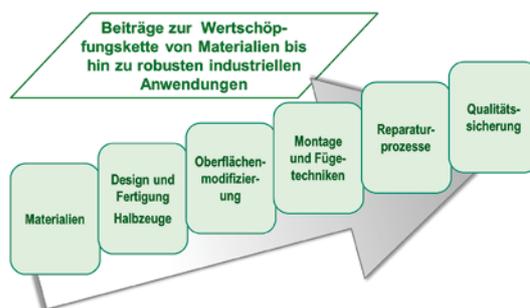


Klebprozesse fachgerecht umsetzen

Die in Kraft getretene DIN 2304 legt den verbindlichen Stand der Technik für die fachgerechte Umsetzung klebtechnischer Prozesse fest.

Andrea Paul, Kai Brune

Bild 1 > Wertschöpfungskette eines klebtechnisch gefügten Bauteiles



© Fraunhofer IFAM

Bild 2 > DIN 2304 – Betrachtung des gesamten klebtechnischen Anwendungsprozesses



© Fraunhofer IFAM

- Werkzeugherstellung
- Medizintechnik
- Textilindustrie

Auf alle Betriebe, die Klebtechnik einsetzen, kommen mit der DIN 2304 neue Herausforderungen zu. So müssen zunächst alle Klebverbindungen in Sicherheitsklassen eingestuft werden, da diese die Qualitätsanforderungen für den gesamten Klebprozess vorgeben. Die Sicherheitsklassen sind abhängig von dem Risiko, das bei Ausfall der Klebverbindung besteht. In der Klasse S1 "hohe Sicherheitsanforderungen" ist der Aufwand zur Qualitätssicherung am höchsten. Erhält dagegen eine Klebung die Einstufung Klasse S4 „keine Sicherheitsanforderungen“, sind keine speziellen Maßnahmen notwendig.

Von der Planung bis zur Reparatur

Werden in einem Betrieb die Klebungen nach den Sicherheitsklassen S1 bis S3 klassifiziert, liegt die Herausforderung darin, ein auf den Betrieb und das verwendete Qualitätsmanagement-System passendes Konzept zu entwickeln, um die klebtechnisch relevanten Punkte abzusichern. Dies beginnt mit der Planung der zu verwendenden Materialien bis hin zur potenziellen Reparatur des Produktes (Bild 1). Bei der Erstellung des Konzepts müssen alle Bereiche des Betriebes berücksichtigt werden, die einen Einfluss auf das spätere geklebte Produkt ausüben können (Bild 2). Dazu gehören auch Bereiche, bei denen dieser Einfluss nicht auf den ersten Blick ersichtlich ist.

Verfolgt man gedanklich die gesamte Prozesskette der klebtechnischen Fertigung,

Das Kleben ist – ebenso wie das Schweißen – nach DIN EN ISO 9001 ein „spezieller Prozess“, dessen Ergebnis nicht in vollem Umfang zerstörungsfrei geprüft werden kann. Für einen nachhaltigen und reproduzierbaren Klebprozess gilt es gemäß DIN EN ISO 9001, eine Strategie der Fehlerprophylaxe stringent zu entwickeln und zu verfolgen. Dafür ist das Kleben im Qualitätsmanagement-System technologiegerecht und effektiv zu verankern. Die neue DIN 2304 beschreibt die fachgerechte Umsetzung klebtechnischer Prozesse und gilt für alle Klebungen, deren Hauptfunktion in der Übertragung me-

chanischer Lasten besteht. Sie ist gültig in allen Industriezweigen, für die keine eigene Normung für klebtechnische Anwendungen vorliegt. Hierbei ergibt sich ein sehr breites Anwenderfeld aus z. B. folgenden Industriezweigen:

- Automobilindustrie
- Flugzeugbau
- Anlagenbau
- Elektrotechnik
- Mikrosystemtechnik und Optik
- Baugewerbe
- Schiffbau
- Sonderfahrzeugbau
- Verpackungsindustrie



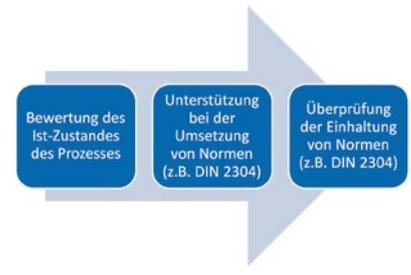
© Fraunhofer IFAM

Bild 3 > Klebtechnische Weiterbildung am Fraunhofer IFAM



© Fraunhofer IFAM

Bild 4 > Optimierung der Klebstoffapplikation



© Fraunhofer IFAM

Bild 5 > Konzept zur Einführung einer neuen Norm

so steht am Anfang die Prüfung von Verträgen, die mit dem Kunden geschlossen werden. Hierbei soll sichergestellt werden, dass alle klebtechnischen Anforderungen umsetzbar sind. Werden die Klebungen nicht selbst hergestellt, sondern von Lieferanten zugekauft, muss in der Unterauftragsvergabe eine klare Definition der klebtechnischen Erfordernisse erfolgen. Ein wichtiger Punkt ist der Entwicklungsprozess. So muss z.B. in der Konstruktion sichergestellt werden, dass die auf die Klebung einwirkenden Lasten (Belastung) kleiner sind, als die vom Verbund zu ertragenden Lasten (Belastbarkeit). In der Prozessplanung gilt es, unter anderem die für die Herstellung einer Klebung notwendigen Hilfsmittel zu bestimmen und Arbeitsanweisungen zu erstellen.

Für die Fertigungsphase sind in der DIN 2304 Anforderungen bezüglich der Infrastruktur des Betriebes, der klebtechnischen Arbeitsbereiche für Fertigung oder Instandsetzung, der Lagerung und Logistik sowie der produktionsbegleitenden Qualitätssicherungsmaßnahmen aufgeführt. Ebenso gibt es, wie aus der DIN EN ISO 9001 bekannt, Anforderungen bezüglich der Überwachung von Mess-, Prüf- und Fertigungshilfsmitteln.

Akkreditierte Weiterbildung

Ein wichtiger Aspekt im kompletten Klebprozess ist die klebtechnische Weiterbildung des Personals. Entgegen der Vorgehensweise, nur Klebstoffe für bestimmte Anwendungen zuzulassen, stützt sich die DIN 2304 auf die fachgerechte Ausführung von Aufgaben wie Klebstoffaus-

wahl, Klebstoffqualifikation und Herstellung der Klebungen.

Zur klebtechnischen Weiterbildung der Mitarbeitenden bedient sich die DIN 2304 den langjährig bekannten DVS / EWF-Personalqualifizierungen zum Klebpraktiker, zur Klebfachkraft oder zum Klebfachingenieur. Diese Kurse werden in akkreditierten Weiterbildungszentren sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache bzw. als Inhouse-Lehrgänge auch mit Übersetzung in die jeweilige Landessprache angeboten (Bild 3).

Bei der Ersteinführung der DIN 2304 ist es empfehlenswert, zuerst den Istzustand des klebtechnischen Prozesses in seiner Gesamtheit im Betrieb zu betrachten. Folgende Schritte sollten hierbei durchgeführt werden:

1. Analyse des gesamten klebtechnischen Prozesses für eine bestehende oder geplante Fertigung, gegebenenfalls einschließlich der Durchführung einer Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA) unter klebtechnischen Gesichtspunkten
2. Abgleich mit den in der DIN 2304 aufgeführten Anforderungen
3. Erfassung der Optimierungspotenziale und Ableitung von konkreten Lösungsansätzen.

Experten unterstützen

Die Einführung einer neuen Norm in den Betrieb ist ein komplexer und aufwändiger Vorgang, bei dem langjährige Erfahrung mit klebtechnischen Prozessen und der dazugehörigen Qualitätssicherung von Vorteil sind. Sind diese Kompetenzen oder Res-

sourcen intern nicht verfügbar, können externe Experten einbezogen werden (Bild 4). Abhängig von den vorhandenen Möglichkeiten der Unternehmen wird ein spezifisches Konzept erarbeitet. Dazu wird zunächst, wie oben beschrieben, der Istzustand des Prozesses analysiert (Bild 5). Neben der Erfassung von Optimierungspotenzialen sowie der Ableitung von Lösungsansätzen wird auch deren Umsetzung aktiv unterstützt. Hierbei werden Fertigungsdokumente oder z.B. komplette Prozessplanungen erstellt und der Kunde aktiv bei der Einführung der Norm unterstützt. Abschließend wird die Umsetzung der Maßnahmen analysiert und eine Überprüfung der Einhaltung von Normen vorgenommen, um z.B. für eine mögliche Zertifizierung gut vorbereitet zu sein. Unterstützung in allen genannten Bereichen kann unter anderem durch das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM mit seinem Institutsteil Klebtechnik und Oberflächen erfolgen. //

Die Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Andrea Paul

(andrea.paul@ifam.fraunhofer.de) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Klebtechnische Fertigung des Fraunhofer IFAM.

Dipl.-Phys. Kai Brune

(kai.brune@ifam.fraunhofer.de) ist hier Leiter der Arbeitsgruppe Qualitätssicherung Oberfläche in der Abteilung Adhäsions- und Grenzflächenforschung.