

BÖHLER STAHL
ACIER

AKTIV
KREATIV 2/06

Das Informationsmagazin für Geschäftsfreunde,
Kunden und Interessierte.

STAHL KLANG KUNST

KLINGENDE MÜNZEN SIND WOHL DIE ERSTEN WOHLKLÄNGE, DIE WIR MENSCHEN VOM METALL WAHrgENOMMEN HABEN, WENN MAN VOM KRIEGERISCHEN KLANG DER SCHWERTER ABSIEHT. SEITHER EXPERIMENTIEREN TONKÜNSTLER STÄNDIG MIT DIESEM MATERIAL. Fortsetzung auf Seite 2

STAHL – KLANG – KUNST

SIE ZAUBERN GERÄUSCHE UND TÖNE HERVOR, WELCHE UNSERE SINNE IN SCHWINGUNG BRINGEN SOLLEN. MIT KLASSISCHEN UND NEUZEITLICHEN INSTRUMENTEN UND NEUERDINGS AUCH MIT KLANGOBJEKTEN – MANCHMAL MIT MEHR, MANCHMAL MIT WENIGER WOHLKLINGENDEM ERFOLG.

Klangobjekt «Das Geräusch» auf dem Klangweg im Toggenburg.



Besonders originelle Objekte dieser Art kann man auf dem «Klangweg» im Toggenburg entdecken. Melodiengampfi, dröhnende Milchkannen und rauschende Stahlobjekte sind dort in der idyllischen Bergwelt im Kontrast zu Kuhglocken-Gebimmel zu sehen und zu hören. Objekte aus Eisen, Stahl und anderen Materialien, welche ihre Klangbilder aber erst entwickeln, wenn sie durch Menschen zum Klingen gebracht werden. Wer also mal ganz andere Töne aus Metall erleben möchte und wer sehen will, wie man daraus auch noch Kunst macht, der sollte den Klangweg in Alt St. Johann unter die Füße nehmen. Mehr darüber auf www.klangwelt.ch

KLANGKÜNSTLER DER NEUEN GENERATION

Einer der profiliertesten Klangkünstler, welche ihre Klangobjekte im Toggenburg erklingen lassen, ist Philipp Läng aus Uett-





lingen bei Bern. Seit Jahren ist er damit beschäftigt, bei alltäglichen Gegenständen und Tonträgern die vorgesehenen Funktionen zu missachten, ihre Gestalt zu modifizieren und ihnen damit ein neues Gesicht und eine neue Geschichte zu geben. Als «Materialfälscher» hat er in vielen Produktionen mitgewirkt und seine Installationen ausgestellt, so unter anderem an der Expo02 und bei der deutschen Landesgartenschau auf Burg Dudeldorf.

Sein Atelier ist ein Panoptikum von skurrilen Gegenständen und elektronischen Geräten, welche er zum klingen bringt. Und seine Objekte schaffen den Sprung zwischen Klang, Bewegung und formaler Kunst, aber unmöglich scheint der nicht, das haben schon andere bewiesen. Ein Tüftler also mit dem feinen Sensorium für neue Klänge und dem Auge für Formen und Proportionen nach dem Motto: «nichts ist unmöglich».

KLANGOBJEKT «DAS GERAUSCH»

Eines der markantesten Objekte von Philipp Läng ist «Das Geräusch» auf dem Klangweg. Eine ziemlich grosse Installation aus fünf einzelnen Objekten. Alle bestehen wiederum aus langen Gewindestangen, an welchen unzählige Unterlagsscheiben hängen. Am äusseren Ende ist ein künstlerisch geformtes Objekt angebracht und in der Mitte eine Stahl-Konstruktion, die es ermöglicht, das Objekt in die Horizontale und Vertikale zu drehen, wobei die Unterlagsscheiben jeweils über die ganze Länge der Gewinde heruntertauschen. Die Kühnheit dort mag es erstaunen, die Besucher des Klangweges sind fasziniert und die Kinder haben ihren grossen Spass daran.

Stahl lebt also – und klingt. ■

EDITORIAL

Wie Sie im Sommer des vergangenen Jahres der Presse entnehmen konnten, hat die Böhler-Uddeholm AG, Wien (Österreich) von der Robert Bosch GmbH die Edelstahlwerke Buderus AG, Wetzlar (Deutschland) sowie deren Tochtergesellschaften Deville Réctification-Buderus S.A. (Frankreich) und die Edelstahlwerke Buderus Nederland BV (Niederlande) käuflich übernommen.

Zwischenzeitlich ist auch die Überführung der Edelstahlwerke Buderus AG in drei eigenständige Buderus Edelstahlgesellschaften und deren Eingliederung in die Böhler-Uddeholm-Divisionen «High Performance Metals», «Precision Strip» und «Special Forgings» abgeschlossen:

«High Performance Metals»:

Buderus Edelstahl GmbH

«Precision Strip»:

Buderus Edelstahl Band GmbH

«Special Forgings»:

Buderus Edelstahl Schmiedetechnik GmbH

Mit dieser bislang grössten Übernahme in der Geschichte von Böhler-Uddeholm stärkt der Konzern nicht nur seine Divisionen High Performance Metals, Precisions Strip und Special Forgings, sondern setzt auch einen bedeutenden Schritt in seiner Wachstumsstrategie. Böhler-Uddeholm ergänzt und erweitert durch diese Akquisition seine Produktpalette und baut seine Position in wesentlichen Kernmärkten weiter aus.

Böhler Stahl Schweiz hat mit Buderus Edelstahl GmbH und Buderus Edelstahl Band GmbH vereinbart, den Alleinvertrieb für die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein zu übernehmen. Für uns bedeutet dies, dass wir Ihnen neu ein in Breite (Qualitäten) und Tiefe (Dimensi-

onen) erweitertes Sortiment anbieten können. Unsere neuen Partner sind professionell geführte Nischenspezialisten und passen daher hervorragend zu uns.

Ein motiviertes Böhler-Team freut sich, mit unserem umfangreichen Angebot an Produkten, Service und Dienstleistungen einen Beitrag zu ihrem Erfolg leisten zu dürfen. Prüfen Sie uns!



Peter Lehmann
CEO Böhler Stahl Schweiz



DIE GESCHICHTE DES STAHLS

TEIL 4: HERSTELLUNG VON SCHWERTERN IM ERSTEN JAHRTAUSEND – DAMASTSTRUKTUR

VON URS HOTZ

DIE HERSTELLUNG EINES WAFFENFÄHIGEN STAHLER WAR WOHL ÜBER EINE LANGE ZEITPERIODE DIE KRÖNUNG DER SCHMIEDEKUNST GEMEINHIN. WARUM DIES SO WAR SEI IM FOLGENDEN KURZ DARGELEGT.

WAS ZEICHNET EIN GUTES SCHWERT AUS?

Von einem guten Schwert werden zwei Haupteigenschaften gefordert – erstens eine optimale Kombination von Zähigkeit und Härte (Federeigenschaft), damit es bei einem Hieb nicht plötzlich bricht (wie dies bei den Römern oft geschah) oder sich bleibend verbiegt und zweitens eine möglichst harte Schneide. Auf der ganzen Welt haben die Waffenschmiede sicher lange Verfahrenstechniken gesucht um diese Hauptforderungen in einer optimalen Art zu vereinigen. Unabhängig voneinander wurden an verschiedenen Orten auf der

Welt zwischen 500 v. Chr. und dem ersten Jahrtausend die folgenden zwei Lösungen gefunden.

- Die Schwerter wurden durch Verschweißen (Feuerschweißen) von Lagen aus weichem (tief gekohltem) und hartem (hoch gekohltem, phosphorhaltigem) Stahl hergestellt. Wegen des nach Ätzung durch den unterschiedlichen Lagenaufbau erhaltenen Oberflächenmusters spricht man von Schweissdamast. Regional zwar unterschiedlich sind nach dieser Methode in Europa und Japan (gebogenes Samuraischwert) Schwerter und in Indonesien der Kris, ein Dolch, hergestellt worden.

- Das originale Damaszenerschwert wurde jedoch aus Wootz Stahl, welcher in Indien erschmolzen und in der Form eines «Hockey-Pucks» in den Nahen Osten exportiert wurde, hergestellt. Durch die Kreuzzüge ums Jahr 1000 erlangten die vor allem in Damaskus hergestellten und gehandelten, von den Muslimen eingesetzten, mit dem bekannten Damastmuster verzierten Schwerter ihren Ruhm. Daher leiten sich die heute üblichen Ausdrücke wie z.B. Damaszener Stahl, Damaststruktur von der Stadt Damaskus ab.

FEUERGESCHWEISSTE HERSTELLUNG

Verschiedene, vor allem im C-Gehalt unterschiedene Stahlsorten in schmaler Bandform wurden zu Bündeln von ca. 1 bis 5 kg übereinander geschichtet und zusammen gebunden. Durch wiederholte Erwärmung und Schmieden im weissglühenden Zustand wurden die Bündel zusammengeschweisst und längs ausgeschmiedet. Durch Falten, entweder längs oder quer, und erneutes Zusammenschmieden verdoppelt man die Anzahl der Lagen bei jedem Durchgang. 300 bis 400 Lagen waren in Europa üblich, während in Japan 1000 und mehr Lagen nachgewiesen wurden. Oftmals wurde die Schneide aus hochgekohltem Stahl mit dem derart hergestellten Kernstab zusammengeschmiedet um das Ziel eines festen aber noch zähen Kerns und einer harten Schneide zu erlangen. Das fertig geschmiedete Schwert wurde zumeist auf komplexere Art gehärtet (z.B. Abdecken des Kerns mit Lehm zur Senkung der Abschreckgeschwindigkeit). Anschliessend folgten das Schärfen der Schneide und der Poliervorgang, bevor bei den europä-

ischem Schwertern die Damaststruktur mittels Ätzung sichtbar gemacht werden konnte.

HERSTELLUNG AUS WOOTZ STAHL (TIEGELDAMAST/ECHTER DAMAST)

Hier wurden keine unterschiedlichen Stahlsorten zusammengefügt sondern man verschmiedete den Schmelzdamast Klumpen mit ca. 1.5 % C direkt zu einem Schwert. Auch dies benötigte gegen 50 Schmiedevorgänge und somit thermischen Zyklen. Das Geheimnis um die Herausbildung der echten Damaststruktur hat John D. Verhoeven ab 1988 gelüftet und in mühsamer Arbeit nachgewiesen [1]. Durch die Erstarrung aus der Schmelze entstehen im Wootz Stahl in Spurenelementen (vor allem Vanadium) angereicherte Seigerungszone, an welchen sich während dem Schmiedeprozess vornehmlich Kohlenstoff als Eisenkarbid ausscheidet. Diese Zeilen konnten nach dem Schmieden, Schleifen und Polieren durch Ätzung sichtbar gemacht werden. Durch die geeignete Abkühlgeschwindigkeit aus der Schmiedewärme entstand an der

Schneide ein härteres perlitisches Gefüge und im dickeren Teil ein weiches Gefüge aus in Ferrit zeilenförmig eingebetteten Karbiden [2]. Diese zieren als nun echtes Damastmuster das Schwert, welches die Kreuzfahrer wohl vor allem auch wegen dessen hoher Kampfqualität stark beeindruckte.

Das Know-how echte Damaszener Schwerte herzustellen ging um 1700 verloren. Es wird vermutet, dass zu jener Zeit in Indien die Mine mit dem vanadiumhaltigen Eisenerz versiegte und daher die Voraussetzung zur Erzeugung der Damaststruktur verloren ging.

In der folgenden Ausgabe berichten wir über die Eisenerzeugung im Mittelalter.

Für den Interessierten weitergehende Literatur:

- [1] www.arsmartialis.com/technik/damast/damast2.html
- [2] www.tms.org/pubs/journals/JOM/9809/Verhoeven-9809.html
www.tr-haase.de/download/damast.pdf
www.stienen-damast.de/downloads/biosachse.pdf



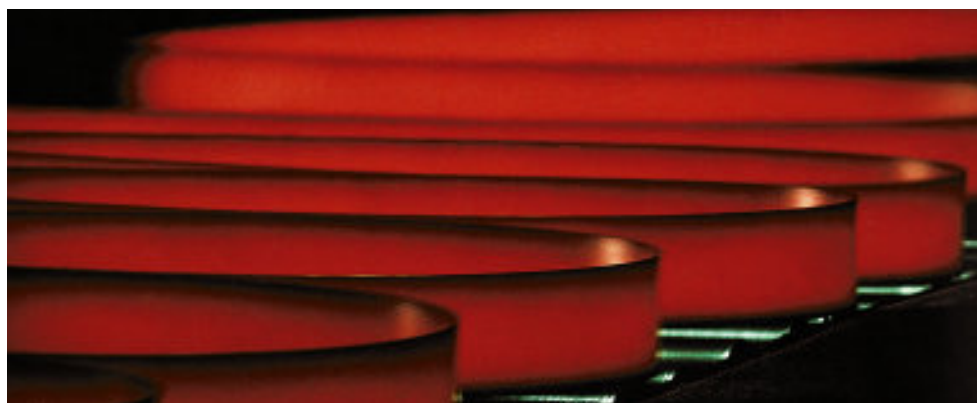
Damast-Schwerter aus 320-lagigem Stahl hergestellt.

DER PREIS EINES FEUERGESCHWEISSTEN SCHWERTES

Man weiss heute nicht mehr genau wie die frühen Schwertschmiede arbeiteten. Sowohl in Japan als auch in Europa jedoch gibt es noch Schwertschmiede, die nach der althergebrachten Methode arbeiten. Nimmt man deren Erfahrung lässt sich abschätzen, dass die frühen Schwertschmiede vermutlich mit 25 – oftmals 50% Ausschuss rechnen mussten. Zu heikel und unkontrolliert verliefen die ganzen Herstellungsprozesse, welche einzig auf Erfahrung und dem geübten Auge (für die Temperatureinschätzung) beruhten. Ein geübter Schmied konnte pro Monat nur rund 1–2 Schwerter fertigen! Damit lässt sich abschätzen, dass ein Schwert heute vermutlich mit dem Wert eines Kleinwagens verglichen werden muss. Dies ist ein Grund weshalb Schwerter wohlbehütet waren und in der Familie weitervererbt wurden.

NEU: BANDSTAHL AUF HÖCHSTEM NIVEAU DANK ÜBERNAHME DER EDELSTAHLWERKE BUDERUS

VON MIKE ZIKA



Warmband auf der Kühlstrecke

Im Juni 2005 wurden die Edelstahlwerke Buderus AG in den Böhler Uddeholm Konzern mit Sitz in Wien aufgenommen. Die Aufspaltung des Unternehmens in drei eigenständige Firmen sowie die Integration derselben ist nun abgeschlossen. Eine der drei Firmen, welche neu aus der Edelstahlwerke Buderus AG hervorgegangen ist, ist die Buderus Edelstahl Band GmbH, deren Produkte in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein durch die Gebr. Böhler & Co. AG vertrieben werden.

VON DER ERSCHMELZUNG VIA WARMBAND BIS ZUM KALTBAND – ALLES AUS EINER HAND

Die Buderus Edelstahl Band GmbH mit Sitz in Wetzlar zählt zu den namhaften deutschen Warm- und Kaltbandproduzenten für hochwertige Edelstähle. Von der Erschmelzung bis zum Endprodukt bleibt die Fertigung bei Buderus durch alle Produktionsstufen in einer Hand. Zur Herstellung des Warmbandes verwendet die Buderus Edelstahl Band GmbH seigerungsarme, steigend vergossene Blöcke

aus dem eigenen Elektro-Stahlwerk, welches neben dem 100-t-Lichtbogenofen mit Pfannenofen und Vakuumanlage ausgestattet ist. Das auf einer vollautomatisierten Fertigstrasse erzeugte Warmband eignet sich auf Grund von Naturwalzkanten, symmetrischem Profil, engen Toleranzen, hohem Reinheitsgrad und gleichmäßigem Gefüge in besonderer Weise für Kaltband mit hohen Qualitätsansprüchen (Feinschneiden, Umformen, Tiefziehen)

BUDERUS ISO-B-STÄHLE

Eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Herstellung von Buderus Kaltband mit höchstem Reinheitsgrad ist die Sekundärmetallurgie, die sich in verfahrenstechnisch abgestimmten Schritten in Pfannenofen und Vakuumanlage vollzieht. Wesentliche metallurgische Vorgänge wie Entschwefelung und Einschlussmodifikation erfolgen nach speziellen Kalziumbehandlungen. Buderus ISO-B-Stähle wei-

sen gegenüber konventionellem LD- oder Elektrostahl einen erheblich verbesserten Reinheitsgrad auf. Verbleibende Einschlüsse sind feinstverteilt und weisen selbst nach hoher Kalt- und Warmverformung keine nennenswerte Streckung auf. Der Schwefelgehalt der Buderus ISO-B-Stähle beträgt max. 0.003 % (das Mittel liegt unter 0.002 %). Der Summenkennwert für sulfidische und oxidische Einschlüsse, ermittelt nach DIN 50602, überschreitet folgende Werte nicht: K1 = max. 10, K4 = 0

NICHTTOSTENDE MARTENSITISCHE STÄHLE – EINE SPEZIALITÄT

Durch eine Reihe von Neuinvestitionen und Verfahrensentwicklungen ist es für die Buderus Edelstahl Band GmbH möglich geworden, die gewohnte Qualität des Buderus Warm- und Kaltbandes mit seinem exzellenten Feindschneidgefüge sowie dem seigerungsarmen Blockguss nun auch auf rostfreie Edelstahlprodukte zu übertragen. Hierbei werden weitere Gebrauchseigenschaften wie gute Polier-



Sicherheitsgurt – Steckzunge, feingeschnitten aus z. B. C60

barkeit, Schneidhaltigkeit und Korrosionsbeständigkeit garantiert.

Die Vorteile des Buderus-Kaltbandes kommen vor allem in der Serienfertigung zum tragen:

- Senkung der Verarbeitungskosten durch exzellente Werkzeugstandzeiten und Feinschneideigenschaften.
- hohe Seriengenauigkeit durch gleichmässige Werkstoffeigenschaften, insbesondere hervorragende GKZ-Gefüge
- enge Toleranzen

Fragen Sie uns – wir geben Ihnen gerne Auskunft über alle Details: 044 832 88 21 Mike Zika oder vk@edelstahl-schweiz.ch

ÜBERSICHT ÜBER DIE LIEFERMÖGLICHKEITEN NICHTROSTENDER STAHL-BÄNDER

Stahlgüten

X20Cr13	W.-Nr. 1.4021
X15Cr13	W.-Nr. 1.4024
X30Cr13	W.-Nr. 1.4028
X39Cr13	W.-Nr. 1.4031
X46Cr13	W.-Nr. 1.4034
X65Cr13	W.-Nr. 1.4037

X55CrMo14	W.-Nr. 1.4110
X50CrMoV15	W.-Nr. 1.4116
X38CrMoV15	W.-Nr. 1.4117
X20CrMo13	W.-Nr. 1.4120
X39CrMo17-1	W.-Nr. 1.4122
X38CrMo14	W.-Nr. 1.4419
X17CrNi17-2	W.-Nr. 1.4057
X3CrNiMo13-4	W.-Nr. 1.4313
X22CrMoNiV12-1	W.-Nr. 1.4923
X10CrAöSo13	W.-Nr. 1.4724

Ausführungen und Oberflächenbeschaffenheiten

- warmgewalzt, nicht wärmebehandelt, nicht entzündet: nach DIN EN 10088:1 U
- warmgewalzt, wärmebehandelt, nicht entzündet: nach DIN EN 10088:1 C
- warmgewalzt, wärmebehandelt, mechanisch entzündet: nach DIN EN 10088:1 E
- warmgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt: nach DIN EN 10088:1 D
- kaltgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt: nach DIN EN 10088:2 D
- kaltgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt, kalt nachgewalzt: nach DIN EN 10088:2 B

Ringgewicht: 6–15 kg/mm (größere Ringe auf Anfrage)

- **Warmband mit Naturkanten**
Breite 150–380mm Dicke 2,0–11,0mm
- **Kaltband mit Naturkanten**
Breite 150–380mm Dicke 1,0–8,0mm
- **Warmband mit geschnittenen Kanten**
Breite 20–370mm Dicke 2,0–11,0mm
- **Kaltband mit geschnittenen Kanten**
Breite 20–370mm Dicke 1,0–8,0mm



Zahnrad, kaltverformt und feingeschnitten, z. B. aus 16MnCr5

ALLGEMEINES FERTIGUNGSPROGRAMM IN DER ÜBERSICHT

	Kaltband	Warmband
Dickenbereich in mm	0.5–9.0	1.75–13.0
Breitenbereich in mm	20–400	20–415
Toleranzen	EN 10140 EN 10258	DIN EN 10048-96
Lieferzustände	A (in der Regel GKZ, d.h. AC) kaltgewalzt, schlussgeglüht LC kaltgewalzt, geglüht und leicht geätzt A (in der Regel GKZ, d.h. AC) + CR geglüht + kaltgewalzt auf Festigkeit	walzhart (schwarz) gebeizt gestrahlt spannungsfrei geätzt geätzt auf Festigkeit geätzt auf körnigen Zementit
Stablängen in mm	1000–10000	1000–10000
Kantenbeschaffenheit	Naturkanten (NK) Schnittkanten (GK)	Naturkanten (NK) Schnittkanten (GK)
Gusstechnik	Blockguss	Blockguss
Stahlgüten	Qualitätsstähle (legiert und unlegiert) Edelstähle (legiert und unlegiert) Werkzeugstähle (legiert und unlegiert) Kugellagerstähle Nichtrostende martensitische Stähle Si-Stähle	1.0535, 1.0601, 1.0618, 1.2002, etc. 1.7225, 1.7709, 1.8159, 1.8550, etc. 1.3343, 1.2344, 1.2210, 1.2442, etc. 1.3505 1.4021, 1.4034, 1.4313, 1.4057, etc. 1.5026, 1.7103, etc.
	Weitere Güter auf Anfrage!	

SOEBEN ERSCHIENEN: BROSCHÜRE ÜBER UNSERE BEARBEITUNGSMÖGLICHKEITEN

SÄGEN, FRÄSEN, SCHLEIFEN, BOHREN – EINE BELIEBTE UND VIEL GEFRAGTE DIENSTLEISTUNG. WIR INVESTIEREN LAUFEND IN LEISTUNGSFÄHIGE MASCHINEN IN DIESEN BEREICHEN, DAMIT SICH UNSERE KUNDEN AUF IHRE KERNKOMPETENZEN KONZENTRIEREN KÖNNEN.

Es ist ein Zeichen der Zeit, dass immer mehr Kunden von diesen Möglichkeiten der Vorbearbeitung profitieren und sich ihre Produkte auf die erforderliche Ausführung und die gewünschten Masse vorbearbeiten lassen.

Unsere neue Broschüre zeigt Ihnen alle Möglichkeiten der Bearbeitung, welche wir Ihnen anbieten können. Kostenlos zu beziehen bei: info@edelstahl-schweiz.ch.

Oder direkt über www.edelstahl-schweiz.ch.



ERFREULICHE TAGE AN DER INTERTECH 06

INTERNATIONALE TECHNOLOGIEMESSE (OESTERREICH, DEUTSCHLAND, SCHWEIZ) VOM 11. BIS 13. MAI 2006 IN ST. GALLEN.



DER INTERREGIONALE CHARAKTER DER EHER KLEINEN MESSE VERMITTELT EINEN GANZ SPEZIELLEN CHARME. IN NUR EINER STUNDE KANN DIE GANZE MESSE BEGANGEN WERDEN, ALSO HAT JEDER BESUCHER ZEIT, SICH INTENSIV UND OHNE STRESS MIT DEN AUSSTELLERN UND IHREN ANGEBOTEN ZU BEFASSEN. DAS HABEN WIR MIT UNSEREM STAND SO ERLEBT.

Mit einem neuen, kompakten Standkonzept konnten wir unser gesamtes Angebot in Edelstahl vorteilhaft präsentieren und damit viele gute Kontakte schaffen.

Die Bilanz nach der Ausstellung ist durchwegs positiv und die «Standmannschaft» dankt allen Besuchern für das Interesse, das sie Böhler Stahl entgegengebracht haben. Wer es nicht schaffte, in diesen drei Tagen nach St. Gallen zu kommen, der kann die Dokumentation mit den Angebots-Schwerpunkten gratis bei uns anfordern: Tel. 044 832 88 11

IMPRESSUM AKTIV | KREATIV

Herausgeber:

Gebr. Böhler & Co. AG
Güterstrasse 4, Postfach
8304 Wallisellen
Tel. 044 832 88 11
Fax 044 832 88 00
vk@edelstahl-schweiz.ch

Böhler Frères & Cie SA
48, Route de Chancy
1213 Petit-Lancy
Tel. 022 879 57 80
Fax 022 879 57 99
vkfs@edelstahl-schweiz.ch

Redaktion und Texte:

Toni Schindler, Kommunikator,
www.tonischindler.ch

Böhler Redaktionsteam:

Urs Hotz, Vincenzo Paparo, Edgar
Sepp, Franco Sigillo, Mike Zika

Konzept und Grafik:

digicom digitale medien ag
www.digicom-medien.ch

Fotos:

Böhler Stahl Schweiz;
www.historia-aktiv.de