

DIN EN 2565

ICS 49.025.40

**Luft- und Raumfahrt –
Herstellen von CFK-Prüfplatten;
Deutsche und Englische Fassung EN 2565:2013**

Aerospace series –
Preparation of carbon fibre reinforced resin panels for test purposes;
German and English version EN 2565:2013

Série aérospatiale –
Préparation de panneaux à base de résine et fibres de carbone destinés à l'élaboration
d'éprouvettes;
Version allemande et anglaise EN 2565:2013

Gesamtumfang 25 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 2565:2013 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 131-02-01 AA „Faserverstärkte Kunststoffe“ im Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN.

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 — Herstellen von CFK-Prüfplatten

Aerospace series —
Preparation of carbon fibre reinforced resin panels for test
purposes

Série aéronautique —
Préparation de panneaux à base de résine et fibres de
carbone destinés à l'élaboration d'éprouvettes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Mai 2013 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
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Kurzbeschreibung	4
4 Für die Herstellung von Platten durch Verfahren A und B empfohlene Geräte und Werkstoffe	4
5 Vorgehensweise.....	6
6 Bericht zur Herstellung der Prüfplatte.....	8

Vorwort

Dieses Dokument (EN 2565:2013) 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 Februar 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2014 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.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt die Vorbereitung von Platten mit jeglicher gewünschter Faserausrichtung aus gleichgerichteten Kohlenstofffasern oder -gewebe mit wärmehärtbaren Harzen.

Der Zweck dieser Norm besteht in der Beschreibung von empfohlenen Prozessen für die Vorbereitung von Platten, aus denen nachfolgend Probekörper maschinell hergestellt werden.

Auf diese Art und Weise hergestellte genormte Probekörper können entweder zur Bewertung der Bestandteile, d. h. der Kohlenstofffaserverstärkung, Oberflächen, Harze, Katalysatoren, Härtungsmittel, usw. oder zur Verifizierung der Gesamtqualität der fertigen Erzeugnisse verwendet werden.

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 2564, *Luft- und Raumfahrt — Kunststofffaser-Lamine — Bestimmung der Faser-, Harz- und Porenanteile*

EN 2743, *Luft- und Raumfahrt — Faserverstärkte Kunststoffe — Standardverfahren für Vorbehandlung vor der Prüfung von nicht gealterten Werkstoffen*

3 Kurzbeschreibung

Herstellung der Lamine oder Platten durch eines der folgenden Verfahren:

3.1 Verfahren A (Nasslaminierverfahren)

Die Kohlenstofffaserverstärkung, die mit flüssigem Harz imprägniert ist, das einen geeigneten Katalysator oder Härtungsbeschleuniger enthält, wird unter Temperaturbedingungen geformt, die höher als die Raumtemperatur sind und bei Druckbedingungen, die für das Harzsystem angemessen sind.

3.2 Verfahren B (Prepreg)

Die Kohlenstofffaserverstärkung, die mit Harz (Prepreg) imprägniert ist, wird unter Temperaturbedingungen geformt, die höher als die Raumtemperatur sind und unter Druckbedingungen, die für das Harzsystem angemessen sind.

4 Für die Herstellung von Platten durch Verfahren A und B empfohlene Geräte und Werkstoffe

4.1 Geräte

4.1.1 Jegliche Art von hydraulischer oder mechanischer Presse, mit den folgenden Anforderungen:

- a) Temperaturmess- und -steuergeräte, um die Härtungstemperatur zwischen den festgelegten Grenzwerten aufrechtzuerhalten.
- b) Pressdruck mit einer Genauigkeit von 5 % über den für das Aushärten des Harzes erforderlichen Zeitraum.

- c) Presswerkzeug 1 (siehe Bild 1) besteht aus Rahmen (1), Stößel (2) und Grundplatte (3). Die Höhe des Rahmens muss groß genug sein, damit eine Formkammer vorgesehen werden kann, in die die reaktive Harzmasse in einem Arbeitsschritt eingebracht werden kann.

Mithilfe von entsprechend konstruierten Führungen, z. B. Zentrierstiften (4), muss sichergestellt sein, dass zwischen dem Stößel und dem Rahmen ein Zwischenraum von mindestens 0,20 mm vorhanden ist.

- d) Presswerkzeug 2 (siehe Bild 2) besteht aus zwei flachen Platten, die nur an den vier Ecken geführt werden dürfen (offenes Presswerkzeug).

Durch zwischen den Führungen platzierte Abstandhalter kann eine bestimmte Dicke der Prüfplatte erhalten werden.

4.1.2 Autoklavieren unter Anwendung von jeglicher Art von trockener Wärme, mit den folgenden Anforderungen:

- a) wie in 4.1.1 (a) angegeben;
- b) die Erwärmungsgeschwindigkeit beträgt mindestens 3 °C/min;
- c) der erforderliche Druck kann mit einer Genauigkeit von 10 kPa über den Zeitraum, der zum Aushärten des Harzes erforderlich ist, beibehalten werden;
- d) Vakuumpumpen, mit denen ein Vakuum von mindestens 80 kPa beaufschlagt werden kann.

4.1.3 Lineal zum Messen von Länge und Breite mit einer Genauigkeit von 0,5 mm.

4.1.4 Mikrometerschraube mit einer Genauigkeit von 0,01 mm zur Messung der Dicke.

4.1.5 Waage mit einer Genauigkeit von 0,01 g.

4.1.6 Schneidvorrichtung, z. B. Messer mit scharfer Klinge.

4.2 Werkstoffe

4.2.1 Metall-Laminierungsplatte von 500 mm × 500 mm × 7 mm oder jedes andere zwischen den betroffenen Parteien vereinbarte Maß.

4.2.2 Wenn erforderlich, Metall-Abdeckplatte von 300 mm × 300 mm × 7 mm oder jedes andere zwischen den betroffenen Parteien vereinbarte Maß.

4.2.3 Falls erforderlich, Drucksicherungsringe aus Gummi, die gegen Temperaturen beständig sind, die mindestens 20 °C höher sind als die tatsächliche Härtungstemperatur.

4.2.4 Lochfolie, beispielsweise aus Polyvinylfluorid (PVF), Polytetrafluoroethylen (PTFE) oder aus mit PTFE beschichtetem Gewebe, die gegen Temperaturen beständig ist, die mindestens 20 °C höher sind als die tatsächliche Härtungstemperatur.

4.2.5 Falls erforderlich, Trennfolie, beispielsweise aus PTFE oder aus mit PTFE beschichtetem Gewebe, die gegen Temperaturen beständig ist, die mindestens 20 °C höher sind als die tatsächliche Härtungstemperatur.

4.2.6 Drucktuch, das aus einem Werkstoff besteht, der umformbar ist, beispielsweise aus PVF, PTFE oder aus mit PTFE beschichtetem Gewebe, und das gegen Temperaturen beständig ist, die mindestens 20 °C höher sind als die tatsächliche Härtungstemperatur.

4.2.7 Entlüftungsvlies, z. B. Aluminium- und Glasgewebe.

4.2.8 Absorptionsmaterial zur Absorption von überschüssigem Harz. Beispiele dafür sind:

- 1) Textilglasgewebe mit einer flächenbezogenen Masse von 100 g/m^2 , das ungefähr 60 g/m^2 Harz absorbieren kann,
- 2) Textilglasgewebe mit einer flächenbezogenen Masse von 300 g/m^2 , das ungefähr 115 g/m^2 Harz absorbieren kann,
- 3) Polyamidfasergewebe mit einer flächenbezogenen Masse von 60 g/m^2 , das ungefähr 40 g/m^2 Harz absorbieren kann.

4.2.9 Kanteneinfassung aus Metall oder einem anderen geeigneten Werkstoff mit einer Länge von 300 mm und einer Breite von 15 mm, oder jedes andere zwischen den betroffenen Parteien vereinbarte Maß.

Die Dicke hängt von der Dicke der herzustellenden Platte ab.

4.2.10 Dichtband, das gegen Temperaturen beständig ist, die mindestens 20°C höher als die tatsächliche Härtungstemperatur sind.

5 Vorgehensweise

Die zur Vorbereitung verwendeten Werkstoffe, einschließlich der Werkstoffe, aus denen die Prüfplatten herzustellen sind, müssen nach EN 2743 für mindestens 2 h bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $(50 \pm 5) \%$ vorbehandelt werden.

5.1 Verfahren A (Nasslaminierverfahren)

5.1.1 Die Kohlenstofffaser oder das Kohlenstofffasergewebe sind 6 h im Normklima nach EN 2743 vorzubehandeln und nachfolgend mit dem erforderlichen Harz zu imprägnieren, das einen geeigneten Katalysator oder ein geeignetes Härtungsmittel enthält.

5.1.2 Der Massenanteil des Harzes des imprägnierten Kohlenstofffaseraufbaus darf nicht mehr als 45 % betragen.

5.1.3 Aus dem vorbereiteten imprägnierten Kohlenstofffaseraufbau wird die zum Erreichen der endgültigen Dicke der ausgehärteten Platte erforderliche Anzahl der Lagen (siehe Anmerkung in 5.1.5) auf die erforderliche Länge und Breite zurechtgeschnitten und auf die Laminierungsplatte (4.2.1) gelegt, um eine Platte mit den erforderlichen Maßen herzustellen.

5.1.4 Falls nicht anders im Werkstoff-Leistungsblatt festgelegt, darf vor Beginn des Aushärtungszyklus nicht mehr als 50 % der Gelzeit des Harzes bei der Imprägniertemperatur vergehen.

5.1.5 Die Vorbereitung zum Aushärten des Aufbaus, der auf der Metall-Laminierungsplatte (4.2.1) laminiert wurde, muss wie in Bild 1 oder Bild 2 für Presswerkzeug und in Bild 3 oder Bild 4 für das Vulkanisierpressen oder Autoklavverfahren angegeben erfolgen.

Die Gesamtanzahl des Absorptionsschichtmaterials (4.2.8) zur Absorption von überschüssigem Harz hängt von dem für das ausgehärtete Laminat oder die ausgehärtete Platte erforderlichen tatsächlichen Harzgehalt ab (siehe Bild 5 als Beispiel).

Die Dicke des Laminats oder der Platte und der Harzgehalt stellen, in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Kohlenstofffaser und des Harzsystems (siehe Anmerkung), ebenfalls eine Funktion des Drucks, der Temperatur oder anderer Faktoren dar.

ANMERKUNG Vor der Kennzeichnung der zur Herstellung von Probekörpern erforderlichen Platten ist es notwendig, die Anzahl der aus Kohlenstofffaserband oder -blech hergestellten Schichten, die Anzahl der Absorptionsschichten für überschüssiges Harz und den Druck, der für das Herstellen von Platten mit der erforderlichen Dicke und dem erforderlichen Harzgehalt notwendig ist, durch experimentelle Verfahren zu bestimmen.