

DIN 2304-1

ICS 83.180

**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 collage

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Auswahl der klebtechnischen Anforderungen	6
5 Anforderungen an die Prozesskette für die Sicherheitsklasse S1, S2 und S3	8
5.1 Infrastruktur	8
5.2 Personal	8
5.3 Vertragsprüfung.....	9
5.4 Entwicklungsprozess und Konstruktion.....	10
5.5 Unterauftragsvergabe.....	13
5.6 Prozessplanung	15
5.7 Lagerung und Logistik der Fügeteile, Kleb- und Klebhilfsstoffe	18
5.8 Fertigung.....	19
5.9 Instandhaltung	20
5.10 Überwachung von Mess-, Prüf- und Fertigungshilfsmitteln	22
5.11 Arbeitssicherheit und Umweltschutz.....	22
5.12 Qualitätsmanagement.....	22
Anhang A (informativ) Fertigungsunterlagen	25
Literaturhinweise.....	28

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 092-00-28-01 AK „Prozesskette Klebtechnik“ des Arbeitsausschusses NA 092-00-28 AA „Klebtechnik (DVS AG V 8)“ im DIN-Normenausschuss „Schweißen und verwandte Verfahren“ (NAS) ausgearbeitet.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen für die qualitätsgerechte Ausführung von konstruktiven, d. h. lastübertragenden Klebverbindungen entlang der Prozesskette Kleben - von der Entwicklung über die Fertigung bis zur Instandsetzung - fest. Darüber hinaus definiert diese Norm Sicherheitsklassen in die jede unter diese Norm fallende Klebverbindung eingestuft werden muss.

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 gewährleistet hierbei – über den gesamten Lebenszyklus des Produkts – dessen Funktionstüchtigkeit und Gebrauchssicherheit. 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 gilt nicht 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, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DVS-EWF 3301, *Europäische Klebfachkraft — Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung*¹⁾

DVS-EWF 3305, *Klebpraktiker*¹⁾

DVS-EWF 3309, *DVS-EWF-Lehrgang — European Adhesive Engineer — EAE (Klebfachingenieur/in)*¹⁾

DVS 3311, *Klebaufsicht — Aufgaben und Verantwortlichkeiten*¹⁾

1) Zu beziehen über die Beuth Verlag GmbH unter <http://www.beuth.de>.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kleben

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

[QUELLE: E DIN 6701-1:2004-11, Begriff 3.1, modifiziert – lexikalisch formuliert]

3.2

spezieller Prozess Kleben

Prozess, dessen Ergebnis durch nachfolgende Qualitäts- und Erzeugnisprüfungen zerstörungsfrei nicht vollständig bestätigt werden kann und bei dem sich z. B. Fertigungsmängel erst zeigen, nachdem das Erzeugnis im Einsatz ist

[QUELLE: E DIN 6701-1:2004-11, Begriff 3.1.1, modifiziert – lexikalisch formuliert und Anmerkung zum Begriff gelöscht]

3.3

Klebstoff

nichtmetallisches Bindemittel, welches Fügeteile über Oberflächenhaftung (Adhäsion) und innere Festigkeit (Kohäsion) verbindet

[QUELLE: E DIN 6701-1:2004-11, Begriff 3.2]

3.4

klebtechnisches Personal

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

[QUELLE: E DIN 6701-1:2004-11, Begriff 3.8, modifiziert – lexikalisch formuliert]

3.5

Klebaufsichtspersonal

KAP

Personal, das die Verantwortung für die Klebtechnik und für mit dem Kleben verbundenen Tätigkeiten hat und deren Eignung und Kenntnisse z. B. durch Schulung, Ausbildung und/oder entsprechende Erfahrung nachgewiesen worden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Klebaufsichtspersonal wird als Benennung für Personen verwendet, die eine oder mehrere Koordinierungsaufgaben ausüben.

[QUELLE: E DIN 6701-1:2004-11, Begriff 3.8.1, modifiziert - lexikalisch formuliert]

3.6

Qualitätsanforderungen

Anforderungen an die Ausführung von Klebverbindungen

[QUELLE: E DIN 6701-1:2004-11, Begriff 3.29]

3.7

Oberflächenbehandlung

Oberflächenvorbereitung

Vorbehandlung

<Klebstoffe> 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 923:2015-06, Begriff 2.5.8]

3.8

Instandhaltung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Einheit, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung ihres funktionsfähigen Zustands dient, sodass sie die geforderte Funktion erfüllen kann

[QUELLE: DIN EN 13306:2010-12, Begriff 2.1, modifiziert – und Anmerkung zum Begriff gelöscht]

3.9

Anwender

Personen oder Organisation, die verantwortlich für den Klebprozess sind

3.10

Klebsystem

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

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

3.11

Verwendungsort

der für den jeweiligen Prozessschritt vorgesehene 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 genannten 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 unter Einbeziehung des KAP zu definieren und zu dokumentieren.

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

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

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

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

Besteht nicht mindestens eine niedrige Sicherheitsanforderung an eine Klebverbindung, kann diese Klebung 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; — führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen höchstwahrscheinlich mit weitreichenden Vermögensschäden 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; — führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen wahrscheinlich nicht mit größeren Vermögensschäden 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; — führt zu einem Ausfall der Funktionalität, deren Auswirkungen nicht mit größeren Vermögensschäden verbunden sind.

5 Anforderungen an die Prozesskette für die Sicherheitsklasse 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. 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.

Zusätzlich sind bei den Sicherheitsklassen S1 und S2 folgende Anforderungen einzuhalten:

- für intern durchgeführte klebtechnische Untersuchungen, müssen geeignete Laborbereiche zur Verfügung stehen;
- Klebbereiche müssen festgelegt und gekennzeichnet sein.

5.1.2 Transport

Anlieferung, innerbetrieblicher Transport und Versand von Fügeteilen, Kleb-, Klebhilfsstoffen und geklebten Bauteilen müssen entsprechend den jeweiligen Anforderungen z. B. nach technischen Produktdatenblättern erfolgen.

5.1.3 Infrastruktur, Instandhaltung und Anpassung

Die Pflege, Instandhaltung und Anpassung bezogen auf klebtechnische Anforderungen der Infrastruktur ist zu regeln.

Zusätzlich ist bei Klebungen der Sicherheitsklassen S1 und S2 folgende Anforderung einzuhalten:

- die Pflege, Instandhaltung und Anpassung der Infrastruktur ist zu dokumentieren.

5.2 Personal

5.2.1 Allgemeines

Der Anwender muss über ausreichendes und befähigtes Personal für die Planung, Ausführung und Überwachung der klebtechnischen Fertigung (Gesamtklebprozess) entsprechend der vorgeschriebenen Anforderungen verfügen.

5.2.2 Klebaufsichtspersonal

Es ist mindestens eine Person als KAP zu benennen. Die Anforderungen, notwendigen Qualifikationen, Pflichten und Aufgaben des KAP sind in der Richtlinie DVS 3311 geregelt. Das KAP muss mindestens eine Qualifikation zum Klebpraktiker (en: European Adhesive Bonder) entsprechend der Richtlinie DVS-EWF 3305 oder eine vergleichbare, den Anforderungen an die Aufgabe entsprechende Qualifikation besitzen. Sind mehrere Personen als KAP benannt, muss jede Person die erforderliche Qualifikation besitzen.

Die Qualifikationsanforderungen für klebtechnische Aufgaben werden mit Unterstützung des KAP festgelegt.

Alle Mitarbeiter mit klebtechnischen Aufgaben und ihrer jeweiligen Qualifikation sowie den entsprechenden Nachweisen sind zu dokumentieren.

Zusätzlich sind bei Klebungen der Sicherheitsklasse S2 folgende Anforderungen einzuhalten:

- das KAP muss mindestens eine Qualifikation zur Klebfachkraft (en: European Adhesive Specialist) entsprechend Richtlinie DVS-EWF 3301 oder eine vergleichbare Qualifikation besitzen;
- in ihrer Funktion als KAP darf sie nicht gleichzeitig Ausführende der Klebung sein;

Zusätzlich zur Sicherheitsklasse S2 sind bei Klebungen der Sicherheitsklasse S1 folgende Anforderungen einzuhalten:

- das KAP für den Gesamtklebprozess muss eine Qualifikation zum Klebfachingenieur (en: European Adhesive Engineer) entsprechend Richtlinie DVS-EWF 3309 oder eine vergleichbare Qualifikation besitzen.

5.2.3 Ausführendes Personal

Das ausführende Personal muss mindestens eine Qualifikation zum Klebpraktiker entsprechend der Richtlinie DVS-EWF 3305 oder eine vergleichbare, den Anforderungen an die Aufgabe entsprechende Qualifikation besitzen.

Für Klebungen der Sicherheitsklasse S3 kann in Ausnahmefällen das KAP Mitarbeiter ohne diese Qualifikation zulassen.

Diese Zulassungen sind auf einzelne Klebungen oder Tätigkeiten beschränkt. Die Mitarbeiter müssen durch das KAP in den Prozess eingewiesen sein. Das KAP muss nachvollziehbar begründen und dokumentieren, auf welchen Grundlagen die Zulassung erfolgt ist.

5.2.4 Weiterbildung

Das KAP muss mindestens alle zwei Jahre extern weitergebildet werden.

Ausführendes klebtechnisches Personal muss mindestens alle zwei Jahre weitergebildet werden. Die Inhalte und Dauer der Weiterbildung werden unter Einbezug des KAP festgelegt.

Die Weiterbildung ist zu dokumentieren.

5.3 Vertragsprüfung

Der Anwender hat die Übereinstimmung der vertraglichen Anforderungen mit den vom Auftraggeber definierten Vorgaben und den von ihm selbst festgelegten hauseigenen Vorgaben zu überprüfen. Es ist sicherzustellen, dass alle für die Durchführung der Aufgaben notwendigen Informationen vor Beginn der Arbeiten verfügbar sind.

Der Anwender hat gegenüber dem Auftraggeber zu bestätigen, dass er alle vertraglichen Anforderungen der Klebtechnik erfüllt.

Der Anwender sollte im eigenen Interesse sicherstellen, dass etwaige Unterschiede zwischen dem Vertrag und früheren Angebotsunterlagen nachgewiesen und dem Auftraggeber alle Programm-, Kosten- und Ausführungsänderungen, die sich daraus ergeben können, bekannt gegeben werden. Es ist sicherzustellen, dass alle einschlägigen Informationen vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden.

Zu berücksichtigende vertragliche Anforderungen können enthalten:

- vorgeschriebene Anwendungsnormen zusammen mit etwaigen ergänzenden Anforderungen;
- Lastenhefte für die klebtechnische Aufgabe;