A close-up photograph showing a person's hands using a dispensing tool to apply adhesive to a surface. The background is dark blue, and the foreground shows a white adhesive tube and a red dispensing tip. The text is overlaid on a blue rectangular background.

Umsetzung der DIN 2304 in die Praxis

Information der Zertifizierungsstellen
des Arbeitskreises Kleben DIN 2304



**Kein Betrieb muss Angst vor
der DIN 2304 haben.**

Ganz im Gegenteil!



DIN 2304-1 Klebtechnik

Qualitätsanforderungen an Klebprozesse

Teil 1: Prozesskette Kleben

WARUM DIESE INFORMATION?

Im März 2016 wurde die DIN 2304 veröffentlicht. Bis heute (Stand März 2020) sind bereits mehr als 25 Betriebe weltweit nach DIN 2304 zertifiziert. Die Vielfalt und Bandbreite der Reaktionen und Fragestellungen, die für eine neue Norm natürlich nicht ungewöhnlich sind, hat uns, d. h. den „Arbeitskreis Kleben DIN 2304“ veranlasst, diese Information zu erstellen. Zum einen, um die wichtigsten Fragestellungen zu beantworten und – das ist uns als Arbeitskreis besonders wichtig – mögliche Vorurteile sowie Misstrauen auszuräumen und damit auch Ängste und Vorbehalte abzubauen.

Und so viel schon einmal vorweg: Kein Betrieb, dessen Produkte und Dienstleistungen mit der Klebtechnik in Berührung kommen, muss Angst vor der DIN 2304 haben. Ganz im Gegenteil!

Die nachfolgenden Ausführungen sollen dem gewillten klebtechnischen Anwender nicht nur helfen, die DIN 2304 besser zu verstehen, sondern auch selbstkritisch über seine klebtechnischen Prozesse nachzudenken.

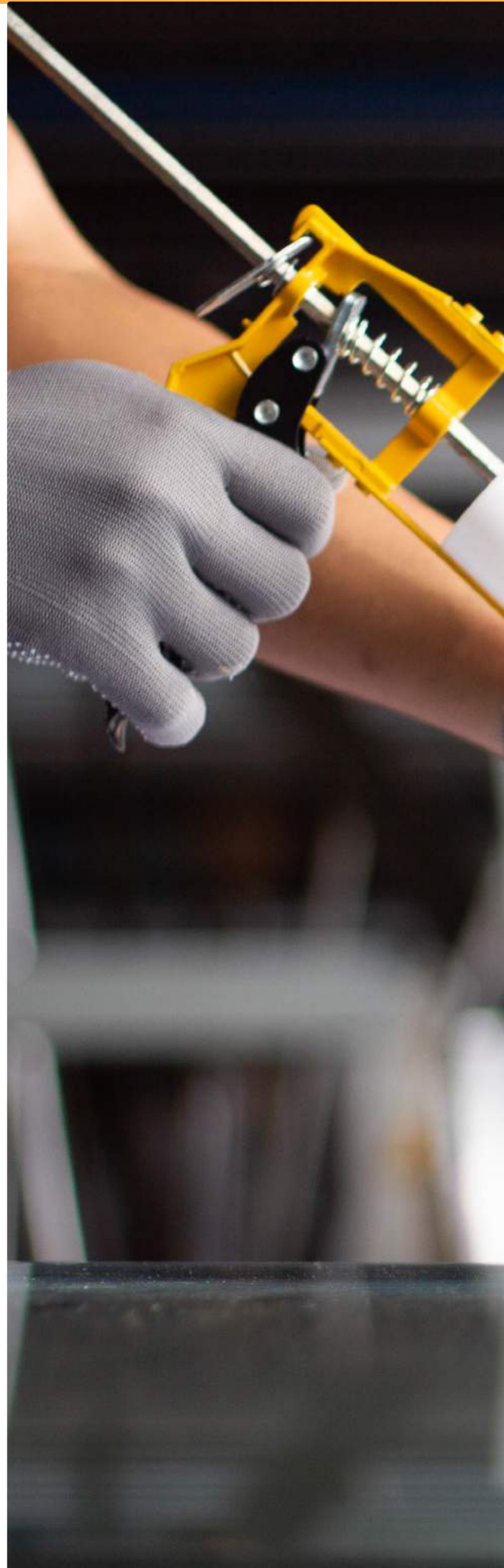
Denn, nur wer sein derzeitiges Handeln analysiert und bewertet, kann Verbesserungen erzielen – und genau darum soll es ja gehen.

WORUM HANDELT ES SICH BEI DER DIN 2304 UND WORAUF BASIERT DIESE NORM?

Genauso wie bei jeder Schweiß-, Niet-, Schraub- oder sonstigen Verbindung, handelt es sich bei jeder Klebung um einen sogenannten „speziellen Prozess“. Diese sind Prozesse, die zwar zerstörungsfrei geprüft werden können, aber trotzdem liefert die zerstörungsfreie Prüfung kein einhundertprozentiges Qualitätsergebnis. D. h., Fehler in der Produktion bzw. im fertigen Produkt können nicht mit einhundertprozentiger Gewissheit ausgeschlossen werden. Diese kommen möglicherweise erst im Gebrauch des Produktes – also beim Kunden – zum Tragen.

Die logische Konsequenz kann daher nur darin bestehen, Fehler von vorn herein zu vermeiden. Ausschließlich diesem übergeordneten Ziel – Fehlervermeidung! – dient die Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems – QMS (z. B. nach DIN EN ISO 9001). Da nun die DIN EN ISO 9001 (oder vergleichbare QM-Systeme) sehr breit aufgestellt und entsprechend weit gefasst sind, wird bei Betriebszertifizierungen nach DIN EN ISO 9001 häufig das QMS nur formal und nicht technologiespezifisch betrachtet und zertifiziert.

Und genau hier greift die DIN 2304: Sie schafft kein neues QMS, sondern spezifiziert lediglich das bestehende QMS klebtechnisch und unterstützt so die Anwenderunternehmen, ihre Klebprozesse fachgerecht nach dem „Stand der Technik“ zu organisieren. Die DIN 2304 wird also in ein bestehendes QMS integriert.



DIN 2304

Faktencheck

Die **DIN 2304** enthält Anforderungen für die **qualitätsgerechte** Ausführung von **Klebverbindungen**.

Die **DIN 2304** richtet sich ausschließlich an den **Verarbeiter von Klebstoffen** – sie ist eine reine **Anwendernorm**.

Die **DIN 2304** beinhaltet **keine Vorgaben** für die **Herstellung** oder **Prüfung** von **Klebstoffen**; somit gibt es **auch keine Zertifikate**, die Klebstoffe als „**DIN 2304 geeignet**“ ausloben.

Es gibt **keinerlei gesetzlichen Vorgaben**, die **DIN 2304 anwenden zu müssen**. Sie *kann* – aber sie *muss* aber *nicht* angewendet werden.

Die **DIN 2304 kann** grundsätzlich für eine qualitätsgerechte Ausführung aller möglichen Klebverbindungen angewendet werden – der **Fokus der DIN 2304** liegt allerdings im Bereich **lasttragender/struktureller Klebverbindungen**, die in **definierten Sicherheitsbereichen** Anwendung finden.

Die **DIN 2304 gilt nicht** für:

- sogenannte „**Nicht-strukturelle Klebverbindungen**“, d. h. für Klebungen, die keine mechanischen Lasten übertragen und/oder
- für Klebungen, deren **Herstellung bereits durch anerkannte & bewährte Regelwerke, bestehende Zulassungen oder durch andere Normen** geregelt sind.

Die DIN 2304 beinhaltet u. a. eine

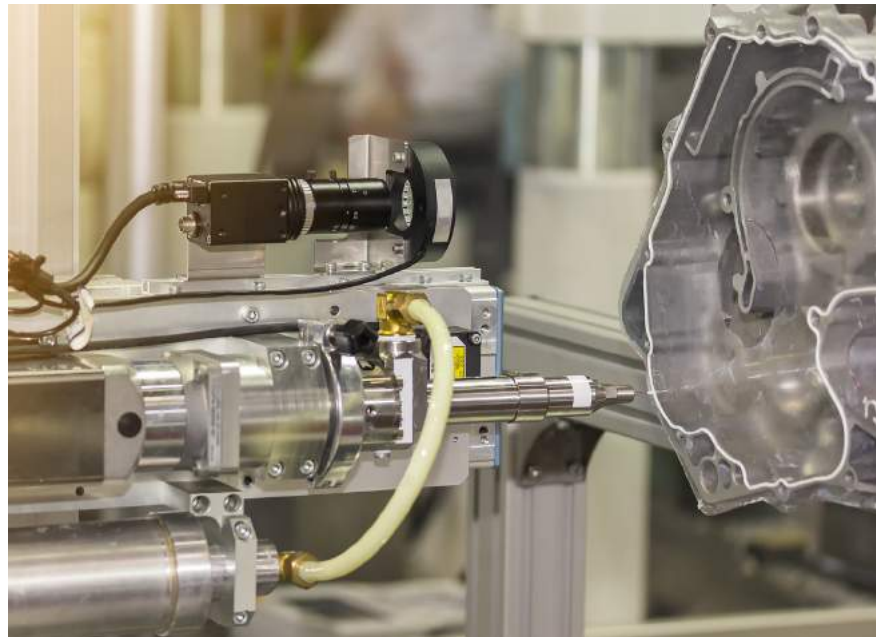
- **Klassifizierung der Klebungen** nach Sicherheitsklassen, inkl. Folgeabschätzung im Versagensfall,
- **Festlegung von Verantwortlichkeiten** und **Regelungen zur Qualifikation** des klebtechnischen Personals und
- **Nachweisführung**, dass die **reale Beanspruchung** einer Klebverbindung in der Praxis **immer kleiner** ist, als die **(theoretisch) maximale Beanspruchbarkeit**.

Die Bewertung/Klassifizierung von Klebverbindungen nach Sicherheitsklassen **basiert immer (!) auf einer realistischen und nachvollziehbaren Risikobetrachtung**. Konstruierte Abfolgen von „unglücklichen Umständen“ entsprechen nicht dem Sinn der DIN 2304.

AN WEN RICHTET SICH DIE DIN 2304?

Die DIN 2304 ist eine reine Anwendernorm. Sie legt entlang der Prozesskette Kleben Anforderungen für die qualitätsgerechte Ausführung von Klebverbindungen, die Lasten (Kräfte) übertragen, fest. Und das von der Entwicklung über die Fertigung bis zur Instandsetzung.

Sie betrifft daher nicht die Herstellung von Klebstoffen und somit auch nicht die Klebstoffhersteller.



MUSS DIE DIN 2304 ANGEWENDET WERDEN?

Wie bei jeder anderen Norm auch gilt bei der DIN 2304: Normen sind keine Gesetze!

Eine Norm ist eine „private technische Regelung mit Empfehlungscharakter“. Eine Norm kann angewendet werden, muss aber nicht angewendet werden.

Auch im Schadensfall vor Gericht kann eine Norm herangezogen werden, muss aber nicht herangezogen werden. Rechtsverbindlich ist das Produktsicherheitsgesetz, das fordert, dass nach dem „Stand der Technik“ gefertigt wird. Und dieser ist seit 03/2016 für die Organisation klebtechnischer Anwendungsprozesse in der DIN 2304 festgelegt, wenn keine anderen klebtechnischen Regelwerke herangezogen werden können.



WELCHE KLEBUNGEN SIND BETROFFEN?

Die DIN 2304 gilt grundsätzlich für alle Klebungen in allen Branchen (Ausnahmen siehe nächste Fragestellung unten), d. h. für alle mit Klebstoffen hergestellten Werkstoffverbunde mit der Hauptfunktion der o. g. Übertragung mechanischer Lasten. Die lastübertragende Funktion gewährleistet hierbei – über den gesamten Lebenszyklus des Produkts – dessen Funktionstüchtigkeit und Gebrauchssicherheit.

FÜR WELCHE KLEBUNGEN GILT DIE DIN 2304 NICHT?

Diese Norm gilt nicht für Klebverbindungen, die die Hauptfunktion der Übertragung mechanischer Lasten nicht aufweisen bzw. deren Herstellung zuvor bereits durch anerkannte und bewährte Regelwerke, bestehende Zulassungen oder andere Normen geregelt sind.



Welche Klebstoffe sind betroffen?

Die DIN 2304 bezieht grundsätzlich alle Klebstoffe ein, und zwar:

- unabhängig von den Verformungs- und Festigkeitseigenschaften des verwendeten Klebstoffs (d. h., sie bezieht sich auf alle Klebstoffe, von elastischen (niedrigmoduligen) Klebstoffen bis hin zu hochsteifen (hochmoduligen) Klebstoffen);
- unabhängig vom Verfestigungsmechanismus des verwendeten Klebstoffs (chemisch härtend, physikalisch abbindend, mit kombiniertem Mechanismus verfestigend sowie mit Klebstoff vorbeschichteten Materialien wie z. B. Klebebänder).

WORAUF FOKUSSIERT SICH DIE DIN 2304?

Die DIN 2304 betrachtet ausschließlich folgende Fragestellung:

Was passiert bzw. was kann passieren, wenn die Klebung versagt?

Weitere Anforderungen an eine Klebverbindung z. B. hinsichtlich Lebensmitteltauglichkeit, Brandschutzbestimmungen, Einhaltung von Emissionsvorschriften, Arbeits- und Umweltvorschriften u. a. werden innerhalb dieser Norm nicht betrachtet, da hierfür je nach Art der Klebung und Branche andere Normen, Vorschriften und Regelungen gelten.



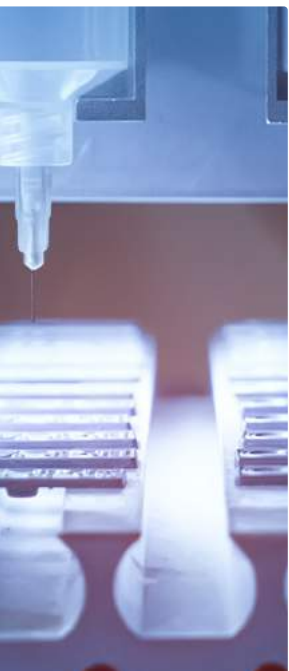
WORUM GEHT ES BEI DER DIN 2304 KONKRET? WAS SIND DIE KERNELEMENTE DER NORM?

Die DIN 2304 setzt lediglich das fort, was bei anderen Verbindungstechniken wie z. B. dem Schweißen längst Alltag ist. Analog zu einer Reihe (inter)nationaler schweißtechnischer Qualitätsnormen sowie zur bestehenden klebtechnischen Normung im Schienenfahrzeugbau (Normenreihe DIN 6701) und in der Wehrtechnik (TL A-0023), umfasst die DIN 2304 folgende Kernelemente:

- Klassifizierung der Klebungen (unter anderem Zuordnung in Sicherheitsklassen), d. h. Folgeabschätzung im Versagensfall der jeweiligen Klebung
- Regelung zur Klebaufsicht, d. h. Festlegung von Verantwortlichkeiten und Qualifikation/klebtechnische Qualifizierung und kontinuierliche Weiterbildung des klebtechnischen Personals*
- Nachweisführung, dass die reale Beanspruchung der Klebverbindung im Gebrauch immer kleiner ist als die maximale Beanspruchbarkeit

Weitere Inhalte sind:

- 1 Klebtechnische Vertragsprüfung, d. h. Prüfung, ob der Anwenderbetrieb in der Lage ist, die klebtechnischen Anforderungen des Kunden umzusetzen,
 - 2 Entwicklungsprozess und Konstruktion,
 - 3 Planung des Klebprozesses,
 - 4 Lagerung und Logistik von Fügeteilen sowie Kleb- und Klebhilfsstoffen,
 - 5 Fertigung,
 - 6 Instandhaltung (falls zutreffend),
 - 7 Qualitätsmanagement (Prozessdokumentation, Rückverfolgbarkeit, Überwachung von Mess-, Prüf- und Fertigungsmitteln).
-



WAS BEDEUTET DIE O. G. „KLASSIFIZIERUNG“ UND WELCHE SICHERHEITSKLASSEN GIBT ES?

Grundsätzlich müssen nach DIN 2304 alle Klebverbindungen im Hinblick auf ihre Sicherheitsanforderungen bewertet werden. Dabei werden die Klebverbindungen den Sicherheitsklassen S1 – S4 zugeordnet (s. u.). Diese als Klassifizierung bezeichnete Einstufung der Klebverbindung in die nachfolgend genannten Sicherheitsklassen erfolgt durch den verantwortlichen Konstrukteur bzw. Bauteilverantwortlichen des Anwenderbetriebes. Die Einstufung/Klassifizierung bezieht sich ausschließlich auf die Auswirkungen eines möglichen Versagens der Kraftübertragungsfunktion, also auf die zu erwartenden Folgen des mechanischen Versagens der Klebverbindung.

Jede Klebverbindung wird demzufolge in eine der folgenden Sicherheitsklassen eingestuft:

Sicherheitsklasse	Definition der Sicherheitsanforderungen
S1	<p>Hohe Sicherheitsanforderung</p> <p>Das Versagen der Klebverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – führt mittel- oder unmittelbar zu einer unabwendbaren Gefahr für Leib und Leben; – führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen höchstwahrscheinlich zu einer unabwendbaren Gefahr für Leib und Leben führen.
S2	<p>Mittlere Sicherheitsanforderung</p> <p>Das Versagen der Klebverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – kann zu einer Gefahr für Leib und Leben führen; – führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen wahrscheinlich mit Schäden gegenüber Personen oder großen Umweltschäden verbunden sind;
S3	<p>Geringe Sicherheitsanforderung</p> <p>Das Versagen der Klebverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen wahrscheinlich nicht mit Schäden gegenüber Personen oder großen Schäden an der Umwelt verbunden sind; – führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen maximal mit Komfort- oder Leistungseinbußen verbunden sind;
S4	<p>Keine Sicherheitsanforderung</p> <p>Das Versagen der Klebverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – führt zu einem Ausfall der Funktionalität, bei deren Auswirkungen unter vorhersehbaren Bedingungen nicht mit Schäden gegenüber Personen oder Umwelt verbunden sind; – führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen ausschließlich mit Komfort- oder Leistungseinbußen verbunden sind;

WAS GILT ES FÜR JEDE BEWERTUNG/KLASSIFIZIERUNG ZU BERÜCKSICHTIGEN?

Immer (!) eine realistische und nachvollziehbare Risikobetrachtung wählen und dabei den gesunden Menschenverstand gebrauchen. Spätestens ab der dritten Abfolge von „unglücklichen Umständen“ wird jede Klebverbindung zu einem lebensgefährlichen Risiko. Das hätte aber nichts mehr mit der Realität zu tun und entspräche nicht dem Sinn der DIN 2304. Daher: Die Klassifizierung bitte realistisch durchführen und nachweislich (z. B. schriftlich) begründen.

WELCHE ANFORDERUNGEN WERDEN AN DAS KLEBTECHNISCHE PERSONAL GESTELLT?

Die DIN 2304 definiert Anforderungen an die Qualifikation des klebtechnischen Personals (Klebaufsicht/KAP und ausführendes Personal für die Sicherheitsklasse S1 – S3.

Bei Klebungen der Klasse 4 (keine Sicherheitsanforderungen) bedarf das klebtechnische Personal keiner gesonderten klebtechnischen Qualifizierung.

Es kann z. B. aus umwelttechnischen, wirtschaftlichen, qualitätsrelevanten oder funktionellen Gründen eine höherwertige Einstufung erfolgen.



ANFORDERUNGEN AN DAS KLEBTECHNISCHES PERSONAL

	Klasse der Klebverbindungen		
	S1	S2	S3
Klebaufsichtspersonal (KAP)	Expertenwissen, wie z. B. EAE (a)	erweiterte Kenntnisse, wie z. B. EAS (a)	Grundkenntnisse, wie z. B. EAB
ausführendes Personal	Grundkenntnisse wie z. B. EAB	Grundkenntnisse, wie z. B. EAB	Grundkenntnisse, wie z. B. EAB oder ohne Qualifikation (b)

a KAP darf in dieser Funktion nicht gleichzeitig Ausführender sein.

b Entscheidung mit Begründung durch KAP. Beschränkung auf einzelne Klebungen, Einweisung erforderlich.

Die Anzahl des klebtechnischen Personals muss dem Umfang der zu erwartenden klebtechnischen Arbeiten entsprechen. Hierbei sind z. B. auch Schichtbetrieb sowie Urlaubs- und Krankheitsvertretungen etc. zu berücksichtigen.



WELCHE ROLLE SPIELT DIE BETRIEBSGRÖSSE FÜR DIE DIN 2304?

Grundsätzlich keine, denn die Sicherheitsanforderungen an die jeweilige Klebung sind – analog z. B. zu Schweißverbindungen – der ausschließliche Entscheidungsfaktor. Und dieser ist unabhängig von der Unternehmensgröße und vom Umfang der Fertigung.

wie auch immer ausgeprägtes QM-System und werden bei der Umsetzung von technologiespezifischen Qualitätsmanagementsystemen (z. B. beim Schweißen oder Kleben) erfahrungsgemäß weniger Berührungspunkte haben als z. B. kleine Handwerksbetriebe.

Größere Unternehmen und Betriebe, die in Lieferketten von größeren Unternehmen eingebunden sind (z. B. Zulieferer) verfügen generell über ein



Was wir allerdings können und wollen ist, zum Nachdenken anzuregen:

- über den bisherigen Umgang mit der Klebtechnik im Betrieb
- über die Chancen, die eine Berücksichtigung der DIN 2304 mit sich bringen kann
- über die juristischen bzw. finanziellen Risiken, die im Schadensfall entstehen können.

WAS BEDEUTET DIE DIN 2304 FÜR KLEINUNTERNEHMEN UND HANDWERKSBEREIBE?

Diese Frage soll gerade diesen o. g. klein(er)en Betrieben helfen, die Notwendigkeit zu bewerten, ob die Umsetzung/Einführung der DIN 2304 für den eigenen Betrieb überhaupt Sinn macht, evtl. sogar erforderlich ist oder – wenn ja - welche Alternativen möglich sind.

Dazu zunächst einmal grundsätzlich: Normen sind keine Gesetze! Eine Norm kann angewendet werden, muss aber nicht angewendet werden. Das gilt selbstverständlich auch für die DIN 2304. Weiterhin gibt es derzeit keine behördlichen oder ähnliche verpflichtenden Anforderungen, welche die Anwendung der DIN 2304 zwingend vorschreiben.

Die bereits oben getätigte Aussage: „Auch im Schadensfall vor Gericht kann eine Norm herangezogen werden, muss aber nicht herangezogen werden“ sowie den Verweis auf den Stand der Technik kann und wird diese Informationsschrift nicht juristisch einordnen und bewerten können. Zu vielfältig sind hier die Anwendungsfälle und auch die Urteile zur Produkthaftung.



WIE KANN ICH EINSCHÄTZEN, OB DIE NORM FÜR MEINEN BETRIEB ZUM TRAGEN KOMMT?

Nachfolgend haben wir einige Punkte definiert, die Sie als Anwender für sich beantworten sollten, um zu einer fundierten Einschätzung zu gelangen, ob die DIN 2304 Ihrem Betrieb hilft und zur Anwendung kommen sollte oder ob Sie begründet darauf verzichten können bzw. wollen.

Gelten für die klebtechnischen Prozesse in Ihrem Betrieb bereits andere Normen, Nachweise, Zulassungen, etc.. Falls dies zutrifft, kommt die DIN 2304 für Sie nicht zur Anwendung.

1. Nehmen Sie sich Zeit und betrachten und bewerten Sie nachweislich alle wesentlichen Klebungen bzw. Arten von Klebungen, die Ihr Unternehmen ausführt, hinsichtlich der von den Klebungen ausgehenden Risiken (z. B. Personenschäden, finanzielles Risiko, Umweltrisiko). Seien Sie bei der Bewertung realistisch („gesunder Menschenverstand“).
2. Falls das Ergebnis der Risikobewertung eine Einstufung der Klebungen in die Klassen S1 – S3 ergibt, sollten Sie mindestens bei den Klassen S1 und S2 die Klebprozesse anhand der Anforderungen der DIN 2304 dokumentiert überprüfen und gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen ergreifen. Ein Unterlassen ist hier aus unternehmerischen Aspekten (finanzielles Risiko) aber auch aus strafrechtlichen Aspekten (Produkthaftung) als kritisch zu bewerten.

Im Übrigen ist dies keine Forderung, die sich erst seit dem Erscheinen der DIN 2304 ergibt. Im Zuge der Produkthaftung werden hier klare Anforderungen definiert. Die DIN 2304 dient Ihnen hier sogar als konkrete Handlungshilfe – nutzen Sie doch diese Chance!

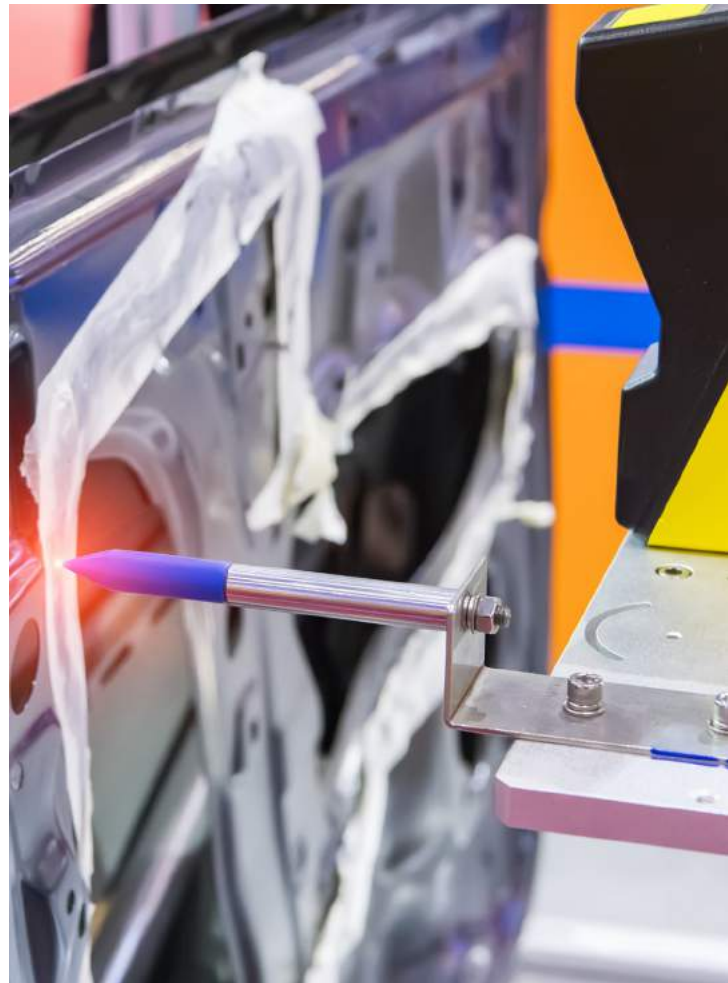
3. Der Einsatz der Klebtechnik ist ein hochkomplexer Prozess. Sein Erfolg hängt von mehr qualitätsbeeinflussenden Faktoren – auch scheinbar unbedeutenden – ab als beim Schweißen. Mögliche Fehler kann man aber nur erkennen, wenn man sie kennt. Daher folgende Fragen:
 - Was ist mit den Personen, die kleben? Hat sie die notwendigen Kenntnisse? Verstehen sie auch, was sie warum klebtechnisch tun oder arbeiten sie nur Arbeitsanweisungen ab?

- Was ist mit dem Prozess Kleben? Haben Sie hier die gleiche Prozesssicherheit wie bei Ihren anderen, berufstypischeren Tätigkeiten, bei denen Sie auf langjährige Erfahrung und Ihrer Ausbildung zurückgreifen können?
 - Ist die klebtechnische Mitarbeiterqualifikation für Sie lediglich ein Kostenfaktor oder ist sie eine Investition in die Absicherung von Prozessen?
4. Sehen Sie die DIN 2304 als Chance, sich vom Wettbewerb abzuheben! Viele kleinere Betriebe aus dem Zuliefererbereich der Schienenfahrzeugindustrie konnten aufgrund Ihrer klebtechnischen Zertifizierung (Normenreihe DIN 6701 - inhaltlich analog zur DIN 2304) in Lieferantenbeziehungen eintreten, die normalerweise für kleinere Betriebe nicht wirklich zugänglich sind.
5. Falls Sie sich für die Umsetzung der DIN 2304 in Ihrem Betrieb entscheiden, stellt sich am Ende die Frage, ob die Umsetzung der Norm durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle überprüft werden soll oder ob eine betriebsinterne Selbstkontrolle ausreichend erscheint:

Vorteil einer unternehmensinternen

Selbstkontrolle:

- Kostenersparnis, da keine externen Zertifizierungskosten anfallen,
- evtl. flexiblere Zeiteinteilung, da die internen Audits/Kontrollen z. B. in auftragsschwache Zeiten gelegt werden können.



Vorteile einer unabhängigen, externen Zertifizierung:

- Unabhängige Kontrollen/Zertifizierung fördert das Vertrauen bei Kunden,
- im Streitfall wird eine externe Zertifizierung immer einen höheren Stellenwert haben als eine interne Selbstkontrolle,
- der unabhängige „Blick von außen“ kann bei der Verbesserung der Prozesse helfen, objektiver Nachweis gegenüber dem Kunden.



**ARBEITSKREIS
KLEBEN
DIN 2304**