

# HARDOX®

## TechSupport

Information from  
SSAB Oxelösund.

# #55

## Upgrade HARDOX 400 auf HARDOX 450

Der Wechsel von HARDOX 400 zu HARDOX 450 bietet die Möglichkeit, leichtere Konstruktionen zu bauen oder die Lebensdauer von Konstruktionen zu verlängern und in einigen Fällen Beides. Wegen der ausgezeichneten Verarbeitungseigenschaften von HARDOX ist die Umstellung normalerweise ein problemloser Vorgang.

*SSAB Oxelösund ist der exklusive Produzent von HARDOX Verschleißblech.*

### Grundlagen

Mechanische Eigenschaften:	HARDOX 450	HARDOX 400
Härte:	425 – 475 HB	370 – 430 HB
Streckgrenze (typischer Wert):	1200 MPa	1000 MPa
Zugfestigkeit (typischer Wert):	1400 MPa	1250 MPa
Dehnung A5 (typischer Wert):	10 %	10 %
Schlagzähigkeit bei -40°C:	40 J	45 J

Abmessungen:	HARDOX 450	HARDOX 400
Dickenbereich:	3.2 – 80 mm	4.0 mm – 130 mm
Maximale Breite:	3.3 m	3.3 m



## Vorteile des Wechsels

### Leichtere Konstruktionen

Durch Wechsel von HARDOX 400 zu HARDOX 450 können dünnere Bleche zur Anwendung kommen. Dünnere Bleche stehen für Gewichtsreduzierung bei Steigerung von Leistungsfähigkeit und Rentabilität. Einsatzerfahrungen zeigen, dass Gewichtsreduzierungen bis zu 15 % erwarten werden können. Allerdings sind Auswirkungen auf Stabilität und Ermüdungsfestigkeit immer zu berücksichtigen.

### Steigerung der Lebensdauer unter Verschleiss

Die zusätzlichen 50 Brinell, folgend aus der Wahl von HARDOX 450, steigern die Lebensdauer. Fallstudien zeigen, dass Verbesserungen um 50 % als typischer Werte und bis zu 80 % als Spitzenwerte gelten können.

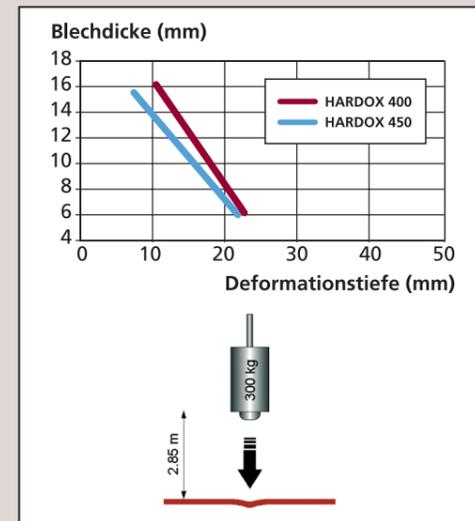
Beispiele für die Verlängerung der Lebensdauer durch Wechsel von HARDOX 400 zu HARDOX 450 für verschiedene Steinarten und Gleitverschleiß:

Kalkstein:	35 – 40 %
Basalt:	35 – 40 %
Granit:	70 – 80 %

### Verbesserter Deformationswiderstand

Der Übergang von HARDOX 400 auf HARDOX 450 verbessert den Deformationswiderstand wie im nebenstehenden Bild gezeigt. Bei dieser Prüfung schlägt ein Gewicht von 300 kg aus der Fallhöhe von 2,85 m auf ein Blech der Größe 600 x 600 mm.

Ergebnisse von Schlagversuchen mit Fallgewicht auf HARDOX 400 und HARDOX 450.



## HARDOX 450 in der Werkstatt

Sofern dickere Bleche vorzuwärmen sind, besteht nur ein geringfügiger Unterschied zwischen HARDOX 450 und HARDOX 400.

### Schweißen

HARDOX 450 kann mit allen herkömmlichen Lichtbogen-schweißverfahren geschweißt werden, die auch für das Schweißen von gewöhnlichen und hochfesten Stählen vorgesehen sind. Bei der Auswahl von Elektroden (basische oder rutil Umhüllung) ist darauf zu achten, dass der Wasserstoffgehalt des Schweißgutes 5 ml / 100 g beträgt. Zusatzwerkstoffe sind so zu wählen, dass ein "weiches" Schweißgut entsteht (Streckgrenze unter 500 N/mm<sup>2</sup>). Eigenspannungen in der Schweißverbindung und ihre Anfälligkeit gegen Kaltrissbildung werden so verringert. Um Vorwärmen zu vermeiden, kann ein austenitischer Zusatzwerkstoff verwendet werden.

Empfohlene Vorwärmtemperatur in °C bei Verwendung eines Wärmeeintrags von 1,7 kJ/mm und bei einem Schweißgut-Wasserstoffgehalt von maximal 5 ml/100 g Schweißgut.

Gesamtblechdicke (mm)	HARDOX 450	HARDOX 400
< 40	Raumtemperatur	Raumtemperatur
40 – 65	100	75
65 – 100	125	100
> 100	175	175

## Schneiden

Alle Schneidmethoden können verwendet werden: Autogenschneiden, Plasmaschneiden, Laserschneiden, abrasives Wasserstrahlschneiden. Empfehlungen für das Autogenschneiden:

Bei verringerter Schneidgeschwindigkeit (mm/min) kann ohne Vorwärmung gearbeitet werden:

Erforderliche Vorwärmung, °C

Blechdicke (mm)	HARDOX 450	HARDOX 400
< 40	Kein Vorwärmen	Kein Vorwärmen
40 – 44,9	100	Kein Vorwärmen
45 – 49,9	100	100
50 – 59,9	150	100
60 – 69,9	150	150
70 – 80	175	150

Blechdicke (mm)	< 40	40	45	50	60	70	80
HARDOX 450	Keine Einschränkung	230	200	180	170	160	150
HARDOX 400	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung	230	210	200	190	180

## Biegen

Empfohlener Mindestwerte für Biegeradius (R) und Gesenköffnungsweite (W):

Dicke (mm)	Quer R / t		Längs R / t		Quer W / t		Längs W / t		Rückfederung (°)	
	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400
t < 8	3.5	2.5	4.0	3.0	10.0	8.5	10.0	10.0	11-18	
8 ≤ t < 20	4.0	3.0	5.0	4.0	10.0	10.0	12.0	10.0		
t ≥ 20	5.0	4.5	6.0	5.0	12.0	12.0	14.0	12.0		9-13

Die als Minimalwerte empfohlenen Radien des Biegewerkzeuges (R) und die Biegekräfte für HARDOX 450 sowie HARDOX 400 gelten, wenn Bleche quer zur Walzrichtung um 90° gebogen werden. R = Radius des Stempels

Blechdicke (mm)	R		Biegekräfte (ton)							
	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400
Sorte Biegelänge			1 m	1 m	2 m	2 m	4 m	4 m	5 m	5 m
3,2	11,2	8	74	64	148	128	297	256	371	320
4	14	10	93	80	186	160	371	320	464	400
6	21	15	139	120	278	240	557	480	696	600
8	32	24	186	160	371	320	742	640	928	800
10	40	30	232	200	464	400	928	800	1160	1000
12	48	36	278	240	557	480	1114	960	1392	1200
15	60	45	348	300	696	600	1392	1200	1740	1500
20	100	90	387	333	773	667	1547	1333	1933	1667
25	125	112,5	483	417	967	833	1933	1667	2417	2083
30	150	135	580	500	1160	1000	2320	2000	2900	2500

## Bohren

Bohrer	HSS-8% Co		Massives Sinterkarbid		Hartgelötetes Sinterkarbid		Wendeschneidplatten	
	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400
Vc m/min	7	9	30 – 40	35 – 45	30 – 40	35 – 45	50 – 70	60 – 80
f mm/rev	0,05 – 0,30	0,05 – 0,35	0,10 – 0,15	0,10 – 0,15	0,10 – 0,15	0,10 – 0,15	0,06 – 0,14	0,06 – 0,14

# HARDOX<sup>®</sup>

## VERSCHLEISSBLECH

HARDOX Verschleißblech nur von SSAB Oxelösund.  
HARDOX ist ein eingetragenes Warenzeichen von SSAB Oxelösund.



SSAB Oxelösund AB  
SE-613 80 Oxelösund  
Sweden

Phone +46 155-25 40 00  
Fax +46 155-25 70 73  
www.ssabox.com  
www.hardox.com

Im Fall von Unstimmigkeiten gilt die englische (GB) Version dieses Dokuments.  
Laden Sie die neueste Version von [www.ssabox.com/publications](http://www.ssabox.com/publications) herunter.

Diese Broschüre enthält allgemeine Vorschläge. SSAB Oxelösund AB lehnt ausdrücklich jede Haftung für deren Eignung für einzelne Anwendungen ab. Es ist Sache des Anwenders dieser Broschüre, die hierin enthaltenen Empfehlungen an die Anforderungen einzelner Anwendungen anzupassen.