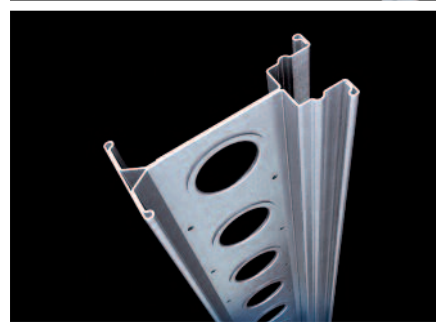
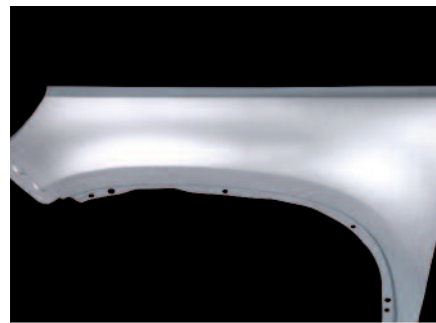


# Zink-Magnesium- veredelte Feinbleche

Weniger ist mehr



# Inhalt

<b>Neuer Schutz für Feibleche</b>	
Dünnere, beständige, umweltfreundlicher .....	Seite 3
<b>Metallische Überzüge</b>	
Eine Erfolgsgeschichte .....	Seite 4
<b>Zukunftsweisende Eigenschaften</b>	
Korrosionsbeständiger und ressourcenschonender .....	Seite 6
<b>Hauchdünner Überzug</b>	
Große Vorteile .....	Seite 9
<b>Hochpräzise Produktion</b>	
Veredelung am laufenden Band .....	Seite 10
<b>Verarbeitungsmöglichkeiten</b>	
Vielseitig und hocheffizient .....	Seite 12
<b>Anwendungsbeispiele</b>	
In der Praxis überzeugend .....	Seite 14
<b>Vorbildlicher Umweltschutz</b>	
Langlebig und 100% recycelbar .....	Seite 18
<b>Zink-Magnesium-veredelte Feibleche</b>	
Weniger ist mehr .....	Seite 19

## IMPRESSUM

Herausgeber: Stahl-Informationen-Zentrum, Postfach 10 48 42, 40039 Düsseldorf

Tel.: 0211 6707-967, Fax: 0211 6707-344, E-Mail: [siz@stahl-info.de](mailto:siz@stahl-info.de), Internet: [www.stahl-info.de](http://www.stahl-info.de)

Redaktion: Stahl-Informationen-Zentrum zusammen mit dem „Arbeitskreis organisch beschichtetes Blech und Band im Fachausschuss für Feiblech“ des Werkstoffausschusses des Stahlinstituts VDEh

Ein Nachdruck dieser Veröffentlichung ist – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und bei Quellenangabe gestattet. Die zugrunde liegenden Informationen wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und redaktionell bearbeitet. Eine Haftung ist jedoch ausgeschlossen.

Bildnachweis/Quellenangaben: (Abbildungen mit freundlicher Genehmigung von)

Titelseite, großes Bild: IMS Ingenieurgesellschaft mbH, Hamburg, Fotograf: Rakesh Rao; Titelseite, Bildeiste rechts, zweites Bild v. o. sowie Seite 14: Welser Profile Deutschland GmbH, Bönen; Seite 15 oben: IMS Ingenieurgesellschaft mbH, Hamburg, Fotograf: Joseph Silveira; Seite 17 unten: Kaltenbrunner GmbH, München; Seite 18 links: 123rf.de. Alle weiteren Fotos wurden von den Mitgliedern des Redaktionskreises bereitgestellt.

Ausgabe 2012

# Neuer Schutz für Feibleche

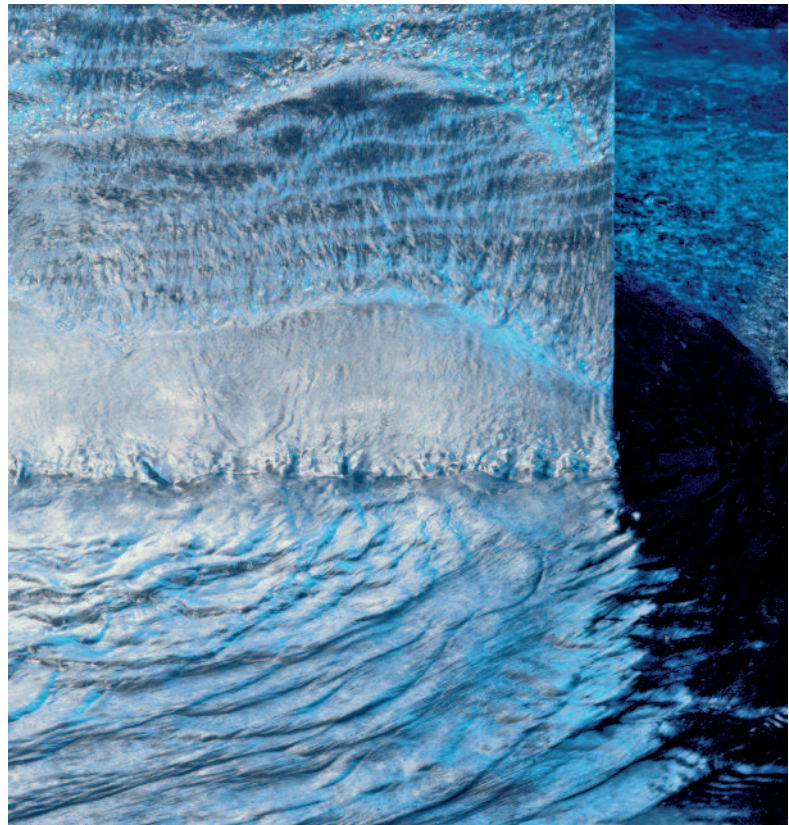
## Dünnere, beständigere, umweltfreundlichere

Feibleche aus hochfesten Stahlsorten tragen zum Leichtbau bei und machen Konstruktionen, z.B. im Automobilbau, zugleich sicherer. Die Vorteile: Es werden einerseits weniger Rohstoffe zur Produktion benötigt und andererseits sinken der Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich. Doch nicht nur bei den Stahlsorten schreitet die Entwicklung mit großen Schritten voran – einhergehend damit entwickelt die Stahlindustrie auch beim Korrosionsschutz innovative Lösungen.

Mit Zink-Magnesium (ZM) wurde ein Überzug zur Produktreife gebracht, der sowohl bei den technischen Eigenschaften als auch bei Klimaschutz, Nachhaltigkeit und der Ressourceneffizienz neue Maßstäbe setzt.

Zink-Magnesium-veredelte Feibleche bieten in vielen Anwendungsfällen eine deutlich bessere Korrosionsbeständigkeit als Feibleche mit bisher üblichen Zinküberzügen. Hinzu kommt der erhöhte Schutz an Schnittkanten und Kratzern durch eine „selbstheilende“ Wirkung. Dank dieser positiven Eigenschaften lassen sich aus Stahlbändern mit Zink-Magnesium-Überzug Produkte herstellen, die einen erweiterten Korrosionsschutz bieten. Hervorzuheben sind außerdem die hervorragenden Lackunterwanderungseigenschaften.

Feibleche mit einem Überzug aus Zink-Magnesium tragen zu einer weiteren Verbesserung der Ökobilanz von Stahlprodukten bei. Denn durch sie werden wertvolle Ressourcen und Energie gespart, die Verarbeitung wird vereinfacht, die Lebensdauer verlängert und am Ende des Lebenszyklus lässt sich der Werkstoff ohne Qualitätsverlust beliebig oft recyceln.



Stahlband beim Austritt aus dem Schmelzbad

# Metallische Überzüge

## Eine Erfolgsgeschichte

Obwohl Überzüge aus Zink-Magnesium erst 2007 eingeführt wurden, wächst der Markt rasant. Die Absatzmenge verdoppelt sich nahezu jährlich. Zink-Magnesium-veredelte Feibleche zählen zu der am schnellsten wachsenden Gruppe von Stahlprodukten. Dies ist der vorläufige Höhepunkt einer Erfolgsgeschichte, die vor ungefähr 60 Jahren mit dem Zinküberzug ihren Anfang nahm.

### Wirtschaftliche Notwendigkeit

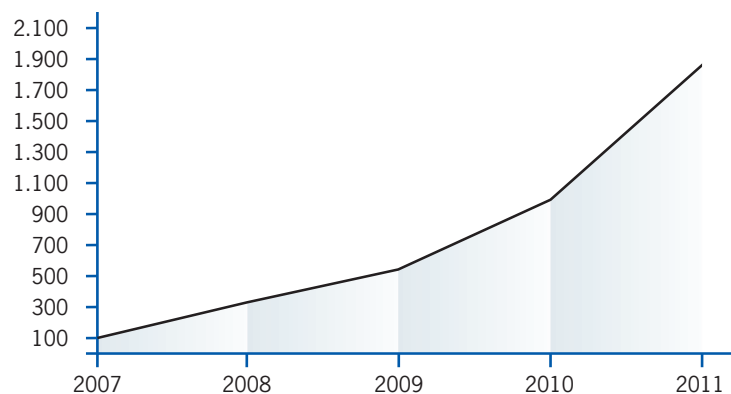
Korrosion – im Volksmund „Rost“ genannt – ist ein volkswirtschaftliches Problem mit großen Dimensionen. Seriöse Schätzungen beziffern die Schäden durch Rost allein in Deutschland auf rund 100 Milliarden Euro pro Jahr. Die Industrieländer müssen jährlich bis zu vier Prozent des Bruttoinlandsprodukts für Korrosionsschäden aufwenden. Ob massive Stahlträgerkonstruktionen wie Brücken oder dünnwandige Bauteile wie Fassaden-

elemente aus Stahlfeiblech – ohne Korrosionsschutz müssten sie aufwendig gewartet werden und hätten eine geringere Lebensdauer. Die genannten Zahlen machen deutlich, dass Investitionen in vorbeugenden Korrosionsschutz sinnvoll sind und sich rentieren.

### Bandverzinkung

Feibleche aus Stahl bestehen je nach Anwendungsbereich aus unterschiedlichen Stahlsorten. Um sie gegen Korrosion zu schützen, wurden verschiedene Schutzsysteme entwickelt. Eines der bedeutsamsten Verfahren, um im industriellen Maßstab große Mengen korrosionsgeschütztes Feiblech herzustellen, ist das kontinuierliche Schmelztauchverfahren, auch Bandverzinkung genannt. Dabei werden keine Einzelteile verzinkt, sondern Bänder bereits beim Stahlhersteller komplett mit metallischen Überzügen versehen.

Index der Marktentwicklung  
Zink-Magnesium-veredelter  
Feibleche  
(2007 = 100)



## Maßgeschneiderte Eigenschaften

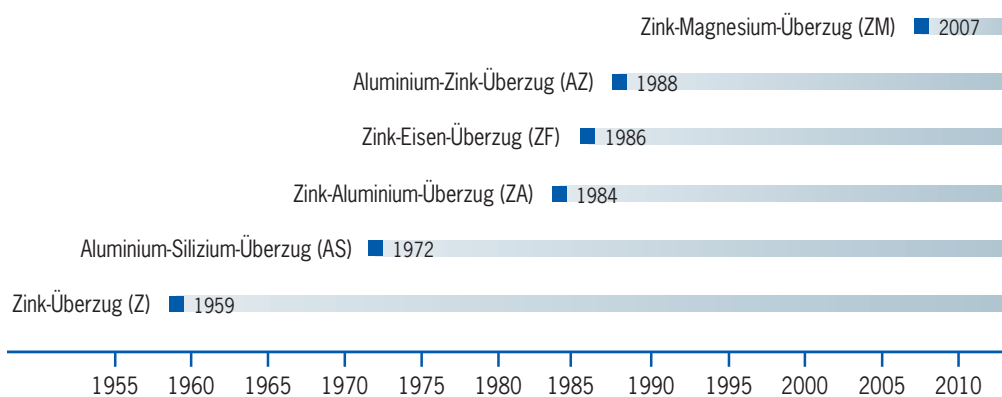
1959 wurde erstmals ein Zinküberzug (Z) mit rund 99 Prozent Zink als Korrosionsschutz für Feinbleche aus Stahl eingesetzt. 1972 wurde der Aluminium-Silizium-Überzug (AS), eine Aluminiumlegierung mit etwa 10 Prozent Silizium, für thermisch hoch beanspruchte Anwendungen eingeführt. Im Jahr 1984 folgten die Zink-Aluminium-Überzüge (ZA). Sie enthalten neben Zink etwa fünf Prozent Aluminium und zeichnen sich durch gute Umformeigenschaften aus. Nur wenig später kam der Zink-Eisen-Überzug (ZF) auf den Markt, der durch Diffusionsglühen üblicherweise 8 bis 12 Prozent Eisen enthält, was für eine gute Schweißbarkeit sorgt, und der insbesondere in der Automobilindustrie eingesetzt wird. Ab 1988 erschienen die Aluminium-Zink-Überzüge (AZ) auf dem Markt, die neben Zink rund 55 Prozent Aluminium sowie einen kleinen Anteil Silizium enthalten. Sie zeichnen sich besonders im unlackierten Zustand durch eine weiter erhöhte



Coil-Lager

Korrosionsbeständigkeit aus, wie sie z.B. im Dach- und Fassadenbau notwendig ist. Neueste Entwicklung bei den metallischen Überzügen ist seit 2007 Zink-Magnesium (ZM), das eine Reihe von besonders vorteilhaften Eigenschaften kombiniert.

Markteinführung der metallischen Überzüge in Europa

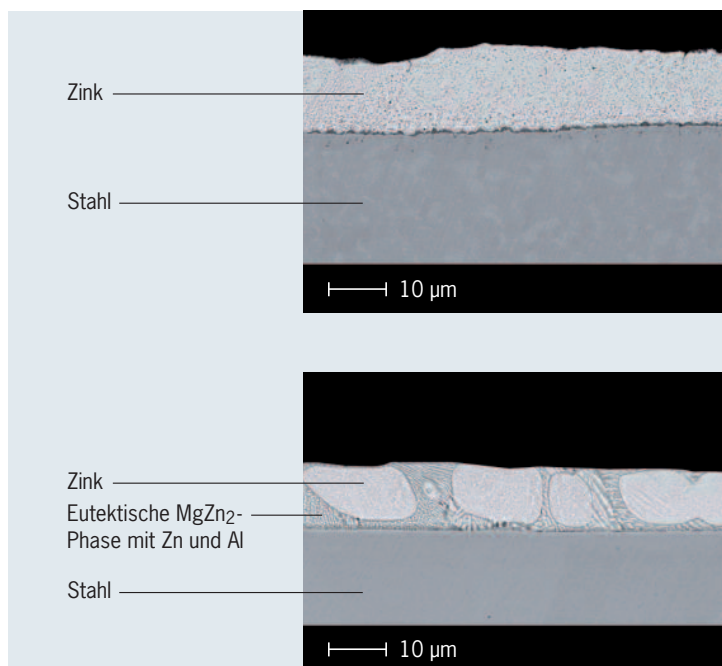


# Zukunftsweisende Eigenschaften

## Korrosionsbeständiger und ressourcenschonender

In der Vergangenheit galt die einfache Maxime: Je dicker der Zink-Überzug eines Feinblechs ist, umso besser ist der Schutz gegen Korrosion. Doch die zunehmende Verknappung der Rohstoffe, steigende Energiepreise und die weltweit steigenden Anforderungen an den Umweltschutz führten zum Umdenken. Es galt, die metallischen Überzüge für den Korrosionsschutz weiter zu optimieren. Das Ziel war eine Herausforderung: Mit einer verringerten Überzugsdicke sollte ein besserer Korrosionsschutz mit vielseitigen Verarbeitungseigenschaften erreicht werden, um den Werkstoff möglichst flexibel und universell für viele Endprodukte zu nutzen.

Probenquerschnitt von  
Zink- und Zink-Magnesium-  
Überzügen



### Paradigmenwechsel

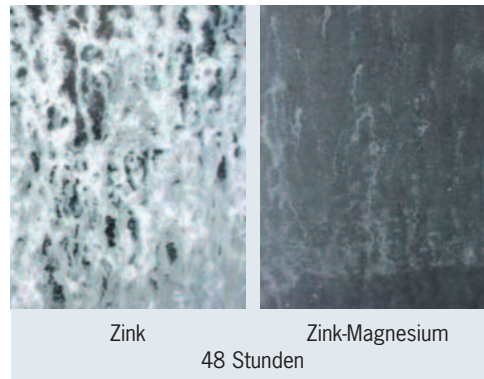
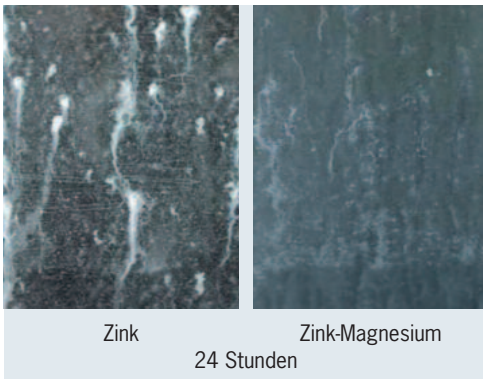
Mit der Entwicklung von Zink-Magnesium-Überzügen ist dies den Stahlproduzenten gelungen. Trotz minimiertem Materialeinsatz und geringerem Energieaufwand bei der Herstellung wurde ein in weiten Anwendungsbereichen verbesserter Korrosionsschutz bei gleichzeitig reduzierter Überzugsdicke erreicht. Hinzu kommen die hervorragenden Eigenschaften bei der Weiterverarbeitung.

### Legierungszusammensetzung

Die Legierung des Zink-Magnesium-Überzugs enthält neben Zink Anteile von Magnesium und Aluminium von in der Summe bis zu acht Prozent. Betrachtet man einen Probenquerschnitt unter dem Mikroskop, werden die Unterschiede zwischen Zink- und Zink-Magnesium-Überzügen deutlich. Die Magnesium-Aluminium-Beimischung ist als dunklere Phase neben der helleren Zinkschicht erkennbar. Was bewirkt dies?

### Einblick in die atomare Ebene

Das Zusammenwirken von Sauerstoff und Wasser ist die Hauptursache für Korrosion. Jedes der Luft ausgesetzte Metall ist an der Oberfläche von einer Metalloxidschicht bedeckt. Doch je nach Metall unterscheiden sich Dicke, chemische Reaktionsfähigkeit und elektrische Leitfähigkeit der Oxidschicht. Bei Aluminium



ist diese Schicht beispielsweise reaktions-träge und elektrisch nicht leitend. Die Folge: Das Aluminium unter der Schicht bleibt vor Korrosion geschützt. Bei Eisen und bestimmten Stahlsorten ist diese Schicht elektrisch leitend. Kommt es zum Kontakt mit Sauerstoff und Wasser, z. B. in Form von Kondensat oder Regen, schreitet die Oxidation ungebremst auch in dem Metall unter der Schicht voran. Vereinfacht gesagt: Der Rost frisst sich weiter ins Material.

### Halbe Überzugsdicke

Zink-Magnesium ist ein Überzug, der Stahl optimal vor Korrosion schützt. Dieser hervorragende Schutz beruht auf dem Zusammenspiel von zwei wesentlichen Mechanismen: dem kathodischen Schutz und der Barrierewirkung.

Der generelle kathodische Schutz eines Zink-Magnesium-Überzugs ist vergleichbar mit dem des konventionellen Zink-Überzugs. Allerdings – und das macht den Unterschied aus – bildet das Zink-Magnesium-Aluminium-Gemisch bei der Blankkorrosion zusätzlich eine sehr dichte, kompakte und geordnete Deckschicht aus. Sie besitzt eine deutlich verbesserte Barrierewirkung gegen fortschreitende Korrosion. Die Folge: Mit Zink-Magnesium wird je nach Korrosionsangriff gegenüber Zink nur die Hälfte der Überzugsdicke benötigt.

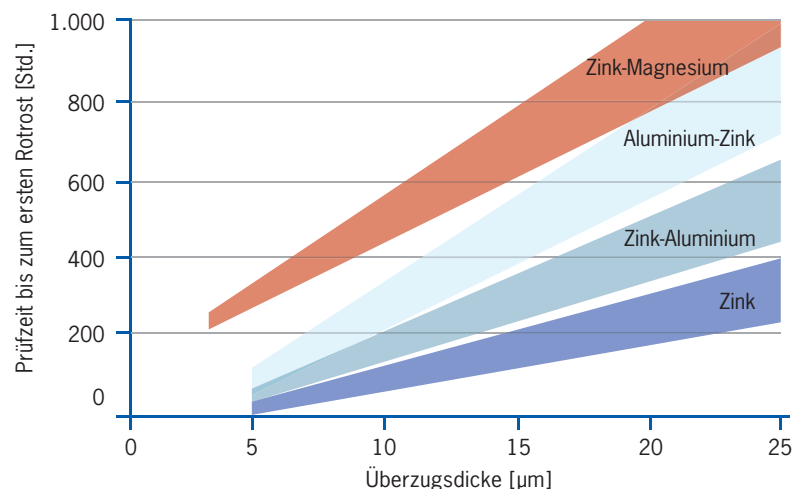
Also ein deutlich dünnerer Überzug, der aber dennoch eine vergleichbare Korrosionsbeständigkeit aufweist – vor allem in salzhaltiger Umgebung.

### Erheblich höhere Korrosionsbeständigkeit

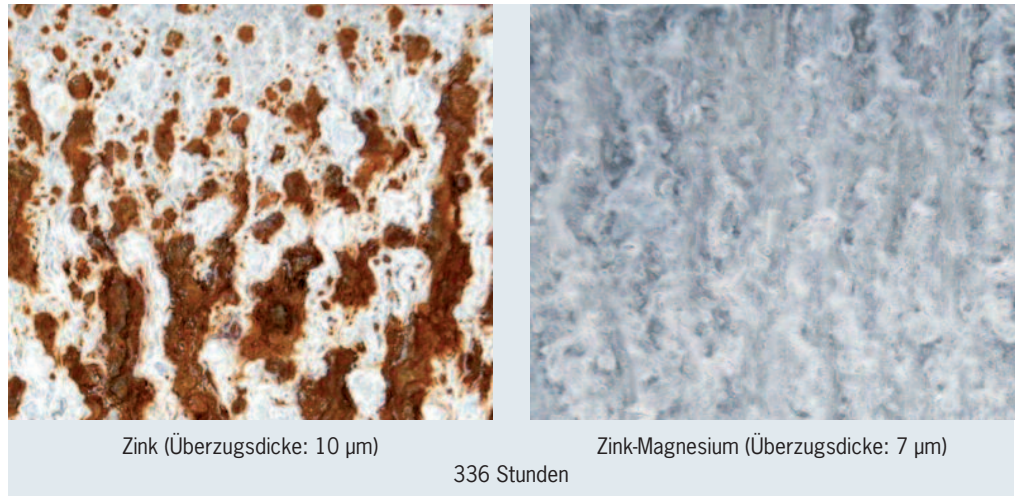
Um die Korrosionsbeständigkeit von Werkstoffen zu überprüfen, werden sie im Labor extremen Bedingungen ausgesetzt, die jedoch nicht alle Umweltbedingungen naturgetreu abbilden können. Beim Salz-sprühnebeltest werden die verzinkten Stahlblechproben mit einer Kochsalzlösung besprüht. Die Unterschiede sind schon mit dem bloßen Auge erkennbar. Während Proben mit Zink-Überzug nach 48 Stunden fast vollständig mit Weißrost bedeckt sind, bleiben die Bleche mit Zink-Magnesium in ihrem Erscheinungsbild fast unverändert.

Zink- und Zink-Magnesium-Überzüge im Salz-sprühnebeltest

Verschiedene metallische Überzüge im Salz-sprühnebeltest



Blankkorrosion von Zink- und Zink-Magnesium-Überzügen



Zink (Überzugsdicke: 10 µm)

Zink-Magnesium (Überzugsdicke: 7 µm)

336 Stunden

Der erste Rotrost tritt bei Zink-Überzügen nach 72 Stunden auf. Bei den Blechen mit Zink-Magnesium dauert es hingegen 500 Stunden. Das heißt: Zink-Magnesium-veredelte Feinbleche zeigen bei gleicher Überzugsdicke im Salzsprühnebeltest eine rund siebenmal höhere Korrosionsbeständigkeit.

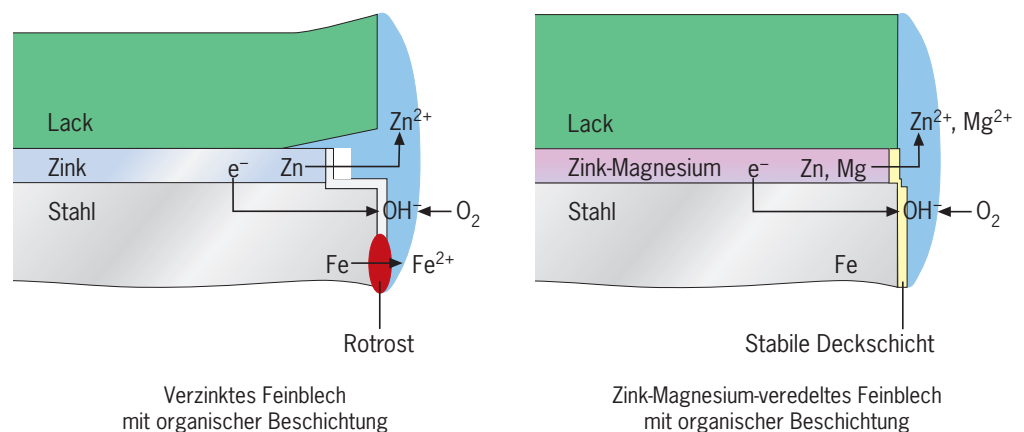
der Zink-Magnesium-Komplex mit der Bildung einer festen Deckschicht. Die Folge: Die Reaktion von Sauerstoff und Eisen wird verzögert. Verletzungen der Oberfläche werden quasi „geheilt“. Bei lackierten Oberflächen wird die Unterwanderung z.B. an Kratzern erheblich reduziert.

### Vorzügliche Schutzwirkung

Sowohl im blanken als auch im lackierten Zustand bietet der Zink-Magnesium-Überzug einen weiteren wesentlichen Vorteil: An Schnittkanten oder Kratzern reagiert

Der verbesserte Korrosionsschutz von Zink-Magnesium kann schon heute die sich verschärfenden EU-Richtlinien erfüllen. Für das Material liegen Zulassungen in der Korrosionsschutzklasse III nach DIN 55928, Teil 8 bzw. Korrosivitätskategorie C3 nach DIN 55634 vor.

Schematische Darstellung der Korrosionsreaktion



Verzinktes Feinblech mit organischer Beschichtung

Zink-Magnesium-veredeltes Feinblech mit organischer Beschichtung



# Hauchdünner Überzug

## Große Vorteile

Mit Zink-Magnesium-Überzügen erhalten die Anwender eine Fülle von Vorteilen – bei nahezu gleichbleibenden Verarbeitungsprozessen. Je nach Einsatzzweck und Anwendung der Endprodukte ergeben sich unterschiedliche Varianten und daraus neue Kombinationsmöglichkeiten für die Verarbeiter.

### Gleiche Schutzwirkung mit geringerer Überzugsdicke

Bei Produkten, bei denen die bisherige Schutzwirkung ausreicht, ist mit Zink-Magnesium-Überzügen eine geringere Überzugsdicke möglich.

Dagegen hat ein Zink-Magnesium-Überzug mit gleicher Dicke wie ein herkömmlicher Zinküberzug eine wesentlich höhere Korrosionsbeständigkeit. Verarbeiter können somit Produkte mit höherer Lebensdauer anbieten.

### Produkte mit höherer Steifigkeit

Durch die reduzierte Überzugsdicke mit gleichbleibend guten Korrosionsschutzeigenschaften kann der Verarbeiter bei gleichem Coil-Gewicht ein Band mit einem dickeren Stahlkern wählen. Die Folge: Die Steifigkeit lässt sich bei gleichbleibender Produktstärke erhöhen.

### Mehr Quadratmeter Feinblech bei gleicher Tonnage

Eine zweite Variante bei nicht zulassungspflichtigen Produkten ist, die Dicke des Stahlkerns beizubehalten. Das Blech wird durch die verringerte Überzugsdicke insgesamt dünner – und dies bedeutet mehr Quadratmeter Feinblech bei gleicher Tonnage. Bei den gängigen Blechdicken kann dieser Flächenvorteil bis zu vier Prozent betragen.

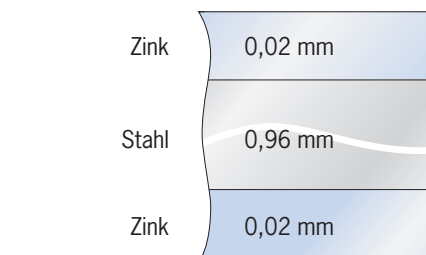
### Auch optisch überzeugend

Zink-Magnesium-veredelte Feinbleche besitzen eine homogene, metallische, leicht matte bis glänzende Oberfläche.

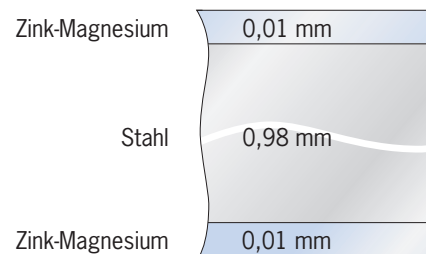
### Die Vorteile im Überblick

- Ausgezeichnete Korrosionsschutzwirkung, vor allem in salzhaltiger Umgebung
- Höhere Flexibilität bei der Produktgestaltung und den Produkteigenschaften hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit
- Materialersparnis bei gleicher Korrosionsschutzwirkung
- Fähigkeit zur „Selbstheilung“ an Schnittkanten und bei Kratzern
- Härtere Oberfläche mit geringerem Abrieb, dadurch vielfach bessere Umformbarkeit
- Beim Rollformen je nach Anwendungsfall Verzicht auf Emulsionen, reduzierter Reinigungsaufwand für Werkzeuge bzw. minimierte Entsorgungsmengen
- Verlängerte Lebens- und Nutzungsdauer der Produkte
- Einsparung wertvoller Ressourcen
- Umweltfreundliche und energieeffiziente Produktion

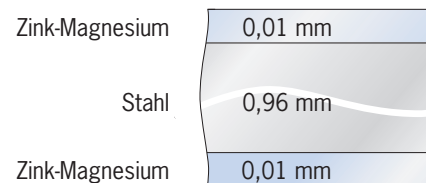
Beispiele für gleiche Schutzwirkung



Standardblech



Variante 1:  
Höhere Steifigkeit bei gleichbleibender Gesamtlechdicke



Variante 2:  
Mehr Quadratmeter je Tonne Stahl bei gleichbleibender Steifigkeit

# Hochpräzise Produktion

## Veredelung am laufenden Band

Zink-Magnesium-veredelte Feibleche werden auf kontinuierlich arbeitenden Schmelztauchveredelungsanlagen hergestellt, und zwar im gleichen Verfahren wie konventionelle metallische Überzüge.

### Endlosband

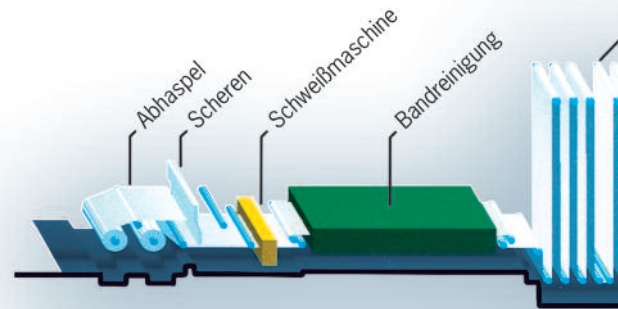
Das Stahlband wird in Coils angeliefert. Durch eine Schweißmaschine wird es zu einem „Endlosband“ verbunden, das durch die gesamte Anlage läuft und am Ende wieder geteilt wird.

### Glühen

Zunächst muss das Band im Glühofen erwärmt werden, um durch den Rekristallisationsprozess die gewünschten mechanischen Eigenschaften des Grundwerkstoffs einzustellen. Dadurch erhält das walzharte Kaltband – das Band wurde zuvor kaltgewalzt – ein weicherer Gefüge. Gleichzeitig ändert sich auch die Oberflächenzusammensetzung und ermöglicht eine bessere Benetzung im nachfolgenden Verzinkungsprozess.

### Verzinkung

Hier durchläuft das Band den Zinkkessel, worin sich die schmelzflüssige Überzugsliegierung befindet. Das Band wird über Umlenkrollen durch das Zink-Magnesium-Bad geleitet und verlässt es in senkrechter

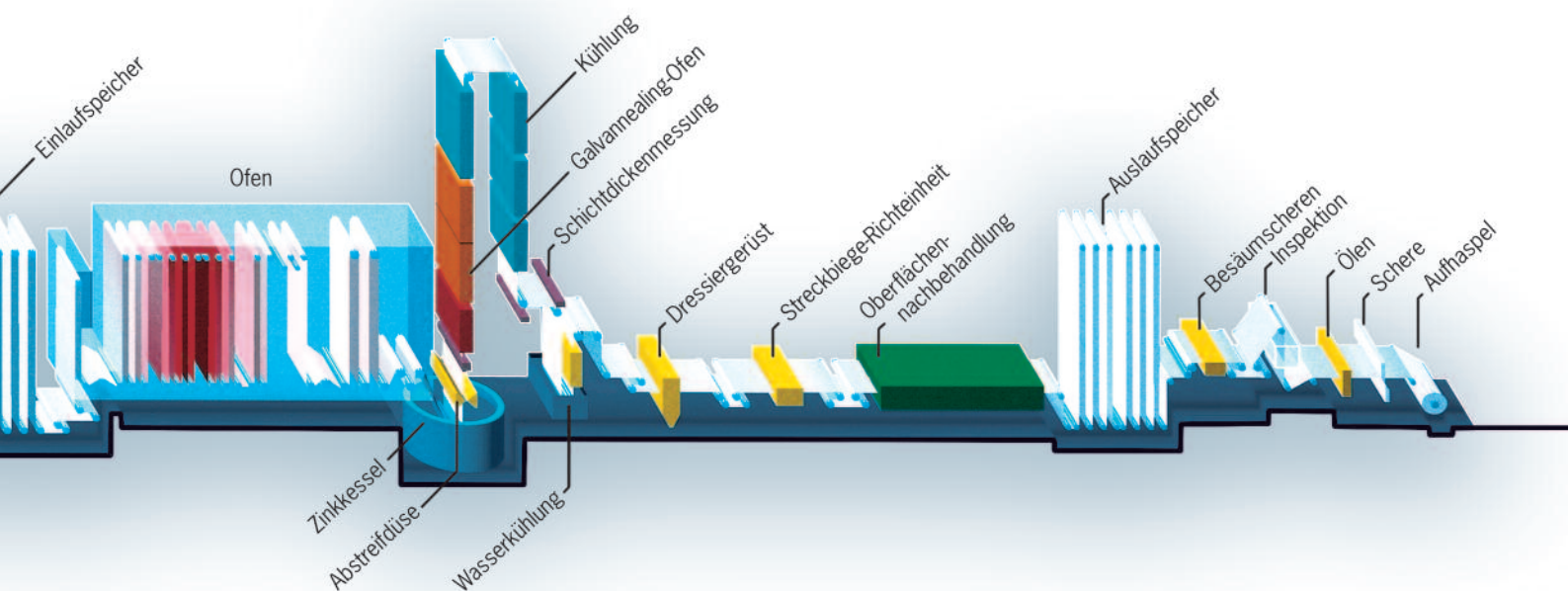


Schmelztauchveredelungsanlage zur Herstellung von Feiblech mit Zink-Magnesium-Überzug

Richtung. Durch hochpräzise Abstreifdüsen lassen sich Überzugsdicken sehr genau einstellen. Integrierte Kontrollsysteme stellen die gleichmäßige Auflage sicher.

### Kühlen und Dressieren

In mehrstufigen Kühlzonen wird das Band dann durch Luft und Wasser abgekühlt. Anschließend kann es ein Dressiergerüst durchlaufen, wo durch einen Kaltwalzprozess gewünschte Materialeigenschaften und Oberflächenstrukturen eingestellt werden. Beispielsweise kann das beschichtete Band mit einer definierten Oberflächenrauheit versehen werden, damit es später bessere Umform- und Lackiereigenschaften aufweist.



## Oberflächenbehandlung

Das Band kann beölt, versiegelt, chemisch passiviert oder nachträglich organisch beschichtet werden. Schließlich wird es an der zuvor verbindenden Schweißnaht geteilt und wieder zu einzelnen Coils aufgewickelt.



## Lieferformen

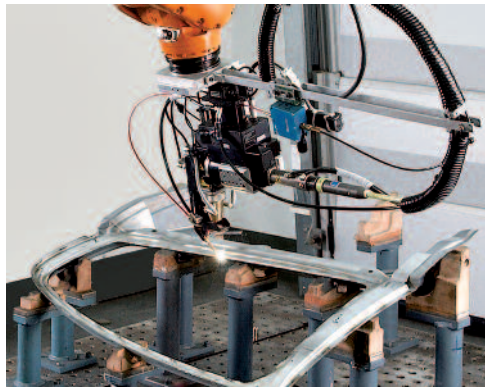
Zink-Magnesium-veredelte Feibleche sind üblicherweise in Dicken von 0,4 bis 3,0 mm erhältlich. Die verfügbaren Auflagen liegen zwischen 70 und 350 g/m<sup>2</sup>, was Überzugsdicken von ungefähr 5 bis 25 µm pro Seite entspricht. Bei den Stahlsorten reicht das Spektrum von weichen, gut tiefziehfähigen Stählen bis hin zu härtesten Stählen. Für schmelztauchveredelte Feibleche mit Zink-Magnesium-Überzug gelten die Festlegungen des Stahl-Eisen-Werkstoffblatts (SEW) 022 und in Anlehnung DIN EN 10346.

*Band nach Verlassen des Zinkkessels und Passieren der Abstreifdüsen*

# Verarbeitungsmöglichkeiten

## Vielseitig und hocheffizient

*Versuchsaufbau: Laserstrahlschweißen eines Pkw-Türinnenteils aus Zink-Magnesium-veredeltem Feinblech*



Die Verarbeitungseigenschaften von Feinblech mit Zink-Magnesium-Überzug sind in vielen Bereichen besser als die der Standardzinkausführung. Hervorzuheben ist der minimierte Abrieb bei der Umformung, da der Zink-Magnesium-Überzug eine höhere Oberflächenhärte als herkömmliche Zink-Überzüge besitzt. Dadurch reduziert sich der Aufwand der Anlagenreinigung und die Nutzungsdauer der Maschinen steigt.

*Verarbeitung durch Rollformen: verzinktes Feinblech mit Emulsion (links) und Zink-Magnesium-veredeltes Feinblech ohne Emulsion (rechts)*

### Umformen

Die Reibwerte beeinflussen das Umformverhalten eines Werkstoffs. In Untersuchungen zeigten sich die Reibwerte der Ausführung Zink-Magnesium ähnlich oder bes-

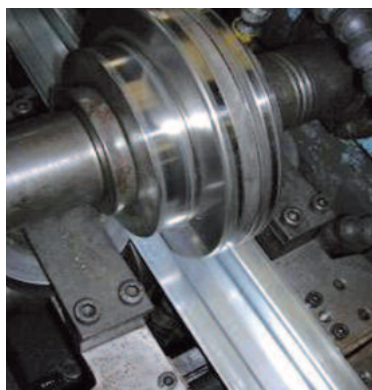
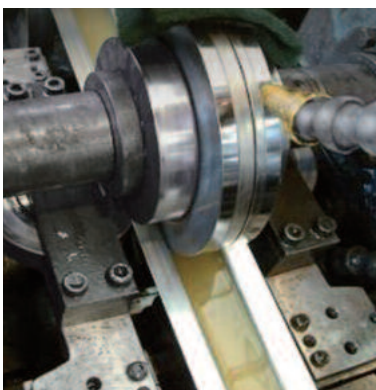
ser als die von Zink. Entsprechend lassen sich die bekannten eingeführten formgebenden Verfahren mit nur geringen Werkzeuganpassungen auf Zink-Magnesium anwenden.

Die geringere Überzugsdicke bietet den Verarbeitern einen wesentlichen Vorteil: Dünnere Überzüge lassen sich leichter umformen. Ein weiteres Plus: Bei mehrstufigen Umformprozessen tritt wegen der höheren Oberflächenhärte bei Zink-Magnesium-beschichtetem Material keine Kaltverschweißung der Oberfläche mit dem Umformwerkzeug auf.

Aufgrund der härteren Oberfläche reduziert sich beim Rollformen von Zink-Magnesium-veredeltem Feinblech die Zinkfadenbildung im Vergleich zu Zink deutlich. In vielen Anwendungsfällen kann deshalb das Material ohne Profilieremulsion und somit ohne anschließende Reinigung der Anlage verarbeitet werden. Das verbessert die Wirtschaftlichkeit, senkt die Betriebskosten und schont die Umwelt.

### Schweißen

Das Widerstandspunktschweißen und das Laserstrahlschweißen sind vor allem im Karosserierohbau die vorherrschenden Fügeverfahren. Bei beiden Verfahren ist die Schweißbeignung von Zink-Magnesium vergleichbar mit der von Zink.



## Vergleich der Eigenschaften von Feinblech mit Zink- und Zink-Magnesium-Überzug

	Zink	Zink-Magnesium	
<b>Allgemeine Eigenschaften</b>			<i>Anmerkung:</i>
• Beste Oberfläche	■	■	<i>Die Angaben in dieser Tabelle kennzeichnen den heutigen Erfahrungsstand und gelten für eine vergleichbare Erzeugungsdicke und Auflagenmasse. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass beim Überzug ZM eine reduzierte Auflagenmasse angewendet werden kann. Die angegebene Bewertung ist nicht für jeden Anwendungsfall gültig. Im Zweifelsfall sollte der Hersteller konsultiert werden.</i>
• Lackiereignung	■	■	
• Beständigkeit gegen Säuren	■	■ <sup>a)</sup>	
• Beständigkeit gegen Basen	■	■ <sup>a)</sup>	
• Temperaturbeständigkeit	■	■	
<b>Korrosionsverhalten</b>			<i>a) Bei Anwendung im sauren oder basischen Bereich ist bei geringen Auflagenmassen eine spezielle Prüfung erforderlich, da in Abhängigkeit von den Anforderungen oder Testbedingungen die Einordnung in eine bessere oder schlechtere Klasse möglich ist.</i>
• Unlackiert			
– Unverformte Fläche	■	■	
– Biegeschulter	■	■	
– Schnittkante	■	■	
• Lackiert, bandbeschichtet			
– Unverformte Fläche	■	■	
– Biegeschulter	■	■	
– Schnittkante	■	■	
<b>Umformeigenschaften</b>			
• (Mikro-)Rissbildung	■	■	
• Abrieb	■	■	
• Höchste Umformansprüche	■	■	
<b>Fügen</b>			<b>Legende:</b>
• Punktschweißen	■	■	■ = besonders empfehlenswert
• Weichlöten	■	■	■ = empfehlenswert
• Kleben	■	■	■ = Standard
• Mechanisches Fügen	■	■	■ = weniger geeignet
			■ = noch zu klären

### Phosphatieren und Lackieren

Eine gut ausgebildete Phosphatschicht ermöglicht eine gute Haftung der anschließenden Lackschicht. Zink-Magnesium-Überzüge lassen sich problemlos mit einer automobiltypischen Standardphosphatierung

vorbehandeln. Auch das Lackierverhalten ist identisch mit dem einer standardverzinkten Oberfläche.

# Anwendungsbeispiele

## In der Praxis überzeugend

Zink-Magnesium-veredelte Feibleche lassen sich in nahezu allen vergleichbaren Anwendungsbereichen einsetzen. Insbesondere in korrosiver Umgebung oder bei erhöhtem Schutzanspruch kommen die Produktvorteile von Zink-Magnesium zum Tragen.

### Bauelemente ohne organische Beschichtungen

Aufgrund ihrer werkseitig hervorragenden Korrosionsbeständigkeit eignen sich Zink-Magnesium-Produkte im Baubereich für nicht lackierte Unterkonstruktionen. Sie lassen sich daher bei Fassaden, Solaranlagen, Dachentwässerungen, Gerüstbohlen und -rohren, Rohrkanälen und Rohrisolierungen, in Armen und Wellen von Markisen und Rollläden sowie in Zaunanlagen einsetzen. Trockenbauprofile aus Zink-Magnesium-veredelten Feiblechen können sogar direkt auf feuchtem Beton eingesetzt werden. Exemplarisch für die Leistungsfähigkeit ist ein rollprofilierter Stahlträger im Baubereich, der aus einem

1,5 mm dicken Feiblech der Stahlsorte S250GD mit einem Zink-Magnesium-Überzug von 120 g/m<sup>2</sup> hergestellt wird. Er überzeugt durch die Kombination aus Korrosionsschutz, kathodischem Schutz und Kratzfestigkeit. Damit ist der Stahlträger mit Eigenschaften ausgestattet, die sonst nur durch weitere Veredelungsprozesse erzielt werden.

### Bauelemente mit organischen Beschichtungen

Zink-Magnesium-Legierungsüberzüge lassen sich mit allen üblichen organischen Beschichtungssystemen bandbeschichten. Durch den hohen spezifischen Korrosionswiderstand kann die Überzugsdicke des Zink-Magnesium-Feiblechs im organisch beschichteten Zustand im Vergleich zu traditionellen Überzügen stark reduziert werden. Trägermaterial mit Zink-Magnesium-Überzug wird für organisch beschichtete Bauteile in der Regel mit einer Auflage von 70 bis 140 g/m<sup>2</sup> eingesetzt. Hierdurch ergibt sich ein ressourcenschonender Einsatz des Zinks, das üblicherweise mit einer Auflage von 275 g/m<sup>2</sup> verwendet wird. Ein Beispiel für die extreme Widerstandsfähigkeit sind die Sandwichelemente der indischen Forschungsstation „Bharati“ in der Antarktis. Bei Temperaturen bis minus 45 °C werden an den organisch beschichteten Werkstoff S320G+ZM140 höchste Anforderungen gestellt.

Rollprofilierter Stahlträger  
aus Zink-Magnesium-  
veredeltem Feiblech





Die indische Forschungsstation „Bharati“ kurz vor der Fertigstellung: Sandwichelemente aus organisch beschichtetem Zink-Magnesium-veredeltem Feinblech erfüllen höchste Anforderungen auch bei Temperaturen bis zu minus 45 °C

## Fahrzeugbau

Im Automobilbau können Zink-Magnesium-veredelte Feinbleche für vielfältige Karosseriebauteile eingesetzt werden, die hohen korrosiven, salzhaltigen Belastungen unterliegen. Beispiele aus der Praxis zeigen die Vorteile: In einem gemeinsamen Forschungsprojekt entwickeln ein Stahlhersteller und ein Automobilproduzent einen Kotflügel mit einem Zink-Magnesium-Überzug. Die Untersuchungen bestätigen, dass die Schweißbarkeit und das Lackierverhalten genauso hervorragend sind wie bei bisherigen Zink-Überzügen. Statt elektrolytisch verzinktem Stahl kann für den Kotflügel zukünftig ein Stahl mit Zink-Magnesium-Überzug verwendet werden, der verbesserte Produkteigenschaften bietet.

Bei Nutzfahrzeugen sind Fahrerhaus, Kotflügel und Dachspiegel typische Anwendungsgebiete. Darüber hinaus eignen sich Feinbleche mit Zink-Magnesium-Überzügen auch für den Einsatz in Anhängern und Wohnmobilen.



Kotflügel mit Zink-Magnesium-Überzug: Schweißbarkeit und Lackierverhalten sind genauso hervorragend wie bei konventionellen Zink-Überzügen



*Hochregallager: Stützen  
und Böden aus Feinblech mit  
Zink-Magnesium-Überzug*

### **Industrielle und haushaltsnahe Anwendungen**

Hochregale und andere Regalsysteme in der Industrie sind ideale Einsatzgebiete für Feinbleche mit Zink-Magnesium-Überzug. Hier ist das Material täglich starken mechanischen Belastungen ausgesetzt und erfüllt durch die erhöhte Abriebfestigkeit die hohen Anforderungen an die Robustheit. Kommt es dennoch zu kleinen Oberflächenschäden wie Kratzern, mindert die „Selbstheilung“ des Zink-Magnesium-Überzugs die Gefahr von fortschreitenden Korrosionsschäden und steigert somit die Lebensdauer der Regale.

In der Haustechnik bietet sich der Einsatz von Zink-Magnesium-Profilen im Nassbereich an sowie für Haushaltsgeräte, die stetig einer hohen Feuchtigkeit ausgesetzt sind, wie Waschmaschinen oder Trockner.

*Schubkarrenmulde aus tiefgezogenem  
Feinblech: Durch den Zink-Magnesium-  
Überzug kann eine einfachere  
Stahlsorte verwendet werden*

Bei Gartengeräten zeigen sich Vorteile von Zink-Magnesium nicht nur in der längeren Haltbarkeit des Endproduktes, sondern auch bereits in der Herstellung. So kann beispielsweise eine Schubkarrenwanne aus der einfacheren Stahlsorte DX54D+ZM140 (Zink-Magnesium) statt aus DX56D mit einem Aluminium-Zink-Überzug produziert werden. Hinzu kommt, dass der Werkstoff mit Zink-Magnesium die Reibung im Umformwerkzeug vermindert und deutlich weniger Ziehöl benötigt wird. Das bisherige Serienmaterial musste stark geölt werden, um ein Reißen des Blechs beim Tiefziehen zu vermeiden.





## Einsatzgebiete von Feiblechen mit Zink-Magnesium-Überzügen

- Architektur, Bauwesen
  - Trapez- und Kassettenprofile sowie Sandwichelemente
  - Fensterprofile
  - Industrie- und Garagentore
  - Gerüstbohlen und -rohre
- Fahrzeugbau
  - Pkw
  - Nutzfahrzeuge
  - Anhänger, Wohnmobile
- Straßenausstattung
  - Schutzplanken
- Hausgeräte
- Haustechnik
  - Kabel- und Lüftungskanäle
  - Heizungs- und Klimaanlage
  - Solaranlagen
- Lagertechnik
- Gerätetechnik
  - Schubkarren
- Landwirtschaft
  - Silobau



Trapezprofile für  
Industriegebäude

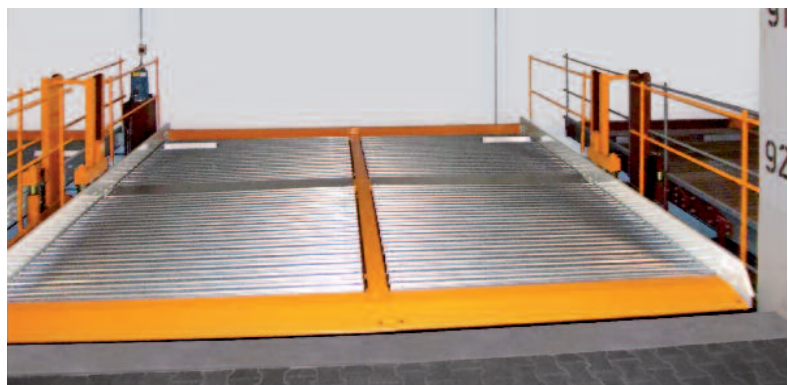


Lüftungsrohre



Schutzplanken

Parksysteme



# Vorbildlicher Umweltschutz

## Langlebig und 100 Prozent recycelbar

Stahl leistet einen wesentlichen Beitrag, um die Herausforderungen und ehrgeizigen Ziele im Umwelt- und Klimaschutz zu erreichen. Mit ökonomischer Vernunft und ökologischer Verantwortung wurde der Ressourceneinsatz bei der Stahlherstellung in den letzten Jahren deutlich reduziert. Darüber hinaus lässt sich Stahl ohne Qualitätsverlust beliebig oft recyceln und erfüllt damit alle Anforderungen an einen geschlossenen Werkstoffkreislauf.



Hochfeste Stahlsorten erlauben z.B. die Leichtbauweise bei Automobilen, mit der sich die Fahrzeuggewichte senken lassen. Gleichzeitig ermöglichen neue Stähle höhere Wirkungsgrade bei Motoren. Beides trägt dazu bei, den Kraftstoffverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Fahrzeuge zu senken.

*Gewächshaus: Profile der Tragkonstruktion aus Zink-Magnesium-veredeltem Feinblech*

Innovative metallische Überzüge wie Zink-Magnesium helfen, diese positive Ökobilanz weiter auszubauen. Die Lebensdauer der aus Stahlfeinblech hergestellten Produkte wird erhöht, der Ressourcenverbrauch der betreffenden Legierungselemente verringert. Selbstverständlich sind Zink-Magnesium-veredelte Feinbleche uneingeschränkt recycelbar.

Zink-Magnesium-Überzüge enthalten keine schädlichen Bestandteile und sind somit konform zum europäischen Chemikalienrecht REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals).



# Zink-Magnesium-veredelte Feibleche

## Weniger ist mehr

Zink-Magnesium-veredelte Feibleche (ZM) besitzen als neueste Generation metallischer Überzüge einen deutlich verbesserten Korrosionsschutz. Damit können Überzugsdicken signifikant reduziert bzw. Bauteile realisiert werden, die deutlich verlängerte Korrosionsschutzdauern aufweisen und damit Umwelt sowie Ressourcen schonen. Verbesserte Verarbeitungseigenschaften helfen Betriebskosten zu verringern.

Konkrete Informationen zu Liefermöglichkeiten und Einsatz bieten die technischen Kundenberatungen der Stahlhersteller.



*Tragkonstruktion aus organisch beschichtetem Zink-Magnesium-veredeltem Feiblech für Fotovoltaik-Elemente*



### Normen/Richtlinien

Es gelten folgende Normen/Richtlinien:

- DIN 55634: Beschichtungsstoffe und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl
- DIN 55928-8 (ersetzt durch DIN 55634): Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge – Teil 8: Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen
- DIN EN 10143: Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
- DIN EN 10346: Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen
- SEW 022: Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Zink-Magnesium-Überzüge – Technische Lieferbedingungen

Weitere Informationen enthalten diese Publikationen des Stahl-Informations-Zentrums:

- Charakteristische Merkmale 093: Organisch bandbeschichtete Flacherzeugnisse aus Stahl
- Charakteristische Merkmale 095: Schmelztauchveredeltes Band und Blech



**Stahl-Informationen-Zentrum  
im Stahl-Zentrum**

Postfach 10 48 42 · 40039 Düsseldorf

Sohnstraße 65 · 40237 Düsseldorf

E-Mail: [siz@stahl-info.de](mailto:siz@stahl-info.de) · [www.stahl-info.de](http://www.stahl-info.de)