

Die DVS-Arbeitsgruppen AG A 8 „Fügen im Straßenfahrzeugbau“ und V 2.4.8 „Lichtbogenlöten“ haben in Zusammenarbeit mit den Fahrzeugherstellern, den Verbänden der Karosserie- und Fahrzeugtechnik, dem Kfz-Gewerbe und der Bundesfachgruppe Fahrzeugbau im Bundesverband Metall, den Technischen Überwachungsvereinen, den Schweißgeräte und Schweißgasherstellenden Unternehmen das folgende Merkblatt erstellt.

Dieses Merkblatt richtet sich an Betriebe der Automobil-Instandsetzung, die Bauteile an Kraftfahrzeugen mittels Klebtechnik fügen. Es beschränkt sich dabei auf Klebverbindungen, die auf die Steifigkeit, die Festigkeit und die Crash-Eigenschaften der Automobilkarosserie relevanten Einfluss haben.

Inhalt:

- 1 Begriffserklärungen
- 2 Grundlagen
- 2.1 Klebstoffanwendungen im Automobilbau (Herstellung)
- 2.2 Klebeverbindungen in der Karosserie-Instandsetzung
- 3 Allgemeine Anforderungen
- 3.1 Personal
- 3.2 Umgebungsbedingungen
- 3.3 Qualitätssicherung
- 3.4 Arbeitssicherheit
- 4 Oberflächenvorbehandlungen und Klebstoffverarbeitung
- 4.1 Oberflächenvorbehandlungen
- 4.2 Zweikomponenten-Klebstoffe
- 5 Ablauf einer beispielhaften Aluminium-Klebinstandsetzung
- 5.1 Vorbereitungen
- 5.2 Durchführung
- 5.3 Wiederherstellung von Korrosionsschutz und Lackierung
- 6 Schrifttum

1 Begriffserklärungen

KTL:

Die Karosserie wird nach dem Rohbau durch eine kathodisch Tauchlackierung (KTL) vor Korrosion geschützt.

OEM:

Original Equipment Manufacturer – Originalausrüstungshersteller.

Offenzeit / Offene Zeit:

Maximale Zeitspanne zwischen dem Auftragen des Klebstoffes und dem Fügen der zu verbindenden Teile.

Passivieren:

Erzeugen einer Schutzschicht zum Verhindern oder Verlangsamen von Korrosion.

Standzeit:

Zeit während der das Fahrzeug nicht bewegt werden darf.

Topfzeit:

Die Topfzeit ist eine klebstoffherstellerspezifische Angabe, um die Reaktivität des Klebstoffes zu definieren. Sie eignet sich aufgrund der unterschiedlichen Messmethoden nicht für einen Vergleich der Verarbeitungseigenschaften der unterschiedlichen Klebstoffe.

Verarbeitungszeit:

Zeitspanne innerhalb der ein frisch gemischter Klebstoff oder Primer bei einseitigem Auftrag die Gegenfläche noch ausreichend benetzt und damit eine Verklebung ermöglicht.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

2 Grundlagen

2.1 Klebstoffanwendungen im Automobilbau (Herstellung)

Aufgrund von neuen Werkstoffen im Karosserie-Rohbau kommen immer häufiger neben den traditionellen Schweißverfahren auch Klebstoffanwendungen zum Einsatz. Die eingesetzten Klebstoffe müssen dabei Bauteile aus eventuell unterschiedlichen Werkstoffen so miteinander verbinden, dass die notwendigen Anforderungen an Festigkeit, Duktilität, Korrosionsschutz und Crashverhalten eingehalten werden.

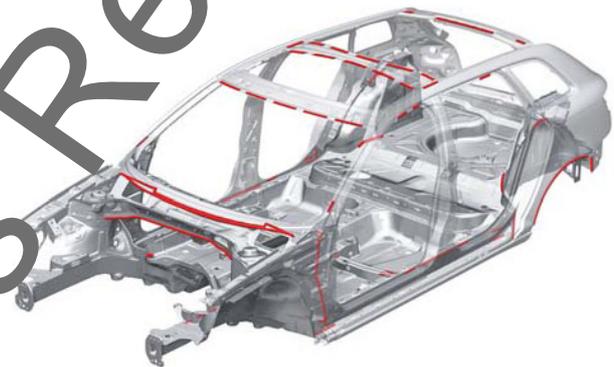


Bild 1. Klebstoffverbindungen in einer modernen Karosserie.



Bild 2. Verklebung Stahl- und Aluminiumteile.

Im Karosserie-Rohbau werden warm härtende Klebstoffe eingesetzt. Diese werden automatisiert aufgetragen und härten nach dem Fügen im KTL-Trocknungssofen aus (ca. 10 bis 20 min bei 170 bis 180°C).

Klebeverbindungen von Karosserie-Strukturteilen nach der Lackierung oder im Montageprozess werden meist mit kalt härtenden Klebstoffen durchgeführt.

2.2 Klebeverbindungen in der Karosserie-Instandsetzung

Es werden speziell für die Instandsetzung entwickelte Klebstoffe samt Verarbeitungsverfahren eingesetzt, die von den OEM in den Reparaturleitfäden beschrieben sind. Es handelt sich dabei oft um Zweikomponenten-Klebstoffe (Epoxydharze, Polyurethane, Acrylate).



1: Primer – 2: Schleifpapier – 3: Mischrohr/Statikmischer – 4: Klebstoff – 5: Reinigungsmittel – 6: Pinsel für Primerauftrag – 7: Reinigungspapier – 8: Spatel – 9: Kunststoffhandschuhe

Bild 3. Beispiel eines Reparatursets.

Achtung:

Der in einer Reparaturanweisung vorgegebene Klebstoff wurde vom OEM aufgrund seiner Verarbeitungs- und Produkteigenschaften ausgewählt.

Kleben darf bei der Reparatur nur dann eingesetzt werden, wenn

- dies vom OEM vorgegeben ist (z. B. können Klebeverbindungen eventuell abweichend zum Produktionsfügeverfahren eingesetzt werden),

- die vorgegebenen Materialien verwendet werden und
- nach der vorgegebenen Technologie (Reparaturleitfaden) gearbeitet wird.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Personal

Das Werkstattpersonal, das klebtechnische Arbeiten durchführt, muss über den fachgerechten Umgang mit Klebstoffen und die erforderlichen Fertigungsschritte unterwiesen sein.

Des Weiteren müssen die relevanten Reparaturleitfäden des jeweiligen OEM und die Produkt-Datenblätter für den Klebstoff beachtet werden.

3.2 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen haben großen Einfluss auf die Qualität der Klebung.

3.2.1 Verarbeitungstemperatur

Die Verarbeitungstemperaturen werden in den Produktdatenblättern der Klebstoffhersteller bzw. in den Reparaturleitfäden ausgewiesen. Falls dort nicht anders angegeben, darf unterhalb von 15°C und oberhalb von 35°C (Bauteil- und Umgebungstemperatur) keine Klebung durchgeführt werden.

Erläuterung:

- Bei einer Temperatur von unter 15°C wird die Aushärtung extrem verlangsamt.
- Auf kalten Fügeteilen kommt es zudem zu einer unzureichenden Benetzung, die aber für die notwendige Haftung zwingend erforderlich ist.
- Temperaturen von über 35°C bewirken eine Reduzierung der zulässigen Verarbeitungszeit.
- Die Angabe zur Verarbeitungszeit im technischen Datenblatt des Klebstoffs bezieht sich immer auf Raumtemperatur.

Achtung:

Bei Überschreitung der Verarbeitungszeit scheint der Klebstoff immer noch ausreichend flüssig zu sein. Die Haftung des Klebstoffs auf dem Bauteil ist aber aufgrund einer schlechteren Benetzung nicht mehr gewährleistet.

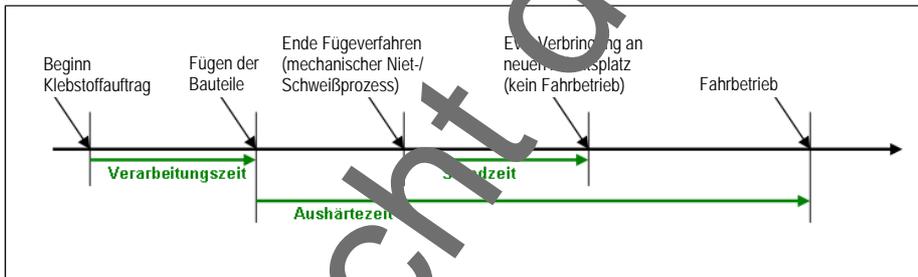


Bild 4. Zeitliche Darstellung für die Klebstoffverarbeitung.

Prozess	Erledigt/Wert
Bauteil in Fahrzeug eingepasst	
Werkzeug und Fixierhilfe ausreichend vorhanden	
Fixierhilfen angepasst	
Klebereparaturset auf Vollständigkeit überprüft	
Temperatur in Werkstatt bestimmt (wichtig für Applikations- und Fügezeit des Klebstoffes) (siehe Kapitel 7.3)	
Klebstoffkartuschen in Klebstoffpistole eingelegt	
Bauteiloberfläche schleifen	
Anmischen des Primers (siehe Kapitel 7.1)	
Bauteiloberfläche mit Primer vorbehandeln (Benetzungskontrolle) (siehe Kapitel 7.2)	
Klebstoffpistole (Klebstoff) vorbereiten (gleichmäßiges Austreten des Klebstoffes, 1 Mischrohrflängen vor Applikation ausprobieren); Temperaturbegrenzungen beachten (siehe Kap. 7.3)	
Klebstoffauftrag; Temperaturbegrenzungen beachten (siehe Kap. 7.3), 3 mm Rundraupe	
Bauteil sofort am Anschluss fügen und fixieren, Abschluss nach maximal 30 min	
Zusätzliche Füge-Technik (Punktschweißen, Nieten) durchführen; Abschluss nach max. 60 min	
Wartungsergebnis nach 24 Stunden möglich	
Fahrzeugübergabe an Kunden frühestens nach 48 h	

Bild 5. Auszug aus der Arbeitsanweisung für das 2K-Karosserie-Klebeset; Checkliste für den Werker.