

Prüfung von Papier und Pappe auf korrosionsbegünstigendes Verhalten

Prüfung im Kontakt mit Weißblech

DIN
53 110
Teil 1

Testing of paper on corrosive properties; testing in contact with tin plate
Essai des propriétés des papiers corrosifs; essai au contact du fer-blanc

Ersatz für die im August 1979
zurückgezogene Norm
DIN 53 110/11.66

Zusammenhang mit Arbeiten am Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung an der Technischen Universität München, siehe Erläuterungen.

1 Zweck und Anwendungsbereich

In dieser Norm werden zwei Verfahren (A und B) beschrieben, mit denen ein möglicher korrosionsbegünstigender Einfluß von Papier bzw. Pappe in Kontakt mit Weißblech durch eine Kurzzeitprüfung nachgewiesen werden kann.

Nasses Papier oder nasse Pappe können im Kontakt mit Weißblech und genügend langer Einwirkzeit ein Rosten des Blechs verursachen. Beginn und Ausmaß des Rostens werden durch Art und Menge von korrosionsbegünstigenden Substanzen, die im oder auf dem Papier, der Pappe oder auch in verwendeten Klebstoffen vorhanden sein können, beeinflusst. Bedruckung und/oder Lackierung können auch korrosionsbegünstigend wirken.

Das Verfahren A dient zur Prüfung von Papieren bzw. Etiketten aus Papier mit einer Flächenmasse (flächenbezogene Masse) $\leq 100 \text{ g/m}^2$.

Nach Verfahren B können Papiere und Pappen und Umverpackungen mit Flächenmassen (flächenbezogene Masse) $\geq 100 \text{ g/m}^2$ sowie Papiere geprüft werden, für die das Verfahren A weniger geeignet ist, z. B. farbige oder mit Wasser schlecht benetzbare Papiere.

Beide Verfahren erlauben eine praxisnahe Einstufung von Papieren und Pappen in drei Klassen je nach der Förderung der Rostbildung bei Weißblech.

Anmerkung: Das Rosten von Weißblech in Berührung mit Papier und Pappe wird durch deren Feuchtigkeits- bzw. Wassergehalt maßgeblich beeinflusst. Von Bedeutung kann dabei Kondenswasser sein, daß sich bei Taupunktunterschreitung an der Metalloberfläche bildet und die Durchnässung z. B. von Etiketten oder Umverpackung bewirkt, ebenso kann dies durch äußere Einflüsse, z. B. Regen, Schnee oder Spritzwasser erfolgen. Papier kann 20 bis 300 % Wasser, bezogen auf das Gewicht des trockenen Papiers aufnehmen. Bei derartiger Durchnässung kann das Rosten von Weißblech schon nach Stunden auftreten, während unter Ausschluß von Nässe auch bei hoher relativer Luftfeuchte die vergleichbaren Korrosionserscheinungen erst nach Wochen beobachtet werden.

2 Begriffe

Nach DIN 6730

2.1 Etiketten aus Papier

Etiketten aus Papier sind ungestrichene oder einseitig gestrichene bzw. beschichtete Papiererzeugnisse.

Beide Arten können noch zusätzlich, vorzugsweise auf der nicht zu bedruckenden Seite, eine Oberflächenbehandlung aufweisen.

2.2 Umverpackung aus Papier oder Pappe

Eine Umverpackung aus Papier oder Pappe umhüllt eine oder mehrere Packungen, um ihre Lager-, Transport- und Verkaufsfähigkeit zu sichern bzw. zu erleichtern.

3 Kurzbeschreibung der Verfahren

3.1 Bei Verfahren A wird Papier in definierter Weise mit Wasser durchnäßt und mit Weißblech vorgeschriebener Beschaffenheit in Kontakt gebracht. Die Prüfung ist mit unbehandeltem Weißblech durchzuführen, um Oberflächenveränderungen des Blechs durch eine Weiterverarbeitung auszuschließen, die ebenfalls die Rostbildung begünstigen können.

Die Versuche werden durch vergleichende visuelle Beurteilung der Rostflecken auf den Papieren nach Bild 3, Bild 4 oder Bild 5 ausgewertet. Dazu wird in die Prüfung als Vergleichspapier ein Filtrierpapier einbezogen, das einen extrem hohen Reinheitsgrad besitzt.

3.2 Bei Verfahren B befindet sich zwischen Weißblechoberfläche und der Probe ein mit einer definierten Wassermenge durchnäßtes Filtrierpapier, das wegen seines hohen Reinheitsgrades keinen rostfördernden Einfluß besitzt. Die mögliche rostbildende Wirkung der Probe wird dadurch nicht beeinträchtigt [1].

Die durch die Einwirkung der Probe verursachten Rostungen des Weißblechs, die sich auf dem Filtrierpapier deutlich abzeichnen, sind visuell vergleichend zu beurteilen.

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Normenausschuß Papier und Pappe (NPa) im DIN

4 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens der Prüfung von Papier und Pappe auf korrosionsbegünstigendes Verhalten im Kontakt mit Weißblech nach Verfahren A (1–A):

Prüfung DIN 53 110 – 1 – A

5 Geräte und Prüfmittel

5.1 Weißblech. Unverarbeitetes, elektrolytisch verzinktes, nicht lackiertes oder oberflächenbeschichtetes Weißblech der Verzinnung DIN 1616 – E 2,8/2,8, Sollmaße 120 mm × 120 mm.

Die Oberfläche des Blechs darf nicht mit Händen oder Werkzeugen berührt werden.

5.2 Wasser. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser (Deionat) pH = (7 ± 1) als Prüfflüssigkeit, im folgenden Text kurz mit Wasser bezeichnet.

5.3 Kunststoffolie. Transparente füllstofffreie ungefärbte Polyethylenfolien-Zuschneite, etwa 130 mm × 130 mm (mindestens jedoch 120 mm × 120 mm). Die Folie muß so dünn sein, daß sie den Blechen bzw. Papierproben einwandfrei anliegt. Die Folienstücke dürfen nur am äußersten Rand berührt werden.

5.4 Filtrierpapier¹⁾, frei von chemischen Zusätzen. Das Papier muß so aufbewahrt werden, daß es keine korrosionsauflösenden Bestandteile aus der Luft aufnehmen kann. Es wird auf die gleichen Maße wie die zu prüfenden Proben zugeschnitten.

5.5 Injektionsspritze. Zum Aufbringen des Wassers nach Verfahren A auf das Papier dient eine Injektionsspritze mit einem Nenninhalt von 1 ml (siehe Bild 1) mit Kanüle Nr 1. Die Kanüle wird zu etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Länge im rechten Winkel abgebogen, um das Wasser auf dem Papier gleichmäßig verteilen zu können.

Zum Aufbringen des Wassers nach Verfahren B auf das Filtrierpapier dient eine Pipette oder Injektionsspritze.

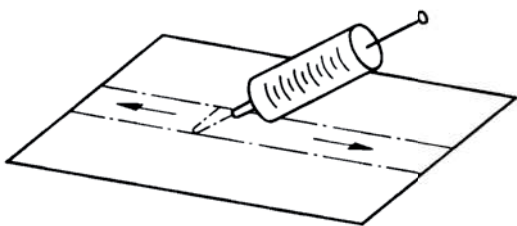


Bild 1. Injektionsspritze mit Kanüle, die zum Befeuchten auf dem Papierprobestück entlang bewegt wird.

5.6 Stoppuhr. Stoppuhr für die Zeitmessung bei der Wasseraufgabe nach Verfahren A.

5.7 Gewichte. Gewichte von je 5 kg zum Beschweren der Prüfsätze. Die Auflagefläche der Gewichte soll auf die Fläche der Bleche abgestimmt sein (siehe Bild 2).

6 Probenahme und Probenvorbereitung

Es wird eine Probe nach DIN ISO 186 entnommen. Diese Probe kann ein Probefbogen, ein entsprechendes Stück der Materialbahn, ein fertiges oder auch halbfertiges Produkt sein.

Aus der Probe sind nach Möglichkeit quadratische Probenstücke mit 100 mm Kantenlänge auszuschneiden. Wenn nur Proben kleinerer Abmessungen zur Verfügung stehen, ist die Prüfung sinngemäß anzupassen.

Die Probenstücke dürfen keine Verarbeitungsmerkmale (Knicke, Klebstoffspuren) zeigen. Die Probenoberfläche darf nicht mit den Händen oder Werkzeugen berührt werden.

Die Prüfung ist an mindestens 10 Probenstücken aus der gleichen Probe durchzuführen, um die durch das Prüfverfahren und/oder durch Probenungleichmäßigkeiten bedingte Streuungen ausgleichen zu können. Im Falle der Untersuchung fertig bedruckter Proben sind die 10 Parallelprüfungen an der Rückseite durchzuführen.

7 Durchführung

7.1 Verfahren A

Es werden Stapel von Prüfsätzen entsprechend Bild 2 gebildet und dabei wird nach den Abschnitten 7.1.1 bis 7.1.7 vorgegangen.

7.1.1 Jeder Stapel von Prüfsätzen wird mit Weißblech nach Abschnitt 5.1 begonnen. Auf dieses Weißblech wird das unter Abschnitt 5.3 beschriebene, gleichgroße Folienstück so aufgelegt, daß das Weißblech vollständig bedeckt ist.

7.1.2 Auf das Folienstück wird das Probenstück so aufgelegt, daß die bedruckte bzw. Vorderseite des Papiers auf der Folie aufliegt und die unbedruckte bzw. Rückseite nach oben zeigt. Das Probenstück wird so aufgelegt, daß auf allen Seiten ein mindestens 10 mm breiter Folienrand freiliegt. Es darf nicht mehr als eine Lage Papier benutzt werden.

7.1.3 Mit Hilfe der Injektionsspritze wird die freie Papierseite mit 1 ml Wasser befeuchtet. Diese Wassermenge ist für Proben mit 100 mm × 100 mm Kantenlänge berechnet; bei abweichenden Flächen ist die Wassermenge entsprechend zu ändern. Zur gleichmäßigen Verteilung des Wassers wird die Injektionsspritze entleert, während man das abgeknickte Ende der Kanüle in Bahnen auf dem Papier vor und zurück bewegt und gegebenenfalls auftretende Wölbungen bei dieser Bewegung niederdrückt, siehe Bild 1. Der Vorgang des Befeuchtens soll etwa 2 Minuten dauern.

7.1.4 Als erstes Prüfblech wird ein weiterer Blechabschnitt nach Abschnitt 5.1 aufgelegt. Damit ist der erste Prüfsatz (Polyethylenfolie/Papier/Blech) vollständig. Gleichzeitig dient das zuletzt aufgelegte Blechstück als Unterlage für die folgenden Prüfsätze.

7.1.5 Mit weiteren Probenstücken sowie Folien- und Blechabschnitten werden entsprechend den Abschnitten 7.1.1 bis 7.1.4 ohne Unterbrechung noch vier Prüfsätze aufgebaut, bis ein Stapel vorliegt, der fünf Papierproben enthält, siehe Bild 2. Diese Probenstücke können Parallelprobenstücke oder Proben sein.

Beim Einbeziehen des Filtrierpapiers als Vergleichspapier (nach Abschnitt 5.4) in die Prüfung besteht der Stapel aus sechs Prüfsätzen.

7.1.6 Der Stapel wird mit einem 5-kg-Gewicht beschwert, damit überschüssiges Wasser abgequetscht wird und die Proben gut an den Blechen anliegen. Außerdem wird dadurch eine klarere Abzeichnung der Rostpunkte erreicht (siehe Abschnitt 8).

7.1.7 Die Stapel werden 24 Stunden lang bei 20 bis 23 °C gelagert. Während dieser Zeit darf die relative Luftfeuchte im Prüf- bzw. Lagerraum 50 % nicht unterschreiten. Danach werden die Stapel auseinandergenommen und die Proben an der Luft getrocknet. Bleche und Folien dürfen nicht wieder verwendet werden.

¹⁾ Über Bezugsquellen gibt Auskunft:
DIN-Bezugsquellen für normgerechte Erzeugnisse im
DIN, Burggrafenstraße 40, 1000 Berlin 30.

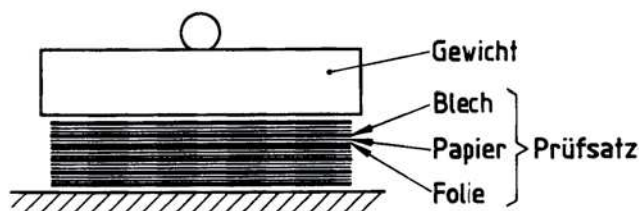


Bild 2. Stapel aus fünf Prüfsätzen nach Abschnitt 7.1

7.2 Verfahren B

Es werden Stapel von Prüfsätzen gebildet und dabei wird nach den Abschnitten 7.2.1 bis 7.2.7 vorgegangen.

7.2.1 Jeder Stapel von Prüfsätzen wird mit Weißblech nach Abschnitt 5.1 begonnen. Auf dieses wird das Filtrierpapier (siehe Abschnitt 5.3) so aufgelegt, daß auf allen Seiten Blech (10 mm) freiliegt.

7.2.2 Mittels einer Pipette oder Injektionsspritze werden auf das Filtrierpapier 4 ml Wasser zum vollständigen Durchnässen aufgebracht. Das nasse Filtrierpapier muß blasenfrei auf dem Weißblech aufliegen.

Anmerkung: Bei sehr saugfähigem Probenmaterial kann die Wassermenge von 4 ml für ein ständiges Feuchthalten des Filtrierpapiers über die Prüfdauer nicht ausreichen; gegebenenfalls ist dann eine Wassermenge von 6 ml aufzutragen. Bei keiner oder nur geringer Saugfähigkeit kann auch mit einem Wasserauftrag von 2 ml geprüft werden.

7.2.3 Auf das nasse Filtrierpapier wird das Probestück mit der zu prüfenden Seite aufgelegt.

7.2.4 Mit dem Folienabschnitt nach Abschnitt 5.3 wird der erste Prüfsatz abgedeckt.

7.2.5 Darauf werden weitere Prüfsätze in der gleichen Reihenfolge (Weißblech/nasses Filtrierpapier/Probe/Folie) gebildet, bis ein Stapel von 6 Prüfsätzen vorliegt. Die Proben können Parallelproben oder verschiedene Proben sein. Bei dem 3. oder 4. Prüfsatz wird auf das durchnässte Filtrierpapier anstelle einer Probe ein weiteres Filtrierpapier als Vergleichsprobe gelegt.

7.2.6 Auf die Folie des letzten Prüfsatzes wird ein weiterer Weißblechabschnitt gelegt. Der Stapel wird dann mit einem 5-kg-Gewicht beschwert, damit die Proben gut an den Blechen anliegen.

7.2.7 Die Stapel werden 24 Stunden lang bei 20 bis 23 °C gelagert. Während dieser Zeit darf die relative Luftfeuchte im Prüf- bzw. Lagerraum 50 % nicht unterschreiten. Die Stapel werden danach auseinandergenommen und die Filtrierpapiere an der Luft getrocknet. Bleche und Folien dürfen nicht wiederverwendet werden.

8 Auswertung

Auf den getrockneten Papierproben bzw. Filtrierpapieren zeigen sich spiegelbildlich die auf den Weißblechabschnitten hervorgerufenen Korrosionserscheinungen („Rostbilder“), die, ähnlich wie in DIN 53 210 für Blechproben mit Anstrichen beschrieben, visuell bewertet werden.

Nach dem Gesamteindruck und den Einzelmerkmalen ist jede Probe einer der drei nachstehenden Klassen visuell zuzuordnen:

- a) geringe Rostförderung
- b) mittlere Rostförderung
- c) starke Rostförderung

Dazu sind die mitgeprüften Proben des Vergleichspapiers mit den Bildern 3, 4 und 5 zu vergleichen. Außerdem ist zu beurteilen, ob eine flächenhafte oder punktförmige Korrosion vorliegt.

Falls das Rostbild eindeutig von Blechbeschädigungen, z. B. Kratzern herrührt, ist die Prüfung mit anderen Blechstücken zu wiederholen.

Anmerkung: Auf den Blechen selbst sind die Korrosionserscheinungen nur sehr schwer und recht undifferenziert zu erkennen, während auf dem Papier deutliche Unterschiede in der Art (flächenhaft, punktförmig, Kratzer) und dem Ausmaß des korrosiven Angriffs sichtbar werden. Dieses Verhalten ermöglicht die Durchführung dieser Prüfung als Kurzverfahren.

Eine weitergehende Unterteilung als in drei Klassen hat sich als nicht zweckmäßig erwiesen.

9 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm und die genannten mitgeltenden Normen anzugeben:

- a) Benennung des geprüften Materials unter Angabe der geprüften Seite und gegebenenfalls der Bedruckung
- b) Zeitpunkt und Ort der Probenahme
- c) Angabe des Prüfverfahrens (A oder B)
- d) Anzahl der geprüften Probestücke
- e) Einzelbewertung der Probestücke
- f) Beschreibung der Korrosionserscheinung (punkt- oder flächenförmig)
- g) gegebenenfalls Hinweise auf weitere durchgeführte Prüfungen, z. B.
Chloridgehalt nach DIN 53 125,
Sulfatgehalt nach DIN 53 127,
pH-Wert nach DIN 53 124,
Oberflächen-pH-Wert
(nach Zellcheming-Merkblatt V/17-80 [2]) und Angabe der entsprechenden Ergebnisse
- h) gegebenenfalls Abweichungen von dieser Norm
 - i) Name des Prüfers
- k) Ort und Datum der Prüfung

Dem Prüfbericht ist eines der Rostbilder beizufügen, das für das Untersuchungsergebnis repräsentativ ist.