

Bilder: Delo

Scharnierverklebungen auf dem Vormarsch

DIE VIELFÄLTIGEN GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN DES WERKSTOFFS HABEN GLAS ZU EINEM BELIEBTEN MATERIAL DER ARCHITEKTEN WERDEN LASSEN. GLAS KANN SICH JEDOCH ERST MIT DER ENTSPRECHENDEN FÜGETECHNIK SO RICHTIG IN SZENE SETZEN: DEM KLEBEN. KEINE ANDERE VERBINDUNG BIETET DIE ELASTIZITÄT, DIE EINE GLAS-METALL-VERBINDUNG BENÖTIGT.

DER AUTOR



Erich Weber hat an der Naturwissenschaftlich-Technischen Akademie in Isny Chemieingenieurwesen studiert. Bevor er bei Delo vor acht Jahren als Prozessingenieur startete, war er als Chemieingenieur bei anderen Unternehmen tätig.

INSBESONDERE IM DUSCHKABINENBEREICH ist die Klebtechnik daher auf dem Vormarsch: Der Trend geht hin zu filigranen und volltransparenten Glas-Duschkabinen, die in kleinen Bädern mehr Großzügigkeit und optische Weite bringen. Ein relevanter Punkt dabei sind die Scharniere, die die Glastrennwände miteinander verbinden. Wurden früher ausschließlich Scharniere eingesetzt, die an das Glas geschraubt wurden, kommen heute immer mehr verklebte Scharniere zum Einsatz. Gemeinsam mit der TU Dresden hat Delo Industrie Klebstoffe jetzt neue Untersuchungen durchgeführt, um die Haftung auf verschiedenen Verbundmaterialien zu testen. Darüber hinaus wurden auch Neuentwicklungen für Leistscharniere umfangreich getestet.

KLEBEN STATT SCHRAUBEN

Für das Kleben sprechen einige Gründe. Geschraubte Scharniere benötigen in der Regel ein Gegenlager,

das entweder aus einer zweiten Platte oder einer Senkschraube besteht. In beiden Fällen muss das Glas aufwändig und kostenintensiv durchbohrt und angesenkt werden (Abb. 1). Geklebte Scharniere werden dagegen nur auf die Außenseite der Duschkabine aufgebracht. Dies ermöglicht neben Material- und Kosteneinsparungen auch eine deutlich leichtere Reinigung. Zudem wirken geklebte Scharniere elegant und formschön, da auf die Gegenplatte verzichtet werden kann (Abb. 2).

Bei verschiedenen Kunden kommen bereits lichthärtende Spezialklebstoffe, zum Beispiel Delo-Photobond 4468, zum Einsatz. Als hochtransparenter, feuchtigkeitsresistenter und vergilbungsstabiler Klebstoff ist er ideal bei transparenten Glas/Metallverklebungen. Er ist einkomponentig und härtet mit Speziallampen innerhalb von Sekunden aus, was eine einfache und sichere Fertigung ermöglicht. Daneben zeichnet er sich durch sehr gute Verbundfestigkeit auf den unterschiedlichsten Materialien aus.

KLEBSTOFFHAFTUNG AUF VERSCHIEDENEN VERBUNDMATERIALIEN

Bei Scharnieren werden Materialien wie eloxiertes Aluminium, rostfreier Stahl sowie Zink- oder Aluminiumdruckguss eingesetzt. Die beiden letzteren kommen in der Regel nur verchromt vor. Aluminium und Stahl können sowohl hochglänzend als auch sandgestrahlt verwendet werden. Oberflächenbehandlungsverfahren, wie beispielsweise Sandstrahlen, sorgen für eine sehr gute Verklebbarkeit und verbesserte Feuchtigkeitsbeständigkeit und sind daher für den Klebprozess zu empfehlen. Die Oberfläche wird durch Werkstoffabtrag gereinigt und die wirksame Oberfläche durch Erhöhung der Rautiefe vergrößert (Grafik 1). Sowohl der Anfangswert als auch der Wert nach Feuchtigkeitseinlagerung bei 40 °C und 100 Prozent relativer Feuchte über 14 Tage werden dadurch signifikant erhöht.

Speziell bei Edelstahl kommen je nach Wunsch an die Optik auch gedrehte oder hochglanzpolierte Oberflächen vor. Durch das Drehen entsteht eine relativ raue und strukturierte Oberfläche. Dies hat sich als positiv für das Verkleben erwiesen.

Generell gilt: Je glatter und polierter eine Oberfläche, desto geringer ist bei einer Verklebung die Langzeitbeständigkeit bei Feuchtigkeitsbelastung. Bei den Anfangsfestigkeitswerten sind dagegen kaum Unterschiede zu erkennen, wie eine Untersuchung der Universität Dresden ergeben hat, die auf diesem Gebiet mit Delo gemeinsame Untersuchungen im Rahmen eines Forschungsprojekts durchführt (Grafik 2) [1]. Daher sollte die Oberfläche möglichst rau sein.

KLEBSTOFFE FÜR LASTTRAGENDE LEISTENSCHARNIERE UND DICHTLEISTEN

Neuentwicklungen gibt es ebenfalls bei lasttragenden Leistenscharnieren und Dichtleisten für Duschkabinen. Leistenscharniere bieten wie geklebte Punktscharniere den Vorteil, dass die Innenseite der Duschkabine vom Scharnier freigehalten wird. Bei den über zwei Meter langen Leistenscharnieren wird der Klebstoff linienförmig aufgetragen. Hier kommen Materialien wie Aluminium und Stahl zum Einsatz, auch lackierte Oberflächen sind möglich. Der Klebstoff muss eine sehr hohe Vergil-



60 JAHRE GLAS + RAHMEN

Wir bedanken uns für viele Jahre geballtes Fachwissen und ein Magazin, welches auch für die Sonnenschutz-Branche nicht wegzudenken ist. Mich persönlich begleitet Glas+Rahmen seit 1994, mit dem Beginn meiner Tätigkeit für Warema. Wir wünschen weiterhin gute Berichterstattung, Fachkompetenz und viel Erfolg für die Zukunft.



Bernd Riedmann
Geschäftsleitung Vertrieb,
Warema Renkhoff SE

bungssicherheit aufweisen, da er großflächig aufgetragen wird und daher Transparenz erforderlich ist. Zudem muss er auch eine sehr gute Feuchtigkeitsbeständigkeit aufweisen (Grafik 3).

Grafik 3 zeigt, dass sich beide getesteten Klebstoffe durch eine sehr gute Feuchtigkeitsbeständigkeit auszeichnen. Glas/Glas-Verklebungen behalten auch nach zwei Wochen Einlagerung bei 40 °C und 100 Prozent relativer Feuchtigkeit ihre volle Festigkeit. Bei einer Glas/Al-Mischverklebung bleibt beispielsweise bei Delo-Photobond GB485 nach der Einlagerung eine hohe Verbundfestigkeit von 12 MPa erhalten. Das Ergebnis: Bei einem handelsüblichen Leistenscharnier mit einer Klebfläche von 40.000 mm² kann somit der Türflügel auch nach Lagerung in feuchter Wärme mit einer kurzzeitigen Belastung von bis zu 48.000 kg auf Scherung beansprucht werden.

Neben der Feuchtebeständigkeit spielt bei Längsscharnieren auch der Spannungsausgleich bei den Klebstoffen eine große Rolle. Der Klebstoff muss die unterschiedlich hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ausgleichen, die Metall (Längsscharnier) und Glas (Trennwand) aufweisen. Aufgrund der Länge des Scharniers können bei Temperaturwechsel sehr große Spannungen zwischen den beiden Fügepartnern auftreten. Beide getesteten Klebstoffe Delo-Photobond GB485 und GB480 erfüllen diese Anforderungen, da sie bis zu 230 bzw. 300 Prozent gedehnt werden können.



l.: Abb. 1:
Traditionell ver-
schraubtes Scharnier.

r.: Abb. 2:
Geklebtes Scharnier
von innen. Der
Klebstoff ist wegen
seiner Transparenz
nicht erkennbar.

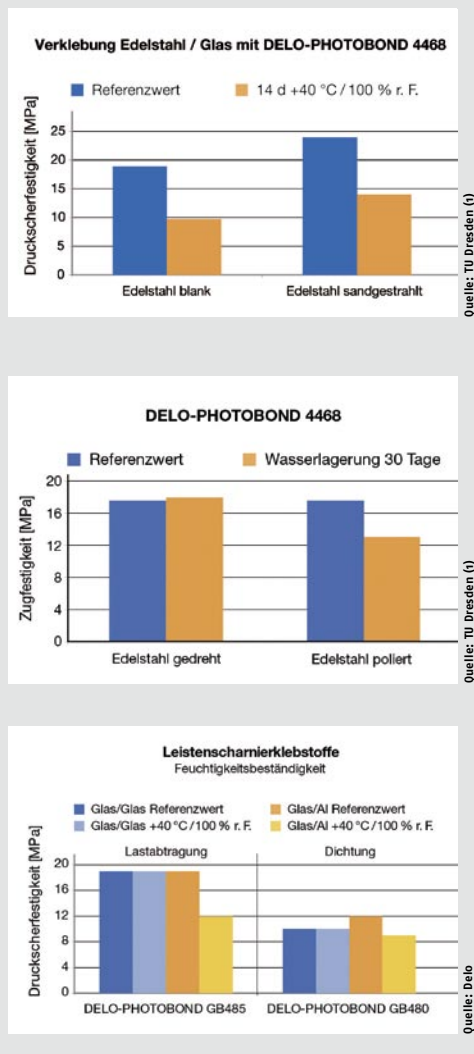
Neben der Reißdehnung spielt auch die Klebstoffschichtdicke eine entscheidende Rolle beim Spannungsausgleich. Je höher die Schichtdicke, desto höher ist zunächst auch die Fähigkeit zum Spannungsausgleich des Klebstoffs. Gleichzeitig sinkt aber mit der Schichtdicke auch die Scherfestigkeit. Aus diesen Gründen muss bei jeder Anwendung zwischen beiden Effekten abgewogen und der Klebstoff sorgfältig ausgewählt werden.

Um dem Anwender die Spalteinstellung zu erleichtern, enthält Delo-Photobond GB480 Glaskugeln als spezielle Abstandshalter, die automatisch einen für eine zwei Meter lange Dichtleiste optimalen Spalt einstellen. Da oftmals auch lackierte Oberflächen zu verkleben sind, enthält der Klebstoff auch spezielle Haftvermittler für Lacke.

DURCHDACHER PROZESS ALS VORAUSSETZUNG FÜR ERFOLGREICHEN EINSATZ

Neben der Auswahl des geeigneten Klebstoffs ist insbesondere auch der Fertigungsprozess bei der Produktion von Leisten- und Dichtscharnieren von Bedeutung. Die eigentliche Verklebung ist dabei nur ein Teil des Gesamtprozesses. Auch die Eigenschaften der zu verklebenden Werkstoffe müssen vor Einsatz des Klebstoffes genau untersucht werden. Aluminium ist in der Regel besser zu verkleben als verchromte Oberflächen oder Edelstahl. Obwohl die Anfangsfestigkeiten gleich sind, ergeben sich bei Langzeituntersuchungen in feuchtwarmer Umgebung deutliche Unterschiede. Auch die Korrosionsneigung von naturbelassenem Aluminium unterscheidet sich deutlich von der des eloxierten Aluminiums. Einfärbungen am Aluminium können ebenfalls die Verklebbarkeit sehr stark beeinflussen.

Die Reinigung vor der Verklebung wird oft unterschätzt. Werkstoffe werden häufig in Produktion oder Transport verschmutzt. Auch wenn visuell nichts zu erkennen ist, können schon geringe Fett- oder Ölpartikel das Klebergebnis verschlechtern. Teilweise fällt dies sofort durch geringe Haftung der Bauteile aneinander auf, oft tritt die Schädigung aber erst nach Lagerung auf. Ein einfacher Vortest kann bereits Aufschluss über die Ver-



Grafik 1: Einfluss des Sandstrahlereffekts auf die Feuchtigkeitsbeständigkeit.

Grafik 2: Einfluss der Oberflächenrauheit auf Zugfestigkeit bei Zylinderproben.

Grafik 3: Druckscherfestigkeit von Klebstoffen für Leistscharnieren mit Lastabtragung bzw. Dichtleisten ohne Lastabtragung.

LITERATUR
[1] Tasche, Silke: Strahlungshärtende Acrylate im konstruktiven Glasbau. Dissertation. Dresden: Technische Universität 2008.

klebbarkeit geben. Mit Testtinten kann schnell und einfach die Oberflächenspannung der Substrate bestimmt werden. Abhilfe schafft eine sorgfältige Reinigung mit einem vollständig abblühenden Reinigungsmittel.

APPLIKATION DES KLEBSTOFFS

Bei Punktscharnieren kann in der Produktion der Klebstoff manuell appliziert werden. Bei den wesentlich größeren Längsscharnieren ist dies nicht mehr möglich. Hier ist eine blasenfreie und mengenmäßig einwandfreie sowie reproduzierbare Dosierung nur maschinell zu erreichen. Eine Lösung bietet der Einsatz eines volumetrisch arbeitenden Dosierventils in Verbindung mit einer Linearverfahreinheit. Um den Klebstoff sauber dosieren zu können, muss das Scharnier exakt fixiert sein. Nach der Dosierung des Klebstoffs sollte das Scharnier umgehend auf dem Glas angebracht werden. Dazu muss die Glastür ebenfalls exakt fixiert sein und zudem plan aufliegen. Die Einstellung des Klebspalts erfolgt über die Maschine. Die Aushärtung der Klebstoffe erfolgt anschließend durch Belichtung mit speziellen Lampen, die eine gleichmäßige Belichtung mit den richtigen Wellenlängen und optimaler Intensität über die gesamte Länge gewährleisten. Hier kommen entweder spezielle Röhrenlampen oder LED-Leisten zum Einsatz.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Kleben im Duschkabinenbereich bietet große Vorteile und Marktchancen. Aufgrund der Komplexität der Anwendung ist jedoch eine durchdachte Prozessführung und -überwachung die unabdingbare Voraussetzung. Erst das Zusammenspiel von Spezialklebstoff, auf den Klebstoff abgestimmtes Dosier- und Belichtungsequipment sowie intensive Beratung macht die Verklebung von Scharnieren prozesssicher. Neben dem Spezialequipment sind auch die Kompetenz und das Know-how der Anwender von entscheidender Bedeutung. Daher bietet Delo in der kostenlosen Broschüre „Kleben von Glas“ zahlreiche Hinweise zu möglichen Anwendungen und zur Integration in den Gesamtprozess.

MARCOM@DELO.DE

60 JAHRE GLAS + RAHMEN

Glas und Rahmen ist gerade auch in den stürmischen Zeiten der täglichen Informationsflut ein Leuchtturm für Qualität und sorgfältige Recherche. Zum 60-jährigen Bestehen wünsche ich dem Verlag, auch im Namen der Belegschaft, weiterhin gutes Gelingen und viel Erfolg.



Hermann Schüller
Geschäftsführender Gesellschafter,
Semcoglas Holding GmbH