

# Technischer Bericht 1/5 – Allgemeine technische Untersuchung zur ZM-Beschichtung und Magnelis®

ISOTEC Enerji | 16.04.2026

## ISOTEC ENERJİ – TECHNISCHER BERICHT

### Allgemeine technische Untersuchung zur ZM-Beschichtung und Magnelis®

Für Freiflächen-PV-Tragkonstruktionen von ISOTEC Enerji werden Kombinationen der Stahlgüten S355 / S350GD / S420GD / S450GD mit den Beschichtungsklassen ZM310 / ZM430 / ZM620 zugrunde gelegt.

Berichtsdaten	
Berichts-Nr.	Bericht 1/5
Erstellungsdatum	16.04.2026
Erstellende Stelle	Technische Bewertungsstudie für ISOTEC Enerji
Verwendungshinweis	Dieser Bericht stützt sich auf die vom Anwender hochgeladenen Normen, Herstellerveröffentlichungen, 3.1-Zertifikate und auf öffentlich zugängliche Quellen, die bis zum 16.04.2026 verifiziert wurden.

Kritischer Terminologie-Hinweis: "Magnelis" ist eine eingetragene Marke. In dieser Arbeit wird aus Gründen der technischen Genauigkeit der allgemeine Ausdruck "ZM-(Zn-Al-Mg)-beschichteter Stahl" verwendet; herstellerspezifische Angaben werden zusätzlich gesondert ausgewiesen.

## Zusammenfassung

EN 10346:2015 definiert die ZM-Beschichtung als eine durch kontinuierliches Feuerbeschichten in einem Zn-Al-Mg-Bad erzeugte Schicht. Die Norm beschreibt den Al+Mg-Gesamtanteil des Bades im Bereich von 1,5 % bis 8 % und den Mg-Anteil mit mindestens 0,2 %.

Die von ISOTEC verwendeten Stahlgüten S350GD, S420GD und S450GD fallen unter EN 10346; ihre Mindeststreckgrenzen betragen 350 MPa, 420 MPa und 450 MPa.

ZM310 und ZM430 sind direkt in der Tabelle von EN 10346 aufgeführt. Typische einseitige Schichtdicken betragen jeweils ca. 24 µm und 35 µm. ZM620 ist zwar in technischen Herstellerveröffentlichungen enthalten, in EN 10346:2015 jedoch nicht normativ verankert.

Magnelis ist eine eingetragene Marke von ArcelorMittal; in der offiziellen technischen Veröffentlichung wird das Beschichtungsbad mit Zn – 3,5 % Al – 3 % Mg angegeben. POSCO PosMAC 3.0 wird in öffentlich zugänglichen technischen Veröffentlichungen als Zn – 3 % Mg – 2,5 % Al spezifiziert.

Die von Ihnen hochgeladenen aktuellen 3.1-Zertifikate weisen nicht auf Magnelis, sondern auf ein POSCO-PosMAC-basiertes Produkt hin. Aus diesem Grund müssen Beschaffungs- und Garantiedokumente zwischen der markenneutralen Bezeichnung "ZM" und den markenspezifischen Angaben "Magnelis® / PosMAC®" klar unterscheiden.

Die kritischsten ingenieurtechnischen Themen in PV-Tragstrukturen sind: Beschichtungsklasse, Stahlfestigkeit, Schnittkantenverhalten, Boden-/Alkalikontakt, Abrasion, Reparatur nach dem Schweißen

sowie Konformität mit EN 1090-2 und TS 13891.

## 1. ISOTEC-Materialmatrix und aktuelles Nutzungsbild

Im ISOTEC-Produktkatalog ist für das Freifächensystem ISOGROUND zu erkennen, dass Stützen / Träger / Diagonalstreben als SDG ST52-Stahl und Pfetten als SDG/ZMI S355-Stahl und/oder Aluminium 6063-T66 definiert sind. Im selben Katalog wird für alle Montagesysteme eine Garantie von 12 Jahren angegeben.

Bauteilgruppe	Hauptmaterial bei ISOTEC	Oberflächenschutzansatz / Hinweis
Hauptträger Stütze-Träger-Diagonale	ST52- / S355-Warmwalzstahl	Typischer Ansatz: Lieferung als Schwarzblech + nachträgliche Feuerverzinkung
Pfette / sekundäres Profil	S355 und höher als beschichtetes Flachstahlblech oder Aluminium	Für dünnwandige, rollgeformte Profile sind vorverzinkte oder ZM-beschichtete Produkte geeignet
Verbindungselemente	Edelstahl A2-70	Wegen galvanischer Paarung ist eine Kontrolle der Schnittstelle erforderlich
Schiene / Klemme	Aluminium 6063-T66 / EN 6005	Bei Stahl-Aluminium-Kontakt sind Isolierung und Wasserableitung entscheidend

Wichtige Feststellung: Die hochgeladenen 3.1-Dokumente weisen das Produkt als "EN 10346 S350GD + ZM310" und "EN 10346 S450GD + ZM310" und als Produkthandelsname "POSCO / POSMAC (Zn-Mg-Al coated coil)" aus. Die vorhandene Lieferkette ist somit markenbezogen nicht Magnelis, sondern in der allgemeinen Klassifikation ZM-beschichteter Stahl.

## 2. Terminologie: ZM, Magnelis® und PosMAC® sind nicht dasselbe

Begriff	Korrekte technische Bedeutung	Konsequenz für ISOTEC
ZM-Beschichtung	Allgemeine Zn-Al-Mg-Beschichtungsfamilie im Rahmen von EN 10346	Die normtechnische Hauptklasse für die Spezifikationssprache
Magnelis®	Eingetragene Marke von ArcelorMittal; offizielle Zusammensetzung Zn – 3,5 % Al – 3 % Mg	Leistungs- und Garantieaussagen sind herstellerspezifisch
PosMAC® 3.0	Eingetragene Marke von POSCO; öffentliche technische Angaben Zn – 3 % Mg – 2,5 % Al	Ihre aktuellen 3.1-Dokumente weisen auf diese Familie hin
Begriff "Magnelis-Blech"	Im Feld geläufig, technisch jedoch markenverwechselnd	In internen Prozeduren ist auf "ZM-beschichteten Stahl" umzustellen

Der technisch und rechtlich sicherste Ansatz ist: Wenn markenunabhängige Leistung gefordert ist, spricht man von "ZM-beschichtetem Stahl gemäss EN 10346"; ist die Leistung markenspezifisch gefordert, ist zusätzlich "Magnelis®" oder "PosMAC® 3.0" als liefererspezifische Bezeichnung anzugeben.

### 3. Stahlgüten und mechanische Mindestanforderungen gemäss EN 10346

In EN 10346 sind S350GD, S420GD und S450GD als beschichtete Stähle für bauliche Zwecke aufgeführt. Gemäss den chemischen und mechanischen Tabellen derselben Norm unterliegen diese drei Güten folgenden mechanischen Mindestwerten.

Güte	Streckgrenze Rp0,2 min. (MPa)	Zugfestigkeit Rm min. (MPa)	A80 min. (%)	ISOTEC-Kommentar
S350GD	350	420	16	Sehr nah an S355; Übergangsgüte
S420GD	420	480	15	Starker Kandidat für Querschnitts- und Gewichtsoptimierung
S450GD	450	510	14	Starker Kandidat für aggressivere Optimierung

Abbildung 1. Vergleich der Mindestfliessgrenzen der eingesetzten Stahlgüten.

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung gelten gemäss EN 10346 für Baustahl die maximalen Grenzen: C ≤ 0,20 %, Si ≤ 0,60 %, Mn ≤ 1,70 %, P ≤ 0,10 % und S ≤ 0,045 %. Verwendet der Lieferant zusätzliche Legierungselemente, muss dies im Prüfdokument gesondert angegeben werden.

### 4. ZM-Beschichtungsklassen und praktische Schichtdicken

In EN 10346 wird die Beschichtungsbezeichnung anhand der Gesamtbeschichtungsmasse beider Oberflächen angegeben. In der Praxis sind ZM310 und ZM430 die wichtigsten beiden Klassen für PV-Tragkonstruktionen. ZM620 ist zwar in technischen Hersteller Veröffentlichungen verbreitet, in der normativen Tabelle von EN 10346:2015 jedoch nicht enthalten.

Beschichtungsklasse	Gesamtbeschichtungsmasse (g/m <sup>2</sup> )	Typische einseitige Schichtdicke	Status
ZM310	310	≈24 µm/Seite	EN 10346 normativ
ZM430	430	35 µm/Seite	EN 10346 normativ
ZM620	620	≈50 µm/Seite	Herstellerausgabe / normferne Sonderklasse

EN 10346 gibt ferner für die Dichte von ZM-Beschichtungen einen Orientierungsbereich von 6,2 bis 6,6 g/cm<sup>3</sup> an. Ist gemäss der Norm eine Einzelverteilungsannahme für jede Oberfläche zu treffen, kann angenommen werden, dass mindestens 40 % des gesamten Einzeltestwerts auf eine Seite fallen; die tatsächliche Verteilung variiert jedoch mit dem Prozess des Lieferanten.

### 5. Beschichtungschemie: Allgemeine Norm, Magnelis® und PosMAC® im Vergleich

Quelle / Produktfamilie	Beschichtungskemischer Ansatz	Technische Konsequenz
Allgemeine ZM-Definition gemäss EN 10346	Al + Mg insgesamt 1,5–8 %; Mg mindestens 0,2 %; Rest Zn	Markenunabhängiger allgemeiner Normrahmen
Magnelis® (ArcelorMittal)	Zn – 3,5 % Al – 3 % Mg	Mit dieser Chemie sind hohe Kantenschutz- und herstellerepezifische Leistungsaussagen verbunden
PosMAC® 3.0 (POSCO)	Zn – 3 % Mg – 2,5 % Al	Besser vereinbar mit Ihren aktuellen 3.1-Zertifikaten; die Leistung ist anhand von Lieferantendaten zu verifizieren

Folglich dürfen "ZM-Beschichtung" und "Magnelis" nicht synonym verwendet werden. Gemäss Norm können auch innerhalb derselben ZM-Klasse unterschiedliche Hersteller unterschiedliche Bad-Chemien und Prozessoptimierungen einsetzen. Daher gelten Garantien, Feldbeständigkeit und spezifische technische Veröffentlichungen nur für das jeweilige Markenprodukt.

## 6. Kritische ingenieurtechnische Themen bei PV-Tragkonstruktionen

Verhalten an Schnittkante und Bohrung: Der grösste Vorteil von ZM-Produkten zeigt sich hier; diese Leistung ist jedoch ebenfalls herstellerepezifisch.

Abrasion / Wüstenanwendung: Die technische Veröffentlichung zu Magnelis® berichtet gegenüber Standardverzinkung eine höhere Härte und ein besseres Abrasionsverhalten.

Boden- und Betonkontakt: Die atmosphärische C1–C5-Lebensdauertabelle deckt den ständigen Feuchte-/Boden-/Betonkontakt nicht ab; es sind separate Felddaten erforderlich.

Reparatur nach Schweißen und Schnitt: Gemäss EN 1090-2 ist die Reparaturmethode vor dem Schweißen von vorbeschichtetem Produkt festzulegen.

Galvanisches Element: TS 13891 und EN 1090-2 fordern die Vermeidung galvanischer Paarung an Kontaktstellen Stahl-Aluminium bzw. Edelstahl.

Lagerung und Versand: Der durch EN 10346 vorgesehene Öl-/Passivierungsschutz ist temporär; er darf nicht als Feldbeständigkeit interpretiert werden.

## 7. Fazit für ISOTEC und empfohlene Terminologie-Revision

Zur Qualitätssicherung und Beschaffungsdisziplin wird folgender Sprachgebrauch empfohlen:

Markenunabhängige Spezifikation: „Stahl gemäss EN 10346, Güte S420GD oder S450GD, Beschichtung ZM430.“

Markenspezifische Spezifikation (falls erforderlich): zusätzlich ist „ArcelorMittal Magnelis®“ oder „POSCO PosMAC® 3.0“ anzugeben und die entsprechende Markenveröffentlichung beizulegen.

Der Ausdruck "Magnelis-Blech" sollte nur für Lose verwendet werden, die tatsächlich Magnelis® enthalten.

Im 3.1-Zertifikat sind mindestens die folgenden vier Felder einer Pflichtprüfung zu unterziehen: Güte, Beschichtungsklasse, mechanische Ergebnisse, Beschichtungstest/Konformitätserklärung.

Der einzige und korrekte unternehmensweite Ansatz: Innerhalb von ISOTEC sollte "ZM-beschichteter Stahl" als allgemeine technische Klasse verwendet werden, während "Magnelis" und "PosMAC" als Unterklasse (Lieferant/Marke) gesondert verwaltet werden.

## Quellen

TS EN 10346:2015 – S. 7, 13, 20, 25, 26, 29, 32–34 (hochgeladene Firmenkopie).

TS 13891:2019 – S. 5–9, insbesondere Abschnitte 5.2, 5.5 und 6.2 (hochgeladene Firmenkopie).

TS EN 1090-2:2018 – S. 80–81, insbesondere 10.4, 10.5 und 10.9 (hochgeladene Firmenkopie).

ArcelorMittal Magnelis® technische Broschüre – S. 19, 23, 27, 29, 39, 41, 43, 49 (hochgeladene Datei).

POSCO / PosMAC öffentliche technische Dokumentenauszüge und unternehmensintern hochgeladene 3.1-Zertifikate; Zugriffsdatum: 16.04.2026.

ISOTEC-Produktkatalog – S. 2 und S. 5 (hochgeladene Datei).