

DIN EN 4689

ICS 49.040

**Luft- und Raumfahrt –
Beschichtungsstoffe –
Zweikomponenten-Polyurethan-Decklack, raumtemperaturhärtend –
Hohe Elastizität und Beständigkeit gegen Chemikalien für militärische
Anwendung;
Deutsche und Englische Fassung EN 4689:2012**

Aerospace series –
Paints and varnishes –
Two components cold curing polyurethane finish – High flexibility and chemical agent
resistance for military application;
German and English version EN 4689:2012

Série aérospatiale –
Peinture et vernis –
Peinture de finition polyuréthane à deux composants polymérisant à température
ambiante – Haute flexibilité et résistance aux substances chimiques pour applications
militaires;
Version allemande et anglaise EN 4689:2012

Gesamtumfang 56 Seiten

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

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft- und 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.

Die vorliegende Norm EN 4689:2012 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Nichtmetallische Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des Arbeitsausschuss NA 002-00-14 AA „Beschichtungsstoffe und Beschichtungen für Luft- und Raumfahrt“ des Normenausschusses „Beschichtungsstoffe und Beschichtungen“ (NAB) und des Normenausschusses „Luft- und Raumfahrt“ (NL) erarbeitet.

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 dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Anstrichstoffe —
Zweikomponenten Polyurethan- Decklack,
umtemperaturhärtend —
Hohe Elastizität und Beständigkeit gegen Chemikalien für
militärische Anwendung

Aerospace series —
Paints and varnishes —
Two components cold curing polyurethane finish —
High flexibility and chemical agent resistance for
military application

Série aéronautique —
Peinture et vernis —
Peinture de finition polyuréthane à deux composants
polymérisant à température ambiante —
Haute flexibilité et résistance aux substances chimiques
pour applications militaires

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Januar 2012 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, 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
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Vorbehandlungen der Oberflächen.....	7
5 Einteilung.....	7
6 Fertigungslosprüfung und Qualifikationsprüfung	8
7 Anforderungen an faserverstärkte Verbundstoffe	27
8 Bezeichnung.....	27

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4689:2012) 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 September 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2012 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Dieses Dokument (EN 4689:2012) 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 September 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2012 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die Anforderungen an faserverstärkte Verbundsubstrate sind im Abschnitt 7 dargelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an eine dehnbare Zweikomponenten-Polyurethan-Deckbeschichtung, raumtemperaturhärtend, fest, die auf Grundbeschichtungen aus Grundbeschichtungsstoffen nach EN 4687 und/oder EN 4688 aufzubringen und hauptsächlich für Anwendungen im Außenbereich in der Luft- und Raumfahrt vorgesehen ist.

Der Grundbeschichtungsstoff und der Deckbeschichtungsstoff, die nach dieser Anforderungsnorm geprüft werden, sind von demselben Hersteller und werden nach dessen Anweisungen (Tabelle 1) aufgetragen.

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 2101, *Luft- und Raumfahrt — Chromsäure-Anodisieren von Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen*

EN 2334, *Luft- und Raumfahrt — Beizen von Aluminium und Aluminiumlegierungen in Chromschwefelsäure*

EN 2436-006, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Korrosionsbeständiger Zweikomponenten-Primer, kalthärtend, chromatfrei — Teil 006: Hoher Korrosionsschutz für militärische Anwendung*

EN 2437, *Luft- und Raumfahrt — Gelbchromatieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen*

EN 3212, *Luft- und Raumfahrt — Anstrichstoffe — Bestimmung der Korrosionsbeständigkeit durch Wechselltauchversuch in einer gepufferten Natriumchloridlösung*

EN 3837, *Luft- und Raumfahrt — Lacke und Anstrichstoffe — Oberflächenvorbereitungstyp und -methoden für Proben aus Aluminiumlegierungen* ¹⁾

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

EN 3847, *Luft- und Raumfahrt — Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung des Absetzverhaltens* ¹⁾

EN 4160, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Thermische Beanspruchung* ¹⁾

EN 4687, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Zweikomponenten Grundbeschichtung, chromatfrei, nicht korrosionshemmend, raumtemperaturhärtend, für militärische Anwendung* ¹⁾

EN 4688, *Luft- und Raumfahrt — Beschichtungsstoffe — Zweikomponenten-Grundbeschichtung, korrosionshemmend, raumtemperaturhärtend, für militärische Anwendung* ¹⁾

EN 6042, *Luft- und Raumfahrt — Organische Verbindungen — Prüfverfahren; Analyse durch Infrarot-Spektroskopie* ¹⁾

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 1519, *Beschichtungsstoffe — Dornbiegeversuch (zylindrischer Dorn)*

EN ISO 1520, *Beschichtungsstoffe — Tiefungsprüfung*

EN ISO 1524, *Beschichtungsstoffe und Druckfarben — Bestimmung der Mahlfineinheit (Körnigkeit)*

EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung*

¹⁾ Herausgegeben als ASD-STAN Vornorm zum Datum der Veröffentlichung dieser Norm (www.asd-stan.org).

- EN ISO 2431, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern*
- EN ISO 2811-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 1: Pyknometer-Verfahren*
- EN ISO 2811-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 2: Tauchkörper-Verfahren*
- EN ISO 2811-3, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 3: Schwingungsverfahren*
- EN ISO 2811-4, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 4: Druckzylinder-Verfahren*
- EN ISO 2812-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 1: Eintauchen in Flüssigkeiten außer Wasser*
- EN ISO 2812-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 2: Verfahren mit Eintauchen in Wasser*
- EN ISO 2813, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung des Reflektometerwertes von Beschichtungen (außer Metallic-Beschichtungen) unter 20°, 60° und 85°*
- EN ISO 3251, *Beschichtungsstoffe und Kunststoffe — Bestimmung des Gehaltes an nichtflüchtigen Anteilen*
- EN ISO 3675, *Rohöl und flüssige Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte im Labor — Aräometer-Verfahren*
- EN ISO 3678, *Lacke und Anstrichstoffe — Prüfung auf Abdruckfestigkeit*
- EN ISO 3679, *Bestimmung des Flammpunktes — Schnelles Gleichgewichtsverfahren mit geschlossenem Tiegel*
- EN ISO 3680, *Bestimmung des Flammpunktes — Ja/Nein-Verfahren — Schnelles Gleichgewichtsverfahren mit geschlossenem Tiegel*
- EN ISO 4628-2, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 2: Bewertung des Blasengrades*
- EN ISO 4628-8, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 8: Bewertung der von einem Ritz ausgehenden Enthaftung und Korrosion (ISO 4628-8:2005)*
- EN ISO 6270-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kontinuierliche Kondensation*
- 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 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen*
- EN ISO 9514, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Verarbeitungszeit von Mehrkomponenten-Beschichtungssystemen — Vorbereitung und Konditionierung von Proben und Leitfaden für die Prüfung*
- EN ISO 11507, *Beschichtungsstoffe — Beanspruchung von Beschichtungen durch künstliche Bewitterung — Beanspruchung durch fluoreszierende UV-Strahlung und Wasser*
- EN ISO 11890-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC-Gehalt) — Teil 1: Differenzverfahren*
- EN ISO 11909, *Bindemittel für Beschichtungsstoffe — Isocyanatharze — Allgemeine Prüfverfahren*
- ISO 7724-1, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 1: Principles*

ISO 7724-2, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 2: Colour measurement*

ISO 7724-3, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 2: Colour measurement*

MIL-PRF-5606H, *Performance specification: Hydraulic fluid, petroleum base; aircraft, missile, and ordnance. (NATO H-515)* ²⁾

MIL-PRF-6081D, *Performance specification: Lubricating oil, jet engine. (NATO O-133)* ²⁾

MIL-PRF-23699F, *Performance specification: Lubricating oil, aircraft turbine engine, synthetic base, NATO code number O-156* ²⁾

MIL-DTL-83133G, *Detail specification: Turbine fuel, aviation, kerosene type, JP-8 (NATO F-34), NATO F-35, and JP-8+100 (NATO F-37)* ²⁾

AMS 1526B, *Cleaner for aircraft exterior surfaces water-miscible, pressure- spraying type* ³⁾

AMS 1527B, *Cleaner for aircraft exterior surfaces water-miscible, foam-on, pressure-spraying* ³⁾

AMS 1533A, *Cleaner for exterior aircraft surfaces gel-type, solvent-base* ³⁾

DEF STAN 68-10, *Corrosion Preventive, Water Displacing NATO Code: C-634 Joint Service Designation: PX-24*

STANAG 4477, *Specification for Paints and Paint Systems, Resistant to Chemical Agents and Decontaminants, for the Protection of Aerospace Military Equipment* ⁴⁾

BS 1595-1:1986, *Propan-2-ol (isopropyl alcohol) for industrial use — Part 1: Specification for propan-2-ol (isopropyl alcohol).*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 3840.

4 Vorbehandlungen der Oberflächen

Nach EN 3837 sind die Vorbehandlungen der Oberflächen, die auf Probenplatten mit Aluminiumlegierung angewendet werden können, die folgenden:

EN 3837 — Durchführung A: Chromschwefelsäure-Beizen nach EN 2334;

EN 3837 — Durchführung B: Chromsäure-Anodisieren nach EN 2101;

EN 3837 — Durchführung C: Chromat-Umwandlungsschicht nach EN 2437.

5 Einteilung

Die Deckbeschichtung wird nach folgenden Typen eingeteilt:

TYP I: Norm-Lösemittelgehalt ($\text{VOC} \leq 680 \text{ g/l}$);

TYP II: Niedriger flüchtiger organischer Gehalt ($\text{VOC} \leq 420 \text{ g/l}$);

TYP III: Wasserlöslich ($\text{VOC} \leq 350 \text{ g/l}$).

2) Herausgegeben von: DoD National (US) MIL. Department of Defense <http://www.defenselink.mil/>

3) Herausgegeben von: SAE National (US) Society of Automotive Engineers <http://www.sae.org/>.

4) Herausgegeben von: NATO EU MIL. - National (US) Mil. North Atlantic Treaty Organization <http://www.nato.int/docu/standard.htm>.

6 Fertigungslosprüfung und Qualifikationsprüfung

6.1 Allgemeines

Die allgemeinen Anforderungen für die Qualifikationsprüfung und die Fertigungslosprüfung müssen EN 3840 entsprechen. Es müssen mindestens drei Lose zu Qualifikationszwecken geprüft werden.

6.2 Qualifikationsprüfungen

Für die Produktqualifikation müssen alle in dieser Norm in den Tabellen 2 bis 10 definierten Prüfungen durchgeführt werden.

Die Prüfungsarbeit zur Produktqualifikation muss nach dieser Anforderungsnorm durchgeführt werden.

Zusätzlich sind die Anforderungen an die Qualifikation von Beschichtungsstoffen in spezifischen Farben/Glanzgraden nach EN 3840 definiert.

6.3 Losabnahmeprüfung

Der Hersteller muss im Prüfbericht oder auf der Werkbescheinigung belegen, dass für Losabnahmeprüfungen alle in dieser Anforderungsnorm mit dem Symbol * gekennzeichneten Prüfungen durchgeführt werden müssen.

6.4 Verträglichkeit von Beschichtungsstoffen auf Wasserbasis und Beschichtungsstoffen auf Lösemittelbasis

Der wasserlösliche Deckbeschichtungsstoff Typ III nach dieser Anforderungsnorm muss mit allen Grundbeschichtungsstoffen, die nach EN 4687 und EN 4688 qualifiziert sind, verträglich sein. Alle Prüfungen zum Nachweis der Verträglichkeit sind in den Tabellen 8 bis 10 definiert und müssen durchgeführt werden.

Tabelle 1 — Allgemeine Anforderungen

	Beschreibung des Beschichtungsstoffes	Zweikomponenten-Polyurethan-Deckbeschichtung, raumtemperaturhärtend
	Rezeptur	Basis: Funktioneller Hydroxyl-Polyester oder Akrylharze Aktivator: eine Polyisocyanat-Aktivator-Lösung Verdünnungsmittel: falls erforderlich
	Herstellung	Diese Komponenten müssen in einfachen ganzzahligen Verhältnissen nach den Anweisungen des Herstellers gemischt werden, nach Volumen oder Masse.
	Technische Lieferbedingungen	EN 3840
	Kennzeichnung	EN 3840
	Lagerbeständigkeit	EN 3840
	Auftrag und Verwendung	Trockenschichtdicke von $(50 \pm 5) \mu\text{m}$ (mit Grundbeschichtungsstoff SP-J-513-A-0013 oder SP-J-513-A-0016 $(25 \pm 5) \mu\text{m}$ wird diese $65 \mu\text{m}$ bis $85 \mu\text{m}$ sein)
	Trocknungsbedingungen	$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ / $(50 \pm 5) \%$ relative Luftfeuchte 7 (sieben) Tage vor der Prüfung. Deckbeschichtung wird auf die Grundbeschichtung aufgetragen (EN 4687 oder EN 2436-006) im Anschluss an die Trocknung der Grundbeschichtung 4 (vier) Stunden bis 6 (sechs) Stunden wie angegeben.
	Qualitätssicherung	EN 3840
	Bezeichnung	Flexible Polyurethan-Deckbeschichtung
	Verpackung	EN 3840
	Gesundheit und Sicherheit	EN 3840

Tabelle 2 — Physikalische und chemische Kennwerte – Lieferbedingungen

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen			
— *	Zustand	Prüfverfahren	EN ISO 1513 (wie im ursprünglichen Behälter erhalten)			
		Anforderungen	Muss frei von Fremdstoffen sein und keine Anzeichen von Hautbildung, Gelieren, hartem Bodensatz oder anderen Fehlern haben, die einen zufriedenstellenden Auftrag verhindern, um eine fehlerfreie Schicht zu erhalten. Der Grundbeschichtungsstoff und der Härter müssen sich in einem Zustand befinden, der es leicht ermöglicht, durch Rühren einen gleichmäßigen, homogenen Beschichtungsstoff herzustellen, der, nach dem Mischen in dem vom Hersteller festgelegten Verhältnis, zum Spritzauftrag geeignet sein muss.			
1	Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen	Prüfverfahren	EN ISO 3251			
		Anforderungen	% m/m	Basis	Aktivator	Verdünnungsmittel
				± 2 % Richtwert ^{a b}	± 2 % Richtwert ^{a b}	—
49	Gehalt an flüchtigen organischen Anteilen (VOC)	Prüfverfahren	EN ISO 11890-1			
		Prüfbedingung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel			
		Anforderungen	g/l	< Werte festgelegt im Abschnitt 5 ^b		
7	Flammpunkt	Prüfverfahren	EN ISO 3679 oder EN ISO 3680			
		Anforderungen	°C	Basis	Aktivator	Verdünnungsmittel
				≥ Richtwert ^a	≥ Richtwert ^a	≥ Richtwert ^a
8 *	Auslaufzeit	Prüfverfahren	EN 2431 (Becher 3 oder Becher 4)			
		Prüfbedingung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel			
		Anforderungen	s	± 10 % Richtwert ^{a b}		
5	Absetzverhalten	Prüfverfahren	EN 3847			
		Prüfbedingung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel			
		Anforderungen	ml/4 h	≤ 30		
3 *	Dichte	Prüfverfahren	EN 2811-1 bis EN ISO 2811-4			
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte			
		Anforderungen	g/cm ³	Basis	Aktivator	Verdünnungsmittel
			Typ I	≤ 1,6	≤ 1,0	—
			Typ II	≤ 1,7	≤ 1,1	—
Typ III	≤ 1,5	≤ 1,1	—			

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen			
4 *	Dichte-Äräometer	Prüfverfahren	EN ISO 3675			
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte			
		Anforderungen	g/cm ³	Basis	Aktivator	Verdünnungs- mittel
			Typ I	—	≤ 1,0	≤ 0,9
			Typ II	—	≤ 1,1	—
			Typ III	—	≤ 1,1	—
16	Isocyanatzahl	Prüfverfahren	EN ISO 11909			
		Prüfbedingung	—			
		Anforderungen	—	Basis	Aktivator	Verdünnungs- mittel
				—	Richtwert ^b	—
12	IR-Spektrum	Prüfverfahren	EN 6042			
		Prüfbedingung	—			
		Anforderungen	—	Basis	Aktivator	Verdünnungs- mittel
				Richtwert ^b	Richtwert ^b	—
10	Mahlfeinheit	Prüfverfahren	EN ISO 1524			
		Anforderungen	µm	Basis	Aktivator	Verdünnungs- mittel
				c	c	—
— *	Auftragen, Eigenschaften und Endbehandlung	Prüfverfahren	kein Prüfverfahren			
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)			
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C			
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm			
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte			
		Anforderungen	Die aufgetragene Schicht muss eine deckende, gleichmäßige Deckbeschichtung ergeben, frei von Läufern, Hängern, Runzelbildung, Nadelstichen oder anderen Fehlern.			
20 *	Topfzeit mit dem Lieferanten zu vereinbaren	Prüfverfahren	EN ISO 9514 (Becher 3 oder Becher 4)			
		Prüfbedingung	Basis + Aktivator + Verdünnungsmittel (23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte			
		Anforderungen	s oder Pa s	Gleich dem Richtwert nach 4 (vier) Stunden, muss noch alle Anforderungen dieser Norm erfüllen.		

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen	
21 *	Trocknungszeit – Oberflächen-trocknung mit dem Lieferanten zu vereinbaren	Prüfverfahren	EN ISO 9117-3	
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)	
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C	
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm	
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte	
		Anforderungen	h	≤ Richtwert
22 *	Trocknungszeit – Abdruckfestigkeit mit dem Lieferanten zu vereinbaren	Prüfverfahren	EN ISO 3678	
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)	
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C	
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm	
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte	
		Anforderungen	h	≤ 6 h, Verwendung einer Masse von 1 000 g
23 *	Trocknungszeit – Durchtrochnung mit dem Lieferanten zu vereinbaren	Prüfverfahren	EN ISO 9117-1	
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)	
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C	
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm	
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte	
		Anforderungen	h	≤ 16 h, Verwendung einer Masse von 1 500 g
* Siehe 6.3. a Die Abweichung ergibt sich aus dem Vergleich mit dem Richtwert (siehe b). b Der Richtwert ist der Wert, der während der Qualifikation aufgestellt wurde. c Der von Hersteller und Kunde festgelegte Glanzgrad muss erreicht werden.				

Tabelle 3 — Mechanische und physikalische Kennwerte – Getrocknete Schicht

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen
24 *	Gitterschnitt-Haftfestigkeit	Prüfverfahren	EN ISO 2409
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführungen B und C (CAA und CCC)
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte
		Anforderungen	Einteilung 1
29 *	Ritzbeständigkeit	Prüfverfahren	EN ISO 1518-1
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführungen B und C (CAA und CCC)
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte
		Anforderungen	≥ 1 800 g ^a
46 *	Langsame Verformung	Prüfverfahren	EN ISO 1520
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführungen B und C (CAA und CCC)
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte
		Anforderungen	≥ 4 mm ^b

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen
30 *	Farbe	Prüfverfahren	ISO 7724-1 bis ISO 7724-3
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte
		Anforderungen	c
27 *	Reflektometerwert	Prüfverfahren	EN ISO 2813
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Prüfbedingung	(23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relative Luftfeuchte
		Anforderungen	c
25	Dornbiegeversuch (zylindrischer Dorn)	Prüfverfahren	EN ISO 1519
		Platte	EN 3837 — A ₆ 2024-T3 mit Überzug
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung B
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Prüfbedingung	(– 55 ± 2) °C
		Anforderungen	Dorn: Durchmesser 100 mm ^a
* Siehe 6.3. a Substrat nicht beansprucht. b Keine Rissbildung oder Ablösen (10fache Vergrößerung). c Zwischen Hersteller und Kunde zu vereinbaren.			

Tabelle 4 — Umgebungsbeanspruchung/Prüfung – Getrocknete Schicht

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen
38	Verhalten bei thermischer Belastung (Beständigkeit gegen hohe Temperatur)	Prüfverfahren	EN 4160
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführungen B und C
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Beanspruchung	(150 ± 2) °C 24 h ^a
		Anforderungen	EN 3840 Prüfung 24 — Einteilung ≤ 1 EN 3840 Prüfung 29 ≥ 1 500 g ^b EN 3840 Prüfung 46 ≥ 4 mm ^c
38	Verhalten bei thermischer Belastung (Beständigkeit gegen niedrige Temperatur)	Prüfverfahren	EN 4160
		Platte	EN 3837 — A ₁ oder EN 3837 — A ₂ (2024-T3 ohne Überzug oder 2024-T3 mit Überzug)
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführungen B und C
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Beanspruchung	(– 55 ± 2) °C 24 h
		Anforderungen	EN 3840 Prüfung 24 — Einteilung ≤ 1 EN 3840 Prüfung 46 ≥ 4 mm ^c
37	Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	Prüfverfahren	EN ISO 6270-1
		Platte	EN 3837 — A ₁ 2024-T3 ohne Überzug
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführungen B und C
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Beanspruchung	(40 ± 2) °C (95 bis 100) % relative Luftfeuchte 1 000 h ^a
		Anforderungen	EN 3840 Prüfung 24 — Einteilung ≤ 1 EN 3840 Prüfung 29 ≥ 1 500 g ^c EN 3840 Prüfung 46 ≥ 4 mm ^d EN ISO 4628-2, Blasengrad 0

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Prüfungen nach EN 3840	Prüfung	Prüfkriterien	Prüfanforderungen
34	Wasser- beständigkeit	Prüfverfahren	EN ISO 2812-2
		Platte	EN 3837 — A ₁ 2024-T3 ohne Überzug
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführungen B und C
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Beanspruchung	(40°± 2) °C 168 h ^a
		Anforderungen	EN 3840 Prüfung 24 — Einteilung ≤ 1 EN 3840 Prüfung 29 ≥ 1500 g ^c EN 3840 Prüfung 46 ≥ 4 mm ^d EN ISO 4628-2, Blasengrad 0
40	Künstliche Bewitterung	Prüfverfahren	EN ISO 11507
		Platte	EN 3837 — A ₁ 2024-T3 ohne Überzug
		Vorbehandlung	EN 3837 — Durchführung A oder B oder C
		Beschichtung	Grundbeschichtungsstoff nach EN 4687 und EN 4688 und Beschichtung nach dieser Norm
		Beanspruchung	UVB 313, Belichtung 4 h, Feuchtigkeit 4 h, 500 h
		Anforderungen	Prüfung 27 ≤ 20 % Verringerung vom Richtwert Prüfung 30 Δ * E ab ≤ 2 Einheiten
* Siehe 6.3. ^a Prüfung ist bei (23 ± 2) °C / (50 ± 5) % relativer Luftfeuchte innerhalb 30 min nach Beanspruchung durchzuführen. ^b Substrat nicht beansprucht. ^c Keine Rissbildung oder Ablösen (10fache Vergrößerung).			