



27.03.2023

Befund zur Messung der
Gleitreibungskoeffizienten μ
entsprechend der ÖNORM EN 16165 Anhang D
„Tribometer – Prüfung“
an einem Muster einer
selbstklebenden Fußbodenfolie
„Asphalt Art - Asphaltfolie“

Hauptbahnhof Wien
Bahnsteig 7E



An
Mag. Günter Weninger
Ambient Art Werbe GmbH
Goldschlagstraße 172/4/Top4

1140 Wien

Betrifft: Befund zur Messung der Gleitreibungskoeffizienten μ entsprechend der ÖNORM EN 16165 Anhang D „Tribometer – Prüfung“ an einem Muster einer selbstklebenden Fußbodenfolie „Asphalt Art - Asphaltfolie“ am Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E

Datum: 27.03.2023
Seiten: inkl. Titelseite 10

Befund zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten

Am 23.03.2023 erfolgten die Messungen der Gleitreibungskoeffizienten (μ) an einem Muster einer selbstklebenden Fußbodenfolie „Asphalt Art - Asphaltfolie“ am Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E

Die Messungen der Gleitreibungskoeffizienten erfolgten gemäß ÖNORM EN 16165 Ausgabe 2023-03-15: „Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden - Ermittlungsverfahren; Anhang D Tribometer - Prüfung“.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurden mittels in-situ Messungen die Gleitreibungskoeffizienten μ der betreffenden Oberflächen entsprechend der o.g. Norm ermittelt.

Entsprechend der ÖNORM EN 16165 wurden zur Ermittlung der Gleitreibungskoeffizienten μ je zwei Messreihen unter den Messbedingungen „trocken“ bzw. „nass“ durchgeführt. Die Messungen unter trockenen Bedingungen erfolgten jeweils mit der Gleitergruppe „Mix“, unter nassen Bedingungen erfolgten die Messungen mit der Gleitergruppe „Gummi“. Grundsätzlich besteht jede Messreihe aus insgesamt 5 Einzelscans, wovon zur Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten normgemäß die arithmetischen Mittelwerte der jeweils letzten drei Scans herangezogen werden. Gemäß der o.g. Norm wurden an den Böden zwei Messreihen in zwei zueinander normal liegenden Richtungen durchgeführt.

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Die ÖNORM Z 1261 Ausgabe 2009-07-15 „Begehbare Oberflächen – Messung des Gleitreibungskoeffizienten in Gebäuden und im Freien von Arbeitsstätten“ wurde am 01.08.2022 aufgrund des Stand-Still zu ÖNORM EN 16165 Ausgabe 2022-02-01: „Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden - Ermittlungsverfahren; Anhang D Tribometer - Prüfung“ zurückgezogen. Die inhaltliche Übereinstimmung, die zur Zurückziehung der ÖNORM Z 1261 geführt hat, betraf das in der ÖNORM EN 16165 beschriebene Messverfahren mittels Tribometer. Die Wertetabelle der ÖNORM Z 1261 ist jedoch weiterhin zur Beurteilung der Rutschhemmung heranzuziehen.

Da sich bei den Einzelscans erst nach ca. 0,10 m eine gleichmäßige Messfahrt einstellte, wurde im Zuge der Auswertung für jeden Einzelscan manuell ein 0,5 m langer Bereich gewählt, in welchem eine gleichmäßige Messfahrt vorlag. Die Gleitreibungswerte der so entsprechend ÖNORM Z 1261 bearbeiteten Einzelscans sind in den Auswerteprotokollen mit einem „*“ (Scan bearbeitet) ausgewiesen.

Die Klassifizierung der Oberflächen entsprechend des Gleitreibungskoeffizienten μ ergibt sich aus folgender Tabelle:

Klassifizierung	Gleitreibungskoeffizient μ
I	> 0,44
II	0,3 bis 0,44
III	< 0,3

Es bedeutet:

I	Die begehbare Oberfläche weist ohne weitere Maßnahmen eine ausreichende Rutschhemmung auf.
II	Nur mit zusätzlichen Maßnahmen als rutschhemmend verwendbar, in Abhängigkeit von den Umgebungsparametern (Klima u. dgl.).
III	Die begehbare Oberfläche bietet keinen ausreichenden Schutz gegen Ausgleiten und ist daher als unfallsrelevant einzustufen.

Tabelle 1: Klassifizierung in Abhängigkeit des Gleitreibungskoeffizienten μ (Quelle: ÖNORM Z 1261 Ausgabe 2009-07-15).



Bild 01.: Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E; selbstklebenden Fußbodenfolie
Messung „trocken“: Richtungen der Messreihen 1 und 2.

Die Ergebnisse der Messung „trocken“:

Messreihe	Scan	μ	Messreihe	Scan	μ
1	3	0,62	2	3	0,60
1	4	0,61	2	4	0,61
1	5	0,61	2	5	0,60
1	Avg. 3 - 5	0,61	2	Avg. 3 - 5	0,60



Bild 02.: Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E; selbstklebenden Fußbodenfolie
Messung „nass“: Richtungen der Messreihen 3 und 4.

Die Ergebnisse der Messung „nass“:

Messreihe	Scan	μ	Messreihe	Scan	μ
3	3	0,52	4	3	0,51
3	4	0,53	4	4	0,51
3	5	0,53	4	5	0,49
3	Avg. 3 - 5	0,52	4	Avg. 3 - 5	0,50


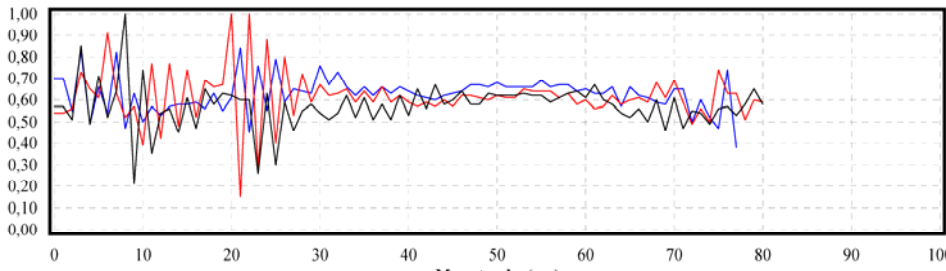



Mag. Martin Mudri


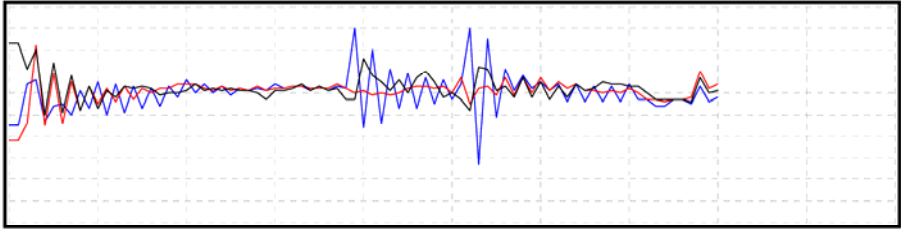


Graz, 27.03.2023




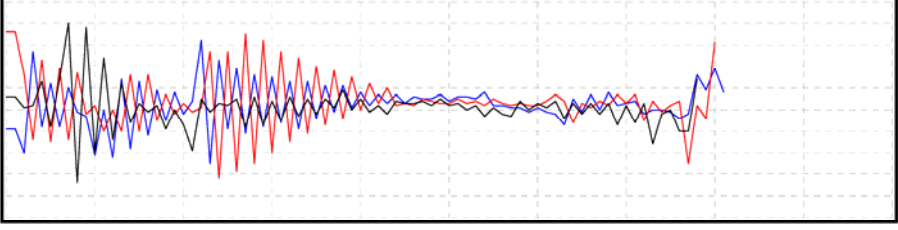

Im Folgenden die Protokolle der einzelnen Messreihen und deren grafische Darstellung:

	Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten μ Protokoll der Gleitreibungsmessung gemäß ÖNORM EN 16165 Anhang D "Tribometer-Prüfung"	GMG - Auswertung (c) GTE																
mit Gleitmessgerät Typ GMG 200																		
GMG Seriennr.:	5321237	Letzte Kalibrierung: 22.11.2022																
Betreiber des Bodens:	ÖBB Immobilienmanagement GmbH.																	
Einsatzort:	Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E																	
Bodendaten:																		
Bauart:	Asphalt Art - Asphaltfolie																	
Hersteller:	Asphalt Art International GmbH																	
Baujahr:	2023																	
Belagart:	selbstklebende Fußbodenfolie																	
Benutzungsart:	begehbare Oberfläche; Bahnsteig																	
Messbedingungen:	trocken																	
Sonstiges:	23.03.2023 12:36 Messreihe 01																	
Sonstiges:	Lufttemp.: 22 °C; rel. Feuchte Luft: 38 %; Bodentemp.: 22 °C																	
<div style="text-align: center;"> Gleitreibungskoeffizient [μ] </div> 																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Scan Nr.</th> <th>Mw. Gleitr.</th> <th>Slidermaterial</th> <th>Scangültigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>— 3</td> <td>0,62*</td> <td>Mix</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 4</td> <td>0,61*</td> <td>Mix</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 5</td> <td>0,61*</td> <td>Mix</td> <td>gültig</td> </tr> </tbody> </table>	Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit	— 3	0,62*	Mix	gültig	— 4	0,61*	Mix	gültig	— 5	0,61*	Mix	gültig		
Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit															
— 3	0,62*	Mix	gültig															
— 4	0,61*	Mix	gültig															
— 5	0,61*	Mix	gültig															
* Scan bearbeitet																		
Flächendruck	9,30 N/cm²																	
Mittelwert Scan 3-5	$\mu = 0,61$ bearbeitet																	
Mag. Martin Mudri Staatlich befugter und beeideter Ingenieurkonsultent für Geophysik	Prüfer: Datum: 25.03.2023	 Mag. Martin Mudri Schanzelgasse 20 8010 Graz Staatlich befugter und beeideter Ziviltechniker (Firmenstempel und Unterschrift)																


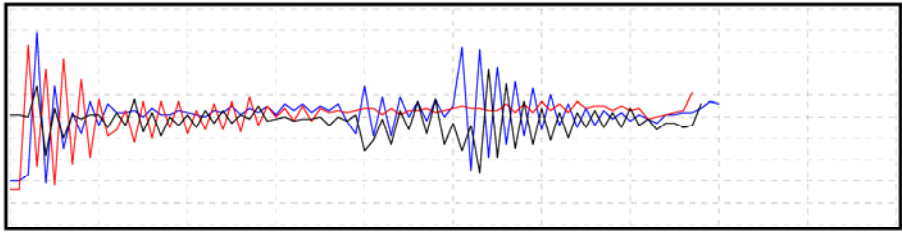




	<p align="center">Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten μ Protokoll der Gleitreibungsmessung gemäß ÖNORM EN 16165 Anhang D "Tribometer-Prüfung"</p>	<p align="center">GMG - Auswertung (c) GTE</p>																
<p>mit Gleitmessgerät Typ GMG 200</p> <p>GMG Seriennr.: 5321237 Letzte Kalibrierung: 22.11.2022</p> <p>Betreiber des Bodens: ÖBB Immobilienmanagement GmbH.</p> <p>Einsatzort: Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E</p> <p>Bodendaten:</p> <p>Bauart: Asphalt Art - Asphaltfolie</p> <p>Hersteller: Asphalt Art International GmbH</p> <p>Baujahr: 2023</p> <p>Belagart: selbstklebende Fußbodenfolie</p> <p>Benutzungsart: begehbarer Oberfläche; Bahnsteig; Neigung zum Rigol</p> <p>Messbedingungen: trocken</p> <p>Sonstiges: 23.03.2023 12:42 Messreihe 02</p> <p>Sonstiges: Lufttemp.: 21 °C; rel. Feuchte Luft: 39 %; Bodentemp.: 22 °C</p> <div data-bbox="327 1055 1281 1366"> <p align="center">Gleitreibungskoeffizient [μ]</p>  <p align="center">Messstrecke (cm)</p> </div> <table border="1" data-bbox="368 1377 1173 1518"> <thead> <tr> <th>Scan Nr.</th> <th>Mw. Gleitr.</th> <th>Slidermaterial</th> <th>Scangültigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>— 3</td> <td>0,60*</td> <td>Mix</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 4</td> <td>0,61*</td> <td>Mix</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 5</td> <td>0,60*</td> <td>Mix</td> <td>gültig</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Scan bearbeitet</p> <p>Flächendruck 9,30 N/cm²</p> <p>Mittelwert Scan 3-5 $\mu = 0,60$ bearbeitet</p>			Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit	— 3	0,60*	Mix	gültig	— 4	0,61*	Mix	gültig	— 5	0,60*	Mix	gültig
Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit															
— 3	0,60*	Mix	gültig															
— 4	0,61*	Mix	gültig															
— 5	0,60*	Mix	gültig															
<p>Mag. Martin Mudri</p> <p>Staatlich befugter und beeideter Ingenieurkonsultent für Geophysik</p>	<p>Prüfer:</p> <p>Datum: 25.03.2023</p>	 <p>Mag. Martin Mudri Schanzelgasse 20 8010 Graz</p>  <p>Staatlich befugter und beeideter Ziviltechniker</p> <p align="center">(Firmenstempel und Unterschrift)</p>																



	Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten μ Protokoll der Gleitreibungsmessung gemäß ÖNORM EN 16165 Anhang D "Tribometer-Prüfung"	GMG - Auswertung (c) GTE																
<p>mit Gleitmessgerät Typ GMG 200</p> <p>GMG Seriennr.: 5321237 Letzte Kalibrierung: 22.11.2022</p> <p>Betreiber des Bodens: ÖBB Immobilienmanagement GmbH.</p> <p>Einsatzort: Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E</p> <p>Bodendaten:</p> <p>Bauart: Asphalt Art - Asphaltfolie</p> <p>Hersteller: Asphalt Art International GmbH</p> <p>Baujahr: 2023</p> <p>Belagart: selbstklebende Fußbodenfolie</p> <p>Benutzungsart: begehbarer Oberfläche; Bahnsteig</p> <p>Messbedingungen: nass</p> <p>Sonstiges: 23.03.2023 12:56 Messreihe 03</p> <p>Sonstiges: Lufttemp.: 21 °C; rel. Feuchte Luft: 40 %; Bodentemp.: 22 °C</p> <div data-bbox="323 1059 1281 1366"> <p>Gleitreibungskoeffizient [μ]</p>  <p style="text-align: center;">Messstrecke (cm)</p> </div> <table border="1" data-bbox="371 1377 1169 1518"> <thead> <tr> <th>Scan Nr.</th> <th>Mw. Gleitr.</th> <th>Slidermaterial</th> <th>Scangültigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>— 3</td> <td>0,52*</td> <td>Gummi</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 4</td> <td>0,53*</td> <td>Gummi</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 5</td> <td>0,52*</td> <td>Gummi</td> <td>gültig</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Scan bearbeitet</p> <p>Flächendruck 9,30 N/cm²</p> <p>Mittelwert Scan 3-5 $\mu = 0,52$ bearbeitet</p>			Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit	— 3	0,52*	Gummi	gültig	— 4	0,53*	Gummi	gültig	— 5	0,52*	Gummi	gültig
Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit															
— 3	0,52*	Gummi	gültig															
— 4	0,53*	Gummi	gültig															
— 5	0,52*	Gummi	gültig															
Mag. Martin Mudri Staatlich befugter und beeideter Ingenieurkonsultent für Geophysik	Prüfer: Datum: 25.03.2023	 Mag. Martin Mudri Schanzelgasse 20 8010 Graz Staatlich befugter und beeideter Ziviltechniker (Firmenstempel und Unterschrift)																



	Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten μ Protokoll der Gleitreibungsmessung gemäß ÖNORM EN 16165 Anhang D "Tribometer-Prüfung"	GMG - Auswertung (c) GTE																
<p>mit Gleitmessgerät Typ GMG 200</p> <p>GMG Seriennr.: 5321237 Letzte Kalibrierung: 22.11.2022</p> <p>Betreiber des Bodens: ÖBB Immobilienmanagement GmbH.</p> <p>Einsatzort: Hauptbahnhof Wien, Bahnsteig 7E</p> <p>Bodendaten:</p> <p>Bauart: Asphalt Art - Asphaltfolie</p> <p>Hersteller: Asphalt Art International GmbH</p> <p>Baujahr: 2023</p> <p>Belagart: selbstklebende Fußbodenfolie</p> <p>Benutzungsart: begehbarer Oberfläche; Bahnsteig; Neigung zum Rigol</p> <p>Messbedingungen: nass</p> <p>Sonstiges: 23.03.2023 13:04 Messreihe 04</p> <p>Sonstiges: Lufttemp.: 21 °C; rel. Feuchte Luft: 41 %; Bodentemp.: 22 °C</p> <div data-bbox="327 1057 1279 1366"> <p>Gleitreibungskoeffizient [μ]</p>  <p style="text-align: center;">Messstrecke (cm)</p> </div> <table border="1" data-bbox="367 1377 1173 1512"> <thead> <tr> <th>Scan Nr.</th> <th>Mw. Gleitr.</th> <th>Slidermaterial</th> <th>Scangültigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>— 3</td> <td>0,51*</td> <td>Gummi</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 4</td> <td>0,51*</td> <td>Gummi</td> <td>gültig</td> </tr> <tr> <td>— 5</td> <td>0,49*</td> <td>Gummi</td> <td>gültig</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Scan bearbeitet</p> <p>Flächendruck 9,30 N/cm²</p> <p>Mittelwert Scan 3-5 $\mu = 0,50$ bearbeitet</p>			Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit	— 3	0,51*	Gummi	gültig	— 4	0,51*	Gummi	gültig	— 5	0,49*	Gummi	gültig
Scan Nr.	Mw. Gleitr.	Slidermaterial	Scangültigkeit															
— 3	0,51*	Gummi	gültig															
— 4	0,51*	Gummi	gültig															
— 5	0,49*	Gummi	gültig															
Mag. Martin Mudri Staatlich befugter und beeideter Ingenieurkonsultent für Geophysik	Prüfer: Datum: 25.03.2023	 Mag. Martin Mudri Schanzelgasse 20 8010 Graz  Staatlich befugter und beeideter Ziviltechniker (Firmenstempel und Unterschrift)																