



MACHEN SIE DEN SCHRITT ZU LÄNGERER HALTBARKEIT UND LEICHTERER AUSRÜSTUNG

Mit dem Wechsel von Hardox® 400 zu Hardox® 450 werden Ihre Produkte kosteneffektiver. Sie erzielen eine längere Haltbarkeit, leichtere Ausrüstung und höhere Nutzlast. Hardox® ist ein werkstattfreundliches Material, mit dem ein Upgrade ein reibungsloser Vorgang ist.

Mechanische Eigenschaften	Hardox® 450	Hardox® 400
Nennhärte	425-475 HB	370-430 HB
Streckgrenze*	1.200 MPa	1.100 MPa
Zugfestigkeit*	1.400 MPa	1.250 MPa
Bruchdehnung A5*	10 %	10 %
Kerbschlagarbeit bei -40 °C*	50 J	45 J

Material	Dickenbereich	Maximale Breite
Hardox® 450 Bandblech	2-8 mm	1,65 m
Hardox® 450 Quarteblech	3,2-130 mm	3,35 m
Hardox® 400 Bandblech	2-8 mm	1,65 m
Hardox® 400 Quarteblech	4-130 mm	3,35 m

*Typischer Wert für 20 mm Blechdicke.

Bei Diskrepanzen ist die englische Version dieses Dokuments maßgeblich. Laden Sie sich die aktuelle Version auf www.ssab.com herunter. Das Dokument enthält nur allgemeine Vorschläge. SSAB haftet nicht für die Eignung für bestimmte Anwendungen. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers von Hardox®, die hierin enthaltenen Empfehlungen für die Anforderungen einer bestimmten Anwendung anzupassen.

Vorteile eines Upgrades

50 % LÄNGERE LEBENSDAUER

Hardox® 450 hat rund 50 HB Härte mehr als Hardox® 400. Fallstudien zeigen, dass sich durch die zusätzliche Härte eine um bis zu 50 % längere Lebensdauer erreichen lässt, und für einige Anwendungen sogar noch mehr. Dies erhöht die Kosteneffizienz der Kippmulde oder eines anderen, Verschleiß ausgesetzten Equipments.

BIS ZU 15 % LEICHTER

Sie können dünnere Bleche verwenden, wenn Sie Hardox® 450 anstelle von Hardox® 400 verwenden. Dünnere Bleche bedeuten weniger Gewicht, mehr Nutzlast und höhere Rentabilität. Eine Reduzierung des Produktgewichts um bis zu 15 % ist möglich. Bei neuen Konstruktionslösungen müssen natürlich Knickbeanspruchung, elastische Durchbiegung und Dauerfestigkeit berücksichtigt werden.

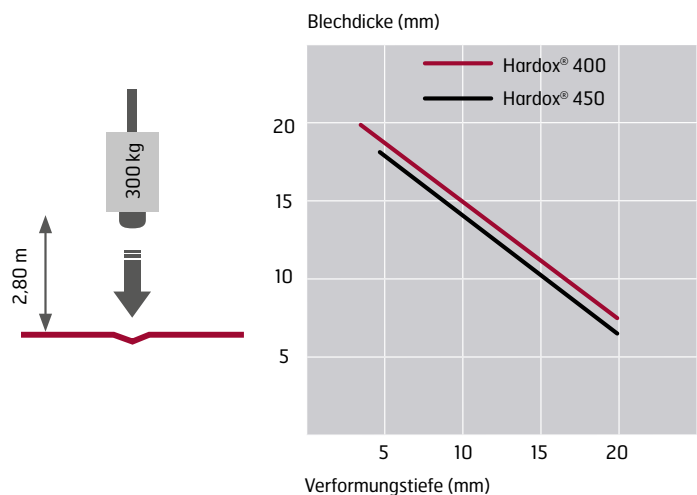
Ein Upgrade von Hardox® 400 auf Hardox® 450 verbessert die Beständigkeit gegen Beulen, wie in der Abbildung dargestellt. Bei diesem Test wird ein Gewicht von 300 kg aus einer Höhe von 2,80 m auf ein Testblech von 600 x 600 mm fallen gelassen.

Basalt	Granit	Stahlschrott
30 %	40 %	30 %

Beispiele für die Erhöhung der Verschleißbeständigkeit bei Upgrade von Hardox® 400 auf Hardox® 450 für verschiedene Materialien bei Gleitverschleiß, laut Hardox® WearCalc™.

VERBESSERTE BESTÄNDIGKEIT GEGEN BEULEN

Ergebnisse von Falltests mit Hardox® 400 und Hardox® 450.



Hardox® 450 in der Werkstatt

SCHWEISSEN

Hardox® 450 kann mit allen üblichen Lichtbogen-schweißverfahren geschweißt werden, die zum Schweißen von gewöhnlichen und hochfesten Stählen vorgesehen sind. Verwenden Sie Zusatzwerkstoffe mit einer Streckgrenze von max. 500 MPa und einem ausreichend niedrigen Wasserstoffgehalt von max. 5 ml pro 100 g Schweißmetall. Die folgenden Zusatzwerkstoffe erfüllen die Wasserstoffkriterien:

- Alle Massivdrähte, die beim MAG- (MSG) und WIG-Schweißen verwendet werden.
- MAG-Schweißen mit Fülldraht: Rutil und basische Sorten MAG-Schweißen mit Metallfülldraht (Metallpulverdraht): Bestimmte Typen
- SAW: Basische Schweißpulver in Kombination mit Massivdraht

Schweißmaterialien mit diesen Eigenschaften verringern das Eigenspannungsniveau in der Verbindung und die Empfindlichkeit für Kaltrisse. Das Vorwärmen kann durch Schweißen mit austenitischen Edelstahl-Zusatzwerkstoffen nach Typ AWS 307 oder AWS 309 vermieden werden.

Einzelblechdicke (mm)	Hardox® 450 (°C)	Hardox® 400 (°C)
< 20	Raumtemperatur	Raumtemperatur
20-39,9	125	75
40-44,9	150	75
45-49,9	150	100
50-80	150	175
> 80	150	200

Empfohlene Vorwärmtemperatur bei Verwendung einer Streckenenergie von 1,7 kJ/mm und einem Wasserstoffgehalt im Schweißmetall von maximal 5 ml/100 g des Schweißguts, °C. Für Streckenenergien zwischen 1,0 und 1,6 kJ/mm erhöht sich die min. Vorwärmtemperatur um 25 °C im Vergleich zu den Werten unten. Bei Streckenenergien von unter 1,0 kJ/mm erkundigen Sie sich bei SSAB nach den min. Vorwärmtemperaturen.

Weitere Informationen zum Wasserstoffgehalt einer bestimmten Marke können vom Hersteller angefordert werden. Zusätzlich stellt SSAB Beispiele für geeignete Zusatzwerkstoffe bereit – schreiben Sie an techsupport@ssab.com.

SCHNEIDEN

Autogen, Plasma, Laser und Abrasivwasserstrahl (AWJ) sind alle geeignete Methoden zum Schneiden von Hardox® Verschleißblech.

Empfehlungen für autogenes Brennschneiden von Hardox® 450. Vorwärmanforderungen in °C.

Güte	Blechedicke	Min. Vorwärmtemp. (°C)	Max. Vorwärmtemp. (°C)
Hardox® 400	< 45 mm 45-59,9 mm 60-80 mm > 80 mm	Kein Vorwärmen 100 150 175	225
Hardox® 450	< 40 mm 40-49,9 mm 50-69,9 mm ≥ 70 mm	Kein Vorwärmen 100 150 175	225

Empfohlene maximale Schnittgeschwindigkeit (mm/min) ohne Vorwärmen.

Max. Blechedicke (mm)	< 40	40	45	50	60	70	80	> 80
Hardox® 450	Keine Ein-schr.	230	200	180	170	160	150	*
Hardox® 400	Keine Ein-schr.	Keine Ein-schr.	230	210	200	190	180	*

*Nur Vorwärmen ist geeignet.

BIEGEN

Empfohlene min. Werkzeugradius (R) und Gesenkeweite (W), wenn die Biegelinie senkrecht oder parallel zur Walzrichtung ist.

	Dicke (T) (mm)		Quer zur Walzrichtung min. R / t		Längs zur Walzrichtung min. R / t		Gesenkeweite (w) min. W / t	
	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400
Warmgewalztes Quartaublech	t < 8	t < 8	3,0	2,5	3,5	3,0	12	12
	8 ≤ t < 20	8 ≤ t < 20	3,5	3,0	4,5	4,0	14	14
	t ≥ 20	20 ≤ t < 50	4,5	4,0	5,0	5,0	16	16
Warmgewalztes Bandblech	2,5 ≤ t < 4	2 ≤ t < 4	3,0	3,0	4,0	4,0	12	12
	4 ≤ t ≤ 8	4 ≤ t ≤ 8	3,0	3,0	3,5	3,5	12	12

Um die erforderliche Kraft beim Biegen zu schätzen, müssen alle Faktoren berücksichtigt werden: Biegelänge, Blechedicke, Gesenkeweite, Zugfestigkeit und der sich verändernde Hebelarm beim Biegen. Angenommen wird, dass die Spitzenlast bei einem Öffnungswinkel von 120° mit normaler Reibung (keine Schmierung) erreicht wird. Vorversuche sind grundsätzlich empfehlenswert.

$$P = \frac{b \cdot t^2 \cdot R_m}{(W - R_d - R_p) \cdot 9.800}$$

Die SSAB Biegeformel® ist durch Versuche mit 90°-Biegungen verifiziert worden.

P = Biegekraft, Tonnen
t = Blechedicke, mm
W = Gesenkeweite, mm
b = Biegelänge, mm
R_m = Zugfestigkeit, MPa
R_d = Einlaufradius Gesenk, mm
R_p = Stempelradius, mm

Da die Zugfestigkeit von Hardox® 450 höher ist, ist die erforderliche Biegekraft um etwa 12 % höher als für ein Hardox® 400 Blech derselben Dicke. Ein Hardox® 450 Blech kann um 6 % dünner sein als ein Hardox® 400 Blech

und mit derselben Kraft gebogen werden. Zum Beispiel ist die Biegekraft für 19 mm Hardox® 450 dieselbe wie für 20 mm Hardox® 400. Die Biegekraft für 5,5 mm Hardox® 450 ist dieselbe wie für 6 mm Hardox® 400.

BOHREN

Bohrer	HSS-8 % Co			Vollhartmetall			Austauschbarer Bohrkopf			Wendescheidplatte		
	Bohrer-Ø mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Bohrer-Ø mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Bohrer-Ø mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Bohrer-Ø mm	Hardox® 400	Hardox® 450
Vc (m/min)		9	7		50-70	40-60		50-70	40-60		60-120	50-90
fn (mm/U)		Min./max.	Min./max.		Min.-max.	Min.-max.		Min.-max.	Min.-max.		Min.-max.	Min.-max.
	5	0,06	0,05	3,0-5,0	0,03-0,06	0,03-0,05	7,5-12,0	0,08-0,12	0,07-0,11	12,0-20,0	0,04-0,10	0,04-0,10
	10	0,11	0,1	5,01-10,0	0,06-0,12	0,05-0,11	12,01-20,0	0,12-0,20	0,11-0,15	20,01-30,0	0,06-0,12	0,06-0,12
	15	0,16	0,15	10,01-15,0	0,12-0,16	0,11-0,15	20,01-25,0	0,20-0,25	0,15-0,20	30,01-44,0	0,06-0,14	0,06-0,14
	20	0,23	0,2	15,01-20,0	0,16-0,21	0,15-0,20	25,01-33,0	0,25-0,33	0,20-0,28	44,01-63,5	0,08-0,16	0,08-0,16

Verwenden Sie einen möglichst kurzen Bohrer, wenn Sie mit Wendeschneidplatten bohren. Die Empfehlungen sind für 2 x Ø.

SSAB ist ein in Nordeuropa und den USA ansässiges Stahlunternehmen. SSAB bietet Produkte und Dienstleistungen mit Mehrwert an, die in enger Zusammenarbeit mit seinen Kunden entwickelt wurden – damit die Welt stärker, leichter und nachhaltiger wird. SSAB beschäftigt Mitarbeiter in über 50 Ländern. SSAB verfügt über Produktionsstätten in Schweden, Finnland und in den USA. SSAB ist an der Nasdaq Stockholm notiert und an der Nasdaq Helsinki zweitnotiert. www.ssab.com.



KUNDENSUPPORT

Für weitere Informationen über die Vorteile einer Aufrüstung von Hardox® 400 auf Hardox® 450 wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen SSAB Vertriebsvertreter. Kontaktdaten für alle Märkte finden Sie auf www.ssab.com

SSAB
SE-613 80 Oxelösund
Schweden

T+46155254000
F+46155254073
contact@ssab.com

www.hardox.com

Hardox® ist ein Warenzeichen der SSAB Unternehmensgruppe. Alle Rechte vorbehalten. Die Informationen in dieser Broschüre dienen ausschließlich einer allgemeinen Information. SSAB AB übernimmt keine Haftung für die Eignung oder Zweckmäßigkeit für bestimmte Anwendungen. Der Benutzer ist verantwortlich für alle Anpassungen und/oder Modifizierungen, die für die betreffende Anwendung notwendig sind.

SSAB