

DIN EN ISO 2808

ICS 17.040.20; 87.040

Ersatz für
DIN EN ISO 2808:1999-10**Beschichtungsstoffe –
Bestimmung der Schichtdicke (ISO 2808:2007);
Deutsche Fassung EN ISO 2808:2007**

Paints and varnishes –
Determination of film thickness (ISO 2808:2007);
German version EN ISO 2808:2007

Peintures et vernis –
Détermination de l'épaisseur du feuillet (ISO 2808:2007);
Version allemande EN ISO 2808:2007

Gesamtumfang 43 Seiten

Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB) im DIN
Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 2808 fällt in den Zuständigkeitsbereich des Technischen Komitees CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ (Sekretariat: DIN, Deutschland). Die ihr zugrunde liegende Internationale Norm ISO 2808 wurde vom ISO/TC 35/SC 9 „General test methods for paints and varnishes“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) ausgearbeitet. Die Deutsche Norm DIN EN ISO 2808 fällt in den Zuständigkeitsbereich des NA 002-00-07 AA „Allgemeine Prüfverfahren für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen“.

Wird die Schichtdicke eines Beschichtungssystems bestehend aus einem Basislack und einem Klarlack gemessen, kann es durch Anquellen des Basislackes zu einer höheren Schichtdicke kommen, als wenn zunächst die Schichtdicke des eingebrannten Basislackes und nachfolgend die Schichtdicke des Klarlackes gemessen und beide Werte addiert werden. Wenn die Schichtdicke eines solchen Beschichtungssystems nach verschiedenen Verfahren gemessen wird, sollte darauf geachtet werden, dass die Probenpräparation gleich ist.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 463	siehe DIN EN ISO 463
ISO 1101	siehe DIN EN ISO 1101
ISO 1463	siehe DIN EN ISO 1463
ISO 2178	siehe DIN EN ISO 2178
ISO 2360	siehe DIN EN ISO 2360
ISO 2811-1	siehe DIN EN ISO 2811-1
ISO 2811-2	siehe DIN EN ISO 2811-2
ISO 2811-3	siehe DIN EN ISO 2811-3
ISO 2811-4	siehe DIN EN ISO 2811-4
ISO 3543	siehe DIN EN ISO 3543
ISO 3611	siehe DIN 863-1
ISO 4518	siehe DIN EN ISO 4518
ISO 4618	siehe DIN EN ISO 4618
ISO 8130-2	siehe DIN EN ISO 8130-2
ISO 8130-3	siehe DIN EN ISO 8130-3
ISO 8503-1	siehe DIN EN ISO 8503-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 2808:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Struktur der Norm in vier Hauptabschnitte geändert:
 - 1) Bestimmung der Nassschichtdicke;
 - 2) Bestimmung der Trockenschichtdicke;
 - 3) Bestimmung der Dicke von nicht eingebrannten Pulverschichten;
 - 4) Bestimmung auf rauen Substraten;
- b) Photothermisches Prinzip, radiologisches Prinzip und akustisches Prinzip ergänzt;
- c) das Lichtschnitt-Verfahren gestrichen, da die Geräte nicht mehr hergestellt werden.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 2808: 1999-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 863-1, *Prüfen geometrischer Größen — Messschrauben — Teil 1: Bügelmessschrauben, Normalausführung — Begriffe, Anforderungen, Prüfung*

DIN EN ISO 463, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale für mechanische Messuhren*

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

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

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 2811-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 1: Pyknometer-Verfahren*

DIN EN ISO 2811-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 2: Tauchkörper-Verfahren*

DIN EN ISO 2811-3, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 3: Schwingungsverfahren*

DIN EN ISO 2811-4, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 4: Druckzylinder-Verfahren*

DIN EN ISO 3543, *Metallische und nichtmetallische Schichten — Dickenmessung — Betarückstreu-Verfahren*

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

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 8501-1, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen — Teil 1: Anforderungen und Begriffe für ISO-Rauheitsvergleichsmuster zur Beurteilung gestrahlter Oberflächen*

DIN ISO 8130-2, *Pulverlacke — Teil 2: Bestimmung der Dichte mit einem Gasvergleichspyknometer (Schiedsverfahren)*

DIN ISO 8130-3, *Pulverlacke — Teil 3: Bestimmung der Dichte mit einem Pyknometer durch Flüssigkeitsverdrängung*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Beschichtungsstoffe —
Bestimmung der Schichtdicke
(ISO 2808:2007)**

Paints and varnishes —
Determination of film thickness
(ISO 2808:2007)

Peintures et vernis —
Détermination de l'épaisseur du feuil
(ISO 2808:2007)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Dezember 2006 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 des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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	4
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bestimmung der Nassschichtdicke	7
4.1 Allgemeine Hinweise	7
4.2 Mechanische Verfahren	7
4.2.1 Kurzbeschreibung	7
4.2.2 Anwendungsbereich	7
4.2.3 Allgemeine Hinweise	7
4.2.4 Verfahren 1A — Messkamm	8
4.2.5 Verfahren 1B — Messrad	9
4.2.6 Verfahren 1C — Messuhr	10
4.3 Gravimetrisches Verfahren	11
4.3.1 Kurzbeschreibung	11
4.3.2 Anwendungsbereich	11
4.3.3 Allgemeine Hinweise	11
4.3.4 Verfahren 2 — Massendifferenz	11
4.4 Photothermisches Verfahren	11
4.4.1 Kurzbeschreibung	11
4.4.2 Anwendungsbereich	12
4.4.3 Allgemeine Hinweise	12
4.4.4 Verfahren 3 — Bestimmung mittels Wärmeausbreitung	12
5 Bestimmung der Trockenschichtdicke	13
5.1 Allgemeine Hinweise	13
5.2 Mechanische Verfahren	13
5.2.1 Kurzbeschreibung	13
5.2.2 Anwendungsbereich	14
5.2.3 Allgemeine Hinweise	14
5.2.4 Verfahren 4A — Dickendifferenzmessung	14
5.2.5 Verfahren 4B — Tiefenmessung	17
5.2.6 Verfahren 4C — Profilabtastung	18
5.3 Gravimetrisches Verfahren	19
5.3.1 Kurzbeschreibung	19
5.3.2 Anwendungsbereich	20
5.3.3 Allgemeine Hinweise	20
5.3.4 Verfahren 5 — Massendifferenz	20
5.4 Optisches Verfahren	20
5.4.1 Kurzbeschreibung	20
5.4.2 Anwendungsbereich	21
5.4.3 Allgemeine Hinweise	21
5.4.4 Verfahren 6A — Querschliff/Querschnitt	21
5.4.5 Verfahren 6B — Keilschnitt	22
5.5 Magnetisches Verfahren	23
5.5.1 Allgemeine Hinweise	23
5.5.2 Kurzbeschreibung	23
5.5.3 Anwendungsbereich	23
5.5.4 Allgemeine Hinweise	24
5.5.5 7A — Haftkraft	24
5.5.6 Verfahren 7B — Magnetfeldänderung	25
5.5.7 Verfahren 7C — Magnetoinduktion	25

5.5.8	Verfahren 7D – Wirbelstrom	26
5.6	Radiologisches Verfahren	26
5.6.1	Kurzbeschreibung	26
5.6.2	Anwendungsbereich	26
5.6.3	Allgemeine Hinweise	27
5.6.4	Verfahren 8 – Betarückstreu-Verfahren	27
5.7	Photothermisches Verfahren	27
5.7.1	Kurzbeschreibung	27
5.7.2	Anwendungsbereich	28
5.7.3	Allgemeine Hinweise	28
5.7.4	Verfahren 9 – Bestimmung mittels Wärmeausbreitung	28
5.8	Akustisches Verfahren	29
5.8.1	Kurzbeschreibung	29
5.8.2	Anwendungsbereich	29
5.8.3	Allgemeine Hinweise	29
5.8.4	Verfahren 10 – Ultraschallreflexion	29
6	Bestimmung der Dicke von nicht eingebrannten Pulverschichten	30
6.1	Allgemeine Hinweise	30
6.2	Gravimetrisches Verfahren	30
6.2.1	Kurzbeschreibung	30
6.2.2	Anwendungsbereich	31
6.2.3	Allgemeine Hinweise	31
6.2.4	Verfahren 11 – Massendifferenz	31
6.3	Magnetisches Verfahren	31
6.3.1	Kurzbeschreibung	31
6.3.2	Anwendungsbereich	31
6.3.3	Allgemeine Hinweise	31
6.3.4	Verfahren 12A – Magnetoinduktion	32
6.3.5	Verfahren 12B – Wirbelstrom	32
6.4	Photothermisches Verfahren	32
6.4.1	Kurzbeschreibung	32
6.4.2	Anwendungsbereich	33
6.4.3	Allgemeine Hinweise	33
6.4.4	Verfahren 13 – Wärmeausbreitung	33
7	Messung der Schichtdicke auf rauen Oberflächen	34
7.1	Allgemeine Hinweise	34
7.2	Gerät und Prüfmittel	34
7.3	Durchführung	35
7.3.1	Verifizierung	35
7.3.2	Messung	35
7.3.3	Anzahl der Messungen	35
8	Prüfbericht	35
Anhang A (informativ)	Übersicht über die Verfahren	36
Literaturhinweise		39

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 2808:2007) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ 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 August 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 2808:1999.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 2808:2007 wurde vom CEN als EN ISO 2808:2007 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt eine Reihe von Verfahren für die Messung der Dicke von Beschichtungen auf einem Substrat fest. Es werden Verfahren zum Bestimmen der Nassschichtdicke, der Trockenschichtdicke sowie der Dicke von nicht eingebrannten Pulverschichten beschrieben. Wo Einzelnormen bestehen, wird auf diese verwiesen. Anderenfalls wird das Verfahren ausführlich beschrieben.

Im Anhang A wird ein Überblick über die Verfahren gegeben. Zu den einzelnen Verfahren werden der Anwendungsbereich, bereits bestehende Normen und die Präzision angegeben.

Diese Internationale Norm definiert auch Begriffe, welche die Bestimmung der Schichtdicke betreffen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokumentes (einschließlich Änderungen).

ISO 463, *Geometrical product specification (GPS) — Dimensional measuring equipment — Design and metrological characteristics of mechanical gauges*

ISO 3611, *Micrometer callipers for external measurement*

ISO 4618:2006, *Paints and varnishes — Terms and definitions*

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*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach ISO 4618 und die folgenden Begriffe.

3.1

Substrat

Untergrund

Oberfläche, auf die ein Beschichtungsstoff aufgetragen wird oder aufgetragen werden soll

[ISO 4618:2006]

3.2

Beschichtung

durchgehende Schicht, die durch ein- oder mehrmaliges Auftragen von Beschichtungsstoff auf ein Substrat entsteht

[ISO 4618:2006]

3.3

Schichtdicke

Abstand zwischen der Oberfläche der Beschichtung und der Oberfläche des Substrates

3.4

Nassschichtdicke

Dicke eines frisch aufgetragenen flüssigen Beschichtungsstoffes, unmittelbar nach dem Auftragen gemessen

3.5

Trockenschichtdicke

Dicke einer Beschichtung, die nach der Härtung/Trocknung auf der Oberfläche verbleibt

3.6

Dicke von nicht eingebrannten Pulverschichten

Dicke eines frisch aufgetragenen pulverförmigen Beschichtungsstoffes, unmittelbar nach dem Auftragen und vor dem Einbrennen gemessen

3.7

relevante Fläche¹⁾

Teil eines Gegenstandes, der von der Beschichtung bedeckt ist oder bedeckt werden soll und für den die Beschichtung wesentlich für dessen Verwendungszweck und/oder das Aussehen ist

3.8

Prüffläche¹⁾

Teil der relevanten Fläche, innerhalb dessen eine vereinbarte Anzahl von Einzelmessungen erfolgt (Stichprobe, die repräsentativ für die Schichtdicke der relevanten Schicht ist)

3.9

Messstelle¹⁾

Stelle, an der eine Einzelmessung ausgeführt wird

3.10

kleinste örtliche Schichtdicke¹⁾

niedrigster Wert der örtlichen Schichtdicken, der auf der relevanten Fläche eines bestimmten Gegenstandes ermittelt wurde

3.11

größte örtliche Schichtdicke¹⁾

höchster Wert der örtlichen Schichtdicken, der auf der relevanten Fläche eines bestimmten Gegenstandes ermittelt wurde

3.12

mittlere Schichtdicke¹⁾

Mittelwert einer festgelegten Anzahl von örtlichen Schichtdickenmessungen auf der Prüffläche oder das Ergebnis einer gravimetrischen Bestimmung der Schichtdicke

3.13

Kalibrierung

kontrollierter und dokumentierter Vorgang des Messens zurückverfolgbarer Kalibriernormale und des Verifizierens, wobei die Ergebnisse innerhalb der angegebenen Genauigkeit des Messgerätes liegen

ANMERKUNG Die Eingangskalibrierung wird üblicherweise vom Gerätehersteller oder von einem berechtigten Labor in einer kontrollierten Umgebung und nach einem dokumentierten Verfahren vorgenommen. Diese Erstkalibrierung wird üblicherweise in regelmäßigen Zeitabständen durch den Anwender überprüft. Die für die Kalibrierung benutzten Normale sind so geartet, dass die zusammengekommenen Unsicherheiten der erhaltenen Messung geringer sind als die angegebene Genauigkeit des Messgerätes.

3.14

Verifizierung

eine Genauigkeitsprüfung, die vom Anwender mit Hilfe von Referenzstandards durchgeführt wird

1) Die Messung dieser Eigenschaft wird nur für die erweiterte Auswertung von Schichtdickenmessungen benötigt; siehe Abschnitt 8 (Prüfbericht), Punkte k) und l).

3.15**Referenzstandard****Bezugsnormal**

eine Probe mit bekannter Dicke, mit der ein Anwender die Genauigkeit des Messgerätes überprüfen kann

ANMERKUNG Referenzstandards können beschichtete Schichtdickennormale oder Folien sein. Falls zwischen den Vertragspartnern vereinbart, kann für bestimmte Arbeiten ein Teil der Probe als Schichtdickennormal verwendet werden.

3.16**Justierung**

Abgleichen des am Gerät abgelesenen Messwertes mit dem Wert eines Referenzstandards

ANMERKUNG Die meisten elektronischen Geräte können an einem Schichtdickennormal oder einer Folie, dessen oder deren Dicke bekannt ist, justiert werden.

3.17**Genauigkeit**

Übereinstimmung zwischen dem gemessenen Wert und dem wahren Wert des Referenzstandards

4 Bestimmung der Nassschichtdicke**4.1 Allgemeine Hinweise**

Anhang A enthält eine Übersicht über die Verfahren zum Bestimmen der Nassschichtdicke.

4.2 Mechanische Verfahren**4.2.1 Kurzbeschreibung**

Bei allen mechanischen Verfahren wird die Substratoberfläche von einem Teil des Messgerätes durch die Beschichtung hindurch berührt und gleichzeitig (siehe Bild 1) oder hintereinander (siehe Bilder 2 und 3) die Beschichtungsoberfläche von einem anderen Teil des Gerätes angetastet. Die Nassschichtdicke ist die Differenz zwischen diesen Antastungen, die direkt abgelesen werden kann.

4.2.2 Anwendungsbereich

Das mechanische Messprinzip ist für alle Schicht-Substrat-Kombinationen geeignet. Das Substrat muss im Bereich der Messung plan sein. Eine einachsige Krümmung der Oberfläche ist zulässig (z. B. Innen- oder Außenfläche von Rohren).

4.2.3 Allgemeine Hinweise

Die Einstufung als zerstörendes oder nicht zerstörendes Verfahren hängt ab von:

- a) den Verlaufeigenschaften des Beschichtungsstoffes;
- b) der Art der Benetzung der Kontaktflächen des Messgerätes durch den Beschichtungsstoff;
- c) ob die Schichtdickenmessung die Beschichtung für den späteren Verwendungszweck unbrauchbar macht.

Da nicht auszuschließen ist, dass beim Antasten der Substratoberfläche Pigmentteilchen zwischen Taster und Substrat verbleiben, sind alle mechanischen Verfahren mit einem systematischen Fehler behaftet: Die abgelesene Schichtdicke ist mindestens um die mittlere Dicke der Pigmentteilchen kleiner als die tatsächliche Nassschichtdicke.

Bei einem Messrad (Verfahren 1B, siehe 4.2.5) muss das Rad durch den Beschichtungsstoff benetzt werden, Falls nicht, ist dies ein weiterer möglicher systematischer Fehler, der zu überhöhten Messergebnissen führen kann und der abhängig ist von:

- der Oberflächenspannung und den Verlaufeigenschaften des Beschichtungstoffes;
- dem Material des Messrades;
- der Drehgeschwindigkeit des Rades.

4.2.4 Verfahren 1A — Messkamm

4.2.4.1 Gerätebeschreibung

Ein Messkamm ist eine flache Scheibe aus korrosionsbeständigem Material, in deren Ränder Zähne eingearbeitet sind (siehe Bild 1). Die Referenzzähne an den Ecken der Scheibe legen eine Linie fest, von der die innenliegenden Zähne in abgestuftem Abstand angeordnet sind. Jeder Zahn ist mit dem zugeordneten Abstandswert gekennzeichnet.

Bei handelsüblichen Messkämmen beträgt die maximal zu messende Schichtdicke üblicherweise 2 000 µm und die kleinste Teilung ist üblicherweise 5 µm.

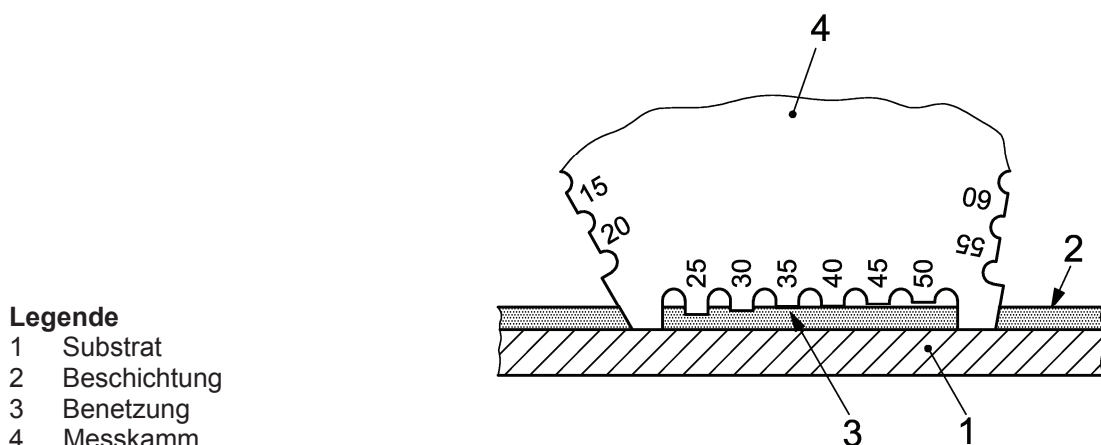


Bild 1 — Beispiel für einen Messkamm

4.2.4.2 Durchführung

Sicherstellen, dass die Zähne des Gerätes sauber und nicht abgenutzt oder beschädigt sind. Den Messkamm senkrecht auf die Probenoberfläche aufsetzen, so dass die Zähne senkrecht zur Ebene der Probenoberfläche sind. Vor dem Abheben des Messkammes der Beschichtung ausreichend Zeit geben, um die Zähne zu benetzen.

Bei (einachsig) gekrümmten Proben muss der Messkamm parallel zur Krümmungsachse aufgesetzt werden.

Das Ergebnis der Schichtdickenmessung hängt vom Zeitpunkt des Messens ab. Die Schichtdicke sollte daher so schnell wie möglich nach dem Auftragen gemessen werden.

Abgelesen wird der größte Abstandswert der vom Beschichtungsstoff benetzten Zähne.

4.2.5 Verfahren 1B — Messrad

4.2.5.1 Gerätebeschreibung

Ein Messrad besteht aus einem Rad aus gehärtetem und korrosionsbeständigem Stahl, das drei überstehende Felgen aufweist (siehe Bild 2).

Zwei Felgen sind auf gleichen Durchmesser geschliffen und konzentrisch zur drehbaren Radachse angeordnet. Die dritte Felge hat einen kleineren Durchmesser und ist exzentrisch eingeschliffen. Auf einer der äußeren Felgen ist eine Skala angebracht, an der man den jeweiligen Überstand der konzentrischen Felgen zur exzentrischen Felge ablesen kann.

Zwei Versionen sind gebräuchlich:

- bei Version 1 ist die exzentrische Felge symmetrisch zwischen den konzentrischen Felgen angeordnet;
- bei Version 2 ist die exzentrische Felge außerhalb der konzentrischen Felgen und dicht neben einer von diesen angeordnet.

ANMERKUNG Anders als bei Version 1 kann die Nassschichtdicke bei Version 2 parallaxenfrei abgelesen werden.

Bei handelsüblichen Messrädern beträgt die maximal zu messende Schichtdicke üblicherweise 1 500 µm, und die kleinste Teilung ist üblicherweise 2 µm.

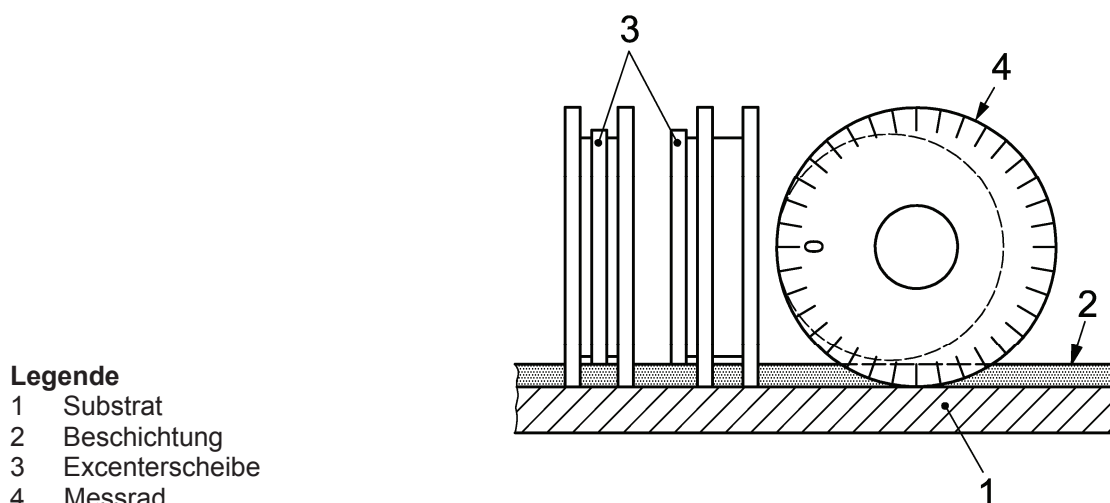


Bild 2 — Messrad

4.2.5.2 Durchführung

Messrad mit Daumen und Zeigefinger an der drehbaren Achse greifen und die konzentrischen Felgen so auf die Oberfläche drücken, dass der größte Skalenwert der Beschichtung zugewandt ist.

Bei (einachsiger) gekrümmten Proben müssen Krümmungsachse und Messradachse parallel sein.

Messrad nacheinander in beide Richtungen abrollen. Die beiden größten Skalenwerte, bei denen die exzentrische Felge noch vom Beschichtungsstoff benetzt ist, ablesen.

Die Nassschichtdicke ist der Mittelwert dieser Ablesungen.

Das Ergebnis der Schichtdickenmessung hängt vom Zeitpunkt des Messens ab. Die Schichtdicke sollte daher so schnell wie möglich nach dem Auftragen gemessen werden.

Um den Einfluss der Oberflächenspannung auf das Messergebnis zu minimieren, sollte der Benetzungsvorgang direkt beobachtet und der Skalenwert bei der ersten Benetzung abgelesen werden. Das ist nur mit der Messrad-Version 2 möglich.