

*I N T E R N A T I O N A L*  
**SINTERNEWS**

1st EDITION/2004



**WEICHMAGNETISCHE  
MATERIALIEN -  
EINE EINFÜHRUNG**

**PRODUKTIONS-  
STEIGERUNG MIT  
SINTERGESCHMIEDETEN  
MMC-BITS**

**KOMPLIZIERTE  
WERKSTÜCKE FÜR  
LENKSÄULEN**



**FJ • SINTERMETAL**

## Editorial

**W**illkommen zur dritten Ausgabe von International SinterNews. Bei der Anwendung von Pulverpressung und Sinterung gibt es viele technologische Möglichkeiten und Vorteile. Mit diesem Magazin möchten wir durch Produktbeispiele und Forschungsergebnisse Wissen und Erfahrung an Sie weiterbringen. Diese - und die vorhergehenden Ausgaben - finden Sie natürlich auf [www.sinternews.com](http://www.sinternews.com).

International SinterNews zeigt Ihnen eine Reihe interessanter Beispiele, wobei jedoch bei der täglichen Entwicklungsarbeit weiteres Sparring in Bezug auf konkrete Möglichkeiten und Begrenzungen notwendig sein kann. Bei FJ Sintermetal verfügen wir deshalb über einen Stab von überaus qualifizierten Ingenieuren, die jeder für sich mit dem Einzelkunden zusammenarbeiten, egal ob es sich um Entwicklung, Technik oder Einkauf dreht. In dieser Ausgabe haben wir das Vergnügen, die Abteilung "Verkauf und Technik" vorzustellen, die wir soeben weiter verstärkt haben.

Diesmal sehen wir uns SMC-Materialien näher an. Die Möglichkeiten, Teile mit hervorragenden weichmagnetischen Eigenschaften herzustellen, beleuchten wir auf den Seiten 4-5 etwas näher.

Den Kunden, die sehr hohe Anforderungen an Verschleißbeständigkeit stellen, können wir jetzt Sinterschmieden anbieten: Ein Prozess, der es möglich macht, Teile herzustellen, die eine relativ komplexe Geometrie haben, und zugleich über wesentlich höhere Verschleiß Eigenschaften verfügen als traditionelle verschleißbeständige Materialien. Lesen Sie mehr auf Seite 6-7.

Auf der Rückseite beschreiben wir durch ein Beispiel vom deutschen Unternehmen Ketten wulf gesinterte hochdichte Bronze mit extremer Verschleißfestigkeit.

Viel Vergnügen bei der Lektüre des Magazins.



*Søren Weis Sørensen*

Søren Weis Sørensen,  
Geschäftsführer, FJ Sintermetal

International SinterNews  
wird herausgegeben auf

Dänisch (2000)  
Schwedisch (2000)  
Englisch (3500)  
Deutsch (5000)  
Französisch (2000)

International SinterNews  
wird herausgegeben von:

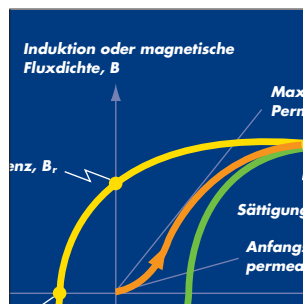
FJ Industries A/S  
FJ Sintermetal  
Nyborgvej 27  
DK-5863 Ferritslev  
Tel +45 63 90 90 90  
[www.fji.dk](http://www.fji.dk)

## Inhalt

### KOMPLIZIERTE WERKTÜCKE FÜR LENKSÄULEN



SEITE 3



### DIE ZUKUNFT LIEGT IM WEICH- MAGNETISMUS

SEITE 4-5

### PRODUKTIONS- STEIGERUNG MIT SINTER- GESCHMIEDETEN MMC-BITS



SEITE 6-7



### SINTERBRONZE FÜR VERSCHLEIß UND FRIKTION

SEITE 8



# Erneute Erweiterung der Abteilung "Verkauf und Technik"

**FJ Sintermetal hat die technischen und kommerziellen Kompetenzen in einer Abteilung - "Verkauf und Technik"- vereint. Die Mitarbeiter verfügen über langjährige Erfahrungen im Bereich Pulvertechnologie und arbeiten bei den verschiedenen Projekten und Komponenten eng mit den Kunden zusammen.**



"Verkauf und Technik" ist eine Abteilung von Spezialisten, die jeweils für ein Projekt Kontaktperson des Kunden sind. Das heißt, dass dieser Mitarbeiter den Kunden beginnend bei der Anfrage bis zum fertigen Werkzeugentwurf begleitet.

»Wir gehen bei einem Entwicklungsprojekt gerne mit unseren Kunden eine enge Zusammenarbeit ein, und in der Abteilung Verkauf und Technik ist ein großer Erfahrungsschatz vorhanden, nicht nur im Bereich PM«, erklärt Geschäftsführer Søren Weis, und fährt fort: »Die sechs Mitarbeiter dieser Abteilung arbeiten innerhalb aller der unterschiedlichen Branchen, die wir bedienen.«

**A** Frank Hemmingsen ist bei FJ Sintermetal ein neues Gesicht. Er verfügt aufgrund seiner vorherigen Tätigkeit über sehr gute Marktenkenntnisse in Deutschland.

**B** Mogens Jensen ist Nestor der Abteilung und hat seit über 40 Jahren mit Pulvertechnologien gearbeitet.

**C** Peder Edholm ist bei FJ Sintermetal ebenfalls neu. Er arbeitet und lebt in Schweden und bringt aus seiner vorherigen Tätigkeit entsprechende Branchenkenntnisse mit.

**D** Søren Lundsgaard verfügt über langjährige Erfahrungen im technischen Verkauf sowohl in Deutschland als auch Italien, und arbeitet darüber hinaus für FJ Steel.

**E** Sten Pierre Millot ist in Frankreich aufgewachsen, wohnt aber seit einer Reihe von Jahren in Dänemark. Er hat sich seit vielen Jahren mit Pulvertechnologie beschäftigt und ist Spezialist für Sinterschmiedeprozesse - er arbeitet somit in allen Prozessbereichen.

**F** Bent Edal Pedersen hat in den vergangenen sieben Jahren für FJ Sintermetal mit Kunden aus Skandinavien, Deutschland und England gearbeitet.

## Komplizierte Werkstücke für Lenksäulen

**Die schwedische Firma Tidamek hat sich auf die Herstellung von hochentwickelten Produkten mit langer Bearbeitungszeit und hohen Toleranzansprüchen spezialisiert. Zusammen mit FJ Sintermetal hat die Firma die absolut richtige Lösung für deren Lenksäulen entwickelt.**

Tidamek nahm Kontakt zu FJ Sintermetal auf, als ein neues Projekt begonnen wurde, wo unter anderem komplizierte Teile für LKW-Lenksäulen - einstellbar und mit zusätzlicher Kollisionssicherung - entwickelt werden sollten. Die Werkstücke sind zur Justierung des Lenkrades bestimmt, dienen aber auch der Energieabsorbierung bei Kollisionen, wo die Sinterelemente einige der vitalen Bestandteile ausmachen. Tidamek's Kunde ist Autoliv - ein renommierter Hersteller von Sicherheitsausrüstung für die PKW- und LKW-Industrie.

Und die Zusammenarbeit mit den dänischen Kollegen hat gut funktioniert, bestätigt Tidamek's Direktor Bengt-Tore Allert, der selbst an der Zusammenarbeit bei der Entwicklung der komplizierten Elemente beteiligt war.

»Nachdem wir ernsthaft mit der Entwicklung begonnen hatten, haben wir es geschafft, eine noch bessere Qualität der Produkte zu erreichen.«

Tidamek hat für fünf verschiedene und mehr oder weniger komplizierte Werkstücke einen Jahresbedarf von je 60.000 Stück, geliefert aus Dänemark. Durch die Kombination von Material und Geometrie hat man Werkstücke herstellen können, die den Ansprüchen auf Verschleißfestigkeit und Festigkeit gerecht werden. Die Werkstücke werden unter anderem einer Stoßbeanspruchung von zirka 19 kN ausgesetzt, die einem Drehmoment in der Lenksäule von 1300 Nm entspricht.

Die Entscheidung für Sintermetall liegt in zwei Dingen begründet, nämlich der Kompliziertheit der Werkstücke und den Forderungen bezüglich sehr enger Toleranzen.

»Vom Sinterstandpunkt aus gesehen sind die Werkstücke sicherlich kompliziert, aber sie entsprechen dem Produktionsapparat, der FJ Sintermetal zur Verfügung steht«, unterstreicht Bent Edal Pedersen, Verkaufsingenieur bei FJ Sintermetal.

Er hat bei Tidamek zusammen mit den schwedischen Kollegen intensiv mit der Entwicklung der komplizierten Werkstücke für die Lenkräder gearbeitet. Bent Edal Pedersen erläutert, dass Tidamek nach QS9000 zertifiziert ist, was natürlich Ansprüche an FJ Sintermetal's Dokumentation stellte, aber hier gab es keine Probleme bei der Erfüllung dieser Anforderungen.

Knud Aage Thorsen, ehemaliger Professor bei Danmarks Tekniske Universitet, hat durch eine lebenslange Periode auf Forschungsniveau mit Thermodynamik und Materialtechnologie gearbeitet, hierunter weichmagnetischen Materialien. Er hat diese Technologien auf der DTU gelehrt.

# Weichmagnetische Materialien - eine

Von Professor Knud Aage Thorsen

**Pulvermetallurgisch hergestellte Weichmagneten sind unter anderem gut geeignet für die Massenproduktion von kleinen Komponenten mit einer komplizierten Form. Und die Toleranzanforderungen werden oft nach der Sinterung erfüllt, sodass eine Nachkalibrierung nicht notwendig ist.**

Die Funktion der Magneten beruht darauf, dass ein Magnetfeld eine magnetische Induktion in einem Material aufbaut. Eine magnetische Feldstärke  $H$  (A/m) ergibt somit eine magnetische Induktion  $B$  (Tesla), die von der Permeabilität  $\mu = B/H$  bestimmt wird. Diese Zusammenhänge werden mit 2 Spulen um einen geschlossenen Ringkern gemessen, wo die eine Spule das Magnetfeld generiert, und die andere die Induktion misst. Der Zusammenhang zwischen Magnetstärke und Induktion wird durch die Hysteresekurve beschrieben, wo  $B$  als Funktion von  $H$  geplottet wird. Mit zunehmender Feldstärke wächst die Induktion, bis das Teil bei Punkt  $B_s$ , auch Sättigungsinduktion genannt, vollmagnetisiert ist. Wird die Feldstärke gesenkt,

haben wir Hysteresese, da dem Verlauf der Kurve nicht gefolgt wird. Bei Feldstärke  $H = 0$  zeigt es sich, dass eine restmagnetische Induktion, auch Br-Remanenz genannt, vorhanden ist. Wird eine gegengerichtete Feldstärke aufgedrückt, muss dieses Feld auf  $H_c$ -Koerzitivität kommen, bevor die magnetische Induktion auf 0 reduziert wird. Vergrößert man nun wieder die Feldstärke, erreicht man  $B_s$ , ohne der ursprünglichen Kurve zu folgen, wonach die Hystereseschleife geschlossen wird.

## Die ferromagnetischen Materialien

Eisen, Nickel und Kobalt sind die einzigen ferromagnetischen Materialien, und die Ursache dafür, dass sie ein von außen aufgedrücktes Magnetfeld verstärken, ist in deren Elektronenstruktur zu finden. Betrachtet man nur die weichmagnetischen Materialien und deren Eigenschaften, dann gilt, dass die Sättigungsinduktion nur von der chemischen Zusammensetzung des Materials abhängt, während Permeabilität, Remanenz und Koerzitivität von den Mikrostrukturen und damit der Kaltdeformation, Wärmebehandlung, Korngröße und dem Inhalt von Unreinheiten wie Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel abhängen. Alle diese Werte sollten so niedrig wie überhaupt möglich gehalten werden müssen. Die Basis für die Materialien sind die ferromagnetischen Metalle Eisen, Nickel und Kobalt, egal welche Produktionstechnologie angewandt wird.

## Die Zukunft liegt im Weichmagnetismus

**Weichmagnetische Kompositmaterialien (SMC) haben neben den einzigartigen magnetischen Eigenschaften eine Reihe weiterer Vorteile.**

Die Kombination von flexiblem Teiledesign mit den Möglichkeiten einer reinen Formung gibt den Konstrukteuren von magnetischen Flussleitern eine ganz neue Dimension. Durch die Anwendung von isotropischen SMC-Materialien vermeidet man die Begrenzungen, die mit zweidimensionalem Elektrolech verbunden sind.

SMC-Materialien sind aus Metallpulverpartikeln mit einer elektrisch isolierenden Oberfläche zusammengesetzt. Das Pulver wird zusammen mit einem Schmiermittel und/oder einem Bondemittel gepresst und bildet damit ein isotropisches Material. Die nachfolgende Wärmebehandlung entspannt das Material und entwickelt die Festigkeit des Materials, wobei das Material gleichzeitig seine isolierende Schicht rund um jedes Partikel beibehält. Die isolierende Schicht grenzt die Wirbelströme von Bewegungen zwischen der Partikel ab, wenn das Material einem wechselnden Magnetfeld ausgesetzt wird, und reduziert die Reaktionszeit.

Neben der allgemein bekannten Anwendung von SMC-Materialien in Metallpulverkernen liegt die Zukunft für weichmagnetische Materialien im Bereich von Elektromotoren. Die Somaloy-Materialien bildet die Grundlage für die SMC-Komponenten, die in Elektromotoren verwendet werden. Jedes

Somaloy-Material bekommt man als Pressfertige Mischung. Die Mischung ist den spezifischen Zwecken angepasst und berücksichtigt das entsprechende Motormilieu - wie zum Beispiel Betriebsfrequenz und Flusssdichte. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Neukonstruktion des magnetischen Flusskreises, durch Verwendung der einzigartigen Formungsmöglichkeiten, was die SMC-Technologie anbieten können.

3D Flusswege öffnen Möglichkeiten für neue Motortypen. Weich abgerundeter Spulhalter ermöglicht kürzere und dichtere Motorwicklung und reduziert den Bedarf von Isolierungen. Gute Toleranzen erlaubt Segmentierung, die Montierung und Wicklung erleichtert.

Komponente mit eingebauten Montierungseinzelheiten, z. B. Ausbruch, magnetische Einzelheiten und schräge Statormoten lassen sich einfach erreichen. Dies ist eine Auswahl der Möglichkeiten, die die SMC-Technologie anbieten können.

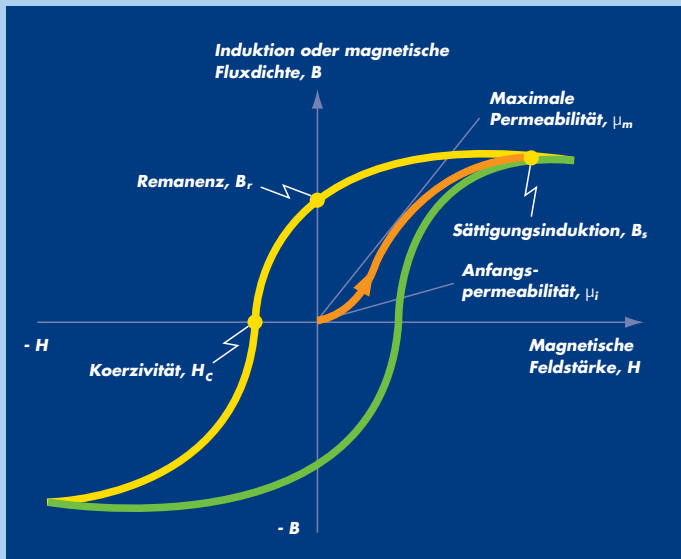


Metallpulverpartikel mit elektrisch isolierter Schicht und schematische Figur eines SMC-Materials.



Modul-Design eines Hochleistungs-motors mit direkter Kraftüberführung, wo einige der Möglichkeiten angewandt werden, die die SMC-Technologie anbietet.

# Einführung



Idealisierte Hystereseschleife für ein weichmagnetisches Material.

## PM gut geeignet für weichmagnetische Materialien

Der pulvertechnologische Prozessweg ist für die Herstellung von elektrotechnischen und elektronischen Komponenten gut geeignet. Er eignet sich für die Massenproduktion von kleinen Komponenten mit einer oftmals komplizierten Form, und die Toleranzanforderungen sind oftmals nach dem Sintern erfüllt, sodass eine Nachkalibrierung nicht notwendig ist. Für pulvermetallurgisch hergestellte Weichmagneten werden die gleichen Materialien angewandt, die von gewalzten Produkten bekannt sind, wozu noch Eisenphosphor und Eisansilium-Legierungen sowie ferritischer Edelstahl kommen. An die Pulvermetallurgie sind natürlich Prozessparameter geknüpft, die man bei Platten- oder Stangenmaterialien nicht wiederfindet.

Um gute weichmagnetische Komponenten herstellen zu können, ist es wichtig, die Anforderungen an die Materialien zu kennen. Hohe Sättigungsmagnetisierung und Remanenz erfordern Pulver mit guter Pressbarkeit. Niedrige Koerzitivkraft und hohe Permeabilität erfordern reine Materialien, was PM kennzeichnet.

Die ungekürzte Version von Professor Knud Aage Thorsens Artikel kann unter [www.fji.dk/sinternews](http://www.fji.dk/sinternews) heruntergeladen oder auf der beigefügten Antwortkarte bestellt werden.

## Weichmagnetisches Sinterwerkstück für finnische Kräne

**KCI Konecranes - einer der Weltmarktführer für hoch entwickelte Krantechnik - hat seit über 12 Jahre Kontakt mit FJ Industries. Deshalb war es nur natürlich, sich mit FJ Sintermetall in Verbindung zu setzen, als das finnische Unternehmen ein sogenanntes Shunt-Werkstück benötigte, das in einem kleinen Elektromotor als Teil eines Rotors Anwendung findet.**

Laut Ismo Kuivamäki, dem R&D-Ingenieur bei KCI, sollte das Shunt-Werkstück vor allem aus weichmagnetischem Material hergestellt werden. Deshalb wurde vorgeschlagen, für dieses Werkstück phosphorlegiertes Material anzuwenden. Es gab hohe Anforderungen an die Rundung der Komponente, da sie in einem Druckgusswerkzeug montiert und mit Aluminium umgossen wird. Nach dem Einguss wird der Außenring abgedreht, wodurch dann 22 weichmagnetische Pole erscheinen: Aufgrund der erfolgreichen Zusammenarbeit mit Mogens Jensen, FJ Sintermetall, gelang es, diese zentrale Anforderung zu erfüllen. Auf die Frage, warum KCI Konecranes sich für gesintertes weichmagnetisches

Material entschied, antwortet Ismo Kuivamäki: »Für den Prototypen begannen wir natürlich mit herkömmlich hergestellten Teilen aus Stahl - um die korrekte Dimensionierung und andere Parameter zu finden. Unterdessen zeigte es sich, dass die Stahlausführung allzu teuer werden würde, und dass es im Übrigen schlichtweg unmöglich war, so die optimale Form dieser Komponente herzustellen. Alles in allem kamen wir zu dem Ergebnis, dass Sinterung die kosteneffektivste Form zur Herstellung von ein paar Tausend dieser Teile sein würde.«

Als Alternative zu Sintermetall dachte KCI Konecrane über Präzisionsstahlguss nach, was technisch sicherlich eine akzeptable Lösung war. Jedoch würde der Stückpreis 40-50 % über der Sinterlösung liegen.

Ismo Kuivamäki unterstreicht, dass er äußerst zufrieden damit ist, wie FJ Sintermetall die Lösung dieser Aufgabe angegriffen hat, und fügt hinzu, dass ihm und seinen Kollegen die Arbeit auf "skandinavischer Art" gut gelegen hat.



Shunt-Werkstück aus weichmagnetischem Material, das in der finnischen Kranindustrie verwendet wird.

# Produktionssteigerung mit sintergeschmiedeten MMC-Bits

Die dänische Firma FMT A/S arbeitet unter anderem mit Holzabfällen aus dem Baugewerbe und aus dem Gartenbereich. Das Unternehmen hat durch den Einsatz eines sintergeschmiedeten MMC-Bits in seinem selbstfahrenden Abfallzerkleinerer eine größere Menge Kompost als bisher herstellen können, und kann sich darüber hinaus über eine verbesserte Wirtschaftlichkeit freuen.

Es gibt heute am Markt preisgünstige und verschleißstarke stahlbasierte MMC-Materialien. Gekennzeichnet sind sie durch in einer Stahlmatrix eingelagerte, harte Partikel, die im Vergleich zu herkömmlichen verschleißarmen Materialien eine erhöhte Verschleißbeständigkeit aufweisen. Die



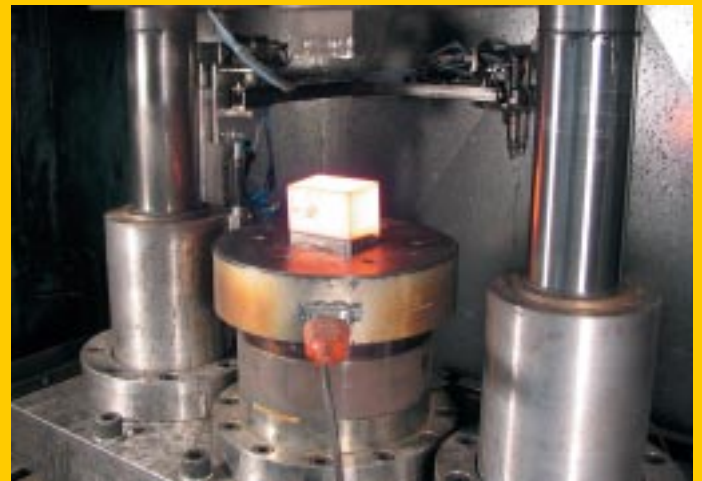
Mikrostruktur von bzw. ungeätzt und geätzt MMC. Schwarze Bereiche sind matrixverstärkten Partikeln mit erhöhter Verschleißbeständigkeit.



gleichmäßige Verteilung der eingelagerten Partikel ergibt im Material einheitliche Verschleißigenschaften. Neben den Verschleißigenschaften heben sich MMC-Materialien dadurch hervor, dass sie über eine gute Zähigkeit verfügen - zwei Eigenschaften, die man normalerweise nur schwer gleichzeitig erreichen kann. Deshalb sind MMC-Materialien dort äußerst geeignet, wo eine



Ein anderes Werkstück, das mit Hilfe der Sinterschmiedetechnik hergestellt wird, ist eine kleine Platte, die zur Entrindung von Bäumen in der Forstwirtschaft angewandt wird. Diese Platte, die nur 120 g wiegt, repräsentiert das andere Ende der Skala im Verhältnis zu den obengenannten Bits. Die Platten werden in Entrindungswerkzeugen der Firma Iggesund Tools verwendet, die hauptsächlich in den USA, Kanada und Europa eingesetzt werden.



Sinterschmiedeten von FMT-Bits.

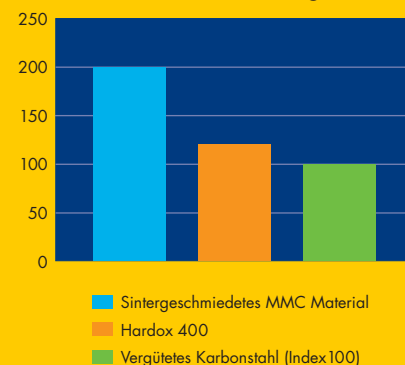
hohe Verschleißstärke verlangt wird, und wo große Schlägeinwirkungen auftreten.

FMT A/S setzt heute in ihrem Zerkleinerer, der Abfälle mit hoher Geschwindigkeit auf einer Prallplatte zertrümmert, 1,9 kg schwere sintergeschmiedete MMC-Bits ein.

## Längere Lebensdauer mit MMC-Bits

Im Zusammenhang mit der Zerkleinerung von Gartenabfällen riskiert man, dass größere Steine und andere unerwünschte Teile in die Anlage geraten, die ausgesondert werden, nachdem sie die Trommel mit den Bits passiert haben.

**Sandstrahlbehandlungstest**





Dies bedeutet natürlich große Schlageinwirkungen und Verschleiß an den Bits. Die harten, unerwünschten Fremdkörper schlagen bei herkömmlichen Bits (hergestellt aus weichem, zähem Stahl mit Hartmetallaufleger) geradezu die Ecken ab. Sie verschleifen schnell - mit der Konsequenz: Austausch und Reparatur.

Claus Bennetzen, Betriebsleiter der Anlage bei FMT A/S, erläutert, dass die Lebensdauer bei den neuen sintergeschmiedeten MMC-Bits um ca. 20 - 30 % höher liegt als bei herkömmlichen Bits mit Hartmetallaufleger. Aufgrund des verringerten Austauschbedarfs bedeutet dieses weniger Produktionsunterbrechungen. Die Produktion hat sich zugleich von 80 auf 100 Tonnen pro Stunde erhöht, und die Wartungszeit für Trommel und Halter hat sich um täglich 1 Stunde verringert, nachdem die neuen MMC-Bits zum Einsatz kamen. Dies bedeutet, dass man eine größere Kompostmenge als bisher herstellen kann, was eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit bedeutet. Der Preis der MMC-Bits liegt bei ca. 70 % im Vergleich zu den herkömmlichen, mit Hartmetall belegten Typen, was unter Berücksichtigung der erhöhten Standzeiten eine Kostenreduktion auf unter die Hälfte bedeutet.

**Der Sinterschmiedeprozess ist ein pulvertechnologischer Prozess, bei dem man Pulvermaterial zur vollen Dichte verfestigt. Ein Rohling wird nach herkömmlicher Pulvertechnik hergestellt, wonach dieser in warmem Zustand zur endgültigen Form geschmiedet wird. Sintergeschmiedete Komponenten erreichen eine relative Dichte von 100 %, was verbesserte Eigenschaften bezüglich hoher Bruchstärke, Ermüdungswiderstand, Dehnung sowie Schlagzähigkeit mit sich führt. Durch den Sinterschmiedeprozess kann man Net-Shape-Komponenten herstellen, wodurch man die normalerweise teure Nachbearbeitung durch spanabhebende Werkzeuge spart. Sintergeschmiedete MMC-Materialien sind mit Schneidwerkzeugen schwer zu bearbeiten. Deshalb ist es von Vorteil, dass diese Komponenten so hergestellt werden können, dass sie keiner Nachbearbeitung bedürfen.**

**F  
J  
F  
A  
K  
T  
A**

# Aufspannfixtur geeignet für Löt- und Klebevorgänge

**System 3R bekommt bereits seit längerem einen Teil ihrer Komponenten für Spannwerkzeuge von FJ Sintermetal. Deshalb war es für das schwedische Unternehmen nur selbstverständlich, eine neue dringliche Aufgabe in enger Zusammenarbeit mit der Fabrik in Dänemark zu lösen.**

System 3R liefert Produkte zur Produktivitätssteigerung. Die Aufgabe, die System 3R an FJ Sintermetal stellte, war jedoch nicht ganz einfach zu lösen. Das Unternehmen benötigte zwei Aufspannfixtoren für ihre Funkenerosionsanlagen, bei gleichzeitigem Wunsch, Kosten einzusparen. Die Aufspannfixtoren werden als Halter für Elektrodenrohlinge verwendet, und, nach Bearbeitung, in Funkenerosionsanlagen eingesetzt.

Neben harten Anforderungen bezüglich Abmessungen und Toleranzen legte System 3R Gewicht auf ausreichende Materialstärke, und außerdem sollte es möglich sein, das Elektrodenmaterial sowohl zu verkleben als auch zu verlöten. Das heißt, es durften an den Werkstücken keine offenen Poren vorhanden sein, wo sich Schmutz und Öl anlagern und das Klebe- oder Lötresultat negativ beeinflussen konnten. Und nachdem es sich hier um einen Verbrauchsartikel handelt, können System 3R's Kunden eine zu teure Lösung nicht akzeptieren.



Beispiele für die Aufspannfixtoren mit mehr komplexen Ausführungen.



Aufspannfixtoren mit einfacher Ausführung aber komplexen Materialansprüchen.

## Einsparungen wurden erreicht

Die Lösung für System 3R's Aufgabe war eine Weiterentwicklung von einem patentierten Material, das über volle Dichte verfügte, ausschliesslich erreicht durch Pressen und konventionelles Sintern - ohne jede Form von Abdichtung oder Versiegelung der Mikroporen, die man normalerweise bei gesinterten Materialien findet.

Dieser Prozess ergibt die verlangte ausreichende Genauigkeit und Gleichmässigkeit. Damit wurde die Aufgabe vollauf gelöst, zumal auch die verlangte Kosteneinsparung erreicht wurde.

System 3R's Zielsetzung ist, dass FJ Sintermetal zukünftig die gesamte Produktverantwortung für diese Aufgabe übernimmt und die Teile, verpackt in System 3R's Kartons, direkt an das Lager des schwedischen Unternehmens liefert.

# Sinterbronze für Verschleiß und Friktion

**Hochdichte Sinterbronze hat hervorragende Friktions- und Verschleißeigenschaften. Deshalb verwendet der deutsche Kettenhersteller ketten wulf heute dieses Material als Friktionsteil in deren Ketten für die Textilindustrie.**

**K**etten wulf beschäftigt sich, wie der Name besagt, mit Ketten, die die deutsche Firma für alle möglichen Bereiche von der Rolltreppe bis hin zum Stahlwasserbau liefert. FJ Sintermetal hat mit dem deutschen Unternehmen bereits früher zusammengearbeitet. Nach einem Besuch in Dänemark war ketten wulf davon überzeugt, dass unser Werk in Ferritslev über die erforderliche Kapazität zur Lösung von anspruchsvollen Aufgaben verfügt.

Die Aufgabe bestand daraus, ein Friktionsteil für eine Kette zu entwickeln, die in der Textilindustrie angewandt wird, und mit Geschwindigkeiten von bis zu 180 m/min belastet wird. Mitunter werden Arbeitstemperaturen von bis zu 220 Grad C erreicht.



*Friktionsteil aus hochdichter Sinterbronze, die erfahrungsgemäß extrem gute Friktions- und Verschleißeigenschaften hat.*

## Bewährte Zusammenarbeit

Diese extremen Betriebsbedingungen erforderten einen ungewöhnlichen Friktionsteil. Deshalb kamen beide Firmen zu einer Lösung, bei der hochdichte Sinterbronze angewandt wurde. Ein Material, das erfahrungsgemäß gute Friktions- und Verschleißeigenschaften hat.

*ketten wulf ist Deutschlands größter Hersteller von Buchsenförderketten, Spezialketten und Kettenrädern.*

*ketten wulf hat FJ Sintermetal die Aufgabe gestellt, einen Friktionsteil herzustellen, der in deren Transportkette eingebaut werden sollte, um Friktion und Verschleiß zu mindern. Unser Vorschlag war, ein hochdichtes gesintertes Bronzematerial zu verwenden. Aus einer ehemaligen Aufgabe hatten wir mit diesem Material schon Erfahrungen gemacht, das sich als überlegen erwies - im Vergleich mit sowohl Öl-imprägnierter Sinterbronze und massiven Bronzelegierungen. Es stellte sich heraus, dass unser Vorschlag die gestellte Aufgabe lösen konnte.*

Im Verlauf wurden Versuche durchgeführt, die dies bestätigten. Uwe Vallentin von ketten wulf erklärt, dass das deutsche Unternehmen und dessen Kunden mit dem Ergebnis der Zusammenarbeit zufrieden waren - insbesondere in Hinblick auf Prozesssicherheit. In bezug auf Fragen von technischem Charakter hebt Uwe Valentin die große Hilfsbereitschaft und das technisch fachliche Können seitens FJ Sintermetal hervor.

## Messekalender

**FJ Sintermetal nimmt im Jahre 2004 an folgenden europäischen Messen teil:**

**Hannover Messe, Hannover:  
19.-24. April 2004**

**Elmia Subcontractor, Jönköping, Schweden:  
9.-12. November 2004**

**Midest, Paris Nord Villepinte, Frankreich:  
7.-10. Dezember 2004**