



Performance Silicones – High Performance Building



Photography credits for all cover images are listed on the last page of this presentation.

Qualitätssicherung & Isolierglas für Structural Glazing

O.Pretzsch

consumer.dow.com

■ Überprüfung der Qualität von 2-komponentigen Klebstoffen

- Optische Kontrolle der Klebstoff-Komponenten, insbesondere der Härter ist auf homogene Durchmischung und feste Partikel zu überprüfen.
 - Starke Sedimentation ist ein Reklamationsgrund wenn sich die Masse nicht durch manuelles Aufrühren homogenisieren lässt
- Feste kristalline Partikel zeigen, dass der Härter zu viel Feuchtigkeit aufgenommen hat und nicht mehr verwendet werden darf
- weitere Qualitätstest geben Aufschluß über Verarbeitbarkeit, Aushärtung und Haftungsaufbau



Überprüfung des Verarbeitungsgerätes

- nur unverbeulte Fässer dürfen verarbeitet werden
- Misch- und Dosieranlage muss beide Komponenten zuverlässig und luftfrei fördern, eine regelmässige Wartung der Anlage ist unbedingt erforderlich, Verschleißteile wie Dichtungen (insbesondere Folgeplattendichtung Härterkomponente) müssen regelmässig getauscht werden
- Zugesezte Mischstrecken müssen ausgetauscht werden
- Bei Spülung mit Lösemittel muss eine sichere Absperrung der Schlauchleitungen erfolgen, damit kein Lösemittel in die Förderleitungen der Klebstoffkomponenten gelangt

■ Überprüfung des Mischungsverhältnisses

Stets erforderlich nach

- Wartung oder Störungen
- Längerer Stillstandzeit (>1 Woche)
- Materialwechsel (z.B. DS 3363 \leftrightarrow DS 993)

Von Dow 1x täglich empfohlen

Für Structural Glazing Verklebungen sogar 2x täglich nach ETAG 002 gefordert!

Vorgehensweise:

- Gleichzeitige Materialentnahme direkt am Anschluss des Mixers oder in nächster Nähe getrennt nach A und B (2 separate Becher)
- Auswiegen der Komponenten unter Abzug des Bechers (Tara)
- Division **Masse A : Masse B** liefert als Ergebnis „x“ das Mischungsverhältnis nach Gewicht in der Form von **x : 1**
- Der Sollwert für x ist: **$9 \leq x \leq 11$**

Das entspricht einem Toleranzbereich von $\pm 10\%$

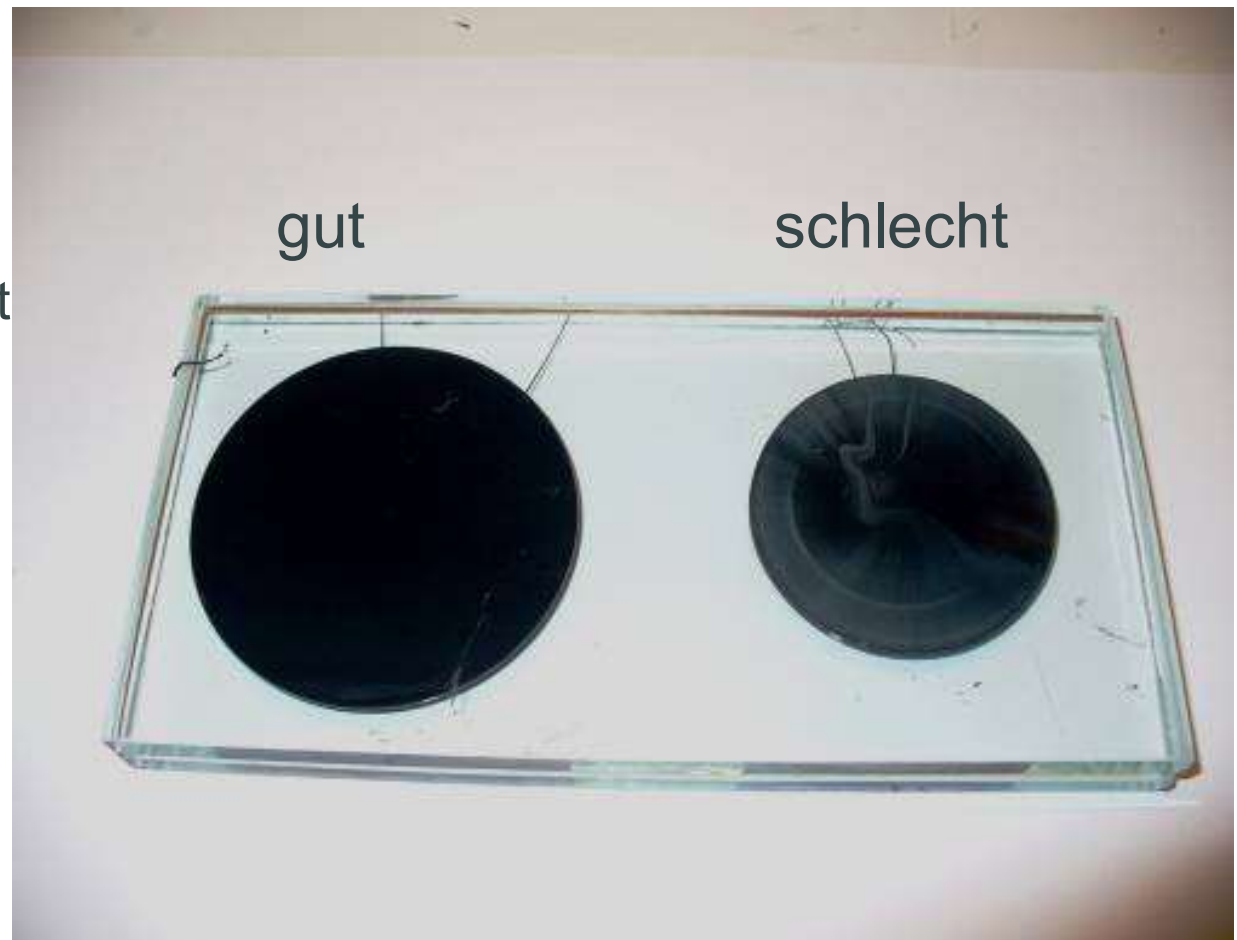


■ Glasplattentest zur Überprüfung der Mischqualität

Stets erforderlich nach

- Wartung oder Störungen
- Start der Anlage
- Gebindewechsel
- 2x täglich (morgens, abends)

Deutlich sichtbare Mischfehler dürfen nicht toleriert werden

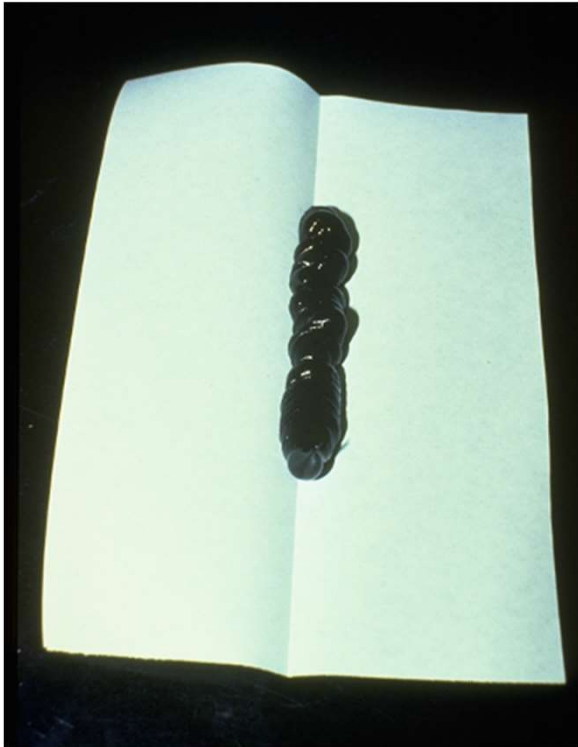


Butterfly-Test zur Überprüfung der Mischqualität

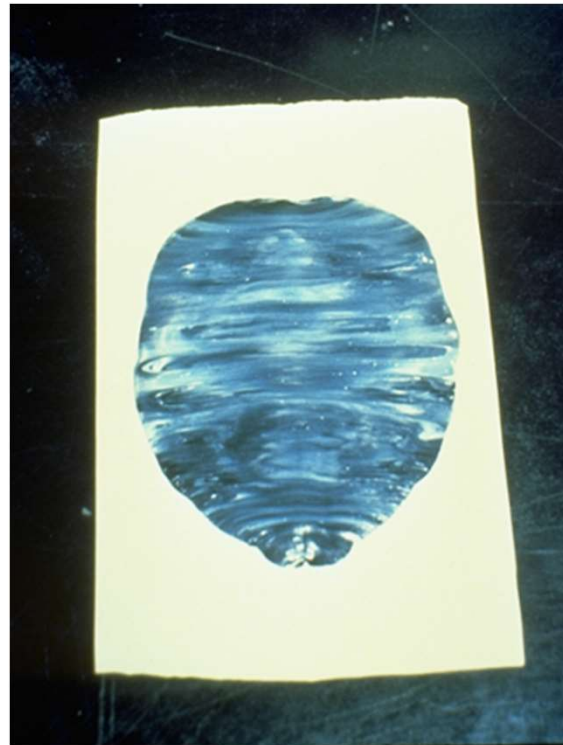
Alternativ zum Glasplattentest

Stets erforderlich nach

- Wartung oder Störungen
- Start der Anlage
- Gebindewechsel
- 2x täglich (morgens, abends)

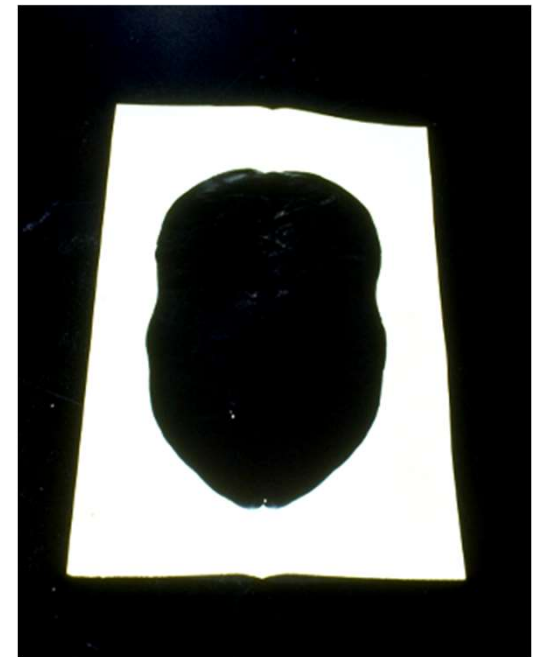


Deutlich sichtbare Mischfehler
dürfen nicht toleriert werden



Schlecht

Gut



■ Überprüfung der Topfzeit – Snap-Time-Test

Topfzeit = Verarbeitungszeit = $\frac{1}{2}$ Snap Time

„Snap“-Time zeigt den Übergang der gemischten Dichtstoffmasse vom plastischen in den elastischen Zustand an

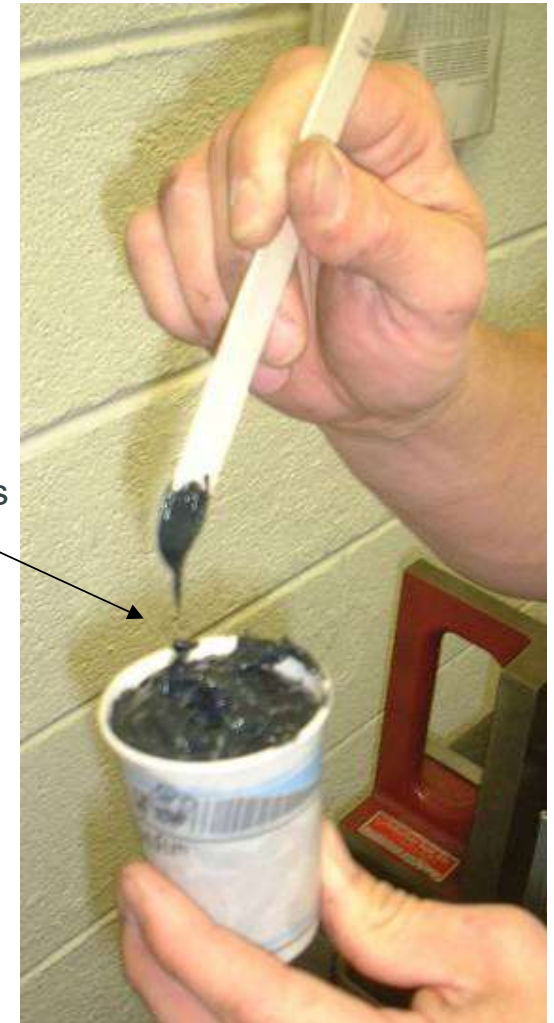
- Messung der Snap-Time bei DOWSIL 993, 3362, 3363 (schwarz) jeweils nach Start der Anlage und Gebindewechsel
 - Zulässige Snap Time 10min bis 60min
 - Optimale Snap Time 20min bis 40min
 - Grautöne sind bis zu 50% reaktionsträger!

Becher mit gemischtem Material befüllen,
Zeit notieren, testen

- nach ca. 10 Minuten und
- dann im 5 Minuten-Takt
 - Spatel einstechen
 - Schnell ziehen
- Kurzer Fadenabriss zeigt Erreichen der Snap-Time

→ **Zeitspanne notieren!**

Fadenabriss

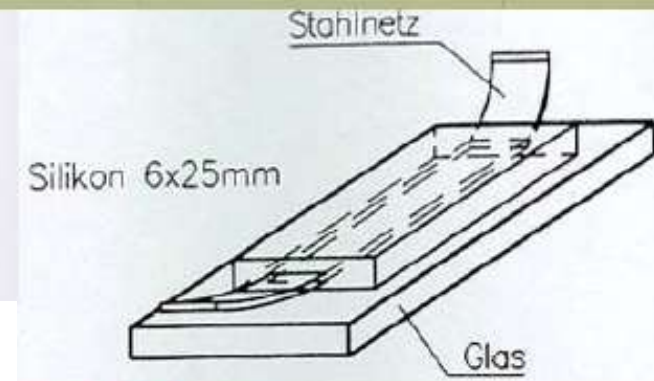
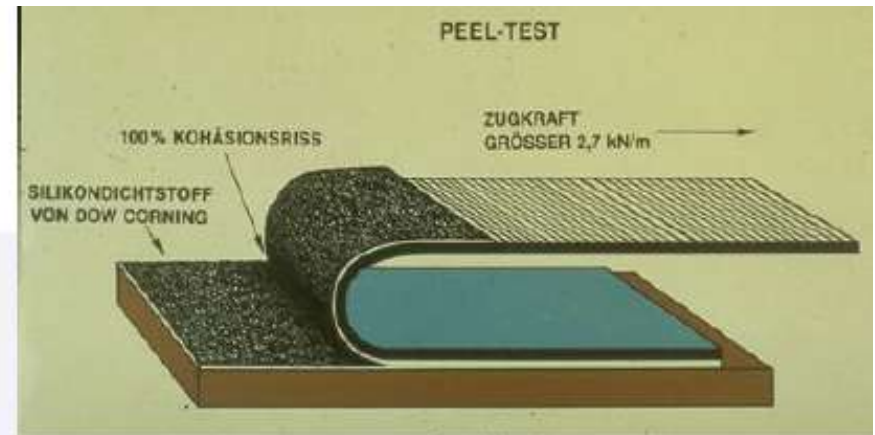
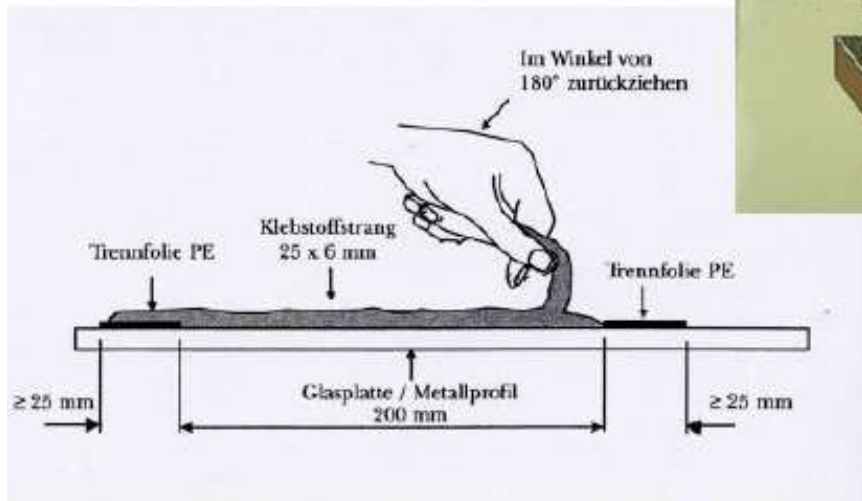


Produktionskontrolle Schäl-Haftungstest, Proben Typ A

Qualitative Haftprüfung (Peeltest)

Stets erforderlich nach

- Wartung oder Störungen
- Start der Anlage
- Gebindewechsel
- 2x täglich (abends) an Tagen mit H-Probe
- 4x täglich an Tagen ohne H-Probe (2x morgens, 2x abends)



Bruchbild muss 100% kohäsiv sein

Peel-Tests müssen auf allen bei der Verklebung eingesetzten Substraten bei gleicher Oberflächenbeschaffenheit und -vorbehandlung durchgeführt werden !

Ein erster Peeltest wird nach 24 Stunden Aushärtung empfohlen.

■ Schäl-Haftungstest auf anodisiertem Aluminium



Peel-Test auf **Eloxal** muss auch nach kurzer Wasserlagerung (5-10 Minuten) oder unter fließendem Wasser durchgeführt werden.

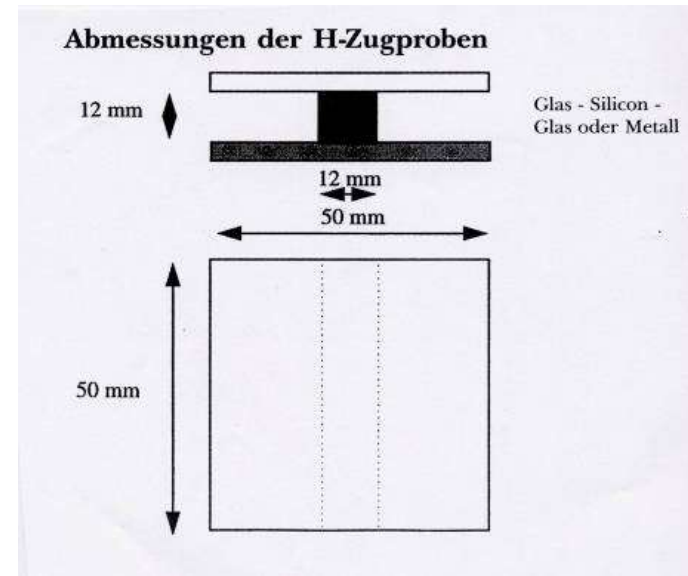
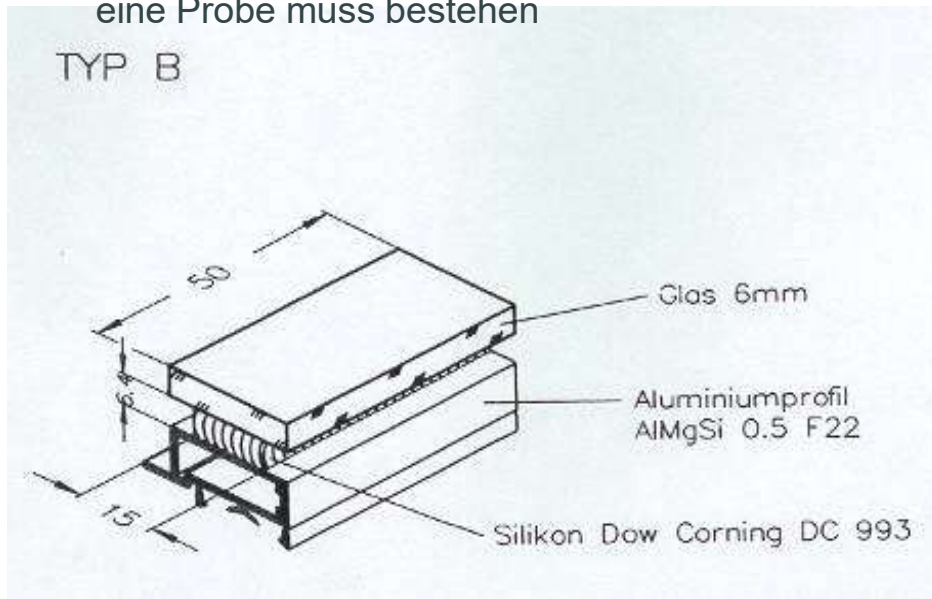
Produktionskontrolle H-Zugproben, Probe Typ B

Quantitative Prüfung der Haftzugfestigkeit

Stets erforderlich nach

- Gebidewechsel bzw.
- **3 Proben am 1. Produktionstag und danach jeden zweiten Tag**

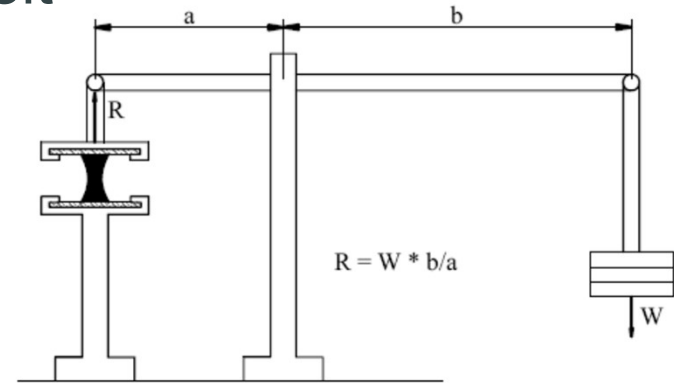
1. Probe frühestens nach 3 Tagen prüfen; bei negativem Resultat die 2., etc.; mindestens eine Probe muss bestehen



Bruchbild muss > 90% kohäsiv sein, Zugfestigkeit muss > 0.7MPa sein (420N) (BRD > 0.8MPa)



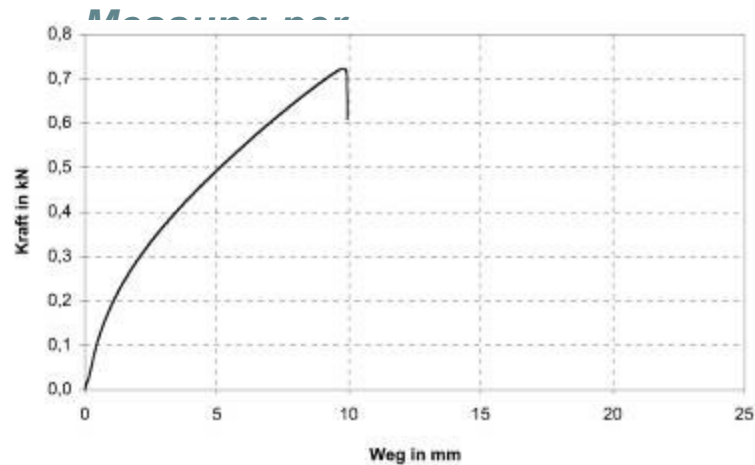
Testaufbau zur Messung der Festigkeit mittels H-Zugproben



Römische Waage

Einfaches Beispiel «römische Waage»

bei $b/a = 5$ muss $W > 96N$ sein



■ Produktionskontrolle: Durometerhärte

Dichtstoffdicke mindestens 6mm

DS 3362 / 3363 / 993:

nach 24h ≥ 30 Shore A

Grautöne sind reaktionsträger!

nach 24h ≥ 20 Shore A

Glaseinheiten ausliefern, wenn
entweder

Durometerhärte ≥ 40 Shore A

oder

Zugfestigkeit $\sigma \geq 0.7$ N/mm²

(BRD $\sigma \geq 0.8$ N/mm²)

erreicht ist.



Deglazing/Ausglasen verklebter Elemente



Deglazing wird empfohlen, sofern es der Produktionsprozess unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zulässt. Sinnvollerweise werden fehlproduzierte oder beschädigte Elemente ausgeglast.

Vorgehensweise:

Die Klebefuge wird vollständig aufgeschnitten mittels Vibrationsschneider. Das Glas wird vom Rahmen getrennt; an beiden Seiten wird die Haftung, Konsistenz und Aushärtung des Klebstoffs beurteilt.

Vorteile:

- Aushärtstörungen werden sichtbar
- Schlechte Mischqualität wird sichtbar
- Füllqualität wird sichtbar, z.B. Lufteinschlüsse oder Blasenbildung
- Klebstoffhaftung kann auf Glas- und Rahmenseite überprüft werden
- Klebefugendimension kann überprüft werden

■ Zusammenfassung

Qualitätskontrollen und Fremdüberwachung

- Für die Qualitätssicherung ist der Verklebebetrieb verantwortlich
- Im Zuge der Eigenüberwachung werden während der Produktion folgende Qualitätskontrollen durchgeführt und dokumentiert:
 - Klebstoffkomponenten überprüfen
 - Mischverhältnis prüfen
 - Mischqualität prüfen
 - Topfzeit prüfen
 - Messung der Shore-Härte
 - Fertigung + Prüfung von Proben Typ A (Peeltest, qualitative Prüfung der Haftung)
 - Fertigung + Prüfung von Proben Typ B (Zugprüfkörper, Messung der Festigkeit)
 - Sichtkontrolle an allen Elementen
 - Elementprüfung durch Ausglasen (Deglazing, stichprobenweise empfohlen)
- Die Fremdüberwachung (für Objekte in der BRD gefordert) erfolgt durch eine unabhängige Prüfstelle und kontrolliert die Eigenüberwachung

Häufigkeit von Qualitätskontrollen

	nach jedem Start der Mischanlage	nach jedem Gebinde-wechsel	arbeitstäglich	zur Fehlersuche
Glasplattentest	erforderlich	erforderlich	-	erforderlich
Schmetterlings-test	alternativ zum Glasplattentest	alternativ zum Glasplattentest	-	alternativ zum Glasplattentest
Messung Snap Time	erforderlich	erforderlich	-	erforderlich
Messung Mischverhältnis	nicht erforderlich	nicht erforderlich	empfohlen	erforderlich
Peel Test trocken	erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich
Peel Test nass	erforderlich auf Eloxal	erforderlich auf Eloxal	erforderlich auf Eloxal	erforderlich
H-Zugproben	nicht erforderlich	erforderlich	erforderlich (BRD) sonst empfohlen	empfohlen
Deglazing Test	nicht erforderlich	empfohlen im Einzelfall	empfohlen im Einzelfall	empfohlen