

DIN EN 4476

ICS 49.040

Ersatz für
DIN EN 4476:2011-07**Luft- und Raumfahrt –
Beschichtungsstoffe –
Zwischenbeschichtung, kalthärtend;
Deutsche und Englische Fassung EN 4476:2019**

Aerospace series –
Paints and varnishes –
Cold curing intermediate coat;
German and English version EN 4476:2019

Série aérospatiale –
Peintures et vernis –
Couche intermédiaire polymérisant à température ambiante;
Version allemande et anglaise EN 4476:2019

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)
DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

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 4476:2019) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-02-04 AA „Oberflächenschutz“ 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 Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 4618 siehe DIN EN ISO 4618

Änderungen

Gegenüber DIN EN 4476:2011-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Anwendungsbereiches;
- b) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- c) vollständige technische Überarbeitung des Dokumentes anhand der existierenden Standards der Serie: unter anderem Wegfallen der charakteristischen Kennnummern, Entfernung der Merkmale „optische Eigenschaften“ und „Schlagfestigkeit“ und Zusammenführung der Merkmale „Hitze“ und „Kälte“;
- d) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 4476: 2011-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Beschichtungsstoffe —
Zwischenbeschichtung, kalthärtend

Aerospace series —
Paints and varnishes —
Cold curing intermediate coat

Série aérospatiale —
Peintures et vernis —
Couche intermédiaire polymérisant à température
ambiante

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Mai 2019 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Klassifizierung	6
5 Chargenfreigabe und Qualifizierungsprüfung	7
5.1 Chargenfreigabeprüfung	7
5.2 Qualifizierungsprüfungen	7
6 Bezeichnung	12
Anhang A (normativ) Verfahren zum Ermitteln der Fähigkeit, die Deckbeschichtung selektiv zu entfernen	13
Anhang B (normativ) Verfahren zum Ermitteln der Fähigkeit, das Beschichtungssystem nach dem Entfernen wiederherzustellen	14
Anhang C (normativ) Zusammensetzung des Bezugsabbeizmittels	15
Anhang D (informativ) Änderungsblatt	16
Literaturhinweise	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4476:2019) 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 März 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2020 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 4476:2011.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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.

Einleitung

Die Zwischenbeschichtung nach diesem Dokument, die sich in einem Beschichtungssystem zwischen Primer und Deckbeschichtung befindet, erlaubt das selektive Entfernen der Deckbeschichtung mithilfe eines auf Benzylalkohol basierenden Abbeizmittels. Ein Beispiel für die Zusammensetzung eines auf Benzylalkohol basierenden Abbeizmittels ist in Anhang C gegeben. Es können Benzylalkohol-Mischungen für die Prüfungen verwendet werden, die mit ungefähr 60 % Wasser verdünnt sind, sofern nicht anders zwischen Hersteller und Käufer vereinbart.

Das Beschichtungssystem, einschließlich dieser Zwischenbeschichtung, dient zur Anwendung auf metallischen und nichtmetallischen Oberflächen zum gleichwertigen Schutz gegen Korrosion und mechanische Beschädigung und zur Beständigkeit gegen in Luftfahrzeugen verwendete Flüssigkeiten, was durch ein Beschichtungssystem aus Primer und Deckbeschichtung bereitgestellt werden kann.

Primer und Deckbeschichtung, die mit einer Zwischenbeschichtung nach dieser Norm verwendet werden, müssen vom Kunden festgelegt werden. Die Vorbehandlung von Probekörpern für die Anwendung der Primer-Beschichtung ist vom Kunden festzulegen.

Tabelle 1 — Beschichtungen¹

Primer	
EN 2435-1 bis EN 2435-5	Korrosionsbeständiger Zweikomponenten-Primer, kalthärtend, chromathaltig
EN 2436-1 bis EN 2436-6	Korrosionsbeständiger Zweikomponenten-Primer, kalthärtend, chromatfrei
EN 4687	Zweikomponenten-Grundbeschichtung, chromatfrei, nicht korrosionshemmend, raumtemperaturhärtend, für militärische Anwendung
EN 4688	Zweikomponenten-Grundbeschichtung, korrosionshemmend, raumtemperaturhärtend, für militärische Anwendung
Deckbeschichtungen	
EN 2434-1 bis EN 2434-5	Zweikomponenten-Polyurethan-Decklack, kalthärtend
EN 4689	Zweikomponenten-Polyurethan-Decklack, raumtemperaturhärtend – Hohe Elastizität und Beständigkeit gegen Chemikalien für militärische Anwendung

¹ Die folgenden Primer und Deckbeschichtungen können zur Qualifizierung von Zwischenbeschichtungen nach diesem Dokument verwendet werden, sofern nicht anders zwischen Hersteller und Kunde vereinbart.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen für eine Zwischenbeschichtung fest, die auf einen Primer zur Anwendung in der Luft- und Raumfahrt mit einer Deckbeschichtung aufzutragen ist.

Die in diesem Dokument festgelegten Eigenschaften ergaben sich an definierten Aluminiumlegierungs-Probenkörpern, die nach EN 3837 und EN ISO 3270^{N1)} vorbereitet und mit einem Primer nach Tabelle 1 beschichtet wurden. Die auf eine Zwischenbeschichtung nach diesem Dokument aufzutragende Deckschicht ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die Tauglichkeit eines Beschichtungsstoffes für eine spezifische Anwendung (z. B. alternativer Untergrund, alternativer Primer, spezifische Trocknungsbedingungen usw.) sollte durch zusätzliche Prüfungen festgelegt werden, die bestätigen, dass die Anforderungen dieses Dokuments erfüllt sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 2334, *Luft- und Raumfahrt — Beizen von Aluminium und Aluminiumlegierungen in Chromschwefelsäure*

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

EN 2435 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Korrosionsbeständiger Zweikomponenten-Primer, kalthärtend, chromathaltig*

EN 3837, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Oberflächenvorbereitungstyp und -methoden für Proben aus Aluminiumlegierungen²*

EN 3840, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Technische Lieferbedingungen*

EN 4160, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Thermische Beanspruchung*

EN ISO 1513, *Beschichtungsstoffe — Prüfung und Vorbereitung von Proben*

EN ISO 1518-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Kratzbeständigkeit — Teil 1: Verfahren mit konstanter Last*

EN ISO 1520, *Beschichtungsstoffe — Tiefungsprüfung*

EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung*

EN ISO 2431, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern*

EN ISO 2811 (alle Teile), *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte*

EN ISO 2812-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 2: Verfahren mit Eintauchen in Wasser*

^{N1)} Nationale Fußnote: EN ISO 3270 existiert nicht; gemeint ist ISO 3270.

2 Veröffentlicht als ASD-STAN-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm durch die AeroSpace and Defence Industries Association of Europe – Standardization (ASD-STAN) (<http://www.asd-stan.org/>).

EN ISO 2884-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Viskosität mit Rotationsviskosimetern — Teil 1: Kegel-Platte-Viskosimeter bei hohem Geschwindigkeitsgefälle*

EN ISO 3251, *Beschichtungsstoffe und Kunststoffe — Bestimmung des Gehaltes an nichtflüchtigen Anteilen*

EN ISO 3270, *Lacke, Anstrichstoffe und deren Rohstoffe — Temperaturen und Luftfeuchten für Konditionierung und Prüfung*^{N1)}

EN ISO 3679, *Bestimmung des Flammpunktes mit dem Ja/Nein-Verfahren — Nach dem schnellen Gleichgewichtsverfahren mit geschlossenem Tiegel*

EN ISO 9117-1, *Beschichtungsstoffe — Trocknungsprüfungen — Teil 1: Bestimmung des Durchtrocknungszustandes und der Durchtrocknungszeit*

EN ISO 9117-3, *Beschichtungsstoffe — Trocknungsprüfungen — Teil 3: Prüfung der Oberflächentrocknung mit Glasperlen*

EN ISO 9514, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Verarbeitungszeit von Mehrkomponenten-Beschichtungssystemen — Vorbereitung und Konditionierung von Proben und Leitfaden für die Prüfung*

EN ISO 11890-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC-Gehalt) — Teil 1: Differenzverfahren*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 3847, *Liquid flow measurement in open channels by weirs and flumes — End-depth method for estimation of flow in rectangular channels with a free overfall*

ISO 4618, *Paints and varnishes — Terms and definitions*

ISO 18481, *Hydrometry — Liquid flow measurement using end depth method in channels with a free overfall*

SAE MA 4872 A, *Paint Stripping of Commercial Aircraft — Evaluation of Materials and Process*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4618 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Klassifizierung

Nicht zutreffend.

5 Chargenfreigabe und Qualifizierungsprüfung

5.1 Chargenfreigabeprüfung

Für die Annahme der Charge müssen die mit * gekennzeichneten Prüfungen durchgeführt werden.

5.2 Qualifizierungsprüfungen

Für die Werkstoffqualifizierung müssen sämtliche in dieser Norm in Tabelle 2 bis Tabelle 5 angegebenen Prüfungen durchgeführt werden.

Tabelle 2 — Allgemeine Anforderungen — Anwendung

Merkmal	Anforderungen			
Werkstoffbeschreibung	Kalthärtende Ein- oder Zweikomponenten-Zwischenbeschichtung			
Formulierung	Nicht beschränkt Aktivator — sofern erforderlich Verdünner — sofern erforderlich			
Vorbereitung	Ist mehr als eine Komponente vorhanden, müssen diese Komponenten nach den Angaben des Herstellers zu einfachen ganzzahligen Volumen- oder Massenanteilen gemischt werden.			
Technische Spezifikation	Siehe EN 3840.			
Visuelle Beurteilung der Farbe	Siehe EN 3840.			
Fehlerfreiheit	Siehe EN ISO 1513.			
Aufbringung und Einsatz	Trockenschichtdicke von (15 ± 5) µm, sofern nicht anders vom Hersteller festgelegt.			
Lagerzeit/Gebrauchsdauer	Siehe EN 3840.			
Trocknungsbedingungen	Sofern nicht anders festgelegt, werden sieben Tage Trocknungszeit vor der Prüfung nach den in EN ISO 3270 ^{N1)} festgelegten Bedingungen benötigt. Die Trocknungszeit der Zwischenbeschichtung beträgt, sofern nicht anders vom Hersteller festgelegt: 4 h bis 16 h nach Auftragung auf den Primer vor Auftragung der Deckbeschichtung.			
Qualitätssicherung	Siehe EN 3840.			
Bezeichnung	Zwischenbeschichtung EN 4476			
Verpackung	Siehe EN 3840.			
Kennzeichnung	Siehe EN 3840.			
Flammpunkt	Siehe EN 3840.			
	Siehe EN ISO 3679.			
		Basis	Aktivator ^a	Verdünner ^a
	°C	≥ Bezugswert ^b	≥ Bezugswert ^b	≥ Bezugswert ^b
Gesundheit und Sicherheit	Siehe EN 3840.			
^a Prüfung nur durchführen, wenn die Komponente vorhanden ist.				
^b Es gilt der während der Qualifizierung erstellte Bezugswert.				

Tabelle 3 — Physikalische und chemische Eigenschaften — Lieferbedingungen

Prüfungen nach EN 3840	Merkmal	Anforderungen				
—*	Bedingung	1	Siehe EN ISO 1513.			
		6	Wie im Originalbehälter angeliefert.			
		7	Darf keine Fremdstoffe enthalten und keine Bildung von Häuten, Gelierung, Feststoffabsetzungen oder andere Fehler aufweisen, die eine zufriedenstellende Applikation und damit eine fehlerfreie Schicht verhindern.			
—*	Auftrags-eigenschaften und Deck-beschichtung	1	Keine			
		3	Siehe EN 3837 — A ₂	2024-T3 Überzug		
		4	Siehe EN 3837 — Verfahren A	Siehe EN 2334, Beize oder CAA oder CCC		
		5	Siehe EN 2435 Primer + Zwischenbeschichtung nach diesem Dokument			
		7	Flüssiger Beschichtungsstoff muss zu einer opaken glatten Schicht, frei von Tropfen, Falten, Poren oder anderen Fehlern führen.			
5	Beurteilung des Absetzverhaltens	–	Siehe EN 3840.			
		1	Siehe ISO 3847. ^g			
		6	Basis + Aktivator ^e + Verdünner ^e			
		7	ml	V ≤ 30 nach 4 h		
20*	Topfzeit ^f	–	Siehe EN 3840.			
		1	Siehe EN ISO 9514 gefolgt von EN ISO 2431 oder EN ISO 2884-1.			
		6	Basis + Aktivator ^e + Verdünner ^e			
		7	s oder Pa s	≤ 2 × anfänglicher Wert nach 4 h		
8 oder 9*	Auslaufzeit	–	Siehe EN 3840.			
		1	Prüfung 8, EN ISO 2431 ^a oder Prüfung 9, EN ISO 2884-1 ^a			
		6	Basis + Aktivator ^f + Verdünner ^f			
		7	s oder Pa s	±10 % ^{b,c}		
1*	Nichtflüchtige Anteile	–	Siehe EN 3840.			
		1	Siehe EN ISO 3251.			
		7		Basis	Aktivator ^f	
		–	%	±3 ^{b,c}	±3 ^{b,c}	
49	Zusammen-setzung — Gehalt an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC-Gehalt)	–	Siehe EN 3840.			
		1	Prüfung 49, siehe EN ISO 11890-1.			
		6	Basis + Aktivator ^e + Verdünner ^e			
		7	g/l	≤ Bezugswert ^{b,c}		
3*	Dichte	–	Siehe EN 3840.			
		7		Basis	Aktivator ^f	Verdünnung ^f
		1	Siehe EN ISO 2811 (alle Teile)			
	R-Wert: Vergleichsgrenze	7	g/cm ³ R-Wert,	±0,03 ^c	±0,004 ^c	±0,004 ^c

Prüfungen nach EN 3840	Merkmal	Anforderungen			
21 23	Trocknungszeit – oberflächen-trocken – durch-getrocknet	–	Siehe EN 3840.		
		1		Siehe EN ISO 9117-3	Prüfung 23, Siehe EN ISO 9117-1 Masse = 1 500 g
		3	Siehe EN 3837 — A ₂		2024-T3 Überzug
		4	Die Vorbehandlung ist in EN 3837 aufgelistet.		
		5	Primer (siehe Tabelle 1) + Zwischenbeschichtung diesem Dokument		
		6	Siehe EN ISO 3270. ^{N1)}		
		7	h	≤ 1 ^d	≤ 6 ^d

^a Prüfung 8 muss für nichtthixotrope Beschichtungsstoffe und Prüfung 9 für thixotrope Beschichtungsstoffe zum Einsatz kommen.

^b Es gilt die Abweichung vom Bezugswert.

^c Es gilt der während der Qualifizierung erstellte Bezugswert.

^d Sofern nicht anders festgelegt.

^e Prüfung nur durchführen, wenn die Komponente vorhanden ist.

^f Prüfung nur durchführen, wenn das Produkt mit zwei (2) Komponenten aushärtet.

^g Während der Überarbeitung dieses Dokuments (2018) wurde ISO 3847 zurückgezogen (Dezember 2017) und durch ISO 18481 ersetzt (veröffentlicht im Dezember 2017).

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften — Trockenfilm

Prüfungen nach EN 3840	Merkmal	Anforderungen	
24*	Gitterschnitt	–	Siehe EN 3840.
		1	Siehe EN ISO 2409.
		3	Siehe EN 3837 — A ₂ 2024-T3 Überzug
		4	Die Vorbehandlung ist in EN 3837 aufgelistet.
		5	Primer (siehe Tabelle 1) + Zwischenbeschichtung nach diesem Dokument + Deckbeschichtung (siehe Tabelle 1)
		6	Siehe EN ISO 3270. ^{N1)}
		7	Klassifizierung = 0
29*	Kratzfestigkeit	–	Siehe EN 3840.
		1	Siehe EN ISO 1518-1.
		3	EN 3837 — A ₂ 2024-T3 Überzug
		4	Die Vorbehandlung ist in EN 3837 aufgelistet.
		5	Primer (siehe Tabelle 1) + Zwischenbeschichtung nach diesem Dokument + Deckbeschichtung (siehe Tabelle 1)
		6	Siehe EN ISO 3270. ^{N1)}
	*	7	≥ 1 500 g Primer nicht beansprucht
46	Verhalten bei langsamer Verformung	–	Siehe EN 3840.
		1	Siehe EN ISO 1520.
		3	Siehe EN 3837, Verfahren A2024-T3 Überzug
		4	Siehe EN 2334 Abbeizen
		5	Primer (siehe Tabelle 1) + Zwischenbeschichtung nach diesem Dokument + Deckbeschichtung (siehe Tabelle 1)
		6	Siehe EN ISO 3270. ^{N1)}
		7	≥ 4 mm kein Ablösen oder keine Rissbildung