



## phs-directform®

### Verzinkte Warmumformstähle für die Herstellung pressgehärteter Bauteile im direkten Prozess

Die von voestalpine entwickelte Neuheit phs-directform® ermöglicht die direkte Warmumformung von feuerverzinktem Bandstahl zu hoch korrosionsbeständigen Automobil-Leichtbauteilen. phs-directform® ist ein umwandlungsverzögerter Borstahl mit einer galvannealten Zinkschicht. Die Warmumformung kann an bestehenden Warmumformanlagen mit leichten Adaptierungen durchgeführt werden.

phs-directform® ist die wirtschaftliche und sichere Lösung für korrosionsbelastete pressgehärtete Bauteile. Mit den ausgezeichneten Eigenschaften bei Fügeignung, Lackierbarkeit und Crash-Performance empfiehlt sich phs-directform® für zahlreiche Anwendungen.

#### Typische Anwendungen:

- » Dachrahmen
- » Stoßfänger
- » A- und B-Säule
- » Schanierverstärkungen
- » Schweller
- » Querträger
- » Längsträger

#### Überzeugende Vorteile:

- » Wirtschaftliche Fertigung, auch bei geringen Stückzahlen
- » Sehr gute Verarbeitbarkeit
- » Exzellenter kathodischer Korrosionsschutz
- » Beste Lackiereignung
- » Bauteilherstellung an PHS-Anlagen für direkten Prozess (mit Vorkühlung) möglich



Premiumqualität  
mit reduziertem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

**phs-directform®**  
greentec steel

Die Platinen werden auf ca. 900 °C erhitzt. Die folgende Vorkühlung unterbindet bei der nachfolgenden Umformung Mikrorisse. Anschließend werden die Platinen auf Endgeometrie umgeformt und gehärtet, bevor der Endbeschnitt erfolgt. Die gesamte Prozesskette kann bis hin zu den Bauteileigenschaften simuliert werden.

Je nach Kundenanforderungen erfolgt durch den Bauteilhersteller eine Oberflächenkonditionierung und/oder ein Transportkorrosionsschutz.

### Chemische Zusammensetzung in Masse-%

Stahlsorte <sup>1)</sup>	C	Si max.	Mn	P max.	S max.	Al min.	Cr max.	Ti + Nb max.	B	Cu max.	N max.	Ni max.
phs-directform 490 <sup>2)</sup>	≤ 0,13	0,5	≤ 1,50	0,03	0,025	0,015	-	0,15	-	0,2	-	-
phs-directform 1500	0,17 - 0,23	0,5	1,7 - 2,5	0,02	0,005	0,02 - 0,3	0,05	*)	0,002 - 0,005	0,2	0,01	0,1

\*) Ti 0,02 - 0,05 / Nb -

### Mechanische Eigenschaften im Lieferzustand

Prüfrichtung: quer zur Walzrichtung

Stahlsorte <sup>1)</sup>	0,2 %-Dehngrenze R <sub>p0,2</sub> [MPa]	Zugfestigkeit R <sub>m</sub> [MPa]	Bruchdehnung A <sub>80</sub> [%] min.
phs-directform 490 <sup>2)</sup>	280 - 500	380 - 540	17
phs-directform 1500	350 - 600	600 - 850	12

### Mechanische Eigenschaften nach der Warmumformung (typische Werte)

Prüfrichtung: quer zur Walzrichtung

Stahlsorte	0,2 %-Dehngrenze <sup>3)</sup> R <sub>p0,2</sub> [MPa]	Zugfestigkeit <sup>3)</sup> R <sub>m</sub> [MPa]	Bruchdehnung <sup>3)</sup> A <sub>50</sub> [%]	Biegewinkel <sup>3) 4)</sup> α <sub>1mm</sub> [°]
phs-directform 490 <sup>2)</sup>	380	490	18	130
phs-directform 1500	1050	1500	6	70

### Mechanische Eigenschaften nach der Warmumformung und KTL-Beschichtung (typische Werte)

Prüfrichtung: quer zur Walzrichtung

Stahlsorte	0,2 %-Dehngrenze <sup>3)</sup> R <sub>p0,2</sub> [MPa]	Zugfestigkeit <sup>3)</sup> R <sub>m</sub> [MPa]	Bruchdehnung <sup>3)</sup> A <sub>50</sub> [%]	Biegewinkel <sup>3) 4)</sup> α <sub>1mm</sub> [°]
phs-directform 490 <sup>2)</sup>	380	490	18	130
phs-directform 1500	1150	1500	6	70

<sup>1)</sup> Die Anforderungen der VDA 239-500 werden von den voestalpine Stahlsorten erfüllt.

<sup>2)</sup> Angabe vorläufiger Werte

<sup>3)</sup> Bei den Angaben bezüglich mechanischer Kennwerte im gehärteten Zustand handelt es sich um Richtwerte, die bei fachgerechter Verarbeitung ebener Bleche erreicht werden. Die angegebenen Werte werden von voestalpine Stahl GmbH nicht garantiert.

» Austenitisierungsbedingungen: Ofenraumtemperatur von 910 °C, 45 s Haltezeit nach Erreichen von 870 °C Platinentemperatur

» Transferzeit ca. 10 s (Transferzeit = Zeit zwischen Öffnen des Ofens und vollständigem Druckaufbau in der Presse)

» Vorkühlung: Vorkühlrate > 20 K/s bis ca. 500 °C

» Abkühlbedingungen: Kühlrate > 40 K/s bis ca. 200 °C, bei Abkühlung zwischen wassergekühlten Platten

» Platinen-Entnahmetemperatur < 200 °C

» Bedingungen bei der Wärmebehandlung der Lackeinbrennsimulation: 170 °C / 20 min, Öl

<sup>4)</sup> Messung des Biegewinkels mit instrumentiertem Biegeversuch nach VDA 238-100, Umrechnung mit α<sub>1mm</sub> = α × Dicke<sup>0,35</sup>

### Beschichtung im Lieferzustand

Auflagenkennzahl <sup>1)</sup> nach VDA 239-500	Schichtauflage je Seite [g/m <sup>2</sup> ]	Schichtdicke informativ [µm]	Fe-Gehalt in der Schicht [Masse-%]	Al-Gehalt in der Schicht [Masse-%] max.
GA80/80	80 – 120	11 – 17	8 – 14	0,8

<sup>1)</sup>Weitere Schichtauflagen auf Anfrage

### Beschichtung nach der Warmumformung (typische Werte)

Auflagenkennzahl	Schichtdicke [µm]	Fe-Gehalt in der Schicht [Masse-%]
GA80/80	20	65

### Lieferbare Abmessungen

Stahlsorte	Dickenbereich [mm]	Breitenbereich [mm]
phs-directform 490 <sup>1)</sup>	0,5 – 2,3	900 – 1630
phs-directform 1500	1,0 – 2,0	900 – 1490

<sup>1)</sup>Angabe vorläufiger Werte

Lieferbare Breiten-/Dickenkombinationen variieren in Abhängigkeit der Stahlsorte.  
Weitere Abmessungen auf Anfrage.



Premiumqualität mit reduziertem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

phs-directform®  
greentec steel

Feuerverzinktes Stahlband – greentec steel Edition

Max. CO<sub>2</sub>-Fußabdruck 2,30 kg CO<sub>2</sub>e/kg Stahl <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> nach EN 15804+A2 (Methodik EPD), „Cradle-to-Gate“

Sämtliche in den voestalpine Lieferspektren angeführten Produkte, Abmessungen und Stahlsorten sind auch in der greentec steel Edition erhältlich.

Die in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen und Produktmerkmale dienen lediglich als unverbindliche, technische Orientierungshilfe und ersetzen keinesfalls eine individuelle Beratung durch unser Verkaufs- und Kundenserviceteam. Die hierin enthaltenen Informationen und Produktmerkmale gelten darüber hinaus nur dann als zugesicherte Eigenschaften, sofern sie individuell vertraglich vereinbart werden. Sofern nicht anderslautend vereinbart, übernimmt voestalpine daher keine Gewährleistung und sonstige Haftung für andere als die ausdrücklich vereinbarten Eigenschaften/Spezifikationen. Dies gilt ebenso für die Eignung/Verwendbarkeit der Produkte für bestimmte Einsatzzwecke und die Weiterverarbeitung zu einem bestimmten Endprodukt (Verwendungs- und Eignungsrisiken liegen daher grundsätzlich beim Kunden). Im Übrigen gelten für sämtliche Lieferungen die „Allgemeinen Verkaufsbedingungen für Lieferungen und Leistungen der voestalpine Steel Division“, welche unter dem nachfolgenden Link abrufbar sind: [www.voestalpine.com/stahl/Die-Steel-Division/Allgemeine-Verkaufsbedingungen](http://www.voestalpine.com/stahl/Die-Steel-Division/Allgemeine-Verkaufsbedingungen)

Technische Änderungen sowie Satz- und Druckfehler vorbehalten. Nachdruck, wenn auch nur auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung der voestalpine Stahl GmbH.

Weitere Informationen und Downloads  
finden Sie im Internet unter  
[www.voestalpine.com/phs-directform](http://www.voestalpine.com/phs-directform)



voestalpine Stahl GmbH  
voestalpine-Straße 3  
4020 Linz, Austria  
productmanagement@voestalpine.com  
www.voestalpine.com/stahl

voestalpine  
ONE STEP AHEAD.