

HARDOX®

Das Verschleißblech
der vielen Möglich-
keiten

SSAB
OXELÖSUND

HARDOX

das Verschleißblech der vielen Möglichkeiten

HARDOX Verschleißblech erfüllt höchste Anforderungen an Verschleißfestigkeit. Die einzigartige Kombination von gleichmäßiger und hoher Härte, hoher Festigkeit und sehr guter Schlagzähigkeit macht HARDOX zum idealen Werkstoff für eine Vielzahl von Verwendungsbereichen.

HARDOX, ein vergütetes Verschleißblech, wurde bei SSAB in Oxelösund entwickelt und ist seit 1970 auf dem Markt. Um den Kundenansprüchen gerecht zu werden, wird das Produkt einer laufenden Entwicklung unterzogen. Heute ist HARDOX weltweit ein Begriff, wenn von hoher und gleichmäßiger Qualität, guter Ebenheit und Oberflächengüte die Rede ist.

HARDOX -Blech besitzt die drei- bis vierfache Härte von herkömmlichem, hochfestem Konstruktionsblech, ist aber dank seiner hervorragenden Schweiß- und Bearbeitungseigenschaften dennoch werkstattfreundlich.

HARDOX ist in über 40 Ländern der Welt erhältlich.



HARDOX 400

HARDOX ist ein starker Werkstoff und zwar in jeder Beziehung ...

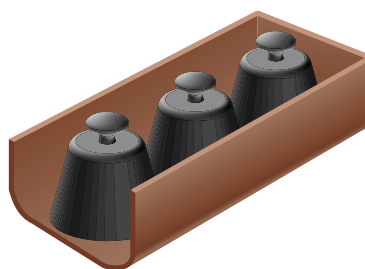
Härter, strapazierfähiger

Verlängert die Lebensdauer von Stahlprodukten um ein Vielfaches.



Extra hohe Festigkeit

Ermöglicht einfachere und leichtere Konstruktionen - und damit höhere Nutzlast.



Ausgezeichnete Zähigkeit

Auch bei sehr niedrigen Temperaturen äußerst schlagbeständig.



Werkstattfreundlich

Gute Schweiß- und Bearbeitungseigenschaften erleichtern Fertigung und Instandhaltung.



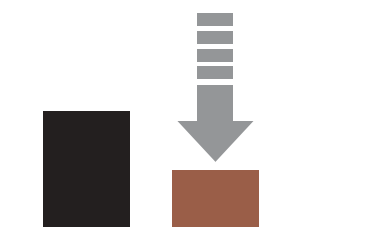
Weltweit auf Lager


HARDOX-Blech ist in mehr als 40 Ländern der Welt erhältlich.



Geringere Kosten - höhere Gesamtwirtschaftlichkeit

Größere Nutzlast, geringere Wartungskosten, hohe Verfügbarkeit und längere Lebensdauer liefern insgesamt gesehen eine höhere Gesamtwirtschaftlichkeit.





HARDOX

das Verschleißblech der vielen Möglichkeiten

Die hohe Härte verlängert die Lebensdauer um ein Vielfaches

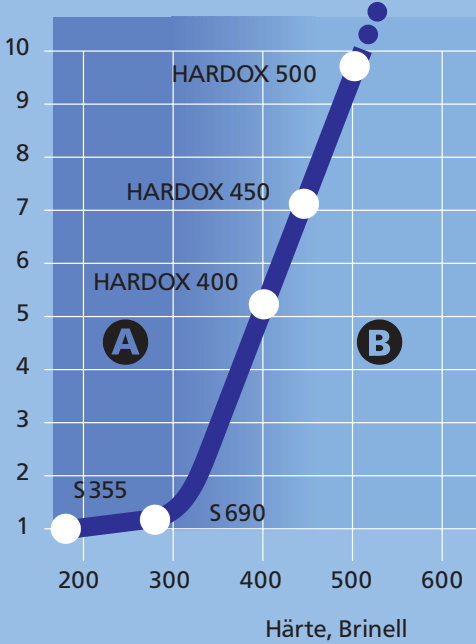
HARDOX ist auf hohe Widerstandskraft gegen Verschleiß ausgelegt. Wie lange das Blech hält, hängt davon, mit welchem Typ von Material es konfrontiert und auf welche Art es beansprucht wird.

Bei der Arbeit mit mineralischen Stoffen fallen oft mehrere Arten von Beanspruchung an, schleifende und stoßende – nicht selten in Verbindung mit umfangreicher Deformation. Diese unterschiedlichen Beanspruchungen fordern gewöhnlich spezifische Werkstoffe in Bezug auf Zusammensetzung und Eigenschaften.

HARDOX Verschleißblech mit einer Härte von 400–500 Brinell ist den meisten Arten von Beanspruchung gewachsen.

HARDOX 400 kann die fünffache Lebensdauer von gewöhnlichem, hochfestem Konstruktionsblech erreichen.

Relative Lebensdauer bei der Handhabung des Minerals Magnetit



Verschleißarten

Verschleißblech wird zwei Arten von Verschleiß ausgesetzt.

In einem Fall **A** können härtere Minerale in dem umzusetzenden Material Mikrospäne aus dem Blech herauschneiden (zerspanender Verschleiß). Die Blechoberfläche ist nicht hart genug, um diesem aggressiven Angriff zu widerstehen.

Im anderen Fall **B** ist die Härte des umzusetzenden Gesteins nicht ausreichend für zerspanenden Verschleiß. Die Blechoberfläche wird dabei nur einer Knetbelastung ausgesetzt.

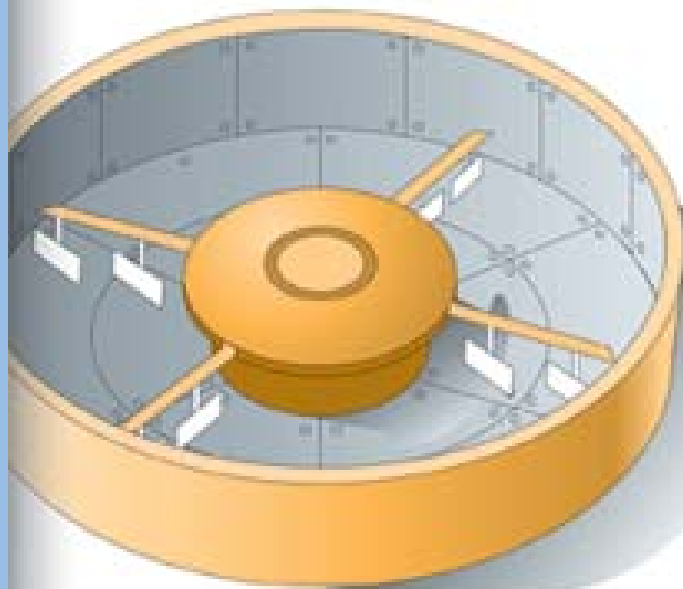
Derartiges wiederholtes Kneten führt allmählich zur Ablösung von Metallfragmenten an der Oberfläche. Diese weniger aggressive Art des Verschleißes wird als Deformationsverschleiß bezeichnet.

Aus der Kurve des Diagramms wird ersichtlich, wie mit steigender Härte des Bleches die Lebensdauer zunimmt. Beachten Sie die starke Veränderung der Lebensdauer, wenn das Mineral nicht mehr in der Lage ist, Späne zu erzeugen.

HARDOX 400 hält bei dieser Art von Verschleiß fünfmal so lange wie gewöhnlicher, hochfester Stahl.



Die Härte und Verschleißfestigkeit von HARDOX-Blech spielt bei dieser Art von Produkt eine entscheidende Rolle, da große Teile der Konstruktion extremer Beanspruchung ausgesetzt werden.



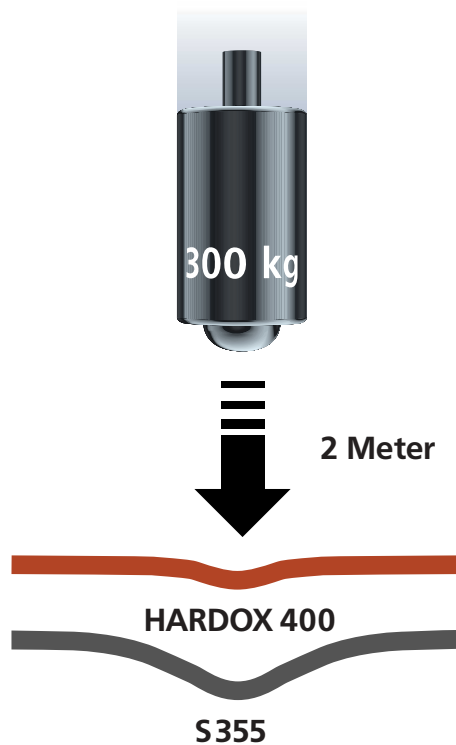
Bei Betonmischmaschinen werden Seiten und Boden schleifender Beanspruchung ausgesetzt. Der Verschleiß des Bodens erfolgt jedoch unter höherem Druck.

Auch wenn die Beanspruchung relativ gering ist, spielt die Lebensdauer eine wichtiger Rolle in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit. Hierbei hat sich HARDOX 400 als optimaler Werkstoff erwiesen.

Mit HARDOX 500 im Boden erhält die Maschine maximale Lebensdauer.



hochfest



Hohe Festigkeit - größere Nutzlast

Die hohe Festigkeit des HARDOX-Blech liefert gute Formbeständigkeit und damit geringere bleibende Deformationen. Auch Konstruktionen mit dünnerem Blech - und damit größerer Nutzlast - sind möglich.

Bei der Herstellung von Muldenkippern ist zudem die hervorragende Ebenheit von HARDOX von großer Bedeutung.

HARDOX 400 und gewöhnliches, hochfestes Konstruktionsblech wurden durch umfangreiche Fallprüfungen einem Vergleich unterzogen. Die Gewichte lagen zwischen 150 und 800 kg, die Fallhöhe betrug bis zu 3 Meter.

Die mäßigen Beulen im HARDOX-Blech sind ein guter Maßstab für die Festigkeit.

Hervorragende Zähigkeit

HARDOX ist kein gewöhnliches Verschleißblech. Auch unter schwierigsten Bedingungen, z.B. hoher Dehngeschwindigkeit bei niedrigen Temperaturen, besitzt es eine äußerst hohe Zähigkeit. Dies macht HARDOX besonders widerstandsfähig gegen Schlageinwirkung.

Die Eigenschaften sind ein Ergebnis des abgewogenen Analysenkonzeptes und optimierten Fertigungsprozesses.



schlagzäh



HARDOX widersteht hoher Schlagbelastung auch bei extrem niedrigen Temperaturen.



Gute Schweißbarkeit

Die magere Analyse des HARDOX-Bleches liefert ein geringes Kohlenstoffäquivalent. HARDOX 400, HARDOX 450 und HARDOX 500 besitzen deshalb sehr gute Schweißbarkeit und lassen sich mit jedem gewöhnlichen Schmelzschweißverfahren - mit HARDOX und allen gewöhnlichen, schweißbaren Konstruktionsblechen - verschweißen.

HARDOX 400 läßt sich ohne Vorwärmen bis zu einer Dicke von 40 mm bei kombinierter Blechdicke schweißen.

Wir schlagen zum Schweißen von HARDOX folgende Konstruktionsregeln vor:

- Schweißnaht dort anbringen, wo geringer oder kein Verschleiß auftritt.
- Schweißnähte senkrecht zur Bewegungsrichtung des beanspruchenden Materials legen.
- Wahl von Zusatzwerkstoffen, die geringstmögliche Wasserstoffsprödigkeit im Schweißgut verursachen.

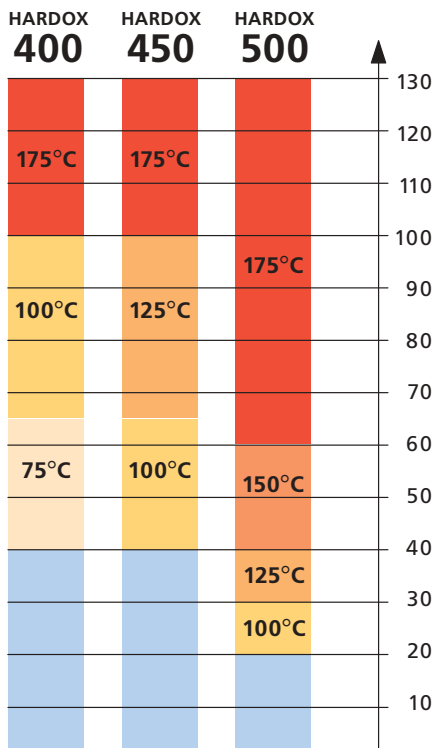
Bolzenschweißen

Bolzenschweißen ist gewöhnlich ohne Erhöhung der Arbeitstemperatur durchführbar. Eine trockene und saubere Oberfläche ist jedoch Voraussetzung für ein zufriedenstellendes Ergebnis.



Beispiel für erhöhte Arbeitstemperatur* bei kombinierter Blechdicke, mm

$$t_1 + t_2 + t_3 = \nabla$$



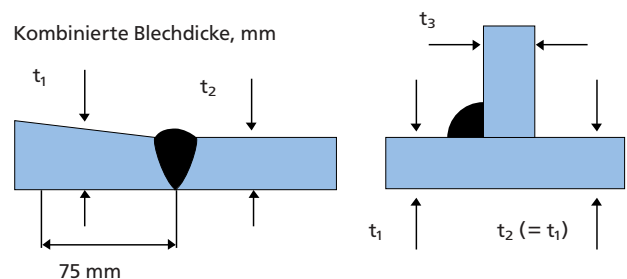
*) Die Beispiele für die Vorwärmtemperatur gelten bei einem Wärmeeintrag von 1,7 kJ/mm und ≤ 5 ml Wasserstoff/100 g Schweißgut. Beim Schweißen unter höherer Wärmezufuhr ist der Vorwärmbedarf geringer.

Vorwärmen

HARDOX Verschleißblech besitzt eine magere Analyse mit einem Kohlenstoffäquivalent zwischen 0,33 und 0,73.

Jegliche Art von Wasserstoffzufuhr zum Schweißgut ist zu vermeiden, um die Gefahr von Kaltrißbildung auszuschalten (z.B. feuchte Elektroden, schmutzige oder rostige Schweißfugen).

In Fällen, in denen die Schweißarbeit nicht bei erhöhter Temperatur ausgeführt werden kann, empfiehlt sich die Anwendung sog. ausentitischer, rostfreie Elektroden.



t_1 = mittlere Dicke innerhalb einer Messlänge von 75 mm vom Schweißgut.

Die Möglichkeit zum Fräsen, Bohren, Versenken und Gewindeschneiden in HARDOX-Blech mit Universalmaschinen bedeutet wirtschaftlichen Gewinn.



Die guten Eigenschaften beim Brennschneiden, Biegen und Schweißen sind weitere Vorteile.

Auch bei Verschleißsituationen, in denen andere Werkstoffe länger halten würden, erzielen wir mit HARDOX oft die beste Gesamtwirtschaftlichkeit. Dies gilt insbesondere bei Reparaturarbeiten, so daß sich die Stillstandzeiten minimieren lassen.

Nur unsere eigene Kreativität begrenzt die Möglichkeiten der Anwendung von HARDOX - und die wird durch jahrelange Erfahrung mit diesem hervorragenden Verschleißblech ständig erweitert...

Josef Schulte, owner of Schulte Maschinenbau GmbH & Co KG, Warburg, Germany.



Brennschneiden

HARDOX-Blech läßt sich sehr gut mit Schneidbrennern bearbeiten. Wie bei jeder Art von Brennschneiden erhält man auch hier eine von der Hitze beeinflusste Zone am Schnitt.

Brennschneiden von dickem HARDOX 400/450/500 sollte bei erhöhter Arbeitstemperatur (Vorwärmen) erfolgen.

Zur Herstellung kleinerer Teile - oder in Fällen, in denen die Beibehaltung der Härte in der Schnittzone gefordert wird - stellen abrasive Wasserschnneiden und Laserschnneiden gute Alternativen dar.

Beim *abrasiven Wasserschnneiden* - einer kalten Bearbeitung - bleibt die Härte des Werkstoffes voll und ganz erhalten.

Beim *Laserschnneiden* ist die von Hitze beeinflusste Zone äußerst gering.

Mit HARDOX-Blech bieten sich zahlreiche Fertigungsmöglichkeiten. HARDOX ist leicht zu schneiden, zu schweißen und zu bearbeiten.

Und überall erhältlich.





Kanten und Biegen

Aufgrund seiner Reinheit, Ebenheit und gleichmäßigen Qualität ist HARDOX-Blech sehr gut zum Kanten und Biegen geeignet.

Nachstehende Tabelle zeigt Beispiele für empfohlene Mindestwerte für freies Biegen bei unterschiedlichen Blechdicken und Gesenkköffnungen.

Die untere Tabelle enthält Beispiele für die erforderlichen Biegekräfte für zwei verschiedene Blechsorten. Bewältigt die Maschine das Biegen von 12 mm dickem S355, dann ist auch 5 mm dickes HARDOX 400 bei gleicher Biege­länge kein Problem.

Detailliertere Informationen entnehmen Sie bitte unseren Datenblättern und Spezialprospekten.

Zerspanende Bearbeitung

HARDOX 400, HARDOX 450 und HARDOX 500 lässt sich in allen Werkzeugmaschinen verwenden, bei denen Werkzeuge mit Wendep­latten in stabiler, vibrationsfreier Montage eingesetzt werden.

HARDOX-Blech kann zudem in stabilen Radialbohrmaschinen verwendet werden. Zum Bohren sind steife HSS-Co-Bohrer erforderlich. Mit geeignetem Werkzeug ist außerdem flaches oder konisches Senken möglich.

Detailliertere Informationen entnehmen Sie bitte unseren Datenblättern und Spezialprospekten.

Beispiele für Mindestwerte zum freien Biegen verschiedener Blechdicken und Gesenkköffnungen

BIEGEN					
Blechsorte	Dicke [mm]	\perp^1		\parallel^2	
		R/t	R/t	W/t	W/t
HARDOX 400	$t < 8$	2,5	3,0	8,5	10,0
	$8 \leq t < 20$	3,0	4,0	10,0	10,0
	$t \geq 20$	4,5	5,0	12,0	12,0
HARDOX 450 *	$t < 8$	3,5	4,0	10,0	10,0
	$8 \leq t < 20$	4,0	5,0	10,0	12,0
	$t \geq 20$	5,0	6,0	12,0	14,0
HARDOX 500 *	$t < 8$	4,0	5,0	10,0	12,0
	$8 \leq t < 20$	5,0	6,0	12,0	14,0
	$t \geq 20$	7,0	8,0	16,0	18,0

Beispiele für die Leistung einer Biegemaschine bei verschiedenen Blechsorten

Relative Biegeleistung **	
S355	HARDOX 400
12 mm	5 mm
23 mm	10 mm
35 mm	15 mm
46 mm	20 mm

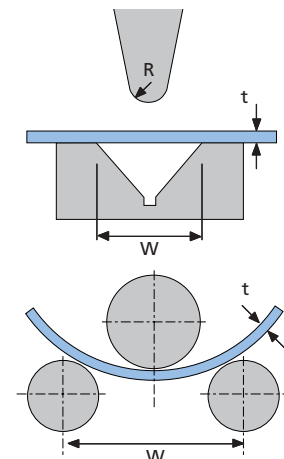
**) Fragen Sie unseren Technischen Kundenservice

1) Quer zur Walzrichtung

2) Parallel zur Walzrichtung.

*) Beim Biegen von HARDOX 450 und HARDOX 500 ist aufgrund der hohen Festigkeit des Bleches und der großen Biege­kraft, die erforderlich ist, besondere Vorsicht geboten. Sollte sich Ribbildung einstellen, besteht die Gefahr, dass Werkstoffstücke in Biegerichtung abgesprengt werden. Während der Durchführung sollten sich deshalb der Bediener und sonstiges Personal seitlich der Maschine aufhalten und nicht vor der Maschine.

BOHREN							
Blechsorte	Schneidegeschw. [m/Min]	Lochdurchmesser [mm]					
		Ø 10		Ø 20		Ø 30	
		U/Min	Vorsch.	U/Min	Vorsch.	U/Min	Vorsch.
HARDOX 400	8–10	290	0,1	150	0,2	90	0,3
HARDOX 450	6–8	190	0,1	95	0,2	65	0,3
HARDOX 500	4–6	130	0,1	65	0,2	45	0,3



Produktdaten

	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 500
HÄRTE Brinell HB	370–430	425–475	470–540
DICKEN	4–130 mm	4–80 mm	4–80 mm
TYPISCHE WERTE FÜR . . .			
– Schlagarbeit			
Charpy-V Längsprüfung bei -40°C:	45 J	35 J	30 J
– Festigkeit			
Streckgrenze R _{p0.2}	1000 N/mm ²	1200 N/mm ²	1300 N/mm ²
Zugfestigkeit R _m	1250 N/mm ²	1400 N/mm ²	1550 N/mm ²
Dehnung A ₅	10%	10%	8%
– Kohlenstoffäquivalent (CEV/CET) bei 20 mm Blechdicke			
	0,37/0,26	0,47/0,34	0,60/0,42

HARDOX 400, HARDOX 450 und HARDOX 500 besitzen ein niedriges Kohlenstoffäquivalent (CEV-Wert) im Verhältnis zu ihrer hohen Härte und Zähigkeit. Hieraus ergeben sich gute Schweißseigenschaften.

Gleichmäßige Qualität sowie gute Ebenheit und Oberflächengüte sind weitere Kennzeichen für HARDOX-Blech.

Jede HARDOX-Qualität ist gestrahlt und rostschutzbehandelt lieferbar.

Das Qualitätssicherungssystem der SSAB Oxelösund besitzt das Zertifikat nach ISO 9001.

Für detailliertere Informationen zu Abmessungen, Toleranzen, Qualitätssicherungssystem, Prüfung, Auszeichnung, Strahlen/Lackieren etc. verweisen wir auf unsere Datenblätter und die Broschüre 'Allgemeine Produktinformation / HARDOX & WELDOX'.

Werkstoffkenntnis und Know-how zur optimalen Nutzung des Bleches sind wesentliche Faktoren zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Durch unsere Anwendungsingenieure besitzen wir weitreichende Erfahrung von Konstruktion und Produktion mit HARDOX.

Wir sind gern zu kostenloser Beratung bei unseren Kunden bereit. Die Beratung gilt für die gesamte Ablaufkette - von der Werkstoffwahl über Bearbeitung und Schweißen bis hin zur Oberflächenbehandlung.

SSAB OXELÖSUND VERWALTUNG UND VERTRIEB

AUSTRALIEN Brisbane Perth	INDONESIEN Djakarta	RUSSLAND Moskau
ARGENTINIEN Buenos Aires	IRAN Teheran	SAUDIARABIEN Ryadh Jeddah
CHILE Lima	ISRAEL Tel Aviv	SINGAPUR
CHINA Beijing Shanghai	ITALIEN Parma	SLOVENIEN Dobrava
DEUTSCHLAND Aiterhofen Berlin Düsseldorf Eppstein Hamburg Leipzig Stuttgart	JAPAN Tokyo	SPANIEN Barcelona Bermeo
DÄNEMARK Brøndby Fredericia	KANADA Toronto Vancouver Montreal	SCHWEDEN Oxelösund
ESTLAND Tallin	KOREA Seoul	SCHWEIZ Zurich
FINNLAND Helsinki	LIBANON Beirut	TAIWAN Kao Shiung
FRANKREICH Lyon Nantes Paris	MALAYSIA Kuala Lumpur	THAILAND Bangkok
GROSSBRITANNIEN Birmingham	MAROKKO Casablanca	TSCHECHIEN Ostrava
GRIECHENLAND Thessaloniki	MEXICO Monterrey	TÜRKEI Istanbul
HOLLAND Nijmegen	NORWEGEN Oslo	UNGARN Sopron
HONG KONG	PERU Lima	USA Pittsburgh Philadelphia Minneapolis New Orleans Tulsa Kansas City Atlanta
INDIEN Madras	PHILIPPINES Manila	ÖSTERREICH Wien Rosenbach
	POLEN Warschau	
	PORTUGAL Lissabon	
	REPUBLIK SÜDAFRIKA Johannesburg	

Für Reparatur und Wartung ist Verfügbar-keit das A und O. HARDOX ist in über 40 Ländern direkt vom Lager lieferbar.

Bei zahlreichen Vertriebsstellen besteht zudem die Möglichkeit, das Blech auf die gewünschte Abmessung zuzuschneiden.

Die Verwendbarkeit von HARDOX auf einer Vielzahl von Bereichen erspart es dem Kunden oft, mehrere verschiedene Blechsor-ten im eigenen Lager zu halten.

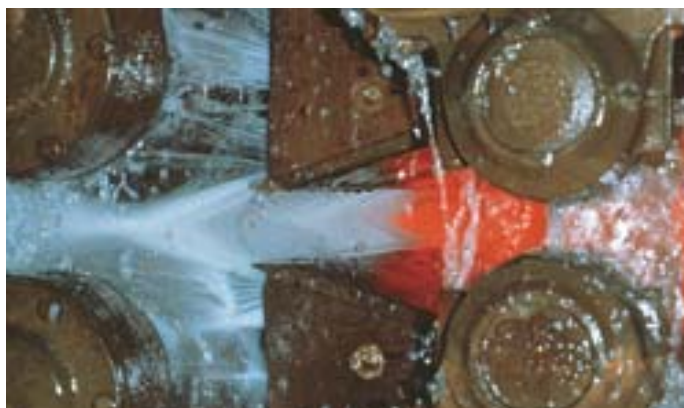


stets in Reichweite erhältlich

SSAB Oxelösund, ein Unternehmen des Konzerns SSAB Swedish Steel, entwickelt, fertigt und vermarktet Grobblech. Unsere Spezialbereiche sind Verschleißbleche (HARDOX) und extra hochfeste Konstruktionsbleche (WELDOX). Die gesamte Herstellung erfolgt in integrierter, prozeßgesteuerter Produktion.

80–90 Prozent unserer Jahresproduktion von insgesamt ca. 500 000 Tonnen werden auf dem Exportmarkt abgesetzt.

Unsere Blechsorten HARDOX und WELDOX sind auf dem Weltmarkt zu einem Begriff geworden. Sie sind das Ergebnis eines hohen und gleichmäßigen Qualitätsniveaus und abgewogener Kombination aus Stärke, Zähigkeit, Härte



und hervorragenden Bearbeitungseigenschaften.

HARDOX erhält seine außerordentliche Härte, Festigkeit und Zähigkeit durch Härten mit Wasser in unserer modernen Härteanlage. Dank dieses leistungsfähigen Prozesses läßt sich der Gehalt an Legierungsstoffen auf einem niedrigen Niveau halten – ein Vorteil für das Produkt und die Umwelt.

SSAB
OXELÖSUND

SSAB Oxelösund AB Tel +46 155 25 40 00
SE-613 80 Oxelösund Fax +46 155 25 40 73
Schweden www.hardox.com

Diese Broschüre ist auf umweltfreundlichem, chlorfreiem Papier gedruckt.



Ty-7 HELIN INFORMATION 041 ÖSTERBERG & SÖRMLANDSTRYCK 2002-11

