

GIESSEREI RUNDSCHAU



02
2020

Fachzeitschrift des Vereins Proguss-Austria | www.proguss-austria.at

JHG. 67



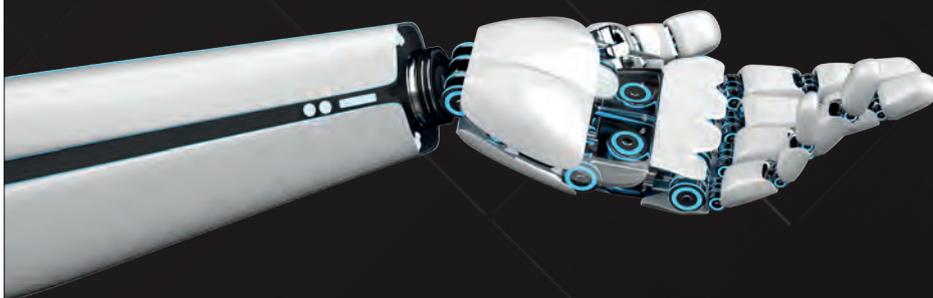
www.kosmek.eu

INTELLIGENTE TECHNOLOGIE

Einzigartige Produkte für den gesamten Fertigungsprozess.

5 % MEHR

PRODUKTIVITÄT



EINZIGARTIGES
UNTERNEHMEN



VORBILDLICH
WIRTSCHAFTLICH



UNNACHAHMLICHE
PRODUKTE



Wir wollen Menschen begeistern!



BORBET Austria GmbH:
Lamprechtshausenerstr. 77 • 5282 Ranshofen • T:+43(0)7722/884-0
E-Mail: bewerbung@borbet-austria.at • www.borbet-austria.at



VORSCHAU

THEMENSCHWERPUNKTE 2020

Ausgabe 03:

Redaktionsschluss: Freitag 18.09.2020
Erscheinung: Freitag 9.10.2020

Themenschwerpunkte:

Rückblick Portoroz, 3 D-Druck, Prozesstechnik

Ausgabe 04:

Redaktionsschluss: Donnerstag 12.11.2020
Erscheinung: Montag 07.12.2020

Themenschwerpunkte:

Bauteileigenschaften, Werkstoffe, Bauteilprüfung, Ausbildung

Achtung: es kann noch zu Änderungen/Abweichungen kommen!

Kontakt: Mag. Dietburg Angerer, angerer@proguss-austria.at
Tel. +43 (0) 664 16 14 308

INHALT 02/2020

Fachbeiträge

- 06 | Neue Erkenntnisse zur Kugelgraphitbildung in magnesiumbehandelten Gusseisenlegierungen**
Dr. Ing. Wolfgang Knothe
- 12 | Digitalisierung, Automatisierung und KI in der Industrie**
Dr. Andreas Eustacchio
- 17 | Die Digitalisierung der Gussfertigung**
Prof. Dr. Eberhard Ambos
Dipl.-Ing. Jörg Nawrocki
Dipl.-Ing. Bernd Rohland
- 24 | Schon wieder eine Wirtschaftskrise**
FH-Hon.Prof. Dr. Dr. Herwig W. Schneider

05 | Vorwort

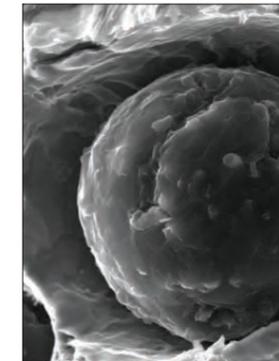
06 | Fachbeiträge

Aktuelles

- 28 | Die Berufsgruppe der Gießereiindustrie
- 30 | Firmennachrichten
- 40 | Vereinsnachrichten
- 42 | Veranstaltungskalender

Literatur

45 | Bücher und Medien



6

Fachbeitrag

Neue Erkenntnisse zur Kugelgraphitbildung in magnesiumbehandelten Gusseisenlegierungen

17

Fachbeitrag

Die Digitalisierung der Gussfertigung



30

Firmennachrichten

45

Bücher und Medien



BESUCHEN SIE UNSERE WEBSITE

www.proguss-austria.at

austria
proguss



„Wichtig ist nun, dass
Lehren aus dieser Krise
gezogen werden.“

Dipl.-Ing. Max Kloger

VORWORT



Dipl.-Ing. Max Kloger

Tiroler Rohre GmbH

Liebe Mitglieder,

die aktuelle Krise rund um das Corona-Virus hält die Welt fest im Griff. Vor allem die Metallindustrie mit ihren verschiedenen Zweigen wurde dabei hart getroffen. Eine Blitzumfrage der Metalltechnischen Industrie Mitte April 2020 zeichnete ein düsteres Bild: Die Unternehmen der Metalltechnischen Industrie produzieren momentan mit 61,4 Prozent der Normalauslastung. Über 80 Prozent der

Unternehmen nehmen Kurzarbeit in Anspruch, die meist mit 90 Prozent Stunden-Reduktion angewandt wird. Ein Liquiditätsengpass ist die Folge bei einem Großteil der Unternehmen. Ein massiver Eingriff für Arbeitnehmer und Arbeitgeber. Die genauen Folgen der Pandemie sind aktuell nicht absehbar.

Mitte April 2020 zeichnet sich jedoch langsam Licht am Ende des Corona-Tunnels ab. Die Quarantänebestimmungen werden langsam gelockert und das öffentliche Leben nimmt zum Glück wieder Fahrt auf. Während die Gießereien, die an die Fahrzeugindustrie liefern, nach wie vor stark unterausgelastet sind, fahren die anderen Betriebe unter strengen Auflagen ihre Produktionen wieder hoch. Dabei werden die strengen Auflagen, wie Handhygiene, social distancing und gegebenenfalls das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes selbstverständlich eingehalten. So lässt sich auch hier ein Konnex zur vielzitierten Metapher des US-Autors Tomas Pueyo von „Hammer und Tanz“ herstellen. Nach der harten Phase des „Hammers“ durch den Lock-down folgen nun die herausfordernden Monate des „Tanzes“, in denen die Produktion wieder hochgefahren wird.

Wichtig ist nun jedoch, dass Lehren aus dieser Krise gezogen werden. Kurzfristig: Corona Kurzarbeit vereinfachen und verlängern; Liquidität der Unternehmen sicherstellen; Konjunkturpaket schnüren. Mittelfristig: Systemrelevante Produktionen müssen zukünftig nach Österreich und nach Europa zurückgeführt werden. Durch die Krise wurde ganz deutlich aufgezeigt, wie wichtig die regionale Produktion ist. Nicht nur, weil dadurch Arbeitsplätze gesichert werden, sondern weil so auch Produkte in Zeiten einer globus-umspannenden Krise verfügbar bleiben. Es geht darum, Abhängigkeiten zu reduzieren.

Es wird sicher noch einige Zeit dauern bis jener Zustand wieder erreicht wird, der vor der Krise herrschte. Es bleibt zu hoffen, dass die Erfahrungen, die gerade gemacht werden, auch ein Umdenken in der Politik mit sich bringen und heimische Unternehmen unterstützt werden.

Glück Auf!
Ihr DI Max Kloger

NEUE ERKENNTNISSE ZUR KUGELGRAPHITBILDUNG IN MAGNESIUMBEHANDELTEN GUSSEISENLEGIERUNGEN

AUTOR:
Dr. Ing. Wolfgang Knothe, Entwicklung Eisenguss, Franken Guss GmbH & Co. KG, Kitzingen.

1. ÜBERSICHT

Das Österreichische Gießerei-Institut mit seinen über Jahrzehnte währenden wissenschaftlichen Begleitung zur Gusseisen-Forschung hat immer wieder Bausteine für die erfolgreiche Anwendung dieser Werkstoff-Familie gesetzt. Hier wurde auch frühzeitig der entscheidende Einfluss der Graphit-Morphologie auf die Werkstoffeigenschaften erkannt.

Deshalb freut es mich besonders zur 64. Österreichischen Gießereitagung einen weiteren Beitrag zur modernen Bewertung der Kugelgraphitbildung zu liefern.

Der Werkstoff Gusseisen mit Kugelgraphit hat aufgrund seiner Werkstoffeigenschaften und der exzellenten Gießbarkeit hochbelastbare Konstruktionsteile möglich gemacht. Hier liegt die Motivation zur wissenschaftlichen Klärung

- ▶ Wie und warum entsteht die Graphitkugel im Gusseisen
- ▶ Und welche Steuergrößen zur Prozessfähigkeit könne daraus abgeleitet werden

Die Suche nach der Entstehung der Graphitkugel reicht bis in die 30'ger Jahre. E. Piwowarsky beschreibt in [1] detailliert die Entdeckung der Einflussfaktoren auf die Kugelgraphitbildung, wie

- Erstarrungsgeschwindigkeit
- Mischmetall (Cer- Gehalt)
- Impfstoffe
- Vorlegierungen (FeSi- Mg-, NiMg-)
- Rein-Mg- Behandlung

Schon K. Herfurth zeigt in [2] den Einfluss des Mg- Partialdruckes auf die Oberflächenspannung der Schmelze und deren Wirkung auf die Graphitform.

Den endgültigen Nachweis der Unlöslichkeit des Magnesium im Gusseisen mit signifikant unterschiedlichen Sättigungsgraden gelingt R. Moser in [3];

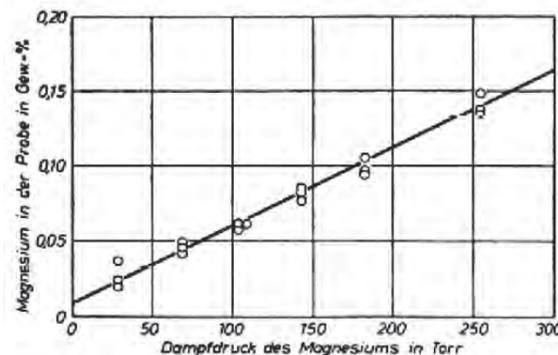


Bild 1: Partialdruck des Mg-Dampfes verhält sich immer proportional zum Magnesiumgehalt als Folge der Unlöslichkeit [3]

Eine neue Bewertung für den Mechanismus der Kugelgraphitbildung entstand mit Bestimmung des Zeitpunktes der Ausscheidung des Kohlenstoffes aus der Schmelze: gekoppelt oder entkoppelt [4] (F. Zang) [5] (R. Döpp).

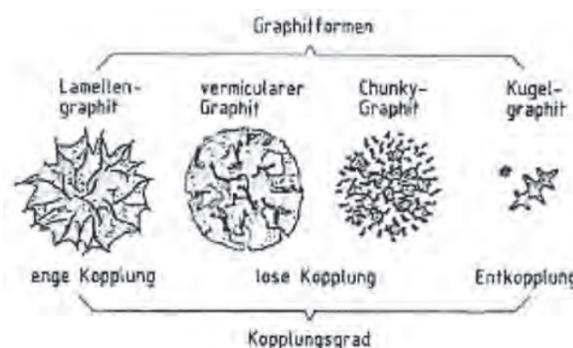


Bild 2: Der Kopplungsgrad der Graphitausscheidung ist eine bestimmende Größe für die Graphitform [4]

Der Kopplungsgrad wird auch in einer umfassenden Arbeit über die Graphitmorphologie von W. Bauer in [6] bestätigt; gleichzeitig ist hier eine Übersicht zum wissenschaftlichen Stand der Gusseisenforschung und insbesondere des Österreichischen Gießerei-Institutes vorliegend.

2. FAKTOREN ZUR PROZESSFÄHIGKEIT DER KUGELGRAPHITBILDUNG

Die Graphitausscheidung aus Eisen – Kohlenstoff – Siliziumlegierungen ist ein komplexer technischer Vorgang innerhalb eines temperaturabhängigen Zustandssystems. Sie wird bestimmt durch

- ▶ Konzentration der Elemente
- ▶ Zustand der Kohlenstoff-Nahordnung „Cluster“ [7]
- ▶ Behandlungszustand
- ▶ Ausfällung des gelösten Kohlenstoffes durch die Impfung
- ▶ Abkühlungsgeschwindigkeit im Übergang: flüssig – fest
- ▶ Fading
- ▶ Sekundäre Umwandlungen

2.1. EINFLUSS DER KOHLENSTOFF- NAHORDNUNG

Die Suche nach den sogenannten „Keimbildungsbedingungen“ hat mit der Anwendung der Thermischen Analyse den maßgebenden Einfluss des Zustandes der Kohlenstoff-Nahordnung „Cluster“ herausgestellt [7] Dieser Einfluss wird wie in Bild 3 gezeigt, mit der Thermischen Analyse sehr sensibel nachgewiesen [8], [9], [10]

Die Steigerung der Kohlenstoff-Nahordnung wird hier durch die Zugabe von metallurgischem Siliziumcarbid (SiC) unmittelbar vor dem Behandlungsprozess erreicht das im Gegensatz zum Ferro-Silizium nicht schmilzt sondern sich in der Schmelze löst! [11]

Diese Ergebnisse bestätigen die von W. D. Schubert u.a. in [12] veröffentlichten Ergebnisse.

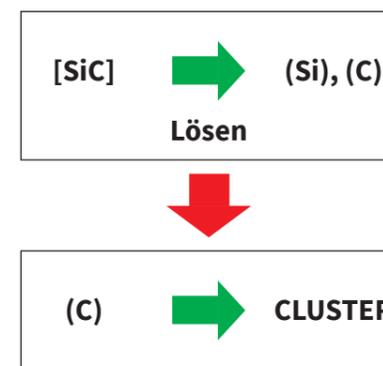


Bild 4: Wirkung von metallurgischem SiC

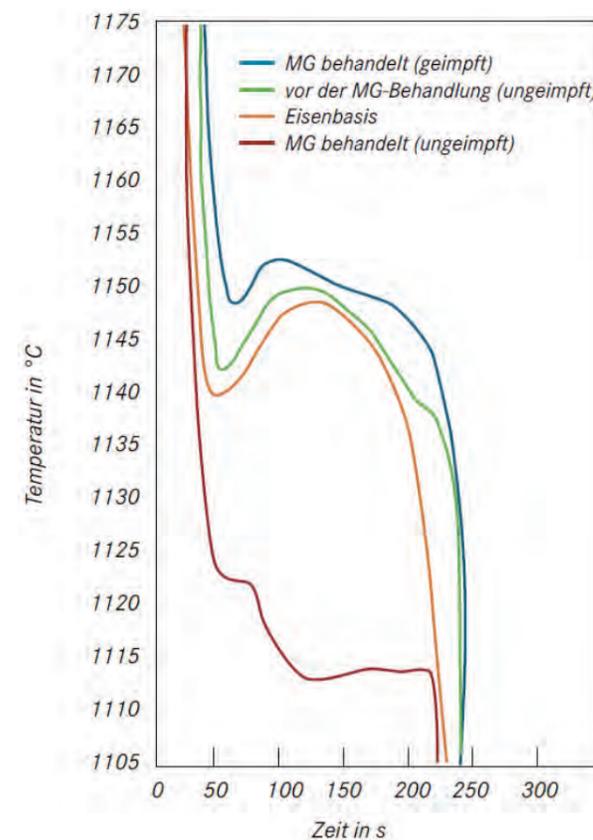


Bild 3: Thermoanalytischer Verlauf der Behandlungszustände [8] in Abhängigkeit einer durch SiC-gesteuerten Kohlenstoff-Nahordnung

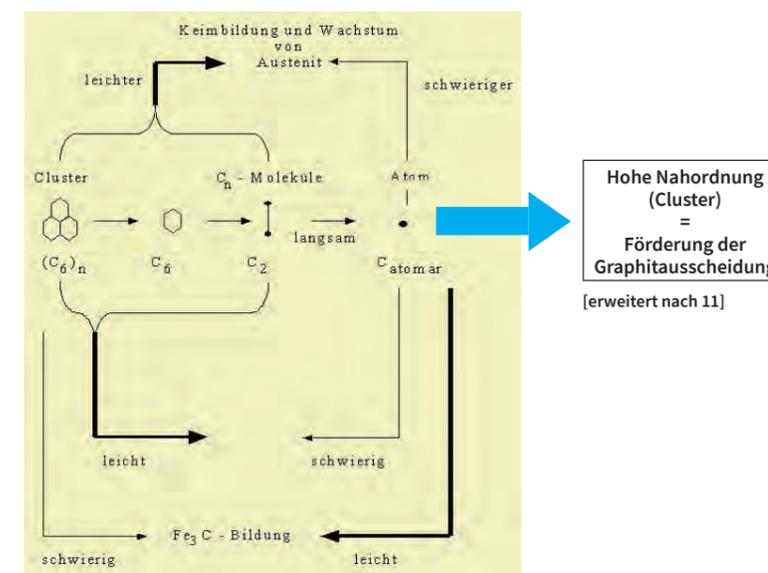


Bild 5: Einfluss der Kohlenstoff-Nahordnung auf die Graphitausscheidung [12]

2.2. BEHANDLUNGSZUSTAND

Die hohe Affinität des Magnesium zum Sauerstoff und zum Schwefel führt auch bei niedrigen Magnesiumgehalten zur nahezu vollständigen Desoxydation mit Sauerstoffgehalten < 10 ppm und Schwefelgehalten < 0,01 % wie Tabelle 1 zeigt [11].

temperatur die Schmelze an Kohlenstoff übersättigt. Übersteigt nun der Graphitisierungsdruck den Dampfdruck des Magnesium in der Schmelze, ausgelöst durch die Initialwirkung des Impfmittels, scheidet sich der Graphit entkoppelt in die Schmelze aus, wie schon in Bild 2 gezeigt [4], [5], [6].

Desoxydationsgrad der Mg-Behandlung

Probenahme		Sauerstoff [ppm]	Stickstoff [ppm]	Grafitform
Basisschmelze	C: 3,80 %, Si: 1,60 % S: 0,06-0,09 %	36-74	99-103	lammellar
Behandlungspfanne nach Mg-Behandlung	C: 3,75 %, Si: 2,18 % Mg: 0,015...0,028 % S: 0,001-0,004 %	2-9	94	lammellar-kompakt
Behandlungspfanne nach Mg-Behandlung	C: 3,78 %, Si: 2,19 % Mg: 0,038-0,058 % S: 0,001-0,004 %	4-10	91	kugelig
Gießpfanne	C: 3,76 %, Si: 2,22 % Mg: 0,038-0,048 % S: 0,001-0,004 %	2-8	66	kugelig
Eingusstümpel		2-10	63-67	kugelig
Gussstück		5	53-57	kugelig

Tabelle 1: Desoxydationszustand der Mg-behandelten Schmelze [11]

Die Schwankungsbreite liegt hier von 0,015 % Mg mit Vorliegen von lamellaren und vermicularem Graphit bis zum reinen Kugelgraphit bei Mg-Gehalten > 0,038 % aber der Sauerstoffgehalt liegt immer < 10 ppm; das beweist, dass der Sauerstoff nicht an einer „Keimbildung“ beteiligt sein kann.

Die Einstellung einer definierten Unterkühlung kann durch Zugabe Seltener Erden von Cer-MM unterstützt werden; angestrebt werden Konzentrationen zwischen 20 bis 80 ppm.

Einen wesentlich bedeutenderen Einfluss auf die Sicherung einer Mg-Dampf-Phase hat die Affinität des Magnesium zum Schwefel. Dieser „Verbrauch“ des Magnesium zur Entschwefelung muss vorgehalten werden, da die Bildung von Mg S zu einem Verlust des Dampfdruckes und Abweichen der Kugelbildungsbedingungen führt. Zur Vermeidung solcher Einflüsse müssen Reaktionen wie Rückschwefelung reduziert bzw. vermieden werden.

Elemente wie Wismut oder Antimon, oft Anteile spezieller Impfmittel, wirken ebenfalls auf die Unterkühlung, verzögern dadurch die Kohlenstoff-ausscheidung mit dem Ergebnis einer hohen Kugelzahl bei kleiner Kugelgröße.

Aus der Rein-Magnesiumbehandlung resultieren basische Schlacken mit einem hohen Schmelzpunkt: das führt zu einer sehr konstanten Konzentration an Rest-Schwefel von 0,001 bis 0,005%.

Da aber die Graphitausscheidung in die Schmelze erfolgt, steht die Graphitexpansion nur in begrenztem Umfang für die Eigendichtspeisung zur Verfügung.

Behandlungsverfahren mit Si-haltigen Vorlegierungen führen zu einer amphotären bis sauren Schlacke mit Schmelztemperaturen < 1300 °C und erhöhen damit das Risiko zur Rückschwefelung.

Nicht eine erhöhte Kugelzahl sondern die schnelle Bildung einer festen Randschale ist für die modulbezogene speiserlose Erstarrung entscheidend.

Wie schon in Bild 1 gezeigt ist Magnesium im Gusseisen unlöslich, es liegt physikalisch gelöst als Dampf in der Schmelze vor. Der Dampfdruck verhält sich proportional zum Magnesiumgehalt [3].

3. IMPFUNG

Der Ablauf der Impfung erfolgt in einem dualen System zwischen der Impfbereitschaft der Schmelze und der Impffähigkeit des Impfmittels.

Dem gegenüber steht der temperaturabhängige Gleichgewichtszustand des eutektischen Systems; es wird durch den vorliegenden Magnesiumdampfdruck daran gehindert Kohlenstoff mit sinkender Temperatur auszuscheiden. Dadurch wird mit unterschreiten der Liquidus-

Die Impfbereitschaft der Schmelze ergibt sich, wie schon in 2.1 gezeigt, durch die Nahordnung „Cluster“ des gelösten Kohlenstoffs, nach [7]. Diese Kohlenstoffnahordnung ist der „Keimzustand“ der Schmelze.

Hohe Nahordnung des Kohlenstoffs (Graphitcluster) kann durch Legierungsträger wie z.B. SiC, aber auch durch Roheisen oder Kreislaufmaterial, eingestellt werden. Schmelzüberhitzungen führen zur Auflösung der Graphitcluster.

Eine hohe Zahl von Clustern begünstigt die Grau-

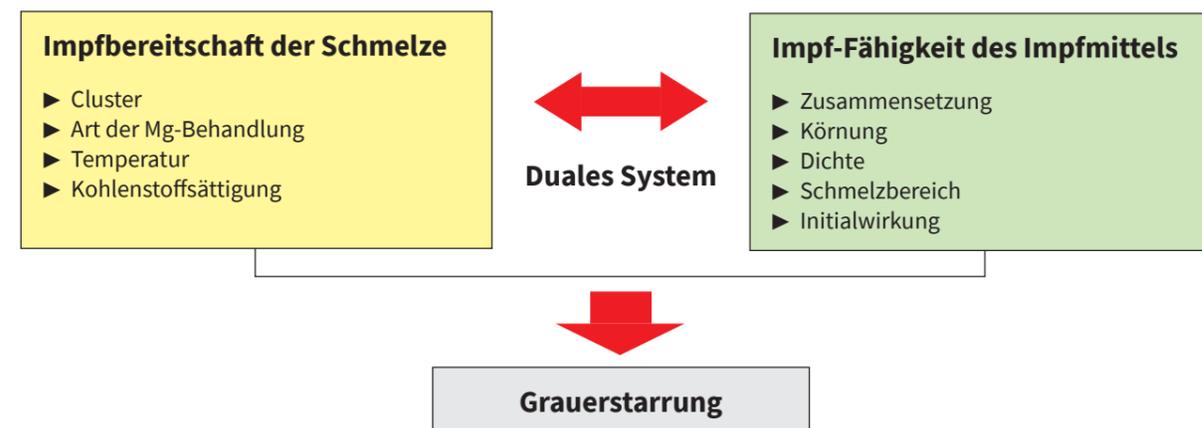
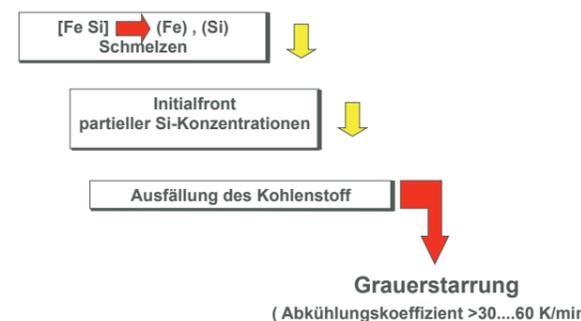


Bild 6: Impfeffekt zur Graphitausscheidung im dualen System [11]

erstarrung, eine Auflösung zum Molekül oder sogar zum atomaren Kohlenstoff fördert die Fe₃C-Bildung: die Weißerstarrung.

Zur Einstellung hoher Clusterkonzentrationen hat sich die Anwendung von metallurgischem SiC außerordentlich bewährt [11].

Mit Zugabe des Impfmittels schmilzt das metallische FeSi und bildet eine Initialfront partieller Siliziumübersättigungen. Die spontane Ausfällung des Kohlenstoffs ist die Folge.



Zur Vermeidung der Wiederauflösung der entstandenen Graphitausscheidungen ist die Impfung an einen Abkühlungskoeffizienten gebunden, d.h. die Impfwirkung muss die Erstarrung begleiten: das unterstreicht die Bedeutung der Gießstrahlimpfung!

Bild 7: Wirkung der Impfung zur Graphitausscheidung [11]

Bild: 6 zeigt die Initialwirkung der Impfung auf die Graphitausscheidung bei korrekter Impfmittelmenge.

Behandlungszustand und Impfung bilden das entscheidende paritätige System für die Kugelgraphitbildung. Hier stehen sich der Partialdruck des Mg - Dampfes und Graphitausscheidung als Folge der Impfung gegenüber.

4. MECHANISMUS DER KUGELGRAPHITBILDUNG

Aus der Analyse der behandelten Einflussfaktoren kann die Bildung der Graphitkugel jetzt auch wissenschaftlich erklärt werden.

Die Kugelbildung des ausgeschiedenen Graphits ist das Ergebnis eines physikalischen Zustandes einer sich ausscheidenden nichtmetallischen Phase in eine druckbeaufschlagte Schmelze.

Sie folgt nicht dem Kristallisationsmechanismus metallischer Stoffe, wie Keimbildung und Keimwachstum, sondern ist der Ablauf einer konzentrationsabhängigen Ausfällung [11] Die Abläufe folgen dem Prinzip von „Le Chatelier“: der auscheidende Stoff einer Lösung in ein Druckmedium nimmt die Form des größten Volumens bei kleinster Oberfläche, also die Kugel, an.

Die Bildung der Graphitform des sich ausscheidenden Kohlenstoffs ist also das Resultat der Formgebungsbedingungen des vorliegenden Erstarrungsablaufes.

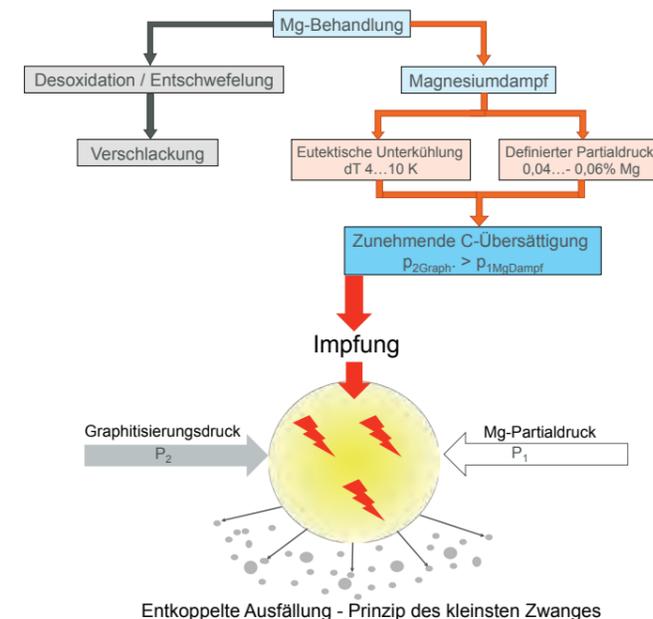


Bild 8: Zusammenhang des Behandlungszustandes zur Impfung auf die Bildung des Kugelgraphit [13].

Bild: 8 zeigt den komplexen Zusammenhang

$P_2 \text{Graph.} > P_1 \text{MgDampf}$
 Ausscheidung des Kohlenstoffes in einen Druckzustand
 $V/O = \text{max.} = \text{Kugelform}$

$P_1 = f(\text{Mg-Gehalt, Temperatur})$
 $P_2 = f(\text{Impfung, } c_E, dT_u, V_s)$

Bild 9: Wirkung des Prinzip des kleinsten Zwanges für die Kugelgraphitbildung nach dem Gesetz von „Le Chatelier“.

des Übersättigungszustandes, dem Druckzustand in der Schmelze und des Initialeffektes durch die Impfung [13].

Die Kugelgraphitbildung folgt dem Gesetz von „Le Chatelier“: Dem Prinzip des kleinsten Zwanges; Bild: 9 beschreibt die funktionalen Zusammenhänge für die Graphitausscheidung im Gusseisen.

4.1 BEWEISFÜHRUNG:

- Steigender Mg-Gehalt führt zu einem zunehmenden Druck und dadurch zur Behinderung der entkoppelten Graphitausscheidung bis zur vollständigen Weißerstarung
- Fallender Mg-Gehalt führt zu einem Druckverlust und Verringerung des Unterkühlungseffektes und damit Zunahme des gekoppelt ausgeschiedenen Graphits
- Aus dem Einfluss des Magnesiumdampfdruckes auf die Graphitform erklärt sich die Ausbildung unterschiedlicher Graphitformen, wie z.B. Chunky-Graphit, Vermicular Graphit oder auch explodierter Graphit
- Unabhängig vom Mg-Gehalt ist eine Initialwirkung des Impfmittels mit korrekter Dosierung erforderlich
- Zeitpunkt der Impfung, Menge und Zusammensetzung des Impfmittels müssen exakt auf die Abkühlungsgeschwindigkeit im Gussstück und dem Behandlungszustand abgestimmt sein [11]
- CT-Untersuchungen mit Hilfe der VR – Methode, die aktuell am österreichischen Gießerei Institut in Leoben, belegen das sich der Kugelgraphit primär und kompakt ausscheidet; die Kugelbildung aber das Ergebnis des physikalischen Zustandes der Schmelze ist und nicht aus einer Keimbildung gewachsen ist [15]

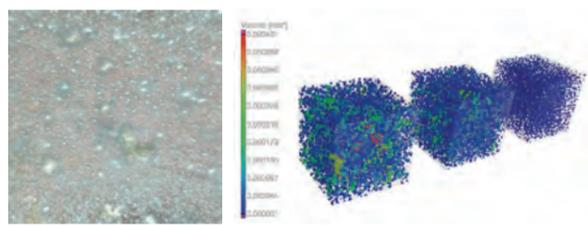


Bild 10: CT – Auswertungen (VR – Methode) ÖGI Leoben

4.2 SEKUNDÄREFFEKT DER GRAPHITKUGEL

Bild: 11 zeigt im Vergleich das Gusszustands-Gefüge im Vergleich zum Wärmebehandlungszustand

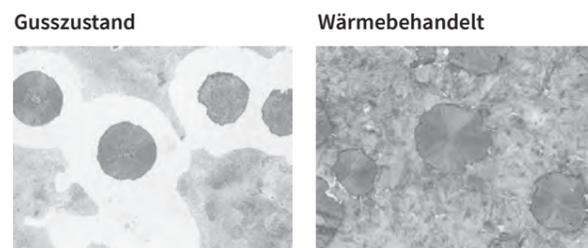


Bild 11: Ursache der Ferrithofbildung im Gusszustand

Der im Gussgefüge typische Ferrithof um die Graphitkugel entsteht nicht aus dem Diffusionspotential, sondern resultiert aus der Umwandlung der Austenithülle durch das Abfließen der in der Kugel gespeicherten Wärme. Beweis: Wärmebehandlungen im Austenitraum führen zum Verlust des Ferrithofes.

Diese Zusammenhänge erklären sich aus dem physikalischen Zustand einer hohen spezifischen Wärme mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit oberhalb 1000 °C und dem zunehmend reziproken Verhalten mit der Abkühlung, wie in Bild: 12 gezeigt

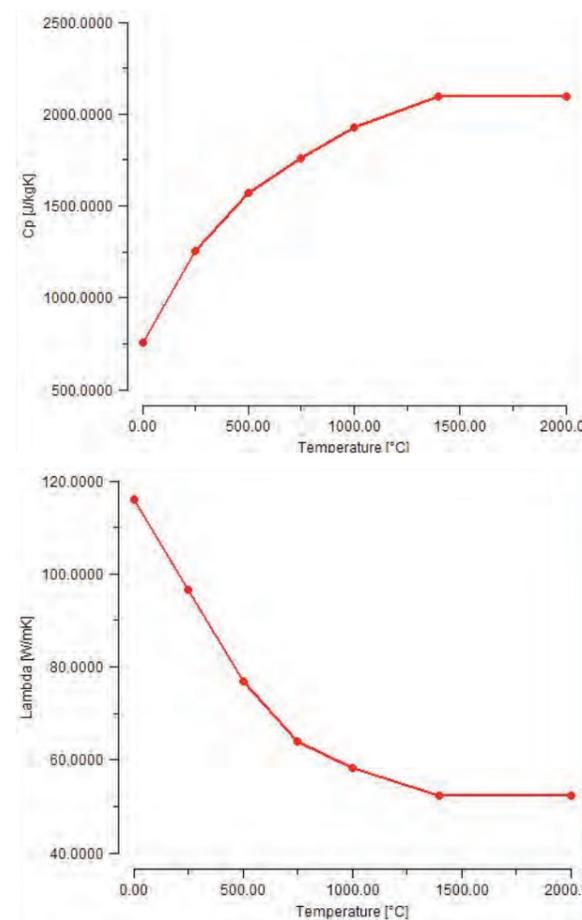


Bild 12: Spezifische Wärme und Wärmeleitfähigkeit der Graphitkugel verhalten sich reziprok zur Temperatur

Ein bedeutender Effekt der Kompaktheit des ausgeschiedenen Graphits besteht in der Schweißbarkeit.

Wie in Bild 13 gezeigt hat die Graphitkugel ein inertes Verhalten gegenüber dem Schweißbad und kann damit mit den geeigneten Schweißparametern im Konstruktions- Schweiß- Prozess ohne Einschränkung verwendet werden.

Hier beweist sich auch die primäre direkte Ausscheidung des Graphits in die Schmelze. Die Matrix bildet sich sekundär dendritisch ausgerichtet nach dem Wärmefluss

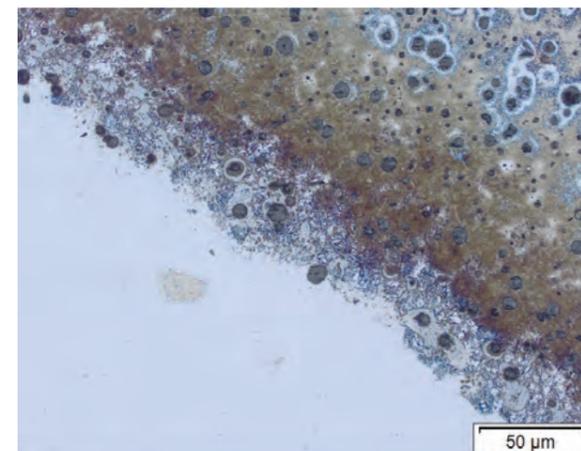


Bild 13: Nachweis des inertes Verhalten der Graphitkugel Im Schweißbad

5. AUSBLICK

Mit der Klärung der Einflussgrößen auf die Kugelgraphitbildung bestehen jetzt neue wissenschaftliche Ansatzpunkte für die Gusseisenforschung und die erweiterte Anwendung als Konstruktionswerkstoff, wie

- Komplexe Datenerfassung der gesamten Schmelzführung und Erarbeitung eines neuen Daten-Range
- Bewertung der Behandlungstechnik mit dem Ziel die Vorteile der Rein-Magnesium Behandlung erweitert zu nutzen
- Schaffung eines hermetischen Korrosionsschutz
- Einsatz im Konstruktions-Schweißprozess
- Verwendung als Alternativ-Werkstoff zum Stahlguss

6. ZUSAMMENFASSUNG

Kohlenstofflöslichkeit und Ausscheidung werden durch den temperatur- bedingten Gleichgewichtszustand bestimmt.

Der physikalisch gelöste Magnesiumdampf bewirkt einen Doppelzustand in der Schmelze durch Einstellung einer definierten Unterkühlung und Druckzustand gegenüber dem sich in die Schmelze primär ausscheidenden Graphit.

Das erklärt die Kugelbildung und auch die Auswirkung abweichender Graphitformen nicht gegebener Randbedingungen, wie

- Cluster
- Abkühlungsbedingungen
- Elemente Konzentrationen
- Magnesium – Dampfzustand
- Initialreaktion zur entkoppelten spontanen Graphitausscheidung
- Der sekundär entstehende Ferrithof um die Graphitkugel liefert den zusätzlichen Nachweis der entkoppelt separaten Ausscheidung des Kohlenstoffes in die Schmelze
- Die Graphitform ist also das Resultat des inneren physikalischen Zustandes der Schmelze
- Auf der Basis des aktuellen wissenschaftlichen Standes kann ein breiteres Spektrum der Anwendung von Gusseisen mit Kugelgraphit erreicht werden

LITERATUR:

- 1 Piwowarsky, E.: hochwertiges Gusseisen. Springer Verlag 1958, Seite 200 – 251
- 2 Herfurth, K.: Dissertation Bergakademie Freiberg (1963) Gießerei – Rundschau 51 (2004) Nr. 3 / 4
- 3 Moser, R.: Gießerei – Forschung 21 (1969) Nr. 3, Seite 133 – 142
- 4 Zhou, J. u.a.: Gießerei – Forschung 39 (1987) Nr. 2, Seite 55 – 70
- 5 Döpp, R. u.a. : Gießerei – Praxis (1994) Nr. 7, Seite 141 – 148
- 6 Bauer, W. : Graphitmorphologie. Österreichisches Gießerei-Institut (2017)
- 7 Gan, J. und C.R. Loper Transactions of the American – Foundrymen ‘s Society (1983), Vol 91, Seite 781 – 788
- 8 Knothe, W.: VDG – Lehrgang Thermische Analyse (1986/87); TU Clausthal
- 9 Döpp, R. Thermische Analyse von Eisenlegierungen, Mitteilungsblatt der TU Clausthal (1987 / Nr. 64, Seite 5 – 10)
- 10 Menk, W. u.a. : Gießerei – Forschung, 44 (1992) Nr. 3, Seite 95 – 105
- 11 Knothe, W. : Gießerei – Rundschau, 57 (2010) Nr. 11/12, Seite 238 – 241
- 12 Schubert, W.D. u.a : Gießerei 74 (1987) Nr. 10; Seite 301 – 306
- 13 Knothe, W. : Die Kugelgraphitbildung in Mg behandeltem Gusseisen. Kolloquium TU Clausthal, 27.09.2019
- 14 Knothe, W.: Mechanismus der Kugelgraphitbildung in magnesiumbehandelten Gusseisenlegierungen. Gießerei 106 (2019) Nr. 12, Seite 70 – 75
- 15 Oberdorfer, B. ;Habe, D.: CT – Untersuchungen der Kugelgraphitanordnung mit der VR – Methode, Österreichisches Gießerei – Institut, Leoben (2018)



DIGITALISIERUNG, AUTOMATISIERUNG UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER INDUSTRIE EIN BEITRAG FÜR MEHR SICHERHEIT

Wer haftet für Schäden? Mensch, Maschine oder niemand?

AUTOR:
Rechtsanwalt Dr. Andreas Eustacchio LL.M. (LSE London), spezialisiert auf neue Technologien

„Social distancing“ ist, war und wird in den kommenden Wochen unseren Alltag bestimmen, bei jeder gewollten Annäherung an bzw. jeder möglichen ungewollten Nähe zu unseren Mitmenschen. Solange das Corona-Virus (Covid-19) durch Medikamente oder einen Impfstoff nicht unter Kontrolle gebracht und die Gefahr des Wiederaufflammens der Pandemie noch nicht gebannt ist, wird unsere Gesellschaft mit diesem neuen Phänomen der

Distanzierung und der Einhaltung eines Mindestabstands zur Vermeidung und Reduktion von Ansteckung leben und leben lernen.

Bei all diesen Maßnahmen geht es um die Gesundheit von uns Menschen und um die Vermeidung von möglicher Ansteckung. Kurzum: es geht um Sicherheit. Aber 100 %-ige Sicherheit kann weder *social distancing* noch das Tragen von Nasen-, Mundschutz für sich allein geben.

Aber gemeinsam mit der Einhaltung der nötigen Hygiene- und Desinfektionsmaßnahmen können sie alle gemeinsam den Schutz sehr stark erhöhen.

WAS HAT DIE DIGITALISIERUNG MIT CORONA ZU TUN?

In den vergangenen Monaten hat Covid 19 notgedrungen zu all diesen Veränderungen in den vielen Gewerbe- und Industrieunternehmen geführt. Aber was macht Corona für die Industrie? Die österreichische Industrie und deren Industriebetriebe, seit je her Vorreiter bei der Automatisierung in den Produktions- und Logistikabläufen und Rückgrat der österreichischen Wirtschaft und unseres Wohlstandes, werden in ihren Entwicklungsabteilungen und Produktionsstätten noch stärker auf die Einhaltung von *social distancing* und aller anderen notwendigen Sicherheitsmaßnahmen achten. Vor allem jetzt, wo es um das Hochfahren der Wirtschaft geht, sind all diese gemeinsamen Kraftanstrengungen für die eigene Sicherheit und für jene der vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Unternehmen essenziell. Verstärkte Automatisierung und der behutsame Einsatz von intelligenten Maschinen sowie Roboterisierung können dafür als flankierende Maßnahmen einen Gewinn darstellen. Dabei geht es eben nicht um den Ersatz von Menschen, also Maschine statt Menschen, sondern um eine Unterstützung der Menschen bei ihrer Arbeit und der Fertigung von Maschinen und Waren.

Faktum ist, dass Unternehmen durch die von Covid 19 ausgelöste Wirtschaftskrise plötzlich unter einem enormen finanziellen Kostendruck stehen. Auch wenn die Produktion in Österreich nun wieder anläuft, könnten wichtige europäische und außereuropäische Absatzmärkte für österreichische Unternehmen, traditionell exportorientiert, wegbrechen. Aber auch in der Lieferkette könnten veritable Engpässe auftreten, erforderliche Zulieferteile und Komponenten aus anderen Ländern (China) nicht oder nicht zu den gewohnt günstigen Konditionen geliefert werden. Und ob der Konsum anspringt und die Waren auch ihre Endabnehmer finden, ist die große Unbekannte. Und: was passiert, wenn die Infektionen wieder zunehmen? Einen zweiten lock-down kann sich wohl niemand mehr leisten.

DIGITALER WANDEL IM RECHT?

Die Transformation hin zum digitalen Wandel ist somit gerade jetzt nicht aufzuhalten. Es wird eine Zeit nach Corona geben. Die Digitalisierung wird durch die aktuelle Corona-Situation auch noch an Schwung gewinnen, und die Digitalisierung erfasst neben der (wieder)entdeckten Arbeitswelt mit *home-office* sowie der Fertigungsindustrie auch noch viele andere Bereiche. *Selbstlernende Systeme/deep-learning*, künstliche Intelligenz (kurz KI) oder IoT (Internet of Things) gewinnen in den Bereichen der Medizintechnik, dem Gesundheits- und Pflegebereich, im Baugewerbe, im Landmaschinenbau, in der Logistik, aber auch bei der Entwicklung autonomer Fahrzeuge an Bedeutung, nur um einige zu nennen. Die, die bereits zuvor schon in Digitalisierung Zeit und Geld investiert haben, werden daher auch einen Vorsprung haben und

besser durch die Krise kommen als andere, die sich diesen Entwicklungen verwehren.

Künstliche Intelligenz und selbstlernende Maschinen gelten als unverzichtbare Bausteine der Digitalisierung.

Künstliche Intelligenz (englisch: Artificial Intelligence, kurz AI) ist ein Teilgebiet der Informatik und setzt sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens auseinander. KI-Systeme sind vom Menschen entwickelte Software- und Hardware-Systeme, die auf physischer oder digitaler Ebene agieren, indem sie ihre Umgebung durch Datenerfassung wahrnehmen, die gesammelten Daten interpretieren, Schlussfolgerungen daraus ziehen oder die aus diesen Daten abgeleiteten Informationen verarbeiten und über die geeignete(n) Maßnahme(n) zur Erreichung des vorgegebenen Ziels entscheiden. Bei der allgemeinen Definition des Begriffs wird vor allem auf die Imitation des menschlichen Entscheidungsverhaltens referenziert. Durch die spezifische Programmierung eines Computers sollen auf eine einfache Art anspruchsvolle Probleme gelöst werden. In der Praxis tragen einfache Algorithmen dazu bei, ein intelligentes Verhalten zu imitieren.

Fazit: bei KI ist keine manuelle aufwändige und fehleranfällige Programmierung mehr erforderlich. Es gibt auch keine eindeutig im Vorfeld definierten Entscheidungsbäume (=data mining, machine learning und data analysis). Nicht der Programmierer/Softwareentwickler, sondern die gesammelten Daten definieren das Ziel. Und die Maschine, der Computer lernt aus unzähligen Kombinationsmöglichkeiten Schlussfolgerungen zu ziehen und zu entscheiden.

Die Europäische Kommission hat in ihrem eben erst am 19.2.2020 erschienen „Weissbuch“ die Chancen der künstlichen Intelligenz als Rohstoff für die europäische Industrie betont, dabei aber auch auf die rechtlichen Herausforderungen hingewiesen. Bei allem Potential das KI hat, unsere Welt zum Besseren zu verändern, ist Vertrauen die Grundvoraussetzung dafür, dass Menschen und Gesellschaften KI-Systeme überhaupt entwickeln, einführen und nutzen. KI ist kein Selbstzweck, sondern ein Instrument, das den Menschen dienen muss und letztlich das Wohlergehen der Menschen steigern soll, wie die Europäische Kommission schon ein Jahr zuvor, im April 2019, in einem Bericht zu KI bekräftigte. Wenn KI-Systeme und die dahinterstehenden Menschen nicht bewiesenermaßen vertrauenswürdig sind, könnten daraus resultierende unerwünschte Konsequenzen zur Folge haben, dass ihre Akzeptanz möglicherweise untergraben und dadurch die Verwirklichung der potenziell gewaltigen sozialen und ökonomischen Vorteile von KI-Systemen überhaupt verhindert wird.

HAT KI WERTE?

Ob die durch KI generierten Entscheidungen auch die richtigen und mit unseren ethischen Vorstellungen vereinbare sind, ist in der Diskussion um KI ein nicht zu unterschätzender Aspekt. Nach welchem Wertekatalog soll eine selbstlernende Maschine Entscheidungen treffen? Selbst wenn man einen Zufallsgenerator entscheiden lassen wollte, müsste irgendjemand die Maschine mit den unterschiedlichen Entscheidungsmöglichkeiten zuvor füttern.

Die Europäische Kommission propagierte im Dezember 2018 Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI. Das sind Empfehlungen die von KI-Entwicklern, KI-Anbietern und Nutzern gleichermaßen befolgt werden sollen, vorallem um gleiche Wettbewerbsbedingungen zu bieten. Eckpunkte sind

- ▶ die Kontrolle und die Aufsicht von KI durch Menschen,
- ▶ Verlässlichkeit, Technische Robustheit und Sicherheit
- ▶ Datenschutz, Transparenz, Nichtdiskriminierung und Fairness
- ▶ Nachprüfbarkeit sowie gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen

Neben diesen ethischen „Regeln“ müssen durch KI erkennbare Lücken des bestehenden Rechtsrahmens durch klare rechtliche Regeln geschlossen werden. Insbesondere bei der Haftungsfrage könnte es notwendig sein, neue Regelwerke zu schaffen. Denn KI-Technologien können neue Sicherheitsrisiken für Nutzer mit sich bringen, wenn sich diese in Produkten und Dienstleistungen wiederfinden. Denken Sie an ein autonomes Fahrzeug, das aufgrund eines Fehlers in der Objekterkennungstechnik einen Gegenstand auf der Straße falsch identifiziert und einen Unfall mit Verletzungen und Sachschäden verursacht.

WER TRÄGT VERANTWORTUNG?

Wer haftet also für durch Fehler einer Maschine verursachte Schäden? Der Betreiber der Maschine, der Hersteller, der Software-Entwickler oder die Maschine oder das System selbst, in das eine Maschine eingebettet ist, ähnlich wie die Haftung einer juristischen Person (GmbH, AG)? Während Schäden, die durch ein menschliches Verhalten verursacht werden, einem Menschen zugeordnet werden können, der für diese auch einzustehen hat (also den Schaden zu ersetzen hat und/oder einer strafrechtlichen Verfolgung), ist die Zuordnung zu einem menschlichen Verhalten bei KI-Technologien und selbstlernenden Systemen schwierig bis unmöglich. Dadurch kann es für Personen, die einen Schaden erlitten haben, schwer werden, Entschädigung zu erhalten, weil ihnen schlichtweg der Zugang zu Nachweisen fehlt. Dies ist aber für die Beweisführung in einem Gerichtsverfahren essenziell (wie noch aus dem Kaprunfall in Erinnerung ist). Haftet am Ende niemand?

Abhilfe schaffen könnte man durch die Einführung einer Versicherungspflicht für den Einsatz derartiger Maschinen wie bei der Kfz-Pflichthaftpflichtversicherung mit bestimmten Versicherungssummen. Dabei stellt sich aber die Frage nach Haftungshöchstgrenzen, was aber wiederum zum Nachteil eines Geschädigten wäre, wenn diese Haftungshöchstgrenzen überschritten sind.

CHANCEN FÜR DIE INDUSTRIE NOCH BESSERE PRODUKTE ZU ERZEUGEN

Heute schon bietet die Digitalisierung für die Industrie Möglichkeiten, die Qualität und die Sicherheit von Produkten zu verbessern, etwa über den digitalen Zwilling. Das ist das digitale Abbild einer Maschine oder einer Produktionsanlage. Verfahrens- und Produktionsabläufe werden durch Software digital dargestellt, nachgebildet oder

simuliert. Dadurch können Produktionsprozesse verbessert und optimiert werden und die Produktsicherheit der erzeugten Produkte erhöht werden. Die software-basierte Dokumentation von Konstruktions- und Produktionsabläufen erleichtert Herstellern damit den Nachweis, dass ein erzeugtes Produkt nicht fehlerhaft war. Anhand detaillierter Simulationsergebnisse können Unternehmen den realen Verschleißzustand und die verbleibende Lebensdauer ihrer Produktionsanlagen individuell bewerten, denn das digitale Modell und das physische Gegenstück durchleben die gleichen Prozessschritte. Es geht aber nicht nur um die Erfassung des Ist-Zustandes, sondern auch darum, rechtzeitig Wartungsmaßnahmen einzuleiten, und zwar damit im Bedarfsfall ein zielgerichteter Produktrückruf eingeleitet werden kann.

Der Hersteller kann durch die Auswertung der Nutzungsdaten über sein Produkt aber auch einen von ihm nicht bestimmten und/oder ursprünglich nicht vorhersehbaren Gebrauch durch Nutzer seiner Produkte in Erfahrung bringen. Tritt ein solcher Fall ein, müsste er aus Gründen der Sicherheit die entsprechenden Änderungen bzw Ergänzungen am Produkt ergreifen, um Produktschäden zu vermeiden. Die Digitalisierung hilft somit bei der Erfüllung der gesetzlich auferlegten Produktbeobachtungspflicht. Viele Unternehmen sind bereits heute in der Lage, die Rückverfolgbarkeit ihrer Produkte mit technischen und datenschutzrechtlich zulässigen Mitteln sicherzustellen. Nach wie vor sind nämlich viele Produkte ohne Kennnummern auf dem Markt, deren Gefahren vom Hersteller nicht mehr beherrschbar sind. Ohne den tatsächlichen Produkt-Nutzer zu kennen, kennt man aber durch die, ich nenne sie „digitale Produktbeobachtung“ zumindest den Standort des Produkts. Aber auch den muss man nicht kennen, denn ein Produktrückruf könnte in Form eines Sicherheits-Software-Updates erfolgen, ohne das Produkt physisch mit enormen Kosten zurückholen bzw. nachbessern zu müssen. Damit kann man sich einen oftmals immensen logistischen Aufwand bei der Nachrüstung von Waren ersparen!

Digitale Tests der Produkte können auch als Nachweis für Versicherungen und die von ihnen verlangten Erprobungsklauseln darstellen, wenn diese nach den anerkannten Regeln von Wissenschaft und Technik erfolgen.

DIGITALISIERTE UND VERNETZTE PRODUKTE

Aber auch die von Industrieunternehmen erzeugten Maschinen, Zulieferteile oder Konsumgüter sind immer stärker vernetzt und digitalisiert. Wir haben es mit einer immer stärkeren Verzahnung von physischen Produkten und Dienstleistungen zu tun. Was früher Wartungsverträge und „after-sales-service-Verträge“ waren, mit denen man beim Verkauf einer Maschine/Anlage im Geschäft blieb, spielen heute „Software-Updates“ eine immense wirtschaftliche Bedeutung. Häufig werden diese unter dem Vorwand von „Sicherheits-Updates“ angeboten, deren Notwendigkeit vom Nutzer schwer bis gar nicht beurteilt werden kann. Oder im umgekehrten Fall etwa bei einem Flugzeughersteller, der sicherheitsrelevante Software als Extra verkaufte. Sicherheitstools dürfen jedoch niemals Extras sein. Anstatt Maschinen zu kaufen, geht der Trend

dahin, Maschinen vermehrt im Rahmen von Dienstleistungen zu nutzen. Eigentum daran muss nicht notwendigerweise mehr erworben werden.

WIE SICHER IST SICHER?

In rechtlicher Hinsicht gibt es rechtliche Unsicherheiten, gerade bei vernetzten Produkten, wie die Verletzung des Datenschutzes, Gefahren für Datensicherheit (Cyber-Kriminalität), ethische Fragestellungen und natürlich die Haftungsfragen, wenn derartige Systeme Schäden verursachen und gerade nicht die Sicherheitserwartung erfüllen, für die sie beworben oder gekauft wurden.

Das Problem der Sicherheitserwartung zeigt sich nach wie vor auch stark bei der Entwicklung selbstfahrender Autos, bei denen man schon vor fünf Jahren vorausgesagt hatte, dass diese 2020 (also heuer) bereits auf den Straßen fahren würden. Eingetreten ist es nicht. Die Wahrheit ist, dass die Fahrzeuge nach wie vor mit Assistenzsystemen ausgestattet sind, aber weder technisch so weit sind, dass man sich ohne menschliche Kontrolle über das Fahrzeug automatisiert herumführen lassen kann, noch rechtlich – zumindest in Europa – zulässig sind. Einige Hersteller haben ihre Fahrzeuge zu Beginn der Euphorie als mit „Autopiloten“ ausgestattete Systeme angepriesen. Nach den ersten medienbekanntesten Unfällen in den USA hat man diese Werbelinie in Europa schleunigst aufgegeben, aus Sorge vor einer Haftung für Schäden durch Unfälle, ausgelöst durch Assistenzsysteme, die nicht funktioniert haben und einer zu hohen Erwartungshaltung. Dem Kunden hat man aus Verkaufsgründen irrig suggeriert, das Auto könne bereits selbst fahren.

Der Begriff Sicherheit ist im Englischen deutlicher, weil zwischen „safety“ und „security“ unterschieden wird:

- bei „safety“ geht es um die Unfallvermeidung, also dass das Produkt selbst keine Gefahr für Menschen darstellt. In einer Maschine sind Funktionen eingebaut, die Menschen und Umwelt schützen.
- bei „security“ ist es umgekehrt, geht es doch darum, die Maschine vor Eingriffen von außen auf die Systeme zu schützen, also den Schutz der Maschine vor dem Eingriff von Menschen oder anderen Maschinen.

Die Vernetzung gibt es auch bei anderen „smart-goods“, von der vernetzten Kaffeemaschine über das smart-home, vernetzte Wearables wie Fitnesstracker bis hin zum vernetzten Herzschrittmacher. Bei allem Komfort, der damit verbunden ist, all diese Produkte müssen funktionieren, aber gleichzeitig sicher sein! Es reicht somit nicht mehr nur, dass das Produkt funktioniert und die Funktionsicherheit vorliegt, sondern die weitreichendere Systemsicherheit ist gefragt.

Schon nach der DSGVO müssen nach dem Stand der Technik geeignete technische und organisatorische IT-Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um ein dem Risiko angemessenes Schutzniveau zu gewährleisten, was auch eine Datenschutz-Folgenabschätzung erfordert. Das allein genügt aber nicht. Unternehmen vergessen bei der Entwicklung von Produkten und Systemen die produktsicherheitsrechtliche Risikofolgenabschätzung.

EU-CYBERSECURITY ACT SOLL FÜR MEHR DATENSICHERHEIT SORGEN

Der EU-Cybersecurity Act 2019 (EU-Verordnung) soll maßgeblich dazu beitragen, dass IT-Produkte, -Dienste und -Prozesse bereits in ihrer Entwicklung Anforderungen an die Cybersicherheit berücksichtigen und umsetzen. Es geht um „security by design“, also um Berücksichtigung der Sicherheit bereits bei der Entwicklung von Software. Und anders als die EU NIS-Richtlinie (Netz- und Informationssicherheits-RL 2016), die sich an Betreiber kritischer Infrastruktur (z.B. Energie, Verkehr, Bankwesen, digitale Infrastruktur), große Anbieter digitaler Dienste (also mit mehr als 50 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von mehr als EUR 10 Mio), und Einrichtungen des Bundes richtet, die einen Sicherheitsvorfall unverzüglich an die zuständige Behörde melden müssen, betrifft der EU-Cybersecurity Act alle Anbieter.

Unter Cybersicherheit sind alle Tätigkeiten zu verstehen, die notwendig sind, um Cyberbedrohungen abzuwehren und Nutzer solcher Systeme und sonstige betroffene Personen zu schützen. Damit verbunden soll es EU-weit einheitliche Cybersicherheits-Zertifizierungen geben. Dies soll das Vertrauen in die Sicherheit von Produkten und Dienstleistungen stärken, weil damit bescheinigt wird, dass die geprüften Produkte bestimmten Anforderungen an die Cybersicherheit gerecht werden. Es ist dies eine Art produktsicherheitsrechtliche Risikofolgenabschätzung, die Unternehmen freiwillig durchführen können. Ein System- bzw. IT-Anbieter könnte aufgrund mangelnder Sicherheitsvorkehrungen auch für dadurch verursachte Schäden verantwortlich gemacht werden. Es stellt sich die Frage, ob ein derartiger Systeme-Anbieter auch die vom Verschulden unabhängige Produkthaftung treffen kann und ob er als Hersteller nach der Produkthaftung gilt.

WELCHE ROLLE SPIELEN TECHNISCHE STANDARDS? UND WAS BEDEUTET DAS FÜR DIE PRODUKTRECHTLICHE RISIKOFOLGENABSCHÄTZUNG?

Die Einhaltung derartiger freiwilliger technischer Standards wie im EU-Cybersecurity Act vorgesehen, aber auch sonstiger technischer Normen, wie EN, DIN, ISO, etc., sind im Prinzip nur ein Mindeststandard. Es genügt also im Haftungsfall nicht, sich zur Abwehr von Ansprüchen nur darauf zu stützen. Um ein Haftungsrisiko soweit wie möglich zu minimieren, ist neben der technischen eben auch die rechtliche Risikofolgenabschätzung erforderlich. Und diese soll jedenfalls schon bei der Entwicklung, also in der Konstruktions- bzw. Planungsphase von Produkten beginnen. Hier propagieren wir in Anlehnung an *privacy by design* nach der DSGVO ein „safety-by-design“, also sich nicht erst vor der Markteinführung mit produktsicherheitsrechtlichen Fragen auseinander zu setzen, sondern schon bei der Entwicklung des Designs/Konstruktion.

Viele Unternehmen denken, dass das Abarbeiten von Checklisten ausreicht. Also, nur zu sehen, ob Normen eingehalten wurden, ist zu wenig. Erst wenn man die Rechtsprechung der Gerichte nicht nur jener in Österreich, sondern zumindest auch anderer europäischer Länder,

kennt, ist es möglich, die nötige rechtliche Einschätzung bei der Risikobeurteilung abzugeben. Denn jeder, der sich in der Produkthaftung auskennt, weiß, dass die berechnete Sicherheitserwartung sehr häufig über einer bestehenden Norm hinausgeht. Rechtlich sind konstruktive Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit folglich immer zuerst zu setzen. Als Merksatz gilt: Warnhinweise können ein konstruktiv unsicheres Produkt nicht bzw. nicht mehr sicher machen!

SOFTWARE, IOT UND STAND DER WISSENSCHAFT DER TECHNIK

Bei Software und IoT ist die Entwicklung so schnell, dass eine technische Norm schon wieder überholt sein könnte, sobald ein Produkt auf den Markt kommt. Nehmen wir an, eine Software wurde vor Markteinführung auf Sicherheitsrisiken getestet, es kommt dann aber doch zu sicherheitsrelevanten Problemen und Schäden. Im Anwendungsbereich der Produkthaftung könnte ein Hersteller bzw. Software-Entwickler, vorbringen, dass im Zeitpunkt als er die Software ausgeliefert hat, diese dem Stand der Wissenschaft und Technik entsprach und es nicht erkennbar war, dass es einen software-bug gab, es sich somit um eine Schadsoftware handelte. Mit dieser Argumentation könnte er sich von der Haftung befreien, zumindest nach den EU-Produkthaftungsregeln. Aber wer bestimmt den Stand der Wissenschaft und Technik einer Software, vorallem bei völlig neuen Software-Entwicklungen, bei denen es keinen allgemeinen Stand der Wissenschaft und Technik gibt? Das sind alles noch ungelöste Fragestellungen.

VERGESSEN SIE NICHT AUF IHRE VERTRÄGE!

Für jedes Industrieunternehmen ist es notwendig, in der Liefer- und Dienstleistungskette an die bestmögliche Vertragsgestaltung zu denken, und rechtliche Absicherungen in Verträge einzubauen. Viel zu oft wird gerade in Vertriebsverträgen auf die notwendigen Aspekte der Produkthaftung und Produktsicherheit völlig vergessen.

Es ist von zentraler Bedeutung, in Verträgen nicht nur das Produkt bzw. die Dienstleistung genau zu beschreiben, sondern auch die haftungsrechtlichen Folgen, die von unsicheren bzw. fehlerhaften Produkten/Dienstleistungen ausgehen könnten, mitzudenken. Auch Produkte, die lediglich im B2B (zwischen zwei Unternehmen) vertrieben werden, könnten ja auch von Menschen außerhalb des Vertrages, also unbeteiligten Dritten (innocent bystander), verwendet werden und deren Sicherheitserwartung ist bei der Entwicklung von Produkten auch zu berücksichtigen.

Anstatt die Vorzüge der eigenen Produkte in Verträgen weiter zu bewerben, geht es in Verträgen immer stärker um klare Grenzziehungen, also inwieweit sich welche Verhaltensweisen Dritter auf die Funktionsweise und Sicherheit des vertriebenen Produkts und auf die der Nutzer und jener Personen auswirkt, die mit dem Produkt in Berührung kommen könnten. Daher muss vertraglich klar geregelt werden, wozu ein Produkt eben nicht taugt.

Oft fehlen in B2B Verträgen auch klare Regelungen, welcher der Vertragspartner bei auftretenden Sicherheits-

risiken von Produkten welche Aufgaben zu übernehmen hat. Auch hier ist es natürlich nicht besonders „sexy“, zuerst die Braut, also das Produkt, schön zu machen, um im selben Atemzug die Scheidungsfolgen mitzubersichtigen. Anders ausgedrückt: bereits im Vertrag den Krisenfall im Auge zu haben und zu regeln, wer die Behörden bei einem auftretenden Sicherheitsrisiko und Auftreten von Schäden informiert, und wer und unter welchen Voraussetzungen einen Produktrückruf vom Endkunden oder eine Rücknahme des Produkt vom Markt startet. Wer trägt die Kosten? Und sind die bei einer richtig gemachten Risikobeurteilung angenommenen Schadensfolgen versichert bzw. besteht für diese Versicherungsdeckung?

Häufig besteht bei einem Schadensfall durch ein Produkt/Maschine, das aus vielen unterschiedlichen Teilen, zwischen den verschiedenen Produzenten Uneinigkeit darüber, wer für den Schaden ursächlich ist, und es entbrennt Streit darüber, wer den Schaden letztlich verursacht hat, während sich in der Zwischenzeit weitere Schadensfälle ereignen. Ziel aller Unternehmer muss immer die Vermeidung weiterer Schäden sein, und das bedarf eines gut funktionierenden Krisenmanagements. Je genauer die Abläufe zwischen Vertragspartnern in schriftliche Vereinbarungen gegossen sind einerseits, diese Abläufe aber auch innerhalb der Organisationsstruktur eines Unternehmens geregelt sind andererseits, desto schneller kann im Ernstfall auf ein drohendes oder entstandenes Risiko reagiert und können Schäden minimiert werden. Nach dem Produktsicherheitsgesetz (PSG 2004) ist dabei immer das gelindeste zum Ziel führende Mittel anzuwenden.

Wenn Unternehmen nicht die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, können die zuständigen österreichischen Behörden auch Bußgelder von bis zu EUR 25.000,00 verhängen. Das mutet im Vergleich zu den millionenschweren Strafen bei Nichteinhaltung der DSGVO fast lächerlich an, wenn man bedenkt, dass unsichere Produkte eine große Gefahr für die Gesundheit von Menschen darstellen können, deren Schutz stets im Blickfeld der Konstruktion und Produktion von Produkten stehen muss.

Zu Erzielung einer bestmöglichen Sicherheit von Produkten können Digitalisierung und KI einen wesentlichen Beitrag leisten. Sowie ein Medikament oder eine Impfung auch niemals 100%-ige Sicherheit bieten können, darf auch keiner von uns trotz des Einsatzes neuer Technologien absolute Sicherheit von Produkten erwarten, die mit diesen neuen Technologien entwickelt und produziert wurden.



Rechtsanwalt
Dr. Andreas Eustacchio
LL.M. (LSE London)
www.eustacchio.com

DIE DIGITALISIERUNG DER GUSSFERTIGUNG GEGENWÄRTIGER STAND, AKTUELLE AUFGABEN UND ZUKUNFTSERWARTUNGEN

AUTOREN:
Prof. Dr. Eberhard Ambos, Dipl.-Ing. Jörg Nawrocki, Dipl.-Ing. Bernd Rohland.

VORBEMERKUNGEN

Der Begriff der Digitalisierung, insbesondere der Digitalisierung der Fertigung, wird im internationalen Schrifttum vielfältig genutzt und beschrieben. Wie bei vielen neuen Erkenntnissen und Prozessen fehlt es nicht an Aussagen und Prognosen über die zu erwartenden technischen, organisatorischen, wirtschaftlichen und humanitären Auswirkungen dieser prinzipiell neuen Vorgehensweise. Ebenso wie bei vorangegangenen grundlegenden Veränderungen kommt es jedoch auch im Falle

der Digitalisierung häufig zu übertriebenen Erwartungen und Einschätzungen der Wirkungen und Effekte. Es ist deshalb angebracht auf die Erfahrungen aus der Nutzung früherer ähnlicher Prozesse und auf die dabei gewonnenen Erkenntnisse zu verweisen, um vor überzogenen Erwartungen zu warnen und Fehleinschätzungen zu vermeiden. In [0] sind beispielsweise die Fehler bei der Umsetzung der ehemaligen CIM-Strategie deutlich beschrieben.

1. EINLEITUNG

Die Regierung der Bundesrepublik Deutschland sieht eine ihrer wichtigsten Zukunftsaufgaben in der Realisierung einer Umsetzungsstrategie für die Digitalisierung [1]. Das ist eine extrem umfangreiche und komplexe Aufgabe, deren Bewältigung entscheidend für die weitere wirtschaftliche Entwicklung des Landes ist.

Der Schwerpunkt der Gießereindustrie als wichtiger Bestandteil der Gesamtindustrie liegt verständlicherweise

im Handlungsfeld „Innovation und digitale Transformation“. Es hat in den vergangenen Jahren nicht an Aktivitäten gemangelt, die sich diesem anspruchsvollen Anliegen gewidmet haben. Nachstehend wird auf die erreichten Ergebnisse eingegangen.

Bereits an dieser Stelle soll jedoch darauf verwiesen werden, dass die gegenwärtige weltwirtschaftliche Situation mit der Kennzeichnung durch die Folgen der Corona-Pandemie sowie die sich in der Hauptabnehmerindustrie, dem Automobilbau, abzeichnenden Tendenzen, wie Sättigung des Marktes, die aus Umweltschutzgründen geplante Umstellung auf Elektroantriebe, aber auch die noch ungeklärte Entwicklung der weiteren Antriebsformen, wie Wasserstoffnutzung usw., von nicht geringem Einfluss auf die technische Entwicklung und damit auf das Tempo der Digitalisierung sein werden.

2. AKTUELLER STAND DER DIGITALISIERUNGSBEMÜHUNGEN

In einem bemerkenswerten Beitrag [2] haben Nawrocki und Rohland einen Überblick über die gegenwärtig anstehenden Probleme gegeben. Ausgehend von dem Bemühen um komplexe und in sich abgestimmte Teillösungen



Bild 1. Handlungsfelder der Digitalstrategie [1] (Quelle: Bundesregierung)

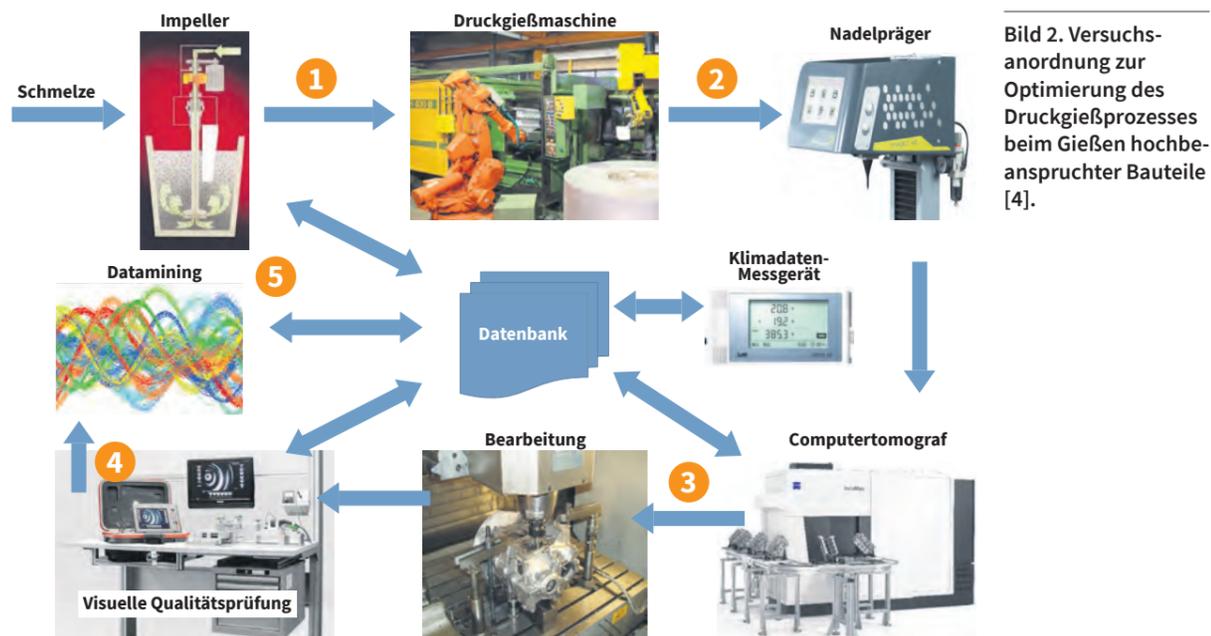


Bild 2. Versuchsanordnung zur Optimierung des Druckgießprozesses beim Gießen hochbeanspruchter Bauteile [4].

für gesamte Fertigungsstätten wird darauf verwiesen, dass verständlicherweise bei den nicht unbedeutenden Aufwendungen zunächst Teillösungen entwickelt und für die Fertigung realisiert wurden. Das betrifft Aufgaben, deren Lösung von prioritärer Bedeutung für die wirtschaftliche Tätigkeit der Gießereiunternehmen sind: Aufgaben zur Qualitätssicherung, zur Rationalisierung der Arbeitsvorbereitung und zur Steigerung der Effizienz der vorhandenen Ausrüstungen.

3. DIE DIGITALISIERUNG QUALITÄTSRELEVANTER PROZESSE

Es ist kein Zufall, dass wegen des hohen Automatisierungsgrades und des hohen technischen Niveaus der Ausrüstungen für Druck- und Kokillengießereien sich gerade auf diesen Teilgebieten der Gießereien die Bestrebungen zur Digitalisierung am weitesten zurückverfolgen lassen [3, 4, 5,].

Hervorzuheben in diesem Fall sind die Bemühungen, auf induktivem Weg zu objektiven und damit wirtschaftlich wertvollen Ergebnissen zur Bewertung der Qualität der erzeugten Gussteile und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen zu gelangen. Darunter soll verstanden werden, dass die technologischen Werte, mit denen die untersuchten Gussteile gefertigt werden, unmittelbar durch Sensoren aus dem Gießprozess gewonnen und anschließend mit objektiv bewerteten Qualitätskriterien korreliert werden. Das ist in Untersuchungen, sowohl im Laborbetrieb als auch unmittelbar im praktischen Gießbetrieb, zahlreich bewiesen worden (Bild 2). Zu diesen beachtenswerten Ergebnissen haben mehrere Unternehmen beigetragen, deren Leistung und Engagement hoch zu bewerten sind [5 – 9].

Als eine weiterführende Aufgabe stellt sich nun die Qualitätsbewertung der Gussteile auch für die Großzahl- und Massenfertigung wirtschaftlich zu bewältigen. Bis

dahin stand dem die teure Technik der Computertomografie entgegen. Zwischenzeitlich bieten sich Anbieter auf dem Markt mit geeigneten Lösungen hierfür an [8, 10, 20]. Nach neuesten Erkenntnissen kann man davon ausgehen, dass die 100%-Prüfung von Teilen der Großserien- oder Massenfertigung im Automobilbau technisch und wirtschaftlich (z.B. bezüglich der erforderlichen Zeiten und Aufwendungen für das Tomografieren) zufriedenstellend gelöst ist (Bild 3.). Verbesserungsbedarf für eine vom Menschen unabhängige Bewertung der gescannten Gussteilabschnitte auf unzulässige oder unerwünschte Fehlerausprägung besteht vor allem noch hinsichtlich der Vervollkommnung der Software bei der Prüfung geometrisch komplizierter Teile (schwer erkennbare geringe Fehlergrößen oder besonders diffizile Fehlerausprägungen). Es ist aber zu erwarten, dass diese noch vorhandene Unvollkommenheit in den nächsten Monaten beseitigt wird. Dies kann dann als ein bedeutender Schritt in der Qualitätsbewertung bezeichnet werden.

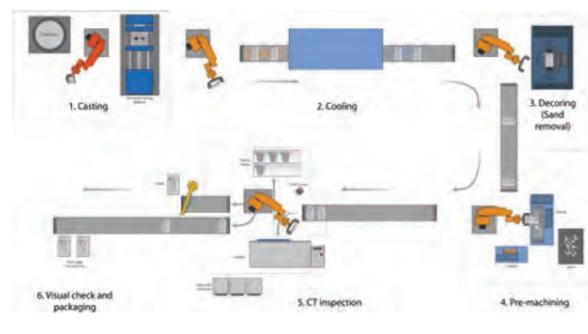


Bild 3. Vorschlag für eine 100%-Prüfung von Kokillengussteilen [8]

Bei den Sandformverfahren wurden automatisierte Lösungen zur Prozess- und Qualitätskontrolle bisher nur für Teilbereiche entwickelt. Die Vielzahl der Einflussparameter erlaubte es nicht, auf direktem Weg oder über sta-

tistische Methoden durch Auswertung der Messwerte des Formsandes, der Kern- und Schmelzqualität ausreichende Schlussfolgerungen für die Qualität der Gussteile zu treffen.

Hier sollte das wesentliche Ziel zur Erreichung einer hohen Fertigungsqualität, die Sicherung optimaler Qualität der Teilprozesse in engen Toleranzen sein.

Ein wesentlicher Aspekt für Grünsandgießereien ist die Steuerung der Formstoffqualität. Obwohl hier das entsprechende Prozesswissen und die notwendige Anlagen- und Prüftechnik vorhanden sind, gibt es in den meisten Gießereien keine durchgängigen Steuerungs- und Kontrollsysteme für eine gesicherte Sandqualität.

Die optische Kontrolle von Kernen und Formen ist bei der automatischen Montage von Kernpaketen seit mehr als 20 Jahren im Einsatz. Das Verfahren ermöglicht es geometrische Fehler an Kernen bei der Entnahme aus der Kernschießmaschine zu erkennen und fehlerhafte Kerne vor der Weiterverarbeitung auszusortieren.

In vielen Gießereien sind inzwischen optische Messsysteme für die geometrische Prüfung von Gussteilen und Kernen im Einsatz. Diese Systeme eignen sich auch, um über eine Verschleißkontrolle an den Modelleinrichtungen eine vorausschauende Qualitätssicherung zu realisieren. Weitere erfolgversprechende Einzellösungen wurden für automatische Formanlagen zur Temperatur- und Füllstandskontrolle beim Gießprozess und für die optische Kontrolle von Formkonturen zur Prozesskontrolle entwickelt.

Im Gegensatz zur induktiven Vorgehensweise bemühen sich vor allem Informatikfirmen aus Prozessen in der Gießerei durch Großzahluntersuchungen Gesetzmäßigkeiten für die Fertigung zu gewinnen. Diese Vorgehensweise soll als deduktiver Weg bezeichnet werden.

Hierzu sind soeben neue Beiträge im Fachschrifttum erschienen: So wird in [11] über die Erfassung der Fertigungsparameter von Kernen berichtet. Eine objektive Bewertung der Qualität der Kerne erfolgt jedoch, zumindest im Bericht, nicht. Auch gibt es keine Aussagen zum Kernverhalten im Gießprozess und die Auswirkung auf die Qualität der Gussteile.

Ein ähnlicher Bericht ist in [27] veröffentlicht. Auch dort vermisst man Aussagen zur Korrelation der Fertigungsparameter zu den Qualitätsparametern der erzeugten Gussteile.

4. DIE DIGITALISIERUNG ZUR STEIGERUNG DER EFFIZIENZ VON GIESSERIEAUSRÜSTUNGEN

Es ist seit jeher ein verständliches wirtschaftliches Anliegen insbesondere hochwertige und weitgehend automatische Gießereianlagen so effizient als möglich zu nutzen. Auch auf diesem Feld spielen Druckgießausrüstungen wegen ihres hohen Automatisierungsgrades, der Vielzahl zugeordneter Automatisierungsausrüstungen (Roboter, Sprüheinrichtungen, Entgrateeinrichtungen usw.) und der zu erwartenden wirtschaftlichen Verluste bei unerwünschten Stillständen eine wesentliche Rolle. Es ist

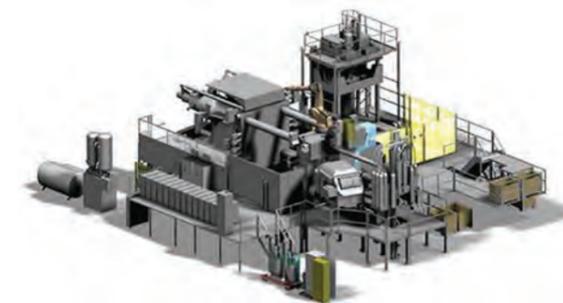


Bild 4. Bild der digitalen Zelle von Bühler [13]

deshalb keine Besonderheit, wenn sich vor allem die führenden Hersteller von Druckgießmaschinen diesem Anliegen gewidmet haben und sich auch weiterhin widmen. Zu nennen sind hier die Firmen Frech Schorndorf (mit der Smart Foundry- Lösung) und Bühler Uzwil (mit der „Digitalen Zelle“), die mit komplexen Lösungen und z.T. extremen Zielstellungen erstmals aufgetreten sind [12]. Beispielsweise orientiert die Fa. BÜHLER auf folgende Zielstellungen: 0 % Ausschuss, 40 % weniger Zykluszeit und 100 % Verfügbarkeit der „Digitalen Zelle“.

Bereits im Jahr 2006 wurde in [26] über eine effiziente vollverketete Form- und Gießanlage für Fahrwerksteile in einer Automobilgießerei in Singen berichtet. An dieser Formanlage erhält jeder Kasten beim Abformen eine fortlaufende Nummer, der die Maschinen- und Formsandparameter zugeordnet werden. Mittels Kamera werden die Kerne, Filter sowie Impflinge auf Vorhandensein und Lage überwacht. Die Gießzeit und sonstige Daten vom druckbetätigten Vergießofen, sowie die Abkühlzeit im Kasten werden ebenfalls direkt erfasst und zugeordnet. Diese Daten werden über die Gehänge zur Aufnahme für die Strahlanlage mitgeführt. Nach dem Strahlprozess wird ein Barcode auf das gestrahlte Gussteil aufgebracht. Bis dahin ist die Traube noch immer zusammenhängend und kann bei Bedarf ausgeschleust werden. Neben dem deutlich reduzierten manuellen Aufwand zur Erfassung, Verwaltung und Auswertung von Daten ist es als Vorteil dieser Arbeitsweise gelungen, mit einem sehr geringen Ausschussanteil zu produzieren.

Neben dem Vorteil einer Anlagenüberwachung in Echtzeit über ein digitales System, bildet die Datener-

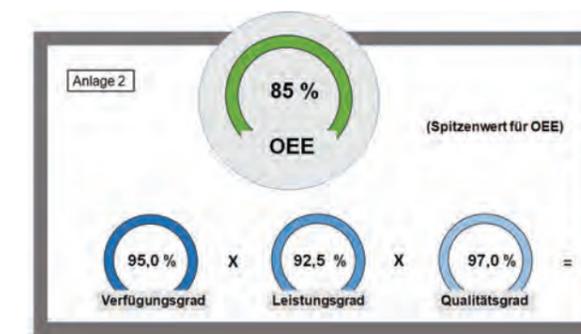


Bild 5. Die Bewertung der Gesamtanlageneffizienz mittels OEE (Overall equipment effectiveness) ist ein wichtiger Maßstab für die Wirtschaftlichkeit

fassung über Stillstandszeiten, Störgründe und nicht-konforme Teile an den einzelnen Maschinen und in den Fertigungsprozessen – egal ob mit Aufschreibung oder automatisierter Rückmeldung – die Grundlage zur Bewertung der Fertigungseffizienz. Die hieraus abgeleiteten Kennzahlen, wie z.B. die OEE als Maßstab für die Gesamtanlageneffizienz bieten die Möglichkeit, schnell auf auftretende Abweichungen zu reagieren. Damit lassen sich Ineffizienzen schnell erkennen und beseitigen (Bild 5).

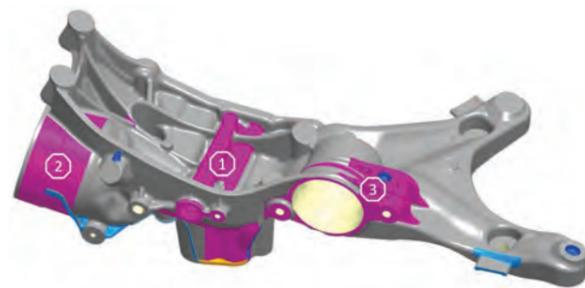


Bild 6. Nebenaggregateträger für PKW mit Ausweis von besonders für Porosität anfälligen Gussteilpartien mit Einfluss auf die Funktion des Fertigteils („regions of interest“), ermittelt durch Simulation [4]

5. DIE DIGITALISIERUNG ZUR RATIONALISIERUNG DER ARBEITSVORBEREITUNG

Nach [14] umfasst die Arbeitsvorbereitung (auch kurz AV genannt) die innerbetrieblichen Maßnahmen, die zur Vorbereitung der Fertigung von Erzeugnissen erforderlich sind. Sie bildet also das Bindeglied zwischen der Konstruktion und der eigentlichen Fertigung.

Auf diesem Tätigkeitsfeld wurden in den Gießereien in den letzten Jahren nennenswerte Fortschritte bei der Fertigung von Gussteilen durch erste Simulationen der neu konstruierten Bauteile erzielt. Dadurch wird es möglich, dass bereits vor Aufnahme der eigentlichen AV-Aktivitäten Schwachstellen der neuen Bauteile erkannt und mit den Konstrukteuren verbessernde Änderungen an den neuen Bauteilen veranlasst werden.

Für diese Maßnahmen, wie auch die folgenden Arbeitsschritte werden zwischenzeitlich ausgereifte Simulationstechniken genutzt. Diese werden von mehreren Firmen angeboten [15,16,17]. Gegenstand der Simulationen sind vor allem Gieß- und Erstarrungsvorgänge, aber neuerdings auch Füllprozesse von Kernformkästen [18].

Die mit den Simulationstechniken erzielbaren Vorteile sind zahlreich und wirken sich beispielsweise nachdrücklich in den Qualitätsergebnissen der Gussteilfertigung aus:

- ▶ Vermeidung der Porenausprägung in hochbeanspruchten Gussteilpartien,
- ▶ Verdrängung von Erstarrungsdefiziten in den Gussteilen,
- ▶ Verhinderung von Strömungsfehlern des flüssigen Metalls usw.

Die Zahl der Berichte über die erfolgreiche Nutzung der Simulationstechnik ist zwischenzeitlich extrem angewachsen und darf als ein sicherer Beleg für eine der zweckmäßigsten Techniken in der Gießereiwelt angesehen werden.

Nach Auffassung der Autoren dieses Beitrages gibt es vor allem in kleineren Gießereien bei der ersten Beschäftigung mit neu angefragten Bauteilen noch Reserven. Hier fehlt häufig noch eine gezielte Inanspruchnahme gespeicherten Erfahrungswissens und die „wichtigste Datenbank“ ist der Kopf des erfahrenen Technologen. Es ist sicherlich aufwendig das Erfahrungswissen systematisch zu sammeln und zu speichern, wird sich aber in Zukunft nicht vermeiden lassen, wenn man an die Fachkräftesituation in den nächsten Jahren denkt. Auch für diese Aufgaben bieten sich bewährte Software-Lösungen an [19].

Ansätze zur Rationalisierung durch Digitalisierung des Arbeitsvorbereitungsprozesses liegen bereits längere Zeit zurück [22].

6. DIGITALISIERUNG UND AUTOMATISIERUNG VON TEILPROZESSEN

Die Digitalisierung der Gussfertigung ist in engem Zusammenhang mit der Automatisierung von Teilprozessen zu betrachten, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

6.1. KERNFERTIGUNG

Die automatische Fertigung von Kernpaketen in verketteten Fertigungszellen mit Kernschießmaschinen und robotergeführten Prozessen für Entgraten, Schlichten und Montage der Kerne ist heute im Großserienprozess zwingend notwendig, um wettbewerbsfähige Produkte herstellen zu können. In [25] wird die Fertigung von dünnwandigen Zylinderkurbelgehäusen im Eisenwerk Brühl beschrieben.

Die für Prototypenherstellung entwickelten Verfahren z.B. zum Drucken von Kernen werden von verschiedenen Herstellern mit Hochdruck für eine automatisierte Serienfertigung weiterentwickelt, um ohne Umweg über Werkzeuge kostengünstige Kerne direkt aus den 3D - Daten herstellen zu können. Das gilt insbesondere für Kleinserien.



Bild 7. Kernfertigungszentrum für gedruckte Kerne (Quelle: Loramendi Vertriebs GmbH)

6.2. FORMHERSTELLUNG

Die Formherstellung auf automatischen Anlagen, mit Roboterunterstützung für Luftstechen, Kerneinlegen und Abguss bzw. mit automatischen Vergießeinrichtungen ist heute Standard selbst in Gießereien für mittlere Serien.

Die Verfahren aus der Prototypenfertigung zur werkzeuglosen Formherstellung haben sich bisher nicht in der Serienfertigung durchgesetzt, da sie aus Kostengründen nur in der Einzelfertigung wirtschaftlich eingesetzt werden können.

6.3. NACHBEHANDLUNG

Im Bereich des automatischen Finishing der Gussteile werden durchgängige Prozessschritte vom Entsanden, über Strahlen, Putzen und Schleifen der Gussteile in automatischer Verkettung ebenfalls schon länger in der Großserienfertigung eingesetzt.

Für das Entgraten und Schleifen von Gussteilen gibt es ein breites Angebot von CNC- Anlagen bis zu roboterassistierten Schleifzellen, die sich inzwischen auch für kleinere Seriengrößen anbieten.



Bild 8. Automatische Roboter - Schleifzelle RFC 800 Finish Center (Quelle: Reichmann GmbH)

Weitere erfolgreiche Automatisierungen wurden u.a. bei folgenden Teilprozessen realisiert:

- ▶ automatische Gattierungsanlagen im Schmelzbetrieb
- ▶ automatische Fertigung von Gießtrauben im Feinguss,
- ▶ automatisch gesteuerte Abkühlung und Wärmebehandlung,
- ▶ Jedoch nicht nur der Form- und Gießprozess, sondern auch vor- und nachgelagerte Prozessstufen werden systematisch von der Digitalisierung durchdrungen. Beispielsweise berichten die Vertreter eines namhaften Schmelzofenbauers über ihre Bemühungen und Erfolge bei der Digitalisierung von Schmelzöfen und deren Instandhaltung [21].

Von einer flächendeckenden Nutzung der zur Verfügung stehenden technischen Lösungen sind die Gießereibetriebe allerdings noch weit entfernt. Selbst in Gießereien, die vollautomatische Systeme einsetzen, wird oft aus Kostengründen, mangelnder Qualifizierung der beteiligten Arbeitskräfte sowie Unterschätzung erreichbarer

wirtschaftlicher Effekte auf die Möglichkeiten der automatischen Erfassung und Auswertung der Prozessdaten verzichtet.

7. DIE DIGITALISIERUNG FÜR WEITERE AUFGABEN DES BETRIEBES

Nach VDI-Richtlinie 5600 [0] haben folgende Geschäftsprozesse im Unternehmen die höchste MES-Relevanz:

- Arbeitsvorbereitung
- Qualitätssicherung
- Produktion
- Transporte
- Materialwirtschaft
- Personalwirtschaft
- Rückverfolgung
- Instandhaltung
- kontinuierliche Verbesserung (KVP) und
- Controlling

Zu den drei als Erste in der Aufzählung dargestellten Gesichtspunkten der Digitalisierungsaufgaben ist in den einführenden Passagen des vorliegenden Beitrages beispielhaft Stellung genommen.

Die wichtigsten Anforderungen an ein zukunftsfähiges digitales System sind, die Offenheit für Erweiterungen und die Möglichkeiten, dass Daten aus verschiedenen Ebenen verarbeitet und ausgewertet werden können. Allen Rückmeldungen aus den Maschinensteuerungen, aus der Sandaufbereitung, Temperaturmessungen, Thermoanalyse von Labor und Schmelzbetrieb u.a. sollten sich mit den Rückmeldungen aus den einzelnen Abteilungen zusammenführen lassen. Diese Systeme ermöglichen für die Verantwortlichen und Instandhaltung eine Überwachung der Anlagentechnik durch Visualisierung in Echtzeit.

Die Integration weiterer spezieller Tools der einzelnen Fachabteilungen (wie z. B. Instandhaltung, Personal, Einkauf) sollte ebenso wie ein problemloser Datenaustausch mit dem ERP – System als eine wichtige Grundvoraussetzung erfüllt sein.

Die für eine solche Aufgabenstellung im Maschi-



Bild 9. Modulares MES – System (Quelle: apromace GmbH Freiberg)

nenbau sehr erfolgreich eingesetzten MES – Systeme (Manufacturing Execution-Systems) als Fertigungsmanagementsysteme zwischen der Maschinenebene (Anlagensteuerungen) und der Unternehmensebene (ERP) bieten sich auch für Gießereien als erprobte Softwarelösungen an. Der modulare Aufbau dieser Systeme und die offene Systemarchitektur ermöglichen es, den Digitalisierungsprozess schrittweise zu planen und zu realisieren.

8. AUSBLICK

Eine positive Wertung des erreichten Standes der Aktivitäten zu Industrie 4.0 aus der Sicht der Bundesregierung wurde in einem Interview durch den zuständigen Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) vorgenommen [23]. Es wird darauf verwiesen, dass unter Führung durch das BMBF gerade aus der Produktionstechnik sich zahlreiche Industrieverbände eingebracht haben und nach der Gründung der Plattform Industrie 4.0 schnell Fortschritte erzielt wurden. Es wird durch den Interviewten der Standpunkt vertreten, dass die Unternehmen nunmehr im eigenen Interesse die Dinge vorantreiben.

Das gilt auch für die Gießereiindustrie: Hier wurde durch den BDG ein „Kompass für die Digitalisierung“ erarbeitet und zur Richtschnur des Handelns erklärt und empfohlen [24].

Aus heutiger Sicht zeichnen sich folgende Aufgaben für die nächste Zeit ab:

- ▶ Im Rahmen einer dringend empfohlenen Gesamtplanung für das Unternehmen ist die Schaffung einer durchgängigen Datenstruktur unter Einbeziehung der wesentlichen Prozessdaten als notwendige Basis für alle weiteren Aktivitäten zur Digitalisierung und Effizienzsteigerung der Fertigung zu realisieren.
- ▶ In diesem Rahmen ist eine weitere Automatisierung von Teilprozessen der Gießerei sinnvoll (so sollte insbesondere auch in kleineren Betrieben beim Einsatz von Robotern ein deutlicher Zuwachs erreicht werden).
- ▶ Ein Schwerpunkt für die Automatisierung zur wesentlichen Verringerung der Arbeiterschwernisse ist und bleibt der Bereich der Nachbehandlung (Putzerei) von Gussteilen, da hierfür immer weniger Mitarbeiter zur Verfügung stehen.
- ▶ Als weitere wichtige Voraussetzung der Digitalisierung in den Gießereien ist die Qualifizierung des gesamten Personals zu beschleunigen. Das ist eine Aufgabe von Vorrang, weil weitere Fortschritte extrem eng damit verbunden sind. Das ist eine herausfordernde Aufgabenstellung für die Personalpolitik in den Betrieben.

Die zu lösenden Aufgaben in der nächsten Zeit werden nicht ohne Berücksichtigung der erkennbaren wirtschaftlichen Rezession zu bewältigen sein. Es darf vermutet

werden, dass sich auch, bei allem Optimismus, eine Verringerung des Tempos der Digitalisierung einstellen wird. Andererseits bietet diese Situation eine hervorragende Möglichkeit zur Durchsetzung mancher seit langem anstehender Aufgabe.

AUTOREN:

Prof. Dr. Eberhard Ambos
e.ambos@ib-ambos.de

Dipl.-Ing. Jörg Nawrocki
Nawrocki Consulting, Volkertshausen
www.nawrocki-consulting.com/

Dipl.-Ing. Bernd Rohland
Rohland Consulting, Bonn
www.rohland.biz

LITERATUR:

- 0 VDI Richtlinie 5600, Blatt 1
- 1 Die Digitalstrategie der Bundesregierung - Die 5 Handlungsfelder der Digitalstrategie www.bundesregierung.de 1849554 vom 31.01.2019
- 2 Nawrocki, J. und Rohland, B. Einstieg in die Digitalisierung der Gießerei GIESSEREI 107(2020), 03, S. 56 – 59
- 3 M. Winkler, M., L. Kallien, L. und Feyertag, T. Korrelation von Prozessparametern mit Qualitätsmerkmalen bei Druckgussteilen Deutscher Druckgusstag Nürnberg 2016
- 4 Ambos, E. und Müller, E. Ein halbes Dezenium Prozessforschung beim Druckgießen unter Nutzung schneller Computertomografen – Eine Bilanz GIESSEREI-PRAXIS (2016), Teil 1, H. 1-2, S. 56 – 61, Teil 2, H. 3, S. 1 – 7
- 5 Firmenauftritt Bühler Uzwil, www.buhlergroup.com
- 6 Kerber, K. Industrie 4.0 in der Druckgießerei Vortrag Internationaler Druckgusskongress 2016
- 7 Internet – Auftritt Electronics GmbH Neuhausen
- 8 Schlotterbeck, M.; Fritsch, C.; Sievers, T. und Wojek, C., Inline-Computertomographie zur automatisierten Bauteilbewertung im Takt der Fertigung Technisches Messen 87(2020) 2, S. 122 – 129
- 9 Persönliche Mitteilung C. Reinhart VOLUME GRAPHICS Heidelberg

- 10 Anonym 100%-Prüfung durch echte Inline CT-Lösung GIESSEREI SPECIAL EUROGUSS GIESSEREI 107 (2020)01, S. 88
- 11 Koene, E. Die Krux mit den Daten GIESSEREI 107(2020)04, S. 44 – 47
- 12 Piterek, R. und Vogt, M. Mehr Qualität – Innovative Trends – Weltleitmesse GIESSEREI 106(2019)07, S. 7 – 15
- 13 Whitepaper Die Digitale Zelle Bühler AG 2019
- 14 WIKIPEDIA
- 15 MAGMA Gießereitechnologie Aachen
- 16 Flow – Science Deutschland Rottenburg
- 17 Altair Engineering GmbH Böblingen
- 18 Kumar, S.; Sturm, J.C., Thorborg, J. und Wagner, I. Der virtuelle Kern – von der Herstellung bis zum Gießprozess GIESSEREI 107(2020), 02, S. 26 - 33
- 19 Edge PLM AFFINITY ISAP AG 2016 Ulm
- 20 Anonym KI-gestütztes Prüfen und Messen von Bauteilserien GIESSEREI 107(2020) 01, S. 95
- 21 Assmann, F.; Künne, S.; Mody, K. Schmitz, W. und Valder, G. Digitalisierung im Industrieofenbau – Auf dem Weg zu Industrie 4.0 GIESSEREI 106(2019), 09, S. 32 – 39
- 22 Pfisterer, W. Vervollständigung und Bewertung von Anfragen auf Realisierbarkeit bei der Angebotserarbeitung in Gießereien Dissertation OvG- Universität Magdeburg 1999
- 23 Ciupek, M. Kreativer Austausch führt zum Erfolg VDI Nachrichten (2020) Nr. 18/19, S. 3
- 24 Troglio, C. Gießerei 4.0: EIN BDG- Kompass für die Digitalisierung GIESSEREI 106 (2019)07, S. 64-69
- 25 Wegener, R.; Görtz, W. Herstellung von hochkomplexen Zylinderkurbelgehäusen GIESSEREI 102 (2015) Heft 1 S. 42 – 47
- 26 Güney, Dr. S. Prozesssicher Gießen MaschinenMarkt 28.09.2006
- 27 Piringer, H., Digitalisierung erfolgreich nutzen durch interaktive visuelle Datenanalyse GIESSEREI-RUNDSCHAU (2020) H. 1, S. 10 – 14





BÜNDELN
SIE DIE
KRÄFTE IHRES
UNTERNEHMENS
MIT PROLUATION

PROLUATION DIE PLATTFORMLÖSUNG FÜR IHRE KUNDENANFRAGEN

Innolution GmbH
An der Jungfernmühle 1 | 97318 Kitzingen
info@innolution.de
www.innolution.de

WERDEN SIE TEIL DES PROGUSS AUSTRIA NETZWERKES



Unser Vereinszweck ist die Förderung der Interessen rund um die Gießereiindustrie.

UNSERE PARTNER

- Gießereiindustrie
- ÖGI Österreichisches Gießerei-Institut
- Lehrstuhl für Gießereikunde

Nutzen Sie unser Anmeldeformular online unter www.proguSS-austria.at/mitglied-werden

austria
proguSS

Die Gießerei-Industrie

MONTAN
UNIVERSITÄT
LEOBEN

ÖGI

SCHON WIEDER EINE WIRTSCHAFTSKRISE

AUTOR:
 FH-Hon.Prof. Dr. Dr. Herwig W. Schneider, Geschäftsführer des Industriewissenschaftlichen Institutes (IWI)

Nach dem Platzen der IT-Bubble um die Jahrtausendwende und der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise zum Ende der Nullerjahre hat es unser Wirtschaftssystem schon wieder erwischt. Nun ist ein weltweiter Gesundheitsnotstand dafür verantwortlich, dass hunderttausende österreichische Arbeitsplätze gefährdet sind. Während vor zwei Dekaden ebenso wie vor 10 Jahren die spezifische heimische Wirtschaftsstruktur mit ihrem starken realwirtschaftlichen Kern gleichsam einen Schutzschirm für unseren kollektiven Wohlstand aufgespannt hat, haben wir es nun mit einem ökonomischen Flächenbrand zu tun.

Diesmal weisen drei Elemente auf großes Gefahrenpotenzial für das exportorientierte Österreich hin: Erstens, die Corona-Krise findet gleichzeitig in sämtlichen hochindustriellen (und mit Verzögerung auch in allen anderen) Volkswirtschaften statt. Zweitens, wir haben es im weltweiten System der wirtschaftlichen Verflechtungen ebenso mit einer Angebots- wie auch Nachfragekrise zu tun. Drittens, die aktuelle Situation ist ein idealer Nährboden für eine Kaskade von Folgekrisen.

Aber es gibt auch ein positives Momentum: Namhafte Experten sind der Ansicht, der aktuelle Konjunkturschock habe keine ökonomische Grundlage. Das verleitet zu der Annahme, dass uns unter Nutzung kluger Maßnahmen sehr bald wieder ein steiler Wohlstandsanstieg bevor stehen könnte. Entscheidend wird wohl sein, wie rasch sich das Konjunkturrad letztendlich wirklich drehen wird.

SCHWACHE WELTWIRTSCHAFT, FRAGILE KAPITALMÄRKTE

Tatsächlich befindet sich die Weltwirtschaft auch ohne Coronavirus in einem zyklischen Abschwung. Dieser hat vor zwei Jahren schleichend begonnen und im vergangenen Wirtschaftsjahr dazu geführt, dass das weltwirtschaftliche Wachstum bei unter drei Prozent lag – ein historisch schlechter Wert. Somit wäre das Jahr 2020 in jedem Fall eine Herausforderung geworden.

Von Vorteil dabei ist nicht, dass in den Jahren zuvor der geld- und fiskalpolitische Spielraum für Maßnahmen zur Krisenbekämpfung aufgebraucht wurde. Das war ein riskantes finanzpolitisches Spiel und erhöht nunmehr die Wahrscheinlichkeit (langjähriger) Folgekrisen auf

den internationalen Kapitalmärkten. Staaten ebenso wie Unternehmen und Haushalte sind überdurchschnittlich hoch verschuldet – ein ansich giftiger Konjunkturcocktail.

Dass nun Länder wie Frankreich und Spanien, die gegenwärtig bereits Verschuldensquoten von 100% aufweisen, oder gar Italien (mit deutlich über 130 % Staatsschuldenquote) nach europäischen Anleihen zur Finanzierung rufen, ist mehr als verständlich. Freilich kann dieser Frage die in der laufenden Krise ohnehin nicht besonders glücklich agierende Europäische Union nur schwer beschädigen, denn sie wird entweder von den Bewohnern der südlichen Mitgliedsländern der mangelnden Solidarität bezichtigt, oder von den Bewohnern der nördlichen Mitgliedsländer der maßlosen Geldvernichtung. Ein möglicher Kompromiss wäre ein noch intensiveres Anleihekaufprogramm der EZB mit Bevorzugung jener Emissionen, die ansonsten nur mit wachsenden Risikoauflagen am Markt unterzubringen wären. Dies kann das Ende des Euro bedeuten.

MANGELNDE PLANBARKEIT IN EINER WELT VON UNSICHERHEITEN

In dieser Situation der Unsicherheit müssen Unternehmen abseits des ohnehin mehr als anspruchsvollen technologischen Umfeldes die richtigen Entscheidungen treffen. Von der Gilde der Wirtschaftsforscher bekamen sie vor allem in der ersten Phase des Lock-downs jedenfalls keine Unterstützung. Mit breiter Brust wurden von den führenden Wirtschaftsforschungsinstituten völlig falsche Daten kommuniziert – genauso wie bei der letzten Wirtschaftskrise. Die vorherrschenden ökonomischen Makromodelle leiden offensichtlich an letalen rückwärtsgerichteten Krankheiten, die sich auch in Zeiten des Big-Data-Managements nicht in den Griff bekommen lassen. Erst die jüngsten nationalen Erwartungen können unter Zuhilfenahme von Experten des Internationalen Währungsfonds ein realistisches Bild liefern. Die Einschätzungen für den Rückgang des österreichischen Bruttoinlandsprodukts 2020 liegen je nach ökonomischer Modellierung aktuell zwischen minus 5% und minus 7%. Ein historisch dramatischer Einbruch an heimischer Wirtschaftskraft.

Stimmen diese Prognosen, so ist im dritten Quartal 2020 von einer Erholung und im vierten Quartal 2020

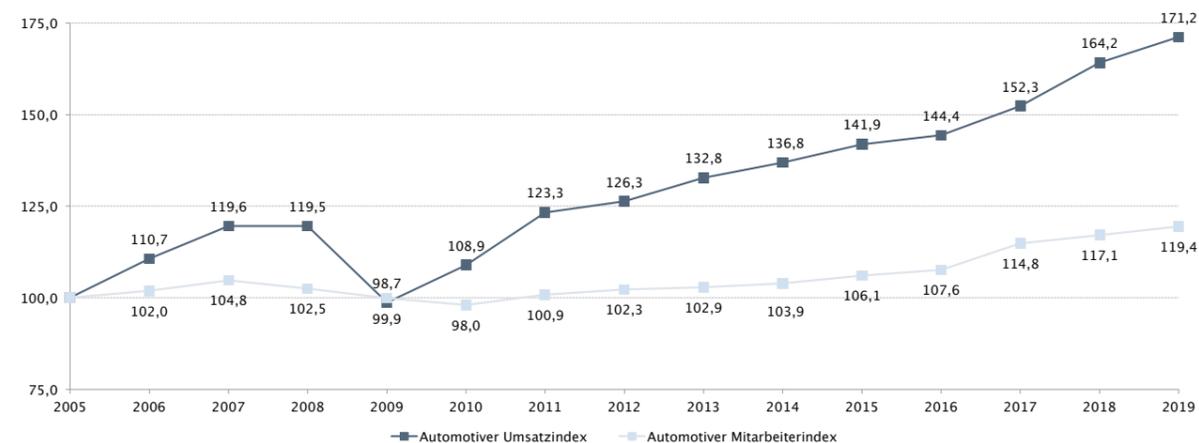


Abb. 1: Historische Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung in der österreichischen Automotiven Zulieferindustrie
 Quelle: IWI (2020)

von einer Normalisierung der gesamtwirtschaftlichen Lage auszugehen. Für so wichtige Segmente der heimischen Volkswirtschaft wie die Automotive Zulieferindustrie würde das auf das heurige Jahr gerechnet einen akkumulierten Verlust an Wirtschaftsleistung von 20% bis 25% bedeuten. Damit ist mit einem ähnlichen strukturellen Schlag zu rechnen, wie es im Rahmen der weltweiten Finanz- und Konjunkturkrise im Jahr 2009 und sodann im Folgejahr 2010 für die österreichische Automotive Zulieferindustrie der Fall war (s. Abb. 1). Obzwar in der längerfristigen Betrachtung und bei einem günstigen internationalen Umfeld mit einer positiven Tendenz gerechnet werden kann, die den Konjunkturrückknick hinsichtlich der Wirtschaftskraft sehr bald und hinsichtlich der Beschäftigungsentwicklung innerhalb von 5 bis 6 Jahren ausgleichen könnte.

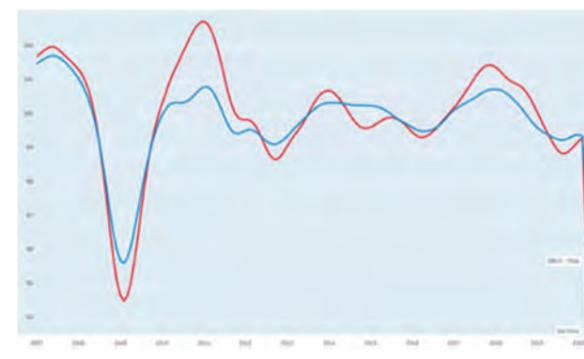


Abb. 2: Composite Leading Indicator (GLI), OECD gesamt und Deutschland
 Quelle: OECD (Mai 2020)

Nicht viel anders sehen die jüngsten Prognosen für die heimische Gießereindustrie aus, deren Umsatz nach einem sehr schwierigen ersten Quartal 2020 nun im heurigen zweiten Quartal noch weiter sinken wird. Aktuelle Prognosen gehen davon aus, dass 40% der Unternehmen weniger als 50% des Umsatzes im Vergleich zum zweiten Quartal 2019 erreichen werden. Das ist ein Überschreiten einer Roten Linie, das es wirtschaftlich zu verdauen gilt.

Zu beachten ist freilich, dass das (Un-) Glück der österreichischen Industrie von epidemiologischen Zahlen in Ländern wie Deutschland, Italien und anderen wichtigen Exportmärkten abhängt. Unmittelbar damit verknüpft sind die entsprechenden Leistungskennzahlen, welche eines gemeinsam haben – all diese Länder werden im Jahr 2020 eine der schwersten Rezessionen ihrer Geschichte zu meistern haben. Die „Leading Indicators“ der OECD ebenso wie der „Business and Consumer Survey“ der EU-Kommission und andere statistische Frühwarnsysteme passen sich in dieses Bild der dramatischen Abstürze ein. Besondere Sorge bereitet, dass insbesondere Deutschland eine deutliche konjunkturelle Durststrecke bevor steht, was mittelbar Auswirkungen auf Österreich haben wird. Die Negativausschläge sind sogar noch stärker als es im Jahr 2009 der Fall war.

Obwohl die Europäische Kommission betont, dass es im Zuge der Coronakrise nicht möglich ist, valide Prognosen zu erstellen, werden diese von Eurostat veröffentlicht. Und sie scheinen in der Struktur nicht ganz falsch zu sein: Demnach werden die bekannten Euro-Krisenländer erneut hart getroffen. Erschwerend kommt hinzu, dass diese Länder oftmals einen Handels- und Tourismusschwerpunkt aufweisen. Wichtige österreichische Handelspartner wie Deutschland, Tschechien, Slowakei oder Ungarn werden aus diesem Blickwinkel etwas weniger hart getroffen. Freilich wird aber in jedem Fall der gesamte Kontinent im Jahr 2020 eine schwere Rezession zu meistern haben. Für 2021 sieht die Welt in der Prognosewelt sodann freundlicher aus, und es könnte ein größerer Teil des Corona-Impacts durch eine überdurchschnittliche Entwicklung aufgeholt werden.

Eine potenziell zweite europäische „Corona-Welle“ würde alle denkbaren Stresspunkte drücken. Allerdings gehen zurzeit nur die wenigsten Kommentatoren davon aus, dass es diesfalls erneut zu einem kompletten Lock-down käme. Nicht nur, dass die kommenden Monate genutzt werden sollten, um entsprechende gesundheitspolitische Vorkehrungen zu treffen; die politischen Entscheidungsträger sind sich wohl auch bewusst, dass ein zweimaliges komplettes Herunterfahren einer ansonsten

	2020	2021
Griechenland	-9,7%	7,9%
Estland	-6,9%	5,9%
Italien	-9,5%	6,5%
Niederlande	-6,8%	5,0%
Spanien	-9,4%	7,0%
Portugal	-6,8%	5,8%
Kroatien	-9,1%	7,5%
Slowakei	-6,7%	6,6%
Großbritannien	-8,3%	6,0%
Deutschland	-6,5%	5,9%
Frankreich	-8,2%	7,4%
Finnland	-6,3%	3,7%
Irland	-7,9%	6,1%
Tschechien	-6,2%	5,0%

	2020	2021
Litauen	-7,9%	7,4%
Schweden	-6,1%	4,3%
Zypern	-7,4%	6,1%
Rumänien	-6,0%	4,2%
Belgien	-7,2%	6,7%
Dänemark	-5,9%	5,1%
Bulgarien	-7,2%	6,0%
Malta	-5,8%	6,0%
Slowenien	-7,0%	6,7%
Österreich	-5,5%	5,0%
Ungarn	-7,0%	6,0%
Luxemburg	-5,4%	5,7%
Lettland	-7,0%	6,4%
Polen	-4,3%	4,1%

Tab. 1: Internationale Konjunkturprognosen, Quelle: EUROSTAT (06.05.2020)

hochagilen Volkswirtschaft flächendeckend nur wenige Unternehmen überleben lassen würde.

WIRTSCHAFTSPOLITISCHE MASSNAHMEN UND HEFTIGE VERTEILUNGSKÄMPFE

Dauert die aktuelle Krise nicht allzu lange bzw. bleibt es bei einer Corona-Welle, so ist das Instrumentarium der Kurzarbeit eine mächtige (wenn auch kostspielige) Waffe, führt sie die Unternehmen doch gewissermaßen in die Pole-Wettbewerbsposition für die Nach-Coronazeit. Auch viele andere wirtschaftspolitische Initiativen – u.a. zur Absicherung resilienterer (mitteleuropäischer) Wertschöpfungs-systeme - lassen sich logisch begründen und Wirksamkeit erwarten. Ein Hauptproblem besteht freilich darin, dass zurzeit an vielen Hebeln gleichzeitig geschaltet werden muss. Dabei ist Abstimmung, Schnelligkeit bzw. das richtige Timing von besonderer Bedeutung, was für öffentliche Entscheidungsstrukturen in der Regel eine große Herausforderung bedeutet.

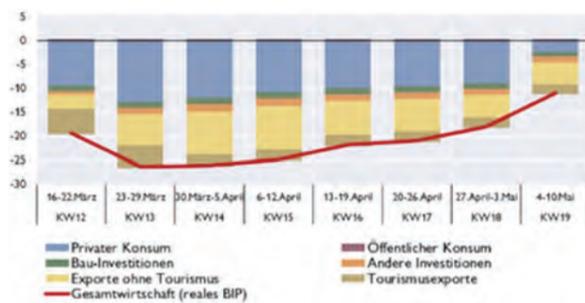


Abb. 3: Wöchentlicher BIP-Indikator der OeNB
Anmerkung: Veränderung des realen BIP gegenüber dem Vorjahr in %; Wachstumsbeiträge in Prozentpunkten
Quelle: OeNB (Mai 2020)

Bis dato hat die Corona-Krise 12 Mrd. Euro an österreichischer Wertschöpfung bzw. BIP vernichtet (laut OeNB, Stand: Mitte Mai 2020), wobei die letzte März- und erste Aprilwoche 2020 für einen konjunkturellen Tiefpunkt stehen. Das lässt sich vor dem Hintergrund eines weit verzweigten Liefer- und Leistungsgeflechtes als verlorener Wohlstand bezeichnen. Betroffen sind neben dem privaten Konsum sämtliche für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes essentielle Konjunkturfaktoren. Hinzukommt, dass sich aufgrund der kostspieligen wirtschaftspolitischen Gegenmaßnahmen die Staatsverschuldung nach diesem Kalenderjahr wohl kaum unter 80% des BIP drücken lässt. Und dabei sind die herannahenden Konjunkturpakete noch gar nicht eingerechnet.

Spätestens am Tag der Entdeckung eines wirksamen Impfstoffes gegen diesen schrecklichen Krankheitserreger werden wohl die ersten Sparpakete in Angriff genommen werden (müssen). Es wird spannend, wie dieser Prozess politisch aufgesetzt werden wird.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird es in den kommenden Wochen zu heftigen Verteilungsstreitigkeiten kommen. Soll man die gestiegenen Schulden ausgaben- oder einnahmenseitig abbauen? Auf welchem Wege wird eine Balance zwischen Konsum-, Einkommens- und Vermögenssteuer gefunden? Wie wird für Generationengerechtigkeit gesorgt, wenn die nunmehr in Pension gehenden, geburtenstarken Jahrgänge angespannte Staatsfinanzen hinterlassen? Wie wird der ökologische Umbau durch die Corona-Krise beeinflusst? All diese Fragen müssen von unserer Gesellschaft gelöst werden.

GEMEINSAM WEITER...



MAGMAengineering
unabhängige Ingenieur- und Simulations-Dienstleistungen mit MAGMASOFT®



MAGMAacademy
Verstehen
Beschleunigen
Optimieren
Ziele sicher erreichen.



DIE BERUFGGRUPPE DER GIESSEREIINDUSTRIE



AKTUELLE SITUATION DER ÖSTERREICHISCHEN GIESSEREIINDUSTRIE ERGEBNISSE DER MITGLIEDERBEFRAGUNG

Aufgrund der Sondersituation und den dramatischen Einbrüchen und den damit verbundenen Problemen bei den Mitgliedsfirmen der Gießereiindustrie, wurde vor wenigen Wochen eine Befragung dieser durchgeführt. Neben der Ist-Situation wurden auch Wünsche und Forderungen an die Politik abgefragt, die weiter transportiert worden sind. Nachfolgend stellen wir die wesentlichen Ergebnisse dieser Befragung dar:

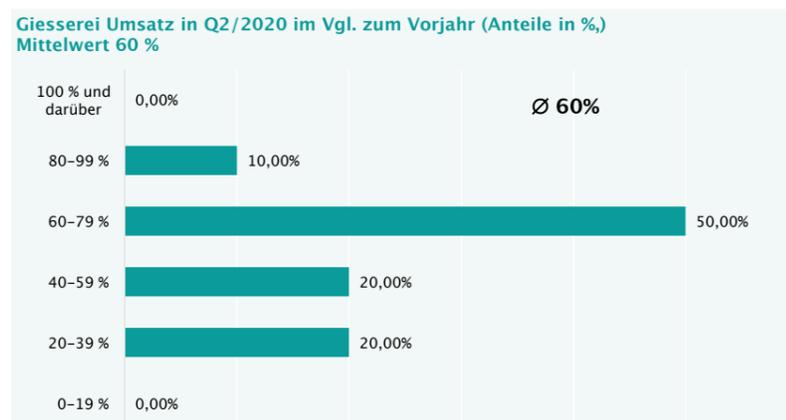


Abb.: 1

Das 1. Quartal weist zwar schon deutliche Umsatz-Rückgänge auf, ist bei weitem aber nicht so dramatisch ausgefallen wie die Nachfolgenden. Nur ¼ der Unternehmen haben im 1. Quartal bereits Rückgänge über 50 %. Durchschnittlich ist ein Rückgang auf ca. 70 % zu verzeichnen.

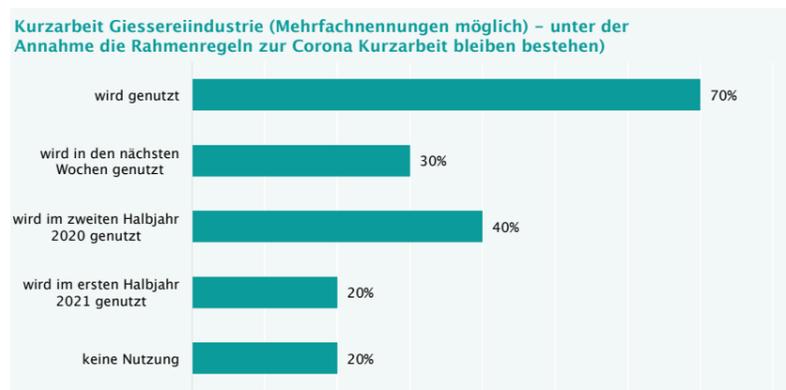


Abb.: 2

Dramatisch ist jedoch die Situation im 2. Quartal. Hier zeigt sich, dass der Durchschnitt einen Einbruch von über 50 % aufweist. Größte Rückgänge sind im Bereich der Automobilindustrie zu verzeichnen, welche fast alle Kurzarbeit ausnützen deren Auslastung und deutlich auf ein Niveau von 50 % gesunken ist. Grundsätzlich ist festzustellen, dass Auftragsbestände im 1. Quartal und am Beginn des 2. Quartals noch abgearbeitet werden konnten, aber mit fortlaufender Krise immer mehr schmolzen und zu dramatischen Maßnahmen geführt haben. Das bedingt, dass

auch vereinzelt Unternehmen Mitarbeiter abbauen mussten, jedoch der Großteil die Kurzarbeit genutzt hat und der Mitarbeiter-Stand relativ konstant erhalten blieb. Die Abb. 1 und 2 sind nicht nach Umsatz gewichtet, sondern nur der Durchschnitt der Meldungen. Bezieht

man die Tatsache mit ein, dass ca. 70 % - 80 % der Österreichischen Gießereiindustrie in die Automobilindustrie liefern, ist die Situation sicher noch dramatischer zu bewerten und würde man eine Gewichtung der Meldungen durchführen, schaut diese auch dramatischer aus. Fest steht, dass wir

uns in einer sehr kritischen Situation befinden und der Großteil extrem unterausgelastet ist und die Kurzarbeit in großem Umfang genutzt werden muss.

Als besonderes Problem stellt sich das Verhalten der Automobilindustrie dar. Diese hält in ihren Prognosen, nach wie vor, an den am Jahresanfang festgelegten Abrufzielen fest und ändert diese äußerst kurzfristig einige Wochen vor Abruforder. Das hat zur Folge, dass einerseits sichergestellt werden muss, dass volle Abrufe geliefert werden können und anderes davon ausgegangen wird, dass diese aber nicht abgerufen werden. Diese nicht planbare Situation ist äußerst unangenehm und risikoreich. Sie verursacht auch unnötige Kosten und Aufwände und ist eine Gefahr für die Branche.

In der Einschätzung des zweiten Halbjahres im Vergleich zu 2019 wird davon ausgegangen, dass dieser sich

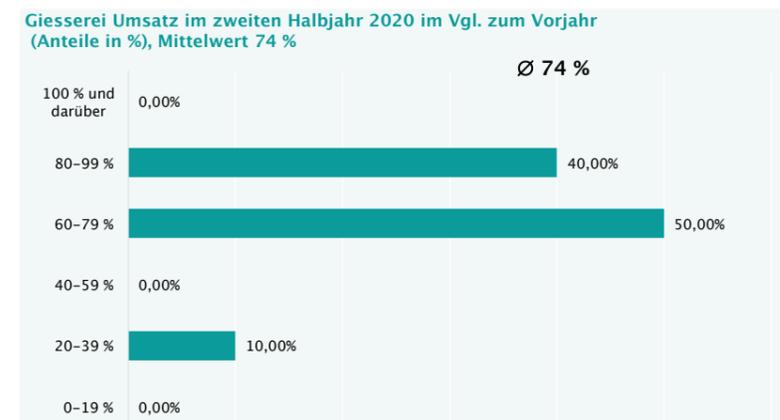


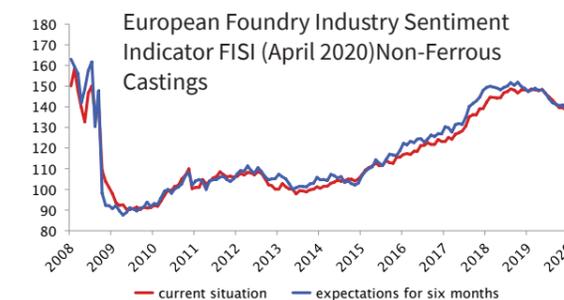
Abb.: 3

im Bereich von 70 – 80 % positionieren wird. Dieser Ausblick hält somit auch fest, dass nicht mit einer v-förmigen Erholung am Markt zu rechnen ist, sondern die konjunkturelle Delle sich länger halten wird und im heurigen Jahr die Rückschläge nicht aufholbar sind. Viel mehr ist auch das zweite Halbjahr als ein sehr Proble-

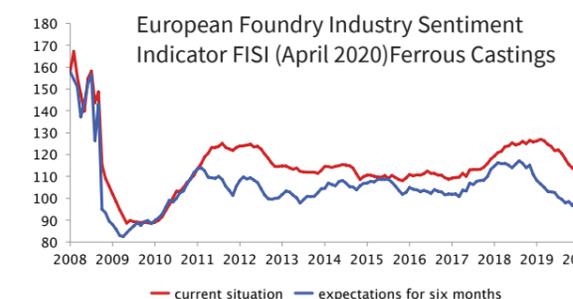
matisches zu sehen. In Summe ist für das ganze Jahr somit mit massiven Rückgängen zu rechnen. Zu befürchten ist, dass es wie in der Krise 2008 / 2009 lange dauern wird, bis diese Rückschläge wieder aufgeholt werden können. Eine kurzfristige Erholung scheint nicht in Sichtweite.

INFORMATIONEN VOM CAEF

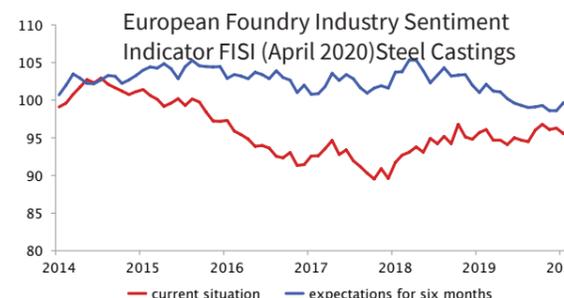
Nachfolgend finden Sie veröffentlichte Zahlen vom CAEF betreffend



In April, the picture for the European industry sentiment is incomplete, because the number of participants was lower than normally. The mood may have been even worse than illustrated.



The recovery trend was abruptly interrupted by the Corona-virus in March. Also in April the survey results were dominated by the Corona crisis. The sentiment indicator of the European ferrous foundries decreased further. As there is much uncertainty about the long-term effects of the Covid-19 pandemic, the business outlook also plunged to an all-time low.



Since autumn 2019, European steel foundries have evaluated their business situation less optimistic. Due to the Covid-19 pandemic the trend is even sharper. In general: a lot of weak flashes in the pan, but no straight development

FIRMENNACHRICHTEN



KOSMEK EUROPE GmbH

JAPANISCHE PRÄZISIONSKOMPONENTEN FÜR IHRE PROZESSVERBESSERUNG.

Durchgängig von der Gießerei hin zur mechanischen Bearbeitung und Automatisierung.

Einleitung:

Die Gießerei-Industrie steht erneut vor großen Herausforderungen: Sinkende Margen aufgrund unfairer Wettbewerbsbedingungen, steigende Anforderungen an Produktqualität aufgrund von womöglich überzogenem „Technologie-Wettrüsten“ und nochmal gestiegene Erwartungshaltung der OEMs hinsichtlich Flexibilität aufgrund der Volatilität des Marktes, der noch andauernden Diversifizierung von Modellen und natürlich der Elektrifizierung.

Als lösungsorientierte Techniker behalten wir uns die Sinnfrage vor und kümmern uns lieber um die Möglichkeiten diesen gordischen Knoten zu lösen.

KOSMEK ist seit Jahrzehnten Technologie-Marktführer für Produkte, die von der Gießerei über die mechanische Bearbeitung hin zur Automatisierung Prozesse verschlanken, damit Produktionseffizienz erhöhen und die Konkurrenzfähigkeit von tau-

senden zufriedenen, internationalen Produktionsunternehmen Tag für Tag verbessern.

Diese Produkte sind durch aktuell 360 nationale und internationale Patente abgesichert. Die „Intelligenz“ dieser Komponenten erleichtert Produktionsunternehmen die Flexibilisierung und Automatisierung von Fertigungsprozessen und eröffnet dabei neue Wege der technischen Auslegung und wirtschaftlichen Einsparung.

Die Erfolgsgeschichte von KOSMEK begann mit einer technischen Beschränkung: Japanische Autohersteller haben vor nahezu 40 Jahren den maximalen Hydraulikdruck bei 70 bar begrenzt. Dieser Limitierung hat sich KOSMEK gestellt und daraus verschiedene innovative Entwicklungen für diesen einschlägigen Markt geboren: Produkte, die mit niedrigem Druck höhere Spannkraft erzeugen, höhere Genauigkeit garantieren und wartungsfrei sind.

Eigenentwicklung und Eigenfertigung garantieren dabei höchste Produktqualität und erlauben schnellstmögliche Anpassungen an verschiedenste Kundenanforderungen. Bei KOSMEK bekommt man automatisch immer das innovativste Produkt des Marktes.

Als weltweit einziges Unternehmen kann es den gesamten Fertigungsprozess mit produktivitätssteigernden Produkten ausstatten: Vom schnellstmöglichen Kernziehen, zur Positionierung und Aufspannung des Werkstücks bei der mechanischen Bearbeitung und die Fabriksautomation. Das verringert nicht nur die Komplexität bei der Planung mit unterschiedlichen Ansprechpartnern, das erlaubt auch eine Vereinfachung der Betriebsmittelbewirtschaftung.

Höhere Spann- und Haltekraft trotz niedrigerem Druck ermöglichen

den Einsatz kleinerer Baugrößen und damit eine bessere Ausnutzung des Maschinenraums bzw. die Verwendung von kleineren und kostengünstigeren Maschinen. Durch die gebotene höhere Leistungsfähigkeit der Bauteile können weniger Elemente verwendet werden, die überdies noch mit geringerem Energieverbrauch die Betriebskosten senken.

Wartungsfreiheit und wettbewerbslose Zuverlässigkeit ergeben weniger Stillstände und die Wiederholgenauigkeit von 3 Mikrometer der Positionier- und Spannsysteme ermöglichen eine höhere Prozessstabilität und damit weniger Ausschuss.

Die durch mehrere Patente abgesicherte „High-Power-Technologie“ basiert auf einer Verstärkung der durch den hydraulischen oder pneumatischen Druck erzeugten Kraft über schiefe Ebenen im Zylinder. Über geschickten Einsatz der dafür nötigen Elemente ergibt sich nicht nur eine bis zu drei Mal höhere Spannkraft und bis zu sieben Mal höhere Haltekraft als bei vergleichbaren Baugrößen sondern auch noch eine mechanische Verriegelung, die eine Haltekraft auch bei 0 bar ermöglicht. Dadurch entstehen neue Anwendungsmöglichkeiten für Spannelemente und es können sonst zusätzlich notwendige Elemente eingespart werden, wie z.B. Druckerhaltungsventile, Druckübersetzer und Ähnliches.

Weiter erlaubt diese Technologie den Einsatz von pneumatischen Spannern, wo zuvor noch hydraulische Systeme benötigt wurden.

Hochpräzise, spielfreie, torsions- und biegemomentstabile Roboter-Wechselkupplungen erweitern die Einsatzgebiete von investitionsintensiven Maschinen von „Pick and Place“ - hin zu anspruchsvollen Bear-

beitungs- und Montageaufgaben wie Entgraten, Verschrauben, Einpressen und Zusammenbau von Bauteilen bzw. Baugruppen, wie sie ohne KOSMEK Technologie bis heute nicht möglich waren.

Aus Respekt vor den Marktbeliebten beschränken wir uns in dieser Ausgabe allerdings nur auf drei Besonderheiten des beispiellosen Produktportfolios.

► **Einzigartigkeit 1: „High-Power“ und „High-Speed“ Kernzugzylinder**
Sind Kernzüge taktzeitbestimmend reduzieren KOSMEK-Zylinder Zykluszeiten um bis zu 5 Sekunden.

Die Patente hierfür beruhen einerseits auf dem Prinzip der Kraftverstärkung durch doppelte Kolben, andererseits durch Geschwindigkeitserhöhung durch kleinere Querschnitte oder aber auch auf dem exklusiven „High-Power-Patent“.

Für alle Fälle hält KOSMEK die idealen Zylinder bereit.

Wird augenblicklich hohe Kraft benötigt, wie am Anfang des Kernzuges aufgrund des „Anklebe-Effektes“, bringt der Zylinder diese Kraft nur in den ersten 20 mm des Weges auf. Der verbliebene Weg wird mit höchstmöglicher Geschwindigkeit beschritten (= „High-Speed“ Kernzugzylinder).

Benötigt man zum Lösen eine noch höhere Kraft, als diese mit einem üblich dimensionierten Zylinder aufgebracht werden kann und herrschen Einbaulimitierungen vor, hilft der „High-Power“ Zylinder von KOSMEK weiter. Dieser bringt bei gleichen Abmessungen 180% der Kraft auf. Wiederrum nur im ersten Fünftel der Bewegung, danach geht es wieder mit maximaler Geschwindigkeit bis zur Endlagendämpfung. Dies erspart bis zu 5 Sekunden Taktzeit.

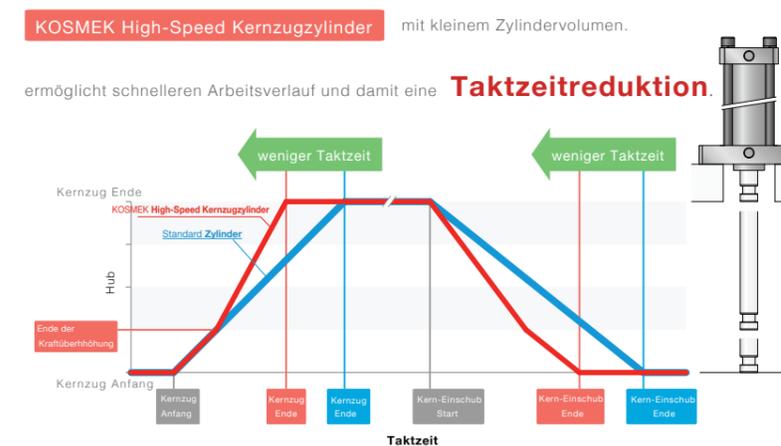
In Situationen, bei denen der Kern auch gegen die durch den hohen Materialdruck induzierte Kraft entgegenhalten muss, bedient sich KOSMEK seines „High-Power“ Patents. Dieses multipliziert Kräfte über Rampen im Inneren des Zylinders.

► **Einzigartigkeit 2: „High-Power Technologie“**
Einen Quantensprung für die bearbeitende Industrie ermöglichte die Patentanmeldung von KOSMEK für einen simplen, aber wirkungsvollen Mechanismus. – Das sogenannte High-Power-Patent bedient sich einer Kraftverstärkung über die im Kolben eingearbeiteten Rampen.

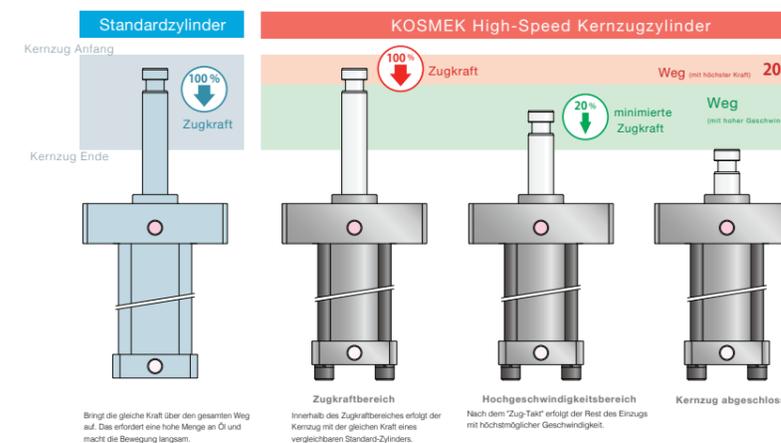
Diese Kraftverstärkung kann im günstigsten Fall eine Verdreifachung der rein durch die Hydraulik oder Pneumatik eingeleiteten Kraft erreichen. Oder andersrum, man kann für den gleichen Kraftbedarf eine kleinere Baugröße verwenden und so gewonnen Raum für größere Werkstücke nutzen.

Als positiven Nebeneffekt erhält man darüber hinaus eine mechanische Verriegelung, welche pneumatischen Zylindern erlaubt auch drucklos Haltekraft aufzubringen. Arbeitet man gegen den Zylinder, arbeitet man im Falle einer High-Power-Ausführung gegen eine Haltekraft, die die ursprünglich pneumatisch oder hydraulisch aufgebraachte Kraft um das Siebenfache übersteigt. Gibt der Hebel nach, sitzt im Falle KOSMEK auch der Zylinder nach und die Spann- und Haltekraft bleibt aufrecht. Dies kann vorkommen, wenn z.B. während der Bearbeitung aufgrund der hohen Kräfte eine raue Guss Oberfläche nachgibt.

Dieser Effekt ermöglicht bei



Taktzeitvergleich (mit Zylinder gleicher Zugkraft.)



Kernzug Vorgang

	Taktzeit	Produktionsvolumen / 24 Stunden
Form mit High-Speed Kernzugzylinder	38 Sek.	2274 Stück
Form mit Standard Kernzugzylinder	40 Sek.	2160 Stück

Produktivität
5% höher

Beispiel: Wenn die Zeit für Vorschub und Zug um zwei Sekunden reduziert wird, steigt der Produktionsoutput pro Tag um 5%

Berücksichtigung im Bearbeitungskonzept ungeahnte, neue Möglichkeiten, wie z.B. eine Bearbeitung gegen den Spannhebel, höheren Vorschub und größere Werkzeuge oder eine fünfseitige Bearbeitung mit nur einer Aufspannung.

Dieser Technologie bedient man sich durchgängig für das gesamte Produktsortiment von KOSMEK. – Vom High-Power-Push Kernzugzylinder, zu diversen Spannzyklindern für Bearbeitungsvorrichtungen und Paletten-Spannsystemen hin zu kleinsten Bohrlochspannern für die Halbleiterindustrie.

In jedem Fall sind KOSMEK High-Power Produkte kleiner, leichter, stärker und wartungsfrei und ermöglichen somit Initial-Kosteneinsparungen von bis zu 30%!

► **Einzigartigkeit 3: „Null-Spiel-Technologie“ mit 3 Mikrometer Wiederholgenauigkeit.**

Ein weiteres Patent von KOSMEK befähigt unnachahmbar stabil und

mit höchstmöglich reproduzierbarer Genauigkeit zu positionieren und zu spannen.

Diese Technologie macht man sich unter anderen bei Nullpunkt-Spannsystemen sowie Roboterhand-Wechselkupplungen zu nutze. Dadurch erhält man nicht nur auch noch nach einer Million Lastzyklen maximal 3 Mikrometer Positionsabweichung, sondern auch eine Drehmomentenstabilität, die vor allem für hochgenaue Roboteranwendungen erfolgsentscheidend sein kann.

Durch diese Null-Spiel-Technologie werden eingeleitete Torsionskräfte nämlich tangential abgestützt und ermöglichen dem Roboter damit Produktionsaufgaben, die mit herkömmlichen Kupplungen nicht möglich wären. - Wie z.B. genaues Positionieren von Einlege-teilen, positionssensible Verschraubungen (Darstellung 6), präzise Entgratungen oder auch Verschweißungen. Alle diese positiven und einzigartigen Eigenschaften werden

überdies noch dadurch unterstützt, dass auch eingeleitete Biegekräfte am äußerst möglichen Punkt der jeweiligen Spann-Komponente abgestützt werden und somit höchstmögliche Kräfte bzw. Momente aufgenommen werden können.

Abschließend darf erwähnt werden, dass KOSMEK seit nun 9 Jahren in Europa auf Erfolgskurs ist und auf jährliche Wachstumsraten von 40% verweisen kann. Lassen auch Sie sich beraten und nehmen Sie den dieser Ausgabe beigelegten Gutschein in Anspruch.

Quelle:
Pressemitteilung Kosmek Europe GmbH
Kontakt:
Alexander Knapitsch

RE'FLEKT

RE'FLEKT GmbH

KOMMUNIKATION IN ZEITEN VON CORONA

Remote Arbeit für Industrieunternehmen: Was wirklich funktioniert

Während der Corona-Krise suchen Unternehmen nach intelligenten Möglichkeiten, ihre Arbeit an neue Situationen anzupassen. Home Office ist eine der Maßnahmen – allerdings können längst nicht alle Arbeiten vom heimischen Schreibtisch aus effektiv erledigt werden. In vielen Fällen ist Präsenz vor Ort gefordert, sowohl in der Produktion als auch

bei Inspektionen oder für die Fehlersuche und -behebung an Maschinen und Geräten.

Unterstützung per Telefon oder E-Mail ist zeitaufwendig, anstrengend und oft mit Missverständnissen verbunden. Videotelefonie ist nicht interaktiv und die physische Anwesenheit eines Experten ist teuer. Bei komplizierten Fehlern, in denen eine Präsenz erforderlich wäre, brechen Prozesse für Wartung, Kontrollen und Reparaturen aktuell komplett zusammen.

Dabei stehen den Unternehmen längst effizientere Kommunikationsinstrumente zur Verfügung. Mit in Prozess- und Kontroll-Apps integrierter Augmented Reality arbeiten Unternehmen über weite Distanzen visuell in Echtzeit zusammen. Der Zugewinn an Effizienz ist auch außerhalb der Krise wertvoll.

Welche Vorteile bietet AR und was haben innovative Remote-Technologien wie

REFLEKT Remote traditionellen Kommunikationskanälen voraus?

Wir zeigen, warum Remote-Arbeit mit Augmented Reality während und nach der Krise sinnvoll ist und wie Ihr Unternehmen Zeit und Geld spart.

Schlüsselanwendungen für AR in der Industrie

Viele Unternehmen arbeiten erfolgreich mit Remote-AR: Sie berichten über höhere Effizienz durch Zeit- und damit Kostenersparnis. In zwei Kernbereichen ist Remote-AR besonders wirkungsvoll:

- 1. Erweiterte Fernunterstützung**
Über Chats oder Videotelefonie können Mitarbeiter die jeweils zuständigen Experten konsultieren. Auf Fotos oder direkt in der Video-Übertragung kann per AR-Anmerkung die Diagnose gestellt oder die Lösung des Fehlers markiert werden. Dabei arbeiten die Teilnehmer

mittels Smartphone, Tablet oder AR-Brille, etwa HoloLens 2, Realwear HMT-1 oder einer Vuzix M400, in Echtzeit gefühlt am selben Ort zusammen. Da alle Teilnehmer das gleiche Bild sehen, können sie exakte Diagnosen stellen und gemeinsam Lösungen finden.

Service-Teams ziehen bei Reparaturen Spezialisten hinzu, ohne dass diese erst anreisen müssen. Die Reparatur erfolgt stattdessen unter direkter und visueller Anleitung des Experten auf der Stelle, was Ausfallzeiten von Maschinen minimiert.

Im Vergleich zu einem Videochat oder gar E-Mails funktioniert der Austausch mit Remote-AR schneller und ist frustfrei.

2. Fehler schneller finden mit AR-Anleitungen

Weg mit den Papierhandbüchern: Mit einer digitalen und AR-unterstützten Anleitung gehören Fehler durch mangelhafte Beschreibungen, veraltete Bilder oder Checklisten der Vergangenheit an.

Mit jederzeit aktualisierbaren digitalen Anleitungen auf Basis der bisherigen technischen Dokumentation ist nahezu jeder Mitarbeiter in der Lage, AR-geführte Inspektionen oder Montagen vorzunehmen.

Schritt für Schritt werden Angestellte visuell durch den jeweiligen Prozess geführt und sehen über Markierungen und Einblendungen auf dem Display des Smartphones, Tablets oder der Datenbrille exakt, was sie tun müssen. Neben AR-Markierungen sind auch Animationen und digitale Overlays über den realen Maschinen möglich.

REFLEKT Remote – Nutzen & Vorteile

Mit REFLEKT Remote können Unternehmen sicher und schnell technischen Support direkt vor Ort anbieten, unabhängig von Reisebeschränkungen oder anderen logistischen Problemen. REFLEKT Remote bietet außerdem große Vorteile gegenüber traditioneller Videotelefonie wie Skype.

- Bereiche / Realms: Unternehmen können verschiedene Bereiche



in REFLEKT Remote anlegen, in denen Nutzer und Vorfälle nach bestimmten Kriterien, etwa Region oder Marke, voneinander getrennt werden.

- Intelligentes Routing: Sind die Realms korrekt konfiguriert, wird bei Bedarf direkt die richtige Verbindung zum passenden Experten sowie den relevanten Informationen hergestellt.
- Incident- / Vorfalls-Management: Incidents funktionieren ähnlich wie Tickets in einem Ticketsystem. Jeder Incident steht für einen Zwischenfall, bei dem der Mitarbei-

ter oder Techniker Unterstützung eines Experten benötigt. Bevor ein neuer Incident eröffnet wird, können frühere Vorfälle in der Datenbank durchsucht und auf Lösungsansätze geprüft werden.

- Reporting: Integrierte Analyse-tools zeigen dem Anwender alle bisherigen Zwischenfalldaten und Nutzeranalysen.

Quelle:
RE'FLEKT GmbH
Kontakt:
Harry Hulme





FILL GESELLSCHAFT M.B.H.

VERBESSERTER NIEDERDRUCK-GIESSPROZESS: MAGNETIC INDUCTION CASTING

Dipl.-Ing. Harald Sehrschrön, Dipl.-Ing. Jürgen Illk, Christian Pumberger, Thomas Rathner, Fill Gesellschaft m.b.H., Gurten, Österreich; Dir. Silvo Rihtarič, SRI d.o.o., Trnovska vas, Slowenien.

Um den Niederdruckgießprozess zu optimieren, hat das Maschinenbau-Unternehmen Fill ein neues Verfahren entwickelt: Magnetic Induction Casting. Das Prinzip des Niederdruckgießens mit einem Magnetfeld und Kurzschlussstrom am Steigrohrende direkt vor dem Kokilleneintritt ermöglicht ein turbulenzarmes, verbessertes Gießverfahren für den Aluminiumguss.

Ziele und Entwicklung

Aluminiumgussbauteile bieten ein enormes Leichtbaupotential. Neue Verfahren zur Sandform- und Sandkernherstellung erlauben immer komplexere Kavitäten und Gussteilstrukturen. Dazu kommt der Wandel in der Automobilindustrie hin zur Elektromobilität. Neue Gussteile halten Einzug in die Großserienproduktion. Fill hat sich zum Ziel gesetzt, die am Markt erfolgreich etablierte Niederdruckgießtechnologie zu optimieren. Ausgehend von einem erfolgreichen Entwicklungsprojekt zur Verbesserung der Steuerungs- und Regelungstechnik für die Niederdruckgießmaschinen wurde das

Potential der Verzögerung der Füllgeschwindigkeit am Schmelzeintritt, also ein aktives Bremsen und damit beruhigtes Füllen in Abhängigkeit der Ausbildung der Kavität, erhoben. Wie die Abbildung 1 zeigt, wird die Druckkurve in Abhängigkeit der Höhen relativ zum Ofenbadspiegel verändert. Ein Absinken des Ofenbadspiegels muss in der Regelung kompensiert werden. Die Füllhöhe und die Drucksteigerungsrate ergeben in Abhängigkeit des Querschnitts den Volumenstrom an, der sich einstellt, wenn die Schmelze durch den Überdruck im Ofen nach oben gedrückt wird. Die Erweiterung der Kavität hat somit einen Anstieg des geförderten Aluminiums durch das Steigrohr zur Folge. Hier steigt bei konstantem Schmelzepegel die Strömungsgeschwindigkeit, wie in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt ist. Eine Erweiterung der Kavität speziell nach der Angussbuchse resultiert daher in einer erheblichen Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit im Steigrohr. Dieser Anstieg führt zu Turbulenzen in der Schmelze. Bei der Erhebung des Potentials zur Verbesserung der Drucksteuerungstechnik für ein besonders turbulenzarmes Formfüllen wurde das Ziel der aktiven Bremsung der Schmelze diskutiert. Gießsiebe zum Zurückhalten von Oxiden dienen - so die Meinung erfahrener Gießer - auch speziell der Verzögerung der Schmelze. Somit kann ein Gießsieb ebenso als mechanische Strömungsbremse interpretiert werden. Die Siebe verursachen jedoch Kosten im Niederdruckgießprozess, einerseits durch die Siebe selbst und andererseits durch die

Automatisierung der Siebsetzung sowie im Nachgang durch Bearbeitungsmaschinen zum Ausbohren der Siebe. Je nach Material ist das eingegossene Sieb im Kreislaufmaterial wieder einschmelzbar oder muss entsorgt werden. Dadurch entstand die Idee der aktiven Strömungsbremse, die in die Regelungs- und Steuerungstechnik integrierbar ist. Zudem kann das Gießsieb, sofern es nur der Verzögerung der Schmelze dient, entfallen.

Die Magnetbox (MIC device) als integrierter Maschinenteil eröffnet nun neue Möglichkeiten der Steuerung des Gießprozesses, es kommen neue Parameter hinzu. Grundlage des Bremseffekts ist die aus Stromdichte und magnetischer Flussdichte gebildete Lorentzkraft. Durch elektromagnetische Induktion entsteht ein elektrisches Feld bei Änderung der magnetischen Flussdichte. Es kommt zur Ausbildung von Wirbelströmen, deren Stromdichte in Kombination mit dem Magnetfeld eine Kraft erzeugt. Die Stromdichte lässt sich durch Anlegen eines Stromes über die Kurzschluss Elektroden steigern, wodurch sich eine höhere Kraft und damit Bremswirkung ergibt. Dadurch eröffnen sich folgende wesentliche Funktionen:

Bremseffekt der Schmelze durch Wirbelströme

Durch das Bewegen eines elektrischen Leiters - in diesem Fall Aluminium durch ein magnetisches Feld - werden in diesem Wirbelströme erzeugt, die durch das gebildete Gegenfeld die Schmelze bremsen. Diese Wirbelstrombremse

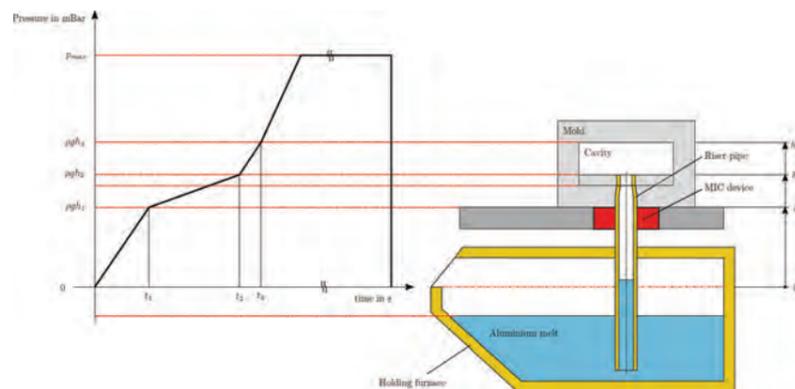


Abb. 1: Schema Niederdruckgießprozess

funktioniert in Abhängigkeit der Geschwindigkeit. Bei zunehmender Strömungsgeschwindigkeit im Steigrohr erhöht sich der Bremseffekt. Wenn sich nun Kavitäten stark im Querschnitt normal zur Füllhöhe ändern, bremst die Magnetbox die Schmelze und es kommt zu einer turbulenzarmen Formfüllung. Dieser Effekt ist selbstregulend und ermöglicht die turbulenzarme Formfüllung unabhängig von komplizierten Druckkurven, die an die Kavität angepasst werden müssen. Zudem kompensiert die Magnetbox Fehler, die aus füllhöhenabhängigen Verschiebungen der Druckkurve resultieren. Beispielsweise kommt es durch eine sich verändernde Ofengeometrie und entnommene Schmelze durch das Gussteil zu einer Abweichung des Vordrucks und der Füllhöhe. Die Druckänderungspunkte verschieben sich dadurch in der Senkrechten und weichen von den Punkten im Gießsystem ab. Das Magnetfeld ist steuerbar, das heißt, es kann in einer Feldstärke von 0-500 mT aktiviert und verändert werden. Diese Möglichkeit eröffnet die gezielte Beeinflussung des Gießprozesses. Es erlaubt auch, bei einem definiertem Bremseffekt und Gießprozess Permanentmagneten einzusetzen. Diese Option bietet ein hohes Potential für die Serienproduktion gleicher oder ähnlicher Gussteile. Die Abbildung 2 zeigt die Reduktion der Strömungsgeschwindigkeit im Steigrohr über die Zeit bei einer konstanten Drucksteigerung. Der Eintritt in die Kokille ist auf der Zeitachse gekennzeichnet. Das Steigrohr mit Innendurchmesser 60 mm erweitert sich in eine Kavität mit Innendurchmesser 200 mm. Die

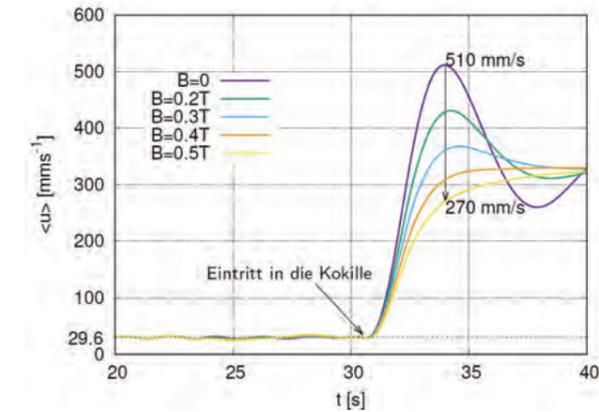


Abb. 2: Bremseffekt, Anstieg der Strömungsgeschwindigkeit im Steigrohr in Abhängigkeit des Feldes

magentafarbene Linie B=0 zeigt ein Überschwingen und einen Anstieg der mittleren Strömungsgeschwindigkeit im Steigrohr auf über 500 mm/s bei einer konstanten Drucksteigerung von 7 mbar/s. Bei aktiviertem Feld ergibt sich gegenüber dem Maximum eine Reduktion durch die Bremswirkung auf 270 mm/s ohne Überschwingen.

Kurzschlussstrom

Neben der Wirbelstrombremse, die durch das Magnetfeld bewirkt wird, wurde die Magnetbox von Fill so ausgestaltet, dass quer zum Magnetfeld ein Kurzschlussstrom durch die Schmelze geschickt werden kann. Die durch den Kurzschlussstrom zusätzlich aufgeprägte, senkrecht zum Magnetfeld gerichtete Stromdichte verstärkt die auf die Schmelze wirkende bremsende Kraft in erheblichem Ausmaß.

Die ideale Bremswirkung unter Kurzschlussstrom ist der Abbildung 3 zu entnehmen. Ein dauerhaft angelegter Kurzschlussstrom ruft eine zeitliche Verzögerung des Bremseffekts durch das Feld hervor (blaue Linie).

Wird hingegen der Kurzschlussstrom ab dem Kokilleneintritt linear als Rampe auf 200 Ampere gesteigert, wie in der Abbildung 3 (orange Linie) dargestellt, kommt es zu einer noch größeren Bremswirkung, die durch die Magnetbox aktivierbar ist. Die technische Ausführung erlaubt magnetische Flussdichten bis zu 500 mT und Kurzschlussströme bis zu 400 A.

Eine Feldvermessung mit einem Teslameter verifiziert die Feldverteilung am Steigrohr in der Magnetbox und ist in Abbildung 4 dargestellt. Diese wurde in Kooperation mit dem HZDR Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf durchgeführt.

Simulation der neuen Prozessparameter

Durch die neuen Prozessparameter Feldstärke und Kurzschlussstrom und deren Regelung, die zur Drucksteigerung beim neuen Magnetic Induction Casting Prozess hinzukommen, wurde eine Simulation der Magnetbox entwickelt. Auf Basis von OpenFOAM entwickelte das HZDR Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf die Implementierung des

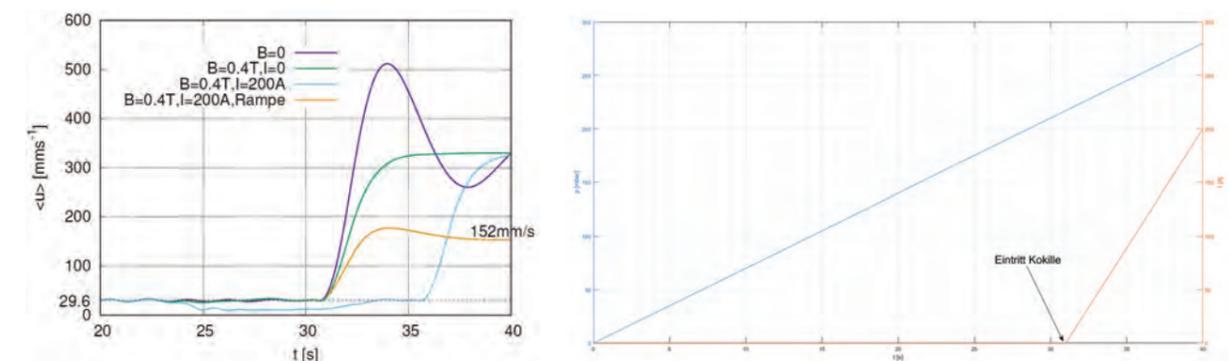


Abb. 3: Bremswirkung mit Kurzschlussstrom

magnetischen Feldes und des Kurzschlussstromes. Die Abbildung 5 zeigt die Simulation des Gießprozesses in eine zylindrische Kavität: links mit Bremseffekt, rechts ohne Bremseffekt. Durch die Simulation kann eine Optimierung der Prozessparameter durchgeführt werden. Bauteile, die in Füllsimulationen Oxideinschlüsse oder kritische Bereiche zeigen, können mit Hilfe der Simulation optimiert werden. Ziel der Magnetbox ist es, bestehende Produkte zu verbessern und die Qualitätsrate zu steigern. Bei neuen Produkten erlaubt die Simulation des Gießprozesses eine Verbesserung durch virtuelles Testen und so die Ermittlung der optimalen Gießparameter. Problemstellen können dadurch frühzeitig erkannt und durch zusätzliche Möglichkeiten im Prozess gelöst werden.

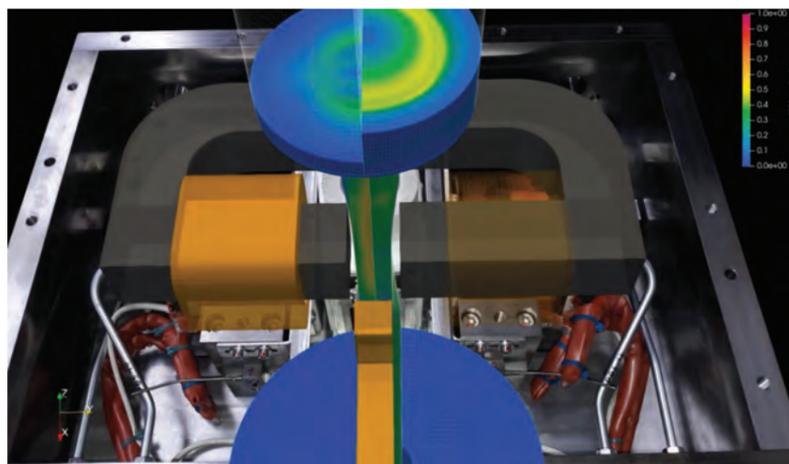


Abb. 4: Bremseffekt: links mit Magnetfeld, rechts ohne Magnetfeld

Nutzen, Umweltauswirkungen und Ausblick

In Kombination mit der technisch höheren Qualität der Anlagen sind folgende Vorteile zu erwarten:

- ▶ weniger Ausschuss durch bessere Bauteilqualitäten
- ▶ effizienterer Ressourceneinsatz
- ▶ geringerer Hilfsstoffverbrauch (beispielsweise durch Einsparung des Gießsiebes)
- ▶ optimierbare Regelungstechnik

Die Magnetbox wird aktuell weiterentwickelt, um als Sensor Daten zur tatsächlichen Füllgeschwindigkeit zu liefern. Dadurch soll es zukünftig möglich sein, über eine Betriebsdatenerfassung zusätzlich zu den herkömmlichen Maschinendaten einen detaillierten Einblick in den tatsächlichen Prozess zu erhalten. Eine vollausgestattete Niederdruckgießmaschine von Fill mit Magnetbox steht für Versuchs- und Kleinserienabgüsse bei der Firma SRI d.o.o. in Slowenien zur Verfügung. Das unabhängige Forschungszentrum Access e.V. (RWTH Aachen University) setzt aufgrund der innovativen Technolo-

gie ebenfalls auf die Zusammenarbeit mit Fill. Der Fokus liegt dabei auf dem Niederdruckgießen in komplexe Feingussformen. Großes Potential bei dieser angedachten Kooperation liegt besonders in der Einbindung digitaler Simulationswerkzeuge.

Danksagung

Die vorliegende Entwicklung wurde von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG (Nr. 869684) unterstützt. Besonderer Dank gilt den Entwicklungspartnern HZDR Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Abteilung Magneto-hydrodynamik, insbesondere Dr. Vladimir Galindo, Bernd Willers, Dr. Dirk Rübiger und Dr. Sven Eckert für deren Expertise in den Bereichen magnetische Felder, Schmelzen und Simulation, sowie dem Leiter der Gießerei SRI d.o.o., Silvo Rihtarič, für seinen Einsatz und Erfahrung in der Umsetzung und Erprobung.

Quelle: Fill Maschinenbau Mediaservice
Kontakt: info@fill.co.at, www.fill.co.at

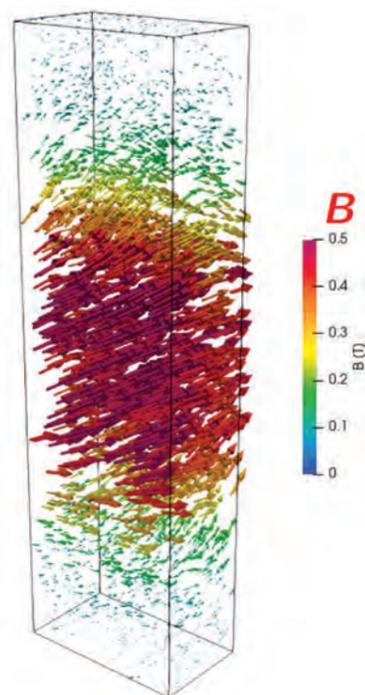


Abb. 4: Feldverteilung in der Magnetbox

SCHALTEN SIE IHRE ONLINE-BANNERWERBUNG AUF DER STARTSEITE VON PROGUSS-AUSTRIA FÜR EIN MONAT

Wir bieten Ihnen auf der Startseite proguss-austria.at die Möglichkeiten einer Online-Bannerwerbung im Format 300 x 600 Pixel
 Anfragen unter: angerer@proguss-austria.at



Innolution GmbH

CLOUD-LÖSUNG FÜR EIN INNOVATIVES ANFRAGENMANAGEMENT

Gerade in Zeiten, in denen Homeoffice einen ganz neuen Stellenwert bekommt, ist es essentiell, dass Informationen zentral abliegen und von jedem Ort aus zur Verfügung stehen.

Die Innolution GmbH ist Ihr Partner für die Digitalisierung des Anfrage- und Angebotsprozesses.

Die Gründung erfolgte aus einem Industrieunternehmen heraus, sodass unsere Lösungen stets praxisorientiert entwickelt wurden. Diesen Vorteil geben wir gerne weiter, sodass auch Sie von einem optimalen Daily-Business-Prozess profitieren können.

Mit unserer Cloud-Lösung PROLUTION vermeiden Sie Informationsdefizite, Ihre Daten und Kommunikation laufen an einem Ort zusammen und sind jederzeit abrufbar. Durch die individuelle Einführung und Nutzung der Plattform, profitieren Sie von der Beschleunigung, Transparenz und Verschlan- kung Ihrer Prozesse.

Durch ein intelligentes Status- und Filtersystem haben Sie stets den

Überblick über Ihren gesamten Anfrage-Pool und den Bearbeitungsstand Ihrer Anfragen. Binden Sie Ihre Kunden in die Prozesse und Kommunikation ein und profitieren Sie von einer neuen, effizienten Art der Zusammenarbeit.

Sie sind eine Unternehmensgruppe?

Lassen Sie Beschäftigte mehrerer Standorte im Team zusammenwirken und erreichen Sie einen perfekten Know-how-Transfer innerhalb Ihrer Unternehmensgruppe.

Quelle: Innolution GmbH
Kontakt: info@innolution.de



HAGI GmbH

**HAGI GMBH BIETET BERATUNG FÜR INVESTITIONEN IN DER 3D-DRUCK-TECHNIK
 3D-DRUCK – DIE PERFEKTE ERGÄNZUNG**

Beratung und Projektbetreuung

HAGI GmbH bietet als 3D Druck Dienstleister Beratung für Investitionen in der 3D-Drucktechnik, angefangen von der Analyse und der richtigen Investitionsentscheidung. „Wir finden auch für Ihre

3D-Druck revolutioniert die Gießereibranche

individuellen Anwendungen und speziellen Anforderungen eine passende Lösung. Gerne beraten wir Sie ganzheitlich für Ihr Vorhaben im Bereich der additiven Fertigung. Ganz egal, ob es sich dabei um den Modellbau, den Werkzeugbau, die Prototypen- oder Kleinserienfertigung handelt. Wir bieten Ihnen einen zuverlässigen 3D Druck Service und sind Ihr kompetenter Ansprechpartner“, erklärt DI Johann Hagenauer, Gsf. von HAGI GmbH.

Die HAGI GmbH hat sich vorerst

auf den Sand- und Metalldruck spezialisiert.

Vorteile und Anwendungen

Der 3D Druck von Metall macht in vielen industriellen Bereichen auf sich aufmerksam. Dieses Drucksegment ist deshalb so interessant, weil im 3D Druck von Metall unterschiedliche Druckverfahren erweitert zur Verfügung stehen, und so den Anwendungsbereich und die praktischen Einsatzmöglichkeiten optimal bedienen können. Auch die 3D Metalldruck-

cker entwickeln sich immer weiter. Zurzeit wird das Laserschmelzverfahren beim 3D Druck von Metall etwa für Einsätze im Werkzeugbauvielfach verwendet, aber auch das Binder Jetting Verfahren BJ bietet bei einer deutlich höheren Produktivität große Vorteile im Bereich Fertigung von Serien.

Die Verfahren im 3D Druck für Metall gelten bei vielen Experten der Digitalisierung als zukunftsweisender, maßgeblicher Bestandteil und auch als Treiber der Industrie 4.0. Der 3D Druck von Metall erlaubt die schnelle, präzise und flexible Fertigung von hochwertigen Bauteilen, mit Losgröße 1, die den Standard von Industrie 4.0 ausmachen werden. Die additive Fertigung von Metall

ist in vielen Schlüsselindustrien wie der Automobilbranche, dem Flugzeugbau und im Werkzeugbau schon heute wichtig. So können etwa im Werkzeugbau 3D gedruckte Einsätze mit konturnaher Kühlung realisiert werden, dadurch die Taktzeit reduziert, aber auch die Standzeit des Werkzeuges deutlich verbessert werden. „Vieles ist hier aber noch in der Entwicklung begriffen“, meint Hagenauer.

Aus der Just-in-time Lieferung entwickelt sich der On-demand-3D-Druck, wo Kosten und Zeitersparnis erzielt werden, da die 3D Bauteile in kürzester Zeit hergestellt und geliefert werden können. Dabei sind keine Werkzeuge mehr erforderlich, die Lagerhaltung wird minimiert und

es ermöglicht ein hohes Ausmaß an Design-Freiheiten.

In den Giessereien wird neben dem 3D- Sanddruck für komplexe Kerne und Formen auch der 3D-Metalldruck in den nächsten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnen.

In Österreich wird 3D-Druck Teil der Mechatronik-Ausbildung. Damit ist für die Zukunft ausreichend qualifiziertes Fachpersonal vorhanden.

Quelle:
HAGI GmbH
Kontakt:
www.hagi.at, office@hagi.at



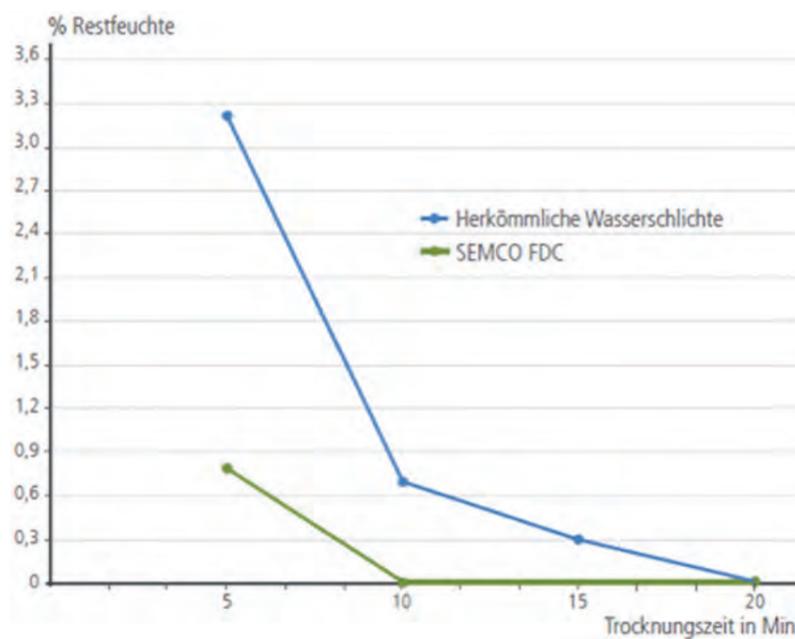
Vesuvius GmbH

NEUE SCHNELL-TROCKENDE WASSERSCHLICHTE SEMCO FD

Nahezu alle Gießereien, die die Automobilindustrie beliefern, haben heute auf die Anwendung von Wasserschlachte umgestellt. Dies ist Stand der Technik.

Wenn jedoch größere Gussteile in Kleinserien oder sogar Einzelteile gefertigt werden, ist der Einsatz von Wasserschlachte nicht wirklich beliebt. Dies hat u.a. folgende Gründe:

- ▶ der Mangel an Trocknungs- und Lagerkapazitäten



Vergleich der Trocknungszeit (Ofen)

- ▶ der Zeitverlust durch längere Trocknungszeiten und
- ▶ dadurch die geringere Produktivität.

Auf der anderen Seite ist gerade im Kundengusssegment die Forderung nach sicheren, weniger VOC freisetzenden und kostengünstigeren Produkten nie größer gewesen. Hinzu kommt die aktuelle Verknappung der

Lösemittel Ethanol und Isopropanol durch die Corona Krise.

Viele Gießereien zahlen, um die Produktion sicherzustellen, momentan das Vielfache für die Lösemittel. Hinzu kommt häufig eine minderwertige Qualität und es bleibt die Unsicherheit bei der Verfügbarkeit.

Somit ist die ultimative Lösung für den Einsatz in Stahl- und Eisen-Kundengießereien in diesem

Fall eine Schlichte, die gesundheitlich unbedenklich ist und in kurzer Zeit selbständig trocknet. Eine Schlichte, die gleiche oder bessere Gussflächen liefert und zudem die Gefahrgutlagerhaltung vereinfacht: SEMCO FD (Fast Dry Coating).

Die Reihe der schnell trocknenden Wasserschlachten umfasst:

- Reine Zirkon basierte Füllstoffformulierungen für schwerste Eisen und Stahlanwendungen.
- Aluminium-Silikat Typen für Eisen- und kleinere Stahlgussteile. Sowie andere Silikatfüllstoffe zur Kosten- und Verbrauchsoptimierung.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Vorteile:

- ▶ Das Konzept der schnell trocknenden Wasserschlachte SEMCO FD ist einmalig.
- ▶ Durch das neu entwickelte rheologische System mit exzellenten Fließigenschaften können Gießereien größte Formen und Kerne beschichten.
- ▶ Der deutlich höhere Feststoffgehalt minimiert den Energiebedarf, beschleunigt den Trocknungsprozess und bietet gleichzeitig einen besseren Schutz vor Gussfehlern.
- ▶ Last but not least: Sie erreichen mit der Umstellung auf die SEMCO

FD Schlichte eine enorme Verbesserung der Arbeitsplatzqualität, investieren in die Zukunft und verbessern Ihre Wirtschaftlichkeit.

Mathias Gruber, Head of Application Mgmt. Mould & Core
mathias.gruber@vesuvius.com
Christoph Genzler, European Product Manager – Coatings
christoph.genzler@vesuvius.com

Quelle:
Pressemeldung Vesuvius GmbH
Kontakt:
info@vesuvius.com



3M Deutschland GmbH

3M SCHUTZBRILLEN BESTEHEN TESTREIHEN IM AUTOKLAVEN

Das Autoklavieren gilt als eines der zuverlässigsten Verfahren zur Sterilisation. In umfassenden Tests hat sich jetzt bestätigt, dass die 3M GoggleGear 500 Vollsichtbrille und die 3M SOLUS 1000 Schutzbrille autoklavierbar sind.

Viele Arbeitsbereiche in der Industrie, in denen Schutzbrillen getragen werden, machen eine anschließende Desinfektion und Sterilisation notwendig. Autoklaven sind zu diesem Zweck weit verbreitet. Mit der Dampfsterilisation bei 120 bis 140 Grad Celsius sowie einem erhöhten Druck ist dieses Verfahren besonders wirksam. Allerdings können Schutzbrillen und insbesondere ihre Beschichtung dabei Schaden nehmen.

Schutzbrillen sind autoklavierbar

Umfangreiche, eigene Testreihen der 3M Schutzbrillen haben nun unter Beweis gestellt, dass die entsprechenden Modelle autoklavierbar sind. Zur Sterilisation wurden die Schutzbrillen Solus 1101SGAF-EU, Solus 1201SGAF-EU sowie GoggleGear 501NSGAF-EU mehrfach, bis zu 40-mal, einer automatischen Reinigung und Desinfektion sowie einer Sterilisation durch das Autoklavieren bei 121° Celsius unterzogen. Die Anti-Beschlag-Eigenschaften und die Kratzfestigkeit der Brillen blieben danach erhalten, ebenso wie die optische und mechanische Leistung. Damit lassen sich die Schutzbrillen auch in Anwendungen der Pharmaindustrie oder unter Reinraum-Bedingungen mit anschließender Desinfektion und Sterilisation verwenden.

Beschichtung schützt vor Beschlagen

Die Schutzbrillen verfügen über eine Scotchgard Anti-Fog-Beschichtung, die vor einem Beschlagen und Verkratzen schützt – selbst nach zahlreichen Reinigungsvorgängen. Somit gewährleisten die Schutzbrillen auch in rauen, staubigen und feuchten Umgebungen einen klaren Durchblick für sicheres Arbeiten. Die Beschichtung verfügt zudem über antistatische Eigenschaften, so dass



Die 3M SOLUS 1000 Schutzbrille ist autoklavierbar, wie umfassende Tests bestätigt haben. Foto: 3M



3M GoggleGear 500.jpg: Die 3M GoggleGear 500 Vollsichtbrille hat die Tests im Autoklaven ebenfalls erfolgreich bestanden. Foto: 3M

Staub, Schmutz und Partikel nicht an der Linse haften bleiben. Für die regelmäßige Reinigung empfiehlt sich fließendes Wasser und milde Seife mit einem neutralen pH-Wert.

Quelle:
3M Deutschland GmbH
Kontakt:
Christiane Bauch
cbauch@3m.com

VEREINSNACHRICHTEN



KommR Ing. Peter Maiwald

Obmann Berufsgruppe Gießereiindustrie Vorstandsvorsitzender Österreichisches Gießerei Institut (ÖGI)

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Gießereifreunde!

Die Analyse der Situation für die Gießereiindustrie wurde zwar nur auf Grund einer Umfrage Beteiligung von ca. 20% durchgeführt, spricht aber für sich und bedarf keines weiteren Kommentars. Leider ist das Ergebnis insofern nicht überraschend, als die Ausgangslage keine gute war, weil die deutsche Fahrzeugindustrie schon im Vorjahr, also vor dem Corona Einfluss – nicht völlig unverschuldet – geschwächt hat.

Wir haben diesen Aspekt schon im Oktober 2019 bei den KV Verhandlungen gegenüber der Gewerkschaft deutlich herausgestrichen.

Auf die notwendige Steigerung der Nachfrage aus dem Ausland, insbesondere Deutschland, haben wir wenig bis keinen Einfluss. Die Inlandsnachfrage wird wesentlich vom Konsumentenverhalten abhängen. Leider habe ich dazu selbst besorgniserregende Beobachtungen gemacht. Meines Erachtens gibt es im Gewerbe mehrere Branchen deren Umsatz Betroffenheit durch Corona als gering eingeschätzt werden kann. Dienstleistungen werden aber nicht oder nur unzureichend erbracht, weil Kurzarbeit verfahren wird!

Unsere ehrlich gemeinte Frage nach Vorschlägen, mit welchen Maßnahmen und Hilfestellungen die Umsätze angekurbelt werden können, bleibt aufrecht.

Ich erkenne das Bemühen der Regierung auf Wünsche der Industrie zu reagieren, beispielsweise schreiten Grenzöffnungen und andere Lockerungen voran, es fließen aber auch Budgetmittel in die Länder und Kommunen.

Ein Überleben für unsere Mitgliedsbetriebe ist mit derzeitigen Auslastungen schwer möglich bzw. vorstellbar. Ich wünsche daher den Eigentümern, Verantwortlichen und allen MitarbeiterInnen, dass bald ein Hoffnungsschimmer am schwarzen Himmel auftaucht. Zweifellos braucht es jetzt Mut, Hoffnung und Zuversicht. Wir – in dem Fall federführend das ÖGI - sind von einer Wiedererstarkung der Gießereiindustrie überzeugt und beginnen jetzt mit einer Initiative, die zunächst der Politik vor Augen führen soll, dass Gießen mit seinen Möglichkeiten der freien Formgebung, der hohen, meist durchgängigen Wertschöpfung und seiner Recyclingwirtschaft eine zukunftsträchtige Technologie darstellt und keinen Vergleich beim CO² Footprint mit anderen Technologien scheuen muß.

Ich wünsche Ihnen das nötige Durchhaltevermögen und viele Aufträge – bleiben Sie dabei weiterhin gesund!

Glück Auf!
Peter Maiwald

PERFEKTION IN JEDER EINZELNEN FORM

Innovative Form- und Gießtechnologien



- SEIATSU/ACE Formmaschinen und -anlagen
- Kastenlose Formmaschinen und -anlagen
- Vakuum Formmaschinen und -anlagen
- Gießmaschinen, halb- und vollautomatisch
- Niederdruck-Gießmaschinen
- Kipp-Gießmaschinen
- Sandregenerierung
- Software für Gießereien
- Modernisierung vorhandener Anlagen
- Service

Neu!



PERFEKTION IN JEDER EINZELNEN FORM.



sinto FOUNDRY INTEGRATION

HEINRICH WAGNER SINTO Maschinenfabrik GmbH
SINTOKOGIO GROUP
Bahnhofstr. 101 · 57334 Bad Laasphe, Germany
Tel +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280 · www.wagner-sinto.de

New Harmony » New Solutions™

www.sinto.com



DI Johann Hagenauer
Ingenieurbüro für Giesserei und Industribedarf
Hauptstraße 14 · A-3143 Pyhra, Austria
Tel +43 2745/24172-0 · Fax +43 2745/24172-30
johann.hagenauer@hagi.at
www.hagi.at · www.giesserei.at

VERANSTALTUNGSKALENDER

Weiterbildung / Seminare / Tagungen / Kongresse / Messen

VERANSTALTUNGSPROGRAMM DER VDG-AKADEMIE

www.vdg-akademie.de

Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet in seiner VDG-Akademie 2020 folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

DATUM	ORT	THEMA
JUNI		
24./25.06.	Mainz	Seminar „Digitale Lösungen für Gießereien“
SEPTEMBER		
08.09.	Düsseldorf	Eigenschaften und Schmelztechnik der Aluminium-Gusswerkstoffe
16.–18.09.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik
28./29.09	Clausthal	SE 51902 – Qualitätsüberwachung von Eisenschmelzen durch thermische Analyse
30.09.–01.10	Leipzig	7. Meister-Forum Gießerei 2020
30.09.–02.10.	Freiberg	Grundlagen der Gießereitechnik für Eisen- und Stahlguss
OKTOBER		
05./06.10	Bad Dürkheim	Maß-, Form- und Lagetolerierung von Gussstücken
07./08.10	Bad Dürkheim	Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien
26./27.10	Düsseldorf	QL 51906 – Schmelzbetrieb in Eisengießereien
28./29.10	Düsseldorf	Grundlagen und Praxis der Sandaufbereitung und -steuerung von tongebundenen Formstoffen
NOVEMBER		
04.–06.11.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik für Aluminium-Gusswerkstoffe
10.–11.11.	Düsseldorf	Form- und Kernherstellung
12.–13.11.	Düsseldorf	Metallurgie und Schmelztechnik im Kupolofen
25.–27.11.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik
DEZEMBER		
02./03.12.	Düsseldorf	Metallurgisch bedingte Gussfehler in Eisengusswerkstoffen
08./09.12.	Düsseldorf	Metallographie der Gusseisenwerkstoffe
15./16.12.	Düsseldorf	Formstoffbedingte Gussfehler

2020/2022 Prüfungsvorbereitungslehrgang zum Industriemeister/in Fachrichtung Gießerei

2021/2022 20. VDG-Zusatzstudium: Start ist auf Juli 2021 verschoben

SE 51902 – Qualitätsüberwachung von Eisenschmelzen durch thermische Analyse: Terminverschiebung

Änderungen von Inhalten, Terminen u. Veranstaltungsorten vorbehalten!->

Ansprechpartner bei der VDG-Akademie:

Dipl.-Bibl. Dieter Mewes, Leiter. der VDG-Akademie, Tel.: +49 (0)211 6871 363, E-Mail: dieter.mewes@vdg-akademie.de

Die VDG-Akademie ist seit dem 4. September 2008 nach der Anerkennungs- und Zulassungsverordnung für die Weiterbildung (AZWV) zertifiziert.

Anschrift: VDG-Akademie, VDG-Verein Deutscher Gießereifachleute e.V., D-40549 Düsseldorf, Hansaallee 203

E-Mail: info@vdg-akademie.de, www.vdg-akademie.de

VERANSTALTUNGSPROGRAMM DER MAGMAacademy

www.magmaacademy.de

Seminar: Bewertung von Simulationsergebnissen mit MAGMASOFT®

Dieses Seminar führt Sie in die unterschiedlichen Simulationsergebnisse und das breite Spektrum verfügbarer (Qualitäts-)Kriterien von MAGMASOFT® im Druck- bzw. Sandguss ein. Anhand praxisnaher Beispiele erfahren Sie, wie Sie die Ergebnisse analysieren und effizient nutzen.

NOVEMBER 2020

24.11.	Aachen	Schwerpunkt Sandguss	25.11.	Aachen	Schwerpunkt Druckguss
--------	--------	----------------------	--------	--------	-----------------------

Buchen Sie dieses Seminar maßgeschneidert auf Ihre Ziele auch bei Ihnen vor Ort. Die Teilnehmerzahl sollte zwischen 10 –15 Personen liegen. Bei Interesse melden Sie sich gerne bei uns!

Teilnehmer: Führungskräfte in Gießereien, Gussabnehmer, Verantwortliche und Fachleute aus Konstruktion, Qualität und Einkauf.

Ansprechpartnerin bei der Magmaacademy: Malaika Heidenreich, Tel.: +49 (0) 241/ 88901-99, academy@magmasoft.de



**PROZESS- UND
BAUTEILOPTIMIERUNG
DURCH EFFIZIENTE
WERKZEUGTEMPERIERUNG**

Wollen Sie das enorme Potenzial intelligenter Temperierungen von Druckgussformen kennen und nutzen lernen? Sind die Optimierung von Zykluszeit, Werkzeugstandzeit, Gefüge und Verzug der Gussteile sowie weitere technische und wirtschaftliche Aspekte zur optimalen Auslegung von Druckgießprozessen von Bedeutung für Sie? Dann richtet sich das von voestalpine High Performance Metals und MAGMA initiierte Forum genau an Sie!

In dieser Veranstaltung diskutieren Experten von: Chem-Trend, Druckguss Heidenau, Oskar Frech, Österreichischen Gießerei Institut, MAGMA und voestalpine über das virtuelle Layout und die reale Optimierung komplexer dreidimensionaler, konturangepasster Temperiersysteme. Die relevanten Werkzeugwerkstoffe sowie die Fertigungstechnologien von Werkzeugeinsätzen bilden einen komplementären Schwerpunkt.

Wir freuen uns, mit Ihnen und den Vortragenden gemeinsam diese Themen zu diskutieren und möchten Sie herzlich einladen!

Experten aus:
Gießerei, Werkzeugbau, Additive Manufacturing und Zuliefererbranche



Teilnehmerkreis:
Druckgießer, Werkzeugbauer

Der Termin:
25. – bis 26. November 2020

Veranstaltungsort/ Anmeldung:

MAGMA Gießereitechnologie GmbH
Kackerstraße, 52072 Aachen
MAGMAacademy

Telefon: +49 241-88901-99, Telefax: +49 241-88901-62
E-Mail: academy@magmasoft.de
www.magmaacademy.de

NATIONALE UND INTERNATIONALE VERANSTALTUNGEN 2020

DATUM	ORT	THEMA
16.-18.06.	Stuttgart	CastForge
17./18.06	Stuttgart	1. Eisenguss-Forum 2020
03./04.09	Salzburg	Leichtmetalltage 2020 (LMT)
15./19.09	Stuttgart	AMB – Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung
16./18.09	Portoroz/SLO	60th IFC Portoroz 2020, "Tradition and Future"
30.09.-01.10.	Leipzig	7. Meister-Forum Gießerei 2020
18./22.10	Südkorea	74th World Foundry Congress

2021	Indien	WFO-Technical Forum
2021	08./10.06	Metallurgy Russia und Litmash Russia
2022	Italien	75 th World Foundry Congress
2022	12.06.-16.06.	Düsseldorf Die internationalen Leitmesse der Metallurgie- und Gießereitechnik

Für diese Angaben übernimmt die Redaktion keine Gewähr!



60th IFC PORTOROZ 2020 with an accompanying foundry exhibition

Dear partners, colleagues and friends from Portorož!

We hope you are successfully dealing with "challenges" of corona virus at the moment. It has been the main subject of all our messages since March. With today's message, we would like to announce, that in the Slovenian Foundrymen Society's office we are preparing for our jubilee foundry event in Portoroz

with full intensity. Be aware that we have also extended the deadline for lecture registration. Slovenian Foundrymen Society together with Faculty of Natural Sciences and Engineering, University of Ljubljana and Faculty of Mechanical Engineering, University of Maribor, will organize 60th IFC Portoroz 2020 which will take place from 16 – 18 September 2020 under motto "Tradition and future".

Deadline for exhibitor registration is July 31st 2020 or until exhibition areas are taken.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Proguss-Austria | Verein zur Förderung der Interessen und des Images der österreichischen Gießerei-, Anwender- und Zulieferindustrie
A – 1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63, PF 339
c/o Berufsgruppe Gießereiindustrie – Fachverband metalltechnische Industrie, Wien, sowie des Österreichischen Gießerei-Institutes und des Lehrstuhles für Gießereikunde an der Montanuniversität, beide Leoben.

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Adolf Kerbl, MSc
Tel. +43 (0) 5 90 900-3463
E-Mail: office@proguss-austria.at

Chefredaktion & Marketing

Mag. Dietburg Angerer
angerer@proguss-austria.at
Tel. +43 (0) 664 16 14 308

Design & Grafik:

Relation Affairs
Dieter Auracher, Dietburg Angerer
office@relation-affairs.com
www.relation-affairs.com

Mitgliederverwaltung:

Daniela Freisinger
Proguss-Austria/Berufsgruppe Gießereiindustrie
Tel. +43 (0) 5 90 900-3463
office@proguss-austria.at

Bankverbindung des Vereins:

IBAN: AT19 2011 1837 7497 8500
BIC: GIBAAATWXXX

Jahresabonnement:

Inland: EUR 61,00 Ausland: EUR 77,40

Das Abonnement ist jeweils einen Monat vor Jahresende kündbar, sonst gilt die Bestellung für das folgende Jahr weiter.

Erscheinungsweise: 4x jährlich

Auflage: 600–1000 Stück

Druck:

FRIEDRICH Druck & Medien GmbH
Zamenhofstrasse 43-45, A-4020 Linz

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

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz
siehe www.proguss-austria.at

BÜCHER & MEDIEN

KONSTRUKTION UND FERTIGUNG DER DRUCKGIESSFORMEN

Autor: Boris Nogowizin
546 Seiten
Schiele & Schön
Sprache: Deutsch
Preis (Printausgabe): 168,00 €
ISBN: 978-3-7949-0893-6



Als ein Schwerpunkt beim Druckgießverfahren stehen die Entwicklung und die Fertigung der Druckgießformen im Vordergrund, da der Formenbau eine Schlüsselstellung innerhalb der Produktion der Druckgussteile einnimmt. Die Qualität und Kosten der Druckgussteile sind in entscheidendem Maß von optimaler Konstruktion und möglichst kostengünstiger Fertigung der Druckgießform abhängig. Aus diesem Grund werden praktische Konstruktionslösungen sowie Regeln, Wege und Grenzen zur Gestaltung der Druckgießform und ihrer einzelnen Baugruppen ausführlich behandelt. Neben der Gestaltung der Druckgießform gehört die Fertigung der filigranen Konturen der Formeinsätze aus Warmarbeitsstählen zu anspruchsvollsten Bearbeitungsfällen in der Fertigungstechnik und ist ein Haupteinsatzgebiet der unkonventionellen Bearbeitungsverfahren.

Boris Nogowizin ist durch seine langjährige Erfahrung und intensive Forschung ein äußerst versierter Spezialist auf dem Gebiet des Druckgießverfahrens. Sachkundig und detailliert beschreibt er in diesem Handbuch sämtliche Zusammenhänge und Komponenten, die den Bau und die Fertigung der Druckgießformen beinhaltet. Ein wesentlicher Aspekt ist die Entwicklung von einzelnen Berechnungsmethoden, um den Einfluss der verschiedenen Parameter auf den Formenbau beurteilen zu können. Zahlreiche Abbildungen und Tabellen verdeutlichen die Ausführungen zusätzlich. Zudem werden verschiedene Fräsverfahren, funkenerosives Senken und manuelle Feinstbearbeitung im Formenbau ausführlich analysiert und praktische Ergebnisse dargestellt.

Das vorliegende Praxishandbuch bentonitgebundener Formstoff beschreibt das Arbeiten mit diesem Formstoffsystem von der Aufbereitung der Einsatzstoffe bis zum Wiedereinsatz des vom Gussteil getrennten Altsandes. Neben den verwendeten Einsatzmaterialien Formgrundstoff, Binder Bentonit, Wasser und Zusatzstoffe stehen auch der Mischvorgang und die Formherstellung mit den dazu verfügbaren Technologien und Anlagen im Blickpunkt. Das Buch soll dem in der Gießerei tätigen Mitarbeiter Hilfestellung bei der Bewältigung täglich auftretender Fragestellungen geben, Lehrende unterstützen und Studenten auf ihre spätere Tätigkeit vorbereiten.

PRAXISHANDBUCH BENTONITGEBUNDENER FORMSTOFF

Autoren: Werner Tilch, Hartmut Polzin, Michael Franke
384 Seiten
Schiele & Schön, 2. Auflage
Sprache: Deutsch
Preis (Printausgabe): 98,00 €
ISBN: 978-3-7949-0947-



Bentonitgebundener Formstoff wird heute in Deutschland, Europa und weltweit schätzungsweise zu 70% zur Herstellung verlorener Formen in der Gießerei verwendet. Das Formstoffsystem aus den Hauptkomponenten Quarzsand, Bentonit und Wasser wird durch Verdichtung verfestigt und stellt eines der produktivsten Formverfahren in der Gießerei dar. Einer der Hauptvorteile dieses Formstoffsystems besteht in der Reversibilität der Bindefähigkeit des größten Teils des eingesetzten Binders. Das dadurch entstehende Umlaufformstoffsystem ist ein wirtschaftliches und aufgrund der weitgehend anorganischen Formstoffbestandteile auch eines der umweltfreundlichsten Formverfahren zur Gussteilerzeugung. Dieser Umlaufcharakter sowie die Spezifik des Bindersystems Bentonit-Wasser bedingen, dass sich die Aufbereitung von und die Formherstellung mit bentonitgebundenen Formstoffen sehr stark von der Form- und Kernherstellung mit chemisch gebundenen Formstoffen unterscheidet.

Das vorliegende Praxishandbuch bentonitgebundener Formstoff beschreibt das Arbeiten mit diesem Formstoffsystem von der Aufbereitung der Einsatzstoffe bis zum Wiedereinsatz des vom Gussteil getrennten Altsandes. Neben den verwendeten Einsatzmaterialien Formgrundstoff, Binder Bentonit, Wasser und Zusatzstoffe stehen auch der Mischvorgang und die Formherstellung mit den dazu verfügbaren Technologien und Anlagen im Blickpunkt. Das Buch soll dem in der Gießerei tätigen Mitarbeiter Hilfestellung bei der Bewältigung täglich auftretender Fragestellungen geben, Lehrende unterstützen und Studenten auf ihre spätere Tätigkeit vorbereiten.

ZMU-Austria
Bereit für alle Extreme

