

Giesserei Rundschau

**Stahlguss bis zu einem
max. Liefergewicht von ca. 170 Tonnen für:**

- Turbinenbau
- Kompressorenbau
- Maschinenbau
- Offshore

Nichteisenmetallguss:

- wartungsfreie Gleitelemente
- Kompaktschieber
- Abstreifer

voestalpine Giesserei Linz GmbH
voestalpine-Straße 3
4020 Linz, Austria
T. +43/732/65 85-2120
F. +43/732/69 80-2277
giesserei@voestalpine.com



Gleitschlifftechnik · Strahltechnik · Umwelttechnik

*Innovative Lösungen vom Marktführer
für Oberflächenbearbeitung*

Lohnbearbeitung auf
modernsten Anlagen

www.rosler.at

RÖSLER Oberflächentechnik GmbH · Hetmanekgasse 15
Tel.: +43/1/698 51 80-0 · Fax: +43/1/698 51 82 · office@rosler.at

RÖSLER
finding a better way ...

Bitte besuchen Sie uns
auf der AMB Stuttgart,
19.-23.09.06,
Halle 6 Stand 6.0.330.

AAG
AUSTRIA ALU-GUSS
Ein Unternehmen der Borbet-Gruppe

Wir sind für die schönen Dinge im Leben!

BORBET
Borbet Group

www.aluguss.com

Austria Alu-Guss-Gesellschaft m.b.H. • A-5282 Ranshofen
Telefon +43(0)7722 - 8 74 26 • E-mail aagbox@aluguss.com

**Redaktionsschluss für Ausgabe Nr. 9/10
der Gießerei Rundschau zum Thema
„Gestaltsoptimierung und Leichtbau“
ist der 18. September 2006!**

+GF+

**GEORG FISCHER
AUTOMOTIVE**

MOBILITY – Wir machen
Ihre Fahrt angenehm und sicher

Georg Fischer GmbH & Co KG
8934 Altenmarkt / Österreich
www.automotive.georgfischer.com



Impressum

Medieninhaber und Verleger:
VERLAG LORENZ

A-1010 Wien, Ebendorferstraße 10
Telefon: +43 (0)1 405 66 95
Fax: +43 (0)1 406 86 93
ISDN: +43 (0)1 402 41 77
e-mail: giesserei@verlag-lorenz.at
Internet: www.verlag-lorenz.at

Herausgeber:
Verein Österreichischer Gießerei-
fachleute, Wien, Fachverband der
Gießereiindustrie, Wien
Österreichisches Gießerei-Institut
des Vereins für praktische Gießerei-
forschung u. Lehrstuhl für Gießereikunde
an der Montanuniversität, beide Leoben

Chefredakteur:
Bergrat h.c. Dir.i.R.,
Dipl.-Ing. Erich Nechtelberger
Tel. u. Fax +43 (0)1 440 49 63
e-mail: nechtelberger@voeg.at

Redaktionelle Mitarbeit und
Anzeigenleitung:
Irene Esch +43 (0)1 405 66 95-13
oder 0676 706 75 39
e-mail: giesserei@verlag-lorenz.at

Redaktionsbeirat:
Dipl.-Ing. Werner Bauer
Dipl.-Ing. Alfred Buberl
Univ.-Professor
Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek
Dipl.-Ing. Dr. mont. Hansjörg Dichtl
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Döpp
Univ.-Professor Dipl.-Ing.
Dr. techn. Wilfried Eichseder
Dipl.-Ing. Dr. mont. Roland Hummer
Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Kaschnitz
Dipl.-Ing. Adolf Kerbl
Dipl.-Ing. Gerhard Schindelbacher
Univ.-Professor
Dr.-Ing. Peter Schumacher

Abonnementverwaltung:
Silvia Baar +43 (0)1 405 66 95-15

Jahresabonnement:
Inland: € 57,60 Ausland: € 71,50
Das Abonnement ist jeweils einen
Monat vor Jahresende kündbar,
sonst gilt die Bestellung für das
folgende Jahr weiter.

Bankverbindung:
Bank Austria BLZ 12000
Konto-Nummer 601 504 400

Erscheinungsweise: 6x jährlich

Druck:
Druckerei Robitschek & Co. Ges.m.b.H.
A-1050 Wien, Schlossgasse 10-12
Tel. +43 (0)1 545 33 11,
e-mail: druckerei@robitschek.at

Nachdruck nur mit Genehmigung
des Verlages gestattet. Unverlangt
eingesandte Manuskripte und Bilder
werden nicht zurückgeschickt.
Angaben und Mitteilungen, welche von
Firmen stammen, unterliegen nicht der
Verantwortlichkeit der Redaktion.



Giesserei Rundschau

Organ des Vereines Österreichischer Gießereifachleute und des
Fachverbandes der Gießereiindustrie, Wien, sowie des Öster-
reichischen Gießerei-Institutes und des Lehrstuhles für Gießerei-
kunde an der Montanuniversität, beide Leoben.

INHALT

Die voestalpine GIESSEREI LINZ
GMBH fertigt hochqualitative Stahl-
gussprodukte mit Stückgewichten
bis zu 170 Tonnen. Angeboten wer-
den alle Stahlgusswerkstoffe nach in-
ternationalen Normen und/oder
nach Kundenspezifikation. Außer-
dem im Lieferprogramm sind Grau-
guss und Nichteisenmetallguss, wie
z.B. selbstschmierende Gleitelemen-
te. Im Mittelpunkt der Strategie der
Stahlgießerei der voestalpine GIES-
SEREI LINZ GMBH steht die Wei-
terentwicklung und konsequente
Forcierung technologisch anspruchs-
voller Produkte für die Energietechni-
k, den Kompressoren- u. Maschi-
nenbau sowie den Offshore-
Bereich.

STAHLGUSS UND GUSSEISEN

126

- Schwere Stahlgussteile für Offshore-Schiffe
- Reinigung von Handformguß durch Strahlen
- Filtration von großen GJL u. GJG Gussteilen
- Gusseisen – ein unentbehrlicher Werkstoff
- Guß für Großkomponenten – Windenergie
- Feinstaub – Herausforderung für die Stahlindustrie

INTERNATIONALE ORGANISATIONEN

149

Kurzbericht 67. WFC mit WFO-Generalversammlung
CAEF-Termine

TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN

152

VDG-Geschichtsausschuß – Einladung
Ranshofener LM-Tage – Programm
Veranstaltungskalender

AKTUELLES

155

Aus den Betrieben
Firmennachrichten
Aus dem ÖGI
Aus dem Fachverband
Interessante Neuigkeiten

VÖG-VEREINS- NACHRICHTEN

166

Mitgliederbewegung
Personalia

LITERATUR

168

Bücher und Medien



Schwere Stahlgussteile als Schlüsselkomponenten für Offshore Schiffe Fördern, Lagern, Verladen, alles in einem Schiff

*Heavy Steel Castings as Key Components for Offshore Ships
Floating, Storing, Producing, Offloading, all in one Ship*



Dipl. Ing. Reinhold Hanus, Absolvent der Montanuniversität Leoben, Fachrichtung Montanmaschinenwesen, leitet das Qualitätswesen und die Forschung der voestalpine Giesserei Linz GmbH

Ing. Erich Aistleitner, QS-Beauftragter und Leiter Qualitätssachbearbeitung der voestalpine Giesserei Linz GmbH



Dipl. Ing. Helmut Schwarz MBA, Absolvent der Montanuniversität Leoben, Fachrichtung Hüttenwesen/Giessereikunde und der Purdue University, Indiana, USA, Fachrichtung Business Administration, leitet die voestalpine Giesserei Linz GmbH als technischer Geschäftsführer

Das zusammengebaute Kardangelenkwurde über die Donau nach Antwerpen verschifft, dort auf einen Hochseefrachter umgeladen und nach Dubai geliefert, wo es als Teil einer 1.500 Tonnen schweren Bohr- und Verankerungsstation eingebaut wurde. Dann wurde dieses Modul nach Südkorea gebracht, wo der FPSO-Tanker gebaut wurde. Nach der Montage der Bohr- und Verankerungsstation am Bug des 400-Meter-Riesen geht's ab in Richtung Australien, vor dessen Küste im Spätsommer 2006 mit der Ölförderung im Rahmen des Enfield-Projekts begonnen werden soll.

Die Abwicklung eines solchen Projekts bedarf der lückenlosen Zusammenarbeit aller Beteiligten, vom Kunden über die Verification Party, die Gießerei und den Fertigbearbeitungsbetrieb. In **Abbildung 1** sind die involvierten Personen von voestalpine Gießerei Linz, Lloyd's Register und MCE im Vordergrund des zusammengebauten Gelenks zu sehen.



Abbildung 1: Ein Projekt – Ein Team aus 3 Organisationen: Gießerei (voestalpine Gießerei Linz), Fertigbearbeitung (MCE), Verification Party (Lloyd's Register)

Kurzfassung

Die Gießereigruppe der voestalpine mit den Standorten in Linz und Traisen erzeugt schweren Stahlguss für Dampf- und Gasturbinen, Kompressoren für die Öl- und Gasförderung, sowie für die Chemieindustrie, den Maschinenbau und für die Offshoretechnik.

Dieser Artikel zeigt am Beispiel eines 142 Tonnen schweren Kardangelenks für ein Offshore-Schiff den Ablauf eines Projektes, beginnend bei der Auftragsverhandlung, über die Werkstoff- und Prozessqualifikationen, den Fertigungsablauf und die begleitende Qualitätssicherung, die Fertigbearbeitung und den Zusammenbau bis zur Dokumentation.

Aus großen Meerestiefen wird Erdöl zunehmend mit Spezialschiffen, die gleichzeitig als schwimmende Bohr- und Lagerstationen dienen, gefördert. Für einen solchen Spezialtanker, der ab 2006 vor der Küste Westaustraliens eingesetzt wird, lieferte die voestalpine Gießerei Linz ein 142-Tonnen-schweres Kardangelenkwurde.

Dieses Gelenk besteht aus insgesamt drei einzelnen Gussteilen. Über 10 Monate dauerte der gesamte Prozess – vom Modellbau angefangen über das Formen und Gießen bis hin zur Nachbearbeitung und dem Assembling. Besonders wichtig ist dabei die lückenlose Dokumentation, denn die Auflagen für die Werkstoffqualifikation, die Dokumentation und die Qualitätssicherung sind im Offshore-Business um ein Vielfaches strenger als in anderen Bereichen.

I Offshore Business

Die Offshoretechnik befasst sich mit der Förderung und dem Transport von Erdöl aus dem Meeresboden. Dabei unterscheidet man im Offshore Business grundsätzlich zwei wesentliche Bereiche: die Förderung über Bohrsinseln (den so genannten Plattformen) und über Bohrschiffe.

Abbildung 2 zeigt die Plattform „BRAGE“, deren tragende Konstruktion ein Fachwerk aus Rohrprofilen ist; diese Rohre sind in Knoten aus Stahlguss zusammengeschweißt.

In beiden Bereichen werden Komponenten aus Stahlguss eingesetzt. Bei den schweren Komponenten, die vorwiegend in der Gießerei in



Abbildung 2: Offshore-Plattform „BRAGE“ mit Knoten aus Stahlguss, die in das tragende Fachwerk eingeschweißt sind

Linz erzeugt werden, handelt es sich bei den Plattformen um Teile, die in die tragende Konstruktion der Plattformen eingeschweißt werden. Bei den Bohrschiffen enthalten die Verbindungen vom Bohrsystem zum Schiff große Teile aus Stahlguss. Auf den Plattformen und Schiffen selbst wird auch Stahlguss eingesetzt, zum Beispiel zur Förderung des Öls. **Abbildung 3** zeigt einen Turbo-Expander und die darin eingebauten Stahlgusskomponenten. Diese Anlagen sollen das Öl aus dem Meeresboden und als Ausgleich Wasser in den Meeresboden pumpen.



Abbildung 3: Turboexpander und Stahlgusskomponenten, hergestellt in der voestalpine Gießerei Traisen

1.1 Komponenten mit Spannungssimulation

Bei den Bohr-Plattformen haben die Stahlgussteile eine sehr kritische Rolle und eine sichere Auslegung ist vor der eigentlichen Designphase wesentlich. Es sind daher sämtliche Großkomponenten mit Spannungssimulationen nach der Methode der Finiten Elemente für die angegebenen Belastungsfälle zu belegen. Häufig sind diese Spannungssimulationen im Auftragsumfang der Gießerei, das bedeutet, dass vom Auftraggeber die Anschlussmaße, Funktionsweise und Designbedingungen, sowie die Anschlusskräfte und Belastungsfälle für die anzuschweißenden weiteren Komponenten (z.B. Bleche oder Rohrprofile) spezifiziert werden und der Gießer das Gussteil nach optimalen gießtechnischen und designmäßigen Überlegungen selbst auslegen und mit einer FEM-Spannungssimulation nach den vorgegebenen Standards die Erfüllung der Belastungen nachweisen muss. Dies bedingt natürlich viel Erfahrung im Design und Aufwand in der Engineering-Phase der Gießerei-Prozesse.

1.2 Trend von Plattformen zu Bohrschiffen (FPSO's)

Die Erschließung neuer Öl- und Gasvorkommen am Meeresboden wird immer schwieriger, da die Ölfelder in seichten Gebieten vielfach erschöpft sind. Darüber hinaus haben die Proteste von Umweltschützern – nach den Versuchen der Ölkonzerne, die riesigen Bohrschiffe am Ende der Fördertätigkeit einfach auf hoher See aufzugeben – dazu geführt, dass als neues Konzept für die Bohrung und die Ölförderung wiederbenutzbare, schwimmende Spezialschiffe, so genannte FPSOs (Floating Production, Storage and Offloading Vessel) entwickelt wurden.

Dabei handelt es sich um großtankerähnliche Schiffe mit einem Eigengewicht von bis zu 250.000 Tonnen, die über das Bohr- und Fördersystem am Meeresboden mit Stahlseilen verankert sind. Über eine Leitung wird Wasser in das unterirdische Ölfeld gepumpt, wobei über eine zweite Leitung das Erdöl aus dem Meeresboden an Bord gepresst wird. Dort wird es solange gelagert, bis ein anderer Tanker anlegt, um das Öl zu übernehmen.



Abbildung 4: Bohrschiff mit Förderung und Verankerung durch den Schiffsrumpf und ein Beispiel für eine zugehörige Komponente aus Stahlguss

Man unterscheidet grundsätzlich 2 Schiffskonstruktionen: Bohrschiffe, bei denen die Förderung und Verankerung mitten durch den vorderen Schiffsrumpf erfolgt (siehe **Abbildung 4**) und jene, bei denen dies über eine außen am Bug angebrachte Bohr- und Verankerungsstation erfolgt (siehe **Abbildung 5**).



Abbildung 5: Bohrschiff mit Förderung und Verankerung über eine am Bug angebrachte Bohr- und Verankerungsstation und das aus 3 Gussteilen bestehende zugehörige Kardangelen

Damit das Schiff auf dem bewegten Meer die Position beibehalten kann, ist es mit Hilfe eines Kardangelen verankert. Diese Verankerung ist bei kritischem Seegang lösbar.

1.3 Referenzen, Projekte, Beispiele für Stahlguss-Komponenten

Das Hauptgeschehen im Offshore-Business spielt sich in Europa um den Ärmelkanal und in der Nordsee ab, die Engineering-Firmen als Auftraggeber der Gießereien sind vorwiegend in England, Schottland und Norwegen, aber auch in Monaco beheimatet. In den USA ist der Spielplatz für Offshore im Golf von Mexiko und die Stadt Huston in Texas ist die Metropole der amerikanischen Erdölindustrie.

Im folgenden einige Projektnamen von Bohr-Plattformen oder Schiffen, in denen Großkomponenten der voestalpine Gießerei eingesetzt sind:

NORTH EAST FRIGG / THISTLE SALM / GULLFAKS A SPM 1,2 / SNORRE FIELD / SKUA / BRAGE / GRIFFIN / TROLL OLJE / FPSO MAC CULLOCH / FPSO ENFIELD / Turret PETROBRAS Marlim Leste P53 / Bohai Phase II

1.4 Offshore-Werkstoffe

Die für Gusskomponenten im Offshore verwendeten Stahlguss-Werkstoffe sollen folgende Anforderungen besonders erfüllen:

- Hohe Festigkeit
- Gute Schweißbarkeit
- Gute Kerbschlagzähigkeit bei niedrigen Temperaturen

Wie man in einer Auswahl an Offshore-Werkstoffen in den folgenden Tabellen sieht, handelt es sich dabei vorwiegend um Mn- oder Mn-Ni-legierte Stähle, die trotz relativ hoher Festigkeitsanforderungen geringe Kohlenstoff-Äquivalente (CE, Pcm) aufweisen müssen, um gute Schweiß Eigenschaften zu gewährleisten.

Weiters sind Kerbschlagzähigkeiten bei Minus-Temperaturen typische Kennzeichen von Offshore-Stählen.

Werkstoff	min.	C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Ni	Mo	As+V	CE	Pcm
Aldur 550C	min.	0,14	0,25	1,30	0,015	0,005	0,030	0,10	0,40	0,10		0,45	
	max.	0,18	0,30	1,60	0,015	0,005	0,030	0,10	0,40	0,10			
G12MnSH	min.	0,17	0,30	1,30	0,015	0,005	0,030	0,10	0,40	0,10		0,50	
	max.	0,23	0,35	1,50	0,020	0,015	0,030	0,10	0,40	0,10			
G13MnNiE-4	min.	0,09	0,40	0,30	0,015	0,005	0,030	0,10	1,20	0,10	0,05	0,43	0,24
	max.	0,13	0,60	0,40	0,015	0,005	0,030	0,10	1,20	0,10	0,05		
G13MnNiE-4 mod.	min.	0,08	0,40	0,30	0,015	0,005	0,030	0,10	0,70	0,08			
	max.	0,12	0,60	0,45	0,015	0,005	0,030	0,10	1,20	0,10	0,07	0,48	0,27

$$CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Cu + Ni)/15$$

$$Pcm = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + W/10 + 50$$

Werkstoff		R _{yT} 2 (N/mm ²)	R _m (N/mm ²)	A ₅ (%)	Z (%)	Kerbschlagtemperatur V Temp. (°C)	EN 24	MW L
Aldur 550C	min. max.	345 500		22	50	-40	22	25
G12MnSH	min. max.	300 500	500 850	30		-40	22	25
G13MnNiE-4	min. max.	360 470	28	50		-40	45	60
G13MnNiE-4 mod.	min. max.	450 550	30	50		-40	45	60

Um eine möglichst homogene Verteilung der hohen Festigkeitsanforderungen über die großen Wanddicken zu erreichen, werden die Groß-Komponenten aus den genannten Werkstoffen meist flüssigkeitsvergütet.

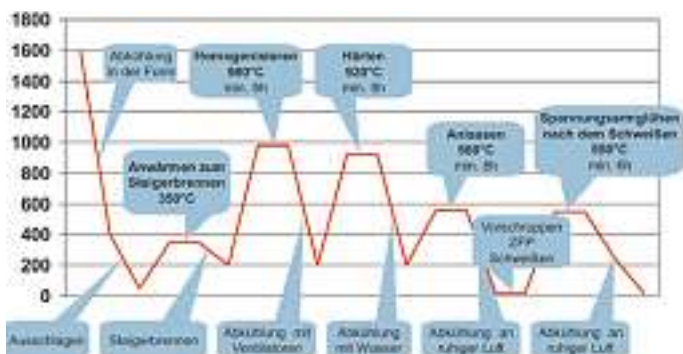


Abbildung 6: Wärmebehandlungsablauf für den Werkstoff Aldur 550C

Abbildung 6 zeigt als Beispiel einen typischen Ablauf der Wärmebehandlungs-Geschichte, die ein Offshore-Teil während der Herstellung in der Gießerei erfährt.

2 Offshore -Projekte

Traditionsgemäß werden Offshore-Aufträge in Form von Projekten und nicht als Standard-Aufträge abgewickelt, was einen sehr hohen Aufwand an Administration, Qualifizierung, Paperwork und Projekt-Controlling bedeutet.

2.1 Projektstruktur

Abbildung 7 zeigt die übliche Struktur zur Abwicklung von Offshore-Projekten. Die bekannten Betreiber-Firmen von Ölförder-Anlagen vergeben den Bau einer Plattform oder eines Bohrschiffes an eine Engineering-Firma, die das Design und den Zukauf von Material und die Montage nach den Vorschriften der Betreiber abwickelt. Die Engineering-Firmen wiederum beauftragen zur Qualifizierung der Lieferanten und deren Prozesse und der eingesetzten Werkstoffe Klassifizierungsgesellschaften, die neben den projektbezogenen Vorschriften der Engineering-Firmen auch eigene Qualifikationsvorschriften verwenden, um die Qualifizierungen und projektbegleitenden Abnahmen nachvollziehbar abzuwickeln.



Abbildung 7: Typische Projektstruktur von Offshore-Aufträgen

Alle diese Vorschriften sollen nach den bekannten nationalen und internationalen Standards erstellt werden, die üblicherweise für Offshore-Aufträge Verwendung finden; hier einige Beispiele dieser Standards:

- ASME (The American Society of Mechanical Engineers)
- ASTM (American Society for Testing and Materials)
- API (American Petroleum Institute)
- AWS (American Welding Society)
- BS (British Standard)
- ISO (International Standards)
- EN (European Standards)
- NACE (National American Corrosion Engineers)
- NORSOK (Norway Standards)

2.2 Qualifizierungen

Bereits im Anfrage-Stadium sind sowohl für die Prozesse, als auch für das Personal und die verwendeten Werkstoffe und geplanten Schweißverbindungen bzw. Fertigungsschweißungen entsprechend zertifizierte Qualifizierungen abzuliefern.

Das bedeutet eine Menge Vorbereitungsarbeit. Im Folgenden eine Palette an verlangten Qualifikationsunterlagen für den Werkstoff G13MnNiE-4 für ein Projekt in der Nordsee, für den Grundwerkstoff und die Schweißverbindungen bzw. Fertigungsschweißungen:

Untersuchungen für die Werkstoffqualifikation des Grundwerkstoffes:

- Chemische Zusammensetzung von Schmelze und Stück
- Wärmebehandlung – Prozess Qualifikation
- Mechanische Eigenschaften
 - Zugversuch
 - Kerbschlagbiegeversuch und FATT
- Mikro- u. Makro Struktur
- CTOD-Tests
- NDT-Temperatur
- Ermüdungsversuche
 - An der Atmosphäre
 - in Seewasser mit kathodischem Schutz
- Risswachstums-Messungen
 - in Seewasser mit kathodischem Schutz

Untersuchungen für die Schweißverfahrensprüfung an geschweißten Gussplatten mit 100mm Wanddicke:

- Mechanische Eigenschaften
 - Zugversuch
 - Seitenbiegeversuch
 - Kerbschlagbiegeversuch bei -40°C , -60°C
 - Härteprüfung
- Mikro- u. Makro Struktur
- CTOD-Versuche
 - geschweißt, ohne Wärmebehandlung
 - spannungsarm gegläut

2.3 Fertigungs- und Prüffolge und Qualifizierungen mit Verification Party Überwachung

Alle Prüfungen müssen natürlich von einer für das Projekt anerkannten 3rd-Party abgenommen sein.

Dies erfordert natürlich enormen Aufwand an Qualitätsarbeit und Engineering in den Vorbereitungsphasen, deshalb lohnt es sich, hier einige Werkstoffe sozusagen als Qualifizierungspaket in der Schublade zu haben, will man im Offshore-Business Fuß fassen, um bei den Tenders schlagkräftig zu sein. Hier hat jeder, der gute und systematische Unterlagen bereitstellen kann, einen Vorsprung.

Auch während der Auftragsabwicklung werden in den einzelnen Produktionsschritten Prüfungen von der 3rd-Party überwacht.

Abbildung 8 zeigt in groben Schritten einen Fertigungsablauf für Stahlguss-Teile (gelbe Felder). In den grünen Feldern sind die notwendigen Qualifizierungen für die jeweiligen Prozess-Schritte und in den blauen Feldern die Prüf- und Freigabeschritte durch 3rd-Party zu sehen.

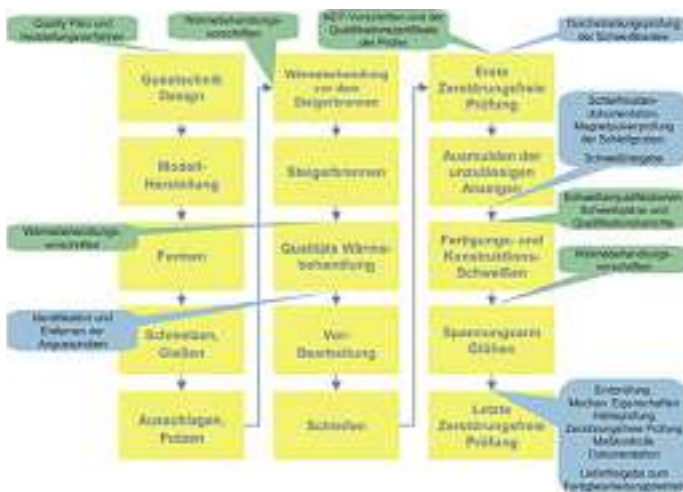


Abbildung 8: Fertigungs- und Prüffolgeplan für schwere Stahlguss-Komponenten mit Prozess-Qualifizierungen und Abnahme-Schritten für Offshore-Aufträge

2.4 Dokumentation

Die Dokumentation sowohl der Qualifizierungs- als auch der Auftrags-Abläufe hat in der Offshore-Technik einen großen Stellenwert. Wie am Beispiel des Projekts „Enfield“ zu sehen ist, entsteht dabei eine Menge an Papier.

3 Projekt FPSO „Enfield“ – Universal Joint

3.1 Projekttablauf

Am Beispiel eines Projektes für ein Bohrschiff, das vor der australischen Küste eingesetzt wird, sollen die oben erläuterten Ausführungen dargestellt werden.

Es handelt sich um ein Bohrschiff mit außen liegender Bohr- und Verankerungsstation. Der Auftrag umfasst ein „Universal Joint“, ein Kardangeln, über welches das Schiff mit dem Bohr-System verbunden ist (siehe Kapitel 1.2 und **Abbildung 5**).

Der Auftragsumfang der Komponenten und Leistungen, die in Verantwortung der Stahlgießerei abgewickelt werden und Auftrags-Eckdaten:

- Kunde
 - Single Buoy Moorings, Monaco
- Konstruktionsauslegung
 - Mobil Offshore Units (Anbau beim Schiff)
 - Lebensdauer: 15 Jahre
 - Minimum Konstruktionstemperatur: 0°C
 - Zugfestigkeit (R_m) min. 500 N/mm^2
 - Dehngrenze ($R_p 0,02\%$) min. 345 N/mm^2
 - Dehnung ($5d_0$) min. 22%
 - Charpy-V Kerbschlagzähigkeit bei -20°C :
einzel min. 24J; Mittelwert min. 34J
 - Kohlenstoff-Equivalent : $CE < 0,45\%$
 - ASTM-Korngröße: 7 bis 10
- Werkstoffauswahl
 - Structural material
 - Aldur S 50 C (ASTM A 148 Grade 80-50)
- Gussteile
 - Top Fork (obere Gabel)
 - Bottom Fork (untere Gabel)
 - Cross Piece (Kreuz-Stück)
 - Bottom Guide Cone (unterer Führungs-Konus)
- Schmiedeteile
 - 4 Shafts (4 Gelenk-Wellen)
- Auftragsschweißungen
 - Inconel 625 Auftragsschweißung
- Fertigbearbeitung
- Zusammenbau
- Funktionstest
- Ermittlung des Gesamtgewichtes
- Vorbereitung zum Transport im zusammengebauten Zustand
- Freigabe durch Klassifizierungsgesellschaft

In einer technischen Angebots-Verhandlung, dem so genannten „with-bid-meeting“ werden bereits vorher eingereichte Qualifizierungs-Unterlagen besprochen und offene Punkte bezüglich Zeichnung und Spezifikation abgeklärt. Folgende Unterlagen wurden dazu bereits im Vorfeld eingereicht:

- Referenzlisten über bereits abgewinkelte Offshore-Projekte
- Werkstoffzulassungen
- Schweißpläne und Verfahrensprüfungen
- CTOD-Untersuchungen
- Kurzbeschreibung der Gießereiprozesse
- Zertifikate: ISO 9001:2000, ISO 14001:2004
- QSU-Politik
- Fertigungs- und Prüfpläne (Entwürfe)
- „Supplier Document Required List with Time Schedule“
(ein Plan, wann welche Dokumente bereitzustellen sind)
- Terminpläne
- ...etc.

Nach Auftragseingang werden in einem Kick-Off-Meeting zwischen Kunden, Verification Party und Gießerei nochmals alle Eckdaten, wie Terminpläne, Abnahme- Halte- und Meldepunkte, Festlegung der Verantwortlichkeiten, Formalismen für Meldung und Freigabe von Abweichungen, usw. festgelegt.

Für den Gießerei-Auftrag im „Enfield“-Projekt wurde Lloyds Register of Shipping als Verification Party mit folgenden Überwachungs- und Qualifizierungsaufgaben beauftragt:

- Überprüfung der Qualifikationen
- Monitoring im Zuge der Gussfertigung
 - Probenidentifikation
 - Schweißgenehmigung
 - Zerstörungsfreie Endprüfung (VT/MT/UT/RT),
 - Maßliche Kontrolle
 - Mech. Erprobung

- Monitoring im Zuge der Fertigbearbeitung und Zusammenbau
 - maßliche Kontrolle
 - Funktionstest
 - Dokumentation:
 - Erstellung von Release Note und Abnahmeprüfzeugnis gem. EN 10204 3.2

Im Zuge des „Kunden-Monitorings“ sind regelmäßig Fortschritts-Berichte, bzw. Einladungen zur Teilnahme an Prüfschritten direkt an den Kunden zu melden, dieses Monitoring umfasst:

- Terminkontrolle
- Überprüfung und Genehmigung von Qualifikations- und Auftragsdokumenten
- Probenidentifikation
- Schweißgenehmigung
- Zerstörungsfreie Endprüfung (VT/MT/UT/RT),
- Maßliche Kontrolle
- Mech. Erprobung
- Funktionstest

Die terminliche und logistische Koordination aller Meldungen, Einladungen und der Versand von Unterlagen obliegt der Gießerei. Qualitätssachbearbeiter und Projektleiter im Verkauf sind hier die Haupt-Drehscheibe des gesamten Projekts.

Abbildung 9: Auszug aus dem Fertigungs- und Prüffolgeplan

Der gesamte Ablauf ist in einem Fertigungs- und Prüffolgeplan festgeschrieben; in diesem Fall ein 14-seitiges Dokument (die ersten 2 Seiten sind beispielhaft für das Top Fork in **Abbildung 9** zu sehen), in dem jeder einzelne Schritt mit Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten, zugrunde liegenden Spezifikationen und den erforderlichen Prüf-, Melde-, Halte und Abnahme-Schritten festgelegt ist.

Dokumentation ist ein wesentlicher Bestandteil aller Offshore-Aufträge. Das Paperwork umfasst 3 Schwerpunkte, die im Folgenden mit den wesentlichen Dokumenten aufgeführt sind:

- Qualifikationsdokumente
 - Brief Description of Foundry
 - Referenzliste
 - ISO 9001:2000
 - ISO 14001:2004
 - QSU-Politik
 - Chem. und Mech. Labors gem. DIN EN ISO/IEC 17025:2000-04
 - Schweißerqualifikation gem. ASME SEC IX
 - Zerstörungsfreie Prüfer VT/MT/UT/PT/RT gem. EN 473
 - Werkstoffzulassung
 - PQR's und WPS gem. ASME SEC IX
 - CTOD's
 - Ermittlung der Dauerfestigkeit
 - Drop-weight test im vergüteten- und im spannungsarm geglühten Zustand
 -
- Auftragsdokumentation – Procedures
 - Supplier Document Required List (SDRL)
 - Termin Pläne

- Fertigungs- und Prüffolgepläne
- Vorschrift für die Material Traceability
- Probelageskizzen
- Wärmebehandlungsvorschrift
- Erstellung Zeichnung mit Gusszugaben (As-build drawings)
- Bescheinigung über Gussstückgewichtangaben
- Schweißpläne
- Zerstörungsfreie Prüfanweisungen VT/MT/UT/PT/RT
- Zusammenbauvorschrift
- Konservierungsvorschrift
- Vorschrift Funktionstest
- Transportvorschrift
- Masterbook Version I für Kunde
- Masterbook Version I für Betreiber
- Atteste
 - Schmelz- und Stückanalyse
 - Wärmebehandlung
 - mech. Eigenschaften
 - Schweißbericht
 - Atteste über zerstörungsfreie Prüfanweisungen VT/MT/UT/PT/RT
 - Maßprotokoll
 - Bescheinigung des Anstriches
 - Bericht über Zusammenbau
 - Funktionstestbericht
 - Gewichtsbescheinigung der gesamten Einheit

Aufgrund der umfangreichen Dokumentationen muss eine eigene Dokument-Logistik (Supplier Document Requirement List – „SDRL“) erstellt werden, die genau festlegt, wann welches Dokument abzuliefern ist (Auszug aus dem SDRL siehe **Abbildung 10**).

Wenn man neben den technisch hoch anspruchsvollen Gussteilen noch die Menge an erzeugtem Paperwork sieht (**Abbildung 11**), dann liegt die Bemerkung nahe, dass die Gießerei gleichzeitig eine Papierfabrik ist.

abbreviations document scheduling

X: Indications „at time of“

WB: With bid

AC: Number of weeks after contract award

BE: Number of weeks before specific event, to which documents, takes place.

AT: Number of weeks after test or event to which documents relates, takes place.

Abbildung 10: Supplier Document Requirement List zur genauen Dokumentations-Logistik



Abbildung 11: Dokumentation für einen Auftrag – „Gießerei oder Papierfabrik?“

3.2 Was geschieht mit den Gussteilen für das Bohrschiff Enfield?

Die oben beschriebenen Stahlgusskomponenten, als Kardangelenks zusammengebaut, sind Teil einer Bohr- und Verankerungsstation, die am Bug des Bohrschiffes angebracht ist.

Über das Kardangelenk ist das Schiff mit dem Bohr- und Fördersystem unter Wasser verbunden. Bei zu hohem Seegang kann die Verbindung schnell getrennt und später wieder verbunden werden. Durch diese Station erfolgt die Förderung des Öls in den Tanker und des Wassers in das Ölfeld unter dem Meer.



Abbildung 12: Stahlguss- und Schmiedeteile des Kardan-Gelenks

Die zum Universal-Joint zusammengebauten Einzelteile aus Stahlguss und die geschmiedeten Wellen bei der Auftragsschweißung sind in **Abbildung 12** zu sehen.

Das gesamte Rohgussgewicht (vor der Fertigbearbeitung) der 4 Gussteile beträgt 156 t.



Abbildung 13: Funktionstest



Abbildung 14: Verladung des Universal-Joints auf einen Donau-Frachter

Nach der Fertigbearbeitung und dem Zusammenbau bei MCE als Auftragnehmer der Gießerei erfolgt der Funktionstest, bei dem alle möglichen Bewegungen des Gelenks erprobt werden müssen (siehe **Abbildung 13**).

Das Gelenk musste zuletzt noch gewogen werden, was über 3 Messdosen erfolgte und im Beisein der Abnahmegesellschaft durch die Firma VATRON durchgeführt wurde. Das Universal-Joint wiegt zusammengebaut 142.100 kg.



Abbildung 15: Eine lange Reise der Stahlguss-Komponenten für das Projekt „Enfield“

Zusammengebaut und gesichert ging das Kardangelenk auf eine lange Reise (siehe **Abbildung 15**). Es wurde über den Schwerlasthafen in einen Donau-Frachter verladen (**Abbildung 14**) und nach Antwerpen verschifft, von dort ging es über See nach Dubai, wo es in die 1.500 t schwere Bohr- und Verankerungsstation eingebaut wurde. Diese Station wurde nach Südkorea transportiert und in den dort gebauten Suezmax Tanker, das Bohrschiff (FPSO) „Nganhurra“, am Bug eingebaut. Der fertige Tanker wiegt 250.000 t und fährt von Südkorea an die australische Westküste, wo sich sein Einsatzgebiet befindet.

Kontaktadresse:

voestalpine Giesserei Linz GmbH, A – 4031 Linz, Postfach 3,
Tel.: +43 (0)732 6585 4450, Fax: +43 (0)732 6980 4450,
E-Mail: Reinhold.Hanus@voestalpine.com

Reinigung von Handformguss durch Strahlen

Shot Blasting of large hand moulded Castings



Heinz Neise, Staatl. gepr. Techniker (Maschinenbau), seit 1986 bei der Konrad Rump Oberflächentechnik GmbH & Co KG, Salzkotten / D

Bei der voestalpine Gießerei Linz GmbH wurde im Sommer dieses Jahres eine automatische Strahlanlage zum Strahlen für handgeformte Mittel- und Großform-Gusswerkstücke von der Firma Konrad Rump Oberflächentechnik GmbH & Co KG, Salzkotten / D, in Betrieb genommen. Die Werkstücke werden dabei auf einen Drehtischtransportwagen aufgelegt und im Wirkbereich von mehreren Schleuderrädern mit mechanischer Vorbeschleunigung gedreht bzw. linear verfahren. Beim Vorstrahlen werden Form- und Kernsandreste abgestrahlt. Im weiteren Prozessablauf der Gusswerkstücke erfolgt mehrmals ein Nachstrahlvorgang, bei dem die Werkstücke wieder eine homogene Oberflächenstruktur erhalten.

In dem 13 m langen, 7,5 m breiten und 6,2 m hohen Strahlhaus können Großgusswerkstücke mit einem Drehkreisdurchmesser von 7.200 mm oder einer Länge von bis zu 9.000 mm und einer Werkstückhöhe von 4.000 mm bei einem Maximalgewicht von 180 t bearbeitet werden.

Die Strahlkammer der Anlage besteht vollständig aus Manganstahlblech und ist mit einem Profilstahlgüst stabilisiert. Im inneren befindet sich im direkten Strahlbereich an der den Turbostrahlern gegenüberliegenden Kammerwand zusätzlich eine lose eingehängte und leicht auswechselbare Auskleidung aus Manganstahlblechplatten. Die Bodenabdeckung bilden Manganstahl-Lochbleche, die einen optimalen Schutz der untergebauten Strahlmittellückfördereinrichtung darstellen. Für das Ein- und Durchfahren der Werkstücke mit dem schienengebundenen Transportwagen befinden sich an beiden Stirnseiten der Strahlkammer zweiflügelige Türen aus Manganstahl mit elektromotorischer Betätigung und einer beleuchteten Notkontakteinrichtung. Die Anlage ist mit insgesamt sieben Turbostrahlern mit mechanischer Vorbeschleunigung und einer Antriebsleistung von jeweils 22 kW je Schleuderrad ausgerüstet. Davon befinden sich drei Aggregate auf der Strahlkammerdecke zur Bearbeitung der Werkstückoberseiten und Innenflächen von rotationssymmetrischen Teilen und die verbleibenden vier an der Strahlkammerseitenwand auf einem Schwenkturm, welcher bei auf dem Wagen rotierenden Teilen stationär betrieben wird oder bei langen Werkstücken mittels hydraulischem Antrieb, welcher während des Strahlvorganges unter einem Winkel von bis zu 60° eine Pendelschwenkbewegung ausführt, während die Werkstücke mit dem Wagen in einer Linearbewegung durch den Strahlbereich geführt werden. Hierdurch wird eine optimale Strahlbildüberdeckung auch im Bereich von Hinterschneidungen der rotierenden oder linear verfahrenen Werkstücke erreicht und das Strahlbild homogenisiert.

Der Strahlmittellücktransport erfolgt mittels einer in Achsrichtung verlaufenden Schwingfördereinrichtung zu einer quer verlaufenden Schwingfördersiebrinne und von dort zu einem Becherwerk. Über den Siebboden der Querfördereinrichtung werden eventuelle grobeilförmige Verunreinigungen wie Kernnägeln und Sandknollen aus dem Strahlmittellücklauf über Kopf in einen untergestellten Austragsbehälter ausgeschieden. Vom Becherwerk aus gelangt das Strahlmittel in einen zweistufigen



Rump-Strahlanlage für Handformguß

Magnetabscheider. In der ersten Stufe wird das ferritische Strahlmittel durch eine Magnetwalze vom Formsand getrennt und im Anschluss über einen Windsichter zur Abscheidung von staubförmigen Verunreinigungen, Restsandanteilen und Strahlmittel-Unterkorn geleitet. Das gereinigte Strahlmittel gelangt über ein weiteres Becherwerk in den Vorratsbunker und wird von dort über eine Verteilschnecke den Turbostrahlern auf der Kammerdecke und über einen Pufferbunker den Turbostrahlern des Schwenkturmes jeweils über einstellbare Dosiereinrichtungen mit pneumatischer Betätigung zugeführt. Der ausgeschleuderte Formsand wird mittels einer sekundären Magnetwalze von Strahlmittel-Restanteilen befreit und schließlich in einen untergestellten Austragsbehälter geleitet. Das herausgezogene Reststrahlmittel wird dem Strahlmittelkreislauf der Anlage wieder zugeführt.

Turbostrahler

Das Gehäuse der Turbostrahler besteht aus verschweißten Manganstahlblechen. Im Inneren befinden sich allseitig Verschleißschutzplatten und im Zentrum das Schleuderrad mit 8 Wurf-schaufeln und einem Außendurchmesser von 500 mm. Die Schleißplatten und Wurf-schaufeln sind leicht auswechselbar und werden aus hochverschleißfestem Spezialstahl hergestellt. Durch geringe Schwungmasse wird ein optimaler Wirkungsgrad erzielt.

Der Antriebsmotor mit einer Leistung von 22 kW ist über einen Riementrieb mit der staubdicht gelagerten Schleuderradwelle verbunden. Die Abwurfgeschwindigkeit der Schleuderräder beträgt ca. 90 m/s bei einer Motordrehzahl von 1.500 min⁻¹ und einem Strahlmitteldurchsatz je Rad von ca. 200 – 250 kg/min. Bei dem eingesetzten Strahlmittel handelt es sich um kantiges Stahlkorn der Körnung GP 14 (1,18 – 2 mm) mit einer Härte von ca. 48 – 52 HRC. Die Schleuderräder arbeiten nach dem Prinzip der mechanischen Vorbeschleunigung. Die Schaufeln sind zwischen den zwei Seitenscheiben geführt und arretiert. Durch die verstellbare Verteilerhülse kann der Ausstrahlwinkel sehr genau eingestellt werden. Das Strahlmittel wird gezielt auf die Werkstücke gelenkt. Verschleiß von Schleuderradgehäuse und Maschinen-Innenauskleidung wird dadurch weitgehend vermieden.

Fördertechnik

Zur Aufnahme von Gusswerkstücken mit einer Masse von bis zu 100 t steht ein elektrisch verfahrbarer Transportwagen mit aufgebauter angetriebener Drehscheibe und einem Eigengewicht von 36 t zur Verfügung. Der Wagen besteht aus einer Profilstahlrahmenkonstruktion mit Manganstahlvollverkleidung. Die Drehzahl der auf einem Kugeldrehkranz befestigten Drehscheibe ist stufenlos regelbar. Werkstücke

können so sowohl rotierend als auch linear verfahren vor den Turbostrahlern bewegt werden. Die Stromversorgung und Steuerung erfolgt über ein Schleppkabel, welches strahlgeschützt im Bereich zwischen den Fahrschienen abgelegt wird. Das Auflegen und Abnehmen der Werkstücke erfolgt mittels Brückenkran. Zur Bearbeitung von Werkstücken bis 180 t Stückgewicht kann zur Lastverteilung ein zweiter Wagen mit einem Eigengewicht von 16 t angekuppelt werden. Logistisch sind durch die Anlage zwei benachbarte Hallenschiffe miteinander verbunden. Die Ausrüstung mit zwei Becherwerken ermöglichte die Aufstellung im Bereich unterhalb des vorhandenen Brückenkranes mit reduzierter Anlagen-Gesamtbauhöhe.

Entstaubung

Die Absaugung der Strahlkammer und der Windsichterstufe erfolgt durch die angeschlossene Entstaubungsanlage. Hierzu wurde kundenseitig ein Aggregat mit einem Gesamtluftvolumenstrom von ca. 45.000 m³/h beigestellt. Zur Einsparung von Heizenergie kann in den Wintermonaten bis zu 80% der vom Filter gereinigten Luft wieder in die Strahlkammer der Anlage zurückgeführt werden, während in den Sommermonaten die gesamte Abluft über einen Kamin ins Freie geleitet wird.

Steuerung

Die Steuerung der Strahlanlage und des Fördersystems erfolgt über eine freiprogrammierbare Steuerung, die einen sicheren und störungsfreien Betrieb gewährleistet und verschiedene Strahlprogramme zur Verfügung stellt. Während des Programmablaufes können einzelne Parameter über ein Touch-Panel mit Klartextanzeige variiert werden. Der elektrische Gesamtanschlusswert der Strahlanlage beträgt ca. 250 kW.

Lärmschutz

Zur Reduzierung der Anlagengeräusche auf maximal 85 dB(A) wurde im Bereich um die Anlage eine Schallschutzkabine angeordnet.

Prozessablauf

Die zu strahlenden Gussteile werden an der Aufgabeposition vor der Strahlkammer mit dem Brückenkran auf den Transportwagen aufgelegt. Durch manuelle Steuerung des Bedienungsmanne verfährt der Wagen bis zur jeweiligen Startposition der Automatik innerhalb der Strahlkammer. Nach dem Startbefehl des Bedienungsmanne schließen sich die Anlagentüren. Nun erfolgt die strahltechnische Behandlung mit den voreingestellten Parametern. Die im Transportwagen eingebaute angetriebene Drehscheibe versetzt die Werkstücke sanft frequenzgeleitet in Drehung, um eine vollständige Strahlbild-Überdeckung auch bei Hinterschneidungen zu erreichen. Im Anschluss an die Behandlung

öffnen sich die Türen und das nun fertig gestrahlte Gussteil verfährt zur Abnahmeposition für die nachfolgende Bearbeitung.

Gleichmaßen erfolgt die Behandlung größerer Teile, die auf den Wagen aufgelegt in die Strahlkammer einfahren und dort nicht rotieren können. Hierbei wird zum Strahlen der Oberseite, einer Stirnfläche und einer Seitenfläche zwischen zwei Punkten linear verfahren und in einem weiteren Strahlvorgang nach dem Wenden des Werkstückes außerhalb der Kabine die Bearbeitung der vorher abgewandten Seiten durchgeführt.

Bei Gussteilen, die schleuderradtechnisch schwer zu erreichende Innenflächen aufweisen oder die zu groß für die Überdeckung der gesamten Seiten sind besteht die Möglichkeit des manuellen Nachstrahlens mit einer Freistrahleinrichtung im Druckluftbetrieb.

Durch den weitgehend automatisierten Prozessablauf des zuvor beschriebenen Anlagensystems reduziert sich die Erfordernis manueller Eingriffe auf den Bereich Auf- und Abgabe. Hieraus resultiert eine hohe Effektivität und Bedienungsfreundlichkeit. Durch die exakte Trennung von Formsand und Strahlmittel wird einem Anlagenverschleiß vorgebeugt und werden hohe Strahlmittel-Austragsverluste vermieden. Die zweistufige Magnetabscheidung ermöglicht eine Wiederverwertung eines Großteils des Formsandes.

Betriebskosten

Kosten Strahlmittel:	Euro	21,-/h
Energie:	Euro	20,-/h
Ersatzteile:	Euro	10,-/h
Bedienung (1 Person)	Euro	28,-/h
Wartung anteilig:	Euro	1,-/h
Gesamtkosten:	Euro	80,-/h

Die Gesamtinvestition für diese Maschine mit Förderanlagen, Fundament- und Montagekosten beläuft sich auf ca. Euro 1.500.000,-.

* * *

Die Firma **Konrad Rump Oberflächentechnik GmbH & Co KG** in Salzkotten ist Hersteller von Strahlanlagen aller Art. Hauptbereiche sind die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Chargen- und Durchlauf-Strahlanlagen im Druckluft- und Schleuderradstrahlverfahren zur werkstückorientierten Oberflächenbearbeitung mit dem Schwerpunkt Sonderlösungen für spezielle Anwendungsfälle.

Kontakt:

vertrieb@rump-oft.de, Tel.: +49 (0)5258 5080, Internet: www.rump-oft.de

In Österreich wird Konrad Rump Oberflächentechnik GmbH & Co KG vertreten durch:

Gasser GmbH, A-8051 Graz, Wienerstraße 331a,
Geschäftsführer: Josef Hubmann,
Tel.: +43 (0)316 931767, Mobil: +43 (0)676 9559003,
E-Mail: hubmann@gasser-gmbh.at

voestalpine
GIESSEREI LINZ GMBH

Filtration von großen und schweren GJL und GJS Gussteilen*)

The Filtration of large grey and ductile Iron Castings



Dipl.-Ing. Erhard Wiese, Studium der Gießereitechnik von 1969 bis 1972 an der FH Duisburg, danach 5 Jahre Assistent des Gießereileiters bei FVH Mülheim Stahlguss und 7 Jahre in verschiedenen Positionen bei FCH Delligsen Stahlguss. Seit 1984 Produktmanager/Produktbereichsleiter für Eisen- und Stahlfiltration bei Foseco, Borken, seit 2000 Europäischer Produktmanager für Stahlfiltration bei Foseco Europa.

Filter

Bei der Massenproduktion von Gussstücken aus Grau- und Kugelgraphitguss werden deshalb bereits seit über 20 Jahren Schaumstrukturfilter aus Silizium-Carbid Keramik (**Bild 2**) in Gießsysteme integriert.



Bild 2: Schaumstruktur-Filter aus Silizium-Carbid-Keramik

Allerdings war der Gebrauch dieser Keramikfilter bis vor wenigen Jahren mit einigen Nachteilen, ja sogar mit Risiken verbunden, wenn Gussteile mit einem Gewicht von über einer Tonne gefiltert werden mussten.

Die spezifischen Eigenschaften von SiC-Keramik, wie Festigkeit und Filterleistung machten den Gebrauch in diesem Bereich, im

Gegensatz zur Verwendung im Automobilguss, sowohl anwendungstechnisch als auch finanziell unattraktiv.

Filtermaterial

Die Anwendung von SiC-Keramikfiltern beschränkt sich in der Regel auf eine maximale Größe von 100x100 mm, da die hohen ferrostatischen Drücke und Fließraten sowie die langen Gießzeiten ein zu hohes Risiko beinhalten. Außerdem ist in vielen Fällen nicht genügend Platz vorhanden, um eine größere Anzahl dieser Filter im Gießsystem bzw. im Formkasten unterzubringen.

Der Bedarf an hochfesten Filtern größerer Abmessungen hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Wegen einer Reihe technischer und wirtschaftlicher Vorteile werden darum verstärkt Gießfilter mit keramischer Kohlenstoffbindung (**Bild 3**) sowie auch Filter aus Zirkonoxidkeramik (**Bild 4**) verwendet.

Die Entscheidung, Filter aus diesen Materialien zu nutzen, basiert auf ihren guten Eigenschaften in Bezug auf Thermoschockbeständigkeit, Kaltdruckfestigkeit, „Priming“, Wärmeleitfähigkeit ($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{C}$ Keramik) und auf ihrer chemischen Verträglichkeit.

Zusammenfassung

Bei der Produktion von hochwertigem Massenguss für die Automobilindustrie wird die Filtration seit Jahren erfolgreich praktiziert. Weniger verbreitet ist noch immer das Filtrieren von großen Gussstücken mit einem Gewicht von mehr als 1000 kg, weil die benötigte Filterfläche sowie vor allem die Widerstandsfähigkeit der verfügbaren Filterkeramiken früher oftmals nicht ausreichend waren.

Dieser Bericht befasst sich mit den Problemen, die beim Filtrieren dieser großen Gussteile entstehen und zeigt gleichzeitig Lösungen auf. Außerdem werden drei kostengerechte Lösungskonzepte für die Gestaltung von Gießsystemen vorgestellt und mit Beispielen aus der Praxis erläutert.

Einführung

In unzähligen Anwendungsfällen wurde bereits bewiesen, dass Filtration einen erheblichen Anteil dazu beiträgt, saubere und einschlussfreie Qualitäts-Gussteile zu produzieren. Schlackeneinschlüsse, besonders Magnesium-Sulfide, -Oxide und Silikate (**Bild 1**), sind die größten Übeltäter. Oft sind sie ein großes Problem für alle Grau- und Sphäroguss-Gießler. Sie verursachen eine inakzeptable Guss Oberfläche und verschlechtern die mechanischen Werte. Durch die Verwendung von keramischen Filtern in Schaumstruktur können diese Fehler verhindert werden. Dabei ist ein korrekt gestaltetes Gießsystem sehr wichtig.

*) Der Vortrag wurde am 5. Juni 2006 in der Sparte „Process Control in Ferrous Casting Production“ als Paper 54 am 67. Gießerei-Weltkongress in Harrogate, UK, in englischer Sprache gehalten, ist auf der Proceedings-CD (siehe WFO-Bericht auf Seite 149) enthalten bzw. kann vom Autor bezogen werden.

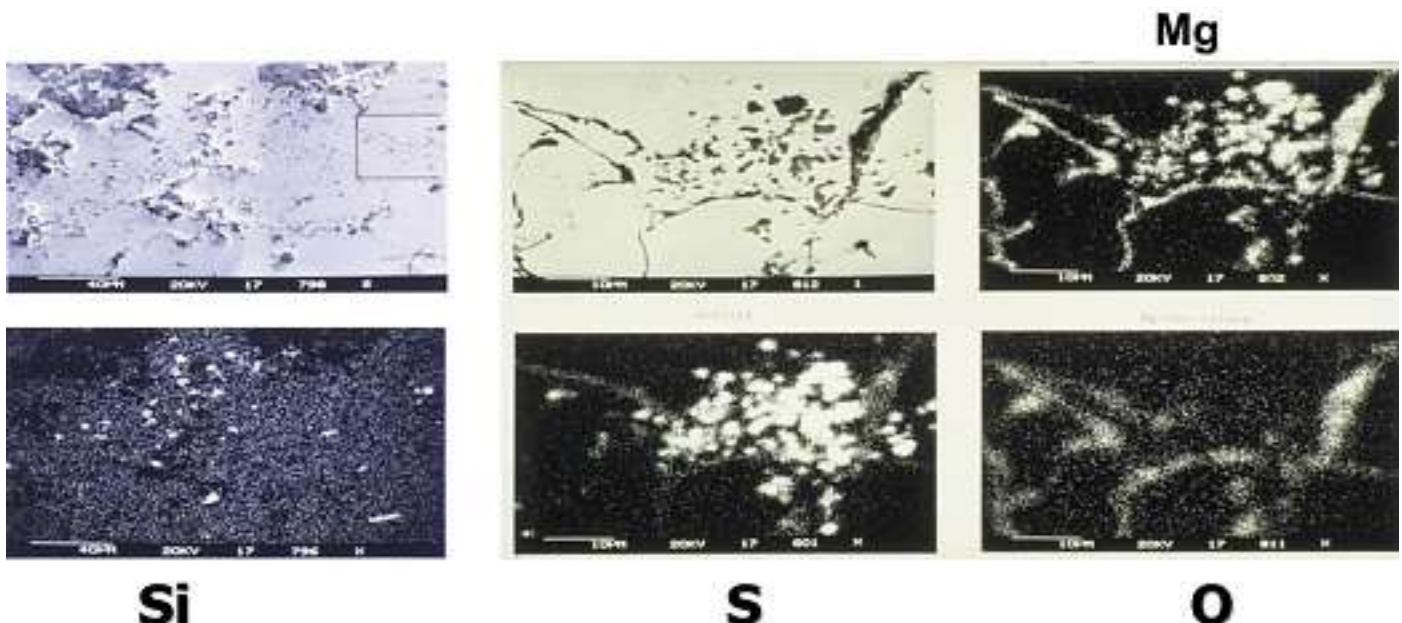


Bild 1 a/b: Die häufigsten oxidischen Verunreinigungen im Sphäroguss sind MgO , MgS und $\text{Mg-Al-Silikat-Schlacken}$ (Dross)



Bild 3: STELEX PrO Schaumstruktur-Filter aus Al_2O_3 mit Kohlenstoffbindung



Bild 4: STELEX ZR Schaumstruktur-Filter aus ZrO_2

Filterleistung

Um ein konstantes Füllen der Form zu erzielen, sollten Anzahl und Größe der Gießfilter nicht zu gering bemessen sein. Die Menge an Grauguß oder Kugelgraphitgusseisen, die eine vorgegebene Filterfläche passieren kann, hängt von einer Reihe von Faktoren ab:

- Höhere Gehalte an Mangan und/oder Schwefel beeinflussen die Filterkapazität negativ
- Je reiner das Behandlungsmetall, desto mehr Eisen kann ohne Beeinträchtigung durch die Filter fließen
- Außerdem beeinflussen Art und Form des Impfmittels die Durchflussmengen

Deshalb müssen diese möglichen Einflüsse bei der Berechnung und Bestimmung der Filterfläche unbedingt beachtet werden, um ein vorzeitiges Blockieren der Gießfilter zu vermeiden.

Schaumstruktur

Die keramische Schaumstruktur besteht aus einem Netzwerk von ähnlich geformten Poren, auch „Dodekaeder“ genannt (**Bild 5**). Eine Pore wird in der Regel aus 12 fünfeckigen Körpern (Pentagons) gebildet. Die einzelnen Keramikstege eines solchen Körpers sind dreieckig ausgebildet.



Bild 5: Eine ideale Schaumkeramik-Zelle hat die geometrische Form eines Dodekaeders



Bild 6: Die einzelnen Zellen sind durch pentagonale Öffnungen unterschiedlicher Größe verbunden

Einige der kleineren fünfeckigen Poren sind nach der Filterherstellung mehr oder weniger durch Keramikmasse verschlossen (**Bild 6**). Diese verschlossenen Poren bewirken, dass das anströmende Metall nicht den direkten Weg durch die Filterstruktur nehmen kann, sondern abgebremst und umgelenkt wird. Diese Bremswirkung reduziert die Strömungsgeschwindigkeit und damit auch die entstehenden Turbulenzen (**Bilder 7a-7d**). Dadurch wird gleichzeitig auch die Ab-



Bild 7a: Wassermmodell ohne Filter

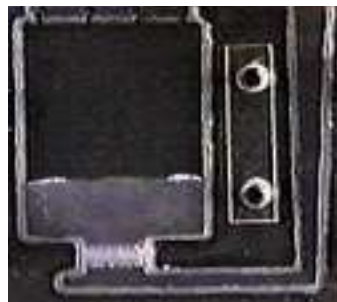


Bild 7b: Wassermmodell mit Filter



Bild 7c: Direktguss von oben ohne Filter



Bild 7d: Direktguss von oben mit STELEX ZR Filter

scheidung von nichtmetallischen Einschlüssen aus der fließenden Schmelze begünstigt.

Keramische Filter in Schaumstruktur bieten eine ideale Kombination von Eigenschaften. Sie sind einerseits in der Lage, große Mengen von Einschlüssen bereits an ihrer Oberfläche abzuscheiden (**Bild 8**), andererseits filtern sie auch in ihrem Inneren Verunreinigungen aus dem Metall heraus, die viel kleiner sind als ihr Porendurchmesser (**Bild 9**).



Bild 8: Abscheidung von großen Einschlüssen in der Filterkammer vor dem Filter



Bild 9: Tiefenbettfiltration

Filterplatzierung

Gestaltung und Größe jedes einzelnen Filter-Gießsystems müssen vorher genau durchdacht werden, da in den Formkästen oft nur begrenzter Platz zur Verfügung steht. Wenn die Filter korrekt in den Gießsystemen platziert werden, wird auch ein effektives und damit gewinnbringendes Gussergebnis erzielt. Drei unterschiedliche Arten der Filterpositionierung haben sich im Laufe der Jahre aus unzähligen Versuchen und Anwendungen ergeben und werden im Folgenden vorgestellt:

„In-Line“ Gießsysteme mit STELEX Filterpositionsmodellen

Horizontales Platzieren (**Bild 10**) der ZrO_2 Filter in der Formteilungsebene im Unterkasten ist eine seit Jahren allgemein übliche Technik für große Filter. Für die Filter aus Kohlenstoff gebundener Keramik hat sich seit es diese Filter gibt auch die vertikale Einbauweise in der Filterposition STELEX 6 (**Bild 11**) bewährt. Die unmittelbar vor dem Filter liegende Schlackenammer gibt Raum für große Fremdpartikel und verhindert, dass die Filteroberfläche frühzeitig blockiert und ermöglicht, daß die vorher berechnete Metallmenge den Filter durchströmt.



Bild 10: Filterpositionsmodell für horizontales Positionieren



Bild 11: Filterpositionsmodell für vertikales Positionieren



Bild 12: Keramik-Filterpositionsmodell für horizontales Positionieren



Bild 13: Keramik-Filterpositionsmodell für vertikales Positionieren

„In-Line“ Rohr- Gießsysteme mit integrierten keramischen Filterpositionsmodellen

Für Röhrensysteme, bei denen die Filter abseits der Formteilung liegen, gibt es keramische Filterhalter unterschiedlicher Formen und Größen (**Bilder 12 und 13**). Die Abmessungen von Zulauf und Auslauf dieser Teile sind so gestaltet, dass sie übergangslos mit den Rohren der Standardware zu Gießsystemen zusammengefügt werden können.

Filter-Speiser Direktgießsysteme – KALPUR ST

Die Anwendung der Filtration bei Direkt-Gießsystemen (**Bilder 14-16**) ist von den drei hier vorgestellten die wirtschaftlichste Methode, um qualitativ hochwertige Gussteile zu erzeugen.



Bild 14: TA Speiser mit integriertem Kern zur Filterplatzierung



Bild 15: Zylindrischer Speiser mit separatem Kern zur Filterplatzierung

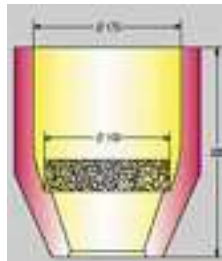


Bild 16: KALPUR Filter-Integriertes Modell

Gießlauf-Systeme

Um ein Maximum an Gusstückqualität zu erreichen, ist nicht nur die Auswahl der Filtrationsmethode, sondern auch ein korrekt gestaltetes Gießsystem sehr wichtig. Anzahl und Größe der Filter sowie ihre Platzierung im Laufsystem werden von Gussteilform, Durchflussmenge, Formverfahren und Gießprozess beeinflusst. Die grundsätzliche Entscheidung aber, wie und an welcher Stelle ein keramischer Filter in ein Gießlaufsystem eingebaut werden muss, sollte immer auf der Basis der effektivsten Filtrationsleistung getroffen werden.

Um einen maximalen Filtrationserfolg zu erzielen, muss die Bildung von Gasblasen, die durch Turbulenzen im Gießlaufsystem hinter den Filtern entstehen können, unbedingt vermieden werden. Das gesamte Gießsystem muss schnellstmöglich vollständig mit Metall gefüllt werden, da die besten Ergebnisse erzielt werden, wenn das Gießsystem geflutet ist, bevor Metall in den Formhohlraum des späteren Gussteils fließt.

Ein korrekt gestaltetes Gießsystem erfüllt folgende Kriterien:

- Gleichmäßige Gießzeiten
- Geringe oder keine Turbulenzen und Erosionen
- Unkomplizierter Einbau der Filter
- Kurzes und effektives Gießsystem

Praktische Filteranwendungsfälle

Die folgenden Anwendungsfälle verdeutlichen den Unterschied in Verhalten und Leistung zwischen den beiden Keramiktypen Zirkonoxid und Aluminiumoxid/Kohlenstoff.

Sie wurden ausgewählt, um die unterschiedlichen Anwendungsmethoden von Gießfiltern in Schaumstruktur zu demonstrieren.

Der steigende Bedarf an technisch hochwertigen Gussteilen und Qualitätsgussteilen aus Sphäroguss hat in zunehmendem Maße zum Einsatz von keramischen Gießfiltern geführt, weil dadurch technische und wirtschaftliche Vorteile erzielt werden können.

Gusseisen mit Kugelgraphit wird von den Herstellern wegen seiner relativ geringen Dichte und seiner Zuverlässigkeit auch bei niedrigeren Temperaturen (-20°C) für viele mechanische Komponenten in Windenergieanlagen eingesetzt. Die Forderung nach einem gleichbleibend hohen Qualitätsstandard in diesem Marktsegment wird die dominante Position dieses Werkstoffes in Zukunft noch weiter verstärken, denn ein Windrad enthält ca. 40 t an unterschiedlichen Gussteilen aus GJS, z.B. Rotornabe, Blattadapter, Getriebegehäuse, Maschinenrahmen, Schaft, Planetengehäuse, Planetenträger, Frontplatte, u.s.w.

1. Zylinderkopf

Ungefähr 70 Zylinderköpfe dieses Typs werden pro Monat aus dem Werkstoff GJS 400-15 gegossen. Das Gießgewicht beträgt 980 kg und das Rohteilgewicht 930 kg.



Bilder 17a/b: Modellplatten für Unter- und Oberkasten eines Zylinderkopfes

Die **Bilder 17a und 17b** zeigen einen Ausschnitt der Ober- und der Unterkasten-Modellplatte mit Filterposition und Laufsystem. Zum Einsatz kommt ein keramischer 150x200x30 mm STELEX Pro Filter (Al_2O_3/C Matrix) in Schaumstruktur, der in vertikaler Anordnung in einem STELEX Filterpositionsmodell Nr. 6 platziert wird. Die erzielte Filterkapazität ist 3,27 kg/cm², gegossen wird mit Temperaturen zwischen 1360-1380 °C. Die Gießzeiten variieren zwischen 35-40 s, der Eingussdurchmesser beträgt 50 mm und die um ca. 30% erweiterte Anschnittfläche hat eine Größe von 2514 mm².

2. Ring-Gehäuse

Dieses GJS Gehäuse hat ein Gießgewicht von 9.500 kg und ein Rohgewicht von 5.800 kg. Die **Bilder 18 a/b** zeigen die Ober- und Unterkastenansicht eines Gussteils direkt nach dem Strahlen, während die **Bilder 19 a/b** ein für die abschließende Bearbeitung fertig geputztes Teil wiedergeben.

Für die Filtration waren 8 STELEX Pro Filter mit einem Durchmesser von 200 mm nötig. Die Filter wurden auf der Teilungsebene im STELEX Filterpositionsmodell FP3R in horizontaler Lage im Gießlaufsystem im Inneren des Rings platziert. Die Filterkapazität betrug



Bilder 18a/b: Ober- und Unterkastenansicht des Ringes mit Gießsystem



Bilder 19a/b: Zwei Aufnahmen mit unterschiedlichen Ansichten des Ring-Gehäuses

3,87 kg/cm². Bei einer Gießtemperatur von 1340 °C wurde eine Gießzeit von 68 s benötigt.

Es kamen zwei Eingüsse mit jeweils einem Durchmesser von 80 mm zum Einsatz. Die zwei Oberkastenläufe und die acht Filterzuläufe waren als Sandläufe ausgeführt, während die Läufe hinter den Filtern aus Keramikrohren bestanden. Alle acht Keramikrohrläufe wurden direkt in die Speiserkalotten der am unteren inneren Ring platzierten Speiser gelenkt, um eine ruhige Formfüllung zu erzielen.

3. Rotornabe für Windrad



Bild 20a: Filter auf der Formteilung platziert

Bild 20a zeigt die 3D-Zeichnung einer Rotornabe mit einem „In-Line“ Gießsystem, in dem die Filter ebenfalls auf der Teilungsebene platziert sind. Die Rotornaben wurden aus GJS 700-2 gefertigt. Das Gießgewicht lag bei ca. 9 t. Sechs Zirkonoxidfilter Ø200 mm kamen bei dieser Nabe zum Einsatz. Über 90 Naben wurden bisher

mit dieser Gießtechnik hergestellt. Weitere gießtechnische Details sind u. a. die gewählte Gießtemperatur von 1340 °C bei einer Gießzeit von um die 50 s und eine Filterkapazität von 4,78 kg/cm².



Bilder 20b/c: Filter in keramischen Filterhaltern nahe den Anschnitten platziert

Bild 20b zeigt ebenfalls die 3D Zeichnung einer Rotornabe mit einem „In-Line“- Gießsystem. Allerdings sind hier die Filter außerhalb der Formteilung und damit sehr nahe an den Anschnitten in Keramikfilterhaltern untergebracht. Auf dem **Bild 20c** ist ein Teil des Gießsystems im Bereich eines Rotorflansches mit zweien dieser Filterhalter zu sehen. Auch bei dieser Nabe lag das Gießgewicht bei ca. 9 t, so dass auch hier sechs Zirkonoxid Filter Ø200 mm erforderlich waren. Die Gießtemperatur betrug 1360 °C, die Gießzeiten ca. 70 s bei einer Filterkapazität von 4,78 kg/cm².

5. Planetenträger für Windrad



Bild 21: Keramisches Gießlaufsystem mit zwei Hagenburger Filterhaltern

Auch dieses Gussteil wird aus dem duktilen Werkstoff GJS produziert. Das Gussteilgewicht beträgt 2.500 kg und das Gießgewicht liegt bei ca. 3.100 kg. **Bild 21** zeigt das Gussteil mit dem gesamten Gießlaufsystem, bei dem man noch deutlich die Reste der keramischen Rohre und Filterhalter sehen kann. Bei

diesem Teil wurden zwei Ø200x35/10ppi STELEX ZR Filter benutzt, die Gießtemperatur betrug 1380 °C. Die Gießzeit war mit 80 s relativ lang, was mit großer Wahrscheinlichkeit auch von der Position der Filter im unteren Bereich der Form verursacht wurde. Die erreichte Filterkapazität war mit 4,94 kg/cm² sehr hoch.

6. Gehäuse

Dieses GJS Gussteil ist mit einem Gießgewicht von 25500 kg das größte und schwerste, welches bisher unter Foseco-Regie mit den keramischen Filterhaltern gegossen wurde. Die **Bilder 22 a/b** zeigen die Anordnung der Filterhalter auf der Modellplatte, zwei Reihen mit jeweils 11 Filterhaltern mit Ø200x35/10ppi STELEX PrO Filtern kamen bei diesem Gussteil zum Einsatz. Die Gießtemperatur wurde auf 1380 °C festgelegt. Für die Formfüllung wurde eine Zeit um 120 s benötigt. Für die Filterleistung wurde ein konservativer Wert von 3,58 kg/cm² vorgegeben, weil bei der Druckhöhe von ca. 3,5 m im letzten Drittel der Formfüllung ein starker Gegendruck herrscht.



Bilder 22a/b: Zwei Reihen mit Durchmesser 200 keramischen Filterpositionen kamen beim Gießen dieses 25,5 t GJS-Gussteiles zur Anwendung

7. Laufrolle

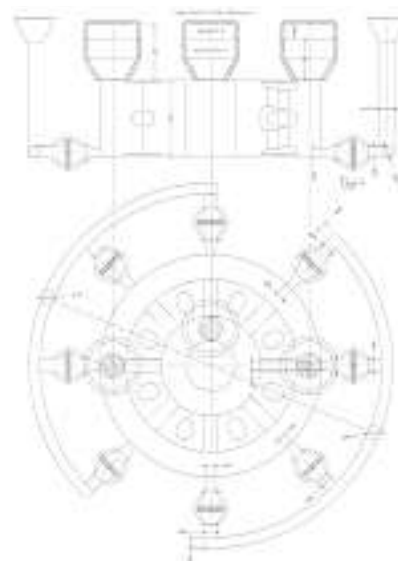


Bild 23: Zeichnung mit Gießvorschlag für eine schwere Laufrolle

war in den Abmessungen auf Basis einer berechneten Gießzeit von ca. 75 s und einer Filterleistung von 3,58 kg/cm² ausgelegt worden.

Das Gießgewicht für dieses GJS Teil lag bei 9.000 kg und das Rohteil selbst wog ca. 7.500 kg. **Bild 23** zeigt die Zeichnung des Gussteils und das vorgeschlagene Gießsystem mit acht runden keramischen Filterhaltern in vertikaler Anordnung. Zum Gießen des Teils wurden acht Ø200x35/10ppi STELEX PrO Filter benutzt. Die Gießtemperatur des ersten Abgusses lag bei 1360 °C, die des zweiten wurde wegen Problemen bei der Speisung auf 1340 °C erniedrigt. Bei Gelingen war eine weitere Absenkung auf 1300°C geplant. Das Gießsystem



Bild 24: Keramische Filterpositionen für quadratische Filter der Größe 150x150

8. Mahlkegel

Bild 24 zeigt ein Gießsystem mit keramischen Filterhaltern, bei dem an Stelle von runden quadratische STELEX PrO Filter der Größe 150x150x30 benutzt wurden.



Bild 25a: Abguss ungefiltert
Bild 25b: Abguss gefiltert
Blick in den Innenraum zweier gegossener Rollen

9. Rolle

Genau wie bei dem vorherigen Filteranwendungsfall wurden auch hier die quadratischen Keramikfilterhalter und vier STELEX PrO Filter der Größe 150x150x30 mm eingesetzt. Da es sich bei diesen Rollen um Verschleißteile handelt, beinhaltet der Gusswerkstoff unter anderem 1,75 % C und 16 % Cr. Die **Bilder 25 a/b** sprechen für sich, sie zeigen die Innenräume eines ungefilterten und eines gefilterten Abgusses. Diese Rolle hat ein Gießgewicht von 3.900 kg, die Gießtemperatur betrug 1460 °C, die Gießzeit 110 s und die Filterkapazität 4,3 kg/cm².

Die drei letzten Beispiele beziehen sich auf die KALPUR Filter-Speiser Direktgießtechnik und verdeutlichen, auf welche Weise die Filter bei dieser Anwendungstechnik eingesetzt werden. Da für dieses Verfahren kein Eingusstrichter und keine Gießläufe notwendig sind, bietet es im Hinblick auf das Gießgewicht und damit auf das Ausbringen einen großen Kostenvorteil. Die Filter-Speiser können entweder oben auf den Gussstücken oder auf der Teilungsebene platziert werden. Die seitliche Positionierung auf der Teilungsebene garantiert eine ruhigere Formfüllung und damit wahrscheinlich auch eine bessere Filtrationswirkung.

10. Schwungscheibe



Bild 26: Schwungscheibe für Schiffsdieselmotor, abgegossen mit einem KALPUR Filter-Speiser

Diese Schwungscheibe wird aus GJS 600-3 hergestellt. Das Gießgewicht beträgt 1700 kg, die Gießtemperatur lag bei 1330 °C und die Gießzeit 30s. Zum Einsatz kam ein STELEX ZR Ø200x35mm Filter, der in einem KALPUR ZTAE 23/25 platziert war. Die Durchflussmenge pro cm² betrug 5,41 kg. Bisher wurden 12 Scheiben in dieser Anordnung erfolgreich abgegossen. **Bild 26** zeigt ein Gussstück mit jeweils einem normalen und einem auf Oberkastenhöhe erhöhten KALPUR Filter-Speiser.

11. Presstisch

Auf der GIFA 2003 wurden ein unbearbeiteter und ein fertig bearbeiteter Abguss dieses Maschinenteils ausgestellt. Hergestellt werden diese Teile aus GJS-400-15. **Bild 27** zeigt das Gussstück mit Direkt-Ein-



Bild 27: Gussstück mit Filter-Speiser Ein-

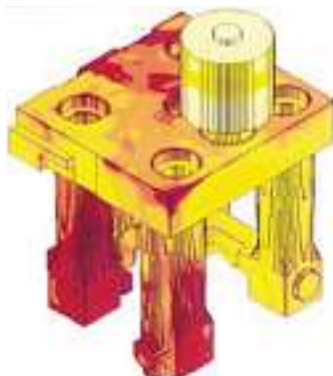


Bild 28: Simulation der Temperaturverteilung

guss System und **Bild 28** die MAGMA Simulationsstudie der Temperaturverteilung kurz nach der Formfüllung. Es wurde ein Ø200x35mm STELEX PrO Filter benutzt, der in einem speziellen Schlüsselkern mit ausreichender Filterauflage direkt unter einem zylindrischen KALMINEX XI I Speiser fixiert ist. Das Gießgewicht beträgt ungefähr 1.500 kg. Das Ausbringen liegt bei 86%, die Gießtemperatur ist auf 1400 °C festgelegt, die Gießzeiten betragen ca. 20 s und die Filtrationskapazität ergab 3,39 kg/cm².

12. Ventilgehäuse

Dies ist das einzige Anwendungsbeispiel, bei dem der Werkstoff ein Grauguß ist. Als Lösung für ein elegantes und ökonomisches Gießsystem wurde einer tschechischen Gießerei für diese Art von Gussteilen das KALPUR Filter-Speiser System vorgeschlagen. Viele Teile wurden seither auf diese Art und Weise produziert. Eines der ersten so gegossenen Ventile wurde auf einer Gießerei-Messe in Brünn ausgestellt, wobei die produzierende Gießerei dafür eine Auszeichnung mit dem Namen „Die goldene Pfanne“ bekam.

Zwei STELEX ZR Ø 150x30mm/10 ppi waren nötig, um dieses Gussteil, das ein Gießgewicht von 1.280 kg hat, zu filtrieren. Die Filter wurden in zwei KALPUR Filter-Speisern eingesetzt, die über einen Gießtumpel gegossen wurden, der wie eine Art Brücke die beiden KALPUR Filterspeiser verbindet. **Bild 29** zeigt den Anfang einer Formfüllsimulation

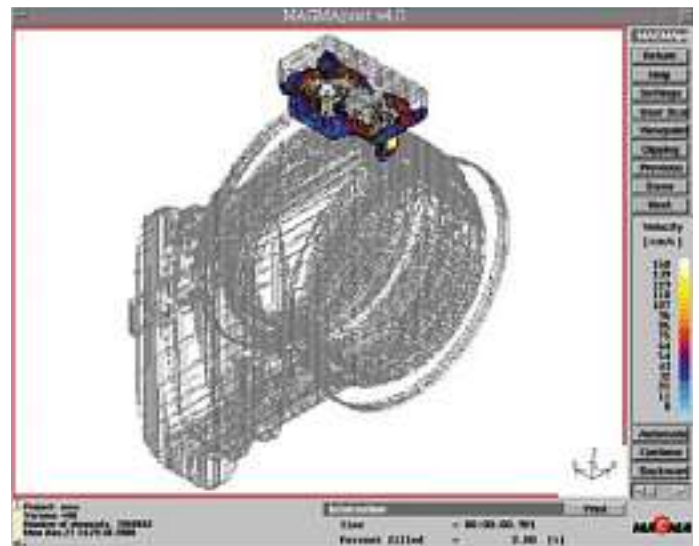


Bild 29: Formfüllsimulation des Ventilgehäuses

Schlussfolgerung

Große Al₂O₃/C oder ZrO₂ Schaumstrukturfilter bieten dem Gießer die Möglichkeit, auch Gussstücke mit Gießgewichten über 1.000 kg mit den erforderlichen Qualitätsstandards herzustellen. Gießfilter in Schaumstruktur, wie z.B. STELEX PrO und STELEX ZR, zeigen anhand der gezeigten Beispiele, dass sie Turbulenzen minimieren und beim Entfernen von nichtmetallischen Einschlüssen aus dem flüssigen Metall hocheffizient sind.

Verschiedene Methoden stehen zur Auswahl, um die Filter in Sand-Gießlaufsystemen oder in Gießsystemen aus keramischen Rohren in den Formen zu platzieren. Direkt-Gießsysteme ermöglichen dem Gießer das Ausbringen zu erhöhen und dadurch die Kosten zu senken. Allerdings liefern diese Systeme in der Regel höhere Fließgeschwindigkeiten des Metalls, wodurch unter Umständen andere Probleme hervorgerufen werden können.

Kontaktadresse:

FOSECO GmbH, D – 46322 Borken, Gelsenkirchener Straße 10,
Tel.: +49 (0)2861 83 0, Fax: +49 (0)2861 83 338,
E-Mail: Erhard.Wiese@Foseco.com, www.foseco.com

Gußeisen – auch in der Zukunft ein unentbehrlicher Werkstoff*)

Cast Irons – essential Alloys for the Future



Professor emerit. Dr. Carl R. Loper Jr.,
Gastprofessor an der Universität von Wisconsin-Madison, USA

Die Eisengießereiindustrie musste sich im letzten Jahrzehnt vielen Herausforderungen stellen. Die bedeutsamste war und ist, umweltverträglichere Prozesse zu entwickeln und auf konkurrierende Metalle und Fertigungsverfahren zu reagieren.

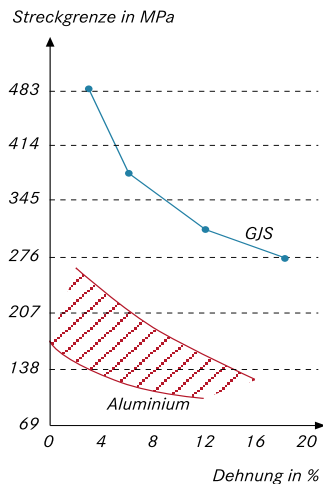


Bild 1: Beziehung zwischen der Streckgrenze und der Bruchdehnung für typische Aluminiumgusslegierungen und von vier Sorten von Gusseisen mit Kugelgraphit der US-Norm ASTM A536

mit bestimmten Werkstoffeigenschaften betrachtet wird. So werden z. B. in **Bild 1** typische Werte von Streckgrenze und Bruchdehnung von Aluminiumgusslegierungen mit den Minimalwerten für handelsübliche Sorten aus Gusseisen mit Kugelgraphit verglichen. Während der Bereich der Zähigkeit ähnlich ist, sind die Werte für die Streckgrenze von Gusseisen mit Kugelgraphit bei definierten Zähigkeitswerten signifikant höher. Wenn das spezifische Gewicht in dieses Verhältnis einbezogen wird, scheint der Unterschied zwischen beiden Werkstoffen ausgeschaltet zu sein, obwohl das ADI-Gusseisen einen beachtlichen Vorteil behält (**Bild 2**). Man kann auch sagen, dass auf der Basis von Streckgrenze und gleichem Gewicht zwi-

Welches sind die heutigen Herausforderungen bei der Herstellung von Gusseisen? In der heutigen globalen Wirtschaft müssen wir erkennen, dass moderne Technologien, die den Verantwortlichen der Gießereiindustrie zur Verfügung stehen, jedem kapitalkräftigen Unternehmen in der ganzen Welt zugänglich sind. Der offensichtliche Vorteil einer Umstellung von Gusseisen auf Aluminium liegt in dem um ein Drittel niedrigeren spezifischen Gewicht der Aluminiumlegierungen und darin, dass die Automobilindustrie wegen des Gewichtsunterschieds den Treibstoffverbrauch ihrer Automobile und der leichten Lastkraftwagen reduzieren kann. Aluminiumlegierungen stellen jedoch nicht immer den optimalen Werkstoff dar, wenn das spezifische Gewicht zusammen

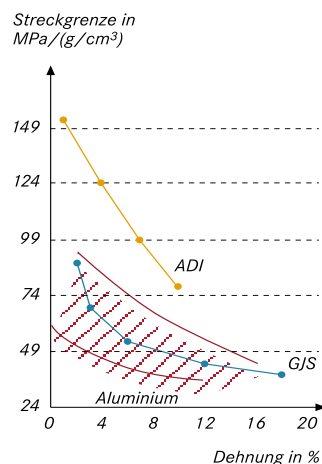


Bild 2: Beziehung der spezifischen Streckgrenze zur Bruchdehnung für typische Aluminiumgusslegierungen, von Gusseisen mit Kugelgraphit der Sorten der ASTM A536 und der ADI-Sorten der Norm ASTM A897

schen Gusseisen mit Kugelgraphit und Aluminiumgusslegierungen ein Gleichstand besteht. Ein ähnliches Verhalten besteht bei dem Vergleich der Steifigkeit, ausgedrückt durch den Elastizitätsmodul (**Bild 3**). Wenn auch auf eine gewisse Gleichwertigkeit zwischen Aluminiumgusslegierungen und Gusseisen mit Kugelgraphit, basierend auf dem Unterschied des spezifischen Gewichts, beim Vergleich von Streckgrenze und/oder Elastizitätsmodul gefolgt werden kann, so sollte diese Gleichwertigkeit auch für andere Eigenschaften betrachtet werden, und zwar für dynamische Eigenschaften (**Bild 4**) und hier besonders für die Ergebnisse der Dauerschwingfestigkeit (**Bild 5**). Die Dauerschwingfestigkeit von handelsüblichen Sorten aus Gusseisen mit Kugelgraphit ist der der Aluminiumgusslegierung

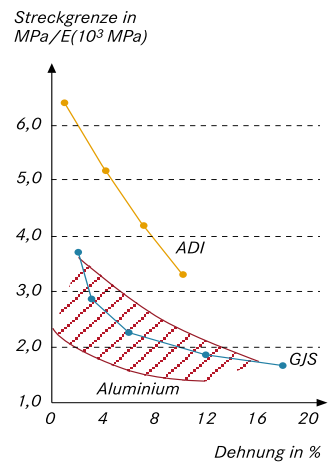


Bild 3: Beziehung zwischen der Streckgrenze und dem Elastizitätsmodul für typische Aluminiumgusslegierungen, von Gusseisen mit Kugelgraphit der Sorten der ASTM A536 und der ADI-Sorten der Norm ASTM A897

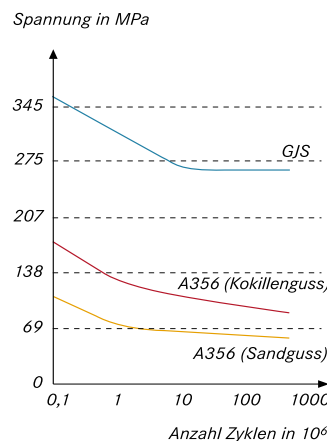


Bild 4: Vergleich der Dauerschwingfestigkeiten von Aluminiumgussstücken der Norm ASTM 356 mit konservativen Werten von Gusseisen mit Kugelgraphit der Sorte 80-55-06, (ähnlich EN-GJS 500-7)

halb der von Aluminiumgusslegierungen ein signifikanter Vorteil bei der Anwendung von Gusseisen mit Kugelgraphit sein. Dieser Vorteil wird besonders deutlich, wenn der Gewichtseinfluss berücksichtigt wird.

Die Schlagzähigkeit oder die Bruchzähigkeit dieser Legierungen würde ebenfalls wichtige Unterschiede aufweisen, und zwar sowohl bei den absoluten Werten als auch unter Berücksichtigung der Gewichtsunterschiede. Spezifische Beispiele werden hier nicht vorgetragen, jedoch ist die Bedeutung dieser Werkstoffeigenschaften unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten offensichtlich. Somit sind die Entscheidungen, Gusseisenlegierungen durch Aluminiumgusslegierungen allein auf der Basis des spezifischen Gewichts zu substituieren, Entscheidungen, die eine komplexe Analyse einer Reihe von ingenieurmäßigen Faktoren erfordern und nicht ohne Weiteres unter Gewichtsaspekten zu betrachten sind. Andere Parameter müssen ebenfalls bei der Analyse berücksichtigt werden: Der Abfall

*) Redaktionell bearbeitete, gekürzte Fassung des auf dem Gießerei-Weltkongress 2002 in Gyeongju, Korea, gehaltenen Vortrages. Übersetzt von Dr.-Ing. D. Wolters. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Redaktion aus GIESSEREI 92(2005), Nr. 11, S. 44/47.

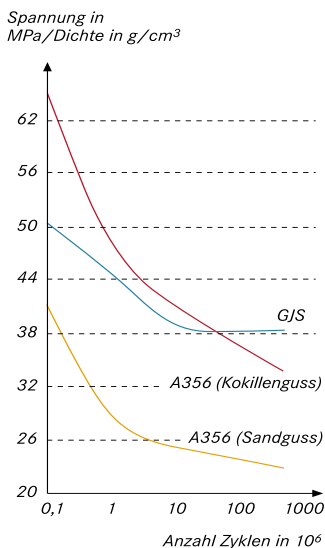


Bild 5: Spezifische Dauerfestigkeiten (Dauerfestigkeiten bezogen auf das spezifische Gewicht) von Gusseisen mit Kugelgraphit und Aluminiumguss nach der Norm ASTM 356

Deshalb ist es schwierig, eine „typische“ Gusseisensorte auszuwählen, um sie im Vergleich zu anderen Gusslegierungen oder anderen Fertigungsverfahren zu diskutieren.

Dem Gesamtenergieverbrauch für die Fertigung muss besondere Beachtung zukommen. Die Herstellung von Primäraluminium und von Aluminiumlegierungen ist eine sehr energieintensive Arbeitsweise. Dies wird daran deutlich, dass sich die Aluminiumraffinerien meist in der Nähe von Kraftwerken mit früher niedrigen Elektroenergiekosten ansiedelten. Es ist zwar auch offensichtlich, dass der Schmelzpunkt und die Temperatur zur Handhabung und Verarbeitung von Aluminium beträchtlich niedriger sind als für Gusseisen, die Schmelzwärmen für Aluminium und Aluminiumlegierungen sind jedoch weitaus größer als für Eisenlegierungen. Der gesamte Energieverbrauch für die Produktion wird oft nicht berücksichtigt, wenn Gusseisenstücke auf Aluminiumgussstücke umgestellt werden. Es stellt sich u. a. die Frage, ob die durch die Einführung von Automobilkomponenten aus Aluminium eingesparten Brennstoffkosten ausreichend hoch sind, um die Energiekosten bei der Herstellung dieser Komponenten zu rechtfertigen.

Gewichtsreduzierung von Gusseisenteilen

Die Gewichtsreduzierung von Eisengussstücken oder Komponenten ist eine klare Möglichkeit, um dem Trend zu Aluminiumgussstücken zu begegnen, jedoch müssen hierbei die Metallurgie und die Form- und Kernherstellung berücksichtigt werden. Die Wanddickenempfindlichkeit ist für die Eisengussproduktion schon lange eine strittige Frage. Dies gilt besonders für Gusseisen mit Lamellengraphit, bei dem die hohe Erstarrungsgeschwindigkeit (Unterkühlung) zu Karbiden oder zu unerwünschten Lamellengraphit-Formen führen kann. Verbesserte Impftechniken können bekanntlich die Wanddickenempfindlichkeit von Gusseisen mit Lamellengraphit reduzieren, jedoch nicht beseitigen. Heute werden handelsübliche Sorten von Gusseisen mit Lamellengraphit karbidfrei mit Wanddicken hinab bis 3 mm hergestellt. Man findet heute Wanddicken von 2 oder 3 mm in der Herstellung von Zylinderblöcken, Zylinderköpfen, Ventilen u. a., sie sind jedoch noch nicht weit verbreitet. Dazu gehören die Beherrschung der Metallurgie durch eine angemessene Vorbehandlung, das geeignete Impfen sowie eine kontrollierte Abkühlungsgeschwindigkeit durch eine wohlüberlegte Wahl der Form- und Kernstoffe und der Schichten.

Durch technische Entwicklungen bei der Herstellung von Gusseisen mit Kompakt- oder Vermiculargraphit ist es heute möglich, eine zuverlässige und konstante Herstellung mit einer schmalen Streubreite von geringer, mittlerer oder hoher Kugelhöhe zu gewährleisten. Hierdurch sind diese Sorten für den Konstrukteur interessanter geworden. Trotz der vielen technischen Möglichkeiten für die Herstellung von Gussstücken aus Gusseisen mit Vermiculargraphit ist diese Werkstoffgruppe noch nicht so anerkannt, wie es das Potential des Werkstoffs verdient hätte.

Die Wanddickenempfindlichkeit von Gusseisen mit Kugelgraphit, die früher als ebenso hoch angenommen wurde wie bei Gusseisen mit Lamellengra-

phit, ist heute durch verbesserte Impftechniken, besonders durch Spätimpfungen in den Gießstrahl oder in der Form, stark reduziert worden. Heute sind karbidfreie Gefüge mit 100 %-iger Kugelausbildung mit Hilfe von bestehenden metallurgischen Methoden in dünnwandigen Gussstücken machbar. Jedoch ist das Gefüge in den kleineren Wanddicken wegen der hohen Kugelhöhe mehr ferritisch als in den übrigen Querschnitten; hierdurch ergeben sich Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften als Funktion der Wanddicke. Dieser Einfluss ist jedoch geringer bei den Sorten, die durch perlitisierende Elemente ein perlitisches Gefüge aufweisen. Bei all diesen Gusseisensorten bleibt jedoch die Fähigkeit, die Abmessungen während der Herstellung und Abbindung der Formen zu kontrollieren, von größter Bedeutung. Wenn eine Wanddicke von 2 bis 3 mm gefordert wird, ist es unmöglich, eine Maßtoleranz von $\pm 0,5$ mm in der Form einzuhalten. Also scheint das Hauptproblem bei der Herstellung von dünnwandigen Gussstücken in der Fähigkeit zu liegen, einen unveränderbaren Formhohlraum zu schaffen, in den eine metallurgisch kontrollierte Eisenschmelze gegossen wird.

Die Familie der Gusseisensorten umfasst ein außergewöhnlich breites Band von Legierungen, die sich sowohl in physikalischen und mechanischen Eigenschaften als auch in der Fertigungsmöglichkeit unterscheiden.

phit, ist heute durch verbesserte Impftechniken, besonders durch Spätimpfungen in den Gießstrahl oder in der Form, stark reduziert worden. Heute sind karbidfreie Gefüge mit 100 %-iger Kugelausbildung mit Hilfe von bestehenden metallurgischen Methoden in dünnwandigen Gussstücken machbar. Jedoch ist das Gefüge in den kleineren Wanddicken wegen der hohen Kugelhöhe mehr ferritisch als in den übrigen Querschnitten; hierdurch ergeben sich Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften als Funktion der Wanddicke. Dieser Einfluss ist jedoch geringer bei den Sorten, die durch perlitisierende Elemente ein perlitisches Gefüge aufweisen.

Bei all diesen Gusseisensorten bleibt jedoch die Fähigkeit, die Abmessungen während der Herstellung und Abbindung der Formen zu kontrollieren, von größter Bedeutung. Wenn eine Wanddicke von 2 bis 3 mm gefordert wird, ist es unmöglich, eine Maßtoleranz von $\pm 0,5$ mm in der Form einzuhalten. Also scheint das Hauptproblem bei der Herstellung von dünnwandigen Gussstücken in der Fähigkeit zu liegen, einen unveränderbaren Formhohlraum zu schaffen, in den eine metallurgisch kontrollierte Eisenschmelze gegossen wird.

Verbesserte Gefüge und metallurgische Zuverlässigkeit

Die Anwendung des in **Bild 1** gezeigten Zusammenhangs von Streckgrenze und Bruchdehnung oder zwischen Zugfestigkeit und Bruchdehnung ist ein wirksames Mittel, um die verbesserte metallurgische Qualität von Gusseisen mit Kugelgraphit zu beweisen. Diese Kurve wurde aus der Mindeststreckgrenze und der Mindestdehnung der US-Norm ASTM A 536 entwickelt; diese Werte entsprechen einem Gefüge von Gusseisen mit Kugelgraphit mit etwa 2 bis 3 % Vermiculargraphit. Werte der Festigkeit unterhalb dieser Kurve repräsentieren Gefüge, die nichtkugelige Graphit, Vermiculargraphit, geringe Kugelhöhen, interzelluläre Bestandteile, Karbide u. a. aufweisen. Festigkeitswerte oberhalb dieser Kurve verkörpern hohe Kugelhöhen, gut ausgeformte Graphitkugeln, gleichmäßige Kugelverteilung usw., d. h. allgemein Schmelzen hoher Qualität, die höhere Schlagzähigkeit und Dauerfestigkeit besitzen. Eine Wärmebehandlung führt nicht zu einer Verbesserung der Festigkeit in Richtung der in **Bild 1** dargestellten Kurve – mit Ausnahme einer Karbidzerfallsglühung – da eine Wärmebehandlung das Gefüge zu Festigkeitswerten etwa parallel zu der Kurve verändert. Das Ziel der Gießereien, die Gusseisen mit Kugelgraphit herstellen, sollte sein, Gusseisensorten von hoher Qualität zu produzieren, deren mechanische Werte weit oberhalb der Kurve liegen.

Nach der Bearbeitung festgestellte Lunker oder Porositäten sind wahrscheinlich die wichtigsten Beanstandungen, die man Eisengießereien vorwerfen kann. Der Mangel an ausreichendem Verständnis für die Erstarrungsschwindung und Möglichkeiten, diesen Volumenänderungen zu begegnen, muss durch deutliche Qualitätsverbesserungen kompensiert werden. Eine geringfügige Mikroporosität ist in Gusseisenteilen zu erwarten, sichtbare Lunker oder Porosität dürfen auch auf bearbeiteten Flächen bei Qualitätsguss nicht zulässig sein. Der alleinige Einsatz von Formfüll- und Erstarrungssimulation ist nicht ausreichend, um die Herstellung von zufriedenstellenden Gussstücken zu gewährleisten; zusätzlich ist ein ausreichendes Verständnis der Metallgusstechnologie und Erstarrungsmetallurgie der jeweiligen Sorte notwendig.

Sicherstellung der Gussqualität und der Bewährung im Betrieb

In den letzten Jahren musste die Gießereiindustrie eine immer wichtigere Rolle bei der Entwicklung und der Leistung ihrer Gussstücke übernehmen, insbesondere für die Automobilindustrie. Während die Gießerei hierdurch bei der Entwicklung bestimmter Komponenten mitwirken kann, trägt sie jedoch auch in stärkerem Maß als bisher die Verantwortung für die Qualitätssicherung und das Betriebsverhalten der Gussstücke. Dafür muss die Gießerei über Ingenieure und Führungskräfte verfügen, die fähig sind, verlässliche und zuverlässige Gussstücke metallurgisch beherrscht herzustellen. Hinzu kommt die Notwendigkeit, Verfahren zu entwickeln, um das Betriebsverhalten der Komponenten unter realen Bedingungen zu testen. Diese Anforderungen sind in den Gießereien, die für die Automobilindustrie arbeiten, wohl bekannt; man kann erwarten, dass sich dies in Zukunft für andere Absatzmärkte weiter entwickelt.

Kontaktadresse: E-Mail: loper@engr.wis.edu

Heutiger und zukünftiger Bedarf an Guß für Großkomponenten Neue Anforderungen des Marktes*)

Present and future Demands in big cast Components – new Market Requirements



Per Rolf Roland, Dipl.-Ing ETH Zürich 1966. Bis 2005 Techn. Direktor der Windcast Group AS, (heute Vestas Casting Group), Kristiansand (N). Präsident CAEF 1998, Präsident WFO 2005, eigenes Beratungsunternehmen seit 2005.

Einleitung

Wenn wir in die Vergangenheit zurückschauen, dann können wir langfristige Entwicklungstrends erkennen. Was waren die Impulse und die Ereignisse – und wie haben Gesellschaft und Industrie darauf reagiert?

Die Entwicklungsgeschichte der Gießerei-Industrie ist eine lange und spannende. Alle wesentlichen Ereignisse in der Menschheitsgeschichte wurden von Metallurgen und Gießern ausgelöst. Von der Stein- zur Bronzezeit, von der Bronzezeit zur Eisenzeit und weiter bis zur industriellen Revolution wurden alle Fortschritte durch technische Entwicklungen am Gießereisektor ermöglicht.

Die Entwicklungsgeschwindigkeit nimmt ständig zu. Die Fortschritte in der Gießerei-Industrie waren in den letzten 50 Jahren bedeutender als in den zurückliegenden 5.000 Jahren ihrer Entwicklungsgeschichte. Und die Entwicklungen der Zukunft werden möglicherweise noch rascher verlaufen als bisher.

Einer der wesentlichen Auslöser dafür ist die rasche Globalisierung von Industrie und Handel. Die Welt wird kleiner, der Technologietransfer vollzieht sich schnell und die Weltbevölkerung wächst.

Die Weiterentwicklung der Technologie erfolgt in unserem Fall sowohl auf der Seite der Gussanwender als auch auf der Seite der GussHersteller. Dieser Fortschritt erzeugt neuen Bedarf. Der Technologietransfer bringt die technischen Errungenschaften vom industrialisierten Teil der Welt in die aufstrebenden Entwicklungsländer.

Globale Trends

Die zunehmende Industrialisierung führt zu einem deutlichen Mehrbedarf an Energie und Transportkapazität. Mehr Energieverbrauch und deren Produktion erfordern mehr Kraftwerke. Dies wieder führt zu einer Marktausweitung für entsprechenden Guß. Der vergleichsweise zunehmende internationale Handel benötigt höhere Transportkapazitäten und damit auch wieder entsprechende Gusskomponenten.

Die fortschreitende Entwicklung der Weltwirtschaft erzeugt einen ansteigenden Bedarf an Fahrzeugen und Straßen mit zunehmendem Städtewachstum.

Eine der großen Herausforderungen der Globalisierung ist die Zurücknahme von Schutzzöllen und die Senkung der Frachtkosten zur Ankurbelung des weltweiten Wettbewerbs. Die Arbeitskosten in den Entwicklungsländern betragen oft nur einen Bruchteil derer in den Industrieländern.

Die Gusspreise in den CRIB-Ländern (China, Russland, Indien, Brasilien) liegen bis zu 50% oder mehr unter den Preisen in Europa.

Neue Märkte sind im Begriff zu entstehen und die Länder der nördlichen und westlichen Hemisphäre versuchen ihre Produkte in diesen Entwicklungszonen zu verkaufen.

Die Zulieferindustrien wie z.B. die Gießereien, stehen vor der Herausforderung, ihren Kunden in diese neuen Märkte zu folgen. Dabei sind wahrscheinlich Preisgestaltung und auch politische Prioritäten in den neuen Märkten die wesentlichen Probleme.

Da die Produkte der etablierten Industrien, die die neuen Märkte bedienen, auch Gussteile enthalten, kann der Niedrigpreiswettbewerb für die Gießereien zu einer großen Herausforderung werden.

Zur Kostensenkung wird dann oft der Weg des „Outsourcing“ beschritten. Dieser Weg kann jedoch mit vielen Gefahren verbunden sein. Er kann aber ebenso neue Möglichkeiten für beide, Gussabnehmer und –zulieferer, eröffnen.

Der vorliegende Beitrag soll sich auf das Aufzeigen des zukünftigen Bedarfes an Großgußkomponenten konzentrieren.

Erhöhter Bedarf an Großgußteilen für Energieerzeugung und Transportwesen

Mit zunehmender weltweiter Industrialisierung steigt der Energiebedarf an. Damit ist auch der Markt für Kraftwerksausrüstungen, Dampfturbinengehäuse und für Windkraftturbinen im Steigen begriffen. Die globalen Anstrengungen zu mehr Umweltbewusstsein drängen zu umweltfreundlichen Lösungen. Behälter für nuklearen Abfall und Windkraftturbinen sind Beispiele für Produkte, die eine steigende Nachfrage haben werden.

Der zunehmende weltumspannende Handel führt zu einem Mehrbedarf an Transportkapazität. Schiffbau und Schiffsmotoren erfordern große Gussstücke; zum Bau großer Werkzeugmaschinen benötigt der Maschinenbau große Gussteile.

Wie sehen nun die Marktprognosen und die technischen Herausforderungen an die Gießerei-Industrie im Hinblick auf den zukünftigen Bedarf des Marktes auf dem Windkraft-Sektor aus?

Derzeitiger und zu erwartender Großgußbedarf für Windkraftanlagen

In den Ländern Deutschland, Spanien und Dänemark ist die Windkraft-Industrie gut entwickelt und ihre Zuliefernden Gießereien befinden sich überwiegend in Europa.

Bild 1 zeigt eine moderne 3 MW-Turbine, deren Gusskomponenten mit den Positionen 9 bis 12 und 14 gekennzeichnet sind. Seit den späten 80er Jahren ist die Windkraft-Industrie relativ stark gewachsen. **Bild 2** verdeutlicht die bisherige Produktionsentwicklung und gibt eine Vorausschau auf das weltweit zu erwartende Wachstum. Die Grafik weist die Kapazitäten in MW aus. Für 1 MW werden in der Regel 14 t Gussteile benötigt. Der heutige Markt repräsentiert etwa 120.000 t Qualitäts-Großguß jährlich. In der Prognose der Gra-

*) Nach einem Vortrag des Autors am 2. Gießereitechnischen Forum am 28./29.9.2005 in Bilbao, Spanien.

Die englische Version wurde in Foundry Trade Journal 180 (June 2006), No.3635, p.172/76, veröffentlicht.

Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Organisatoren des Forums, Azterlan u. Tabira, Foundrymen Inst., Spain sowie ICME, Institute of Cast Metals Engineers, West Bromwich, UK.

Deutsche Bearbeitung: E. Nechtelberger



Bild 1

fik wird nach verschiedenen Märkten differenziert, wobei der europäische Markt gegenüber USA, Asien und dem Rest der Welt am größten war und auch noch viele Jahre bleiben wird.

Die Vorschau zeigt aber auch auf, dass sich der Gussbedarf für Windkraftanlagen in den nächsten 5 Jahren fast verdoppeln wird. 2010 wird der Gussbedarf etwa bei 300.000 t liegen, davon werden etwa 180.000 auf Europa entfallen.

Bild 3 zeigt eine Prognose für Offshore-Installationen von Windkraftturbinen. Diese Anlagen werden ein größeres Leistungsvermögen besitzen. Ihr Durchschnittsgewicht wird sich von den kleineren Turbinen etwas unterscheiden, wobei sich ein neues Design positiv auswirken wird.

Windkraft wird für die Gießerei-Industrie in Zukunft sicherlich ein interessanter Markt werden.

Neue Möglichkeiten werden sich aus der fortschreitenden Technologieentwicklung ergeben. **Bild 4** vermittelt einen Einblick, wie die Weiterentwicklung im Bereich Gussverbraucher/Konstrukteur die Herausforderungen an die Gießerei-Industrie beeinflusst. Die elektronischen Hilfsmittel (CAD) haben den Konstrukteuren neue Perspektiven eröffnet. Besondere Beachtung (gelb markierte Bereiche in **Bild 4**) gebührt den computerunterstützten Spannungs- und Ermüdungs-Berechnungen, die eine bessere Werkstoffausnutzung bei gleichzeitiger Kostenoptimierung ermöglichen.

Die Spezifikation der Gussstücke, von der Normung bis zu den Anforderungen an die Werkstoffeigenschaften im Gussteil und deren Dokumentation, hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht.

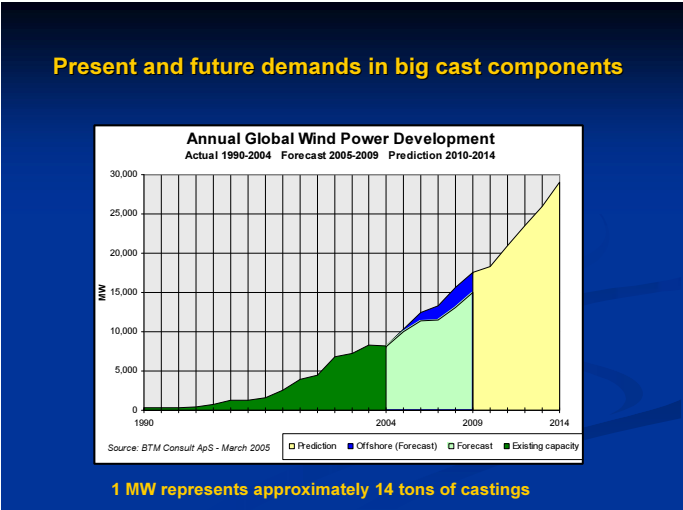


Bild 3

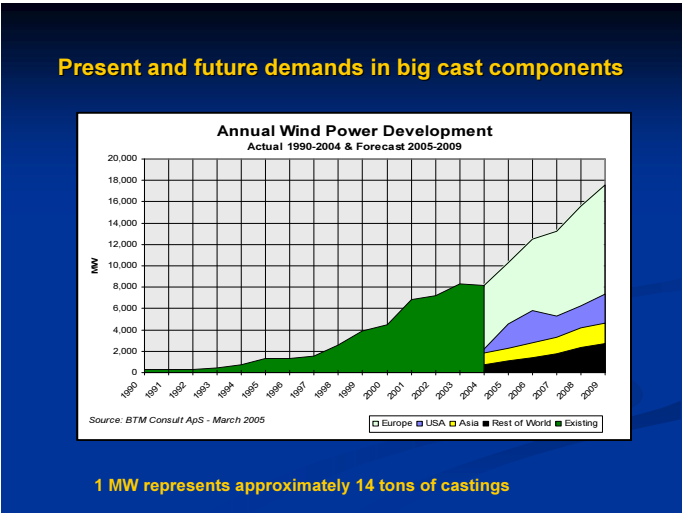


Bild 2

Bild 5 ist ein Beispiel dafür, wie die Spannungskonzentrationen in einer Windturbinennabe visualisiert werden können und wie durch Modifikation von Konstruktion und Beanspruchung ein optimales Design erreicht werden kann.

Eine besondere Herausforderung für die Gießereien stellt die angestrebte Verbesserung der Werkstoffeigenschaften hinsichtlich Werkstofffestigkeit und Ermüdungsverhalten dar.

Bild 6 gibt eine Übersicht, wie sich technische Weiterentwicklungen in den Gießereien auswirken. In der Modellherstellung konnten durch computerunterstützte Konstruktion (CAD) und numerisch gesteuerte Bearbeitung höhere Genauigkeit und verkürzte Produktionszyklen erreicht werden. Besondere Aufmerksamkeit (gelbe Bereiche in **Bild 6**) gebührt der PC-Simulation des Gießens und Erstarrens. Dieses Hilfsmittel hat wesentlich zur Reduktion von Gussfehlern und zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften des Gesamtgussstückes beigetragen.

Der Gussmarkt hängt in hohem Maße davon ab, wie hoch das Vertrauen der Konstrukteure und Ingenieure in die Qualität des Gussproduktes ist.

In der Vergangenheit wurden die mechanischen Eigenschaften meist als natürliches Ergebnis aus dem Gießprozeß angesehen und „schwarze Magie“ war oft Teil des Produktionsprozesses. Heute und noch mehr in der Zukunft hat eine zeitgemäße Prozesskontrolle einen wesentlichen Einfluß auf den Gießprozeß.

Die Normung der mechanischen Eigenschaften basierte auf den Eigenschaften getrennt gegossener Probestäbe. Die Beziehungen der Eigenschaften solcher Prüfstäbe zu den Eigenschaften im Gussteil selbst waren oft diffus und trügerisch.

Present and future demands in big cast components				
How can the technical development change situation?				
Process	Old time	Present time	New time	Challenges
Design	Hand drawings	Hand drawings+ CAD	CAD	Optimum cast-ability
Stress calculation	Estimates	Hand calculations	Computer based	Material properties
Fatigue calculation	Experience	Estimates/FEM	FEM	Material properties
Specification of quality	Customer relationship	"Without slag and pores"	Maximum defect size	Documentation
Specification of properties	Process related	Test bar properties	Casting properties	Documentation
Standardization of properties	Process related	Individual specifications	International standards	Documentation

Bild 4

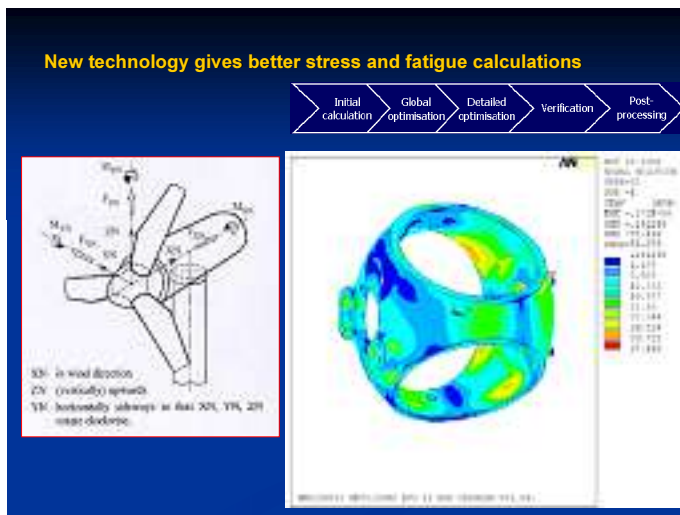


Bild 5

Das war für die Reputation von Gussteilen und deren vorteilhaften Einsatz von Nachteil und führte oft zu Marktanteilsverlusten zu Gunsten anderer Produktionsverfahren.

Die Herausforderungen der Zukunft liegen daher auch im Nachweis der tatsächlichen Werkstückeigenschaften. Denn nur wenn diese sichergestellt und Fehlstellen beseitigt sind, dann können die Konstrukteure mit entsprechend niedrigeren Sicherheitsfaktoren rechnen und Gewicht und Kosten reduzieren.

Gießereien müssen für strenge Prozesskontrollen Sorge tragen, um die Qualitätsanforderungen ihrer Kunden auch sicher zu erfüllen und das Vertrauen zu erhalten. Dazu müssen die Produktionsparameter in immer engeren Grenzen gehalten werden.

Bild 7 gibt ein Beispiel einer PC-Simulation des Erstarrungsprozesses und zeigt den Zusammenhang zwischen Gießparametern und Endresultat auf.

Bild 8 läßt erkennen, wie sich die Einflüsse des Marktes auf die Gießereien auswirken. Insbesondere dem Nachweis der tatsächlichen Gussteileigenschaften wird mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden müssen. In dieser Hinsicht wird z.B. der zerstörungsfreien NDT-Prüftechnik im Zusammenhang mit der Ermittlung und Sicherstellung der Materialeigenschaften mehr Bedeutung in der Entwicklung zukommen.

Neue Anforderungen hinsichtlich Lieferzeit und Lieferzeitpunkt werden sich auf den Produktionsablauf auswirken: dynamische Logistiksysteme mit tagesgenauen Lieferverpflichtungen sind erforderlich.

Für weltweit erfolgreich operierende Gießereien werden in Bezug auf die Abwicklung der Angebote, der Aufträge und der erforderlichen Dienstleistungen neue Benchmarks in Kommunikation und Organisation gesetzt werden.

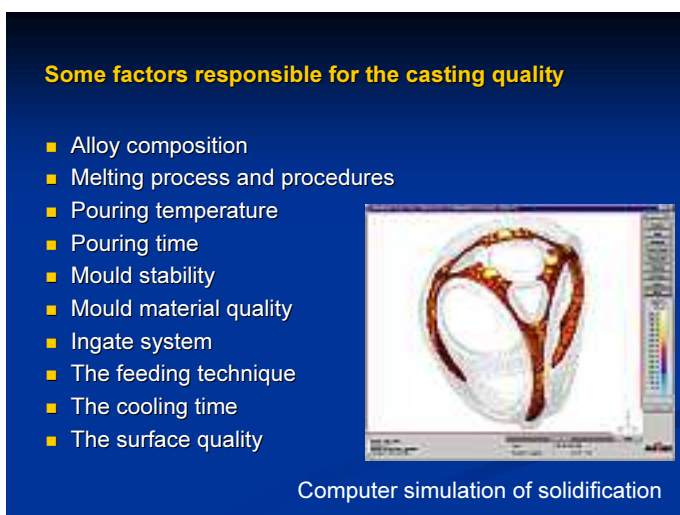


Bild 7

**Present and future demands in big cast components
How can the technical development change situation?**

Process	Old time	Present time	New time	Challenges
Pattern making	Handmade in wood	Handmade in wood and plastic	CAD/CAM	Cost + benefit + time to market
Simulation of casting	Experience	Trial and error	Computer simulation	Elimination of defects
Casting defects	Natural content	Trail and error	NDT testing and elimination	Technology knowledge
Delivery of properties in real casting	Process related	Estimates and cheating	Documentation	Exact properties and low unsafety factors
Process control and regulation	Natural process black-magic	Process control	Process regulation	Only small variations accepted

Bild 6

Kalkulation und Preisgestaltung ändern sich von lokalen und regionalen Gepflogenheiten des kg-Preises zu Stückpreisen. Rohstoffpreise müssen stärker Berücksichtigung finden. Die Kalkulationssysteme müssen dynamisch und transparent gestaltet werden.

Folgen Gießereien ihren Abnehmern in neue Märkte und richten Kooperationen oder Joint-Ventures mit örtlichen Gießereiunternehmen ein, dann muß beim Technologie-Transfer auch die schwierige Frage der Know-how-Sicherung bedacht werden.

In einer globalen Welt sind Technologietransfer und Technologieaustausch überlebenswichtig geworden.

In diesem Bereich kann auch die Gießerei-Weltorganisation WFO mit ihren nationalen Mitgliedsorganisationen eine wichtige Vermittlerrolle spielen.

Bild 9 zeigt den Einfluß verschiedener Gussfehler auf die Dauerfestigkeit von duktilem Gusseisen mit Kugelgraphit auf. Gerade für Windkraftturbinen, welche 20 Jahre und länger wartungsfrei problemlos laufen sollen, sind die Dauerfestigkeit und das Ermüdungsverhalten des Werkstoffes ein entscheidender Qualitätsfaktor. Chunky-Graphit, Porosität und Dross verringern die Dauerfestigkeit erheblich und müssen in sehr engen Grenzen gehalten werden, die für hochwertige Windkraftkomponenten sehr niedrig sind.

Die zukünftigen Märkte und deren Bedarf in einer Welt zunehmender Industrialisierung setzen neue Maßstäbe in Leistungsfähigkeit und Organisation.

Schlüsselwörter wie „schlanke Produktion“, Just-in-time-Lieferungen“ und „Weltmarktpreise“ werden für die Gießerei-Industrie der Zukunft bestimmend sein.

**Present and future demands in big cast components
How can the technical development change situation?**

Process	Old time	Present time	New time	Challenges
Testing of quality	Visual	Visual and NDT	NDT	More information needed
Documentation of quality	Based on test bars	Test bar properties + NDT of casting	Casting properties	Documentation
Delivery of product on time	Delivery week +/- 2 - 3 weeks	Delivery week	Delivery day	Logistic Systems
Quoting and order	Local	Regional	Global	Cost + benefit
Service	Local	Regional	Global	Organization
Pricing	Price per kg	Price per item	Price with raw material references	Calculation systems
Transport	Local	Regional	Global	Lead time
Technology transfer	Local information	Regional	Global	Information hubs

Bild 8

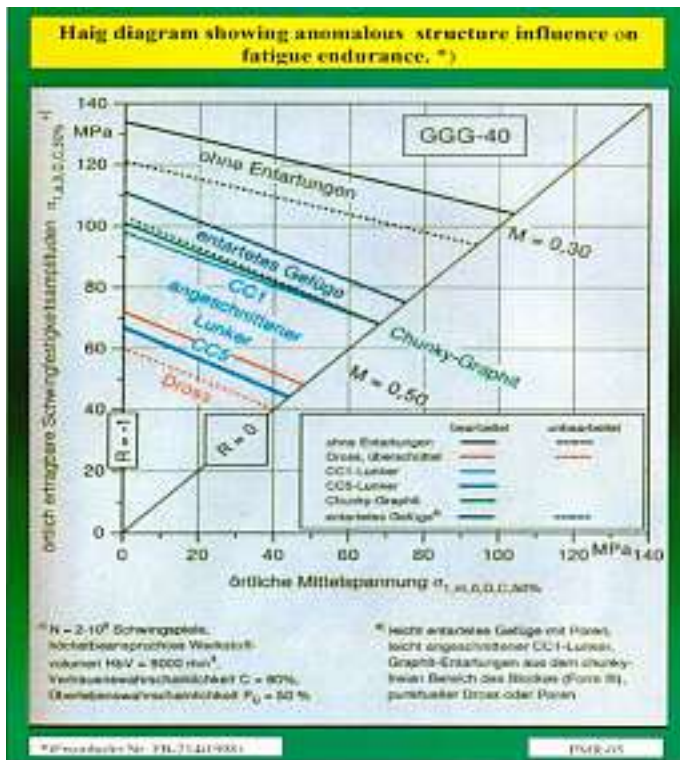


Bild 9

Gussteil-Qualität und -Zuverlässigkeit

Die Zukunftsmärkte für Guß werden auf Werkstoff-Zuverlässigkeit ausgerichtet sein. Diese muß von der Qualität des Gussteiles selbst und nicht nur an Probestäben erreicht werden.

Wie aus **Bild 9** zu erkennen ist, hängt die tatsächliche Qualität des Gussstückes von den Eigenschaften des Werkstoffes und möglichen Defekten im Gussteil ab. Die Gießereien müssen daran arbeiten, die Werkstoffeigenschaften weiter zu verbessern und das Auftreten von Fehlern im Gussteil zu minimieren.

Zur Verbesserung von Gusseisen mit Kugelgraphit werden neben laufenden Bestrebungen zur Prozessoptimierung auch Entwicklungsprojekte zur Optimierung der Teilchengröße und Verteilung des Graphits sowie zur Verbesserung der Eigenschaften des Grundgefüges notwendig sein. Besonders wichtig ist eine gute Dokumentation zum lückenlosen Nachweis der Gussstückeigenschaften als Basis eines guten Vertrauensverhältnisses zu den Konstrukteuren und zum Aufzeigen der Wettbewerbsfähigkeit der Gießerei-Industrie und ihrer Kunden.

Bild 10 soll einen Überblick vermitteln, dass ein integrierter Prozeß zur Verbesserung der Gussstückqualität einer Windkraftgondel zu einer Gewichtsreduktion bei gleichzeitiger Leistungssteigerung und sogar zu höherem Preis führen kann.

Gießereien, die sich solchen Herausforderungen erfolgreich stellen, werden sich auch im globalen Wettbewerb bewähren können.



Bild 11

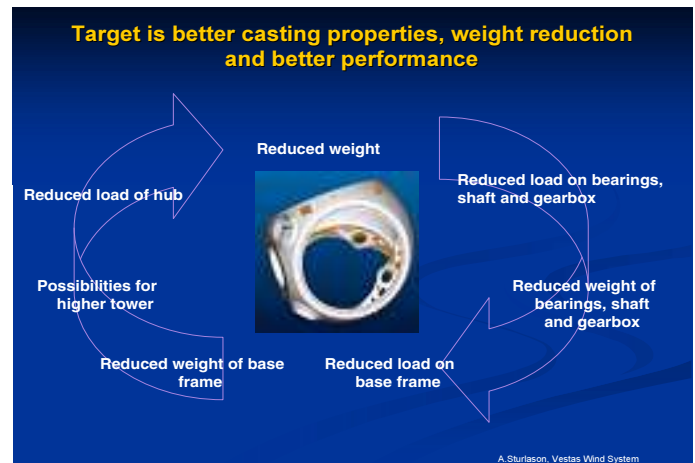


Bild 10

Herausforderungen und Zukunftsaussichten des weltweiten Guß-Marktes

Für den Gussverbraucher eröffnen die niedrigen Preise aus den Niedriglohnregionen der Welt die Möglichkeit, die Preise ihrer Produkte zu senken. Wenn jedoch gleichzeitig auch die Qualität schlechter wird, dann werden die niedrigen Produktpreise kaum mehr ausschlaggebend sein.

In den Niedriglohnregionen sind die Rohstoff- und Energiepreise meist deutlich höher als in den Ländern des Westens. Ein Weg, die Wettbewerbsfähigkeit der Hochlohnländer zu verbessern, ist die Mechanisierung arbeitsintensiver Prozessabläufe. Die zunehmende globale Aufmerksamkeit in Umweltfragen führt zu mehr Interesse an erneuerbarer Energie und schafft neue Produktwünsche.

Verlagern Gussverbraucher ihre Produktionsstätten in zukünftige neue Hoffnungsmärkte, so können sie ihre Produktion steigern. Westliche Gießereien haben dann die Möglichkeit, ihren Gussabnehmern in die neuen Märkte zu folgen und sich dort mit ihrer eigenen Technologie zu etablieren. Dies kann im schlimmsten Fall auch zu Technologieverlust oder dazu führen, dass der Wettbewerb diese Technologie übernimmt. Ein weiteres Risiko beim Technologietransfer kann darin liegen, dass die lokalen Rohstoffe Qualitätsprobleme verursachen. Darüber hinaus können Sprachbarrieren, kulturelle Unterschiede und große geografische Entfernungen zu Kommunikations- und Qualitätsproblemen beitragen.

Für einen weltweiten Handel ist eine exakte Vorausplanung unerlässlich. Jede Auftragsänderung kann große Schwierigkeiten mit sich bringen und die Anlaufzeiten können sehr lange sein.

Den Produktkosten müssen zusätzliche Aufwendungen für Inspektionsreisen und Audits zugerechnet werden. Außerdem nicht unerhebliche Zusatzkosten, die sich aus der Lagerhaltung auf langen Schiffstransportwegen ergeben können.

Zwischen etablierten Gießereien in einem Hochlohnland und solchen in Niedriglohnländern sind Preisunterschiede von max. 20% durchaus akzeptabel, wenn alle negativen Faktoren berücksichtigt werden.

Beispiele

Bei der Berechnung und Konstruktion von Schiffsdieselmotoren werden hohe (Un)-Sicherheitsbeiwerte zu Grunde gelegt, weil von der Annahme ausgegangen wird, dass diese in Niedriglohnländern mit entsprechenden Werkstofffehlern produziert werden. Eine neue Motorengeneration mit besserer Werkstoffausnutzung, geringerem Gewicht und niedrigerem Preis könnte eine Herausforderung für Konstrukteure und Gießereien werden. Wenn das gelingt, könnten die Hochlohnländer der Welt einen Vorteil daraus ziehen – falls sie in der Lage sind, geeignete verbesserte Produkte beizustellen.

Die Konstruktion moderner 3 MW-Windkraftturbinen (**Bild 11**) (mit relativ geringem Leistungsgewicht) wird heute bei höchsten Qualitätsanforderungen mit niedrigen (Un)-Sicherheitsbeiwerten ausgelegt. Es

ist daher unwahrscheinlich, dass die Produktion solcher Gussteile in Niedriglohnländern ausgelagert wird. Diese Produktion wird auch während der nächsten Jahre in den Hochlohnländern verbleiben.

Im Gegensatz dazu könnten Gussteile für alte Windturbinen (mit hohem Leistungsgewicht) und noch großer Toleranzbreite der Werkstoffeigenschaften doch in Gefahr sein, in Zukunft aus Niedriglohnländern bezogen zu werden.

Schlussfolgerungen

- Die Weiterentwicklung der Gießereitechnologie eröffnet neue Möglichkeiten, schafft aber auch neue Herausforderungen für bessere Produktionsverfahren
- Fortschritte bei Entwurfs- und Konstruktionsverfahren ermöglichen neue Wege der Auswahl und Anwendung gegossener Materialien
- Die Globalisierung der Gießerei-Märkte birgt Gefahren und Möglichkeiten – die Gussabnehmer folgen den neuen sich auftuenden Märkten
- Die Zukunftsmärkte der Gießereien werden von der Zuverlässigkeit ihrer Produkte abhängen
- Zukünftige Anforderungen an Großgußteile werden sein: bessere Eigenschaften mit weniger Fehlstellen
- Der Zukunftsmarkt fordert Gussteile mit nachvollziehbar dokumentierten Eigenschaften im Gussteil
- Der Zukunftsmarkt verlangt „Schlanke Produktion“ und „Just-in-time-Lieferung“
- Die Globalisierung des Gussmarktes wird weiter voranschreiten
- Der globale Wettbewerb zwischen den Gießereien hinsichtlich Qualität, Liefersgeschwindigkeit und Preis wird zäh werden
- Gießereien in Hochlohnländern sollten sich auf Guß mit hohem Qualitätsanspruch beschränken
- Gießereien in Hochlohnländern sollten sich auf High-Tech-Guß konzentrieren
- Das Marketing muß auf die Qualität der Gusskomponenten und die damit erreichbaren Möglichkeiten ausgerichtet werden

Kontaktadresse:

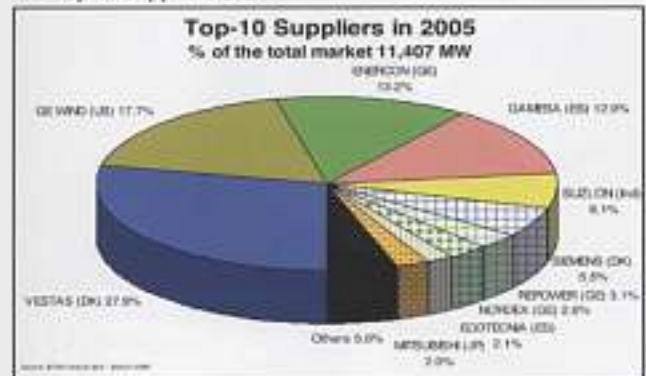
P.R.Roland Foundry Consultant AS, N – 4633 Kristiansand, Borghildsvei 24, Norwegen. Tel.: +47 38 09 14 28, Fax: +47 38 02 15 33, E-Mail: p-roland@online.no

Die 10 wichtigsten Hersteller von Windkraftwerken

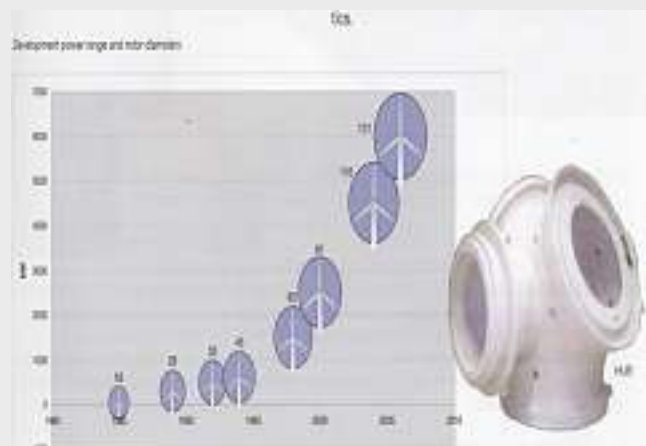
Wie die Statistiken beweisen, ist die Windkraftindustrie in den letzten 5 Jahren um jährlich über 20% gewachsen. Auch für die nächsten 5 Jahre wird mit Wachstumsraten von über 16% für Neuinstallationen gerechnet. In den frühen 80er Jahren wurde mit einer Nabenhöhe von rd. 30 m und einem Rotor-Durchmesser von 15 m eine Nominalkapazität von 30 KW erreicht, womit rd. 35.000 KW / Jahr erzielt werden konnten.

Der ständig steigende Energiebedarf weltweit und der anhaltende Preisanstieg bei Öl und Gas sind eine treibende Kraft hinter der Zunahme der Windenergie (neben anderen alternativen Energiequellen).

The Top-10 suppliers 2005



Die Top-10 Hersteller und ihre Marktanteile 2005



Entwicklung von Leistung und Rotordurchmesser

Quelle: GEMCO Newsletter Nr.8/2006, S.5, www.gemco.nl

+GF+

GEORG FISCHER
PIPING SYSTEMS

**Tempergussfittings
mit dem doppelten Plus**

Georg Fischer Fittings GmbH
3160 Traisen / Österreich
www.fittings.at

Adding Quality to People's Lives.



Die Feinstaub-Herausforderung für die Stahlindustrie

The Challenge of Fine Dust to the Steelmaking Industry



Ing. Hannes Sigmund, ist seit 1987 für Strategisches Umweltmanagement der voestalpine Gruppe zuständig und seit August 2000 auch Leiter „Umwelt“ sowie Umweltbeauftragter am Standort Linz. Er vertritt die Interessen der voestalpine in nationalen und internationalen Umweltgremien und ist u.a. Obmann des Energie- und Umweltausschusses der ASMET, Vorsitzender des Umweltausschusses Fachverband Bergbau – Stahl sowie Vorsitzender des Environment Committee EUROFER (European Confederation of Iron and Steel Industries mit Sitz in Brüssel) und Mitglied des Environment Committee des IISI (International Iron and Steel Institute, Brüssel).

Einführung

Die Luftreinhaltepolitik in Europa hat als eines der Schwerpunktthemen die Verminderung der Feinstaubbelastung definiert.

Belastungsgrenzen für Feinstaubgehalte PM10 und PM2,5 in der atembaren Luft und deren zeitliche Umsetzung werden intensiv diskutiert.

Zur Senkung der derzeitigen Belastungsniveaus sind sämtliche Staubemissionsquellen in allen Lebensbereichen, wie zB Verkehr, Industrie, Haushaltsbereich, Landwirtschaft etc. gefordert.

In vielen Regionen ist alleine die hohe Hintergrundbelastung, die durch Fernverfrachtungen bei entsprechenden meteorologischen Verhältnissen entsteht, ein vordergründiges Problem.

Beweissicherungsprogramme sollen helfen, zukünftige Investitionsentscheidungen für Staubminderungsmaßnahmen in jenen Bereichen zu setzen, die vorrangig die Luftqualität vor allem in Ballungszentren negativ beeinflussen. Beispiele von Beweissicherungsprogrammen werden kurz dargestellt.

Unter der Vielzahl der verschiedensten Feinstaubemittenten ist auch die Stahlindustrie gefordert, entsprechende Staubminderungsmaßnahmen zu setzen. Beispiele von Entstaubungsanlagen der voestalpine zeigen die Wirksamkeit und die Möglichkeiten der Feinstaubminderung nach dem Stand der Technik auf.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die thematische Strategie zur Luftreinhaltung sowie der Richtlinien-vorschlag über die Luftqualität in Europa sind zentrale Themen der Europäischen Kommission. Einer der Schwerpunkte dabei ist die Feinstaubproblematik mit entsprechender negativer Auswirkung auf die menschliche Gesundheit, die in Studien belegt wird.

Staub wird je nach Größe in Gesamtschwebstaub (TSP), Feinstaub (PM10) und feine Partikel (PM2,5) unterschieden. Die Einführung eines PM2,5-Regimes und Verlängerungsmöglichkeiten bis zur Erreichung der Ziele für die Einhaltung der PM10-Grenzwerte werden derzeit in Europa intensiv diskutiert.

Feinstaubpartikel können über mehrere hundert bis tausend Kilometer transportiert werden und dadurch fernab ihres Entstehungsortes zu einer erhöhten Belastung führen. Am auffälligsten ist die Fernverfrachtung von Sahara-Staub, der sich ein- bis zweimal jährlich als gelblicher Schleier auch in Österreich niederschlägt. Viel häufiger –

aber nicht sichtbar, sondern nur messbar – ist die Fernverfrachtung von Staub aus großen Kraftwerken, Industrieanlagen und aus dem Verkehr. Dass ein Teil der österreichischen Feinstaubbelastung auf diese Fernverfrachtung zurückzuführen ist, hat das Umweltbundesamt Wien bereits in mehreren Grundlagenstudien zu Feinstaub in Österreich und in regionalen Statuserhebungen festgestellt. In welchem Ausmaß dieser Effekt in den verschiedenen Regionen in Österreich auftritt, hat das Umweltbundesamt in einer eigenen Studie untersucht. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass für eine weit reichende Verminderung der Feinstaubbelastung – die zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte notwendig ist – Maßnahmen nicht nur in den betroffenen Städten getroffen werden müssen. Parallel dazu sind abgestimmte Maßnahmen auf nationaler Ebene, aber auch in den Nachbarländern bzw. auf EU-Ebene notwendig.

In Österreich legt das Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) Immissionsgrenzwerte zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit als Konzentration unter anderem für die Luftschadstoffe Schwebstaub und Feinstaub PM10 fest. Weiters sind Zielwerte für PM10 sowie Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren (Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion) als Mittelwert eines Kalenderjahres definiert.

Kommt es zu einer Grenzwertüberschreitung, so hat der für das betroffene Gebiet zuständige Landeshauptmann auf Basis einer Statuserhebung emissionsmindernde Maßnahmen bei den Hauptemittenten zu verordnen. Eine derartige Verordnung hat der Landeshauptmann von Oberösterreich für die Stadtgebiete Linz und Steyregg erlassen und es sind ausschließlich emissionsmindernde Maßnahmen für Staub im Bereich der voestalpine Stahl GmbH, Standort Linz, bis 1. November 2007 vorgeschrieben.

Beispiele für Staubimmissionswerte in **Abbildung 1** zeigen, dass Messstationen ohne Einfluss der Industrie, wie Linz-Römerberg oder Enns-Kristein an der Autobahn A1, sehr hohe Feinstaubkonzentrationen aufweisen. Der im IG-L festgelegte Zielwert für PM10 wurde im Jahr 2003 in der Station Grünbach im oberen Mühlviertel in Oberösterreich bereits durch die aktuelle Hintergrundbelastung überschritten (**Abbildung 1**).

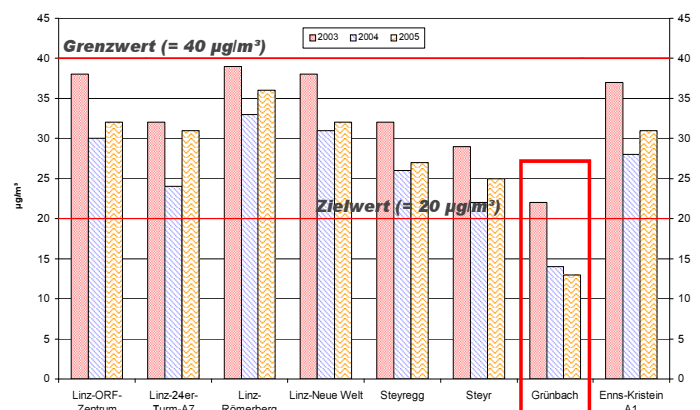


Abb. 1: Beispiele gemessener Feinstaubimmissionswerte PM10 in Oberösterreich

Gegenwärtig ist in Oberösterreich ausschließlich die Messstation „Linz-Neue Welt“ (**Abbildung 2**) mit Messeinrichtungen zur Überwachung von PM2,5 ausgestattet. Daher können im Moment keine

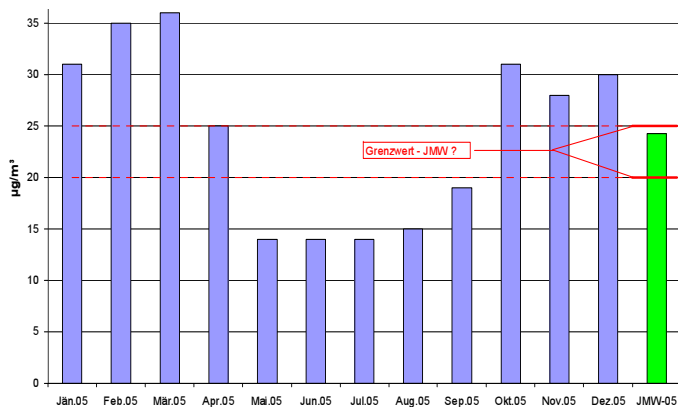
*) Vortrag auf dem ASMET-Forum for Metallurgy and Materials Engineering, 22/24 May 2006, Leoben

weiteren Messdaten zum Vergleich dargestellt werden. Diese Messstation, welche sich in zentraler Lage im Süden von Linz befindet, wird jedoch sowohl vom Verkehr und der Industrie als auch von privaten Quellen beeinflusst und liefert daher seit Dezember 2004 erste Hinweise auf die Konzentration an PM_{2,5} in der Umgebungsluft in Linz.

Diese erste Datenquelle an PM_{2,5} im Großraum von Linz wurde von der Abteilung für Umwelt- und Anlagentechnik der oberösterreichischen Landesregierung, welche auch ein EU-Referenzlabor betreibt, eingerichtet und wird von dieser seither betrieben. Daher können die Messdaten als verlässlich und repräsentativ angesehen werden.

Die Abbildung zeigt deutlich den Verlauf der Monatsmittelwerte über das Kalenderjahr. Dieser Verlauf kann als Folge des Verlaufes der meteorologischen Gegebenheiten über das Jahr interpretiert werden. Besserer Austausch zwischen den Luftschichten in Monaten mit höheren Temperaturen resultiert in geringeren Konzentrationen an Feinstaub in der Umgebungsluft.

Gegenwärtig wird in den Institutionen der Europäischen Union die Einführung eines Grenzwertes für den Jahresmittelwert von PM_{2,5} im Bereich 20 bis 25 µg/m³ diskutiert. Im Jahr 2005, wie **Abbildung 2** zeigt, wäre an der Messstation „Linz-Neue Welt“ der Jahresgrenzwert von 25 µg/m³ gerade eingehalten worden, während 20 µg/m³ deutlich überschritten wurden. Bei einem Grenzwert von 20 µg/m³ für PM_{2,5} müssten zusätzliche Maßnahmen über identifizierte Emittenten des Feinstaubes verhängt werden.



Quelle: Überwachungsberichte des OÖ Luftmessnetzes, OÖ Landesregierung, Feb.05 – Jan.06

Abb. 2: PM_{2,5} – JMW und Monatsmittelwerte Linz-Neue Welt, 2005

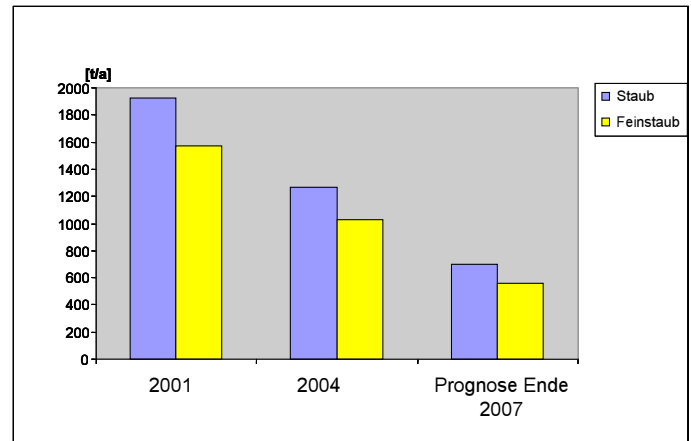


Abb. 3: Typische Trennkurve E(d) für einen Gaspartikelfilter

Allerdings ist es notwendig, die Hintergrundbelastung an Feinstaub, verursacht durch Verfrachtungen über teilweise große Distanzen, wie auch die meteorologischen Einflüsse nicht zu unterschätzen. Beide Effekte schränken die Wirksamkeit von lokal getroffenen Maßnahmen entschieden ein. Einen nicht zu vernachlässigenden Anteil der Hintergrundbelastung können auch natürliche Ressourcen darstellen, wie Erosion von unbebautem Ackerland oder Fernverfrachtung zB von Sahara-Staub, welche hinkünftig auch in der Bewertung mit berücksichtigt werden müssen.

Entstaubungstechnologie

Die Abscheidemechanismen von verschiedensten Filtermedien unterliegen allseits bekannten Naturgesetzen (Trägheit, Diffusion, ...). Diesen Mechanismen zur Folge ist es nicht möglich, sämtliche Staubteilchen unabhängig von der Korngröße mit einer Filtereinheit abzuscheiden. So haften größere Teilchen auf Grund deren Trägheit und kleinere Teilchen im Gegensatz dazu auf Grund deren diffuser Bewegung (keine geradlinige Bewegung, sondern diffuse Bewegung des Teilchens) am Filter an.

Ein Problem der klassischen Filtertechnik liegt in der Abscheidung von Teilchen, die eine Korngröße von ca. 1 µm haben. In diesem Übergangsbereich wirken die genannten Abscheidemechanismen in sehr eingeschränktem Ausmaß (maximaler Durchlass). Staubteilchen dieser Kornfraktion können nicht im gewünschten Ausmaß aus der Abluft herausgefiltert werden.

Durch die Betriebsweise des Filters kann hier die Trennkurve (**Abbildung 3**) nach rechts bzw. nach links verschoben werden. Bei

voestalpine
GIESSEREI TRAISEN GMBH

steigender Anströmgeschwindigkeit (erhöhter Absaugleistung) werden auch kleinere Partikel mittels Trägheit abgeschieden. Die Diffusion funktioniert allerdings nur mehr bei sehr feinen Staubpartikeln, wodurch sich die Trennkurve nach links verschiebt.

Ausblick in der Filtertechnik

Die Nanotechnologie hat sich in den letzten Jahren im Bereich der Filtertechnik vielschichtig weiterentwickelt. Für die Feinstaubabscheidung in der Stahlindustrie spielt diese Entwicklung allerdings keine besondere Rolle.

Eine Herausforderung für die Filtertechnik im Bereich der Stahlindustrie besteht in der kombinierten Rauchgasreinigung. Die gleichzeitige Abscheidung von Staubpartikeln und gasförmigen Schadstoffen (SO_2 , HF, HCl, Hg) mittels Trockensorbtionsverfahren wird in der Stahlindustrie bereits teilweise eingesetzt. Es ist allerdings noch nicht möglich, eine einstufige Abgasreinigung, in welcher zusätzlich auch noch NO_x abgeschieden wird, zu betreiben.

Die Sinnhaftigkeit solcher Weiterentwicklungen ist allerdings unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit zu betrachten. Nicht nur Investitionskosten, sondern auch mögliche Betriebskosten (Aufbereitungs- und Entsorgungskosten für die abgeschiedenen Filterstäube) sind dabei zu berücksichtigen.

LD-Stahlwerk, voestalpine Stahl GmbH Linz, Errichtung einer weiteren Sekundärentstaubungsanlage (Abbildung 4)

Bei den typischen metallurgischen Prozessen kann davon ausgegangen werden, dass der Feinstaubanteil bei über 80 % liegt.

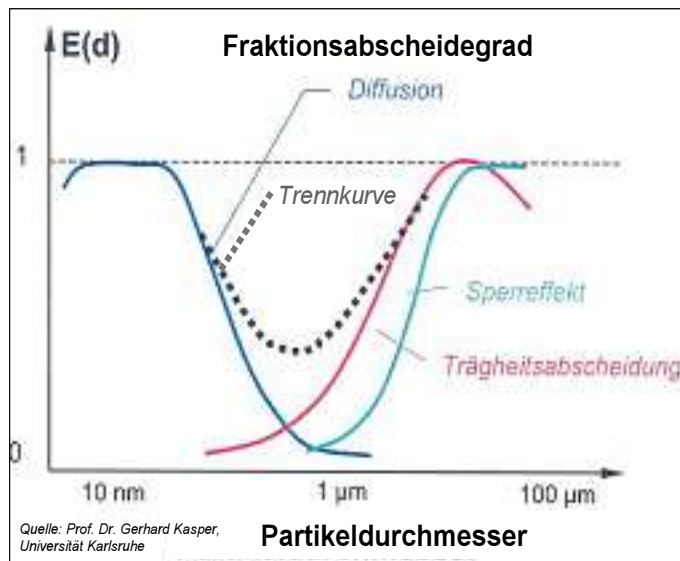


Abb. 4: Sekundärentstaubung 2.2



Abb. 5: Staub- und Feinstaub-Emissionen

Demzufolge betrifft die Feinstaubthematik auch die Schlüsselaggregate (Sinteranlagen, Hochöfen, Stahlwerke) der Stahlindustrie.

Aus diesem Grund hat die voestalpine insbesondere im Stahlwerksbereich staubmindernde Maßnahmen gesetzt.

Zu den beiden bereits bestehenden Sekundärentstaubungseinrichtungen wurde im Stahlwerk Anfang 2006 die Sekundärentstaubung 2.2 in Betrieb genommen. Mit der Inbetriebnahme dieser sogenannten Hallenschiffsabsaugung kann nunmehr gewährleistet werden, dass auch alle Emissionsspitzen im Stahlwerk erfasst und einer Filtereinheit zugeführt werden können. Die maximale Verfügbarkeit dieser Entstaubungsanlagen soll gewährleisten, dass zukünftig auch beim Ausfall einer Entstaubungsanlage eine Abluftreinigung sichergestellt werden kann. So können beim Ausfall einer Anlage die relevanten Emissionen über die Entstaubung der zweiten Sekundärentstaubungsanlage geführt werden.

Entwicklung der Staubemissionen der voestalpine Stahl GmbH, Linz (Abbildung 5)

Durch zahlreiche staubmindernde Maßnahmen konnten die Staub- bzw. Feinstaubemissionen in den letzten 5 Jahren stark reduziert werden. Mit der endgültigen Umsetzung eines vom Land Oberösterreich im Zuge einer Verordnung vorgegebenen Staubminderungspaketes werden die Staubemissionen bis Oktober 2007 trotz einer mehr als 25%igen Produktionssteigerung auf nahezu ein Drittel der Ausgangsbasis des Jahres 2001 reduziert werden.

Kontaktadresse:

Leitung Strategisches Umweltmanagement voestalpine AG,
Leitung Umwelt voestalpine Stahl GmbH, voestalpine Stahl GmbH,
A – 4020 Linz, voestalpine-Straße 3, Tel.: +43 (0)732 65 85 2244,
Fax: +43 (0)732 69 80 5284,
E-Mail: Johann.Sigmund@voestalpine.com, www.voestalpine.com

Redaktionsschluss für das Heft 11/12 der Giesserei Rundschau zum Thema

„Rapid Prototyping“

ist der 16. November 2006!



Mitteilungen der WFO World Foundrymen Organization

67. Gießerei-Weltkongress mit Technischem Forum und Ausstellung FFC-Expo 5.-7. Juni 2006, Harrogate / GB



Bild 1: Harrogate International Centre

Der vom Institute of Cast Metals Engineers ICME in vorbildlicher Weise in der englischen Kur- und Kongreß-Stadt Harrogate, nahe York, organisierte 67. Gießerei-Weltkongreß „Casting the Future“ mit angeschlossener Ausstellung „Foundry, Furnaces and Castings Expo“ brachte knapp 500 Gießereifachleute mit ihren Begleitpersonen und an die 600 Ausstellungsbesucher aus über 40 Ländern zu einem intensiven globalen Erfahrungsaustausch im Harrogate International Centre zusammen (**Bilder 1 bis 3**).

Das in 22 Sessions, dem von Dr.-Ing. Gotthard Wolf, VDG, geleiteten Technischen Forum „Optimizing the added Value Chain in Foundries“ und in einem Sondersymposium „Investment Casting“ dargebrachte hochwertige Vortragsangebot wurde bereits in der GIESSEREI RUNDSCHAU 53(2006) Nr. 3/4, S. 64/65 aufgezeigt.



Bild 2: Kongresseröffnung durch WFO-Präsident Dr.-Ing. P.N. Bhagwati (Indien)



Bild 3: Blick in das Große Auditorium – Plenarvorträge

Der österreichische Beitrag zum Thema „Industrial Application of Thixoforming at SAG“ kam von der Salzburger Aluminium AG und wurde in der Session 20 von Dipl.-Ing. Andreas Kraly (**Bild 4**) präsentiert.

Von den 135 gehaltenen Vorträgen aus über 30 Ländern hat die WFO drei Beiträge als beste Präsentationen ausgewählt und mit den Best Paper Awards 2006 ausgezeichnet.



Bild 4: Dipl.-Ing. Andreas Kraly, SAG, präsentierte den österreichischen Beitrag

Es waren dies:

- V. Narasimham (Brakes India Ltd) für seinen Beitrag „Inclusive, Innovative and Sustainable Environmental Management System“;
- Malcolm Macnaughtan und D. Eggleston (Eurac Group UK Ltd) und N. Richardson (Precision Disc Castings UK Ltd) für ihren Beitrag „Advances in the Melting of High Quality Grey Iron Automotive Castings at Precision Disc Castings“;

- Samantha Jones, C. Yuan und S. Blackburn (University of Birmingham) für ihren Beitrag „Rapid Shell Build for Investment Casting: Revolutionising an Ancient Process“.

(Fast) alle Vorträge sind auf einer Proceedings-CD (174 MB) verfügbar (**Bild 5**), die zum Preis von 58,75 (zuzgl. 5,- für Versand) Engl. Pfund bestellt werden kann bei:

ICME Institute of Cast Metals Engineers, National Metalforming Centre, 47 Birmingham Road, West Bromwich, West Midlands, B70 6PY, UK, Tel.: +44 (0)121 601 6979, Fax: 6981, E-Mail: info@icme.org.uk, www.icme.org.uk.



Bild 5: Proceedings-CD des wfc06

Überraschend großes Interesse erzielten die **drei Plenarvorträge** zu Beginn des Kongresses:

Prof. Dr. Rachel Thomson, Vorstand des *Institute of Polymer Technology and Materials Engineering* an der Loughborough University/UK, referierte umfassend zum Thema **„Modelling Microstructural Evolution in Cast Alloys“** und

Dr. Mike C. Ashton, Chief Executive of Casting Technology International, UK, sprach über **„Maximising Supply Chain Competitiveness and Market Opportunities by Exploitation of Technology“**.

Beide Vorträge sind vollinhaltlich auf der verfügbaren Proceedings-CD enthalten.

Der dritte Plenarbeitrag zum Thema **„The Auto Sector in a World of ultra Competition: nowhere for the Inefficient to hide – Die Autobranche in einer Welt extremen Wettbewerbs: kein Platz für Leistungsschwache“**

von Prof. Dr. Garel Rhys ist leider auf der Proceedings-CD nur als Abstract vorhanden. Die im Vortrag gezeigten 44 PPT-Charts können jedoch von Interessenten am ICME angefordert werden.

Dr. Garel Rhys, Emeritus Professor der Cardiff University Business School, Wales, ehem. Dir. des Centre for Automotive Industry Research (CAIR), Regierungsberater f. Handel u. Industrie, UN-Berater für Motorenindustrie in den Entwicklungsländern etc., gab in seinem Beitrag einen umfassenden weltweiten Überblick über die Produktions- und Absatzentwicklung, die Hersteller- und die Länderverteilung auf dem Automobilsektor der letzten 5 Jahre und versuchte eine Vorgeschau auf die nähere und fernere Zukunft:

Die weltweite Motorenindustrie befindet sich in einem beispiellosen Konkurrenzkampf. Dies gilt gleichwohl für die Fahrzeugproduzenten als auch für deren Zulieferer.

Die Zurücknahme des Protektionismus, sei es durch den Abbau von Zollschränken oder durch eine Auflockerung nichttariflichen Wettbewerbs, wie vereinbarte Quoten oder Exportbeschränkungen auf der einen Seite oder durch steigenden Einfluß der Macht der Konsumenten, bedingt durch deren Informationszugang als auch durch Aktivitäten von Antimonopol-Agenturen, hat dazu geführt, dass der Autosektor wie nie zuvor dem alleinigen Spiel der Marktkräfte ausgesetzt ist.

Alle diese Einflüsse erfordern nicht nur eine Konsolidierung der vorhandenen Spieler, sondern eröffnen auch Potentiale für neue industrielle Kraftfahrzeughersteller und Komponentenlieferanten. Obwohl die Industrie über 100 Jahre alt ist, befindet sie sich an der Schwelle eines noch nie dagewesenen Wachstums für jene, die geschickt genug sind, die sich bietenden Möglichkeiten zu ergreifen.

Den derzeitigen Wert des globalen Fahrzeugbestandes gibt Prof. Rhys für Autos mit rd. € 1.300 Mrd, für Nutzfahrzeuge mit rd. € 325 Mrd und für Ersatzteile mit rd. € 220 Mrd an. Nach seiner Prognose werden in den nächsten 20 Jahren mehr Fahrzeuge produziert werden als in den vergangenen 110 Jahren Industriegeschichte.

Der stark zunehmende Bedarf an Fahrzeugen wird etwa 180 neue Montagewerke mit einer Jahreskapazität von je 300.000 Einheiten erfordern.

Hierfür müssen die bestehenden Produktionsstätten erneuert, neu ausgestattet und zum Teil ersetzt werden, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Dafür werden etwa 80.10¹⁸ US-Dollar an Investitionsaufwand notwendig sein.

Zwischen 2005 und 2030 wird bei Nutzfahrzeugen eine jährliche Zunahme von etwa 33% erwartet. Für den steigenden Bedarf im Personenverkehr, insbesondere der neuen Industrieländer, wird bis zum Jahr 2100 ein weltweiter Autopark von 5 Mrd Fahrzeugen (gegenüber rd. 650 Mio im Jahr 2001) vorausgeschätzt.

Hier werden gewaltige Herausforderungen auf alle Beteiligten zukommen.

WFO-Generalversammlung 2006

Im Rahmen des Kongresses fand am 7.Juni 2006 traditionsgemäß auch die Generalversammlung der WFO unter Leitung des derzeitigen Präsidenten Dr.-Ing. P. N. Bhagwati, Indien, (**Bild 6**) statt, bei der fast alle 28 Mitgliedsländer vertreten waren (**Bild 7**).



Bild 6: WFO-Generalversammlung 2006: WFO-Präsident Dr.-Ing. P.N. Bhagwati (M), WFO-Schatzmeister Prof. Dr. Josef Suchy (l) und WFO-Gen.Sekr. Eur.Eng. Andrew Tumer (r)

Besonders erwähnenswert ist, dass die Bilanzen 2005/2006/2007 wieder ausgeglichen sind, worin die Erfolge der während der WFO-Präsidentschaft unseres VÖG-Vorstandsmitgliedes Dipl. Ing. Alfred Buberl gesetzten Maßnahmen zu erkennen sind.

Als neue WFO-Mitglieder konnten die Länder Georgien und Pakistan gewonnen werden. Der Beitritt Pakistans zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist auch deshalb erfreulich, da er unter der Präsidentschaft des Inders Dr.-Ing. P. N. Bhagwati erfolgte.

Kat.	Guß-Produktion in t	Anzahl Länder	WFO-Mitgliedsbeitrag in €
I	über 4 Mio.	5	2.965,-
II	I bis 4 Mio.	6	2.175,-
III	0,2 bis I Mio.	8	1.890,-*)
IV	unter 200.000	10	1.475,-

*) Österreich

Die zukünftigen Gießereiweltkongresse und Technischen Foren sind wie folgt vergeben:

WFO Technisches Forum 2007	Düsseldorf, Juni 2007 (GIFA)
68. Gießerei-Weltkongreß u. Technisches Forum 2008	Chennai, Indien (Febr. 2008)
WFO Technisches Forum 2009 mit Brmo Foundry Days	Tschechische Republik
69. Gießerei-Weltkongreß u. Technisches Forum 2010	Shanghai (China)
WFO Technisches Forum 2011	Düsseldorf (GIFA)
70. Gießerei-Weltkongreß u. Technisches Forum 2012	Mexiko

In die WFO-Präsidentschaft 2007 wurden gewählt:

Präsident 2007:	Dr.-Ing. Gotthard WOLF, VDG/D
Vizepräsident 2007:	Prof. Dr. Keisaku OGI, Japan

Als Schatzmeister wurde Prof. Dr. Josef SUCHY, Polen, bestätigt.

Internationale Kommissionen

In der WFO sind derzeit nachstehende Internationale Kommissionen aktiv tätig:

- 1.6 Inorganic Chemical Binders
- 3.2 Application of Computers, Robotics a. Automation to the Foundry Industry
- 3.3 Computer Simulation of Casting Processes
- 4 Environmental Protection – Foundry Industry
- 5.1 Rapid Prototyping
- 6.1 Heat Treatment of Castings
- 6.2 Austempered Ductile Iron
- 6.3 Energy Saving
- 7.1 Cast Iron with Flake Graphite
- 7.2 Steel Castings
- 7.3 Ligth Alloy Castings
- 7.4 Cast Iron
- 8.1 Cast Composites



Bild 7: Die WFO-Mitgliedsländer waren fast vollständig vertreten

Im Sinne eines Zusammenrückens der Gießereiinteressen international wurde die Intensivierung der Zusammenarbeit mit dem CAEF, mit der CEMAFON und mit den entsprechenden fernöstlichen Organisationen angesprochen.

WFO-Vorstandsmitglied Dr. M. Horacek/Cz erläuterte das Kooperationsübereinkommen mit der MEGI, der mitteleuropäischen Gießerei-Initiative.

Einen großen Erfolg konnte der VDG erringen: Die vom Giesserei-Verlag in Düsseldorf herausgegebene Zeitschrift GIESSEREIFORSCHUNG wird ab Anfang dieses Jahres als *International Foundry Research* die offizielle wissenschaftliche Zeitschrift der WFO sein und in Englisch erscheinen. Giesserei-Verlag und WFO haben eine entsprechende Vereinbarung geschlossen.

Die jährlichen WFO-Mitgliedsbeiträge sind derzeit in 4 Kategorien eingeteilt und orientieren sich an der Gießerei-Gesamtproduktion des jeweiligen Landes:

VDG auf WFC 2006 mit MM Hallet-Preis ausgezeichnet

Anlässlich des WFC 2006 wurde dem VDG von der britischen Gießereiorganisation der MM Hallet-Preis verliehen. Diese Auszeichnung wurde 1979 von Michael Hallet, dem Managing Direktor von Chamberlin & Hill in Walsall, GB, gestiftet und wird alle drei Jahre an Personen oder Organisationen vergeben, die sich in besonderer Weise für die internationale Zusammenarbeit verdient gemacht haben.

Der VDG erhielt die Auszeichnung für sein internationales Engagement im Rahmen des WFO Technischen Forums und der World Foundrymens Organization.

Die Tochter des Stifters überreichte den Preis persönlich an den VDG-Hauptgeschäftsführer und derzeitigen WFO-Vizepräsidenten Dr.-Ing. Gotthard Wolf.

Die Britische Gießerei-Industrie im Überblick

Die britische Gießerei-Industrie spielt auch weiterhin eine wichtige Rolle bei der Versorgung des heimischen und des globalen Marktes mit qualitativ hochwertigem Guß verschiedenster Bedarfsbereiche.

Zur Zeit gibt es in Großbritannien über 500 Gießereien, die sich überwiegend im industriellen Kerngebiet, den Midlands und im Norden, befinden. Es besteht ein ausbalanciertes Verhältnis von etwa 50/50 zwischen Eisen- und NE-Metallgießereien; daneben gibt es 48 Feingußbetriebe. Die gesamte Gießereibranche beschäftigt zur Zeit etwas über 30.000 Arbeitskräfte.

In der Gießerei-Industrie kommen alle Produktionsverfahren und Werkstoffe bei Gussgewichten von einigen Gramm bis zu 300 t zum Einsatz. Der Gesamtumsatz liegt bei 2 Mrd. Pfund, wovon rd. 400 Mio auf Feinguß entfallen. Die jährliche Gussproduktion bewegt sich um 1,25 Mio t, davon sind 900.000 t Eisenguß, 100.000 t Stahl, 200.000 t Aluminium und 50.000 t andere NE-Metalle.

Den größten Marktanteil nimmt der Automobilguß ein, wobei der Anteil kommerzieller Fahrzeuge seit Jahren stark im Steigen ist. Ein weiterhin wichtiger Sektor sind Rohre/Fittings aus Gusseisen mit Kugelgrafit für den städtischen Bedarf, Guß für den Maschinenbau, im besonderen Pumpen, Armaturen und Motorengehäuse.

Wie im westlichen Europa, so unterliegt auch die britische Gießerei-Industrie einem Veränderungsprozeß. Betriebsschließungen, Zusammenführungen und Übernahmen haben das Gesicht der Industrie verändert und sowohl multinationale als auch private Unternehmen müssen sich der Herausforderung des globalen Wettbewerbs stellen.

Viele Gießereien haben ihre Strategie in Richtung Marktnischen und Produkte höherer Wertschöpfung neu ausgerichtet, andere gehen in Joint-Ventures und in Zusammenarbeit mit Ländern niedrigerer Arbeitskosten.

In den vergangenen Jahren haben Rationalisierungsmaßnahmen zu Betriebsschließungen geführt und das wird auch weiterhin der Fall sein. Es ist jedoch zu erwarten, dass die strategischen Entscheidungen in Verbindung mit dem in der britischen Gießerei-Industrie vorhandenen großen Erfahrungsschatz sicherstellen werden, dass dieser Industriezweig auch in den kommenden Jahren weiterhin eine wichtige Rolle spielen wird.

Quelle: John Parker, Cast Metals Federation, UK. Wfc06-Programmheft, S. 32.



Mitteilungen der CAEF The European Foundry Association

Der Europäische Gießereiverband hat für 2006/2007 noch folgende Veranstaltungstermine bekanntgegeben:

- | | |
|-----------------------|--|
| 07./08.09.2006 | CAEF-Young Entrepreneurs' Club, Brüssel |
| 19.09. | Sektion Automobilguß, Frankfurt/Main |
| 20.09. | Sektion Strangguß, Frankfurt/Main |
| 28./29.09. | IFF-International Foundry Forum 2006 in Cascais (Lisbon), Portugal |
| 05./06.10. | Treffen der CAEF-Gruppe Stahlguß in Udine, Italien |
| 16./17.10. | Sektion Guß für Windkraftanlagen, Düsseldorf |
| 26./27.10. | Gruppe Duktiles Gusseisen, Starachowice (Polen) |
| 07./08.12. | Managing Directors Meeting, Lissabon (Portugal) |
| 12./13.04.2007 | Gruppe Stahlguß, Ort noch nicht festgelegt |
| 26./27.04. | Sektion Walzen, Salzburg |
| 02./04.06. | CAEF-Ratssitzung, Budapest |

Informationen: CAEF – The European Foundry Association, D – 40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70, Tel.: +49 (0)211 6871 215, Fax: 205, E-Mail: info@caef-eurofoundry.org und www.international-foundry-forum.org

Tagungsvorschau

Einladung zur Jahrestagung des VDG-Geschichtsausschusses

26. bis 28. September 2006 in Clausthal

Der Fachausschuss Geschichte des Vereins Deutscher Giessereifachleute e.V. lädt seine Mitglieder und Freunde zur Jahrestagung 2006 in das Institut für Metallurgie – Arbeitsgruppe Gießereitechnik – der TU Clausthal nach Clausthal-Zellerfeld ein.

Im Vorprogramm sind Besichtigungen der Rautenbach AG in Wernigerode oder der Fürst-Stolberg-Hütte in Ilsenburg möglich. Vorträge unterrichten über die Funde kera-

mischer Formen im Raum Magdeburg, über das Gießen in den Bronzezeiten der Alten Welt, über die historische Entwicklung von Gusseisen zum Konstruktionswerkstoff am Beispiel der Iron Bridge in Coalbrookdale und über die Begründung der wissenschaftlichen Behandlung des Giessereiwesens in Freiberg, Clausthal und Aachen.

Besucht werden weiter die Königshütte in Bad Lauterberg, die Silbergrube Samson in

St. Andreasberg und das Oberharzer Bergwerksmuseum in Zellerfeld.

Gäste sind willkommen !

Das ausführliche Programm kann ab sofort beim VDG angefordert werden:

VDG Verein Deutscher Gießereifachleute e.V.,
Fachgruppe 4, Fachausschuß Geschichte,
D – 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 44,
Fax: +49 (0)211 6871 364.



Vom Werkstoff zum Bauteilsystem

Salzburg, 17.-18. Oktober 2006

Programm

Dienstag, 17. Oktober 2006

08.00-08.45	Anmeldung
08.45-08.50	Begrüßung Priv.-Doz. Dr. Helmut Kaufmann/LKR/A
08.50-09.00	Begrüßung Prof. Dr. Erich Gornik/Austrian Research Centers – ARC/A
09.00-09.25	Plenarvortrag anlässlich des Mozartjahres Werkstoffanforderungen für Musikinstrumente: Verbesserung des Klanges einer Geige durch Pilzbehandlung Melanie Spycher/EMPA St. Gallen/CH
09.25-09.50	Niederdruckguss/Mitteldruckguss Niederdruckgießen – eine bewährte Technik mit Zukunftspotential Dr. Leopold Kniewallner/Georg Fischer Fahrzeugtechnik AG/CH
09.50-10.15	Mitteldruckguss und Auswirkungen des Druckes auf die Bauteilqualität Dipl.-Ing. Werner Fragner/LKR/A
10.15-10.40	Kaffeepause
10.40-11.05	Gasdruckunterstützte Gießtechnologie für Kokillengussbauteile Dr.-Ing. Thomas Zeuner/KSM Castings GmbH, Kloth-Senking Metallgießerei/D
11.05-11.30	Elektromagnetische Seigerung von Primärsiliziumpartikeln zur Erzeugung eines gradierten Gefüges bei im Niederdruckgieß- verfahren verarbeiteten übereutektischen Al-Si-Legierungen Dipl.-Ing. Claudius Grüneberg/ACCESS e.V./D
11.30-11.55	Adaptives Steuerungsverfahren für Niederdruckgießmaschinen mit unterlagerten Datenbank und Aufzeichnung der Schmelzefront Dipl.-Ing. Christian Wögerer/ARC Seibersdorf research GmbH/A
11.55-12.20	Anwendungen der 3D-Röntgencomputertomografie im Leichtmetallguss und im Leichtbau Dr. Johann Kastner/FH OÖ Campus Wels/A
12.20-13.45	Mittagspause

13.45-14.10	Umformen Entwicklung von aushärtbaren Aluminiumlegierungen mittels Bandgusstechnologie Dr. Gerhard Anger/AMAG rolling GmbH/A
14.10-14.35	Serienerfahrungen und neue Anwendungen von gegossenen Schmiedewerkstoffen im Leichtbau-Automobilbereich Dipl.-Ing. Andreas Kraly I Salzburger Aluminium AG I A
14.35-15.00	Optimierung der Wärmebehandlung von Schmiedeteilen aus Legierungen der Serie 7075 Dipl.-Ing. Georg Haberz I Pankl Schmiedetechnik GmbH I A
15.00-15.25	Blechsysteme mit einstellbarem Deformationsspannungsniveau für den Einsatz in Crashabsorbieren Dipl.-Phys. Peter Schulz I LKR I A
15.25-15.50	Kaffeepause
15.50-16.15	Temperaturverteilung in TiAl Kathoden während des PVD-Prozesses – Vergleich zwischen Modellierung und In-Situ Messungen Dr.-Ing. Peter Polcik/Plansee AG/A
16.15-16.40	Kaltumformen von Magnesium Dipl.-Ing. Armin Stranz-Rainer/Neuman Aluminium Fließpresswerk GmbH/A
16.40-17.05	Entwicklung von Magnesiumlegierungen mit höchster Raumtemperaturduktilität Dr. Franz Riemelmoser/LKR/A

Mittwoch, 18. Oktober 2006

09.00-09.25	Medizintechnik Ein Konzept für biologisch abbaubare Implantate aus Mg Dr.-Ing. Bodo Gerold/Biotronik GmbH & Co. KG/D
09.25-09.50	Degradationsverhalten von Mg-Y Legierungen in simulierter Körperflüssigkeit Petra Gunde/ETH Zürich/CH
09.50-10.15	Titanschaum: Vom Werkstoff zum Implantatesystem Dr. Thomas Imwinkelried I Synthes GmbH I CH

10.15-10.40	Leichtbau-Highlight: Schwingungsunterdrückung in Leichtbaukonstruktionen mit piezoelektrischen Aktoren Prof. Hans Irschik Linz Center of Mechatronics GmbH (LCM) A	14.25-14.50	Simulation von kraft- und formschlüssigen Hybridguss-Verbindungen als Designgrundlage Prof. Franz Rammerstorfer/TU Wien, Institut für Leichtbau und Struktur-Biomechanik (ILSB)/A
10.40-11.05	Kaffeepause	14.50-15.15	Identifikation von intermetallischen Phasen in Stahl-Aluminium Verbunden mittels Rasterelektronenmikroskopie Dipl.-Ing. Roman Sonnleitner/EICHEM/A
11.05-11.15	ALWS (Austrian Light Weight Structures) Vorstellung des strategischen Programms OÖ2010 Maßnahme 4: Leichtbau und innovative Werkstoffe Mag. Gerlinde Pöchlhammer/OÖ. Technologie- und Marketinggesellschaft m.b.H/A	15.15-15.40	Kaffeepause
11.15-11.40	Entwicklung von walzplattierten Aluminium-Stahl-Verbunden für die Umformung in der Automobilindustrie Dr. Christian Bichler/LKR/A	15.40-16.05	Schmelzequalität Gaseinfluss auf das Schmelz- und Erstarrungsverhalten von Magnesium Dr. Peter Biedenkopf/Linde AG/D
11.40-12.05	Schwingfestigkeitsverhalten von Al6016-T4/DC06 Werkstoffverbunden Dr. Heinz Leitner/Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Allgemeinen Maschinenbau/A	16.05-16.30	Praktische Erfahrungen mit einem elektrochemischen Wasserstoffsensoren zur on-line Messung des Wasserstoffgehaltes in Aluminiumschmelzen Dr.-Ing. Wolfgang Kätzlitz/Foseco GmbH/D
12.05-12.30	Leitfähige flammgespritzte Aluminium-Beschichtungen auf Geweben Dr. Martha Schreiber/Funktionswerkstoffe F&E GmbH (FWG)/A	16.30-16.55	System zur Online-Messung von ultraschallinduzierter Kavitation in Leichtmetallschmelzen Mag. Dipl.-Ing. Robert Fröschl/ARC Seibersdorf research GmbH/A
12.30-14.00	Mittagspause	16.55	Schlussworte Priv.-Doz. Dr. Helmut Kaufmann/LKR/A
14.00-14.25	Leichtbau-Highlight: Entwicklung von Magnesiumprofilen für den Zivilflugzeugbau im InnMag-Konsortium Dipl.-Ing. Rudolf Gradinger/LKR/A	Organisator: ARC Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH, A – 5282 Ranshofen, Postfach 26, Tel.: +43 (0)7722 83333 0, Fax: +43 (0)7722 83333 1, E-Mail: elisabeth.mueller@arc.ac.at , www.lkr.at/lmt2006	

Veranstaltungskalender

Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG) bietet im Jahr 2006 folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

Datum: **Ort:** **Thema:**

2006

21./23.09.	Bad Kissingen	Erfolgreiches Führen (WS)
26./27.09.	Heilbronn	Metallurgie und Werkstofftechnik der Gusseisen-Werkstoffe (S)
05./07.10.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
11./12.10.	Heilbronn	Leichtmetall-Gußwerkstoffe und ihre Schmelztechnik (S)
13./14.10.	Duisburg	Schmelzbetrieb in Eisengießereien (QL)
18./19.10.	Essen	Betriebsdaten-Management (BDM). (WS)
24./25.10.	Duisburg	Schweißen von Gusseisen (PL)
25./26.10.	Heilbronn	Schichten von Sandformen und Kernen (S)
08.11.	?	Praxis des Schmelzens im Induktionsofen (MG)
10./11.11.	Stuttgart	Schmelzen von Aluminium (QL)
15./16.11.	Heilbronn	Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien (FL)
15./16.11.	Dresden	Herstellung von Gusseisen mit Kugelgraphit (S)
17./18.11.	Duisburg	Putzerei und Rohguß-Nachbehandlung (QL)
29./30.11.	Heilbronn	Moderne Technologien im Modell- und Formenbau (S)
01./02.12.	Heilbronn	Schmelzen von Kupfer-Gußwerkstoffen (QL)
06./07.12.	Duisburg/D' dorf	Praxis der Metallografie für Gusseisen-Werkstoffe (PL)
07./09.12.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik für Eisenguß (QL)
14./16.12.	Schwelm	Erfolgreiches Führen (WS)

Änderungen vorbehalten!

IV=Informationsveranstaltung, MG=Meistergespräch, PL=Praxislehrgang, PS=Praxisseminar, QL=Qualifizierungslehrgang, S=Seminar, WS=Workshop, FT=Fachtagung

Nähere Informationen erteilt der VDG: D-40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70, Tel.: +49 (0)211 6871 0, E-Mail: weiterbildung@vdg.de, Internet: www.vdgweiterbildung.com
Leiter der VDG-Weiterbildung: Dipl.-Ing. Marc Sander, Tel.: +49 (0)211 6871 363, E-Mail: marc.sander@vdg.de

Fortbildungsseminare u. -praktika der Deutschen Gesellschaft f. Materialkunde e.V. (DGM)

2006

18./20.09.	Siegen	Ermüdungsverhalten metallischer Werkstoffe
19./22.09.	Darmstadt	Einführung in die Materialkunde für Ingenieure u. Techniker
09./13.10.	Freiberg/Sa.	Materialkunde für Ingenieure u. Techniker
10./11.10.	Braunschweig	Schweißtechnische Problemfälle – Metallkundlich-technologische Analyse
06./09.11.	Dresden	7. Int. Konf. „Magnesium-Legierungen u. deren Anwendung“
07./09.11.	Jülich	Hochtemperaturkorrosion
13./14.11.	Karlsruhe	Mechanische Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Bauteileigenschaften
14./16.11.	Dortmund	Moderne Beschichtungsverfahren
04./05.12.	Kaiserslautern	Schicht- u. Oberflächenanalytik

Nähere Informationen: DGM Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V., D – 60325 Frankfurt a.M., Senckenberganlage 10, www.dgm.de, www.materialclub.com.

Weitere Veranstaltungen:
2006

04./08.09.	Lausanne (CH)	Junior Euromat 2006 (www.junior-euromat.fems.org)
07./09.09.	Zakopane (PL)	6. Int. Conf. Modern Foundry Technologies (www.odlew.agh.edu.pl/ochrona/)
12./17.09.	Frankfurt/M.	automechanika 2006 – Weltleitmesse der automobilen Wertschöpfungskette (www.messefrankfurt.com)
13./15.09.	Portoroz	46. Slowenische Gießereitagung (www.drustvo-livarjev.si)
16.09.	Portoroz	10. MEGI-Meeting der mitteleuropäischen Gießerei-Initiative
13./15.09.	Svratka (CZ)	Conf. on Prod. of Cast Steel a. Spheroidal Graphite Cast Iron
14./15.09.	Berlin	VDI-Tagung „Ingenieurwissen effektiv managen“ (www.vdi.de/wissen2006)
18./22.09.	Brno (CZ)	48. Int. Maschinenbaumesse MSV 06 (www.bvv.cz/msv-de)
19./23.09.	Stuttgart	AMB 2006 -Leitmesse f. zerspanende u. abtragende Werkzeugmaschinen u. Präzisionswerkzeuge (www.amb-messe.de)
20./22.09.	Essen	Aluminium 2006 – 6. Weltmesse mit Kongress (www.aluminium-messe.com)
20./22.09.	Aachen	Große Schweißtechnische Tagung
25./29.09.	Tbilisi (Ge)	1 st Int. Foundrymen a. Material Scientist Congress of Georgia (www.ifmsc.org.ge)
25./29.09.	Berlin	9. Europäische Konferenz f. Zerstörungsfreie Prüfung (www.ecndt2006.info/)
26./28.09.	Clausthal- Zellerfeld	Tagung des VDG-Fachausschusses Geschichte
27./29.09.	Kielce (PL)	Metal 2006 – 12.Int. Fair for Foundry Technologies (www.targikielce.pl) und 4. NonFerMet (www.nonfermet.targikielce.pl)
27./29.09.	Leoben	12. Int. Metallografie-Tagung 2006 (www.unileoben.ac.at)
28./29.09.	Aalen	14. Magnesium Abnehmer- u. Automotive Seminar (www.efm-aalen.de)
28./29.09.	Lissabon	4.Int.Foundry Forum IFF 2006 (www.international-foundry-forum.org)
28./29.09.	Chennai (Indien)	ALU INDIA 2006 – Int. Exhibition on AL-Diecasting Technology, Equipment and Supplies (www.alu-india.com)
02./06.10.	Brno	5.Int. Messe für Metallbearbeitung IMT 2006 (www.bvv.cz/imt)
10./12.10.	München	Materialica 2006 (www.materialica.de)
10./12.10.	Karlsruhe	INTERPART – 4.Zuliefermesse f. Leichtbau, Mikrotechnik u. akustische Qualitätssicherung sowie Oberflächentechnik (www.kundmedia.de)
10./13.10.	Wien	vienna-tec 2006 (automation – ie – intertool – Messtechnik Austria – Schweißen) (www.vienna-tec.at)
11./15.10.	Köln	INTERMOT
15./18.10.	Rotorua (NZ)	37th Australasian Foundry Conference (www.castingtechnologynz.org) (www.castingtechnologynz.org)
17./18.10.	Salzburg	4. Ranshofener Leichtmetalltage 2006 (www.lkr.at/lmt2006)
22./25.10.	Milwaukee (USA)	Investment Casting 54th Techn. Conf. & Expo
24./26.10.	Kiew (Ukraine)	Gießerei Messe (www.targikielce.pl)
24./27.10.	Köln	11. Entsorga-Enteco 2006 – Fachmesse f. Abfallwirtschaft u. Umweltschutz (www.entsorga.com)
07./10.11.	Paris	MIDEST 2006 – 36.Int. Fachmesse f. Zulieferer (www.midest.com)
08./10.11.	Dresden	TransferX – Faszination Technologie (www.messe-ifm.de)
09./10.11.	Bad Salzflun (D)	Forum Maschinenbau – Zuliefermesse f.d. Maschinenbau (www.forum-maschinenbau.com)
09./12.11.	Istanbul	Ankiros 2006 (www.ankiros.com)
10./11.11.	Frankfurt/M	Material Vision – Fachmesse u. Konferenz (www.material-vision.messefrankfurt.com)
12./14.11.	Sharm El-Sheik	6 th Arab Foundry Symposium ARABCAST 2006 (egyptfoundry@hotmail.com)
13./14.11.	Dresden	3.Hochschul-Kupfersymposium (www.kupferinstitut.de)
14./15.11.	Brno (CZ)	Int. Conf. „Czech Foundry Days“
14./17.11.	Moskau	Metall-Expo (www.metall-expo.ru/de/main/)
14./18.11.	Basel (CH)	PRODEX mit SWISSTECH 2006 (www.prodex.ch , www.swisstech2006.com)
15./17.11.	Dortmund	MTQ – Materialprüfung, Messtechnik u. Qualitätsmanagement (www.mtg-messe.de)
22./24.11.	Krakow (PL)	FOCOMP 06 – 5th Int. Conf. Simulation, Designing a. Control of Foundry Processes
29.11./02.12.	Frankfurt	Euromold 2006 – Werkzeug- u. Formenbau (www.euromold.com)
30.11./03.12.	Istanbul	OTOMOTIV

2007

06./07.02.	Magdeburg	Gießtechnik im Motorenbau (www.vdi-wissensforum.de)
26./27.02.	Bochum	8. Tagung Gefüge und Bruch (www.wp.rub.de/GuB2007)
7./03.	Dubai (UAE)	ALUMEX – Middle East Aluminium Exhibition 2007
13./17.03.	Florenz (I)	6. Int. Kongreß „Aluminium 2000“ (www.aluminium2000.com)
14./16.03.	Leipzig	Z 2007 – Die Zuliefermesse (www.zuliefermesse.de)
14./16.03.	Bremen	16. Symp. Verbundwerkstoffe (www.dgm.de/verbund)
16./20.04.	Hannover	Hannover Messe Industrie
19./20.04.	Steyr	51. Österreichische Gießerei-Tagung
12./16.06.	Düsseldorf	GIFA (www.gifa.de) – METEC (www.metec.de) – THERMPROCESS (www.thermprocess.de) – NEWCAST (www.newcast-online.de) und WFO TECHNICAL FORUM 2007
23./25.07.	Sheffield (UK)	5th Decennial Int. Conf. on Solidification Processing (www.shed.ac.uk/materials/sp07)
10./13.09.	Nürnberg	Euromat 2007 (www.euromat2007.fems.org)
18./20.10.	Modena (I)	Alumotive (Info: Roberta.bordiga@edimet.com)
23./26.10.	Stuttgart	LASYS Int. Fachmesse f. Systemlösungen i.d. Lasermaterialbearbeitung (www.lasys-messe.de) und „Stuttgarter Lasertage“ SLT

2008

20./23.05.	Hamburg	Wind Energy International Trade Fair
Februar	Chennai (IN)	68. WFC World Foundry Congress
22./26.09.	Aachen	ICAA 11 – Int. Conference on Aluminium Alloys

Aus den Betrieben

Großinvestitionen in der voestalpine Gießerei Linz

Die Märkte für Stahlguss sind in Bewegung. Anforderungen wie:

- zusätzlichen Kapazitäten und bessere Produktivität
- kürzere Lieferzeiten
- größere Stückgewichte
- höherwertige Werkstoffe

steigen ständig und Gießereien sind gefordert die Grundlagen zu schaffen, um diese ständig steigenden Anforderungen mit begleiten zu können. Dies erfordert neben intensiver Arbeit im F&E-Bereich, sowie ständiger Verbesserung in den Prozessen und in der Qualität auch erhebliche Investitionstätigkeit.



Groß-Pfanne für 145 t Flüssigstahl

Die voestalpine Gießerei Linz tätigt zur Zeit die größten Investitionen ihrer Geschichte.

Bis zum Jahr 2004 wurden als Grundstein für die weiteren Investitionen neue Kräne (230 to Gießkran und 100 to Adjustagekran) installiert.

Weiters wurde mit einer neuen Groß-Pfanne (145 to Flüssigstahl) die Möglichkeit geschaffen, Flüssigstahl, der am großen Pfannenofen im Stahlwerk der voestalpine fertig legiert wird, in der Gießerei abzugießen. Die-



Strahlhaus und Wärmebehandlungssofen

se neue Prozesslinie hat das maximale Stückgewicht auf 170 to für unlegierten und auf 120 to für niedrig legierten Stahlguss erhöht.



95 t Dampfturbinengehäuse beim Vorschruppen

Danach wurden zur weiteren Verarbeitung von großen Teilen ein neuer Wärmebehandlungssofen mit den Abmessungen 12,5 x 6 x 4,5 m und ein neues automatisches Strahlhaus (13 x 7 x 6 m) installiert. Die Inbetriebnahme dieser beiden Aggregate war mit den bereits gegossenen Großkomponenten Dampfturbinenaußengehäuse (mit Stückgewicht von 95 to je Gehäusenhälfte) und Walzenständer (mit Stückgewicht von 163 to) zeitlich genau abgestimmt



160 t Walzenständer in der Adjustage

Derzeit werden bestehende Formgruben zu einer großen Formgrube zusammengelegt, was dem Form- und Gießbetrieb mehr Flexibilität geben wird.

In Planung befinden sich gerade die Investition eines neuen Induktionsofens mit einer Gesamtkapazität von 50 to und danach die Installation eines VOD-Aggregates. Dies werden Meilensteine für die weitere Entwicklung der Werkstoffe und für ständige Qualitätsverbesserungen sein.

Die voestalpine Giesserei Linz wird damit die Möglichkeit haben, noch komplexere und vor allem große Teile aus immer anspruchsvoller werdenden Werkstoffen gießen zu können.

Das Investitionsvolumen zwischen 2005 und 2007 wird damit fast 10 Mio € betragen.

F+E-Projekt AD700-2 „Thermie“

Fünf Jahre intensive Forschung und Entwicklung neigen sich langsam dem Ende zu. Unter dem Akronym AD700-2 wird seit dem Jahre 2002 in einem, aus Mitteln der EU geförderten, F+E-Projekt unter anderem an der Entwicklung eines Werkstoffes für hochtemperaturbeständige Gussstücke in Dampfturbinen geforscht. Der Einsatz dieses Werkstoffes auf Nickelbasis würde zu einer Erhöhung der Frischdampf Temperatur von derzeit maximal 620°C auf 720°C, und damit verbunden zu einer Effizienzsteigerung der Turbine bei Erhöhung des Frischdampfdruckes von derzeit 250 bar auf etwa 350 bis 375 bar, führen. Gleichzeitig könnten damit die CO₂-Emissionen um etwa 40% ge-

genüber herkömmlichen Kohlekraftwerken verringert werden und hiermit ein wertvoller Beitrag zum Kyoto-Abkommen geleistet werden.

Gemeinsam mit 34 europäischen Partnern forschten und entwickelten voestalpine GIES-SEREI TRAISEN GmbH und voestalpine GIESSEREI LINZ GmbH mit dem ehrgeizigen Ziel, ein Versuchsventil aus Alloy625 mit einem Rohgewicht von 3.245 kg erfolgreich abzugießen.

Als erster Schritt war die Ermittlung der thermischen Werkstoffdaten, wie Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärmekapazität, Erstarrungsintervall, Phasenentwicklung und der-

gleichen mehr zur Verwendung in der Erstarrungssimulation mit dem Softwarepaket MAGMA, erforderlich. Dies wurde in Zu-



Versuchsventil aus Alloy625 beim Lösungsglühen (1200 °C) vor dem Abschrecken in Wasser

sammenarbeit mit dem Institut für Werkstoffkunde an der TU Graz durchgeführt. Auf Basis dieser Daten wurde dann die gießtechnische Simulation eines Pilotventils erarbeitet und hierauf das Ventil mit einem Flüssiggewicht von 6 t im März 2005 in Traisen erfolgreich abgegossen. Parallel zu den zerstörenden und zerstörungsfreien Untersuchungen des Ventils erfolgte die Entwicklung und Erprobung des für die Fertigung erforderlichen Schweißverfahrens sowie die Entwicklung

der Schweißtechnik zum Einschweißen in die Rohrleitung aus 9% Cr-Stahl. Noch bis zum Ende des Jahres werden in verschiedensten Instituten und Prüfanstalten europaweit Proben vom Pilotventil und von den Versuchsschweißungen geprüft. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Ermittlung von Kriechfestigkeit und Warmfestigkeit, auf Bruchzähigkeitsuntersuchungen, Ermüdungsversuchen bei niedrig zyklischer Belastung und dergleichen. Fünf Forschungsjahre neigen sich dem Ende

zu, doch es wartet bereits die nächste Aufgabe – die Überleitung der erzielten Forschungsergebnisse in die betriebliche Fertigung von Gusstücken aus Alloy625.

Kontaktadresse:

Franz Kolenz, voestalpine
GIesserei TRAISEN GmbH, A – 3160 Traisen,
Mariazellerstraße 75, Tel.: +43 (0)2762 505 361,
Fax: +43 (0)2762 505 350,
E-Mail: franz.kolenz@voestalpine.com,
www.voestalpine.com/giesserei-traisen/de

Oberösterreichische Gießereien fördern Ausbildung

Know-how-Transfer von Hydro Aluminium Mandl&Berger, SLR-Gußwerk II und Wagner Schmelztechnik

Die HTL Steyr wird laufend und erfolgreich von den OÖ Gießereien unterstützt. Die Unternehmen bringen viel Wissen in die Ausbildung ein und ermöglichen damit die Rennsportprojekte der Schule. Am Anfang war es der Motorblock des legendären ABARTH (270 PS) und jetzt ist es sogar ein Formel-I-Motor (650 PS).

Man kann es fast nicht glauben, dass sich 18-jährige Schüler an die Nachfertigung eines Motorblocks aus Grauguss heranwagen. 10 Schüler der HTL Steyr schafften es in 3 Jahren, das Kurbelgehäuse des in den 70er-Jahren auf allen Rennstrecken dominierenden Sportautos ABARTH 2000 zu rekonstruieren.



Dieses österreichisch-italienische Kulturgut (Bj. 1965) ist jetzt mit Motorblöcken der HTL Steyr unterwegs.

Dieses österreichisch-italienische Kulturgut (Bj. 1965) ist jetzt mit Motorblöcken der HTL Steyr unterwegs. Der Motorblock des ABARTH 2000 (4 Zylinder, 2 Liter, 275 PS) ist aus Grauguss GG-25, Gewicht 46 kg.



Der Motorblock des ABARTH 2000 (4 Zylinder, 2 Liter, 275 PS) ist aus Grauguss GG-25, Gewicht 46 kg.

Ausgangsbasis war ein defekter Motorblock, der zerschnitten und von den Schülern vermessen wurde, da es keine Zeichnungen mehr gab. Anschließend wurde das Teil in

3D modelliert (Pro Engineer). Auf dieser Basis erfolgte die Konstruktion der Gusswerkzeuge, die bei Kerbl Modellbau in Steyr gefertigt wurden. Alle erforderlichen CNC-Daten stellten die HTL-Schüler bereit.

Die Sandkerne hat SLR-Gußwerk II (Steyr) im Coldbox-Verfahren gefertigt. Den bei Becker (Deutschland) im Laser-Sinterverfahren produzierten Wassermantelkern brachte Hydro Aluminium Mandl&Berger (Linz) in das Projekt ein. Dann war es so weit. Der Abguss erfolgte bei Wagner Schmelztechnik in Enns und beim 5. Abguss konnten die Schüler mit dem beteiligten Unternehmen bereits ein brauchbares Ergebnis vorweisen. Mit Unterstützung der Steyrer Unternehmen GFM und BMW Motoren wurde der Motorblock in der Schule mechanisch bearbeitet.



Eine beachtliche Leistung: Für das Einförmigen sind 2 Modellhälften, 9 Kernkästen, 2 Wassermantelkerne und 2 Modellplatten erforderlich.

Eine beachtliche Leistung: Für das Einförmigen sind 2 Modellhälften, 9 Kernkästen, 2 Wassermantelkerne und 2 Modellplatten erforderlich. Der 5. Abguss war für die HTL Steyr eine Sternstunde. Bei 1440° C hatte das Team alle Probleme im Griff.

Der gesamte Support war für die HTL Steyr kostenlos und viel Wissen wurde transferiert. In der Zwischenzeit gießt und fertigt man bereits eine Kleinserie mit 20 Stück und die Motorblöcke der HTL Steyr bewegen die Rennszene in Le Mans, Silverstone und anderen historischen Rennstrecken.



Der 5. Abguss war für die HTL Steyr eine Sternstunde. Bei 1440° C hatte das Team alle Probleme im Griff.

Derzeit beschäftigen sich die Steyrer HTL-Schüler mit einem Formel-I-Motor. Drei Formel-I-Motoren (12 Zylinder, 3.500 ccm, 650 PS, 14.400 U/min) stehen für Ausbildungszwecke zur Verfügung. Sie stammen von einer österreichischen Entwicklung aus Eisenerz. Dem „Prinz Eisenerz“, so wurde der Formel-I-Motor damals liebevoll genannt, fehlen einige Teile, u.a. der extrem komplizierte Ölhobeldeckel.

Auf Basis der 2D-Zeichnungen (EliteCAD) des damaligen Chefkonstruktors Ing. Peter Marlow (Lichtenstein) wurde eine 3D-Konstruktion (CATIA R5 V12) vom Ölhobeldeckel erstellt.



Auf Basis der 2D-Zeichnungen (EliteCAD) des damaligen Chefkonstruktors Ing. Peter Marlow (Lichtenstein) wurde eine 3D-Konstruktion (CATIA R5 V12) vom Ölhobeldeckel erstellt.



Der Rohteil: LxBxH = 600x100x70 mm, Werkstoff: G-ALSi 7MgCuSr, Gewicht 1500 g, Härte 103 HB



Sichtlich stolz sind die HTL-Schüler auf ihr Produkt, das ihnen HA Mandl & Berger kostenlos gefertigt hat. Im Bild (vlnr.): Reinhard Mann, Matthias Hilbert, Walter Gintner, Florian Stadler, Dipl.-Ing. Bernhard Stauder

Der Rohteil: LxBxH = 600x100x70 mm, Werkstoff: G-ALSi 7MgCuSr, Gewicht 1500 g, Härte 103 HB

Sichtlich stolz sind die HTL-Schüler auf ihr Produkt, das ihnen HA Mandl & Berger kostenlos gefertigt hat. Im Bild (vlnr.): Reinhard Mann, Matthias Hilbert, Walter Gintner, Florian Stadler, Dipl.-Ing. Bernhard Stauder

Es war eine große Herausforderung: Nach der 3D-Konstruktion und der Werkzeugfertigung suchte die Schule wieder den Weg zu Hydro Aluminium und HA Mandl & Berger erklärte sich spontan bereit, 4 Stück dieses extrem dünnwandigen und mit vielen Kernen versehenen Ölhobeldeckels kostenlos für die HTL Steyr abzugießen. Im Beisein der Schüler und Lehrer wurde eingegossen und gegossen. Bereits der erste Abguss war

eine Punktlandung und eine enorme Wissensbereicherung für die angehenden HTL-Ingenieure.

Diese Projekte zeigen, wie oberösterreichische Gießereien in die Ausbildung jugendlicher investieren und Know-how in die Schulen hineintragen. Natürlich ist alles mit Kosten verbunden, aber der Return of Invest soll auch nicht übersehen werden: bestens ausgebildete und hoch motivierte Absolventen für die Wirtschaft.

Kontaktadresse:

Dipl.-Ing. Dr. Bruno Losbichler, HTL-Steyr, A – 4400 Steyr, Schlusshofgasse 63, Tel.: +43 (0)7252 72914, Fax: +43 (0)7252 72914 25, E-Mail: Bruno.Losbichler@htl-steyr.ac.at, <http://www.htl-steyr.ac.at/htlde/losb.htm>

„Stadtgespräch“ – Bronze-Gußplastik auf dem Hauptplatz in Bruck a. d. Mur

Nach dem Modell des steirischen bildenden Künstlers Martin Karlik und im Auftrag der Stadt Bruck a.d. Mur hat die Kunstgießerei Karl Loderer in Feldbach/Stmk. zwei Bronze-Plastiken „Stadtgespräch“ – der Volksmund nennt die beiden Damen, die sich die letzten Neuigkeiten der Stadt zutuscheln, liebevoll „die tratschenden Frauen“ – hergestellt, die seit Ende April 2006 auf dem neu gestalteten Hauptplatz – dem Koloman-Wallisch-Platz – der steirischen Stadt Bruck a.d. Mur stehen und diesen als Stätte der Kommunikation symbolisieren; Marktplatz ist auch gesellschaftlicher Treffpunkt. Die in den Hauptplatz einmündende Mittergasse ist (laut unabhängiger Marketingbewertung) eine der best funktionierenden Fußgängerzonen Österreichs.

Die Doppel-Plastik aus G-BZ 12 ist ca. 190 cm hoch, hat eine Gusswanddicke von rd. 6 mm und wurde im Wachsaußschmelzverfahren zu je 3 Teilen gegossen und durch Argonschweißen zusammengesetzt. Jede der beiden Damen wiegt ca. 80 kg. Die Plastiken wurden nach dem Sandstrahlen der Oberfläche braun patiniert.



Das „Stadtgespräch“ findet von Seiten der Brucker Bevölkerung sehr großen Zuspruch und wurde innerhalb kürzester Zeit zu einem Identifikationszeichen innerhalb der Stadt.



Martin Karlik, Jahrg. 1952, geboren in Wien, aufgewachsen in der Steiermark, promovierte 1978 zum Doktor der Allgemeinmedizin. Der Bildhauer aus Leidenschaft brach schon während seiner Studienzeit durch, beeinflusst und gefördert von seinem Onkel, Prof. Walter Ritter, akad. Bildhauer an der Kunsthochschule Linz. Seit 1984 arbeitet Dr. Karlik als prakt. Arzt im Mürtal/Stmk., seit 1994 frönt er auch wieder seiner Liebe zur Bildhauerei.



Firmennachrichten



YOUR FUTURE

40 Jahre Maschinenbau FILL



OÖ Landeshauptmann Dr. Josef Pühringer bei seiner Festansprache

Das oberösterreichische Maschinenbauunternehmen Fill feierte am 23. und 24. Juni 2006 im Kreise höchster Vertreter aus Politik, Wirtschaft und seiner Kunden in Gurtent sein 40-jähriges Bestandsjubiläum.

Gleichzeitig konnte Geschäftsführer Andreas Fill das neue Technologie- und Innovationscenter sowie eine neue Produktionshalle in Betrieb nehmen. Nun kann auf einer 6.520 m² größeren Fläche produziert werden. 7,5 Millionen Euro hat das Familienunternehmen in den Ausbau investiert. Mit der Fertigstellung des Technologie- u. Innovationscenters sowie der Fertigungshalle wurde das bisher größte Bauvorhaben in der Firmengeschichte vollendet. Mehr Innovation, besser geschulte Arbeitskräfte und sichere Arbeitsplätze sind die langfristigen Ziele des Unternehmens. Bis ins Jahr 2012 soll die Mitarbeiteranzahl von heute 340 auf 400 bis 450 ansteigen. Schon in den letzten 5 Jahren hat die Zahl der Mitarbeiter um jährlich rd. 30 Personen zugenommen.

Am Tag der offenen Tür am 24. Juni folgten rd. 2.500 Einwohner der umliegenden Gemeinden der Einladung zur Besichtigung dieses stetig wachsenden Vorzeige-Unternehmens und seiner Produktionsvielfalt.

Den Spagat zwischen Beständigkeit und Fortschritt schafft das Unternehmen Fill bestens, wie die Zahlen erkennen lassen: 20% der Fill MitarbeiterInnen (davon 14% Frauenanteil) sind seit mehr als 20 Jahren dabei, der Führungstab wird zu 50% aus dem eigenen Haus rekrutiert, 60% der Stammkunden (insgesamt rd. 250, davon 10% Großkunden) halten dem Unternehmen seit über 10 Jahren die Treue.

Immerhin etwa 80% aller Autos in Europa fahren mit Fill-Technologie und 100% der namhaften Ski-Produzenten vertrauen auf Fill-Maschinen und -Anlagen.

Fill ist eine in ihrem Tätigkeitsfeld international führende Ideenfabrik für Produktionssysteme verschiedenster Einsatzzwecke und Industriebereiche und zeichnet sich durch mo-



Roboter Gießanlage für Zylinderköpfe von HA Mandl&Berger

demste Technik und Methoden in Management, Kommunikation und Produktion aus.

In der darauffolgenden Woche hat sich Fill vom 26. bis 30. Juni 2006 mit Innovationstagen seinen Kunden als High-Tech-Unterneh-



Für 20 Jahre Partnerschaft mit Hydro Aluminium Mandl & Berger, Linz, und 10 Jahre Partnerschaft mit Hydro Aluminium Győr, Ungarn, bedankten sich die Fill-Geschäftsführer Andreas Fill und Wolfgang Rathner bei Dr. Ferenc Havasi, dem Plant Manager beider Partnerfirmen

men präsentiert und in den einzelnen Sparten laufende Anlagen vorgeführt. Insgesamt 290 Repräsentanten von 122 unterschiedlichen Firmen, Kunden, Partnern als auch Lieferanten machten von dem eindrucksvollen Informationsangebot Gebrauch.

Darüber hinaus nutzten auch rd. 190 Schülerinnen und Schüler von Technischen Schulen der Umgebung die sich bietende Gelegenheit, um ein innovatives Unternehmen des Maschinenbaues kennenzulernen.

Die Geschäftstätigkeit von Fill – Your Future umfasst die Bereiche Automobilindustrie, Aluminium-Gießereitechnik, Kunststoffindustrie, Ski- und Snowboardindustrie und Metall-Zerspanungstechnik. Der Gießereibereich ist mit rd. 40% derzeit der größte Umsatzträger. Für Ski- und Snowboardproduktionsmaschinen sowie in der Aluminium-Entkerntechnik ist das Unternehmen Weltmarktführer.

Das ISO 9001 zertifizierte Unternehmen hat 2005 rund 43 Millionen Euro Betriebsleistung erzielt.

Weitere Informationen:

Fill Gesellschaft m.b.H., A – 4942 Gurtent, Fillstraße 1, Tel.: +43 (0)7757 7010 0, Fax: +43 (0)7757 7010 275, E-Mail: info@fill.co.at, www.fill.co.at



Das Unternehmen Fill – Your Future aus der Luft



... und die Neubauten

Laempe & Mössner – Unternehmen des Monats im Juli 2006

Dr. Reiner Haseloff, Minister für Wirtschaft und Arbeit des Landes Sachsen-Anhalt, hat den Meitzendorfer Maschinen- und Anlagenbauer Laempe & Mössner als „Unternehmen des Monats“ ausgezeichnet.

Firmengründer Dipl.-Ing. Joachim Laempe und Mitgesellschafter Werner Mössner konnten den Preis am 19. Juli d.J. entgegennehmen.

Der Wirtschaftsminister sagte, die Auswahlkriterien des Landes würden von Laempe & Mössner in idealer Weise erfüllt. „Das Unternehmen zeigt in diesem Jahr eine auffallend positive Entwicklung, die Auftragsbücher sind prall gefüllt und 85% der Produkte sind für den Export bestimmt.“ Außerdem sei Laempe & Mössner in der Branche bekannt als Trendsetter für Innovationen. Besonders hervorzuheben sei auch das überdurchschnittliche Engagement bei der Ausbildung. Der Preis „Unternehmen

des Monats“ wird vom Wirtschaftsministerium nach einem Auswahlverfahren monatlich vergeben. Ende des Jahres wird ein „Unternehmen des Jahres“ gekürt.

Laempe & Mössner (Firmenmarke: **Laempe**.) ist auf dem Weltmarkt der führende Anbieter von Kernschießmaschinen. Gießereien der Automobilhersteller BMW, VW, Ford, Peugeot, Citroen, Toyota und Mazda vertrauen auf die innovative Technik aus Schopfheim und Meitzendorf. Neben den Kernschießmaschinen stellt die Firma auch robotergestützte Bearbeitungszellen her, in denen Gussteile in Sekundenschnelle entgratet, geschliffen, gebohrt und konfektioniert werden können.

Laempe & Mössner beschäftigt in zwei Werken etwa 350 Mitarbeiter. In Schopfheim sind Forschung und Entwicklung, Konstruktion, Projektierung und Verkauf konzentriert, in Meitzendorf erfolgen die Fertigung und Montage sowie die Ausbildung.

Für das laufende Jahr zeichnet sich eine besonders positive Entwicklung ab: Für Mazda in China wurden bereits 20 Kernfertigungsanlagen für 8,6 Mio.€ ausgeliefert, für Suzuki/Japan ist ein 3,3 Mio.€-Auftrag in Arbeit. Insgesamt wird die Firma 2006 einen Umsatz von 40 Mio. € erreichen.

Seit Juni 2005 führen Dipl.-Ing. Joachim Laempe und Werner Mössner die Laempe-Gruppe gemeinsam unter dem Namen Laempe & Mössner GmbH. Werner Mössner hat bis 1999 die Mössner AG geleitet, den damaligen Branchenführer im Bereich Aluminium- und Magnesium-Druckguss. Mössner engagiert sich in der Laempe-Gruppe nicht nur finanziell, sondern bringt auch seine Branchenkenntnisse und vielfältigen Kundenkontakte mit ein.

Quelle:

Presseausendung der Laempe & Mössner GmbH, D-79650 Schopfheim, Grienmatt 32, Tel.: +49 (0)7622 680 151, www.laempe.com



Aus dem Österreichischen Gießerei-Institut des Vereins für praktische Gießereiforschung in Leoben

Tätigkeitsbericht 2005

Das Jahr 2005 war für das Österreichische Gießerei-Institut durch mehrere positive Ereignisse gekennzeichnet. Diese waren in zeitlicher Abfolge zunächst die Große Gießereitagung in Innsbruck, die offizielle Eröffnung des Werkstättenzubaus und als Highlight der erfolgreiche Projektantrag und die Bestellung einer Computertomographieanlage als neuer zukunftssträchtiger Geschäftszweig des ÖGI.

Zudem erwies sich das Jahr 2005 auch geschäftlich als durchaus erfolgreich, worüber im letzten Kapitel dieses Beitrages berichtet wird.

Eröffnung des Zubaus

Die erfolgreiche Entwicklung des ÖGI über die letzten 15 Jahre ließ die Projektvolumina, Gerätschaften und die Mitarbeiterzahl stetig anwachsen. Dadurch war es möglich, die Breite der Forschungstätigkeiten sowie des Service-Angebotes für unsere Gießereibetriebe und Endabnehmer von Gussprodukten enorm zu steigern. Es kam unter anderem zu zahlreichen neuen Projekten im Bereich des Nichteisenmetallgusses, zu Entwicklungsarbeiten zur Altsandregenerierung, zur numerischen Simulation von Formfüllungs- und Erstarrungsvorgängen sowie zu



Bild 1: Der Zubau mit Blickwinkel vom Bürogebäude des ÖGI

Erweiterungen bei der Prüfung von statischen, dynamischen und thermo-physikalischen Werkstoff-Eigenschaften.

Diese an sich positive Entwicklung führte aber zu Engpässen in der Gießereihalle, in der mechanischen Werkstätte, aber auch im Büro- und Laborbereich, sodass ein Zubau geplant wurde, der mit dem Kauf des Areals des ÖGI umgesetzt werden konnte.

Mit einem Kostenvolumen von rd. € 430.000,- wurde ein 350 qm großer Zubau an der Ostseite der Gießereihalle (Bild 1) errichtet, in dem die mechanische Werkstätte, der Modellbau und ein Gießereilabor ihren neuen Platz gefunden haben. Er-

freulich ist, dass die Kosten für den Zubau im veranschlagten Rahmen blieben. Durch den Neubau gelang es, Vorzeigewerkstätten im Zubau, neue Büroflächen und ein neues Besprechungszimmer im Bürogebäude zu schaffen. Die Eröffnung wurde mit einer Schlüsselübergabe des Vorstandsvorsitzenden des Vereins für praktische Gießereiforschung, DI Dr. mont. HJ. Dichtl, an die Geschäftsführer des ÖGI am 18.11.2006 gebührend gefeiert (Bild 2). Die motivierten Mitarbeiter des ÖGI freuen sich, im neuen Zubau unter verbesserten und freundlichen Arbeitsbedingungen arbeiten zu können.



Bild 2: Der Vorstandsvorsitzende Dr. HJ. Dichtl (r.) übergibt im neuen ÖGI-Besprechungszimmer den Schlüssel zum Zubau an die Geschäftsführung des ÖGI, Prof. Schumacher (l.) und DI Schindelbacher (m.)

Große Gießereitechnische Tagung 2005 in Innsbruck

Das Österreichische Gießerei-Institut Leoben (ÖGI), der Lehrstuhl für Gießereikunde (LfGk) der Montanuniversität Leoben und der Verein Österreichischer Gießereifachleute (VÖG) haben im Jahr 2005 gemeinsam mit den deutschen und schweizerischen Gießereivereinigungen am 21. und 22. April eine Große Gießereitechnische Tagung veranstaltet. Als Tagungsort wurde das Congress Center in Innsbruck, als geographisch ideal gelegener Ort für die drei beteiligten Länder, gewählt. Mit knapp 1000 gemeldeten Teilnehmern wurden auch die optimistischsten Erwartungen der Organisatoren weit übertroffen und ein Rekord erzielt. Die hohe Teilnehmeranzahl hat aber die Richtigkeit dieser Idee einer gemeinsamen Tagung der deutschsprachigen Länder bestätigt. Das Österreichische Gießerei-Institut und der Lehrstuhl für Gießereikunde konnten dank der guten Organisation im Vorfeld, aber auch durch mehrere Fachvorträge bei der Tagung, ihren guten Ruf weiter ausbauen.

In mehr als 40 Vorträgen wurde im Rahmen dieser Tagung auf die neuesten Entwicklungen in der Gießereitechnik hingewiesen.

Ein ausführlicher Bericht befindet sich in Heft 5/6-2005, S. 147/160 der Giesserei Rundschau.

Forschung und Entwicklung

Für branchenbezogene **Gemeinschaftsforschungsprojekte** im allgemeinen Interesse mit mehrjähriger Laufzeit wurden Leistungsförderungen durch Förderbeiträge (EFRE- und FFG-Mittel) der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) genehmigt und abgearbeitet. Diese Projekte wurden auch vom Land Steiermark (SFG – Steirische Wirtschaftsförderung) sowie von den Landeskammern kofinanziert und unterstützt.

Im Rahmen der mit Mitgliedsbetrieben durchgeführten Gemeinschaftsforschung wurden 3 Themenschwerpunkte bearbeitet:

- Herstellung und Schwingfestigkeit von hochfestem Grauguss (FFG/SFG)
- Entwicklung Prüfmethodik zur Beurteilung des Stauchverhaltens bei erhöhter Temperatur (FFG/SFG)
- Numerische Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Gussteilen (FFG/SFG), siehe **Bild 3**.

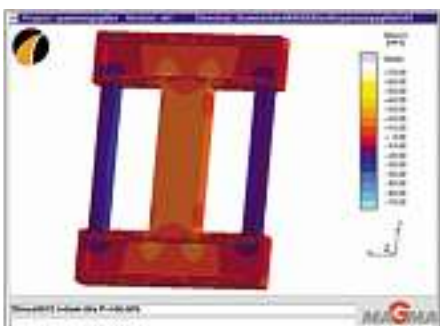


Bild 3: Simulation eines Spannungsgitters für ein Referenzbauteil

Weiters wurden die folgenden Forschungsvorhaben mit Firmenbeteiligungen durchgeführt:

- Lebensdaueroptimierung von Gießwerkzeugen (F&E-Projekt mit MCL)
- Herstellung von Gussprototypen für die Entwicklung von hermetischen Kältemittelkompressoren (F&E-Projekt Fa. ACC Austria GmbH)
- Umsetzung und Einführung der Thixomolding Technologie (FFG mit Fa. Magna Systemtechnik)

Auf europäischer Ebene wurden mehrere Projektanträge als Mittragssteller formuliert und eingereicht, jedoch kam es zu keiner Auftragserteilung.

Fortgesetzt wurde die erfolgreiche Mitarbeit an einem internationalen EU-Projekt zur Bestimmung von thermo-physikalischen Eigenschaften:

- European Virtual Institute for Thermal Metrology, EVITHERM (EU)

Das Land Steiermark förderte im Jahr 2005 über die Wissenschaftsabteilung (A3) zwei Investitionsprojekte zur Verbesserung der F&E-Infrastruktur am ÖGI:

- Spurenelementbestimmung mit hochauflösendem Spektrometer
- Neue Wege der zerstörungsfreien Bauteil- und Werkstoffprüfung mittels Computertomographie

Auch im Jahr 2005 hat sich der Trend fortgesetzt, dass das ÖGI zunehmend als zentraler Hauptpartner in von Firmen beantragten FFG-Projekten vertreten ist. Darüber hinaus kooperiert das ÖGI mit nationalen und internationalen Partnern in EU-Netzwerkprojekten.

Prokis⁰⁴ – Technologieoffensive des BMWA

Vom BMWA wurde gemeinsam mit dem ACR (Austrian Cooperative Research) das Nachfolgeprogramm der Wachstumsförderung – Prokis⁰⁴ (Programm zur Förderung von Kompetenzaufbau, Innovation und Strukturverbesserung 2004) konzipiert. Ziel des Förderprogramms ist eine nachhaltige und messbare Verbesserung des Dienstleistungsangebotes und Stärkung der Kompetenz der österreichischen kooperativen Forschungseinrichtungen als Partner der Wirtschaft, insbesondere der KMU. Dies sollte durch Forcierung des Kompetenzaufbaus in den kooperativen Forschungseinrichtungen in den Bereichen Struktur-, Human- und Beziehungskapital erreicht werden. Als nachweisbare und messbare Kriterien werden die Umsatzsteigerungen mit der Wirtschaft, die Erhöhung des

F&E-Anteils, die Steigerung der Kooperationen (national und international), die Gewinnung von Neukunden sowie die Steigerung der Mitarbeiterzahl herangezogen.

Als wesentliche Voraussetzung und Teilnahmebedingung am Förderprogramm wurde die Erstellung eines Businessplanes für den Zeitraum 2004 bis 2009 verlangt. Der vom ÖGI eingereichte Businessplan erfüllte alle geforderten Voraussetzungen.

Die institutseigenen Basisdaten sowie die im Businessplan beschriebenen und dargestellten technischen und auch nicht-technischen Ziele wurden in der Antragstellung von Prokis⁰⁴ mit berücksichtigt.

Der Entwicklungsschwerpunkt des Businessplanes und der Prokis⁰⁴-Projekte liegt auf dem „Dünnwandigen Guss von hochfesten Gusswerkstoffen“. Damit wird der Trend von Leichtbau in der Fahrzeug- und Motorenindustrie, die den stärksten Absatzmarkt der Gießerei-Industrie darstellt, aufgegriffen. Zu-



Bild 4: Gefügebild von Magnesium mit feinen Kristallkorngrößen

dem wird man dem „Wettkampf der Verfahren und der Werkstoffe“ dadurch gerecht, dass die verschiedenen Gusswerkstoffe, wie Mg, Al und Gusseisen, aber auch Gießverfahren wie Sand-, Kokillen- und Druckguss, in den Projekten abgearbeitet werden. Projektschwerpunkte sind unter anderem:

- Prozesssichere GJV-Herstellung für Kleinserienguss
- Korneinigungsbehandlung für hochfeste Mg-Legierungen, siehe **Bild 4**
- Entwicklung von hochfesten Al-Gusslegierungen
- Moderne Thermische-Analyse-Methoden für Schmelzekontrolle
- Beschichtung von Gussbauteilen
- Zerstörungsfreie Gussteilprüfung
- Bilddatenbank für Gussgefüge und Schadensanalytik
- Technologieoffensive für KMU-Gießereien

Öffentlichkeitsarbeit

Die gezielte Öffentlichkeitsarbeit ist auch für F&E-Einrichtungen ein zunehmend wichtiges Marketinginstrument, um auf die Kompetenz und das Know-how in spezifischen Bereichen aufmerksam zu machen. Das ÖGI hat

sich im Jahr 2005 auf Fachmessen wie der „Continuous Casting“ in Ulm und dem „John Campbell Symposium“ in den USA sowie bei der Tagung „Leichtmetallguss im Automobilbau“ in Bad Nauheim präsentiert. Als weiteres wesentliches Marketinginstrument sind Vorträge und Veröffentlichungen zu sehen. Im Jahr 2005 wurden von den Institutsmitarbeitern zahlreiche Vorträge bei Kongressen, Tagungen und Symposien gehalten bzw. nachfolgende Veröffentlichungen im Fachschrifttum publiziert.

Veröffentlichungen 2005:

Bauer W.

Biegewechselverhalten von Gusseisen mit Kugelgraphit – Auswirkung der Gushaut – Gefüge- und Gütemerkmale

Giesserei Rundschau, Jhg. 52, Heft 1/2 2005, S. 18–28

Rockenschaub H., Pabel T., Geier G., Hopfinger M. Beschleunigung der Auslagerungsvorgänge der Druckgusslegierung AlSi9Cu3(Fe) bei gleichzeitiger Erhöhung der statischen mechanischen Eigenschaften, Teil I

Druckgusspraxis 3/2005, S. 95–104

Schumacher P., Bittner G., Kniewallner L., Menk W. Dünnwandige Strukturteile für den Fahrzeugbau

Giesserei kompakt 01/2005, S. 23–27

Pabel T., Geier G., Rockenschaub H., Hopfinger M., Kothleitner G.

Beschleunigung der Auslagerungsvorgänge der Druckgusslegierung AlSi9Cu3(Fe) bei gleichzeitiger Erhöhung der statischen mechanischen Eigenschaften, Teil 2

Druckgusspraxis 4/2005, S. 137–146

Kaschnitz E., Rudtsch S., Ebert H.-P., Hemberger F., Barth G., Brandt R., Groß U., Hohenauer W., Jaenicke-Roessler K., Pfaff E., Pöbnecker W., Pottlacher G., Rhode M., Wilthan B.

Intercomparison of Thermophysical Property Measurements on an Austenitic Stainless Steel

International Journal of Thermophysics, Vol. 26, No. 3, May 2005, S. 855–867

Kaschnitz E., Supancic P.

Three-Dimensional Finite-Element Analysis of High-Speed (Millisecond) Measurements

International Journal of Thermophysics, Vol. 26, No. 4, July 2005, S. 957–967

Kaschnitz E., Reiter P., Pottlacher G.

Specific Heat, Electrical Resistivity, and Linear Thermal Expansion of the Magnesium Alloy AE42 Measured by Subsecond Pulse Heating

International Journal of Thermophysics, Vol. 26, No. 4, July 2005, S. 1229–1237

Kaschnitz E., Wilthan B., Cagran C., Pottlacher G.

Normal Spectral Emissivity at 684.5 nm of the Liquid Binary System Fe-Ni

Monatshefte für Chemie 136, 2005, S. 1971–1976

Schulungen und Seminare

Die Mitarbeiter des ÖGI verfügen über ein umfangreiches und fachgebietsübergreifendes Basiswissen, beginnend bei den Einsatz- und Hilfsstoffen über die Schmelzmetallurgie und Gießtechnologie bis hin zum praktischen Einsatz und den Anforderungen von Gussteilen. Dies ergibt sich aus der Bearbeitung von F&E-Aufträgen sowie Eigenforschungsprojekten, technischen Beratungen und komplexen Schadensfallanalysen. Dieses Wissen wird in kompakter Form in Schulun-

gen und Seminaren weitervermittelt. Im Jahr 2005 wurden 16 Schulungen vor Ort bzw. teilweise am ÖGI durchgeführt (Bild 5), wobei insgesamt 106 Teilnehmern neben einer umfangreichen Schulungsmappe ein Schulungszertifikat überreicht werden konnte. Die Schulungen wurden von den Teilnehmern auf einer vierteiligen Bewertung zu 100 % mit gut bis sehr gut bewertet. Nachfolgende Themenschwerpunkte, die auf die Bedürfnisse der jeweiligen Firmen bzw. Teilnehmer abgestimmt waren, wurden bei diesen Schulungen behandelt:



Bild 5: DI Thomas Pabel bei einem Schulungsvortrag

- Al-Technologie – Grundlagen
- Al-Technologie für Schmelzer
- Al-Technologie für Konstrukteure
- Mg-Technologie
- Metallurgie und Werkstoffkunde von GJS
- Werkstoffprüfung
- Metallographie der Gusswerkstoffe

Geräteinvestitionen

Im Jahr 2005 wurden rd. € 334.507,- in neue technische Anlagen und in die Laborinfrastruktur investiert. Neben Ergänzungs- und Ersatzinvestitionen an EDV-Geräten und Kleingeräten in den Labors Physik, Chemie und Metallografie stellten der Kauf eines Laserextensometers (Bild 6), eines Trockenkalibrators für Thermoelemente, eines Wärmebehandlungsöfens und eines ICP-Spektrometers (Bild 7) die größten Geräteinvestitionen im Jahr 2005 dar. Das Land Steiermark förderte die Geräteinvestition des ICP-Spektrometers aus Landesmitteln. Die Finanzierung der restlichen Investitionen (ohne Zubau) erfolgte größtenteils aus Eigenmitteln.

Das ÖGI beschritt 2005 durch die getätigten Investitionen in Anlagen und Adaptierungen der Laborräumlichkeiten weiter konsequent



Bild 6: Laserextensometer zum berührungslosen hochauflösenden Messen von Dehnungen



Bild 7: ICP-Spektrometer

den Weg der partiellen Institutsmodernisierung. Die nachhaltig verfolgte Strategie, Investitionen in zukunftsweisende Bereiche im Zusammenschluss mit innovativen FFG-Projekten und Landesmitteln zu tätigen, erwies sich auch 2005 als richtig. Der damit verbundene Know-how-Aufbau bewirkte bei den Geschäftspartnern und am ÖGI selbst einen wesentlichen wirtschaftlichen Nutzen. Diese seit vielen Jahren am ÖGI praktizierte Methode sichert den Wirkungsgrad von Investitionen langfristig, stärkt die F&E-Kompetenzen für die Industrie und führt zu einer entsprechenden kommerziellen Hebelwirkung der eingesetzten Gelder aller Beteiligten.

Computertomographie

Zweidimensionale Röntgenuntersuchungen sind in vielen Bereichen der Automobilbranche und in den Gießereien Stand der Technik. Darüber hinausgehend wird die dreidimensionale Computertomographie zunehmend von OEM's benutzt, um die Qualität ihrer Zulieferer zu beurteilen bzw. Ursachenforschung für auftretende Fehler zu betreiben. Die dreidimensionale Computertomographie ist von besonderem Interesse für die Gießereiindustrie. Mit ihr können Lunker, schwammartige Gefügaporen und bei hoher Auflösung sogar Gefügebestandteile sichtbar gemacht werden. Von wissenschaftlichem Interesse ist besonders der Abgleich von Poren- und Lunkerverteilungen mit Simulationen, die Vorhersage von Gefügen und die Abbildung von Flächen und damit die Möglichkeit, Innenmaße zu vermessen. Auch für die Herstellung von Kernen können Dichtabbilder helfen, neue Kernherstellungssimulationen zu verifizieren. Die vielseitigen und zukunftsweisenden Anwendungsmöglichkeiten der Computertomographie für die Gießereiindustrie haben das ÖGI bewogen, aktiv Finanzierungsmöglichkeiten für eine Computertomographieanlage zu suchen. Mit einer Sonderförderung durch die Wissenschafts- und Forschungsabteilung des Landes Steiermark und Eigenmittel ist es dem ÖGI gelungen, ein zukunftsweisendes Computertomographiekonzept umzusetzen. Damit bekommt das ÖGI die erst zweite Computertomographieanlage innerhalb Österreichs und eine der ersten 50 in Europa außerhalb der Medizintechnik. Das Computertomographiekonzept sieht zwei getrennte Anlagen vor, die unabhängig von einander gleichzeitig arbeiten können. Zum einen können so mit einem Flächendetektor hochauflösende Auf-

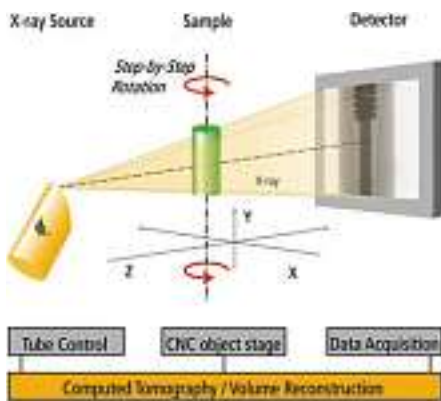


Bild 8: Funktionsprinzip der Computertomographie mit Flächendetektor

nahmen mit einer Auflösung von rund 20 µm (Bild 8) aufgenommen werden und zum anderen mit einem Zeilendetektor Innenabmessungen von komplexen Bauteilen, wie z. B. in einem Zylinderkopf, vermessen werden (Bild 9). Nach abgeschlossenen Umbauarbeiten zur Errichtung des neuen Computertomographielabors, die durch den Zubau am ÖGI ermöglicht wurden, wird die Computertomographie voraussichtlich im September 2006 in Betrieb genommen werden können.

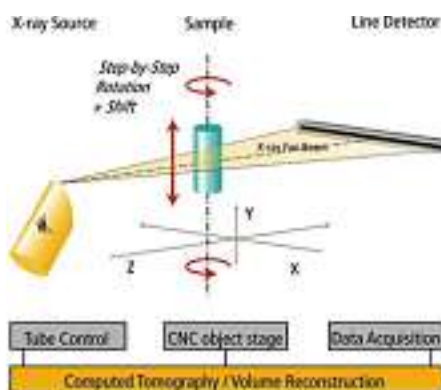


Bild 9: Funktionsprinzip der Computertomographie mit Zeilendetektor

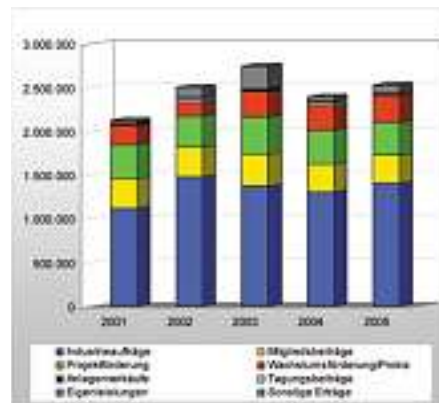


Bild 10: Gesamterlöse

Erlöse und Aufwendungen 2005

Aufbauend auf die erfolgreichen vergangenen Jahre war auch das abgelaufene Jahr 2005 für das ÖGI sehr zufrieden stellend und die Erlöse des ÖGI konnten damit über die letzten Jahre auf hohem Niveau gehalten werden. Es kam zu einer Steigerung der Erlöse im Jahr 2005 gegenüber dem Vorjahr um ~ 6 % und das Jahr 2005 konnte mit einem Gebarungüberschuss abgeschlossen werden (Bilder 10 und 11). Die positive Entwicklung bei den Erlösen von rd. € 2.532.000,- im Jahr 2005 resultiert überwiegend aus gestiegenen Fakturerlösen für Dienstleistungen und den abgearbeiteten Projektförderungen durch das Prokis⁰⁴ Programm. Damit haben sich die Erlöse pro Mitarbeiter mit € 90.400,- positiv entwickelt.

Aus direkt an die Auftraggeber fakturierten Dienstleistungen erzielte das Gießerei-Institut im Berichtsjahr Leistungserlöse von rd. 1,4 Mio €. Die Aufträge stammten von 162 Auftragspartnern, davon waren 35 ausländische Auftragspartner aus 11 Ländern. Wertmäßig kamen ~ 44 % der direkt fakturierten Aufträge von 50 Mitgliedsfirmen und 56 % von 112 Nichtmitgliedsunternehmen.

Die vom Fachverband für 53 Gießereien eingebrachten sowie von 23 außerordentlichen Mit-

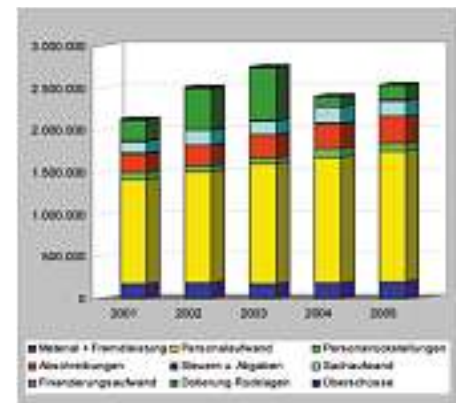


Bild 11: Gesamtaufwendungen

gliedern bezahlten Mitgliedsbeiträge haben im Verhältnis zum Umsatz weiter abgenommen und liegen nunmehr bei rd. 12,6 %. Betrachtet man die Gesamtfinanzierung, so arbeitete das Institut zu rd. 72,5 % mit Eigenfinanzierung (Dienstleistungserlöse und Mitgliedsbeiträge) und zu 27,5 % mit projektgebundenen Förderungen. Der sehr hohe Eigenfinanzierungsanteil ist im Vergleich mit ähnlichen Forschungseinrichtungen als sehr hoch zu bewerten.

Wertmäßig konnten im Berichtsjahr rd. 71 % der Industrienaufträge inkl. Forschungsprojekte (FFG, EU, BMWA) im Bereich F&E erzielt werden, 54 % davon kamen durch direkte Auftragserteilung aus der Wirtschaft und 46 % aus geförderten Projekten, die ebenfalls aus Kooperationen mit der Wirtschaft resultieren.

Abschließend sei an dieser Stelle noch den Förderstellen (FFG, BMWA, SFG, Land Steiermark und Wirtschaftskammern), den ordentlichen und außerordentlichen Mitgliedsfirmen sowie den Kunden des ÖGI auf das Herzlichste gedankt.

Kontaktadresse:

ÖGI Österreichisches Gießerei-Institut,
A – 8700 Leoben, Parkstraße 21,
Tel.: +43 (0)3842 43101 0, Fax: 1,
E-Mail: office.ogi@unileoben.ac.at, www.ogi.at



Aus dem Fachverband der Gießereiindustrie

Die Gießereiindustrie Österreichs im Jahr 2005

Im Berichtsjahr 2005 setzte sich der Höhenflug der Energie- und Rohstoffpreise fort und belastete neben den gestiegenen Personalkosten alle Gießereibetriebe in hohem Maße, da nur ein Teil der Kostensteigerungen auf die Gusspreise in Form von Materialpreiszuschlägen überwältzt werden konnte. Damit ergibt sich für einen Großteil der Betriebe eine immer dünner werdende Ertragsdecke, die in einzelnen Fällen schon eine bedenkliche Rentabilitätsentwicklung aufzeigt.

Trotz dieses Faktums hat sich die gesamte Produktionsmenge auf einem sehr hohen Niveau – in etwa auf der Höhe des Jahres 2004 – stabilisiert. Ein positiver Trend zeigt sich auch in den guten Auftragseingängen und in einer leichten Erhöhung der Beschäftigtenzahl. Hierbei ist als besonders erfreulich der Anstieg der Lehrlinge um 28 % hervorzuheben – ein gutes Zeichen für die Zukunft. Betrachtet man die Produktionsmengen der einzelnen Werkstoffgruppen, so verzeichnet

der Eisenguss nach einer längeren Periode der Stagnation wieder einen ansehnlichen Zuwachs im Bereich des Sphärogusses und des Stahlgusses. Ein wesentlicher Grund dafür liegt in der hohen Qualität unserer Gussprodukte und in der permanenten Innovation bei der Werkstoffentwicklung für extreme Anwendungen wie z.B. temperaturbeständiger Stahlguss für den Dampfturbinenbau. Bei der Gruppe Metallguss gab es leider einen geringfügigen Rückgang in der Gesamt-

tonnage, der ausschließlich durch die schwierige Wettbewerbssituation im Bereich des Al-Druckgusses begründet ist. Auf dieses Zuliefersegment, das durch den Leichtbau große Bedeutung erlangte, wird ein extremer Kostendruck seitens der Automobilindustrie ausgeübt, der zu einem starken Verdrängungswettbewerb führt. In-temetaktionen kommen bereits bei Kleinserien zum Einsatz und führen dazu, dass nur der Billigstanbieter zum Zug kommt und der Qualitäts- und Sicherheitsaspekt meist unzureichend bewertet wird. Qualitätsprobleme und Rückholaktionen sind oft die Folge dieses Weges.

Erfreulich hingegen sind die Zuwächse im Zn-Druckguss und im Mg-Guss, wo Österreich mit 6.580 t Mg-Guss weltweit an 5. Stelle in der Produktionsstatistik rangiert.

Das vergangene Jahr war ebenfalls von der Einführung des Einheitlichen Entgeltsystems geprägt, womit die bei der KV-Verhandlung 1992 beschlossene Angleichung der Arbeiter und Angestellten abgeschlossen ist. Die Arbeitgeberabteilung der Sparte Industrie und auch der Fachverband haben sich darum bemüht, dass die Implementierung in unseren Betrieben so frictionsfrei wie möglich erfolgen konnte. Feststeht schon heute, dass dieser Schritt zu einem deutlichen Kostenschub führte, dessen voller Umfang erst nach einigen Jahren abgeschätzt werden kann.

Zwei Höhepunkte des Jahres werden im Bericht des Gießereiinstitutes näher beleuchtet: es sind dies die „Große Gießereitechnische Tagung“ im Kongresshaus Innsbruck mit ca. 1000 Teilnehmern und die Eröffnung des Hallenzubaus am ÖGL.

Zwei Veranstaltungen, die sicherlich dazu beigetragen haben, die Innovationskraft unserer Gießereien weiter zu stärken und das Image unserer Branche zu heben.

Gießereibetriebe und Beschäftigte

Die Struktur der im Jahr 2005 vom Fachverband der Gießereiindustrie betreuten Mitgliedsunternehmen gliedert sich, bezogen auf ihre Produktion, folgendermaßen auf:

Reine Eisengießereien	16
Reine Metallgießereien	29
Gießereien, die Eisen- und Metallguss erzeugen	7
Gesamt	52

Von den reinen Eisengießereien bzw. gemischten Gießereien erzeugt eine Gießerei Temperguss, 15 Betriebe erzeugen Sparguss und 4 Betriebe produzieren Stahlguss.

Ende des Jahres 2005 gab es in Österreich 52 industrielle Gießereibetriebe, um 1 Gießerei weniger als im Vorjahr.

Der Anteil der Gießereien mit mehr als 500 Mitarbeitern im Unternehmen ist auf 2 gestiegen:

2 Gießereien mit 501 - 1.000 Beschäftigten	
12 Gießereien mit 201 - 500	*
9 Gießereien mit 101 - 200	*
9 Gießereien mit 51 - 100	*
11 Gießereien mit 21 - 50	*
9 Gießereien unter 20	*
52 Gießereien gesamt	

Die Beschäftigtenanzahl ist nach einem leichten Rückgang im vergangenen Jahr wieder gestiegen und beträgt 7.570.

Zum Vergleich des Vorjahres ist die Zahl der Angestellten in etwa gleich geblieben. Einen Zuwachs gab es bei den Facharbeitern. Die Zahl der angelehnten und ungelehnten Arbeiter sinkt weiter.

Positiv ist der Anstieg der Lehrlinge in der Gießereiindustrie von 192 auf 245.

Produktion

Insgesamt lag die Gussproduktion des Jahres 2005 auf dem gleich hohen Niveau wie 2004.

Zugenommen hat der Eisenguss, welcher nun 196.000 t beträgt und eine Steigerung von 1 % aufweist. Hier hat vor allem der Bereich Duktilen Gusseisen – mit einer Steigerung um 2,3 % auf 130.000 t – zum Wachstum beigetragen. Der Grauguss hat leicht – um 5 % auf 57.000 t abgenommen. Der Stahlguss weist ebenfalls starke Zuwachsraten auf und erreicht nun einen Wert von fast 18.000 t.

Der Eisenguss konnte den Umsatz um 7% auf € 370 Mio. steigern, wobei die hohen Preissteigerungen der Legierungsbestandteile, der elektrischen Energie und des Stahlschrottes dazu beitrugen.

Im Bereich des Nichteisenmetallgusses konnte der Schwermetallguss um 17 % auf annähernd 18.500 t zulegen, wobei der Zinkdruckguss einen Zuwachs von 4 % aufwies und auf ca. 13.000 t stieg. Der sonstige Leichtmetallguss ist leider etwas zurückgefallen und beträgt nun knapp 110.000 t. Speziell der Aluminiumdruckguss hat um 11 % verloren und weist nunmehr eine Menge von ca. 48.000 t auf.

Der Aluminium-Kokillenguss ist mit 53.000 t praktisch gleich geblieben.

Der Aluminium-Sandguss hat einen leichten Zuwachs auf 1.500 t zu verzeichnen.

Der Magnesiumguss ist wiederum gewachsen und weist nun 6.580 t auf. Mit diesem hohen Produktionswert liegt Österreich weltweit an 5. Stelle.

In Summe beträgt die produzierte Menge im Metallguss 128.000 t und weist einen Rückgang um 2,1 % auf. Bezogen auf den Umsatz, ist dieser parallel verlaufend ebenfalls um 2,0 % auf ca. € 747 Mio. zurückgegangen.

Insgesamt beträgt die Gussproduktion im Jahr 2005 324.000 t und ist somit in etwa gleich geblieben. Trotz der starken Preissteigerungen der Rohmaterialien ist der Umsatz nur geringfügig auf € 1,117 Mio. gestiegen.

Auftragseingänge

Die Auftragseingänge im Jahr 2005 liegen in Summe über dem Niveau 2004. Vor allem die Eisenseite weist eine sehr gute Auslastung auf. Der positive Trend im Stahlguss setzt sich fort. Probleme gibt es nach wie vor im Bereich des Al-Druckgusses, da hier der Konkurrenzdruck durch die Globalisierung weiter zunimmt.

Gussproduktion unterteilt nach Werkstoffen und Gießverfahren

	2004 t	2005 t	Veränderung in %
Grauguss	49.938	47.501	-4,9
Duktilen Gusseisen	127.889	130.804	2,3
Stahlguss	16.287	17.712	8,7
Eisenguss	194.114	196.017	1,0
Schwermetallguss	15.799	18.456	16,8
davon Zink-Druckguss	12.508	12.997	3,9
Leichtmetallguss	115.292	109.927	-4,7
davon Al-Druckguss	54.555	48.417	-11,3
davon Al-Kokillenguss	53.482	53.471	0,0
davon Al-Sandguss	1.443	1.459	1,1
davon Mg-Guss (überwiegend Druckguss!)	5.812	6.580	13,2
Metallguss	131.091	128.383	-2,1
Total	325.205	324.400	-0,2

Quelle: FV-Gießereiindustrie

Das folgende **Bild 1** zeigt die Entwicklung der Produktion der verschiedenen Gusswerkstoffe. War in der Vergangenheit vor allem die Aluminiumseite für ein starkes Mengenwachstum verantwortlich, so war es im abgelaufenen

Jahr die Eisenseite. Die Nichteisenseite liegt aber – wie bereits berichtet – nach wie vor auf einem hohen Produktionsniveau, jedoch mit einem geringfügigen Rückgang im Bereich des Aluminiumdruckgusses.

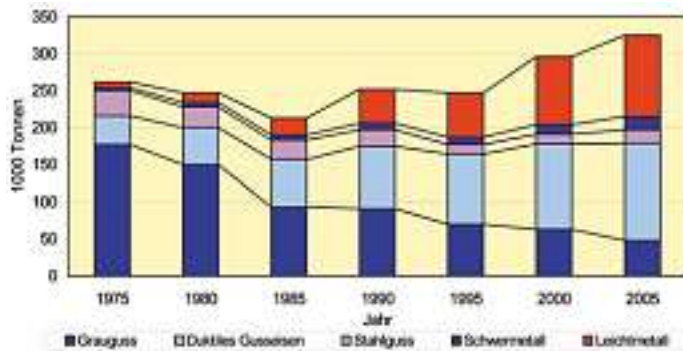


Bild 1: Produktionsmengen der österreichischen Gießereiindustrie unterteilt nach Gusswerkstoffen

Rohstoffpreise – Überblick

Die in **Bild 2** dargestellten Preisentwicklungen basieren auf eigenen Erhebungen und stellen Durchschnittswerte dar. Die Entwicklungen spiegeln die nach wie vor schwierige Situation bei den Rohmaterialpreisen wieder.

In der Grafik ist der sprunghafte Anstieg aller Rohstoffe im Jahr 2004 deutlich ersichtlich. Alleine aus diesem Grund hätte der Gussumsatz stärker wachsen müssen, was leider nicht der Fall war. Die aus der Graphik ersichtliche Materialkostenexplosion in Verbindung mit den stagnierenden bzw. fallenden, relativen kg-Preisen in **Bild 1**, führen zu einer Preis-Kostenschere, die die Gießereien extrem belastet.

Kollektivvertragliche Regelungen

Vergangenes Jahr wurde bei den KV-Verhandlungen eine Angleichung der Arbeiter an die Angestellten im Entlohnungssystem fixiert. Dieses Einheitliche Entgeltsystem wurde heuer implementiert und hat zu Kostenbelastungen in der Gießereiindustrie geführt. Die genauen Kosten dieses neuen Systems wird man erst in den folgenden Jahren abschätzen

können. Fest steht jedoch, dass es hier – neben den KV-Erhöhungen – somit zu weiteren kostensteigernden Effekten gekommen ist. Dies rührt auch daher, dass für die Angestellten noch eine Übergangsfrist eingeräumt wurde und diese somit noch einige Jahre im alten Entlohnungssystem verbleiben.

Die KV-Verhandlungen wurden mit einer Erhöhung der Ist-Löhne für Arbeiter und Angestellte mit 3,1 % per 1. November 2005 abgeschlossen. Dieser hohe Wert beruht auf der hohen Inflationsrate des vergangenen Jahres. Problematisch hierbei ist, dass die hohe Inflationsrate – unter anderem auch – auf sehr stark gestiegenen Energiekosten beruht, was die Unternehmen somit doppelt belastet. Die Firmen werden auf diese Weise durch die gestiegenen Energiekosten und durch den relativ hohen KV-Abschluss belastet.

Seitens des Fachverbandes wurde – wie in den Jahren zuvor – ein ausführlicher Bericht zur Beurteilung der Gesamtkostensteigerung in der Branche erstellt

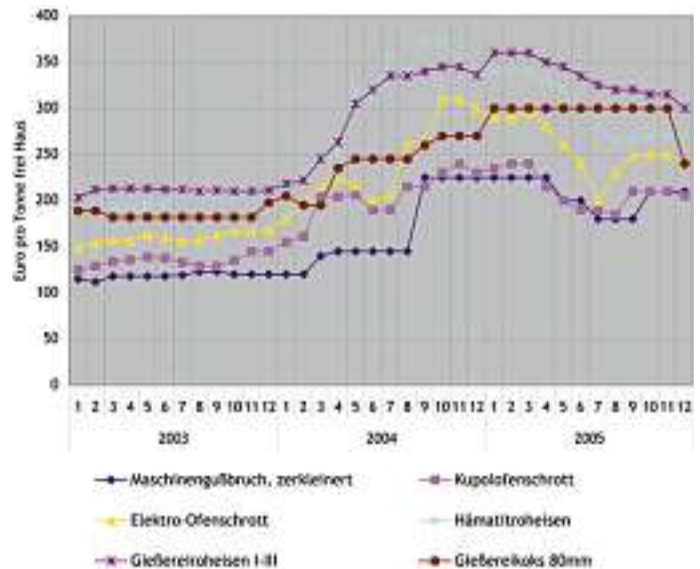


Bild 2: Rohstoffpreisentwicklung 2003 – 2005 in Österreich

Als Unterlage für diesen Bericht wurden die Berechnungen über die Auswirkung auf die Selbstkosten durchgeführt. Dabei wurden speziell die Erhöhungen der Lohn- und Gehaltskosten, die gestiegenen Betriebskosten, die Aufwände für den Umweltschutz und die sonstigen kollektivvertragsmäßig getroffenen Rahmenbedingungen berücksichtigt. Nicht enthalten sind in dieser Berechnung die gestiegenen Rohmaterialkosten, welche separat über Materialteuerungszuschläge verrechnet werden.

Die Berechnungen ergaben in der österreichischen Gießereiindustrie eine durchschnittliche Gesamtkostensteigerung von 3,88 %.

Kontaktadresse:

Fachverband der Gießerei-Industrie Österreichs, Wirtschaftskammer Österreich, A – 1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63, Tel.: +43 (0)5 90 900 3463, Fax: +43 (0)5 90 900 279, E-Mail: giesserei@wko.at, www.diegiesserei.at

Interessante Neuigkeiten

Die (wahrscheinlich) bisher größten Gußstücke der westlichen Welt kommen aus Sheffield/UK

Das erste von zwei Gussstücken, von denen jedes gut über 300 t wiegt, wurde von der Fa. Sheffield Forgemasters Engineering Ltd. an das deutsche Unternehmen SMS Eumuco in Leverkusen ausgeliefert. Die Gussteile sind für eine riesige 24.000 MN Fußhebelspindelpresse bestimmt, die für die Fertigung großer Teile der neuesten Generation von Komponenten für die Raumfahrt und für Kraftwerke zum Einsatz kommen sollen. Das Projekt erfordert Gussstücke höchster Qualität und in einer Größe, die noch nie zuvor hergestellt worden ist. Es ist Sheffield Forgemasters gelungen, den Auftrag gegen Konkurrenz aus Fernost zu erhalten.



Guß aus 6 Riesenfannen zu je 95 t Flüssigstahl, die nacheinander in einem 95 t Lichtbogenofen erschmolzen und in Rotation in Vakuum-Behandlungsstationen warmgehalten worden sind

Gussteile dieser Größenordnung (bis über 450 t) wurden bisher nur in Japan und China produziert.

Das Projekt stellte die Gießerei vor große Herausforderungen; nicht zuletzt die Bereitstellung von 600 t Flüssigstahl und dessen Guß in die Riesenform (s. **Bild**).

Das Unternehmen hat damit bewiesen, einer der weltgrößten Produzenten von Guß- und Schmiedeteilen zu sein.

Quelle: Foundry Trade Journal 180 (May 2006), No. 3634, S. 107 u.

Modern Casting 96 (2006) Nr. 7, S. 10 u. 12.

Die American Foundry Society AFS wählte neuen Vorstand

Im Rahmen seines 110. Metalcasting Congresses führte der amerikanische Gießereiverband AFS am 21. April d.J. seinen neuen Verbandspräsidenten und dessen Stellvertreter in ihre Ämter ein. Dem neuen Präsidenten Albert T. Lucchetti von der Cumberland Foundry Co. Inc. werden als Vize-

präsidenten Michael W. Swartzlander, Ashland Speciality Chemical, und Paul H. Mikola, Metal Casting Technology Inc., zur Seite stehen. Neben den Präsidenten wurden auch die neuen Fachgruppendifektoren für die Funktionszeit 2006 bis 2010 benannt.

Die AFS in Schaumburg, Illinois, ist eine seit 1896 bestehende Nonprofit-Organisation mit dem Ziel, Know-how und Dienstleistung zur Förderung der Gießerei-Industrie, zum Wohle deren Kunden und der Gesellschaft, bereit zu stellen.

Quelle: www.afsinc.org

Adaptronik ermöglicht Lärm- und Schwingungsreduktion

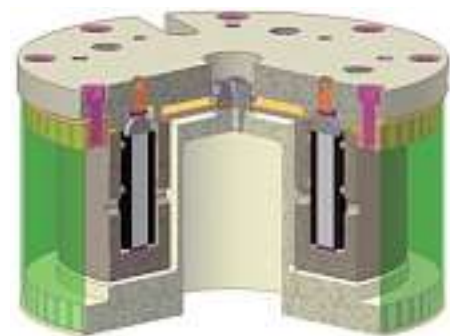
Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt wurde mit dem 1. Preis in der Kategorie Forschung von der Initiative Mittelstand ausgezeichnet. Diesen Innovationspreis der deutschen Industrie erhielt das traditionsreiche Fraunhofer-Institut für seine anwendungsorientierte Forschung zur Bekämpfung von Lärm und Vibrationen mit Hilfe von „multiaxialen Interfaces zur aktiven Schwingungsreduktion“.

Laufende Motoren und Maschinen sind häufig Quellen von unangenehmem Lärm und von Vibrationen. Abhilfe versprechen adapttronische Bauteile, die diese Störungen schon vor ihrer Ausbreitung in der Struktur aktiv bekämpfen. Mit den am Fraunhofer LBF entwickelten multiaxialen Interfaces kann eine aktive Dämpfung oder Entkopplung der Störquellen wie Lärm und Vibrationen erzielt werden. Weitere Vorteile aktiv gedämpfter Strukturen: Werkzeuge können präziser hergestellt werden sowie Fahrzeuge komfortabler, leichter und sicherer gemacht werden. „Aktive Interfaces zur Schwingungsreduktion stehen unmittelbar vor ihrem kommerziellen Durchbruch, so dass die Be-

tonung ihrer Bedeutung und ihrer Innovationskraft in einem Sektor, der lange Zeit nicht wesentlich weiterentwickelt wurde, durch eine Preisverleihung sinnvoll erscheint“, begründete die Initiative Mittelstand ihre Preisverleihung.

Am Fraunhofer LBF arbeitet eine der größten Forschergruppen in Europa an adapttronischen Anwendungen. Adaptronik beschreibt eine Technologie, mit der es möglich ist, Strukturen auf Veränderungen aktiv reagieren zu lassen. Sensorik und Aktorik werden über Funktionswerkstoffe abgebildet und in Strukturen, Bauteile und Komponenten integriert. Diese Funktionswerkstoffe, auch „smart materials“ genannt, können bestimmte physikalische Größen in andere physikalische Größen übersetzen. Das aktive Zusammenspiel der Sensor- und Aktorfunktion von Strukturen mit einem Regler als Steuereinheit nennt man Adaptronik, da prinzipbedingt eine autonome Anpassungsfähigkeit an veränderliche Rand- und Betriebsbedingungen möglich wird. Sie ist eine von zwölf Perspektiven für Zukunftsmärkte der Fraunhofer-Gesellschaft.

Aktive Interfaces bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Mechanische Strukturen wie Federbein oder Radaufhängung können ge-



CAD-Modell der I. Generation eines MDOF-Hochlastinterfaces (FASPAS).

zielt beeinflusst werden. Motoren, Aggregate, Maschinen, Laborgeräte können aktiv gelagert und isoliert werden. Es entstehen völlig neue Möglichkeiten, Produkte zu gestalten und zu optimieren. Mit adapttronischen Anwendungen können Produkte gezielt leistungsfähiger, leichter und zuverlässiger entwickelt und hergestellt werden.

Kontakt für weitere Informationen:

Dr. Tobias Melz: tobias.melz@lbf.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, D – 64205 Darmstadt, Postfach 10 05 45, Tel.: +49 (0) 61 51/7 05-2 68, Fax: +49 (0) 61 51/7 05-2 14
www.lbf.fraunhofer.de

Wecast Industries, Kanada, etabliert sich mit Gießerei in China

Wecast Industries Inc., Brantford/ON, der weltgrößte Zulieferer von Krümmern für PKW und leichte Nutzfahrzeuge, hat mit dem Verwaltungsrat der Wuhan Economic and Technological Development Zone ein Investitionsübereinkommen zur Errichtung einer Gießerei mit integrierter Bearbeitungseinrichtung in Wuhan in der Provinz Hubei im Umfang von 40 Mio US-\$ für 2008 unterzeichnet.

Wecast ist Hersteller kompletter Auspuffkrümmer-Anlagen aus Gusseisen vom Design über Gießen, Bearbeiten bis zum Zusammenbau, integrierter Turbokrümmer und Turbolader-Gehäuse für automotive OEMs und Tier 1 Supplier. Wecast verfügt über 7 Produktionsstandplätze und 3 Verkaufs/Konstruktions-Zentren in Kanada, den USA und Deutschland.

Die geplante Investition in Wuhan wird 2007 mit den Bearbeitungseinrichtungen beginnen und 2008 mit der Gießerei fortgesetzt. Wecast erwartet sich damit den direkten Zugang zum stark wachsenden Markt Asiens und eine Ergänzung seiner bisherigen Aktivitäten in Nordamerika und Europa.

Quelle: FOUNDRY GATE – News about the Metallurgical World No. 05/2006

China verstärkt Beziehungen zur brasilianischen Autoindustrie

Wie einer Aussendung vom Mai d.J. zu entnehmen ist, ist China bemüht, die Zusammenarbeit mit der brasilianischen Automobil- und Ersatzteil-Industrie deutlich zu verstärken. Dies sagte der Direktor des chinesischen Handelsministeriums Zhang Ji während eines Seminars in Sao Paulo, an dem er mit über 100 Repräsentanten der chinesischen Fahrzeughersteller teilnahm, um Zusammenarbeits- und Investitionsmöglichkeiten zu sondieren.

2005 produzierte China 5.708 Mio Autos, um 12,6% mehr als 2004. Derzeit umfasst der Fahrzeugbestand Chinas rd. 30 Mio Fahrzeuge, hergestellt von 145 Montagewerken, 55 davon für die Bus-Produktion.

China verfügt über die größten Auto-Montagerwerke der Welt und rangiert derzeit auf

dem 4. Platz der weltweiten Fahrzeugproduktion. Seit Anfang 2005 gibt es keinerlei Restriktionen für den Import von Autos und Ersatzteilen und das Land öffnet sich zunehmend für die Errichtung weiterer Montageunternehmen ohne Verpflichtung, mit lokalen Betrieben Joint-ventures eingehen zu müssen. Brasilien besitzt mit rd. 23 Mio Fahrzeugen einen der größten Fahrzeugbestände im Straßenverkehr – Pkws, leichte Nutzfahrzeuge, Lkws und Busse. Als Fahrzeugproduzent rangiert Brasilien an 11. Stelle in der Welt und bezieht in steigendem Umfang Ersatzteile aus China. 2005 betrugen die Exporte von China nach Brasilien 2.759 Mrd US-\$, um 56% mehr als im Jahr zuvor.

Im selben Zeitraum importierte China aus Brasilien nur 362 Mio US-\$ an Fahrzeugtei-

len mit einer jährlichen Steigerungsrate von 30%.

Größtes Interesse an einer starken Ausweitung der Zusammenarbeit mit der brasilianischen Fahrzeugindustrie haben insbesondere die chinesischen Unternehmen Hubei Tri-Ring Motor Steering, Chery Automobile, Shaoguan Southeast Bearing Co., Guangdong Province Shaoguan Foundry und Forcin Group, Chongqing Lifan Industry u.a.

Mit einer Verstärkung der Zusammenarbeit auf dem Fahrzeugsektor erwarten sich die Chinesen eine bessere Ausbalanzierung der gemeinsamen Handelsbeziehungen.

Quelle: FOUNDRY GATE – News about the Metallurgical World No. 05/2006



Vereinsnachrichten



Neue Mitglieder

Persönliche Mitglieder

Graf, Reinhard, Werksleiter der Georg Fischer GmbH & Co KG, A – 8200 Gleisdorf, Industriestraße 34
Privat: A – 8934 Altenmarkt Nr. 224

Personalia

Wir gratulieren zum Geburtstag

Herrn Dipl.-Betriebswirt, MBA, **Ueli Forrer**, CH-8447 Dachsen, Sonnenbergstrasse 19, zum **60. Geburtstag** am 3. Oktober 2006.



Nach der Grundschule in Wildhaus/Schweiz, absolvierte Ueli Forrer 1962 bis 1966 eine Lehre als Maschinenschlosser bei der Textilmaschinenfabrik Rieter in Winterthur. In den ersten Berufsjahren war er als Monteur und

Chefmonteur in Europa, Asien und Afrika tätig, dazu kam ein nebenberufliches Studium zur Fachhochschulreife. 1970 bis 1973 erfolgte seine Ausbildung zum Textilingenieur. Anschliessend war er als Projektleiter mit dem Aufbau von Textilfabriken in der Türkei und Südkorea beschäftigt. 1976 übernahm er die Produktionsleitung in einer Schweizer Textilfabrik. 1978 bis 1981 folgte sein Studium der Betriebswirtschaft an der HWV St.Gallen. 1981 trat Ueli Forrer bei Georg Fischer ein und war in der Folge in verschiedenen Bereichen im Anlagenbau als Chef des Kundendienstes, als Leiter der Organisation, Controller, Leiter der Finanzen und im Controlling tätig. 1991 bis 1994 war er Geschäftsführer der Georg Fischer Giessereianlagen und am Aufbau des Joint Ventures Georg Fischer Disa beteiligt. 1994/95 wurde ihm die Geschäftsführung der in Schwierigkeiten geratenen Anlagenbau Tochter Buss in Butzbach/Deutschland übertragen. In den Jahren 1984 – 1987 hatte Forrer ein nebenberufliches Studium zum Executive Master of Business Administration an der Graduate School of Business Administration, Zürich und an der University of Boston absolviert. 1996 erfolgte sein Übertritt zu Georg Fischer Automotive als Geschäftsführer der Verkehrstechnik in Singen. 2000 bis 2002 war er Geschäftsführer der Georg Fischer Automobilguss in Herzogenburg mit der Aufgabe der Neuausrichtung der Gesellschaft auf die verschiedenen Technologien. Von 2002 bis 2005 war ihm die Leitung der Technologie Unit Leichtmetall anvertraut. Seit 2002 ist Ueli Forrer Mitglied der Unternehmensgruppenleitung bei Georg Fischer Automotive. 2006 übernahm er den neuen Bereich Produktionsmanagement, welcher sich mit der Unternehmensentwicklung

und der Standardisierung innerhalb der Unternehmensgruppe befasst.

Neben der beruflichen Tätigkeit war ihm seine Familie stets wichtig und Sport, wenn immer möglich, eine große Leidenschaft. Aktives Skifahren, Radfahren und andere Sportarten ergänzten den beruflichen Alltag. 1977 machte er das Trainerdiplom als Skisprungtrainer. Von 1977 bis 1990 war er als Trainer der Junioren Skispringer im Ostschweizer und Schweizer Skiverband tätig. Seit 1986 ist Ueli Forrer nebenberuflich beim Internationalen Skiverband (FIS), zuerst als Sprungrichter und Technischer Delegierter und seit 1996 als Chef aller Funktionäre beim Skispringen tätig und für die Regeln und Kontrolle zuständig. Aus dieser Zeit rührt auch die intensive Zusammenarbeit mit dem allseits bekannten Prof. Dr. Franz Sigut.

Dipl.-Betriebswirt Ueli Forrer, MBA, ist Vorstandsmitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn Reg.Rat Dipl.-Ing. **Johann Weber**, A-2380 Perchtoldsdorf, Fliederweg 4 zum **85. Geburtstag** am 5. Oktober 2006.



Johann Weber wurde in Wien geboren, wo er nach dem Besuch der Pflichtschule 1936 in die Höhere Technische Bundeslehranstalt für

Chemie, 1170 Wien, Rosensteingasse eintrat. Hier legte er im Jahr 1941 die Reifeprüfung ab und wurde sofort danach zur Wehrmacht einberufen. Er diente als Unteroffizier bis 1945 im Ingenieursdienst der Luftwaffe und verbrachte einige Zeit in Finnland. Nach seiner Rückkehr nach Wien begann er das Studium für technische Chemie an der TH in Wien, arbeitete nebenbei bei der Firma Trofaiacher, schloss trotzdem das Studium bereits im Jahr 1952 mit dem Titel Dipl.-Ing. ab.

In der Gießerei der Firma Trofaiacher konnte der junge Diplomingenieur bis 1953 erste wertvolle Erfahrungen für seine spätere berufliche Laufbahn sammeln und hier entdeckte er auch seine Liebe zum Gießen. 1953-54 war er als Fachberater für die Schöller-Bank tätig und im folgenden Jahr war Dipl.-Ing. Weber in der Gießerei der Steyrer-Werke in leitender Funktion tätig. Von 1955 bis 1966 wirkte er als Produktionsleiter in der Gießerei der Firma Stelrad in Wr. Neustadt.

Sein großer Wunsch war es immer, all sein Wissen und seine Erfahrung jungen Leuten näher zu bringen und so nahm er das Angebot von Landesschulinspektor Hrabalik gerne an, ab 1966 als Lehrer an der HTL Wien X, Pernstorfergasse, tätig zu werden. Er unterrichtete technische Gegenstände und Chemie. Durch die intensive Nachfrage aus der Industrie wurde die Gießereitechnik aus dem allgemeinen Maschinenbau ausgegliedert und es entstand eine neue „Abteilung für Gießereitechnik“, die Dipl.-Ing. Johann Weber ab 1968 als Abteilungsvorstand leitete. Sein großes Bestreben war es, den jungen Menschen eine fundierte Ausbildung auf ihren Lebensweg mitzugeben, um in der Wirtschaft bestehen zu können und zugleich auch der österreichischen Gießereiindustrie qualifizierte Fachkräfte zu vermitteln. Aus der Unterrichtstätigkeit ergab sich die Notwendigkeit, auf gute Fachbücher Zugriff zu haben und so entschloss er sich selbst, Lehrbücher zu verfassen. 1975 erschienen die beiden Bände für „Mechanische Technologie“, die in vielen HTLs verwendet wurden.

Für seine zahlreichen Tätigkeiten im Schuldienst wurde ihm der Titel Regierungsrat verliehen. 1986 trat Professor Johann Weber altersbedingt in den Ruhestand.

Reg.Rat. Dipl.-Ing. Johann Weber ist seit 1953 Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn Dipl. Ing. **Alfred Buberl**, A – 4210 Gallneukirchen, Wasserweg 7, **zum 60. Geburtstag** am 6. Oktober 2006.



Alfred Buberl studierte an der damaligen Montanistischen Hochschule Leoben von 1964 bis 1969 Hüttenwesen mit Schwerpunkt Gießereiwesen bei Prof. Zeppelzauer und Eisenhüttenkunde bei Prof. Trenkler und begann seinen Berufsweg 1970 in der Gießerei Linz der Vereinigten Österreichischen Eisen- und Stahlwerke AG (VOEST AG) als Direktionsassistent. Nach kurzzeitiger provisorischer Leitung der Nichteisenmetallgießerei von 1971 – 1973 übernahm er 1979 die Leitung der Stahlgießerei einschließlich des Modellbaues. 1982 wurden ihm der Aufbau und die Leitung der Produkttechnik der Gießerei Linz übertragen und in dieser Funktion wurde Dipl. Ing. Buberl auch 1984 im Rahmen eines Sonderprojektes als Trouble Shooter in die Stahlgießerei Traisen entsandt.

Nach der Rückkehr nach Linz übernahm er 1985 neben der Produkttechnik noch die Arbeitsvorbereitung der Gießerei Linz und wurde 1986 als technischer Leiter der VOEST – ALPINE STAHL AG und ab 1989 zum Geschäftsfeldleiter Technik der Gießerei Linz, VOEST – ALPINE STAHL LINZ G.m.b.H. bestellt.

Ab 1999 leitet er das Expertisezentrum und die Produkt- und Prozessentwicklung der Konzerngießereien der VOEST – ALPINE STAHL LINZ G.m.b.H. In dieser Funktion war er auch wesentlich am Aufbau des Kooperationspartners in der Tschechischen Republik und an der Entwicklung des Joint Ventures der voestalpine Gießerei Linz mit China beteiligt.

Dipl. Ing. Alfred Buberl war von 1991 – 2005 Vertreter Österreichs im Comité des Associations Europe'enes de Fonderie (CAEF), Gruppe Stahlguss, ist seit 1991 Vorsitzender der Internationalen Kommission 7.2 „Stahlguss“ der World Foundrymen Organization (WFO), war von 1997 bis 2006 Vorstandsmitglied der WFO und hat als Vice President der WFO 2003 das Technical Forum der WFO anlässlich der GIFA geleitet und 2004 als Präsident der WFO den World Foundry Congress in Istanbul präsiert.

Seit 2005 ist Alfred Buberl im Past President Council der WFO vertreten.

In Österreich war er von 1993 bis 2000 Mitglied des Fachverbandsausschusses der Gießereiindustrie Österreichs und von 1997 bis 2000 dessen stellvertretender Fachverbandsvorsteher.

Dem Verein für praktische Gießereiforschung gehört er ab 1995 als Vorstandsmitglied und seit 1996 als stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes an.

Seit 1994 ist Dipl. Ing. Alfred Buberl als Lehrbeauftragter für „Gießereitechnik“ an der Technischen Universität Graz – Institut für Werkstoffkunde, Schweißtechnik und spanlose Formgebung, tätig.

Dipl.-Ing. Alfred Buberl ist seit 1971 Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute und seit 1989 auch dessen Vorstandsmitglied.

Herrn **Manfred Liendl**, A – 8200 Gleisdorf, Johann-Josef-Fuxgasse 26C, **zum 60. Geburtstag** am 6. Oktober 2006.



Nach seiner Pflichtschulzeit erlernte Manfred Liendl den Kaufmannsberuf und sammelte anschließend in verschiedenen gewerblichen Betrieben seine Erfahrungen. Sein Ziel jedoch war, eine Beschäftigung in einem Industriebetrieb zu finden, was damals im industrieschwachen oststeirischen Raum nicht einfach war.

Seine Ausdauer hat sich gelohnt und Liendl erinnert sich gut, als es 1978 geheißen hat: „Die Franzosen kommen“. Auf bilateralem Wege hat man es geschafft, dass sich der französische „Automobilriese“ RENAULT in den ehemaligen Hallen der „Silver-Parts“ ansiedelte. Eine Gießerei sollte dort entstehen. Und Manfred Liendl, damals noch ein junger Familienvater, hat sich, wie viele andere, riesig darauf gefreut, endlich nicht mehr pendeln zu müssen.

RENAULT machte ganze Sachen und lernte seinen neuen Mitarbeitern damals noch ohne Zeitdruck das Gießereihandwerk.

In den folgenden Jahren wuchs der Personalstand ständig und erreichte Mitte der 80iger Jahre bereits über 100 Mitarbeiter, was für die Region rund um Gleisdorf ein wichtiges Signal für die zunehmende Industrialisierung gewesen ist.

Manfred Liendls Aufgabe damals war es, die Produkte sicher und pünktlich nach Frankreich zu bringen sowie die Beschaffung von Aluminium bis hin zur letzten Schraube zu organisieren.

Im Jahre 1989 trennte sich Renault von vielen Filialen innerhalb Europas und die Gleisdorfer Gießerei firmierte unter dem neuen Namen AUSTRIA DRUCKGUSS. Ab diesem Zeitpunkt wehte der Gleisdorfer Mannschaft der Wind aus dem Markt knallhart ins Gesicht. Das Unternehmen musste sich am Markt durchsetzen und Liendls Aufgabe als neuer Verkaufsleiter war es, Aufträge nach Hause zu bringen. Es war die Zeit der vielen „Lopez“, die auf die Preise drückten, wo von Globalisierung noch keine Rede war.

Im Jahre 1993 wurde der Standort in die Mössner-Gruppe eingegliedert, was wesentlich zur Standortsicherung beigetragen hat, weil Gleisdorf zusammen mit drei weiteren Schwesterwerken gemeinsam am Markt auftreten konnte.

Der Standort war in der Zwischenzeit auf mehr als 150 Mitarbeiter angewachsen und belieferte alle wichtigen Automobilwerke innerhalb Europas mit seinen Gießereiprodukten.

Die für das Werk in Gleisdorf entscheidende Veränderung wurde 1999 eingeleitet, als der Industriekonzern Georg Fischer AG, Schaffhausen/CH, die Mössner-Gruppe übernommen hat und damit der Standort Gleisdorf in Europas größten Anbieter für Gießereiprodukte eingegliedert wurde.

Das gab nicht nur Sicherheit, vielmehr musste das Qualitätsniveau rasant gesteigert und die Lernfähigkeit ständig unter Beweis gestellt werden

Mitarbeiterqualifizierungen über kompakte Schulungsmaßnahmen mussten umgesetzt

werden, was ein hohes Maß an Freiwilligkeit vom Einzelnen erforderte.

Verkaufsseitig musste der Produktmix verändert werden, d.h. Gleisdorf wurde vom Wasserpumpen-Gießer zum Hightech-Gießer komplexer Motorenteile mit mechanischer Fertigbearbeitung.

Mit stabilen 230 gut qualifizierten Mitarbeitern zählt Georg Fischer Gleisdorf heute zu den größeren Arbeitgebern dieser Region.

Manfred Liendl blickt heute mit großer Zufriedenheit auf sein „Lebens-Werk“ zurück,

durfte er immerhin 28 Jahre an der Entwicklung dieses Gießereistandes mitgestalten. Als seinen größten beruflichen Erfolg sieht er seine Geschäftsführertätigkeit der letzten 6 Jahre, wofür er sich bei der Georg Fischer AG und bei seinen Mitarbeitern in der Georg Fischer GmbH & Co. KG, Gleisdorf, bedanken möchte.

Manfred Liendl schied mit 30. Juni 2006 aus dem Unternehmen in die Pension aus.

Den Jubilaren ein herzliches Glückauf!

Bücher und Medien



Werkzeug LASER – ein Lichtstrahl erobert die industrielle Fertigung



Von Dr. Nicola Leibinger Kammüller (Hrsg.) und Gabriela Buchfink (Autorin), Vogel Buchverlag Würzburg, 1. Aufl. 2006, 28x23,5 cm, 272 Seiten, 210 Bilder, 116 Grafiken, 4 farbig, ISBN 3-8343-3052-3, Preis € 49,-.

Ohne Licht kein Leben – Licht vermag uns auf ganz unterschiedliche Art zu begeistern. Ein besonderes Lichtbündel ist der Laserstrahl. Seine enorme Energie wird erst sichtbar, wenn er sie an ein Werkstück abgibt.

In den letzten 3 Jahrzehnten drang der Laser in nahezu alle Bereiche der industriellen Materialbearbeitung vor. Trennen und verbinden, abtragen und aufbauen, bohren, beschriften und...und...und.... Der Laserstrahl ist zu einem faszinierenden Werkzeug geworden. Wie selbstverständlich und vielfältig er heute in der industriellen Materialbearbeitung zum Einsatz kommt, zeigt dieses Buch in eindrucksvoller Weise auf. Es folgt dem Laserstrahl von seiner Quelle, dem Laseraggregat, über das Strahlführungssystem bis zum Werkstück und stellt dann alle wichtigen Laserverfahren vor. Anwendungsbeispiele aus der Praxis zeigen, wie universell der Laser im industriellen Alltag eingesetzt wird.

Aus dem Inhalt: Faszinierendes Licht/Strahlquellen für die Materialbearbeitung/Werk-

zeug aus Licht/Laser in allen Lebenslagen/Leuchtende Zukunft.

Das Buch ist in Zusammenarbeit mit der Fa. Trumpf GmbH + Co. KG, Ditzingen/D, einem der weltweit führenden Unternehmen des Werkzeugmaschinenbaues und Weltmarktführer für industrielle Laser und Lasersysteme, entstanden und gibt Einblick in die faszinierende Welt eines Werkzeugs aus Licht.

Windenergie 2006



Bundesverband Wind-Energie e.V. (Hrsg.), Osnabrück 2006, 258 Seiten, 4 farbig, ISBN: 3-9810033-1-4, Preis € 30,- (www.wind-energie.de).

Noch nie gab es in der Windindustrie in einem Jahr so viel neu installierte Leistung wie 2005. Allein in Europa wurden 6.180 MW errichtet, das entspricht einem Umsatz von rd. 6 Mrd. Euro und einem Wachstum von 18%.

Die vom deutschen Bundesverband Wind-Energie (BWE) herausgegebene Marktübersicht „Windenergie 2006“ liefert einen umfassenden Überblick über die Entwicklung der Windindustrie. Dank relativ verlässlicher Rahmenbedingungen blieb den deutschen Turbinenbauern eine Berg- und Talfahrt, wie sie die amerikanische Windindustrie durchlaufen musste, erspart. Diese Marktübersicht liefert neben ausgewählten Fachbeiträgen einen sehr guten Einblick in die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Windkraft.

Für alle, die sich in der Gießereibranche mit dem Thema Windkraft befassen, bringt die aktuelle Jahresübersicht wertvolle Informationen.

Hightech-Gußteile für die Wind-Energieerzeugung



In den letzten 20 Jahren hat der Einsatz von Gusswerkstoffen in Windenergieanlagen stark an Bedeutung gewonnen. Wurden anfangs nur Rotormaben und Standardkomponenten wie Lagerböcke und Getriebegehäuse aus Gus-

seisen gefertigt, so werden heute auch frühere Schweißkonstruktionen wie Maschinenträger durch Gussteile ersetzt. So sind derzeit nahezu alle tragenden Bauteile des Hauptantriebsstranges wie Maschinenträger, Stratortragstern, Achszapfen, Rotormabe und Blattadapter aus dem duktilen Gusswerkstoff GJS-400-18U-LT gefertigt. Bei den Getrieben besteht das Gehäuse aus GJL-250, das gute Dämpfungseigenschaften hat, die Drehmomentenstütze aus duktilem GJS-400-18LT und der Planetenträger aus der hochfesten Gusseisensorte GJS-700-2.

Mit dem Vorstoß der neuen Windkraftanlagen in die 5 MW-Klasse, deren Einsatz vor allem in den zukünftigen Offshore-Windparks geplant ist, werden weitersteigende Anforderungen an die Gussfertigung und die Gusswerkstoffe gestellt.

Der derzeitige Stand und die Forderungen an die Gussteile werden im Heft 2/2005 der Fachzeitschrift „konstruieren+gießen“ vorgestellt:

Innovation und Perfektion aus Guß für Getriebe in Windenergieanlagen/Neue Dimensionen – Windenergie fordert die Gießereibranche/Offshore-Windkraft-Gußteilgröße und mangelnde Kapazitäten für die Serienfertigung als neue Herausforderung/Anforderungen an Gussteile für Windenergieanlagen/Qualitätsanforderungen an Großgußteile für Anwendungen in der Windkrafttechnik/Substitution eines Stahl-Motorträgers durch ein gewichts- und kostenreduziertes ADI-Gußbauteil/u.a.

Das DIN A4-Heft mit 50 Seiten kann bei der ZGV Zentrale für Gussverwendung, D – 40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70, Fax: +49 (0)211 6871 264, E-Mail: zgv@dgv.de, www.dgv.de, kostenfrei angefordert werden.

KONRAD RUMP

OBERFLÄCHENTECHNIK GMBH & CO. KG



Strahlanlagen

– Perfektion bis ins Detail –

für
Giganten



RLWA-BI 0293022005



voestalpine Giesserei Traisen GmbH

FÜHREND IN GUSSKOMPONENTEN
LEADER IN CAST COMPONENTS

- Unlegierter Stahlguss
- Vergütungsstahlguss
- Manganhartstahlguss
- Martensitischer Stahlguss
- Rost- und säurebeständiger Stahlguss
- Austenitischer Stahlguss
- Warmfester Stahlguss
- Kaltzäher Stahlguss
- Verschleißfester Stahlguss
- Sonderlegierungen
- Sphäroguss
- plain carbon steel castings
- quenched and tempered steel castings
- austenitic manganese steel castings
- martensitic steel castings
- austenitic-ferritic steel castings (DUPLEX)
- austenitic steel castings
- steel castings for high temperature service
- steel castings for low temperature service
- wear-resistant steel castings
- special alloyed castings
- nodular iron castings

voestalpine Giesserei Traisen GmbH
Mariazeller Straße 75
A-3160 Traisen
AUSTRIA

phone +43/(0)2762/505/0
fax +43/(0)2762/505/253
e-mail office.traisen@voestalpine.com
www.voestalpine.com/giesserei-traisen

voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.