

DIN/TR 55692-2

ICS 83.080.01

Einsprüche bis 2020-10-21

Entwurf**Beschichtungen auf Kunststoffen und Kompositen –
Teil 2: Bewitterung**

Coatings on plastics and composites –
Part 2: Weathering

Revêtements sur plastiques et composites –
Partie 2: Vieillissement

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-08-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nab@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 17 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Funktion von Beschichtungen auf Kunststoffsubstraten	5
5 Eigenschaften von Kunststoffsubstraten	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Thermische Leitfähigkeit des Substrats	6
5.3 Spezifische Wärmekapazität des Substrats	6
5.4 Rückseitenisolierung	6
5.5 Transparenz des Substrats	6
5.6 Probendicke	6
5.7 Substratverformung	7
5.8 Phasenübergänge	7
5.9 Substratalterung	7
5.10 Additivmigration	7
5.11 Barrierewirkung des Substrats	7
5.12 Thermische Ausdehnung	7
5.13 Volumenänderung durch Wasseraufnahme und -abgabe	7
5.14 Haftfestigkeit	7
5.15 Gewicht	7
5.16 Elastizität	8
6 Auswirkung der Unterschiede zu metallischen Substraten bei der Bewitterung	8
7 Prüfmethoden	8
7.1 Xenonbogentechnologie	8
7.1.1 Allgemein	8
7.1.2 Bewitterung	8
7.1.3 Hinter Fensterglas	9
7.1.4 Heißlichtechtheit	9
7.1.5 Maßnahmen	10
7.2 Fluoreszenz-UV-Technologie	10
7.2.1 Allgemein	10
7.2.2 Prüfmethoden	11
7.2.3 Maßnahmen	11
7.3 Kohlebogen-Technologie	12
7.4 Quecksilberdampflampen-Technologie	12
7.4.1 Allgemein	12
7.4.2 Prüfmethoden	12
7.4.3 Maßnahmen für beschichtete Kunststoffe	12
7.5 Direkte und indirekte Freibewitterung	12
7.5.1 Allgemein	12
7.5.2 Prüfmethoden	13
7.5.3 Maßnahmen	13
7.6 Beschleunigte Freibewitterung	14
7.6.1 Allgemein	14
7.6.2 Prüfmethoden	14
7.6.3 Maßnahmen	14
8 Zusammenfassung	14
Literaturhinweise	15

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 002-00-07-19 AK „Beschichtungen auf nichtmetallischen Werkstoffen“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB) erarbeitet.

Technische Reports sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Erfahrungen mit diesem Technischen Report sind erbeten:

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nab@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10722 Berlin.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseite von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für die Bewitterungs- und Bestrahlungsprüfung von Beschichtungen auf Kunststoffen, Kunststoffverbunden und ähnlichen Substraten, im Folgenden kurz Kunststoffe genannt.

Eigenschaften und Unterschiede zu metallischen Substraten von Kunststoffen werden erläutert, sowie deren Auswirkung auf das Verhalten der Beschichtung bei der Bewitterungsprüfung.

Es wird ein Überblick über die gängigen Prüfverfahren gegeben (insbesondere im Automobilinnen- und -außenbereich). Viele der bestehenden Prüfmethoden wurden für Beschichtungen auf Metallen entwickelt. Hier wird erläutert, bei welchen Prüfverfahren es auf Kunststoffsubstraten zu einem abweichenden Verhalten der Beschichtung kommen kann und welche Maßnahmen eventuell ergriffen werden können. Es kann vorkommen, dass das Substrat bei der Prüfung einen Einfluss auf das Verhalten der Beschichtung in der Prüfung hat. Es kann mitunter sinnvoll sein, Prüfbedingungen zu wählen, die auf Normen aus dem Kunststoffbereich basieren und nicht auf Normen aus dem Beschichtungsbereich, um die thermische Leitfähigkeit des Substrats zu berücksichtigen.

Die gelisteten Verfahren beziehen sich auf einfache, flache Probenkörper zur Materialalterung. Bei dreidimensionalen Proben kann es bei der künstlichen Bewitterung zu Abweichungen der Homogenität der Bestrahlungsstärke und Oberflächentemperatur kommen (siehe Sonnensimulation). Dies ist bei der Prüfung von dreidimensionalen Proben zu berücksichtigen.

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).

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 16474-3:2014-03, *Beschichtungsstoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Fluoreszenzlampen (ISO 16474-3:2013); Deutsche Fassung EN ISO 16474-3:2013*

3 Begriffe

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

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

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Alterung

Gesamtheit aller im Laufe der Zeit in einem Material irreversibel ablaufenden chemischen und physikalischen Vorgänge

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Prüfzwecke wird eine Alterung oft künstlich herbeigeführt.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Literatur findet sich auch der Begriff „physikalische Alterung“, der sich mitunter nur auf eine (thermo-)reversible Veränderung von polymeren Werkstoffen bezieht.

3.2 Bewitterung

3.2.1

natürliche Bewitterung

Einwirkungen, denen ein Material im Freien ausgesetzt ist

3.2.2

künstliche beschleunigte Bewitterung

Beanspruchung eines Materials in einem Labor-Bewitterungsgerät unter Bedingungen, die zyklisch und intensiviert sein können, verglichen mit Bedingungen bei Beanspruchung im Freien oder im Gebrauch

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt eine Labor-Strahlungsquelle, Wärme und Feuchte (in Form von relativer Luftfeuchte und/oder Sprühwasser, Kondensation oder Eintauchen) ein, als Versuch, die gleichen Veränderungen, die bei Langzeit-Beanspruchung auftreten, schneller zu erreichen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Gerät kann Vorrichtungen zur Regelung und/oder Überwachung der Lichtquelle und anderer Bewitterungsparameter einschließen. Es kann auch die Beanspruchung unter speziellen Bedingungen einschließen, wie Versprühen von Säure, um die Wirkung von Industriegasen zu simulieren.

[QUELLE: DIN EN ISO 16474-1:2014-03, 3.2]

3.3

Bestrahlen

Beanspruchung eines Materials durch Strahlung

Anmerkung 1 zum Begriff: Strahlungsquellen können sein: natürliche oder simulierte Sonnenstrahlung oder künstliche Lichtquellen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Regelfall werden Beschichtungen für den Innenraum durch Glas gefilterte Strahlung geprüft.

3.4

Transparenz

Durchsichtigkeit

Eigenschaft eines Werkstoffs oder einer Beschichtung, einen vernachlässigbaren Anteil des durchgehenden Lichts zu streuen oder zu absorbieren, so dass dahinterliegende Gegenstände oder das Substrat klar zu erkennen sind

[QUELLE: DIN EN ISO 472:2013-06, 2.1200 modifiziert: Definition auf Beschichtungen erweitert und Licht durch Strahlung ersetzt]

3.5

opak

lichtundurchlässige Werkstoffe und Beschichtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Abhängig von der Dicke sind die meisten realen Werkstoffe und Beschichtungsstoffe weder vollständig opak noch vollständig transparent.

4 Funktion von Beschichtungen auf Kunststoffsubstraten

Beschichtungen auf Kunststoffen können sich prinzipiell in Zusammensetzung, Haftfestigkeit, Vorbehandlung und anderen Punkten von Beschichtungen auf Metallen unterscheiden, können aber auch abweichende Funktionalitäten erfordern. Oft müssen mehrere Anforderungen gleichzeitig erfüllt werden, wie etwa im Automobilbereich. Je nach Funktionalität(en) kann sich das auf das Alterungsverhalten auswirken.

Typische Funktionalitäten auf Kunststoffsubstraten sind:

- a) dekorativ: Farbe, Glanz, Reflexion und andere optische Effekte;
- b) thermisch: thermische Isolierung und IR-Reflexion;

- c) mechanisch: Kratzschutz, Härte;
- d) Licht-/UV-Schutz;
- e) Versiegelung/Barrierewirkung/Isolierung;
- f) Hafteigenschaften (hydrophob, usw.).

Der bei Beschichtungen auf Metallen oft im Vordergrund stehende Korrosionsschutz spielt bei Kunststoffsubstraten eine untergeordnete Rolle.

5 Eigenschaften von Kunststoffsubstraten

5.1 Allgemeines

Eine Übersicht über die wichtigsten Kunststoffsubstrate findet sich im Werkstoff-Führer Kunststoffe: Eigenschaften — Prüfungen — Kennwerte [1].

5.2 Thermische Leitfähigkeit des Substrats

Die Oberflächentemperatur hängt von der Wärmeleitfähigkeit des Substrats ab. Die thermische Leitfähigkeit von Kunststoffen ist im Allgemeinen deutlich niedriger als bei entsprechenden Metallsubstraten. Unter Sonnenstrahlung sind daher höhere Temperaturen möglich. Da auch die Photoabbauprozesse temperaturabhängig sein können, ist eine schnellere Alterung derselben Beschichtungen auf Kunststoffsubstraten im Vergleich zu Metallen möglich. Durch die höhere Temperatur kann es auch eher zu einer Überschreitung der Glasübergangstemperatur (T_g) oder zu thermischen Abbauprozessen führen.

5.3 Spezifische Wärmekapazität des Substrats

Die spezifische Wärmekapazität von massiven Substraten hängt von der Art des Werkstoffs ab (siehe [1]). Unter Sonnenstrahlung sind daher bei unterschiedlichen Substraten unterschiedliche Temperaturen möglich (siehe 5.1). Beispiele im Vergleich: Eisen (Fe) 0,45 KJ/(kg K), Polycarbonat (PC) 1,17 KJ/(kg K), Wasser (H_2O) 4,184 KJ/(kg K).

5.4 Rückseitenisolierung

Durch Bewitterung ohne Rückseitenbleche, niedrigere Bestrahlungswerte, niedrigere Probenraumtemperatur und Schwarzstandardtemperatur/Schwarztafeltemperatur kann die Oberflächentemperatur der Proben reduziert werden.

Schwarzstandardsensoren entsprechen vom Aufbau eher den beschichteten Kunststoffen und sind ggf. vorzuziehen.

5.5 Transparenz des Substrats

Kunststoffsubstrate können transparent oder opak/farbig sein. Bei transparenten Beschichtungen wirkt sich die Farbe des Substrats auf die Oberflächentemperatur aus. Je höher die Absorption von Strahlung, desto höher die Oberflächentemperatur.

5.6 Probendicke

Die Dicke des Substrats beeinflusst die isolierende Wirkung und damit die Oberflächentemperatur und die Alterung.