

DIN 32535**DIN**

ICS 25.220.20

**Thermisches Spritzen –
Schichtzugversuch**Thermal spraying –
Tubular coating tensile testProjection thermique –
Essai de traction

Gesamtumfang 12 Seiten

Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN
Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	4
4 Prüfgerät	5
5 Proben.....	5
5.1 Form der Grundkörper	5
5.2 Herstellung des Spritzprobenkörpers	6
5.3 Spritzprobe, Herstellung und Beschichtung	7
5.4 Bestimmung des Außendurchmessers	7
5.5 Anzahl der zu prüfenden Proben	7
6 Durchführung der Prüfung	7
7 Mögliche Fehlerquellen bei der Durchführung.....	8
8 Auswertung	8
9 Prüfbericht.....	9
Anhang A (informativ) Prüfbericht zum TCT Schichtzugversuch nach DIN 32535	10
A.1 Allgemeines	10
A.2 TCT Probe	10
A.3 Oberflächenvorbereitung zum Spritzen	10
A.4 Spritzverfahren für TCT Probe — Bauteil.....	10
A.5 Vorbereitung der Proben für TCT Schichtzugversuch	11
A.6 Prüfung der TCT Proben	11
A.7 Prüfergebnisse.....	11
Literaturhinweise	12

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 092-00-14 AA „Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten (DVS AG V 7)“ erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Einleitung

Die Ermittlung der Zugfestigkeit einer thermisch gespritzten Schicht kann eine wesentliche Bedeutung für die produktionsbegleitende Qualitätskontrolle sowie für die Schichtentwicklung besitzen und sich dabei ergänzend auf wichtige Faktoren, wie z. B. Auftragwirkungsgrad, Mikrostruktur, Oberflächenqualität usw. auswirken. Im Vergleich zum Mikrozugversuch (en: **M**icro **T**ensile **T**est) ist der Prüfaufwand für den Schichtzugversuch (en: **T**ubular **C**oating **T**ensile **T**est) gering. Dafür liefert er geeignete Werte für die mechanische Festigkeit von Spritzschichten und von Einflüssen durch die Spritzbedingungen.

Mikroskopische Untersuchungen an der Bruchfläche können weitere Informationen für die Beurteilung der Qualität der Mikrostruktur der Schicht und der Einflüsse der Belastung beim TCT-Test liefern.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Vorgehensweise zur Ermittlung der Schichtfestigkeit und damit der Kohäsionsfestigkeit im Schichtzugversuch (en: Tubular Coating Tensile Test) fest.

Der Versuch dient zur Ermittlung der Schichtzugfestigkeit parallel zu den Spritzlagen (senkrecht zur Spritzrichtung) und um Unterschiede in der Qualität der Partikelbindung zu ermitteln.

Der Schichtzugversuch ist geeignet für Spritzschichten aus metallischen Werkstoffen.

Der Schichtzugversuch ist nicht geeignet für eingeschmolzene Spritzschichten aus selbstfließenden Legierungen.

Die Prüfung dient der Qualitätssicherung und soll durch Ermitteln des Einflusses von Beschichtungsparametern und Spritzzusätzen auf die Qualität der Schicht bei der Schichtoptimierung angewendet werden. Zudem kann die Schichtfestigkeit mit den Kenndaten der vergleichbaren Massivwerkstoffe verglichen werden und im Besonderen bei Kaltgas gespritzten Schichten die Qualität dieser beurteilt werden.

Dieser Test wird nicht bei dünnen Beschichtungen (Schichtdicke $< 500 \mu\text{m}$) empfohlen, da hier mit einer zu großen Streuung der Ergebnisse zu rechnen ist. Aufgrund der Probengröße ist die Anwendung des Schichtzugversuchs besonders gut geeignet bei Spritzverfahren mit gebündeltem Spritzstrahl und stark fokussiertem Spritzfleck, wie beim Kaltgasspritzen, Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen (HVOF) oder Plasmaspritzen. Die Anwendung des Schichtzugversuchs bei Spritzverfahren mit breitem Spritzstrahl, wie beim Flamm- und Lichtbogenspritzen, kann besondere Maßnahmen beim Spritzen, wie z. B. die Verwendung einer Schablone zur Sicherstellung eines möglichst senkrechten Auftreffwinkels, erfordern.

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).

DIN EN 582, *Thermisches Spritzen — Ermittlung der Haftzugfestigkeit*

DIN EN 657:2005-06, *Thermisches Spritzen — Begriffe, Einteilung; Deutsche Fassung EN 657:2005*

DIN EN ISO 7500-1:2004-11 *Metallische Werkstoffe — Prüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 7500-1:2004*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 657:2005-06 und die folgenden Begriffe.

3.1 Schichtzugfestigkeit

$R_{m, TCT}$

im Stirnzug ermittelte Zugfestigkeit der Schicht, parallel zu den Spritzlagen (senkrecht zur Spritzrichtung), die sich aus dem Quotienten der Höchstkraft F_m und dem Schichtquerschnitt ergibt