

## Klebstoffe für Metallverbindungen

**Wenn es um tragende Konstruktionen geht, sind metallische Werkstoffe immer noch die Nummer Eins. Und auch hier wird zunehmend geklebt statt geschweißt. Gründe sind Kosteneinsparungen in der Verarbeitung, die Ansprüche empfindlicher Oberflächen und die Zuverlässigkeit der Klebverbindungen.**

### **Dipl.-Ing. Gudrun Weigel, Leitung Engineering, DELO Industrie Klebstoffe**

Metallische Werkstoffe sind in vielen Industriezweigen, wie z. B. dem Maschinenbau, nach wie vor das am häufigsten eingesetzte Material - trotz des Trends der Leichtbauweise und der hierdurch verstärkten Anwendung von Kunststoffen. Insbesondere in konstruktiv tragenden Verbindungen können andere Werkstoffe keine vergleichbaren Eigenschaften nachweisen. Als klassische Verbindungstechnik gilt traditionell das Schweißen, das sich über Jahrzehnte in diesem Bereich bewährt hat. Mittlerweile stoßen sowohl Konstrukteure wie auch Verarbeiter mit diesem Verfahren an Grenzen, da die Voraussetzungen und Anforderungen sich in vieler Hinsicht verändert haben: auch hier sind die Ansprüche an optisch schöne Verbindungen gestiegen; Verwerfungen durch thermische Spannungen oder Verfärbungen sind oft nicht akzeptabel. Darüber hinaus sind längst nicht alle Metalle wie Edelstahl, Aluminium, dünne Bleche oder auch Mischverbindungen ohne größeren Aufwand für das Schweißen geeignet; zusätzlich verhindern moderne Oberflächenbeschichtungen vielfach den Einsatz dieser hohen Temperaturen. Schweißen ist zudem relativ kostenintensiv. Alle Aspekte zusammen sind ein großer Anreiz für die Entwickler, vermehrt Klebstoffe als Alternative einzusetzen, die der tragenden Rolle des Werkstoffs Metall gerecht werden.

### **Kleben statt Schweißen an der Karosserie**

Klebstoffe haben sich in vielen Anwendungen mit Metall schon über Jahre bewährt. Reaktionsklebstoffe wie etwa Epoxidharze erreichen mit dem Schweißen vergleichbare Festigkeiten und bieten dabei gleichzeitig das jeweils erforderliche spannungsausgleichende Verhalten. Beispielsweise im Bau von Windkraftanlagen werden seit über zehn Jahren Epoxidharzklebstoffe von DELO Industrie Klebstoffe eingesetzt, um 27 Meter lange Rotorblätter in Stahlflansche einzukleben. Hier handelt es sich um zuverlässige Verbindungen, die seither Wind und Wetter trotzen.

In jüngerer Zeit stellen vor allem moderne Oberflächenbeschichtungen die Herausforderungen für langzeitstabile Verbindungen dar: Verzinkungen, z. B. auch Eloxalschichten oder Chromatierungen. Sie werden im Automotivbereich ebenso wie in der Elektronik bevorzugt eingesetzt, da sie einen sehr guten Korrosionsschutz bieten. So werden mittlerweile nicht nur ganze Automobilkarosserien verzinkt, sondern auch zahlreiche Gehäuse zum Schutz vor aggressiven Umweltbedingungen und vielfach Seltenerd-Magnete zum Schutz vor Korrosion chromatiert. Da Schweißen in diesen Fällen grundsätzlich nicht mehr in Frage kommt, werden Klebstoffe eingesetzt.

### Magnetverklebungen für Elektromotoren im Auto

Eine weitere typische Anwendung im Automotivebereich, in dem sich die Klebtechnik bei Metallen bewährt hat, sind Magnetverbindungen. Aufgrund ihrer besonderen physikalischen Eigenschaften kommen Magnete in vielen technischen und elektronischen Anwendungsbereichen zum Einsatz. Eine Anwendung im Auto ist das Fixieren von Magnetsystemen auf Eisenträger für verschiedenste Elektromotoren. Klebstoffe für diesen Anwendungsbereich müssen eine Reihe von Anforderungen, wie z. B. Temperaturfestigkeit und gute Medienbeständigkeit, erfüllen:

- Gute Haftung auf Metall und Magnet bzw. Ferrit
- Gute Feuchtebeständigkeit
- Temperaturfestigkeit und Temperaturbeständigkeit: Dauereinsatz bis 200°C
- Klimawechselbeständigkeit
- Kurze Taktzeiten: Sehr schnelle Aushärtung der einkomponentigen Klebstoffe durch Induktion
- Minimiertes Korrosionspotential durch säurefreie oder mineralisch gefüllte Klebstoffe
- Spannungsausgleichende Varianten
- Klebspalte ab 0,1 mm

Die nachfolgenden Grafiken geben einen Überblick über die Druckscherfestigkeiten von Verklebungen mit DELO-MONOPOX 1197 und DELO-DUOPOX AD895 nach Einlagerung der Proben bei 500 h bei 85 °C / 85 % rel. Feuchte sowie die nach 4 Wochen VDA-Klimatest.

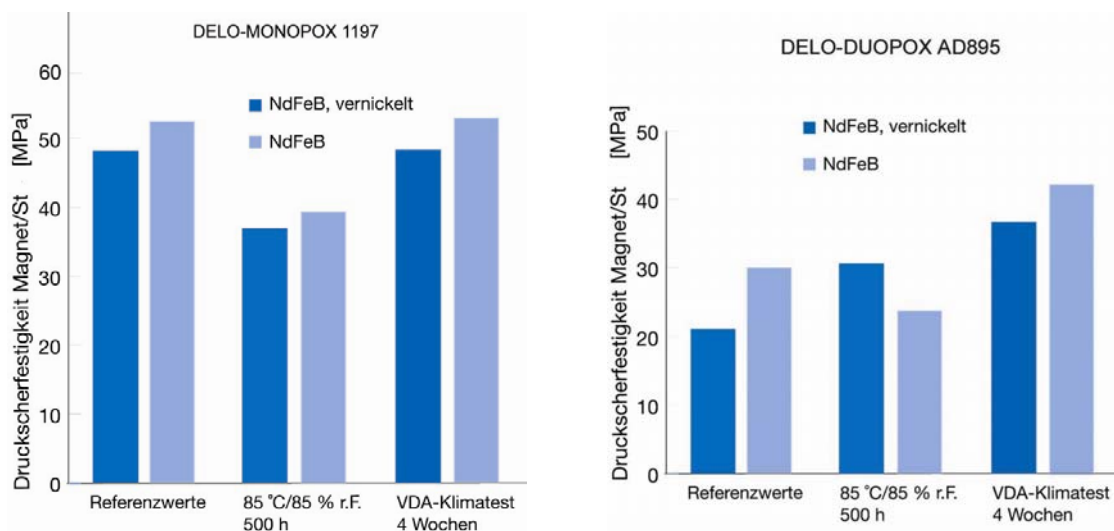


Abb. 1a und 1b: Der einkomponentige Klebstoff DELO-MONOPOX 1197 und der zweikomponentige Klebstoff DELO-DUOPOX AD895 zeigen sowohl bei Einlagerung der Proben bei 500h bei 85°C / 85% rel. Feuchte wie auch nach 4 Wochen VDA-Klimatest gute Ergebnisse bezüglich der Druckscherfestigkeit.

Darüber hinaus stehen für Anwendungen bei denen spannungsausgleichendes Verhalten besonders notwendig ist, z. B. bei großflächigen Verklebungen bzw. bei Verklebungen mit deutlich unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der Fügepartner, weitere Produkte zur Verfügung. Auch für Anwendungen, bei denen gutes Fließverhalten und Kapillierverhalten gefragt ist, wie für Taschenmagnete, die z. B. als sicherheitsrelevantes Bauteil in die elektrische Lenkung integriert sind, bietet DELO die passenden Klebstoffe.



*Abb 2.: Bürstenloser Kupplungsmotor für die Übertragung von hohen Momenten. An den Rotor, rechts, werden die Magnete an den Metallring geklebt.*

### **Auf dem Vormarsch**

Die Ergebnisse zeigen, dass Klebstoffe mittlerweile in vielen Bereichen unabdingbar geworden sind. Gerade bei besonders schwierigen Oberflächen haben Klebstoffe Gelegenheit, ihre Stärken zu beweisen und das zunehmende Vertrauen in diese moderne Fügetechnologie zu rechtfertigen. So denken jetzt viele Metallverarbeiter auch verstärkt bei klassischen Anwendungen mehr und mehr an den Einsatz von Klebstoffen. Hier sind noch viele ungenutzte Potenziale, die die Klebtechnik in den kommenden Jahren erschließen wird; da sind sich die Klebstoff-Experten einig.

661 Wörter

4635 Zeichen

03/2008