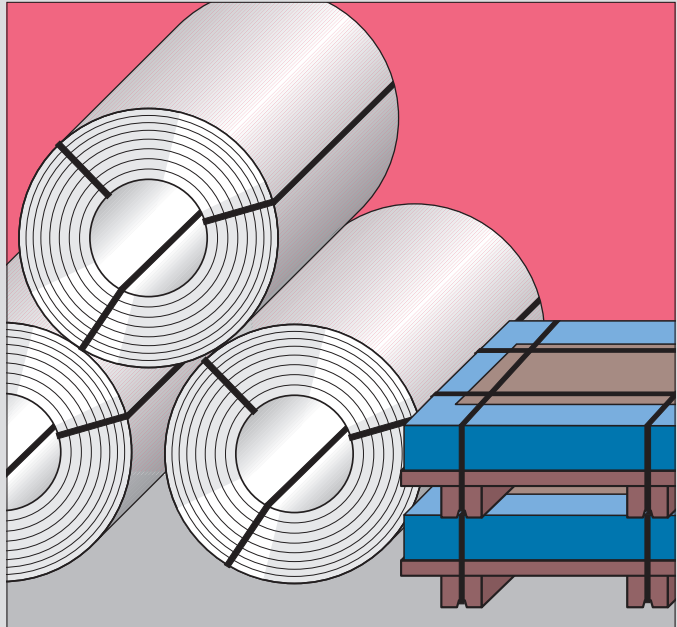




Merkblatt 112

**Lagerung und Transport
von metallisch beschichtetem
Band und Blech**



Das Stahl-Informations-Zentrum

Das Stahl-Informations-Zentrum ist eine Gemeinschaftsorganisation der deutschen Stahlindustrie. Markt- und anwendungsorientiert werden firmenneutrale Informationen über Verarbeitung und Einsatz des Werkstoffs Stahl bereitgestellt.

Verschiedene **Schriftenreihen** bieten ein breites Spektrum praxisnaher Hinweise für Planer, Konstrukteure und Verarbeiter von Stahl. Sie finden auch Anwendung in Ausbildung und Lehre:

Merkblätter sind mit Fotos und technischen Zeichnungen illustrierte Schriften, die einen konzentrierten Überblick über die Anwendungsvielfalt sowie die Bandbreite der Be- und Verarbeitungsverfahren von Stahl vermitteln.

Charakteristische Merkmale berichten über Produkteigenschaften und technische Lieferbedingungen von oberflächenveredeltem Stahlblech und geben Hinweise auf Regelwerke.

Stahl und Form zeigt ästhetisch, gestalterisch und funktionell vorbildliche Beispiele von Stahlanwendungen in der Architektur. Es werden Bauwerke mit Fotos, Zeichnungen und Skizzen signifikanter Details ausführlich dargestellt.

Dokumentationen beschreiben die Leistungsfähigkeit von Stahl aus technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht in verschiedenen Anwendungsfeldern.

Vortragsveranstaltungen bieten ein Forum für Erfahrungsberichte aus der Praxis. Die Themen reichen von Konstruktion über Anwendung und Verarbeitung bis hin zur Ökologie.

Messen und Ausstellungen dienen der Präsentation spezifischer Leistungsmerkmale von Stahl. Neue Werkstoffentwicklungen sowie innovative, zukunftsweisende Stahlanwendungen werden exemplarisch dargestellt.

Bei **Anfragen** vermitteln wir auch als individuellen Service Kontakte zu Instituten, Fachverbänden und Spezialisten aus Forschung und Industrie.

Die **Pressearbeit** richtet sich an Fach-, Tages- und Wirtschaftsmedien und informiert kontinuierlich über neue Werkstoffentwicklungen und -anwendungen.

Marketing-Aktivitäten dienen der Förderung des Stahleinsatzes in verschiedenen Märkten, beispielsweise im Automobilbau sowie im Wohnungs- und Wirtschaftsbau. Im Abstand von drei Jahren wird der **Stahl-Innovationspreis** verliehen.

Die **Internet-Präsentation** unter der Adresse www.stahl-info.de informiert u. a. über aktuelle Themen und Veranstaltungen und bietet einen Überblick über die Veröffentlichungen des Stahl-Informations-Zentrums. Zahlreiche neue Publikationen sind bereits als pdf-Files abrufbar. Schriftenbestellungen sowie Kommunikation sind online möglich.

Inhalt	Seite
1 Einführung	3
2 Lagerung	4
3 Reiboxidation	5
4 Weißrostbildung	6
5 Kondensationsgefahr	6
6 Vorbeugung durch Oberflächenbehandlung	10
7 Verlade- und Transportvorschriften	12
8 Sonstige Normen und Regelwerke	13
9 Schrifttum	13

Impressum

Merkblatt 112

„Lagerung und Transport von metallisch
beschichtetem Band und Blech“

1. Auflage 2001

Überarbeiteter Nachdruck 2003

ISSN 0175-2006

Herausgeber:

Stahl-Informations-Zentrum
Postfach 10 48 42, 40039 Düsseldorf

Redaktion:
Stahl-Informations-Zentrum

Die dieser Veröffentlichung zugrunde
liegenden Informationen wurden mit
größter Sorgfalt recherchiert und
redaktionell bearbeitet. Eine Haftung
ist jedoch ausgeschlossen.

Ein Nachdruck – auch auszugsweise –
ist nur mit schriftlicher Genehmigung
des Herausgebers und bei deutlicher
Quellenangabe gestattet.

1 Einführung

Die in dieser Broschüre zusammengefaßten Hinweise beziehen sich auf kontinuierlich schmelztauchbeschichtetes Band und Blech, elektrolytisch verzinkte kaltgewalzte Flacherzeugnisse sowie feuerverzinkten Bandstahl, wie sie in den folgenden Normen und Informationsschriften beschrieben sind:

- DIN EN 10142
Kontinuierlich feuerverzinktes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen –
Technische Lieferbedingungen
- DIN EN 10147
Kontinuierlich feuerverzinktes Band und Blech aus Baustählen –
Technische Lieferbedingungen
- DIN EN 10152
Elektrolytisch verzinkte kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus Stahl –
Technische Lieferbedingungen;
Handelsname: ZE
- DIN EN 10154
Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Silizium-Überzügen (AS) –
Technische Lieferbedingungen;
Handelsname: FAL
- DIN EN 10214
Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Zink-Aluminium-Überzügen (ZA) –
Technische Lieferbedingungen;
Handelsname: GALFAN®
- DIN EN 10215
Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Zink-Überzügen (AZ) –
Technische Lieferbedingungen;
Handelsname: Galvalume
- DIN EN 10271
Flacherzeugnisse aus Stahl mit elektrolytisch abgeschiedenen Zink-Nickel (ZN)-Überzügen; –
Technische Lieferbedingungen;
Handelsname: ZN
- DIN EN 10292
Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen –
Technische Lieferbedingungen
- Charakteristische Merkmale 092:
Elektrolytisch verzinktes Band und Blech
- Charakteristische Merkmale 094:
Feuerverzinkter Bandstahl
- Charakteristische Merkmale 095:
Schmelztauchveredeltes Band und Blech

Zink und Zink-Aluminium-Legierungen bieten einen hervorragenden Korrosionsschutz für Stahl. Schmelztauchveredeltes und elektrolytisch verzinktes Feinblech wird daher im Automobilbau, für Bauteile im Hoch- und Innenausbau und im Apparate- und Maschinenbau überall dort eingesetzt, wo mit Korrosionsbelastungen durch Witterungs- oder Feuchtigkeitseinflüsse zu rechnen ist. Der Langzeitschutz des Stahluntergrundes wird in solchen Fällen dadurch gewährleistet, daß der metallische Überzug eine dichte Deckschicht bildet.

Um Schädigungen der Oberfläche des Materials so gering wie möglich zu halten, muß bei der Planung und Überwachung der Lagerung und der Transportwege unsachgemäße, d. h. nicht materialgerechte Handhabung vermieden werden. Dieses Merkblatt soll über die einzuhaltenden Randbedingungen informieren.

2 Lagerung

Materialgerecht gelagert und transportiert ist metallisch beschichtetes Feinblech und Band ein unkritischer und sicher zu handhabender Werkstoff. Bei der Lagerung von nicht verpacktem Material sollte die Luftfeuchtigkeit der Hallenluft 60 % möglichst nicht überschreiten, da höhere Gehalte die Bildung von Korrosionsprodukten auf der Oberfläche (Weißrost) begünstigen (s. Abschnitt 4). Um die Kondensatbildung (Abschnitt 5) zu vermeiden, muß eine geeignete Temperaturführung und eine geringe Luftzirkulation in der Halle gewährleistet sein.

Unverarbeitetes metallisch beschichtetes Feinblech kann – bei Beachtung einiger Grundregeln – unbegrenzt gelagert werden; während der Verarbeitung sind jedoch entsprechend den Anforderungen an das Material die genormten Fristen für die Gewährleistung

der mechanisch-technologischen Werte zu beachten, die in den o. a. Normen und Schriften festgelegt sind.

Je nach Lagerungsbedingungen verliert die Oberfläche allmählich ihr metallisch-glänzendes Aussehen und das Zink wird infolge der natürlichen Einwirkung von Luftfeuchtigkeit und des normalen Kohlendioxidgehaltes der Luft mattgrau. Die werksseitige Oberflächenbehandlung verzögert diesen Prozeß.



Bild 1: Lagerung von Blechpaketen



Bild 2: Lagerung von Coils

3 Reiboxidation

Kommt es während des Transportes zu Bewegungen der verzinkten Oberflächen gegeneinander, so kann ein feiner Zinkabrieb auftreten, der zu einer örtlichen Dunkelfärbung führt. Im allgemeinen hat dies keinerlei Auswirkung auf den Korrosionsschutz oder die Funktion des Zinküberzuges. Die Optik oder die Einheitlichkeit des Aussehens der verzinkten Oberfläche kann jedoch durch die dunkelgrauen bis schwarzen Flecken gestört werden. Der Abrieb kann einzeln, punktförmig oder in Nestern auftreten.

Meist läßt sich der Abrieb durch Abbürsten mit harten Nylonbürsten oder durch kräftiges Abwischen mit ölgetränkten Lappen entfernen. Zurückbleibende Schatten oder Flecken gleichen sich mit der Zeit der Umgebung an, wenn die natürliche Deckschichtbildung einsetzt.

Durch die werkseitige Oberflächenbehandlung „Geölt (O)“, „Chemisch passiviert und geölt (CO)“ oder „Versiegelt (S)“ (siehe Abschnitt 6, Tabelle 1) wird eine Verringerung der Reibung der Oberflächen gegeneinander erzielt, so daß die Gefahr der Reiboxidation vermindert wird. Wichtig ist, darauf zu achten, daß die Bleche eine möglichst großflächige satte Auflage haben und daß örtliche Druckbelastungen – vor allem „federnde“ – vermieden werden.



Bild 3: Lagerung von Coils



Bild 4: Lagerung von Bandstahl und längsgeteiltem Band

4 Weißrostbildung

Zink korrodiert, wie praktisch alle anderen Metalle auch, allerdings sehr langsam. Korrosionsschutz durch Zink wie auch der Schutz für die verzinkte Oberfläche selbst ist daher eine Frage der Ausbildung dichter, festhaftender Oxid- oder Carbonat-Deckschichten („Zinkpatina“). Diese schützen das darunterliegende Zink vor weiterem Korrosionsangriff. Die Deckschichten bestehen überwiegend aus basischem Zinkcarbonat ($\text{Zn}_5(\text{OH})_6(\text{CO}_3)_2$), dessen Bildung stark vom Angebot an Kohlendioxid abhängt. Die für die Korrosionsschutzwirkung des Zinks so wichtigen Deckschichten können sich jedoch nicht ausbilden, wenn die Zinkoberfläche über einen längeren Zeitraum mit Wasser benetzt ist, das keine oder nur sehr wenig Mineralstoffe enthält, insbesondere Kondenswasser, oder wenn der Luftzutritt und damit das Angebot an CO_2 unzureichend ist. In solchen Fällen bildet sich auf der verzinkten Oberfläche anstelle der festhaftenden Schutzschicht ein weißliches bis hellgraues, lockeres, pulverig voluminöses Zinkkorrosionsprodukt (Weißrost), welches keine geschlossene Schutzschicht bildet.

Weißrost besteht überwiegend aus Zinkhydroxid ($2 \text{ZnCO}_3 \cdot 3 \text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$), einem geringen Anteil Zinkoxid und nur wenig Zinkcarbonat. Weißrost hat keine genau definierte Zusammensetzung, da diese von den jeweiligen Entstehungsbedingungen abhängig ist.

Typische weißrostfördernde Verhältnisse entstehen zum Beispiel, wenn Feuchtigkeit zwischen im Stapel aufeinanderliegende Blechtafeln eindringt, dort kapillar festgehalten wird, und wenn Luft kaum zutreten kann.

Wasser (Feuchtigkeit) ohne besonders aggressiven Schadstoffgehalt schadet der Oberfläche von verzinktem Flachzeug nicht, wenn es schnell wieder verdunsten oder ablaufen kann und dann Luftzutritt gegeben ist. Die Oberfläche wird lediglich mit zunehmender Oxidation, d. h. natürlicher Deckschichtbildung, allmählich mattgrau bzw. mit zunehmendem Al-Gehalt der Schicht auch grauschwarz.

Weißrost beeinträchtigt zwar das optische Bild einer Verzinkung, zu bedenken ist jedoch, daß sich der eventuell vorhandene silbrige Glanz einer frischen Feuerverzinkung ohnehin im Verlauf einiger Monate verliert und sich in einen hellen Grauton verwandelt. Sind die Bedingungen, die die Weißrostbildung ausgelöst haben, nicht mehr vorhanden, breitet er sich auch nicht weiter aus. Bei geringem Weißrostbefall ist daher eine Entfernung des dünnen weißlichen Belages nicht zwingend erforderlich; die Korrosionsprodukte lagern sich vielmehr in die sich langsam bildende Deckschicht ein. Ist jedoch eine zusätzliche Lackierung vorgesehen, so muß auch der geringste Weißrostbelag unbedingt entfernt werden, da andernfalls die Haftung erheblich beeinträchtigt wird.

5 Kondensationsgefahr

Neben der direkten Feuchtigkeitseinwirkung durch Niederschläge ist die Bildung von **Kondensat** („Schwitzwasser“) besonders zu beachten und zu vermeiden. Kondenswasser entsteht oft unbemerkt, kann im Innern von Stapeln oder auch zwischen den Windungen eines Coils auftreten und

wird dort kapillar festgehalten, so daß die Feuchtigkeitseinwirkung ohne Luftzutritt besonders lange anhält.

Kondensat bildet sich ausschließlich dann, wenn sich feuchtigkeitshaltige, warme Luft an kalten Oberflächen abkühlt: Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit, d. h. verdunstetes Wasser aufnehmen als kalte Luft; daher schlägt das in der (gegenüber der Blechoberfläche) wärmeren Luft enthaltene Wasser als Kondensat auf der kalten Blechoberfläche nieder, z. B. dann, wenn die Blechpakete oder Ringe im Winter aus dem ungeheizten Materiallager in die geheizte Werkstatt gebracht werden und dort eine hohe relative Feuchte herrscht.

Während bei Einzelblechen das Kondensat analog der Erwärmung des Bleches in der wärmeren Umgebung normalerweise schnell abtrocknet, ist die Auswirkung von Kondensatausfall bei Blechpaketen, Stapeln oder Coils sehr schädlich. Aufgrund des gleichen physikalischen Vorgangs, der dem Kondensatausfall zugrunde liegt, wird feuchtigkeitshaltige Luft zu den kälteren Flächen, d. h. in das Innere der Stapel hineingesogen. Da bei der allmählichen Erwärmung des Stapels (oder Blechpakets oder Coils) das Stapel-Innere die Kälte am längsten hält, fällt hier am längsten Kondensat aus.

Die üblichen Inland-Verpackungen sind in der Regel nicht ausreichend dampfdicht, so daß die Temperatur-/Luftfeuchte-Verhältnisse grundsätzlich für verpackte wie für unverpackte Stapel bzw. Bauteile beachtet werden sollten. Ist Feuchtigkeit eingedrungen oder Kondensat in der verpackten Einheit ausgefallen, wirkt eine Verpackung

weißrostfördernd, wenn sie die Durchlüftung und damit die Austrocknung verhindert.

Die Überprüfung, ob für ein bestimmtes Blech (Blechpaket, Stapel, Coil) die Gefahr der Kondensatbildung besteht, ist mit einfachen Messungen durchzuführen, indem die Raumtemperatur des vorgesehenen Lagerortes, die dort herrschende relative Luftfeuchte und die (niedrigste) Temperatur des Bleches ermittelt werden. In **Diagramm 1** kann mit diesen Werten unmittelbar abgelesen werden, ob der Kondensationsbereich berührt wird (siehe **Ablesebeispiel 1**).

Da der meßtechnische Aufwand gering ist, empfiehlt es sich, bei jeder wesentlichen Veränderung der Klimaverhältnisse im Raum, in welchem verzinktes Flachzeug oder Bauteile gelagert werden sollen, die örtlichen Verhältnisse (Lagerorttemperatur und zugehörige relative Luftfeuchte) exemplarisch zu ermitteln und bei der Planung des Materialflusses zu berücksichtigen. Wesentliche Veränderungen können sich z. B. ergeben durch:

- Umstellung der Heizart und der Heizzyklen (z. B. Umstellung auf Gasstrahler),
- Wegfall oder Neuschaffung von Be- und Entlüftungsöffnungen am Lagerort,
- Fertigungsumstellungen (z. B. auf Kühlmiteileinsatz bei hitzeentwickelnden Bearbeitungsschritten),
- Umstellung des innerbetrieblichen Transportes.

Das Diagramm 1 ermöglicht auch für die Transportwegplanung die sichere

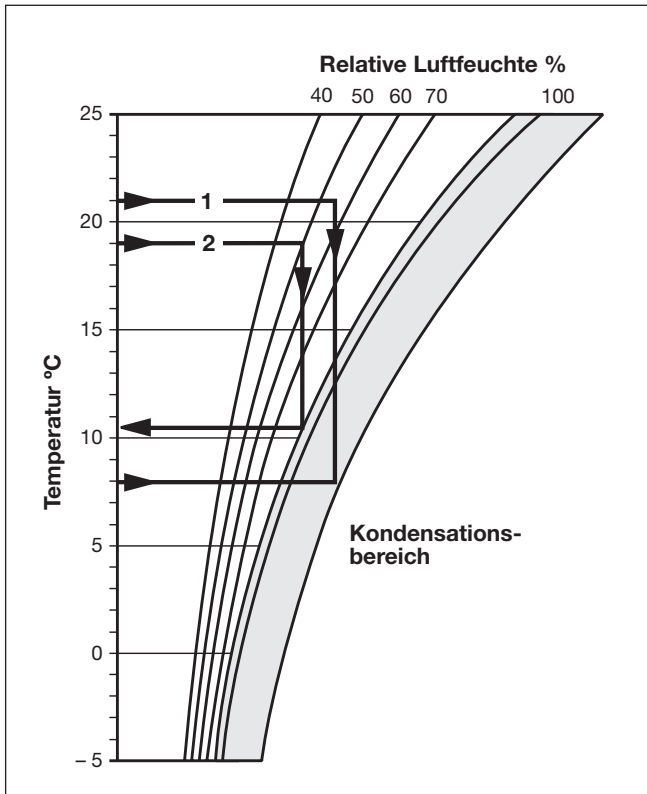


Diagramm 1:
Prüfung von
Kondensationsgefahr

Ermittlung der niedrigsten zulässigen Blechtemperatur, die ein Blech haben darf, damit es ohne Kondensatausfall in einem Raum mit vorgegebener Raumtemperatur und relativer Luftfeuchte gelagert werden kann (siehe **Ablesebeispiel 2**).

Stellt sich bei der Überprüfung der Temperaturverhältnisse des Transportweges an „kritischen“ Tagen mit extremen Witterungsverhältnissen heraus, daß mit Kondensatbildung gerechnet werden muß, ist es normalerweise am einfachsten, das Blech in einem leicht geheizten Raum zwischenzulagern, um den Temperatursprung zu verringern.

Luft kann bis zur Sättigungsgrenze (rel. Luftfeuchte = 100 %) je nach Lufttemperatur unterschiedlich viel verdunstetes Wasser aufnehmen:

bei -5 °C etwa $3,37\text{ g/m}^3$ Luft,
bei $+25\text{ °C}$ etwa $22,9\text{ g/m}^3$ Luft.

Das Verhältnis der tatsächlich enthaltenen Menge Wasser zur jeweiligen (temperaturabhängigen) Sättigungsgrenze ist die relative Luftfeuchte. Der in Diagramm 1 eingetragene markierte Kondensationsgefahrbereich berücksichtigt eine Temperaturmeßgenauigkeit von 2 °C . Die exakte Sättigungskurve ist als 100 %-Kurve eingetragen.

Ablesebeispiel 1:

gemessen wurde:	Temperatur des Blechstapels	+ 8 °C
	Lagerraumtemperatur	+ 21 °C
	Relative Luftfeuchte im Lagerraum	55 %

Ablesung: Man fährt vom Schnittpunkt der Waagerechten bei + 21 °C mit der 55 %-Kurve senkrecht bis auf die Waagerechte bei + 8 °C. Der Kondensationsbereich wird angeschnitten.

Auswertung: **Es besteht die Gefahr der Kondensatbildung.**

Konsequenz: Kalt ins Lager genommenes Material sollte erst nach dem Temperatenausgleich ausgepackt werden.

Ablesebeispiel 2:

gegeben sind:	Lagerraumtemperatur	+ 19 °C
	Relative Luftfeuchte im Lagerraum	50 %

Ablesung: Man fährt vom Schnittpunkt der Waagerechten bei + 19 °C mit der 50 %-Kurve senkrecht nach unten bis zur Grenze des Kondensationsbereiches. Auf der Höhe des Auftreffpunktes wird die minimal zulässige Blechtemperatur abgelesen (+ 10,5 °C).

Auswertung: **Für Blechstapel, Blechpakete, Coils besteht keine Gefahr, daß Kondensat ausfällt, wenn die Blechtemperatur höher als ca. 10 °C ist.**

Bei der Lagerung in der Nähe von Toren ist besondere Sorgfalt geboten, da hier durch höhere Windgeschwindigkeiten feuchte Außenluft und Staub an das Lagergut gelangen können.

Grundsätzlich ist eine Lagerung in geschlossenen Räumen anzustreben. Ist eine kurzfristige Lagerung im Freien (z. B. bei verzinkten Profilen für den Fassadenbau) unumgänglich, so ist eine regendichte, gut durchlüftete Abdeckung durch Planen erforderlich. Kunststoff-Folien haben sich zur Abdeckung nicht bewährt.

Holzzwischenlagen, die zur Aufständigung, d. h. zur Förderung der Durchlüftung angeordnet werden, sind gegen Durchfeuchtung, z. B. durch Schlagregen, zu schützen, sonst entstehen an der Berührungsstelle Holz/Verzinkte Oberfläche weißrostfördernde Verhältnisse. Die Lagerung sollte auf ausreichend stabilen Unterlagen mit einer leichten Neigung so erfolgen, daß gegebenenfalls eingedrungenes Wasser leicht ablaufen kann (Neigung ca. 3 – 5 °). Bodenkontakt ist unbedingt zu vermeiden. Anzustreben ist eine freie Höhe von min. 30 cm zwischen Boden/Bewuchs und Stapelunterkante.

6 Vorbeugung durch Oberflächenbehandlung

Eine temporäre Verhinderung von Oberflächenoxidation wird durch die werkseitige Oberflächenbehandlung unmittelbar im Anschluß an die Schmelztauchveredelung oder elektrolytische Verzinkung erreicht. Dabei handelt es sich um einen temporären Schutz während der Zeit der Lagerung und des Transports. Gleichzeitig wird das Verarbeitungsverhalten verbessert. Einzelheiten sind den entsprechenden Charakteristischen Merkmalen und Normen zu entnehmen.

Die geeigneten Verfahren sind in **Tabelle 1** zusammengestellt.

- Bei der **Phosphatierung** wird primäres Zinkphosphat und Phosphorsäure eingesetzt und bei der Schichtbildung die Zinkschicht angelöst. Mit mangan- und nickelmodifizierten Triktion-Verfahren werden feinkristalline Phosphatschichten von 1 – 2 g/m² erzeugt. Sie bilden einen wirksamen Korrosionsschutz bei der Lagerung und dienen zur Verbesserung des Verhaltens bei der Kaltumformung oder der Haftung und Schutzwirkung einer vom Verarbeiter aufgetragenen Beschichtung.
 - Die **chemische Passivierung** schützt die Oberfläche vor Feuchtigkeitseinwirkungen und vermindert die Gefahr einer Weißrostbildung bei Lagerung und Transport.
 - Durch **Ölen** wird die Gefahr der frühzeitigen Korrosion der Oberfläche vermindert. Die Ölschicht läßt sich in zinkschonenden und entfettenden Lösemitteln entfernen. Beide Nachbehandlungen werden auch kombiniert angewandt.
- Ein zusätzlicher guter Schutz der Oberfläche und besonderer Schutz gegen Fingerabdrücke wird durch eine **Versiegelung (Antifingerprintbehandlung)** erreicht. Hierbei wird ein transparenter organischer Lackfilm von ca. 1 g/m² aufgetragen, der die Gleiteigenschaften beim Umformen verbessert und als Haftgrund für nachfolgendes Lackieren verwendet werden kann.

Da die Oberflächenbehandlung die weitere Verarbeitung, z. B. die Lackhaftung bei einer nachfolgenden Lackierung oder das Materialverhalten im Preßwerkzeug beeinflussen kann, empfiehlt sich, bei der Bestellung eine gezielte Auswahl der geeigneten Oberflächenbehandlung zu treffen.

Oberflächen- behandlung	Kurz- bezeichnung ¹⁾	Z	ZF	ZA, AZ	AS	ZE, ZN
Phosphatiert	P	+	+	-	-	+
Phosphatiert und chemisch gespült	PC	-	-	-	-	+
Chemisch passiviert	C	+	+	+	+	+
Phosphatiert, chemisch gespült und geölt	PCO	-	-	-	-	+
Chemisch passiviert und geölt	CO	+	+	+	+	+
Phosphatiert und geölt	PO	+	+	-	-	+
Geölt	O	+	+	+	+	+
Versiegelt	S	+	-	+	-	-
+ lieferbar - üblicherweise nicht lieferbar						
1) entsprechend DIN EN 10142						
Z = Feuerverzinktes Band und Blech ZF = Zink-Eisen-schmelztauchveredeltes Band und Blech (Galvannealed) ZA = Zink-Aluminium-schmelztauchveredeltes Band und Blech (GALFAN®) AZ = Aluminium-Zink-schmelztauchveredeltes Band und Blech (GALVALUME®) AS = Al-Si-schmelztauchveredeltes Band und Blech (FAL®) ZE = Elektrolytisch verzinktes Band und Blech ZN = Elektrolytisch Zink-Nickel veredeltes Band und Blech						

Tabelle 1: Möglichkeiten der Oberflächenbehandlung

7 Verlade- und Transportvorschriften

Die im **Merkblatt 474** des SIZ zusammengestellten Vorschriften für die Verpackung, Lagerung und den Transport von Feinblech sind auch für schmelztauchveredeltes und elektrolytisch verzinktes Feinblech anzuwenden. Besonders ist dabei darauf zu achten, daß keine weißrostfördernden Verhältnisse entstehen; d. h. zwischen die im Stapel lagernden Bleche bzw. in die Pakete, Ringe oder Coils darf keine Feuchtigkeit eindringen.

Die Vorschriften zur **Ladungssicherung** und zur Verladung von Paketen und Coils auf Bahnwagons und Lkw sind im Merkblatt 474 ausführlich erläutert. Es sind ausschließlich entsprechend ausgerüstete Güterwagen und Fahrzeuge zugelassen. Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften der Bahnen, sowie StVO, StVZO, KVO, UVV und insbesondere die VDI-Richtlinie 2700 sind zu beachten.

Für die **Verpackung** von metallisch beschichtetem Feinblech werden zusätzlich zu den im Merkblatt 474 genannten Verpackungsmaterialien auch beschichtete Materialien eingesetzt.

Grundsätzlich sollten die im Merkblatt 474 aufgeführten Verpackungen bestellt werden, da die standardisierten Verpackungen die Be- und Entladung mit einheitlichen Ladegeräten ermöglichen und sicherstellen, daß z. B. Blechpakete verschiedener Lieferungen oder verschiedener Lieferwerke materialgerecht und sicher aufeinander gestapelt werden können.



*Bild 5: Lagerung und Transport von Coils
Die Überfahrhöhe zwischen angeschlagener Last und lagernden Einheiten muß mindestens 500 mm betragen.*

Für die sachgemäße Ausführung der Verpackung ist das Lieferwerk verantwortlich. Unter Umständen kann die vom Besteller vorgeschriebene Verpackungsart vom Lieferwerk geändert werden, wenn dies aus Sicherheitsgründen erforderlich ist.

Bei nicht für den Transport geeigneten Fahrzeugen hat der Verlager das Recht, die Beladung zu verweigern.

Es empfiehlt sich, nachfolgende Maßnahmen sehr sorgfältig zu beachten:

- **trocken transportieren**
- **bei Anlieferung auf eingedrungene Feuchtigkeit überprüfen**
- **für eine sofortige Trocknung und schnelle Verarbeitung sorgen, sollte Feuchtigkeit aufgetreten sein.**

8 Sonstige Normen und Regelwerke

Merkblatt 474:
Verpackung, Lagerung und Transport von Feinblech;
Stahl-Informations-Zentrum, 1999

VDI 2700 – 2707
Ladungssicherung auf
Straßenfahrzeugen

VDI 3319
Verpackungsrichtlinie für Spaltbänder und Coils aus Stahl

RIV Anl II
Verladerichtlinien (Beladevorschriften) und Verladeempfehlungen der Bahnen

DIN 55928-8
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge

DIN-Taschenbücher 143, 168, 219 und 266:
Korrosionsschutz durch Beschichtungen und Überzüge

Stahl-Eisen-Werkstoffblatt SEW 021 – Kontinuierlich feuerverzinktes Band und Blech aus dem weichen Stahl DX56D zum Kaltumformen;
Technische Lieferbedingungen

DIN EN 10143
Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl;
Grenzabmaße und Formtoleranzen

Weitere wichtige Normen
siehe Kapitel 1 Einführung

9 Schrifttum

[1] Schikorr, G.:
Korrosionsverhalten von Zink, Band 1, Verhalten von Zink an der Atmosphäre, Metall-Verlag GmbH, Berlin 1962

[2] Kaesche, H.:
Die Korrosion der Metalle, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg 1966

[3] Setzer, M., Universität Essen:
Korrosion der Metalle, 1998,
<http://www.uni-essen.de/ibpmw/studium/scriptum/metkorro.htm>

[4] Eschke, K.-R.:
Korrosionsschutz von Coils während des Transports, Bänder Bleche Rohre 2 (1988) 26 – 29

[5] Merkblatt 110:
Schnittflächenschutz und kathodische Schutzwirkung von bandverzinktem und bandbeschichtetem Feinblech;
Stahl-Informations-Zentrum, 1996

[6] Merkblatt 229: Beschichten von oberflächenveredeltem Stahlblech;
Stahl-Informations-Zentrum, 1996

[7] Empfehlungen der Beratung Feuerverzinken, Düsseldorf

[8] Charakteristische Merkmale 092: Elektrolytisch verzinktes Band und Blech; Stahl-Informations-Zentrum, 2001

[9] Charakteristische Merkmale 093: Organisch bandbeschichtete Flachstahlerzeugnisse aus Stahl;
Stahl-Informations-Zentrum, 1998

[10] Charakteristische Merkmale 095: Schmelztauchveredeltes Band und Blech; Stahl-Informations-Zentrum, 2001



Stahl-Zentrum

Stahl-Informations-Zentrum
Postfach 10 48 42
40039 Düsseldorf
E-Mail: siz@stahl-info.de
Internet: www.stahl-info.de