



Superior Clamping and Gripping

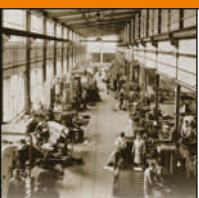
SCHUNK®



Organ des
VDMA
Werkzeugbau

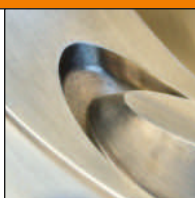
Spezial Multifunktions-Bearbeitungszentren

Neues zur **AMB**
Internationale Ausstellung
für Maschinenbau
19. - 22.09.2012
MESSE STUTTGART



Organisiert

Projektmanagement
im modernen
Werkzeugbau S. 14



Präzisiert

Großteilmbearbeitung
mit zuverlässigen
Genauigkeiten S. 20



Simuliert

Neue Software für
3D-Modellierung
und Simulation S. 50



VORBILDLICHES PROJEKTMANAGEMENT

Generationenwechsel

Den Switch vom Handwerks- in einen Industriebetrieb zu vollziehen, ist für jeden Familienbetrieb eine Herausforderung. Bei Krämer + Grebe hat die Geschäftsführerin diese Aufgabe mit Bravour gemeistert.

ALLE 40 SEKUNDEN läuft in einer vollautomatisierten Gießerei ein Zylinderkopf oder Motorblock vom Band. Damit das klappt, muss im Vorfeld nicht nur ein Werkzeug, sondern eine ganze Werkzeugeinrichtung zur Verfügung stehen. Dazu werden ganze Werkzeug-Pakete aus verlorenen und Dauerformen geschnürt: Eine Einrichtung zum Gießen eines Motorblocks erfordert oft sechs bis zehn Werkzeuge. Die Besonderheiten des Gießverfahrens stellen den Werkzeugbau vor große Herausforderungen. Eine Spezialistin

dafür ist Katrin Grebe. Seit zwölf Jahren ist sie Geschäftsführerin der Krämer + Grebe Modell- und Werkzeugbau GmbH & Co. KG. Das Unternehmen aus Biedenkopf hat sich auf die Nische Motorenguss spezialisiert und entwickelt und produziert mit rund 180 Mitarbeitern Werkzeuge für Gießereien und Automobilhersteller wie BMW und VW. Werkzeuge für die verschiedensten Gießverfahren sind im Angebot: So gibt es Dauerformen, Sandgussformen, Kernformwerkzeuge und die dazugehörigen Sondermaschinen und -geräte.

Zusätzliches Material online

Video Werkzeugbau:

Vorstellung Krämer + Grebe

Emissionsfreie Gießerei:

BMW Landshut

Video Sandkernfertigung:

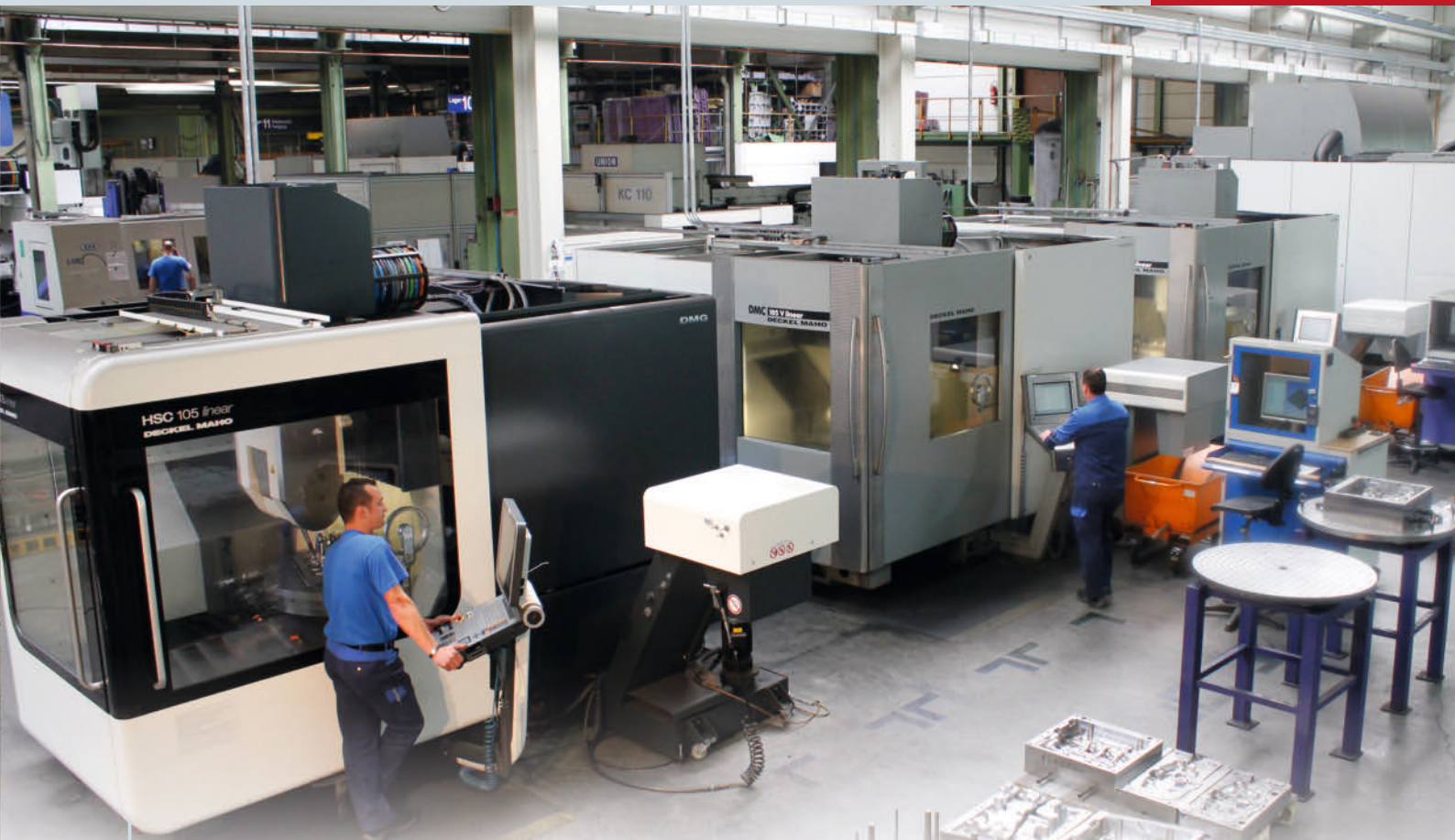
Leichtmetallgießen

unter

www.form-werkzeug.de

kraemer-grebe.de

www.form-werkzeug.de



Gestern und heute: Fritz Krämer, der Urgroßvater von Katrin Grebe, gründete 1922 eine Modell- und Maschinenfabrik. Schon damals stand die Gießereitechnik im Fokus. In gewisser Weise wurde diese Tradition fortgesetzt. In der Nische Motorenguss hat Krämer + Grebe sich einen Namen gemacht. Die Gussformen und Kernkästen bewegen sich heute am oberen Ende der Technologie-Skala.

Krämer + Grebe gehört zu den erfolgreichen Unternehmen in der Branche. Um immer vorne dranzubleiben, hat Katrin Grebe ihr eigenes Erfolgsrezept entwickelt:

Die Erfolgsfaktoren eines wettbewerbsfähigen Werkzeugbaus

■ Das Projektmanagement und die Teamstruktur. »Das Loslassen von funktionalen Dimensionen und in der Quermatrix denken – das hat sehr lange gedauert«, so Katrin Grebe. »Aber heute sind wir an einem sehr guten Punkt angelangt. Ohne Projektmanagement könnten wir die Vielfalt der Themen heute nicht mehr abbilden.«

■ Die Mitarbeiter in den Mittelpunkt stellen, eine gute Unternehmenskultur pflegen. »Wir haben jedes Jahr neue Auszubildende und Mitarbeiter eingestellt. Da gab es nie eine Lücke – auch nicht während der Krise«, sagt Katrin Grebe. »Deshalb müssen wir uns auch heute keine Sorgen über den Nachwuchs machen.«

■ Der Maschinenpark muss immer auf dem neuesten Stand sein. Nur ständige Investitionen stellen sicher, dass man den Anschluss nicht verliert. »Diese Kontinuität ist wichtig, weil ein Hightech-Maschinenpark einen Wettbewerbsvorteil darstellt, den keiner so schnell nachholen oder aufbauen kann«, so Katrin Grebe.

■ Technologisch immer dranbleiben. Das heißt Zeit und Leute in Forschungs- und Entwicklungsprojekten investieren, Teilnahme an Arbeitskreisen, Austausch mit anderen Betrieben. Krämer + Grebe ist zum Beispiel Partner der neu gegründeten Werkzeugbau-Akademie in Aachen.



Katrin Grebe: »Ich stelle das Team ganz oben an. Ich möchte nicht, dass hier jemand unentbehrlich ist. Die Teamstruktur wird bis oben hin gelebt, wir stimmen auch strategische Entscheidungen gemeinsam ab.«

■ Fokus auf die Kernkompetenzen, Spezialisierung auf die Dinge, die technologisch und qualitativ im Haus gemacht werden müssen. Andere ▶

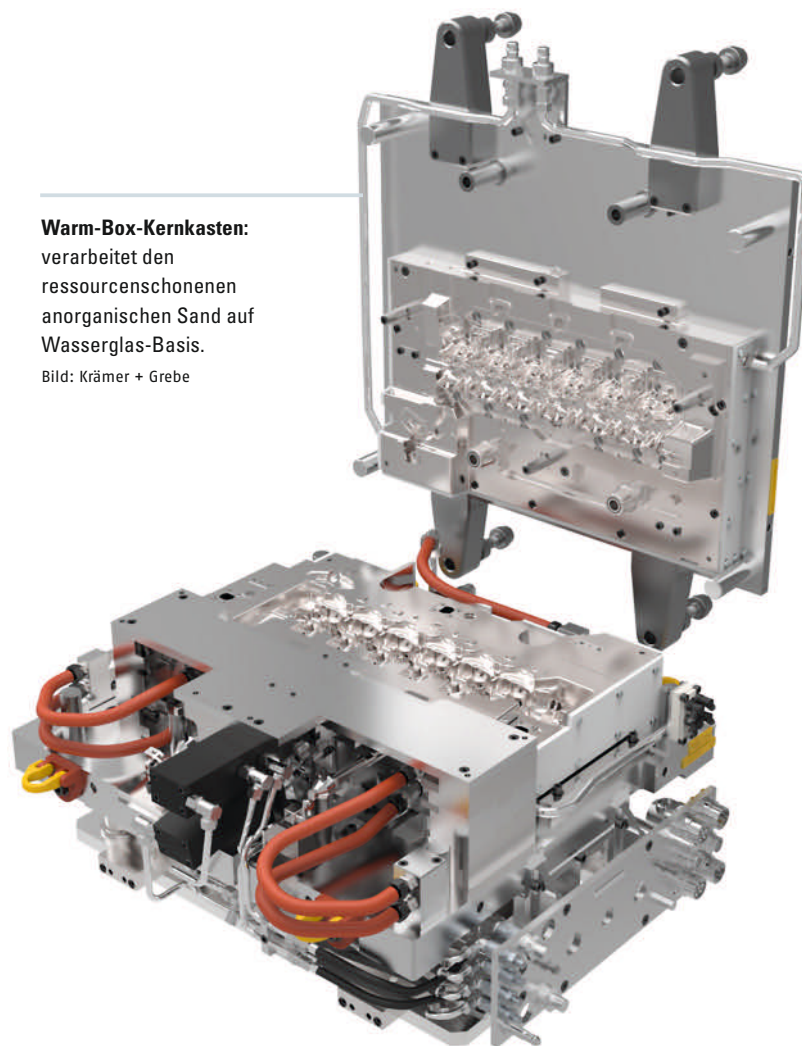
i UNTERNEHMEN

Krämer + Grebe GmbH & Co. KG
Modell- und Werkzeugbau
Tel. +49 6461 8008-0
www.kraemer-grebe.de

Bereiche werden ausgelagert. Zu den Kernkompetenzen von Krämer + Grebe zählt die Werkzeugherstellung für den Motorenguss. »In der Regel liefern wir nicht ein Werkzeug, sondern eine komplette Werkzeugeinrichtung«, erklärt Katrin Grebe. Das lässt sich gut am Beispiel eines Zylinderkopfes erklären: Die Außenhülle des Motorblocks wird aus einer Gussform (= Kokille) gegossen. Das ist eine Negativ-Form aus Stahl, die mehrfach verwendet werden kann. Es gibt eine obere und eine untere Hälfte. Nun soll der Block nicht massiv werden – im Inneren sind Hohlräume gefordert. Dafür werden im Innenraum Platzhalter fixiert: die Sandkerne. Bei den Sandkernen handelt es sich um positive Modelle, um die später das flüssige Metall herumläuft und die gewünschte Geometrie gießt.

Erfolreich in der Nische: Kernformwerkzeuge für Fortgeschrittene

Um einen (positiven) Sandkern zu erzeugen, braucht es ein (negatives) Kernformwerkzeug. Und damit's noch komplizierter wird, reicht bei den heutigen Motoren meist ein Kern nicht



Warm-Box-Kernkasten:
verarbeitet den
ressourcenschonenden
anorganischen Sand auf
Wasserglas-Basis.

Bild: Krämer + Grebe



DIE KONZEPTIONELLEN STÄRKEN VON KRÄMER + GREBE

Ihre Überlebensstrategie für die nächste Krise?

Katrin Grebe: Fixkostenreduzierung, Atmungsfähigkeit ... Das, was wir alle auf der Hausaufgabenliste stehen haben. Wir müssen uns auf unsere Kernkompetenzen fokussieren. Auf die Dinge, die aus technologischen und qualitativen Gründen im Hause selber gemacht werden sollen. Andere Themen müssen ausgelagert werden.

Sie waren Finalist beim »Werkzeugbau des Jahres« 2010. Warum?

Katrin Grebe: Die Jury hat bei Krämer + Grebe das Projektmanagement gelobt. Das hat mich sehr gefreut. Bei der Einführung im Jahr 2000 war ich schon fast am Verzweifeln – das war zu dieser Zeit sehr unüblich in einem Handwerksbetrieb.

Sie werben damit, dass Ihre Gussteile Hightech sind – was daran ist Hightech?

Katrin Grebe: Die Motoren und Zylinderkurbelgehäuse haben dünne Wandstärken und schwierige Geometrien. Und trotzdem muss der Motor ja hohe Drücke und Temperaturen aushalten.

Auf welches Produkt sind Sie besonders stolz?

Katrin Grebe: Das sind die anorganischen Kernformwerkzeuge. Man kann da wirklich sehen, wie die Emissionen beim Gießen heruntergefahren werden. Außerdem sind die Werkzeuge konstruktiv und fertigungstechnisch sehr schwierig. Das Stahlwerkzeug muss konturnah auf 200 Grad erhitzt werden, damit der

Sand fest wird. Auch die Feuchtigkeit muss aus dem Sand raus. Da sind viele Aufgaben zu lösen.

Wie sieht bei Ihnen die demografische Kurve aus?

Katrin Grebe: Da liegen wir ziemlich gut. Wir haben eine lückenlose Ausbildung, da haben wir nie unterbrochen. Ich bin auf unseren Nachwuchs sehr stolz.

Welche Schwerpunkte setzen Sie in der Unternehmensführung?

Katrin Grebe: Ich stelle das Team ganz oben an. Ich möchte nicht, dass hier jemand unentbehrlich ist. Die Teamstruktur wird bis oben hin gelebt, wir stimmen auch strategische Entscheidungen gemeinsam ab.

Was haben Sie als Chefin verändert?

Katrin Grebe: Die Einführung des Projektmanagements, die Teamstrukturen. Aber was vor allen Dingen dahintersteht, ist der Switch von einem Handwerksbetrieb in einen Industriebetrieb.

Wie viel eigenes Know-how steckt im Werkzeug?

Katrin Grebe: Wir sind mit an der Entwicklung beteiligt. Bei uns geht es um die Machbarkeit. Kann ich das überhaupt gießen und ist das wirtschaftlich? Da kann der Modellbauer einen ganz wesentlichen Part in der Konstruktion beitragen. Und oft heißt das im Ergebnis, dass ein ganz anderes Produkt herauskommt als das, was der Entwickler sich ausgedacht hat.

aus. Die komplexen Geometrien erfordern zum Teil vier bis sechs verschiedene Kerne, die zu einem Kernpaket gebündelt werden und im Inneren der Form platziert werden. Hier kommen jetzt die Sondermaschinen und Handlinggeräte zum Einsatz, die den Kunden von Krämer + Grebe gleich mitgeliefert werden: spezielle Greifer, die Einzelteile fassen, sie zum Paket zusammenfügen und das Ganze im Innenraum der Kokille fixieren.

Der anorganische Binder ist ressourcenschonend – aber schwierig in der Verarbeitung

Sand ist nach wie vor das ideale Medium für den Gießer, wenn es darum geht, flüssige Metalle in die richtige Form zu gießen. Nur er kann die filigranen Strukturen und dünnen Wandstärken abbilden. Um den Sand formbar zu machen, muss ein Binder (= Kleber) zugesetzt werden. Eine der größten Herausforderungen für die Gießer besteht darin, die derzeit zu 90 Prozent verwendeten organischen Kunstharzbinder bei der Sandkernfertigung sukzessive durch anorganische Mineralbinder zu ersetzen. Diese basieren auf wasserlöslichen Alkalisilikaten – sind also in Wasser gelöster Sand – und deshalb besonders ressourcenschonend.

Die Leichtmetallgießerei des BMW-Werks in Landshut hat vor drei Jahren als einer der Vorreiter die Sandkernfertigung auf das neue umweltschonende Verfahren umgestellt. Statt herkömmlicher, organischer Bindemittel kommen die umweltschonenden, anorganischen Bindemittel zum Einsatz. Diese geben nahezu keine umweltbelastenden Emissionen mehr ab. Mit dem neuen Fertigungsverfahren konnte die Leichtmetallgießerei eine Reduktion der Emissionen aus Verbrennungsrückständen um 98 Prozent erzielen. Zu diesem Erfolg hat auch Krämer + Grebe mit beigetragen – das Team um Katrin Grebe war an Konzeption und Herstellung der verwendeten Kernformwerkzeuge mit beteiligt. ■

SUSANNE SCHRÖDER

Die Dokumentnummer für diesen Beitrag unter www.form-werkzeug.de ist **FW110559**

i DAS COMEBACK DER ANORGANISCHEN BINDER

Wasserglas hat als Bindemittel für Gießereiformstoffe eine lange Historie.

Die mit diesem Verfahren hergestellten Kerne konnten aber lange den heutigen Prozessanforderungen nicht gerecht werden: Probleme waren eine niedrige Festigkeit, eine geringe Fließfähigkeit und ein begrenzter Wiederverwendungsgrad der Altsande.

Unter Umweltgesichtspunkten und aufgrund von Vorteilen im eigentlichen Gießereiprozess erleben seit etwa zehn Jahren anorganische Kernsandbinder eine Renaissance. Die Einführung der anorganischen Kernfertigung ist dabei derzeit eine der größten technologischen Herausforderung für Gießereien. Moderne anorganische Bindersysteme haben gegenüber konventionellen organischen Bindersystemen eine andere Härtereaktion. Die Härtereaktion erfolgt hauptsächlich durch Dehydratation, also durch Entzug von Wasser. Daraus ergeben sich zwei Hauptanforderungen an die Kernformwerkzeuge: Der Kernkasten muss auf eine zur Wasserverdunstung ausreichend hohe Temperatur gebracht werden, und er muss die Heißluftspüleinrichtung der Kernschießmaschine so in das Werkzeug integrieren, dass die Feuchtigkeit aus dem Kernkasten heraustransportiert wird. Dazu sind verschiedene Beheizungsverfahren verfügbar, von denen jede ihre spezifischen Vor- und Nachteile aufweist.

Für anorganische Warmbox-Kernformwerkzeuge

sind seitens der Werkzeugbauer dafür ergänzende und umfassende Weiterentwicklungen erforderlich, die in Abhängigkeit vom jeweiligen Gussteil insbesondere den oben genannten beiden Hauptanforderungen der Kernkastenheizung und Heißluftspüleinrichtung entsprechen.

Die Spezialisten von Krämer + Grebe verwirklichen mithilfe modernster CAD- und Simulationstechnologie sowie dem präzisen Einsatz von verschiedenen und speziell entwickelten Heizmedien auch schwierigste Geometrien prozesssicher in anorganischen Kernformwerkzeugen.

Für die Trocknung und eine Randschalenbildung

muss der Kernkasten vor allem konturnah beheizbar sein. Dabei liegen die Werkzeugtemperaturen üblicherweise zwischen 150 und 2200 °C. Diese Temperaturen können durch eine direkte elektrische Beheizung oder durch Ölbeheizung erreicht werden. Die der Temperatur entsprechenden Wärmeausdehnungen sind bei der Kernkastengestaltung zu berücksichtigen. Elementar für kurze Taktzeiten ist eine ausreichende Entlüftung im Kernkasten, die die Feuchtigkeit aus allen Bereichen sicher und schnell abführen kann. Nicht zuletzt müssen schwimmende Lagerungen Wärmeausdehnungen so kompensieren, dass die Zentrierungen von Maschine und Werkzeugtemperatur unabhängig übereinstimmen.



Anorganischer Sandkern: Mit 6 bar Druck wird der speziell präparierte Kernsand in die Form geschossen und dann in rund 60 Sekunden ausgehärtet. Der hier abgebildete anorganische Sand reduziert die Emissionen beim Gießen um 98 Prozent. Bild: BMW