

DIN 2304-1

ICS 83.180

Ersatz für
DIN 2304-1:2016-03**Klebtechnik –
Qualitätsanforderungen an Klebprozesse –
Teil 1: Prozesskette Kleben**

Adhesive bonding technology –
Quality requirements for adhesive bonding processes –
Part 1: Adhesive bonding process chain

Technologie de collage –
Exigences de qualité relatives aux processus de collage –
Partie 1: Chaîne de processus de collage

Gesamtumfang 26 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Auswahl der klebtechnischen Anforderungen	7
5 Anforderungen an die Prozesskette für die Sicherheitsklassen S1, S2 und S3	8
5.1 Infrastruktur	8
5.1.1 Fertigungsumgebung	8
5.1.2 Transport	9
5.1.3 Infrastruktur, Instandhaltung und Anpassung	9
5.2 Personal	9
5.2.1 Allgemeines	9
5.2.2 Klebaufsichtspersonal KAP	9
5.2.3 Ausführendes Personal	10
5.2.4 Weiterbildung	10
5.3 Vertragsprüfung	10
5.4 Entwicklungsprozess und Konstruktion	11
5.4.1 Allgemeines	11
5.4.2 Einteilung in die Sicherheitsklassen	11
5.4.3 Anforderungen an Klebverbindungen	11
5.4.4 Gestaltung von Klebverbindungen	11
5.4.5 Fügeteile	11
5.4.6 Klebstoff	11
5.4.7 Oberflächenbehandlung	11
5.4.8 Anforderungen aus dem Klebprozess	12
5.4.9 Nachweisführung	12
5.5 Unterauftragsvergabe zur Realisierung einer Klebung	13
5.5.1 Grundsätze	13
5.5.2 Entscheidung über Unterauftragsvergabe	14
5.5.3 Beschaffungsangaben/-dokumentation	14
5.5.4 Lieferantenauswahl und Vertragsverhandlung	14
5.5.5 Lieferantenmanagement	14
5.6 Prozessplanung	14
5.6.1 Allgemeines	14
5.6.2 Einbindung in den Gesamtfertigungsprozess	15
5.6.3 Arbeitsfolge und Fertigungstechnologie	15
5.6.4 Planen von Fertigungshilfsmitteln (FHM)	15
5.6.5 Fertigungsunterlagen	16
5.6.6 Prozessfreigabe	16
5.7 Lagerung und Logistik der Fügeteile, Kleb- und Klebhilfsstoffe	17
5.7.1 Wareneingangskontrolle	17
5.7.2 Lagerung	17
5.7.3 Innerbetrieblicher Transport	17
5.7.4 Bereitstellung der Materialien	17
5.8 Fertigung	17
5.8.1 Prozessvalidierung	17
5.8.2 Regelmäßige Produktvalidierung	18
5.8.3 Mitarbeiterunterweisung	18
5.9 Instandhaltung	19
5.9.1 Allgemeines	19
5.9.2 Instandhaltungsplanung	19

5.9.3	Instandhaltungsanweisung	19
5.9.4	Ausführung von Instandhaltungsarbeiten	20
5.9.5	Dokumentation	20
5.10	Überwachung von Mess-, Prüf- und Fertigungshilfsmitteln	20
5.10.1	Messmittelüberwachung	20
5.10.2	Geräteüberwachung	20
5.10.3	Prüfgeräteüberwachung	20
5.11	Arbeitssicherheit und Umweltschutz	21
5.12	Qualitätsmanagement	21
5.12.1	Allgemeines	21
5.12.2	Lenkung von Planungs- und Fertigungsdokumenten	21
5.12.3	Dokumentation, Kennzeichnung, Rückverfolgbarkeit	21
5.12.4	Informationslenkung	21
5.12.5	Verhalten bei Abweichungen	21
5.12.6	Lenkung fehlerhafter Produkte	21
5.12.7	Vorbeuge- und Korrekturmaßnahmen	22
	Anhang A (informativ) Fertigungsunterlagen	23
A.1	Allgemeines	23
A.2	Arbeitsanweisung	23
A.3	Rückverfolgbarkeit	24
A.4	Fertigungsbegleitende Prozesskontrolle	24
	Literaturhinweise	26

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsanforderungen	8
--	---

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 092-00-28 AA „Klebtechnik (DVS AG V 8)“ im DIN-Normenausschuss „Schweißen und verwandte Verfahren“ (NAS) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 2304-1:2016-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Normativen Verweisungen und der Literaturhinweise;
- b) Verbesserung der Struktur;
- c) Präzisierung der Formulierungen und Streichung von Redundanzen im gesamten Dokument.

Frühere Ausgaben

DIN 2304-1: 2016-03

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen für die qualitätsgerechte Ausführung von konstruktiven, d. h. lastübertragenden Klebverbindungen entlang der Prozesskette Kleben – von der Entwicklung über die Fertigung bis zur Instandhaltung – fest. Darüber hinaus definiert diese Norm Sicherheitsklassen, in die jede unter diese Norm fallende Klebverbindung eingestuft werden muss. Abhängig von diesen Sicherheitsklassen sind die Anforderungen nach dieser Norm festzulegen. Da es sich beim Kleben um einen speziellen Prozess handelt, ist eine Umsetzung dieser Anforderungen für die Sicherheit der geklebten Bauteile notwendig.

Eine konstruktive Klebverbindung im Sinne dieser Norm ist ein unter Verwendung von Klebstoff(en) hergestellter Werkstoffverbund, dessen Hauptfunktion die Übertragung mechanischer Lasten ist. Die lastübertragende Funktion stellt hierbei – über den gesamten Lebenszyklus des Produkts – dessen Funktionstüchtigkeit und Gebrauchssicherheit sicher. Die Klebverbindung ist in diesem Werkstoffverbund Teil einer technischen Konstruktion und trägt zum Zusammenhalt der Gesamt- bzw. Teilkonstruktion oder des Bauteils bei. Sie hält dabei allen auftretenden Belastungen stand, unabhängig davon, ob diese als statische Beanspruchungen, dynamische Beanspruchungen oder als Kombination von Beanspruchungen auftreten, mit oder ohne die Einwirkung von Umgebungsbedingungen, wie sie im Anforderungsprofil definiert sind.

Die Hauptfunktion der Übertragung mechanischer Lasten bezieht grundsätzlich alle Klebstoffe ein und ist dabei:

- unabhängig von den Verformungs- und Festigkeitseigenschaften des verwendeten Klebstoffs (d. h., sie bezieht sich auf alle Klebstoffe, von niedrigmoduligen, elastischen Klebstoffen bis hin zu hochmoduligen, hochsteifen Klebstoffen);
- unabhängig vom Verfestigungsmechanismus des verwendeten Klebstoffs (chemisch härtend, physikalisch abbindend, mit kombiniertem Mechanismus verfestigend und mit Klebstoff vorbeschichteten Materialien wie z. B. Klebebänder) sowie
- unabhängig von der Branche, in welcher oder für welche der geklebte Werkstoffverbund hergestellt bzw. eingesetzt wird.

Diese Norm ist nicht anzuwenden für Klebverbindungen, deren Herstellung bereits durch anerkannte und bewährte Regelwerke, bestehende Zulassungen oder andere Normen geregelt sind.

DIN 2304-1 legt Begriffe fest und erläutert allgemeine organisatorische, vertragliche und fertigungstechnische Grundlagen für die Herstellung klebtechnischer Verbindungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN SPEC 2305-3, *Klebtechnik — Qualitätsanforderungen an Klebprozesse — Teil 3: Anforderungen an das klebtechnische Personal*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN Terminologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Kleben

Verbinden von Fügeteilen über Adhäsion (Oberflächenhaftung) und Kohäsion (innere Festigkeit) mit einem nichtmetallischen Stoff (Klebstoff)

3.2

spezieller Prozess Kleben

klebtechnischer Prozess, dessen Ergebnis durch nachfolgende Qualitäts- und Erzeugnisprüfungen zerstörungsfrei nicht vollständig bestätigt werden kann und bei dem sich Fehler möglicherweise erst zeigen, nachdem das Erzeugnis im Einsatz ist

3.3

Klebstoff

nichtmetallischer Stoff, welcher Fügeteile über Oberflächenhaftung (Adhäsion) und innere Festigkeit (Kohäsion) verbindet

3.4

klebtechnisches Personal

Personen, die die Klebtechnik in Vertragsprüfung, Konstruktion, Planung, Fertigung, Qualitätssicherung und Instandhaltung einsetzen

3.5

Klebaufsichtspersonal

KAP

Personen bzw. Organisationseinheiten, welche die Verantwortung für die Klebtechnik und für mit dem Kleben verbundene Tätigkeiten haben und deren Eignung und Kenntnisse z. B. durch Schulung, Ausbildung und/oder entsprechende Erfahrung nachgewiesen worden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Nähere Erläuterungen zum KAP (Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Stellvertreterregelung, Bestellung, Qualifikation, usw.) sind in DIN SPEC 2305-3 beschrieben.

3.6

Qualitätsanforderungen

Anforderungen an die Ausführung von Klebverbindungen

3.7

Oberflächenbehandlung

Oberflächenvorbereitung

Vorbehandlung

physikalische und/oder chemische Behandlung, die an der Oberfläche eines Fügeworkstoffs (Fügeteil, Faser) vorgenommen wird, um diese zum Kleben geeignet oder geeigneter zu machen

[QUELLE: DIN EN 923:2016-03, Begriff 2.5.8]

3.8

Instandhaltung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus eines Objektes, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung seines funktionsfähigen Zustands dient, sodass es die geforderte Funktion erfüllen kann

[QUELLE: DIN EN 13306:2018-02, Begriff 2.1, modifiziert — Anmerkungen zum Begriff gelöscht]

3.9

Anwender

Person oder Organisation, die verantwortlich für den Klebprozess ist

3.10**Klebsystem**

aufeinander abgestimmte und qualifizierte Komponenten, die eine den Anforderungen entsprechende Klebung sicherstellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Komponenten sind u. a. Reinigungsmittel, Primer, Aktivatoren, Klebstoffe.

3.11**Verwendungsort**

für den jeweiligen Prozessschritt vorgesehener Arbeitsort

4 Auswahl der klebtechnischen Anforderungen

Die Auswahl der Anforderungen für die qualitätsgerechte Ausführung von konstruktiven, d. h. lastübertragenden Klebverbindungen erfolgt durch die Einstufung in Sicherheitsklassen. Diese bezieht sich im Sinne dieser Norm ausschließlich auf die Auswirkungen eines möglichen Versagens der Kraftübertragungsfunktion, also auf die zu erwartenden Folgen des mechanischen Versagens der Klebverbindung, d. h. auf die unter Abschnitt 1 genannte Hauptfunktion der Übertragung mechanischer Lasten.

Anforderungen an eine Klebverbindung hinsichtlich Lebensmitteltauglichkeit, Brandschutzbestimmungen, Einhaltung von Emissionsvorschriften, Arbeits- und Umweltvorschriften u. a. werden für die in dieser Norm betrachtete Einstufung in Sicherheitsklassen nicht berücksichtigt, da hierfür andere Normen, Vorschriften und Regeln gelten.

Die Einstufung der Klebverbindung durch den verantwortlichen Konstrukteur bzw. Bauteilverantwortlichen in die nachfolgenden Sicherheitsklassen erfolgt hinsichtlich der potenziellen Auswirkungen des Versagens der Klebung:

- S1 hohe Sicherheitsanforderungen;
- S2 mittlere Sicherheitsanforderungen;
- S3 niedrige Sicherheitsanforderungen;
- S4 keine Sicherheitsanforderungen.

Die Sicherheitsklasse der jeweils zutreffenden Sicherheitsanforderungen an eine Klebung ist bei der Konstruktion spätestens vor der Ausführung zu benennen bzw. vom Betrieb mit Unterstützung des KAP, soweit vorhanden, zu definieren und zu dokumentieren.

Die Anforderungen entsprechend Abschnitt 5 gelten nur für die Sicherheitsklassen S1, S2 und S3.

In bestimmten Anwendungsbereichen können Sicherheitsklassen bereits durch bestehende Normen, Zulassungen oder Klassifizierungen geregelt sein. Im Zweifel wird immer die höchste geforderte Sicherheitsklasse angenommen.

An einem Bauteil können verschiedene Klebungen vorhanden sein, wobei diese Klebungen aufgrund verschiedener Anforderungen unterschiedlich eingestuft werden können.

Besteht nicht mindestens eine niedrige Sicherheitsanforderung S3 an eine Klebverbindung, kann diese als S4 ohne Sicherheitsanforderungen eingestuft werden.

Tabelle 1 stellt die Klassifizierung der Klebverbindungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsanforderungen dar.

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsanforderungen

Sicherheitsklasse	Definition der Sicherheitsanforderungen
S1	Hohe Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung — 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	Mittlere Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung — 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	Geringe Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung — 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	Keine Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung — 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;

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

5 Anforderungen an die Prozesskette für die Sicherheitsklassen S1, S2 und S3

5.1 Infrastruktur

5.1.1 Fertigungsumgebung

Es müssen Fertigungsbereiche zur Verfügung stehen, die abgestimmt auf die jeweils verwendeten Klebsysteme hinsichtlich Technik, Arbeitssicherheit und Umweltschutz geeignet sind. Dazu gehört insbesondere die Sicherstellung der notwendigen Umgebungsbedingungen, wie z. B. Temperatur, Luftfeuchte, Beleuchtung, Sauberkeit, Zugangsbeschränkung, Vermeidung haftungs-/benetzungstörender Substanzen, Luftkontaminationen, Luftzug. Es müssen Lagerbereiche für Fügeteile, Kleb- und Klebhilfsstoffe zur Verfügung stehen, die eine anforderungsgerechte Lagerung erlauben. Zur Lagerung von Gefahrstoffen müssen Lagerbereiche vorhanden sein, die den jeweils gültigen Vorschriften entsprechen. Klebbereiche müssen festgelegt sein.

Zusätzlich müssen bei Klebungen der Sicherheitsklassen S1 und S2 folgende Anforderungen erfüllt werden:

- die Vorgaben hierfür müssen dokumentiert werden;
- die Einhaltung muss nachgewiesen werden;