

DIN EN ISO 2063-1

ICS 25.220.20

Entwurf

Einsprüche bis 2014-07-23
Vorgesehen mit
E DIN EN ISO 2063-2:2014-06
als Ersatz für
DIN EN ISO 2063:2005-05

**Thermisches Spritzen –
Metallische und andere anorganische Schichten - Zink, Aluminium und
ihre Legierungen –
Teil 1: Planung des Korrosionsschutzsystems – Aspekte der
Bauteilgestaltung und Qualitätsanforderungen (ISO/DIS 2063-1:2014);
Deutsche Fassung prEN ISO 2063-1:2014**

Thermal spraying –
Metallic and other inorganic coatings - Zinc, aluminium and their alloys –
Part 1: Planning of the corrosion protection system – Component design considerations
and quality requirements (ISO/DIS 2063-1:2014);
German version prEN ISO 2063-1:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-05-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: 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 35 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 2063-1:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 240 „Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten“, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“, erarbeitet.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-14 AA „Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten (DVS AG V 7)“ im Normenausschuss „Schweißen und verwandte Verfahren“ (NAS) im DIN.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 2063:2005-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm inhaltlich in Anforderungen für den Bauteilkonstrukteur und die technische Planung des Korrosionsschutzes (DIN EN ISO 2063-1) sowie;
- b) in Anforderungen an die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten durch thermisches Spritzen in der Werkstatt und auf der Baustelle für den Hersteller (DIN EN ISO 2063-2) aufgeteilt.

**Thermisches Spritzen — Metallische und andere anorganische Schichten —
Zink, Aluminium und ihre Legierungen — Teil 1: Planung des
Korrosionsschutzsystems — Aspekte der Bauteilgestaltung und
Qualitätsanforderungen (ISO/DIS 2063-1:2014)**

*Thermal spraying — Metallic and other inorganic coatings — Zinc, aluminium and their alloys — Part 1: Planning of
the corrosion protection system — Component design considerations and quality requirements
(ISO/DIS 2063-1:2014)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Kriterien für Korrosion und den Korrosionsschutz durch thermisch gespritzte Schichten	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Korrosivitätskategorien und Umgebungsbedingungen	9
4.3 Korrosionsgeschwindigkeit.....	9
4.4 Schichtwerkstoffe und Korrosionsverhalten	9
4.4.1 Zink und Zinklegierungen	9
4.4.2 Aluminium und Aluminiumlegierungen.....	10
5 Anforderungen an die Korrosionsschutzsysteme und deren Planung	10
5.1 Allgemeine Grundsätze — Technische Anforderungen	10
5.2 Verwendete Spritzzusätze und Schichtdicke.....	11
5.2.1 Spritzzusätze	11
5.2.2 Schichtdicke.....	11
5.3 Anforderungen an die konstruktive Gestaltung von Eisen- und Stahlbauteilen für das thermische Spritzen	11
5.3.1 Allgemeines	11
5.3.2 Anforderungen an die Bauteilgestaltung — Vermeidung korrosionsauslösender Bereiche	11
5.3.3 Anforderungen an das Schweißen im Zusammenhang mit thermisch gespritzten Schutzschichten	13
5.3.4 Thermisches Spritzen von korrosionsgeschützten Verbindungselementen	13
6 Vorbedingungen und Anforderungen an den Herstellungsprozess	13
6.1 Allgemeines — Anforderungen	13
6.2 Kontrollflächen.....	13
6.3 Vorbereitung der zu beschichtenden Oberfläche	14
6.4 Thermisches Spritzen	14
6.5 Versiegelung von thermisch gespritzten Schichten	14
6.6 Metallische Schichten und zusätzliche organische Deckschichten	15
6.7 Anforderungen an die Prüfungen — Prüfverfahren	15
6.7.1 Allgemeines	15
6.7.2 Sichtprüfung — Aussehen.....	16
6.7.3 Schichtdicke.....	16
6.7.4 Haft(zug)festigkeit.....	16
6.7.5 Metallographische Untersuchung.....	16
7 Anforderungen an den Hersteller.....	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Schichtspezifikation — Anforderungen an die Spritzschicht	17
8 Dokumentation.....	18
Anhang A (informativ)	19
Anhang B (informativ) Zusammenstellung des Korrosionsverhaltens thermisch gespritzter Schichten aus Zink, Aluminium und deren Legierungen	20

Anhang C (informativ).....	21
Anhang D (informativ) Gestaltungsbeispiele und Erklärungen — Bilder D.1 bis D.4	22
Anhang E (informativ)	25
Anhang F (informativ) Erscheinungsbild von Oberflächen	27
F.1 Erscheinungsbild von Oberflächen in unterschiedlichen Bearbeitungszuständen.....	27
Anhang G (informativ) Checkliste für ISO/DIS 2063-1: Arbeits- und Prüfschritte und Zusammenhang mit relevanten Normen oder Empfehlungen.....	28
Anhang ZA (informativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	30
Literaturhinweise	32

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 2063-1:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 240 „Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

ISO 2063 besteht unter dem allgemeinen Titel *Thermal spraying — Metallic and other inorganic coatings — Zinc, aluminium and their alloys* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Planning of the corrosion protection system — Component design considerations and quality requirements*
- *Part 2: Conditions for execution of corrosion protection works by thermal spray processes*

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 2063-1:2014 wurde vom CEN als prEN ISO 2063-1:2014 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Um eisen- und stahlbasierte Strukturen (Konstruktionen) (z. B. für den Stahlbau, Brückenbau, für Stahlbauten für den Wasserbau, Windenergieanlagen auf dem Festland (onshore) und auf offener See (offshore), die Erdöl- und Erdgasindustrie usw.) vor Korrosion zu schützen, werden üblicherweise Schutzschichten aufgetragen. Je nach Art, Form und gewünschter Funktionalität der Teile stehen zahlreiche Verfahren zur Verfügung. Das Aufbringen von Korrosionsschutzschichten oder –schichtsystemen kann durch Feuerverzinken (Schmelztauchverzinken), durch Aufbringen von organischen Beschichtungen oder durch thermisches Spritzen von Zink, Aluminium und deren Legierungen erfolgen. Durch Kombinationen metallischer Schichten mit organischen Schichten lassen sich Korrosionsschutzschichtensysteme (Duplex-System) herstellen.

Thermisch gespritzte Korrosionsschutzschichten aus Zink, Aluminium und deren Legierungen lassen sich auf alle Stähle für Teile der angesprochenen industriellen Anwendungen sowohl in der Werkstatt als auch auf der Baustelle, unabhängig von der Bauteilgröße, aufbringen. Wegen des üblicherweise geringen Wärmeeintrags in die Oberfläche des Teils tritt nur eine geringe thermische Beanspruchung des Substrates auf, so dass keine Eigenschaftsveränderungen im Stahl und keine Verformung des Teils zu erwarten sind.

Mit dem punktuellen thermischen Spritzen können sowohl Korrosionsschutzschichten hergestellt, als auch Reparaturen oder Ausbesserungen von Fehlern anderer Schichten, wie z. B. schichtfreie Bereiche beim Feuerverzinken oder abgenutzte Schichten, ausgeführt werden. Wegen vergleichsweise geringer Investitionskosten kann das thermische Spritzen auch bei Einzelteilen günstig angewendet werden.

Die Normen von ISO 2063 gelten für thermisch gespritzte, metallische Schichten zum Schutz von Eisen und Stahl gegen Korrosion durch Aufbringen von Zink, Aluminium oder deren Legierungen auf die zu schützende unbeschichtete Oberfläche.

Teil 1 dieser Normenreihe ISO 2063 richtet sich an den Bauteilkonstrukteur und die technische Planung (den Projektingenieur) des Korrosionsschutzsystems. Er befasst sich mit grundlegenden Regeln bei der Planung von Korrosionsschutzsystemen und der konstruktiven Gestaltung der zu schützenden Bauteile, wenn das Schutzsystem auf einer thermisch gespritzten metallischen Schicht basiert.

Teil 2 dieser Normenreihe ISO 2063 richtet sich an den Hersteller des Korrosionsschutzsystems. Er befasst sich mit den Anforderungen an die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten durch thermisches Spritzen in der Werkstatt und auf der Baustelle.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen zum Schutz von Eisen- und Stahloberflächen gegen Korrosion durch Aufbringen thermisch gespritzter, metallischer Schichten aus Zink, Aluminium oder deren Legierungen fest.

Diese Norm legt Anforderungen an die Planung des Korrosionsschutzsystems und die konstruktive Gestaltung des zu schützenden Bauteils fest, wenn thermisches Spritzen als Verfahren für das Auftragen des metallischen Korrosionsschutzes vorgesehen ist.

Einige fachgebietsbezogene Grundbegriffe werden definiert und Hinweise zum Korrosionsverhalten der Zink- und Aluminiumwerkstoffe unter verschiedenen Umgebungsbedingungen gegeben.

Charakteristische Eigenschaften der Spritzschicht, wie z. B. Schichtdicke, Mindesthaftfestigkeit und Oberflächenbeschaffenheit, werden genau angegeben und Prüfverfahren für thermisch gespritzte Korrosionsschutzschichten aus Zink, Aluminium oder deren Legierungen festgelegt.

Diese Norm gilt für die Anwendung thermisch gespritzter Zink- und Aluminiumschutzschichten gegen Korrosion im Temperaturbereich zwischen -50 °C und $+200\text{ °C}$ unter Beachtung der Einsatzbedingungen von Versiegelungen. Hitzebeständige Schutzschichten aus Aluminium werden in ISO 17834 behandelt und fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Andere Korrosionsschutzprozesse, wie z. B. Feuerverzinken (galvanisches Beschichten), Sherardisieren, galvanische Metallabscheidung (stromlose Metallabscheidung), oder Auswählen und Auftragen organischer Beschichtungen/Anstriche sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Anforderungen an die Herstellung von thermisch gespritzten Schichten sind in ISO/DIS 2063-2 festgelegt.

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).

ISO 1463, *Metallic and oxide coatings — Measurement of coating thickness — Microscopical method*

ISO/DIS 2063-2, *Thermal spraying — Metallic and other inorganic coatings — Zinc, aluminium and their alloys — Part 2: Conditions for execution of corrosion protection works by thermal spray processes*

ISO 2064, *Metallic and other non-organic coatings — Definitions and conventions concerning the measurement of thickness*

ISO 2178, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method*

ISO 4624, *Paints and varnishes — Pull-off test for adhesion*

ISO 8044:1999, *Corrosion of metals and alloys — Basic terms and definitions; Trilingual version*

ISO 8501-1:2007, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings*

ISO 8501-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates — Part 3: Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the determination of surface profile — Focusing microscope procedure*

ISO 8503-1, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates — Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces*

ISO 9223, *Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Classification*

ISO 9224, *Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Guiding values for the corrosivity categories*

ISO 9225, *Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Measurement of environmental parameters affecting corrosivity of atmospheres*

ISO 12671, *Thermal spraying — Symbolic representation on drawings*

ISO 12944-1, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 1: General introduction*

ISO 12944-2, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments*

ISO 12944-3, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 3: Design considerations*

ISO 12944-5, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 5: Protective paint systems*

ISO 12944-7, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 7: Execution and supervision of paint work*

ISO 12944-8, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 8: Development of specifications for new work and maintenance*

ISO 14232, *Thermal spraying — Powders — Composition and technical supply conditions*

ISO 14713-1, *Zinc coatings — Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel structures — Part 1: General principles of design and corrosion resistance*

ISO 14916, *Thermal spraying — Determination of tensile adhesive strength*

ISO 14917:1999, *Terminology, classification*

ISO 14918, *Thermal spraying — Approval testing of thermal sprayers*

ISO 14919, *Thermal spraying — Wires, rods and cords for flame and arc spraying — Classification — Technical supply conditions*

ISO 14923, *Thermal spraying — Characterization and testing of thermally sprayed coatings*

ISO 12679, *Thermal spraying — Recommendations for thermal spraying*

EN 10163-2, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 2: Blech und Breitflachstahl*

EN 10163-3, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 3: Profile*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 14917:1999 und ISO 8044:1999 und die folgenden Begriffe.

3.1

Betriebslebensdauer

Gebrauchsdauer

erwartete Lebensdauer eines Produktes, das bedeutet im Geltungsbereich dieser Norm einer Struktur, eines Bauteils oder Teils, oder die annehmbare Betriebsdauer. Es ist die Zeitdauer, während der erwartet werden kann, dass ein beliebiger hergestellter Gegenstand betriebsfähig ist

3.2

Auslegungslbensdauer

geplante Nutzungsdauer

Zeitdauer, während der von den Konstrukteuren erwartet wird, dass der Gegenstand (eine Struktur, ein Bauteil, ein Teil oder ein Produkt) innerhalb der festgelegten Parameter funktionsfähig ist. Im Fall einer Serienfertigung ist es die Zeitdauer zwischen der Inbetriebnahme eines einzelnen Gegenstands und dem Beginn des Verschleißes dieses Gegenstandes

3.3

Schutzdauer bis zur ersten Instandsetzung

Schutzdauer

erwartete Standzeit eines Beschichtungssystems bis zur ersten Instandsetzung bzw. Zeitintervall zwischen der Aufbringung eines ersten Überzugs und dem Zeitpunkt, an dem sich die Schutzwirkung des Überzugs so weit verringert hat, dass eine Instandsetzung erforderlich ist, um weiterhin den Schutz des Grundmetalls sicherzustellen, nach ISO 12944-1

3.4

Korrosionsschutzsystem

Gesamtheit der Schichten aus Metallen und/oder Beschichtungsstoffen (Duplex-Beschichtungen), die auf ein Substrat aufzutragen sind oder aufgetragen wurden, um Korrosionsschutz zu bewirken, nach ISO 12944-1

3.5

Fertigungsbeschichtungsstoff

schnell trocknender Beschichtungsstoff, der auf gestrahlten Stahl aufgetragen wird, diesen während der Fertigung schützt und Überschweißbarkeit sowie Schneiden ermöglicht, nach ISO 12944-5

Anmerkung 1 zum Begriff: In vielen Sprachen hat der (entsprechende englische) Ausdruck „pre-fabrication primer“ nicht die gleiche Bedeutung wie im englischen Sprachgebrauch.

3.6

Instandsetzung

Summe aller in ISO 12944 erfassten Maßnahmen, mit denen erreicht wird, dass die Funktion des Korrosionsschutzes des Stahlbaus beibehalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Instandsetzung schließt Beschichtungsarbeiten ein, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Derartige Beschichtungsarbeiten können Ausbesserung (Reparatur einschließlich Flecken/Flächen des Schichtsystems), Ausbesserung mit nachfolgender Überbeschichtung der Struktur oder Vollerneuerung umfassen, nach ISO 12944-8.

4 Kriterien für Korrosion und den Korrosionsschutz durch thermisch gespritzte Schichten

4.1 Allgemeines

Thermisch gespritzte Schichten aus Zink, Aluminium und deren Legierungen können die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes deutlich steigern und die Betriebsdauer der Teile erhöhen. Thermisch gespritzte Schichten sind vorzugsweise einzusetzen, wenn ein wirksamer Langzeit-Korrosionsschutz gefordert ist.

4.2 Korrosivitätskategorien und Umgebungsbedingungen

Die Korrosionsschutzkategorie dient als grundlegende Regel für die Werkstoffauswahl und Korrosionsschutzmaßnahmen in Bezug auf die Anforderungen an eine bestimmte Anwendung, insbesondere die Betriebsdauer. Definitionen der Korrosivitätskategorien der Umgebung sind in ISO 9223 und auch in ISO 12944-2 gegeben. Zusätzliche Hinweise zur Messung relevanter Umgebungsparameter sind ISO 9225 gegeben.

Anhang A enthält eine Liste typischer Umgebungen im Zusammenhang mit der Abschätzung von Korrosivitätskategorien.

4.3 Korrosionsgeschwindigkeit

Die Korrosionsgeschwindigkeit eines Werkstoffs ist gegeben durch das Medium und durch die Einwirkdauer von Nässe, Luftverschmutzung, Temperatur und Kontamination an der Oberfläche.

Die Korrosionsgeschwindigkeit von Metallen und Legierungen ist im Verlauf der Auslagerungsdauer nicht konstant. Bei den meisten Metallen und Legierungen nimmt sie aufgrund der Anhäufung von Korrosionsprodukten auf der Oberfläche des ausgelagerten Metalls mit der Dauer der Auslagerung ab.

ISO 9224 enthält Informationen zur Korrosionsgeschwindigkeit für unterschiedliche Werkstoffe. Zusätzliche Informationen über metallische Werkstoffe in Bezug auf die Korrosionswahrscheinlichkeit in der atmosphärischen Umgebung sind in ISO 9223 enthalten.

4.4 Schichtwerkstoffe und Korrosionsverhalten

Der Schichtwerkstoff und die erforderliche Schichtdicke sind entsprechend der zu erwartenden korrosiven Beanspruchung, der geforderten Auslegungslbensdauer und konstruktiven Gestaltung auszuwählen und festzulegen.

4.4.1 Zink und Zinklegierungen

Zink besitzt durch sein passives Verhalten eine gute Beständigkeit gegen atmosphärische Korrosion, jedoch wird der Abtrag/Jahr durch die Zusammensetzung der Atmosphäre reguliert.

Die Korrosion von Zink oder Zinkschichten in Wasser ist hauptsächlich vom pH-Wert, dem Kohlendioxidgehalt und dem Salz- und Sauerstoffgehalt des Wassers abhängig. In neutralen oder schwach alkalischen Wässern wird Zink nur unwesentlich angegriffen.

Das Legieren von Aluminium zum Zinkgrundmetall bis zu einem Massenanteil von 15 % bewirkt bei niedrigeren pH-Werten in maritimer Umgebung eine höhere Korrosionsbeständigkeit im Vergleich zu reinem Zinkmetall. Es wurde nachgewiesen, dass der passive Schutz des Aluminiums aufgrund der Oxidbildung mit dem kathodischen Schutz des Zinks kombiniert werden kann.

ANMERKUNG Viele Anwendungen von Zink und Zinklegierungen in der Atmosphäre zeigen das günstige Korrosionsverhalten, wie z. B. der häufige Einsatz von thermisch gespritzten Zink- und Zinklegierungen zum Beschichten von Stahlbauten in Industrie- und Meeresatmosphären, und auch als massiver Werkstoff für Dachflächen und (Dach-)Rinnen sowie Gussrohre im Boden.

Einzelheiten zum Korrosionsverhalten der Zinkwerkstoffe (Zn99,99 und ZnAl15) sind in Anhang B angeführt.

Weitere Einzelheiten zu Zink, Zinklegierungen und deren Korrosionsverhalten können ISO 14713-1 entnommen werden.