

DIN EN 14616



ICS 25.220.20

**Thermisches Spritzen –
Empfehlungen für das thermische Spritzen;
Deutsche Fassung EN 14616:2004**

Thermal spraying –
Recommendations for thermal spraying;
German version EN 14616:2004

Projection thermique –
Recommandations pour la projection thermique;
Version allemande EN 14616:2004

Gesamtumfang 23 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Die Norm wurde im CEN/TC 240 „Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsausschuss DIN/DVS AA 14/AG V 7 „Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten“ im Normenausschuss Schweißtechnik (NAS).

Die in den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind mit gleichem Inhalt als DIN-EN-Normen veröffentlicht.

Deutsche Fassung

Thermisches Spritzen — Empfehlungen für das thermische Spritzen

Thermal spraying —
Recommendations for thermal spraying

Projection thermique —
Recommandations pour la projection thermique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. September 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe.....	5
4 Grundwerkstoff	6
5 Bauteilgeometrie	6
6 Spritzzusätze	7
6.1 Allgemein	7
6.2 Auswahl der Spritzzusätze.....	7
6.3 Lieferung, Handhabung und Lagerung.....	7
7 Gase zum Spritzen	7
8 Flüssige Brennstoffe	8
9 Spritzeinrichtungen	9
9.1 Allgemein	9
9.2 Spritzgerät.....	9
9.3 Maschinelle Einrichtungen, Drehvorrichtungen, Handhabungssysteme, Roboter	9
9.4 Notwendige Zusatzeinrichtungen.....	9
10 Oberflächenvorbereitung zum Spritzen.....	10
10.1 Allgemein	10
10.2 Allgemeine Vorbereitungen, Entfetten, Reinigen	10
10.3 Strahlen und andere Vorbereitungsverfahren	10
10.4 Abdecken, Maskieren von nicht zu beschichtenden Bereichen	11
11 Vorgehensweise beim thermischen Spritzen.....	11
11.1 Spritzanweisung.....	11
11.2 Durchführung des Spritzprozesses	12
11.2.1 Vorwärmen.....	12
11.2.2 Kühlen	13
11.2.3 Spritzen von Haftschichten.....	13
11.2.4 Arbeitstechniken beim thermischen Spritzen.....	14
12 Nachbehandeln der Beschichtung.....	14
13 Gesundheits-, Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbedingungen.....	15
14 Empfehlungen zur Qualitätssicherung	15
14.1 Qualitätssichernde Maßnahmen.....	15
14.1.1 Allgemein	15
14.1.2 Qualitätsmanagementsystem	16
14.1.3 Qualitätssichernde Maßnahmen an Anlagen für das thermische Spritzen	16
14.1.4 Qualitätssichernde Maßnahmen bei Spritzzusätzen für das thermische Spritzen	16
14.2 Personalqualifikation	16
14.2.1 Allgemein	16
14.2.2 Spritzaufsicht ETSS (European Thermal Spraying Specialist)	16
14.2.3 Thermische Spritzer.....	17
15 Prüfung an Bauteilen und Begleitproben	17
15.1 Allgemein	17
15.2 Prüfungen am Bauteil	17
15.3 Prüfung von Begleitproben.....	18
15.4 Prüfumfang	18
Anhang A (informativ) Struktur der verfügbaren Normen im Bereich thermisches Spritzen.....	19
Literaturhinweise.....	20

Vorwort

Dieses Dokument EN 14616:2004 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 240 „Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Das thermische Spritzen umfasst Verfahren zur Herstellung von Schichten und Formkörpern, bei denen Spritzzusätze innerhalb oder außerhalb von Spritzgeräten an-, ab- oder aufgeschmolzen und auf entsprechend vorbereitete Oberflächen von Werkstücken aufgeschleudert werden. Die Oberflächen der Werkstücke werden nicht angeschmolzen. Um spezifische Schichteigenschaften zu erreichen, kann die Spritzschicht zusätzlich thermisch oder in anderer Weise z. B. durch Versiegeln nachbehandelt werden.

Thermisch gespritzte Schichten dienen zum Verbessern der Werkstückeigenschaften an deren Oberfläche bei Neufertigung und Reparatur. Dies kann gemacht werden z. B. in Bezug auf Verschleiß, Korrosion, Wärmeübergang bzw. Wärmedämmung, elektrische Leitfähigkeit bzw. Isolation, Aussehen und/oder zum Wiederherstellen der Betriebsfähigkeit. In bestimmten Anwendungsfällen kann durch eine Spritzschicht eine Oberfläche lötfähig hergestellt werden.

Thermisch gespritzte Schichten ohne thermische Nachbehandlung unterscheiden sich vornehmlich auf Grund des Haftmechanismus von Schichten, die mit anderen Verfahren aufgebracht werden, wie z. B. Auftragsschweißen, Löten, physikalische (PVD) oder chemische (CVD) Beschichtungsverfahren.

Vorteile des thermischen Spritzens sind:

- die zu beschichtenden Werkstücke werden nur geringfügig erwärmt, so dass unerwünschte Gefügeveränderungen des Grundwerkstoffs und Verzug vermieden werden. Das gilt nicht, wenn die Schichten beim Spritzen oder nachfolgend thermisch behandelt werden;
- die Anwendung ist nicht abhängig von der Größe des Werkstücks oder Bauteils. Je nach Spritzverfahren kann ein stationärer oder mobiler Einsatz erfolgen;
- sogar geometrisch komplexe Werkstücke können beschichtet werden, wenn man entsprechende Spritzeinrichtungen verwendet;
- die unbehandelte Oberfläche von Spritzschichten bietet meistens einen guten Haftgrund für Anstriche;
- je nach Spritzverfahren und Spritzzusatz lassen sich unterschiedliche Schichtdicken auftragen, wobei heute als Untergrenze eine Schichtdicke von ungefähr 10 µm anzusehen ist.
- Verfahrensbedingte Nachteile sind folgende:
 - die Haftfestigkeit von thermisch gespritzten Schichten ohne zusätzliches thermisches Nachbehandeln beruht nur auf Adhäsionskräften;
 - die Haftfestigkeit kann beeinflusst werden auf Grund von Dehnungsunterschieden zwischen der Schicht und dem Grundwerkstoff, speziell bei hohen Betriebstemperaturen;
 - Spritzschichten sind mikroporös;
 - mit zunehmender Schichtdicke steigen die Eigenspannungen in der Schicht, der Grad der Mehrachsigkeit der Spannungen steigt an;
 - Spritzschichten ohne zusätzliches thermisches Nachbehandeln reagieren empfindlich gegen Kantenpressung, punkt- und linienförmige Belastungen und Schlagbeanspruchungen;
 - Einschränkungen bezüglich der geometrischen Abmessungen bestehen z. B. bei Innenbeschichtungen von Bauteilen mit zu geringem Innendurchmesser.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält allgemeine Anleitungen für das fachgerechte Herstellen von metallischen, metallkeramischen, oxidkeramischen und Kunststoff-Beschichtungen durch thermisches Spritzen auf metallische und nichtmetallische Grundwerkstoffe.

Sie gibt Empfehlungen für eine geeignete und praktische Anwendung, einwandfreie Fertigung, Überwachung, Qualitätssicherung und zu zerstörungsfreien und zerstörenden Prüfungen am Bauteil und an Begleitproben. Sie beschreibt Einzelheiten über mögliche nachteilige Auswirkungen, die auftreten können. Sie gibt Hinweise, wie solche Effekte zu verhindern sind. Zulässige Beanspruchung der Beschichtung und Bewertungsgruppen der Qualität sind nicht Gegenstand dieser Norm, da jene von den Betriebsbedingungen abhängig sind.

Dieses Dokument kann zu Vertragszwecken herangezogen werden.

2 Normative Verweisungen

Nicht zutreffend — siehe Literaturhinweise.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

3.1

shot-peening-Effekt

Druckverfestigung durch Strahlen

3.2

Schalldruckpegel

Mittelwert des abgestrahlten Schalls gemessen in dB

3.3

Ätzen

Entfernen von Oberflächenmaterial

ANMERKUNG Ätzen kann mit flüssigen Ätzmedien (nass-chemisches Ätzen) oder mit Gasen in einem Rezipienten (trocken-chemisches Ätzen) erfolgen. Das Ätzmedium reagiert chemisch mit der Substratoberfläche.

3.4

Ionenätzen

Material wird durch Beschuss der Oberfläche mit Teilchen hoher Energie wie z. B. Ionen abgetragen

ANMERKUNG Die Ionen schlagen an der Auftreffstelle Material heraus. Das Verfahren wird in der Plasmatechnologie angewendet (Vakuum-Beschichtungstechnik).

3.5

Koronaentladung

dielektrische Entladung in Luft nach Überschreiten der Durchbruchfeldstärke; die Luftmoleküle werden ionisiert durch Entstehen von kurzlebigen Ozon