

DIN EN 6064



ICS 49.025.01

**Luft- und Raumfahrt –
Analyse von nichtmetallischen Werkstoffen (gehärtet) zur Bestimmung des
Vernetzungsgrades durch dynamische Differenzkalorimetrie (DSC);
Deutsche und Englische Fassung EN 6064:2017**

Aerospace series –

Analysis of non-metallic materials (cured) for the determination of the extent of cure by
Differential Scanning Calorimetry (DSC);
German and English version EN 6064:2017

Série aérospatiale –

Analyse Enthalpique Différentielle (AED) des matériaux non métalliques (polymérisés) pour
la détermination du degré de polymérisation;
Version allemande et anglaise EN 6064:2017

Gesamtumfang 23 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

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 6064:2017) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe und Verfahren, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-02-01 AA „Verbundwerkstoffe“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) 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 Dokumentes die Englische Fassung hinzugefügt.

Deutsche Fassung

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

Aerospace series —
Analysis of non-metallic materials (cured) for the
determination of the extent of cure by Differential
Scanning Calorimetry (DSC)

Série aéronautique —
Analyse Enthalpique Différentielle (AED) des matériaux
non métalliques (polymérisés) pour la détermination
du degré de polymérisation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Juli 2017 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Serbien, 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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Symbole und Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens	5
5 Bezeichnung des Verfahrens	5
6 Prüfgerät	5
7 Probekörper	6
8 Durchführung	7
9 Auswertung	8
10 Prüfbericht	8
Anhang A (informativ) Geräte	10
A.1 Mettler TA 3000/TA 2100 - DSC 20/DSC 30	10
A.2 DuPont 9900	10
A.3 Perkin Elmer DSC 2/DSC 4/DSC 7	10

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 6064:2017) 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 Juni 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist 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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Prüfmethode legt ein Verfahren zur Beurteilung des Vernetzungsgrades bestimmter nichtmetallischer Werkstoffe (z. B. Prepreg- und Reinharzsysteme, Klebstoffe) für die Luft- und Raumfahrt fest. Der Vernetzungsgrad wird beurteilt, indem mittels der dynamischen Differenzkalorimetrie (DSC) Bestimmungen an ungehärteten (Referenzmaterial) und gehärteten Werkstoffen durchgeführt werden. Durch Kombination der Ergebnisse aus diesem Verfahren mit Ergebnissen, die anhand anderer Techniken erzielt wurden, dürfen zusätzliche Aussagen über den Vernetzungsgrad getroffen werden.

Diese Norm enthält keine Anweisungen in Bezug auf die einzuhaltenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieser Norm, die jeweils erforderlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

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 2331, *Luft- und Raumfahrt — Glasfilament-Prepreg — Prüfmethode zur Bestimmung des Harz- und Faseranteiles sowie der flächenbezogenen Fasermasse*

EN 2559, *Luft- und Raumfahrt — Kohlenstofffaser-Prepregs — Bestimmung des Harz- und Fasermassenanteils und der flächenbezogenen Fasermasse*

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

3 Symbole und Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Bei nicht-idealem Kurvenverlauf oder unterschiedlichen Gerätetypen ist die Bestimmung dieser Parameter zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren.

3.1

Härtungsreaktion (siehe Bild 1)

- | | |
|------------------|---|
| θ | ist die Heizrate, in Grad Celsius oder Kelvin je Minute; |
| ΔH | ist die Reaktionsenthalpie, in Joule je Gramm; |
| ΔH_{100} | ist die auf einen Harzanteil von 100 % korrigierte Reaktionsenthalpie, in Joule je Gramm; |
| A-Kurve | ist die Reaktionskurve des ungehärteten Referenzwerkstoffes; |
| B-Kurve | ist die Reaktionskurve einer bereits (halb-) gehärteten Probe. |

3.2

Kalibrierung (siehe 6.6)

- | | |
|--------------|---|
| T_m | ist die Schmelztemperatur, in Grad Celsius oder Kelvin; |
| ΔH_m | ist die Schmelzenthalpie, in Joule je Gramm. |

4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Anhand der dynamischen Differenzkalorimetrie (DSC) werden die Temperaturen und der Wärmestrom bei Werkstoffübergängen in Abhängigkeit von der Zeit und der Temperatur gemessen.

5 Bezeichnung des Verfahrens

Die Bezeichnung des verwendeten Verfahrens ist nach folgendem Beispiel aufzubauen:

Benennungsblock	Identifizierungsblock
ANALYSE VON NICHTMETALLISCHEN WERKSTOFFEN BESTIMMUNG DES VERNETZUNGSRADES DURCH DYNAMISCHE DIFFERENZKALORIMETRIE (DSC)	EN6064
Nummer dieser Norm	

6 Prüfgerät

6.1 Die Messung ist in einem dynamischen Differenzkalorimeter (DSC) durchzuführen, das innerhalb der in dem Prüfverfahren festgelegten Grenzen betrieben werden kann.

Entsprechende Geräte sind in Anhang A der vorliegenden Norm aufgeführt.

Wenn Hersteller und Käufer unterschiedliche DSG-Geräte verwenden, muss eine Gegenkontrolle zum Vergleich der Prüfergebnisse erfolgen.

6.2 Waage mit einer Fehlergrenze von 0,01 mg.

6.3 Hilfsmittel wie scharfes Messer und Pinzette.

6.4 Stickstoff (trocken, Reinheit mindestens 99,99 %).

6.5 Lochstanzer mit einem 1 mm kleineren Durchmesser als der des Probentiegels, um die benötigten Klebstoff-, Preg- oder Laminatscheiben auszustanzen.

6.6 Kalibrierung

Das Gerät ist mit einer Reinindiumprobe zu überprüfen, um während der Versuchsdurchführung eine Temperaturgenauigkeit von $\pm 0,5$ °C und eine Wärmemesspräzision von 1 % aufrechtzuerhalten. Temperatur- und Messzellenkonstante sind periodisch mit Reinproben der in Tabelle 1 aufgeführten Werkstoffe zu kalibrieren (Art und Werte nach den Empfehlungen des DSC-Geräteherstellers).

Die Temperaturkalibrierung ist mit zwei oder vorzugsweise drei Werkstoffen in dem interessierenden Temperaturbereich vorzunehmen.

Die Heizrate für die Kalibrierung muss dieselbe sein, wie sie für die anschließenden Versuche verwendet wird, d. h. 10 °C/min für Standardmessungen (siehe Abschnitt 8).

Die Gerätekalibrierung muss mit der gleichen Probentiegelart, dem gleichen Spülgas/Spülgasfluss und mit Proben von annähernd gleicher Wärmekapazität wie in den anschließenden Versuchen durchgeführt werden.

Basislinie und Messzelle müssen periodisch überprüft werden (Zeitabstand nach Absprache zwischen den Parteien). Die Basisliniendrift für ein Paar Leertiegel oder Tiegel mit einer inerten Substanz darf in dem Bereich zwischen –50 °C und 300 °C 1,0 mW nicht überschreiten.