

DIN EN 4268

ICS 49.025.05; 25.200; 49.025.15

**Luft- und Raumfahrt –
Metallische Werkstoffe –
Wärmebehandlungsanlagen – Allgemeine Anforderungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 4268:2012**

Aerospace series –
Metallic materials –
Heat treatment facilities – General requirements;
German and English version EN 4268:2012

Série aérospatiale –
Matériaux métalliques –
Installations de traitement thermique – Exigences générales;
Version allemande et anglaise EN 4268:2012

Gesamtumfang 30 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 (DIN EN 4268:2012) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Metallische Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-01-01 AA „Stähle“ 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 —
Metallische Werkstoffe —
Wärmebehandlungsanlagen —
Allgemeine Anforderungen

Aerospace series —
Metallic materials —
Heat treatment facilities —
General requirements

Série aérospatiale —
Matériaux métalliques —
Installations de traitement thermique —
Exigences générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Juli 2011 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 Allgemeines	4
4 Begriffe	4
5 Anforderungen an die Wärmebehandlungsanlage	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Güteklassen	6
5.3 Heizmedien	6
5.4 Abschreckeinrichtungen und Abschreckmittel	7
5.5 Temperaturfühler	7
5.5.1 Allgemeines	7
5.5.2 Genauigkeit der Temperaturfühler (M)	7
5.5.3 Anzahl und Verteilung der Registrierelemente	7
5.6 Bezeichnung	8
5.7 Sollwerteinstellung der Temperatur (W) und Anzeigegenauigkeit (A)	8
5.8 Genauigkeit des Aufzeichnungsgeräts (R), Genauigkeitsgrad (RK), Auflösung der Aufzeichnung (RA) und Papierzufuhr rate (PV)	9
6 Prüfungen	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Prüfgeräte	11
6.3 Prüfhäufigkeit	11
6.4 Prüfumfang	11
6.5 Prüfverfahren	12
6.5.1 Genauigkeitsprüfung (V) und Prüfhäufigkeit (TV)	12
6.5.2 Prüfung der Temperaturgleichmäßigkeit und Prüfhäufigkeit (TT)	12
6.5.3 Geräteprüfung (PG) und Häufigkeit der Geräteprüfung (TGP)	13
7 Prüfergebnisse und Dokumentation	14
7.1 Bewertung der Temperaturmessungen	14
7.2 Bewertung der Temperaturgleichmäßigkeit	14
7.3 Dokumentation der Prüfergebnisse	14

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4268:2012) 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 April 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm umfasst die allgemeinen Anforderungen an Wärmebehandlungsanlagen, in denen Halbzeug und metallische Teile für die Luft- und Raumfahrt hergestellt werden.

Sie definiert die verwendeten Begriffe und beschreibt Verfahren zur Überprüfung von Wärmebehandlungsanlagen und zugehörige Anforderungen. Sie dient außerdem als Hilfe bei der Überwachung und Zulassung von Wärmebehandlungsanlagen.

Diese Norm ist auf alle Arten von Wärmebehandlungsanlagen anwendbar, einschließlich solcher, die direkte oder indirekte Wärmeübertragung und zirkulierende oder nicht zirkulierende, flüssige oder gasförmige Heizmedien verwenden sowie auf Vakuumöfen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten 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).

IEC 60584-2, *Thermocouples — Part 2: Tolerances* ¹⁾

3 Allgemeines

Bestimmte Eigenschaften der metallischen Werkstoffe werden nur erzeugt, wenn die Wärmebehandlung innerhalb relativ enger Temperaturbereiche ausgeführt wird; die entsprechenden Toleranzen sind in den anzuwendenden Normen aufgeführt. Eine Wärmebehandlungsanlage kann also nur für Wärmebehandlungsverfahren verwendet werden, wenn die Temperaturschwankungen über Raum und Zeit innerhalb der vorgegebenen Toleranzen bleiben.

Die angemessene Temperaturverteilung in der Wärmebehandlungsanlage hängt z. B. von der Art des Ofens oder Bades, dem Heizmedium, den Steuerungsinstrumenten mit Rückkopplungs- und Hochlaufschaltungen sowie dem Aufbau und der Positionierung der Steuerungssensoren ab.

Zur Überwachung und Dokumentation der Wärmebehandlung wird ein entsprechendes Aufzeichnungsgerät benötigt.

4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

4.1 Temperaturgleichmäßigkeit
gibt an, um wie viel die vorhandenen Temperaturen an unterschiedlichen Punkten des Nutzraumes im Beharrungszustand voneinander abweichen

4.2 Nutzraum
nach dieser Norm ist der Nutzraum der Teil der Wärmebehandlungsanlage, in dem die Temperaturen innerhalb der vorgegebenen Temperaturbandbreite liegen und der für die vorgesehene Wärmebehandlung nutzbar ist

¹⁾ Herausgegeben von der **Commission Electrotechnique Internationale (Internationale Elektrotechnische Kommission)** <http://www.iec.ch/> (CENELEC EN 60584-2).

4.3

Temperaturbandbreite

Temperaturbandbreite gibt an, um wie viel die vorhandenen Temperaturen an unterschiedlichen Punkten des Nutzraumes im Beharrungszustand von der Arbeitstemperatur abweichen dürfen

4.4

Güteklassen

Wärmebehandlungsöfen bzw. -bäder werden je nach technischer Ausführung in 4 Güteklassen A, B, C, D mit unterschiedlicher Temperaturbandbreite eingeteilt (siehe Tabelle 1)

4.5

Beharrungszustand

Beharrungszustand ist erreicht, wenn nach dem Anwärmen keine der gültig aufgezeichneten Temperaturen für die Dauer eines Schwingungskreislaufs um mehr als 20 % von der maximal erlaubten Temperaturschwankung im Nutzraum abweicht

4.6

Sollwerteinstellung der Temperatur

Möglichkeit einer reproduzierbaren, analogen oder digitalen Vorgabe für die Temperatureinstellung der Anlage

4.7

Korrekturwert

Wert zur Korrektur des Sollwertes, um die geforderte Arbeitstemperatur zu erreichen

4.8

Arbeitstemperatur

Temperatur, auf welche die Wärmebehandlungsanlage für eine bestimmte Behandlung gebracht wird

4.9

Arbeitstemperaturbereich

Bereich von der niedrigsten bis zur höchsten Arbeitstemperatur, mit der die Wärmebehandlungsanlage betrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Codenummer gibt die maximal zulässige Arbeitstemperatur an.

4.10

Prüftemperatur

vereinbarte Temperatur, bei der die Referenzmessung durchgeführt wird oder Temperaturgleichmäßigkeit erreicht sein muss

4.11

Temperaturfühler

Temperaturmesselemente für die unterschiedlichen Mess-, Steuerungs- und Aufzeichnungsfunktionen

4.12

Registrierelement

Temperaturfühler von einer Messkette mit verbindlich anzeigenden und registrierenden Messgeräten

4.13

Zulassung

nach dieser Norm ist die Zulassung die formale Freigabe einer Anlage für Produktionsverfahren unter Einsatz von Wärmebehandlungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird erteilt, wenn eine Übereinstimmung mit den Anforderungen der vorliegenden Norm durch eine Abnahmeprüfung belegt wurde.

5 Anforderungen an die Wärmebehandlungsanlage

5.1 Allgemeines

Wärmebehandlungsanlagen müssen die Anforderungen des anzuwendenden Wärmebehandlungsprozesses erfüllen.

Nach Abschnitt 1 definierte Wärmebehandlungsanlagen müssen vor ihrer Freigabe für Produktionsverfahren unter Einsatz von Wärmebehandlungen zugelassen und einer regelmäßigen Prüfung unterzogen werden. Die Zulassung und die regelmäßigen Prüfungen müssen von den Verantwortlichen für Qualitätssicherung, Anlagenbetreuung und Kalibrierung durchgeführt werden.

Die Zulassung und die regelmäßigen Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen in Abschnitt 6 erfolgen.

Bei Sicherheitsprüfungen muss das zuständige Fachpersonal hinzugezogen werden. Die Prüfungsergebnisse müssen von dem zuständigen Fachpersonal gemeldet und mit den Unterlagen der Wärmebehandlungsanlage aufbewahrt werden.

5.2 Güteklassen

Wenn eine Wärmebehandlungsanlage für den Betrieb in verschiedenen Arbeitstemperaturbereichen ausgelegt ist, kann sie in verschiedene Güteklassen eingeteilt werden.

Tabelle 1 — Maximal zulässige Temperaturschwankung im Nutzraum

Code- nummer	Arbeitstemperatur- bereich °C	Maximal zulässige Temperaturbandbreite °C			
		Güteklasse			
		A	B	C	D
03	$\theta \leq 300$	$\pm 7,5$	± 5	± 3	—
07	$300 < \theta \leq 700$	± 10	$\pm 7,5$	± 5	—
10	$700 < \theta \leq 1000$	± 15	± 10	$\pm 7,5$	± 5
13	$1000 < \theta \leq 1300$	± 20	± 15	± 10	± 5

Wenn der Arbeitstemperaturbereich einer Anlage unter dem Höchstwert aus Tabelle 1 liegt, muss, wie in 5.6 beschrieben, die entsprechende Codenummer in der Bezeichnung angegeben werden.

5.3 Heizmedien

Heizmedien sind so auszusuchen, dass Veränderungen der Materialoberflächen während der Wärmebehandlung, die die Betriebseigenschaften der Teile verändern könnten, vermieden werden, außer diese Veränderungen sind in den Werkstoffnormen oder Konstruktionsdokumenten erlaubt oder vorgegeben. Heizmedien, besonders in Wärmebehandlungsbädern verwendete Salze, können sich mit dem Verbrauch oder durch äußere Einflüsse verändern.

5.4 Abschreckeinrichtungen und Abschreckmittel

Die Abschreckeinrichtung muss sich dicht genug bei der Wärmebehandlungsanlage befinden, um ein Abschrecken nach den entsprechenden Spezifikationen zu ermöglichen.

Um die Kühleigenschaften zur Entwicklung der geforderten Materialeigenschaften zu erreichen, werden Wasser, Öl, Industriegase, Emulsionen, Luft, usw. als Abschreckmittel verwendet.

5.5 Temperaturfühler

5.5.1 Allgemeines

Die Temperaturfühler zur Steuerung und Aufzeichnung müssen unabhängig voneinander arbeiten.

Die Registrierelemente müssen im Nutzraum der Wärmebehandlungsanlage oder in dem Nutzraum ähnlichen Bereichen angebracht sein.

5.5.2 Genauigkeit der Temperaturfühler (M)

Die Genauigkeit der Temperaturfühler muss innerhalb der Grenzwertabweichungen nach IEC 60584-2 liegen. Die Toleranz schließt die Ausgleichsleitungen mit ein.

In Tabelle 2 sind die Toleranzklassen der Thermopaare den verschiedenen Anlagenkategorien gegenübergestellt.

Tabelle 2 — Anwendbare Toleranzklassen der Temperaturfühler (M) in Übereinstimmung mit IEC 60584-2

Code- nummer	Arbeitstemperatur- bereich °C	Güteklasse			
		A	B	C	D
03	$\theta \leq 300$	M = Klasse 2	M = Klasse 1	M = Klasse 1	M = Klasse 1
07	$300 < \theta \leq 700$				
10	$700 < \theta \leq 1000$				
13	$1000 < \theta \leq 1300$				

5.5.3 Anzahl und Verteilung der Registrierelemente

Die Anzahl der im Nutzraum verwendeten Temperaturfühler hängt im Allgemeinen von der Konstruktion der jeweiligen Wärmebehandlungsanlage ab.

Die Anzahl und Verteilung der Temperaturfühler ist passend zur jeweiligen Anlage zu wählen, sodass die Temperaturmessungen einen verlässlichen Wert für den überwachten Bereich wiedergeben (den gesamten Nutzraum oder einen Teil davon).

Die in Tabelle 3 angegebene Anzahl von Registrierelementen ist nur eine Empfehlung.