

DIN EN ISO 8249



ICS 25.160.40

Ersatz für
DIN EN ISO 8249:2000-10

**Schweißen –
Bestimmung der Ferrit-Nummer (FN) in austenitischem und
ferritisch-austenitischem (Duplex-)Schweißgut von Cr-Ni-Stählen
(ISO 8249:2018);
Deutsche Fassung EN ISO 8249:2018**

Welding –

Determination of Ferrite Number (FN) in austenitic and duplex ferritic-austenitic Cr-Ni
stainless steel weld metals (ISO 8249:2018);
German version EN ISO 8249:2018

Soudage –

Détermination de l'indice de ferrite (FN) dans le métal fondu en acier inoxydable austénitique
et duplex ferritique-austénitique au chrome-nickel (ISO 8249:2018);
Version allemande EN ISO 8249:2018

Gesamtumfang 35 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 8249:2018 wurde vom IIW „International Institute of Welding“ erarbeitet und als EN ISO 8249:2018 durch das Technische Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-03 AA „Schweißzusätze (DVS AG W 5)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

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

ISO 525 siehe DIN ISO 525

Dieses Dokument enthält eine nationale Fußnote in A.6.2.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 8249:2000-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ISO-Vorwort wurde ins Dokument aufgenommen;
- b) normative Verweisung auf ISO/TR 15510:1997 gelöscht;
- c) Abschnitt 3 „Begriffe“ hinzugefügt;
- d) Abschnitt 4 „Kurzbeschreibung“ wurde aufgenommen;
- e) Nummerierung der Tabellen wurde aktualisiert;
- f) Aktualisierung des Literaturverzeichnisses;
- g) Norm wurde den derzeit geltenden Gestaltungsregeln angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 8249: 2000-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 525, Schleifkörper aus gebundenem Schleifmittel — Allgemeine Anforderungen

Deutsche Fassung
**Schweißen —
Bestimmung der Ferrit-Nummer (FN)
in austenitischem und ferritisch-austenitischem
(Duplex-)Schweißgut von Cr-Ni-Stählen
(ISO 8249:2018)**

Welding —
Determination of Ferrite Number (FN)
in austenitic and duplex ferritic-austenitic
Cr-Ni stainless steel weld metals
(ISO 8249:2018)

Soudage —
Détermination de l'indice de ferrite (FN) dans le
métal fondu en acier inoxydable austénitique et duplex
ferritique-austénitique au chrome-nickel
(ISO 8249:2018)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. September 2018 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Prinzip	6
5 Kalibrierung	7
5.1 Kalibrierstücke mit Überzügen	7
5.2 Magnet	7
5.3 Messgeräte	7
5.4 Kalibrierkurve	8
6 Genormtes Verfahren für Schweißgut aus umhüllten Stabelektroden	10
6.1 Maße des Schweißgutprüfstückes	10
6.2 Aufbau der Schweißgutprüfstücke	10
6.3 Messung	12
6.3.1 Oberflächenbehandlung	12
6.3.2 Einzelmessungen	12
6.3.3 Prüfbericht	13
7 Genormtes Verfahren für Schweißgut anderer Schweißprozesse und Schweißungen in der Fertigung	13
7.1 Genormte Verfahren für Schweißgut anderer Schweißzusatzformen	13
7.2 Schweißen in der Fertigung	13
8 Andere Verfahren	13
8.1 Verfahren	13
8.2 Aufrechterhaltung der Kalibrierung	14
9 Verfahren zur Herstellung von Sekundär-Normalen für Deltaferrit in austenitischem nichtrostendem Schweißgut	14
Anhang A (informativ) Herstellen der Sekundär-Normale durch Bandplattieren	16
Anhang B (informativ) Herstellung von Sekundär-Normalen durch Schleuderguss	26
Literaturhinweise	33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8249:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 11W „International Institute of Welding“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 8249:2000.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 8249:2018 wurde von CEN als EN ISO 8249:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom IIW „International Institute of Welding“, Commission II, erarbeitet.

Anfragen zur offiziellen Auslegung der Inhalte dieses Dokuments sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders an das IIW gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 8249:2000), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Korrekturen an Tabelle 2 (ehemals Tabelle 1);
- geringfügige redaktionelle Änderungen in Abschnitt 9 (ehemals Abschnitt 8) und im gesamten Dokument.

Einleitung

Zurzeit gibt es keine Messverfahren, die es erlauben, den absoluten Deltaferrit-Gehalt im Schweißgut entweder zerstörend oder zerstörungsfrei zu bestimmen. Dieser Umstand führte international zur Entwicklung und Anwendung des Konzeptes der „Ferrit-Nummer“ oder FN. Unter Ferrit-Nummer ist die Beschreibung des Deltaferrit-Gehaltes im Schweißgut nach einem genormten Verfahren zu verstehen. Solche Verfahren sind in diesem Dokument beschrieben. Die Ferrit-Nummer des Schweißgutes wurde nahezu als gleichwertig zum Ferritgehalt in Prozent betrachtet, besonders bei niedrigen FN-Werten. Neuere Information weist darauf hin, dass bei höheren FN die Ferrit-Nummer den Volumengehalt des Deltaferrits in Prozent um den Faktor 1,3 bis 1,5 überbewerten kann, was in bestimmtem Maß von der Ist-Zusammensetzung der jeweiligen Legierung abhängt.

Obwohl andere Verfahren zur Bestimmung der Ferrit-Nummer zur Verfügung stehen, wird nach diesem Dokument als genormtes Messverfahren die Ermittlung der Abreißkraft festgelegt, die nötig ist um einen Magneten definierter Stärke und Größe von einer Schweißgutprobe zu trennen. Den Zusammenhang zwischen Abreißkraft und FN erhält man durch Verwendung von Primär-Normalen, die aus einem magnetischen Stahl mit einem nichtmagnetischen Überzug bestimmter Dicke bestehen. Jeder Dicke des nichtmagnetischen Überzuges ist ein FN-Wert zugeordnet.

Der nach diesem Verfahren ermittelte Deltaferrit-Gehalt ist willkürlich und stellt nicht unbedingt den wahren oder absoluten Deltaferrit-Gehalt dar. Mit Rücksicht darauf wird der Begriff „Ferrit-Nummer“ (FN) anstelle „Deltaferrit-Gehalt“ in Prozent verwendet, wenn ein Deltaferrit-Gehalt angegeben wird, der nach diesem Verfahren ermittelt wurde. Um zu verdeutlichen, dass dieses genormte Kalibrierverfahren angewendet wurde, werden die Begriffe „Ferrit-Nummer“ und „FN“ als Eigenname mit großen Buchstaben geschrieben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Verfahren und Geräte fest zur:

- Messung des Deltaferrit-Gehaltes, angegeben als Ferrit-Nummer (FN), in nichtrostendem, großenteils austenitischem und in ferritisch-austenitischem (Duplex-)Schweißgut¹⁾ auf der Grundlage der Haftkraft zwischen einem Prüfstück aus Schweißgut und einem genormten Dauermagneten;
- Herstellung und Prüfung von Schweißgutprüfstücken aus Stabelektroden. Das Verfahren wird ebenfalls empfohlen für die Messung des Deltaferrit-Gehaltes von Schweißungen in der Fertigung und von Schweißgut, das nach anderen Verfahren hergestellt wurde (z. B. WIG, MIG/MAG, UP – in diesen Fällen sollten die Parameter zur Herstellung der Schweißgutprobe angegeben werden);
- Kalibrierung anderer Messgeräte, mit denen FN ermittelt werden soll.

Das in diesem Dokument festgelegte Verfahren gilt Schweißgut im Schweißzustand und nach Wärmebehandlung, die eine vollständige oder teilweise Umwandlung des Deltaferrits in nichtmagnetische Phasen bewirkt. Austenitisierende Wärmebehandlungen, die Größe und Form des Deltaferrits ändern, wirken sich auch auf sein magnetisches Verhalten aus.

Das Verfahren gilt nicht zur Bestimmung des Deltaferritgehaltes von Prüfstücken aus austenitischem oder ferritisch-austenitischem (Duplex-)Stahl in gegossener oder gewalzter/geschmiedeter Form.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

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

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

4 Prinzip

Die Messung des Deltaferritgehaltes in nichtrostendem, großenteils austenitischem Schweißgut auf der Grundlage der Haftkraft zwischen einem Prüfstück aus Schweißgut und einem Dauermagneten beruht auf folgender Tatsache: Die anziehende Kraft zwischen einem Prüfstück aus zwei oder mehr Phasen, das eine ferromagnetische Phase und eine oder mehrere nichtmagnetische Phasen enthält, nimmt mit dem Gehalt der ferromagnetischen Phase zu. In überwiegend austenitischem und ferritisch-austenitischem (Duplex-) Schweißgut ist der Deltaferrit magnetisch, nicht ferromagnetisch sind dagegen Austenit, Karbide, Sigmafase und Einschlüsse.

1) Die Benennung „ferritisch-austenitisches (Duplex-)Schweißgut“ wird mitunter anstelle von „nichtrostendes Duplex ferritisch-austenitisches Schweißgut“ verwendet.

5 Kalibrierung

5.1 Kalibrierstücke mit Überzügen

Die Kalibrierstücke mit Überzügen müssen aus einem Grundkörper aus unlegiertem Stahl der Abmessung 30 mm × 30 mm mit einem Überzug aus nichtmagnetischem Kupfer bestehen. Die Dicke der unlegierten Stahlplatte muss gleich oder größer sein als die in Versuchen ermittelte Minstdicke, bei der eine weitere Erhöhung der Dicke nicht zur Erhöhung der Haftkraft zwischen dem Dauermagneten und dem Kalibrierstück mit Überzug führt. Die Dicke des nichtmagnetischen Kupferüberzugs muss mit einer Genauigkeit von mindestens ± 5 % bekannt sein. Die chemische Zusammensetzung des unlegierten Stahls muss innerhalb der in Tabelle 1 aufgeführten Grenzwerte liegen.

Tabelle 1 — Grenzwerte der chemischen Zusammensetzung — unlegierter Stahl

Verbindungselement	Grenzwert % Massenanteil
C	0,08 bis 0,13
Si	0,10 maximal
Mn	0,30 bis 0,60
P	0,040 maximal
S	0,050 maximal

Der Kupferüberzug kann durch eine dünne Chromschicht geschützt sein. Die Abreißkraft eines Dauermagneten vom Kupferüberzug eines Kalibrierstückes nimmt zu, wenn die Dicke des Kupferüberzugs kleiner wird.

Um eine ausreichende Reproduzierbarkeit der Kalibrierung sicherzustellen, sollten die oben beschriebenen Kalibrierstücke mit Überzügen verwendet werden. Insbesondere können die vom US National Institute of Standards and Technology (NIST, früher National Bureau of Standards oder NBS) entwickelten Kalibrierstücke mit Überzug verwendet werden.

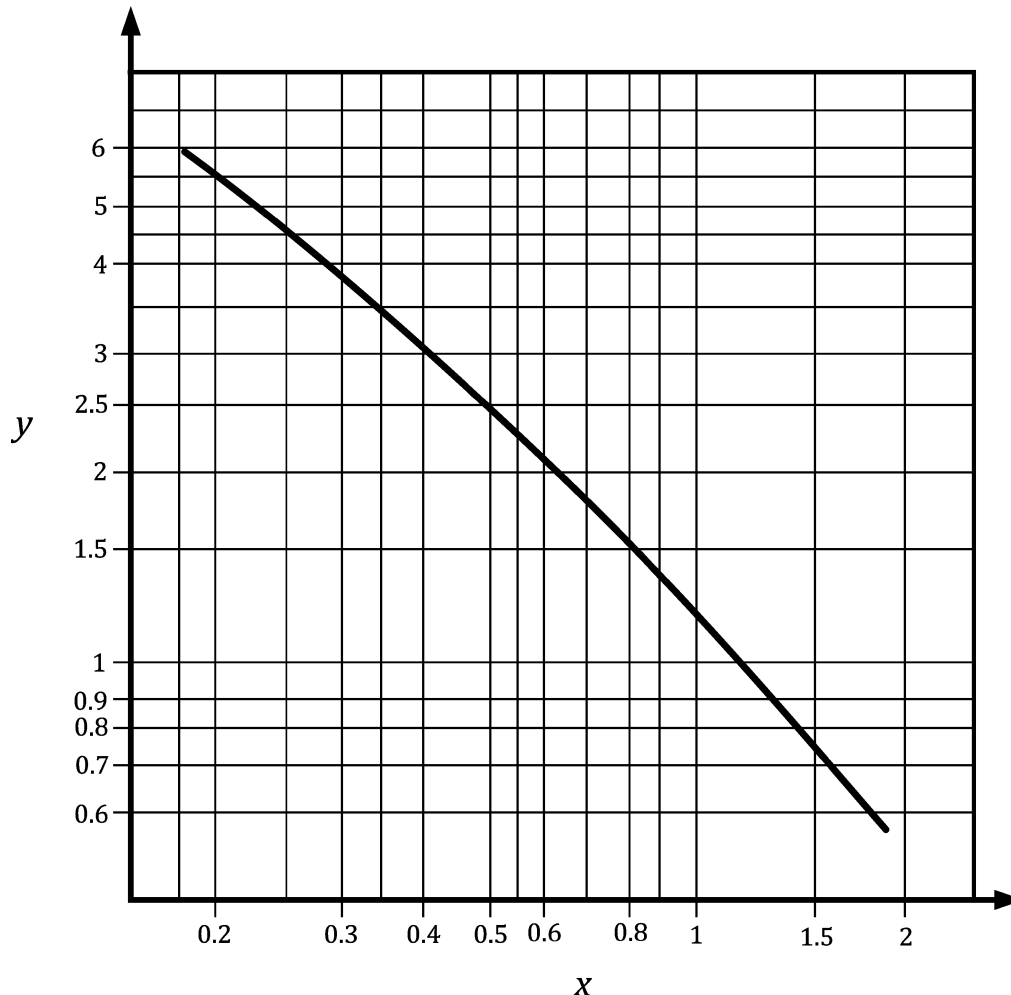
5.2 Magnet

Als Standardmagnet muss ein zylindrischer Dauermagnet mit einem Durchmesser von 2 mm und einer Länge von etwa 50 mm verwendet werden. Ein Ende des Magneten muss einen halbkugelförmigen Radius von 1 mm haben und poliert sein. Zum Beispiel kann solch ein Magnet aus einem Magnetstahl mit 36 % Kobalt bestehen, $(48,45 \pm 0,05)$ mm lang, magnetisch gesättigt und anschließend wieder auf 85 % reduziert worden sein. Die magnetische Kraft des Magneten muss so groß sein, dass die erforderliche Kraft für das Abreißen des Standard-Magneten von Kalibrierstücken mit verschiedenen Überzügen nicht mehr als ± 10 % von der Abhängigkeit nach Bild 1 abweicht (Gewicht des Magneten ausgeschlossen). Dies entspricht einem Verhältnis von $(5,0 \pm 0,5)$ FN/g zwischen der Abreißkraft und der Ferrit-Nummer.

5.3 Messgeräte

Die Messung nach diesem Verfahren muss mit einem Gerät durchgeführt werden, mit dem eine zunehmende Abreißkraft auf den Magnet senkrecht zur Prüfstückoberfläche übertragen werden kann. Die Abreißkraft muss erhöht werden, bis sich der Dauermagnet vom Prüfstück löst. Das Messgerät muss eine genaue Messung der Abreißkraft, die für das Trennen benötigt wird, ermöglichen. Die Anzeige des Messgerätes kann direkt in FN, in g (Gewichtskraft) oder in anderen Einheiten erfolgen. Zeigt das Messgerät andere Einheiten als FN an, muss die Beziehung zwischen FN und der Anzeige durch eine Kalibrierkurve definiert werden.

ANMERKUNG Es gibt viele Geräte, die sich zur Messung der Dicke einer nichtmagnetischen Überzugs auf einem ferromagnetischen Grundkörper eignen (z. B. das „MAGNE-GAGE“-Gerät aus den USA), wobei einige handelsübliche Geräte spezifisch für die Messung des Deltaferritgehaltes konzipiert wurden (z. B. ALPHA-PHASE-METER aus der früheren UdSSR). Außerdem können nach entsprechenden Anpassungen im Unternehmen abgeänderte Laborwaagen verwendet werden.



Legende

x nichtmagnetische Schichtdicke, Millimeter (mm)
 y Abreißkraft, Grammstärke (gf)

Bild 1 — Verhältnis zwischen den Abreißkräften des in 5.2 behandelten Standardmagneten und den in 5.1 behandelten Kalibrierstücken mit Überzug

5.4 Kalibrierkurve

Zur Aufnahme einer Kalibrierkurve wird die Abreißkraft des Standardmagneten nach 5.2 von einigen Kalibrierstücken mit Überzug nach 5.1 ermittelt. Anschließend wird die Dicke des nichtmagnetischen Überzugs der Kalibrierstücke nach Tabelle 2 oder nach Gleichung (1) [4] in FN umgerechnet:

$$FN = \exp\{1,805\,9 - 1,118\,86 [\ln(t)] - 0,177\,40 [\ln(t)]^2 - 0,035\,02 [\ln(t)]^3 - 0,003\,67 [\ln(t)]^4\} \quad (1)$$

Dabei ist t die Dicke des nichtmagnetischen Überzugs, ausgedrückt in Millimetern.

Schließlich wird die Kalibrierkurve für die Beziehung zwischen der Abreißkraft in der Einheit der Geräteanzeige und dem entsprechenden Wert für FN aufgetragen.

Zur Kalibrierung des Gerätes für die Messung des Deltaferritgehaltes zwischen 0 FN und etwa 30 FN, was für nichtrostendes austenitisches Schweißgut ausreicht, wird ein Satz von mindestens acht Kalibrierstücken mit einem Kupferüberzug zwischen etwa 0,17 mm und etwa 2 mm Dicke empfohlen.

ANMERKUNG Dieses Kalibrierverfahren kann irreführende Ergebnisse liefern, wenn der Deltaferritgehalt auf eine andere Weise als über die Haftkraft gemessen wird oder wenn zwar die Haftkraft gemessen, aber ein vom Standardmagneten nach 5.2 abweichender Magnet verwendet wird. Messgeräte, die sich nicht mit Kalibrierstücken mit Überzug und nach dem in 5.2 bis 5.4 beschriebenen Verfahren kalibrieren lassen, können wie in Abschnitt 8 beschrieben kalibriert werden.

Zur Erweiterung der Kalibrierung von etwa 30 FN auf 100 FN, was für nichtrostendes ferritisch-austenitisches (Duplex-)Schweißgut zweckmäßig ist, wird ein Satz von mindestens fünf Kalibrierstücken mit einem Kupferüberzug zwischen 0,03 mm bis 0,17 mm Dicke empfohlen.

Tabelle 2 — Zusammenhang zwischen Ferrit-Nummer und Dicke des nicht magnetischen Überzugs der Kalibrierstücke (nach 5.1) zur Kalibrierung von Geräten zur Messung des Deltaferritgehalts durch die Haftkraft (nach 5.3) unter Verwendung des Standardmagneten (nach 5.2)

Schicht- dicke <i>t</i> mm	FN	Schicht- dicke <i>t</i> mm	FN	Schicht- dicke <i>t</i> mm	FN	Schicht- dicke <i>t</i> mm	FN	Schicht- dicke <i>t</i> mm	FN
0,020	110,5	0,049	68,3	0,078	51,0	0,134	35,3	0,300	19,1
0,021	108,0	0,050	67,5	0,079	50,6	0,136	34,9	0,320	18,1
0,022	105,7	0,051	66,7	0,080	50,2	0,138	34,5	0,340	17,2
0,023	103,4	0,052	65,9	0,082	49,3	0,140	34,2	0,360	16,4
0,024	101,3	0,053	65,1	0,084	48,6	0,142	33,8	0,380	15,7
0,025	99,2	0,054	64,4	0,086	47,8	0,144	33,5	0,400	15,0
0,026	97,3	0,055	63,7	0,088	47,1	0,146	33,2	0,420	14,4
0,027	95,4	0,056	63,0	0,090	46,4	0,148	32,8	0,440	13,8
0,028	93,6	0,057	62,3	0,092	45,7	0,150	32,5	0,460	13,2
0,029	91,9	0,058	61,6	0,094	45,1	0,155	31,7	0,480	12,7
0,030	90,3	0,059	60,9	0,096	44,4	0,160	31,0	0,500	12,3
0,031	88,7	0,060	60,3	0,098	43,8	0,165	30,3	0,550	11,2
0,032	87,2	0,061	59,7	0,100	43,2	0,170	29,7	0,600	10,3
0,033	85,8	0,062	59,1	0,102	42,6	0,175	29,0	0,650	9,6
0,034	84,4	0,063	58,5	0,104	42,1	0,180	28,4	0,700	8,9
0,035	83,0	0,064	57,9	0,106	41,5	0,185	27,9	0,750	8,3
0,036	81,7	0,065	57,3	0,108	41,0	0,190	27,3	0,800	7,7
0,037	80,5	0,066	56,8	0,110	40,5	0,195	26,8	0,900	6,8
0,038	79,3	0,067	56,2	0,112	40,0	0,200	26,3	1,000	6,1
0,039	78,1	0,068	55,7	0,114	39,5	0,205	25,8	1,200	4,93
0,040	77,0	0,069	55,2	0,116	39,0	0,210	25,3	1,400	4,09
0,041	75,9	0,070	54,7	0,118	38,6	0,220	24,4	1,600	3,45
0,042	74,8	0,071	54,2	0,120	38,1	0,230	23,6	1,800	2,94