STRANGPRESSEN

Hochleistungswerkstoffe, Premium-Service und Engineering

Edelstahlwerk Kind & Co.
GMH GRUPPE
Pure Performance

STRANGPRESSEN

Die Vielseitigkeit des Strangpressens ist nahezu unerschöpflich. Kaum ein zweites Verfahren ist zur Umformung derart vieler Metalle einsetzbar. Die Bandbreite der Anwendungsgebiete stranggepresster Produkte ist sehr vielseitig.

Werden beispielsweise leicht verpressbare Aluminium-Legierungen in der Bauindustrie in Form von Fensterprofilen eingesetzt, finden schwer verpressbare Aluminium-Legierungen u.a. in Flugzeugen, Autos und dem Schienenverkehr Anwendung.

Neue Anwendungen wie E-Mobilität und der weiterhin aktuellen Forderung nach automobilem Leichtbau verlangen nach neuen Werkstoffkonzepten, um diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Mit unseren eigenen, aktuellen Werkstoffentwicklungen TQ1, Q10, HP1, HTR oder auch dem im Jahr 2016 neu eingeführten CS1, bieten wir Ihnen für diese Anwendungen interessante neue Lösungen an.

Technische Beratung
Unser Team aus erfahrenen Werkstoffingenieuren berät Sie bei der Auswahl der passenden Stähle. Ziel ist es, für Ihre spezielle Anwendung die passenden Werkzeugstähle mit den optimalen Eigenschaften gemeinsam mit Ihnen zu spezifizieren.

Service
Ergänzend arbeiten wir u.a. mit Hilfe von FEM-Analysen an Optimierungen der Werkzeugkonstruktionen, mit dem Ziel, die Performance und Standzeiten im gesamten Prozess weiter zu verbessern. Anhand der Erkenntnisse aus unseren Untersuchungen beschädigter oder verschlissener Werkzeuge leiten wir Empfehlungen für Sie ab.

Für den Bereich Strangpressen bieten wir mit Hilfe unseres Umbüchszentrums, der mittlerweile seit über 20 Jahren existierenden Datenbank und den daraus resultierenden Diagnoseergebnissen innovative Werkzeuglösungen an.

Kind & Co.

Seit mehr als 130 Jahren stellen wir ausschließlich an unserem traditionsreichen Standort Bielstein qualitativ hochwertigen Werkzeugstahl her. Auch heute ist Kind&Co. noch ein hundertprozentiges Familienunternehmen.
Dabei stehen wir für anspruchsvolle Werkstofflösungen, höchste Qualität, zuverlässigen Service und kompetente Beratung – zugeschnitten auf den jeweiligen Einsatzzweck. Eine besonders starke Anwendungsexpertise haben wir in den Segmenten Strangpressen, Druckguss und Gesenkschmieden.

Lösungen für hochwertige Materialien
Kind&Co. bietet aktuelle Werkstofflösungen, technische Beratung, Service und einbaufertige Werkzeuge für die folgenden Anwendungen:

- E-Mobilität
- Automobiler Leichtbau
- Bauindustrie
- Flugzeugbau
- Schienenverkehr

UNSERE PRODUKTE

Weltweit anerkannte Qualität für jede Anwendung

Wir sind Marktführer im Bereich Strangpressen als Komplettanbieter von einbaufertigen Werkzeugen.

	3D-Stück (Büchse, Kontur)	Stab, blank	Bearbeitetes Bauteil nach Zeichnung	Härten	Service/Reparatur Umbüchsen
Mantel	■	■	■	■	■
Zwischenbüchse	■	■	■	■	■
Innenbüchse	■	■	■	■	■
Stempel	■	■	■	■	■
Dorne	■	■	■	■	■
Matrizen		■	■	■	
Hinterlage, Druckplatte	■	■	■	■	
Werkzeughalter	■	■	■	■	
Pressscheiben, Räumscheiben		■	■	■	

Technische Beratung und Service
Unser erfahrenes Team aus Konstrukteuren, Anwendungsexperten und Fertigungsspezialisten bietet Ihnen folgende Dienstleistungen an:

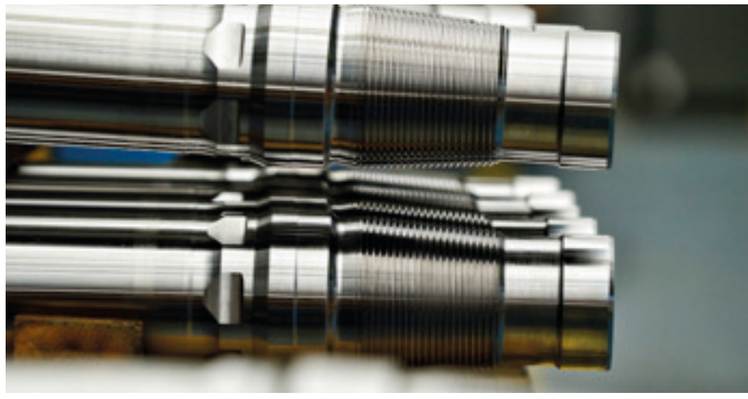
1. Konstruktion
• FEM-Analysen und Belastungssimulationen
• Veränderung der Bolzendurchmesser und -längen am Rezipienten

2. Werkstoffauswahl
• Technische Beratung
• Anwendungsspezifische Premiumstähle

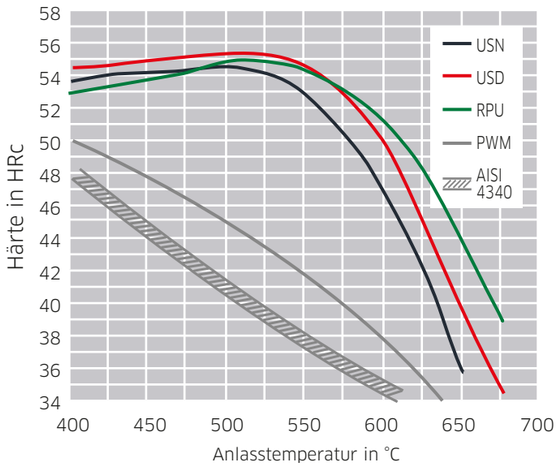
3. Inspektion
• Härteprüfung
• Rissprüfung
• Maßprüfung
• Ultraschallprüfung
• Magnetpulverprüfung
• Analysen

4. Service
• Reparaturarbeiten / -schweißen
• Aufschweißen von Dichtflächen
• Nachhonen

5. Schadensanalyse
• Verwendungsbeurteilung
• Umfangreiche Schadensdiagnostik

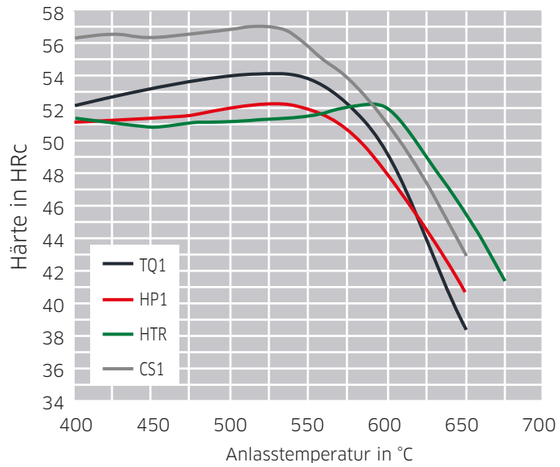


USN, USD, RPU, PWM, AISI 4340



- Die klassischen Warmarbeitsstähle USN, USD zeichnen sich durch hohe Warmfestigkeit und Warmzähigkeit aus.
- Bei höheren Anforderungen an die Warmfestigkeit und Anlassbeständigkeit empfiehlt sich der Warmarbeitsstahl RPU.
- Durch die gestiegenen pressbedingten Anforderungen wurden die niedriglegierten Werkzeugstähle PWM und AISI 4340 für diese Anwendung verdrängt.

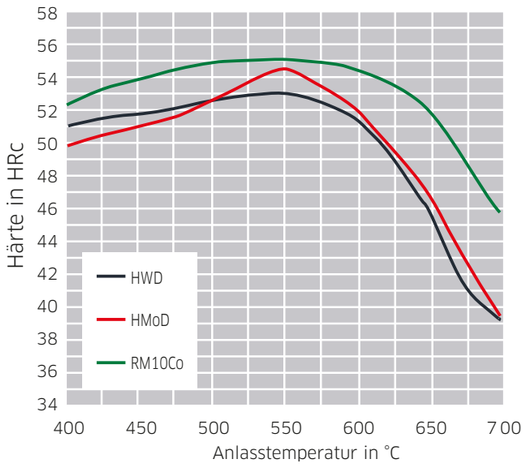
USN, USD, RPU, PWM, AISI 4340



Die aus unserer eigenen Entwicklung stammenden Premiumstähle basieren auf dem Prinzip höchster Reinheit.

- TQ1 und HP1 zeichnen sich durch die besondere Kombination von hoher Warmfestigkeit in Verbindung mit einer sehr hohenZähigkeit aus.
- HTR wurde für Anwendungen entwickelt, die eine sehr hoheWarmfestigkeit und Wärmeleitfähigkeit erfordern.
- Für höher beanspruchte Sonderanwendungen im Härtebereich von 55-57 HRc haben wir den neuen Hochleistungsstahl CS1 entwickelt.

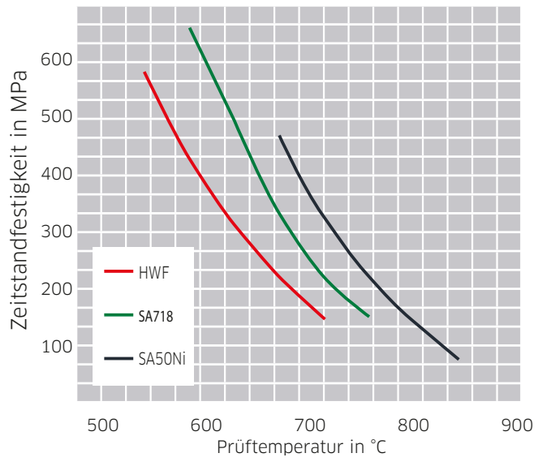
HWD, HMoD, RM10Co



Die Stähle HWD, HMoD und RM10Co zählen zu den kobaltlegierten Warmarbeitsstählen.

- HWD vereint höchste Warmfestigkeit, Anlassbeständigkeit und einen hohen Verschleißwiderstand.
- RM10Co ist besonders anlassbeständig und warmfest.
- Durch sein besseres Zähigkeitsverhalten wird HMoD bevorzugt bei wassergekühlten Werkzeugen eingesetzt.

SA718, SA50Ni, HWF



- Der Werkstoff HWF ist ein austenitischer, aushärtbarer Stahl für thermisch besonders hoch beanspruchte Innenbüchsen, Matrizen oder Matrizenhalter.
- Durch die Verwendung von SA 718 für Innenbüchsen im Rezipienten konnten beim Strangpressen von Messing, Kupfer und Kupfer-Nickel-Legierungen deutliche Verbesserungen der Standleistungen erzielt werden.
- Der Werkstoff SA 50Ni verfügt über eine sehr hohe Warmfestigkeit und wird bevorzugt verwendet für Matrizen, Dornspitzen und Pressscheiben.

Das Strangpressen ist ein Warmumformverfahren von Metallen, das zur Herstellung von Voll- oder Hohlprofilen, Drähten oder Rohren verwendet wird. Hauptsächlich werden Aluminium, Kupfer, Messing und Stähle oder Edelstähle verarbeitet. Es kommen aber auch Sonderwerkstoffe wie Titan, Zirkonium oder Silber-Lotwerkstoffe zum Einsatz.

Warmarbeitsstähle

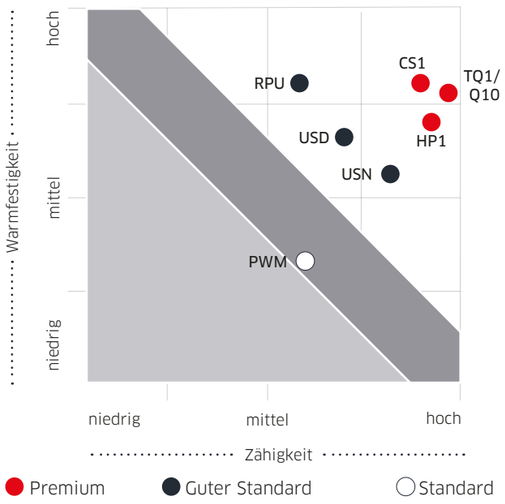
Markenname	W-Nr.	AISI	Anwendung	Zähigkeit	Warmfestigkeit	Warmverschleißwiderstand
CS1*	**Premium**	-	Strangpressmatrizen mit spezifischer Druckbeanspruchung >1000 MPa, sehr hoch beanspruchte Stempel, Pressscheiben und Innenbüchsen			
HP1*	**Premium**	-	Hoch beanspruchte Pressstempel und Matrizen mit hohen Zähigkeitsanforderungen			
TQ1*	**Premium**	-	Hoch beanspruchte Zwischen- und Innenbüchsen und Press-stempel, Dorne und Strangpressmatrizen			
Q10	**Premium**	-	Werkzeuge zum Strangpressen mit sehr hohen Standzeiten bei hoch belasteten Innenbüchsen und kleineren Pressstempeln			
HTR*	**Premium**	-	Luftgekühlte Zwischenbüchsen im Schwermetallstrangpressen, Pressscheiben und Dorne			
GSF	**Premium**	-	Zuganker, Pressensäulen, Pressdornhalter und Kolbenstangen			
HMoD**	1.2889	H19A	Strangpressmatrizen und Matrizenhalter für die Verarbeitung von Schwermetalllegierungen			
HWD	1.2678	H19	Strangpressmatrizen und Matrizenhalter für die Verarbeitung von Schwermetalllegierungen			
RM10Co**	1.2888	-	Strangpressmatrizen, Matrizenhalter und Innenbüchsen für die Verarbeitung von Schwermetallen			
RPCo	1.2885	H10A	Pressstempelköpfe bei Kupfer und Kupferlegierungen			
RPU**	1.2367	-	Zwischen- und Innenbüchsen für hohe Beanspruchungen, Pressstempel, Dorne, Matrizen, Pressscheiben und Matrizenhalter sowie Verschlussstücke			
USD**	1.2344	H13	Rezipientenmäntel, Zwischen- und Innenbüchsen, Pressstempel, Dorne, Matrizen, Verschlussstücke			
USN**	1.2343	H11	Hoch beanspruchte Rezipientenmäntel, Zwischen- und Innenbüchsen, Dorne, Matrizen, Verschlussstücke			

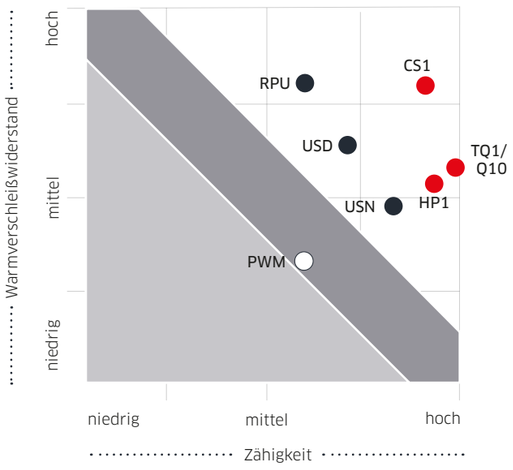
Hochwarmfeste austenitische Stähle & Nickelbasisegierungen

Markenname	W-Nr.	AISI	Eigenschaften	Anwendung
AWS	1.2731	-	Austenitischer Warmarbeitsstahl	Strangpressmatrizen für die Verarbeitung von Kupfer
HWF	1.2779	A286	Austenitischer, aushärtbarer Stahl	Thermisch hoch beanspruchte Innenbüchsen für die Verarbeitung von Schwermetallen
MA-Rekord	1.2758	-	Austenitischer Warmarbeitsstahl	Strangpressmatrizen für die Verarbeitung von Schwermetallen
SA50Ni	2.4973	R41	Ausscheidungshärtbare Nickelbasislegierung mit sehr hoher Warmfestigkeit	Matrizen, Matrizenhalter und Dornspitzen für die Verarbeitung von Schwermetallen
SA718	2.4668	UNS 7718	Ausscheidungshärtbare Nickelbasislegierung mit hoher Warmfestigkeit	Innenbüchsen, Matrizen, Matrizenhalter und Dornspitzen für die Verarbeitung von Schwermetallen

WERKSTOFF-EMPFEHLUNGEN

für das Leichtmetall-Strangpressen





- Guter Standard: standardisiertes Legierungskonzept, aber ausgezeichnete Ausführung bei Kind&Co.
- Q10 für Innenbüchsen mit ausgezeichneter Lebensdauer, besonders bei Problemen mit Deformationen an Dichtflächen
- TQ1 oder HP1 sind gut geeignet für anspruchsvolle Strangpresswerkzeuge und lange Werkzeugstandleistung (TCO-Reduzierung)
- TQ1 für dünnwandige Profilgeometrien – ohne Nitrierung
- CS1 ist besonders interessant für hoch beanspruchte Werkzeuge, z. B. Pressstempel und Matrizen

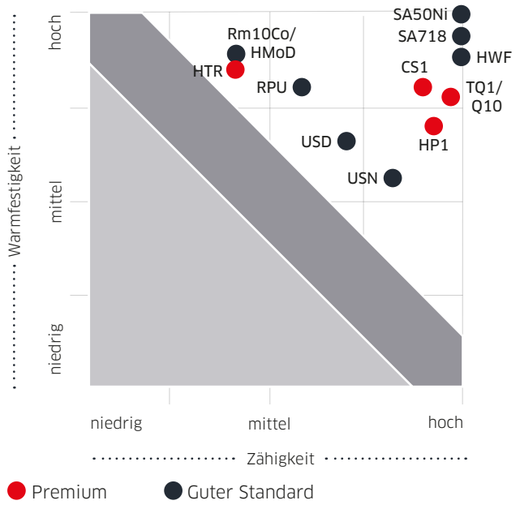
Stahlgüten je Produktgruppe beim Leichtmetall-Strangpressen mit Angabe der Verwendungshärte (HRc)

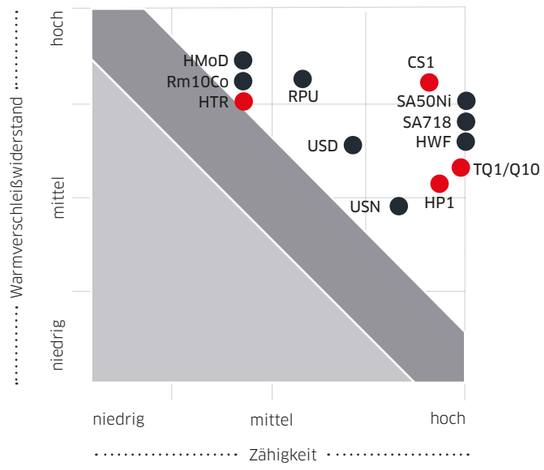
HRc	Mantel	Zwischen-büchse	Innen-büchse	Stempel	Matrize	Druck-platte	Matrizen-halter	Press-scheibe	Zuganker	Pressen-säulen
PWM						41-45	41-45		32-38	32-38
GSF							41-45		32-36	32-36
USN*	33-38	40-44	47-50	48-50	47-50	42-45	45-47	48-50	42-45	
RPU*		40-44	47-50	48-51	47-50			47-50		
USD*	33-38	40-44	47-50	48-51	47-51		45-47	48-50		
TQ1/Q10		40-44	51-53	51-53	48-53			51-53		
HP1		40-44	47-51	50-52	47-51			47-51		
CS1			55-57	55-57	50-57			50-57		

* Für unsere Güten „Guter Standard“ ist das Legierungskonzept standardisiert.

WERKSTOFF-EMPFEHLUNGEN

für das Schwermetall-Strangpressen





- Guter Standard: standardisiertes Legierungskonzept, aber ausgezeichnete Ausführung bei Kind&Co.
- SA 718 Innenbüchsen für Strangpressen von Cu-Legierungen mit verbesserter Standleistung im Vergleich zu HWF
- HTR Zwischenbüchsen mit ausgezeichneter Anlassbeständigkeit und erhöhter Wärmeleitfähigkeit in erfolgreicher Kombination mit SA718 Innenbüchsen

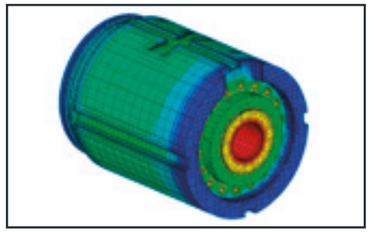
Stahlgüten für Werkzeuge beim Schwermetall-Strangpressen mit Angabe der Verwendungshärte (HRc)

HRc	Mantel	Zwischen-büchse	Innen-büchse	Stempel	Dorn/ Spitze	Druck-platte	Matrize	Matrizen-halter	Press-scheibe	Putz-scheibe
USN*	33-38			48-50		41-45				45-48
USD*	33-38			48-51	46-50					45-48
RPU*		39-44		48-50	46-50				46-50	45-48
TQ1/Q10				51-53						
CS1				55-57					50-57	
RPCo							45-48	45-48		
RM10Co		44-46	48-50	48-50	45-50		48-50	45-48	48-50	
HWD					45-48		45-48			
HMOD					45-48		45-48			
HTR		39-44					45-48			
AWS							29-34	29-34		
HWF			31-39				31-39	31-39	31-39	
SA718			40-44		40-44			40-44	40-44	
SA50Ni					38-41		38-41			

TECHNISCHE BERATUNG UND SERVICE

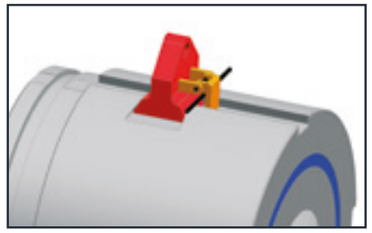
Mit Hilfe unserer FEM-Analyse können wir diverse Materialeigenschaften abbilden und thermische, bzw. mechanische Belastungen simulieren. Kritische Werkzeugbereiche können in FEM-Analysen identifiziert werden.
Erfahrungen aus zahlreichen Umbüchsaufträgen, unterstützt durch FEM-Simulationen, führen zu optimierten Werkzeuglösungen.

Beispiele einiger Design Optimierungen mit Hilfe von FEM-Simulationen und empirischen Entwicklungsschritten



FEM-Analyse von mechanischen Belastungen

KCPC – Kind&Co. Power Connector

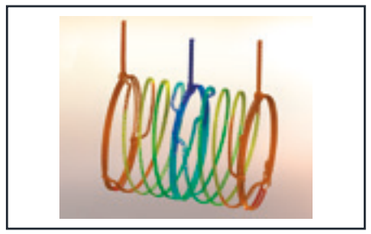


Optimierte Rezipienten- Hebevorrichtung

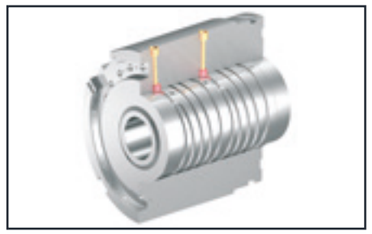
So sieht ein moderner Rezipient aus

- Mehrteilige Ausführung
- 1 bis 8-Zonen-Heizsystem
- 1 bis 4 Zonen-Luftsystem
- AP-System (Air Protection)
- KCPC (Kind&Co. Power Connector)
- Individuelle Schrumpfmontagetechnik

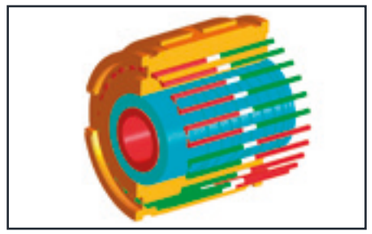
Beispiele für die Optimierung des Temperatur-Managements in Rezipienten



FEM-Simulation der Temperatur-verteilung im Rezipienten



AP-System, Air Protection System



Optimiertes Widerstandsheizsystem mit verschiedenen Heizzonen

Beispiel eines modernen AP-Systems (Air Protection)

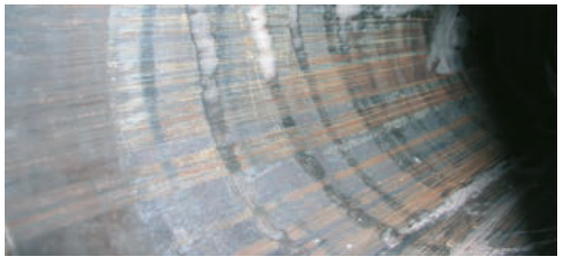
- Das AP-System verhindert Thermoschockrisse im Mantel
- Trockene und gekühlte Luftströmung zur Regulierung eines gleichmässigen Temperaturhaushalts im Rezipienten wird durch das AP-System zielgerichtet auf die Zwischenbüchse geführt

Erforderliche Informationen für die FEM-Simulation

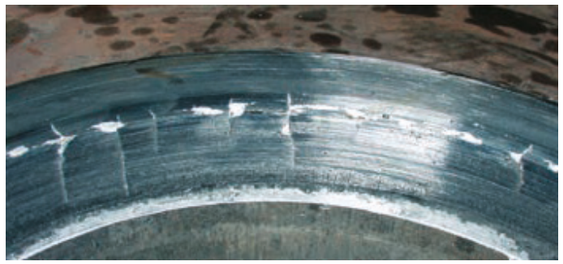
	Rezipient	Stempel	Matrizenhalter	Dorn
Presskraft [MN]	■	■	■	■
Spezifische Belastung [MPa]	■	■	■	■
Temperatur Bolzen [°C]	■	■	■	■
Zykluszeit Extrusion [Pressbolzen/h]	■			■
Zeit für Extrusion [sec.]	■			■
Temperatur Rezipient [°C]	■			■
Temperatur Umgebung [°C]	■	■	■	

TYPISCHER VERSCHLEISS

an Rezipienten beim Leichtmetall-Strangpressen und deren mögliche Lösungen



Abrieb bzw. Beschädigung der Innenbüchsenbohrung:
Abhilfe durch nachjustieren der Bewegungsachsen von Pressstempel/Pressscheibe und Rezipient; Einstellung und Spaltmaße der Pressscheibe überprüfen



Deformation und Risse an Dichtflächen:
Überprüfung der Einbauposition von Matrize und Werkzeughalter; Einsatz von Premiumwerkstoff Q10 mit höherer Härte bei gleichbleibend guter Duktilität

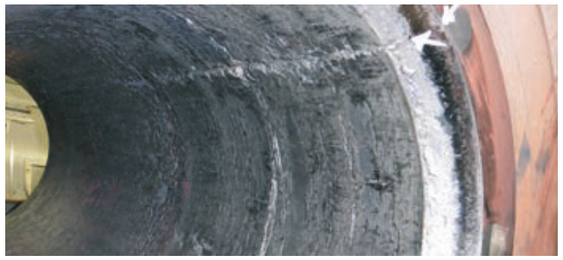
Lufteinschlüsse zwischen Bolzen und Innenbüchse:
Maß- und Härtekontrolle der einzelnen Büchsen im Rezipienten und der Pressscheibe; Entlüftungshub an der Presse überprüfen; Umstellung auf Q10 Innenbüchsen

"Die 10 goldenen Regeln" von Kind&Co. für das Rezipientendesign

1. Start der Extrusion ab einer Rezipiententemperatur > 380°C, wenn durchgreifend erwärmt wurde.
2. Homogene Temperaturverteilung in Längsrichtung (Aluminium +-25°C).
3. Mehrteilige Ausführung des Rezipienten bei P_{spez} >600 MPa.
4. Positive Schulter an Innenbüchsen aus austenitischem HWF und an Innenbüchsen aus Nickelbasis-Legierung SA718.
5. Negative Schulter bei martensitischen Stählen (USN, USD, Q10, RPU).
6. Überstand an der Innenbüchse auf der Matrizenseite für Dichtfläche (konisch/flach) mindestens 10 mm.
7. Heizelemente in der Mitte des Rezipientenmantels mit einem Mindestabstand von 80 mm platzieren.
8. Stromanschluss für Heizungsanlage auf der Stempelseite/KCPC.
9. Rezipientenmantel so groß wie möglich wählen d > 2; Rezipient startet mit Innenbüchsen > 50 mm Wandstärke.
10. Luftkühlung auf der Zwischenbüchse aufgrund von Produkt- und Kundenanforderungen oder um Anlasseffekte und plastische Verformung am Rezipienten zu reduzieren.

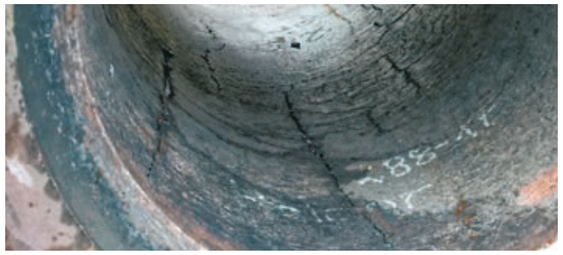
TYPISCHER VERSCHLEISS

an Rezipienten beim Schwermetall-Strangpressen und deren mögliche Lösungen



- **Thermoschockrisse an Innenbüchsenbohrungen:** Reduzierung der Risse durch Verwendung von SA718-Innenbüchsen.
- **Deformation an konischen Dichtflächen:** Reinigungsintervalle im Pressbetrieb überprüfen; Verwendung von SA718-Innenbüchsen.
- **Abrieb der Innenbüchsenbohrung während des Press- und Reinigungsvorgangs:** Einsatz von SA718-Innenbüchsen mit einer > 300 MPa höheren Festigkeit gegenüber einer Standard HWF Innenbüchse.

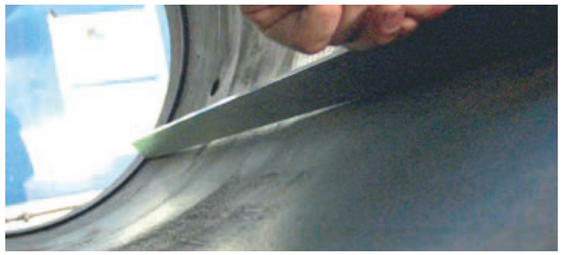
Vergleich von Standzeiten HWF- und SA718-Innenbüchsen beim Kupferstrangpressen



HWF (1000 – 1150 MPa) nach 30.000 Cu-Pressbolzen, grobes Rissnetzwerk mit Ausbrüchen

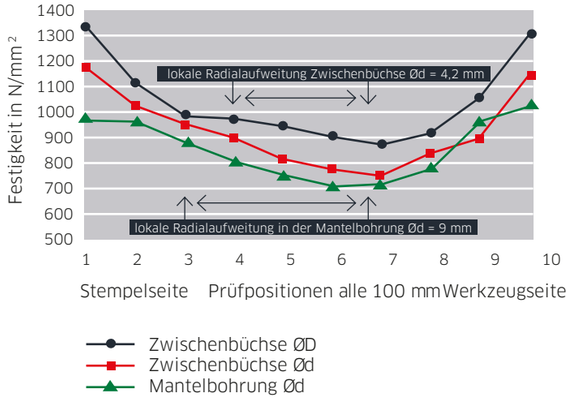
SA718 (1250 – 1400 MPa) nach 150.000 Cu-Pressbolzen, feines Rissnetzwerk

Anlasseffekt und deren plastische Verformung über die Rezipientenlänge



Umstellung des Rezipienten auf Luftkühlung; Verwendung von warmfesten Mantel-Werkstoffen und HTR-Zwischenbüchsen in Kombination mit SA718 Innenbüchsen

Anlasseffekt und deren plastische Verformung über die Rezipientenlänge als Diagramm dargestellt



Kind & Co. Edelstahlwerk GmbH
Bielsteiner Str. 124-130
51674 Wiehl - Bielstein | Germany
www.gmh-gruppe.de

Edelstahlwerk Kind & Co.
GMH GRUPPE
Pure Performance