

Tailor-Made Protectivity™

REPARATUR & INSTANDHALTUNG
SCHWEISSTECHNISCHE
LÖSUNGEN ZUM EFFIZIENTEN
VERSCHLEISSCHUTZ IM STAHLWERK





UTP MAINTENANCE

Tailor-Made Protectivity™

UTP Maintenance gewährleistet seinen Kunden die ideale Kombination aus Produktivität (productivity) und Verschleißschutz (protection) durch innovative und maßgeschneiderte Produkte – weltweit. Der Leitgedanke von Tailor-Made Protectivity™ stellt den Kunden und Partner in den Mittelpunkt aller Aktivitäten, um auch speziellste Anforderungen optimal zu bedienen.

UTP Maintenance bietet ausgezeichnete Produkte für die lokalen und globalen Herausforderungen seiner Kunden im Bereich Reparatur, Verschleißschutz und Hartauftragung. UTP Maintenance arbeitet mit lokalen Spezialisten zusammen, die eng verbunden sind mit unseren globalen Industriemanagern und Anwendungstechnikern.

Mit der größten Anzahl an Anwendungstechnikern, dem besten Know-how in den Bereichen Metallurgie und Reparatur, Verschleißschutz und Hartauftragung stellt UTP Maintenance sicher, dass die Markenprodukte zur vollsten Zufriedenheit der Kunden eingesetzt werden. Alle Produkte der UTP Maintenance werden kontinuierlich von unseren voestalpine Böhler Welding zertifizierten Labors kontrolliert.

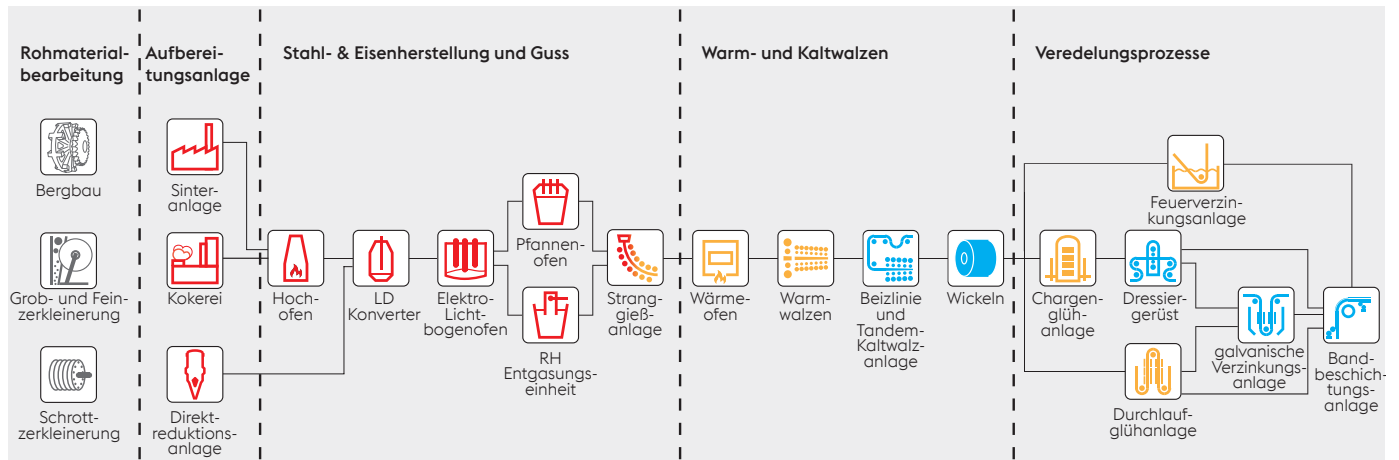
UTP Maintenance konzentriert sich ausschließlich auf seine Kernbereiche Reparatur, Verschleißschutz und Hartauftragung. Somit steht die kundenspezifische Anwendung für UTP Maintenance immer im Mittelpunkt. UTP Maintenance konzentriert sich voll und ganz auf die Bedürfnisse von Kunden, Servicepartnern und Händlern.

INHALT

UTP MAINTENANCE	3
WIR SIND IM STAHLWERK HEIMISCH	5
ROHMATERIALBEARBEITUNG	6
AUFBEREITUNGSANLAGE	8
ABRASIONSBESTÄNDIGKEIT DURCH GEZIELTE KARBIDBILDUNG	10
STAHL- UND EISENHERSTELLUNG	12
STRANGGUSS	14
STRANGGUSSROLLEN	15
AUFTRAGUNG VON STRANGGUSSROLLEN	18
NEUE LÖSUNG: SUPERMARTENSITISCHE AUFTRAGSCHWEIßUNG	19
UNIVERSELLE EINLAGEN-LÖSUNG FÜR DIE REPARATUR VON STRANGGUSSROLLEN	20
UNIVERSELLE MEHRLAGEN-LÖSUNG FÜR DIE REPARATUR VON STRANGGUSSROLLEN	21
HEISS- UND KALTWALZEN	22
VEREDELUNGSPROZESSE	24



voestalpine blast furnace, Linz, Austria



WIR SIND IM STAHLWERK HEIMISCH

Als Division des Spezialstahlherstellers voestalpine sind wir in der Stahlproduktion und den verschiedenen Verschleißarten heimisch, denen Bauteile in der Stahlproduktion ausgesetzt sind. Bei voestalpine Böhler Welding überblicken wir den gesamten Prozess der Stahlherstellung – von der Rohmaterialbearbeitung bis hin zum Strangguss und den Veredelungsprozessen – und bieten geprüfte Instandhaltungs- und Reparaturlösungen für jede individuelle Gerätschaft mit den ihr eigenen Verschleißmechanismen.

Unsere Lösungen für Stahlwerke basieren auf europäischer Technologie und werden von unseren beiden, darauf spezialisierten Anwendungsteams in Seneffe (Belgien) und Bad Krozingen (Deutschland) entwickelt. Beide Standorte verfügen zudem über sehr gut ausgestattete Prüf- und Testzentren sowie über die entsprechenden chemischen und metallurgischen Laboratorien. Alle unter unserem Markennamen UTP Maintenance vertriebenen Produkte werden in enger Zusammenarbeit mit voestalpine und anderen global agierenden Stahlwerken entwickelt und getestet und decken alle gängigen Schweißverfahren ab, die bei der Instandhaltung und Reparatur in Stahlwerken zum Einsatz kommen.

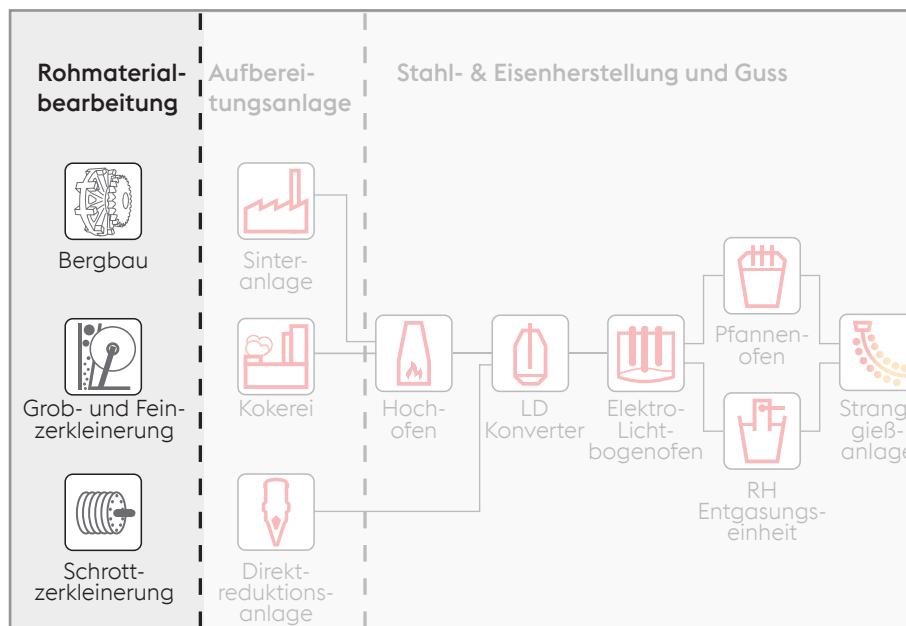
Wir bieten Ein-, Zwei- und Dreilagelösungen für die Reparatur von Stranggussrollen an, die individuell auf die verschiedenen Verschleißsysteme innerhalb der Produktionslinie zugeschnitten sind. Zusätzlich zu den Stahlwerken selbst arbeiten wir eng mit Herstellern von Stranggussrollen und technischen Universitäten zusammen.

Wir sind in Stahlwerken heimisch. Unsere spezialisierten Ingenieure und Techniker teilen ihr Know-how mit Ihnen und unterstützen Sie vor Ort bei der Auswahl und Implementierung maßgeschneiderter und leistungsstarker Instandhaltungs- und Reparaturlösungen und schulen Ihre Mitarbeiter, um diese optimal einzusetzen.

UTP MAINTENANCE

Tailor-Made Protectivity™

ROHMATERIAL-BEARBEITUNG



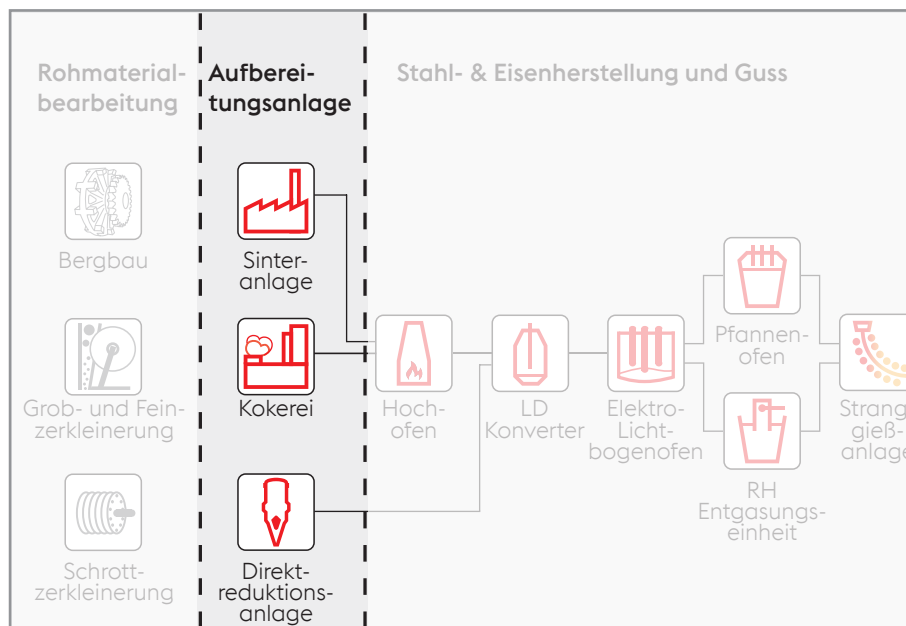
Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur
Verschleißplatten 	Abrasion		Fülldrähte SK 162-O SK 867 WP-O SK A 43WP-O	63 HRC	Austenitische Matrix mit Cr-Karbid Austenitische Matrix mit Cr-Karbid Austenitische Matrix mit Cr- und Nb-Karbid
	Hohe Temperatur			62 HRC	
	Schlag			64 HRC	
	Korrosion		SK A45-O	63 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbid (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Metall auf Metall				
Schrottzerkleinerer 	Abrasion		Fülldrähte SK AP-O SK A43-O	205HB/50HRC**	Austenit Austenitische Matrix mit Cr- und Nb-Karbid
	Hohe Temperatur			64 HRC	
	Schlag		Stabelektroden UTP BMC UTP LEDURIT 65	260HB/50HRC**	Austenit Austenitische Matrix mit komplexen Karbid (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Korrosion				
	Metall auf Metall				

* Weitere Informationen finden Sie in unseren Produktdatenblättern unter <http://www.voestalpine.com/welding> oder wenden Sie sich an Ihr lokales UTP Maintenance Büro.
 ** nach Kaltverfestigung





AUFBEREITUNGSANLAGE



Eisenerz- und Kohlebearbeitung

Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur
Rohmaterialmischer 	Abrasion	■ ■ ■ ■ ■	Fülldrähte SK 900 Ni RTC-O/G	Matrix: 44 HRC W-Karbide: 3000 HV	Austenitische NiBSi Matrix mit Wolframkarbiden
	Hohe Temperatur	■ ■ ■ ■ ■			
	Schlag	■ ■ ■ ■ ■	SK ABRA-MAX O/G	70 HRC	Gleichmäßig verteilte komplexe Karbo-Boride und Boride
	Korrosion	■ ■ ■ ■ ■			
	Metall auf Metall	■ ■ ■ ■ ■			
Sinterbrecher 	Abrasion	■ ■ ■ ■ ■	Fülldrähte SK A45-O	63 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Hohe Temperatur	■ ■ ■ ■ ■			
	Schlag	■ ■ ■ ■ ■	SK A83-OSP	62 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden
	Korrosion	■ ■ ■ ■ ■	Stabelektroden UTP LEDURIT 65	65 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Metall auf Metall	■ ■ ■ ■ ■			
Sinterstäbe 	Abrasion	■ ■ ■ ■ ■	Fülldrähte SK A45-O	63 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Hohe Temperatur	■ ■ ■ ■ ■			
	Schlag	■ ■ ■ ■ ■	SK A83-OSP	62 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden
	Korrosion	■ ■ ■ ■ ■	Stabelektroden UTP LEDURIT 65	65 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Metall auf Metall	■ ■ ■ ■ ■			

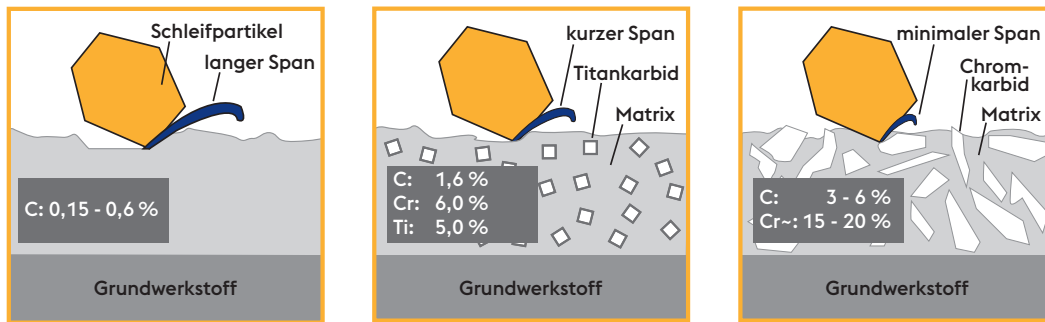
* Weitere Informationen finden Sie in unseren Produktdatenblättern unter <http://www.voestalpine.com/welding> oder wenden Sie sich an Ihr lokales UTP Maintenance Büro.



Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur
Abluftventilator 	Abrasion		Fülldrähte SK 402-O* SK A 43-O SK A 45-O	200 HB 64 HRC 63 HRC	Austenit Austenitische Matrix mit Cr- und Nb-Karbiden Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V) Gleichmäßig verteilte komplexe Karbo-Boride und Boride Austenitische Matrix mit Cr- und Nb-Karbiden
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion		SK ABRA-MAX O/G	70 HRC	
	Metall auf Metall		SK A 43-OB	65 HRC	
Sintermühle 	Abrasion		Fülldrähte SK 900 Ni RTC-O/G	Matrix: 44 HRC W-Karbide: 3000 HV	Austenitische NiCrBSi Matrix mit Wolframkarbiden
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Sinterwagen aus Gusseisen 	Abrasion		Fülldrähte SK FNM4-G	140 HB	Austenitische FeNi-Legierung
	Hohe Temperatur		Massivdraht UTP A 8051 Ti	200 HB	Ferritischer & austenitischer Sphäroguss
	Schlag				
	Korrosion		Stabelektroden UTP 86 FN	220 HB	Austenitische FeNi-Legierung
	Metall auf Metall				
Mischer Eisenschwamm 	Abrasion		Fülldrähte UTP AF 068 HH* SK A 45-O	180 HB 63 HRC	Austenitische NiCr-Legierung Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Hohe Temperatur				
	Schlag		Stabelektroden UTP 068 HH* UTP LEDURIT 65	180 HB 65 HRC	Austenitische NiCr-Legierung Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V)
	Korrosion				
	Metall auf Metall				

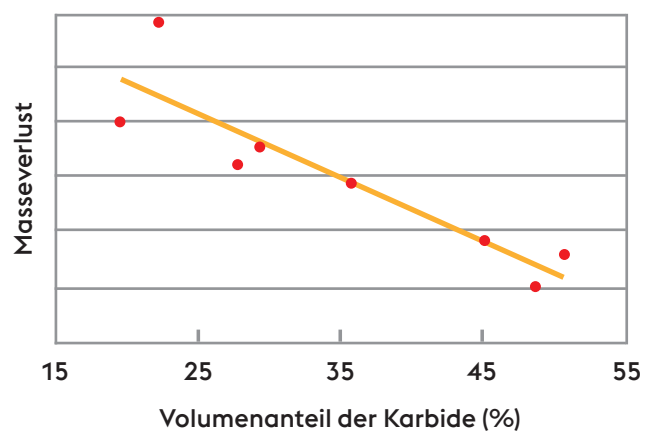
* Für Pufferlagen und Rissreparaturen

ABRASIONSBESTÄNDIGKEIT DURCH GEZIELTE KARBIDBILDUNG



Zunehmende Menge an Karbidbildnern: C, Cr, Ti, Nb, Mo, V, W

Die Abrasionsbeständigkeit hängt nicht nur von der Gesamthärte ab, sondern auch von Form, Größe und Verteilung der Karbide. Da Karbide härter sind als die Matrix, verzögern sie den Verschleiß der Matrix durch Schleifpartikel. Je höher der Volumenanteil der Karbide ist, desto höher ist die Abrasionsbeständigkeit.



Einlagen-Lösung zum Hartauftragschweißen

SK 900 Ni RTC-G ist ein einzigartiger gasgeschützter Fülldraht für die Hartauftragung von Bauteilen, die in Kombination mit Nasskorrosion einem extrem abrasiven Verschleiß ausgesetzt sind. Bereits in der ersten Lage erzeugt das Schweißgut eine ausreichende Menge an Karbiden in der Matrix, um für viele hochbeanspruchte Anwendungen eine gute Abriebfestigkeit zu erreichen. Die Nickelmatrix bietet auch in nasser Umgebung eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit. Das Diagramm vergleicht die Abrasionsbeständigkeit gemäß der ASTM G65-Methode mit einem herkömmlichen gasgeschützten Fülldraht SK 900 Ni-G. Für beide Drähte kam als Schutzgas Ar + 2 % O₂ zum Einsatz, sowohl im Standard-MIG-Schweißverfahren als auch im CMT/MIG-Schweißverfahren. Das beste Ergebnis, also der geringste Gewichtsverlust, wurde an einlagigen Auftragschweißungen mit SK 900Ni RTC-G im CMT-Prozess erzielt.

Generell bietet die Einlagen-Lösung erhebliche Einsparungen sowohl bei der Auftragszeit als auch beim Materialverbrauch.

SK 900 Ni RTC-G:
Abrasion mit Al₂O₃,
Metallverlust in g gemäß ASTM G65

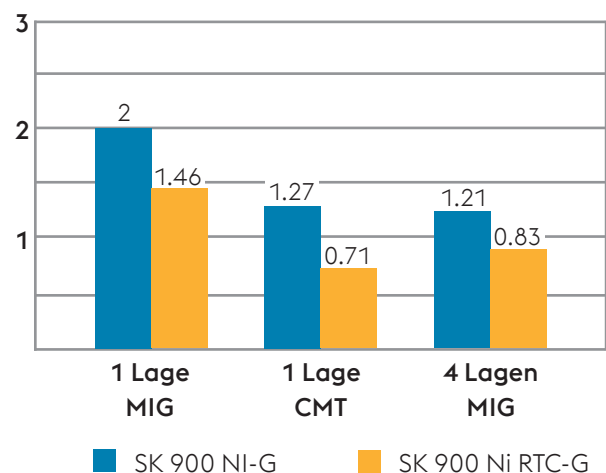
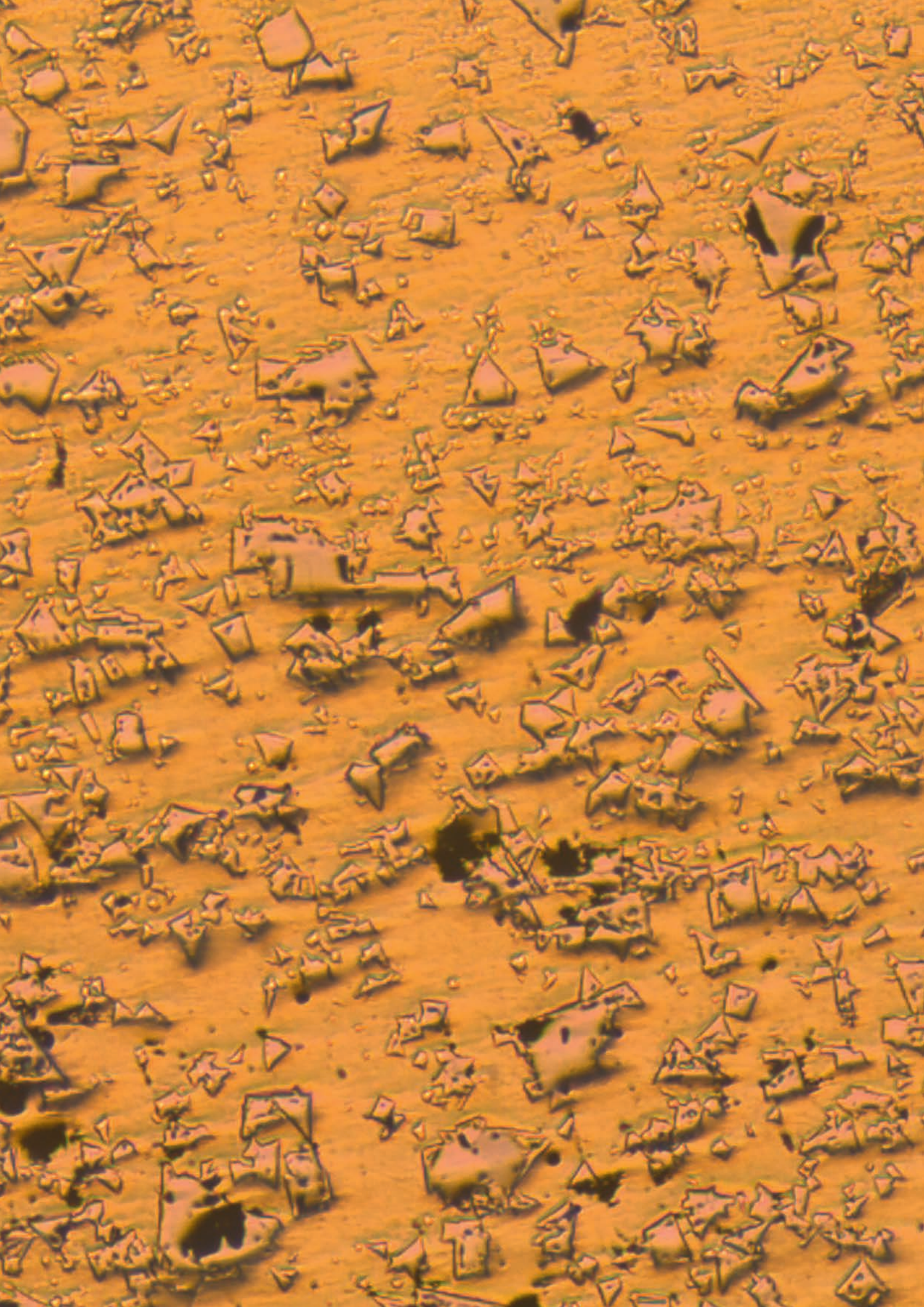
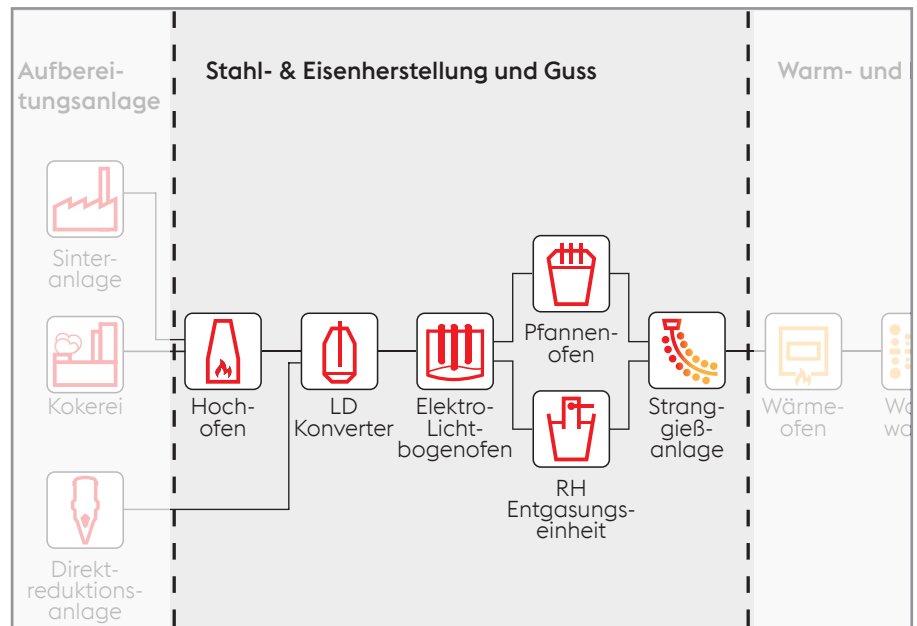


Abbildung rechte Seite: Wolframkarbide in NiCrSiB Matrix



STAHL- UND EISEN- HERSTELLUNG



Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur
Hochofenglocke 	Abrasion		Fülldrähte SK 309L-O SK 258L-O/SA SK A43-O/S	170 HB 44 HRC 64 HRC	Austenit + Ferrit Martensit Austenitische Matrix mit Cr- und Nb-Karbid
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Drehschurre 	Abrasion		Fülldrähte SK A45-O SK A83-OSP	63 HRC 62 HRC	Austenitische Matrix mit komplexen Karbiden (Cr, Nb, Mo, W und V) Austenit + Co + komplexe Karbide
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Heißluftblasdüse 	Abrasion		Fülldrähte SK 089-O SK GS-O Solid wire UTP A 38 Stabelektroden UTP 39 UTP 5D	50 HRC 220 HB 60 HB 60 HB 220HB	Lamellarer Grauguss Kugelgraphit Reinkupfer Reinkupfer Kugelgraphit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Gießpfanne 	Abrasion		Fülldrähte SK 350-G SK 450-G SK 258L-SA SK 242-S UTP AF ROBOTIC 352 UTP AF ROBOTIC 405 Stabelektroden UTP DUR 350	330 HB 47 HRC 44 HRC 40 HRC 350 HB 37-42 HRC 370 HB	Bainit Martensit Martensit Martensit Martensit Martensit Bainit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				

*Weitere Informationen finden Sie in unseren Produktdatenblättern unter <http://www.voestalpine.com/welding> oder wenden Sie sich an Ihr lokales UTP Maintenance Büro.

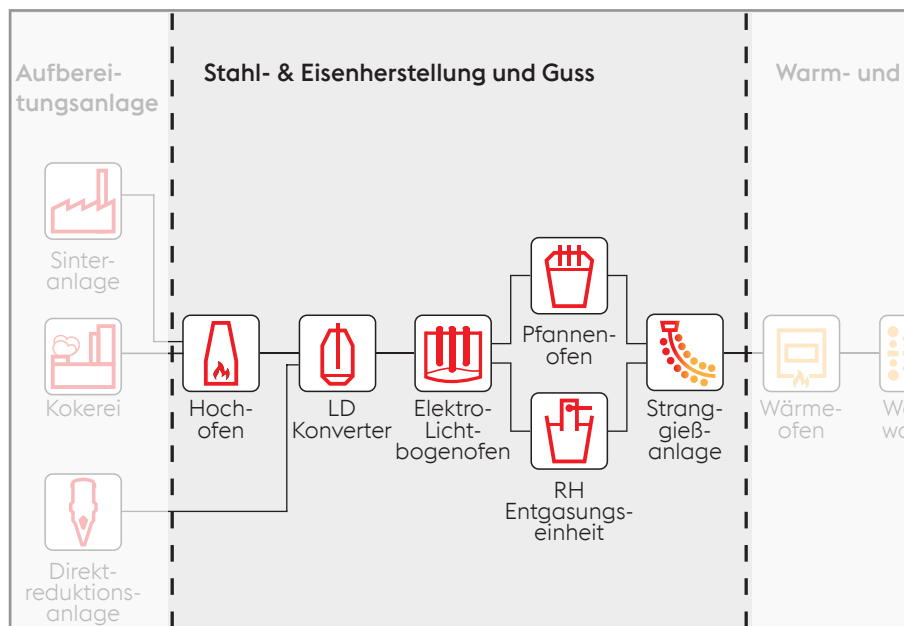


Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur
Schlackentopf 	Abrasion		Fülldrähte SK Soudocore S8-O	190 HB	Ferrit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Elektrolichtbogenofen 	Abrasion		Fülldrähte UTP AF 6222 Mo PW UTP AF 068 HH	220 HB 180 HB	Austenitische NiCrMo-Legierung Austenitische NiCr-Legierung
	Hohe Temperatur				
	Schlag		Stabelektroden UTP 6222Mo UTP 068 HH	220 HB 180 HB	Austenitische NiCrMo-Legierung Austenitische NiCr-Legierung
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Basis-Sauerstoffkonverter 	Abrasion		Fülldrähte SK 350-G SK 450-G SK 258L-SA SK 242-O/S SK 252-O/S SK AP-O/S UTP AF ROBOTIC 352 UTP AF ROBOTIC 405	330 HB 47 HRC 44 HRC 40 HRC 44-46 HRC 205HB/50HRC** 350 HB 48 HRC	Bainit Martensit Martensit Martensit Martensit Austenit Martensit Martensit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
keramische Spritzschicht 	Abrasion		Fülldrähte SK 258 TiC-O SK 650-G UTP AF ROBOTIC 606 SK 255-O	58 HRC 58 HRC 60 HRC 60 HRC	Martensitisch + Ti-Karbide Martensit Martensit Austenitische Matrix + Cr-Karbide
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Abgasrohre 	Abrasion		Fülldrähte SK 256-O SK OXY-M	63 HRC –	Austenitische Matrix + Cr-Karbide keramische Spritzschicht
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Konverterschornstein 	Abrasion		Fülldrähte SK 830-MF SK 840-MF SK OXY-M	– – –	Ni-Si-B mehrphasige Mikrostruktur Ni-Cr-Si-B mehrphasige Mikrostruktur keramische Spritzschicht
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				

* Weitere Informationen finden Sie in unseren Produktdatenblättern unter <http://www.voestalpine.com/welding> oder wenden Sie sich an Ihr lokales UTP Maintenance Büro.

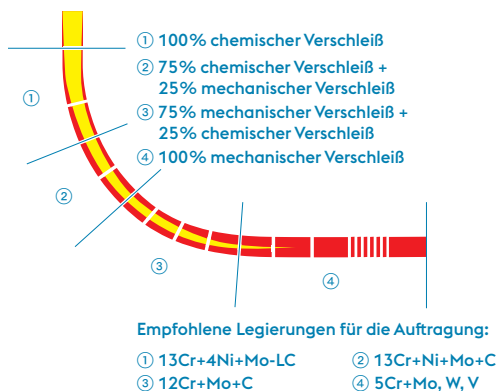
** nach Kaltverfestigung

STRANGGUSS



Bauteil	CC Zone	Empfohlener Schweißzusatz*	Härte	Mikrostruktur
Strangguss				
	1	SK 768-G/S SK 741-O/G SK 410 NiMo-SA SK 370-O	35 HRC 41 HRC 39 HRC 42 HRC	Supermartensitisch Martensit + 10% Ferrit Martensit + 10% Ferrit Martensit + 10% Ferrit
	2	SK 415-SA SK 714N-O SK 742N-SK SK 743N SK	42 HRC 44 HRC 44 HRC 45 HRC	Martensit + 10% Ferrit Martensit + Ferrit Martensit + 10% Ferrit Martensit + 5-10% Ferrit
	3	SK 420-SA SK 461C-SA SK 258-SA	53 HRC 54 HRC 57 HRC	Martensit Martensit + Ferrit Martensit
	4	SK 258-O SK 258-SA	55 HRC 57 HRC	Martensit Martensit
	Puffe- rung	SK 430 C-SA SK BU-S SK 20CrMo-SA	175 HB 225 HB 250 HB	Ferrit + Martensit Bainit Ferrit
	Band-Pulver-Kombinationen			
	1	Soudotape 430L + RT 168 Soudotape 430 + RT 152 Soudotape 430 + EST 453	35 HRC 41 HRC 40 HRC	Supermartensitisch Martensit + 10% Ferrit Martensit + 10% Ferrit
	2	Soudotape 430 + RT 742 Soudotape 410L + RT 157	40 HRC 45 HRC	Martensit + 10% Ferrit Martensit + Ferrit
	3	Soudotape 420 + RT 159 Soudotape 420 + EST 426 Soudotape 258 + EST 122	55 HRC 50 HRC 55 HRC	Martensit Martensit Martensit
	4	SOUDOTAPE 258 + EST 122 SOUDOTAPE 258 + RT157	55 HRC 50 HRC	Martensit Martensit
	Puffe- rung	Soudotape A + RT 146 Soudotape A + SMoTW Soudotape 430 + RT 179 Soudotape 430 + EST 127	150 HB 165 HB 200 HB 200 HB	Ferrit Ferrit Ferrit Ferrit

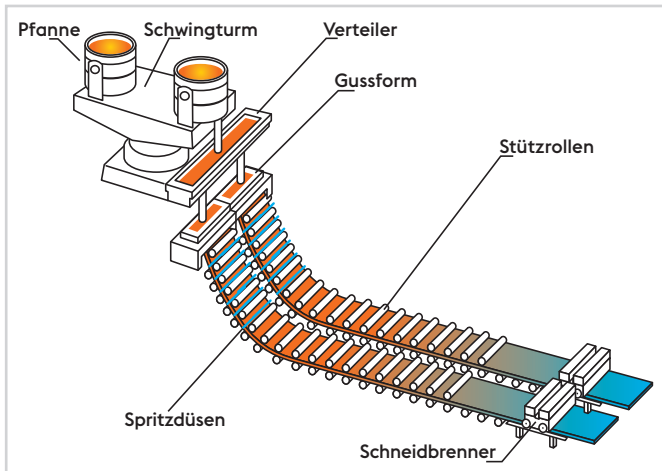
Beschreibung der Verschleißarten entlang einer CC-Linie



*Weitere Informationen finden Sie in unseren Produktdatenblättern unter <http://www.voestalpine.com/welding> oder wenden Sie sich an Ihr lokales UTP Maintenance Büro.

STRANGGUSSROLLEN

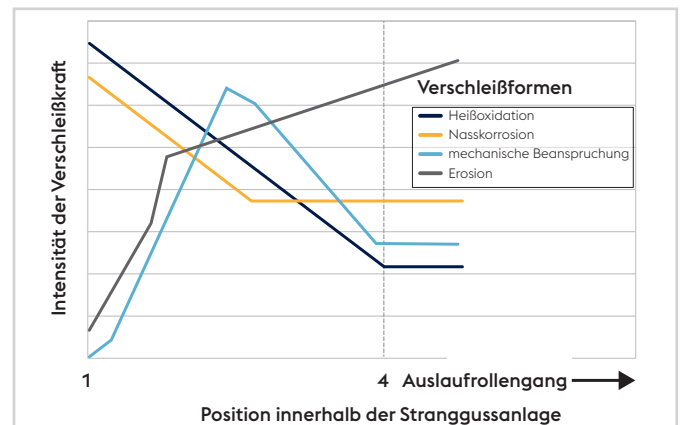
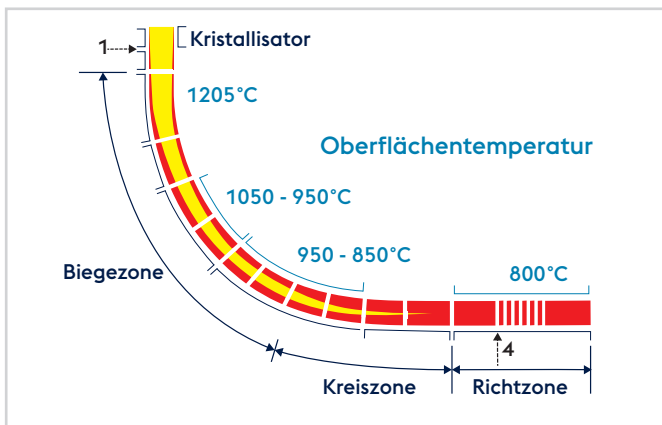
Verschleiß & Reparatur



Im Brammenstranggießverfahren werden Nachlaufrollen bei der Verfestigung, bei der Strangstützung und der Brammenbiegung und -entspannung sowie bei der Förderung der erstarrenden Bramme eingesetzt. Toleranzen im Maß, mechanische Stabilität und Oberflächenbeschaffenheit der Rollen beeinflussen sowohl die innere Güte als auch die Oberflächenqualität der Stahlbrammen. Eine typische Stranggießanlage enthält 350 bis 700 Rollen. Übliche Grundwerkstoffe sind 42CrMo4, 25CrMo4, 16CrMo44 und 21CrMoV5.11.

Um die Standzeit der Rollen wesentlich zu erhöhen, wird die Oberfläche verschleißfest beschichtet, üblicherweise mit martensitischen, rostfreien Stahllegierungen.

Verschleißarten innerhalb der Stranggießanlage

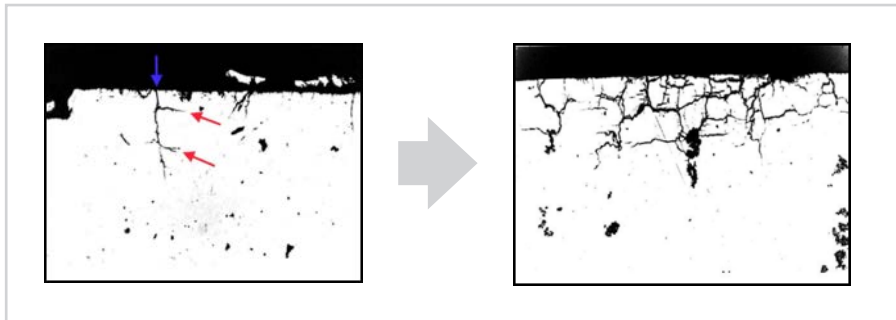


Stranggießrollen unterliegen unterschiedlichen Kombinationen von eher komplexen, individuellen Verschleißmechanismen. Diese führen zu einem schnellen Verschleiß der Rollen, wenn die Oberflächen nicht richtig geschützt sind. Die Art des Verschleißes und seine Intensität sind abhängig von der Position der Rollen innerhalb der Stranggießanlage, da die Brammentemperatur sinkt und die auf die Rollen wirkende Gewichtskraft der Bramme zunimmt. Im oberen Bereich der Anlage dominieren Nasskorrosion, Thermochock und die daraus resultierenden Brandrisse. Im unteren Bereich der Anlage spielen mechanische Beanspruchung und Metall-auf-Metall-Verschleiß eine zunehmend wichtige Rolle.

Brandrisse

Brandrisse sind das kombinierte Ergebnis mehrerer Schädigungsprozesse wie thermische Ermüdung, Heißoxidation, Erosion und Biegewechsel. Brandrisse haben das Erscheinungsbild untiefer Oberflächenrisse. Durch Korrosion,

Dampferosion, Temperaturwechsel und alternierende mechanische Belastung verursachte Spannungen konzentrieren sich an den vorhandenen Risspitzen und führen zu einer weiteren Ausdehnung des Rissnetzes.

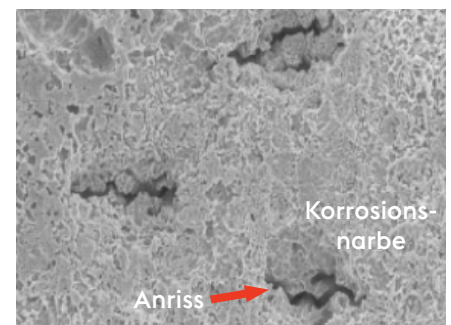


Nasskorrosion

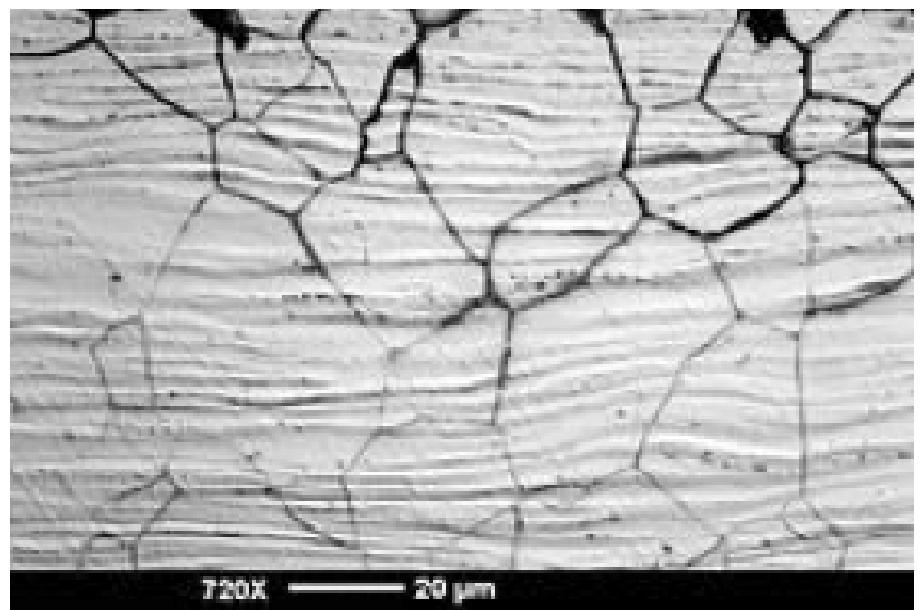
Nasskorrosion entsteht durch Kühlwasser mit hohem Mineralgehalt aus lokalen Quellen oder durch mit Fluoriden kontaminiertes Rücklaufwasser (Verschmutzung durch Pfannenisoliermaterial, feuerfesten Gießmassen oder Gießpulver). Das Kühlwasser wird zu einem aggressiven Lochfraßmedium, das zu einer Kombination von drei Hauptkorrosionsmechanismen führt: Lochfraßkorrosion, interkristalline Korrosion und Spannungsrissskorrosion.



Lochfraß auf der Walzenoberfläche



An Korrosionsnarben entstehende Spannungsrissskorrosion



Interkristalline Korrosion aufgrund von Chromkarbidausscheidungen entlang der Korngrenzen.

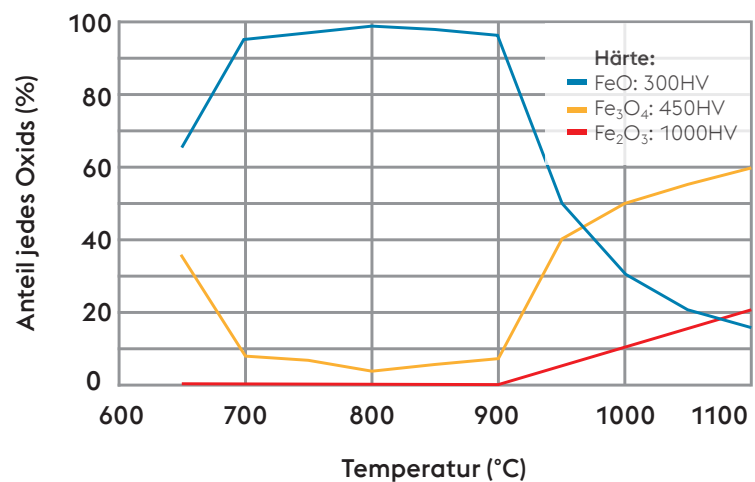
Erosiver Verschleiß

Die Oberflächen von extrem heißem Stahl oxidieren schnell an der Luft und bilden abrasive Eisenoxide, die die Oberflächen von Stranggussrollen verschleifen. Die Austrittstemperatur der Gussbramme liegt in einem Bereich, in dem hartes und abrasives FeO , Fe_2O_3 und Fe_3O_4 auf der Oberfläche gebildet wird. Die Rollen werden durch diese Oxide

und die daraus resultierenden Rückstände abrasivem Verschleiß ausgesetzt. Die Intensität dieses Verschleißes hängt von der Gesamtoxidhärte und damit vom Volumenanteil und der individuellen Härte der im folgenden Diagramm gezeigten Oxidtypen ab.



Volumenanteil und Härte der Fe-Oxide entlang der Bramme in Abhängigkeit von der Temperatur



Neben der abrasiven Erosion gibt es eine weitere Form dieses Verschleißes, die durch die Kombination aus Dampfbildung und Chlor-induzierter Korrosion verursacht wird.

Kühlwasser, das in Oberflächenvertiefungen und Oxide eingeschlossen ist, bildet Dampfblasen, deren Druck Partikel von der Walzenoberfläche lösen.

AUFTRAGUNG VON STRANGGUSSROLLEN

Plattierungsprozesse

Bei der Plattierung von Stranggussrollen kommen in den meisten Fällen UP-Fülldrähte und selbstschützende Fülldrähte im mechanisierten Schweißprozess zum Einsatz. Es empfiehlt sich, pendelnd zu schweißen, um die Anzahl der Überlappungen der Raupen gering zu halten, da diese korrosionsanfälliger sein können. Auch das UP- und

ES-Bandplattieren kommen regelmäßig zum Einsatz. Diese Prozesse zeichnen sich durch eine geringere Aufmischung mit dem Grundwerkstoff, breitere Raupen mit weniger Überlappungen und eine signifikant erhöhte Auftragungsrate aus.

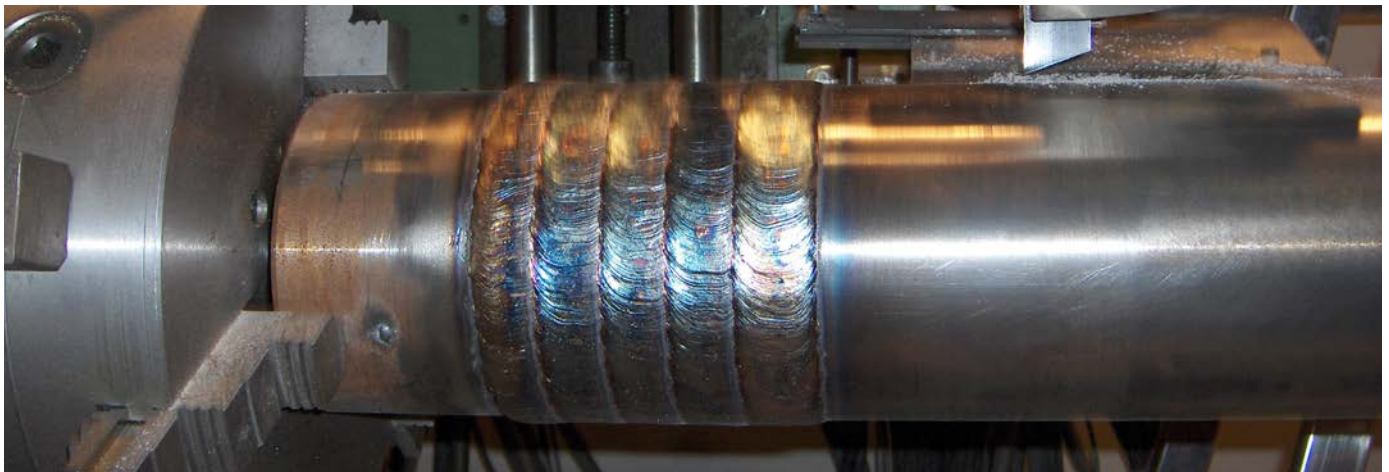
Auftragungswerkstoffe

Die geeignetsten Legierungen mit einer guten Beständigkeit gegen eine Kombination aus Verschleiß und Korrosion finden sich in der Familie der martensitischen rostfreien Stähle. Durch ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Zugabe von Karbidbildnern und der Durchführung einer gezielten Wärmebehandlung können Auftragungen mit Härtewerten zwischen 35 HRC und 55 HRC erreicht werden, die sich im Betrieb als zufriedenstellend erwiesen haben.

Familie	Legierung	Chemische Zusammensetzung, w _i %								Härte
		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	V	HRC
Martensitisch	410NiMoNbV	0,09	0,25	0,9	13,5	2,4	1	0,15	0,15	54
Weichmartensitisch	13Cr4Ni1Mo	0,06	0,4	0,9	14	4	0,9	–	–	40 - 45
Supermartensitisch	12Cr6Ni2Mo	0,017	0,22	1,1	12,9	5,2	2,6	–	–	35

Typische chemische Zusammensetzung der verschiedenen martensitischen Edelstähle.

Eine völlig neue Lösung für die Auftragschweißung von Stranggussstützrollen bietet supermartensitischer Edelstahl. Er wird für den obersten Teil der Anlage genutzt, weil dort die Gefahr von Thermoschock, Korrosion und Heißoxidation am größten ist, allerdings bei noch geringem mechanischem Verschleiß.



NEUE LÖSUNG: SUPERMARTENSITISCHE AUFTRAGSCHWEISSUNG

Im obersten Teil der Stranggussanlage wirken überwiegend Thermoschock, Korrosion und Heißoxidation, während der mechanische Verschleiß noch gering ist. Daher ist es üblich, Schweißzusätze mit geringerer Härte, aber erhöhter Korrosionsbeständigkeit, zu verwenden. Supermartensitische Edelstähle haben eine deutlich bessere Korrosionsbeständigkeit als klassische martensitische Typen mit ausreichendem Verschleißverhalten.

UTP Maintenance hat zwei Arten von Schweißzusatzwerkstoffen für die Primärrollen nach der Gussform im vertikalen Teil der Stranggussanlage:

- » Die Fülldrähte SK 768 G und SK 768 S vom Typ 12,5Cr-5Ni-2,5Mo für die Schutzgas- bzw. UP-Auftragschweißung.
- » SOUDOTAPE 430L/RECORD RT 168 Band-/Pulverkombination vom Typ 12.5Cr-5Ni-2,5Mo für UP-Bandschweißungen.

Einer der hier wirkenden gravierendsten Korrosionsmechanismen ist auf die Ansammlung von fluorhaltigen und alkalischen Gießpulvern im Kühlwasser zurückzuführen, die so genannte durch Kokillenfluss induzierte Korrosion. In diesen Bereichen werden häufig weichmartensitische Edelstahlbeschichtungen aufgebracht, die daher als Maßstab für die Beständigkeit herangezogen werden. Die neue Band-/Pulverkombination wurde im Stahlwerk Dillinger Hütte in Deutschland eingehend erfolgreich getestet.

Folgende Eigenschaften wurden als Ziele für die neue Lösung festgelegt:

- » Verbesserte Verschleißbeständigkeit im Primärrollenbereich
- » Starttemperatur einer martensitischen Umwandlung weit über Raumtemperatur zur Begünstigung der vollständigen Umwandlung
- » Keinen signifikanten Einfluss der Aufmischung mit dem Grundwerkstoff in der dritten Lage
- » Deltaferritgehalt unter 10 % (Punktzählmethode)
- » Eignung für kleine Rollendurchmesser (150 – 300 mm)
- » Guter Schlackenabgang bei Temperaturen von 300 – 350 °C

Zusammenfassung der Ergebnisse der Labor- und Feldversuche:

- » Die supermartensitische Auftragung mit RECORD RT 168/SOUDOTAPE 430L verdoppelt die Standzeit der beschichteten Rollen im ersten Abschnitt der Stranggussanlage.
- » Der Deltaferritgehalt in der supermartensitischen Struktur der dritten Lage kann durch Einsatz einer „Nachheizanlage“ unter 10% gehalten werden.
- » Die Schlacke ist selbstablösend nach nur einer halben Umdrehung einer Rolle mit 150 – 160 mm
- » Labor- und Feldversuche zeigen übereinstimmende Ergebnisse



Vergleich von weichmartensitisch und supermartensitisch aufgetragenen Rollen nach Langzeit-tests in einer Stranggussanlage.

UNIVERSELLE EINLAGEN-LÖSUNG FÜR DIE REPARATUR VON STRANGGUSSROLLEN

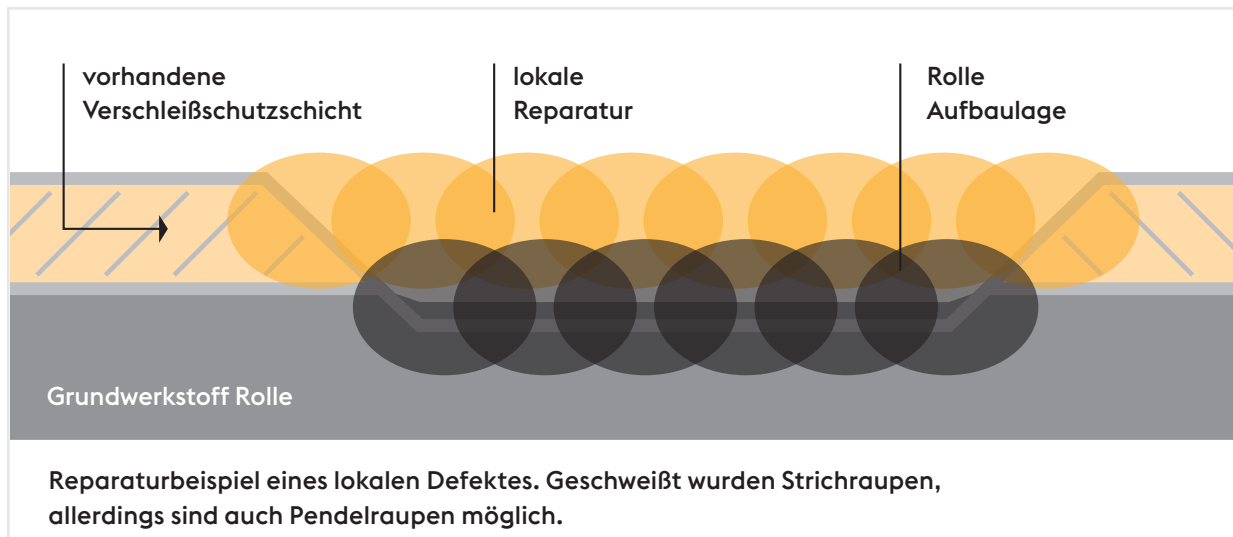
SK 743N-SK / RECORD SK

Für Stahlwerke, die eine universelle Einlagen-Lösung für die Reparatur der Rollen über die gesamte Länge der Stranggussanlage benötigen, bieten die UP-Draht-Pulver-Kombination SK 743N-SK/RECORD SK und der selbstschützende Fülldraht SK 743N-O einen Kompromiss bei der Verwendung mehrerer Produktkombinationen. Innovativ bei dieser Kombination ist, dass bei der Auftragung auf herkömmliches, kriechbeständiges Stahlrollenmaterial wie z. B. 42CrMo4, 25CrMo4, 16CrMo44 und 21CrMoV5 die angestrebte chemische Zusammensetzung bereits mit einer

einzigsten Schicht erreicht wird. Diese Produktkombination führt zu einem Schweißgut mit einer martensitischen Matrix mit 5 – 10 % Ferrit und einer Härte von ~45 HRC bei einer Wärmenachbehandlung von sechs Stunden bei 500 °C. Stickstoff wird hinzugefügt, um die Bildung von Karbiden an den Korngrenzen zu reduzieren, was die Beständigkeit gegen thermische Ermüdung und interkristalline Korrosion erhöht.

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	V	N	Fe
Schweißgut	0,035	0,53	0,6	15,0	2,4	1,0	0,9	0,15	0,1	Rest

Bei einem lokalen Defekt können der Defekt zunächst mit SK 20CrMo-SA / RECORD SK abgepuffert werden und anschließend die Hartauftragung mit SK 743N-O wiederaufgebaut werden.



UNIVERSELLE MEHRLAGEN-LÖSUNG FÜR DIE REPARATUR VON STRANGGUSSROLLEN

Universallösung: SK 742N-SK / RECORD SK

Für Stahlwerke, die eine universelle Mehrlagen-Lösung für die Reparatur der Rollen über die gesamte Länge der Stranggussanlage benötigen, bietet die UP-Draht-Pulver-Kombination SK 742N-SK/RECORD SK einen Kompromiss bei der Verwendung mehrerer Produktkombinationen. Der Draht führt zu einer martensitischen Mikrostruktur und die chemischen Elemente sind ausgewogen und bieten eine optimale Beständigkeit gegen die üblichen Verschleißmechanismen innerhalb der Anlage. Es wird eine Auftragung von mindestens drei Lagen empfohlen, um die

gewünschte Zusammensetzung des Schweißgutes in der obersten Schicht zu erzielen.

- » Heißoxidation (thermische Ermüdung)
- » Nasskorrosion durch aggressive Kühlwasserkontamination
- » Erosion durch Dampfbildung
- » Erosion durch Oxydbildung auf der Brammenoberfläche
- » Plastische Verformung durch mechanische Beanspruchung

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe	N
Reines Schweißgut	0.05	1.2	0.4	13.50	3.30	1.3	0.10	Bal.	0.1

SK 742N-SK/RECORD SK – typische chemische Zusammensetzung des Schweißgutes bei drei Lagen mit einer Gesamtstärke von 10 – 12 mm.



Heißoxidation



thermische Ermüdung



Nasskorrosion

Die Kombination SK 742N-SK/RECORD SK zeichnet sich durch eine hervorragende Schweißbarkeit mit flachen Raupen und glatten Überlappungen aus, bei ausgezeichneter Schlackeablösung. Diese Kombination wird seit Jahren von führenden Stahlwerken weltweit eingesetzt. Die erwartete Standzeit der

regenerierten Rollen entspricht einer Produktionsleistung von ca. 3,5 Mio. t. Zur weiteren Erhöhung der Auftragsrate empfehlen wir unsere alternative Band-Pulver-Kombination SOUDOTAPE 430/RECORD RT 742.



HEISS- UND KALTWALZEN

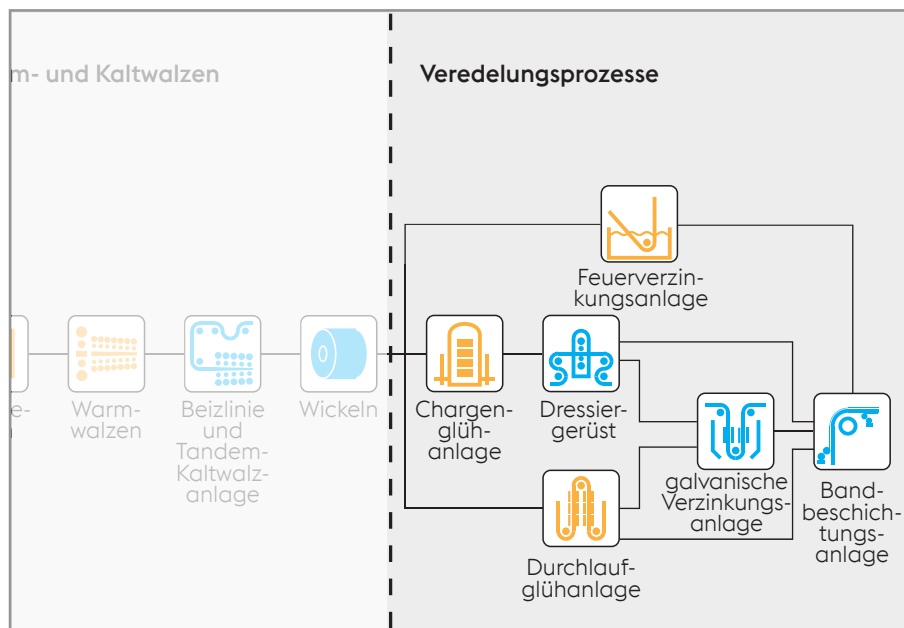


Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur
Brammenzange 	Abrasion		Fülldrähte SK Tool Alloy C-G SK Tool Alloy Co-G SK Stelkay 21-G SK U520 Co-G Stabelektroden UTP Celsit 721	~200 HB 230 HB 32 HRC 190 HB 37 HRC	Austenit mit Mischkristallverfestigung Austenit mit Mischkristallverfestigung Austenit mit verteilten Cr- und Mo-Abscheidungen Austenit mit Mischkristallverfestigung Austenit mit verteilten Cr- und Mo-Abscheidungen
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Brammenzunderschaber 	Abrasion		Fülldrähte SK D12-G SK D35-G	56 HRC 50 HRC	Martensit Martensit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Zunderbrecher 	Abrasion		Fülldrähte SK 385-SA SK 740-SA SK 461C-SA	54 HRC 46 HRC 54 HRC	Chromkarbide in einer martensitischen Matrix mit Restaustenit Martensit + 10 % Ferrit Martensit + max 20 % Ferrit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Transportwalzen 	Abrasion		Fülldrähte SK 650-G UTP AF ROBOTIC 606 SK 258-O SK 258-SA SK 385-SA Band & Pulver SOUDOTAPE 420 / RECORD EST 423	58 HRC 60 HRC 55 HRC 57 HRC 54 HRC 54 HRC	Martensit Martensit Martensit Martensit Chromkarbide in einer martensitischen Matrix mit Restaustenit Martensit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				
Warmwalzwerke 	Abrasion		Fülldrähte SK 740-SA SK 263-SA SK 258L-SA SK 258 NbC-SA SK 461 C-SA	46 HRC 50 HRC 44 HRC 58 HRC 54 HRC	Martensit + 10 % Ferrit Martensit Martensit Martensit + Nb-Karbide Martensit + max 20 % Ferrit
	Hohe Temperatur				
	Schlag				
	Korrosion				
	Metall auf Metall				

Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur
Warmwalzwerke					
Stützwalzen	Abrasion		Fülldrähte SK 258NbC-SA	57 HRC	Martensit + Nb- und W-Karbide
	Hohe Temperatur				
Schlag					
Korrosion					
Metall auf Metall					
Lagerbock	Abrasion		Band-Pulver-Kombination SOUDOTAPE 430 / RECORD RT 159	230 HB	Martensit + Ferrit
	Hohe Temperatur				
Schlag					
Korrosion					
Metall auf Metall					
Arbeitswalzen	Abrasion		Band-Pulver-Kombination SOUDOTAPE 430 / RECORD EST 423	52 HRC	Martensit
	Hohe Temperatur				
Schlag					
Korrosion					
Metall auf Metall					
Stauchwalzen	Abrasion		Fülldrähte SK 263-SA SK 461C-SK	50 HRC 54 HRC	Martensit
	Hohe Temperatur				
Schlag					
Korrosion					
Metall auf Metall					
Wickeln					
Andruckrollen	Abrasion		Fülldrähte SK 742N-SK	44 HRC	Martensit + 10 % Ferrit
	Hohe Temperatur				
Schlag		40 HRC			
Korrosion					
Metall auf Metall					
Wickler	Abrasion		Fülldrähte SK 258-SA	57 HRC	Martensit + Karbid
	Hohe Temperatur				
Schlag		55 HRC			
Korrosion					
Metall auf Metall					
Andruckrollen	Abrasion		Fülldrähte SK 461C-SA SK 385-SA	54 HRC 54 HRC	Martensit + max. 20 % Ferrit
	Hohe Temperatur				
Schlag					
Korrosion					
Metall auf Metall					

*Weitere Informationen finden Sie in unseren Produktdatenblättern unter <http://www.voestalpine.com/welding> oder wenden Sie sich an Ihr lokales UTP Maintenance Büro.

VEREDELUNGSPROZESSE



Bauteil	Vorherrschender Verschleiß	Intensität	Empfohlene Schweißzusätze*	Härte	Mikrostruktur	Bauteil
Zahnradantriebswelle 	Abrasion	■	Fülldrähte SK 228-G SK 258L-G SK 350-G UTP AF ROBOTIC 352		315 HB 45 HRC 330 HB 350 HB	Martensit Martensit Bainit Bainit
	Hohe Temperatur	■				
	Schlag	■ ■ ■				
	Korrosion	■				
	Metall auf Metall	■ ■ ■ ■				
Spannungsnivellierer 	Abrasion	■	Fülldrähte SK 263-SA SK 253NbC-S		50 HRC 51 HRC	Martensit Martensit, wenige Austenit- reste und verstreute NbC-Karbide
	Hohe Temperatur	■				
	Schlag	■				
	Korrosion	■				
	Metall auf Metall	■ ■ ■ ■				
Feuerverzinkungsrolle 	Abrasion	■	Fülldrähte SK ZIP-O		170 HB	Vollaustenitisch
	Hohe Temperatur	■ ■ ■				
	Schlag	■				
	Korrosion	■ ■ ■ ■ ■				
	Metall auf Metall	■ ■ ■ ■ ■				

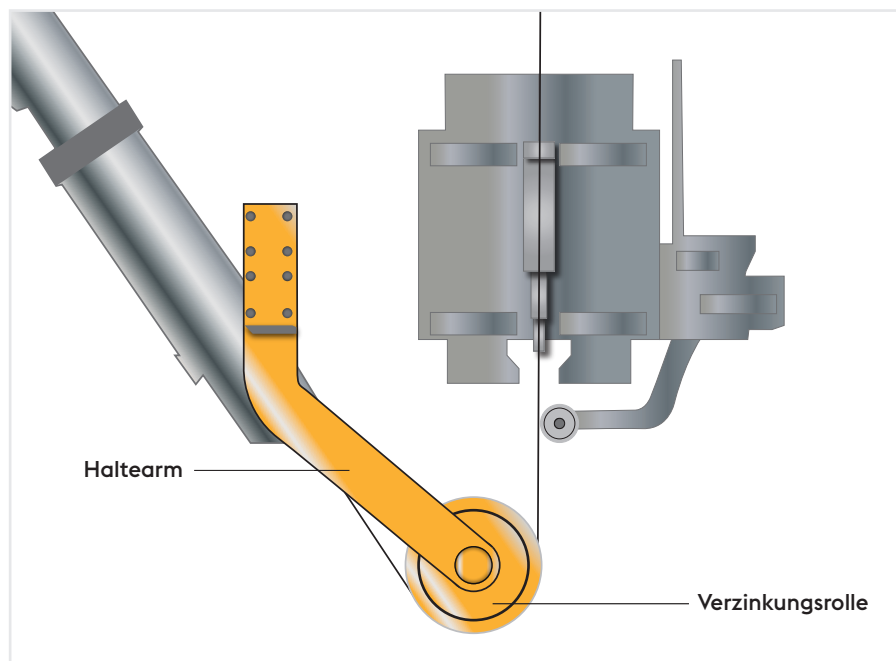
*Weitere Informationen finden Sie in unseren Produktdatenblättern unter <http://www.voestalpine.com/welding> oder wenden Sie sich an Ihr lokales UTP Maintenance Büro.

SK ZIP-O zur Plattierung von Rollenlagern von Verzinkungsrollen

Der Feuerverzinkungsprozess kann mehrere Bäder umfassen, deren Aggressivität abhängig ist von der chemischen Zusammensetzung, der Badtemperatur sowie anderen produktionsbezogenen Faktoren. Üblicherweise setzt sich das Bad zusammen aus reinem geschmolzenem Zink bei einer Betriebstemperatur von 420 – 500 °C oder einer geschmolzenen AlZn-Legierung bei einer Betriebstemperatur von 660 °C. Die Standzeit von Verzinkungsrollen und

Kesselwänden hängt von den oben genannten Produktionsfaktoren sowie auch vom Material der Rolle ab. Bei herkömmlichem Material 316L kann eine Instandsetzung bereits nach 2 – 3 Tagen erforderlich sein.

Eine Auftragung mit dem selbstschützenden Fülldraht SK ZIP-O erhöht die Standzeit der Rollenlager erheblich.



In einem Vergleichstest mit dem Material 316L wurde nach einem siebentägigen Tauchbad in einer geschmolzenen Aluminium-Zink-Legierung eine

wesentlich geringere Durchmesserreduzierung sowie ein gleichmäßigeres Verschleißbild beobachtet, was zu einer geringeren Ovalität des Walzenlagers führt.



JOIN! voestalpine Böhler Welding

Als führendes Unternehmen in der Welt des Schweißens mit mehr als 100 Jahren Erfahrung sind wir mit mehr als 50 Tochterunternehmen und 4.000 Vertriebspartnern weltweit in Ihrer Nähe. Durch unser umfassendes Produktportfolio, unsere Schweißkompetenz und globale Ausrichtung kennen wir Ihre Bedürfnisse und stellen als Gesamtlösungsanbieter die besten Resultate für Ihre anspruchsvollsten Herausforderungen sicher. Perfekt miteinander verzahnt und so einzigartig wie Ihr Unternehmen.



Lasting Connections – Die perfekte Abstimmung von Schweißgeräten, Schweißzusätzen und Technologien in Kombination mit unserem renommierten Anwendungs- und Prozess-Know-how bietet die beste Lösung für Ihre Anforderungen: Eine echte und dauerhafte Verbindung zwischen Menschen, Produkten und Technologien. Das Ergebnis ist, was wir versprechen: Komplettlösungen für dauerhafte Verbindungen.



Tailor-Made Protectivity™ – Durch die Kombination unserer hochwertigen Produkte und Anwendungskompetenz schützen, warten und reparieren Sie nicht nur Metalloberflächen und -komponenten. Unser erfahrenes Team von Ingenieuren bietet zudem maßgeschneiderte Lösungen für anspruchsvollste Herausforderungen, die höhere Produktivität garantieren. Das Ergebnis ist, was wir versprechen: Maßgeschneiderter Schutz für maximale Produktivität. Tailor-Made Protectivity™.



In-Depth Know-How – Als Produzent von in Deutschland hergestellten Lötzusätzen bieten wir bewährte Lösungen basierend auf 60 Jahren Industrieerfahrung, getesteten Prozessen und Verfahren. Dieses fundierte Know-how macht uns zum international bevorzugten Partner, der Ihre komplexen Herausforderungen durch innovative Ideen und Kundennähe löst. Das Ergebnis ist, was wir versprechen: Innovation basierend auf fundiertem Know-how.

The Management System of voestalpine Böhler Welding Group GmbH, Peter-Mueller-Strasse 14-14a, 40469 Duesseldorf, Germany has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance to: ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007, applicable to: Development, Manufacturing and Supply of Welding and Brazing Consumables. More information: www.voestalpine.com/welding



