

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Испытание материалов и элементов Dumadeck 162 x 26 (пустотелые)

№ проекта: LI_09_033_01
29 декабря 2009 г.

**Экструзия Dumaplast
Vliegplein 41
B-9990 Maldegem**

Результаты испытаний действительны только для образцов, предоставленных заказчиком. При внесении изменений или дополнений необходим новый отчет с новым проверочным указателем. Предшествующие версии при этом считаются недействительными.

1 Заказ

Испытание материалов древесно-полимерных панелей в соответствии с prCEN/TS 15534.

2 Методы испытаний

Плотность: EN ISO 1183-1

Оборудование: Весы: Сарториус
Приставка для определения плотности: Sartorius YDK01
Иммерсионная жидкость: вода
Температура: 23 ± 2 °C
Количество анализируемых образцов: 4
Размер образца: примерно 20 x 10 x 4 мм
Плотность рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{(образец)}} = \frac{m_{\text{(воздух)}} \cdot X [P_{\text{(вода)}} - P_{\text{(воздух)}}]}{[m_{\text{(воздух)}} - m_{\text{(вода)}}] \times 0,99983} + P_{\text{(воздух)}}$$

Определение свойств при растяжении: EN ISO 527

Оборудование: Универсальная испытательная машина, Messphysik, Beta 20-10/4x11
Определение модуля упругости: экстензометр ME45-NG
Первоначальная нагрузка: 3 N
Расчетный пролет: 110 мм
Скорость испытания: 1 мм/мин
Количество анализируемых образцов: 5
Размер образца: стандартные испытательные образцы

Коэффициент линейного термального расширения (30 °C - 80 °C): ISO 11359-2

Оборудование: TMA SDTA840, Mettler Toledo
Удерживающее устройство для образца: 20 мм
Датчик измерений: измерительная головка с шариком 3 мм
Размер образца: 10 x 10 x 4 мм
Количество анализируемых образцов: 3
Подготовка образца: образцы были вырезаны из образцов большего размера с помощью циркулярной пилы

Измерения осуществлялись в направлении экструзии.

Процедура измерения:
от 30 °C до 80 °C, 5 °C/мин, нагрузка 0,020 N

☒ Влагопоглощение и деформация в воде: EN 317

Оборудование: Весы: EG 420/3 NM (предельно допустимая погрешность 0,001 г)

Микрометрический винт: Atorn

Иммерсионная жидкость: вода

Температура воды: 20± 2 °C

Размер образца: 50 x 50 x 4 мм, зачищенная поверхность

Количество анализируемых образцов: 3

Время погружения: 1 d, 7 d дней и 28 дней

По истечении указанного периода времени образцы были извлечены из воды и выложены на впитывающую бумагу; поверхностная вода была удалена. В целях воспроизводимости вес образцов определялся до измерения толщины. После измерений, по истечении 24 часов и 7 дней, образцы были снова помещены в иммерсионную жидкость. Для определения водопоглощения (WA) использовалась следующая формула:

$$WA(\%) = \frac{m(\text{образец после погружения}) - m(\text{образец до погружения})}{m(\text{образец до погружения})} \times 100$$

Для определения деформации по толщине (SW) использовалась следующая формула:

$$SW(\%) = \frac{m(\text{образец после погружения}) - \text{толщина}(\text{образец до погружения})}{\text{толщина}(\text{образец до погружения})} \times 100$$

☒ Испытание на изгиб в соответствии с DIN EN 310

Оборудование: Универсальная испытательная машина Zwick/Roell Z100

Количество анализируемых образцов: 5

Расчетный пролет: 20 x ширина образца

Определение модуля упругости: датчик изменения длины (+/- 1.5µm), нагрузка менее 10% от F_{max}.

Скорость испытания для определения напряжения изгиба выбиралась так, чтобы разлом произошел в течение 90 сек +/- 30 сек.

☒ Испытание на твердость (твердость по Бринеллю) в соответствии с EN 1534

Оборудование: Универсальная испытательная машина, Messphysik, Beta 20-10/4x11

Микроскоп Olympus BX 61 с ПО оптического анализа

Инструмент вдавливания: закаленный стальной шарик диаметром 10 мм.

Количество анализируемых образцов: 5

Размер образца: панели длиной 500 мм

☒ Испытание на скольжение в соответствии с DIN 51131

Оборудование: Eicon Floor Slide Control (FSC 3)

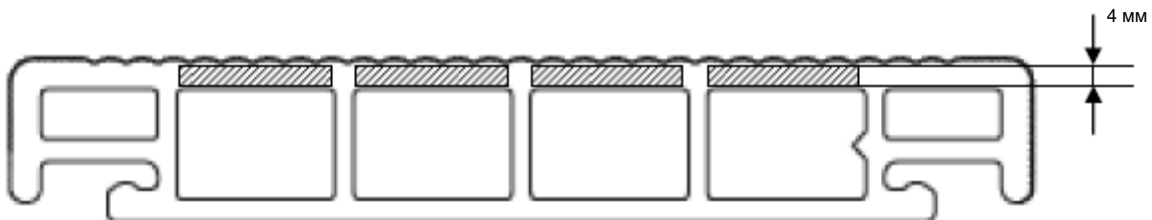
Испытательный цикл: 3 цикла измерения, измерения а 5

Количество анализируемых образцов: 3

Размер образца: панели длиной 1 м

**3 Образцы**

☒ **Подготовка образца:** Образцы были вырезаны с помощью циркулярной пилы из предоставленного заказчиком экструдированного ДПК. Рифленая поверхность изготовлена с помощью роторной фрезы с ЧПУ. Толщина стенки: примерно 4 мм. Размеры образцов определены стандартами.



☒ **Адаптация:** До проведения испытаний все образцы выдерживались при температуре 23 °C и относительной влажности воздуха 50% в течение 72 часов (минимум). Образцы, использовавшиеся для анализа влагопоглощения и деформации в воде, предварительно нагревались до 80 °C в сушильном шкафу в течение 72 часов (минимум).

4 Результаты

Dumadeck (пустотелые)				
Свойство		Метод испытания	Единицы	Значение
Испытание материалов	Плотность	EN ISO 1183-1	г/см ³	1,41 ± 0,00
	Определение свойств при растяжении:	EN ISO 527		
	Модуль упругости		МПа	6.321 ± 491
	Прочность на разрыв		МПа	44,06 ± 0,44
	Удлинение (при разрыве)		%	1,03 ± 0,10
	Коэффициент линейного термального расширения (30 - 80 °C):	EN ISO 11359-2	ppm/K	12,55 ± 1,11
	Деформация в воде	DIN EN 317		
	1 d		%	1,72 ± 0,18
	7 d		%	3,00 ± 0,91
	28 d		%	5,71 ± 1,10
	Водопоглощение			
	1 d		%	1,43 ± 0,05
	7 d		%	3,49 ± 0,07
	28 d		%	7,49 ± 0,12
	Испытание узлов и деталей	Твердость по Бринеллю	EN 1534	
Верх			Н/мм ²	112,51 ± 13,19 *
Низ			Н/мм ²	165,47 ± 6,66
Фрезеруемая поверхность			Н/мм ²	182,59 ± 34,97 *
Определение свойств при изгибе:		EN 310		
Модуль упругости при изгибе			МПа	4.001 ± 25
Прочность на изгиб			МПа	34,97 ± 0,78
Коэффициент трения скольжения		DIN 51131		0,12

* По результатам определения твердости по Бринеллю выявлено высокое среднеквадратичное отклонение на верхней части панели по причине овальных вдавливания, вызванных структурой поверхности, и фрезеруемой поверхности по причине плохо различимых вдавливания индентора под микроскопом.

5 Отчет по измерениям

5.1 Плотность (EN ISO 11359-2)

Стандарт по условиям испытаний: Плотность EN ISO 11359-2
 Испытатель: JL
 Проект: LI09_033
 Образец: LI09_033_01

Весы: Сарториус
 Приставка для определения плотности: Sartorius YDK01

Номер	M _{воздух} [г]	G [г]	Плотность: [г/см ³]
1	1,8638	1,3206	1,408
2	1,8610	1,3158	1,411
3	1,8247	1,2905	1,410
4	1,8474	1,3062	1,411
Среднее			1,41
Среднеквадратичное откл.:			0,001

5.2 Свойства при растяжении (EN ISO 527)

Стандарт по условиям испытаний: Испытание на растяжение EN ISO 527
 Испытатель: JL
 Материал: Декинг-профиль из ДПК
 Проект: **LI09_033_01**
 Машина для испытаний: ВЕТА20-10
 Экстензометр: МЕ46-NG
 Расчетный пролет: 170 мм

a Толщина образца
 b Ширина образца
 Et Модуль упругости при изгибе
 Fmax Макс. сила
 δtM Предел прочности
 εtB Деформация растяжения при разрыве

Номер испытания	a	b	Et	Fmax	δtM	εtB
	[мм]	[мм]	[МПа]	[N]	[МПа]	
1	3,490	9,940	6.987,0	1504,000	43,350	0,999
2	3,590	9,980	6.387,0	1594,000	44,480	1,136
3	3,590	9,950	5.665,0	1572,000	44,010	1,121
4	3,470	10,000	6.081,0	1538,000	44,340	1,013
5	3,560	9,970	6.486,0	1566,000	44,110	0,888
Среднее	3,54	9,97	6.321,2	1554,80	44,06	1,031
Среднеквадратичное откл.:	0,06	0,02	490,7	34,72	0,44	0,101

5.3 Коэффициент линейного термального расширения (11359-2)

образец	1-й порог [%]	1-й порог [Мм]	2-й порог [%]	2-й порог [Мм]	1-й пороговый коэффициент линейного теплового расширения [ppm/K]	коэффициент линейного теплового расширения [ppm/K]
E558 а	0,069	6,12	-0,015	-1,31	19,31	11,76
E558 с	0,072	6,29	-0,0097	-0,85	19,37	13,33
E558 MW	0,071	6,21	-0,0124	-1,08	19,34	12,55

E558_a = LI_09_033_01/1

E558_c = LI_09_033_01/2

MW = средний

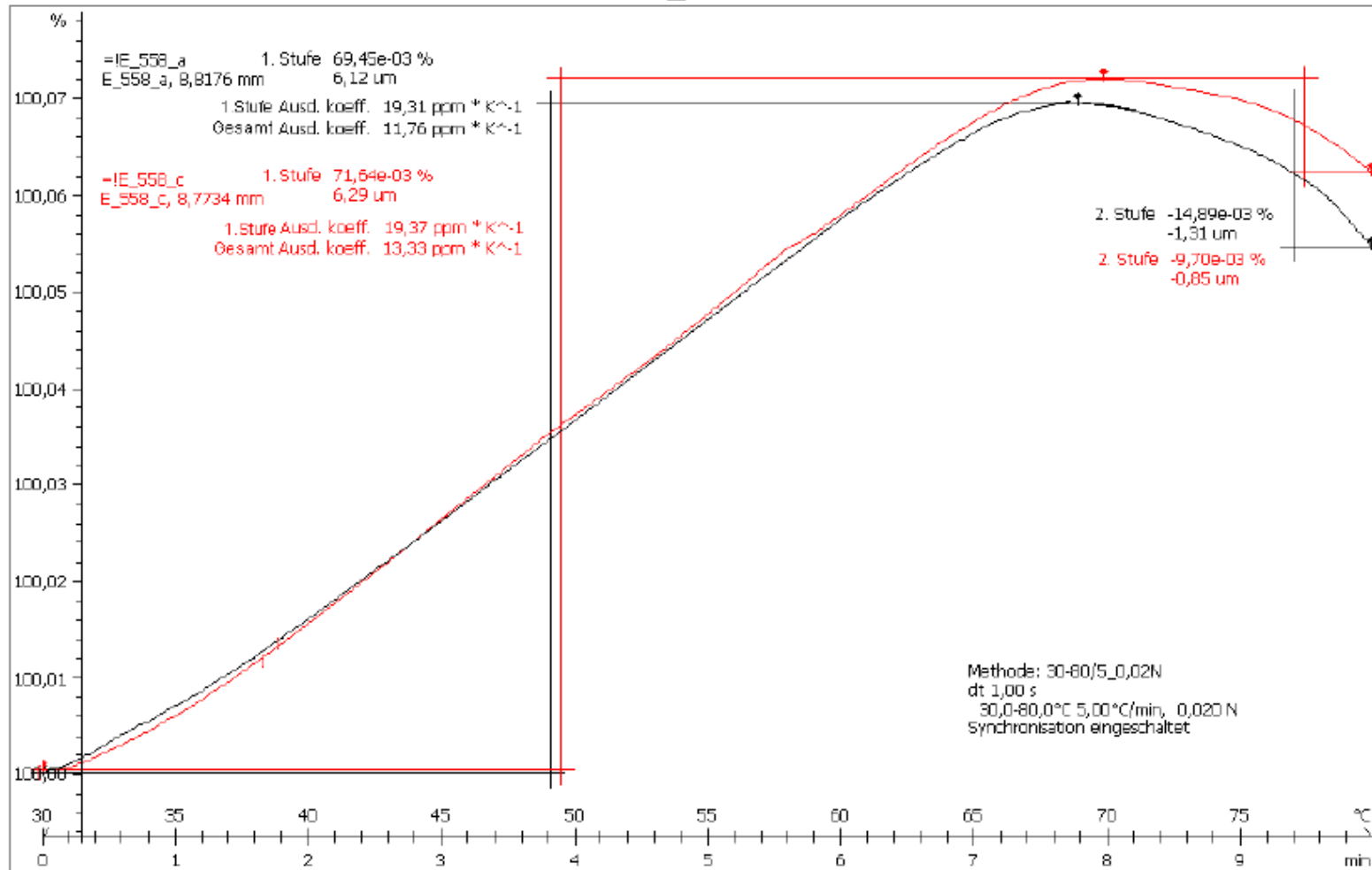
1-й порог = расширение образца на вершине кривой

2-й порог = усадка образца после вершины кривой

1-й порог коэффициента линейного теплового расширения = коэффициент линейного теплового расширения на вершине кривой

Коэффициент линейного теплового расширения = коэффициент линейного теплового расширения по всей кривой (1-й порог + 2-й порог)

E_558



Lab: laboraf

STAR^e SW 9.01

5.4 Твердость по Брюнеллю (EN 1534)

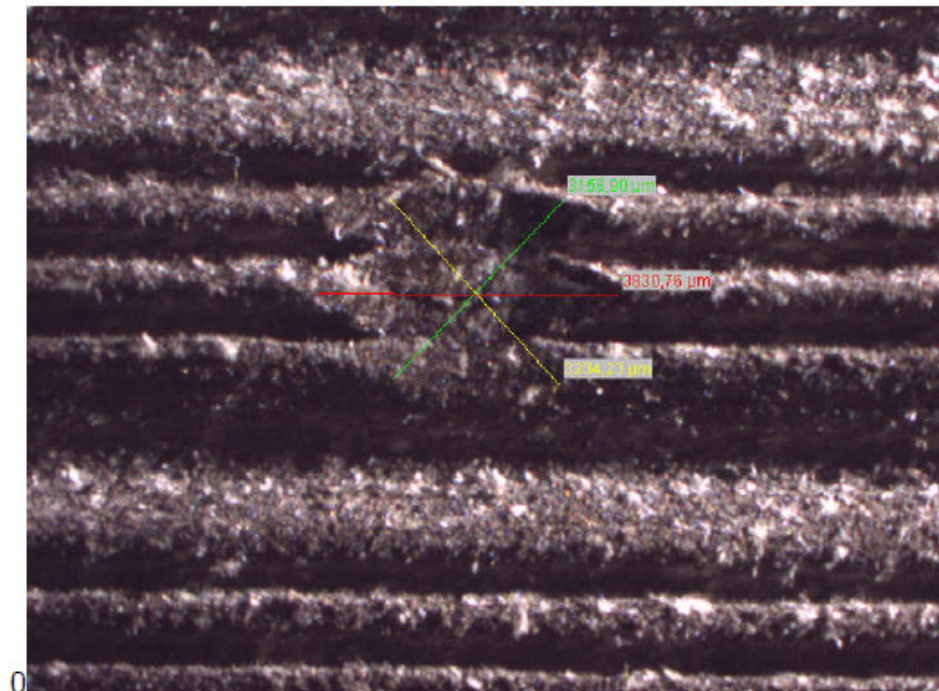


Рис. 1: Увеличенное с помощью микроскопа изображение места вдавливания индентора на поверхности

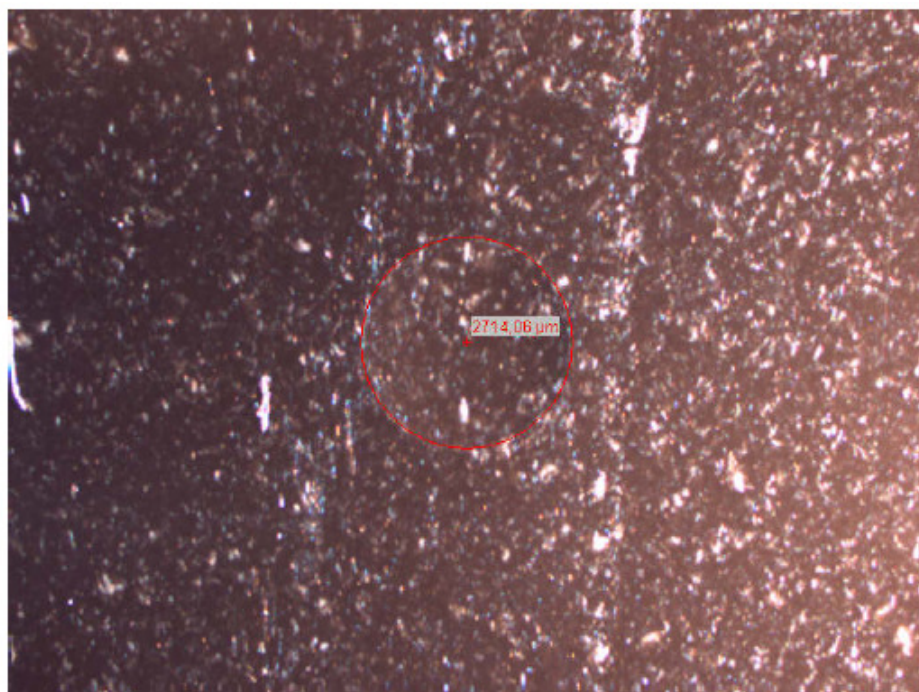


Рис. 2: Увеличенное с помощью микроскопа изображение места вдавливания индентора с обратной стороны панели

На приведенных выше рисунках показан анализ твердости методом вдавливания с использованием микроскопа.

5.5 Испытание на изгиб (EN 310)

Стандарт по условиям испытаний: Испытание на изгиб EN 310
 Испытатель: JL
 Проект: LI09_033
 Образец: LI09_033_01
 Машина для испытаний: Messphysik BETA20-10
 Расчетный пролет: 20 x ширина образца

a Толщина образца
 b Ширина образца
 Ef Модуль упругости
 Fmax Макс. сила
 $\sigma_f M$ Напряжение изгиба
 $\epsilon_f B$ Удлинение при разрыве

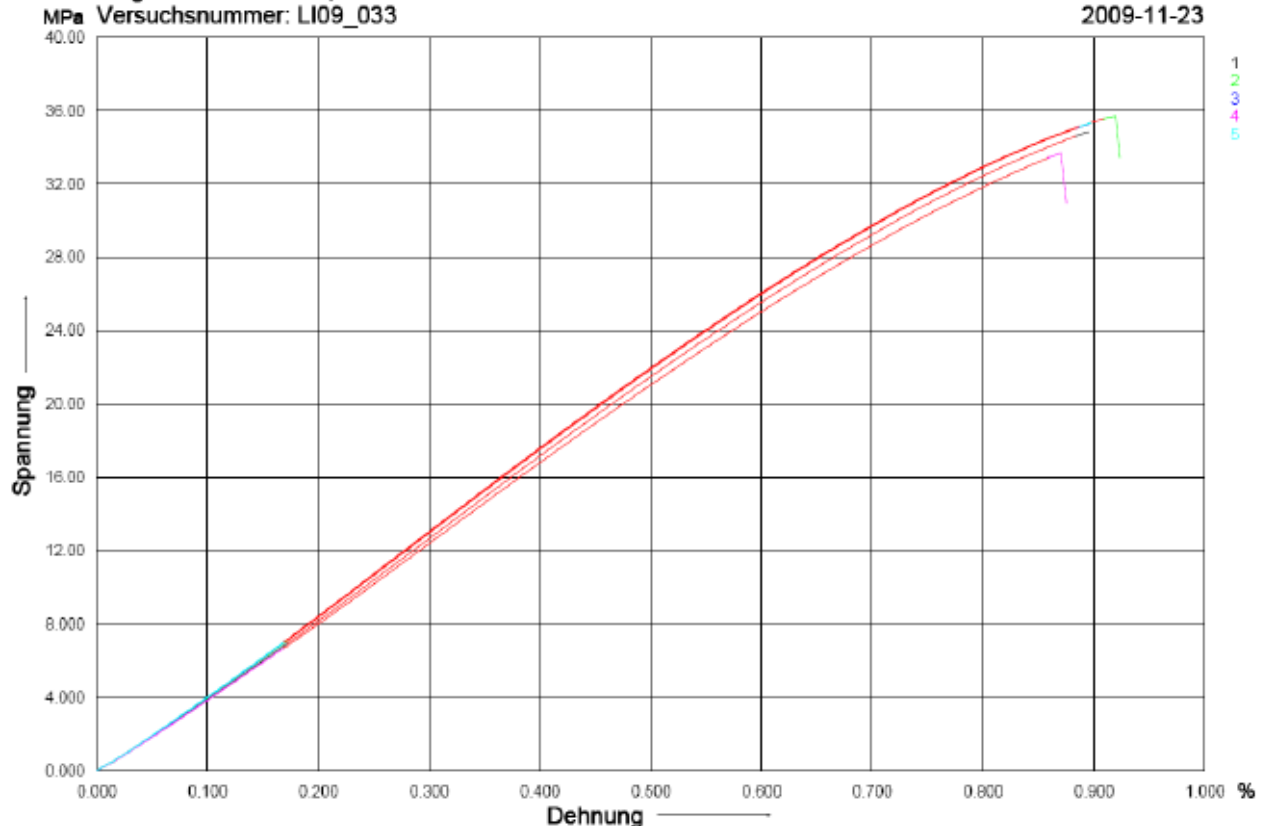
Номер испытания	a [мм]	B [мм]	Ef [МПа]	Fmax [N]	$\sigma_f M$ [МПа]	$\epsilon_f B$ [%]
1	25,500	162,000	3.997	4798,000	34,840	0,895
2	25,500	162,000	3.982	4917,000	35,710	0,924
3	25,500	162,000	4.026	4857,000	35,270	0,896
4	25,500	162,000	3.973	4638,000	33,680	0,876
5	25,500	162,000	4.026	4866,000	35,340	0,898
Среднее	25,50	162,00	4.001	4815,20	34,97	0,898
Среднеквадратичное откл.:	0,00	0,00	25	107,69	0,78	0,017

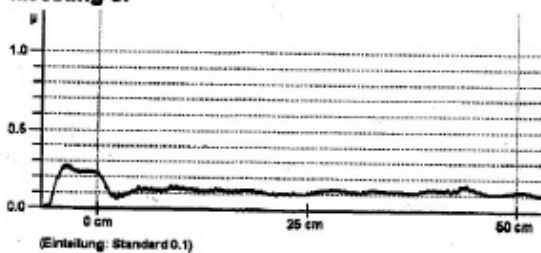
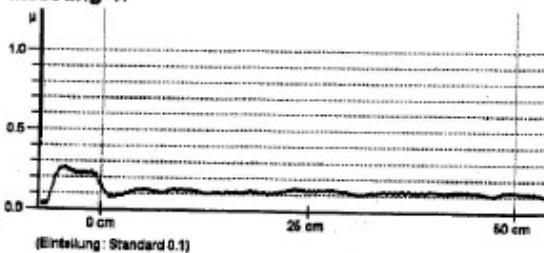
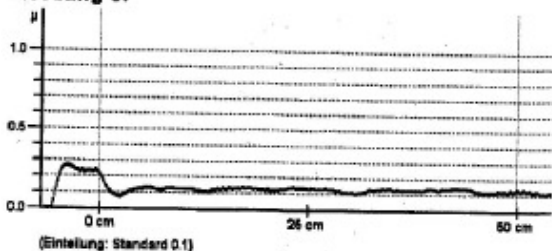
Номер испытания 1-5

Biegeversuch EN 310, Material: WPC Profil

Versuchsnummer: LI09_033

2009-11-23



5.6 Коэффициент трения скольжения (DIN 51131)**Messprotokoll****Gerät:** FSC3-3012**Letzte Kalibrierung:** Do 25.06.09**Gleiter****Seriennummer:** 10008**Beschichtung:** SBR 302 Noratest**Hergestellt:** Fr 24.04.09**Anzahl Messungen:** 49**Strecke gesamt:** 49 m**Messung****Methode:** DIN51131 manuell**Datum:** Mi 18.11.09 16:04:47**Projektnummer:** Dumadeck HK (LI09_033)**Minimalwert:** 0.07**Mittelwert:** 0.12**Maximalwert:** 0.23**Lfd. Nummer:** 147**Messung 3:****Messung 4:****Messung 5:****Messort:** Technikum Wels**Prüfer:** Jürgen Leßthumer