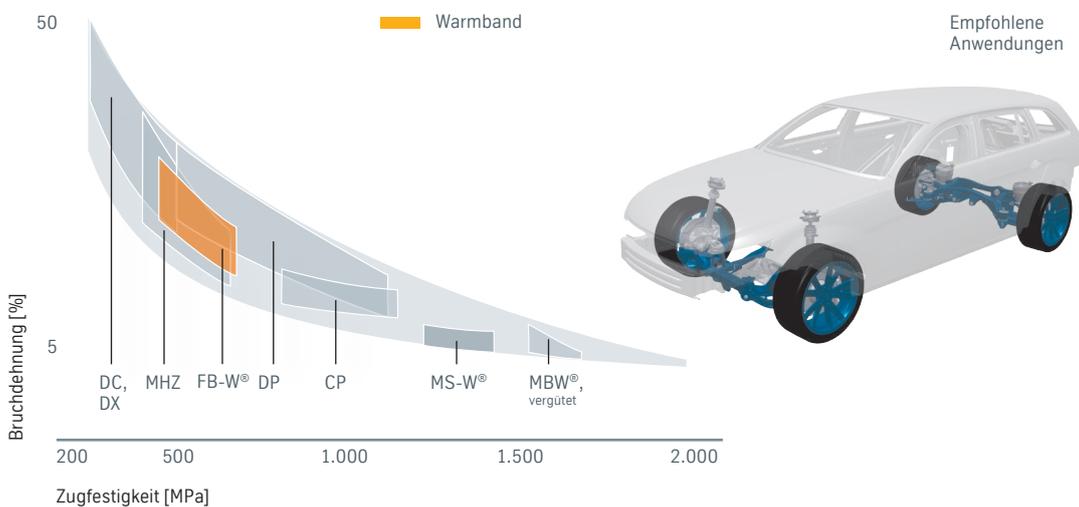




Stand: August 2016, Version 1

## Stahlsortenübersicht



## Inhalt

- 01 Anwendungsbereiche
- 02 Werkstoffcharakteristik
- 03 Technische Merkmale
- 04 Oberflächen
- 05 Hinweise für die Anwendung und Verarbeitung
- 07 Lieferbare Abmessungen

## Anwendungsbereiche

Warmgewalzte Ferrit-Bainitphasen-Stähle FB-W® von thyssenkrupp sind moderne Mehrphasen-Stähle, die im thermomechanisch gewalzten Zustand Mindestzugfestigkeiten von 450 und 580 MPa aufweisen. Das gute dynamische Verhalten ermöglicht den Einsatz für schwingungsbeanspruchte Teile.

Sie weisen eine sehr feine Mikrostruktur auf, die hohe Festigkeit mit guter Kaltumform- und Schweißignung verbindet. Ferrit-Bainitphasen-Stähle sind besonders geeignet für die Herstellung von kaltumgeformten Bauteilen im Fahrzeugbau wie beispielsweise Profile, Karosserieverstärkungen, Räder und Fahrwerksteile. Zwei Stahlsorten stehen zur Auswahl.

## Stahlsortenbezeichnung und Oberflächenveredelungen

Stahlsortenbezeichnung	Oberflächenveredelungen					
	-/UC	ZE/EG	Z/GI	ZF/GA	ZM	AS
thyssenkrupp	Vergleichsgüte DIN EN 10152, 10346, 10338		Vergleichsgüte VDA 239-100			
● FB-W® 300Y450T	HDT450F	HR300Y450T-FB	●	●	●	
● FB-W® 460Y580T	HDT580F	HR440Y580T-FB	●	●	●	

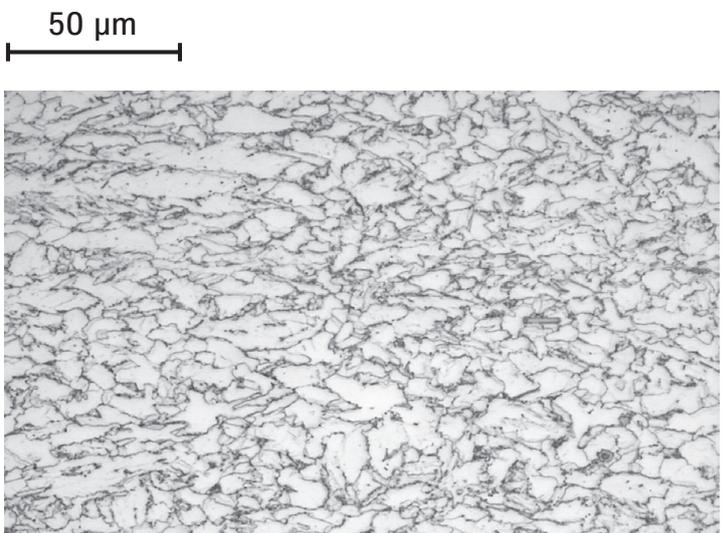
thyssenkrupp liefert die o. g. Stahlsorten nach Produktinformation oder auf Wunsch entsprechend den aufgeführten Standards.

- Warmband
- Serienfertigung für Innenteile
- /UC Unbeschichtet
- ZE/EG Elektrolytisch verzinkt
- Z/GI Schmelztauchverzinkt
- ZF/GA Galvannealed
- ZM ZM Ecoprotect®
- AS Aluminium-Silizium-beschichtet

## Werkstoffcharakteristik

Aufgrund der ausgewählten chemischen Zusammensetzung und des besonderen Walzverfahrens weisen Ferrit-Bainitphasen-Stähle eine sehr feine Mikrostruktur auf, die mit den aufeinander abgestimmten Gefügeanteilen von Ferrit und Bainit eine besonders attraktive Kombination von Eigenschaften – hohe Festigkeit mit guter Kaltumform- und Schweißbeignung – ergibt.

### Beispielgefüge FB-W®



Typisches Mikrogefüge von Ferrit-Bainitphasen-Stahl mit Nital.

## Technische Merkmale

### Chemische Zusammensetzung

Massenanteile der Schmelzanalyse	C [%] max.	Si [%] max.	Mn [%] max.	P [%] max.	S [%] max.	Al [%] total	Ti + Nb [%] max.	Cr + Mo [%] max.	V [%] max.	B [%] max.
<b>Stahlsortenbezeichnung</b>										
● FB-W® 300Y450T	0,18	0,50	2,00	0,050	0,010	0,015–2,0	0,15	1,00	0,15	0,005
● FB-W® 460Y580T	0,18	0,50	2,00	0,050	0,010	0,015–2,0	0,15	1,00	0,15	0,010

Ferrit-Bainitphasen-Stähle von thyssenkrupp sind vollberuhigte Feinkornstähle, deren Al-Gehalt min. 0,015% beträgt. Zur zusätzlichen Feinkornbildung und / oder Stickstoffabbinding werden nach Wahl Nb, Ti oder B einzeln oder in Kombination zugesetzt.

### Mechanische Eigenschaften

Prüfrichtung in Walzrichtung	Streckgrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung	
	$R_{p0,2}$ [MPa]	$R_m$ [MPa] min.	A [%] min.	$A_{80}$ [%] min.
<b>Stahlsortenbezeichnung</b>				
● FB-W® 300Y450T	300–420	450	27	24
● FB-W® 460Y580T	460–620	580	17	15

#### ● Warmband

$R_{p0,2}$  Dehngrenze bei 0,2% plastischer Dehnung

$R_m$  Zugfestigkeit

A Bruchdehnung bei einer Proportionalprobe mit  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$  bei Blechdicken  $\geq 3,0$  mm

$A_{80}$  Bruchdehnung bei einer Probe mit der Messlänge  $L_0 = 80$  mm bei Blechdicken  $< 3,0$  mm

## Oberflächen

### Oberflächenveredelungen, elektrolytisch veredelt

	Spezifikation	Nennaufgabe je Seite an Einflächenprobe		Aufgabe je Seite an Einflächenprobe		
		Masse [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke [µm]	Masse [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke [µm]	
<b>Elektrolytisch verzinkt</b>						
<i>Bezeichnung</i>						
ZE25/25	DIN EN	18	2,5	≥ 12	≥ 1,7	
EG18	VDA 239-100	–	–	18–38	2,5–5,4	
ZE50/50	DIN EN	36	5,0	≥ 29	≥ 4,1	
EG29	VDA 239-100	–	–	29–49	4,1–6,9	
ZE75/75	DIN EN	54	7,5	≥ 47	≥ 6,6	
EG53	VDA 239-100	–	–	53–73	7,5–10	
ZE100/100	DIN EN	72	10	≥ 65	≥ 9,1	
EG70	VDA 239-100	–	–	70–90	9,9–13	

### Oberflächenveredelungen, schmelztauchveredelt

	Spezifikation	Mindestaufgabe zweiseitig [g/m <sup>2</sup> ]		Aufgabe je Seite an Einflächenprobe		Informativ Typische Dicke [µm]
		Dreiflächenprobe	Einzelflächenprobe	Masse [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke [µm]	
<b>Schmelztauchverzinkt</b>						
<i>Bezeichnung</i>						
Z100	DIN EN	100	85	–	5–12	7
GI40	VDA 239-100	–	–	40–60	5,6–8,5	–
Z140	DIN EN	140	120	–	7–15	10
GI60	VDA 239-100	–	–	60–90	8,5–13	–
Z200	DIN EN	200	170	–	10–20	14
GI85	VDA 239-100	–	–	85–115	12–16	–

## Oberflächenausführungen und Oberflächenarten

	Oberflächenausführung	Oberflächenart
<b>Bezeichnung</b>		
Elektrolytisch veredelte Flacherzeugnisse	Elektrolytisch verzinkt	A Normale Oberfläche U Unexposed (Innenteile)
Schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse	Schmelztauchverzinkt	B Verbesserte Oberfläche U Unexposed (Innenteile)

A/B nach DIN EN  
U nach VDA 239-100

## Oberflächenbehandlungen

Art der Oberflächenbehandlung	-/UC	ZE/EG	Z/GI	ZF/GA	ZM	AS
0 Geölt	●	●	●			

● Serienfertigung

-/UC Unbeschichtet  
ZE/EG Elektrolytisch verzinkt  
Z/GI Schmelztauchverzinkt  
ZF/GA Galvannealed  
ZM ZM Ecoprotect®  
AS Aluminium-Silizium-beschichtet

## Hinweise für die Anwendung und Verarbeitung

### Umformen

Trotz seiner hohen Festigkeit können Ferrit-Bainitphasen-Stähle im Allgemeinen gut kaltumgeformt werden. Sie weisen im Vergleich zu warmgewalzten Dualphasen-Stählen mit vergleichbarer Zugfestigkeit ein höheres Streckgrenzenverhältnis auf, d. h. ihre Streckgrenze liegt entsprechend höher. Dieses führt bei Tiefzieh- und Streckziehoperationen zu einem etwas geringeren Umformniveau als bei entsprechenden Dualphasen-Stählen.

Aufgrund ihrer feinen Gefügestruktur und der vergleichsweise niedrigen Härteunterschiede im Gefüge weisen Ferrit-Bainitphasen-Stähle jedoch sehr gute Lochaufweitungswerte auf, was insbesondere bei Durchstellungen sowie Biege- und Abkantoperationen von Vorteil ist.

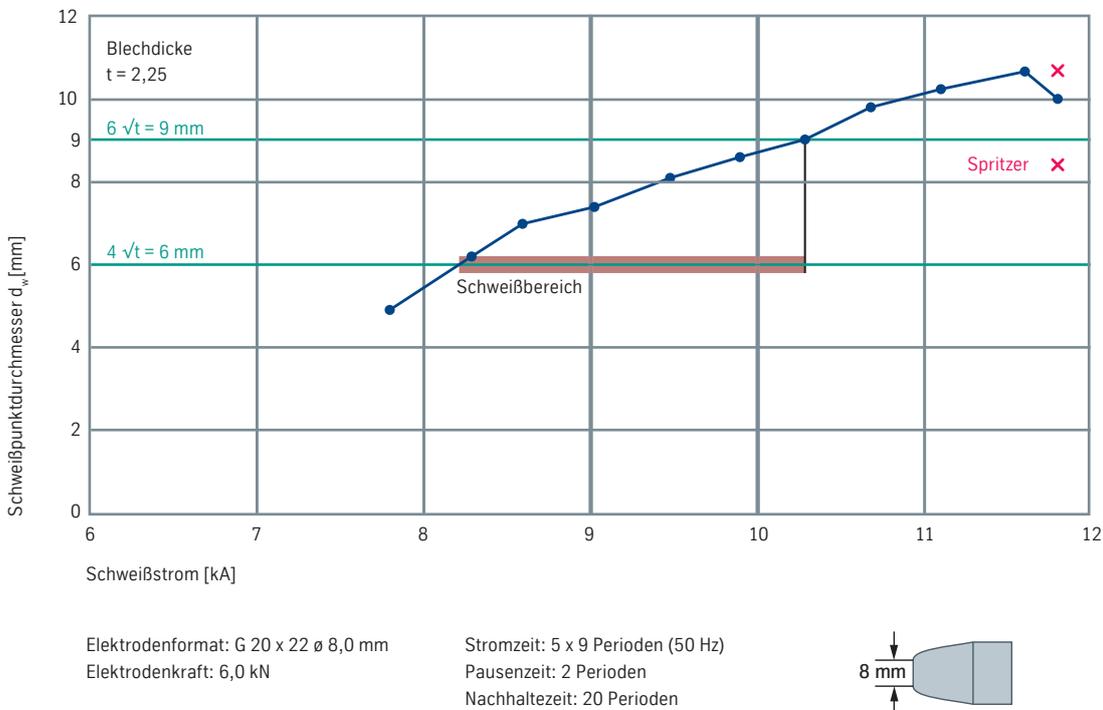
### Fügen

Sie sind sowohl in artreinen als auch in Mischverbindungen mit anderen gängigen Stahlsorten schweißgeeignet. Voraussetzung sind auf den Werkstoff abgestimmte Schweißparameter.

### Widerstandspunktschweißen

Zum Punktschweißen von Ferrit-Bainitphasen-Stählen können grundsätzlich die gleichen Einrichtungen wie zum Schweißen unlegierter Tiefziehstähle verwendet werden. Die Elektrodenkräfte sollten jedoch gegenüber diesen Stahlsorten etwas angehoben werden, um einen großen Schweißstrom-Einstellbereich zu erzielen. Zum Punktschweißen werden daher stabile und steife Schweißzangen mit möglichst großen Kraftreserven empfohlen, die ggf. auch bei Passungsproblemen Vorteile bieten.

## Typisches Schweißbereichsdiagramm eines Ferrit-Bainitphasen-Stahls FB-W® 460Y580T+Z



Auch eine Verlängerung der Stromflusszeiten oder etwa die Anwendung von Mehrimpulsweißen in Anlehnung an SEP 1220-2 kann sich günstig auf die Breite des Schweißbereichs auswirken.

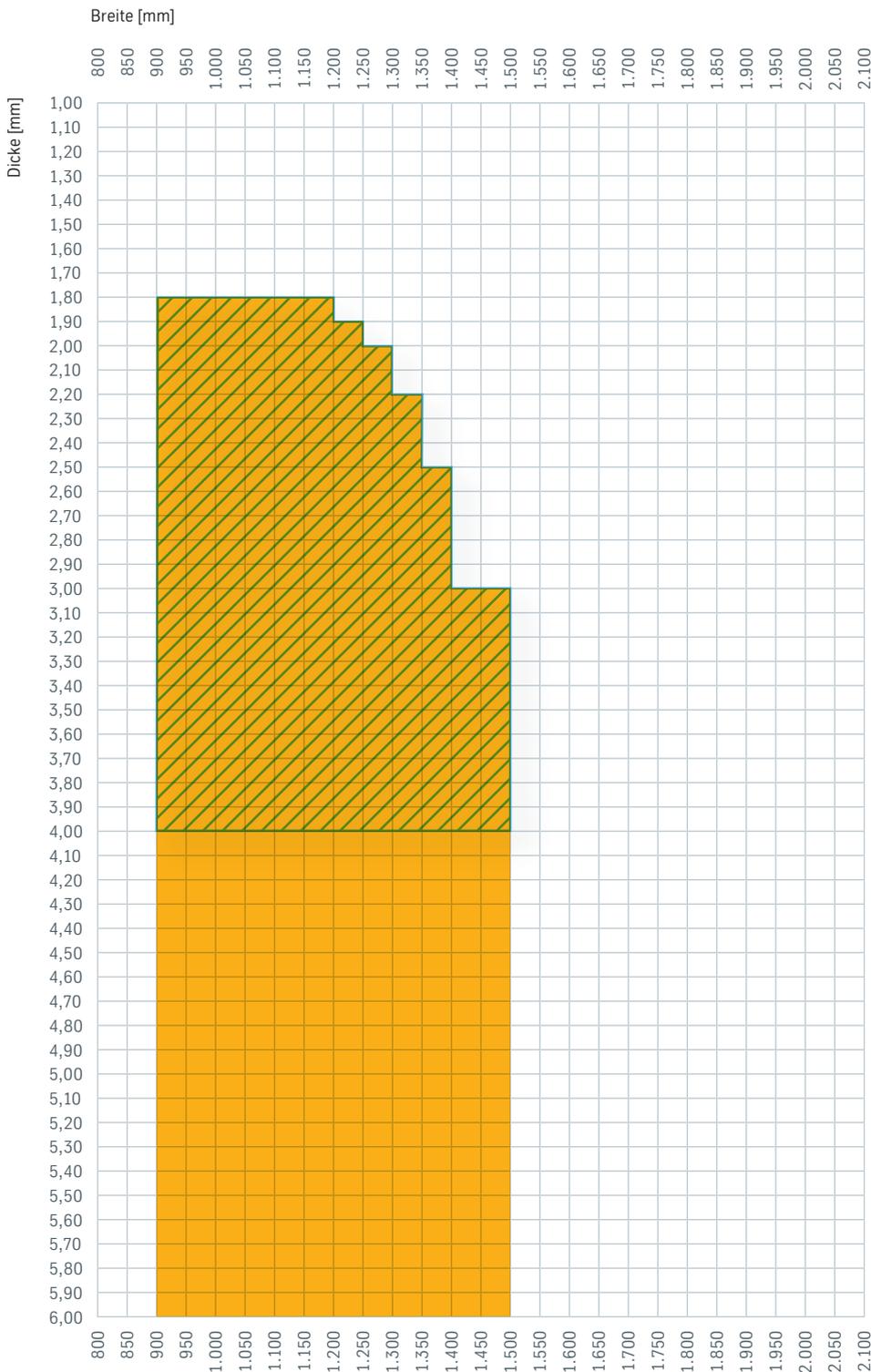
Im Vergleich zu Tiefziehstählen weisen die Ferrit-Bainitphasen-Stähle geringere elektrische Leitfähigkeiten auf, weshalb sie beim Punktschweißen bei gleicher Elektrodenkraft tendenziell niedrigere Schweißströme erfordern. Beim Widerstandspunktschweißen verzinkter Bleche müssen die Schweißströme wegen der höheren Leitfähigkeiten des Überzuges gegenüber dem Grundwerkstoff angehoben werden. Neben der Blechsorte, -oberfläche und -dickenkombination spielen andere Faktoren, wie z. B. der verwendete Elektrodentyp und die Schweißstromart, eine wichtige Rolle bei der Festlegung von optimalen Fügeparametern. Daher sind die in der Grafik dargestellten Zusammenhänge nur exemplarisch zu verstehen.

### MIG-Lichtbogenlöten

Im Merkblatt DVS 0938-2 „Lichtbogenlöten“ wird das Löten von Stählen bis zu einer Zugfestigkeit von ca. 500 MPa beschrieben. Da einer der beschriebenen Werkstoffe oberhalb dieser Zugfestigkeit liegt, wird empfohlen, die Eignung des Lötens bauteilspezifisch zu überprüfen.

## Lieferbare Abmessungen

### FB-W® 300Y450T



Z/GI Schmelztauchverzinkt

 Z/GI-besäumt

 Unbeschichtet mit Naturkante

Für Innenteile

Übliche Abmessungen für Automobilkunden. Stahlsorten gemäß VDA 239-100 ggf. nur eingeschränkt. Weitere Abmessungen auf Anfrage.

FB-W® 460Y580T



- Z/GI Schmelztauchverzinkt
- Z/GI-besäumt
- Unbeschichtet mit Naturkante

Für Innenteile  
 Übliche Abmessungen für Automobilkunden. Stahlsorten gemäß VDA 239-100 ggf. nur eingeschränkt. Weitere Abmessungen auf Anfrage.

Werkssondergütern werden mit den besonderen Eigenschaften von thyssenkrupp geliefert. Weitere, hier nicht angegebene Lieferbedingungen werden in Anlehnung an die jeweils gültige Spezifikation ausgeführt. Zur Anwendung kommen die zum Ausgabedatum dieser Produktinformation gültigen Spezifikationen.

**Allgemeiner Hinweis**

Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen dienen der Beschreibung. Zusagen in Bezug auf das Vorhandensein bestimmter Eigenschaften oder einen bestimmten Verwendungszweck bedürfen stets schriftlicher Vereinbarungen. Technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der thyssenkrupp Steel Europe AG. Die aktuellste Version der Produktinformation finden Sie unter: [www.thyssenkrupp-steel.com/publikationen](http://www.thyssenkrupp-steel.com/publikationen)