

**Flacherzeugnisse aus Stahl mit elektrolytisch
abgeschiedenen Zink-Nickel (ZN)-Überzügen****Technische Lieferbedingungen
Deutsche Fassung EN 10271:1998****DIN
EN 10271**

ICS 77.140.50

Deskriptoren: Lieferbedingung, Flacherzeugnis, Stahl, Nickelüberzug,
Zinküberzug

Electrolytically zinc-nickel (ZN) coated steel flat products –

Technical delivery conditions;

German version EN 10271:1998

Produits plats en acier, revêtus de zinc-nickel (ZN) par voie électrolytique –

Conditions techniques de livraison;

Version allemande EN 10271:1998

Die Europäische Norm EN 10271:1998 hat den Status einer Deutschen Norm.**Nationales Vorwort**

Die Europäische Norm EN 10271:1998 ist vom Technischen Komitee (TC) 27 „Flacherzeugnisse mit Überzügen – Güte-, Maß- und besondere Prüfnormen“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet worden.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuß 01/2 „Oberflächenveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl“ des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Die vorliegende Erstaussgabe einer Europäischen Norm enthält die technischen Anforderungen an Flacherzeugnisse mit elektrolytisch abgeschiedenen Zink-Nickel (ZN)-Überzügen aus weichen unlegierten Stählen zum Kaltumformen, ist jedoch auch auf andere Stähle anwendbar (siehe 1.2 und 1.3).

Die Abweichungen der mechanischen Eigenschaften in der vorliegenden Norm von den in DIN EN 10130 getroffenen Festlegungen für die Stahlsorten ohne Überzug sind auf den anlagentechnischen Einfluß der elektrolytischen Behandlung (Tabellen 1 und 2) und auf den Einfluß des Überzugs auf die Prüfergebnisse (Tabelle 1) zurückzuführen.

Für den im Abschnitt 2 zitierten CEN-Report und die EURONORM wird im folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

CR 10260 siehe Vornorm DIN V 17006-100

EURONORM 12 siehe DIN 50111

Nationaler Anhang NA (informativ)**Literaturhinweise**

DIN V 17006-100

Bezeichnungssysteme für Stähle – Zusatzsymbole; Deutsche Fassung CR 10260:1998

DIN 50111

Prüfung metallischer Werkstoffe – Technologischer Biegeversuch (Faltversuch)

Fortsetzung 10 Seiten EN

Normenausschuß Eisen und Stahl (FES) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

ICS 77.140.50

Deskriptoren: **Stahlerzeugnis, Blech, kaltgewalztes Erzeugnis, Erzeugnisse mit Überzügen, Zinküberzug, Nickelüberzug, elektrolytisch abgeschiedene Überzüge, Bezeichnung, chemische Zusammensetzung, Sorte, mechanische Eigenschaft, Oberflächenbehandlung, Prüfung, Kennzeichnung**

Deutsche Fassung

Flacherzeugnisse aus Stahl mit elektrolytisch abgeschiedenen Zink-Nickel (ZN)-Überzügen Technische Lieferbedingungen

Electrolytically zinc-nickel (ZN) coated steel flat products –
Technical delivery conditions

Produits plats en acier, revêtus de zinc-nickel (ZN) par voie
électrolytique – Conditions techniques de livraison

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 5. November 1998 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	5.13 Verarbeitbarkeit	7
1 Anwendungsbereich	2	5.14 Gewicht, Grenzabmaße und Formtoleranzen	7
2 Normative Verweisungen	3	6 Prüfung	8
3 Definitionen	3	6.1 Allgemeines	8
4 Bezeichnung	3	6.2 Prüfeinheiten	8
5 Anforderungen	4	6.3 Anzahl der Prüfungen	8
5.1 Allgemeines	3	6.4 Probenahme	8
5.2 Erschmelzungsverfahren des Stahls und Herstellungsart der Erzeugnisse	4	6.5 Anzuwendende Prüfverfahren	8
5.3 Desoxidationsart	4	6.6 Wiederholungsprüfungen	8
5.4 Chemische Zusammensetzung	4	6.7 Prüfbescheinigungen	8
5.5 Lieferzustand	4	7 Kennzeichnung	8
5.6 Wahl der Eigenschaften	4	8 Verpackung	8
5.7 Mechanische Eigenschaften	4	9 Lagerung und Transport	8
5.8 Fließfiguren	4	10 Bestellangaben	9
5.9 Überzüge	4	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	9
5.10 Haftung des Überzuges	4	Anhang B (normativ) Referenzverfahren zur Ermittlung des Zink-Nickel-Auflagegewichts und der Zusammensetzung des Zink-Nickel-Überzuges	9
5.11 Oberflächenbeschaffenheit	7		
5.12 Oberflächenbehandlung (Oberflächenschutz)	7		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 27 „Flacherzeugnisse mit Überzügen – Güte-, Maß- und besondere Prüfnormen“ 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 Mai 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 1999 zurückgezogen werden.

In einer Sitzung von ECISS/TC 27 am 6. November 1996 in Düsseldorf wurde dem Text dieser Europäischen Norm zwecks Unterzeichnung der Formellen Abstimmung zugestimmt. An dieser Sitzung nahmen Vertreter folgender Länder teil: Belgien, Deutschland, Frankreich, Niederlande, Österreich und das Vereinigte Königreich.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm enthält die Anforderungen an kontinuierlich elektrolytisch Zink-Nickel veredelte kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen nach Tabelle 1 und Tabelle 2 in gewalzten Breiten ≥ 600 mm und mit einer Dicke von 0,35 mm bis 3 mm, die als Band (in Rollen), Blech, längsgeteiltes Band oder daraus abgelängte Stäbe geliefert werden. Der Überzug besteht aus Zink mit einem Nickelanteil von 10,5% bis 13%.

1.2 Diese Europäische Norm kann auch auf kontinuierlich elektrolytisch Zink-Nickel veredelte kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus

- a) Stählen nach EN 10139 (Kaltband in Walzbreiten < 600 mm),
- b) anderen weichen Stählen zum Kaltumformen und
- c) Stählen, die üblicherweise in Ergänzung zu den Anforderungen an die Umformbarkeit durch Mindestwerte für die Streckgrenze gekennzeichnet sind, z. B.
 - Stähle mit hoher Streckgrenze und verbesserter Umformbarkeit nach prEN 10268 oder andere mikrolegierte Stähle,
 - phosphorlegierte Stähle und bake-hardening-Stähle,
 - allgemeine Baustähle,
 angewendet werden.

1.3 Nach besonderer Vereinbarung bei der Bestellung kann diese Europäische Norm ferner auf die Anforderungen an den Überzug bei kontinuierlich elektrolytisch Zink-Nickel veredelten warmgewalzten Flacherzeugnissen (z. B. aus Stählen nach EN 10025, EN 10111, EN 10149-1 bis EN 10149-3 usw.) angewendet werden.

1.4 Die Überzugsgewichte sowie die Oberflächenarten und -ausführungen sind in 5.9, 5.11 und in Tabelle 3 angegeben. Da das Gewicht der Zink-Nickel-Auflage verhältnismäßig klein ist, sind die Erzeugnisse nicht ohne weitere chemische Behandlung und Beschichtungen für die Verwendung im Außeneinsatz vorzusehen.

1.5 Diese Europäische Norm gilt nicht für

- feuerverzinktes Band und Blech (siehe EN 10142 und EN 10147),
- elektrolytisch verzinkte kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus Stahl (siehe EN 10152),
- kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Silizium-Überzügen (AS) (siehe EN 10154),
- organisch bandbeschichtete Flacherzeugnisse aus Stahl (siehe EN 10169),
- kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Zink-Aluminium-Überzügen (ZA) (siehe EN 10214),

- kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Zink-Überzügen (AZ) (siehe EN 10215).

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- ENV 606
Strichcode-Etiketten für den Transport und die Handhabung von Stahlprodukten
- EN 10002-1
Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur) „enthält Änderung AC1:1990“
- EN 10002-2
Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 2: Prüfung von Prüfmaschinen
- EN 10002-4
Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 4: Prüfung von Längenänderungs-Meßeinrichtungen für einachsige Beanspruchung
- EN 10020
Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle
- EN 10021
Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse
- EN 10027-1
Bezeichnungssysteme für Stähle – Teil 1: Kurznamen, Hauptsymbole
- EN 10027-2
Bezeichnungssysteme für Stähle – Teil 2: Nummernsystem
- EN 10079
Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse
- EN 10130
Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen
- EN 10131
Kaltgewalzte Flacherzeugnisse ohne Überzug aus weichen Stählen sowie aus Stählen mit höherer Streckgrenze zum Kaltumformen – Grenzabmaße und Formtoleranzen
- EN 10139
Kaltband ohne Überzug aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen
- EN 10204
Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995)
- EN 10268
Kaltgewalzte Flacherzeugnisse mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen aus mikrolegierten Stählen – Technische Lieferbedingungen
- CR 10260
Bezeichnungssysteme für Stähle – Zusatzsymbole

¹⁾ Bis zu ihrer Umwandlung in Europäische Normen können entweder die genannten EURONORMEN oder die entsprechenden nationalen Normen angewendet werden.

EURONORM 12 (1955)¹⁾

Faltversuch an Stahlblechen und -bändern mit einer Dicke unter 3 mm

ISO 10113

Metallic materials – Sheet and strip – Determination of plastic strain ratio

ISO 10275

Metallic materials – Sheet and strip – Determination of tensile strain hardening exponent

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gilt zusätzlich zu den Definitionen in EN 10020, EN 10021, EN 10079 und EN 10204 folgende Definition:

3.1 Elektrolytische Zink-Nickel-Veredelung (ZN): Aufbringen eines Zink-Nickel-Überzuges durch Abscheiden von Zink und Nickel aus einer wässrigen Lösung eines Zink-Nickel-Salzes unter Einfluß eines elektrischen Feldes auf eine entsprechend vorbereitete Oberfläche.

ANMERKUNG: Flacherzeugnisse können einseitig oder zweiseitig mit einer Zink-Nickel-Auflage versehen sein. Im Falle einer zweiseitigen Zink-Nickel-Auflage können unterschiedliche Zink-Nickel-Schichtdicken je Seite hergestellt werden (elektrolytische Zink-Nickel-Differenzveredelung).

4 Bezeichnung

4.1 Die Kurznamen der Stahlsorten sind nach EN 10027-1 und CR 10260, die Werkstoffnummern nach EN 10027-2 gebildet.

4.2 Die Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm sind in der angegebenen Reihenfolge wie folgt zu bezeichnen:

- a) Benennung des Erzeugnisses (z. B. Band, Blech, Stab),
- b) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 10271),
- c) Kurzname oder Werkstoffnummer der Stahlsorte und Symbol für die Art der elektrolytischen Veredelung nach Tabelle 1 oder Tabelle 2,
- d) Kennzahlen für die Mindestschichtdicke des Überzugs je Seite (z. B. 50/50 = Mindestschichtdicke 5,0 µm je Seite, siehe Tabelle 3, 5.9.2, 5.9.4 und 5.9.5),
- e) Kennbuchstabe A oder B für die Oberflächenart (siehe 5.11.2),
- f) Kennbuchstaben für die Oberflächenbehandlung (siehe 5.12 und Tabelle 4).

BEISPIEL 1: Bezeichnung von Band aus der Stahlsorte DC03+ZN (1.0347+ZN), elektrolytisch Zink-Nickel veredelt mit einer Nennschichtdicke des Überzugs von 5,0 µm auf jeder Seite (50/50). Oberflächenart A, Oberflächenbehandlung geölt (O):

Band EN 10271 – DC03+ZN50/50-A-O
oder

Band EN 10271 – 1.0347+ZN50/50-A-O

BEISPIEL 2: Bezeichnung von Blech aus der Stahlsorte DC05+ZN (1.0312+ZN), elektrolytisch Zink-Nickel veredelt mit einer Nennschichtdicke des Überzugs von 5,0 µm auf der einen Seite und von 2,0 µm auf der anderen Seite (50/20), Oberflächenart B, Oberflächenbehandlung geölt (O):

Blech EN 10271 – DC05+ZN50/20-B-O
oder

Blech EN 10271 – 1.0312+ZN50/20-B-O

4.3 Der Bezeichnung nach 4.2 sind gegebenenfalls zusätzliche Hinweise zur eindeutigen Beschreibung der gewünschten Lieferung anzufügen (siehe Abschnitt 10).

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Die in 5.2 bis 5.5 sowie in 5.13 beschriebenen Anforderungen gelten für Grundwerkstoffe nach Tabelle 1 und Tabelle 2.

Wenn andere Stähle als Grundwerkstoffe für elektrolytische Zink-Nickel-Überzüge verwendet werden (siehe 1.2 und 1.3), ist den Anforderungen die entsprechende Gütenorm für das unbeschichtete Stahlerzeugnis zugrunde zu legen.

5.2 Erschmelzungsverfahren des Stahls und Herstellungsart der Erzeugnisse

Sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wird, bleiben das Erschmelzungsverfahren und die Herstellungsart des Erzeugnisses der Wahl des Herstellers überlassen. Sie sind auf Verlangen dem Besteller bekanntzugeben.

5.3 Desoxidationsart

Die Desoxidationsart muß den Angaben in Tabelle 1 und Tabelle 2 entsprechen.

5.4 Chemische Zusammensetzung

Die Werte für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 angegeben.

5.5 Lieferzustand

Die Grundwerkstoffe werden üblicherweise im kalt nachgewalzten Zustand geliefert. Auf besondere Vereinbarung bei der Bestellung können auch nicht kalt nachgewalzte Erzeugnisse geliefert werden.

5.6 Wahl der Eigenschaften

Für die Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm gelten die Anforderungen nach Tabelle 1 und Tabelle 2.

Auf Vereinbarung können die Erzeugnisse mit der besonderen Eignung zur Herstellung eines bestimmten Werkstücks geliefert werden; in diesem Fall kann ein maximal zulässiger Ausschußanteil vereinbart werden; es werden dann keine Abnahmeprüfungen zum Nachweis der mechanischen Eigenschaften durchgeführt.

5.7 Mechanische Eigenschaften

5.7.1 Die mechanischen Eigenschaften sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 enthalten.

ANMERKUNG: Die Eigenschaften in Tabelle 2 entsprechen denen für kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus Stahl nach EN 10130 mit Ausnahme der Werte für R_c , A_{80} und n_{90} bei den Stahlsorten DC04+ZN, DC05+ZN und DC06+ZN, die wegen des Einflusses der elektrolytischen Behandlung auf die Eigenschaften geändert wurden.

Die mechanischen Eigenschaften gelten für die in Tabelle 1 und Tabelle 2 angegebene Zeitdauer nach der Zurverfügungstellung der Erzeugnisse. Der Zeitpunkt der Zurverfügungstellung ist dem Besteller rechtzeitig im Hinblick auf die Gültigkeitsdauer der mechanischen Eigenschaften mitzuteilen. Ein längeres Lagern von Erzeugnissen aus der Stahlsorte DC01+ZN kann zu einer Änderung der mechanischen Eigenschaften, besonders zu einer Verminderung der Eignung zum Kaltumformen führen.

5.7.2 Der Zugversuch ist entsprechend den Normen des betreffenden Grundwerkstoffs (z.B. Probenlage) durchzuführen.

Die Werte des Zugversuchs gelten für Querproben und beziehen sich auf den Probenquerschnitt ohne Zink-Nickel-Überzug.

Die Prüfung erfolgt nach Aufbringen des Überzugs. Zweiseitig veredelte Erzeugnisse werden mit Überzug, einseitig veredelte Erzeugnisse werden nach vorheriger Entfernung des Überzugs geprüft.

5.8 Fließfiguren

Alle Erzeugnisse werden im allgemeinen nach dem Glühen und noch vor der Oberflächenveredelung beim Hersteller leicht kalt nachgewalzt, um die Bildung von Fließfiguren bei der späteren Verarbeitung zu vermeiden. Da die Neigung zur Bildung von Fließfiguren einige Zeit nach dem Kaltwalzen erneut auftreten kann, liegt es im Interesse des Verbrauchers, die Erzeugnisse möglichst bald zu verarbeiten.

Erzeugnisse aus der Stahlsorte DC06+ZN weisen keine Fließfiguren auf.

Der Hersteller muß die Freiheit von Fließfiguren für folgende Fristen sicherstellen:

- 6 Monate nach der Zurverfügungstellung für Erzeugnisse aus den Stahlsorten DC03+ZN, DC04+ZN und DC05+ZN bei den Oberflächenarten A und B,
- 3 Monate nach der Zurverfügungstellung für Erzeugnisse der Stahlsorte DC01+ZN bei der Oberflächenart B.

5.9 Überzüge

5.9.1 Die in Tabelle 3 genannten Zink-Nickel-Auflagen gelten für auf beiden Seiten gleichartig elektrolytisch veredelte Erzeugnisse.

5.9.2 In der Bezeichnung wird die Auflage als zehnfacher Wert der Mindestschichtdicke in μm angegeben, und zwar für beide Seiten getrennt (siehe 4.2 d)).

5.9.3 Die Prüfung des Überzugs erfolgt über die Ermittlung des Zink-Nickel-Auflagegewichts auf jeder Seite (siehe 6.4.4 und 6.5.4). Jedes Einzelergebnis muß die in Tabelle 3 genannten Anforderungen an das Mindestauflagegewicht erfüllen.

5.9.4 Auf Vereinbarung bei der Bestellung sind Differenzveredelungen als Kombination der in Tabelle 3 genannten Überzüge lieferbar. Sie sind wie folgt zu bezeichnen: ZN50/20 usw.

Der Hersteller muß bei der Lieferung differenzveredelter Erzeugnisse angeben, welche Oberfläche die größere Überzugsdicke aufweist, d. h. die oben oder die unten liegende Seite bei Blechen, die Außen- oder die Innenseite bei Band in Rollen.

5.9.5 Auf Vereinbarung bei der Bestellung können Erzeugnisse mit Zink-Nickel-Auflage auf nur einer Seite geliefert werden. Diese Überzüge sind wie folgt zu bezeichnen: ZN50/00 usw.

Auf der überzugsfreien Seite können auf einem 10 mm breiten Randstreifen geringe Zink-Nickel-Auflagen auftreten (Umgriff). Der Höchstwert für die zulässige Restauflage auf der überzugsfreien Seite ist bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

5.9.6 Für jede Auflage kann ein Höchstwert des Auflagegewichts je Seite (Einzelflächenprobe) vereinbart werden.

5.10 Haftung des Überzugs

Die Haftung des Überzugs ist nach dem in 6.5.3 angegebenen Verfahren zu prüfen. Nach dem Falten darf der Überzug an der Außenseite der Biegung keine Ablätterungen aufweisen, jedoch bleibt ein Bereich von 6 mm an jeder Probekante außer Betracht, um den Einfluß des Schneidens auszuschalten. Rißbildungen und Aufrauungen sind zulässig.

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften von zweiseitig elektrolytisch Zink-Nickel veredelten Flachherzeugnissen aus weichen Stählen¹⁾

Stahlsorte	Bezeichnung	Einteilung nach EN 10020	Des-oxidations-art	Geltungsdauer der mechanischen Eigenschaften	Oberflächen-art	Freiheit von Fließ-figuren	K ₀₁ N/mm ²	K ₀₂ N/mm ²	r ₉₀ °	r ₉₀ min. 4) 5) 12)	r ₉₀ min. 4) 12)	Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)				
												C	P	S	Mn	Ti
DC01 ⁶⁾	+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁷⁾	Nach Wahl des Herstellers	-	A	-	270 bis 410	280 ¹⁰⁾	28	-	-	0,12	0,045	0,045	0,60	
DC03	+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁷⁾	voll beruhigt	6 Monate	A	6 Monate	270 bis 370	240	34	1,2	-	0,10	0,035	0,035	0,45	
DC04	+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁷⁾	voll beruhigt	6 Monate	A	6 Monate	270 bis 350	220	36	1,4	0,160	0,08	0,030	0,030	0,40	
DC05	+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁷⁾	voll beruhigt	6 Monate	A	6 Monate	270 bis 330	190	38	1,6	0,180	0,06	0,025	0,025	0,35	
DC06	+ ZN	Legierter Qualitäts-stahl	voll beruhigt	6 Monate	A	unbegrenzt	270 bis 350	190	37	1,6	0,190	0,02	0,020	0,020	0,25	0,3 ¹¹⁾

1) Die Werte für die mechanischen Eigenschaften gelten nur für Erzeugnisse, die vor der Oberflächenveredlung kalt nachgewalzt wurden.

2) Die Werte für die Streckgrenze gelten bei nicht ausgeprägter Streckgrenze für die 0,2 %-Dehngrenze (R_{p0,2}), sonst für die untere Streckgrenze (R_{eL}).

Bei Dicken ≤ 0,7 mm, jedoch > 0,5 mm, sind um 20 N/mm² höhere Maximalwerte für die Streckgrenze zulässig. Bei Dicken ≤ 0,5 mm sind um 40 N/mm² höhere Maximalwerte für die Streckgrenze zulässig.

3) Bei Dicken ≤ 0,7 mm, jedoch > 0,5 mm, sind um 2 Einheiten niedrigere Mindestwerte für die Bruchdehnung zulässig. Bei Dicken > 0,5 mm sind um 4 Einheiten niedrigere Mindestwerte für die Bruchdehnung zulässig.

4) Die r₉₀ und r₉₀ bzw. r₉₀ bzw. r₉₀-Werte gelten nur für Erzeugnisdicken > 0,5 mm (siehe ISO 10113 und ISO 10275).

5) Für Dicken > 2,0 mm vermindert sich der r₉₀ bzw. r₉₀-Wert um 0,2.

6) Es wird empfohlen, Erzeugnisse aus der Stahlsorte DC01+ZN innerhalb von 6 Wochen nach der Zurverfügungstellung zu verarbeiten.

7) Sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wird, können die Stahlsorten DC01+ZN, DC03+ZN, DC04+ZN und DC05+ZN als (z. B. mit Bor, Titan) legierte Stähle geliefert werden.

8) Für Konstruktionszwecke kann bei den Stahlsorten DC01+ZN, DC03+ZN, DC04+ZN und DC05+ZN ein Mindestwert der Streckgrenze von 140 N/mm² angenommen werden.

9) Für Konstruktionszwecke kann bei der Stahlsorte DC06+ZN ein Mindestwert der Streckgrenze von 120 N/mm² angenommen werden.

10) Der obere Grenzwert von 280 N/mm² gilt bei der Stahlsorte DC01+ZN nur für eine Frist von 8 Tagen nach der Zurverfügungstellung durch den Hersteller.

11) Titan kann durch Niob ersetzt werden. Der Kohlenstoff und der Stickstoff müssen vollständig abgebeunden sein.

12) Bei zweiseitigen Auflagen > 5,0 µm sind die r₉₀, r₉₀ und A-Werte bei der Bestellung zu vereinbaren.

Tabelle 2: Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften von einseitig elektrolytisch Zink-Nickel veredelten oder differenzveredelten Flachstählen aus weichen Stählen¹⁾²⁾

Stahlsorte	Bezeichnung		Einteilung nach EN 10020	Des-oxidations-art	Geltungsdauer der mechanischen Eigenschaften	Ober-flächen-art	Freiheit von Fließ-figuren	R_c N/mm ² 3)	R_{m1} N/mm ²	A_{80} % min. 4)	r_{90} min. 5), 6)	Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) Massenanteile in %, max.							
	Kurz-name	Werk-stoff-nummer										+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁶⁾	Nach Wahl des Herstellers	6 Monate	A	3 Monate	9), /280 ¹¹⁾	270 bis 410
DC01 ⁹⁾			+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁶⁾	Nach Wahl des Herstellers	A	-	9), /280 ¹¹⁾	270 bis 410	28	-	0,12	0,045	0,045	0,60				
DC03			+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁶⁾	voll beruhigt	A	6 Monate	9), /240	270 bis 370	34	1,3	0,10	0,035	0,035	0,45				
DC04			+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁶⁾	voll beruhigt	A	6 Monate	9), /220	270 bis 350	37	1,6	0,08	0,030	0,030	0,40				
DC05			+ ZN	Unlegierter Qualitäts-stahl ⁶⁾	voll beruhigt	A	6 Monate	9), /190	270 bis 330	39	1,9	0,06	0,025	0,025	0,35				
DC06	1.0873		+ ZN	Legierter Qualitäts-stahl	voll beruhigt	A	unbegrenzt	10), /190	270 bis 350	37	1,8	0,02	0,020	0,020	0,25	0,3 ¹²⁾			

- 1) Die Werte für die mechanischen Eigenschaften gelten nur für den kalt nachgewalzten Zustand.
- 2) Die mechanischen Eigenschaften gelten nur für Erzeugnisse bei denen die Zink-Nickel-Auflage vor der Prüfung entfernt wird.
- 3) Die Werte für die Streckgrenze gelten bei nicht ausgeprägter Streckgrenze für die 0,2 %-Dehngrenze ($R_{p0,2}$), sonst für die untere Streckgrenze (R_{c1}).
Bei Dicken $\leq 0,7$ mm, jedoch $> 0,5$ mm, sind um 20 N/mm² höhere Maximalwerte für die Streckgrenze zulässig. Bei Dicken $\leq 0,5$ mm sind um 40 N/mm² höhere Maximalwerte für die Streckgrenze zulässig.
- 4) Bei Dicken $\leq 0,7$ mm, jedoch $> 0,5$ mm, sind um 2 Einheiten niedrigere Mindestwerte für die Bruchdehnung zulässig. Bei Dicken $\leq 0,5$ mm sind um 4 Einheiten niedrigere Mindestwerte für die Bruchdehnung zulässig.
- 5) Die r_{90} - und n_{90} - bzw. \bar{r} - und \bar{n} -Werte gelten nur für Erzeugnisdicken $\geq 0,5$ mm (siehe ISO 10113 und ISO 10275).
- 6) Für Dicken $> 2,0$ mm vermindert sich der r_{90} - bzw. \bar{r} -Wert um 0,2.
- 7) Es wird empfohlen, Erzeugnisse aus der Stahlsorte DC01+ZN innerhalb von 6 Wochen nach der Zurverfügungstellung zu verarbeiten.
- 8) Sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wird, können die Stahlsorten DC01+ZN, DC03+ZN, DC04+ZN und DC05+ZN als (z. B. mit Bor, Titan) legierte Stähle geliefert werden.
- 9) Für Konstruktionszwecke kann bei den Stahlsorten DC01+ZN, DC03+ZN, DC04+ZN und DC05+ZN ein Mindestwert der Streckgrenze von 140 N/mm² angenommen werden.
- 10) Für Konstruktionszwecke kann bei der Stahlsorte DC06+ZN ein Mindestwert der Streckgrenze von 120 N/mm² angenommen werden.
- 11) Der obere Grenzwert von 280 N/mm² gilt bei der Stahlsorte DC01+ZN nur für eine Frist von 8 Tagen nach der Zurverfügungstellung durch den Hersteller.
- 12) Titan kann durch Niob ersetzt werden. Der Kohlenstoff und der Stickstoff müssen vollständig abgebunden sein.

Tabelle 3: Elektrolytische Zink-Nickel-Überzüge
(siehe auch 5.9.4 und 5.9.5)

Bezeichnung	Mindestwert der Zink-Nickel-Auflage auf jeder Seite ¹⁾²⁾³⁾	
	Dicke µm	Gewicht g/m ²
ZN20/20	2,0	15
ZN30/30	3,0	22
ZN40/40	4,0	29
ZN50/50	5,0	37
ZN60/60	6,0	44

¹⁾ Eine Schichtdicke von 1 µm entspricht einem Gewicht von ungefähr 7,3 g/m².
²⁾ Siehe 6.4.4 und 6.5.4.
³⁾ Auf Vereinbarung kann ein Nennwert der Auflage festgelegt werden. In diesem Fall muß der Mindestwert für die Zink-Nickel-Auflage bei der Anfrage und Bestellung ebenfalls vereinbart werden.

5.11 Oberflächenbeschaffenheit

5.11.1 Allgemeines

Als Oberflächenbeschaffenheit gilt die Art und die Ausführung der Oberfläche.

Die Oberflächenart und die Oberflächenausführung sind bei der Bestellung anzugeben (siehe 4.2).

5.11.2 Oberflächenart

5.11.2.1 Die Erzeugnisse werden mit einer der beiden Oberflächenarten A oder B geliefert.

– Oberflächenart A

Fehler wie Poren, kleine Riefen, kleine Warzen, leichte Kratzer und eine leichte Verfärbung, die die Eignung zum Umformen und die Haftung von Oberflächenüberzügen nicht beeinträchtigen, sind zulässig.

– Oberflächenart B

Die bessere Seite muß soweit fehlerfrei sein, daß das einheitliche Aussehen einer Qualitätslackierung nicht beeinträchtigt wird. Falls nicht anders vereinbart, gilt bei einseitiger Veredelung diese Anforderung für die überzugsfreie Seite. Die andere Seite muß mindestens den Anforderungen an die Oberflächenart A entsprechen.

Falls nicht anders vereinbart, muß eine Seite des Erzeugnisses geprüft werden und den Anforderungen entsprechen. Die andere Seite muß so beschaffen sein, daß sich bei der späteren Verarbeitung keine negativen Auswirkungen auf die Qualität der besseren Seite ergeben.

5.11.2.2 Bei der Lieferung von Band in Rollen besteht eine größere Gefahr des Vorhandenseins von Oberflächenfehlern als bei Blech oder Stäben, da es dem Hersteller nicht möglich ist, alle Fehler in einer Rolle zu beseitigen. Dies ist vom Besteller bei der Beurteilung des Erzeugnisses zu berücksichtigen.

5.11.3 Oberflächenausführung

Bei der Bestellung können für besondere Endverwendungszwecke Bereiche für die Werte der Oberflächenrauheit (Mittenrauhwert R_a) vereinbart werden.

5.12 Oberflächenbehandlung (Oberflächenschutz)

Bei der Anfrage und Bestellung muß einer der in Tabelle 4 angeführten Oberflächenbehandlungszustände vereinbart werden.

Üblicherweise wird elektrolytisch Zink-Nickel veredeltes Band und Blech geölt geliefert (O).

Ölen (O) vermindert die Gefahr einer meist durch Feuchte verursachten Korrosion während des Transports und der Lagerung. Die Ölschicht muß sich mit geeigneten, den Zink-Nickel-Überzug schonenden Reinigungsmitteln entfernen lassen. Es wird vorausgesetzt, daß der Verarbeiter geeignete Anlagen für die Entfettung besitzt.

Tabelle 4: Arten der Oberflächenbehandlung ¹⁾

Kennbuchstaben	Art der Oberflächenbehandlung
O	geölt
P	phosphatiert
PC	phosphatiert und chemisch behandelt
C	chemisch passiviert
PCO	phosphatiert, chemisch behandelt und geölt
CO	chemisch passiviert und geölt
PO	phosphatiert und geölt

¹⁾ Diese Arten der Oberflächenbehandlung sind bei der Bestellung zu vereinbaren.

5.13 Verarbeitbarkeit

5.13.1 Schweißen

Die Erzeugnisse sind für das Schweißen geeignet unter den Bedingungen, die für den Grundwerkstoff festgelegt sind. Besondere Vorsichtsmaßnahmen können jedoch im Hinblick auf den Zink-Nickel-Überzug oder eine etwaige Phosphatierung der Oberfläche notwendig sein.

5.13.2 Beschichtungen

Zink-Nickel veredelter Stahl ist ein geeigneter Untergrund für Beschichtungen, jedoch kann eine andere Vorbehandlung als bei Stahl ohne Überzug erforderlich sein. Vorbehandlungsgrundierungen, chemische Umwandler und besonders entwickelte Grundbeschichtungswerkstoffe für den Direktauftrag auf Zink-Nickel-Überzüge sind geeignete Mittel für die Erstbehandlung von elektrolytisch Zink-Nickel veredelten Stahlerzeugnissen.

Je nach der vorgesehenen Art der Oberflächenbehandlung und der Beschichtung sollte vom Besteller geprüft werden, ob die Erzeugnisse chemisch passiviert oder phosphatiert und/oder geölt geliefert werden sollen (siehe auch 5.12).

5.13.3 Formgebung

Elektrolytisch aufgebraute Zink-Nickel-Überzüge sind üblicherweise auch bei schwierigen Umformungen fest haftend. Bei zu hoher Umformungsbeanspruchung oder beim Prägen kann jedoch Abrieb während der Fertigung auftreten. Es sollte darauf geachtet werden, daß die Formgebungsgeschwindigkeit nicht zu groß ist und die Werkzeuge sauber sind.

5.14 Gewicht, Grenzabmaße und Formtoleranzen

5.14.1 Bei der Berechnung des Erzeugnisgewichts ist für den Stahl eine Dichte von 7,85 kg/dm³ und für den Zink-Nickel-Überzug eine Dichte von 7,3 kg/dm³ einzusetzen.

5.14.2 Für die Grenzabmaße und Formtoleranzen gilt EN 10131. Die Anwendung anderer Maßnormen muß bei der Bestellung besonders vereinbart werden.

6 Prüfung

6.1 Allgemeines

6.1.1 Der Besteller muß bei der Bestellung folgende Angaben machen:

- Art der Prüfung (spezifische oder nichtspezifische Prüfung, siehe EN 10021),
- Art der Prüfbescheinigung (siehe EN 10204).

6.1.2 Spezifische Prüfungen sind nach den Festlegungen in 6.2 bis 6.6 durchzuführen.

6.1.3 Es kann keine spezifische Prüfung der chemischen Zusammensetzung und der Oberflächenausführung gefordert werden. Auf Vereinbarung bei der Bestellung kann jedoch der Hersteller eine Werksbescheinigung liefern.

6.2 Prüfeinheiten

Die Prüfeinheit beträgt 20t oder angefangene 20t von elektrolytisch Zink-Nickel veredelten Flacherzeugnissen derselben Stahlsorte, Nennstärke, Überzugsart und Oberflächenbeschaffenheit. Bei Band gilt auch eine Rolle mit einem Gewicht von mehr als 20t als eine Prüfeinheit.

6.3 Anzahl der Prüfungen

Je Prüfeinheit nach 6.2 ist eine Versuchsreihe zur Ermittlung

- der mechanischen Eigenschaften (siehe 6.5.1),
- der r - und n -Werte, falls in Tabelle 1 und Tabelle 2 festgelegt (siehe 6.5.2),
- der Haftung des Überzugs (siehe 6.5.3) und
- des Auflagegewichts (siehe 6.5.4)

durchzuführen.

6.4 Probenahme

6.4.1 Bei Band sind die Proben vom Anfang oder Ende der Rolle zu entnehmen. Bei Blech und Stäben bleibt die Auswahl des Stückes für die Probenahme dem mit der Ablieferungsprüfung Beauftragten überlassen.

6.4.2 Die Probe für den Zugversuch (siehe 6.5.1) ist quer zur Walzrichtung in einem Abstand von mindestens 50 mm von den Erzeugniskanten zu entnehmen.

6.4.3 Die Probe für den Fallversuch zur Prüfung der Haftung des Überzugs (siehe 6.5.3) darf in beliebiger Richtung entnommen werden. Der Abstand von den Erzeugniskanten muß mindesten 50 mm betragen. Die Probe muß so bemessen sein, daß die Länge der gefalteten Kante mindestens 100 mm beträgt.

6.4.4 Für die Ermittlung des Auflagegewichtes (siehe 6.5.4) ist eine Probe mit einer Größe von mindestens 5000 mm² in einem Abstand von mindestens 50 mm von den Erzeugniskanten zu entnehmen.

6.4.5 Die Entnahme und etwaige Bearbeitung muß bei allen Proben so erfolgen, daß die Ergebnisse der Prüfungen nicht beeinflußt werden.

6.5 Anzuwendende Prüfverfahren

6.5.1 Der Zugversuch ist nach EN 10002-1 durchzuführen, und zwar mit Proben der Form 2 (Anfangsmeßlänge $L_0 = 80$ mm, Breite $b = 20$ mm) nach EN 10002-1 (siehe auch 5.7.2).

6.5.2 Die r - und n -Werte sind nach den Festlegungen in ISO 10113 und ISO 10275 zu ermitteln.

Die senkrechte Anisotropie r und der Verfestigungsexponent n werden für den Dehnungsbereich von 10% bis 20% ermittelt. Die Ermittlung muß im Bereich der homogenen plastischen Formänderung erfolgen, deshalb können – wenn die Gleichmaßdehnung des Werkstoffs nicht den Wert von 20% erreicht – Dehnungswerte zwischen 15% und 20% angewendet werden.

6.5.3 Der Fallversuch zur Prüfung der Haftung des Überzugs (siehe auch 5.10 und 6.4.3) ist nach EURONORM 12 durchzuführen.

Der Dorndurchmesser D beim Fallversuch beträgt 0 für die in Tabelle 1 genannten Stahlsorten und ist für andere Stahlsorten zwischen Hersteller und Besteller zu vereinbaren.

Der Biege Winkel beträgt in allen Fällen 180°.

Beim Zusammendrücken der Probenschenkel ist darauf zu achten, daß der Überzug nicht beschädigt wird.

6.5.4 Das Gewicht der Auflage wird durch chemisches Ablösen des Überzugs aus der Gewichts Differenz der Proben vor und nach dem Ablösevorgang ermittelt.

Für die laufenden Überprüfungen im Herstellerwerk können auch andere Verfahren – z. B. zerstörungsfreie Prüfungen – angewendet werden.

In Schiedsfällen ist das in B.1 zu dieser Europäischen Norm beschriebene Verfahren anzuwenden.

6.5.5 In Schiedsfällen ist die Zusammensetzung des Zink-Nickel-Überzugs nach dem in B.2 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

6.6 Wiederholungsprüfungen

Es gelten die Festlegungen in EN 10021. Bei Rollen sind die Wiederholungsproben in einem Abstand von mindestens einer Windung, jedoch von höchstens 20m vom Bandende zu entnehmen.

6.7 Prüfbescheinigungen

Auf entsprechende Vereinbarung bei der Bestellung ist eine der in EN 10204 genannten Prüfbescheinigungen auszustellen.

7 Kennzeichnung

7.1 An jeder Rolle oder jedem Paket ist ein Schild anzubringen, das mindestens folgende Angaben enthalten muß:

- Name oder Zeichen des Lieferwerkes,
- vollständige Bezeichnung (siehe 4.2),
- Nennmaße des Erzeugnisses,
- Identifikationsnummer,
- Auftragsnummer,
- Gewicht der Rolle oder des Pakets.

Strichcode-Etikettierung nach ENV 606 kann die Kennzeichnung ergänzen, wenn die obigen Mindestanforderungen zur Kennzeichnung auch in Klarschriftzeichen aufgeführt sind.

7.2 Eine Kennzeichnung der Erzeugnisse durch Stempelung kann bei der Bestellung vereinbart werden.

8 Verpackung

Die Anforderungen an die Verpackung der Erzeugnisse sind bei der Bestellung zu vereinbaren.

9 Lagerung und Transport

9.1 Feuchte, besonders auch Schwitzwasser zwischen den Tafeln, Windungen einer Rolle oder sonstigen zusammenliegenden Teilen aus elektrolytisch Zink-Nickel veredelten Flacherzeugnissen kann zur Bildung von Korrosionsprodukten führen. Die Möglichkeiten zum Schutz der Oberflächen sind in 5.12 angegeben. Bei längerem Kontakt mit der Feuchtigkeit kann jedoch der Korrosionsschutz örtlich vermindert werden. Vorsorglich sollten die Erzeugnisse trocken transportiert und gelagert und vor Feuchtigkeit geschützt werden.

9.2 Während des Transportes können durch Reibung dunkle Punkte auf den Zink-Nickel veredelten Oberflächen entstehen, die im allgemeinen nur das Aussehen beeinträchtigen.

tigen. Durch Ölen der Erzeugnisse wird eine Verringerung der Reibung bewirkt. Es sollten jedoch folgende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden: Feste Verpackung, satte Auflage, keine örtlichen Druckbelastungen.

10 Bestellangaben

Damit der Hersteller die Erzeugnisse bedingungsgemäß liefern kann, sind vom Besteller folgende Angaben bei der Bestellung zu machen:

- a) vollständige Bezeichnung (siehe 4.2);
- b) Nennmaße (Dicke, Breite und – bei Blech und Stäben – Länge);
- c) Liefermenge;
- d) Grenzgewicht und Grenzmaße der Rollen und einzelnen Blechpakete;
- e) Eigenschaften anderer als der in Tabelle 1 und Tabelle 2 erfaßten Stahlsorten (siehe 5.1, 5.14.2 und 6.5.3);
- f) etwaige Anforderungen hinsichtlich eines besonderen Erschmelzungsverfahrens oder einer besonderen Herstellungsart (siehe 5.2);
- g) etwaige Lieferung mit Eignung zur Herstellung eines bestimmten Werkstücks (siehe 5.6);
- h) etwaige Anforderung in bezug auf nur einseitig veredelte Erzeugnisse (siehe 5.9.5);
- i) etwaige Anforderungen an einen Höchstwert für das Auflegegewicht (siehe 5.9.6);
- j) etwaige Anforderungen an Oberflächenart und Oberflächenausführung (siehe 5.11);
- k) etwaige Anforderungen an die Oberflächenrauheit (siehe 5.11.3);
- l) etwaige Anforderung an die Oberflächenbehandlung (siehe 5.12 und Tabelle 4);
- m) etwaige Anforderung hinsichtlich der Anwendung einer anderen Maßnorm als EN 10131 (siehe 5.14.2);
- n) Art der Prüfung und der Prüfbescheinigung (siehe 6.1.1 und 6.7);
- o) etwa gewünschte Kennzeichnung durch Stempelung der Erzeugnisse (siehe 7.2);
- p) etwaige Anforderung an die Verpackung (siehe Abschnitt 8).

Anhang A (informativ)

Literaturhinweise

EN 10142

Kontinuierlich feuerverzinktes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen

EN 10147

Kontinuierlich feuerverzinktes Band und Blech aus Baustählen – Technische Lieferbedingungen

EN 10152

Elektrolytisch verzinkte kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen

EN 10154

Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Silicium-Überzügen (AS) – Technische Lieferbedingungen

EN 10169-1

Kontinuierlich organisch beschichtete (bandbeschichtete) Flacherzeugnisse aus Stahl – Teil 1: Allgemeines (Definitionen, Werkstoffe, Grenzabmaße, Prüfverfahren)

ENV 10169-2

Kontinuierlich organisch beschichtete (bandbeschichtete) Flacherzeugnisse aus Stahl – Teil 2: Erzeugnisse für den Bauaußeneinsatz

EN 10214

Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Zink-Aluminium-Überzügen (ZA) – Technische Lieferbedingungen

EN 10215

Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Zink-Überzügen (AZ) – Technische Lieferbedingungen

Anhang B (normativ)

Referenzverfahren zur Ermittlung des Zink-Nickel-Auflegegewichts und der Zusammensetzung des Zink-Nickel-Überzugs

B.1 Bestimmung des Zink-Nickel-Auflegegewichts

B.1.1 Prinzip

Die Untersuchungsfläche beträgt mindestens 5000 mm²; dies entspricht einer Ronde mit einem Durchmesser von etwa 80 mm. Die effektive Fläche ist A (mm²).

Die Gewichtsdifferenz, multipliziert mit dem flächenbezogenen Faktor F_1 , entspricht der Gesamtauflage an Zink und Nickel in g/m² für jede Seite. Für die einseitige Bestimmung ist die nicht zu bestimmende Seite mit einem geeigneten Mittel gegen den Säureangriff zu schützen.

B.1.2 Reagenzien

- Inhibierte Salzsäure (HCl, $\rho_{20} = 1,19 \text{ g/cm}^3$) verdünnt 1:1 mit destilliertem Wasser;
- Salpetersäure (HNO₃, $\rho_{20} = 1,40 \text{ g/cm}^3$).

B.1.3 Geräte

Analysenwaage mit einer Genauigkeit von 0,001 g.

B.1.4 Durchführung

- die Probe mit der Fläche A entfetten und wiegen (W1);
- Ablösen der Beschichtung mit HCl 1:1, bis die Gasentwicklung beendet ist;
- die Probe mit einem Gummiwischer abwischen und mit destilliertem Wasser abspülen;
- die Probe trocknen und zurückwiegen (W2);
- 2 bis 3 Tropfen HNO₃ zu der salzsauren Lösung geben und kurz aufkochen lassen;
- Lösung auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Berechnung:

Gesamtauflage $W \text{ (g/m}^2\text{)} = (W1 - W2) \cdot F1$

$$F1 = \frac{1000000}{A}$$

B.2 Zusammensetzung des Zink-Nickel-Überzuges

Für diese Bestimmung stehen drei Methoden zur Verfügung, je nach Ausstattung des Labors und Erfahrung des Laborspersonals.

Die Messung der Nickel-Konzentration kann mit ICP oder FAAS erfolgen. An Stelle der spektrometrischen Methoden kann auch die gravimetrische Methode angewendet werden.

B.2.1 Messung der Nickel-Konzentration mittels ICP oder FAAS

- die salzsaure Lösung (siehe B.1.4 f)) in einen Meßkolben mit Volumen $V \text{ (ml)}$ umfüllen und mit destilliertem Wasser auffüllen

$$F2 = \frac{1000}{A}$$

- Probe an der ICP/FAAS unter Verwendung geeigneter Standards messen; Ergebnis der Messung in mg/l

Berechnung:

$$\frac{Ni \text{ (mg/l)} \cdot F1}{W \cdot F2 \cdot 10} = \% \text{ Nickel}$$

B.2.2 Gravimetrische Bestimmung von Nickel

B.2.2.1 Reagenzien

- Weinsäure (500 g/l);
- Dimethylglyoxim (C₄H₈N₂O₂, 1%ige Lösung in Ethanol);
- Ammoniaklösung (NH₄OH, $\rho_{20} = 0,91 \text{ g/cm}^3$).

B.2.2.2 Geräte

- Analysenwaage mit einer Genauigkeit von 0,001 g;
- Glasfiltertiegel Duran 4;
- Vakuum-Filtriereinheit.

B.2.2.3 Durchführung

Die salzsaure Lösung (siehe B.1.4 f)) wird mit destilliertem Wasser auf 250 ml aufgefüllt und jeweils 20 ml Weinsäure und Dimethylglyoxim werden zugegeben. Unter Rühren versetzt man die Lösung bis zur alkalischen Reaktion mit Ammoniak; es fällt ein roter voluminöser Niederschlag an Diacetyldioxim (NiC₈H₁₄N₄O₄) aus. Die Lösung wird auf 60 °C erwärmt und 1 h bei dieser Temperatur stehengelassen. Anschließend wird die Lösung über einen vorher gewogenen Glasfiltertiegel filtriert. Der Niederschlag wird mit destilliertem, warmem Wasser ausgewaschen und bei 120 °C/2 h bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Der auf Raumtemperatur abgekühlte Tiegel wird zurückgewogen und die Gewichts Differenz $M \text{ (g)}$ ermittelt.

Berechnung:

$$\frac{M \text{ (g)} \cdot 20,32}{W1 - W2 \text{ (g)}} = \% \text{ Nickel}$$