

DIN 6701-3

ICS 45.040; 83.180

Einsprüche bis 2011-02-28

Entwurf**Kleben von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen –
Teil 3: Leitfaden zur Konstruktion und Nachweisführung von
Klebverbindungen im Schienenfahrzeugbau**

Adhesive bonding of railway vehicles and parts –

Part 3: Guideline for construction design and verification of bonds on railway vehicles

Collage des véhicules ferroviaires et ses composants –

Partie 3: Guide pour la construction et la vérification des joints collés dans la construction des véhicules ferroviaires

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-10-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fsf@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN (Hausanschrift: Panoramaweg 1, 34131 Kassel).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 36 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Klassifizierung der Klebverbindungen	7
4.1 Einstufung der Klebverbindungen	7
4.2 Sicherheitsanforderungen	7
5 Anforderungsprofil	8
6 Klebgerechter Entwurf von Baugruppen, Bauteilen und Klebverbindungen	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Grobgestaltung und Zuordnung einer Klasse	9
7 Auswahl des Klebsystems	9
8 Klebgerechte Ausarbeitung, -endgültiges Gestalten von Baugruppen, Bauteilen und Klebverbindungen	10
9 Nachweisführung	10
9.1 Allgemeines	10
9.2 Dokumente zur Nachweisführung	12
9.3 Ermittlung der Beanspruchung	12
9.3.1 Allgemeines	12
9.3.2 Dimensionierung mit analytischen Ansätzen	13
9.3.3 Dimensionierung mit der Methode der Finiten Elemente	13
9.4 Ermittlung der Beanspruchbarkeit	13
9.4.1 Allgemeines	13
9.4.2 Verbundkennwerte	14
9.4.3 Ermittlung von Verbundkennwerten	14
9.4.4 Zulässige Spannung und Dehnung	16
9.5 Bemessung der Klebfuge	16
9.5.1 Allgemeines	16
9.5.2 Klebfläche	16
9.5.3 Klebschichtdicke	16
9.6 Kennwertvalidierung unter fertigungsrelevanten Bedingungen	16
10 Nachweisführung in Abhängigkeit von der Klasse	17
Anhang A (normativ) Erläuterungen zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit	19
A.1 Erläuterungen zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit	19
A.1.1 Allgemeines	19
A.1.2 Charakteristische Größen und zulässige Beanspruchbarkeit	19
A.1.3 Prüfungen für niedrigfeste Klebstoffe	21
A.1.4 Prüfungen für höherfeste Klebstoffe	24
A.1.5 Weitere Prüfungen	25
Anhang B (informativ) Anforderungsliste	26
Anhang C (informativ) Kriterien zur Auswahl des Klebsystems	28
Anhang D (informativ) Konstruktionsunterlagen	32
Anhang E (informativ) Alterungsprüfungen	34
Literaturhinweise	35

Bilder

Bild 1 — Ablauf der Nachweisführung	11
Bild A.1 — Probe nach DIN 53504 Typ S2 (Probendicke $d: 2 \pm 0,5$ mm)	21
Bild A.2 — Beispiel einer Probenform zur Prüfung der Verbundfestigkeit mit niedrigfesten Klebstoffen	22
Bild A.3 — Druckprobe	23
Bild D.1 — Beispiel-Skizze Scheibenklebung	32

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen	8
Tabelle 2 — Tätigkeiten und Dokumentation zur Nachweisführung in Abhängigkeit von der Klasse	17
Tabelle A.1 — Einseitig abgegrenzter statistischer Anteilbereich (Varianz der Grundgesamtheit unbekannt) bei Normalverteilung (nach DIN ISO 16269:2009, Tabelle D.4)	20
Tabelle B.1 — Hauptmerkmale einer Anforderungsliste (in Anlehnung an [2])	26
Tabelle C.1 — Kriterien zur Auswahl des Klebsystems	28
Tabelle E.1 — Auswahl häufig verwendeter Alterungsprüfungen	34

Vorwort

Die Norm wurde vom NA 087-00-12 AA „Werkstoffe, Füge- und Verbindungstechnik“ des Normenausschusses Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) erarbeitet.

Kleben ist ein wesentlicher Prozess zur Herstellung von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen. Schienenfahrzeuge im Sinne dieser Norm sind in DIN 25003 [1] definiert.

In den Normen der Reihe DIN 6701 werden die erforderlichen Festlegungen für den speziellen Prozess „Kleben“ getroffen. Grundlage dieser Festlegungen sind die klebtechnischen Fachgrundnormen unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen an den Schienenfahrzeugbau.

Die Normenreihe DIN 6701 „*Kleben von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen*“ besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Grundbegriffe, Grundregeln*
- *Teil 2: Qualifikation der Anwenderbetriebe, Qualitätssicherung*
- *Teil 3: Leitfaden zur Konstruktion und Nachweisführung von Klebverbindungen im Schienenfahrzeugbau*
- *Teil 4: Ausführungsregeln und Qualitätssicherung*

ANMERKUNG Diese Norm legt keine bestimmten Berechnungsverfahren und Abminderungsfaktoren fest, um Entwicklungen im Bereich der Rechenverfahren und der Klebstoffe nicht zu beeinflussen und innovative Entwicklungen durch Fahrzeughersteller und -betreiber sowie Klebstoffhersteller nicht zu beeinträchtigen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für das Kleben und Dichten von Fügeteilen bei der Herstellung und Instandsetzung von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen. Sie zeigt das Vorgehen bei der Konstruktion, Auslegung und Nachweisführung für das Kleben metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe bei der Herstellung und Instandsetzung von Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen auf.

Ziel ist die Gestaltung, Dimensionierung und Nachweisführung für die ordnungsgemäße Ausführung von Klebverbindungen. Dabei sind alle geometrischen, stofflichen und medialen Einflüsse zu berücksichtigen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

E DIN 6701-1, *Kleben von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 1: Grundbegriffe, Grundregeln*

DIN 6701-2, *Kleben von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 2: Qualifikation der Anwenderbetriebe, Qualitätssicherung*

E DIN 6701-4, *Kleben von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 4: Ausführungsregeln und Qualitätssicherung*

DIN 52451-1, *Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen — Teil 1: Bestimmung der Änderung von Masse und Volumen selbstverlaufender Dichtstoffe*

DIN 52612-2, *Wärmeschutztechnische Prüfungen — Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät — Weiterbehandlung der Meßwerte für die Anwendung im Bauwesen*

DIN 53505, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Härteprüfung nach Shore A und Shore D*

DIN 53535, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Grundlagen für dynamische Prüfverfahren*

DIN 54456, *Prüfung von Konstruktionsklebstoffen und -klebungen — Klimabeständigkeitsversuch*

DIN 54457:2007, *Strukturklebstoffe — Prüfung von Klebverbindungen — Raupenschälprüfung*

DIN ISO 16269:2009, *Statistische Auswertung von Daten — Teil 6: Ermittlung von statistischen Anteilsbereichen (ISO 16269-6:2005)*;

DIN EN 1067, *Klebstoffe — Untersuchung und Vorbereitung von Proben zur Prüfung*

DIN EN 1465, *Klebstoffe — Bestimmung der Zugscherfestigkeit von Überlappungsklebungen*

DIN EN 12663-1, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

DIN EN 12663-2, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 2: Güterwagen*

DIN EN 14869-1, *Strukturklebstoffe — Bestimmung des Scherverhaltens struktureller Klebungen — Teil 1: Torsionsprüfverfahren unter Verwendung stumpf verklebter Hohlzylinder (ISO 11003-1:2001, modifiziert)*

DIN EN ISO 62, *Kunststoffe — Bestimmung der Wasseraufnahme (ISO 62:2008)*

DIN EN ISO 175, *Kunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien*

DIN EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008)*

DIN EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Corr. 1:1994)*

DIN EN ISO 527-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln*

DIN EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren*

DIN EN ISO 2555, *Kunststoffe — Harze im flüssigen Zustand, als Emulsionen oder Dispersionen — Bestimmung der scheinbaren Viskosität nach dem Brookfield-Verfahren (ISO 2555:1989)*

DIN EN ISO 3219, *Kunststoffe — Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand — Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993)*

DIN EN ISO 4611, *Kunststoffe — Bestimmung des Verhaltens bei Einwirkung von warmfeuchtem Klima, Sprühwasser und Salznebel (ISO/DIS 4611:2009)*

DIN EN ISO 4892-1, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 1: Allgemeine Anleitung (ISO 4892-1:1999)*

DIN EN ISO 4892-2, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 2: Xenonbogenlampen (ISO 4892-2:2006 + Amd.1:2009)*

DIN EN ISO 4892-3, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO 4892-3:2006)*

DIN EN ISO 6270-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 2: Verfahren zur Beanspruchung von Proben in Kondenswasserklimaten (ISO 6270-2:2005)*

DIN EN ISO 6721-2, *Kunststoffe — Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften — Teil 2: Torsionspendel-Verfahren (ISO 6721-2:2008)*

DIN EN ISO 6721-3, *Kunststoffe — Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften — Teil 3: Biegeschwingung; Resonanzkurven-Verfahren (ISO 6721-3:1994, einschließlich Technische Korrektur 1:1995)*

DIN EN ISO 9142, *Klebstoffe — Auswahlrichtlinien für Labor-Alterungsbedingungen zur Prüfung von Klebverbindungen (ISO 9142:2003)*

DIN EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2006)*

DIN EN ISO 11343, *Klebstoffe — Bestimmung des dynamischen Keil-Schlag-Widerstandes von hochfesten Klebungen unter Schlagbelastung — Keil-Schlag- Verfahren (ISO 11343:2003)*

DIN IEC 60093, *Prüfverfahren für Elektroisolierstoffe; Spezifischer Durchgangswiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand von festen, elektrisch isolierenden Werkstoffen (IEC 60093:1980)*

ISO 12107, *Metallic materials — Fatigue testing — Statistical planning and analysis of data*

ISO 4587, *Adhesives — Determination of tensile lap-shear strength of rigid-to-rigid bonded assemblies*

UIC 566:1990, *Beanspruchungen von Reisezugwagenkästen und deren Anbauteilen*

VDA 621–415, *Anstrichtechnische Prüfungen: Prüfung des Korrosionsschutzes von Kraftfahrzeuglackierungen bei zyklisch wechselnder Beanspruchung*

VDI 6022 Blatt 1, *Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte*

VDV 152, *Empfehlung für die Festigkeitsauslegung von Personenfahrzeugen nach BOStrab*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach E DIN 6701-1.

4 Klassifizierung der Klebverbindungen

4.1 Einstufung der Klebverbindungen

Klebverbindungen der Schienenfahrzeuge sowie ihrer Komponenten und Bauteile werden in Abhängigkeit von der Sicherheitsanforderung den Klassen A1 bis A3 zugeordnet.

Klebverbindungen ohne Sicherheitsanforderungen müssen nicht eingestuft werden.

Die Einstufung der Klebverbindung in die Klassen erfolgt hinsichtlich der potenziellen Auswirkungen des spontanen und vollständigen Versagens der Klebung durch den verantwortlichen Konstrukteur. Dieses gilt in gleicher Weise für die Instandsetzung von und durch Klebungen. Die Klassen sind in den Zeichnungen einzutragen. Die verantwortliche Klebaufsichtsperson (vKAP) ist vom verantwortlichen Konstrukteur in die Klassenzuordnung einzubeziehen.

Der Prozess der Einstufung in die Klassen A1 bis A3 ist in den klebtechnischen Planungsunterlagen zu dokumentieren.

4.2 Sicherheitsanforderungen

Die Sicherheitsanforderung leitet sich aus der Bedeutung der Schienenfahrzeugkomponente bzw. des Bauteils und der einzelnen Klebverbindung für die Sicherheit des Schienenfahrzeugs zum Schutz von Personen, von Anlagen und der Umwelt ab. Eine Einstufung von Klebverbindungen ohne Sicherheitsanforderungen obliegt dem Konstrukteur unter Einbeziehungen der vKAP.

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen

Klasse	Beschreibung	Definition der Sicherheitsanforderungen ^a
A1	Klebverbindungen von Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen mit hoher Sicherheitsanforderung	Hohe Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung führt zu einer unabwendbaren Gefahr für Leib und Leben oder zur Gefährdung des sicheren Betriebs von Schienenfahrzeugen.
A2	Klebverbindungen von Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen mit mittlerer Sicherheitsanforderung	Mittlere Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung kann zur Betriebsgefahr mit Personenschäden oder zur Beeinträchtigung der Gesamtfunktion des Schienenfahrzeugs führen.
A3	Klebverbindungen von Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen mit geringer Sicherheitsanforderung	Geringe Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung führt maximal zu Komforteinbußen. Personenschäden sind unwahrscheinlich.
^a Eine beispielhafte Zuordnung der Sicherheitsanforderungen findet sich in D.1		

5 Anforderungsprofil

Ausgehend vom Lastenheft des Fahrzeuges wird innerhalb der Planungs- und Konzeptphase ein klebtechnisches Anforderungsprofil abgeleitet und in einer Anforderungsliste dokumentiert.

Jede Klebverbindung muss spezifische Anforderungen erfüllen. Die Beanspruchungen der Klebverbindung können aus diesen Anforderungen abgeleitet werden. Bei der Beschreibung der Anforderungen sollten alle beteiligten Bereiche eingebunden werden.

Die Beanspruchung wird z. B. aus der FE-Analyse im Rohbau, der UIC 566, der DIN EN 12663 (Reihe), VDV Richtlinie VDV 152 und sonstigen Regelwerken, gemessenen Belastungen und dokumentierten Erfahrungen der Schienenfahrzeughersteller sowie der Schienenfahrzeugbetreibergesellschaften abgeleitet. Sie umfasst die statisch kriechenden und statisch relaxierenden Beanspruchungen, die schwingenden Beanspruchungen, die dynamischen Beanspruchungen, die medialen und mikrobiellen Beanspruchungen und die thermischen und photochemischen Beanspruchungen sowie deren relevante Kombinationen. Das Anforderungsprofil sollte, soweit hinsichtlich des Aufwand-zu-Nutzen-Verhältnisses vertretbar, statistisch fundierte Informationen zu Qualität, Intensität sowie Dauer und Häufigkeit der Beanspruchungen bezogen auf die geplante Lebensdauer der Klebverbindung enthalten.

Eine Anforderungsliste kann nach den in Tabelle B.1 aufgeführten Hauptmerkmalen [2] erarbeitet werden, mit dem Ziel, die Daten zur Ermittlung der Beanspruchung zu erfassen und die Klebverbindungseigenschaften zu beschreiben. Der Umfang des Anforderungsprofils sollte der Klasse angemessen sein.

6 Klebgerechter Entwurf von Baugruppen, Bauteilen und Klebverbindungen

6.1 Allgemeines

Im Rahmen der Grobgestaltung von Baugruppen und Bauteilen ist zunächst zu klären, ob eine Klebung die technisch und wirtschaftlich beste Verbindung darstellt. Bei Klebverbindungen ist grundsätzlich die Entwicklung mehrerer Entwürfe möglich. Die Auswahl der optimalen Fügetechnik und der Werkstoffe bedingen einander oft. Bei der Auswahl von Fügeteilwerkstoffen sind deren klebtechnische Eigenschaften zu berücksichtigen. Die Werkstoffe sind hinsichtlich der relevanten Eigenschaften (vgl. z. B.: Tabelle B.1 / Pkt. 3) zu beschreiben. Die notwendigen Werkstoffdaten sind zu ermitteln oder vom Hersteller abzufragen. Die Datenblätter sind zu beschaffen.

ANMERKUNG Im Folgenden werden niedrigfeste (häufig elastomere) und höherfeste (meistens duromere oder auch thermoplastische) Klebstoffe unterschieden. Niedrigfeste Klebstoffe verhalten sich unter quasi-statischer Beanspruchung (z. B. Prüfung nach DIN EN ISO 527-1, DIN EN ISO 527-2 und DIN EN ISO 527-3) vorwiegend hyperelastisch und ertragen hohe Bruchdehnungen. Die Einsatztemperatur liegt oberhalb der Glasübergangstemperatur. Höherfeste Klebstoffe verhalten sich unter quasi-statischer Beanspruchung (z. B. Prüfung nach DIN EN ISO 527-1, DIN EN ISO 527-2 und DIN EN ISO 527-3) vorwiegend elastisch-plastisch. Die Einsatztemperatur liegt meist unterhalb der Glasübergangstemperatur, kann aber auch darüber hinausgehen. Die Hauptfunktion des Klebstoffes besteht in beiden Fällen in dem Verbinden der Fügeteile. Besteht eine über das Verbinden hinausgehende Zusatzfunktion des Klebstoffes darin, Deformationen und hohe Bauteiltoleranzen auszugleichen, werden in der Regel hyperelastische, niedrigfeste Klebstoffe eingesetzt. Geht es um die Übertragung relativ hoher Lasten, kommen meist höherfeste Klebstoffe zum Einsatz.

6.2 Grobgestaltung und Zuordnung einer Klasse

Zur Grobgestaltung gehören Beanspruchungsanalysen der Entwürfe, die anhand des Anforderungsprofils durchzuführen sind. Die Geometrie und Lage der Klebverbindung in der beanspruchten Struktur ist so zu gestalten, dass die Schubspannungsanteile dominierend sind, um die Klebfläche optimal zur Kraftübertragung auszunutzen. Weitere Hinweise zur geometrischen Gestaltung von Klebverbindungen finden sich z. B. in [3] und [4]. Auf Basis der Grobgestaltung sind dann geeignete Klebstoffarten auszuwählen. Bei einer Klebverbindung sind Überlappungslänge (Klebfläche), Klebschichtdicke und die Dicke bzw. die Steifigkeit der Fügeteile zu dimensionieren.

Die Entwürfe werden unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Klebverbindung bewertet. Das Ergebnis der Bewertung dient der Auswahl eines Grobentwurfes. Danach erfolgt die Zuordnung zu einer Klasse, siehe Tabelle 1.

Der Grobentwurf wird im Rahmen der Feingestaltung weiterentwickelt.

7 Auswahl des Klebsystems

Bei der Klebstoffauswahl ist unbedingt zu beachten, dass nicht die Eigenschaften des Klebstoffes isoliert, sondern dessen Eigenschaften grundsätzlich in der jeweiligen Klebverbindung zu betrachten sind. Voraussetzung zum Kleben ist die Haftung (Adhäsion) des Klebstoffs auf der Oberfläche. Darüber hinaus sind die fertigungsspezifischen Randbedingungen entsprechend DIN 6701-4 zu berücksichtigen (siehe klebtechnische Planungs- und Fertigungsunterlagen).

Die Auswahl des Klebsystems kann nach Tabelle C.1 erfolgen. Zur Dokumentation der Klebstoff- und Werkstoffkennwerte müssen Prüfberichte vorgelegt bzw. einschlägige Tabellenwerke und Normen zitiert werden, die die Prüfungen eindeutig beschreiben. Die ermittelten Größen, die für den Nachweis verwendet werden, müssen mindestens als Mittelwert mit Standardabweichung vorliegen. Die zur Prüfung verwendete Probenzahl ist anzugeben. Hinweise zur grundsätzlichen Vorgehensweise bei der Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren finden sich in DIN 53598-1 [5].

8 Klebgerechte Ausarbeitung, -endgültiges Gestalten von Baugruppen, Bauteilen und Klebverbindungen

Im Rahmen der klebgerechten Ausarbeitung, bei der es um das endgültige Gestalten von Baugruppen, Bauteilen und Klebverbindungen geht, werden das Klebsystem sowie die Qualität und Beschaffenheit der Fügeiloberflächen geprüft und endgültig festgelegt. Die Klebverbindung wird unter Berücksichtigung klebgerechter Gestaltungsregeln (siehe auch 6.2) dimensioniert und berechnet. Auf der Basis einer Beanspruchbarkeitsanalyse sind potenzielle Schwachstellen zu beseitigen.

Es erfolgt anschließend die Erstellung der endgültigen Konstruktionsunterlagen. In den Konstruktionsunterlagen zu nennen sind mindestens

- die Fügeilwerkstoffe,
- deren Oberflächen,
- der Klebstoff mit Hilfsmitteln wie z. B. Primern,
- die Bemaßung mit zugelassenen Toleranzen,
- die Benennung der Klasse und
- ein Freigabevermerk.

Siehe dazu auch Anhang D.

9 Nachweisführung

9.1 Allgemeines

Der Umfang der Nachweisführung richtet sich nach der Klassenzuordnung der Klebverbindung (siehe Tabelle 1).

Die Freigabe — nach erfolgreich abgeschlossener Nachweisführung — erfolgt durch die vKAP bzw. KAP nach DIN 6701-2 (Tabelle 3). Anschließend sind Vorgaben für klebtechnische Unterlagen (E DIN 6701-1, DIN 6701-2) wie z. B. Arbeitsanweisungen festzulegen (E DIN 6701-4). Der Ablauf der Nachweisführung ist in Bild 1 skizziert.

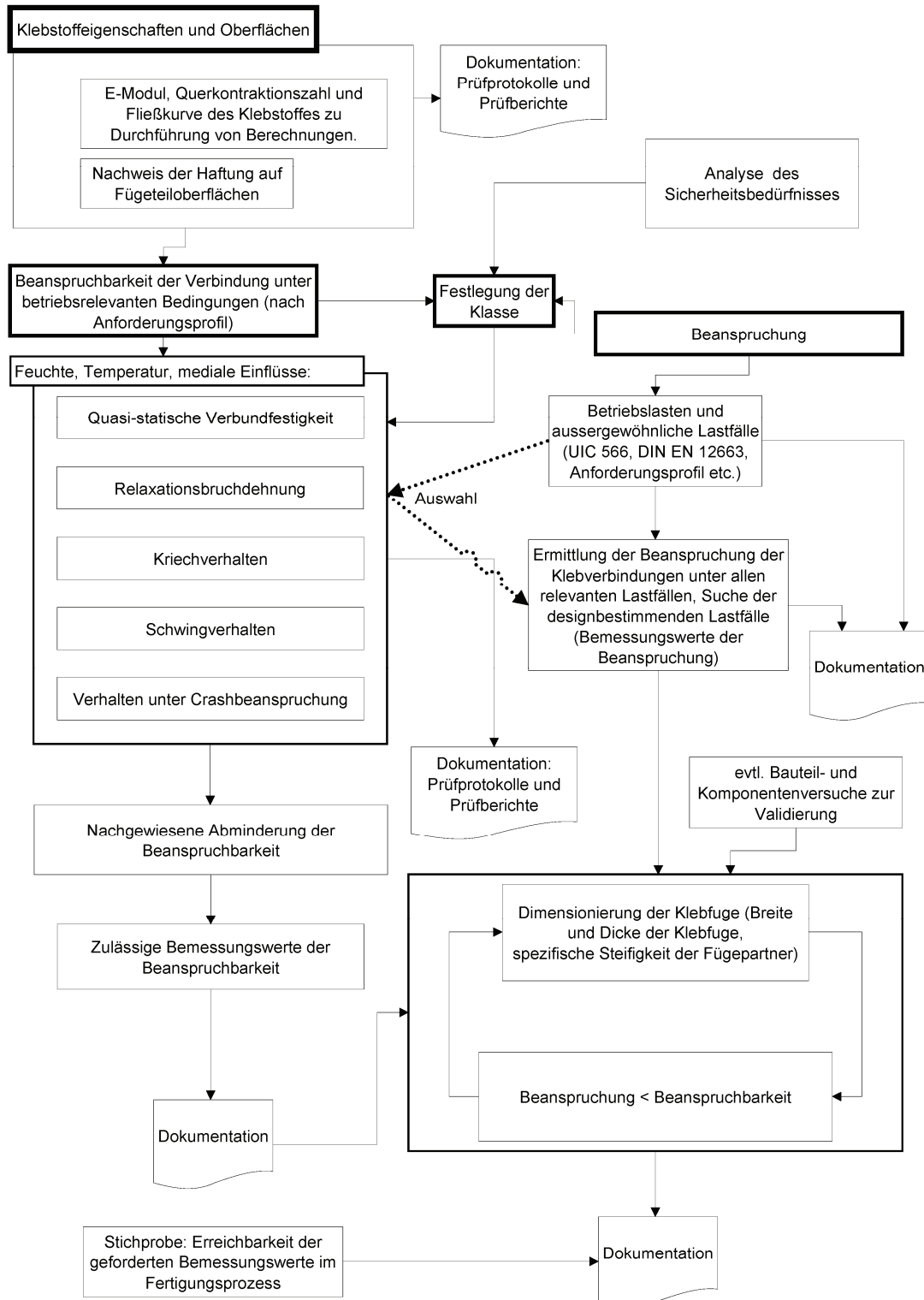


Bild 1 — Ablauf der Nachweisführung