

Luft- und Raumfahrt  
**Wabenkerne aus Polyamidpapier**  
 phenolharzgebunden  
 Technische Lieferbedingungen

**DIN**  
**29970**

ICS 49.025.40

Ersatz für Ausgabe 1991-09  
(Supersedes edition 1991-09)

Deskriptoren: Wabenkern, Polyamidpapier, Luftfahrt, Lieferbedingung

Aerospace – Honeycomb cores of polyamide paper,  
phenolic resin coated – Technical specificationAéronautique et espace – Ames nids d'abeilles en papier  
polyamide, revêtues par résine phénolique – Spécification technique

| Inhalt                                 |  | Seite    | Contents                                 |  | Page     |
|----------------------------------------|--|----------|------------------------------------------|--|----------|
| <b>Vorwort</b>                         |  | <b>2</b> | <b>Foreword</b>                          |  | <b>2</b> |
| <b>0 Anwendungsbereich</b>             |  | <b>3</b> | <b>0 Scope</b>                           |  | <b>3</b> |
| <b>1 Normative Verweisungen</b>        |  | <b>3</b> | <b>1 Normative references</b>            |  | <b>3</b> |
| <b>2 Definitionen</b>                  |  | <b>5</b> | <b>2 Definitions</b>                     |  | <b>5</b> |
| 2.1 Wabe                               |  | 5        | 2.1 Honeycomb                            |  | 5        |
| 2.2 Wabenkern                          |  | 5        | 2.2 Honeycomb core                       |  | 5        |
| 2.3 Wabenkern-Block                    |  | 5        | 2.3 Honeycomb core block                 |  | 5        |
| 2.4 Wabenkern-Platte                   |  | 6        | 2.4 Honeycomb core panel                 |  | 6        |
| 2.5 Wabenkern-Formteil                 |  | 6        | 2.5 Honeycomb core shape                 |  | 6        |
| 2.6 Polyamidpapier                     |  | 6        | 2.6 Polyamide paper                      |  | 6        |
| 2.7 Knotenklebstoff                    |  | 6        | 2.7 Node adhesive                        |  | 6        |
| 2.8 L-Richtung                         |  | 6        | 2.8 L-direction                          |  | 6        |
| 2.9 W-Richtung                         |  | 6        | 2.9 W-direction                          |  | 6        |
| 2.10 Qualitätsprüfung                  |  | 6        | 2.10 Quality inspection                  |  | 6        |
| 2.11 Qualifikationsprüfung             |  | 7        | 2.11 Qualification testing               |  | 7        |
| 2.12 Abnahmeprüfung                    |  | 7        | 2.12 Acceptance testing                  |  | 7        |
| <b>3 Formelzeichen und Einheiten</b>   |  | <b>7</b> | <b>3 Symbols and units</b>               |  | <b>7</b> |
| <b>4 Anforderungen</b>                 |  | <b>7</b> | <b>4 Requirements</b>                    |  | <b>7</b> |
| 4.1 Werkstoffe                         |  | 7        | 4.1 Materials                            |  | 7        |
| 4.2 Maße, Massen                       |  | 7        | 4.2 Dimensions, masses                   |  | 7        |
| 4.3 Herstellgüte                       |  | 8        | 4.3 Workmanship                          |  | 8        |
| <b>5 Qualitätsprüfung</b>              |  | <b>8</b> | <b>5 Quality inspection</b>              |  | <b>8</b> |
| 5.1 Qualifikationsprüfung              |  | 8        | 5.1 Qualification testing                |  | 8        |
| 5.1.0 Allgemeines                      |  | 8        | 5.1.0 General                            |  | 8        |
| 5.1.1 Konditionierungsbedingungen      |  | 9        | 5.1.1 Conditioning                       |  | 9        |
| 5.1.2 Prüfungen                        |  | 9        | 5.1.2 Tests                              |  | 9        |
| 5.1.2.1 Zellweite                      |  | 9        | 5.1.2.1 Cell size                        |  | 9        |
| 5.1.2.2 Rohdichte                      |  | 10       | 5.1.2.2 Apparent density                 |  | 10       |
| 5.1.2.3 Druckfestigkeit                |  | 10       | 5.1.2.3 Compression strength             |  | 10       |
| 5.1.2.4 Schubfestigkeit und Schubmodul |  | 10       | 5.1.2.4 Shear strength and shear modulus |  | 10       |

Fortsetzung Seite 2 bis 20  
(Continued on pages 2 to 20)

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

138 91.3

|                                                                                                                                          | Seite     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.2.5 Brandverhalten .....                                                                                                             | 10        |
| 5.1.2.5.1 Brennbarkeit .....                                                                                                             | 10        |
| 5.1.2.5.2 Rauchdichte .....                                                                                                              | 11        |
| 5.1.2.5.3 Brandgaskomponenten .....                                                                                                      | 11        |
| 5.1.2.5.4 Wärmefreisetzung .....                                                                                                         | 11        |
| 5.1.2.6 Feuchteaufnahme .....                                                                                                            | 14        |
| 5.2 Abnahmeprüfung .....                                                                                                                 | 14        |
| 5.2.1 Probenahme .....                                                                                                                   | 14        |
| 5.2.2 Prüfungen .....                                                                                                                    | 14        |
| 5.2.3 Abnahmeprüfzeugnis .....                                                                                                           | 14        |
| 5.2.4 Prüfplatte .....                                                                                                                   | 14        |
| <b>6 Lieferart .....</b>                                                                                                                 | <b>15</b> |
| 6.1 Verpackung .....                                                                                                                     | 15        |
| 6.2 Kennzeichnung .....                                                                                                                  | 15        |
| 6.2.1 Wabenkern-Block, Wabenkern-Platte<br>und Wabenkern-Formteil .....                                                                  | 15        |
| 6.2.2 Verpackung .....                                                                                                                   | 15        |
| <b>7 Lagerung .....</b>                                                                                                                  | <b>15</b> |
| <b>Anhang A (normativ) Abnahmeprüf-<br/>zeugnis 3.1.B (Muster) für Waben-<br/>kerne aus Polyamidpapier,<br/>phenolharzgebunden .....</b> | <b>16</b> |
| <b>Anhang B (normativ) Fehlerkatalog .....</b>                                                                                           | <b>18</b> |
| <b>Anhang C (informativ) Literaturhinweise .....</b>                                                                                     | <b>20</b> |

Vorwort

Diese Norm wurde von der Normenstelle Luftfahrt (NL), Arbeitsausschuß AA 2.2.3 "Klebstoffe und Kernwerkstoffe" erarbeitet.

Die Definitionen zu den Begriffen "Qualifikationsprüfung" und "Abnahmeprüfung", die nach DIN 55350-11 und DIN 55350-17 festgelegt sind, konnten bisher für die Verwendung in Luft- und Raumfahrtnormen noch nicht voll inhaltlich an die oben genannte Norm angeglichen werden.

Der Arbeitsausschuß hat es als notwendig angesehen, aus Gründen der Übereinstimmung mit den Angaben in den zugehörigen Werkstoff-Leistungsblättern die Benummerung der in Abschnitt 5 angegebenen Prüfungen entsprechend der Ausgabe September 1991 in die Neuausgabe der DIN 29970 zu übernehmen.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe September 1991 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Abschnitte "Konditionierungsbedingungen" und "Lagerung" wurden neu aufgenommen.
- b) Tabelle 1 wurde umgestaltet und erweitert.
- c) Der Inhalt wurde technisch und redaktionell überarbeitet.

|                                                                                                                                                       | Page      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.2.5 Burning behaviour .....                                                                                                                       | 10        |
| 5.1.2.5.1 Flammability .....                                                                                                                          | 10        |
| 5.1.2.5.2 Smoke density .....                                                                                                                         | 11        |
| 5.1.2.5.3 Smoke gas components .....                                                                                                                  | 11        |
| 5.1.2.5.4 Heat release .....                                                                                                                          | 11        |
| 5.1.2.6 Moisture absorption .....                                                                                                                     | 14        |
| 5.2 Acceptance testing .....                                                                                                                          | 14        |
| 5.2.1 Sampling .....                                                                                                                                  | 14        |
| 5.2.2 Tests .....                                                                                                                                     | 14        |
| 5.2.3 Acceptance test certificate .....                                                                                                               | 14        |
| 5.2.4 Test panel .....                                                                                                                                | 14        |
| <b>6 Mode of delivery .....</b>                                                                                                                       | <b>15</b> |
| 6.1 Packaging .....                                                                                                                                   | 15        |
| 6.2 Marking .....                                                                                                                                     | 15        |
| 6.2.1 Honeycomb core blocks, panels and<br>shapes .....                                                                                               | 15        |
| 6.2.2 Packages .....                                                                                                                                  | 15        |
| <b>7 Storage .....</b>                                                                                                                                | <b>15</b> |
| <b>Annex A (normative) Acceptance test certificate<br/>3.1.B (sample) for honeycomb cores<br/>of polyamide paper, phenolic resin<br/>coated .....</b> | <b>16</b> |
| <b>Annex B (normative) Catalogue of defects ...</b>                                                                                                   | <b>18</b> |
| <b>Annex C (informative) Bibliography .....</b>                                                                                                       | <b>20</b> |

Foreword

This standard has been prepared by Normenstelle Luftfahrt (NL), Technical Committee AA 2.2.3 "Adhesives and Core Materials".

The definitions of the terms "qualification testing" and "acceptance testing" as given in DIN 55350-11 and DIN 55350-17 could not yet be entirely adopted in content for use in aerospace standards.

The Technical Committee considered it necessary, for reasons of conformity with the data specified in the material data sheets (WL), to adopt in this revision of DIN 29970 the numbering of tests in clause 5 as previously given in the September 1991 edition.

Amendments

The following amendments have been made to the September 1991 edition:

- a) The clauses "Conditioning" and "Storage" have been newly incorporated.
- b) Table 1 has been restructured and extended.
- c) The content has been technically and editorially revised.

## Frühere Ausgaben

## Previous editions

LN 29970: 1976-10; DIN 29970: 1991: 09

## 0 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für phenolharzgebundene Wabenkerne aus Polyamidpapier nach LN 29967, LN 29968 und LN 29969. Sie werden als Kernwerkstoffe für die Herstellung von Verbundbauteilen verwendet.

## 0 Scope

This standard applies to phenolic resin coated honeycomb cores made of polyamide paper according to LN 29967, LN 29968 and LN 29969. They are used as core materials for the production of sandwich structures.

## 1 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

## 1 Normative references

This standard incorporates, by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references, the latest edition of the publication referred to applies.

DIN 50014

Klimate und ihre technische Anwendung – Normal-klima

DIN 50014

Climates and their technical application – Standard atmospheres

DIN 53291

Prüfung von Kernverbunden – Druckversuch senkrecht zur Deckschichtebene

DIN 53291

Testing of sandwiches – Compression test perpendicular to the faces

DIN 53294

Prüfung von Kernverbunden – Schubversuch

DIN 53294

Testing of sandwiches – Shear test

DIN 55350-11

Begriffe zu Qualitätsmanagement und Statistik – Teil 11: Begriffe des Qualitätsmanagements

DIN 55350-11

Concepts on quality management and statistics – Part 11: Concepts of the quality management

DIN 55350-17

Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik – Begriffe der Qualitätsprüfungsarten

DIN 55350-17

Concepts in quality and statistics – Concepts relating to quality inspection and test

DIN EN ISO 845

Schaumstoffe aus Kautschuk und Kunststoffen – Bestimmung der Rohdichte (ISO 845 : 1988); Deutsche Fassung EN ISO 845 : 1995

DIN EN ISO 845

Cellular plastics and rubbers – Determination of apparent (bulk) density (ISO 845 : 1988); German version EN ISO 845 : 1995

E DIN EN 2824

Luft- und Raumfahrt – Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen – Bestimmung der Rauchdichte und der Rauchgaskomponenten von Werkstoffen; Prüfeinrichtung, Prüfgeräte und Prüfmittel

E DIN EN 2824

Aerospace series – Burning behaviour of non-metallic materials under the influence of radiating heat and flames – Determination of smoke density and gas components in the smoke of materials; Test equipment, apparatus and media

E DIN EN 2825

Luft- und Raumfahrt – Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen – Bestimmung der Rauchdichte

E DIN EN 2826

Luft- und Raumfahrt – Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen – Bestimmung der Rauchgaskomponenten

E DIN EN 3703

Luft- und Raumfahrt – Wärmefreisetzungsrate von Werkstoffen und Erzeugnissen unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen – Prüfverfahren

E DIN EN 3844-1

Luft- und Raumfahrt – Entflammbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe – Teil 1: Kleinbrenner-Prüfung, senkrecht; Bestimmung der senkrechten Flammenausbreitung

DIN EN 10204

Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1 : 1995); Deutsche Fassung EN 10204 : 1991 + A1 : 1995

LN 29967

Luft- und Raumfahrt – Wabenkerne aus Polyamidpapier, phenolharzgebunden, hexagonal – Maße, Massen

LN 29968

Luft- und Raumfahrt – Wabenkerne aus Polyamidpapier, phenolharzgebunden, überexpandiert – Maße, Massen

LN 29969

Luft- und Raumfahrt – Wabenkerne aus Polyamidpapier, phenolharzgebunden, flexibel – Maße, Massen

ASTM C 273<sup>1)</sup>

Shear test in flatwise plane of flat sandwich constructions or sandwich cores

FAR Part 25<sup>1)</sup>

Federal Aviation Regulations; Airworthiness Standards – Transport Category Airplanes

E DIN EN 2825

Aerospace series – Burning behaviour of non-metallic materials under the influence of radiating heat and flames – Determination of smoke density

E DIN EN 2826

Aerospace series – Burning behaviour of non-metallic materials under the influence of radiating heat and flames – Determination of gas components in the smoke

E DIN EN 3703

Aerospace series – Heat release rate for materials and products under the influence of radiating heat and flames – Test methods

E DIN EN 3844-1

Aerospace series – Flammability of non-metallic materials – Part 1: Small burner test, vertical – Determination of the vertical flame propagation

DIN EN 10204

Metallic products – Types of inspection documents (includes Amendment A1 : 1995); German version EN 10204 : 1991 + A1 : 1995

LN 29967

Aerospace – Honeycomb cores of polyamide paper, phenolic resin coated, hexagonal – Dimensions, masses

LN 29968

Aerospace – Honeycomb cores of polyamide paper, phenolic resin coated, overexpanded – Dimensions, masses

LN 29969

Aerospace – Honeycomb cores of polyamide paper, phenolic resin coated, flexible – Dimensions, masses

ASTM C 273<sup>1)</sup>

Shear test in flatwise plane of flat sandwich constructions or sandwich cores

FAR Part 25<sup>1)</sup>

Federal Aviation Regulations; Airworthiness Standards – Transport Category Airplanes

---

<sup>1)</sup> Zu beziehen durch:

Distribution Office, ESA Scientific and Technical Publications Branch, ESTEC, Keperlaan 1, 2201 AZ Noordwijk, Netherlands

---

<sup>1)</sup> To be obtained from:

## Werkstoff-Handbuch der Deutschen Luftfahrt, Teil II

### WL 5.3652

Luft- und Raumfahrt – Wabenkerne aus Polyamidpapier – Phenolharzgebunden, hexagonal, schwer

### WL 5.4110

Luft- und Raumfahrt – Strukturelle Klebfolien, Basis modifiziertes EP-System – Standardhärtungstemperatur 125 °C; einsetzbar von – 55 °C bis 80 °C

### WL 5.4111

Luft- und Raumfahrt – Strukturelle Klebfolien, Basis modifiziertes EP-System – Standardhärtungstemperatur 175 °C; einsetzbar von – 55 °C bis 135 °C

### ESA PSS-01-702<sup>1)</sup>

A thermal vacuum test for the screening of space materials

### ESA PSS-01-721<sup>1)</sup>

Flammability testing for the screening of space materials

### NASA NHB 8060.1<sup>2)</sup>

Flammability, odor, offgassing, and compatibility requirements and test procedures for materials in environments that support combustion

## 2 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

**2.1 Wabe:** Eine Wabe ist ein anisotroper Körper relativ niedriger Rohdichte aus Polyamidpapier, Phenolharz und Knotenklebstoff mit richtungsabhängig physikalischen und mechanischen Eigenschaften.

**2.2 Wabenkern:** Ein Wabenkern ist ein Körper, der Deckschichten auf ihren vorgesehenen Abstand für eine kraftschlüssige Verbindung fixiert und bei Belastung Kräfte aufnimmt und überträgt.

**2.3 Wabenkern-Block:** Ein Wabenkern-Block ist eine Herstelleinheit eines Wabenkerns von gleicher Rohdichte und gleicher Zellweite *b*.

---

<sup>1)</sup> Siehe Seite 4

<sup>2)</sup> Zu beziehen durch:

Auskunft über Bezugsquellen erteilt die Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Kamekestraße 8, 50672 Köln

## German Aviation Materials Manual, Part II

### WL 5.3652

Aerospace – Honeycomb cores of polyamide paper – Phenolic resin coated, hexagonal, heavy

### WL 5.4110

Aerospace – Structural adhesives, modified EP-system base – Standard curing temperature 125 °C; applicable from – 55 °C to 80 °C

### WL 5.4111

Aerospace – Structural adhesives, modified EP-system base – Standard curing temperature 175 °C; applicable from – 55 °C to 135 °C

### ESA PSS-01-702<sup>1)</sup>

A thermal vacuum test for the screening of space materials

### ESA PSS-01-721<sup>1)</sup>

Flammability testing for the screening of space materials

### NASA NHB 8060.1<sup>2)</sup>

Flammability, odor, offgassing, and compatibility requirements and test procedures for materials in environments that support combustion

## 2 Definitions

For the purposes of this standard the following definitions apply:

**2.1 Honeycomb:** A honeycomb represents an anisotropic body of relatively low apparent density made of polyamide paper, phenolic resin and node adhesive with directional physical and mechanical properties.

**2.2 Honeycomb core:** A honeycomb core represents a body which separates and stabilizes the facings and transduces and transmits forces when loaded.

**2.3 Honeycomb core block:** A honeycomb core block represents the production unit of a honeycomb core of the same apparent density and the same cell size *b*.

---

<sup>1)</sup> See page 4.

<sup>2)</sup> To be obtained from:

Information on sources of supply will be given by Normenstelle Luftfahrt (NL) of DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Kamekestraße 8, 50672 Köln

**2.4 Wabenkern-Platte:** Eine Wabenkern-Platte ist ein Zuschnitt gleichbleibender Wabenkernhöhe  $h$  aus einem Wabenkern-Block.

**2.4 Honeycomb core panel:** A honeycomb core panel is a blank of constant core height  $h$  cut from a honeycomb core block.

**2.5 Wabenkern-Formteil:** Ein Wabenkern-Formteil ist ein beliebiger Zuschnitt aus einem Wabenkern-Block.

**2.5 Honeycomb core shape:** A honeycomb core shape is a blank of optional configuration cut from a honeycomb core block.

**2.6 Polyamidpapier:** Ein Polyamidpapier ist eine Papierbahn in spezifizierter Dicke aus Polyamidfasern.

**2.6 Polyamide paper:** Polyamide paper means a paper sheeting of specified thickness made of polyamide fibres.

**2.7 Knotenklebstoff:** Ein Knotenklebstoff ist ein Klebstoff, der Polyamidpapier an festgelegten Punkten dauerhaft verbindet.

**2.7 Node adhesive:** Node adhesive is an adhesive for durably bonding the polyamide paper at specified locations.

## 2.8 L-Richtung

Als L-Richtung ( $l$ ) wird die Längsrichtung (Folienrichtung) bezeichnet (siehe Bild 1).

## 2.8 L-direction

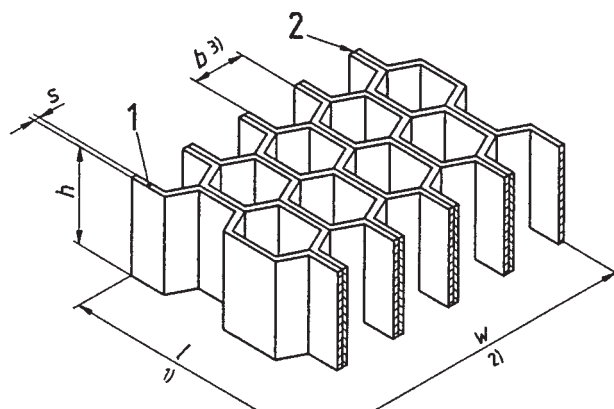
L-direction ( $l$ ) means the longitudinal direction (foil direction) (see figure 1).

## 2.9 W-Richtung

Als W-Richtung ( $w$ ) wird die Expansionsrichtung bezeichnet (siehe Bild 1).

## 2.9 W-direction

W-direction ( $w$ ) means the direction of expansion (see figure 1).



- 1 Zellwand (Folie)
- 2 Knoten
- 1) L-Richtung (Längsrichtung)
- 2) W-Richtung (Expansionsrichtung)
- 3) Zellweite ( $b$ )

- 1 Cell wall (foil)
- 2 Node
- 1) L-direction (longitudinal direction)
- 2) W-direction (direction of expansion)
- 3) Cell size ( $b$ )

**Bild 1: Beispiel einer hexagonalen Wabe**  
(Figure 1: Example of a hexagonal cellular configuration)

## 2.10 Qualitätsprüfung

Die Qualitätsprüfung ist die Prüfung der Beschaffenheit einer Einheit auf Einhaltung der an sie gestellten Anforderungen, im Sinne dieser Norm bestehend aus Qualifikationsprüfung und Abnahmeprüfung.

## 2.10 Quality inspection

Inspection of a unit to determine conformance to specified requirements; for the purposes of the present standard it comprises qualification and acceptance testing.