

DIN EN ISO 3882



ICS 17.040.20; 25.220.40

Entwurf

Einsprüche bis 2023-03-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 3882:2003-10

**Metallische und andere anorganische Überzüge –
Übersicht über Verfahren zur Schichtdickenmessung
(ISO/DIS 3882:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 3882:2022**

Metallic and other inorganic coatings –
Review of methods of measurement of thickness (ISO/DIS 3882:2022);
German and English version prEN ISO 3882:2022

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques –
Vue d'ensemble sur les méthodes de mesurage de l'épaisseur (ISO/DIS 3882:2022);
Version allemande et anglaise prEN ISO 3882:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-01-06 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 oder Am DIN-Platz, 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 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 3882:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“ in Zusammenarbeit mit dem 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.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-61 AA „Mess- und Prüfverfahren für Schichten und Schichtsysteme“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1463	siehe	DIN EN ISO 1463
ISO 2064	siehe	DIN EN ISO 2064
ISO 2128	siehe	DIN EN ISO 2128
ISO 2177	siehe	DIN EN ISO 2177
ISO 2178	siehe	DIN EN ISO 2178
ISO 2360	siehe	DIN EN ISO 2360
ISO 2361	siehe	DIN EN ISO 2361
ISO 3497	siehe	DIN EN ISO 3497
ISO 3543	siehe	DIN EN ISO 3543
ISO 3868	siehe	DIN EN ISO 3868
ISO 4518	siehe	DIN EN ISO 4518
ISO 9220	siehe	DIN EN ISO 9220
ISO 10111	siehe	DIN EN ISO 10111
ISO 21968	siehe	DIN EN ISO 21968

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3882:2003-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Änderungen;
- b) Umstrukturierung der Abschnitte;
- c) Tabelle 2 (Anwendbarkeit verschiedener gebräuchlicher Verfahren zur Messung der Schichtdicke) und Tabelle 3 (Repräsentative Dickenbereiche von Messgeräten zur Schichtdickenmessung) wurden in einen informativen Anhang verschoben;
- d) neuer Abschnitt für das STEP-Verfahren;
- e) Übersicht der Messunsicherheiten;
- f) Hinzufügung des phasensensitiven Wirbelstromverfahrens, ISO 21968 zu den Messverfahren und in Tabelle 2 und Tabelle 3.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1463, *Metall- und Oxidschichten — Schichtdickenmessung — Mikroskopisches Verfahren*

DIN EN ISO 2064, *Metallische und andere anorganische Schichten — Definitionen und Festlegungen, die die Messung der Schichtdicke betreffen*

DIN EN ISO 2128, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bestimmung der Dicke von anodisch erzeugten Oxidschichten — Zerstörungsfreie Messung mit Lichtschnittmikroskop*

DIN EN ISO 2177, *Metallische Überzüge — Schichtdickenmessung — Coulometrisches Verfahren durch anodisches Ablösen*

DIN EN ISO 2178, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren*

DIN EN ISO 2360, *Nichtleitende Überzüge auf nichtmagnetischen metallischen Grundwerkstoffen — Messen der Schichtdicke — Wirbelstromverfahren*

DIN EN ISO 2361, *Elektrolytisch erzeugte Nickelschichten auf magnetischen und nichtmagnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren*

DIN EN ISO 3497, *Metallische Schichten — Schichtdickenmessung — Röntgenfluoreszenz-Verfahren*

DIN EN ISO 3543, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Dickenmessung — Betarückstreu-Verfahren*

DIN EN ISO 3868, *Metallische und andere anorganische Schichten — Messung von Schichtdicken — Fizeau-Vielstrahl-Interferenz-Verfahren*

DIN EN ISO 4518, *Metallische Überzüge — Messen der Schichtdicke — Profilometrisches Verfahren*

DIN EN ISO 9220, *Metallische Überzüge — Messung der Schichtdicke — Verfahren mit Rasterelektronenmikroskop*

DIN EN ISO 10111, *Metallische und andere anorganische Schichten — Messung der flächenbezogenen Masse — Übersicht über gravimetrische und chemische Analyseverfahren*

DIN EN ISO 21968, *Nichtmagnetische metallische Überzüge auf metallischen und nichtmetallischen Grundwerkstoffen — Messung der Schichtdicke — Phasensensitives Wirbelstromverfahren*

– Leerseite –

Metallische und andere anorganische Überzüge – Übersicht über Verfahren zur Schichtdickenmessung (ISO/DIS 3882:2022)

Metallic and other inorganic coatings – Review of methods of measurement of thickness (ISO/DIS 3882:2022)

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Vue d'ensemble sur les méthodes de mesurage de l'épaisseur (ISO/DIS 3882:2022)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Übersicht	8
5 Zerstörungsfreie Verfahren	8
5.1 Lichtschnittverfahren, ISO 2128	8
5.2 Magnetische Verfahren, ISO 2178 und ISO 2361	9
5.3 Wirbelstromverfahren, ISO 2360 und ISO 21968	9
5.4 Röntgenspektrometrisches Verfahren, ISO 3497	9
5.5 Betarückstreuverfahren, ISO 3543	10
6 Zerstörende Verfahren	11
6.1 Mikroskopisches (optisches) Verfahren, ISO 1463	11
6.2 Mehrstrahlinterferometrisches Verfahren nach Fizeau, ISO 3868	11
6.3 Profilometrisches Verfahren (Tasterverfahren), ISO 4518	11
6.4 Verfahren mit Rasterelektronenmikroskop, ISO 9220	11
6.5 Auflösungsverfahren	11
6.5.1 Coulometrisches Verfahren, ISO 2177	11
6.5.2 Gravimetrisches Verfahren (Auflösen und Wägen), ISO 10111	12
6.5.3 Gravimetrisches (analytisches) Verfahren, ISO 10111	12
7 Anhang	13

Tabellen

Tabelle 1 — Verfahren zur Messung der Schichtdicke	8
Tabelle 2 — Anwendbarkeit verschiedener gebräuchlicher Verfahren zur Messung der Schichtdicke	14
Tabelle 3 — Repräsentative Dickenbereiche von Messgeräten zur Schichtdickenmessung	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 3882:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“ in Zusammenarbeit mit dem 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 gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 3882:2003 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 3882:2022 wurde von CEN als prEN ISO 3882:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107, *Metallic and other inorganic coatings* erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 3882:2003), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- redaktionelle Änderungen;
- Umstrukturierung der Abschnitte;
- Tabelle 2 (Anwendbarkeit verschiedener gebräuchlicher Verfahren zur Messung der Schichtdicke) und Tabelle 3 (Repräsentative Dickenbereiche von Messgeräten zur Schichtdickenmessung) wurden in einen informativen Anhang verschoben;
- neuer Abschnitt für das STEP-Verfahren;
- Übersicht der Messunsicherheiten;
- Hinzufügung des phasensensitiven Wirbelstromverfahrens, ISO 21968 zu den Messverfahren und in Tabelle 2 und Tabelle 3.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument fasst die verschiedenen Verfahren, die für die Messung von Schichtdicken verwendet werden, zusammen und beschreibt deren Arbeitsprinzipien. Verfahren zur Schichtdickenmessung sind entweder zerstörend oder zerstörungsfrei (siehe Tabelle 1). Die in Tabelle 2 aufgeführten Angaben unterstützen die Auswahl typischer instrumenteller Verfahren zur Messung der Dicke. Für alle instrumentellen Verfahren enthalten die Anweisungen der Hersteller nützliche Informationen über die richtige Handhabung der Geräte.

Die für die unterschiedlichen Verfahren angegebenen Dickenbereiche hängen von den Schichtwerkstoffen, der Schichtdicke, den Grundwerkstoffen und den verwendeten Messgeräten ab (siehe Tabelle 3). So kann z. B. mit Hilfe der Röntgenspektrometrie die Dicke einer Chromschicht gemessen werden, von Dicken ab 20 µm jedoch nicht mehr mit ausreichender Präzision. Ähnlich verhält es sich bei Anwendung magnetischer Verfahren: sie können zwar zur Messung der Dicke einer Goldschicht auf einem Grundwerkstoff aus magnetischem Stahl angewendet werden, aber viele magnetische Geräte haben keine ausreichende Empfindlichkeit, um genaue Messungen von Goldschichten mit Dicken unter 2 µm durchzuführen.

Wenn ein Schiedsverfahren benötigt wird, kann die für die jeweilige Schicht zutreffende Spezifikation nützliche Informationen über das bevorzugte Verfahren enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält eine Übersicht über Verfahren zur Messung der Dicke metallischer und anderer anorganischer Schichten auf metallischen und nichtmetallischen Grundwerkstoffen (siehe Tabellen 1, Tabelle 2 und Tabelle 3). Sie beschränkt sich auf in Internationalen Normen bereits erfasste oder noch zu erfassende Verfahren; ausgeschlossen werden Verfahren, die für besondere Anwendungen vorgesehen sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 2064, *Metallic and other inorganic coatings — Definitions and conventions concerning the measurement of thickness*

ISO 2128, *Anodizing of aluminium and its alloys — Determination of thickness of anodic oxidation coatings — Non-destructive measurement by split-beam microscope*

ISO 2177, *Metallic coatings — Measurement of coating thickness — Coulometric method by anodic dissolution*

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

ISO 2360, *Non-conductive coatings on non-magnetic electrically conductive base metals — Measurement of coating thickness — Amplitude-sensitive eddy-current method*

ISO 21968, *Non-magnetic metallic coatings on metallic and non-metallic basis materials — Measurement of coating thickness — Phase-sensitive eddy-current method*

ISO 2361, *Electrodeposited nickel coatings on magnetic and non-magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method*

ISO 3497, *Metallic coatings — Measurement of coating thickness — X-ray spectrometric methods*

ISO 3543, *Metallic and non-metallic coatings — Measurement of thickness — Beta backscatter method*

ISO 3868, *Metallic and other non-organic coatings — Measurement of coating thicknesses — Fizeau multiple-beam interferometry method*

ISO 4518, *Metallic coatings — Measurement of coating thickness — Profilometric method*

ISO 9220, *Metallic coatings — Measurement of coating thickness — Scanning electron microscope method*

ISO 10111, *Metallic and other inorganic coatings — Measurement of mass per unit area — Review of gravimetric and chemical analysis methods*

ISO 21968, *Non-magnetic metallic coatings on metallic and non-metallic basis materials — Measurement of coating thickness — Phase-sensitive eddy-current method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in ISO 2064 angegebenen Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

4 Übersicht

In Tabelle 1 sind die Verfahren zur Messung der Schichtdicke zusammengefasst, die in diesem Dokument behandelt werden.

Tabelle 1 — Verfahren zur Messung der Schichtdicke

Zerstörungsfrei		Zerstörend	
Verfahren mit Lichtschnittmikroskop	ISO 2128 ^a	Mikroskopisches (optisches) Verfahren	ISO 1463
Magnetverfahren	ISO 2178 und ISO 2361	Mehrstrahlinterferometrisches Verfahren nach Fizeau	ISO 3868 ^b
Wirbelstrom- verfahren	– amplitudensensitiv ISO 2360 – phasensensitiv ISO 21968	Profilometrisches Verfahren (Tasterverfahren und optische Messung)	ISO 4518 ^b
Röntgenspektrometrisches Verfahren	ISO 3497	Verfahren mit Rasterelektronenmikroskop	ISO 9220
Betarückstreuverfahren	ISO 3543	Auflöseverfahren: Gavimetrisches Verfahren mit Auflösen und Wägen und gavimetrisches Analyseverfahren Coulometrisches Verfahren STEP-Verfahren	 ISO 10111 ISO 2177 ISO 16866
^a Bei einigen Anwendungen möglicherweise zerstörend.			
^b Bei einigen Anwendungen möglicherweise zerstörungsfrei.			

5 Zerstörungsfreie Verfahren

5.1 Lichtschnittverfahren, ISO 2128

Das Lichtschnittmikroskop, das ursprünglich zur Messung der Oberflächenrauheit entwickelt wurde, wird zur Messung der Dicke transparenter und durchscheinender Schichten, besonders anodischer Oxidschichten auf Aluminium, eingesetzt. Ein Lichtstrahl wird in einem Winkel von 45° auf die Oberfläche projiziert. Ein Teil des Strahles wird von der Oberfläche der Schicht reflektiert, während der andere Teil die Schicht durchdringt und von der Grenzfläche Schicht/Grundmetall reflektiert wird. Der Abstand zwischen den beiden Lichtbändern, die im Okular des Mikroskops beobachtet werden, ist proportional der Schichtdicke und kann mit einem Okularschraubenmikrometer gemessen werden. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn genügend Licht von der Grenzfläche Schicht/Grundmetall reflektiert wird, um im Mikroskop ein eindeutiges Abbild zu erzeugen. Bei transparenten oder durchscheinenden Schichten, z. B. bei anodischen Oxidschichten, ist dieses Verfahren zerstörungsfrei.

Zur Dickenmessung undurchsichtiger Schichten wird ein kleiner Bereich der Schicht entfernt, so dass das Verfahren dann nicht mehr zerstörungsfrei ist. Die Stufe zwischen Schichtoberfläche und Grundmetall erzeugt eine Verschiebung des Lichtbandes, die ein absolutes Maß für die Schichtdicke darstellt.