
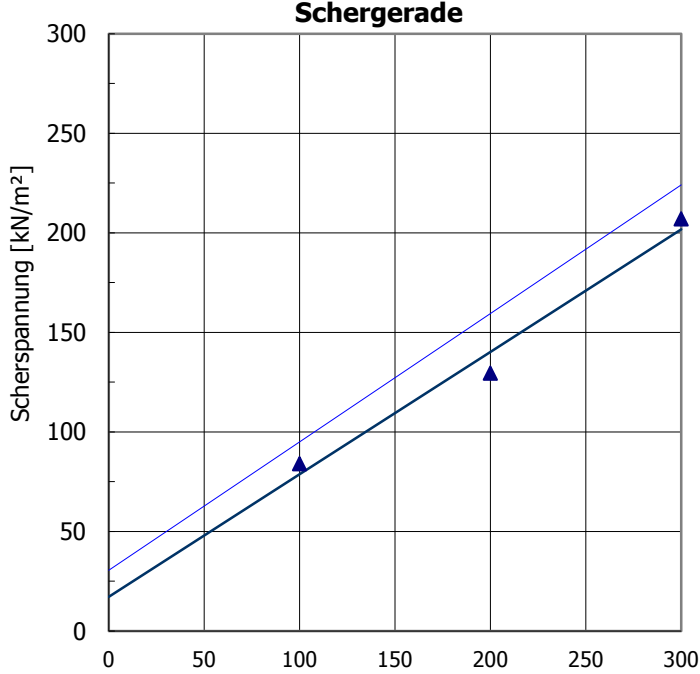
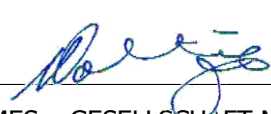


## **ANLAGE 8**

### **Scherversuche Secursol + Nanoalps**

<p style="text-align: center;"><b>Prüfbericht</b></p> <p>Prüfnummer: 8161 09. 02. 2016 Scher-10 RAM          Ort der Durchführung: Labor</p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>LIMES GMBH</b>  <small>INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG</small></p> <p>Am Brambusch 24, D-44536 Lünen          Tel.: 02 31/98 60-176 Fax: -178</p> </div>																												
<p>Auftraggeber: <b>SIG-Hessen Ingenieure, Prof. Steffen, Hütteroth &amp; Schröder GmbH</b>          Ziegeleiweg 2          34376 Immenhausen</p>																													
<p style="text-align: center;">Projekt: <b>Projekt - Nr. 16511</b></p> <p>Probenbezeichnung: 0/2 mm Sand+Secursol+Polymer Gemisch</p> <p>             Probennummer: L-8161 - 27.01.2016 - EXT - 003  <small>Projekt - Nr. Probenahme Probennehmer lfd.-Nr.</small> </p>																													
<p><b>Bestimmung der Scherfestigkeit nach DIN 18 137</b>  <b>im direkten Scherversuch</b></p>																													
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Bodenart:</td> <td style="width: 50%;">Art der Probe: aufbereitet</td> </tr> <tr> <td>Korndichte:</td> <td>Güteklasse der Probe: 2</td> </tr> <tr> <td>Konsolidierung: ohne Wasser</td> <td>Schergeschwindigkeit: 0,017 mm/min</td> </tr> <tr> <td>Scherfuge: ohne Wasser</td> <td></td> </tr> </table>		Bodenart:	Art der Probe: aufbereitet	Korndichte:	Güteklasse der Probe: 2	Konsolidierung: ohne Wasser	Schergeschwindigkeit: 0,017 mm/min	Scherfuge: ohne Wasser																					
Bodenart:	Art der Probe: aufbereitet																												
Korndichte:	Güteklasse der Probe: 2																												
Konsolidierung: ohne Wasser	Schergeschwindigkeit: 0,017 mm/min																												
Scherfuge: ohne Wasser																													
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">Teilprobe:</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">2</td> <td style="width: 10%;">3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Anfangs- zustand</td> <td>Wassergehalt:</td> <td>9,0 %</td> <td>9,0 %</td> <td>9,0 %</td> </tr> <tr> <td>Trockendichte:</td> <td>1,88 g/cm<sup>3</sup></td> <td>1,88 g/cm<sup>3</sup></td> <td>1,88 g/cm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Porenzahl:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">End- zustand</td> <td>Wassergehalt:</td> <td>8,5 %</td> <td>8,3 %</td> <td>8,6 %</td> </tr> <tr> <td>Porenzahl:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Teilprobe:	1	2	3	Anfangs- zustand	Wassergehalt:	9,0 %	9,0 %	9,0 %	Trockendichte:	1,88 g/cm <sup>3</sup>	1,88 g/cm <sup>3</sup>	1,88 g/cm <sup>3</sup>		Porenzahl:				End- zustand	Wassergehalt:	8,5 %	8,3 %	8,6 %	Porenzahl:			
	Teilprobe:	1	2	3																									
Anfangs- zustand	Wassergehalt:	9,0 %	9,0 %	9,0 %																									
	Trockendichte:	1,88 g/cm <sup>3</sup>	1,88 g/cm <sup>3</sup>	1,88 g/cm <sup>3</sup>																									
	Porenzahl:																												
End- zustand	Wassergehalt:	8,5 %	8,3 %	8,6 %																									
	Porenzahl:																												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p style="text-align: center;"><b>Schergerade</b></p>  <p style="text-align: center;">Normalspannung [kN/m<sup>2</sup>]</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>Erweiterte Messunsicherheit U = ± 2,05 %</p> <p style="text-align: right;">Bruchzustand</p> <p>Reibungswinkel <math>\phi'</math> <b>31,6 °</b></p> <p>Kohäsion <math>c'</math> <b>17,2 kN/m<sup>2</sup></b></p> <p>Standardabweichung <math>S_\tau</math> 9,2376</p> <p>Korrelationskoeffizient <math>r_{\tau\sigma}</math> 0,9889</p> <p style="text-align: right;">Gleitzustand</p> <p>Reibungswinkel <b>32,8 °</b></p> <p>Kohäsion <b>30,5 kN/m<sup>2</sup></b></p> <p>Standardabweichung 1,7321</p> <p>Korrelationskoeffizient 0,9996</p> </div> </div>																													
<p>Bemerkung:</p> <p>Bestimmung der Scherparameter im Bruchzustand bei einem Scherweg von 5 mm.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">   <b>LIMES • GESELLSCHAFT MBH</b>  <b>INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG</b> </div>																													

**Prüfbericht**

Prüfnummer: 8161 09. 02. 2016 Scher-10 RAM  
 Ort der Durchführung: Labor

**LIMES GMBH**

INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

Am Brambusch 24, D-44536 Lünen  
 Tel.: 02 31/98 60-176 Fax: -178

Auftraggeber: **SIG-Hessen Ingenieure, Prof. Steffen, Hütteroth & Schröder GmbH**

Ziegeleiweg 2

34376 Immenhausen

Projekt: **Projekt - Nr. 16511**

Probenbezeichnung: 0/2 mm Sand+Secursol+Polymer Gemisch

Probennummer: L-8161 - 27.01.2016 - EXT - 003  
Projekt - Nr. Probenahme Probennehmer lfd.-Nr.

## Bestimmung der Scherfestigkeit nach DIN 18 137 im direkten Scherversuch

Teilprobe: 1 2 3

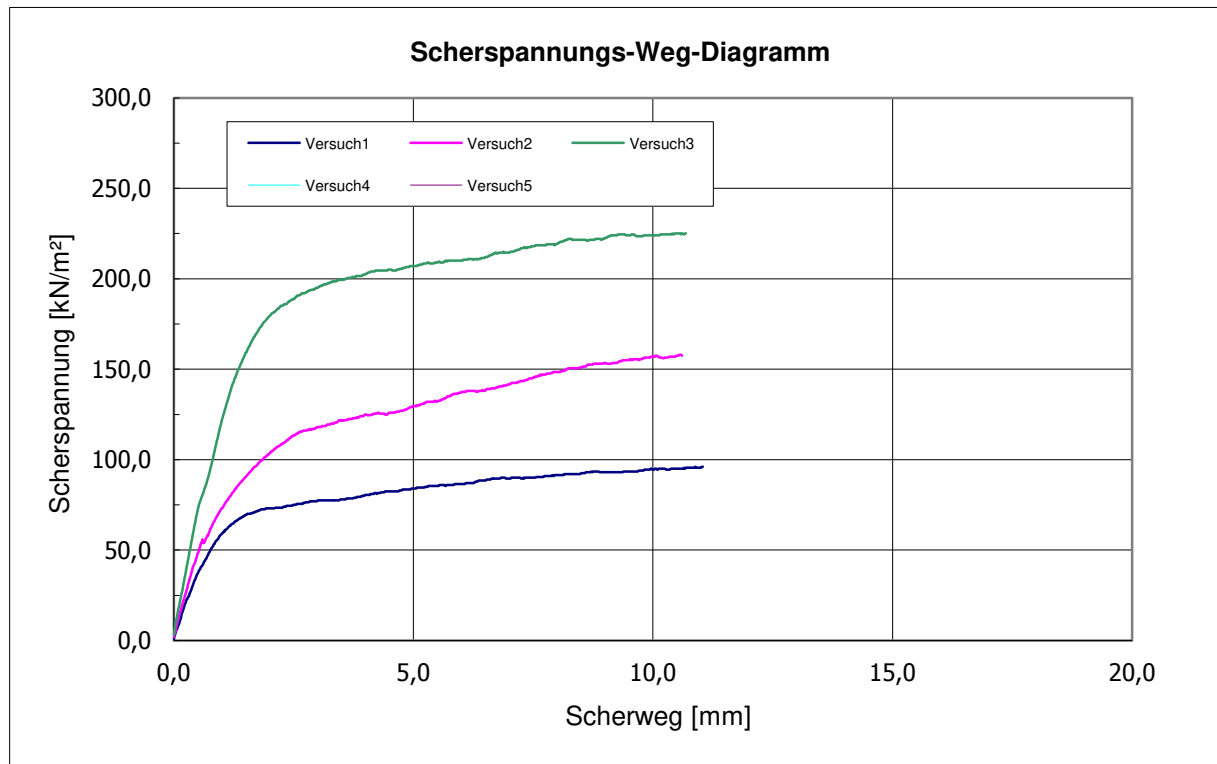
Normalspannung: 100,0 kN/m<sup>2</sup> 200,0 kN/m<sup>2</sup> 300,0 kN/m<sup>2</sup>

Bruchspannung: 84,0 kN/m<sup>2</sup> 129,5 kN/m<sup>2</sup> 207,0 kN/m<sup>2</sup>

Bruchweg: 5,00 mm 5,00 mm 5,00 mm


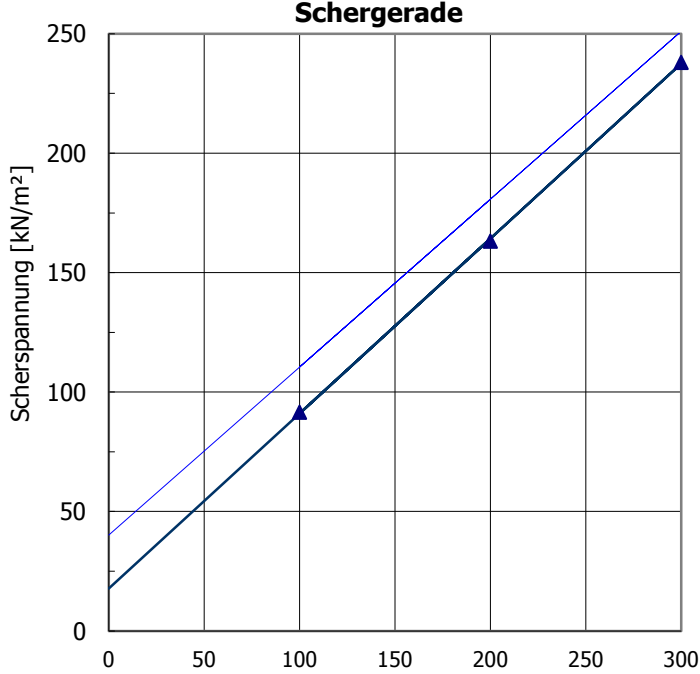
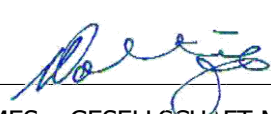
Gleitspannung: 96,0 kN/m<sup>2</sup> 157,5 kN/m<sup>2</sup> 225,0 kN/m<sup>2</sup>

Gleitweg: 11,04 mm 10,60 mm 10,69 mm



Bemerkung:

LIMES • GESELLSCHAFT MBH  
 INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

<p style="text-align: center;"><b>Prüfbericht</b></p> <p>Prüfnummer: 8161 15. 02. 2016 Scher-30 RAM          Ort der Durchführung: Labor</p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>LIMES GMBH</b>  <small>INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG</small></p> <p>Am Brambusch 24, D-44536 Lünen          Tel.: 02 31/98 60-176 Fax: -178</p> </div>																											
<p>Auftraggeber: <b>SIG-Hessen Ingenieure, Prof. Steffen, Hütteroth &amp; Schröder GmbH</b>          Ziegeleiweg 2          34376 Immenhausen</p>																												
<p style="text-align: center;">Projekt: <b>Projekt - Nr. 16511</b></p> <p>Probenbezeichnung: 0/8 mm Kies-Sand+Secursol+Polymer Gemisch</p> <p>             Probennummer: L-8161 - 27.01.2016 - EXT - 004  <small>Projekt - Nr. Probenahme Probennehmer lfd.-Nr.</small> </p>																												
<p><b>Bestimmung der Scherfestigkeit nach DIN 18 137</b>  <b>im direkten Scherversuch</b></p>																												
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Bodenart:</td> <td style="width: 50%;">Art der Probe: aufbereitet</td> </tr> <tr> <td>Korndichte:</td> <td>Gütekategorie der Probe: 2</td> </tr> <tr> <td>Konsolidierung: ohne Wasser</td> <td>Schergeschwindigkeit: 0,017 mm/min</td> </tr> <tr> <td>Scherfuge: ohne Wasser</td> <td></td> </tr> </table>		Bodenart:	Art der Probe: aufbereitet	Korndichte:	Gütekategorie der Probe: 2	Konsolidierung: ohne Wasser	Schergeschwindigkeit: 0,017 mm/min	Scherfuge: ohne Wasser																				
Bodenart:	Art der Probe: aufbereitet																											
Korndichte:	Gütekategorie der Probe: 2																											
Konsolidierung: ohne Wasser	Schergeschwindigkeit: 0,017 mm/min																											
Scherfuge: ohne Wasser																												
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">Teilprobe:</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">2</td> <td style="width: 10%;">3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Anfangs- zustand</td> <td>Wassergehalt:</td> <td>8,0 %</td> <td>8,0 %</td> <td>8,0 %</td> </tr> <tr> <td>Trockendichte:</td> <td>1,89 g/cm<sup>3</sup></td> <td>1,89 g/cm<sup>3</sup></td> <td>1,89 g/cm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Porenzahl:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">End- zustand</td> <td>Wassergehalt:</td> <td>7,8 %</td> <td>7,6 %</td> <td>7,8 %</td> </tr> <tr> <td>Porenzahl:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Teilprobe:	1	2	3	Anfangs- zustand	Wassergehalt:	8,0 %	8,0 %	8,0 %	Trockendichte:	1,89 g/cm <sup>3</sup>	1,89 g/cm <sup>3</sup>	1,89 g/cm <sup>3</sup>	Porenzahl:				End- zustand	Wassergehalt:	7,8 %	7,6 %	7,8 %	Porenzahl:			
	Teilprobe:	1	2	3																								
Anfangs- zustand	Wassergehalt:	8,0 %	8,0 %	8,0 %																								
	Trockendichte:	1,89 g/cm <sup>3</sup>	1,89 g/cm <sup>3</sup>	1,89 g/cm <sup>3</sup>																								
	Porenzahl:																											
End- zustand	Wassergehalt:	7,8 %	7,6 %	7,8 %																								
	Porenzahl:																											
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;"><b>Schergerade</b></p>  <p style="text-align: center;">Scherspannung [kN/m<sup>2</sup>]</p> <p style="text-align: center;">Normalspannung [kN/m<sup>2</sup>]</p> </div> <div style="flex: 1; padding-left: 20px;"> <p>Erweiterte Messunsicherheit U = ± 2,05 %</p> <p style="text-align: right;">Bruchzustand</p> <p>Reibungswinkel <math>\phi'</math> <b>36,2 °</b></p> <p>Kohäsion <math>c'</math> <b>17,8 kN/m<sup>2</sup></b></p> <p>Standardabweichung <math>S_{\tau}</math> 0,9295</p> <p>Korrelationskoeffizient <math>r_{\tau\sigma}</math> 0,9999</p> <p style="text-align: right;">Gleitzustand</p> <p>Reibungswinkel <b>35,1 °</b></p> <p>Kohäsion <b>40,1 kN/m<sup>2</sup></b></p> <p>Standardabweichung 11,4680</p> <p>Korrelationskoeffizient 0,9869</p> </div> </div>																												
<p>Bemerkung:</p> <p>Bestimmung der Scherparameter im Bruchzustand bei einem Scherweg von 20 mm.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">   <b>LIMES • GESELLSCHAFT MBH</b>  <b>INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG</b> </div>																												

**Prüfbericht**

Prüfnummer: 8161 15. 02. 2016 Scher-30 RAM  
 Ort der Durchführung: Labor

**LIMES GMBH**

INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

Am Brambusch 24, D-44536 Lünen

Tel.: 02 31/98 60-176 Fax: -178

Auftraggeber: **SIG-Hessen Ingenieure, Prof. Steffen, Hütteroth & Schröder GmbH**

Ziegeleiweg 2

34376 Immenhausen

Projekt: **Projekt - Nr. 16511**

Probenbezeichnung: 0/8 mm Kies-Sand+Secursol+Polymer Gemisch

Probennummer: L-8161 - 27.01.2016 - EXT - 004  
Projekt - Nr. Probenahme Probennehmer lfd.-Nr.

## Bestimmung der Scherfestigkeit nach DIN 18 137 im direkten Scherversuch

Teilprobe: 1 2 3

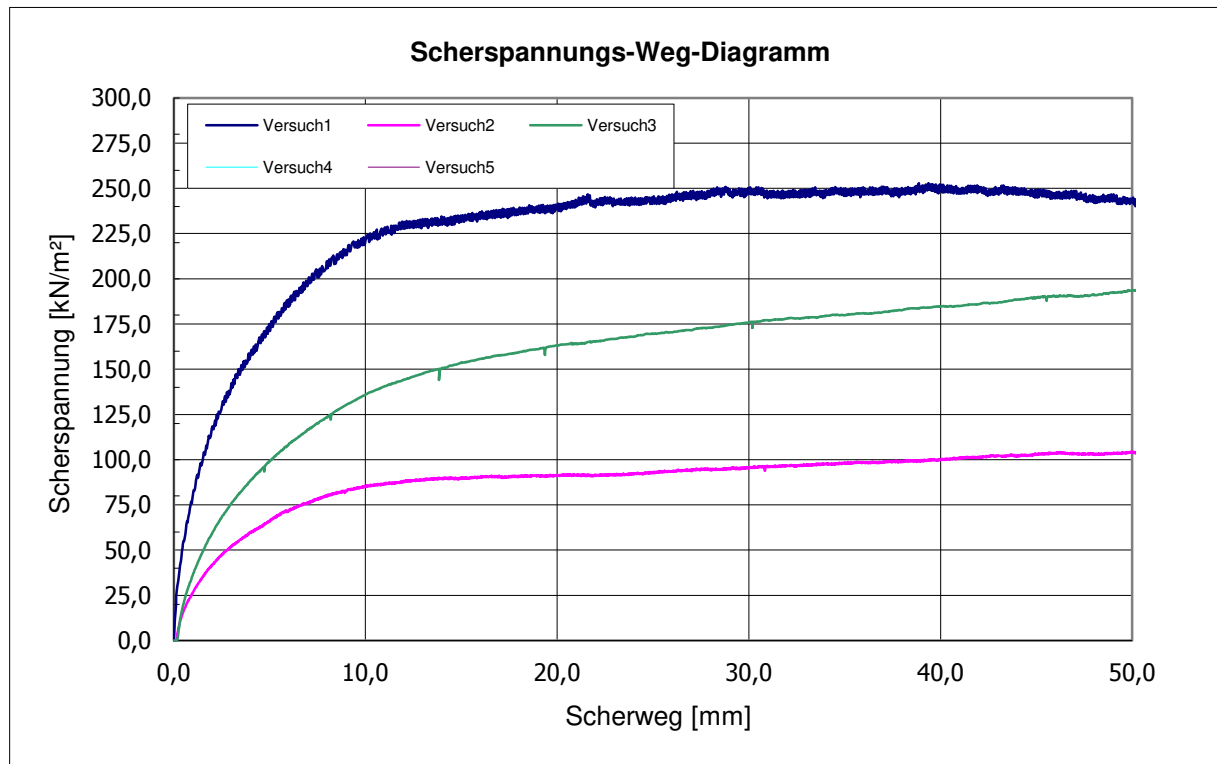
Normalspannung: 300,0 kN/m<sup>2</sup> 100,0 kN/m<sup>2</sup> 200,0 kN/m<sup>2</sup>

Bruchspannung: 238,0 kN/m<sup>2</sup> 91,6 kN/m<sup>2</sup> 163,2 kN/m<sup>2</sup>

Bruchweg: 20,00 mm 20,00 mm 20,00 mm

Gleitspannung: 244,4 kN/m<sup>2</sup> 103,8 kN/m<sup>2</sup> 194,0 kN/m<sup>2</sup>

Gleitweg: 50,61 mm 50,38 mm 50,31 mm



Bemerkung:

LIMES • GESELLSCHAFT MBH  
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG