



Titel: Untersuchung von "Pur Schaum Kleber" conform EN 204 / 205 und WATT '91

Rapportcode: 4.315-3

Datum: 11. August 2004



SHR Hout Research
"Het Cambium"
Nieuwe Kanaal 9b
Postbus 497
6700 AL Wageningen

Dieser Rapport hat 14 nummerierte Seiten. Er ist das Eigentum des Auftraggebers, welcher berechtigt ist diesen Rapport zu publizieren. Eine teilweise Publikation, ebenfalls nur durch den Eigentümer, ist nur erlaubt mit dem schriftlichen Einverständnis von SHR Hout Research.

Tel: 0317 – 425422/467366

Fax: 0317 - 467399

Emailadresse: b.vanetten@shr.nl

Auftraggeber: Adolf Würth GmbH & Co.KG
Reinhold-Würth-Straße 12-17
74653 Künzelsau
Deutschland

Anlagen: 1

Projektnummer: 4.315

Autoren:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "van Etten", written over a horizontal line.

S.J. van Etten
Projektleiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "van Hunnik", written over a horizontal line.

A.A.J. van Hunnik

Treffworte: Verleimbarkeit, Pur Schaum Kleber, BRL
2339, EN 204/ 205, WATT '91,



Zusammenfassung

Von Adolf Würth GmbH & Co. KG in Künzelsau (DU) ist der Auftrag empfangen zum Durchführen von Untersuchungen auf Scherfestigkeit von Verleimungen mit dem Lein Pur Schaum Kleber. Diese Untersuchungen wurden ausgeführt konform den Normen, welche in der Beurteilungsrichtlinie BRL 2339 ("Lijmen voor niet-dragende toepassingen") genannt werden:

- EN 204: "Klassifikation von Holzleimen für nicht konstruktive Anwendungen", Mai 1991 und EN 205: "Lijmen - Houtlijmen voor niet-constructieve toepassingen - Bepaling van de lijmsterkte van vlakverbindingen bij trek en onder statische belastingen", Mai 1991; Untersuchung auf D4 Tauglichkeit.
- WATT '91: "Bestimmung der Klebfestigkeit von Längsklebung im Zugversuch in der Wärme - Wood Adhesives Temperature Test", 1991, welche in der Beurteilungsrichtlinie BRL 2339 ("Lijmen voor niet-dragende toepassingen") genannt wird.

Auf Basis der ausgeführten Laboratoriumuntersuchungen kann geschlußfolgert werden, daß der Leim "Pur Schaum Kleber" die D4-kriterien erfüllt, welches betrifft die Scherfestigkeit nach EN 204: "Klassifikation von Holzleimen für nicht konstruktive Anwendungen" und den Kriterien welche mit aufgenommen sind in der Beurteilungsrichtlinie BRL 2339 "Lijmen voor niet-dragende toepassingen", 01-02-199 und welches betrifft die Scherfestigkeit WATT '91: "Wood Adhesives Temperature Test", 1991.



Inhaltsangabe

Zusammenfassung	3
Inhaltsangabe	4
1 Untersuchungsauftrag	5
2 Material und Methode	5
2.1 Material	5
2.1.1 Holz	5
2.1.2 Leim	5
2.2 Zeitraum der Untersuchungen	5
2.3 Benötigte Apparate und Geräte	6
2.4 Methode	6
2.4.1 Herstellung der Versuchsproben	6
2.4.2 Prüfung der Muster	7
3 Ergebnisse	8
4 Schlussfolgerung	9
Anlage 1A	10
Anlage 1B	11
Anlage 1C	12
Anlage 1D	13
Anlage 1E	14



1 Untersuchungsauftrag

Von Adolf Würth GmbH & Co. KG in Künzelsau (DU) ist der Auftrag empfangen zum Durchführen von Untersuchungen auf Scherfestigkeit von Verleimungen mit dem Lein Pur Schaum Kleber. Diese Untersuchungen wurden ausgeführt konform den Normen, welche in der Beurteilungsrichtlinie BRL 2339 ("Lijmen voor niet-dragende toepassingen") genannt werden:

- EN 204: "Klassifikation von Holzleimen für nicht konstruktive Anwendungen", Mai 1991 und EN 205: "Lijmen - Houtlijmen voor niet-constructieve toepassingen - Bepaling van de lijmsterkte van vlakverbindingen bij trek en onder statische belastingen", Mai 1991; Untersuchung auf D4 Tauglichkeit.
- WATT '91: "Bestimmung der Klebfestigkeit von Längsklebung im Zugversuch in der Wärme - Wood Adhesives Temperature Test", 1991, welche in der Beurteilungsrichtlinie BRL 2339 ("Lijmen voor niet-dragende toepassingen") genannt wird.

2 Material und Methode

2.1 Material

2.1.1 Holz

Die Untersuchungen wurden ausgeführt mit ungedämpfter Buche.

2.1.2 Leim

Wir haben am 22 Juli 2004 das Leimsystem Pur Schaum Kleber (batch nummer LP 106558) empfangen, ebenso die nötigen technischen Daten für die Verleimung.

2.2 Zeitraum der Untersuchungen

Die Untersuchungen wurden im Zeitraum vom 22 Juli 2004 bis 6 Augusts 2004.



2.3 Benötigte Apparate und Geräte

- Holzbearbeitungsmaschinen (Abricht- und Diktenfräsmaschine, sowie Tischkreissäge)
- Schleifpapier Korrelgröße 100
- Leimkamm (Bison Nr. 1)
- Waage mit einer Genauigkeit von 0,1 Gramm
- Universal Zug- und Druckbank; Marke "Zwick" und Instrom"
- Thermostatbad PTM T.X.B.X. 45/50
- Trockenstoff WTB-Binder
- Meßschieber Mitutoyo

2.4 Methode

Die Untersuchungen wurden ausgeführt konform des Testmodells, welches umschrieben ist in der BRL 2339 " Leime für nicht konstruktive Anwendungen". Die Verleimung wurde nach den technischen Daten ausgeführt.

2.4.1 Herstellung der Versuchsproben

Das Herstellen der Versuchsproben besteht aus vier Schritten:

1. Vorbereitung der Muster.
2. Verleimung der Muster.
3. Pressen der Muster.
4. Aushärtung der Muster

ad 1 Vorbereiten der Muster

Für die Untersuchungen auf Scherfestigkeit werden die einzelnen proben aus ungedämpfter Buche zusammengestellt, mit einer Dicke von 5 mm. Diese Proben wurden zuvor konditioniert bei 65 ± 5 % RV en 20 ± 2 °C. Per Leimkombination wurden 6 Muster angefertigt.

ad 2 Verleimung der Muster

Zwei Lamellen von 500 x 150 x 5 mm mit gleichmäßigen Faserverlauf werden, so wie vom Leimproduzenten vorgeschrieben, aufeinander geleimt.

Die zu verleimenden Oberflächen der Lamellen wurden zuvor leicht mit Schleifpapier Korrel 100 geschliffen, der entstandene Schleifstaub wurde sorgfältig entfernt. Danach sind die zu verleimenden Oberflächen mit nichts mehr, selbst nicht mit der Hand, in Berührung gekommen.

Direkt nach den Schleifen wurde der Leim angesetzt, konform der Produktvorschriften des Herstellers. Es wurde mit dem Leimkamm einseitig 200 g/m^2 Leim aufgebracht.

ad 3 Pressen der Muster

Die Lamellen sind innerhalb der vorgeschriebenen offenen/ geschlossenen Zeit aufeinander gelegt und unter den Preßplatten plaziert worden. Der Preßdruck betrug $1,0 \text{ N/mm}^2$.

ad 4 Aushärtung der Muster

Nach einer Preßzeit von 6 Stunden bei $20 \pm 2 \text{ °C}$ wurden die Muster aus der Presse geholt und danach 7 Tage lang klimatisiert, mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von $65 \pm 5 \text{ % RV}$ und einer Temperatur von $20 \pm 2 \text{ °C}$.

2.4.2 Prüfung der Muster

Nach der Aushärtezeit wurden die Muster zu Proben mit folgenden Abmessungen gezägt: $150 \times 20 \text{ mm}$ (l x b). Danach werden die Proben konditioniert folgen den Zyklen 1, 3, 5 und 6 von EN 204/ 205 und folgen WATT '91. Diese Konditionierung wird in dem unten angegebenen Text noch einmal dargestellt:

Zyklus 1 *Proben werden nach 7 Tagen Aushärtung geprüft.*

Zyklus 3 *Nach 7 Tagen Aushärtung werden die Proben 4 Tage lang unter Wasser getaucht. Das Tauchen muß so ausgeführt werden, daß alle Seiten des Prüfstückes in Kontakt kommen mit Wasser von 20 °C . Die Beprüfung auf Scherfestigkeit muß unmittelbar nachdem die Proben aus dem Wasser gekommen sind durchgeführt werden.*

Zyklus 5 *Nach 7 Tagen Aushärtung werden die Proben 6 Stunden lang in kochendes Wasser, und danach 2 Stunden lang in Wasser von 20 °C untergetaucht. Die Beprüfung auf Scherfestigkeit muß unmittelbar nachdem die Proben aus dem Wasser gekommen sind durchgeführt werden.*

Zyklus 6 *Nach 7 Tagen Aushärtung werden die Proben 6 Stunden lang in kochendes Wasser, und danach 2 Stunden lang in Wasser von 20 °C untergetaucht. Danach werden die Proben in 7 Tagen zurückgetrocknet bei einem Klima von $20 \pm 2 \text{ °C}$ und $65 \pm 5 \text{ % RV}$. Danach erfolgt die Prüfung auf Scherfestigkeit.*

WATT ' 91 *Nach 7 Tagen Aushärtung werden die Proben eine Stunde lang in einem Ofen einer Temperatur von 80 °C ausgesetzt und danach sofort beprüft.*

Die Messung der scherfestigkeit erfolgt mit Hilfe der Zugprüfung. Die Proben werden bis zum Bruch belastet mit einer Prüfungsgeschwindigkeit von 50 mm/min .



3 Ergebnisse

Eine ausführliche Liste der Ergebnisse der Scherfestigkeit nach NEN-EN 204 / 205 und WATT ist in der Anlage mit aufgeführt. Unten genannte Übersicht zeigt die mittleren Ergebnisse der Untersuchungen.

Zyklus	Mittlere Scherfestigkeit
1: EN 204/ 205; D4	12,5 N/mm ²
3: EN 204/ 205; D4	6,5 N/mm ²
5: EN 204/ 205; D4	5,8 N/mm ²
6: EN 204/ 205; D4	10,0 N/mm ²
WATT '91	11,4 N/mm ²

Nach der Beurteilungsrichtlinie BRL 2339 "Lijmen voor niet-dragende toepassingen", werden die erreichten Werte der Mittleren Scherfestigkeit an der minimalen Scherfestigkeit gemessen, siehe folgende Tabelle:

Zyklus	Minimale Scherfestigkeit
1: EN 204/ 205; D4	10 N/mm ²
3: EN 204/ 205; D4	4 N/mm ²
5: EN 204/ 205; D4	4 N/mm ²
6: EN 204/ 205; D4	8 N/mm ²
WATT '91	5,5 N/mm ²



4 Schlussfolgerung

Auf Basis der ausgeführten Laboratoriumuntersuchungen kann geschlußfolgert werden, daß der Leim "Pur Schaum Kleber" die D4-kriterien erfüllt, welches betrifft die Scherfestigkeit nach EN 204:

"Klassifikation von Holzleimen für nicht konstruktive Anwendungen" und den Kriterien welche mit aufgenommen sind in der Beurteilungsrichtlinie BRL 2339 "Lijmen voor niet-dragende toepassingen", 01-02-199 und welches betrifft die Scherfestigkeit WATT '91: "Wood Adhesives Temperature Test", 1991.



Anlage 1A

Scherfestigkeit nach Zyklus 1

Probe	Zyklus 1		Höchstkraft <i>N</i>	Klebfestigkeit <i>N/mm²</i>	Holzbruch <i>%</i>
	Länge <i>mm</i>	Breite <i>mm</i>			
1	10,0	19,9	2346	11,7	100
2	10,0	19,9	2221	11,2	100
3	10,0	20,0	2311	11,6	100
4	10,0	20,1	2304	11,5	100
5	10,1	20,0	2797	13,9	0
6	10,0	20,0	2468	12,4	10
7	10,1	19,9	2437	12,1	0
8	9,9	20,0	2687	13,5	100
9	10,0	20,0	2654	13,3	0
10	10,1	20,0	2615	12,9	100
11	10,0	20,0	1688	8,4	0
12	10,0	20,0	2927	14,7	0
13	10,0	20,0	2632	13,2	100
14	10,0	19,9	2697	13,6	90
15	10,0	20,0	2686	13,5	60
16	10,1	20,0	2619	13,0	10
17	10,0	20,0	2530	12,7	80
18	10,0	20,0	3004	15,0	10
19	10,0	20,0	2526	12,7	100
20	10,1	20,0	2110	10,5	100
21	10,0	20,0	2422	12,1	100
22	10,0	20,0	2364	11,8	100
			<i>Minimum</i>	8,4	0
			<i>Gemiddelde</i>	12,5	62
			<i>Maximum</i>	15,0	100



Anlage 1B

Scherfestigkeit nach Zyklus 3

Probe	Zyklus 3		Höchstkraft <i>N</i>	Klebfestigkeit <i>N/mm²</i>	Holzbruch <i>%</i>
	Länge <i>mm</i>	Breite <i>mm</i>			
1	10,0	19,9	1365	6,9	0
2	10,0	19,9	1168	5,9	0
3	10,0	20,0	1398	7,0	0
4	10,0	20,0	1582	7,9	0
5	10,0	19,9	1492	7,5	0
6	10,0	20,0	1061	5,3	0
7	10,0	19,9	1391	6,9	0
8	10,0	20,0	844	4,2	0
9	10,0	20,0	960	4,8	0
10	10,0	20,0	1519	7,6	0
11	10,0	20,0	892	4,5	0
12	9,9	19,8	1206	6,2	0
13	10,0	20,0	1582	7,9	0
14	10,0	20,0	1104	5,5	0
15	10,0	19,9	654	3,3	0
16	10,0	20,0	1359	6,8	0
17	10,1	19,9	1900	9,5	0
18	10,0	20,0	1554	7,8	0
19	10,0	20,0	1528	7,7	0
20	10,0	20,0	1524	7,7	0
21	10,0	20,0	1410	7,1	0
22	10,0	19,8	1016	5,1	0
			<i>Minimum</i>	3,3	0
			<i>Gemiddelde</i>	6,5	0
			<i>Maximum</i>	9,5	0



Anlage 1C

Scherfestigkeit nach Zyklus 5

Probe	Zyklus 5		Höchstkraft <i>N</i>	Klebfestigkeit <i>N/mm²</i>	Holzbruch <i>%</i>
	Länge <i>mm</i>	Breite <i>mm</i>			
1	10,1	19,9	1054	5,3	0
2	9,9	19,9	848	4,3	0
3	10,0	19,9	1241	6,2	0
4	10,0	19,9	1514	7,6	0
5	10,0	20,0	1532	7,7	0
6	10,1	20,0	1381	6,9	0
7	10,1	20,0	1282	6,4	0
8	10,0	19,8	1037	5,3	0
9	10,0	20,0	862	4,3	0
10	10,0	19,8	1381	7,0	0
11	10,0	19,8	949	4,8	0
12	10,0	19,9	859	4,3	0
13	10,0	19,5	1383	7,1	0
14	10,0	19,6	524	2,7	0
15	9,6	19,9	1281	6,7	0
16	10,0	19,9	1680	8,5	0
17	10,0	19,9	776	3,9	0
18	10,1	20,0	1166	5,8	0
19	10,0	20,0	870	4,3	0
20	10,0	19,9	994	5,0	0
21	10,0	19,9	1243	6,2	50
22	9,9	20,0	1423	7,2	0
			<i>Minimum</i>	2,7	0
			<i>Gemiddelde</i>	5,8	2
			<i>Maximum</i>	8,5	50



Anlage 1D

Scherfestigkeit nach Zyklus 6

Probe	Zyklus 6		Höchstkraft <i>N</i>	Klebfestigkeit <i>N/mm²</i>	Holzbruch <i>%</i>
	Länge <i>mm</i>	Breite <i>mm</i>			
1	10,1	20,0	1806	9,0	0
2	10,0	19,9	1865	9,3	100
3	10,0	20,0	1919	9,6	100
4	10,0	20,0	1312	6,6	0
5	10,0	19,8	1571	7,9	0
6	10,1	20,0	2164	10,7	0
7	10,2	20,0	2294	11,2	90
8	10,1	20,0	2388	11,8	0
9	10,1	20,0	2189	10,9	100
10	10,0	20,0	1945	9,7	0
11	10,0	20,0	2320	11,6	0
12	10,1	20,0	1867	9,2	0
13	10,1	20,0	2100	10,4	0
14	10,0	19,9	1554	7,8	0
15	10,0	20,0	2105	10,6	0
16	10,1	19,9	2171	10,8	0
17	10,0	19,9	2140	10,7	0
18	10,1	20,0	2464	12,2	0
19	10,1	19,8	2116	10,6	0
20	10,0	19,9	1975	9,9	0
			<i>Minimum</i>	6,6	0
			<i>Gemiddelde</i>	10,0	20
			<i>Maximum</i>	12,2	100



Anlage 1E

Scherfestigkeit nach WATT '91

Probe	WATT '91		Höchstkraft <i>N</i>	Klebfestigkeit <i>N/mm²</i>	Holzbruch <i>%</i>
	Länge <i>mm</i>	Breite <i>mm</i>			
1	10,0	20,0	1983	9,9	100
2	10,0	19,8	1886	9,5	100
3	10,0	19,8	2613	13,2	100
4	10,1	19,9	2685	13,4	0
5	10,1	19,7	2352	11,8	100
6	10,0	20,0	1952	9,7	100
7	10,1	20,0	2468	12,2	100
8	10,1	20,0	2447	12,1	70
9	10,1	20,0	2494	12,4	100
10	10,0	20,0	2481	12,4	100
11	10,0	20,0	1665	8,3	10
12	10,1	20,0	2480	12,3	100
13	10,0	20,0	2057	10,2	100
14	10,1	20,1	2144	10,6	90
15	10,0	20,0	2318	11,6	100
16	10,0	19,9	2294	11,5	100
17	10,1	20,0	2449	12,2	100
			<i>Minimum</i>	8,3	0
			<i>Mean</i>	11,3	86
			<i>Maximum</i>	13,4	100