

# Neues aus der Normung – Qualitätssicherung in der Klebtechnik

Die qualitätsgerechte Ausführung von konstruktiven, das heißt lastübertragenden Klebverbindungen entlang der gesamten Prozesskette ist von besonderem Interesse für die Industrie. Die entsprechenden Anforderungen werden in der DIN 2304-1 Qualitätsanforderungen an Klebprozesse – Teil 1: Prozesskette Kleben beschrieben. Hierzu wurden nun konkretisierende Dokumente erarbeitet.

Hartwig Lohse

Über die Motivation zur Erstellung dieser Norm und ihrer Inhalte wurde in dieser Zeitschrift schon wiederholt berichtet, zum Beispiel in /1/, sodass an dieser Stelle auf eine ausführliche Beschreibung verzichtet werden kann. Zusammenfassend soll jedoch gesagt werden, dass

die von den Klebstoffherstellern bereitgestellten Klebstoffe hochwertige Qualitätsprodukte darstellen und deren Herstellungsverfahren im normgerechten Sinn „beherrschte“ Prozesse sind. In der Regel führt dies auch zu einer Null-Fehler-Produktion in der Anwendung. Jedoch

kommt es leider immer noch zu häufig vor, dass Klebungen nicht die in sie gestellten Anforderungen erfüllen und es im Gebrauch zu Ausfällen kommt. Objektiv sind etwa 90 % der auftretenden Klebfehler auf Fehler bei der Anwendung des Klebstoffs zurückzuführen, die wieder-



**Bild 1** > Fehlerhafte Klebung eines FVK-Bauteils aufgrund nicht vollständig vernetzter Polyestermatrix. Bei der wärmeunterstützten Klebstoffhärtung wurden Restmonomere freigesetzt, die zu dem adhäsiven Fehlerbild mit Blasen an der Grenzschicht führten.

um meist auf einer gewissen klebtechnischen Unkenntnis beruhen (*Bild 1*). Den Widerspruch, dass Klebstoffe eine Null-Fehler-Produktion ermöglichen, Anwendungsfehler diese aber verhindern, hat die DIN 2304-1 aufgenommen. Denn vor diesem Hintergrund besteht der logische Schritt darin, weitere anwendungstechnische Informationen zur Verfügung zu stellen – und somit beim Anwender nachzubessern (*Bild 2*).

### **Dokumente zur Ergänzung der DIN 2304-1**

Schon bei der Erstellung der Norm wurde vorhergesehen, dass es den Umfang einer Norm sprengen würde, alle Bereiche detailliert zu behandeln, sodass zum Teil schon parallel mit der Erstellung weiterer Dokumente zur Ergänzung der DIN 2304-1 begonnen wurde. Hierbei hat man sich bewusst für das Format einer DIN SPEC entschieden, da dies leichter und schneller eine Anpassung an den sich gerade in der Klebtechnik schnell weiter entwickelnden Stand der Technik angepasst werden kann. So gibt die – bereits im Mai 2018 erschienene **DIN SPEC 2305-1 – Qualitätsanforderungen an Klebprozesse – Teil 1: Prozesskette Kleben** – ergänzende Hinweise zu den einzelnen Prozessschritten einer klebtechnischen Fertigung. Behandelt werden neben den erforderlichen vorbereitenden Maßnahmen sowie den notwendigen Kontroll- und Überwachungstätigkeiten

- die Oberflächenbehandlung der Füge-teile,
- der Klebprozess – bestehend aus
  - dem Dosieren,
  - ggf. auch dem Mischen der Klebstoffkomponenten,
  - dem Applizieren des Klebstoffs auf das Füge-teil,
  - dem Fügevorgang,
  - der Bauteilfixierung,
- die Klebstoffhärtung, wobei die Besonderheiten der verschiedenen Klebstofftechnologien berücksichtigt werden.

Nachdem der Entwurf bereits im März 2018 vorgestellt wurde, erfolgte im Oktober 2018 mit der **DIN SPEC 2305-2 Klebtechnik – Qualitätsanforderungen an Klebprozesse – Teil 2: Kleben von Faserverbundkunststoffen** eine Konkretisierung der DIN 2304-1 bezüglich der beim Kleben von Faserverbundkunststof-

fen mit sich selbst oder anderen Werkstoffen zusätzlich zu berücksichtigenden Besonderheiten. Hierbei hat man sich an den strukturellen Aufbau der DIN 2304-1 gehalten, sodass der thematische Zusammenhang zu den einzelnen Kapiteln der DIN 2304-1 leicht hergestellt werden kann.

Voraussichtlich noch im November 2018 wird als dritter und vorerst letzter Teil dieser Normenreihe die **DIN SPEC 2305-3 Klebtechnik – Qualitätsanforderungen an Klebprozesse – Teil 2: Anforderungen an das klebtechnische Personal** veröffentlicht. Dieses Dokument beschreibt – in Abhängigkeit von der Einstufung der Klebung in eine der 4 Sicherheitsklassen der DIN 2304-1 – ausführlich die erforderliche klebtechnische Qualifikation beziehungsweise die erforderliche klebtechnischen Fachkompetenzen des klebtechnischen Personals.

Hierbei wird unterschieden zwischen

- dem Klebaufsichtspersonal (KAP),
- dem ausführenden Personal,
- dem Prüfpersonal
- und dem lediglich mittelbar beteiligtem Personal.

Ebenfalls wird festgelegt, wie der Nachweis der Fachkompetenz beziehungsweise der Qualifikation erfolgen kann.

### **Metallklebungen im Karosseriebau**

Mit der von der Arbeitsgruppe V 8 „Klebtechnik“ im DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren erstellten **DVS Richtlinie 3302 – Kleben im Karosseriebau: Bewertung von Bruchbildern** liegt jetzt ein Regelwerk für Anwendungen bei Metallklebungen im Karosseriebau zur Beurteilung der Versagensart vor. Neben der in zerstörenden Prüfungen an Prüfkörpern oder realen Bauteilen ermittelten Verbundfestigkeit einer Klebung liefert die qualitative und quantitative Beschreibung des jeweiligen Bruchbildes wertvolle zusätzliche Hinweise zur Leistungsfähigkeit der Klebung. Mit der DVS Richtlinie 3302 wird die bestehende Norm **DIN EN ISO 10365 Klebstoffe – Bezeichnung der wichtigsten Bruchbilder für Klebungen im Karosseriebau** einschließlich Reparaturanwendungen ergänzt und eine Vorgehensweise zur Quantifizierung beim Auftreten von unterschiedlichen Versagensarten auf einer Bruchfläche, dem sogenannten Mischbruch, beschrieben.



© Fotolia

**Bild 2** > DIN 2304 – eine branchenunabhängige Anwendernorm für Klebungen jeglicher Art

Die Klassifizierung erfolgt anhand einer Vergleichstabelle. Zur Verdeutlichung der verschiedenen Brucharten, die gegenüber der DIN EN ISO 10365 um die Brucharten „Weißbruch“ und „Korrosion“ erweitert wurde, sind in der Richtlinie Bilder realer Bruchflächen enthalten. Bei Mischbrüchen erfolgt die Bestimmung des prozentualen Flächenanteils der jeweiligen Versagensarten mit Hilfe eines Gitters. Als Vergleich dient jeweils eine ungeklebte und ungealterte Referenzprobe des jeweiligen Fügeteils. Im Anhang der Richtlinie befindet sich ein Katalog mit nachvollziehbar bewerteten Bruchbildern.

### Haftklebebandanwendungen

Von der oben genannten DVS-Arbeitsgruppe wurde zudem als Ergänzung der DIN 2304-1 die DVS Richtlinie 3320-2

Qualitätsanforderung in der Haftklebebandanwendung für permanente klebtechnische Verbindungen erstellt. Diese derzeit noch als Entwurf vorliegende Richtlinie gibt dem Anwender von Haftklebebändern und Haftklebeartikeln in der betrieblichen Praxis, im Handwerk oder in der Industrie eine zusammenfassende und übergreifende Darstellung zu deren qualitätsgerechten Anwendung. Die Richtlinie soll die bestehenden produkt- oder anwendungsspezifischen Informationen nicht ersetzen, sondern ergänzen und konkretisieren – ähnlich wie die DIN SPEC 2305-2 für das Kleben von Faserverbundkunststoffen. //

---

### Literaturhinweis

/ 1 / A. Groß, H. Lohse: Qualitätssicherung in der Klebtechnik. Die neue DIN 2304 und ihr Nutzen für die Praxis. adhäsion – KLEBEN + DICHTEN 59 [6] (2015) 12-19

---

### Der Autor

#### Dr. Hartwig Lohse

(hlohse@hdyg.de)

bietet mit seinem Beratungsunternehmen Klebtechnik Dr. Hartwig Lohse e.K. unabhängige Unterstützung bei klebtechnischen Fragestellungen an. Als Mitarbeiter im DIN-Normenausschuss NA092-00-28AA war er an der Erstellung der genannten DIN-Normen beteiligt.