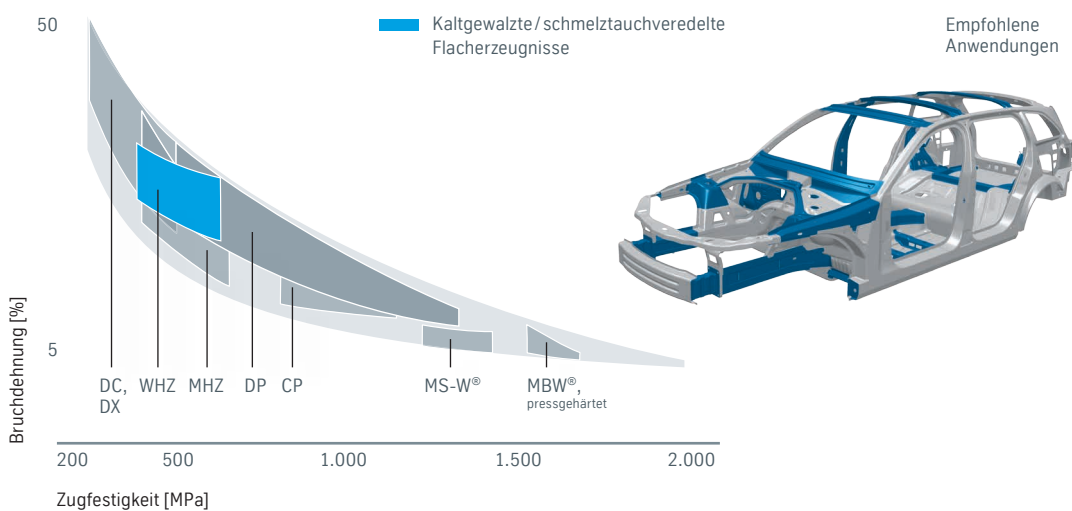




Stand: Dezember 2016, Version 1

## Stahlsortenübersicht



## Inhalt

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

## Anwendungsbereiche

Kaltgewalzte Work-Hardening-Stähle von thyssenkrupp bieten vergleichsweise niedrige Streckgrenzenverhältnisse. Dadurch weisen Work-Hardening-Stähle ein gutes Verfestigungsverhalten auf und sind besonders für Pressteile mit hohem Streckziehanteil geeignet. Gegenüber mikrolegierten Stählen zeigen diese Stahlsorten eine verbesserte Umformbarkeit.

Aufgrund ihres guten Verarbeitungsverhaltens haben sich Work-Hardening-Stähle von thyssenkrupp im Fahrzeugbau

in vielen Anwendungen bewährt. Klassische Anwendungen sind Bauteile für die Rohkarosserie, insbesondere Längs-, Querträger und Säulen.

Für dauerhaften Korrosionsschutz stehen vier hochwertige Oberflächenveredelungen zur Auswahl.

## Lieferbare Stahlsorten

thyssenkrupp liefert die folgenden Stahlsorten gemäß aktueller Produktinformation.

### Stahlsortenbezeichnung und Oberflächenveredelungen

Stahlsorte	Vergleichsgüte	Oberflächenveredelungen					
		UC	EG	GI	GA	ZM	AS
● WHZ 300	–	●	●	●	●		
● WHZ 420	–	●	●	●	●		

- Kaltgewalzte / schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse
- Serienfertigung für Innenteile
- Serienfertigung für Innen- und Außenteile
- UC Unbeschichtet
- EG Elektrolytisch verzinkt
- GI Schmelztauchverzinkt
- GA Galvannealed
- ZM ZM Ecoprotect®
- AS Aluminium-Silizium-beschichtet

## Werkstoffcharakteristik

Die hohen Streckgrenzen und Zugfestigkeiten der aluminiumberuhigten Work-Hardening-Stähle werden durch eine Kohlenstoff- und Manganlegierung erreicht. Das Gefüge besteht überwiegend aus Ferrit und Perlit – geringe Anteile

an Umwandlungsgefüge können enthalten sein. Gegenüber mikrolegierten Stählen gleicher Zugfestigkeit bieten die WHZ-Stähle eine bessere Umformbarkeit durch höhere Dehnungs- und n-Werte.

## Technische Merkmale

### Chemische Zusammensetzung

Massenanteile der Schmelzanalyse	C[%] max.	Si[%] max.	Mn[%] max.	P[%] max.	S[%] max.	Al[%] min.	Ti + Nb[%] max.
● WHZ 300	0,2	0,6	1,8	0,05	0,02	0,015	0,05
● WHZ 420	0,2	0,6	1,8	0,05	0,02	0,015	0,05

- Kaltgewalzte / schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse

## Mechanische Eigenschaften

	Oberflächenveredelung <sup>1)</sup>	Streckgrenze		Zugfestigkeit	Bruchdehnung	Bake-Hardening
		R <sub>p0,2</sub> [MPa] für Dicken [mm]		R <sub>m</sub> [MPa]	A <sub>80</sub> [%] <sup>2)</sup> min.	BH <sub>2</sub> [MPa] min.
Prüfrichtung quer zur Walzrichtung		t < 1,2	t ≥ 1,2			
<b>Stahlsorte</b>						
● WHZ 300	UC/EG	300–380	270–350	440–540	25	30
● WHZ 420	UC/EG		420–520	590–700	17	30
● WHZ 300	GI/GA	300–380		440–540	23	30
● WHZ 420	GI/GA		420–520	590–700	17	30

Die technologischen Merkmale sind gültig für den aufgeführten Zustand im Dickenbereich von 0,7 bis 1,2 mm.

<sup>1)</sup> Oberflächenart für Innenteile.

<sup>2)</sup> In der Oberflächenart für Außenteile reduziert sich die Bruchdehnung um eine Einheit.

- Kaltgewalzte / schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse
- UC Unbeschichtet
- EG Elektrolytisch verzinkt
- GI Schmelztauchverzinkt
- GA Galvannealed

R<sub>p0,2</sub> Dehngrenze bei 0,2% plastischer Dehnung

R<sub>m</sub> Zugfestigkeit

A<sub>80</sub> Bruchdehnung bei einer Probe mit der Messlänge L<sub>0</sub> = 80 mm bei Blechdicken S < 3,0 mm

BH<sub>2</sub> Festigkeitszunahme durch Bake-Hardening bei 2% Vorreckgrad

## Oberflächen

### Oberflächenveredelungen, elektrolytisch veredelt

	Spezifikation	Nennauflage je Seite an Einflächenprobe		Auflage je Seite an Einflächenprobe	
		Masse [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke [µm]	Masse [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke [µm]
<b>Elektrolytisch verzinkt</b>					
<b>Bezeichnung</b>					
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

Auf Anfrage auch einseitig verzinkt oder beidseitig mit unterschiedlicher Zinkauflage lieferbar.

## Oberflächenveredelungen, schmelztauchveredelt

	Spezifikation	Mindestauflage zweiseitig [g/m <sup>2</sup> ]		Auflage je Seite an Einflächenprobe		Informativ Typische Dicke [µm]
		Dreiflächenprobe	Einzelflächenprobe	Masse [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke [µm]	
<b>Schmelztauchverzinkt</b>						
Bezeichnung						
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	–

## Galvannealed

Bezeichnung						
ZF100	DIN EN	100	85	–	5–12	7
GA40	VDA 239-100	–	–	40–60	5,6–8,5	–
ZF120	DIN EN	120	100	–	6–13	8
GA50	VDA 239-100	–	–	50–80	7–10	–

## Oberflächenausführungen und Oberflächenarten

	Oberflächenausführung	Oberflächenart
Feinblechsorten		
Kaltgewalzte Flacherzeugnisse	Unbeschichtet	A Normale Oberfläche
		U Unexposed (Innenteile)
		B Beste Oberfläche
		E Exposed (Außenteile)
Elektrolytisch veredelte Flacherzeugnisse	Elektrolytisch verzinkt	A Normale Oberfläche
		U Unexposed (Innenteile)
		B Beste Oberfläche
		E Exposed (Außenteile)
Schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse	Schmelztauchverzinkt	B Verbesserte Oberfläche
		U Unexposed (Innenteile)
		C Beste Oberfläche
		E Exposed (Außenteile)
	Galvannealed	B Verbesserte Oberfläche
		U Unexposed (Innenteile)

## Oberflächenbehandlungen

		UC	EG	GI	GA	ZM	AS
<b>Art der Oberflächenbehandlung</b>							
O	Geölt	●	●	●	●		
P	Phosphatiert		●		●		
μPhos	Mikrophosphatiert		●				
JAZ®	JFE Advanced Zinc				●		
PO	Phosphatiert und geölt		●		●		
μPhosO	Mikrophosphatiert und geölt		●				

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

## Hinweise für die Anwendung und Verarbeitung

### Umformen

Im Vergleich zu mikrolegierten Stählen gleichen Festigkeitsniveaus bieten Work-Hardening-Stähle bei solchen Bauteilen umformtechnische Vorteile, die einer höheren Streckziehbeanspruchung unterliegen. Die guten n-Werte lassen das Versagen durch ein lokales Einschnüren später einsetzen, da aufgrund der höheren Verfestigung das Material großflächiger an der Umformzone beteiligt wird.

### Verarbeitungshinweise zum Fügen

Für die fügetechnische Verarbeitung von Work-Hardening-Stählen steht dem Verarbeiter eine große Anzahl an Fügeverfahren zur Auswahl. WHZ-Stähle sind sowohl in artreinen als auch in Mischverbindungen mit anderen gängigen Stahlsorten schweißgeeignet. Voraussetzung sind auf den Werkstoff abgestimmte Schweißparameter.

### Widerstandspunktschweißen

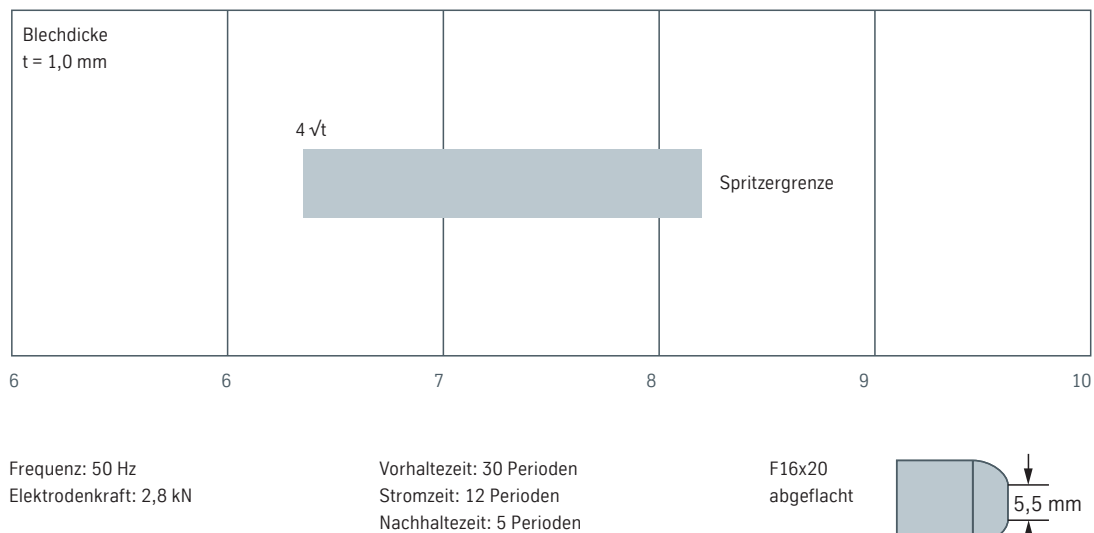
Speziell im Karosseriebau steht dabei traditionell das Widerstandspunktschweißen im Vordergrund. Vor allem Feinbleche mit Dicken unter 3 mm können durch dieses Verfahren in der Massenfertigung wirtschaftlich und prozesssicher gefügt werden. Hierzu ist jedoch in der Regel eine Anpassung der Fügeparameter Schweißstrom, Schweißzeit und Elektrodenkraft erforderlich. Von besonderem Interesse ist dabei der Einfluss der Elektrodenkraft und der Schweißzeit auf den Schweißbereich. Für einen ausreichend großen Schweißbereich werden mit zunehmender Blechdicke und -festigkeit in der Regel auch höhere Elektrodenkräfte und längere Schweißzeiten benötigt.

Analog kann entsprechend DIN EN ISO 18278-2 auch Mehrimpulsschweißen angewendet werden. Bei Zink- und Zinklegierungsüberzügen sind die Elektrodenkräfte, Schweißströme und Schweißzeiten gegenüber dem unveredelten Grundwerkstoff anzuheben, um eine Verengung des Schweißbereichs durch den Überzug zu kompensieren. Die Breite des Schweißbereichs hängt nicht nur von der Blechsorte, -oberfläche und -dickenkombination ab, auch Prozessparameter wie die Stromart und Elektrodengeometrie sind maßgeblich daran beteiligt.

## MIG-Lichtbogenlöten

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

### Typische Schweißbereiche von Work-Hardening-Stählen

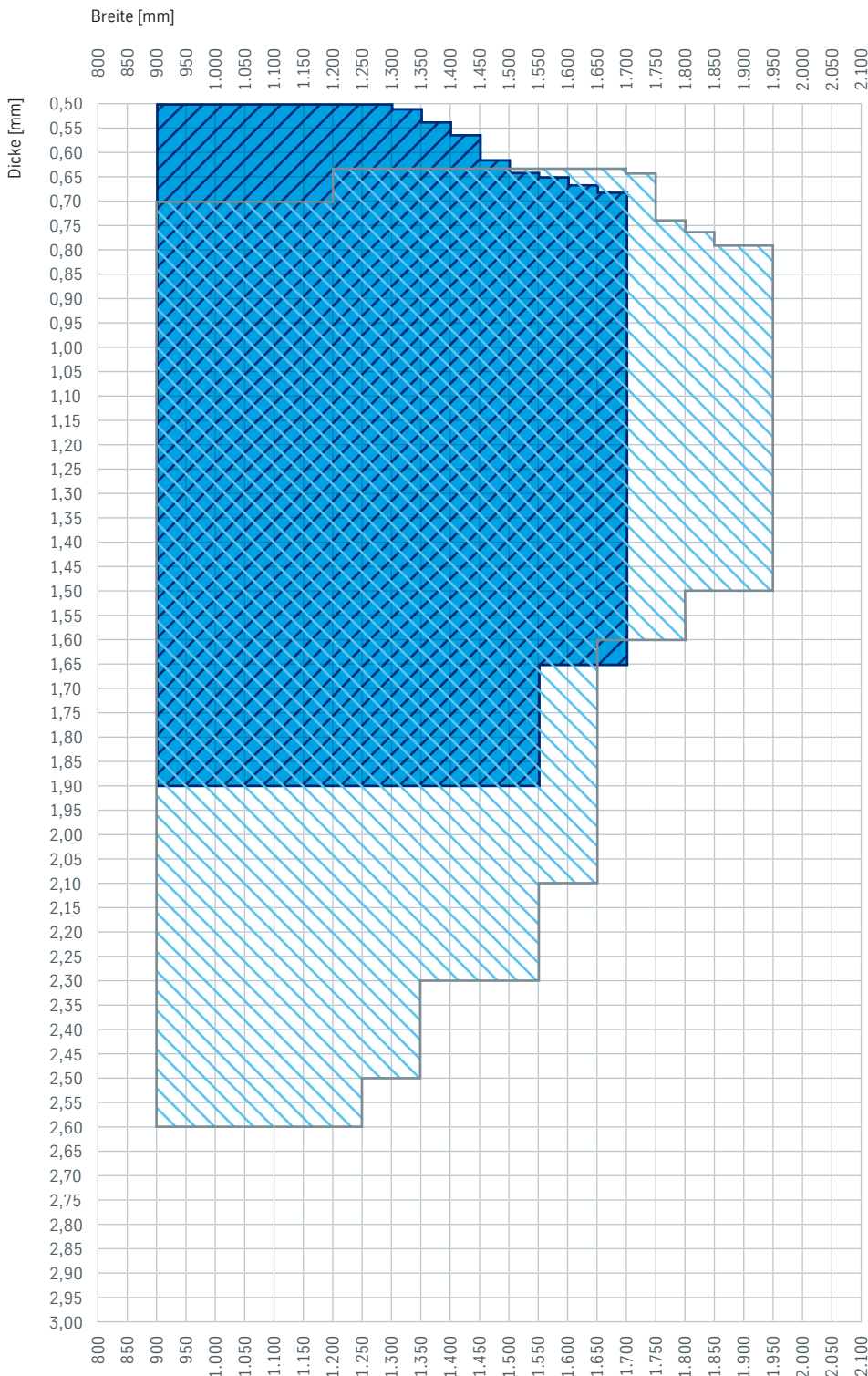


## Betriebsfestigkeit und Crashverhalten

Aufgrund des erhöhten Kaltverfestigungspotenzials sind höhere Crashenergieabsorptionsfähigkeiten im umgeformten Bereich im Vergleich zu Stahlsorten mit gleichen Ausgangsfestigkeiten festzustellen.

# Lieferbare Abmessungen

## WHZ 300



- EG Elektrolytisch verzinkt
- GI Schmelztauchverzinkt
- GA Galvannealed

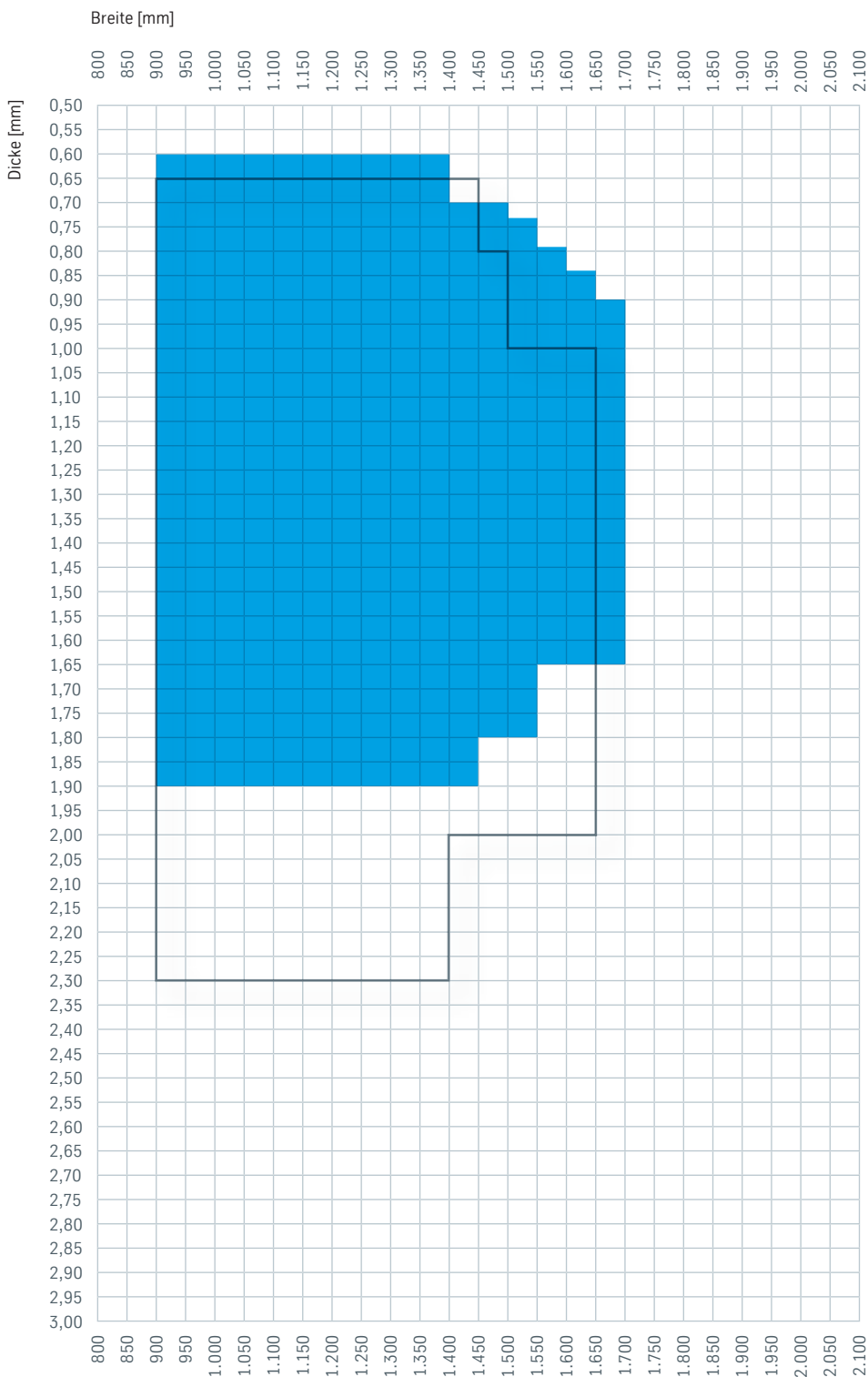
- GA-besäumt
- ▨ GI-besäumt
- ▩ EG-besäumt
- Unbeschichtet mit Naturkante

Für Innenteile  
 Übliche Abmessungen für Automobilkunden.

Für Außenteile  
 Analog der Abbildung im Bereich 0,50 bis 1,20 mm Dicke und 900 bis 1.800 mm Breite.  
 Weitere Einschränkungen sind bei Grenzabmessungen möglich.

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

WHZ 420





Werksondergütern 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)