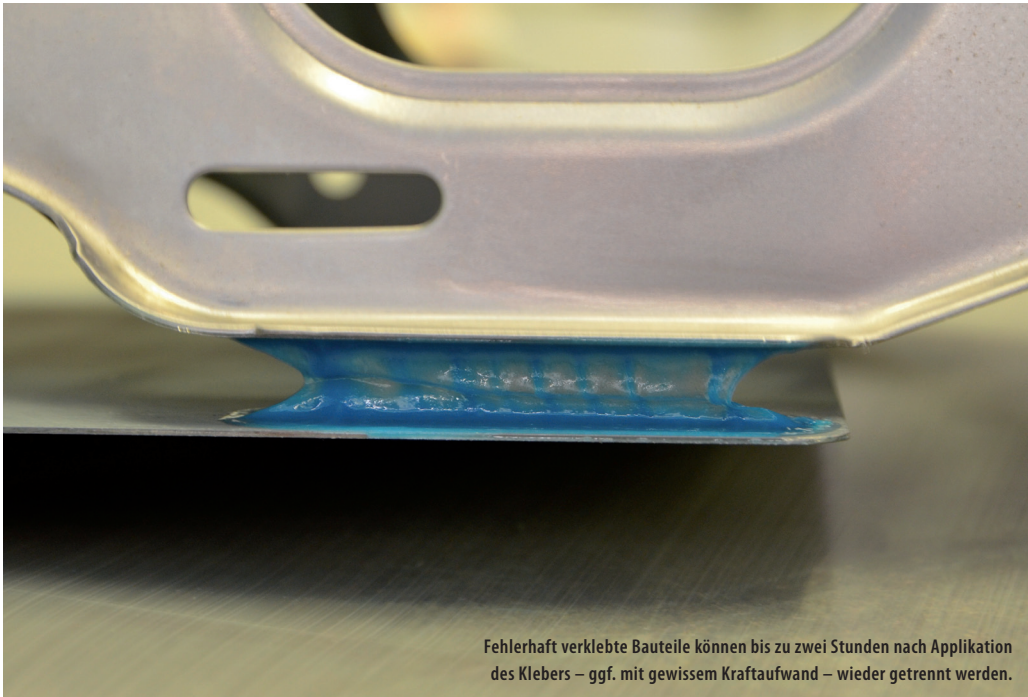


Bilder: Diehl, Dow Automotive Systems



Fehlerhaft verklebte Bauteile können bis zu zwei Stunden nach Applikation des Klebers – ggf. mit gewissem Kraftaufwand – wieder getrennt werden.

### Fehler beim Kleben von Karosserieteilen

# Nochmal!

Wer abrutscht, darf nochmal. Dieser Spruch gilt im übertragenen Sinn auch für Reparaturklebeverbindungen, die, wurden Fehler begangen und erkannt, mit zeitpunktabhängig mehr oder weniger Aufwand gelöst, gereinigt und wiederhergestellt werden können. Welche Einzelheiten dabei zu beachten sind, erklärt dieser Artikel.

**L**ängst nicht jede Reparatur gelingt auf Anhieb. Das gilt für gewohnte ebenso wie für ungewohnte Reparaturmethoden. Zu Letzteren gehört das Kleben von Karosserieteilen bei der Unfallreparatur. Obwohl diese Art des Fügens stetig zunimmt und bisher nicht auf Unfallreparaturen spezialisierten Werkstätten und Autohäusern neue Möglichkeiten eröffnet, sind die Erfahrungen mit Reparaturklebeverbindungen vergleichsweise gering. Erfahrungsmangel kann zu Fehlern führen, die jedoch korrigierbar sind. Wie das geht, hat asp bei den Spezialisten von Dow Automotive Systems in Horgen (Schweiz) recherchiert.

Reparaturklebeverbindungen haben unterschiedliche Beweggründe:

- ✓ bereits bei der Fahrzeugproduktion wurde geklebt
- ✓ für die Fahrzeugproduktion wurde ein anderes, im Reparaturmarkt nicht an-

wendbares Fügeverfahren gewählt, das im Reparaturfall durch Kleben ersetzt wird (zum Beispiel Laserlöten bei den Dachmittelteilen einiger Bauereihen von Audi und VW)

### KTL-Schicht entfernen oder nicht?

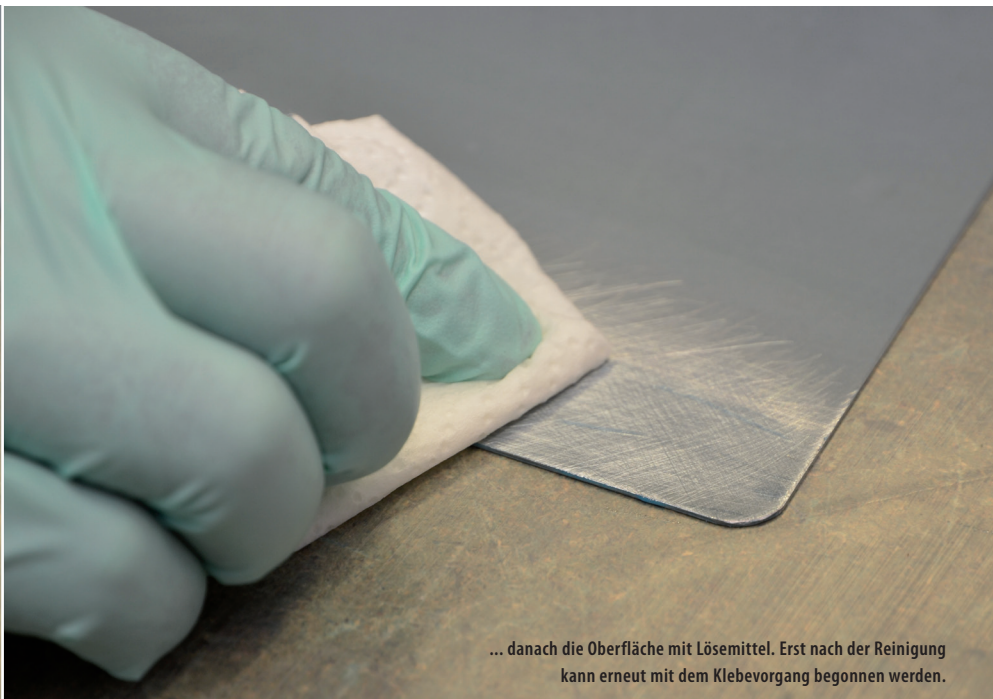
Um Fehler erkennen zu können, muss die korrekte Vorgehensweise bekannt sein. Sie beginnt mit der Bereitstellung sämtlicher Materialien und Werkzeuge – nur so sind die vorgegebenen Verarbeitungs- und Fügezeiten einzuhalten.

Die wichtigsten Schritte bei allen Reparaturverklebungen sind die Vorbereitungsschritte, sprich Reinigen und Aufbringen eines Primers (Aktivator). Sind die zu verklebenden Bauteile an der Verbindungsstelle nicht frei von Verunreinigungen, kann das die Qualität der Reparaturverklebung beeinträchtigen. Als

Verunreinigungen kommen hier Altkleber, Schmutz, Schmierstoffe, Silikon, Lack- und Oxidschichten sowie Fingerabdrücke (Fett und Salz) in Frage. Ob die Schutzschicht der kathodischen Tauchlackierung (KTL) zu entfernen ist, hat der betreffende Automobilhersteller in der Reparaturanleitung des jeweiligen Fahrzeugs fixiert. Bei der Instandsetzung eines vorderen Längsträgers des BMW 5er (Baureihe E60) bleibt sie beispielsweise erhalten (vgl. Beitrag „Kalte Reparatur“, asp 12/2010, Seite 8). Um die Übertragung von Handschweiß zu vermeiden, sind beim Berühren der gereinigten Verbindungsstelle Handschuhe Pflicht. „Ob die Verbindungsstelle wirklich frei von Verunreinigungen ist, lässt sich beim Auftragen des Aktivators erkennen: Verläuft er nicht über die gesamte Verbindungsstelle, sind Verunreinigungen verblieben“, erklärt Gion Spescha, Anwen-



Kontaktstellen sind von Klebstoffresten zu reinigen – zunächst mechanisch mit einem Spachtel,...

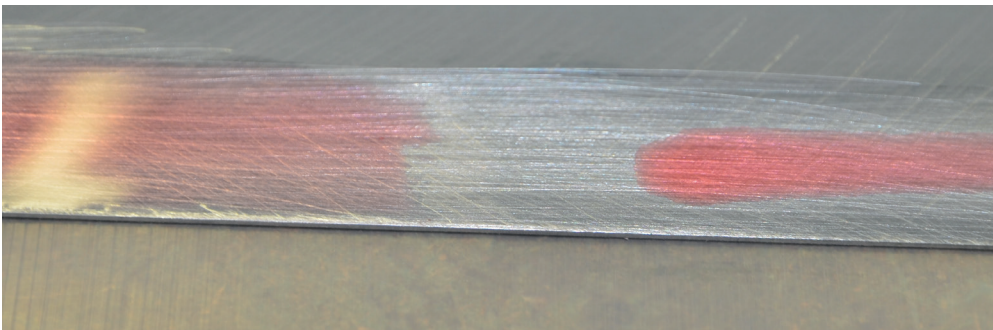


... danach die Oberfläche mit Lösemittel. Erst nach der Reinigung kann erneut mit dem Klebevorgang begonnen werden.

dingstechniker bei Dow Automotive Systems. Das Bild rechts zeigt den Unterschied: rechts sind noch Verunreinigungen vorhanden, links nicht.

Apropos Aktivator: Zweikomponentige Aktivatoren wie der im Bild rechts gezeigte Betawipe 1790 sind erst kurz vor dem Gebrauch anzumischen, die Verarbeitungszeit darf acht Stunden nicht überschreiten. Gion Spescha: „Nach der Applikation des Aktivators lässt man ihn für zwei bis drei Minuten ablüften. Danach kann mit einem sauberen Tuch die Restmenge des Aktivators von der Oberfläche abgewischt werden. Die Bauteile sind dann für die Verklebung bereit.“

Handelt es sich auch beim Reparaturkleber um ein Zwei-Komponenten-Ma-



Beim Auftragen des Aktivators zeigt sich, ob Verunreinigungen verblieben sind: links nein, rechts ja.

terial, bedarf es vor dem Aufsetzen des Mischrohrs auf die Pistole eines Niveausgleichs: die Pistole so lang betätigen, bis beide Komponenten gleichmäßig aus der Kartusche austreten. Dennoch muss nach dem Aufsetzen des Mischrohrs die anfängliche Klebermenge – entsprechend des Mischrohrvolumens – in ein Papier appliziert und verworfen werden.

### Tipps für den Fügevorgang

Gion Spescha hat speziell für den Fügevorgang noch einige Tipps parat: „Bei Pausen der Pistolenbenutzung größer als 15 Minuten muss das Mischrohr zwischenzeitlich gespült, also die Pistole betätigt und der austretende Kleber verworfen werden, sonst verstopft aushärtender Kleber womöglich die Düse. Ist das bereits der Fall, muss das Mischrohr ersetzt werden. Der gesamte Fügeprozess von der

Applikation des Klebers über die Verbindung der Bauteile bis hin zu ggf. nötigen Vernietungen oder Punktschweißungen sollte innerhalb einer Stunde abgeschlossen sein. Beim Punktschweißen geklebter Verbindungen ist die Absaugung der entstehenden Gase zwingend. Der Zeitraum zwischen dem Fügen der Bauteile und der Übergabe des instandgesetzten Fahrzeugs an den Kunden hat mindestens 48 Stunden zu betragen.“

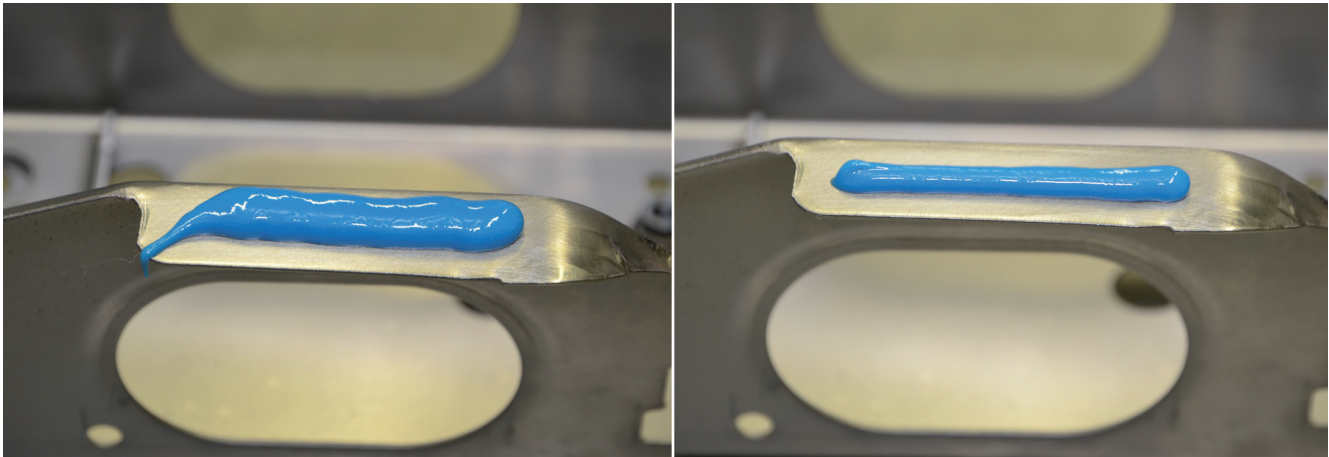
Folgender Fallstrick muss bei Verwendung von Zwei-Komponenten-Klebern unbedingt umgangen werden: Kombination von Kartuschen mit hintereinander positionierten Komponenten und so genannten Direktluftpistolen. Diese besitzen keinen Stempel, sondern arbeiten nur mit Druckluft. Die Druckluft umgeht die hintere und beaufschlagt mehrheitlich die vordere Komponente, wodurch ein Mischfehler entsteht. Druckluftpistolen

### Leserservice

## Noch Fragen?

Sie haben Fragen zu Produkten von Dow Automotive Systems oder zu deren Anwendungen? Die Fragen können telefonisch, per Fax oder E-Mail gestellt werden. Trotz belgischer Landesvorwahl spricht man auch deutsch.

- ✓ Tel. +32/3/4502240
- ✓ Fax +32/3/4502815
- ✓ [cigeurope@dow.com](mailto:cigeurope@dow.com)
- ✓ [www.dowautomotive.com](http://www.dowautomotive.com)



Zu viel Kleber ist Verschwendung und bereitet durch das Herausquellen aus der Verbindung zusätzliche Arbeit: zu üppig (links) und korrekt bemessene Kleberraupe (rechts)

mit Stempel weisen das genannte Defizit hingegen nicht auf. Einen zweiten Fallstrick beschreibt Gion Spescha: „Während der Lagerzeit einer Kleberkartusche kann es unter Umständen zur Kristallisation in der Harzkomponente kommen – erkennbar am griesigen Aussehen des Inhalts –, was höhere Viskosität des Materials und somit höheren Betätigungswiderstand an der Pistole zur Folge hat. Wird die Kartusche vor der Verwendung auf 40 bis 50 Grad Celsius erwärmt und die Temperatur 20 bis 30 Minuten gehalten, ist die Kristallisation reversibel; alle Produkteigenschaften bleiben erhalten.“

Angenommen, bei dem Reparaturverkleben von Karosserieteilen unterlief ein Fehler, so lässt sich dieser durchaus korrigieren. Wie groß der Aufwand dabei ist, hängt vom Zeitpunkt der Korrektur ab. „Nach der Applikation des Klebers können die Bauteile während etwa einer Stunde gefügt und somit auch verschoben werden. Danach ist die Reaktion der Kleberkomponenten schon zu stark fortgeschritten, um Änderungen auszuführen. Falls Bauteile falsch verklebt wurden, können sie auch noch nach rund zwei Stunden mit einem gewissen Kraftaufwand gelöst werden. Die Klebstoffreste

auf den Kontaktstellen müssen zunächst mechanisch und verbleibende Schichten mit einem Lösemittel entfernt werden“, so Gion Spescha. Selbst die Korrektur fertig ausgehärteter Klebeverbindungen ist möglich, allerdings mit einigem Zusatzaufwand. Der Anwendungstechniker weiter: „Bei ausgehärtetem Klebstoff ist das Aufheizen der Bauteile auf 100 bis 140 Grad Celsius erforderlich. Dabei nimmt

► **Womit Bauteile aufheizen?**  
größere Teile mit der Heißluftpistole, kleinere Teile im Ofen

Produkte von Dow

## Hersteller-Nomenklatur

Produktbezeichnungen von Dow Automotive Systems beginnen stets mit „Beta“, ergänzt durch einen anwendungsspezifischen Begriff, beispielsweise „clean“ für die Reiniger. Sechs Beispiele aus dem Ersatzteilmarkt:

- ✓ Betabrade: cremeartiger Reiniger mit Tiefenwirkung, u. a. zur Entfernung von Silikonverunreinigungen
- ✓ Betaclean: professioneller Oberflächenreiniger
- ✓ Betamate: Strukturklebstoff-Familie für die Karosserieinstandsetzung, zum Beispiel 2K-Klebstoff Betamate 2098 (im Bild; jüngste Produkte tragen die Bezeichnung Betaforce)
- ✓ Betaprime: All-in-one-Primer für alle Materialoberflächen
- ✓ Betaseal: Polyurethan-Scheibenklebstoff in verschiedenen Ausführungen, zum Beispiel Betaseal 1580
- ✓ Betawipe: spezifischer Primer, zum Beispiel Betawipe 1790



die Festigkeit der Verklebung stark ab, weshalb die Verbindung mit Hilfe von Hebelwerkzeugen geöffnet werden kann. Auch die mechanische Entfernung des Klebers ist im warmen Zustand der Bauteile relativ leicht zu bewerkstelligen. Für das Aufheizen eignet sich eine Heißluftpistole, für kleinere transportable Teile auch ein Ofen. Nach Kleberentfernung und Oberflächenvorbehandlung können die Bauteile erneut verklebt werden.“

### Beim Trennen auf Form achten

Zwei Anmerkungen zur Fehlerkorrektur: Zur mechanischen Entfernung des Klebers eignet sich ein Kunststoffspachtel, der teilweise den Dow-Automotive-Produkten beiliegt. Beim Trennen der Bauteile, insbesondere mit Hebelwerkzeugen, ist auf deren Formhaltigkeit und die peripherer Teile zu achten. Insbesondere Teile aus Kunststoff nehmen erhöhte Temperaturen zwischen 100 und 140 Grad Celsius womöglich übel.

BMW Deutschland



Freude am Fahren

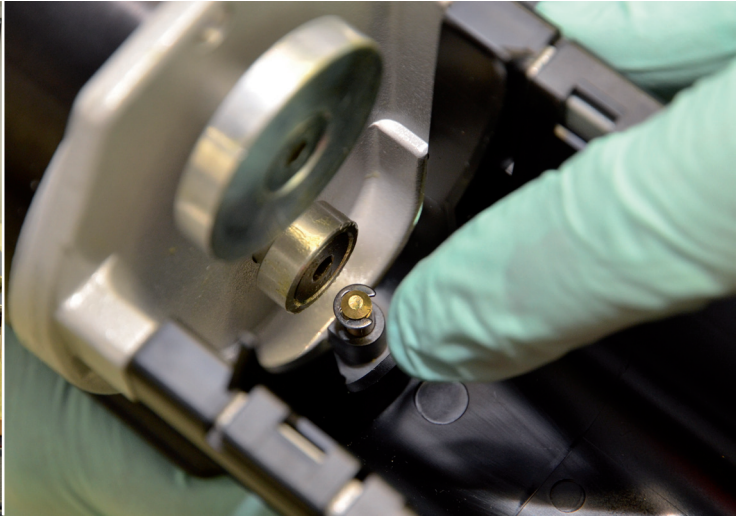


# MIT BMW AUF DER ERFOLGSSPUR.

BMW ist eine starke Marke mit erstklassigen Produkten. Alle Innovationen sind nur dann gut, wenn wir sie unseren Kunden mit Begeisterung vermitteln. Wir wissen, dass unsere Mitarbeiter im Handelsbetrieb der Schlüssel zum Erfolg sind. Wollen Sie zu diesem Team gehören? Dann bewerben Sie sich als BMW Verkäufer/in.

[WWW.AUTOHAUS-JOBS.BMW.DE](http://WWW.AUTOHAUS-JOBS.BMW.DE)





Anwendungstechniker Gion Spescha in korrekter Arbeitsschutzkleidung (links), Stempel einer Druckluftpistole als nicht zu unterschätzende Gefahrenquelle (rechts)



Dow in der Erstausrüstung

## Klebstoffe für den BMW i3

Eine Mitteilung von Dow Automotive Systems verweist auf das Engagement des Unternehmens in der Erstausrüstung, verbunden mit der entsprechenden Reparaturlösung. Konkret geht es um die Verklebung der aus Faserverbundwerkstoffen bestehenden Fahrgastzelle des BMW i3. Zitat aus der Mitteilung: „Verbundwerkstoffe stellen hinsichtlich des Produktionsprozesses eine Herausforderung dar, da beispielsweise Kohlefaserbauteile nicht mit den herkömmlichen thermischen und mechanischen Technologien gefügt werden können. Composite-Werkstoffe verlangen daher den Einsatz moderner Klebtechnologie, beispielsweise den 2K-Polyurethan-Klebstoff Betaforce 2816. Derartige Klebstoffe stellen eine flächige kohäsive Verbindung von Bauteilen her und ermöglichen aktuell Zykluszeiten von rund einer Minute. Dabei lassen sich die Offenzeiten eines Klebstoffs wie Betaforce 2816 nahezu beliebig einstellen, um so den individuellen Handlingszeiten des OEMs zu entsprechen.“



Egal ob beim Kleben von Bauteilen oder bei der Fehlerkorrektur: Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen nicht vergessen! Zwar gelten moderne Industrieklebstoffe nicht als gesundheitsgefährdend, doch können enthaltene Bisphenol-A-Epichlorhydrin-Harze bei Hautkontakt Irritationen auslösen. Auch wenn es meist als unangenehm empfunden wird, sollten bei der Arbeit mit Klebstoffen zu-

► **Böse Falle Druckluftpistole:**

Spiele mit manchen kartuschenlosen Pistolen ist gefährlich

mindest Schutzhandschuhe getragen werden. Empfehlenswert ist die Kombination von Schutzhandschuhen und Schutzbrille, wie sie Gion Spescha im Bild auf dieser Seite oben links trägt.

Bei dieser bösen Falle sind allerdings auch Schutzhandschuhe wirkungslos: Manche Druckluftpistolen wie die Sulzer Mixpac für Side-by-side-Kartuschen besitzen einen Sicherungsmechanismus, der aus einem Stift besteht, der bei fehlender Kartusche den Abzugshebel blockiert, womit sich dieser nur bei eingelegerter Kartusche betätigen lässt (vgl. Bild oben rechts). Wer mit einer Druckluftpistole spielt, drückt womöglich den Stift herunter, um die Pistole auslösen zu können. Wird im selben Moment auch der Abzugshebel betätigt, schnellt der dann unter Druck gesetzte Stempel der Pistole hervor und kann den in Bewegungsrichtung befindlichen Zeigefinger des „Spielers“ verletzen.

*Peter Diehl*

# LIEBE WERKSTATT: IHR NEUER KOLLEGE HEISST MASTER. POSTMASTER®

Der PostMaster® vernetzt alle Beteiligten bei Schaden und  
Wartung und sorgt für eine fallabschließende Bearbeitung.  
Was heißt: Sie kommen schnell und sicher zu Ihrem Geld.

**Testen Sie den PostMaster® auf [www.controlexpert.com](http://www.controlexpert.com)**



Ihr Ansprechpartner:

**Henrik Lange**  
Vertriebsleiter Automotive

T +49 2173 / 84 9 84 440

F +49 2173 / 84 9 84 981

M [h.lange@controlexpert.com](mailto:h.lange@controlexpert.com)

**ControlExpert**  
Redefining Rules.