

Prüfung von galvanisierten Kunststoffteilen
Temperaturwechselprüfung**DIN**
53 496

Testing of electroplated plastic articles; thermal cycling test

1. Zweck und Anwendung

Das Prüfverfahren dient zur Beurteilung der Festigkeit des Verbunds Metall/Kunststoff. Es wird angewendet für Formteile aus Kunststoffen, auf denen teilweise oder vollständig ein Metallüberzug elektrolytisch (siehe DIN 50 960) abgeschieden wurde, unabhängig von den Abmessungen der Teile und dem Aufbau und der Dicke des Metallüberzuges.

2. Grundlage des Verfahrens

Der E-Modul und der thermische Längen-Ausdehnungskoeffizient von unverstärkten Thermoplasten und Metallen unterscheiden sich wesentlich. Durch Temperaturänderungen werden bei galvanisierten Kunststoffteilen in der dem Metall benachbarten Kunststoffschicht Spannungen induziert. Der Betrag und die Richtung dieser Spannungen wird u. a. von der Größe der Temperaturänderung, von der Art und Verarbeitung des Kunststoffs, der Gestalt und Wanddicke des Teiles, vom Aufbau und der Schichtdicke des Metallüberzuges bestimmt. Bei Lagerung in der Kälte werden überwiegend Zugspannungen und bei Lagerung in der Wärme hauptsächlich Druckspannungen in der dem Metall benachbarten Kunststoffschicht erzeugt. Gleichzeitig erfolgt in der Wärme ein Abbau der Spannungen durch Relaxation. Wenn die Summe der aufgeprägten und der im Kunststoff vor Prüfungsbeginn vorhandenen Spannungen örtlich die kritische Spannung¹⁾ des Kunststoffs überschreitet, kommt es zum Spannungsbruch im Kunststoff. Die Metallschicht hebt sich mit dem dabei von der Unterlage abgesicherten Kunststoff ab.

Das Verhalten bei definierten Temperaturänderungen ist darum ein Maß für die Verbundqualität. Durch Beurteilung des Zustandes der Teile nach der Prüfung können Mängel in der Verbundqualität erkannt werden.

3. Proben**3.1. Probenahme und Probenanzahl**

Als Probekörper dienen die vollständigen, galvanisierten Formteile, nicht aber daraus herausgearbeitete Probekörper.

Die Probekörper sollen für die ganze Lieferung repräsentativ sein. Die Art der Probenahme ist zu vereinbaren. Bei Schiedsanalysen sind mindestens 10 Probekörper zu prüfen.

3.2. Lagerung der Proben

Die Probekörper werden nach dem Galvanisieren mindestens 24 Stunden bei Raumtemperatur nach DIN 50 014 gelagert.

4. Prüfgeräte

4.1. Wärmeschrank mit zwangsläufiger Durchlüftung nach DIN 50 011 Blatt 1. Die Leistung des Wärmeschrankes bzw. seine Beschickung mit den Probekörpern ist so zu bemessen, daß die Lufttemperatur spätestens 10 Minuten nach dem Einbringen der Proben wieder erreicht und auf ± 1 K gehalten wird.

4.2. Kühltruhe mit zwangsläufiger Durchlüftung im Umluftbetrieb.

Die Leistung der Kühltruhe bzw. ihre Beschickung mit Proben ist so bemessen, daß die Lufttemperatur spätestens 10 Minuten nach dem Einbringen der Proben wieder erreicht und auf ± 1 K gehalten wird.

5. Durchführung

5.1. Die Proben werden im Anschluß an die Lagerung nach Abschnitt 3.2 folgendem Beanspruchungszyklus unterworfen:

16 bis 24 Stunden Lagerung in einem Wärmeschrank
15 bis 30 Minuten Zwischenlagerung bei Raumtemperatur nach DIN 50 014

4 Stunden Lagerung in einer Kühltruhe

Für das Lagern im Wärmeschrank und in der Kühltruhe gelten je nach Vereinbarung folgende Beanspruchungsklassen:

Beanspruchungsklasse	Temperatur bei	
	Wärmelagerung °C	Kältelagerung °C
A	+ (80 $\pm$ 1)	— (40 $\pm$ 1)
B	+ (70 $\pm$ 1)	— (30 $\pm$ 1)
C	+ (60 $\pm$ 1)	— (20 $\pm$ 1)

Die Teile werden zur Prüfung im Wärmeschrank und in der Kühltruhe aufgehängt, auf Siebe oder Lochbleche gelegt oder in Körben mit Durchbrüchen in Wand und Boden eingesetzt. Die Prüfung wird im unmontierten Zustand durchgeführt. Prüfungen mit Montagehilfe oder im Einbauzustand sind zwischen Lieferer und Abnehmer zu vereinbaren und im Prüfbericht anzugeben.

5.2. Nach Beendigung der Prüfung und nach Anpassen an die Raumtemperatur werden die Proben durch Betrachten in der Bezugs-Sehweite von 250 mm auf Fehler untersucht. Fehler sind Oberflächenveränderungen des Metallüberzuges, z. B. die Ablösung des Metallüberzuges vom Kunststoff sowie Blasen und Risse.

Es ist zulässig, daß nur die Fehler an den wesentlichen Stellen der Proben beurteilt werden. Welche Stellen der Proben hierbei als wesentlich gelten, ist zu vereinbaren.

¹⁾ J. Pohrt, GAK (Gummi-Asbest-Kunststoffe), 1971, H. 6, S. 594

Fortsetzung Seite 2
Erläuterungen Seite 2

Fachnormenausschuß Kunststoffe (FNK) im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im DNA

6. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Art und Kennzeichnung des galvanisierten Kunststoffteiles

Beschreibung des galvanisierten Kunststoffteiles (Form, Angabe der galvanisierten Flächen)

Art des Kunststoffs

Aufbau des Metallüberzuges

Art der Probenahme

Anzahl der geprüften Proben

Beanspruchungsklasse

Art der Lagerung während der Prüfung

Anzahl der fehlerhaften Proben

Art, Umfang und Lage der festgestellten Fehler, gegebenenfalls mit Lichtbild

Von dieser Norm abweichende, vereinbarte Bedingungen
Prüfdatum.

Erläuterungen

Die vorliegende Norm wurde vom FNK-Arbeitsausschuß 26 „Galvanisierte Kunststoffe“ ausgearbeitet. Nach der in dieser Norm angegebenen Prüfung werden die Probekörper nur einem Beanspruchungszyklus unterworfen, weil die Erfahrung gezeigt hat, daß damit eine deutliche Qualitätsdifferenzierung erreicht werden kann, wenn die Prüfung mit einer Warmlagerung beginnt. Dadurch konnte die Anzahl der Manipulationen während der Prüfung wesentlich vermindert werden. Den unterschiedlichen Praxisbeanspruchungen wurde durch Schaffung von drei Beanspruchungsklassen in der Prüfung Rechnung getragen. Die Beanspruchung nimmt von Klasse C nach Klasse A erheblich zu. Die in den Beanspruchungsklassen angegebenen Temperaturgrenzen dienen zur Einstellung der Prüfbeanspruchung. Sie sind nicht unbedingt identisch mit den in der Praxis zulässigen Temperaturen.