
Klebtechnische Normung zur Qualitätssicherung – Entwicklungen und Änderungen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene

Webinar Fraunhofer IFAM / 30. November 2022

Andreas Groß
Fraunhofer IFAM
Bereich Klebtechnik und Oberflächen

Leitung Weiterbildung und Technologietransfer
Wiener Straße 12
28359 Bremen
Tel.: +49 421 2246-638
andreas.gross@ifam.fraunhofer.de
www.kleben-in-bremen.de

Frank Stein
TBB^{Cert}
Zertifizierungsstelle des Fraunhofer IFAM Bremen

Leitung Zertifizierungsstelle
Wiener Str. 12
28359 Bremen
Tel.: +49 421 6960 6793
stein@tbbcert.de
www.tbbcert.de

Inhalt des Webinars

- I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung
 - Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460 (Schienenfahrzeugbau)
 - Transfer DIN 2304-1 und ISO 21368 (Allgemeine Industrie)
- II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen
 - EN 17460 (ISO 21368) - DIN 6701
 - DIN 2304-1:2016 – DIN 2304:2020
- III. Überarbeitung TL A-0023 / Kleben in der Wehrtechnik
- IV. Ausblick
 - Arbeitsentwurf Normenprojekt Kleben im Schiffbau DIN 2304-Teil 2
 - RL DVS 3303 – Arbeitstitel: „Prinzipien zur Nachweisführung klebtechnischer Verbindungen (elastische Dickschichtklebungen)“
- Anhang A: Kurzer Überblick zur TL A-0023

I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

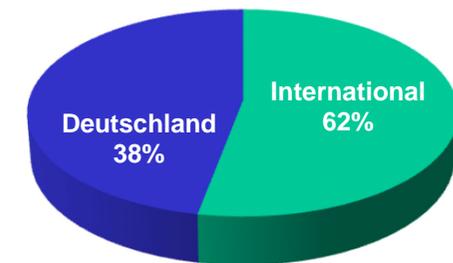
„IT'S ALL AROUND THE WORLD“ (Stand 15.11.2022):

- Anzahl der gemäß DIN 6701/DIN 2304 zertifizierten Firmen:
1022/46 aktive Zertifikate
Über 1.150 wurden bisher gemäß DIN 6701/DIN 2304 zertifiziert

- Übersicht DIN 6701:

Deutschland	369	Frankreich	9
Österreich	44	Ungarn	12
Tschechien	53	Finnland	7
Polen	53	China	273
Schweiz	51	UK	3
Spanien	24	weitere Länder	43
Italien	16		
Türkei:	12		
Slowakei	11		

Deutschland: 38%
International: 62%



I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

Schienefahrzeugbau:

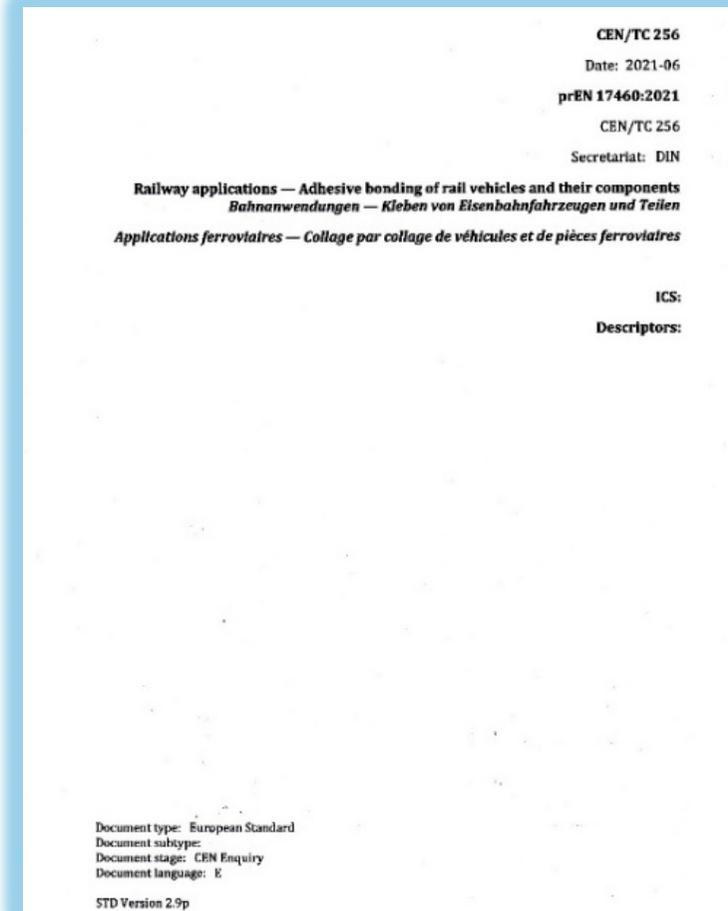
Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460

EN 17460 Railway Application – Rolling stock products – Adhesive bonding of rail vehiclestheir components

- Veröffentlichung 07/2022 als EN 17460
- Veröffentlichung 10/2022 als DIN EN 17460

- Veröffentlichungen in englischer, deutscher und französischer Sprache

- dreijährige Übergangsfrist: Koexistenz Normenreihe DIN 6701 + EN 17460
- anschließend: Zurückziehung Normenreihe DIN 6701



I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460

Gründung: **E**uropean **C**ommittee for **A**dhesive Bonding of **R**ailway **V**ehicles – **ECARV** am 15.06.2022
(**ECWRV** + **ECARV** = JoinCert)

Ziel ECARV: Initiierung der Zusammenarbeit zwischen den an der Herstellung von geklebten Schienenfahrzeugen und -teilen beteiligten Parteien auf europäischer Ebene

ECARV-Parteien: Nationale Sicherheitsbehörden (NSA), Zertifizierungsstellen, Hersteller und Eisenbahnverkehrsunternehmen

Allgemein anerkanntes Regelwerk für das Kleben von Eisenfahrzeugen und -teilen: EN 17460



I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460

- Wesentliche Aufgaben und Zielsetzungen des ECARV:

- Zulassung und Kontrolle von Zertifizierungsstellen und Auditoren
- Harmonisierung der Zertifizierungstätigkeit der Zertifizierungsstellen
- Fassung von Beschlüssen zur Umsetzung und Interpretation der EN 17460
- Veröffentlichung und Pflege der A-Z-Sammlung



I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460

ECARV – European Committee Adhesive Bonding of Rail Vehicles

Aktuell vertretene Mitgliedsländer:

- Belgien
- Deutschland
- Finnland
- Vereinigtes Königreich
- Italien
- Niederlande
- Österreich
- Polen
- Schweiz
- Spanien
- Tschechische Republik
- Frankreich



Aktuell vertretene Mitglieder:

Betreiber: Deutsche Bahn, NS Treinmodernisering, ÖBB, SBB

Hersteller: Alstom, CAF, Hitachi UK, PESA, Siemens, Stadler

Zulieferer: Bodo Möller Polen, Knorr-Bremse/IFE, SessaKlein, Tamware, Wabtec, Faiveley

Zertifizierungsstellen: IIS Genua, OFI Wien, SVV Praha, TBBCert, TC-Kleben

I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung



Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460

Geschäftsordnung ECARV einstimmig verabschiedet

Entscheidungen:

Die derzeit für Zertifizierungen nach DIN 6701 Anerkannten Stellen, die Mitglieder des ECARV sind, können Betriebe ebenfalls nach EN 17460 zertifizieren.

Die Auditoren der o.g. Zertifizierungsstellen sind gemäß der ECARV-Geschäftsordnung ebenfalls anerkannt und können Betriebe auditieren.

I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung



Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460

Übernahme der Prozessschritte aus der EN 17460 für die Zertifikate / teilweise Zuordnung
Zu den Hauptgruppen pre-production, in-production and post-production:

- pre-production: Produktdesign, Prozessdesign
- in-production: Fertigung
- post-production: Instandhaltung und Reparatur
- Einkauf, Verkauf und Montage geklebter Komponenten
- Vergabe von Unteraufträgen (sub-contracting)

I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung



Transfer Normenreihe DIN 6701 zur EN 17460

- in 2023: Vorbereitung der Informationsmöglichkeit im Online-Register über Änderungen in den Zertifikaten der Lieferanten
- Übernahme der bisher bei der DIN 6701 verwendete Codetabelle für die Zertifikate nach EN 17460 und Festschreibung in der A-Z-Sammlung
- Koexistenzphase bis September 2025: Darstellung der englischen und deutschen Version des Zertifikats
- Nach Ende der Koexistenzphase: nur noch die Anzeige der englischen Version
- andere Sprachen sind dann möglich, aber mit Kosten verbunden

I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

ISO 21368 Adhesives – Guidelines for the fabrication of adhesively bonded structures and reporting procedures suitable for the risk evaluation of such structures

ISO 21368 veröffentlicht in 03/2022

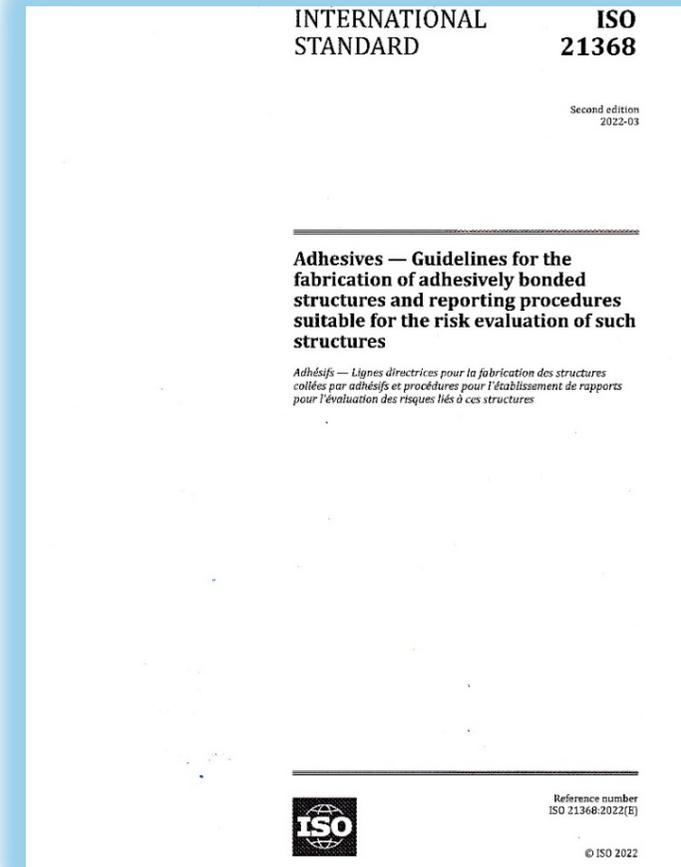
erste OEMs (z.B. Automotive) führen die ISO 21368 als globalen „Stand der Technik“ ein

derzeit Koexistenz ISO 21368 + DIN 2304-1

DIN Antrag bei CEN TC 193 auf Überführung der ISO 21368 in die EN ISO 21368 13.11.2022 gestellt
Ziel: 1:1-Überführung mit gleicher Normennummer
Votum CEN TC 193 ab 16.11.2022 bis 16.01.2023

Vorbereitung der Abstimmung dazu derzeit angelaufen

Bei positivem Votum: dreijährige Übergangsfrist DIN EN ISO 21368 + DIN 2304-1, anschließend Zurückziehung der DIN 2304-1

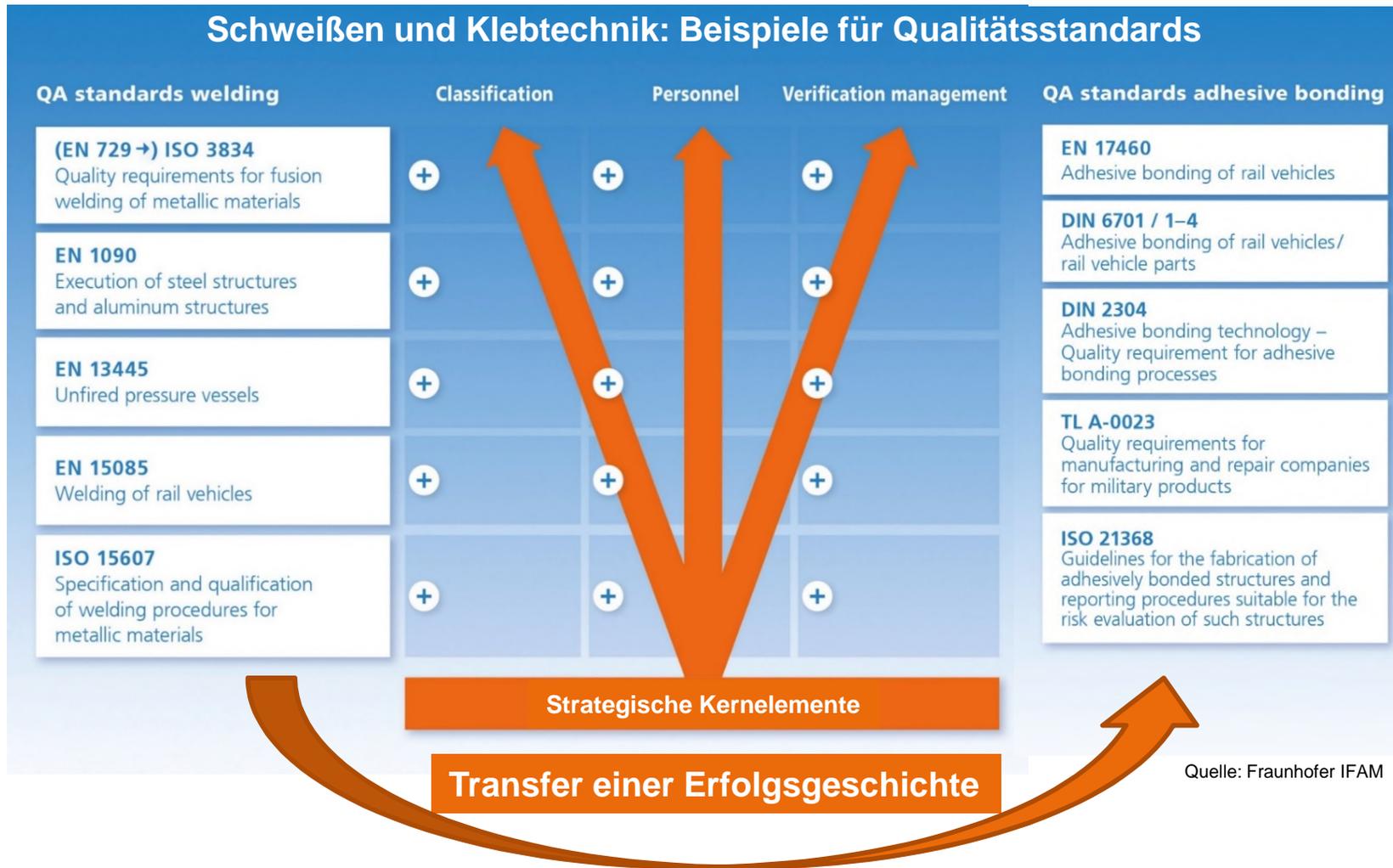


I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

Schweißen und Kleben - eine Parallele

→ Beides sind "spezielle Prozesse" (ISO 9001) und benötigen ein QMS

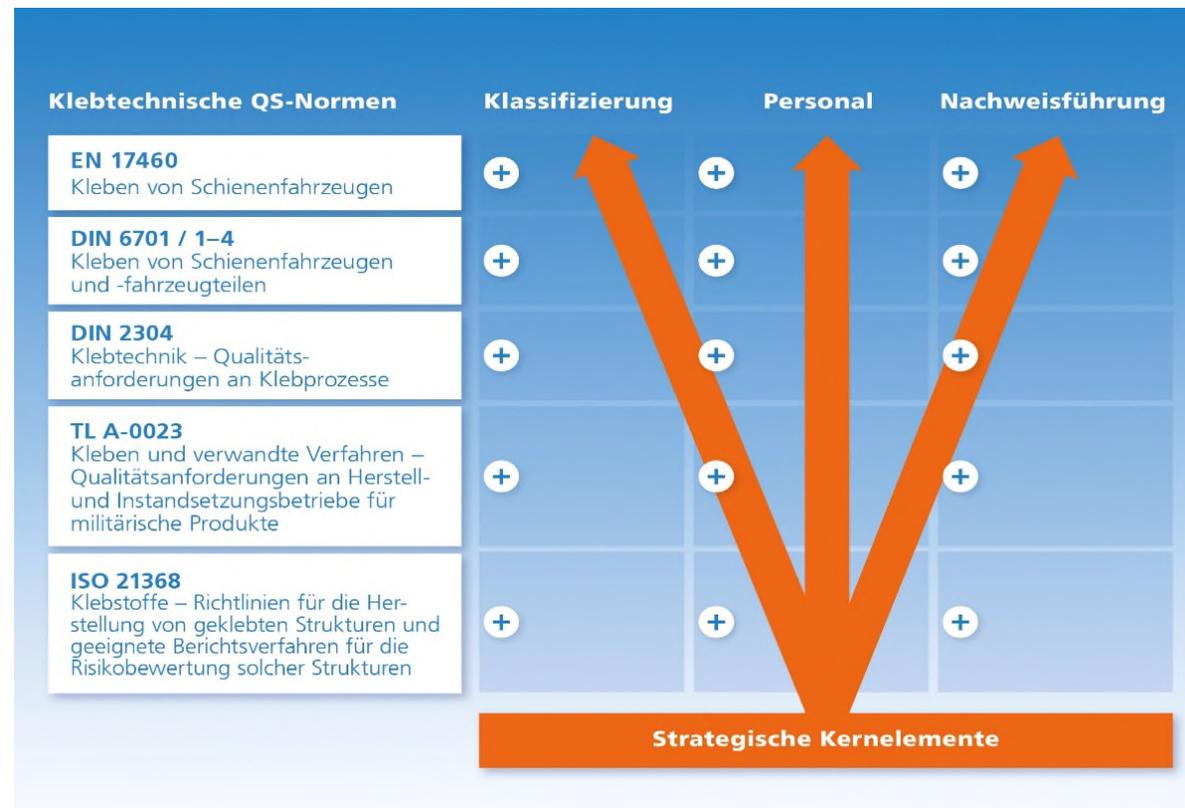
→ Beide benötigen QS Anwendernormen die den Anforderungen der QMS-Spezifikation entsprechen



I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

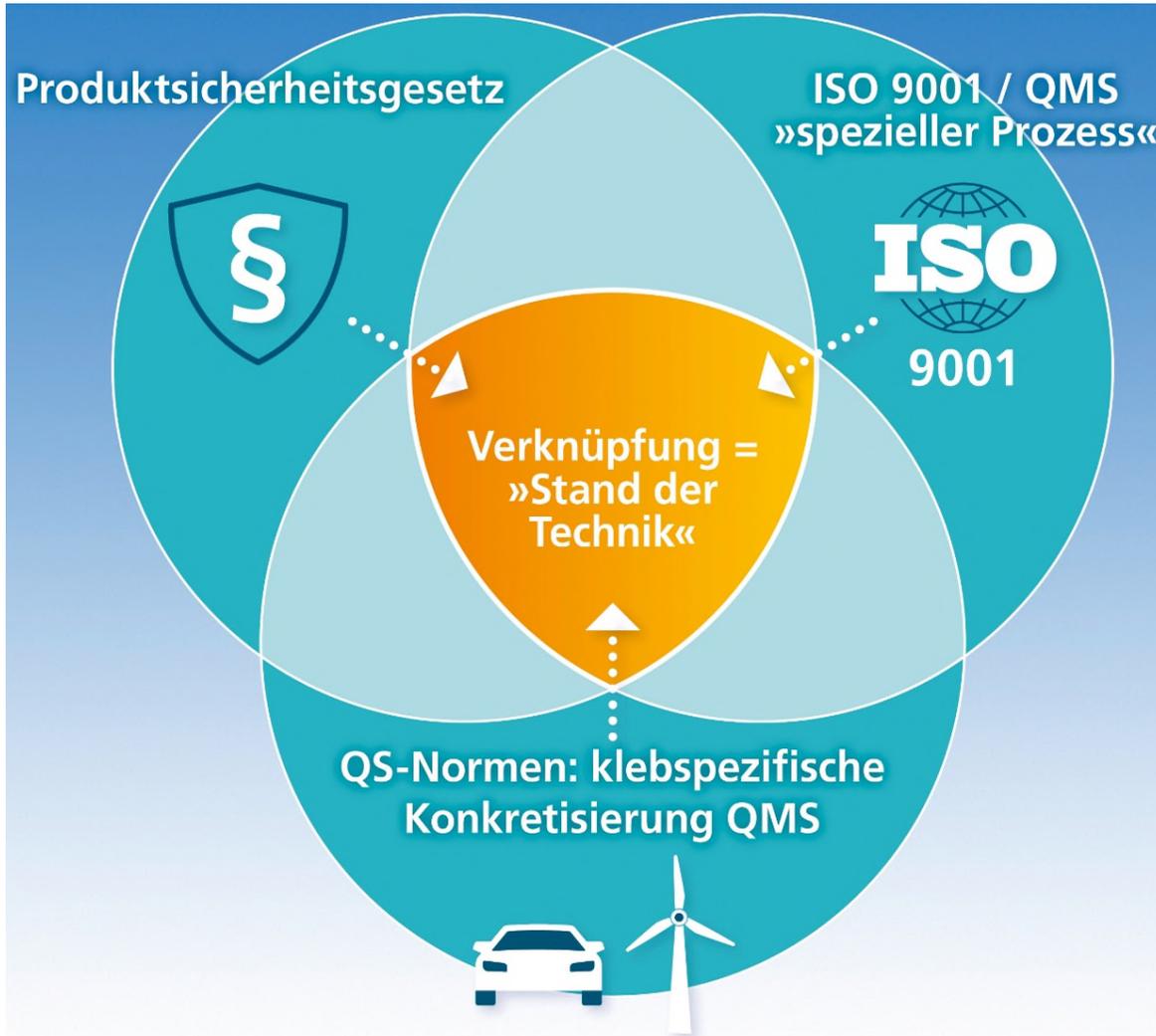
Die übergeordneten Ziele:

- **Harmonisierung** der vielfältigen Normen durch eine Strukturierung der Normen/Richtlinien mittels „Strategischer Kernelemente“:
 - Klassifizierung
 - Personalqualifikation (Aufsicht und Ausführende)
 - Nachweisführung/Umsetzung



I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

Produktsicherheitsgesetz + ISO 9001/QMS + technologiespezifische QS-Normen = Stand der Technik



Gesetzliche Grundlage:
Produktsicherheitsgesetz
→ Produktherstellung /
Produktsicherheitsnachweis gem.
„Stand der Technik“



Im Falle der Unmöglichkeit
ZfP mit 100%iger Sicherheit →
„Spezieller Prozess“ → QMS (ISO9001)

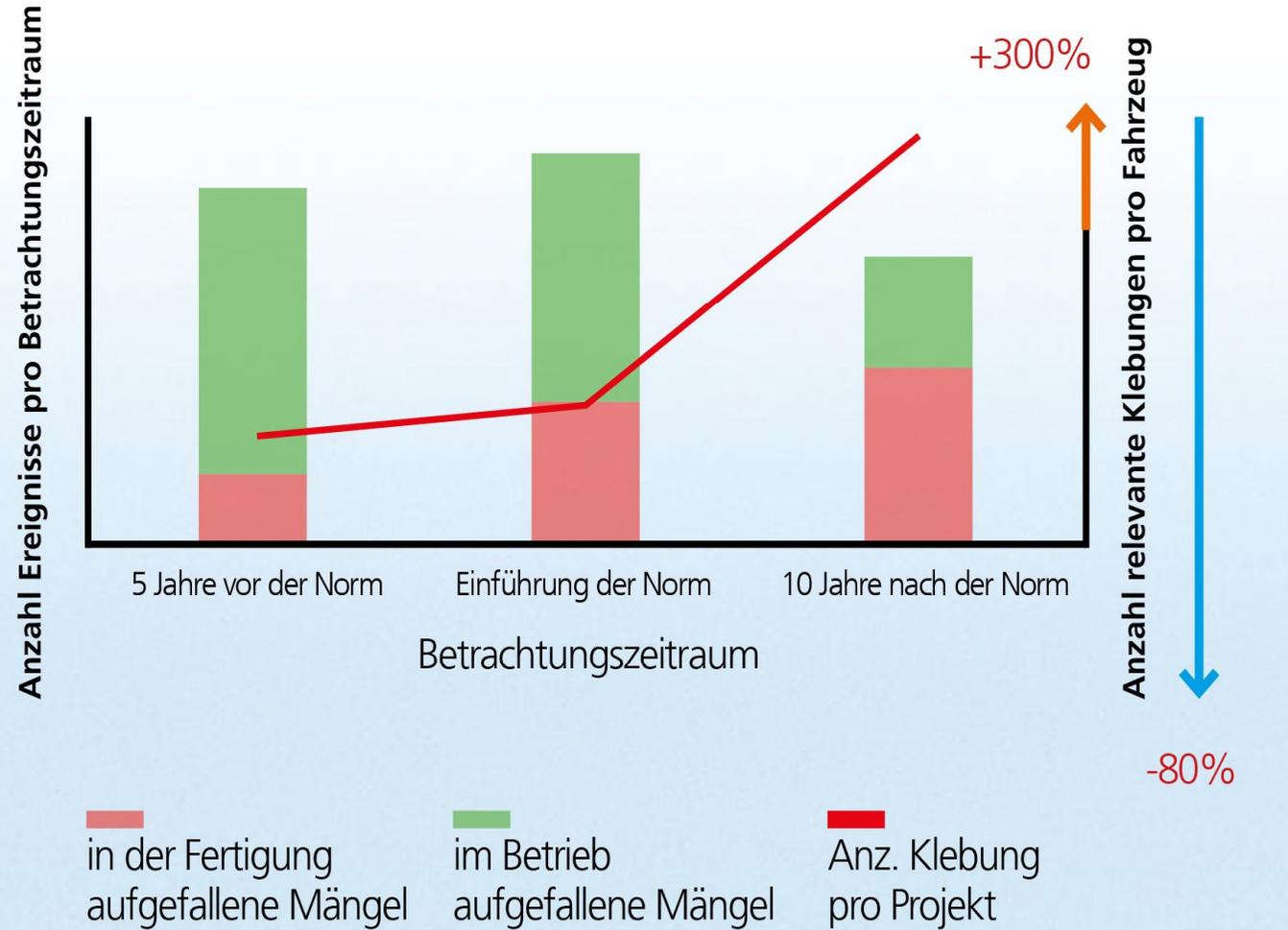


Concretisation/specification QMS:
→ through QA-user standards

Quelle: Fraunhofer IFAM

I. Stand der europäischen und internationalen Normung zur klebtechnischen Qualitätssicherung

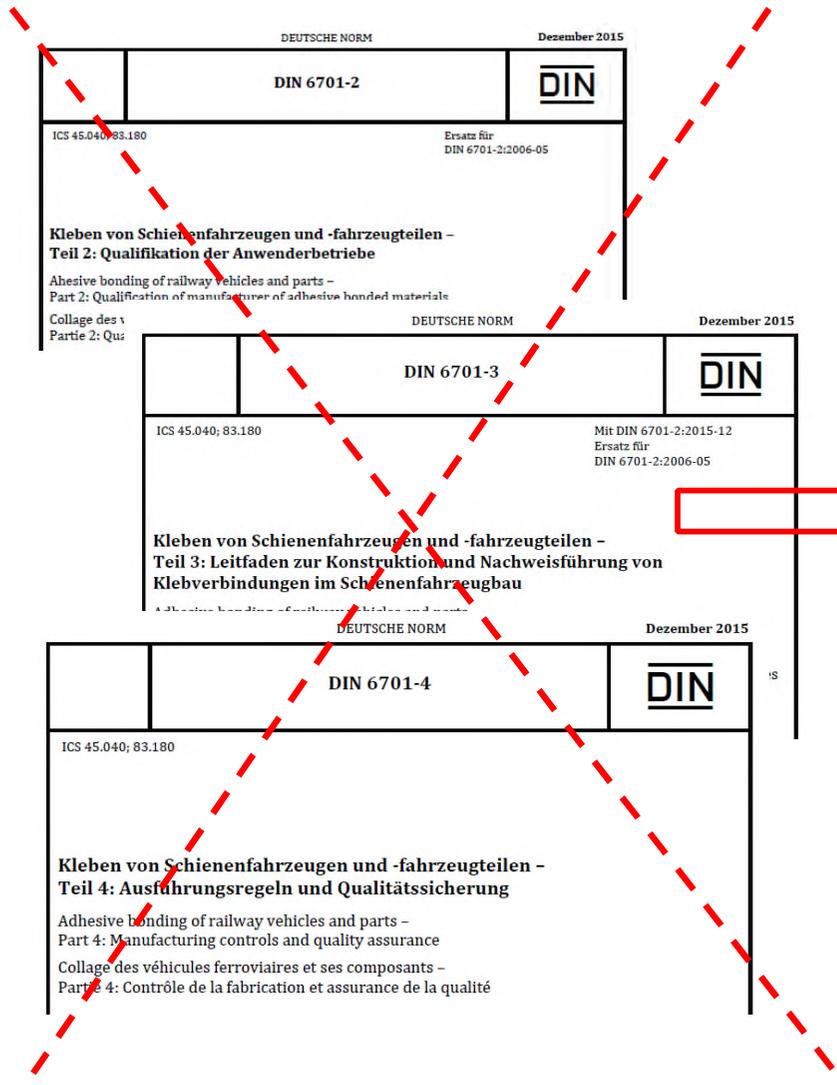
Entwicklung der Mängelsituation in Klebprozessen / Beispiel



Quelle:
Siemens AG 2015
Vortrag Peter Hellwig
Workshop „Umsetzung
der DIN 2304 in die
Praxis“
27.10.2015

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen - EN 17460 - DIN 6701

Allgemeiner Aufbau des Dokuments



DEUTSCHE NORM	Oktober 2022
DIN EN 17460	DIN
ICS 45.060.01; 83.180	
Bahnanwendungen – Kleben von Schienenfahrzeugen und deren Komponenten; Deutsche Fassung EN 17460:2022 Railway applications – Adhesive bonding of rail vehicles and their components; German version EN 17460:2022 Applications ferroviaires – Collage par collage de véhicules et de pièces ferroviaires; Version allemande EN 17460:2022	

„Aus Drei mach Eins“

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen

- EN 17460 - DIN 6701

Die wesentlichen Veränderungen / Anpassungen gegenüber der DIN 6701:

- Allgemeiner **Aufbau** des Dokuments
- **Klassifizierung:** Überarbeitung der Definitionen der Sicherheitsanforderungen
- **Begrifflichkeiten:** „pre-production“ / „in-production“ / „post-production“ / Unterauftragsvergabe
- **Personalqualifikation** / Definition der Kompetenzen des klebtechnischen Personals
 - Stufe 1: Umfassende technologische Kompetenzen
 - Stufe 2: Spezifische technologische Kompetenzen
 - Stufe 3: Grundlegende technologische Kompetenzen
- Neuordnung der **Anforderungen an die Klebaufsichten**
 - z.B. Verantwortliche Klebaufsicht Klasse A2 / Stufe 1 für die Produktgestaltung mit Berechnung
 - z.B. A3-Produktion/A3-Instandhaltung ohne Prozessplanung: Stufe 3
- Überarbeitete Festlegungen für **externe Klebaufsichten**
 - Auslegung von Klebverbindungen, z.B. Tabelle 4 – Versagenskriterien („95% / 70% - Regel“)
 - Prozessplanung, z.B. Arbeitsanweisungen A3/Z (Notwendigkeit wird durch die vKAP bewertet)
 - Detailliertere Begriffsdefinitionen
 - Umfangreichere Auflistung/Erklärungen zu Prüfverfahren
 - Detailliertere Hinweise zur Instandhaltung
 -

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen - EN 17460 - DIN 6701

Aufbau / Struktur EN 17460

- Kapitel 1: Anwendungsbereich
- Kapitel 2: Normative Verweisungen
- Kapitel 3: Begriffe
- Kapitel 4: Kompetenzen des klebtechnischen Personals
- Kapitel 5: Gestaltung und Verifizierung von Klebverbindungen (inkl. Klassifizierung)
- Kapitel 6: Fertigung (inkl. Qualitätssicherung)
- Kapitel 7: Instandhaltung und Instandsetzung
- Kapitel 8: Unterauftragsvergabe

- Anhang A (informativ): Klebtechnisches Personal
- Anhang B (informativ): Definition der Kompetenzen des klebtechnischen Personals
- Anhang C (informativ): Anforderungsliste
- Anhang D (normativ): Bestimmung der Beanspruchbarkeit
- Anhang E (informativ): Kriterien für die Auswahl eines Klebsystems
- Anhang F (informativ): Beschreibung zerstörungsfreie und zerstörende Prüfungen
- Anhang G (informativ): Beschreibung beschleunigter Alterungsprüfungen
- Anhang H (informativ): Beispiele nicht-dekorative und dekorative Mängel
- Anhang I (informativ): Symbole für Klebverbindungen (Zeichnungen)
- Anhang J (informativ): Weitere Begriffe aus dem Bereich der Klebtechnik

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen - EN 17460 - DIN 6701

Klassifizierung: Überarbeitung der Definitionen der Sicherheitsanforderungen

DIN 6701-3:2015-12

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen

Klasse	Beschreibung	Definition der Sicherheitsanforderungen
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.
Z	Klebverbindungen von Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen ohne Sicherheitsanforderung	Keine Sicherheitsanforderung Das Versagen der Klebverbindung führt weder zu Personenschäden noch zu Beeinträchtigungen des Betriebsablaufs.

Unterschiedliche Formulierungen: Klassifizierung

A1: 6701: „Leib und Leben“ – 17460: Personenschäden

A3: 17460: keine direkte Beeinträchtigung der Gesamtfunktion

Z: 17460: nur Komforteinbußen

DIN EN 17460 Kapitel 5.3.2

Die Sicherheitsklasse definiert die Folgen eines Versagens der einzelnen Klebverbindungen in Bezug auf die Auswirkungen auf Personen, Anlagen und die Umwelt.

Die Klassifizierung von Klebverbindungen oder der Dichtung muss vom verantwortlichen Konstrukteur in Zusammenarbeit mit dem vKAP/S nach den Definitionen in der folgenden Tabelle auf der Grundlage einer "funktionalen Risikoanalyse" (Gefährdungsanalyse) unter Verwendung der Fehlerfolgeanalyse oder der RAMS-Analyse (Reliability (Zuverlässigkeit), Availability (Verfügbarkeit), Maintainability (Instandhaltungsfreundlichkeit), Safety (Sicherheit); siehe EN 50126 [45]) vorgenommen werden. Die Sicherheitsklassifizierung erfolgt unter der Annahme eines vollständigen und spontanen Bruchs der Klebverbindung und dessen Auswirkungen auf Personen, auf das Fahrzeug und auf die Umwelt. Die Sicherheitsklasse ergibt sich aus den Folgen des Versagens einer einzelnen Klebverbindung in Bezug auf die Auswirkungen auf Personen, Geräte und die Umwelt.

Tabelle 3 — Sicherheitsklassen von Klebverbindungen und Definition der Sicherheitsanforderungen

Klasse	Definition der Sicherheitsanforderungen
A1	Hohe Sicherheitsanforderung Ein Versagen der Klebverbindung führt zu Folgeereignissen mit Personenschäden oder zum Ausfall der Gesamtfunktion.
A2	Mittlere Sicherheitsanforderung Ein Versagen der Klebverbindung kann zu Folgeereignissen mit Personenschäden oder zu einer Beeinträchtigung der Gesamtfunktion führen.
A3	Geringe Sicherheitsanforderung Ein Versagen der Klebverbindung führt nicht zu einer direkten Beeinträchtigung der Gesamtfunktion. Folgeereignisse mit Personenschäden sind unwahrscheinlich.
Z	Keine Sicherheitsanforderung Ein Versagen der Klebverbindung führt nicht zu einer Beeinträchtigung der Gesamtfunktion und führt unter normalen Betriebsbedingungen nicht zu Personenschäden (z.B. nur zu Komforteinbußen).

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen

- EN 17460 - DIN 6701

Klassifizierung: Überarbeitung der Definitionen der Sicherheitsanforderungen

Konkretere Vorgaben zur Methodik und Dokumentation der **Klassifizierung**

DIN EN 17460 Kapitel 5.3.2

Die Sicherheitsklasse bewertet die Folgen eines Versagens der einzelnen Klebverbindungen in Bezug auf die Auswirkungen auf Personen, Anlagen und die Umwelt.

Die Klassifizierung von Klebverbindungen oder der Dichtung muss vom verantwortlichen Konstrukteur in Zusammenarbeit mit dem vKAP/S nach den Definitionen in der folgenden Tabelle auf der Grundlage einer „funktionalen Risikoanalyse“ (Gefährdungsanalyse) unter Verwendung der Fehlerfolgeanalyse oder der RAMS-Analyse (Reliability [Zuverlässigkeit], Availability [Verfügbarkeit], Maintainability [Instandhaltungsfreundlichkeit], Safety [Sicherheit]; siehe EN 50126 [45]) vorgenommen werden. Die Sicherheitsklassifizierung erfolgt unter der Annahme eines vollständigen und spontanen Versagens der Klebverbindung und den daraus folgenden Auswirkungen auf Personen, auf das Fahrzeug und auf die Umwelt. Die Sicherheitsklasse ergibt sich aus den Folgen des Versagens einer einzelnen Klebverbindung in Bezug auf die Auswirkungen auf Personen, Geräte und die Umwelt.

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen - EN 17460 (ISO 21368) - DIN 6701

Begrifflichkeiten: „pre-production“ / „in-production“ / „post-production“ / Unterauftragsvergabe

Entwicklungsphase (pre-production)

Bisher: Geltungsbereich „Konstruktion und Prozessplanung“

Produktion / Herstellung (in-production)

Bisher: Geltungsbereich „Fertigung“

„Nach der Fertigung“ (post-production)

Bisher: Geltungsbereich „Instandsetzung / (Instandhaltung)“

Einkauf / Verkauf / Montage / Unterauftragsvergabe geklebter Bauteile

Bisher abgedeckt durch Geltungsbereich „Einkauf, Handel und Montage von geklebten Komponenten“
! Geltungsbereich „Beauftragung Dritter“ wurde in der EN 17460 nicht direkt berücksichtigt. Aber es erfolgt der Hinweis, dass die Lieferkette ein „geschlossener, nachvollziehbarer Kreislauf“ sein muss.

Tabelle 2 Tabelle 2 — Mindestanforderungen an die technologischen Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Klebtechnik für die verantwortlichen Klebaufsichtspersonen und ihre Stellvertreter

Umfang der Arbeiten	Anmerkungen	Klasse A1 ^a	Klasse A2 ^a		Klasse A3 ^a	Klasse Z ^a
			Stufe 1 für Produktgestaltung mit Berechnung/Validierung	Stufe 2 für Produkte ohne Berechnung/Validierung		
Freigabe des Produkt und Prozessentwurf in der Entwicklungsphase (Vorproduktion, en: pre-production)		Stufe 1	Stufe 1 für Produktgestaltung mit Berechnung/Validierung	Stufe 2 für Produkte ohne Berechnung/Validierung	Stufe 2	vom Anwenderbetrieb (Klebstoffanwender) festzulegen
Beaufsichtigung der Produktion/Herstellung (während der Fertigung, en: in-production) und Instandhaltung (nach der Fertigung, en: post-production) ohne Prozessänderungen außerhalb der definierten Prozessdefinition	Bei Neu- oder Umgestaltung und/oder neuen Prozessen oder Prozessänderungen ist zur ersten Zeile dieser Tabelle zurückzugehen	Stufe 2	Stufe 2		Stufe 3	vom Anwenderbetrieb (Klebstoffanwender) festzulegen
Einbeziehung des vKAP in den Einkauf, den Verkauf, die Montage und Unterauftragsvergabe geklebter Bauteile	Die Lieferkette muss ein geschlossener, nachvollziehbarer Kreislauf sein, um sicherzustellen, dass jeder Vertragspartner über die erforderlichen Kompetenzen verfügt.	Stufe 2	Stufe 2		in den technischen Spezifikationen festzulegen	vom Anwenderbetrieb (Klebstoffanwender) festzulegen

^a siehe Tabelle 3 in 5.3.2

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen - EN 17460 (ISO 21368) - DIN 6701

Personalqualifikation / Definition der Kompetenzen des klebtechnischen Personals

Stufe 1: Umfassende technologische Kompetenzen

→ EAE

Stufe 2: Spezifische technologische Kompetenzen

→ EAS

Stufe 3: Grundlegende technologische Kompetenzen

→ EAB

ACHTUNG: Festlegung des Arbeitskreises Kleben DIN 6701 / Sitzung vom 14. Juni 2022 / Veröffentlichung in der A-Z-Sammlung Version 52:

Zitat:

Mit Veröffentlichung der EN 17460 wird es eine **3-jährige Übergangsfrist der Koexistenz von DIN 6701 und EN 17460** geben. Für die Koexistenzphase gelten die Bescheinigungen nach DIN 6701 und nach EN 17460 als gleichwertig.

Die Anerkannten Stellen sind aufgefordert, bei der nächsten regulären Begutachtung durch die jeweilige Akkreditierungsstelle eine Akkreditierung nach EN 17460 zu erlangen. Bis dahin können die Anerkannten Stellen im nichtakkreditierten Bereich nach EN 17460 zertifizieren, **die Anhänge A und B der Norm EN 17460 müssen dabei von den Firmen obligatorisch umgesetzt werden.**

Hierbei werden EWF-Diplome (EWF 662, EWF 515) als Nachweis **klebtechnischer Kompetenz anerkannt.** Diese Bescheinigungen sind in dem dafür vorgesehenen Onlineregister „EN 17460“ zu veröffentlichen.

Tabelle 1 — Kompetenz-, Wissens- und Erfahrungsstufen für das klebtechnische Personal

Stufe	Umfang der Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen
1	Umfassende technologische Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Klebtechnik werden durch den aktuellen Stand der Technik und fortgeschrittene Fertigkeiten erfüllt (mindestens einjährige einschlägige Erfahrung in der Klebtechnik) Beispiele im informativen Anhang B

Stufe	Umfang der Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen
2	Spezifische technologische Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Klebtechnik werden durch den Stand der Technik und fortgeschrittene Kenntnisse erfüllt (mindestens einjährige einschlägige Erfahrung in der Klebtechnik) Beispiele im informativen Anhang B
3	Grundlegende technologische Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Klebtechnik werden durch den aktuellen Stand der Technik erfüllt. Die Ausbildung und Qualifizierung auf diesem Niveau kann vom vKAP/S zugelassen werden. In diesem Fall muss die vKAP/S den Qualifikationsbereich definieren. Beispiele im informativen Anhang B

Anhang A (informativ) Klebtechnisches Personal	44
A.1 Personal	44
A.1.1 Kompetenzen des ausführenden Klebpersonals (en: adhesive bonding operators)	44
A.1.2 (Verantwortliche) Klebaufsichtsperson (vKAP/S) (en: Adhesive Bonding Coordinator [rABC/d])	44
A.1.2.1 Allgemeines	44
A.1.2.2 Aufgaben der (verantwortlichen) Klebaufsichtsperson (vKAP/S)	45
A.1.2.3 Kompetenzen der vKAP/S	47
A.2 Organisatorische Einbindung der Klebaufsicht - weitere Details in Ergänzung zu 4.2	47
A.3 Überwachungs- und Prüfpersonal	47
Anhang B (informativ) Ausführliche Definitionen der Kompetenzen, Wissensanwendung, praktischen Anwendung und Erfahrungen in Bezug auf die in Tabelle B.1 dieses Anhangs festgelegten Themen	48

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen - EN 17460 (ISO 21368) - DIN 6701

Neuordnung der Anforderungen an die Klebaufsicht

Höhere Anforderung an das KAP:

Verantwortliche Klebaufsicht Klasse **A2**
für die Produktgestaltung mit **Berechnung**
Stufe 1 (EAE)

Niedrigere Anforderung an das KAP:

Verantwortliche Klebaufsicht
A3-Produktion/A3-Instandhaltung
ohne Prozessplanung:
Stufe 3 (EAB)

Tabelle 2 Tabelle 2 — Mindestanforderungen an die technologischen Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Klebtechnik für die verantwortlichen Klebaufsichtspersonen und ihre Stellvertreter

Umfang der Arbeiten	Anmerkungen	Klasse A1 ^a	Klasse A2 ^a		Klasse A3 ^a	Klasse Z ^a
			Stufe 1 für Produktgestaltung mit Berechnung/Validierung	Stufe 2 für Produkte ohne Berechnung/Validierung		
Freigabe des Produkt und Prozessentwurfs in der Entwicklungsphase (Vorproduktion, en: pre-production)		Stufe 1	Stufe 1 für Produktgestaltung mit Berechnung/Validierung	Stufe 2 für Produkte ohne Berechnung/Validierung	Stufe 2	vom Anwenderbetrieb (Klebstoffanwender) festzulegen
Beaufsichtigung der Produktion/Herstellung (während der Fertigung, en: in-production) und Instandhaltung (nach der Fertigung, en: post-production) ohne Prozessänderungen außerhalb der definierten Prozessdefinition	Bei Neu- oder Umgestaltung und/oder neuen Prozessen oder Prozessänderungen ist zur ersten Zeile dieser Tabelle zurückzugehen	Stufe 2	Stufe 2		Stufe 3	vom Anwenderbetrieb (Klebstoffanwender) festzulegen
Einbeziehung des vKAP in den Einkauf, den Verkauf, die Montage und Unterauftragsvergabe geklebter Bauteile	Die Lieferkette muss ein geschlossener, nachvollziehbarer Kreislauf sein, um sicherzustellen, dass jeder Vertragspartner über die erforderlichen Kompetenzen verfügt.	Stufe 2	Stufe 2		in den technischen Spezifikationen festzulegen	vom Anwenderbetrieb (Klebstoffanwender) festzulegen

^a siehe Tabelle 3 in 5.3.2

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen

- EN 17460 - DIN 6701

Überarbeitete Festlegungen für externe Klebaufsichten

vKAPs/S, die nicht fest bei dem auftraggebenden Unternehmen/Hersteller beschäftigt sind, werden als externe vKAP/S behandelt. Sie können als vKAP/S des auftraggebenden Unternehmens/Herstellers anerkannt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- das auftraggebende Unternehmen/Hersteller muss sicherstellen und nachweisen, dass die externe vKAP/S im erforderlichen Umfang zur Erfüllung ihrer Aufgaben zur Verfügung steht;
- die Arbeit des externen vKAP muss definiert und dokumentiert werden. Datum, Ort, Dauer und Art der Tätigkeiten müssen dokumentiert werden.

Die Klebaufsicht ist das Kernthema im Geltungsbereich dieses Dokuments. Aus diesem Grund muss der Auftraggeber/Anwenderbetrieb bei der Vergabe von Unteraufträgen zur Klebaufsicht besondere Sorgfalt walten lassen, insbesondere wenn:

- die vKAP/S von einer Reihe von Unternehmen unter Vertrag genommen wird, oder
- das auftraggebende Unternehmen/Anwenderbetrieb eine Reihe von Unteraufträgen an die vKAP/S vergibt.

Bei der Vergabe von Unteraufträgen darf ein externer vKAP/S des Auftraggebers nicht für den Unterauftragnehmer arbeiten.

- Keine konkreten Vorgaben zur **Anzahl der Klebaufsichtsstellen** mehr !
- **Unterauftragsvergabe:** vKAP/S des Auftraggebers darf nicht für den Unterauftragnehmer arbeiten !

II. Veränderungen der EN-, ISO-und DIN-Normen - DIN 2304-1:2016 zu DIN 2304-1:2020

II. Veränderungen der EN-, ISO- und DIN-Normen

- DIN 2304-1:2016 zu DIN 2304-1:2020

- DIN 2304-1 Ausgabe **März 2016** wurde durch die Ausgabe **April 2020** ersetzt

DEUTSCHE NORM		April 2020
	DIN 2304-1	
ICS 83.180	Ersatz für DIN 2304-1:2016-03	
Klebtechnik - Qualitätsanforderungen an Klebprozesse - Teil 1: Prozesskette Kleben		

- Einführung der **DIN SPECS**:
DIN SPEC 2305-1 / Mai 2018 Hinweise für die Fertigung (informativ)
DIN SPEC 2305-2 / Oktober 2018 Kleben von Faserverbundkunststoffen (informativ)

DIN SPEC 2305-3 / Februar 2019 Anforderungen an das klebtechnische Personal (**normativ**)
Überführt in die **DIN/TS 2305-3:2022-03**

II. Veränderungen der EN-, ISO-und DIN-Normen - DIN 2304-1:2016 zu DIN 2304-1:2020

Wesentliche Änderungen DIN 2304-1 April 2020:

- Die Anforderungen an das klebtechnische Personal werden detailliert in der DIN SPEC 2305-3 / DIN/TS 2305-3:2022-03 beschrieben.

Achtung: **Normative Verweisung** (siehe Kapitel 2 DIN 2304-1 Ausgabe April 2020)

- Die Anforderungen an das klebtechnische Personal bleiben grundsätzlich unverändert. Es wurden anstelle der direkten Verweisungen auf die Qualifikationsstufen EAB, EAS und EAE nachzuweisende Kompetenzen definiert:

Umfassende Fachkompetenzen (→ EAE)

Spezifische Fachkompetenzen (→ EAS)

Grundlegende Fachkompetenzen (→ EAB)

II. Veränderungen der EN-, ISO-und DIN-Normen - DIN 2304-1:2016 zu DIN 2304-1:2020

Klassifizierung gem. DIN 2304-1 Ausgabe April 2020:

Die Betrachtung von **wirtschaftlichen Schäden** wird bei der **Klassifizierung** nicht mehr berücksichtigt

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.

DIN 2304-1:2020-04

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;

III. Überarbeitung TL A-0023 / Kleben in der Wehrtechnik

Wer etwas mehr wissen möchte:
Eine kurze Zusammenfassung zur TL A-0023
befindet sich im Anhang A dieser Präsentation

III. Überarbeitung TL A-0023 / Kleben in der Wehrtechnik

Die TL A-0023 im Überblick

Technische Lieferbedingung
Titel: Kleben und verwandte Prozesse –
Qualitätsanforderungen an Herstell- und
Instandhaltungsbetriebe für militärische Produkte

Englische Ausgabe verfügbar

Derzeit aktuell: Ausgabe 1
vom 15. September 2017
Gültig bis **Ende August 2022**

**Neue Ausgabe befindet sich in
Bearbeitung**

Zu beziehen über:
<http://tl.baainbw.de/AG-Bund/TL/Daten/A0023.pdf>

	Technische Lieferbedingungen	TL A-0023
	Kleben und verwandte Prozesse – Qualitätsanforderungen an Herstell- und Instandsetzungsbetriebe für militärische Produkte	Ausgabe: Issue: 1 Datum: Date: 15. Sep. 2017 Seite Page 1 bis 11
Versorgungsnummer		Versorgungsartikelfürname
	Technische Lieferbedingungen	TL A-0023
	Kleben und verwandte Prozesse – Qualitätsanforderungen an Herstell- und Instandsetzungsbetriebe für militärische Produkte	Ausgabe: Issue: 1 Datum: Date: 15. Sep. 2017 Seite Page 1 bis 11
	Adhesive bonding and related processes - Quality requirements imposed on manufacturing and repair companies performing work on military products	
	In case of doubt, the German original is binding.	
Beschaffungshinweis: "F" an zugelassene Hersteller gebunden Procurement Types: "F" Tied to approved manufacturers		
Diese TL verlieren ihre Gültigkeit Ende August 2022 This Technical Specification (TL) will become invalid at the end of August 2022. Aktualitätsprüfung der TL ist vor jeder Ausschreibung erforderlich Prior to each invitation to tender, please verify that this TL is up to date.		
Anderung gegenüber der letzten Ausgabe Changes introduced to the previous issue		Frühere Ausgabe Previous issue(s) Frühere Ausgabetermine Previous date(s) of issue
Zu beziehen beim: May be obtained from: BAAINBw, Koblenz: www.baainbw.de/TL		© Bund 2017, Urheber: Bund, Schutzvermerk nach DIN ISO 15016 beachten © Bund 2017, Originator: Bund, copyright note i.a.w. DIN ISO 15016 to be observed

III. Überarbeitung TL A-0023 / Kleben in der Wehrtechnik

Überarbeitung der TL A-0023 / Erfahrungsaustausch (ERFA)

„Kleben Wehrtechnik TL A-0023“ am 20. Mai 2022

Festlegungen / Ergebnisse des EFRA:

Die TL A-0023 wird in Bezug auf die nachfolgend genannten Punkte überarbeitet:. Hierbei wurden unter anderem die Festlegungen der A-Z-Sammlung „Kleben in der Wehrtechnik“ Version 6 berücksichtigt.

- Aktualisierung der **normativen Verweise**
- Eindeutigere **Definitionen** (z.B. Hersteller, Instandsetzer)
- Aktualisierung des **Geltungsbereichs** (z.B. FVK, Abdichtungen)
- Anforderungen an die Betriebe (z.B. bereits vorhandene **QM-Systeme**)
- **Personalqualifikation** / Qualifikation der Klebaufsichten **in Abhängigkeit zu den Geltungsbereichen** der Betriebszulassung (z.B. geringere Qualifikationsstufen möglich, wenn Konstruktion nicht Bestandteil der Betriebszulassung ist)
- Personalqualifikation / **Externe Klebaufsichten**
- Anforderungen an **Labore** (z.B. Kennwertermittlung)
- **Detaillierung der Zertifizierungsanforderungen** (z.B. Karenzzeiten, Beispielklebungen)
- Redaktionelle Anpassungen

IV. Ausblick

- Arbeitsentwurf Normenprojekt Kleben im Schiffbau DIN 2304-Teil 2

AUSBLICK:

IV. Arbeitsentwurf Normenprojekt Kleben im Schiffbau DIN 2304-Teil 2

V. RL DVS 3303 „Prinzipien zur Nachweisführung klebtechnischer Verbindungen“

IV. Ausblick

- Arbeitsentwurf Normenprojekt Kleben im Schiffbau DIN 2304-Teil 2



NA 092-00-28 AAN 331

NA 092 DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)
[NA 092-00-28 AA](#) Klebtechnik (DVS AG V 8)

Spezifizierung der DIN 2304-1 in Bezug auf die Bedürfnisse des Schiffbaus, z.B.:

- Definition von schiffbauspezifischen Begriffen
- Anpassung der Klassifizierung / Sicherheitsklassen
- Mindestanforderungen an das Klebaufsichtspersonal
- Anpassung der Nachweisführung
- Hinweise zum Brandschutz
- Hinweise zu Materialien und Hilfsstoffen (z.B. Marine Equipment Directive – MED 2014/90/EU, DNVGL-CP-0086, etc.)



IV. Ausblick

- RL DVS 3303 – Arbeitstitel: „Prinzipien zur Nachweisführung klebtechnischer Verbindungen (elastische Dickschichtklebungen)“

Derzeitiger Arbeitstitel

- „Prinzipien zur Nachweisführung klebtechnischer Verbindungen (elastischer Dickschichtklebungen)“

Stand

- Veröffentlichung eines ersten **offiziellen Entwurfs ist für Anfang 2023** geplant / finale Veröffentlichung 2. Jahreshälfte 2023

Inhalt und Ziel (Zitat Vorwort)

- „Diese Richtlinie zur **rechnerischen Auslegung von elastischen Dickschichtklebungen** hat das Ziel, eine Grundlage für einen rechnerischen Festigkeitsnachweis elastischer Klebverbindungen bereit zu stellen.
- Die Richtlinie ist so aufgebaut, dass im ersten Schritt der **Berechnungsprozess strukturiert** wird. Im Folgenden werden für die **unterschiedlichen Elemente der Nachweisführung** jeweils verschiedene Varianten vorgeschlagen. Zu jeder Variante wird eine Beschreibung für den Umgang und soweit möglich **Anwendungsempfehlungen** aufgeführt. Hieran kann sich der Anwender orientieren um die, für seinen Anwendungsfall, passende Variante aus zu wählen.

Geltungs- und Anwendungsbereich

- Hauptaugenmerk bei der Bearbeitung dieser Richtlinie, ist die **Beurteilung des Verhaltens** von ausgehärteten, **elastischen Dickschichtklebstoffen** (Elastomere) **unter den herrschenden Beanspruchungsbedingungen**, über die beabsichtigte **Einsatzdauer**, innerhalb einer konstruktiven Situation.

Vielen Dank!

Und jetzt gerne Ihre Fragen, Anmerkungen, Anregungen etc.

Andreas Groß
Fraunhofer IFAM
Bereich Klebtechnik und Oberflächen

Leitung Weiterbildung und Technologietransfer
Wiener Straße 12
28359 Bremen
Tel.: +49 421 2246-638
andreas.gross@ifam.fraunhofer.de

Frank Stein
TBB^{Cert}
Zertifizierungsstelle des Fraunhofer IFAM Bremen

Leitung Zertifizierungsstelle
Wiener Str. 12
28359 Bremen
Tel.: +49 421 6960 6793
stein@tbbcert.de



www.kleben-in-bremen.de

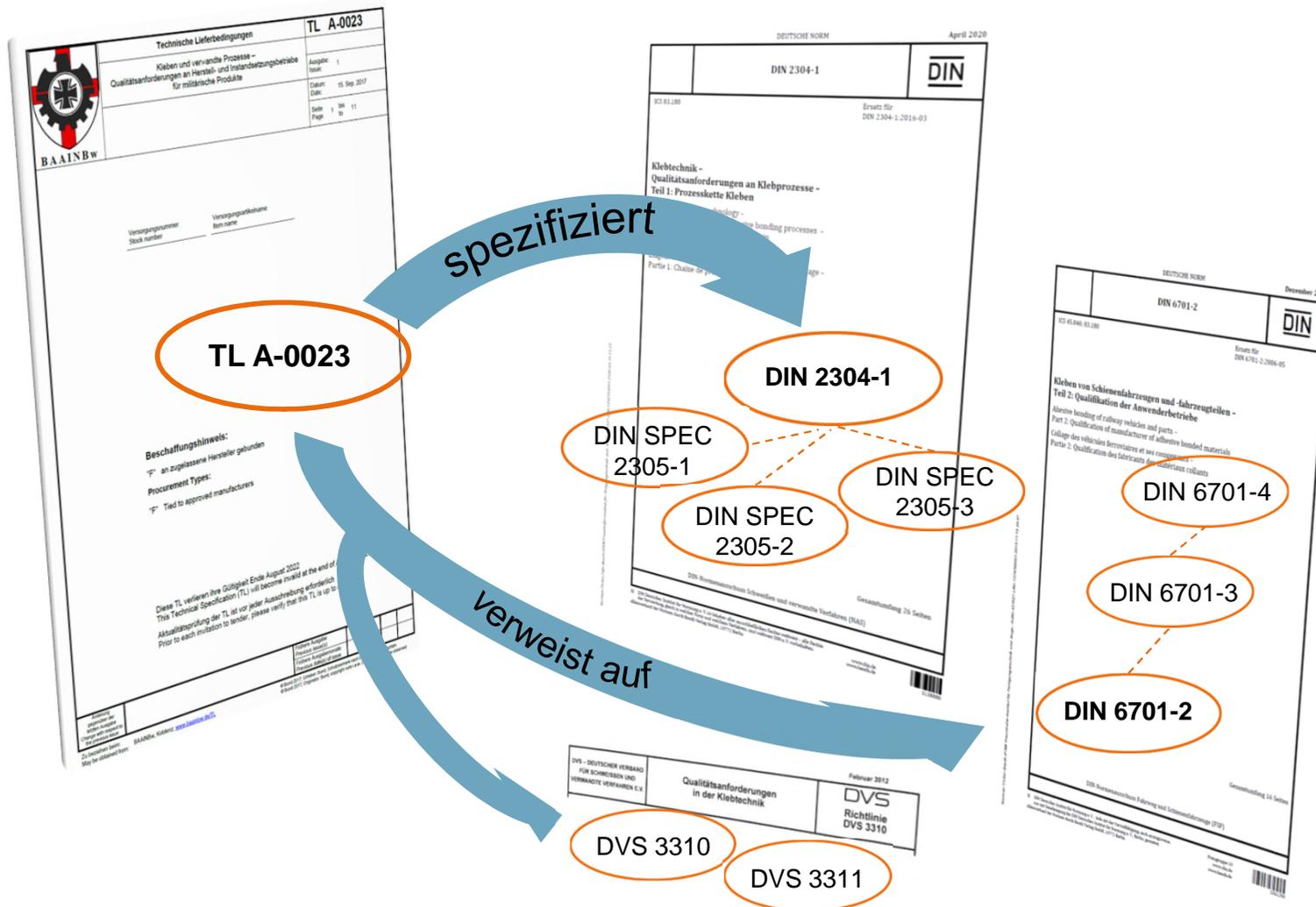
Anhang A: Kurzer Überblick zur TL A-0023

Anhang A: Kurzer Überblick zur TL A-0023

Die TL A-0023 regelt und definiert:

- den **Anwendungsbereich** (Kleben in der Wehrtechnik),
- die Anforderungen an das **Qualitätsmanagementsystem**,
- die Einstufung in **Sicherheitsklassen** entsprechend den speziellen Anforderungen der Wehrtechnik / Bundeswehr,
- die **Personalqualifizierung**,
- die Anforderungen und Verantwortlichkeiten des **Klebaufsichtspersonals**,
- die Qualifikation des ausführenden **klebtechnischen Personals**,
- die **Nachweisführung** zur Auslegung von Klebverbindungen,
- die **Dokumentation** der Nachweisführung und Fertigungsprozesse,
- Die erforderliche **technische Ausstattung / Infrastruktur**
- und die Herstellerqualifikation / **Betriebszertifizierung**.

Anhang A: Kurzer Überblick zur TL A-0023



Anhang A: Kurzer Überblick zur TL A-0023

Definition der Bauteilklassen

Bauteilklasse	Beschreibung
BK 1	Diese Klasse gilt für die Fertigung und Instandsetzung von Produkten bzw. deren Einzelkomponenten mit hoher statischer oder dynamischer Beanspruchung sowie hoher Sicherheitsbedeutung und/oder hoher Einsatzfähigkeit .
BK 2	Diese Klasse gilt für die Fertigung und Instandsetzung von Produkten bzw. deren Einzelkomponenten mit normaler statischer oder dynamischer Beanspruchung sowie mittlerer Sicherheitsbedeutung und/oder mittlerer Einsatzfähigkeit.
BK 3	Diese Klasse gilt für die Fertigung und Instandsetzung von Produkten bzw. deren Einzelkomponenten mit geringer statischer oder dynamischer Beanspruchung sowie geringer Sicherheitsbedeutung und/oder geringer Einsatzfähigkeit.
BK 4	Diese Klasse wird im Einzelfall zwischen Besteller und Hersteller vereinbart und setzt keine Betriebsqualifikation voraus.

Tabelle 4 - Definition

Bauteilklasse	Beschreibung
BK 1	Diese Klassen bzw. hoher Ein
BK 2	Diese Klassen bzw.

Zitat A-Z – Sammlung (Revision 6):

Bauteilklasse BK4

Die BK4 ist die Bauteilklasse mit den niedrigsten Anforderungen. Es wird keine Betriebsqualifikation gefordert. Auftraggeber und Auftragnehmer müssen im Zuge der Vertragsgestaltung berücksichtigen, wie mit diesen Klebungen umzugehen ist.

Klassifizierung:

„Dreiklang aus Beanspruchungsart, Sicherheitsbedeutung und Einsatzfähigkeit“

Statische und dynamische Beanspruchung

- Wie kritisch sind die einwirkenden mechanischen Lasten für die (dauerhafte) Beanspruchbarkeit der Klebverbindung?
- Wird die zulässige Beanspruchbarkeit der Klebverbindung dauerhaft ausgereizt?
- Gibt es Lastfälle, die sich ungünstig auf die Beanspruchbarkeit der Klebverbindung auswirken?
-

Sicherheitsbedeutung

- Gefährdungen für den Nutzer (z.B. Soldaten)
- Gefährdungen für Dritte (z.B. Zivilisten / Versagen von Bauteilen bei Überflug)
-

Einsatzfähigkeit

- Zitat Zentraler Dienstvorschrift ZDv A-1500/3 Customer Product Management: „Einsatzfähigkeit ist das Vermögen, mit den personellen, materiellen, infrastrukturellen, aufbau- und ablauforganisatorischen sowie betrieblichen Gegebenheiten (einschließlich Leistungen Dritter) einen Auftrag erfüllen zu können.“
- Hat das Versagen der Klebverbindung einen Einfluss auf die angedachte Einsatzfähigkeit des Gegenstandes?

Anhang A: Kurzer Überblick zur TL A-0023

Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter

Tabelle 1

Anforderungen in Abhängigkeit von der Art des Produktes	Betriebsqualifikation	Allgemeine Anforderungen	zusätzliche Anforderungen	Einschluss von
Allgemeine Produkte	H 1	FiLi DVS 3310 DIN 2304	-	I1
	I 1			-
Schutzfunktion	H 2		tbd.	H1, I1, I2
	I 2			I1
Luftfahrttauglichkeit	H 3		ZV A1-1525/ 0-8901	H1, I1, I3
	I 3			I1

Tabelle 4 - Definition der Bauteilklassen

Bauteilkategorie	Beschreibung
BK 1	Diese Klasse gilt für die Fertigung und Instandsetzung von Produkten bzw. deren Einzelkomponenten mit hoher statischer oder dynamischer Beanspruchung sowie hoher Sicherheitsbedeutung und/oder hoher Einsatzfähigkeit.
BK 2	Diese Klasse gilt für die Fertigung und Instandsetzung von Produkten bzw. deren Einzelkomponenten mit normaler statischer oder dynamischer Beanspruchung sowie mittlerer Sicherheitsbedeutung und/oder mittlerer Einsatzfähigkeit.
BK 3	Diese Klasse gilt für die Fertigung und Instandsetzung von Produkten bzw. deren Einzelkomponenten mit geringer statischer oder dynamischer Beanspruchung sowie geringer Sicherheitsbedeutung und/oder geringer Einsatzfähigkeit.
BK 4	Diese Klasse wird im Einzelfall zwischen Besteller und Hersteller vereinbart und setzt keine Betriebsqualifikation voraus.

Bauteilkategorie

Betriebsqualifikation (H / I ...) und Bauteilkategorie (BK ...) definieren die erforderliche Qualifikation der Klebaufsichtspersonen

Hersteller oder / und Instandsetzer

Tabelle 3

Bauteilkategorie	BK 1	BK 2	BK 3	BK 4
Verantwortliche Klebaufsicht bei Herstellerbetrieben	Stufe 1	Stufe 1	Stufe 2	-
Vertreter bei Herstellerbetrieben	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 2	-
Verantwortliche Klebaufsicht bei Instandsetzungsbetrieben	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 2	-
Vertreter bei Instandsetzungsbetrieben	Stufe 2	Stufe 2	Stufe 2	-

Die Bauteilkategorie (BK ...) definiert die Qualifikation des ausführenden Personals

2.1.3.2 Ausführendes Personal

Das ausführende Personal muss eine ausreichende Qualifikation nachweisen. In den Bauteilklassen 1 bis 3 ist dies mindestens die Qualifikation zum Klebpraktiker, z.B. EAB nach EWF Richtlinie 515-01 oder DVS-EWF-KP nach DVS-EWF 3305 oder eine vergleichbare Qualifikation besitzen.