

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Straße 11
82152 Planegg / München
Telefon +49 (89) 85602-0
Telefax +49 (89) 85602-111
www.MuellerBBM.de

Dr.-Ing. Andreas Meier
Telefon +49 (89) 85602-325
Andreas.Meier@MuellerBBM.de

17. April 2009
M71 419/5 mr/mol

Stoffmuster der Fa. Gerriets GmbH

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Prüfbericht Nr. M71 419/5

Auftraggeber:	Gerriets GmbH Bühnenbedarf Postfach 11 54 79220 Umkirch bei Freiburg
Bearbeitet von:	Jan-Lieven Moll Dr.-Ing. Andreas Meier
Berichtsdatum:	17. April 2009
Prüfdatum:	23. Februar 2009
Berichtsumfang:	Insgesamt 22 Seiten davon 5 Seiten Textteil, 16 Seiten Anhang A und 1 Seite Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Grundlagen	3
3	Durchführung der Messungen	3
4	Prüfobjekte und Messergebnisse	4
5	Vorschlag für das weitere Vorgehen	4
6	Anmerkungen	5
Anhang A:	Prüfergebnisse zum Strömungswiderstand	1 - 16
Anhang B:	Prüfmittelverzeichnis	1

1 Aufgabenstellung

Die Fa. Gerriets GmbH beabsichtigt für ausgewählte Stoffe Angaben der Schallabsorption zu ermitteln. Für die entsprechenden Prüfungen im Hallraum sind großflächige Stoffproben erforderlich. In einem ersten Schritt ist anhand von Musterstoffen eine Vorauswahl zu treffen. Hierbei sind Stoffe anzugeben, bei denen eine vergleichsweise hohe Schallabsorption zu erwarten ist.

Für die Vorauswahl waren insgesamt neun übersandte Stoffmuster hinsichtlich des Strömungswiderstands nach DIN EN 29053 messtechnisch zu untersuchen. Auf diesen Angaben basierend ist eine Einschätzung zur prinzipiellen schallabsorbierenden Eignung anzugeben.

2 Grundlagen

Diesem Prüfbericht liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] Stoffproben, übersandt durch die Fa. Gerriets am 18.02.2009
- [2] DIN EN 29053: Akustik - Materialien für akustische Anwendungen, Bestimmung des Strömungswiderstandes. 1993-05

3 Durchführung der Messungen

Der Strömungswiderstand wurde nach DIN EN 29053, Ausgabe Mai 1993 „Materialien für akustische Anwendungen, Bestimmung des Strömungswiderstandes“ ermittelt. Als Messprinzip wurde das sog. Luftgleichstromverfahren angewendet.

Für die Messung wurden die Proben in einem Messzylinder von 100 mm Durchmesser fixiert und im Randbereich abgedichtet. Für unterschiedliche Luftgeschwindigkeiten (Volumenströme) wurde der Luftdruck vor und hinter der Probe gemessen und daraus der Strömungswiderstand bestimmt.

Als Messergebnis wird normgemäß der Strömungswiderstand R_s angegeben, welcher für die Luftgeschwindigkeit von $u = 0,0005$ m/s durch Extrapolation mit Hilfe einer linearen Regression ermittelt wurde.

Die verwendeten Prüfmittel sind in Anhang B, Seite 1, zusammengestellt.

4 Prüfbjekte und Messergebnisse

Angaben zu den untersuchten Stoffen sowie dem ermittelten spezifischen Strömungswiderstand R_s sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 1. Untersuchte Stoffe und Messergebnisse des Strömungswiderstandes

Bezeichnung / Farbe	Strömungswiderstand R_s in Pa · s/m	Anhang A, Seite
Sonotex CS-Stage-A-0 100 % Trevira CS, Farbe schwarz	1.528	1, 2
Sonotex CS-Duo 580 100 % Trevira CS, Farbe schwarz	577	3, 4
Sonotex CS-W-1 100 % Trevira CS, Farbe schwarz	320	5, 6
Bühnenvelours ASCONA 570 100 % Baumwolle, Farbe 1212 1101 braun	1.031	7, 8
OPERA weiss MICRO-PERF. PVC, Farbe weiß	21	9, 10
Theaterleinen KANDEL 100 % Leinen, Farbe 1134 0300 rohweiß	79	11, 12
Bühnenvelours ALICANTE 100 % Trevira CS, Farbe 1232 1031 rot	985	13, 14
Bühnenvelours BARCELONA 100 % Trevira CS, Farbe 1231 1051 blau	509	15, 16
Night 300 100 % Polyester, Farbe 1533 3110	> 10.000 (dicht)	-, -

5 Vorschlag für das weitere Vorgehen

Für die vorliegenden Stoffmuster wurde die Bestimmung des spezifischen Strömungswiderstandes vorgenommen. Zur eigentlichen Überprüfung des Schallabsorptionsgrades ist eine Probenfläche zwischen 10 m² und 15 m² erforderlich (z. B. 3,0 m x 3,6 m). Artikel, die eine für Textilien gute Schallabsorption aufweisen ($\alpha_w \geq 0,5$) sollten folgende Kriterien erfüllen:

- flächenbezogene Masse ca. 250...600 g/m²
- spezifischer Strömungswiderstand $R_s = 800...2.000$ Pa · s/m

Diese Anforderungen werden von folgenden Stoffen erfüllt:

- Sonotex CS-Stage-A-0
- Bühnenvelours ASCONA 570
- Bühnenvelours ALICANTE

Folgende Stoffe weisen vermutlich eine mittelmäßige bis noch gute absorbierende Wirkung ($\alpha_w = 0,25 - 0,5$) auf:

- Sonotex CS-Duo 580
- Sonotex CS-W-1
- Bühnenvelours BARCELONA

Folgende Stoffe weisen nahezu keine bzw. nur eine geringfügige schallabsorbierende Wirkung ($\alpha_w = 0,00 - 0,25$) auf:

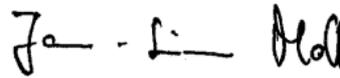
- Night 300
- Theaterleinen KANDEL
- OPERA weiss MICRO-PERFORIERT

6 Anmerkungen

Dieser Bericht darf ohne die schriftliche Genehmigung der Firma Müller-BBM GmbH nur in seiner Gesamtheit und nicht auszugsweise vervielfältigt, gezeigt und veröffentlicht werden.



Dr.-Ing. Andreas Meier



Jan-Lieven Moll

MÜLLER-BBM

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Sonotex CS-Stage-A-0 100% Trevira CS, Farbe schwarz DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6931
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	1,00 mm
Flächenbezogene Masse :	547 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,4 °C
Relative Feuchtigkeit :	26 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	10,00	31110	0,06204	1581,0	1,58E+06
2	9,50	29877	0,05958	1564,0	1,56E+06
3	9,00	28650	0,05714	1545,0	1,55E+06
4	8,50	27023	0,05389	1547,0	1,55E+06
5	8,00	25404	0,05066	1549,0	1,55E+06
6	7,50	23793	0,04745	1551,0	1,55E+06
7	7,00	22190	0,04425	1552,0	1,55E+06
8	6,50	20596	0,04107	1553,0	1,55E+06
9	6,00	19011	0,03791	1553,0	1,55E+06
10	5,50	17437	0,03477	1552,0	1,55E+06
11	5,00	15877	0,03166	1549,0	1,55E+06
12	4,50	14333	0,02858	1545,0	1,55E+06
13	4,00	12806	0,02554	1536,0	1,54E+06
14	3,50	11300	0,02254	1523,0	1,52E+06
15	3,00	9632	0,01921	1532,0	1,53E+06
16	2,50	7993	0,01594	1539,0	1,54E+06
17	2,00	6385	0,01273	1541,0	1,54E+06
18	1,50	4805	0,00958	1536,0	1,54E+06
19	1,00	3214	0,00641	1530,0	1,53E+06
20	0,50	1605	0,00320	1533,0	1,53E+06

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005	1528	1,53E+06
---------------	-------------	-----------------

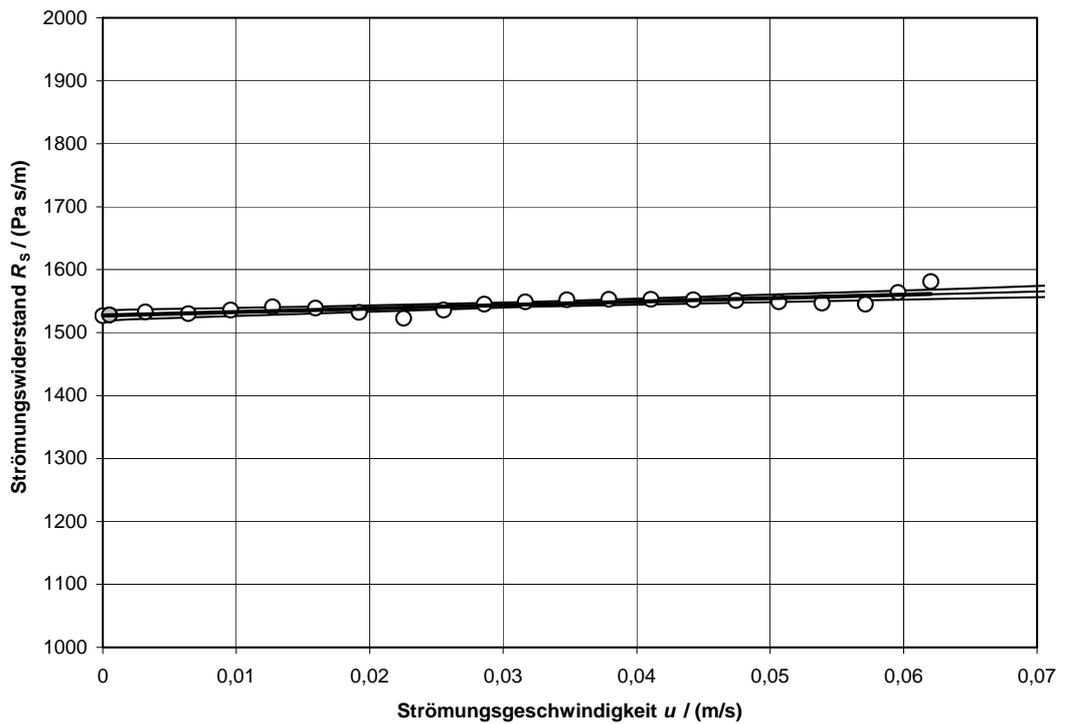
Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 0,5$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Sonotex CS-Stage-A-0 100% Trevira CS, Farbe schwarz DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6931
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	1,00 mm
Flächenbezogene Masse :	547 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,4 °C
Relative Feuchtigkeit :	26 %



Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
0,0005	1528	1,53E+06

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 0,5$ %

$\pm 0,5$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Sonotex CS-Duo 580 100% Trevira CS, Farbe schwarz DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6929
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	1,35 mm
Flächenbezogene Masse :	590 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,5 °C
Relative Feuchtigkeit :	25 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	8,00	57424	0,11452	685,0	5,07E+05
2	7,60	54964	0,10961	680,0	5,04E+05
3	7,20	52515	0,10473	674,0	4,99E+05
4	6,80	50096	0,09991	668,0	4,95E+05
5	6,40	47249	0,09423	666,0	4,93E+05
6	6,00	44472	0,08869	664,0	4,92E+05
7	5,60	42212	0,08418	653,0	4,84E+05
8	5,20	39563	0,07890	647,0	4,79E+05
9	4,80	36974	0,07374	639,0	4,73E+05
10	4,40	34434	0,06867	629,0	4,66E+05
11	4,00	31936	0,06369	616,0	4,56E+05
12	3,60	29059	0,05795	609,0	4,51E+05
13	3,20	25808	0,05147	610,0	4,52E+05
14	2,80	22590	0,04505	610,0	4,52E+05
15	2,40	19406	0,03870	608,0	4,50E+05
16	2,00	15877	0,03166	620,0	4,59E+05
17	1,60	12806	0,02554	615,0	4,56E+05
18	1,20	9816	0,01958	601,0	4,45E+05
19	0,80	6562	0,01309	600,0	4,44E+05
20	0,40	3420	0,00682	575,0	4,26E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005

577

4,27E+05

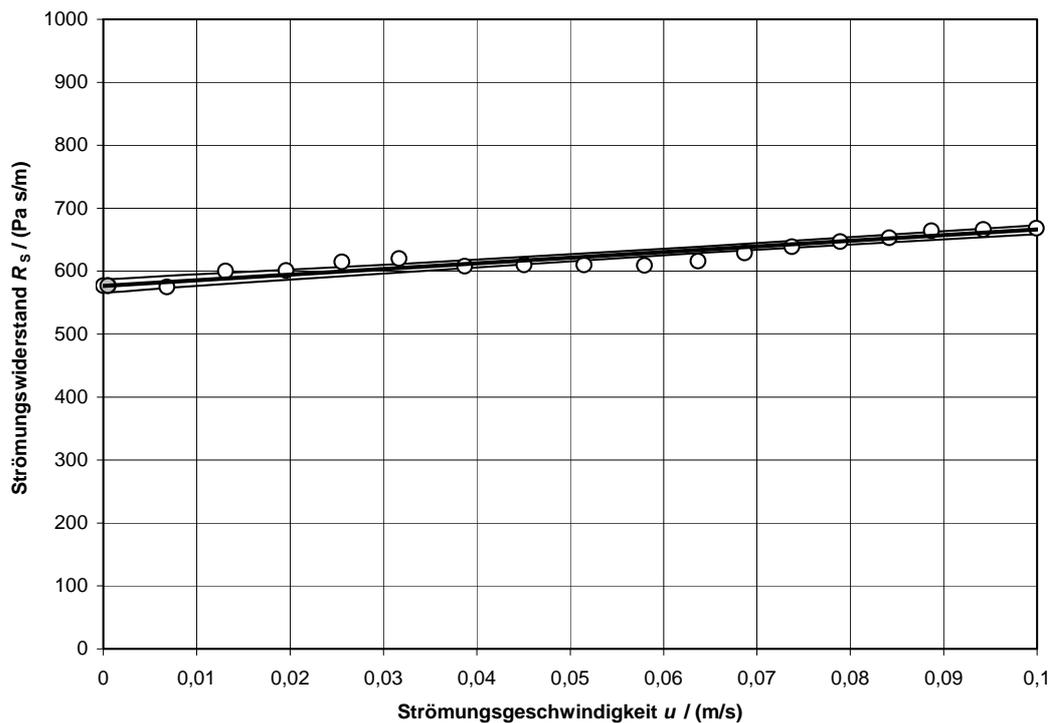
Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 1,8$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Sonotex CS-Duo 580 100% Trevira CS, Farbe schwarz DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6929
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	1,35 mm
Flächenbezogene Masse :	590 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,5 °C
Relative Feuchtigkeit :	25 %



Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
0,0005	577	4,27E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 1,8$ %

$\pm 1,8$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Sonotex CS-W-1 100% Trevira CS, Farbe schwarz DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6930
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	0,71 mm
Flächenbezogene Masse :	307 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,3 °C
Relative Feuchtigkeit :	25 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	0,60	10144	0,02023	291,0	4,10E+05
2	0,57	9708	0,01936	289,0	4,07E+05
3	0,54	9204	0,01836	289,0	4,07E+05
4	0,51	8667	0,01728	290,0	4,08E+05
5	0,48	8120	0,01619	291,0	4,10E+05
6	0,45	7577	0,01511	292,0	4,11E+05
7	0,42	7043	0,01405	293,0	4,13E+05
8	0,39	6517	0,01300	294,0	4,14E+05
9	0,36	5998	0,01196	295,0	4,15E+05
10	0,33	5481	0,01093	296,0	4,17E+05
11	0,30	4963	0,00990	297,0	4,18E+05
12	0,27	4441	0,00886	299,0	4,21E+05
13	0,24	3915	0,00781	301,0	4,24E+05
14	0,21	3386	0,00675	305,0	4,30E+05
15	0,18	2857	0,00570	310,0	4,37E+05
16	0,15	2331	0,00465	316,0	4,45E+05
17	0,12	1886	0,00376	313,0	4,41E+05
18	0,09	1377	0,00275	321,0	4,52E+05
19	0,06	914	0,00182	323,0	4,55E+05
20	0,03	458	0,00091	323,0	4,55E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005	320	4,51E+05
---------------	------------	-----------------

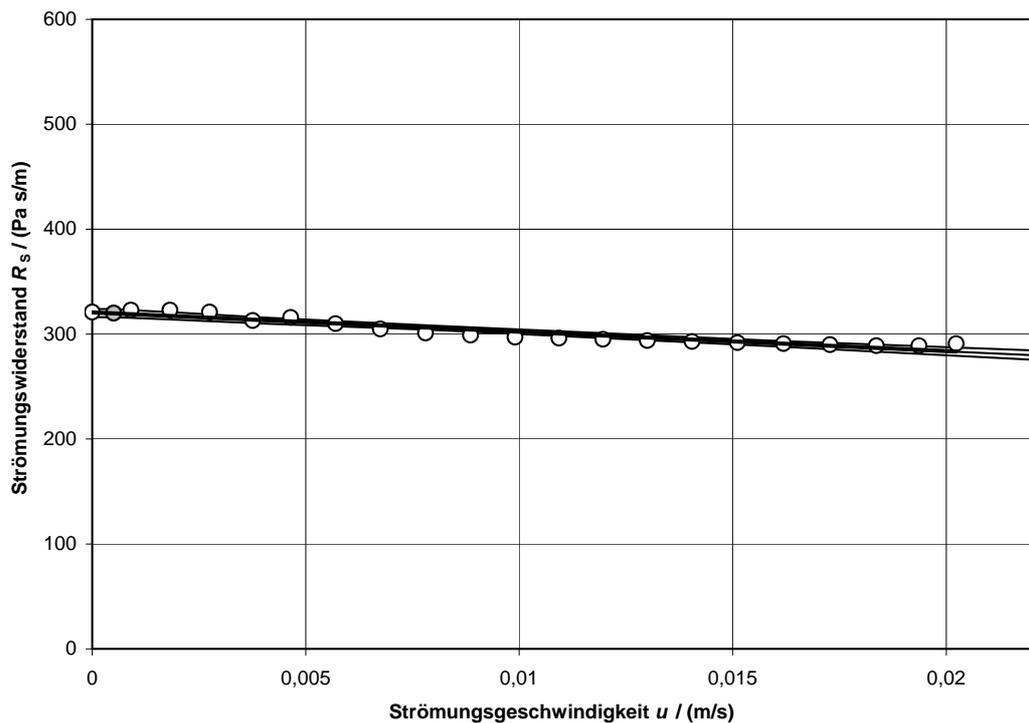
Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 1,2$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Sonotex CS-W-1 100% Trevira CS, Farbe schwarz DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6930
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	0,71 mm
Flächenbezogene Masse :	307 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,3 °C
Relative Feuchtigkeit :	25 %



Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 1,2$ %

Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
0,0005	320	4,51E+05

$\pm 1,2$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Bühnenvelour ASCONA 570 100% Baumwolle, Farbe 1212 1101 braun DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6932
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	2,30 mm
Flächenbezogene Masse :	577 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,3 °C
Relative Feuchtigkeit :	26 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	10,00	40880	0,08153	1203,0	5,23E+05
2	9,50	39127	0,07803	1194,0	5,19E+05
3	9,00	37401	0,07459	1184,0	5,15E+05
4	8,50	35698	0,07119	1171,0	5,09E+05
5	8,00	34015	0,06784	1157,0	5,03E+05
6	7,50	32350	0,06451	1141,0	4,96E+05
7	7,00	30698	0,06122	1122,0	4,88E+05
8	6,50	29059	0,05795	1100,0	4,78E+05
9	6,00	27023	0,05389	1092,0	4,75E+05
10	5,50	24598	0,04906	1100,0	4,78E+05
11	5,00	22190	0,04425	1108,0	4,82E+05
12	4,50	20198	0,04028	1096,0	4,77E+05
13	4,00	17829	0,03556	1103,0	4,80E+05
14	3,50	15877	0,03166	1084,0	4,71E+05
15	3,00	13949	0,02782	1058,0	4,60E+05
16	2,50	11674	0,02328	1053,0	4,58E+05
17	2,00	9082	0,01811	1083,0	4,71E+05
18	1,50	6918	0,01380	1066,0	4,63E+05
19	1,00	4631	0,00924	1062,0	4,62E+05
20	0,50	2323	0,00463	1059,0	4,60E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005	1031	4,48E+05
---------------	-------------	-----------------

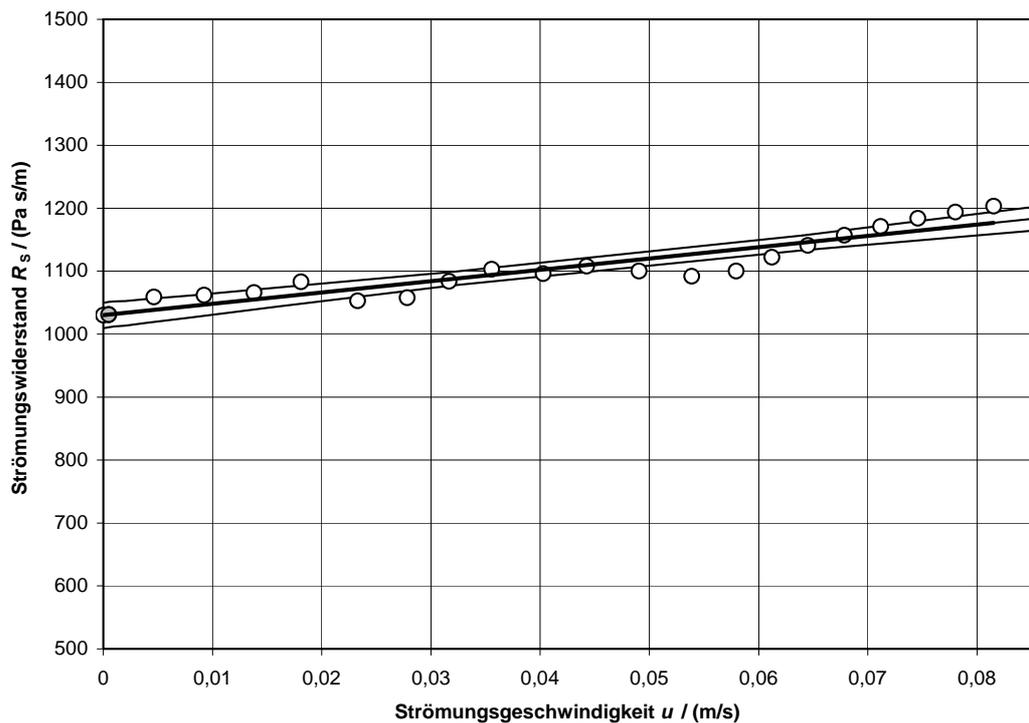
Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 2,0$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Bühnenvelour ASCONA 570
	100% Baumwolle, Farbe 1212 1101 braun
	DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6932
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	2,30 mm
Flächenbezogene Masse :	577 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,3 °C
Relative Feuchtigkeit :	26 %



Strömungs- geschwindigkeit $u / (m/s)$	spezifischer Strömungswiderstand $R_s / (Pa s/m)$	längenbezogener Strömungswiderstand $r / (Pa s/m^2)$
0,0005	1031	4,48E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005 \text{ m/s}$: $\pm 2,0 \%$

$\pm 2,0 \%$

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	OPERA weiss MICRO-PERF. Für Aufprojektion PVC, Farbe weiss DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	24. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6935
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	0,29 mm
Flächenbezogene Masse :	365 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,6 kPa
Temperatur :	22,0 °C
Relative Feuchtigkeit :	27 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	1,00	49140	0,09841	100,0	3,45E+05
2	0,95	47719	0,09556	98,0	3,38E+05
3	0,90	46315	0,09275	95,0	3,28E+05
4	0,85	44930	0,08998	93,0	3,21E+05
5	0,80	43562	0,08724	90,0	3,10E+05
6	0,75	41766	0,08364	88,0	3,03E+05
7	0,70	40000	0,08011	86,0	2,97E+05
8	0,65	38261	0,07662	83,0	2,86E+05
9	0,60	36547	0,07319	80,0	2,76E+05
10	0,55	34855	0,06980	77,0	2,66E+05
11	0,50	33181	0,06645	74,0	2,55E+05
12	0,45	31522	0,06313	70,0	2,41E+05
13	0,40	29877	0,05983	66,0	2,28E+05
14	0,35	27429	0,05493	63,0	2,17E+05
15	0,30	24598	0,04926	60,0	2,07E+05
16	0,25	21791	0,04364	56,0	1,93E+05
17	0,20	19011	0,03807	52,0	1,79E+05
18	0,15	15877	0,03180	46,0	1,59E+05
19	0,10	12050	0,02413	41,0	1,41E+05
20	0,05	7634	0,01529	32,0	1,10E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005

21

7,24E+04

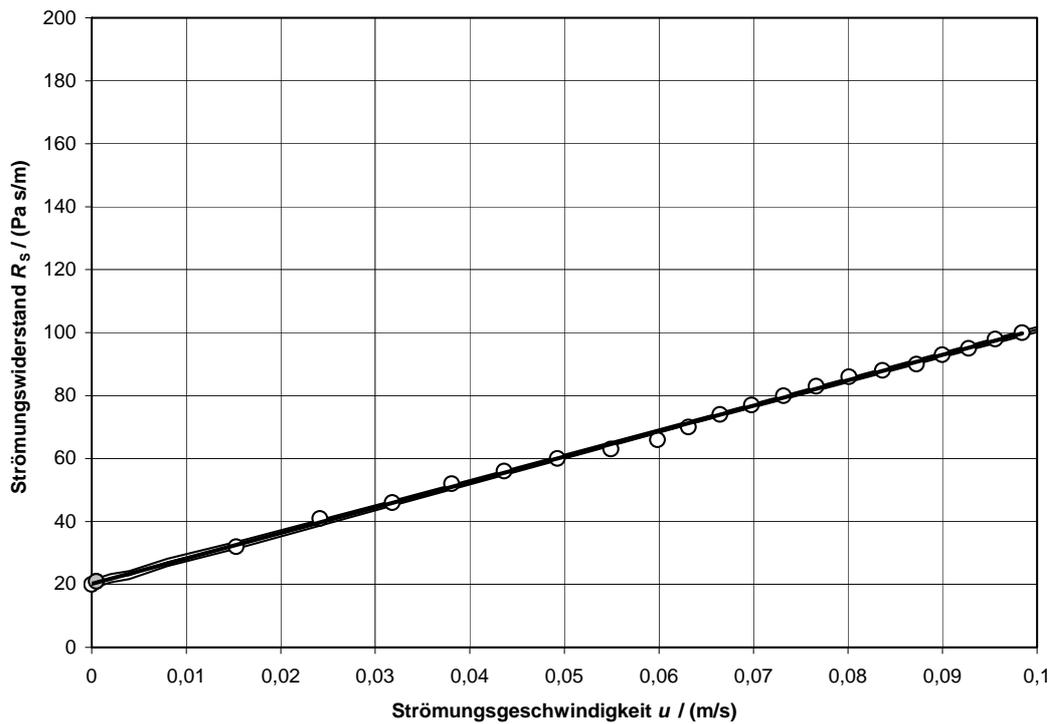
Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 6,3$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	OPERA weiss MICRO-PERF. Für Aufprojektion PVC, Farbe weiss
	DIN 4102 B1 DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	24. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6935
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	0,29 mm
Flächenbezogene Masse :	365 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,6 kPa
Temperatur :	22,0 °C
Relative Feuchtigkeit :	27 %



Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
0,0005	21	7,24E+04

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 6,3$ %

$\pm 6,3$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Theaterleinen KANDEL 100% Leinen, Farbe 1134 0300 rohweiss

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6928
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	0,59 mm
Flächenbezogene Masse :	294 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,5 °C
Relative Feuchtigkeit :	25 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	1,00	50096	0,09991	98,0	1,66E+05
2	0,95	47719	0,09517	98,0	1,66E+05
3	0,90	45390	0,09052	98,0	1,66E+05
4	0,85	43110	0,08597	97,0	1,64E+05
5	0,80	40880	0,08153	96,0	1,63E+05
6	0,75	38694	0,07717	95,0	1,61E+05
7	0,70	36547	0,07288	94,0	1,59E+05
8	0,65	34434	0,06867	93,0	1,58E+05
9	0,60	32350	0,06451	91,0	1,54E+05
10	0,55	30287	0,06040	89,0	1,51E+05
11	0,50	28243	0,05632	87,0	1,47E+05
12	0,45	25808	0,05147	86,0	1,46E+05
13	0,40	22991	0,04585	86,0	1,46E+05
14	0,35	20198	0,04028	85,0	1,44E+05
15	0,30	17437	0,03477	85,0	1,44E+05
16	0,25	14717	0,02935	84,0	1,42E+05
17	0,20	11674	0,02328	84,0	1,42E+05
18	0,15	8718	0,01739	85,0	1,44E+05
19	0,10	5855	0,01168	84,0	1,42E+05
20	0,05	3077	0,00614	80,0	1,36E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005	79	1,34E+05
---------------	-----------	-----------------

Statistische Sicherheit: 95 %

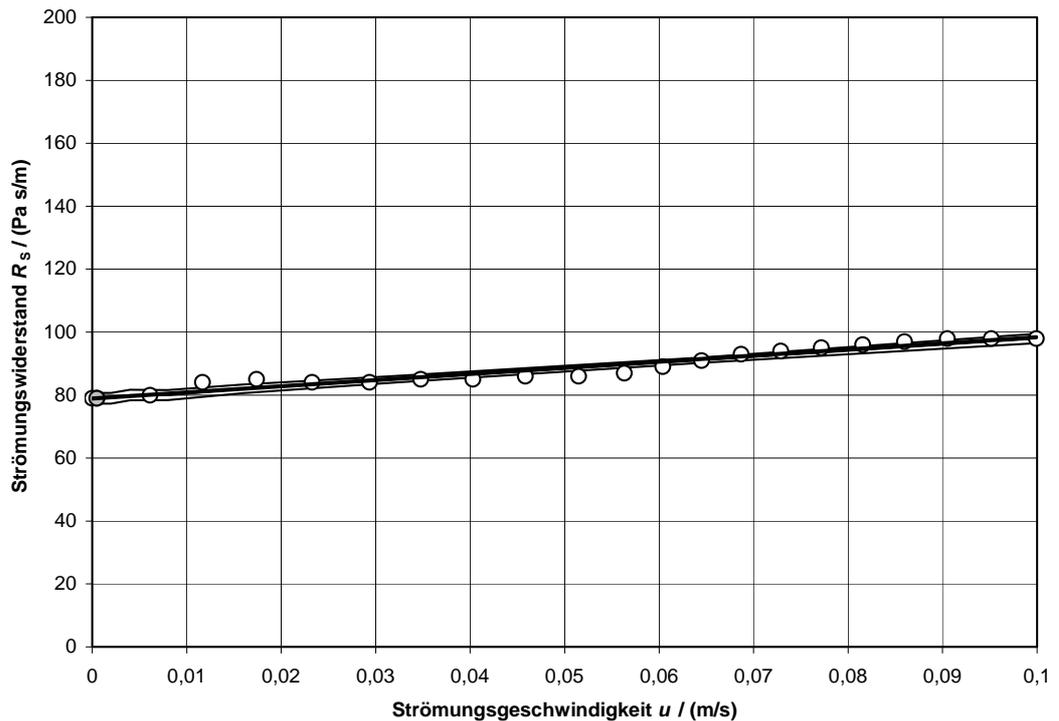
Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 2,2$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber : Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung : Theaterleinen KANDEL
 100% Leinen, Farbe 1134 0300 rohweiss

Angaben zur Messung

Prüfdatum : 23. Februar 2009
bearbeitet von : J.-L. Moll
M-BBM Probennummer : 6928
Durchmesser : 100 mm
Dicke : 0,59 mm
Flächenbezogene Masse : 294 g/m²
Barom. Luftdruck : 95,2 kPa
Temperatur : 22,5 °C
Relative Feuchtigkeit : 25 %



Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 2,2$ %

Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
0,0005	79	1,34E+05

$\pm 2,2$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Bühnenvelour ALICANTE 100% Trevira CS, Farbe 1232 1031 rot DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	24. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6934
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	2,80 mm
Flächenbezogene Masse :	500 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,6 kPa
Temperatur :	22,0 °C
Relative Feuchtigkeit :	27 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	10,00	40439	0,08099	1211,0	4,33E+05
2	9,50	38694	0,07749	1203,0	4,30E+05
3	9,00	36974	0,07405	1192,0	4,26E+05
4	8,50	35276	0,07065	1180,0	4,21E+05
5	8,00	33598	0,06729	1166,0	4,16E+05
6	7,50	31936	0,06396	1150,0	4,11E+05
7	7,00	30287	0,06065	1132,0	4,04E+05
8	6,50	28650	0,05738	1111,0	3,97E+05
9	6,00	26618	0,05331	1104,0	3,94E+05
10	5,50	24598	0,04926	1095,0	3,91E+05
11	5,00	22590	0,04524	1084,0	3,87E+05
12	4,50	20596	0,04125	1070,0	3,82E+05
13	4,00	18616	0,03728	1053,0	3,76E+05
14	3,50	16266	0,03258	1054,0	3,76E+05
15	3,00	13949	0,02794	1053,0	3,76E+05
16	2,50	11674	0,02338	1049,0	3,75E+05
17	2,00	9448	0,01892	1037,0	3,70E+05
18	1,50	7096	0,01421	1036,0	3,70E+05
19	1,00	4805	0,00962	1020,0	3,64E+05
20	0,50	2391	0,00479	1024,0	3,66E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005

985

3,52E+05

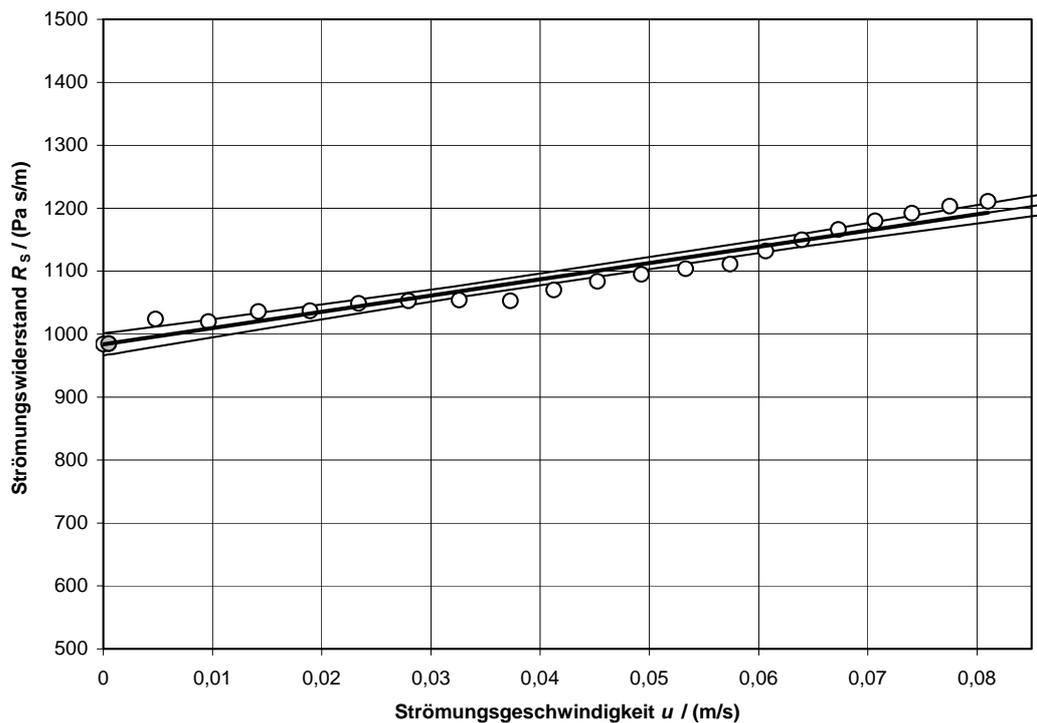
Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 1,8$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Bühnenvelour ALICANTE
	100% Trevira CS, Farbe 1232 1031 rot
	DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	24. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6934
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	2,80 mm
Flächenbezogene Masse :	500 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,6 kPa
Temperatur :	22,0 °C
Relative Feuchtigkeit :	27 %



Strömungs- geschwindigkeit $u / (m/s)$	spezifischer Strömungswiderstand $R_s / (Pa s/m)$	längenbezogener Strömungswiderstand $r / (Pa s/m^2)$
0,0005	985	3,52E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005 \text{ m/s}$: $\pm 1,8 \%$

$\pm 1,8 \%$

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Bühnenvelour BARCELONA 100% Trevira CS, Farbe 1231 1051 blau DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6933
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	1,62 mm
Flächenbezogene Masse :	350 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,3 °C
Relative Feuchtigkeit :	26 %

Nummer der Einzelmessung	Druckdifferenz Δp / mm H ₂ O	Volumenstrom q_v / (cm ³ /min)	Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
1	8,00	56440	0,11256	697,0	4,30E+05
2	7,60	53982	0,10766	693,0	4,28E+05
3	7,20	51543	0,10279	687,0	4,24E+05
4	6,80	49140	0,09800	681,0	4,20E+05
5	6,40	46781	0,09329	673,0	4,15E+05
6	6,00	44472	0,08869	664,0	4,10E+05
7	5,60	42212	0,08418	653,0	4,03E+05
8	5,20	39563	0,07890	647,0	3,99E+05
9	4,80	36974	0,07374	639,0	3,94E+05
10	4,40	34434	0,06867	629,0	3,88E+05
11	4,00	32350	0,06451	608,0	3,75E+05
12	3,60	30287	0,06040	585,0	3,61E+05
13	3,20	27023	0,05389	583,0	3,60E+05
14	2,80	23793	0,04745	579,0	3,57E+05
15	2,40	20596	0,04107	573,0	3,54E+05
16	2,00	17437	0,03477	564,0	3,48E+05
17	1,60	13949	0,02782	564,0	3,48E+05
18	1,20	10555	0,02105	559,0	3,45E+05
19	0,80	7275	0,01451	541,0	3,34E+05
20	0,40	3765	0,00751	523,0	3,23E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

0,0005

509

3,14E+05

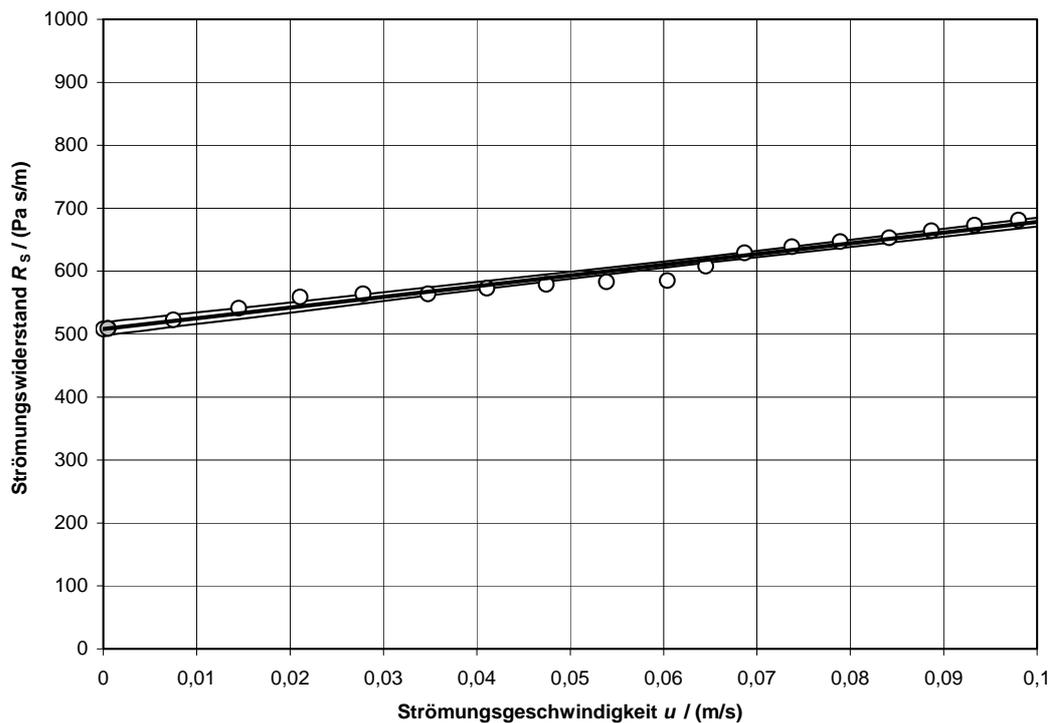
Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 2,1$ %

Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 29053

Auftraggeber :	Gerriets GmbH, Am Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Produktbezeichnung :	Bühnenvelour BARCELONA 100% Trevira CS, Farbe 1231 1051 blau DIN 4102 B1

Angaben zur Messung	
Prüfdatum :	23. Februar 2009
bearbeitet von :	J.-L. Moll
M-BBM Probennummer :	6933
Durchmesser :	100 mm
Dicke :	1,62 mm
Flächenbezogene Masse :	350 g/m ²
Barom. Luftdruck :	95,2 kPa
Temperatur :	22,3 °C
Relative Feuchtigkeit :	26 %



Strömungs- geschwindigkeit u / (m/s)	spezifischer Strömungswiderstand R_s / (Pa s/m)	längenbezogener Strömungswiderstand r / (Pa s/m ²)
0,0005	509	3,14E+05

Extrapoliert nach DIN EN 29 053:

Statistische Sicherheit: 95 %

Konfidenzbereich bei $u = 0,0005$ m/s: $\pm 2,1$ %

$\pm 2,1$ %

Prüfmittelverzeichnis

Für die Messungen und Auswertungen wurden Prüfmittel aus diesem Verzeichnis verwendet:

Messgarnitur

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Serien-Nr.
Mikromanometer	Furness Controls	FC O14 - MOS 220	9002407
Durchflussmesser	BROOKS	Tube R-6- 15-B	--
Durchflussmesser	BROOKS	Tube R-2- 15-C	--
Durchflussmesser	BROOKS	Tube R-2- 15-A	--
Durchflussmesser (4 Stück)	Kirchner & Tochter	KD 77/2 (Luft)	--
Messvorrichtung für Strömungswiderstand	Müller BBM	--	--
Programm zu Auswertung	Müller BBM	--	--