

DIN EN 13144

ICS 25.220.40; 25.220.99

Einsprüche bis 2017-05-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13144:2003-09

Entwurf

**Metallische und andere anorganische Überzüge –
Verfahren zur quantitativen Messung der Haftfestigkeit durch den
Zugversuch;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13144:2017**

Metallic and other inorganic coatings –
Method for quantitative measurement of adhesion by tensile test;
German and English version prEN 13144:2017

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques –
Méthode de mesure de l'adhérence par essai de traction;
Version allemande et anglaise prEN 13144:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-03-31 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 nmp@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 Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6,
10787 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 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13144:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutzes und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-61 AA „Mess- und Prüfverfahren für metallische und andere anorganische Überzüge“ des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 13144 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13144:2003-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich wurde konkretisiert;
- b) normative Verweisungen wurden ergänzt;
- c) Begriffe wurden überarbeitet;
- d) neben der Zugprüfmaschine wurde die Zentrifuge als weitere Prüfvorrichtung aufgenommen;
- e) neben den Prüfkörpern wurden Abziehkörper, planare Proben und beschichtete Proben ergänzt;
- f) Klebstoffe wurden ergänzt;
- g) die Messungen in 4.6 wurden überarbeitet;
- h) Abschnitt 5 zur Darstellung der Prüfergebnisse wurde überarbeitet, wobei die Bruchbilder nach EN ISO 10365:1995 aufgenommen wurden;
- i) Abschnitt 6 zum Prüfbericht wurde überarbeitet.

CEN/TC 262

Datum: 2017-04

prEN 13144:2017

CEN/TC 262

Sekretariat: BSI

Metallische und andere anorganische Überzüge — Verfahren zur quantitativen Messung der Haftfestigkeit durch den Zugversuch

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Méthode de mesurage de l'adhérence par essai de traction

Metallic and other inorganic coatings — Method for quantitative measurement of adhesion by tensile test

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Bestimmung der Haftfestigkeit durch Messung	5
4.1 Kurzbeschreibung	5
4.2 Prüfvorrichtungen	5
4.2.1 Zugprüfmaschine.....	5
4.2.2 Zentrifuge	7
4.3 Vorbereitung der Klebfläche.....	8
4.4 Klebstoffe und ihre Anwendung	8
4.5 Prüfanordnungen	9
4.5.1 „Sandwich“-Anordnung (Zugprüfmaschine)	9
4.5.2 Anordnung auf einer einzelnen Stirnfläche (Zugprüfmaschine)	10
4.5.3 Anordnung mit einem beschichteten Prüfkörper (Zugprüfmaschine)	10
4.5.4 Anordnung mit planarer Probe (Zentrifuge)	11
4.6 Messung.....	12
5 Darstellung der Prüfergebnisse	12
5.1 Haftfestigkeit.....	12
5.2 Bruchbild	13
6 Prüfbericht.....	14
7 Beurteilung der Haftfestigkeit.....	14
Literaturhinweise.....	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13144:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutzes und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument wird EN 13144:2003 ersetzen.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein quantitatives Verfahren zur Messung der Haftfestigkeit metallischer und anderer anorganischer Überzüge fest, die auf metallische, Polymer- und Glas-Grundwerkstoffe aufgebracht wurden.

Typische Überzüge, für die diese Europäische Norm gilt, sind metallische Überzüge, z. B. aus Aluminium, Kupfer, Nickel, Chrom-Nickel, Silber, Zinn, Zinn-Nickel-Legierungen, Zink, Gold und andere anorganische Überzüge, z. B. aus Oxiden oder Nitriden der Elemente Aluminium, Indium und Indium-Zinn, Silizium, Niob, Titan, Wolfram, Zirkon und anderen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für bestimmte Schmelztauchüberzüge, aufgespritzte und mechanische Überzüge.

Diese Messung ist gültig, wenn die Kohäsions- und Adhäsionseigenschaften des Klebstoffes größer als die des zu prüfenden Überzuges sind.

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 15870, *Klebstoffe — Bestimmung der Zugfestigkeit von Stumpfklebungen*

EN ISO 4624, *Beschichtungsstoffe — Abreißversuch zur Bestimmung der Haftfestigkeit (ISO 4624)*

EN ISO 10365:1995, *Klebstoffe — Bezeichnung der wichtigsten Bruchbilder (ISO 10365:1992)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Haftfestigkeit

Kraft pro Quadratmillimeter, die benötigt wird, um einen Überzug von einem Grundwerkstoff zu trennen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Adhäsion darf als unzureichend angesehen werden bei Blasen, Zunder und jedem Fehler, der sich durch Ablösen des Überzugs vom Grundwerkstoff ergibt.

3.2

Adhäsion

physikalische Eigenschaft, die aus der Größe der Anziehungskräfte zwischen Atomen und/oder Molekülen zweier Werkstoffe an der Grenzfläche zwischen den beiden Werkstoffen resultiert

3.3

Kohäsion

physikalische Eigenschaft, die aus der Größe der Anziehungskräfte zwischen Atomen und/oder Molekülen innerhalb eines Werkstoffs resultiert

3.4

Prüfkörper

für Abzugsprüfungen innerhalb der Zugprüfmaschine (beschrieben in 4.2.1.2) verwendet

3.5

Prüfstempel

für Abzugsprüfungen innerhalb der Zugprüfmaschine (beschrieben in 4.2.1.3) oder der Zentrifuge (beschrieben in 4.2.2.2) verwendet

3.6

Substrat

Grundwerkstoff, auf das der Überzugswerkstoff aufgetragen ist oder aufgetragen werden soll

Anmerkung 1 zum Begriff: Realer Grundwerkstoff aus dem Produktionsprozess oder Referenz-Grundwerkstoff aus anderem Werkstoff, der im Produktionsprozess beschichtet wurde, oder Prüfkörper aus Stahl, der im Produktionsprozess beschichtet wurde.

3.7

Probe

zu prüfendes Grundwerkstoff/Überzug-System, wie es in der Zugprüfmaschine oder Zentrifuge als Gegenstück entweder zu *Prüfkörpern* (3.4) oder *Prüfstempeln* (3.5) verwendet wird

4 Bestimmung der Haftfestigkeit durch Messung

4.1 Kurzbeschreibung

Die Zugspannung, die erforderlich ist, um den Überzug vom Substrat zu trennen, wird rechtwinklig zum Grundwerkstoff gemessen.

Das Messergebnis wird nicht nur durch die mechanischen Eigenschaften des zu untersuchenden Systems beeinflusst, sondern auch durch die Art und Vorbereitung des Substrates.

Das Messergebnis kann auch durch innere Spannungen im Überzug beeinflusst werden, die die Adhäsion beeinflussen.

Das Messergebnis ist die zum Bruch der schwächsten Grenzfläche oder des schwächsten Teils der Prüfanordnung erforderliche Zugspannung. Es kann auch eine Kombination von Adhäsions- und Kohäsionsbruch auftreten. Eine genaue Beschreibung und Bezeichnung des Bruchbildes ist 5.2 und Tabelle 1 zu entnehmen.

4.2 Prüfvorrichtungen

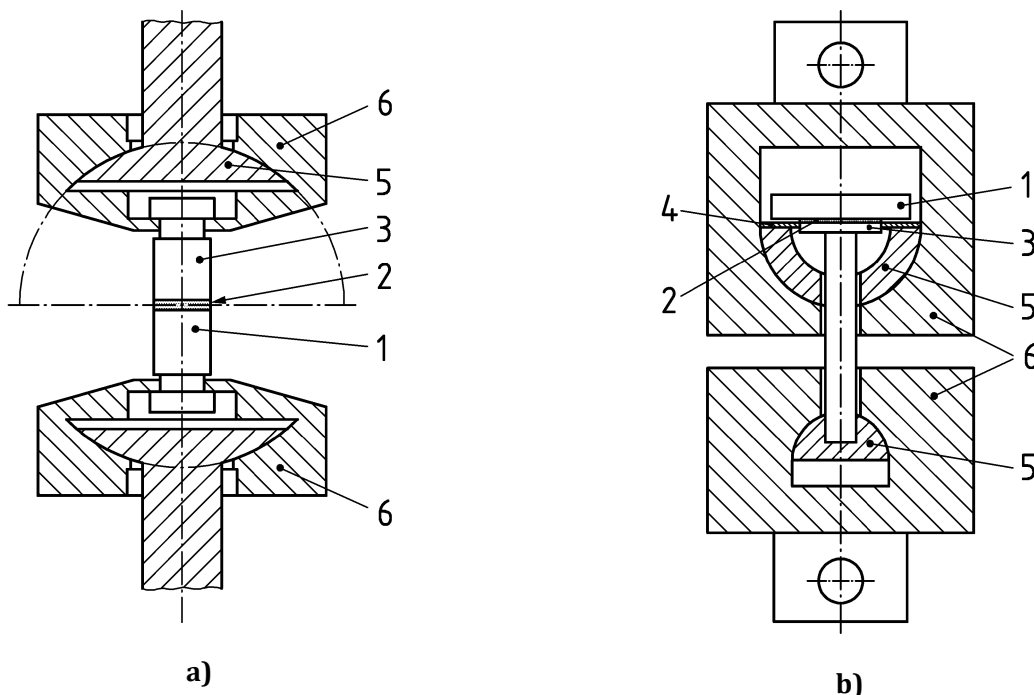
4.2.1 Zugprüfmaschine

4.2.1.1 Allgemeines

Einzelproben-Prüfvorrichtung, die eine zweiseitige Klemmung der Probe und normalerweise eine Doppelgelenkaufhängung erfordert, die über Kugelgelenke realisiert ist.

Nach 4.6 anwendbar. Die Zugprüfmaschine wird entweder im kraft- oder wegkontrollierten Modus betrieben.

ANMERKUNG Bild 1 zeigt geeignete Einrichtungen zum Aufbringen der Zugkraft.



Legende

1	Probe	4	Probenhalterung
2	Klebstoff	5	Kugelenk
3	Prüfkörper (Bild 1a)/Prüfstempel (Bild 1b)	6	Aufhängung

Bild 1 — Einrichtungen zum Aufbringen der Zugkraft (Zugprüfmaschine)

4.2.1.2 Prüfkörper

Für den Einsatz in der Zugprüfmaschine, hergestellt aus bearbeitetem Stahl, in zylindrischer Form mit einem Durchmesser von 20 mm, 10 mm oder 7 mm nach EN 15870 und EN ISO 4624 (wenn nicht anders vereinbart).

Die Dicke der Prüfkörper darf nicht weniger als 10 mm betragen, damit während der Prüfung keine Verformungen auftreten. Vor Gebrauch müssen die als Fügeteil dienenden Stirnflächen rechtwinklig zur Hauptachse des Prüfkörpers bearbeitet werden.

4.2.1.3 Prüfstempel

Monolithische oder modulare Prüfstempel, zur Verwendung mit der Zugprüfmaschine, aus bearbeitetem Stahl oder anderen Metallen hergestellt (bei monolithischen Prüfstempeln bestehen Klemmkörper und Klebfläche aus dem selben Werkstoff), bzw. mit zusätzlichen, einsetzbaren einseitigen Klebflächen aus Stahl oder einem anderen Werkstoff (bei modularen Prüfstempeln bestehen Klemmkörper und Fügeteil aus unterschiedlichen Werkstoffen), wobei die Fügeteile nach EN 15870 und EN ISO 4624 einen Durchmesser von 20 mm, 10 mm oder 7 mm aufweisen (wenn nicht anders vereinbart).

Vor Gebrauch muss die als Klebfläche dienende Stirnfläche rechtwinklig zur Hauptachse des Prüfstempels bearbeitet werden.

4.2.1.4 Planare Proben

Zu prüfendes beschichtetes Substrat, dessen Durchmesser oder Größe über dem Durchmesser des Prüfkörpers oder Prüfstempels liegt. Abgesehen von der geometrischen Form der Komponente, gibt die Probe die Grenzfläche zwischen Überzug und Substrat wie hergestellt wieder, und die Haftfestigkeit wird so geprüft, wie in den Einrichtungen nach Bild 1a und 1b und den Anordnungen nach Bild 3 und 4 gezeigt ist.

4.2.1.5 Beschichtete Prüfkörper

Alternativ zur Verwendung von planaren Proben (4.2.1.4) ist es auch möglich, Prüfkörper (4.2.1.2) zu beschichten und sie als zu prüfende Proben zu verwenden. Die Haftfestigkeit wird so geprüft, wie es in einer Einrichtung nach Bild 1a und einer Fügeanordnung nach Bild 5 gezeigt ist.

4.2.2 Zentrifuge

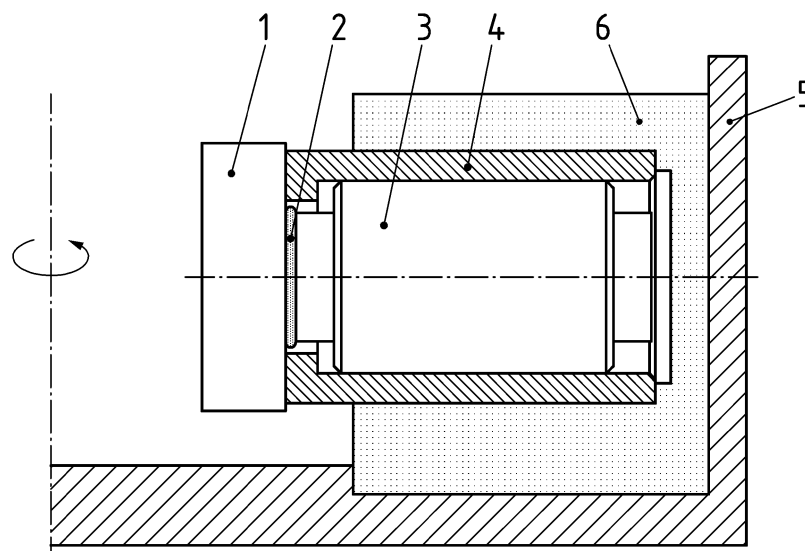
4.2.2.1 Allgemeines

Mehrproben-Prüfvorrichtung für die Zugfestigkeitsprüfung, die eine einseitige Probenunterstützung erfordert.

Sie muss nach 4.6 anwendbar sein. Die Zentrifuge wird im kraftkontrollierten Modus betrieben.

In Kombination mit dem Überzug/Substrat-System (als planare Probe 4.2.2.3) und einem monolithischen oder modularen Prüfstempel der auf das Überzug/Substrat-System aufgeklebt ist, dient eine Führungshülse sowohl als Probenunterstützung, als auch als Führung für den Prüfstempel. Die Führungshülse kann auch vor der Prüfung als Vorrichtung zum Klebstoffauftrag verwendet werden. So kann beim Prüfen jede Scherkraft vermieden werden, und die Fliehkraft wird als normale Prüfkraft verwendet.

ANMERKUNG Bild 2 zeigt eine geeignete Einrichtung zum Aufbringen der Zugkraft.



Legende

1	Probe	4	Führungshülse/Probenunterstützung
2	Klebstoff	5	Trommel-Rotor
3	Prüfstempel	6	Nachweismodul

Bild 2 — Einrichtung zum Aufbringen der Zugkraft (Zentrifuge)

4.2.2.2 Prüfstempel

Monolithische oder modulare Prüfstempel, zur Verwendung mit der Zentrifuge, aus bearbeitetem nichtrostendem Stahl oder anderen Metallen, wie z. B. Kupfer oder Kupfer-Wolfram, hergestellt (bei monolithischen Prüfstempel bestehen Massekörper und Klebfläche aus dem selben Werkstoff), bzw. mit zusätzlichen, einsetzbaren einseitigen Füge­teilen aus nichtrostendem Stahl oder einem anderen Werkstoff (bei modularen Prüfstempeln bestehen Massekörper und Klebfläche aus unterschiedlichen Werkstoffen), wobei die Klebflächen nach EN 15870 und EN ISO 4624 einen Durchmesser von 20 mm, 10 mm oder 7 mm aufweisen (wenn nicht anders vereinbart).

Vor Gebrauch muss die als Klebfläche dienende Stirnfläche rechtwinkelig zur Hauptachse des Prüfstempels bearbeitet werden.

4.2.2.3 Planare Proben

Zur Verwendung in der Zentrifuge, hergestellt aus dem Überzug/Substrat-System, wie hergestellt, die eine ausreichend größere Fläche aufweisen, als die Unterstützung durch die Führungshülse.

Je nach Dicke der planaren Probe, d. h. des zu prüfenden Überzug/Substrat-Systems, insbesondere für dünne metallische oder alle Polymer-Substrate, muss eine Rückseitenverstärkung verwendet werden, da sonst unerwünschte Verformungen das Prüfergebnis beeinflussen können.

Beim Kleben müssen die Stirnflächen des Substrates und des Prüfstempels unter Verwendung der Führungshülse rechtwinklig zueinander ausgerichtet werden.

4.3 Vorbereitung der Klebfläche

Die Vorbereitung der Klebfläche von planaren Proben kann entweder durch Schneiden oder Ätzen nach dem Beschichten oder durch Abdecken vor dem Beschichten erfolgen, was zu Klebflächen mit einem Durchmesser von 20 mm, 10 mm oder 7 mm führt. Schneiden kann nur für metallische Substrate empfohlen werden, wogegen chemisches oder elektrochemisches Ätzen und Abdecken bei allen Substraten angewendet werden kann. Generell muss jede Beschädigung des Substrats vermieden werden.

Schneiden kann z. B. mit einem Hartmetallwerkzeug oder einer Anreißnadel durchgeführt werden, die in der Lage ist, die Schicht bis zum Substrat durchzutrennen, und zwar am Umfang der Klebfläche des Prüfkörpers oder Prüfstempels entlang. Schneiden wird insbesondere für dickere (mehr als 10 µm) metallische Überzüge auf metallischen Substraten vor dem Auftragen des Klebstoffs verwendet.

Insbesondere bei dünnen Schichten (im Bereich von 10 µm oder darunter) auf Glas- oder Polymer-Substraten gibt es ein hohes Risiko, den Überzug zu beschädigen und die Prüfergebnisse ungünstig zu beeinflussen. Daher werden diese Proben so geprüft wie sie sind, ohne durch den Überzug zu durchtrennen. In diesem Fall verstärkt die Abreißkraft des Überzugs die Abzugskräfte; für dünne Schichten wird dieser Einfluss jedoch toleriert, um größere Einflüsse durch Beschädigung des Grundwerkstoffs zu vermeiden.

Die Adhäsion des Klebstoffs am Überzug kann durch leichtes Aufräuen der Oberfläche des Überzugs verbessert werden, bevor der Prüfkörper oder Prüfstempel mit aufgetragenem Klebstoff aufgebracht wird; dies ist jedoch nur anwendbar, wenn ein leichter Abrieb oder eine Aufräuhung die Dicke des Überzugs nicht signifikant verringert und die Adhäsion des Überzugs am Substrat oder einer darunterliegenden Schicht nicht beeinflusst.

4.4 Klebstoffe und ihre Anwendung

Die Auswahl und Anwendung des bei der Prüfung verwendeten Klebstoffs muss besonders beachtet werden.

Bei der Auswahl einer Klebstoffklasse (z. B. Cyanakrylate, Epoxide, Polyurethane und andere) und einer spezifischen Klebstoffart müssen die Materialien beider Grenzflächen, Überzug zu Klebstoff und Prüfkörper oder Prüfstempel zu Klebstoff, berücksichtigt werden.