

# DIN EN ISO 2360:2017-12 (D)

Nichtleitende Überzüge auf nichtmagnetischen metallischen Grundwerkstoffen -  
Messen der Schichtdicke - Wirbelstromverfahren (ISO 2360:2017); Deutsche Fassung  
EN ISO 2360:2017

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Prinzip der Messung.....	7
5 Faktoren, die die Messunsicherheit beeinflussen .....	8
5.1 Grundlegender Einfluss auf die Schichtdicke.....	8
5.2 Elektrische Eigenschaften des Grundmetalls.....	8
5.3 Geometrie: Dicke des Grundmetalls.....	9
5.4 Geometrie: Kanteneffekte .....	9
5.5 Geometrie: Oberflächenkrümmung.....	9
5.6 Oberflächenrauheit .....	10
5.7 Sauberkeit: Abhebeeffect .....	10
5.8 Anpressdruck des Prüfkopfs .....	10
5.9 Neigung des Prüfkopfs .....	10
5.10 Temperatureffekte .....	11
5.11 Zwischenschicht.....	11
5.12 Äußere elektromagnetische Felder.....	11
6 Kalibrierung und Justierung des Messgeräts .....	11
6.1 Allgemeines.....	11
6.2 Schichtdickennormale .....	12
6.3 Justierverfahren .....	13
7 Durchführung der Messung und Auswertung.....	14
7.1 Allgemeines.....	14
7.2 Anzahl der Messungen und Auswertung .....	14
8 Unsicherheit der Ergebnisse.....	14
8.1 Allgemeine Anmerkungen.....	14
8.2 Unsicherheit der Kalibrierung des Messgeräts .....	15
8.3 Stochastische Fehler.....	16
8.4 Unsicherheiten, die durch Faktoren verursacht werden, die in Abschnitt 5 zusammengefasst sind.....	17
8.5 Kombinierte Unsicherheit, erweiterte Unsicherheit und Endergebnis.....	17
9 Präzision .....	18
9.1 Allgemeines.....	18
9.2 Wiederholpräzision ( $r$ ) .....	18
9.3 Vergleichgrenze ( $R$ ) .....	18
10 Prüfbericht .....	19
Anhang A (informativ) Erzeugung von Wirbelstrom in einem metallischen Leiter.....	20
A.1 Allgemeines.....	20

A.2	Beispiel 1: Nichtleitende Beschichtung auf einem leitenden Grundmetall.....	21
A.3	Beispiel 2: Leitende Beschichtung auf einem nichtleitenden Grundmetall .....	22
A.4	Beispiel 3: Leitende Beschichtung auf einem leitenden und/oder magnetischen Grundmetall.....	23
A.5	Beispiel 4: Nichtleitende Beschichtung auf einem magnetischen Grundmetall .....	23
Anhang B (informativ) Grundlagen zur Bestimmung der Unsicherheit einer Messung des angewandten Messverfahrens nach ISO/IEC Guide 98-3 .....		25
B.1	Allgemeines.....	25
B.2	Typ A.....	25
B.3	Typ B.....	26
Anhang C (informativ) Grundlegende Leistungsanforderungen an Schichtdickenmessgeräte, die auf dem amplitudensensitiven Wirbelstromverfahren basieren, wie in diesem Dokument beschrieben .....		27
C.1	Technische Spezifikation.....	27
C.2	Kontrolle/Prüfung von Messgeräten und Prüfköpfen .....	28
C.2.1	Vor Lieferungen, nach Reparatur und in regelmäßigen Zeitabständen nach der Nutzung .....	28
C.2.2	Durchführung vor Ort.....	28
Anhang D (informativ) Beispiele für die experimentelle Abschätzung von Faktoren, die die Messunsicherheit beeinflussen .....		29
D.1	Allgemeines.....	29
D.2	Kanteneffekt .....	29
D.3	Dicke des Grundmetalls .....	30
D.4	Oberflächenkrümmung.....	31
D.5	Leitfähigkeit des Grundmetalls .....	32
Anhang E (informativ) Tabelle des Student-Faktors.....		34
Anhang F (informativ) Beispiel für die Abschätzung der Unsicherheit (siehe Abschnitt 8) .....		35
F.1	Informationen zur Probe.....	35
F.2	Schritte .....	35
Anhang G (informativ) Einzelheiten zur Messunsicherheit.....		37
G.1	Allgemeine Anmerkungen zum Ringversuch.....	37
G.2	Proben.....	37
G.3	Schichtdickenmessgeräte.....	37
G.4	Kalibrierung.....	38
G.5	Anzahl der Messungen.....	38
G.6	Auswertung.....	38
G.6.1	Allgemeines.....	38
G.6.2	Auswertung des ersten Messpunkts .....	38
G.6.3	Auswertung von allen fünf Messpunkten.....	38
Literaturhinweise .....		41