

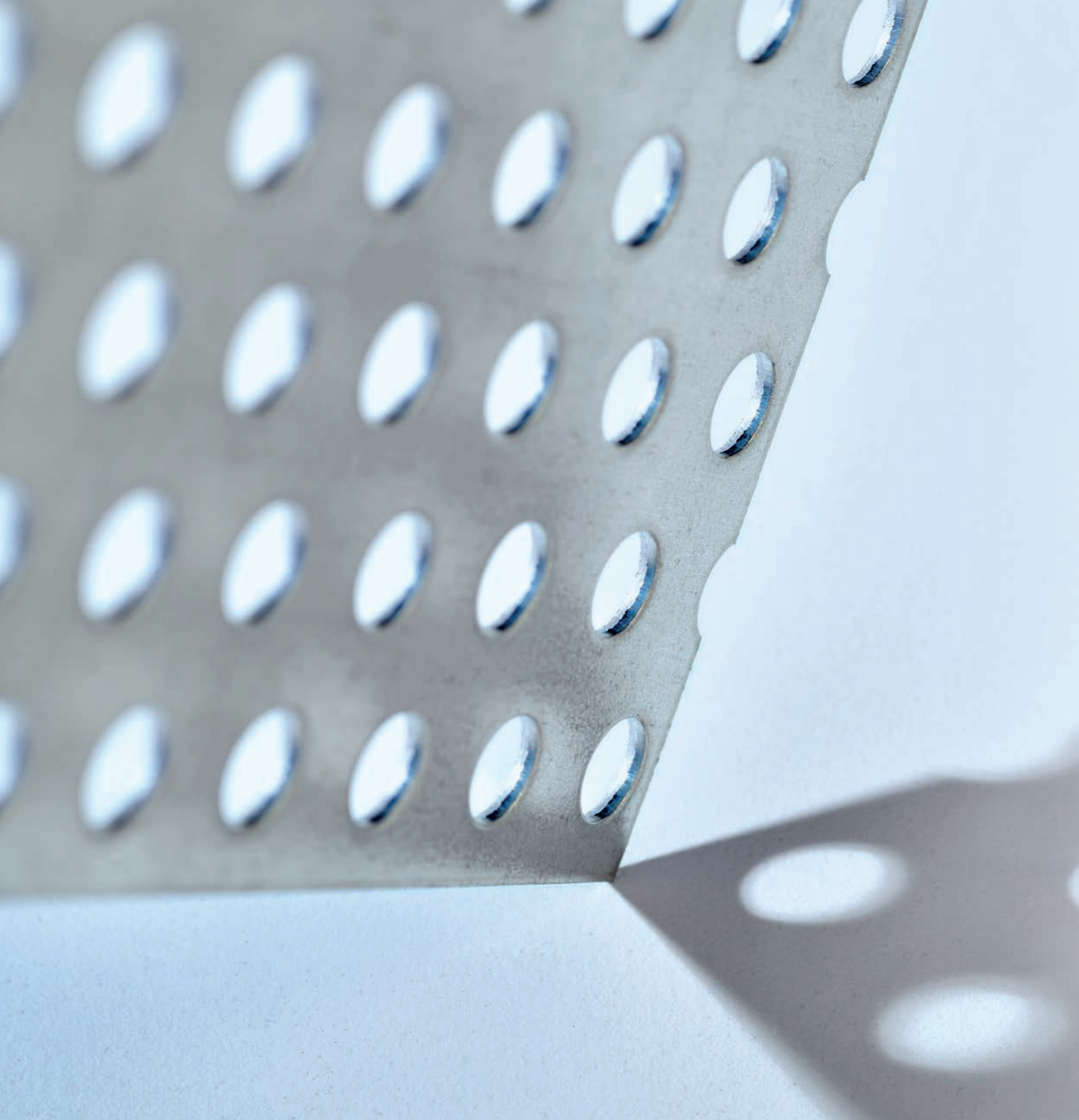


ArcelorMittal

Magnelis®

Strategisch denken





Magnelis®  
Strategisch denken



# Magnelis®

## Strategisch denken

5

- 7 Was ist Magnelis®?
- 9 Übertragender Korrosionsschutz
  - 11 Wirkungsweise des Korrosionsschutzes
  - 13 Kantenschutz mit Selbstheilungs-Effekt
- 15 Korrosionsbeständigkeit, beschleunigte Korrosionstests
- 17 Korrosionsbeständigkeit - im Freien belegt
- 19 Kostenvorteile gegenüber konkurrierenden Lösungen
- 21 Technische Spezifikationen
- 23 Einfach zu bearbeiten
- 25 Standards und Zertifizierungen
- 27 Die umweltfreundliche Beschichtung
- 29 Co-Engineering für Magnelis® Lösungen

### Magnelis®, die beste metallische Beschichtung für die verschiedensten Märkte

- 33 Magnelis® ist leistungsfähiger als vorbeschichtete geschweißte Rohre
- 35 Langlebige Beschichtung für konstruktive Elemente von Solaranlagen
- 41 Optimaler Schutz für landwirtschaftliche Anwendungen
- 45 Bau – Langlebigkeit garantiert
- 49 Infrastruktur – Langlebige Leitplanken, Lichtmasten, Lärmschutzwände...
- 51 Industrie – Haushaltsgeräte und elektrische Anlagen
- 53 Vorteile von Magnelis® im Überblick



## Entscheidende Vorteile

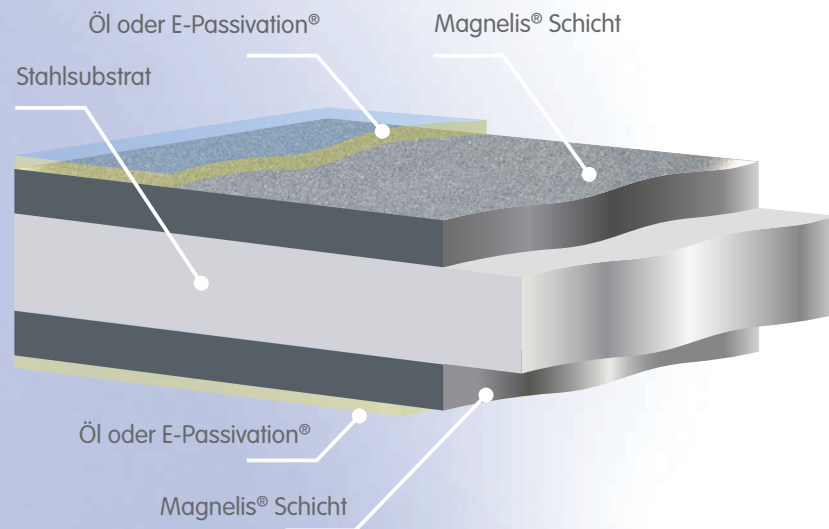
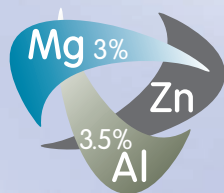
- Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit: dreimal besser als feuerverzinkter Stahl (basierend auf Tests im Freiland)
- Selbstheilungs-Effekt gewährleistet exzellenten Kantenschutz
- Beste und kostengünstigste Alternative zur Stückverzinkung
- Breites Lieferspektrum
- Hervorragende Bearbeitungseigenschaften
- Umweltfreundlich

## Was ist Magnelis®?

Magnelis® ist eine außergewöhnliche metallische Beschichtung, die einen Durchbruch im Bereich des Korrosionsschutzes darstellt. Magnelis® ist zudem die beste Wahl für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen.

Dank seiner einzigartigen Zusammensetzung bietet Magnelis® ein bisher unerreichtes Maß an Oberflächen- und Schnittkantenschutz, selbst in den aggressivsten Umgebungen.

Magnelis® wird in einer klassischen Feuerverzinkungsanlage hergestellt, allerdings weist das Schmelzbad eine einzigartige chemische Zusammensetzung aus Zink, 3,5 % Aluminium und 3 % Magnesium auf.



*Magnelis® weist ein dunkelgraues Erscheinungsbild auf. Die Beschichtung kann mit einer umweltfreundlichen E-Passivation® versehen oder auf Wunsch geölt werden.*

Magnelis®  
bietet eine herausragende  
Korrosionsbeständigkeit -  
selbst in rauen Umgebungen



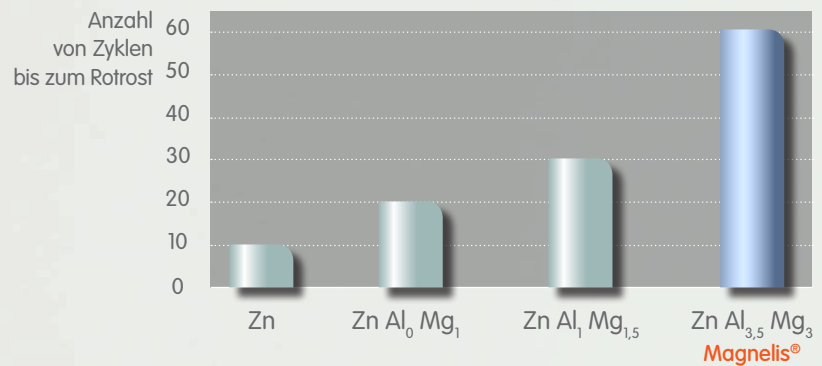


# Überragender Korrosionsschutz

Magnelis® bietet einen längeren Korrosionsschutz als normale feuerverzinkte Produkte und ist Beschichtungen mit geringerem Magnesiumgehalt deutlich überlegen.

Die spezielle Zusammensetzung von Magnelis® (3 % Mg und 3,5 % Al) ist der entscheidende Faktor für eine widerstandsfähige und dauerhafte Schicht auf der gesamten Stahloberfläche und den Schnittkanten. So wird im Vergleich zu Beschichtungen mit einem niedrigeren Magnesiumgehalt ein wirksamerer Korrosionsschutz erzielt.

Korrosionsbeständigkeit in zyklischen Tests für unterschiedliche Zusammensetzungen aus Zn, Al, Mg



10 µm Beschichtung in einem Wechselzyklus von 8 Stunden:  
Nebelzyklus (5 % NaCl)/Trockenzyklus/Feuchtigkeitszyklus  
Quelle: ArcelorMittal R&D



Magnelis® bietet  
umgeformten Oberflächen  
zusätzlichen Schutz

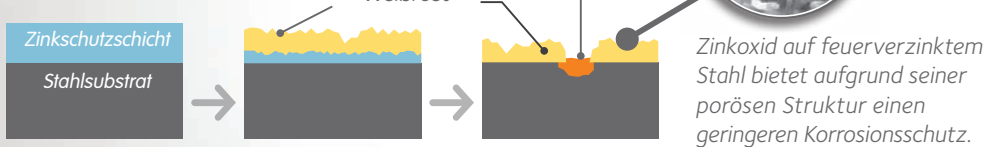
# Wirkungsweise des Korrosionsschutzes

Die spezielle Zusammensetzung von Magnelis® (3 % Mg und 3,5% Al) ist für die Bildung einer überaus dichten, widerstandsfähigen und dauerhaften Schutzschicht entscheidend. Die kompakte Magnelis® Beschichtung schützt vor Korrosion und verhindert den direkten Kontakt des darunter liegenden Stahls mit der Umgebung. Das Ergebnis ist ein hochwirksamer Korrosionsschutz auch in den rauesten Umgebungen.

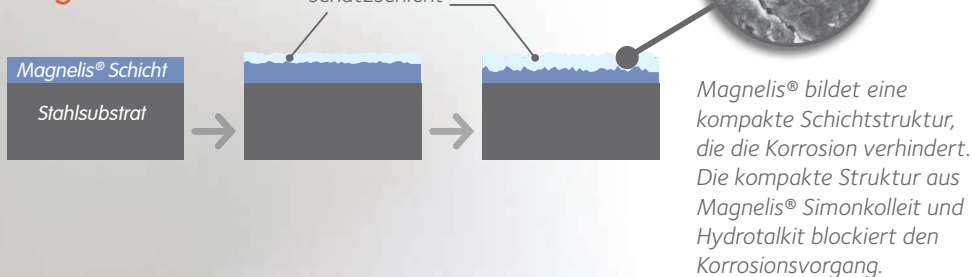
## Bester Schutz für umgeformte Bereiche

Magnelis® bildet auch auf stark umgeformten Bereichen eine dichte Schicht. Umgeformte Stähle erhalten so den gleichen Schutz wie ebene Oberflächen. Hiermit bietet Magnelis® im Vergleich zu anderen metallischen Beschichtungen einen entscheidenden Vorteil.

### Feuerverzinkt



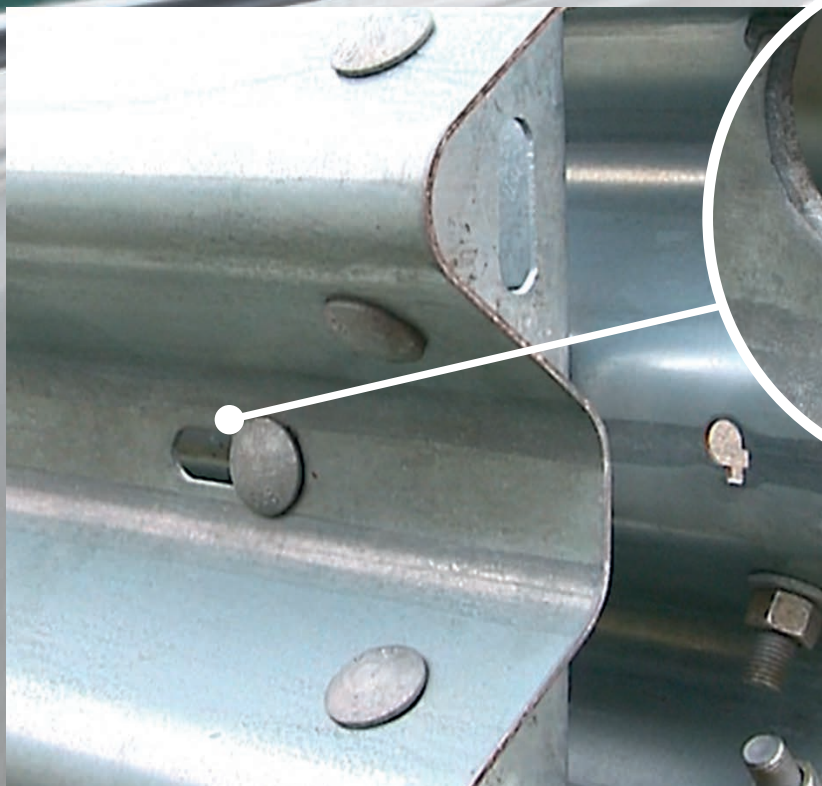
### Magnelis®



Kein Rotrost sichtbar nach 1440 Stunden Salzsprühnebeltest an Magnelis® Näpfchen (Cups), während das feuerverzinkte Näpfchen vollständig korrodiert ist.



Der Selbstheilungs-Effekt  
von Magnelis® gewährleistet  
den Schutz von unbeschichteten  
Kanten, Kratzern und Lochungen

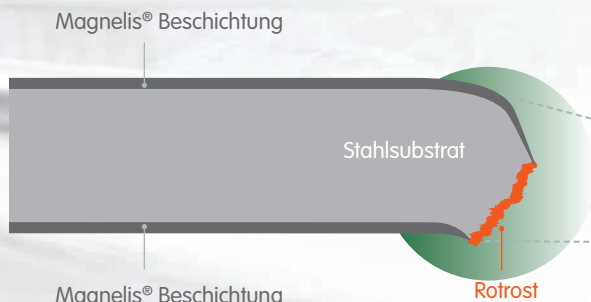


*Die Lochung einer Leitplanke wird durch den  
Selbstheilungs-Effekt von Magnelis® geschützt.*

# Kantenschutz mit Selbstheilungs-Effekt

Wenn Magnelis® Umwelteinflüssen ausgesetzt ist, entsteht ein sehr dichter, zinkbasierter Schutzfilm. Anders als bei der Feuerverzinkung, bei der die Schicht sehr porös ist.

Dieser einzigartige dichte Schutzfilm bildet sich auch an Kanten, Schweißnähten, Lochungen und Kratzern. Falls sich in diesen unbeschichteten Bereichen

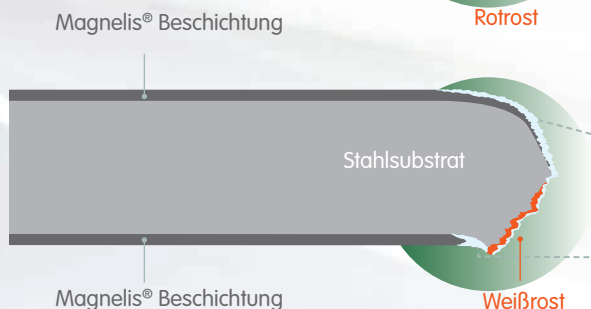
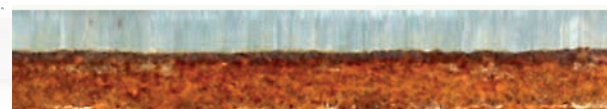


zunächst etwas Rotrost befand, wird dieser allmählich vom Magnelis® Schutzfilm überwanden.

Umwelteinflüssen ist es nahezu unmöglich, diesen Schutzfilm zu durchdringen. Somit bietet Magnelis® den perfekten Schutz der gesamten Struktur – auch von unbeschichteten Kanten, Kratzern und Lochungen.

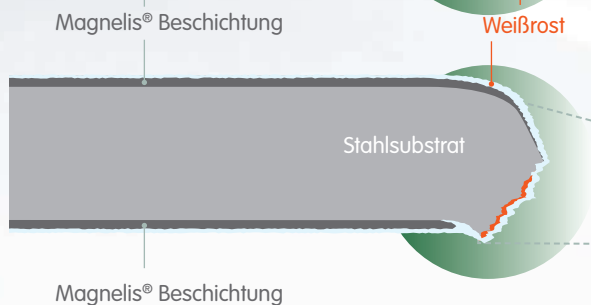
*Anfänglicher Bewitterungszeitraum (bis zu einigen Wochen\*)*

**Der exponierte Schnittbereich des Substrats ist oxidiert und es bildet sich Rotrost.**



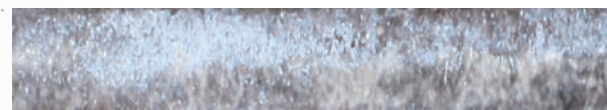
*Regen und Kondensation ausgesetzt (mehr als einige Wochen\*)*

**Der zinkbasierte, magnesiumhaltige Schutzfilm diffundiert über die ungeschützte Schnittkante.**




*Langer Bewitterungszeitraum (nach mehr als einem Jahr\*)*

**Verschwinden des Rotrostes und Zunahme des Weißrostes.**



*\* Die Geschwindigkeit der Selbstheilung kann von der Umgebung abhängen.*





Die überlegene  
Korrosionsbeständigkeit  
von Magnelis® wurde in  
beschleunigten Labortests  
gezeigt und durch  
Aussenbewitterungstests belegt

*Magnelis® Proben werden im Labor getestet.*

# Korrosionsbeständigkeit, beschleunigte Korrosionstests

Magnelis® im Vergleich zu feuerverzinktem Stahl  
(Salzsprühnebeltest)

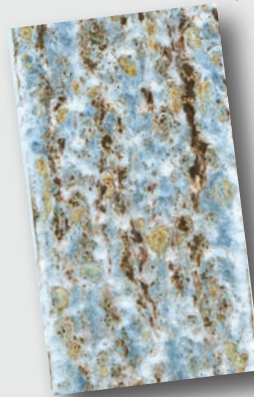


Feuerverzinkung (20µm)  
nach 6 Wochen



Magnelis® (20µm)  
nach 34 Wochen

Magnelis® im Vergleich zur Stückverzinkung  
(Salzsprühnebeltest)

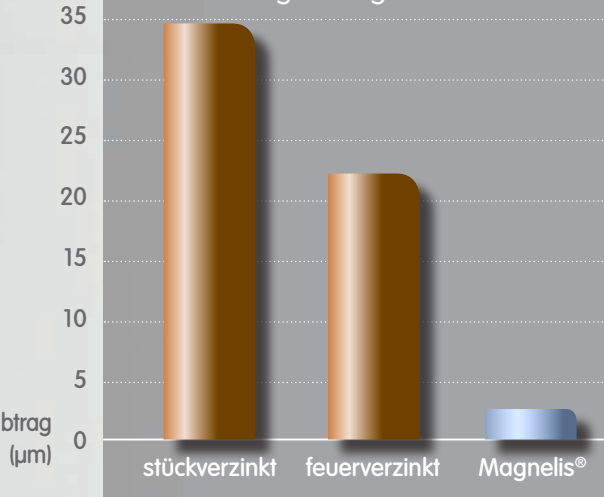


Stückverzinkung (85µm)  
nach 12 Wochen



Magnelis® (20µm)  
nach 12 Wochen

Beschichtungsabtrag nach 6 Wochen



Die Ergebnisse der Salzsprühnebel- und zyklischen Korrosionstests haben die überlegene Leistungsfähigkeit von Magnelis® im Vergleich zu anderen metallischen Beschichtungen deutlich herausgestellt.

Nach 34 Wochen Salzsprühnebeltests eines Stahls mit einer 20 µm dicken Magnelis® Beschichtung wurde kein Rotrost festgestellt. Magnelis® bietet somit im Vergleich zur Stückverzinkung einen echten Vorteil.

*Dies sind die Ergebnisse aus einem zyklischen Korrosionstest (3CT) (VDA 621-415). Quelle: ArcelorMittal R&D*



Magnelis® ist in allen Arten  
von Umgebungen leistungsfähiger  
als feuerverzinkter Stahl

*Magnelis® Proben  
im Französischen Institut  
für Korrosion in Brest.*

# Korrosionsbeständigkeit - im Freien belegt

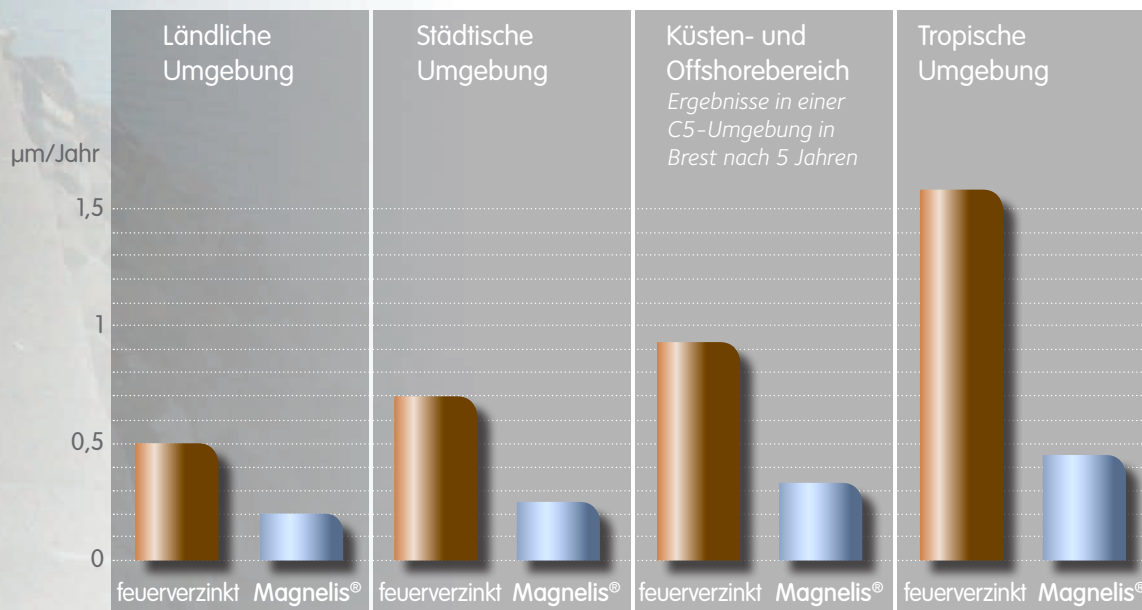
Über 1000 Magnelis® Proben wurden auf der ganzen Welt bei Aussenbewitterungstests den unterschiedlichsten Umgebungen ausgesetzt. Zu den Proben zählten Tafeln, Rohre und Profile und eine Reihe von Proben in unterschiedlichen Abmessungen.

Jeder Test hat den optimalen Schutz belegt, den Magnelis® vor langfristiger Korrosion bietet.

Magnelis® zeigt in allen Arten von Umgebungen einen dreimal besseren Schutz als feuerverzinkter Stahl - in sehr aggressiven Umgebungen sogar mehr.

## Durchschnittlicher Beschichtungsabbau\* in verschiedenen Umgebungen in $\mu\text{m}/\text{Jahr}$ (nach zwei Jahren)

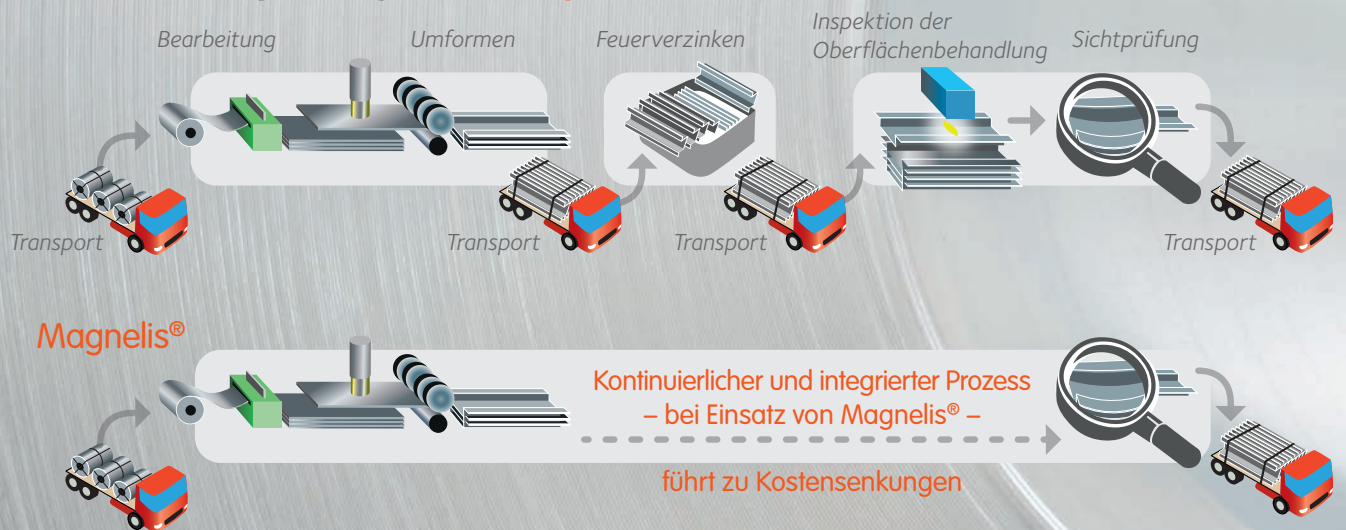
Quelle: ArcelorMittal R&D



\* Der gemessene Gewichtsverlust hängt nicht von der ursprünglichen Schichtdicke auf den Proben ab.



## Stückverzinkung im Vergleich zu Magnelis®





# Kostenvorteile gegenüber konkurrierenden Lösungen

## Vorteile gegenüber stückverzinkten Stählen

- Flexible Optimierung von Designs, da mit Magnelis® umgeformte Bereiche geschützt werden können.
- Die Magnelis® Beschichtung erlaubt bei gleichem Maß an Korrosionsbeständigkeit ein geringeres Auflagengewicht (abhängig von der Umgebung).
- Schützt ebene und umgeformte Oberflächen sowie Schnittkanten.
- Verkürzt dank einfacherer Fertigungsprozesse die Logistikkette.

## Kostengünstig im Vergleich zu Edelstahl und Aluminium

- Magnelis® bietet die hohe Korrosionsbeständigkeit von Edelstahl und Aluminium, jedoch bei deutlich geringeren Kosten.

## Geringere Wartungskosten im Vergleich zum Lackieren nach der Bearbeitung:

- Durch den Einsatz von Magnelis® ist eine Lackierung nach der Bearbeitung nicht mehr zwingend nötig.
- Die längere Lebensdauer von Magnelis® führt zu einem geringeren Wartungsaufwand.

**Magnelis®**  
Strategisch denken



# Technische Spezifikationen

Magnelis® wird in einer kontinuierlichen Feuerverzinkungsanlage auf den Stahl aufgebracht. Das Stahlband wird in ein Magnelis® Schmelzbad getaucht, das Zink, 3,5 % Aluminium und 3 % Magnesium enthält.

Durch eine strenge Kontrolle der Prozessbedingungen ist ArcelorMittal in der Lage, die optimalen Eigenschaften des Endprodukts zu gewährleisten.

Magnelis® kann auf sehr viele unterschiedliche Stahlsorten aufgebracht werden. Hierzu zählen Stähle zum Kaltumformen und Tiefziehen sowie Baustähle und hochfeste niedriglegierte Stähle.

Stahldicken reichen von 0,45 bis 6 mm, während Beschichtungen von 5 bis 35 µm/pro Seite (ZM430) möglich sind.

Bezeichnung der Beschichtung		ZM70	ZM90	ZM120	ZM175	ZM200	ZM250	ZM310	ZM430
Masse der Beschichtung (Summe beider Seiten)	g/m <sup>2</sup>	70	90	120	175	200	250	310	430
	oz/ft <sup>2</sup>	0,23	0,30	0,40	0,60	0,65	0,80	1,00	1,40
Schichtdicke	(µm/pro Seite)	5	7	10	14	16	20	25	35

**Aussehen** Oberflächenausführung und -art MA und MB

**Oberflächenbehandlung** C (E-Passivation® CrVI-frei), O (geölt)

**Dicken** 0,45 bis 6,00 mm (0,018 bis 0,236 Zoll)

**Breiten** Bis zu 1680 mm (66 Zoll)

## Stahlsorten

DX51 bis DX57 + ZM

S220 GD bis S550 GD + ZM

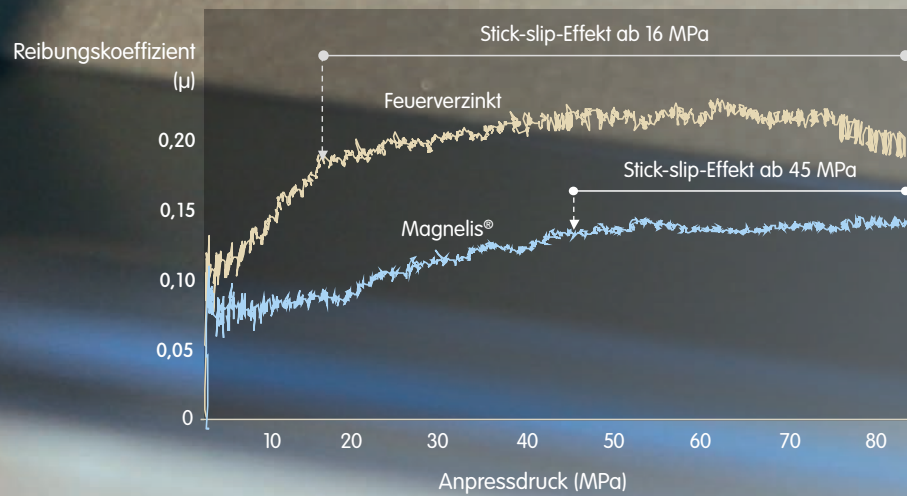
HX260 LAD bis HXI B LAD + ZM

H240 + ZM



## Reibungstest

Magnelis® bietet ein verbessertes Reibungsverhalten.



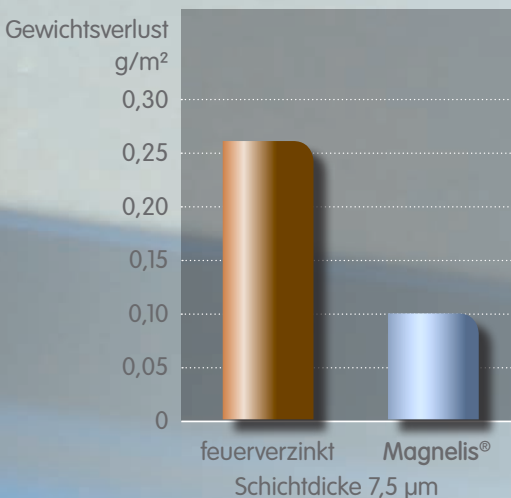
Schmierung: Fuchs 41075 im Überschuss  
Quelle: ArcelorMittal R&D

# Einfach zu bearbeiten

Da mit Magnelis® eine äußerst widerstandsfähige, haftende Metallschicht erzeugt wird, können mit Magnelis® beschichtete Produkte auf verschiedenste Weise bearbeitet werden. Hierzu zählen Biegen, Ziehen und Profilieren. Das hohe Maß an Korrosionsschutz, das Magnelis® bietet, bleibt erhalten – auch in den umgeformten Bereichen.

In Freibewitterungstests wurde die herausragende Korrosionsbeständigkeit von Magnelis® auf umgeformten Teilen im Vergleich zu feuerverzinktem Stahl bestätigt. Die Magnelis® Schutzschicht schützt die gesamte Oberfläche einschließlich Schnittkanten und Lochungen.

## Vergleich des Powdering-Verhaltens Magnelis® verringert das Powdering-Verhalten.



Schmierung: Fuchs 41075 im Überschuss  
Quelle: ArcelorMittal R&D

## Umformbarkeit

Magnelis® bietet bessere Ergebnisse bei der Bearbeitbarkeit des Produktes und schützt zudem die Bearbeitungswerkzeuge.

In Reibungstests schneidet Magnelis® besser ab als feuerverzinkter Stahl.

Mit Magnelis® beschichtete Stähle sind einfach zu bearbeiten und führen nicht zu Beschädigungen an Bearbeitungswerkzeugen. Dank Magnelis® sind Hersteller ebenfalls in der Lage, Stahl ohne den Einsatz von Schmierstoffen umzuformen. Dies ist bei feuerverzinkten Stählen nicht möglich.

## Schweißbarkeit


Magnelis® bietet dank der dünneren Beschichtung eine verbesserte Schweißbarkeit. Das Verfahren für das Schweißen von Magnelis® ist das Gleiche wie für zinkbeschichtete Teile. Es können die gleichen Schweiß-Verbrauchsmaterialien, -Prozeduren und -Richtlinien angewendet werden. Magnelis® ist für Lichtbogen-, Punkt- und Hochfrequenz-Induktionsschweißen (HFI) geeignet.

Wenn geschweißte Bereiche erneut geschützt werden müssen, weist Magnelis® sogar eine noch bessere Korrosionsbeständigkeit auf als eine Stückverzinkung.

## Lackierbarkeit

Magnelis® kann mit einer Lackschicht versehen werden und bietet im Vergleich zu anderen metallbeschichteten Stählen eine überlegene Korrosionsbeständigkeit.





Magnelis® ist  
das einzige metallische  
Beschichtungsprodukt,  
das für eine C5-Umgebung  
zertifiziert ist

# Standards und Zertifizierungen

Magnelis® wurde im Juli 2015 in die europäische Norm für schmelztauchveredelte Stähle (EN 10346) aufgenommen und soll in nächster Zukunft auch in die ASTM-Standards integriert werden.

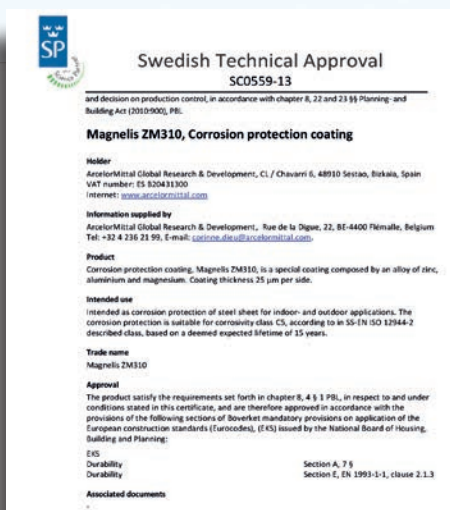
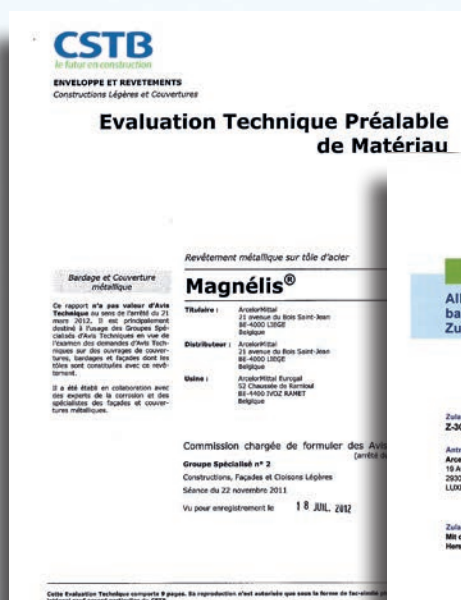
Die hervorragenden Korrosionsbeständigkeit von Magnelis® wurde von verschiedenen externen Stellen zertifiziert, u. a.: CSTB (Frankreich), DIBt (Deutschland), SP (Schweden).

Magnelis® ist die einzige metallische Beschichtung, die vom schwedischen Zertifizierungsinstitut SP für den Einsatz in einer C5-Umgebung zertifiziert wurde. Die Beschichtung wurde vom DIBt in Deutschland ebenfalls in die höchste Korrosionsschutzklasse (K111) aufgenommen.

Magnelis® ist in Übereinstimmung mit der europäischen Verordnung 1935/2004/EG für Anwendungen geeignet, bei denen es zu Kontakt mit Lebensmitteln kommt.

Magnelis® erfüllt folgende europäische Richtlinien:

- Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)
- Europäische Chemikalienverordnung (Registration, evaluation, authorisation and Restriction of Chemical (REACH))
- Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE))





Bei der Herstellung und im Verlauf seiner Lebensdauer weist Magnelis® eine deutlich geringere Umweltbelastung auf als Konkurrenzprodukte



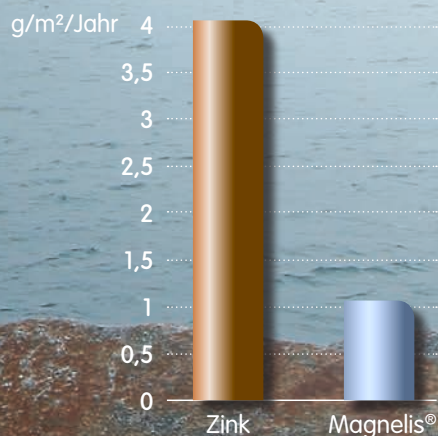
# Die umweltfreundliche Beschichtung

Die Verwendung einer Magnelis® Beschichtung stellt den Erhalt von natürlichen Ressourcen sicher, da deutlich weniger Zink als bei reinen Zinkbeschichtungen zum Einsatz kommt. Magnelis® senkt auch die Zinkabschwemmrate\* in Böden.

Magnelis® ist zu 100 % wiederverwertbar und enthält keinerlei schädliche Bestandteile. Die Beschichtung ist REACH-konform und verfügt über eine Umweltproduktdeklaration (EPD).

## Zinkabschwemmrate\*

Magnelis® senkt die Zinkabschwemmrate in den Boden deutlich.

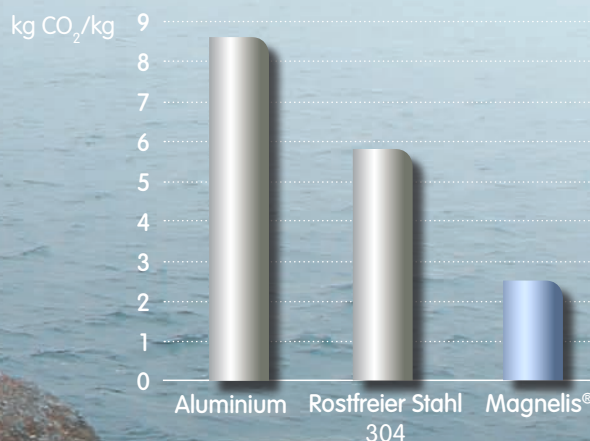


\* Die Geschwindigkeit, in der das Material von seiner Oberfläche in den Boden abgetragen wird  
Quelle: Französisches Institut für Korrosion

Die Herstellung von Magnelis® ist im Vergleich zu anderen, überaus langlebigen Materialien wie rostfreier Stahl oder Aluminium umweltfreundlicher.

## Auswirkung der Herstellung auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die bei der Herstellung von Magnelis® entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen sind deutlich geringer als bei der Produktion von Aluminium. Dieser Unterschied kann von Aluminium auch während der Nutzungsphase nicht kompensiert werden, obwohl Aluminium-Teile leichter sind als Stahl-Teile.



Quellen: ArcelorMittal R&D, European Aluminium Association, World Steel Association, Eurofer





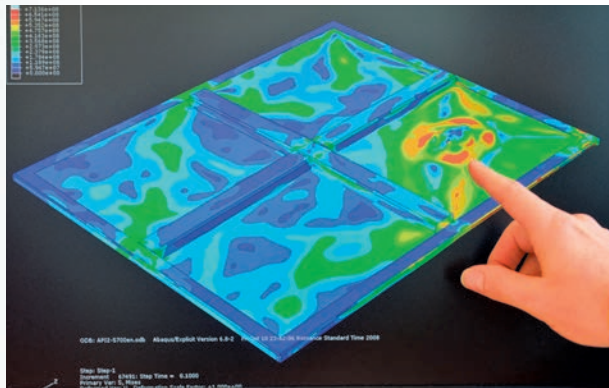
Mit unserer Unterstützung  
können Sie den Einsatz  
von Magnelis® optimieren



# Co-Engineering für Magnelis® Lösungen

ArcelorMittal bietet einen innovativen Co-Engineering-Ansatz, damit seine Kunden den Einsatz von Magnelis® optimieren und die bestmöglichen Resultate und Kosteneinsparungen erzielen können.

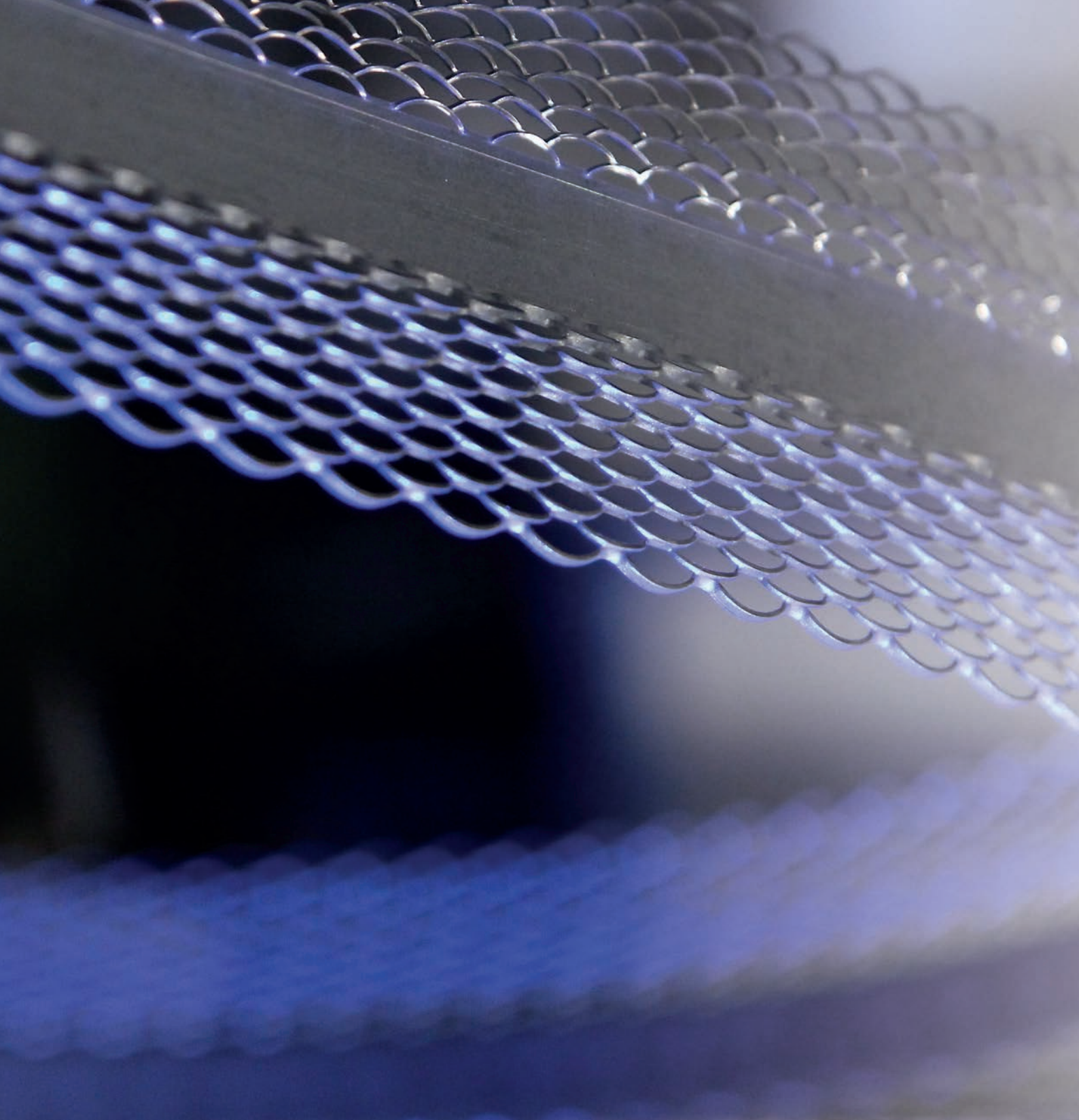
Unser Co-Engineering-Team umfasst Forscher und Techniker mit fundierten Erfahrungen im Bereich Konstruktion.



ArcelorMittal kann seine Kunden in allen Phasen der Produktentwicklung unterstützen - vom ersten Entwurf bis hin zur Serienproduktion.

Wir können Ihnen dabei helfen, alle Vorteile von Magnelis® optimal zu nutzen:

- Die Stahlsorte und Beschichtung, die für Ihre Anwendung am besten geeignet ist
- Kostenoptimierung durch Reduzierung der Schichtdicken und Prozessverbesserungen (mit Hilfe von Finite-Elemente-Simulationen)
- Verbesserung der Qualität und Langlebigkeit Ihres Produkts
- Definition von Mindestanforderungen an mechanische Eigenschaften und Dicken für eine erfolgreiche Produktion
- Verformungsanalyse von Stanzteilen zur Validierung der theoretischen Analyse
- Technische Unterstützung während der Produktion.

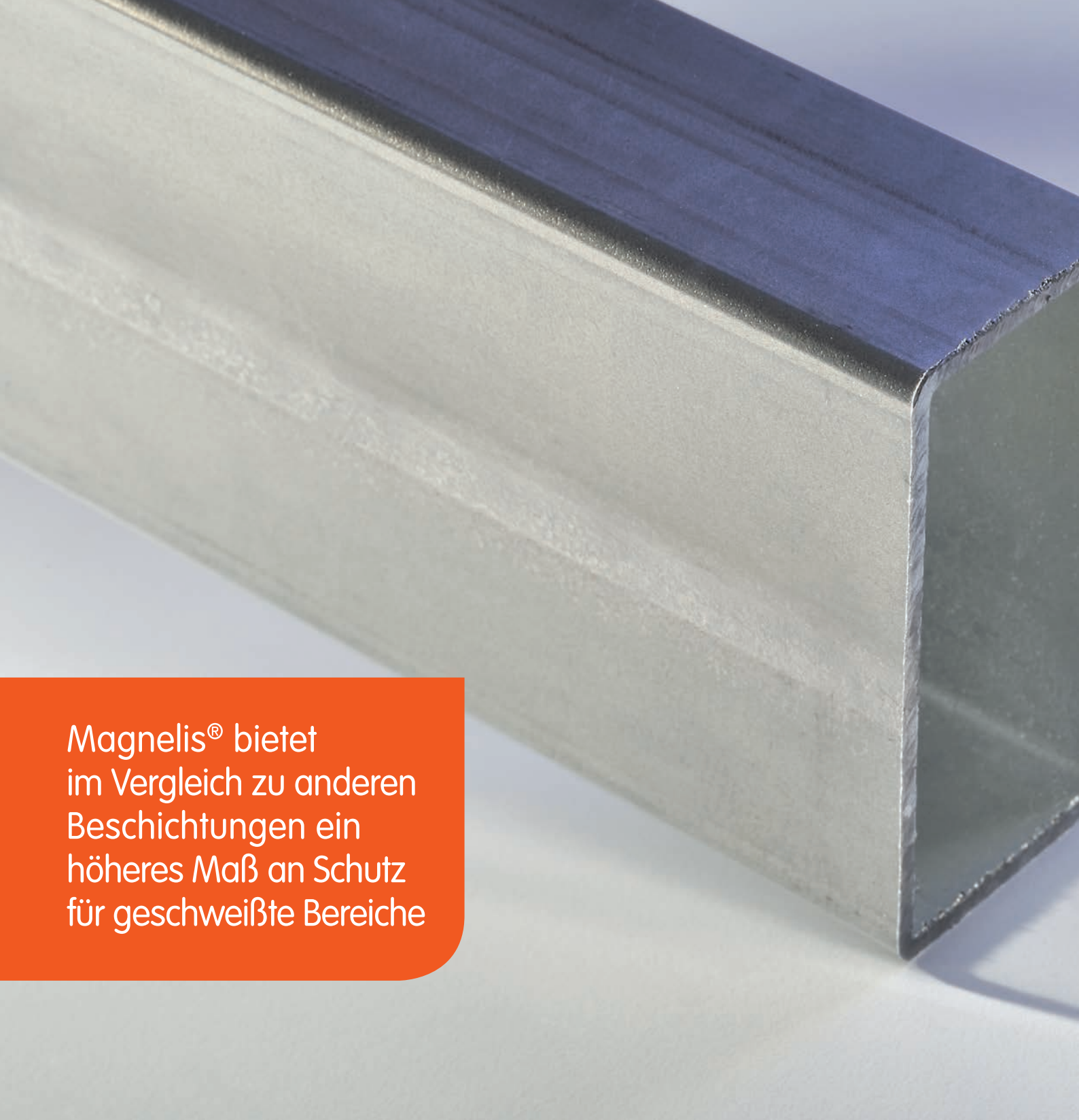


# Magnelis<sup>®</sup>, die beste metallische Beschichtung für die verschiedensten Märkte

31

- 33 ■ Magnelis<sup>®</sup> ist leistungsfähiger als vorbeschichtete geschweißte Rohre
- 35 ■ Langlebige Beschichtung für konstruktive Elemente von Solaranlagen
- 41 ■ Optimaler Schutz für landwirtschaftliche Anwendungen
- 45 ■ Bau – garantierte Langlebigkeit
- 49 ■ Infrastruktur – Langlebige Leitplanken, Lichtmasten, Lärmschutzwände...
- 51 ■ Industrie – Geräte und elektrische Anlagen



A close-up photograph of a metal profile, likely an L-shaped channel, showing a weld joint. The top surface is coated with a dark blue material, while the rest of the metal is a light, metallic grey. The weld line is visible on the side of the profile.

Magnelis® bietet  
im Vergleich zu anderen  
Beschichtungen ein  
höheres Maß an Schutz  
für geschweißte Bereiche

# Magnelis® ist leistungsfähiger als vorbeschichtete geschweißte Rohre

Bei Rohren bringt der Einsatz von Magnelis® deutliche Vorteile. Bei einem standardmäßig feuerverzinktem Rohr ist der geschweißte Bereich anfällig für Korrosion. Magnelis® bietet einen bisher unerreichten Schutz des geschweißten Bereichs und verlängert somit die Lebensdauer des Produkts.

## Bearbeitung

Die Schweißbarkeit von Magnelis® entspricht der von feuerverzinktem Stahl. Es können die gleichen Schweiß-Verbrauchsmaterialien, -Prozeduren und -Richtlinien wie für Konstruktionsrohre und Rohrleitungen angewendet werden. Magnelis® ist für Lichtbogen-, Punkt- und Hochfrequenz-Induktionsschweißen (HFI) geeignet.

## Selbstheilungs-Effekt

Magnelis® hat einen Selbstheilungs-Effekt an Schnittkanten und dünnwandigen geschweißten Rohren. Auf diese Bereiche migrieren nach und nach die schützenden Verbindungen von Magnelis®, die dann als Korrosionsschutz dienen. Das Ergebnis ist eine herausragende Korrosionsbeständigkeit auch von geschweißten Bereichen.

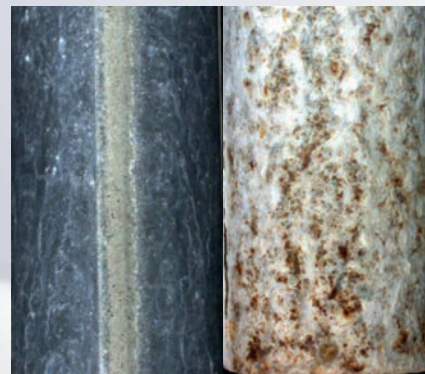
Die Lebensdauer eines geschweißten Rohres kann deutlich verlängert werden – über die eines stückverzinkten Rohres hinaus –, wenn der geschweißte Bereich eine Nachbehandlung mit Magnelis® erhält.

## Magnelis® im Vergleich zur Vorverzinkung



Magnelis® ZM120    feuerverzinkt Z275  
geschweißt, nicht nachbehandelt  
zyklischer Korrosionstest (3CT) (VDA 621-415)  
nach Testzeitraum von 33 Wochen

## Magnelis® im Vergleich zur Stückverzinkung



Magnelis® ZM310    Stückverzinkt  
geschweißt und nachbehandelt  
zyklischer Korrosionstest (3CT) (VDA 621-415)  
nach Testzeitraum von 33 Wochen







# Langlebige Beschichtung für Solaranlagen

35

Solar

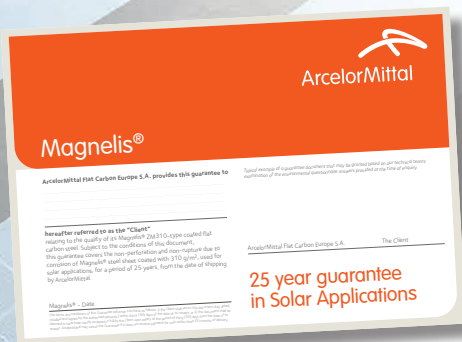
Magnelis® unterstützt die Erzeugung von sauberer und erneuerbarer Energie durch die Bereitstellung eines fortschrittlichen Korrosionsschutzes für Solaranlagen. Magnelis® ist die bevorzugte Beschichtungslösung sowohl für Kraftwerke für konzentrierende Solarthermie (CSP) als auch für am Boden montierte Konstruktionen für photovoltaische (PV) Solarparks. Die Beschichtung bietet den bestmöglichen Schutz gegen Korrosion.

Magnelis® verlängert die Lebensdauer von Konstruktionen für Solaranlagen, so dass die Betreiber ihre Erträge maximieren können. Die wichtigsten Vorteile in diesem Anwendungsgebiet sind:

- Garantierte Lebensdauer von bis zu 25 Jahren
- Verbesserte Abriebfestigkeit
- Effektiver Korrosionsschutz auch bei Installation im Boden
- Umfassendes Lieferprogramm sowohl in Bezug auf die Schichtdicke als auch auf die Stahlsorte
- Kostengünstig
- Schnelle Installation
- Geringere Umweltbelastungen

Die empfohlene Mindestbeschichtung für über dem Boden liegende Konstruktionselemente von Solaranlagen ist Magnelis® ZM310 mit einer Schichtdicke von 25 µm pro Seite. Für Teile, die im Boden installiert sind oder einem größeren Abrieb unterliegen, empfehlen wir ZM430 mit einer Schichtdicke von 35 µm pro Seite.

Magnelis® kann mit den verschiedensten Stahlsorten und -dicken von bis zu 6 mm geliefert werden. Dank dieser Flexibilität können Solaranlagen-Betreiber die Auslegung und die Gesamtkosten ihrer Konstruktionen optimieren.



Für einen Einsatz von Magnelis® ZM310 für Unterkonstruktionen von Solaranlagen wird eine Garantie von 25 Jahren\* gegeben. Es ist die erste metallische Beschichtung, für die eine Garantie im Küsten- und Offshorebereich (C5-M, ISO 12944-2) besteht.

\* Die Garantie für Magnelis® ZM310 unterliegt projektspezifischen Bedingungen. Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Magnelis® ist  
das bevorzugte Material  
für konstruktive Bauteile  
von Solarfeldern



# Optimale Abriebfestigkeit für **Stahlkonstruktionen** von **Solaranlagen** in sandigen Umgebungen

37

Solar

Magnelis® weist im Vergleich zu standardmäßigen Zinkbeschichtungen eine weitaus größere Härte auf. Dies wirkt sich direkt und positiv auf die Abriebfestigkeit der Beschichtung aus.

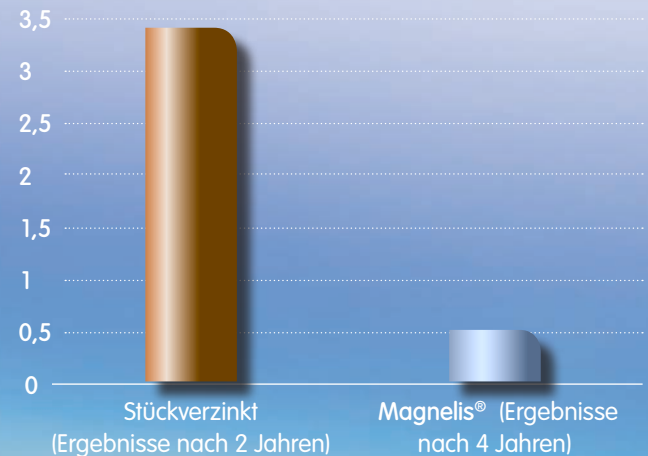
Magnelis® ist sehr viel härter als feuerverzinkte Beschichtungen, so dass eine höhere Abriebfestigkeit erreicht wird

Feuerverzinkt		64
Magnelis®		141

Vickers-Härte (HV)

Die hervorragende Abriebfestigkeit von Magnelis® wurde durch Freibewitterungstests in Wüstenumgebungen nachgewiesen.


Magnelis® schneidet in sandigen Umgebungen deutlich besser ab als feuerverzinkte Stähle



Durchschnittlicher Beschichtungsabbau/Jahr (µm/Jahr)  
(vier/zwei Jahre Freibewitterung in Dubai)  
Quelle: Französisches Institut für Korrosion







Der sehr dichte Schutzfilm  
von Magnelis® ermöglicht  
den bestmöglichen  
Korrosionsschutz im Boden

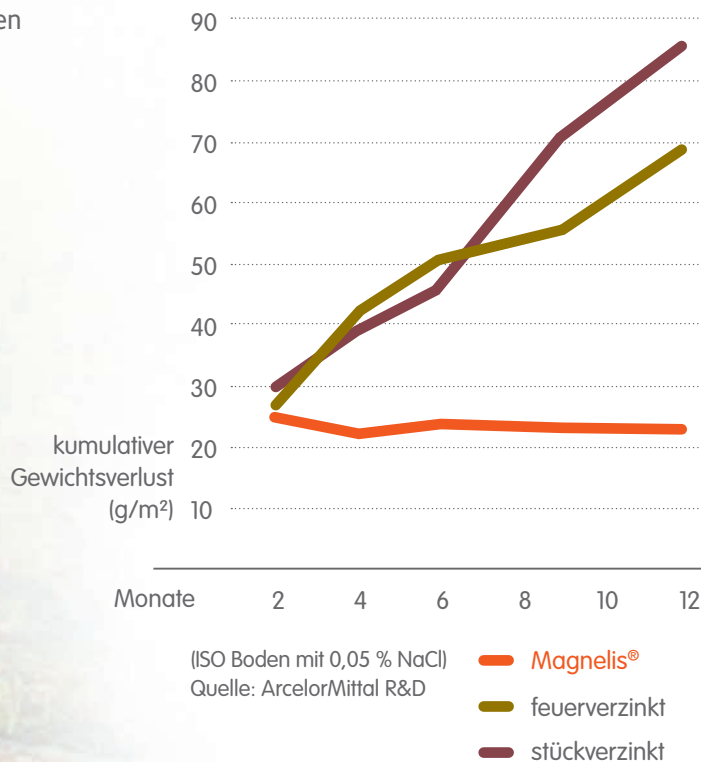


# Magnelis® - hervorragendes Verhalten im Boden

Auch wenn Magnelis® in Berührung mit dem Boden kommt, erzeugt die Beschichtung einen Schutzfilm, der die Stahloberfläche überzieht. Dieser sehr dichte Schutzfilm verringert den Kontakt zwischen Stahl und Boden und verlangsamt das Fortschreiten des Korrosionsprozesses signifikant.

*Magnelis® ZM430 ist der bevorzugte Korrosionsschutz für Stahlkonstruktionen, die im Boden installiert sind.*

Vergleich der Korrosionsraten von feuerverzinkten und stückverzinkten Stählen und Stählen mit Magnelis® Beschichtung während einer einjährigen Bodeninstallation.







# Optimaler Schutz für **landwirtschaftliche** Anwendungen

Magnelis® wird aufgrund seiner ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit in hochalkalischen (pH-Wert zwischen 10 und 13) und ammoniakhaltigen Umgebungen in einer Reihe von landwirtschaftlichen Anwendungen verwendet.

## Weinanbau

Magnelis® sorgt für ultimativen Korrosionsschutz von Weinbergpfählen. Pfähle, die mit Magnelis® beschichtet sind, haben eine ebenso lange Lebensdauer wie die Rebstöcke, die sie stützen.

Weinbergpfähle machen über 60 % der Kosten für Gerüste und Rankhilfen im Weinanbau aus. Magnelis® Pfähle sind mindestens 20 % kostengünstiger als Holzpfähle und feuerverzinkte Pfähle und überdauern die gesamte Lebensdauer des Rebstocks.

Tests im Freiland haben bestätigt, dass Magnelis® im Vergleich zu stark zinkhaltigen Beschichtungen eine überlegene Korrosionsbeständigkeit in Böden aufweist. Magnelis® ist bei einer Installation im Boden widerstandsfähiger als herkömmliche Beschichtungen.

Magnelis® ist umweltfreundlich und reduziert die Zinkabschwemmrate im Vergleich zu stückverzinkten Produkten deutlich.

## Gewächshäuser

Die tragenden Konstruktionen von Gewächshäusern müssen äußerst warmen und feuchten Atmosphären widerstehen. Magnelis® zeichnet sich dank der sehr dichten Schutzschicht durch eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit aus.

Zusätzlich zu einer hervorragenden Umformbarkeit bietet Magnelis® ein hohes Maß an Korrosionsbeständigkeit an den umgeformten Teilen.



AL

OBIAL

OBIAL

OBIAL



# Optimaler Schutz für **landwirtschaftliche** Anwendungen

## Stallungen

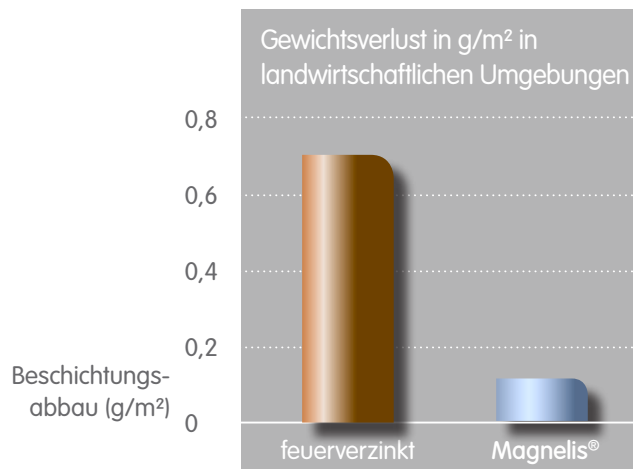
Landwirtschaftliche Gebäude für Rinder, Schweine und Geflügel sind hohen Herausforderungen durch atmosphärische Korrosion ausgesetzt. Mit Magnelis® beschichtete Profile und Rohre sind bestens dafür geeignet, die Langlebigkeit dieser Konstruktionen zu gewährleisten. Zahlreiche Tests (einschließlich beschleunigte Tests und Langzeittests auf echten Bauernhöfen) haben den herausragenden Korrosionsschutz von Magnelis® in Stallungen unter Beweis gestellt. Magnelis® senkt die Gefährdung durch Korrosion und Krankheiten, da Bakterien keine korrosiven Bereiche finden, in denen sie sich einnisten können.

Dank seiner hohen Oberflächenhärte ist Magnelis® zudem besser in der Lage, Kratzern standzuhalten, die durch Tiere verursacht werden. Nachlackierungen sind mit Magnelis® nicht mehr erforderlich und Magnelis® kann rostfreien Stahl oder Aluminium ersetzen.

Magnelis® ist in allen Abmessungen, die für Stallungen gefordert sind, erhältlich und bietet eine sehr kostengünstige Lösung.

## Silos

Magnelis® bietet ausgezeichneten Korrosionsschutz für Silos im Außenbereich, unabhängig von ihrem Aufstellungsort. Dank der hohen Oberflächenhärte von Magnelis® wird auch die abrasive Wirkung von Getreide an der Beschichtung verringert.



Messung des Masseverlustes:  
pH: 11,7 – Lösung mit 5 % NH<sub>3</sub> –  
T: 20 °C – Testdauer 24 h

Quelle: ArcelorMittal R&D

Magnelis® ist für Anwendungen, bei denen es zu Kontakt mit Lebensmitteln kommt, geeignet – z. B. in Gärsilos – und erfüllt die Anforderungen der europäischen Verordnung 1935/2004/EG.

Magnelis® ist in Dicken von 0,45 bis 6 mm erhältlich sowie in verschiedenen Stahlsorten, in verschiedenen Aufschlagengewichten und mit verschiedenen Schutzgraden.





Magnelis® garantiert  
eine kostengünstige  
und langlebige Lösung

# Bau

## Garantierte Langlebigkeit

45

Bau

Aufgrund seiner bemerkenswerten Korrosionsbeständigkeit kann Magnelis® für eine Vielzahl von Anwendungen im Bauwesen verwendet werden. Hierzu zählen Unterkonstruktionen von hinterlüfteten Fassaden, Verbunddecken, Dachpfetten, Träger für Wände, Regenwassersysteme und Elemente der Stahlrahmen-Leichtbauweise. Doch Magnelis® kann auch für Dach- und Wandprofile in einigen korrosiven Umgebungen eingesetzt werden; hierzu zählen Bereiche in Küstennähe, landwirtschaftliche Bauten und Wassertransportsysteme.

### Längere Lebensdauer

Magnelis® erhöht die Lebensdauer von konstruktiven Elementen im Vergleich zu feuerverzinkten Lösungen um das Dreifache. In rauerer Umgebung kann der Einsatz von Magnelis® sogar noch größere Vorteile bieten.

### Selbtheilungs-Effekt

Bei Magnelis® beschichteten Produkten, die geschnitten, gelocht oder zerkratzt werden, wird die Korrosion verlangsamt, da sich ein sehr dichter zinkbasierter Schutzfilm bildet. So wird die gesamte Struktur perfekt geschützt.

### Hervorragende Bearbeitbarkeit

Profilierprozesse werden durch das hervorragende Umformverhalten von Magnelis® erleichtert, da es einen geringeren Reibungskoeffizient als feuerverzinkter Stahl hat. Darüber hinaus haftet die Magnelis® Beschichtung sehr gut auf dem Stahl, so dass ein Powdering der Beschichtung während der Bearbeitung vermieden werden kann.

### Geringere Schichtdicke

Dank des hervorragenden Korrosionsschutzes von Magnelis® haben unsere Kunden zwei Möglichkeiten. Sie können im Vergleich zu anderen metallischen Beschichtungen bei gleicher Schichtdicke den Korrosionsschutz steigern; oder sie können die Schichtdicke deutlich reduzieren und dabei den gleichen Korrosionsschutz erzielen.

### Niedrige Gesamtbetriebskosten

Magnelis® ermöglicht signifikante Kosteneinsparungen, da bei seinem Einsatz der Wartungsaufwand gesenkt wird und zusätzliche Lackierarbeiten nicht erforderlich sind. Somit ist Magnelis® die kostengünstigste Lösung im Vergleich zu Korrosionsschutzbeschichtungen durch Feuerverzinkung und Stückverzinkung.

### Kontakt mit Beton

Bei der Aushärtung von Beton entsteht eine hochalkalische Umgebung. Diese kann extrem aggressiv gegenüber beschichtetem Stahl sein. Magnelis® bietet bei diesen Anwendungen ein höheres Maß an Korrosionsbeständigkeit und ist die bevorzugte metallische Beschichtung für Anwendungen, bei denen es zu einem Kontakt mit Beton kommt.

### Breites Lieferspektrum

Magnelis® ist für eine optimierten Konstruktion in einer Vielzahl von hochfesten Stählen erhältlich.







# Bau Unterschiedlichste Anwendungsbereiche

47

Bau

## Gebäudestrukturen

Magnelis® ist die perfekte Korrosionsschutzlösung für Dachstrukturen und Pfetten, Wandträger, Fassaden-Unterkonstruktionen und Elemente der Stahlrahmen-Leichtbauweise. Es kann im Außenbereich, in exponierten, teilweise exponierten oder geschützten Umgebungen eingesetzt werden und bietet eine längere Lebensdauer als feuerverzinkter Stahl oder andere herkömmliche Beschichtungen. Die Leistungsfähigkeit von Magnelis® wurde in Tests im Freiland nachgewiesen.



*Magnelis® ist die einzige metallische Beschichtung mit einer 20-Jahres-Garantie für Bedachungen und in Küsten- und Offshore-Bereichen (C5-M - über 300 m vom Meer entfernt). Eine Garantie von bis zu 25 Jahren kann für Bedachungsanwendungen im Inland gegeben werden.*

## Regenwasser- und Bedachungssysteme

Magnelis® kann für Dächer und Wellprofile in aggressiven Umgebungen wie Küsten- und Offshore-Bereichen oder landwirtschaftliche Bereichen eingesetzt werden. Es ist die erste metallische Beschichtung, die für eine Nutzung in einer C5-Umgebung klassifiziert wurde, und für sie wird eine Garantie von bis zu 20 Jahren gegeben. In Bereichen, die sich nicht in Küstennähe befinden, kann sich diese Garantie auf bis zu 25 Jahre erstrecken. Bei einem Einsatz für Regenwassersysteme ist eine 10-Jahres-Garantie verfügbar.

## Geschossdecken

Verbunddeckensysteme aus Stahl und Beton sind flexibel und können an jede Art von Baukörper oder Sanierung angepasst werden. Sie ermöglichen große Spannweiten und reduzieren die Aufbauhöhe bei gleichzeitiger Maximierung des Innenraumes.

Stahl mit einer Magnelis® Beschichtung ist die ideale Lösung für widerstandsfähige, langlebige Verbunddecken. Diese Beschichtung bietet einen hervorragenden Korrosionsschutz bei Kontakt mit Beton oder hochalkalischen Umgebungen.





# Infrastruktur

## Langlebige Leitplanken, Lichtmasten, Lärmschutzwände...

Magnelis® kommt häufig als Schutz für Leitplanken, Lichtmasten, Straßenschilder, Lärmschutzwände, Brückengeländer und in zahlreichen anderen Infrastrukturanwendungen zum Einsatz.

### Überragender Korrosionsschutz

Das hervorragende Korrosionsverhalten von Magnelis® wurde in Tests im Freiland umfassend belegt. Magnelis® ist dreimal so leistungsfähig wie feuerverzinkter Stahl und in rauerer Umgebungen kann sogar ein noch höherer Faktor erreicht werden.

### Selbstheilungs-Effekt

Magnelis® schützt dank seiner Selbstheilungseigenschaften Schnittkanten und Lochungen.

### Geringere Korrosion bei Installation im Boden

Tests im Freiland haben bestätigt, dass Magnelis® im Vergleich zu stark zinkhaltigen Beschichtungen eine überlegene Korrosionsbeständigkeit in Böden aufweist. Magnelis® ist bei einer Installation im Boden widerstandsfähiger als herkömmliche Beschichtungen und hat eine geringere Zinkabschwemmrate. Magnelis® ZM430 bietet den bestmöglichen Korrosionsschutz im Boden.

### Breites Lieferspektrum

Magnelis® kann mit unterschiedlichen Stahlsorten und -dicken für Anwendungen im Bereich Straßenverkehrssicherheitssysteme oder andere Infrastrukturanwendungen bereitgestellt werden.

### Wirtschaftlicher als Stückverzinkung

Der Einsatz von Magnelis® für Infrastrukturanwendungen bietet klare Kostenvorteile. Die Gesamtbetriebskosten können dank der deutlich niedrigeren Herstellungs-, Logistik-, Installations- und Wartungskosten optimiert werden.



ArcelorMittal gibt auf Magnelis® für Anwendungen im Bereich Straßenverkehrssicherheitssysteme eine Garantie von bis zu 20 Jahren.

Magnelis® wurde in die Norm EN 10346 für kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl und in die Norm EN 1317 für Straßenverkehrssicherheitssysteme aufgenommen. Magnelis® Lösungen wurden auch von Behörden zertifiziert, die für die Bauproduktverordnung zuständig sind. Zertifizierungen wurden in Österreich, Belgien, der Tschechischen Republik, Norwegen und Spanien erhalten. In weiteren Ländern läuft derzeit das Zertifizierungsverfahren.





# Industrie

## Haushaltsgeräte und elektrische Anlagen

Hersteller von Haushaltsgeräten und elektrischen Anlagen fordern einen deutlich höheren Korrosionsschutz, während effiziente Bearbeitbarkeit und hohe Wirtschaftlichkeit beibehalten werden müssen. Magnelis® erfüllt diese Anforderungen. Magnelis® wird bereits umfassend für Gehäuse, konstruktive Elemente und Scharniere von Geräteeinheiten, Kabelrinnen und Kühltürme eingesetzt.

### Überragender Korrosionsschutz

Das hervorragende Korrosionsverhalten von Magnelis® wurde in umfassenden Tests im Freiland belegt. Magnelis® ist dreimal so leistungsfähig wie feuerverzinkter Stahl.

### Selbsteilungs-Effekt

Dank seiner Selbsteilungs-Eigenschaften schützt Magnelis® Kanten und Lochungen.

### Deutlich verbesserter Schutz vor Weißrost

Herkömmlicher feuerverzinkter Bandstahl zeigt nach einem Salzsprühnebeltest deutliche Anzeichen von Weißrost. Magnelis® bietet eine bedeutende Verbesserung im Hinblick auf die Weißrostbeständigkeit. Die deutlich größere Langlebigkeit von Magnelis® wurde in Salzsprühnebeltests belegt.

### Geringere Schichtdicke

Dank des hervorragenden Korrosionsschutzes von Magnelis® haben unsere Kunden zwei Möglichkeiten. Sie können bei gleicher Schichtdicke den Korrosionsschutz erhöhen oder den gleichen Korrosionsschutz mit einer deutlich dünneren metallischen Schicht erreichen.

### Kratzbeständigkeit

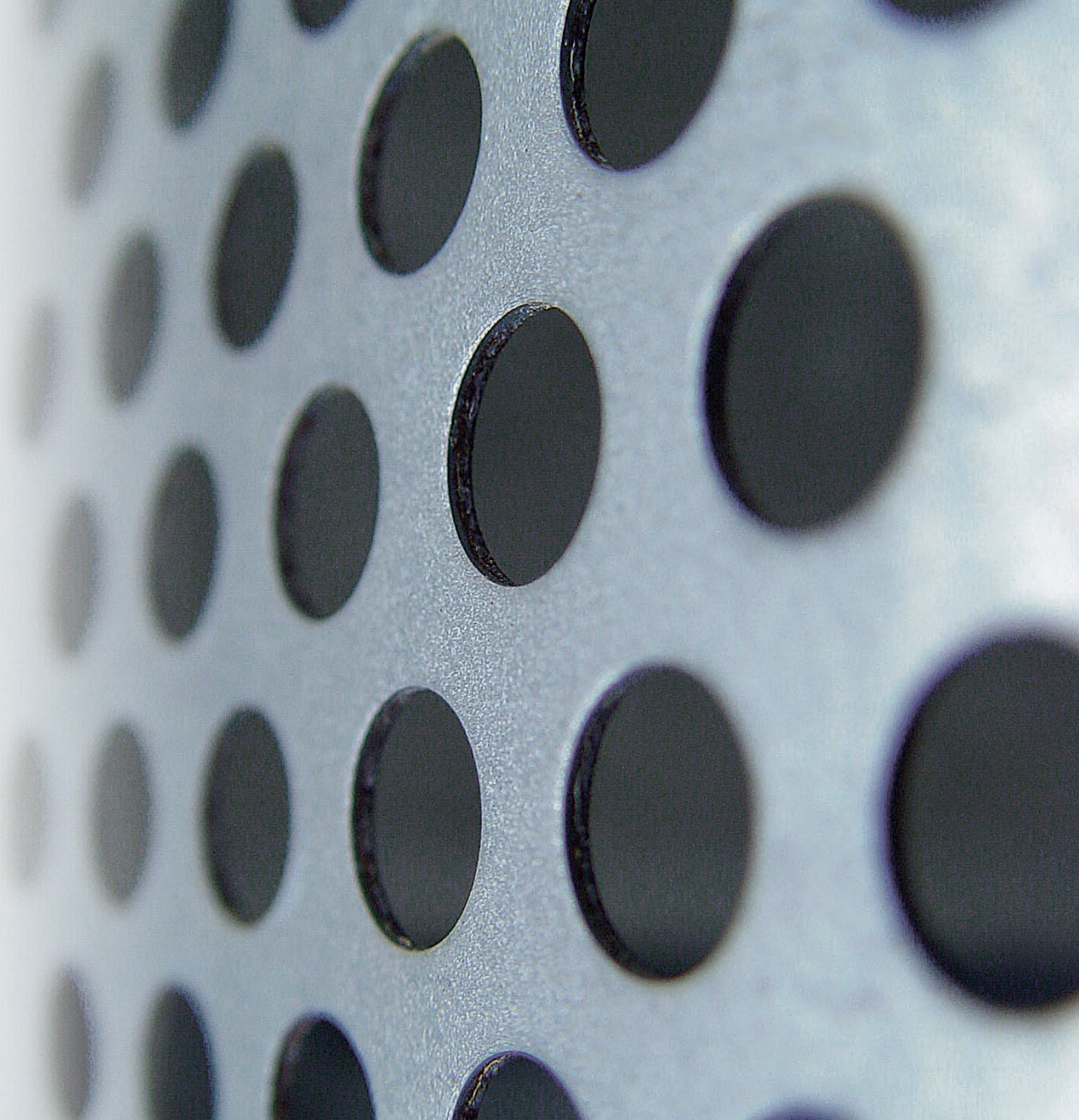
Dank der hohen Oberflächenhärte bietet Magnelis® eine hervorragende Verschleiß- und Abriebfestigkeit.

### Gesteigerte Produktivität und bessere Lackierbarkeit

Der niedrigere Reibungskoeffizient und die verbesserte Haftung von Magnelis® optimieren seine Bearbeitungseigenschaften. Da Magnelis® auch problemlos nachträglich lackiert werden kann, kann gegenüber feuerverzinktem Stahl eine noch bessere Korrosionsbeständigkeit erreicht werden.

*Magnelis® gewährleistet die Korrosionsbeständigkeit bei gleichzeitigem Aufrechterhalten der elektrischen Leitfähigkeit von Kabelrinnen.*







# Vorteile von Magnelis® im Überblick

Leistungsmerkmale		Magnelis® im Vergleich zur Feuerverzinkung (Zn)
Korrosionsschutzeigenschaften	Korrosion im Außenbereich	+++
	Landwirtschaftliche Gebäude (Stallungen, Scheunen, Gewächshäuser, Silos...)	+++
	Salzwasserhaltige Umgebungen (Bauten, Schwimmbecken...)	+++
	Industrienumgebungen (säure- oder alkalihaltige Umgebungen)	+
	Hohe Feuchtigkeit	+++
	Kontakt mit Beton	+++
	Abrieb	+++
	Korrosion im Boden	+++
	Kantenschutz dank Selbstheilungs-Effekt	+++
	Lochungen oder Kratzer bei exponierten Anwendungen	+++
	Korrosion von umgeformten Teilen (Biegen oder Stanzen)	+++
	Vorübergehender Schutz (Transport, Lagerung)	+++
Bearbeitungseigenschaften	Biegen und Profilieren	+
	Umformen und Formgebung	+
	Schweißen (vergleichbare Schichtdicke)	=
	Lackieren	++

## Bildnachweis

Deckblatt	Movemedias
Seite 2	Jeroen op de Beeck
Seite 4	Kurp Dach
Seite 6	Jeroen op de Beeck
Seite 7	Philippe Vandenameele
Seite 8	Jeroen op de Beeck
Seite 10	Jeroen op de Beeck
Seite 12	© Shutterstock – Robsonphoto, Grupo Condesa
Seite 14	ArcelorMittal
Seite 16	Französisches Institut für Korrosion
Seite 18	Jeroen op de Beeck
Seite 20	ArcelorMittal
Seite 22	Kurp Dach
Seite 24	Jeroen op de Beeck
Seite 26	Französisches Institut für Korrosion
Seite 28–29	ArcelorMittal R&D
Seite 30	Metpol
Seite 32	Jeroen op de Beeck
Seite 34	CWF
Seite 36	© Shutterstock – Tom Grundy
Seite 38	Profil du Futur
Seite 40	© Shutterstock – Image HOUSE
Seite 42	Altuntas
Seite 44	beSteel
Seite 46	Metro Station Albrook, Panama – Ausführende Firma: Aceros Estrella
Seite 48	© Shutterstock – feiyuezhangjie
Seite 50	© Shutterstock – maxuser
Seite 52	Lochblech – Didier Bridoux

## Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von ArcelorMittal darf die vorliegende Publikation weder ganz noch in Teilen auf irgendeine Weise reproduziert werden.

Es wurde große Sorgfalt darauf gelegt, dass die in dieser Publikation enthaltenen Informationen korrekt sind, doch handelt es sich hierbei nicht um vertragliche Informationen. Daher übernimmt weder ArcelorMittal noch ein anderes Unternehmen der ArcelorMittal Gruppe die Verantwortung für Fehler oder Auslassungen oder Informationen, die als irreführend angesehen werden. ArcelorMittal behält sich das Recht vor, Änderungen an diesem Dokument jederzeit und ohne vorherige Mitteilung durchzuführen. Für die aktuellsten Informationen konsultieren Sie bitte das Produktdokumentencenter unter [industry.arcelormittal.com](http://industry.arcelormittal.com)

Magnelis®  
Strategisch denken



ArcelorMittal Europe – Flat Products

24-26, boulevard d'Avranches  
L-1160 Luxemburg

[industry.arcelormittal.com/magnelis](http://industry.arcelormittal.com/magnelis)

