

# AKTIV KREATIV 1/20

Das Informationsmagazin für Geschäftsfreunde, Kunden und Interessierte

## EDELSTAHL MIT ERINNERUNGSVERMÖGEN

Sanieren statt Abreißen: Die Firma re-fer AG setzt auf den Memory-Effekt und bietet eine interessante Alternative zum Neubau.

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# BAUWERKSVERSTÄRKUNG MIT DEM MEMORY-EFFEKT

Mitten im Industriegebiet von Seewen (SZ) tñfelt die Firma re-fer AG an einer Methode, um Bauwerke mit Hilfe von vorgespannten Stahlbñndern (re-plate) bzw. Rippenstñhlen (re-bar) zu verstärken.

Dr. Dipl. Bau-Ing. ETH Julien Michels,  
CEO der re-fer AG.



Die Idee ist denkbar einfach: Warum Bauten abreißen und neu bauen, wenn sie genauso gut saniert und von aussen verstärkt werden können?

Dr. Dipl. Bau-Ing. ETH Julien Michels, CEO der Firma re-fer AG, erklärt: «Wenn die statischen Anforderungen an ein Bauwerk ändern, stellt sich die Frage nach geeigneten Sanierungsmethoden. Abreißen und neu bauen ist dabei meist die teuerste Variante.»

Die Firma re-fer AG bietet mit memory-steel eine einfache und hocheffiziente Methode, um bestehende Bauten statisch aufzuwerten. Und das geht so: Vorher in der Werkstatt in Seewen kalt vorgedehnte Stahlbñnder bzw. Rippenstñhle werden aussen auf den bestehenden Bauwerken angebracht oder eingelegt. Bei den re-plate-Stahlbñndern geschieht dies mit Hilfe von Bolzen, die re-bar-Rippenstñhle werden mit Hilfe von speziellen Mörtnen befestigt. Wichtig ist dabei, dass die memory-steel-Teile nur an den Enden fixiert werden. Anschliessend an die Befestigung werden die memory-steel-Teile erhitzt. Dies geschieht mit Hilfe von Gasbrennern, Strom oder Infrarotstrahlern. Julien Michels: «Der memory-steel ist einmalig auf

## EDITORIAL



**Carsten Harms**  
CEO voestalpine  
High Performance  
Metals Schweiz AG

Liebe Leserinnen und Leser

Die Corona-Krise hat uns alle vor grosse Herausforderungen gestellt. Kaum ein Stein ist auf dem anderen geblieben – auch die voestalpine High Performance Metals Schweiz AG musste sich den neuen Gegebenheiten anpassen und geeignete Massnahmen ergreifen. Unser Hauptaugenmerk galt dabei der Gesundheit unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Deshalb arbeitete ein Grossteil der Angestellten im Bürobereich von zu Hause aus, während die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Produktion weiter im Betrieb in Wallisellen und in unserem Beschichtungscenar in Dulliken beschäftigt werden konnten. Dies war möglich, weil wir von Anfang an strikte Hygiene- und Sicherheitsmassnahmen umsetzten und unser Personal so gut schützen konnten.

Wir sind sehr froh und erleichtert, dass wir alle den Lockdown erfolgreich meistern und trotz der Ausnahmesituation unseren Betrieb aufrechterhalten konnten.

An dieser Stelle möchte ich nicht nur unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, sondern natürlich auch allen unseren Kundinnen und Kunden und Geschäftspartnern einen herzlichen Dank aussprechen. Dass der Corona-

Lockdown so glimpflich verlaufen ist, verdanken wir dem Engagement aller.

Nun gilt es, nach vorne zu schauen und mit Schwung neu zu starten. Deshalb möchten wir Ihnen in der neuen Ausgabe des Aktiv Kreativ die Firma re-fer AG näher vorstellen. Sie produziert vorgespannte Stahlbñnder und Rippenstñhle, mit denen Bauwerke verstärkt werden können. Eine hochinteressante Technik, bei der die Edelmstñhle aus unserem Hause eine sehr wichtige Rolle spielen.

Ich wñnsche Ihnen eine spannende Lektüre und einen erholsamen Sommer.

Herzlichst



re-plate als Deckenverstärkung (links) und bei der Aktivierung durch Infrarotstrahler (rechts).

eine Temperatur von ca. 150 °C oder mehr zu erhitzen, um seine volle Wirkung zu entfalten.» Durch die Erhitzung will sich der memory-steel zusammenziehen. Das wird jedoch von der vorgängigen Verankerung verhindert. Dadurch wird die gewünschte Verstärkung erzielt.

### Das Zauberwort heisst Memory-Effekt

Bei dem verwendeten Edelstahl der re-fer AG handelt es sich um sogenannte Formgedächtnislegierungen. Diese sind für ihre Fähigkeit bekannt, sich nach einer vorherigen pseudo-plastischen Deformation durch nachträgliches Erhitzen wieder in ihre ursprüngliche Form zurückzuverformen.

Dieses Prinzip beruht auf der temperatur- und druckabhängigen Kristallgitterumwandlung zwischen Austenit und Martensit. Julien Michels: «Der ursprüngliche Austenit bildet sich durch Deformation – in unserem Fall durch eine Vordehnung – zu einem Martensit um. Durch nachträgliches Heizen verwandelt sich das Material später wieder in einen Austenit zurück und springt in seine ursprüngliche Form.

Wir nennen das den Memory-Effekt. Wird der Stab oder das Stahlband aber vor dem Heizen festgeklemmt oder beispielsweise in Beton, Spritzbeton, Grout oder zementösen Mörtel eingelegt, kann eine durch die behinderte Rückverformung hervorgerufene Spannung dazu genutzt werden, Kräfte in das Tragwerk einzuleiten, also dieses vorzuspannen.»

### Viele verschiedene Anwendungsmöglichkeiten

Die re-fer AG wurde im Jahr 2012 gegründet. Die ersten Jahre widmete sich die Firma in Zusammenarbeit mit der Empa jedoch ganz der Forschung und Entwicklung von memory-steel. Produziert und montiert wird seit rund zwei Jahren. Die unkomplizierte, schnelle und preiswerte Anwendung von memory-steel macht ihn zu einer interessanten Alternative zu anderen Bauwerksverstärkungen. In den letzten rund zwei Jahren konnten bereits viele verschiedene Projekte realisiert werden. So wurden im Rahmen diverser Umbauarbeiten im unterirdischen Bahnhof auf dem Jungfrauoch re-bar-Biegeverstärkungen in den Gewölben

### Von Anfang an begleitet

voestalpine HPM Schweiz begleitet ihre Kundinnen und Kunden nicht nur in der Wahl des geeigneten Edelstahls, sondern bietet bereits bei der Forschung und Entwicklung wertvolle Unterstützung. So können je nach Anwendung optimale Produktlösungen erzielt werden. Lesen Sie mehr dazu auf der nächsten Seite.

angebracht und bei der Sanierung eines Schulhauses in der Stadt Winterthur wurden die Stahlbetondecken mit eingelegten re-bar-Stäben verstärkt.

In Mellingen wurden in einem Einkaufszentrum nach einem Wandabbruch re-bar-Stäbe verbaut, um den Biege­widerstand zu erhöhen.

Michels: «Die Anwendungsmöglichkeiten sind praktisch unbegrenzt. memory-steel wird überall dort eingesetzt, wo die Statik verbessert werden muss. So können zukünftig auch Brücken saniert werden, die den aktuellen Anforderungen an die Tragkraft nicht mehr genügen. Oft könnte so auf einen aufwändigen Neubau verzichtet werden.»

### Ein engagierter Partner mit dem nötigen Know-how

Schon in der Entwicklungsphase setzte die re-fer AG auf die Edelstähle der voestalpine. Michels: «Wir arbeiten bis heute fast ausschliesslich mit der voestalpine zusammen.» Dies hat, wie Michels ausführt, verschiedene Gründe. So benötigt re-fer spezielle Legierungen und war deshalb schon in der Forschungs- und Testphase auf einen Partner angewiesen, der mitdenkt und sein Wissen aktiv mit einbringt. Andererseits sind die von re-fer benötigten Mengen vergleichsweise gering, was viele potentielle Partner schon im Vorherein abschreckte. «Die voestalpine war von Anfang an sehr offen gegenüber unseren Bedürfnissen», so Michels, «sie hat uns mit ihrem Fachwissen sogar aktiv bei der Forschung unterstützt.»



Dominik Baumann  
Tel. +41 44 832 88 22  
M. +41 78 606 10 99  
baumann.dominik@voestalpine.com

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG ALS WILLKOMMENE HERAUSFORDERUNG

Die Firma re-fer AG vertraute von Anfang an auf die Möglichkeiten der voestalpine. Wir entwickelten einen Formgedächtnisstahl, der den gestellten Anforderungen entspricht und gleichzeitig im gewünschten Preissegment liegt. Die grosse Herausforderung lag dabei nicht nur in der passenden Legierung, sondern auch einen geeigneten Partner zu finden für das Auftragen der Rippen. Rippenstähle, wie sie für die Herstellung von re-bar verwendet werden, gehörten bisher nicht zu den Spezialitäten der voestalpine.

Das Auftragen der Rippen auf den Walzdraht resp. auf die Stäbe stellte sich als knifflige Aufgabe heraus, da diese Legierung nicht einfach in der Handhabung ist. Des Weiteren darf der Walzdraht nicht zu stark verzogen werden, da er ansonsten den Memory-Effekt verliert. Auch

diese Hürde konnten wir dank unserem langjährigen Know-how meistern. Für das Produkt re-plate haben wir mit Buderus einen erfahrenen Partner im Bereich Bandstahl in unserer voestalpine-Gruppe und konnten daher schnell Erfolge verzeichnen. Gemeinsam mit der re-fer AG haben wir memory-steel zur Marktreife geführt, inzwischen wird dieses Produkt von der Baubranche mit grossem Interesse betrachtet.

Das zeichnet unser Unternehmen aus: Wir begleiten und unterstützen unsere Kundinnen und Kunden nicht nur mit massgeschneiderten Produktlösungen für jede gewünschte Anwendung und in jeder erdenklichen Produktform, sondern sind zudem mit all unseren Werken stark in der Forschung und Entwicklung tätig und können daher unsere Erfahrung bereits in der Projektierungsphase einbringen.

# MEDIZINALTECHNIK – KUNSTSTOFF-FORMENSTÄHLE VON UDDEHOLM

In der letzten Ausgabe des Aktiv Kreativ haben wir über den Tyrax ESR von Uddeholm berichtet, der als Antwort auf die rasanten Materialentwicklungen im Kunststoffspritzguss vor allem im Hinblick auf die Holz-Kunststoff-Verbundstoffe entwickelt wurde. Der Uddeholm Tyrax ESR zeichnet sich durch eine einmalige Kombination von hoher Härte, sehr guter Korrosionsbeständigkeit und einer ausgezeichneten Polierbarkeit aus.

Besonders im Kunststoffspritzguss für medizinische Endanwendungen sind die Anforderungen an die Formenstähle sehr hoch. Bei den neuartigen Kunststoffen, die eingesetzt werden, führt dies vermehrt zu erhöhtem Verschleiss der Werkzeugstähle. Die höheren Temperaturen beim Einspritzen und Aushärten sowie ätzende Gase, die als Nebenprodukt der Herstellung entstehen, führen bei nichtkorrosionsbeständigen Werkzeugstählen zu einer Verkürzung der Werkzeuglebensdauer. Auf der anderen Seite müssen, gerade in der Massproduktion, die Zykluszeiten sehr tief gehalten werden, was von den Werkzeugstählen eine gute Wärmeleitfähigkeit sowie eine optimale Oberflächenbeschaffenheit verlangt.

Uddeholm verfügt mit seinem breiten Produktprogramm über ein ausgewogenes Angebot an ESU- und pulvermetallurgisch hergestellten Kunststoffformenstählen, die der neusten Entwicklung im Kunststoffformenbau und dessen Anforderungen mehr als gewachsen sind.

Ergänzend zum Stab- und Blockmaterial steht der Uddeholm AM Corrax als Pulver für die Additive Fertigung zur Verfügung. So können auch Kühlsysteme in Werkzeugeinsätze gebracht werden, die auf dem konventionellen Weg nicht oder nur sehr kostenintensiv umgesetzt werden können.



Bruno Christen, +41 79 908 82 10  
bruno.christen@voestalpine.com

Eigenschaft	Corrax	Stavax ESR	Mirrax ESR	Tyrax ESR	Elmax SuperClean	Vanax SuperClean
Härte HRC (HB)	46	52	52	57	58	60
Verschleissbeständigkeit	3	5	5	6	8	7
Zähigkeit	4	5	6	6	3	4
Druckfestigkeit	6	7	7	8	9	9
Korrosionsbeständigkeit	9	7	8	7	5	10
Bearbeitbarkeit	4	8	7	7	3	4
Polierbarkeit	7	9	9	10	8	8
Schweisbarkeit	6	4	4	4	2	-
Nitrierfähigkeit	-	-	-	-	-	-
Ätzbarkeit	8*	8*	8*	8*	8*	8*

\* Spezielles Verfahren für korrosionsbeständige Stahlsorten erforderlich



## SFS Group AG – Beschichtungen als Mehrwert

# LÄNGERE STANDZEITEN BEI DER SCHRAUBENHERSTELLUNG



Gewindewalzbacke beschichtet mit Duplex-VARIANTIC® für höchste Verschleissbeständigkeit.

Die SFS Group AG mit Hauptsitz in Heerbrugg ist ein weltweit führendes Unternehmen für mechanische Befestigungssysteme und Präzisionskomponenten.

Thomas Frei, Teamleiter Werkzeugbau, erklärt: «Unsere Produkte finden sich in sehr vielen alltäglichen Gegenständen.» So beliefert die SFS nicht nur für die Baubranche und die Automobilindustrie, sondern auch die Medizinal- und Elektrotechnik mit ihren Befestigungslösungen und Präzisionskomponenten. Thomas Frei: «Besitzen Sie ein Smartphone? Mit hoher Wahrscheinlichkeit leisten in diesem auch Miniaturbefestiger von SFS ihren Dienst!»

### Längere Standzeiten und weniger Verschleiss

Bei der Kaltmassivumformung, einer der Kerntechnologien von SFS, werden Werkstücke aus Drahtabschnitten auf Zwei- oder Mehrstufenpressen in die gewünschte Form gebracht. Für die Herstellung von Spezialschrauben heisst das, dass dem jeweiligen Rohling zwischen zwei Gewindewalzbacken ein Gewinde aufgewalzt wird. So können die verschiedensten

Schrauben mit Durchmessern von 0.5 bis 50 mm und einer Länge von 3 bis 300 mm hergestellt werden. Die Anforderungen an die jeweiligen Walzwerkzeuge sind sehr hoch. Diese sollen möglichst lange Standzeiten aufweisen und selbst nach langer Anwendung noch hochpräzise funktionieren.

Seit einiger Zeit setzt die SFS bei der Schraubenherstellung deshalb auf Duplex-Beschichtungen der eifeler Swiss. Thomas Frei: «Wir erzielen sehr gute Erfolge mit den beschichteten Werkzeugen. Diese halten sechs- bis achtmal länger als die unbeschichteten und ermöglichen so viel längere Standzeiten, ohne dass die hohe Qualität der Endprodukte beeinträchtigt wird.»

Sehr zufrieden zeigt sich Thomas Frei auch mit der umfassenden Beratung: «Die eifeler Swiss hat uns bei der Wahl der richtigen Beschichtung von Anfang an begleitet und tatkräftig unterstützt. So konnten wir sehr schnell eine massgeschneiderte Lösung finden, die unseren hohen Anforderungen an die Werkzeugteile entspricht.»

Wir finden mit Ihnen den richtigen Werkzeug- oder pulvermetallurgischen Stahl (microclean) für Werkzeuge im Bereich Stanzen, Umformen von Blech oder für die Massivumformung und wählen zusammen die passende PVD-Beschichtung.

**Ein gesamtheitliches Lösungskonzept zur Leistungssteigerung Ihrer Werkzeuge von voestalpine High Performance Schweiz AG, eifeler Swiss.**

Unsere Experten beraten Sie gerne!



## VARIANTIC-BESCHICHTUNGEN VON EIFELER FÜR DIE KALTUMFORMUNG

Die von voestalpine eifeler entwickelten VARIANTIC® und Duplex-VARIANTIC®-Beschichtungen erzielen in sehr vielen Anwendungen im Bereich Stanzen und Kaltumformen hervorragende Ergebnisse. Somit werden sie nicht nur bei der Beschichtung von Walzbacken für die Herstellung von Schrauben, wie im Fall SFS, eingesetzt, sondern auch in der Automobilindustrie bei der Umformung von hochfesten und ultra-hochfesten Blechen oder in der Uhrenindustrie bei der Massivumformung.

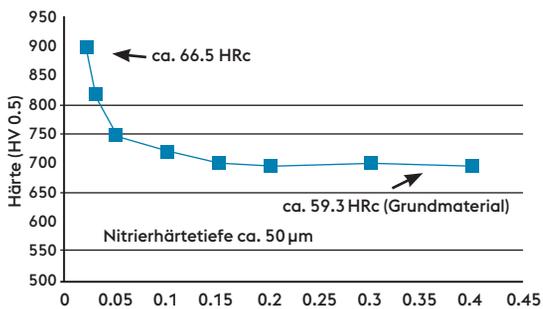
### VARIANTIC® – Die Schicht mit hohem Oxidationswiderstand

VARIANTIC® ist eine Multilagen-Beschichtung, bei der Titan-Aluminium-Carbonitrid in einer Stärke von 2–4 µm aufgetragen wird. Die Schicht erzielt eine hohe Härte von 3500 ± 500 HV bei einem geringen Reibungskoeffizienten (µ) von nur 0.2 gegenüber Stahl. Eine weitere herausragende Eigenschaft ist ihr hoher Oxidationswiderstand, welcher – in Summe mit den anderen Eigenschaften – eine grosse

Bandbreite von einfachen bis hoch anspruchsvollen Anwendungen erlaubt. Die VARIANTIC®-Beschichtungen finden hauptsächlich in der Umformung sowie im Stanzen und Feinschneiden Anwendung.

## Duplex-Behandlung

Bei einer Duplex-Behandlung wird ein thermochemischer Prozess mit einer PVD-Schicht kombiniert. Durch diesen Prozess wird die Oberflächenhärte des Werkzeugwerkstoffes erhöht, was zu einer zusätzlichen wesentlichen Leistungssteigerung der PVD-Schicht führt. Als weiteres Merkmal nimmt die Aufnahmefähigkeit von Druckbelastungen deutlich zu, was sich positiv bei der Umformung von hochfesten Blechen und der Massivumformung auswirkt. Zudem bleibt die hohe Massgenauigkeit der Werkzeuge erhalten, da die Behandlungstemperatur unterhalb der üblichen Anlasstemperaturen von ca. >500 °C bleibt. Diese Behandlungsart wird in Verbindung mit verschiedenen PVD-Schichten angewendet wie z. B. der Duplex-VARIANTIC®.



Nitrierhärte, Probe PN809, 1.2379

## Duplex-VARIANTIC®

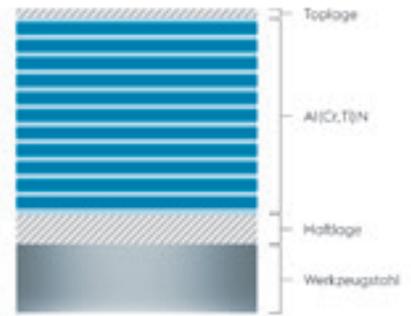
Wird die VARIANTIC® nach dem thermochemischen Prozess aufgetragen, werden die Vorteile beider Prozesse kombiniert. Die erhöhte Aufnahmefähigkeit von Druckbelastungen in Verbindung mit dem geringen Reibungskoeffizienten und der hohen Verschleiss- und Oxidationsbeständigkeit, verbessern die Standzeiten von Umform-Werkzeugen in der Kaltarbeit.

Bei der Massivumformung von Uhrgehäusen aus Böhler A224 (1.4441 und 1.4435 ESU) oder Böhler A204 (1.4435) und bei der Umformung von technischen Teilen, bevorzugt Bleche bis zu einer Dicke von 3 mm, konnten die Standzeiten der Werkzeuge mit der Duplex-VARIANTIC® um das 2- bis 10-fache gesteigert werden!

## Duplex-VARIANTIC®-1000 und Duplex-VARIANTIC®-1400

In der Automobilindustrie kommt mit der erhöhten Zugfestigkeit der Stähle eine zusätzliche Herausforderung hinzu. AHSS-Stähle (Advanced High Strength Steel) weisen eine Zugfestigkeit zwischen 1000 MPa und 1350 MPa auf.

voestalpine eifeler hat mit Duplex-VARIANTIC®-1000 und Duplex-VARIANTIC®-1400 zwei Schichtsysteme entwickelt, die Zugfestigkeiten von bis zu 1000 MPa bzw. bis zu 1400 MPa überwinden können, um beispielsweise Chassis-, Karosserie- und andere technische Teile herzustellen. Bereits im Laufe der in sehr enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden durchgeführten Entwicklungsphase der Duplex-VARIANTIC®-1400 und der Duplex-VARIANTIC®-1000 wurden die Zielsetzungen an die beiden neuen Schichtsysteme weit übertroffen. Was sich zwischenzeitlich selbst unter harten Produktionsbedingungen bestätigt hat.



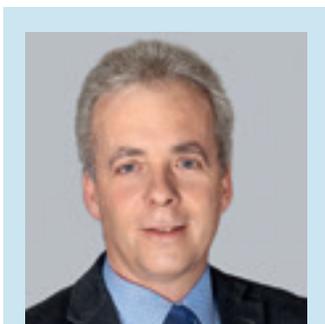
Schnitt durch ein beschichtetes Werkzeug  
Schematischer Schichtaufbau von VARIANTIC®



VARIANTIC®, Duplex-VARIANTIC®, Duplex-VARIANTIC®-1000



Duplex-VARIANTIC®-1400



Verkaufsleiter eifeler Swiss  
Philipp Riedener, +41 79 826 33 53  
philipp.riedener@voestalpine.com  
Kantone: **AG, BL, BS, LU, OW, NW, SZ, UR, ZG**



Technische Beratung und Verkauf  
Michael Börsig, +41 78 733 14 58  
michael.boersig@voestalpine.com  
Kantone: **AI, AR, GL, GR, FL, SG**



Technische Beratung und Verkauf  
Sandro Buff, +41 79 302 10 75  
sandro.buff@voestalpine.com  
Kantone: **SH, TG, ZG, ZH**



Technische Beratung und Verkauf  
Bruno Christen, +41 79 908 82 10  
bruno.christen@voestalpine.com  
Kantone: **BE, SO**

# PRÄSENZ AN SCHWEIZER MESSEN

Im ersten Halbjahr dieses Jahres mussten leider Messen abgesagt bzw. verschoben werden. Wir haben die Anmeldung bei zwei Messen zugesagt, sofern diese wie geplant durchgeführt werden.



SALON INTERNATIONAL  
LEADER DE LA HAUTE PRECISION  
HORLOGERIE - JOAILLERIE - MICROTECHNOLOGIE - MÉDECINE

Die EPHJ ist die Fachmesse für Spezialisten im Bereich Uhrenmacher- und Juwelierkunst, Mikrotechnologie und Medizintechnik.

Dort werden wir vom 15.–18. September unsere Edelstähle und Beschichtungen für die Uhrenindustrie präsentieren.

**SIAMS**  
10-13 | 11 | 2020

Vom 10.–13. November treffen sich im jurassischen Moutier Unternehmen aus der Mikrotechnik. Als Lieferant von Produkten für höchste Anforderungen werden wir an der Messe präsent sein.

Wir werden Sie über unsere Aktivitäten auf dem Laufenden halten.

Wir werden Sie über unsere Aktivitäten auf dem Laufenden halten.

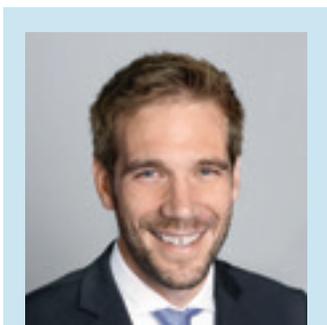


## KUNDENSEMINARE BEI BÖHLER IN KAPFENBERG (ÖSTERREICH)

Im vergangenen Jahr haben wir erstmals seit längerer Zeit ein Seminar für unsere französisch sprechenden Kunden durchgeführt. Aufgrund des Erfolges vom Seminar haben wir für den Spätherbst eine weitere Durchführung geplant.

Aus bekannten Gründen mussten wir das Kundenseminar Werkzeugstahl/Schnellarbeitsstahl, das ursprünglich für Juni geplant war, absagen. Um auch dieses Jahr den Interessenten ein Weiterbildungsangebot in diesem Bereich anbieten zu können, führen wir das Seminar zusammen mit unseren Kollegen von voestalpine HPM Deutschland durch. Aus diesem Grund werden das Seminarprogramm und die Schwerpunkte etwas angepasst.

**BÖHLER**



Daniel Ursprung, +41 44 832 87 02  
daniel.ursprung@voestalpine.com



Anmeldeformular

**Datum:**  
19.–23. Oktober

**Seminarsprache:**  
Englisch mit Französischer Übersetzung

**Ort:**  
voestalpine BÖHLER  
Edelstahl GmbH & Co KG  
in Kapfenberg/Österreich



Anmeldeformular

**Datum:**  
22.–25. November 2020

**Seminarsprache:**  
Deutsch

**Ort:**  
voestalpine BÖHLER  
Edelstahl GmbH & Co KG  
in Kapfenberg/Österreich

Impressum Aktiv | Kreativ

**Herausgeberin:** voestalpine High Performance Metals Schweiz AG, Hertistrasse 15, CH-8304 Wallisellen, verkauf.hpm-schweiz@voestalpine.com, T +41 44 832 88 11, Verkaufsbüro Pieterlen: Bürenstrasse 24, CH-2542 Pieterlen, vente.hpm-schweiz@voestalpine.com, T +41 22 879 57 80, eifeler Swiss, Industriestrasse 2, CH-4657 Dulliken, eifeler.hpm-schweiz@voestalpine.com, T +41 62 285 33 80, voestalpine.com/hpm/schweiz  
**Redaktion und Texte:** Digicom Digitale Medien AG, **Redaktionsteam:** Carsten Harms, Daniel Ursprung, Thomas Lüthi, Sina Chiabotti  
**Konzept und Grafik:** www.digicom-medien.ch, **Fotos:** Digicom Digitale Medien AG, voestalpine High Performance Metals Schweiz AG