



Dynamic Test Center
Centrum für Dynamische Tests
Centre de Tests Dynamiques

Beurteilung von Fensterfolien

Prüfgrundlage: Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS)

Bericht Nr: aSi-08-0454-d Auftragsnummer: aSi-08-0454

Auftraggeber: Clear Focus Imaging Inc.
Im Kaisergewann 26
D-68239 Mannheim

Inhalt:	1 Zusammenfassung.....	2
	2 Prüfgegenstand.....	2
	3 Glasbruchverhalten	4
	4 Begutachtung.....	5
	5 Schlussfolgerungen.....	6

Anzahl Seiten im Bericht: 6 Anhang: -

Dokument	Name	Unterschrift	Datum
Autor	Marius Bloch	<i>M. Bloch</i>	17. Juni 2008
Geprüft	Urs Fecker	<i>U. Fecker</i>	18. Juni 2008
Freigegeben	Bernhard Gerster	<i>B. Gerster</i>	18. Juni 2008

1 Zusammenfassung

Die Firma Clear Focus Imaging Inc. ist Herstellerin von perforierten Fensterfolien, welche bedruckt und zu Werbezwecken auf Scheiben von Strassenfahrzeugen geklebt werden können.

Clear Focus Imaging Inc. beauftragte die Dynamic Test Center AG (DTC) mit der Beurteilung von mit Folien beklebten Scheiben hinsichtlich Glasbruchverhalten (Basis: Art. 123 VTS). Zur Beurteilung stützte sich das DTC auf Prüfberichte des Materialprüfungsamtes Nordrhein-Westfalen (MPA NRW). Zusätzlich wurden mit Folien ausgestattete Fahrzeuge und Probenmuster sämtlicher Folienarten begutachtet.

Die Untersuchungen zeigten bei den geprüften Folien keine negativen Auswirkungen auf das Glasbruchverhalten.

2 Prüfgegenstand

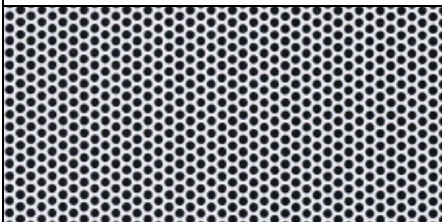
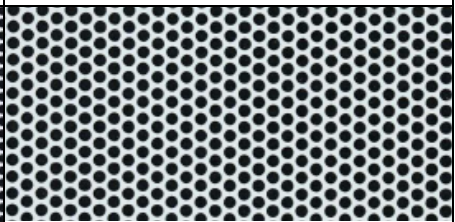
Bei den untersuchten Produkten handelt es sich um ein- oder zweilagige Folien. Bei den zweilagigen Folienlaminaten (Typen *One-Way-Vision I, II, III*) dient die obere, transparente Polyesterfolie (*Clear Lam*) als Schutzfolie mit farblosem, wiederablösbarem Selbstkleber auf Acrylbasis. Die untere, perforierte Vinylfolie hat eine schwarze und eine weiße, bedruckbare Seite, welche im Inkjet- oder Siebdruckverfahren bedruckt werden kann. Die schwarze Seite ist mit einem transparenten und wiederablösbaren Selbstkleber auf Acrylbasis beschichtet. Im Falle einlagiger Folien entfällt jeweils die Schutzfolie *ClearLam*.

Abb. 1 zeigt eine typische Anwendung der Folien als Werbeträger auf einem Bus.

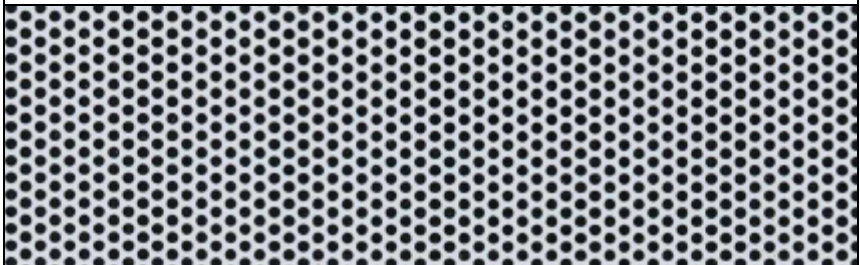


Abb. 1: Bus mit Folienapplikation

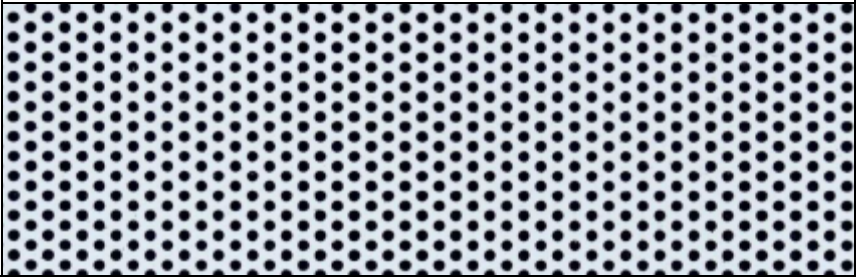
Eine Übersicht über sämtliche Folien mit ihren Eigenschaften ist in Tab. 1 - Tab. 3 dargestellt.

Folie: ClassicVue 1550 oder SuperVue 2050		
Bezeichnung	ClassicVue 1550	SuperVue 2050
Anwendung	Fenster, Glastüren und andere transparente Flächen (Aussenanwendung)	
Material	Vinyl (PVC)	Vinyl (PVC)
Dicke	178 µm (ohne Kleber)	178 µm (ohne Kleber)
Perforation	Lochdurchmesser 1.5 mm	Lochdurchmesser 2.0 mm
Aufbau	50 % perforiert 50 % Folie	50 % perforiert 50 % Folie
		
Schutzfolie: ClearLam		
Anwendung	Laminat für alle Clear Focus Produkte	
Material	Polyester (PET)	
Dicke	25 µm (ohne Kleber)	

Tab. 1: Folienlaminat One-Way-Vision I

Folie: PromoVue 1540	
Anwendung	Fenster, Glastüren und andere transparente Flächen (Aussenanwendung)
Material	Vinyl (PVC)
Dicke	175 µm (ohne Kleber)
Perforation	Lochdurchmesser 1.5 mm
Aufbau	40 % perforiert 60 % Folie
	
Schutzfolie: ClearLam	
Anwendung	Laminat für alle Clear Focus Produkte
Material	Polyester (PET)
Dicke	25 µm (ohne Kleber)

Tab. 2: Folienlaminat One-Way-Vision II

Folie: BudgetVue 1533	
Anwendung	Fenster, Glastüren und andere transparente Flächen (Aussenanwendung)
Material	Vinyl (PVC)
Dicke	100 µm (ohne Kleber)
Perforation	Lochdurchmesser 1.5 mm
Aufbau	33 % perforiert 67 % Folie
	
Schutzfolie: ClearLam	
Anwendung	Laminat für alle Clear Focus Produkte
Material	Polyester (PET)
Dicke	25 µm (ohne Kleber)

Tab. 3: Folienlaminat One-Way-Vision III

3 Glasbruchverhalten

Das Glasbruchverhalten wurde vom Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen überprüft. Laut MPA NRW zeigten die Scheiben eine gleichmässige Fragmentierung. Ein Unterschied in der Bruchstruktur war zwischen der beschichteten und der unbeschichteten Scheibe nicht feststellbar.

Die entsprechenden Prüfberichte (Nr. 41 0004537-01, 41 0004537-02 und 41 0004537-03) liegen dem DTC vor. Zusätzlich wurde durch das DTC eine Probe des Folienlaminates One-Way-Vision II auf eine Fahrzeugscheibe aufgebracht und diese mittels Nothammer eingeschlagen (Abb. 2).



Abb. 2: Glasbruchverhalten

Dabei ergab sich nach dem ersten Schlag ein gleichmässiges Bruchbild. Der nicht beklebte Scheibenrand zerfiel bereits durch den Schlag oder konnte durch geringen Kraftaufwand zum Abbrechen gebracht werden. Die Scheibe kann somit in eingebautem Zustand vollständig aus dem Rahmen gedrückt werden.

Die Anforderungen gemäss Art. 123 VTS wurden erfüllt.

4 Begutachtung

Durch das DTC wurden am 10. Juni 2008 in Genf diverse Verkehrsbusse des Transports publics genevois (TPG) begutachtet. Vor Ort wurde die applizierte Folie mit einem Folienmuster des Herstellers verglichen (Abb. 3). Die verwendete Folie entsprach dem Folienlaminat *One-Way-Vision II* (Variante *PromoVue 1540*).

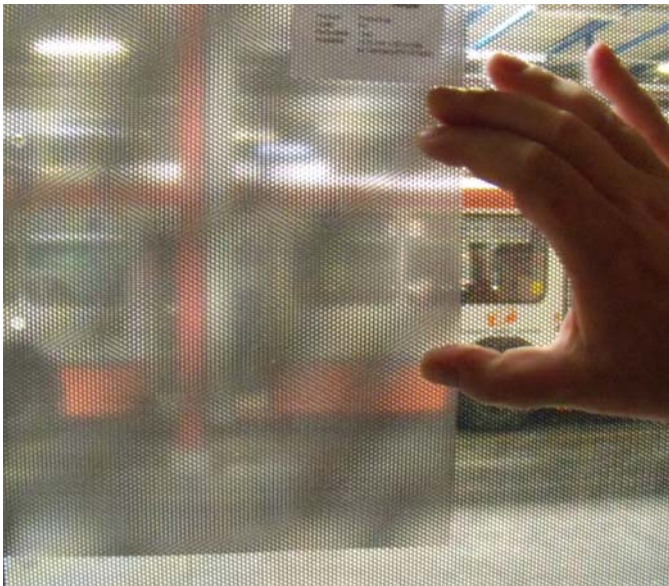


Abb. 3: Überprüfung verwendeter Folie anhand Muster (Innenansicht)

Anhand des in Abb. 5 dargestellten Beispiels wurde die Anbringung der Folie auf einem Linienbus überprüft. Während die GlasFolie mit der Folie *PromoVue 1540* beklebt war, wurde unterhalb der Scheibe eine weitere, unperforierte Folie verwendet. Diese lief über den unteren Scheibenrand, so dass auch ein Teil der Scheibe überdeckt war (Abb. 4). Da es sich dabei um ein nicht geprüftes Produkt handelt, ist eine Beklebung der Scheibe mit dieser Folie nicht zulässig.

Zudem ist darauf zu achten, dass die Scheibenränder nicht überklebt werden und eine durchgängige Schnittkante vorhanden ist.



Abb. 5: Aufgebrachte Werbefolie

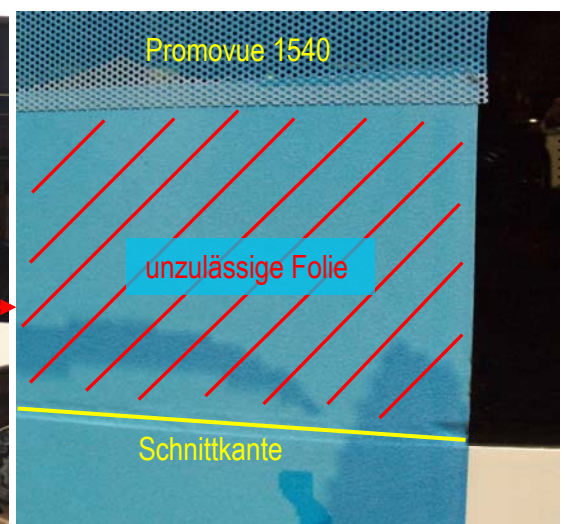


Abb. 4: Detailansicht

5 Schlussfolgerungen

Das Aufbringen von Folien des Typs *One Way Vision I – III* ist unter den folgenden Bedingungen hinsichtlich Glasbruchverhalten unbedenklich:

- Dem Umbauer ist eine Anbauanweisung mitzuliefern, welche auf den eingeschränkten Verwendungsbereich und die Anbaubedingungen hinweist.
- Die Folien dürfen nur bis zum Scheibenrand aufgebracht werden.
- Ein Verklemmen oder eine Verbindung mit der Scheibeneinfassung oder der Gummidichtung ist unzulässig.
- Die Folien müssen gemäss folgendem Muster beschriftet sein (Abb. 6):

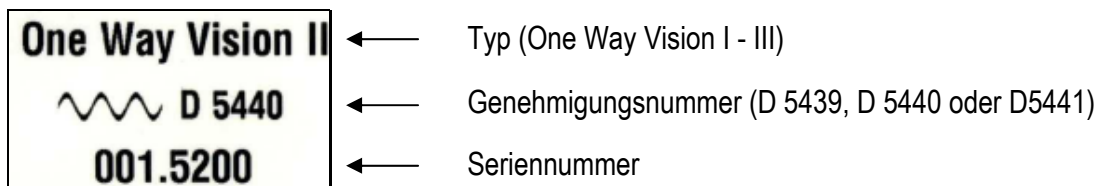


Abb. 6: Etikette zur Folien-Identifikation

- Bei Anbringung der Folien auf Heckscheiben von Motorfahrzeugen sind diese mit einem zweiten Aussenspiegel auszurüsten.
- Bei der Anwendung ist darauf zu achten, dass die Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) eingehalten wird. Insbesondere sind folgende Artikel zu beachten:

Art. 69 Aufschriften und Bemalungen

- 1 Aufschriften und Bemalungen auf Fahrzeugen dürfen die Aufmerksamkeit anderer Strassenbenützer und -benützerinnen nicht übermässig ablenken. Sie dürfen weder selbstleuchtend, beleuchtet noch lumineszierend sein und retroreflektierend nur, wenn der Nachweis erbracht wird, dass sie den Anforderungen des ECE-Reglementes Nr. 104 entsprechen.

Art. 70 Werbung

- 1 Für Werbung an Fahrzeugen gelten die Anforderungen von Artikel 69 Absatz 1. Die nach kantonalem Recht zuständige Behörde kann bei Veranstaltungen Ausnahmen gestatten.

Art. 71 Türen, Fenster, Sicht

- 4 Alle Fensterscheiben bei Räumen für Führer, Führerinnen, Mitfahrer und Mitfahrerinnen müssen aus Sicherheitsglas oder einem ähnlichen Material bestehen, das bei Bruch keine erheblichen Verletzungen verursachen kann. Scheiben, die für die Sicht des Führers oder der Führerin nötig sind, müssen eine klare, verzerrungsfreie Durchsicht gestatten, witterungsfest sein und auch nach längerem Gebrauch mindestens 70 Prozent Licht durchlassen. Windschutzscheiben müssen dem Führer oder der Führerin bei Bruch noch eine ausreichende Durchsicht ermöglichen.

Art. 123 Türen, Notausstiege, zusätzliche Ausrüstung

- 3 Gesellschaftswagen und Kleinbusse benötigen Notausstiege mit einer lichten Weite von mindestens 0,60 m auf 0,43 m. Die Anzahl (n) richtet sich nach folgender Formel:

$$n \geq \text{Anzahl Mitfahrerplätze} / 10$$

Türen zählen ebenfalls als Notausstiege. Die Notausstiege sind deutlich zu kennzeichnen und möglichst gleichmässig auf beiden Fahrzeugseiten anzuordnen. Sie müssen sich rasch und leicht öffnen oder freimachen lassen. Erforderliche Werkzeuge sind gut sichtbar und griffbereit anzuordnen.