Streifen nach DIN EN ISO 10319 entsprechen. Die maximale Messprobenbreite ergibt sich aus der lichten inneren Breite des Herausziehkastens senkrecht zur Herausziehrichtung minus 40 mm.