

DIN EN 4106

ICS 49.025.50

**Luft- und Raumfahrt –
Nichtmetallische Werkstoffe –
Strukturelle Klebstoffsysteme – Klebstoffpaste – Technische
Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 4106:2013**

Aerospace series –
Non-metallic materials –
Structural adhesive systems – Paste adhesive – Technical specification;
German and English version EN 4106:2013

Série aérospatiale –
Matériaux non-métalliques –
Systèmes d'adhésifs structuraux – Adhésif en pâte – Spécification technique;
Version allemande et anglaise EN 4106:2013

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 4106:2013) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Nichtmetallische Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-02-02 AA „Klebstoffe/Kernwerkstoffe“ im DIN Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Nichtmetallische Werkstoffe —
Strukturelle Klebstoffsysteme – Klebstoffpasten –
Technische Lieferbedingungen

Aerospace series —
Non-metallic materials —
Structural adhesive systems – Paste adhesive –
Technical specification

Série aérospatiale —
Matériaux non-métalliques —
Systèmes d'adhésifs structuraux – Adhésif en pâte –
Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. November 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	6
4 Anforderungen	7
5 Qualifikation	9
6 Ablieferungsprüfungen	11
7 Vorbereitung für die Lieferung	13
8 Konformitätserklärung	14

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4106:2013) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Norm ist Teil der Reihe von EN-Normen für nichtmetallische Werkstoffe zur Anwendung in der Luft- und Raumfahrt. Die allgemeine Gliederung dieser Reihe wird in EN 4385 beschrieben. Diese Norm ist ein Dokument der Stufe 3 entsprechend der Definition in EN 4385. Es wurde nach EN 4387 vorbereitet.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für die Herstellung, Qualifikation und Prüfung von Produkten in strukturellen Klebstoffsystemen fest, bei denen der Klebstoff in Form einer Paste vorliegt, entweder als Ein- oder Zweikomponentensystem, zur Anwendung in der Luft- und Raumfahrt. Der Klebstoff kann in Verbindung mit einem Haftgrundmittel verwendet werden, für den die Anforderungen ebenfalls in dieser Norm enthalten sind. Sie ist immer dann anzuwenden, wenn in einer Werkstoffnorm auf sie verwiesen wird.

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).

EN 542, *Klebstoffe — Bestimmung der Dichte*

EN 924, *Klebstoffe — Lösemittelhaltige und lösemittelfreie Klebstoffe — Bestimmung des Flammpunktes*

EN 2243-1, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Strukturelle Klebstoffsysteme — Prüfverfahren — Teil 1: Bestimmung der Bindefestigkeit von einschnittig überlappten Klebungen im Zugversuch*

EN 2243-2, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Strukturelle Klebstoffsysteme — Prüfverfahren — Teil 2: Rollen-Schälversuch Metall-Metall*

EN 2243-6, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Strukturelle Klebstoffsysteme — Prüfverfahren — Teil 6: Bestimmung der Schubspannung und Gleitung*

EN 2379, *Luft- und Raumfahrt — Flüssigkeiten zur Prüfung von nichtmetallischen Werkstoffen* ¹⁾

EN 2757, *Luft- und Raumfahrt — Bestimmung des Trocknungs- und Glührückstandes von Haftgrundmitteln* ¹⁾

EN 2781, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Strukturelle Klebstoffsysteme — Prüfverfahren — Bestimmung der Haftgrundmittel-Schichtdicke*

EN 4385, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Allgemeine Gliederung der Normung; Verknüpfung der Arten von Normen* ¹⁾

EN 4387, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Regeln für die Abfassung und Gestaltung von Technischen Lieferbedingungen* ¹⁾

EN 6040, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Prüfverfahren — Analyse von Duromersystemen mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC)* ¹⁾

EN 6041, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Prüfverfahren — Analyse von nichtmetallischen Werkstoffen (ungehärtet) mittels dynamischer Differenzkalorimetrie (DSC)* ¹⁾

EN 6042, *Luft- und Raumfahrt — Organische Verbindungen — Prüfverfahren — Analyse durch Infrarot-Spektroskopie* ¹⁾

EN 6064, *Luft- und Raumfahrt — Analyse von nichtmetallischen Werkstoffen (gehärtet) zur Bestimmung des Vernetzungsgrades durch dynamische Differenzkalorimetrie (DSC)* ¹⁾

EN 9100, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen an Organisationen der Luftfahrt, Raumfahrt und Verteidigung*

EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsysteme — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*

¹⁾ Als ASD-STAN Vornorm zum Datum der Veröffentlichung dieser Norm veröffentlicht (www.asd-stan.org).

EN 12092, *Klebstoffe — Bestimmung der Viskosität*

ISO Guide 22, *General criteria for supplier's declaration of conformity*

ISO 3768:1976, *Metallic coatings — Neutral salt spray test (NSS test)*

ESA PSS-01-702, *A thermal vacuum test for the screening of space materials*

TR 7000-6, *Luft- und Raumfahrt — Nichtmetallische Werkstoffe — Regeln für die Erstellung und Gestaltung von Werkstoffnormen — Teil 6: Strukturelle Klebstoffsysteme* ²⁾

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 9100, EN 9133, TR 7000-6 und nachfolgend aufgeführten Begriffe, Symbole und Abkürzungen.

3.1

Charge

bestimmte Menge Klebstoff, die homogen ist und aus einer einzigen Mischung der einzelnen Zutaten in einem durchgehenden Produktionslauf hergestellt wurde

3.2

Produkt

in diesem Dokument bezieht sich das Wort Produkt auf Klebstoffpasten aller Art (Ein- und Zweikomponenten-Klebstoffe)

3.3

Klebstoffsystem

Kombination von Klebstoffpaste und Haftgrundmittel

3.4

Klebstoff

alle Pasten und Haftgrundmittel, aus denen ein Klebstoffsystem bestehen kann

3.5

Füllstoff

in einem Klebstoff enthaltene anorganische Substanz zur Verbesserung der Rheologie bei der Härtung und der Leistung im Einsatz

3.6

Korrosionsinhibitor

Additiv im Haftgrundmittel zur Verbesserung der Korrosionsinhibition

3.7

Haftgrundmittel

Substanz, mit der die Substrate vor Auftragen des Klebstoffs beschichtet werden, um die Haltbarkeit der Verbindung bzw. die Hafteigenschaften zu verbessern und/oder eine vorbehandelte Metalloberfläche zu schützen, um eine längere Nutzung zu ermöglichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Standard-Haftgrundmittel für Klebstoffsysteme bestehen aus Lösemitteln und Polymeren.

Anmerkung 2 zum Begriff: Korrosionshemmende Haftgrundmittel für Klebstoffsysteme bestehen aus Lösemitteln, Polymeren und Inhibitoren (Feststoffe). Die Inhibitoren (Feststoffe) mindern die Korrosion des Substrats.

3.8

Lagerfähigkeit

Zeit, während derer die Klebstoffe bei Lagerung unter den festgelegten Bedingungen die festgelegten Anforderungen an ihre Eigenschaften erfüllen

2) Als ASD-STAN Fachbericht zum Datum der Veröffentlichung dieser Norm veröffentlicht (www.asd-stan.org).

3.9

Verarbeitungszeit

maximale Gesamtzeit, die der Klebstoff ungekühlt bleiben kann, bevor die Härtung einsetzt

3.10

Topfzeit

Zeit bei Raumtemperatur, während derer ein Zweikomponenten-Klebstoff oder ein Haftgrundmittel nach dem Mischen verwendet werden kann

3.11

Los

Lieferlos Klebstoff, entweder eine vollständige Charge oder Teil einer Charge

3.12

$T_{\min.}$

Mindest-Einsatztemperatur des Werkstoffs

3.13

$T_{\max.}$

Höchst-Einsatztemperatur des Werkstoffs

3.14

T_g

Glasübergangstemperatur des Werkstoffs

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Fertigungsplan für Klebstoffpasten

Das Produkt muss so gefertigt sein, dass es die Anforderungen der relevanten Werkstoffnorm und dieser technischen Lieferbedingungen nach EN 9133 erfüllt. Der Hersteller muss die Rohstoffe, die Prozesse und die Prüfanforderungen in einem Fertigungsplan festlegen. Alle Änderungen des Fertigungsplans nach Genehmigung müssen gemäß EN 9133 erfolgen.

4.1.2 Rückverfolgbarkeit

Alle Produkte müssen zu jedem Zeitpunkt der Fertigung und Lieferung auf die Rohstofflose zurückführbar sein. Gleichmaßen muss für jedes Rohstofflos zu jedem Zeitpunkt der Fertigung und Lieferung nachvollziehbar sein, in welchen Produkten sich die entsprechenden Rohstoffe befinden.

4.1.3 Mängelfreiheit

Alle Produkte müssen frei von Mängeln sein, die eine Nichterfüllung der Anforderungen dieser Werkstoffnorm oder des Auftrags und dieser Werkstoffnorm darstellen, oder die die spätere Fertigung und/oder den Gebrauch der Produkte beeinträchtigen könnten.

Jede Komponente des Haftgrundmittels muss:

- a) farblich einheitlich sein;
- b) frei von schädlichen Verunreinigungen, Fremdstoffen oder anderen Mängeln sein;
- c) sich leicht zu einer homogenen Lösung oder Suspension mischen lassen, deren Konsistenz für die Anwendung geeignet ist;
- d) klumpenfrei sein;
- e) sich im Laufe eines normalen Arbeitstages oder während der Topfzeit (es gilt die kürzere Frist) nicht absetzen oder abscheiden.

Der Klebstoff muss:

- 1) farblich einheitlich sein;
- 2) frei von schädlichen Verunreinigungen, Fremdstoffen oder anderen Mängeln sein;
- 3) klumpenfrei sein.

Zweikomponenten-Klebstoffe müssen außerdem:

- i) sich leicht zu einer homogenen Lösung oder Suspension mischen lassen, deren Konsistenz für die Anwendung geeignet ist;
- ii) sich im Laufe eines normalen Arbeitstages oder während der Topfzeit (es gilt die kürzere Frist) nicht absetzen oder abscheiden.

4.1.4 Gesundheitsschutz

Es liegt in der Verantwortung des Lieferers, angemessene Hinweise zum Gesundheitsschutz bereitzustellen und die Konformität mit allen europäischen, nationalen und/oder lokalen Gesetzen oder Richtlinien sicherzustellen.

Das Sicherheitsdatenblatt muss vorliegen und vor der Qualifikationsprüfung bereitgestellt werden.

4.1.5 Maße

Nicht anzuwenden.

4.2 Technische Anforderungen

4.2.1 Allgemeines

Das Produkt muss die Anforderungen der relevanten Werkstoffnorm und/oder des Auftrags erfüllen.

4.2.2 Vorgeschriebene Prüfungen

Sofern nicht in der Werkstoffnorm anders festgelegt, sind Prüfverfahren und Prüfhäufigkeit für Sortierprüfungen, Qualifikationsprüfungen und Ablieferungsprüfungen in den Tabellen 3 bis 7 angegeben.

Der Hersteller muss unter Berücksichtigung der Bestimmungen von EN 9133 und unter der Aufsicht der benannten Stelle ein Prüfprogramm für mindestens drei Chargen sowohl des Haftgrundmittels als auch des Klebstoffs implementieren.

Für die Zwecke der Qualifikation ist durchgehend ein festes Verhältnis von Haftgrundmittel und Klebstoff zu verwenden, wie in der Werkstoffnorm festgelegt. Jede Paarung von Klebstoff und Haftgrundmittel bedarf eines gesonderten Qualifikationsprogramms.

Legierungen, Oberflächenvorbereitung, Herstellung, Bearbeitung und Vorbehandlung der Prüfoberfläche vor der Prüfung müssen den Anforderungen der Werkstoffnorm genügen.

4.2.3 Stichproben

Stichproben und die zugehörigen Prüfteile sind so zu kennzeichnen, dass ihre Identifizierung in Bezug auf das Produkt und die Charge erhalten bleibt.

Von Fertigprodukten (im Gebrauchszustand) genommenen Stichproben dürfen nicht weiter verarbeitet werden.

Stichproben, die Produkte in einem anderen Zustand als dem Gebrauchszustand darstellen, sind gemäß vor der Prüfung gemäß der Produktnorm zu verarbeiten.

4.2.4 Lagerfähigkeit

Das Klebstoffsystem muss bei Lagerung unter den festgelegten Bedingungen alle physischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften innerhalb der Spezifikationsanforderungen für die in der Werkstoffnorm festgelegte Dauer (Lagerfähigkeit) beibehalten.

Die Lagerfähigkeit wird ab dem Herstellungsdatum gerechnet.

4.2.5 Verarbeitungszeit

Das Produkt muss bei Lagerung unter normalen Werkstattbedingungen für die als Verarbeitungszeit festgelegte Dauer seine in der Werkstoffnorm festgelegten physikalischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften beibehalten. Diese Anforderungen werden in allen Phasen der Lagerfähigkeit erfüllt.

4.2.6 Anforderungen für Klebstoffsysteme in Pastenform

4.2.6.1 Farbe

Die Farbe von Haftgrundmittel und Klebstoff ist zum Zeitpunkt der Qualifikation zwischen Hersteller und benannter Stelle zu vereinbaren.

4.2.6.2 Zusammensetzung

Mit Ausnahme der Bestimmungen in der Werkstoffnorm unterliegen die Chemikaliertypen und die chemische Zusammensetzung keinerlei Einschränkungen.

4.2.6.3 Härtung

Klebstoff und/oder Haftgrundmittel müssen unter den in der Werkstoffnorm angegebenen Bedingungen (Temperatur, Druck, Zeit, und Belüftung unter Belüftungsaufgaben) in zufriedenstellender Weise aushärten.

5 Qualifikation

5.1 Einleitung

Um ein bestimmtes Produkt in einer Luft- und Raumfahrtanwendung verwenden zu können, ist die Produktqualifikation allein möglicherweise nicht ausreichend. Der Anwender kann weitere Prüfungen vor oder nach der Qualifikation fordern:

- Vor der Qualifikation: Herstellerdaten oder Sortierprüfungen zur Verifizierung grundlegender Eigenschaften entsprechend den Anforderungen der einschlägigen Werkstoffnormen und Verfahrenswege. Die Ergebnisse dieser Prüfung können als Teil der Qualifikation verwendet werden.
- Nach der Qualifikation: Wo erforderlich, spezifische Komponentenprüfungen im Rahmen der Projektzertifizierung. Diese Komponentenprüfungen liegen im Verantwortungsbereich des Anwenders und fallen nicht in den Geltungsbereich dieses Dokuments.

5.2 Zulassung des Qualitätssicherungssystems

Siehe EN 9100.

5.3 Produktqualifikation

Siehe EN 9133.

5.4 Prüfanforderungen

5.4.1 Werkstoffqualifikation

Wenn der Hersteller die geforderten Prüfungen nicht durchführen kann, ist ein für die benannte Stelle akzeptables Prüflabor zu beauftragen.

Für neue Erzeugnisse oder neue Hersteller ist eine vollumfängliche Qualifikationsprüfung vorgeschrieben (siehe Tabellen 3 bis 7).

5.4.2 Reduzierte Qualifikation

Wenn das Produkt bereits durch ein Luft- und Raumfahrtunternehmen anhand einer anerkannten Werkstoffnorm qualifiziert ist (z. B. nationale Norm oder Unternehmensspezifikation) und ausreichend Daten vorliegen (ein Qualifikationsprüfbericht), kann die benannte Stelle gemeinsam mit dem/den (potentiellen) Anwender(n) entscheiden, auf die Qualifikationsprüfungen nach Werkstoffnorm ganz oder teilweise zu verzichten.

Eine Reduzierung der Qualifikationsprüfung kann auch in anderen Fällen in Betracht gezogen werden, z. B. bei Unterbrechung und Neustart der Produktion oder der Herstellung ähnlicher Produktformen, beispielsweise von unterschiedlichen Mischungen eines Produkts mit gleichbleibender Rezeptur.

5.4.3 Re-Qualifikation

Siehe EN 9133.

5.5 Neuprüfung zur Qualifikation

Eine Neuprüfung kann erforderlich sein, wenn ein oder mehrere Prüfergebnisse die Anforderungen der Produktqualifikationsprüfung nicht erfüllen. Eine Neuprüfung ist an Produkten aus der gleichen, mit der benannten Stelle vereinbarten Charge bzw. den gleichen Chargen durchzuführen. Über alle Prüfungen und Prüfergebnisse sind Berichte zu führen.

5.6 Qualifikationsprüfbericht

Der Produktqualifikationsprüfbericht muss folgende Informationen enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers;
- geprüfte Produkte;
- Fertigungsplan;
- Nummer der Werkstoffnorm;
- Losnummer(n);
- Herstellung des Prüfstücks;
- Vorbehandlung des Prüfstücks;
- Ergebnisse der Prüfung und Neuprüfung.

5.7 Auswertung der Prüfergebnisse

Siehe EN 9133.