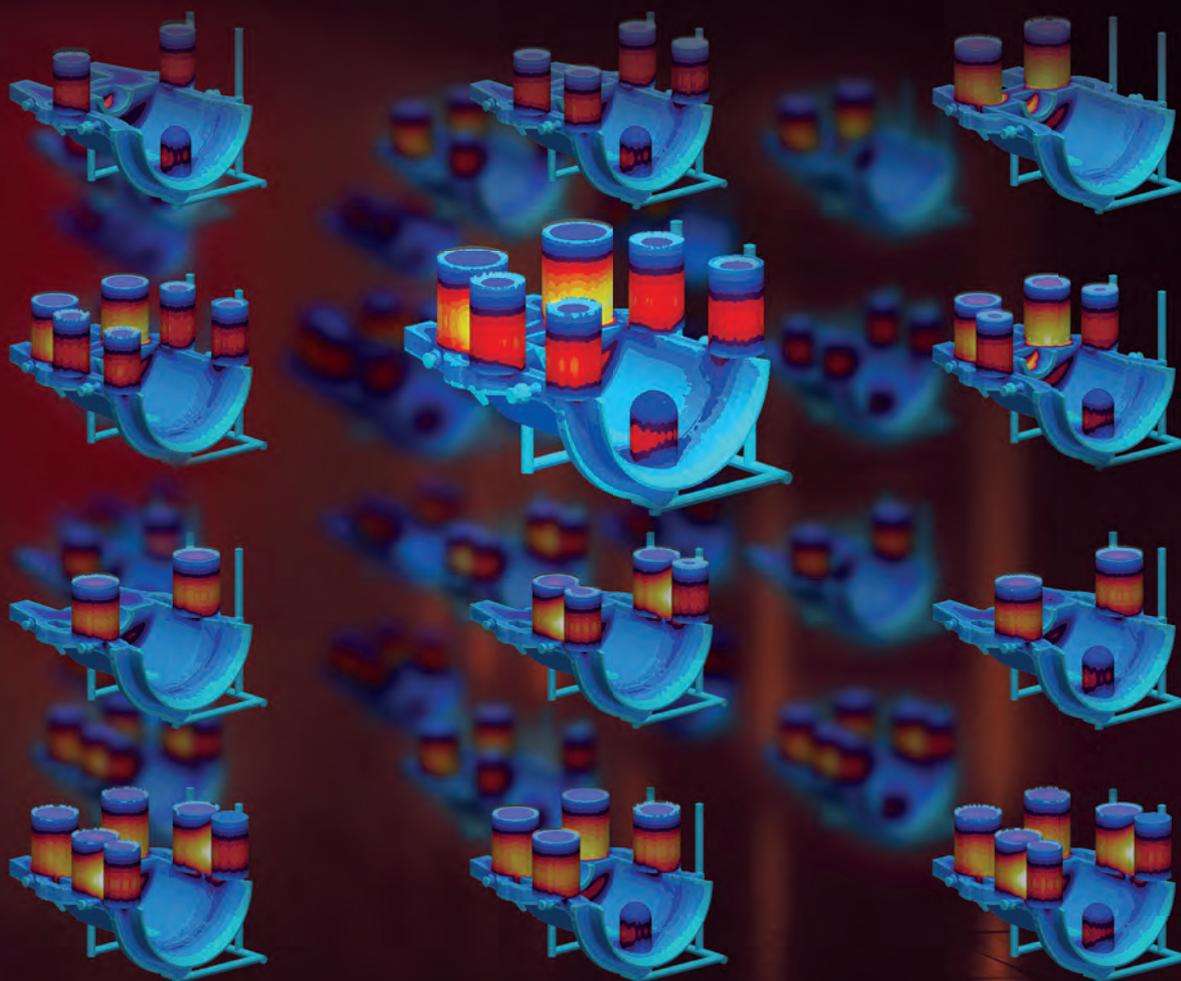




# MAGMASOFT®

## The Digital Foundry Process



[www.magmasoft.de](http://www.magmasoft.de)

**MAGMA**



**Wir wollen Menschen begeistern!**



Unsere Kunden, unsere Partner und unsere Mitarbeiter - alle, die mit BORBET verbunden sind. Dafür entwickeln, produzieren und vertreiben wir qualitativ hochwertige Leichtmetallräder, die in allen Aspekten höchste Ansprüche erfüllen.

**BORBET** - eine starke Marke für anspruchsvolle Kunden, als zuverlässiger Erstausrüster für die weltweite Automobilindustrie und als gefragter Partner für den gut sortierten Fachhandel.

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

**BORBET Austria**  
Ein Unternehmen der BORBET-Gruppe

## KARRIERE AUS EINEM GUSS!

Starten Sie Ihre berufliche Zukunft und werden Sie Teil der ESW Familie, als



### LEITUNG der GIESSEREI (m/w/d)

#### IHR AUFGABENBEREICH:

Mit Ihrer langjährigen Erfahrung im Industrieumfeld stellen Sie effiziente und funktionierende Abläufe im Bereich der Gießerei inkl. angeschlossener bzw. vorgelagerter Behandlungs- und Hilfsprozesse sicher. Direkt dem technischen Vorstand unterstellt leiten Sie ein Team aus Spezialisten und Arbeitern und übernehmen hierbei auch die Kostenstellenverantwortung. Im Mittelpunkt stehen die Optimierung der Produktionsabläufe, die Verbesserung der Produktqualität und die Kostensenkung. Ihr Tätigkeitsfeld wird durch die Erstellung der Produktionsplanung, Materialdisposition und Revision von Betriebsabläufen ergänzt. Die Themen Arbeitssicherheit, Instandhaltung und zahlreiche Personalangelegenheiten begleiten Sie laufend durch Ihre Arbeitswoche. Das tägliche Berichtswesen hinsichtlich Produktionskennzahlen sowie Material- und Energieverbräuchen rundet Ihren Aufgabenbereich ab.

#### IHRE QUALIFIKATION:

Sie verfügen über eine akademische Ausbildung in Richtung Werkstoffwissenschaften oder Metallurgie - idealerweise mit Schwerpunkt Gießereiwesen (FH, Uni) und mehrjährige Berufserfahrung in einer vergleichbaren Funktion mit Führungsverantwortung. Sie verstehen es, eine Produktionsabteilung zu steuern, ein Team für gemeinsame Ziele zu begeistern und auch andere Abteilungen im Unternehmen einzubinden. Hohe technische Affinität ist ein entscheidender Faktor. Sehr gute Englisch-, SAP- und MS-Office-Kenntnisse bringen Sie mit. Persönlich überzeugen Sie durch ausgezeichnete Organisations- bzw. Führungsfähigkeiten sowie Entscheidungsstärke. Unternehmerisches und analytisches Denken in Verbindung mit solider, pragmatischer Kommunikation zeichnen Sie aus.

#### Wir bieten Ihnen:

**Jahresbruttogehalt ab €100.000,- brutto sowie zuzügl. variabler Vergütung (abhängig von beruflicher Qualifikation und Erfahrung).**

Hier geht's zur Karriereseite



**Kontakt:** Michaela Rohmoser  
[jobs@esw.co.at](mailto:jobs@esw.co.at) oder 06468/5285-320

**Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!**



## Hochwertige Gewindefittings und PRIMOFIT-Klemmverbinder aus Temperguss

Georg Fischer Fittings GmbH  
3160 Traisen  
[fittings.ps@georgfischer.com](mailto:fittings.ps@georgfischer.com)  
[www.fittings.at](http://www.fittings.at)



## VORSCHAU GIESSEREI RUNDSCHAU AUSGABE 04/2022

**Redaktions- und Anzeigenschluss:** 18. November 2022

**Themen:** Nichteisenguss, 3 D, Ausbildung

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

# INHALT

## 03/2022

---

### Fachbeiträge

**06** | Neues von der Vorbereitung von Schülern auf die Ausbildung in Industrie und Handwerk sowie ein technisches Studium

*Dr. Hannes König, Dr. Eberhard Ambos*

**10** | Digitalisierung der Gussfertigung, besonders in kleineren Unternehmen

*Prof. Eberhard Ambos, Prof. Ulrich Gabbert), Dipl.-Ing. Philip Schütten, Dr. Christian Wojek*

**22** | Fehlerpotenzial am Speisersitz von GJS-Gussteilen

*DI Hubert Kerber, Ing. Albert Jahn*

**27** | Interview mit DI Hubert Kerber

**04** | Vorwort

**06** | Fachbeiträge

**30** | Rückblick auf die 62. Internationale Giesserei-Konferenz Portoroz 2022

### Aktuelles

**34** | Die Berufsgruppe der Gießereiindustrie

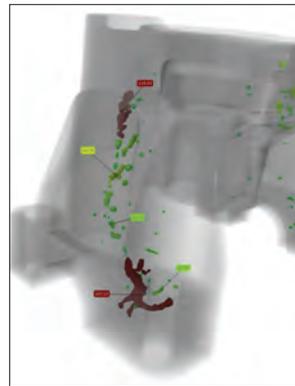
**36** | Firmennachrichten

**44** | Veranstaltungskalender

### Literatur

**46** | Bücher und Medien

**47** | Impressum



**8**

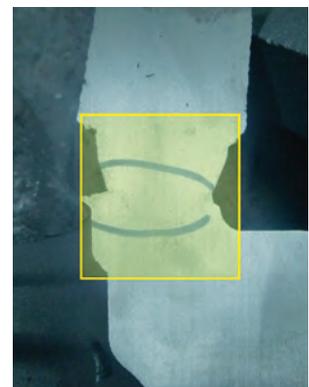
### Fachbeitrag

Digitalisierung der Gussfertigung, besonders in kleineren Unternehmen

**22**

### Fachbeitrag

Fehlerpotenzial am Speisersitz von GJS-Gussteilen



**36**

### Firmennachrichten

**46**

### Bücher und Medien



# VORWORT

---



**Dipl.-Ing. Johann Hagenauer**  
HAGI GmbH

---

**„Gerade in Zeiten der Unsicherheit ist es von großer Bedeutung, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren.“**

Dipl.-Ing. Johann Hagenauer

---

## **LIEBE LESERINNEN DER GIESSEREI RUNDSCHAU!**

### **CHANCEN IN KRISENZEITEN ERKENNEN UND NEUE TECHNOLOGIEN NUTZEN**

Explodierende Energiekosten, volatile Rohstoffpreise, steigende Zinsen, Personalknappheit und Lieferengpässe fordern die österreichische Wirtschaft speziell die Gießereien, wie selten zuvor. Mit Sorge blicken wir aktuell in die Zukunft. Was können Unternehmen jetzt tun, um diese Herausforderungen zu meistern.

Speziell die „Energie“ (Gas, Strom) spielt in unseren Gießereien eine große Rolle und ist eine der großen Herausforderungen unserer Zeit: Kostenexplosion, Abhängigkeiten von Energieimporten und der Kampf gegen den Klimawandel, der immer deutlicher sicht- und spürbar wird. Ein wesentlicher Teil der Lösung ist die Suche nach Alternativen und neue Wege in den Gießereien einzuschlagen.

### **IN ZEITEN DER UNSICHERHEIT SIND WERTE VON GROSSER BEDEUTUNG**

Gerade in Zeiten der Unsicherheit ist es von großer Bedeutung, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren, nämlich auf das was jeder Organisation, aber auch jedem Menschen zu Grunde liegt und uns, trotz unklarem Ausblick, die Richtung angeben kann – die **Werte**.

Werte sind die verborgenen Schätze, die es sowohl Organisationen als auch Menschen ermöglichen, die Orientierung zu behalten und weiterzukommen. Somit ist es wichtig, Arbeitsplätze in unseren Breiten zu sichern.

Auf organisatorischer Ebene liegen Werte der Kultur eines Unternehmens zu Grunde. Sie bestehen aus gemeinsamen Überzeugungen, die die Verhaltensweisen beschreiben, die für die Mission, Vision und Strategie des Unternehmens wesentlich sind. Erinnern Sie Ihre Mitarbeiter an die Werte des Unternehmens und insbeson-



dere daran, was sie wirklich bedeuten. Machen Sie Ihre Mitarbeiter auf die positiven Auswirkungen aufmerksam, welche konkrete Verhaltensweisen, die den Werten des Unternehmens entsprechen, langfristig haben können, sowie auf die Risiken bei nicht-Beachtung derselben. Gehen Sie als Führungskraft mit gutem Beispiel voran.

Auch die Tatsache, dass Gießereien bereits jetzt schon perfekte Recycler ihrer Einsatzstoffe sind, macht unsere Gießprozesse umweltfreundlich und nachhaltig und lässt auf eine Zukunft hoffen!

Das gemeinsame Ziel „Klimaschutz“ könnte ein Wert sein.

### **NEUE WEGE IN DER GIESSEREI: DURCH INNOVATIVE INVESTMENTS BLEIBEN GIESSEREIEN WETTBEWERBSFÄHIG UND WERDEN KLIMAFREUNDLICH!**

In Krisenzeiten werden ungewöhnliche Ideen ausprobiert, manche verworfen und einige weiterentwickelt. Wir brauchen den Mut, uns in neuen Gedankenwelten oder Elementen zu bewegen, neue Fähigkeiten zu erlernen.

Um in der Zukunft wettbewerbsfähig zu sein, müssen sich Unternehmen kontinuierlich weiterentwickeln und auch den Mut haben ihre eigenen Innovationen voranzutreiben. Dies gelingt einerseits durch strategische Investitionen, aktuelle Technologien und gut ausgebildete Arbeitskräfte, die in einem gut funktionierendem Wertesystem arbeiten. Wenn wir unsere Werte wiederbeleben und uns bewusst machen, was sie für uns bedeuten, werden wir in der Lage sein, konsequent zu entscheiden und zu handeln, anstehenden Schwierigkeiten leichter überwinden. Technologische Neuerungen wie 3D-Sanddruck oder Metalldruck müssen schnellstmöglich in die Gießereiindustrie integriert werden. Neues „Design Thinking“ wird die kommende Generation von Konstrukteuren inspirieren und weg von den konventionellen Bearbeitungstechnologien bringen.

Ein Hauptaugenmerk sollte auf Kosteneinsparungen liegen, da die AM-Technologie wie der 3D-Sanddruck nur mit 3D-Daten arbeiten wird. So werden altmodische Formenmodelle in Holzform Schritt für Schritt durch digitale Dateien ersetzt. Ein enormer Kostensparfaktor liegt vor allem in der Modelllagerhaltung. Gleichzeitig entfallen dadurch einfache Handwerksstätigkeiten für die bereits jetzt Personalmangel herrscht.

Die Tendenz zu komplexeren Teilen, Reduzierung der Teileanzahl wird in Zukunft auch noch durch AM-Technologie möglich sein, da konventionelle Umformtechnologien dies teilweise nicht schaffen. Hier gilt vor allem der 3D-Sanddruck als neue Möglichkeit für die Gießerei. Darüber hinaus wird der Wunsch nach individuellem Design

mit Losgröße eins immer realistischer – auch in der Automobilindustrie erhalten Autonutzer die Möglichkeit, persönlich gestaltete Autos zu kaufen!

Egal in welche Neuanlagen sie investieren – sie erhalten immer die neusten Technologien mit Garantien und Servicebegleitung verlässlicher Partner (Lieferanten). Dass Neuanlagen energieeffizienter und somit ein Beitrag zum Klimaschutz sind, versteht sich von selbst.

### **KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI) UND 3D-DRUCK – INTERESSANT FÜR DIE JUGEND**

Neben dem 3D-Druck kann die Künstliche Intelligenz zweifellos als der große Technologie-Hype in der Gießerei unserer Zeit gelten.

Industrie 4.0, die Digitalisierung in der industriellen Produktion, öffnet in vielen Bereichen neue technische Möglichkeiten. Die Gießereiindustrie beschäftigt sich bereits seit einiger Zeit mit der Thematik, welcher als vielversprechender technologischer Fortschritt gilt. Speziell im Druckguss und seinen übergroßen Druckgussmaschinen bis 10.000to (Schließkraft) und speziell bei großflächigen Strukturbauteilen ist das Monitorisieren der Prozesse unumgänglich. Neuerdings gibt es aber auch schon Ansätze mit den gesammelten Daten die Druckgussmaschinenprozesse automatisch zu regeln.

In der 3D-Druck Branche, als auch in der Forschung hören wir immer wieder von neuen Anwendungen die KI in ihr Produkt oder ihre Dienstleistung integrieren. Die Beispiele reichen von der Automatisierung des kompletten 3D-Druck Workflows bis zur Qualitätsvorhersage und dem Entwickeln neuer Werkstoffe.

Dass neue Technologien in der Zukunft eine große Rolle spielen, da sind wir uns einig. Vor allem auch in industriellen Anwendungen werden sich AM Technologien und KI stark weiterentwickeln. Forschungsinstitute wie beispielsweise das ÖGI sind hier voll im Trend und unterstützen die Gießereien.

Wir können also erwarten, dass beide Technologien in Zukunft dazu genutzt werden, um die Fertigung effizienter zu gestalten, Innovationen schneller voranzutreiben und Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen.

Ob die Kombination beider Technologien eine unglaubliche Revolution im Bereich der Fertigung wird oder doch nur eine Nischenbranche bleibt, können wir zur Zeit noch nicht wissen, doch eines ist sicher – sie ist vielversprechend.

**... packen wir es an, mit herzlichem GLÜCK AUF!**

Ihr  
**Johann Hagenauer**

# NEUES VON DER VORBEREITUNG VON SCHÜLERN AUF DIE **AUSBILDUNG IN INDUSTRIE UND HANDWERK SOWIE EIN TECHNISCHES STUDIUM**

AUTOREN:

Dr. Hannes König, Vorstand SITI Havelberg, Prof. Dr. Eberhard Ambos OvG-Uni Magdeburg

Bereits in den Ausgaben 04/2020 und 04/2021 dieser Zeitschrift konnten die Autoren, im Ensemble mit anderen engagierten Pädagogen unter den Themen: „Die Gewinnung interessierter und begabter Nachwuchskräfte - Eine höchst aktuelle Aufgabe der Zukunftssicherung“ und „Neues zur Sicherung von Nachwuchskräften“ über ihre Erfahrungen mit der Vorbereitung von Schülern allgemeinbildender Schulen auf deren Eintritt in Industrie, Handwerk und Hochschule berichten. Über einen aktuellen Höhepunkt dieses Prozesses soll nachstehend berichtet werden.



Nachwuchsgießer Pierre bereitet sich auf das Havelberger Gießen vor

„Ein Land, in dem die Naturwissenschaft nachhinkt, wird im Jahre 2000 ein Entwicklungsland sein“, schrieb 1965 der „Jugend forscht“-Gründer Henri Nannen ... (jugendforscht.de, 2022)<sup>1</sup>

Jugend forscht – den bekanntesten naturwissenschaftlich-technischen Wettbewerb Deutschlands gibt es also schon seit 57 Jahren, doch der Fachkräftemangel kann kaum größer sein.

Seit 1991 konnten auch die fünf neuen Bundesländer, also auch Sachsen-Anhalt, an diesem Wettbewerb teilnehmen. Dr. König aus Havelberg war einer der ersten Betreuungslehrer, der die Vorteile dieses Wettbewerbes für sich und seine Schüler damals als Fachlehrer für Physik, Mathematik und Informatik erkannte. Seither begleitete er den Wettbewerb und betreute ca. 200 Arbeiten mit ca. 400 Teilnehmern.

Warum?

Derartige Wettbewerbe sind seiner Ansicht nach, optimal dazu geeignet, interessenbezogenes und damit altersunabhängiges Lernen zu initiieren und zu fördern. Völlig unabhängig von Schulnoten von Lehrplänen oder einer Klassenstufe können Kinder und Jugendliche einer sie interessierenden Fragestellung nachgehen, eigene Untersuchungen und Experimente durchführen oder gar einen Prototyp bauen. In der Facharbeit stellen sie zunächst schriftlich und dann am Wettbewerbstag in einem Gespräch einer Jury ihre Forschungsergebnisse vor. In drei Ebenen (Regional-, Landes- und Bundesebene) werden in sieben Fachgebieten Sieger und Platzierungen ermittelt. Die Teilnehmer lernen ganz nebenbei Zeitmanagement (Termine sind einzuhalten), Selbstorganisation (Planung der Forschungsetappen), Ausdauer und Durchhaltevermögen (auch wenn es mal schwierig wird) Teamgeist und Arbeitsteilung (denn Dr. König betreut nahezu ausschließlich Teams und nur selten Einzelarbeiten) und auch den Umgang mit Erfolg und Misserfolg (bei den eige-

nen Forschungen funktioniert nicht immer alles und nicht jeder kann dann im Wettbewerb Sieger sein!).

1994 gründete Dr. König zunächst den Havelberger ComputerClub, um noch mehr Schülern auf diese Weise einen ersten Zugang zur Wissenschaft zu zeigen. 1999 wurde aus dem ComputerClub ein eingetragener Verein, das Schüler-Institut für Technik und angewandte Informatik SITI e.V. und seit 2003 gibt es zusätzlich noch den ErfinderClub Havelberg. In diesem Club kann man sich jedoch nicht einfach als Mitglied anmelden, sondern man erhält die Mitgliedschaft als Auszeichnung für eine besonders innovative und mindestens bis zum Prototyp realisierte Idee. Derzeit sind damit 57 Jungen und 25 Mädchen (der Klassenstufen 5 bis 12) mit 38 innovativen Projekten in den ErfinderClub Havelberg aufgenommen worden.

Es ist anzumerken, dass auch neben der Teilnahme am Jugendforscht-Wettbewerb das Havelberger Schüler-Institut in der Vergangenheit schon mehrfach eine lokale Schülerfirmen- und Erfindermesse durchführte. Ziel dieser Messen war es, das Engagement und die Kreativität der jungen Forscher und zusätzlich der sechs Havelberger Schülerfirmen der Öffentlichkeit zu präsentieren.

In diesem Jahr gab es am 11.07.2022 eine Neuauflage dieser Messe mit einem neuen Konzept.

Während der Wettbewerb „Jugendforscht“ sich in den letzten Jahren immer stärker institutionalisierte und damit immer schwieriger für Teilnehmer, Eltern und Betreuungslehrer zu beherrschen ist, entschied man sich in Havelberg, eigene Wege zu gehen, um die Vorteile von Wettbewerben zu bewahren und zusätzlich Eltern, Großeltern, Vertretern und Unternehmen der Stadt, des Landkreise und Netzwerkpartnern einen Einblick in das Spektrum und die Leistungsfähigkeit der außerschulischen Förderung von interessierten und talentierten Kindern und Jugendlichen zu geben.

Dieser Auftakt ist erfolgreich gelungen.

Die Schülerfirmen- und Erfindermesse soll nun also jährlich stattfinden und auch zur Vergabe von Auszeichnungen und Ehrungen dienen.

Aus MINT (Mathematik-Informatik, Naturwissenschaft und Technik) wird WINT (Wirtschaft ersetzt die Mathematik). Damit können auch wirtschaftliche Leistungen, Businesspläne, neue Produktentwicklungen, erfolgreiche Serienproduktionen von Schülerfirmen anerkannt werden.

Des Weiteren können ebenso umfangreiche unterrichtliche Projektarbeiten vorgestellt werden.

Die von dem Schüler-Institut berufenen Juroren der vier Kategorien „Bildung“, „Forschung“, „Regionales“, „Wirtschaftliches“ kommen aus der Region, aus Verbänden und Unternehmen, die nicht nur die vorgestellten Arbeiten begutachten und Preisträger identifizieren, sondern auch persönlich mit den sehr engagierten Jugendlichen ins Gespräch kommen und können ggf. perspektivisch Nachwuchskräfte ansprechen. Außerdem erhalten alle Preisstifter die Möglichkeit, ihr Unternehmen mit einem kleinen Stand auf der Messe zu präsentieren.

Zu den Preisträgern auf der ersten Messe dieser Art gehörte u.a. die Schülerfirma „Havelberger Alu-Guss SGmbH“ – kurz: HAG. Die Schülerfirma wurde bereits

2010 gegründet und besteht derzeit aus vier Schülern in der fünften Schüler-Generation (aus den Klassenstufen 7 und 11).

Die HAG ist eine Schülergießerei, die nahezu selbstorganisiert, Aluminium in verlorenen Formen gießt.

Außerdem ist die Gießerei mobil, kann also an jedem Ort auf- und wieder abgebaut werden. Sie besteht aus einer Formerei mit Sandaufbereitung, einer Gießerei mit einem Laborschmelzofen und einer Putzerei zur Nachbearbeitung vor Ort. Somit können Schulen Projekttag für den Technikunterricht zum Urformen buchen oder auch das jahrhundertealte Handwerk auf Messen demonstriert bekommen.

Auf der Schülerfirmen- und Erfindermesse präsentierte sich die Schülergießerei mit einer Prototypentwicklung für eine neues Gussteil. Die Havelberger Fahrzeug- und Maschinen GmbH hatte eine Anfrage hinsichtlich eines Schüsselanhängers mit dem Firmenlogo



Das Team der Schüler-Gießerei HAG im Jury- Gespräch



Prototypentwicklung für das Havelberger Unternehmen



Jury-Gespräch  
beim Team der  
LEGO-Stadt

gestellt. In Zusammenarbeit mit einer weiteren Havelberger Schülerfirma wurden zwei verschiedene Entwürfe entwickelt, konstruiert und im 3D-Druck-Verfahren als Modell für eine Gussform hergestellt, um erste Probeabgüsse durchzuführen.

Auf der Messe kamen die vier jungen Gießer dann mit dem Geschäftsführer der Havelberger Fahrzeug- und Maschinen GmbH ins Gespräch, um nach den Sommerferien in die Serienproduktion zu starten. Eine Auftragsgröße von 200 Stück stellt für die Schülerfirma, die nur einmal in der Woche, nämlich freitags gießt, allerdings eine echte Herausforderung dar. Die Übertragung einer solch verantwortungsvollen Aufgabe setzt erfahrungsgemäß auch neue Motivationen und Initiativen bei den Schülern frei.

Die Juroren sahen nicht nur die Motivation und das Engagement der Jugendlichen für eine solche Aufgabe, sondern lobten den hohen Realitätsbezug in der Zusammenarbeit von zwei Schülerfirmen bei der Prototypentwicklung über eine Angebotsbearbeitung und Kalkulation bis hin zur Überführung in eine Serienproduktion. Das

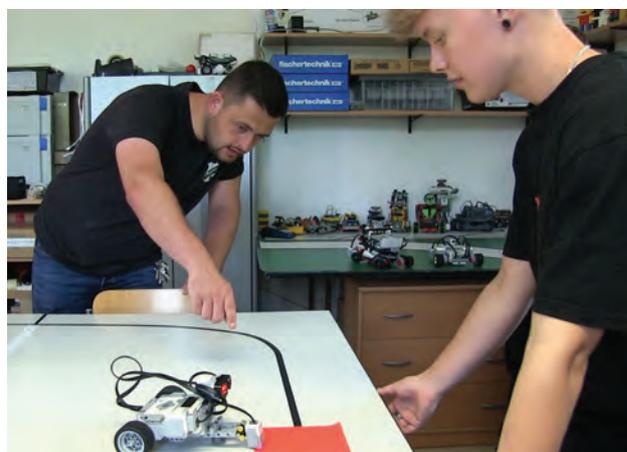
sind Prozesse, die in der realen Wirtschaft in gleicher Weise ablaufen.

Diese Außensicht bestätigte fundamental, dass Schule nur ein Teil der Bildung, nur ein Teil der Vorbereitung auf das Berufsleben sein kann, dass Allgemeinbildung nicht allein die Probleme des Fachkräftemangels beheben kann. Es muss ein breiteres Angebot für interessenbezogenes und zielmotiviertes Lernen, für Bewährungsproben und hohe Realitätsbezüge geschaffen werden. Die Schule allein wird das nicht leisten können. Außerschulische Lernorte mit einer guten Verbindung zur regionalen Wirtschaft, mit engagierten Pädagogen und Fachleuten und einem möglichst breiten Spektrum an Angeboten können dies sicher besser leisten und schneller auf Veränderungen und neue Entwicklungen in der Wirtschaft reagieren. Wie das Havelberger Beispiel bereits vielfach bestätigt hat, bleiben ansonsten vielleicht auch nur punktuell Talente und Begeisterung im Schulalltag unentdeckt, die jedoch gerade für unsere Leistungsgesellschaft sehr wichtig sein können.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass am Messetag



Tim und Lasse unterhalten sich in der Formerei mit interessierten Messe-Gästen eines regionalen Unternehmens über die Produktpalette ihrer Schülerfirma.



Leon (rechts) erklärt einem interessierten Besucher sein Rasenmärobotermodell

# RESSOURCENSCHONEND IN DIE ZUKUNFT –

HWS Anlagen zur Sandregenerierung.

- Hocheffizientes, flexibles Verfahren
- Individualisierte Konzepte
- Automatisierte Gesamtlösungen
- Keine Umweltauflagen für die Regeneriereinheit
- Eigenes Regeneriertestcenter verfügbar



Preisübergabe an Justus und Felix durch Prof. Ambos und Dr. König für das Projekt „SmartHome“



Überreichung eines persönlichen Geschenks (Büste von Otto-Guericke) an den verdienten Leiter des Schüler-Institutes Havelberg als Anerkennung für eine über 25jährige gute Zusammenarbeit in der Schülerförderung

in Havelberg 12 der 29 vorgestellten Projekte durch die Juroren ausgezeichnet werden konnten.

Zu nennen sind hierbei folgende Projekte: „Roboter-Dance-AG“, „LEGO-Rasenmähroboter“, „SmartHome“, „RobART“, „KUMTI-Box“, „LEGO-Stadt“, „Rohrzuführung für Biegeautomaten“, „LEGO-Farbsortierer“, das Schülerfirmenprodukt: „Havelberger Sperrholz-Puzzle“ und neben der Schülergießerei HAG SGmbH, zwei weitere Schülerfirmen, die „Formel future SGmbH“ (ein Schüler-Ingenieurbüro mit CNC-Produktion), sowie die Schülerfirma „mcubic SAG“ für eine Filmproduktion.

Die Auszeichnung der erfolgreichen Schüler-Projekte zum Abschluss des Messtages im Festsaal des Rathauses der Stadt Havelberg im Beisein des Bürgermeisters, Herrn Bölt, und aller anderen Beteiligten war sicherlich ein Höhepunkt der gesamten Veranstaltung. !

Eindrucksvoll war auch die Übergabe einer Büste des großen Magdeburger Bürgermeisters und Forschers, Otto von Guericke, durch Prof. Ambos von der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg an Herrn Dr. König für sein jahrzehntelanges, ehrenamtliches Wirken für die Vorbereitung von Schülern auf Beruf und Studium. Beide verbindet inzwischen eine über 25jährige Partnerschaft und Leidenschaft für die Förderung der Jugend.



Vor der Regenerierung



Nach der Regenerierung



Besuchen  
Sie uns zur



12.–16. Juni 2023  
Düsseldorf, Deutschland



sinto FOUNDRY INTEGRATION

www.sinto.com

**HEINRICH WAGNER SINTO**  
**Maschinenfabrik GmbH**  
SINTOKOGIO GROUP

Bahnhofstr.101 · 57334 Bad Laasphe, Germany  
Phone +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280  
[www.wagner-sinto.de](http://www.wagner-sinto.de)



**DI Johann Hagenauer**  
Ingenieurbüro für Giesserei und Industriebedarf  
Hauptstraße 14 · A-3143 Pyhra, Austria  
Tel +43 2745/24172-0 · Fax +43 2745/24172-30  
[johann.hagenauer@hagi.at](mailto:johann.hagenauer@hagi.at)  
[www.hagi.at](http://www.hagi.at) · [www.giesserei.at](http://www.giesserei.at)

1 Quelle: (jugend-forscht.de, 2022)  
<https://www.jugend-forscht.de/stiftung-jugend-forscht-e-v/historie/geschichten/aus-der-stern-aktion-wurde-eine-staatsaktion.html> (14.07.2022)

# DIGITALISIERUNG DER GUSSFERTIGUNG, **BESONDERS** **IN KLEINEREN UNTERNEHMEN**

**EIN BEITRAG ZUR ENERGIE- UND  
RESSOURCENSCHONENDEREN PRODUKTION**



**AUTOREN:**

Prof. Eberhard Ambos, Prof. Ulrich Gabbert (beide Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg),  
Dipl.-Ing. Philip Schütten (FOSECO Borken) und Dr. Christian Wojek (Carl Zeiss Oberkochen)

**VORWORT**

Gegenwärtig überstrahlt die Energiesituation die gesamte Wirtschaft und, insbesondere wegen des hohen Energiebedarfs der Gießereibetriebe, auch diese Unternehmen. Es gibt vielfältige Aktivitäten, um die Energiekrise zu bewältigen oder zu vermeiden. Das darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch der normale Betrieb der

Gießereiunternehmen und deren Rationalisierung im volkswirtschaftlichen Interesse ohne Abstriche weitergeführt werden müssen. Der nachstehende Beitrag soll die Bedeutung der Digitalisierung für kleine Unternehmen verdeutlichen und Denkanstöße für Veränderungen liefern.

## 0. EINLEITUNG

F. Wiercks weist in [1] darauf hin, dass mittelständische Familienbetriebe das Rückgrat der deutschen Wirtschaft darstellen, aber vielen Firmenchefs gegenwärtig der Mut und der Fokus zu fehlen scheinen, in Digitalisierungskonzepten ihrer Unternehmen zu investieren, so das Ergebnis der Studie „GoingDigital“ der Förderbank KfW [2]. Darin wird festgestellt, dass die Digitalisierung für kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland nicht Schritt hält mit dem Tempo, das andere europäische Volkswirtschaften vorlegen. Deutsche KMUs kümmern sich weniger um die Digitalisierung als beispielsweise spanische oder britische Mittelständler. Nicht nur Reden, sondern Handeln muss die Devise sein.

Die Ergebnisse einer umfangreichen und jüngst veröffentlichten Untersuchung [3] zeigen, dass „die Unternehmen sowohl mit strategischen als auch operativen Hemmnissen bei der Umsetzung zu kämpfen haben. Strategisch stellt ein fehlender Startimpuls für die Digitalisierung ein wichtiges Hemmnis dar. Gründe dafür sind eine fehlende Digitalisierungsaffinität im Management und eine solide ökonomische Situation der Unternehmen aufgrund des damit fehlenden Leidens- und Wettbewerbsdrucks. Die Ausarbeitung einer geeigneten Digitalisierungsstrategie scheitert in vielen Fällen an mangelnden Strategiefähigkeiten in den Unternehmen und einer unklaren Nutzenevaluation digitaler Projekte. In der Phase der Umsetzung von Industrie 4.0 kommt es in nahezu allen Unternehmen zu kapazitiven Engpässen, weil es an Fachkräften mit digitalem Kompetenzprofil mangelt oder diese nicht als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Unternehmen gewonnen werden können. Eine Digitalkultur ist in vielen Unternehmen ebenfalls nicht ausgeprägt. Neben intern induzierten Problemen hemmen auch unzureichende externe Rahmenbedingungen die digitale Transformation. Ursächlich sind eine unzureichende Förderlandschaft und fehlende Standards und Normen“. Es muss hier allerdings darauf hingewiesen werden, dass es umfassende Fördergelder zur Digitalisierung im Mittelstand gibt, die die KfW und die landeseigenen Förderbanken zur Verfügung stellen [4], wenn entsprechende Digitalisierungskonzepte und Planungen vorliegen.

Die Digitalisierung macht auch vor der überwiegend mittelständisch geprägten Gießereiindustrie nicht halt und verspricht sowohl einen potenziellen Wachstumsmarkt für qualitativ hochwertige und innovative gegossene Bauteile als auch Automatisierungslösungen mit der Chance auf deutliche Produktivitätszuwächse [5].

Es muss allerdings festgestellt werden, dass die Digitalisierung in den klassischen Kundengießereien bisher kaum eine Bedeutung erlangt hat [6]. Aus den Arbeiten zur Digitalisierung in verschiedenen Druckgießereien kann eine Reihe der in [3] angeführten Hemmnisse bestätigt und noch ergänzt werden. So wurde wiederholt die Situation angetroffen, dass die Geschäftsführungen im Zweifelsfall der bestehenden, konservativen Technologie den Vorrang gaben, wenn sich „scheinbar“ erdrückende Kosten für Neuinvestitionen, z. B. von Qualitätserfassungsgeräten, wie Computertomographen, ergaben. In diesen

Fällen wurde eher der teuren „Trial-and-Error-Vorgehensweise“ der Vorzug eingeräumt. Andererseits bestand und besteht aber auch das Erfordernis, angepasste und wirtschaftlich effektive Geräte durch die zutreffende Industriesparte zu entwickeln.

Besondere Hemmnisse traten und treten in kleineren Unternehmen auf, da dort meist das geeignete Personal mit ausreichenden Informatik-Kenntnissen fehlt, das darüber hinaus auch aufgeschlossen für neuartigen Herangehensweisen und Entwicklungen sein sollte.

## 1. ERGEBNISSE UND ERKENNTNISSE ZUR DIGITALISIERUNG IN GIESSEREIEN

In [6] gehen Nawrocki und Rohland der Frage nach, wie die Digitalisierung in Gießereien mit ihrer Spezifik gelingen kann. Sie stellen fest, „dass die dafür notwendigen technischen und organisatorischen Voraussetzungen weit entfernt von den aktuellen Möglichkeiten in vielen Gießereien sind.“ Statt mit einem kostspieligen Leuchtturmprojekt zu beginnen, sollte als Einstieg in die Digitalisierung zunächst ein System zur durchgängigen Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und schnellen Auswertung der relevanten Daten des Unternehmens geschaffen werden. Verantwortlich für die Umsetzung sind die Führungskräfte eines Unternehmens, die vom Erfolg einer konsequenten Digitalisierung überzeugt sein müssen [7]. Als geeignete Softwarelösungen bieten sich die im Maschinenbau bewährten MES-Systeme (MES: Manufacturing Execution System) an, mit denen alle Fertigungsabläufe im Detail geplant, in Echtzeit überwacht und optimiert werden können [8]. Für die Digitalisierung von Unternehmen werden heute ERP-Softwareprodukte (ERP: Enterprise Resource Planning) eingesetzt, mit deren Hilfe im Prinzip alle unternehmerischen Aufgaben (Personal, Ressourcen, Betriebsmittel, Informations- und Kommunikationstechniken etc.) rechtzeitig und bedarfsgerecht geplant, gesteuert und verwaltet werden können (siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Enterprise-Resource-Planning>). Eine Marktübersicht über ERP-Systeme findet sich in [9].

Einen sehr guten Überblick und Einstieg in die Digitalisierung vermitteln die Veröffentlichungen der Unternehmen Comarch und IDS [10, 11]. Sie zeigen die Vielfalt der möglichen Effekte aus der Nutzung der Digitalisierung und vermitteln Erfahrungswerte aus der Nutzung einzelner Komponenten und Bausteine.

**Bild 1** weist auf die erkennbaren wirtschaftlichen Effekte der Nutzung hin, während in Übersicht 1. die erwarteten Effekte aus der Nutzung der Digitalisierung angeführt sind.

**Übersicht 1.** Erwartete Effekte aus der Digitalisierung der Fertigung nach [10, 11]

- Sofortige Reaktion auf unerwünschte Ereignisse (3 – 5 % Steigerung AP),
- Schnellere Erkennung von Defekten, Verkürzung von Stillständen (30 – 50 %) und Umrüstzeiten (Verlängerung der Lebensdauer 20 – 40 %),

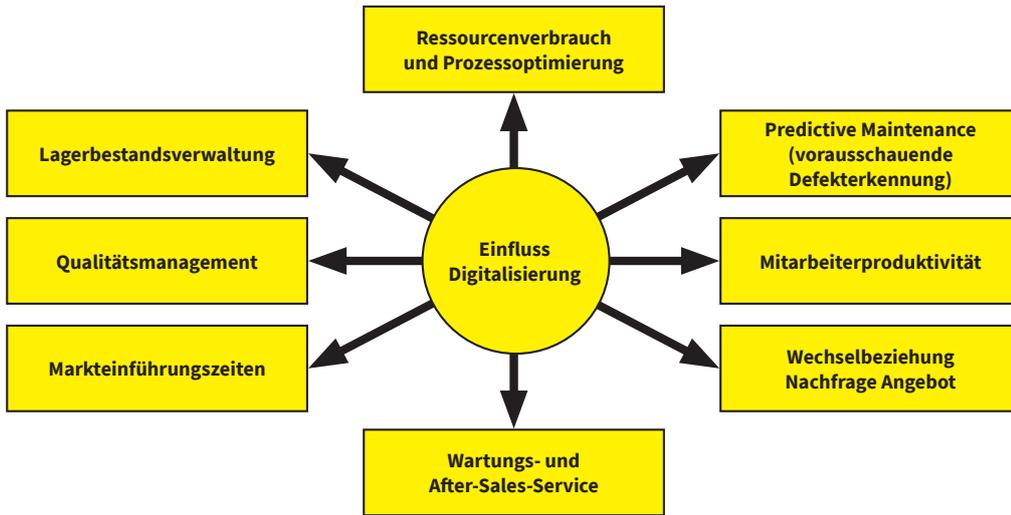


Bild 1. Bevorzugte Einsatzgebiete der Digitalisierung nach Informationen von [10, 11]

- Verkürzung der Zeit zwischen unterschiedlichen Produktionsphasen,
- Lieferkettenoptimierung: Eindämmung von Überproduktion sowie Einschränkung von Engpässen bei der Beschaffung,
- Kurzfristige Behebung von Fehlern beim Anlauf neuer Produkte,
- Verbesserung der Qualität der Nachfrageprognose,
- Senkung der Markteinführungszeiten sowie
- Reduzierung der Wartungskosten von Anlagen.

In den vergangenen Monaten wurde von den Autoren des vorliegenden Beitrags eine intensive Recherchetätigkeit zur Ermittlung des Standes der Digitalisierung in Gießereibetrieben durchgeführt. Die wichtigste Erkenntnis aus diesen Untersuchungen werden nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

In keinem der bisher veröffentlichten Anwendungsfälle ist eine vollständige Nutzung der in **Bild 1** und der **Übersicht 1** beschriebenen Effekte aus der Digitalisierung der Fertigung bekannt und ausgewiesen.

Nachstehend werden einige der gefundenen charakteristischen Anwendungsfälle genannt.

In [12] berichten Dettelbacher und Schlüter über die Produktions- und Auftragsverfolgung, sowie die Störfallanalyse bei Pressmetall Gunzenhausen. Gegenstände der Berichterstattungen sind:

- Die Errichtung eines Prozessmonitoring-Systems als Ergänzung zu händischen Aufschreibungen und zur Entscheidungsfindung bei der Produktionsplanung.
- Nutzung bei der historischen Auswertung von Maschinendaten bezüglich des Auswertens von Störfällen.
- Die in **Bild 2** ausgewiesenen Ausfallzeiten von durchschnittlich 4.000 bis 6.000 min in den untersuchten 37 Schichten weisen auf erhebliche Reserven in der Produktivitätssteigerung hin.

Von Böhler wird in [13] über die Einführung eines Systems der Rückverfolgbarkeit von Bauteilen bei der DGS Druckguss Systeme AG St. Gallen (CH) berichtet. Gemäß einer Kundenforderung aus dem Automotive-Umfeld wurde eine bauteilgenaue Rückverfolgbarkeit mittels DataMatrix-Code (**siehe Bild 3**) sowie die Datenaufzeichnung aller relevanten Prozessdaten realisiert. Es wurden alle Gießzellen und CNC-Anlagen mit einer einzigen Software verbunden.

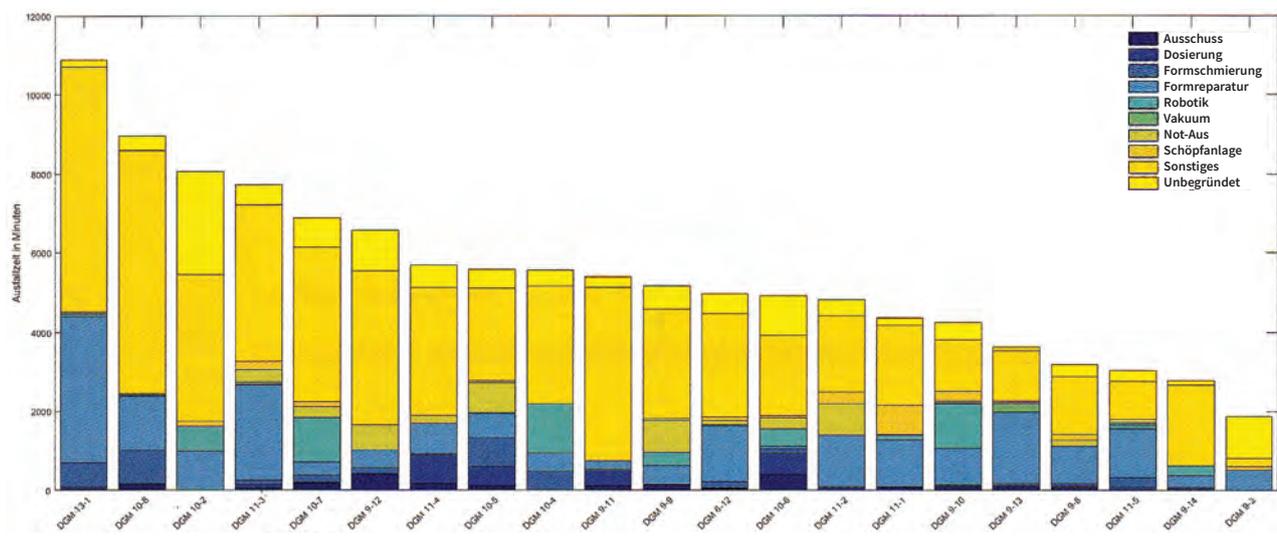


Bild 2. Ausfallzeiten in einer Druckgießerei [12]

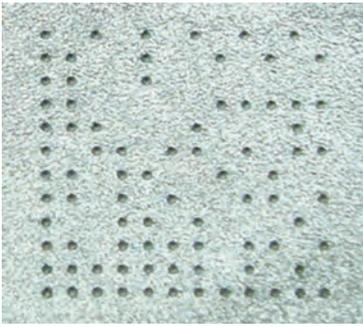


Bild 3. Beispiel eines Data-Matrix-Codes

Von Schlotterbeck et al. wird in [14] über ein beispielhaftes Vorhaben zur Digitalisierung der Fertigung von Zylinderköpfen und Kurbelgehäusen aus der Gemeinschaftsarbeit der BMW-Leichtmetallgießerei Landshut, der OvG-Universität Magdeburg und dem Unternehmen Carl Zeiss Oberkochen berichtet. Es wird aufgezeigt, wie in einem mehrschichtigen Produktionsbetrieb eine weitgehend automatische Qualitätskontrolle der diffizilen Bauteile erfolgt. Dies ist wohl eine bisher in der Welt noch nicht realisierte Lösung zur konsequenten Verfolgung des Einflusses der Gießbedingungen auf die Qualität der erzeugten Gussteile mittels automatischer Computertomografie und Bildauswertung. Eine derartige technische Lösung ist sicherlich zurzeit auf wenige Anwender der Großserien- oder Massenfertigung begrenzt. Sie zeigt jedoch die heutigen Möglichkeiten der digitalen Fertigung auf.

In einem Übersichtsbeitrag [15] wird von Ambos et al. über eine langzeitige Untersuchung des Zusammenhangs von technologischen Einflussgrößen und der Qualität von Druckgussteilen unter Nutzung von Röntgentechnologien berichtet. **Bild 5** zeigt die dazugehörige Versuchsanordnung. Es ist verständlich, dass sich die aufwendige Versuchstechnik nicht ohne Hemmnisse in Produktionsbetriebe eingeführt hat. Sie hat sich jedoch bei technologisch diffizilen Gussteilen als wirtschaftlich und vorteilhaft erwiesen.

## 2. CHARAKTERISIERUNG DER KLEINUNTERNEHMEN UND MÖGLICHKEITEN DER DIGITALISIERUNG

Nach den Erkenntnissen von [3] entscheiden sich KMU aufgrund der fehlenden Rentabilität von Digitalisierungslösungen und einer kurzfristigen Erfolgsorientierung tendenziell eher gegen Digitalisierungsmaßnahmen. Zusätzlich werden diese Unternehmen durch Finanzierungsprobleme gehemmt. Darüber hinaus führt der fehlende Leidens- und Wettbewerbsdruck, insbesondere von Einzel- und Kleinserienfertigern sowie Serienfertigern zu einem fehlenden Startimpuls für Digitalisierungsmaßnahmen.

Das ist eine Aussage, die man in dieser Form so stehenlassen kann oder man stellt Überlegungen zur Veränderung an. Diese Veränderungen gelingen nach Überzeugung der Autoren nur dann erfolgreich, wenn die kleinen mittelständischen Unternehmen durch wissenschaftliche und ingenieurtechnische Institutionen unterstützt werden. Am Beginn aller Überlegungen muss die Charakterisierung des stark differierenden Ensembles der Klein- und Mittelständischen Unternehmen (KMU) stehen. Nach eigenen Erfahrungen der Autoren lassen sich die KMUs folgendermaßen charakterisieren.

Nach der Unternehmensstrategie der kleinen Gießereierunternehmen

- Die strategische Entwicklung der meist inhabergeführten Kleinunternehmen wird überwiegend dominant vom „Chef“ des Unternehmens bestimmt und verfolgt. Von seiner Aufgeschlossenheit für die Digitalisierung ist demzufolge auch die Bereitschaft und die Konsequenz der Arbeiten zur Digitalisierung abhängig.
- Nur wenige Kleinunternehmen sind deshalb unter den Pionieren der Digitalisierungsbemühungen zu finden.
- Die Mehrzahl der Kleinunternehmen verfolgt bezüglich des zu fertigenden Produktspektrums konsequent eine Ausrichtung auf Abnehmer, die wenig oder nicht von den schnelllebigen Tendenzen des Automobilbaus

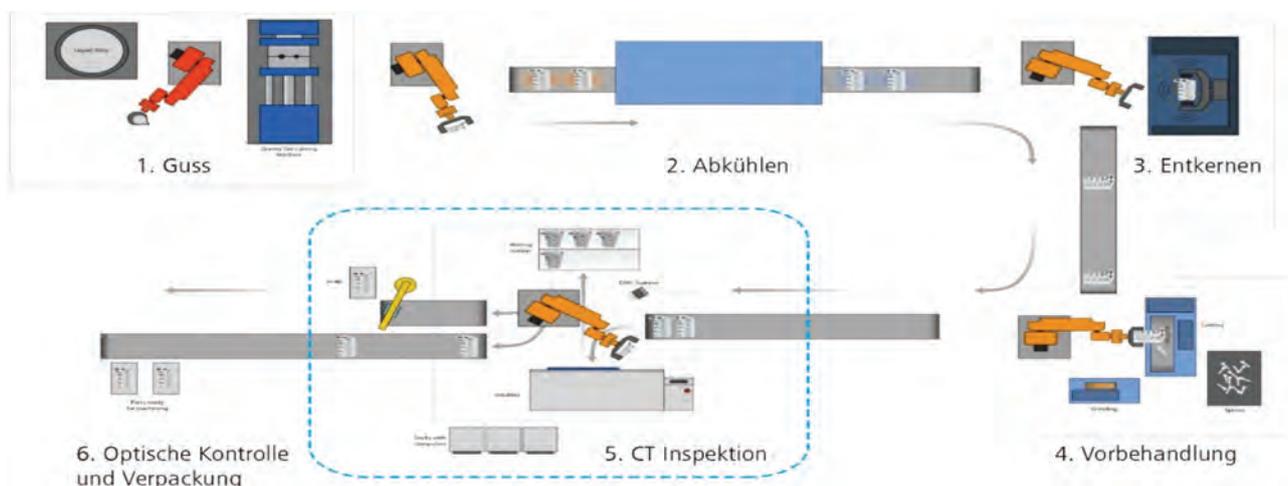


Bild 4. Schematische Darstellung des automatisierten Fertigungsablaufs mit integrierter Computertomografie zur Qualitätsbewertung der Gussteile [14]

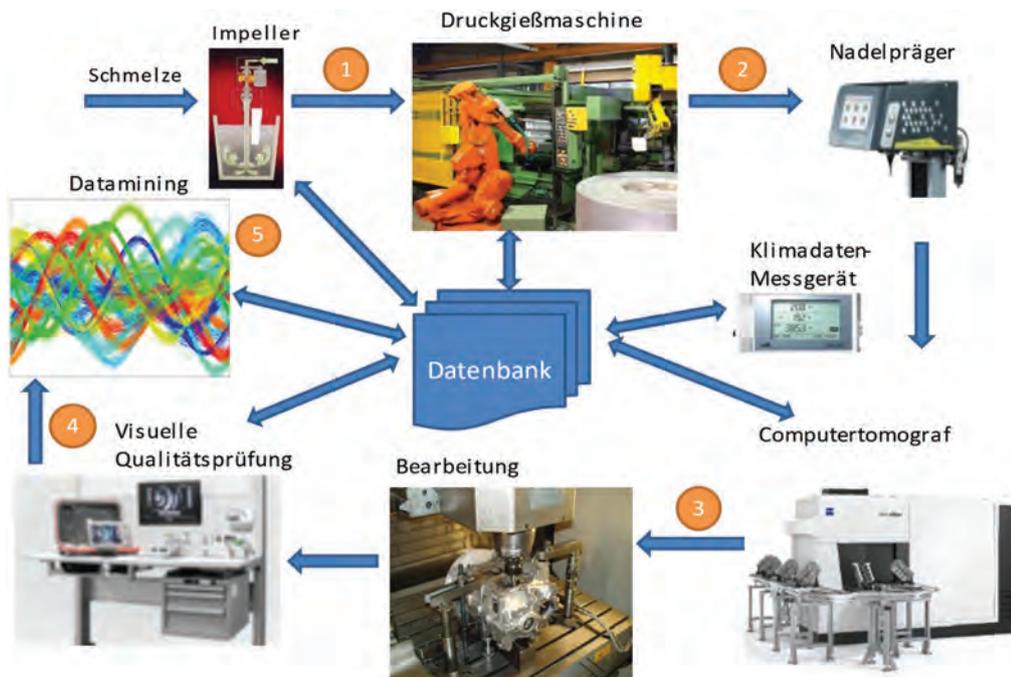


Bild 5. Versuchsanordnung zur Optimierung des Druckgießprozesses [15]

beeinträchtigt werden. Auf diese Weise sind sie weniger anfällig von den sich gegenwärtig extrem schnell vollziehenden Änderungen des Teilesortiments der Automobilindustrie (besonders Umstellung auf E-Antriebe). Außerdem sind sie weniger von den einkaufspolitischen Maßnahmen der Autokonzerne betroffen.

- Häufig wird die gewohnte Trial-and-Error-Vorgehensweise einer Inanspruchnahme ausgewiesener wissenschaftlicher oder ingenieurtechnischer Kapazitäten vorgezogen, was nicht selten zu erheblichen Kosten- und Zeitaufwendungen führt.

Nach der technischen Ausstattung der Kleinunternehmen

- In den untersuchten Unternehmen finden sich zahlreiche Produktionsmittel, die seit längerer Zeit teilweise bereits seit sehr langer Zeit im Einsatz sind.
- Daraus leitet sich ab, dass die Anzahl durchgängig automatisierter Lösungen überschaubar ist. Das schließt nicht aus, dass für spezielle Fälle Sonderlösungen mit beispielhaftem Niveau vorhanden sind.
- Ein besonderer Bedarf besteht häufig auch an technischen Lösungen für eine auf hohem Niveau befindliche Qualitätserfassung und-bewertung.
- Häufig sind Mängel bezüglich moderner Hilfsmittel zur technologischen Vorbereitung der Fertigung und deren Überwachung zu erkennen.

Nach der Personalsituation kleiner Gießereiunternehmen

- Es existiert oft ein sehr begrenztes Gesamtpersonal (geringe „Personaldecke“).
- Das Qualifizierungsniveau ist meist bescheiden, mit einer nur geringen Anzahl an Ingenieuren.
- Häufig überwiegen langfristig Beschäftigte ohne spezielle fachliche Qualifizierung, die sich aber durch langjährige Tätigkeit ein Spezialwissen angeeignet haben.
- Die Bereitschaft zur fachlichen Qualifikation in überbetrieblichen Schulungen ist nicht stark ausgeprägt.
- Spezielle Informatik-Kenntnisse, besonders auch zur Digitalisierung, sind die Ausnahme.
- Es gibt eine hohe betriebliche Anerkennung einer langjährigen Tätigkeit und der dadurch erworbenen Erfahrungen im Unternehmen.

### 3. VOLKSWIRTSCHAFTLICHE UND BETRIEBLICHE ENTWICKLUNGSTENDENZEN MIT RELEVANZ FÜR FORTSCHRITTE IN DER DIGITALISIERUNG

#### 3.1 GEGENWÄRTIGE AUSGANGSSITUATION

Gegenwärtig behindert die energetische Situation für Gießereien als Großverbraucher von Energie, vor allem zum Schmelzen und zum Wärmebehandeln, die eigentlich dringend notwendigen inhaltlichen Entwicklungen. Die Preissteigerungen sind eine Folge der deutschen Energiepolitik, die sich durch die Sanktionspolitik der EU in den letzten Monaten dramatisch zugespitzt hat. Die Gießereien selbst können aktuell nur versuchen, alle Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs auszuschöpfen und hoffen, die unvermeidlichen Preissteigerungen an die Endverbraucher weitergeben zu können. Hinzu kommt, dass nach Auffassung zahlreicher Experten eine langfristige sichere Versorgung von Industrie und Bevölkerung mit den gegenwärtig geplanten Maßnahmen nicht annähernd gegeben erscheint.

Mit den stark gestiegenen Preisen für Materialien (siehe beispielsweise [16]) ist auch deren sparsamste Verwendung von herausragender Bedeutung. Leichtbau und höchste Qualität der Gussteile erlangen deshalb eine vorrangige Bedeutung. Maßnahmen zur Verwendung von Werkstoffen mit hohen Festigkeitseigenschaften bei geringstmöglichen Wanddicken und extrem fehlerarme Gussteile sind deshalb von besonderem Wert.

Der Vermeidung von Fehlern bei der Gussproduktion kommt deshalb im Ergebnis einer extrem tiefgründigen Durchdringung des konstruktiven und technologischen Prozesses eine steigende Bedeutung zu.

### 3.2 GEGENWÄRTIGER STAND DER DIGITALISIERUNG

Der ungenügende Stand der Digitalisierung der kleinen und mittleren Gießereien ist objektiv durch deren ungenügende personelle, wirtschaftliche und finanzielle Situation bedingt und begünstigt. Es hilft sehr zur Bewertung des gegenwärtigen Zustandes, wenn man die Situation mit derjenigen der Landwirtschaft in den 60er und 70er Jahren des letzten Jahrhunderts vergleicht. Ähnlich wie heute in den Gießereien, war damals die Entwicklung der landwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen so weit fortgeschritten, dass sie nicht mehr, oder nur unter erheblichen Beschränkungen, in den existierenden Landwirtschaftsbetrieben eingesetzt werden konnten.

Der Ausweg damals war eine Revolution der Eigentums- und/oder der Kooperationsverhältnisse. Durch Kooperation von vielen landwirtschaftlichen Klein- und Kleinstbetrieben, Zusammenlegung von Flächen und ähnlichem wurden die Voraussetzungen für den Einsatz der hochproduktiven Maschinen und ein beträchtlicher Sprung in der Produktivität der Betriebe erreicht.

Die heutigen Klein- und Kleinstbetriebe der Gießereiindustrie stehen vor dem gleichen Problem. Durch Kooperation der Betriebe könnten völlig neue Bedingungen für den Einsatz leistungsfähiger neuer Ausrüstungen geschaffen werden. Dem stehen allerdings, wie in den landwirtschaftlichen Betrieben des letzten Jahrhunderts auch, Ressentiments bezüglich einer unvoreingenommenen, vorurteilsfreien Kooperation entgegen. Die Gründe für das

skeptische Betrachten sind vielgestaltig und sollen hier nicht näher erläutert werden.

Unabhängig davon stellt sich die gesellschaftliche Aufgabe, auch in den KMU einen wesentlichen Produktivitätssprung herbeizuführen.

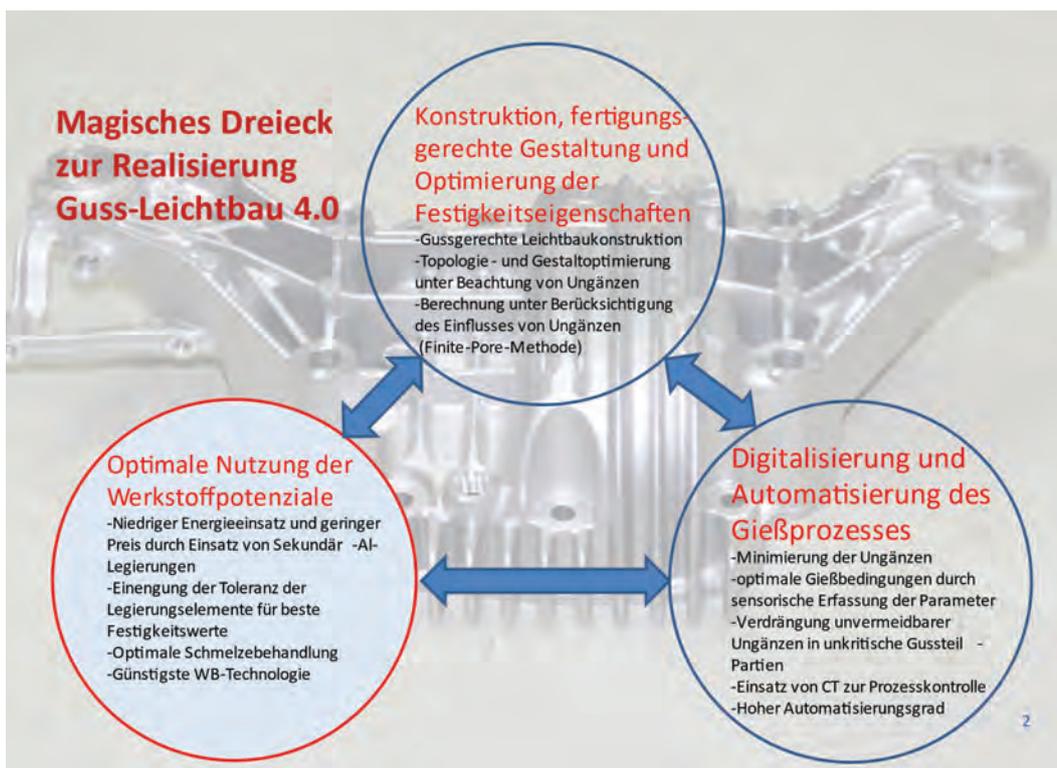
### 3.3 EINSATZ FORTGESCHRITTENER DIGITALER TECHNIKEN

Die nachstehenden Überlegungen beziehen sich auf Ansatzpunkte für effektivere Lösungen zum Einsatz von fortgeschrittenen digitalen Techniken. Dafür bieten sich zwei grundsätzliche Wege an, deren Verfolgung unablässig erforderlich ist:

- Die Nutzung bekannter, hochproduktiver technischer Lösungen durch eine intensive Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Partnern, die gemeinsame Interessen eint und/oder
- die Entwicklung neuer, auch für Kleinunternehmen wirtschaftlicher technischer Lösungen auf einem hohen technischen und wirtschaftlichen Niveau.

Beide Wege sollten in der nächsten Zeit intensiv beschritten werden. Die nachfolgenden Beispiele für erwartete künftige effektive Lösungen stellen nur eine Auswahl der insgesamt in Betracht zu ziehenden Ansatzpunkte dar. In [17] wird ausführlich dargelegt, dass eine effektive gießtechnische Fertigung von Leichtbauteilen eine Polyoptimierungsaufgabe ist, vergleiche dazu **Bild 6**.

Die in [17] als Polyoptimierung bezeichnete ganzheitliche Herangehensweisen zur Entwicklung eines Produktes wird heute im englischsprachigen Raum zunehmend als Field-Driven Design bezeichnet und ist durch eine integrale Verknüpfung teils bereits bekannter und teils neuer Softwaretools gekennzeichnet [18]. Ambos und Gabbert



**Bild 6.** Die effektivste Fertigung hochfester Leichtbauteile ist eine Polyoptimierungsaufgabe aller am Prozess der Entwicklung und Fertigung beteiligten Disziplinen [17]

zeigen in [17], dass dieser Weg nicht neu ist und durchgängig computergestützte CAx-Methoden seit langer Zeit genutzt werden, um auf der Grundlage virtueller Modelle die Produkteigenschaften wirklichkeitsnah im Computer abzubilden, zu analysieren und zu optimieren. Dabei wird der gesamte Produktlebenszyklus von der Entwicklung, Testung und Herstellung über die Nutzung und Wartung bis hin zum Recycling eines Produktes erfasst. Dafür steht eine große Anzahl von CAx-Systemen zur Verfügung, die ergänzt werden durch zahlreiche weitere Softwarewerkzeuge, wie das DMU (Digital Mock Up), die Methoden des Virtual Engineering (VE), der Virtual Reality (VR) und der Augmented Virtual Reality (AR). Das Ziel dieser Entwicklung besteht darin, möglichst frühzeitig, bevor ein realer Prototyp existiert, das Produkt und seine Komponenten sowie die Fertigung, die Nutzung und das Recycling zu optimieren, wobei alle Berechnungen und Simulationen unter Nutzung von virtuellen Prototypen durchgeführt werden. Man spricht in dem Zusammenhang auch von der Entwicklung eines digitalen Zwillings, der virtuell alle realen Eigenschaften des zukünftigen Produktes aufweist.

#### 4. ÜBERLEGUNGEN UND VORSCHLÄGE ZUR UNTERSTÜTZUNG DER KLEINEN GIESSEREIEN AUF DEM WEG DER DIGITALISIERUNG

Der gesamte Produktionsprozess, auch der kleineren Gießereien, ist vierteilig und umfangreich. Es ist deshalb verständlich, dass in einem Zeitschriftenbeitrag nur ausgewählte Aspekte angesprochen und Lösungen aufgezeigt werden können.

##### 4.1 KOOPERATION MIT DEM AUFTRAGGEBER/ KUNDEN DER INFRASTRUKTUR STEHENDEN GUSSTEILE

Die neuesten, als Field-Driven-Design oder deutschsprachig auch als „Autonomes Engineering“ bezeichneten Entwicklungen, stellen Softwareprodukte bereit, die es dem Nutzer erleichtern, unterschiedlichste Simulationstools automatisiert zu verknüpfen. Auf Grund der nichtkompatiblen Datenformate der beteiligten Softwareprodukte waren bisher aufwendige, oft nur manuell zu bewältigende Datenkonvertierungen erforderlich, um eine durchgängige Simulationskette aufzubauen. Die Durchgängigkeit der neuen Softwarelösungen des Field-Driven-Design erleichtert dem Nutzer eine optimierte digitale Produkt- und Prozessentwicklung, mit der er schnell auf Kundenwünsche reagieren kann. Die Autoren Dorfschäfer et al. des Lehrstuhls für Gießereitechnik der Universität Kassel nutzen in [19] beispielsweise den Ansatz des Field-Driven-Design, um halb-automatisch eine formoptimierte Designlösung zu finden, bei der gießtechnische Randbedingungen als Teil der Optimierung berücksichtigt werden. Das wird dadurch erreicht, dass die Strukturoptimierungssoftware Altair-Optistruct mit der Gießsimulationsssoftware verknüpft wird. Das Konzept wird am Beispiel eines Achsschenkels demonstriert, wobei in der Strukturoptimierung durch die Verknüpfung mit der Gießsi-

mulation Fertigungsparameter, wie beispielsweise die Entformungsrichtung und die Einhaltung von Mindestwandstärken berücksichtigt werden. Für die Realisierung des Field-Driven-Design wurde hier die Software ELISE eingesetzt. ELISE stellt eine Entwicklungsumgebung bereit, mit der eine durchgängige Verknüpfung von unterschiedlichen ingenieurtechnischen Prozessen, die durch ihre speziellen Softwaretools und Daten repräsentiert werden, auf eine vergleichsweise einfache Weise möglich wird [20]. Einen ähnlichen Weg beschreiben Gaddam et al. in [21]. Am Beispiel eines Druckgussstrukturbauteils zeigen die Autoren auch hier, wie es durch eine durchgängige Verknüpfung der Gießprozesssimulation mit der Strukturoptimierung gelingt, eine schnelle Produkt- und Prozessentwicklung, ein optimales Werkzeugdesign und ein robustes und stabiles Prozesslayout zu erzielen. In [22] zeigen Koppstein et al., dass es mit Hilfe einer ebenfalls durchgängigen Simulationskette gelingt, ein optimiertes Gussbauteil nicht nur schnell zu entwickeln, sondern auch zu fertigen und experimentell zu validieren. Neben der Bauteiloptimierung und der Gießsimulation werden hier zusätzlich auch Material- und Werkstoffparameter zur Einstellung lokaler Festigkeitseigenschaften in den Entwicklungsprozess einbezogen. Als Beispiel dient hier das Dreigelenk einer Landmaschine. Durch die Einbeziehung lokaler Festigkeits- und Dehnungseigenschaften gelingt es, in Verbindung mit der Topologieoptimierung (Altair OptiStruct-Software), eine erhebliche Gewichtsreduzierung zu erreichen und zusätzlich auch den Ressourcenverbrauch zu reduzieren. Die veröffentlichten Ergebnisse wurden im Rahmen des Projektes „InnoUp“ am österreichischen Gießerei-Institut Leoben und am Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität Leoben erarbeitet. In [23] wird ein Projekt der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg vorgestellt, das darauf abzielt, durch eine Verknüpfung der Gießsimulation mit der Festigkeitsberechnung die Porosität von Druckgussbauteilen vorherzusagen und diese bei der Festigkeitsberechnung des Bauteils zu berücksichtigen [24], [25].

Es ist unbestritten, dass sich insbesondere kleine Gießereien nicht nur auf Grund der wirtschaftlich angespannten Lage die oben skizzierten Entwicklungen nicht leisten können. Es fehlen in Unternehmen auch die Mitarbeiter, die über die erforderliche Fachkompetenz auf dem Gebiet der digitalen Simulationstechniken verfügen. Darüber hinaus können sich diese Unternehmen auch nicht die erforderlichen teuren Softwareprodukte und Computerausstattungen leisten. Deshalb wird es für viele engagierte Nutzer zweckmäßiger sein, anstelle des Eigenerwerbs sowohl des Personals als auch der teuren Ausrüstungen und Softwareumgebungen sich der Unterstützung gemeinnütziger Organisationen, Universitäten oder der Inanspruchnahme von Dienstleistungen geeigneter Unternehmen zu bedienen. Hierfür lässt sich noch ein erheblicher Spielraum erkennen.

Über die erforderlichen Expertisen und Rechnerausstattungen verfügen nicht nur einschlägige Institute an Universitäten, wie beispielsweise Leoben, Aachen, Kassel, Freiberg, Magdeburg und München und an Fachhochschulen, wie Aalen, sondern auch die Fraunhofer-Gesellschaft

ten, wie das IGCV in Augsburg und das LBF in Darmstadt bietet entsprechende Dienstleistungen an. Dazu kommen zunehmend kommerzielle Dienstleister, die eine ganzheitliche Betreuung von KMUs anbieten.

**4.2 OPTIMALE NUTZUNG DER WERKSTOFFPOTENZIALE**

Die Darstellungen in diesem Abschnitt sollen sich auf die breit genutzten Al-Gusswerkstoffe beschränken, die im Zusammenhang mit den Bemühungen um den Leichtbau eine extrem hohe Bedeutung erlangt haben. In den Mittelpunkt der Betrachtungen werden dabei die möglichst vollständige Nutzung der Werkstoffpotenziale und die Beseitigung von unerwünschten Gasen und nichtmetallischen Einschlüssen in den Gussteilen gestellt.

Die einzelnen Al-Gusslegierungen sind nach europäischer Norm stets mit den Buchstaben EC (für europäische Norm) und AC für Aluminium-Casting gekennzeichnet und mit einer Zahl näher bestimmt. Für die folgenden Betrachtungen wird eine Druckgusslegierung ausgewählt, die wegen ihrer Eigenschaften weite Verbreitung findet: EN AC-ALSi9Cu3 (Fe).

Deren Normzusammensetzung besteht aus folgenden Anteilen

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Pb	Sn	Ti
8,0 – 11,0	1,30	2,0 – 4,0	0,55	0,05 – 0,55	0,15	0,55	1,20	0,35	0,25	0,25

Normzusammensetzung (Anteile in %)

Nach Untersuchungen des österreichischen Gießerei-Institutes in Leoben [28] ergeben sich bei dieser Legierung in Abhängigkeit von den verschiedenen Legierungsbestandteilen sehr unterschiedliche Festigkeitseigenschaften, wie **Bild 7.** ausweist.

Während der Schmelzebehandlung in der Gießerei kommt es also darauf an, durch exakte Überwachung der Analyse der Schmelze eine solche Zusammensetzung der Schmelze zu gewährleisten, dass die gewünschten Festigkeitseigenschaften erzielt werden.

Während in **Bild 7.** die Zugfestigkeiten der Legierung bei unterschiedlicher Zusammensetzung aufgezeigt werden, ist in **Bild 8.** die Abhängigkeit der Dehnung von der unterschiedlichen Zusammensetzung der Legierung erkennbar.

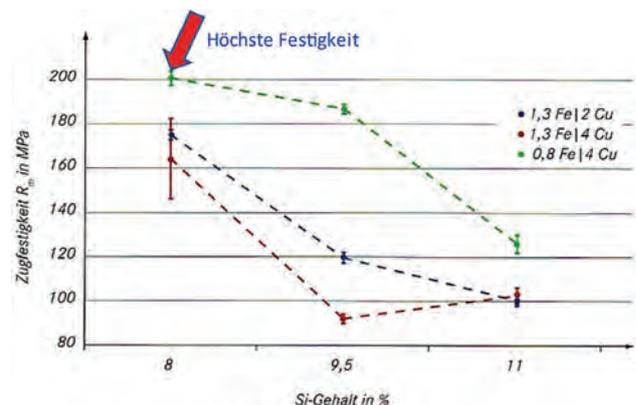
Aus den Diagrammen in den Bildern 7. und 8. Ist ersichtlich, dass mit ein und derselben Legierung sehr unterschiedliche Eigenschaften erzielbar sind. Zur Gewährleistung möglichst bester Eigenschaftskombinationen ist deshalb besondere Sorgfalt bezüglich der Einhaltung der gewünschten Zusammensetzung aufzuwenden. Negative Einflüsse durch Kreislaufmaterial von anderen Gießorten oder durch Recyclingmaterial

anderer Zusammensetzung sind demnach auszuschließen.

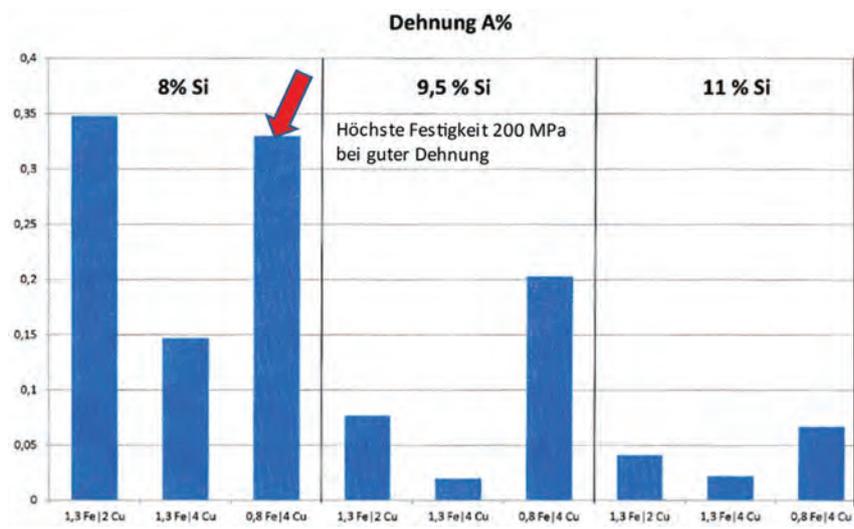
Von großem Einfluss auf die Qualität der Gussteile sind auch unerwünschte Gaseinschlüsse in den Teilen und nichtmetallische Einschlüsse. Diesen Einflüssen kann man mit einer progressiven Schmelzebehandlung hinreichend begegnen.

Das Mittel der Wahl ist die Rotorentgasung auch Impellerbehandlung genannt. Diese wird mit Hilfe einer Entgasungsanlage z.B. einer FDU-Anlage der Firma Foseco durchgeführt. FDU-Anlagen sind Schmelzebehandlungssysteme für die Entgasung und Reinigung von Aluminiumlegierungen in Gießereien.

Diese Anlagen arbeiten nach dem Impellerprinzip, bei dem durch patentierte Rotoren sehr feine Spülgasblasen, vorzugsweise Argon oder Stickstoff, in die Schmelze eingebracht und dort sehr fein verteilt werden. Mit diesem Prinzip wird bei nahezu ruhender Badoberfläche eine sehr breite Verteilung der Gasbläschen im gesamten Behandlungsgefäß erreicht. Diese Gasbläschen erfüllen zwei Reinigungsaufgaben. Der erste besteht darin, dass der Wasserstoff aus der Schmelze in die eingebrachten Gasblasen diffundiert. Durch das gleichzeitige Aufsteigen



**Bild 7.** Vergleich der Zugfestigkeit bei EN AC-ALSi9 Cu3(Fe) bei unterschiedlichen Gehalten an Si, Fe und Cu



**Bild 8.** Werte für die Dehnung der untersuchten Legierung in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. Werte nach persönlicher Mitteilung von Dr. Hofer, ÖGI Leoben

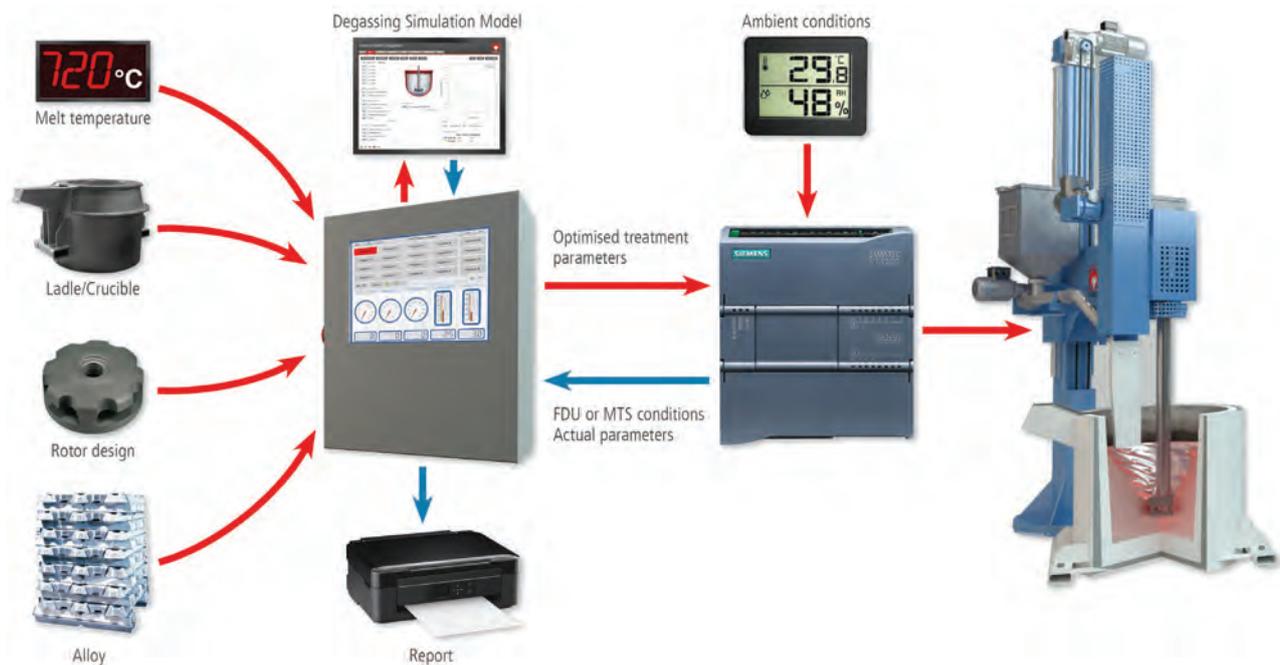


Bild 9. Schematische Darstellung der Smartt-Technologie

der Gasblasen bis zur Badoberfläche wird so der Wasserstoff aus der Schmelze entfernt. Die zweite Aufgabe ist das Reinigen der eingebrachten Gasbläschen durch die Bereitstellung ihrer Oberflächen in der Schmelze. An der Oberfläche der Gasblasen haften Verunreinigungen an und werden mit an die Badoberfläche getragen. Auf diese Weise erfolgt die Entfernung von oxidischen und nichtmetallischen Verunreinigungen.

Heute wird diese Reinigungswirkung in der Regel noch durch den Einsatz von chemischen Produkten unterstützt. Diese Produkte werden oft als Granulat angeboten und können automatisiert über das optionale MTS-Verfahren in die Schmelze eingebracht werden. Das Granulat wird im gesamten Schmelzvolumen verteilt und erhöht die Reinigungswirkung der Gasblasen. Mit Hilfe der richtigen Auswahl an Granulaten kann zusätzlich eine gezielte Entfernung von Störelementen wie z.B. Kalzium oder Lithium durchgeführt werden oder notwendige Elemente, wie Natrium zur Veredelung oder Titan-Bor zur Kornfeinung, über digital eingebundene Wägezellen grammgenau hinzulegiert werden.

Unterstützt werden kann dieser Prozess noch über die Smartt-Technologie. SMARTT ist die Abkürzung für „Self-Monitoring Adaptive Recalculation Treatment“. Diese innovative Lösung analysiert die für eine Rotorentgasung notwendigen Ausgangsparameter für die FDU-Anlage unmittelbar vor jeder Schmelzebehandlung in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen. Das Ergebnis ist eine konstante Schmelzequalität ohne das menschliche Reagieren auf z.B. Luftfeuchtigkeit und Temperatur, wie in Bild 9 dargestellt.

Über gängige Schnittstellen besteht die Möglichkeit, FDU-Anlagen auf Wunsch auch in das bestehende Netzwerk der Gießereien einzubinden. So lassen sich Daten hinsichtlich der durchgeführten Behandlungsparameter auslesen. Durch den Datenaustausch kann auch software-

gesteuert eine automatisierte Programmvorwahl oder Behandlungsfreigabe erfolgen oder Informationen der Transportpfannen hinsichtlich Legierung, Temperatur und Füllstand eingelesen und gemeinsam dokumentiert werden.

Durch die digitalisierten und automatisierten Prozesse können heute nicht mehr nur die rein chemischen / physikalischen Effekte einer solchen Behandlung genutzt werden. Vielmehr können diese mit immer geringer werdendem menschlichem Zutun in einer für die aktuelle Situation optimalen Art und Weise angesteuert werden. So entstehen hocheffiziente Prozessabläufe bei gleichzeitiger Schonung von Ressourcen. Das digitale Feedback der Anlagen sowie das Protokollieren der angewendeten Parameter sind weiterhin auch im Rahmen von Audits sicherheitskritischer Bauteile ein wesentlicher Bestandteil geworden.

### 4.3 TECHNOLOGISCHE VORBEREITUNG DER FERTIGUNG

Wird ein neues, bisher im Unternehmen nicht gefertigtes Teil angefragt, beginnt erfahrungsgemäß zunächst die Recherche bei allen Zuständigen nach Kenntnissen oder Erfahrungen mit ähnlichen Teilen. Oft muss dabei festgestellt werden, dass, auch in technologisch gut aufgestellten Betrieben, der Wissensfundus über Erfahrungen mit ähnlichen Teilen meist sehr lückenhaft ist. Dabei gibt es bereits seit längerer Zeit Lösungen auf dem Markt, bei denen man mit relativ bescheidenen Mitteln eine stets abrufbare Übersicht über bisher gefertigte Gussteile und die dabei genutzten technologischen Festlegungen erhalten kann [26].

Nach den Erfahrungen der Autoren wird dieser Weg in zahlreichen Kleinunternehmen jedoch noch nicht gegangen. Man sucht lieber aufwendig auf anderen Wegen nach erreichbaren Informationen. Das hat zur Folge, dass es

mitunter zu extrem aufwendigen Arbeiten und nicht selten zu deren häufiger Wiederholung führt, die die Kosten einer Datei über bereits ausgeführte Gießprozesse und dabei gewonnene technologische Erkenntnisse bei weitem überschreiten.

Ein Vorschlag für eine zweckmäßige Vorgehensweise bei der Speicherung aktueller Daten neuer Gussteile für die spätere, wirtschaftliche Verwendung ist in [27] auf der Grundlage langjähriger Erfahrungen unterbreitet worden.

#### 4.4 QUALITÄTSSICHERUNG

Die steigenden Energie- und Rohstoffpreise zwingen Unternehmen dazu, bereits früh im Fertigungsprozess eventuelle Qualitätsmängel noch effektiver und effizienter zu minimieren oder gar zu vermeiden. Denn wer Ausschuss produziert, Defekte ausbessern muss oder die gleichen Fertigungsschritte unnötigerweise mehrmals durchläuft, bis ein Teil von akzeptabler Qualität entsteht, verschwendet schließlich kostbare Ressourcen. Glücklicherweise ist die Technologie für Qualitätssicherung heute so weit fortgeschritten, dass selbst kleine und mittelständische Unternehmen Werkzeuge und Funktionen nutzen können, die bisher Großgießereien vorbehalten waren – wie etwa Röntgentechnologie bzw. Computertomographie (CT) oder automatisierte Defekterkennung via künstlicher Intelligenz (KI). Diese Mittel erleichtern es signifikant, Defekte frühzeitig zu erkennen und Fertigungsprozesse zielgerichtet zu korrigieren und zu optimieren. Bei Unternehmen wie kleineren oder mittelgroßen Gießereien, sind solche Technologien oft noch nicht auf dem Radar. Eine Investition lohnt sich nicht nur hinsichtlich Ressourcen- und Energieeffizienz, sondern auch in puncto Qualität und Wirtschaftlichkeit.

Röntgentechnologie hat für die Zwecke der industriellen Qualitätssicherung viele und signifikante Vorteile. Dazu gehört zunächst die Möglichkeit, Komponenten wie Gussteile im Ganzen zu inspizieren, ohne diese zu zerstören. Der Einblick ins Innere des Gussteils gibt dabei umfassenden Aufschluss über verborgene Defekte wie Porosität, Einschlüsse, Lunker, Risse oder Luftlöcher sowie Maßhaltigkeit, Form, Lage, Abstände und Materialbeschaffenheit. Das erlaubt eine vollumfängliche Beurteilung der Qualität, die so mit keiner anderen Technologie möglich ist. Dazu kommt, dass für die umfangreiche Erfassung aller relevanten Daten nur ein Scan erforderlich ist – im Gegensatz zu optischen oder taktilen Verfahren, die für entsprechende Datenmengen bedeutend mehr Zeit und oft viele verschiedene Aufnahme- bzw. Messdurchgänge erfordern. Das spart Zeit und Kosten, zugleich ermöglicht die Zerstörungsfreiheit völlig neue Möglichkeiten der Inspektion wie die Prüfung ganzer oder montierter Teile oder in-situ-Prüfungen.

Röntgentechnologie und Computertomographie sind deshalb schon seit vielen Jahren fester Bestandteil bei großen Fertigungsunternehmen wie Automobilherstellern. Dort sind sie oft direkt in der Fertigungslinie integriert und Teil einer 100-Prozent-Prüfprozedur. Für kleine und mittelständische Gussbetriebe kommt eine derartige Lösung in der Regel nicht in Frage – weder eine 100-Prozent-Prüfung aller gefertigten Teile noch herkömmliche,



**Bild 10. Eine Einstiegslösung für die Röntgentechnologie wie ZEISS BOSELLO MAX eröffnet kleinen und mittelständischen Unternehmen eine neue Welt der Möglichkeiten und kann sich schnell rentieren.**

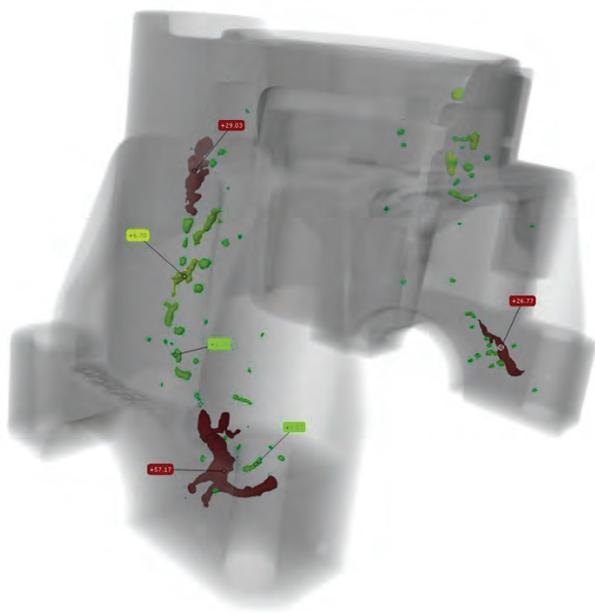
große industrielle CTs, deren Kosten und Dimensionen die Möglichkeiten kleinerer Unternehmen deutlich übersteigen. Eine Möglichkeit für den einfachen und unkomplizierten Einstieg in die Nutzung der Röntgentechnologie bieten CT-Messdienstleistungen durch erfahrene Applikationsexperten, die von vielen Messhäusern angeboten werden. Doch Hersteller von industriellen Röntgensystemen wie ZEISS haben heute ihr Portfolio deutlich erweitert und bieten neben High-End- auch Einstiegslösungen an. Diese eröffnen durch ihre Eigenschaften bei Anschaffung, Unterhalt und Nutzbarkeit die Möglichkeiten der Röntgen- und CT-Technologie auch für KMUs.

Eine für Gießereien zugeschnittene Lösung ist beispielsweise ZEISS BOSELLO MAX. Das 2D Röntgengerät bietet ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis und eine schnelle Amortisierung. ZEISS BOSELLO Röntgensysteme sind speziell für die schnelle Defekterkennung in rauen Produktionsumgebungen, wie sie in Metallgussbetrieben herrschen, konzipiert. Nutzer können Gussteile damit automatisiert oder manuell einer zerstörungsfreien 2D-Röntgeninspektion unterziehen. Die Systeme erlauben eine schnelle Be- und Entladung, kurze Zykluszeiten und flexible Anwendungen in oder nahe der Produktionslinie. Das sorgt für einen hohen Durchsatz und schafft optimale Bedingungen dafür, ausgewählte Teile stichprobenartig zu prüfen und schnell Aufschluss über deren Qualität zu erhalten. Zusätzlich sind ZEISS BOSELLO Röntgensysteme erweiterbar, zum Beispiel durch eine CT-Option: Das Röntgengerät nimmt hierfür einen Satz Bilder auf, aus denen sich 3D-Modelle der Gussteile erstellen lassen. So erhalten Nutzer weitere Informationen über Defekte wie deren Volumen und ihre Position.

Neben der stichprobenartigen, fertigungsnahen Qualitätsprüfung eignet sich so ein Röntgensystem zudem optimal für Situationen, in denen Anwender einen neuen Gießprozess einfahren und anhand von Prüfungen die Prozessqualität erhöhen und sicherstellen möchten. Defekte und andere Auffälligkeiten lassen sich dank der

leistungsstarken und zugleich nutzerfreundlichen Software GOM Volume Inspect auch ohne einschlägige Vorkenntnisse schnell und einfach visualisieren, auswerten, dokumentieren und berichten – sowohl an 2D-Schnitten wie auch bei 3D-Volumen. Die Software ist in einer Free-Version erhältlich sowie als Pro-Version mit erweiterten Funktionen.

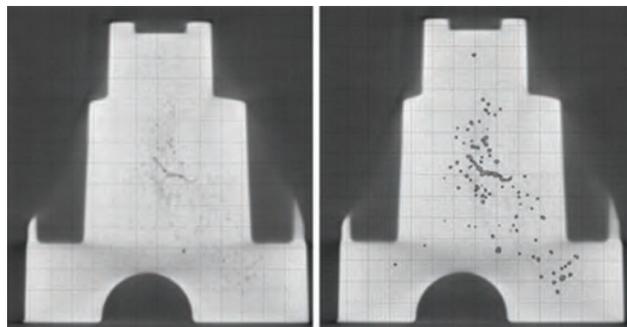
Eine zusätzliche Hilfe ist dabei die automatisierte und KI-basierte Defektanalyse ZEISS Automated Defect Detection (ZADD), auch Automated Defect Recognition (ADR) genannt. Die Software ist als optionale Erweiterung zu GOM Volume Inspect Pro verfügbar. Dank dem Einsatz maschineller Lernverfahren (oftmals auch als Künstliche Intelligenz bezeichnet) kann die Software selbst in artefaktbehafteten Daten Defekte und Anomalien entdecken, analysieren und bewerten. Nutzer können die Defektanalyse auf spezifische Regionen (ROI – Regions of Interest) begrenzen und Defekte bzw. Anomalien auf Basis individuell definierter Toleranzkriterien farblich visualisieren lassen. Auf Basis definierter Prüfkriterien kann die Software so auch bewerten, ob ein Fehler nach weiteren Bearbeitungsschritten ein Problem darstellen wird und das Bauteil aussortiert werden muss oder ob die Gießfehler unkritisch sind und das Bauteil weiterverwendet werden kann.



**Bild 11.** Mit der KI-gestützten Software ZEISS Automated Defect Detection können Nutzer Defekte und Anomalien in Schnittbildern und Volumenaufnahmen finden und gemäß der Bauteilspezifikation farblich visualisieren.

Der Einsatz von ZADD bietet sich besonders dann an, wenn die Aufnahmen eine suboptimale Qualität haben. Eine zu kurze Scan-Zeit oder dichte Materialien bzw. Multi-Materialien können Rauschen und Artefakte verursachen und dazu führen, dass gewöhnliche Verfahren Fehler nicht detektieren oder Falschdetektionen liefern – die Defekt- und Anomalie-Erkennung von ZADD bleibt davon jedoch weitgehend unbeeinflusst und kann applikationsspezi-

fisch trainiert werden, um beste Ergebnisse zu liefern. Zudem führt eine KI-gestützte Analyse zu einer objektiven, also nutzerunabhängigen und damit zuverlässigeren und konsistenteren Defekterkennung. Die einfache Bedienbarkeit sorgt zugleich dafür, dass Nutzer ohne tiefgehende Fachkenntnisse die Software einsetzen können.



**Bild 12.** Auch bei artefaktbehafteten Aufnahmen bietet ZADD eine robuste und dazu völlig nutzerunabhängige Defekterkennung.

Fazit: Der Einsatz eines Röntgensystems in Kombination mit einer KI-basierten ADR-Lösung wie ZADD an der Linie überzeugt bei der zielgerichteten Optimierung und dem Monitoring des Gießprozesses sowie im Einsatz für eine verbesserte und schnellere Bauteilentwicklung. Fehler lassen sich produktionsbegleitend schnell erkennen und es kann frühzeitig und damit ressourcenschonend in den Fertigungsprozess eingegriffen werden, um Ausschuss zu reduzieren und Kosten zu sparen.

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

Die kritische Betrachtung des erreichten Standes der Digitalisierung, vor allem in kleineren Gießereien, lässt erkennen, dass noch eine große Wegstrecke zu gehen ist, damit man von zufriedenstellenden Ergebnissen berichten kann. Es eröffnet sich vielmehr ein sehr breites und vielfältiges Feld an Aufgaben, um den Nutzen der Digitalisierung für die Volkswirtschaft deutlich ausweisen zu können.

## LITERATUR

- 1 Wiercks, F.: Digitalisierung: Kleine und mittlere Unternehmen müssen handeln, 5. Februar 2020, <https://www.trialog-magazin.de/technologie-innovation/digitalisierung/digitalisierung-kleine-und-mittlere-unternehmen-muessen-handeln/>.
- 2 GOING DIGITAL - The Challenges Facing European SMEs, European SME SURVEY 2019, siehe: [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/PDF-Dateien-Paper-and-Proceedings-\(EN\)/European-SME-Survey-2019.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/PDF-Dateien-Paper-and-Proceedings-(EN)/European-SME-Survey-2019.pdf).
- 3 Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hrsg.): Blinde Flecken in der Umsetzung von Industrie 4.0 - identifizieren und verstehen, 2022, siehe: <https://www.ipa.fraunhofer.de/de/Publikationen/studien/blinde-flecken-in-der-umsetzung-von-Industrie-40.html>.
- 4 Wiercks, F.: Mittelstand braucht mehr Fördergelder zur Digitalisierung, DATEV TRIALOG Magazin, 25. Juni 2021, siehe: <https://www.trialog-magazin.de/technologie-innovation/digitalisierung/mittelstand-braucht-mehr-foerdermittel-zur-digitalisierung-2/>.
- 5 Küster Simic, A., Knigge, M.: Branchenanalyse deutsche Gießereindustrie - Struktur und Entwicklungstrends, Working Paper Forschungsförderung, Nummer 174, Hans-BöcklerStiftung, Februar 2020, siehe: [https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-007634/p\\_fofoe\\_WP\\_174\\_2020.pdf](https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-007634/p_fofoe_WP_174_2020.pdf).
- 6 Nawrocki, J., Rohland, B.: Einstieg in die Digitalisierung der Gießerei, GIESSEREI PRAXIS 05-06/2020, <https://www.giesserei-praxis.de/news-artikel/artikel/einstieg-in-die-digitalisierung-der-giesserei>.
- 7 Die Bedeutung der Digitalisierung für Führungskräfte der Gießerei- und Stahlindustrie, 22. September 2020, <https://www.metals-hub.com/de/blog/digital-transformation-what-means-for-foundry-leaders/>
- 8 Manufacturing Execution Systems (MES) - Automatisierte Produktionsplanung und Steuerung, 15. Januar 2020, siehe <https://www.boehme-weihs.de/q-blog/mes-wissen/mes-manufacturing-execution-system/>
- 9 Marktübersicht: Welche ERP-Systeme gibt es? siehe: <https://www.erp-system.online/>
- 10 Internet-Auftritt der IDS der Intelligente Datensysteme, siehe: <https://ids-gmbh.com/digitalisierungs-loesungen/>
- 11 Internet-Auftritt der Comarch AG Deutschland, siehe: [https://www.comarch.de/produkte/erp/cee/?gclid=EAlaQobChMIilrZ7fze-QIVGuvTCh1axQDTEAAAYiAAEgKK5\\_D\\_BwE](https://www.comarch.de/produkte/erp/cee/?gclid=EAlaQobChMIilrZ7fze-QIVGuvTCh1axQDTEAAAYiAAEgKK5_D_BwE)
- 12 Dettelbacher, J., Schlüter, W.: Gießerei 4.0: Transparenter Betrieb durch digitales Produktionsabbild, Giesserei 107, 2020,11, Seiten 34–37.
- 13 Böhler, T. M.: Wir können jedes produzierte Gussteil zweifelsfrei identifizieren, Giesserei 107, 2020, 11, Seiten 48 – 50.
- 14 Schlotterbeck, M.; Fritsch, C.; Sievers, T. und Wojek, C.: Inline- Computertomographie zur automatisierten Bauteilbewertung im Takt der Fertigung; Technisches Messen, 2020; 87 (2): 129. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/teme-2019-0150/pdf>
- 15 Ambos, E. und Müller, E.: Ein halbes Dezennium Prozessforschung beim Druckgießen unter Nutzung schneller Computertomografen – Eine Bilanz, GIESSEREI-PRAXIS 67(2016)1-2, S. 52 – 59.
- 16 Deutsche Aluminiumproduktion sinkt weiter - Strompreis setzt der Rohaluminiumbranche sichtbar zu, News Artikel, Gießerei Praxis, 23.08.2022, siehe: <https://www.giesserei-praxis.de/news-artikel/artikel/deutsche-aluminiumproduktion-sinkt-weiter>
- 17 Ambos, E., Gabbert, U.: Leichtbau im Automobilbau – eine komplexe Aufgabe für Konstrukteure, Technologen und Werkstoffspezialisten, Giesserei Rundschau 03/2018 JHG 6, Seiten 12-26.
- 18 Allen, G.: Field Driven Design, nTopology Inc., White Paper, see: [https://design-with.ntopology.com/rs/341-JSR-605/images/nTopology\\_Whitepaper-Field\\_Driven\\_Design-9.pdf?mkt\\_tok=MzQxLUtUoi02MDUAAAGGbtMXd3UrqcfPp-DKH2DD-GgaVNOYtat08zuKudm\\_cGIZOh9YmgYb9nWahpb-PqFQMj4MDa53Zu6Jtx8PpUWqmlGLVLWib5WJNP2XncF-Msm9A](https://design-with.ntopology.com/rs/341-JSR-605/images/nTopology_Whitepaper-Field_Driven_Design-9.pdf?mkt_tok=MzQxLUtUoi02MDUAAAGGbtMXd3UrqcfPp-DKH2DD-GgaVNOYtat08zuKudm_cGIZOh9YmgYb9nWahpb-PqFQMj4MDa53Zu6Jtx8PpUWqmlGLVLWib5WJNP2XncF-Msm9A)
- 19 Dorfschäfer, P., Fros, A., Tanangue, S., Fehlbier, M., Löwen, K., Löwen, D.: Mit Field-Driven-Design schneller zum gießbaren Produkt, Gießerei 109, 05/2022, Seiten 36-38.
- 20 ELISE-Whitepaper, siehe: [https://25351252.fs1.hubspotusercontent-eu1.net/hubfs/25351252/eBooks/ELISE\\_Whitepaper\\_EN.pdf](https://25351252.fs1.hubspotusercontent-eu1.net/hubfs/25351252/eBooks/ELISE_Whitepaper_EN.pdf)
- 21 Gaddam, D., Bramann, H., Leineweber, L., Sturm, J. C.: Innovatives Produktdesign und robustes Prozesslayout im Druckguss durch Autonomes Engineering, Gießerei Praxis, 11-12, 2020, Seiten35- 43.
- 22 Koppensteiner, E., Brait, M., Schindelbacher, G., Schumacher, P.: In einer Woche zum eigenschaftsoptimierten Gussteil, Gießerei 109, 07/2022, 53-57.
- 23 Thévenin, D., Gabbert, U., Ambos, E.: Methoden-Kompetenz für den automotiven Leichtbau durch hochfesten Aluminiumguss, Giesserei Spezial, 01/2018, Seite 102.
- 24 Gabbert, U., Würkner, M.: Simulation of cellular structures with a coupled FEM-FCM approach based on CT data, Journal of Computational and Applied Mechanics, Vol. 16, No. 1, (2021), pp. 57–70, DOI: 10.32973/jcam.2021.004.
- 25 Gabbert, U., Ringwelski, S., Würkner, M., Kittsteiner, M. Stress analysis of aluminium die-cast parts including the STL-data of pores, Engineering Computations, submitted July, 2022.
- 26 EDGE PLM von ISAP, Internet-Auftritt vom 12.07.2022
- 27 Besser, W. und Ambos, E.: Auszug aus gemeinsamen Vorschlag für eine geeignete Datenbank zur Speicherung von konstruktiven und technologischen Daten neu zu fertiger Gussteile, Druckguss Heidenau 2013, unveröffentlicht
- 28 Autorenkollektiv: Potenziale von Standard-Druckgusslegierungen GIESSEREI 102(2015)06, S. 52 – 64
- 29 FOSECO Persönliche Mitteilungen P. Schütten vom 12.9.22

# FEHLERPOTENZIAL AM SPEISERSITZ VON GJS-GUSSTEILEN

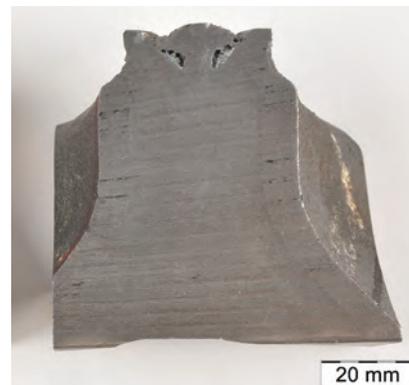
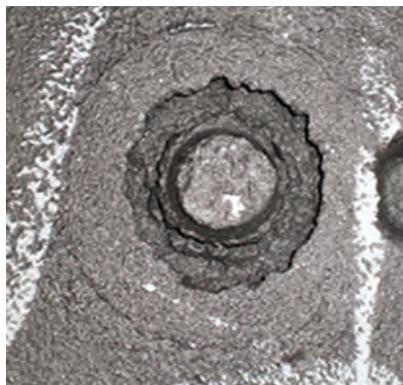
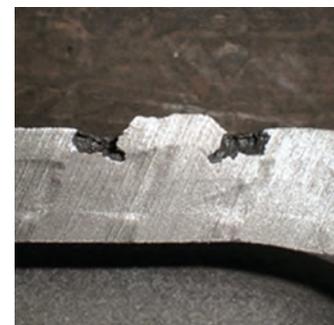
AUTOREN:

DI Hubert Kerber, Ing. Albert Jahn, Österreichisches Gießerei-Institut, Leoben

## 1. EINLEITUNG, MOTIVATION

Zu den Aufgaben des ÖGI zählt unter anderem auch die Untersuchung von Gussfehlern. Die Motivation dazu ist die gemeinsame Bearbeitung der Gussfehler zusammen mit den Gießereien und Gussanwendern, mit dem Ziel, Lösungen anbieten zu können.

Ein spezieller, oder genau genommen mehrere verwandte Gussfehler, die sich im Bereich des Speisersitzes von GJS-Bauteilen bemerkbar machen, waren in den vergangenen 10 Jahren Gegenstand mehrerer Untersuchungen am ÖGI. Durch eine spezielle makroskopische Darstellung des gesamten betroffenen Bereichs rund um den Speisersitz und durch die wissenschaftliche Beschreibung dieses Themas in der Literatur kann nun auf klare Lösungsansätze verwiesen werden.



Bilder 1 a–d: Makroskopisches Erscheinungsbild nicht reparierbarer Fehler am Speisersitz von GJS-Gussteilen: Platten- und Schieferbrüche, Krateringe und kleine Lunker, die nach dem Abschlagen der Speiser hervortreten

## 2. FEHLER-ERSCHEINUNGS- BILD AM SPEISERSITZ

Die Fehler am Speisersitz, um die es hier geht, sind vielfältig. Makroskopisch treten nach dem Abschlagen des Speisers Platten- und Schieferbrüche auf, Muldenbrüche, Krateringe, Porositätsnester und kleine, jedoch nicht reparierbare Lunker auf - und das, obwohl der Speiser ausreichend groß dimensioniert ist. Häufig gewinnt man den Eindruck, dass der Speiser nicht richtig gewirkt hat, da er noch zu mehr als drei Viertel voll geblieben ist.

Mikroskopisch erkennt man in



Bilder 2 a, b: Muldenbruch am Gussteil und verbleibender Zapfen am Speiser

erster Linie Graphitkugeln in Reihen angeordnet (Nodule Alignment), oft eingebettet in auffallenden Ferritbändern inmitten von Perlit. Das mikroskopische Gefügebild zeigt weiters Graphitentartungen und Einschlussansammlungen, meist im Bereich der Graphitschnüre und entarteter Kugeln.

Dreidimensional handelt es sich hierbei natürlich um flächige Strukturen.

Im Bereich des Speiserhalses sind am Rand häufig Nester mit GJL-Lamellengraphit aber auch GJV-Vermiculargraphit zu finden. Ebenso treten im Speiserhalsbereich mitunter großflächig Chunky Graphit oder Vermiculargraphit auf. Sonderbare Halbkreisbänder, die beim Abschlagen zu Muldenbrüchen führen können, sind ebenso in Schlifften zu beobachten. Diese sind bei „nur mikroskopischer Betrachtung“ des Schlibfbildes schwer interpretierbar.

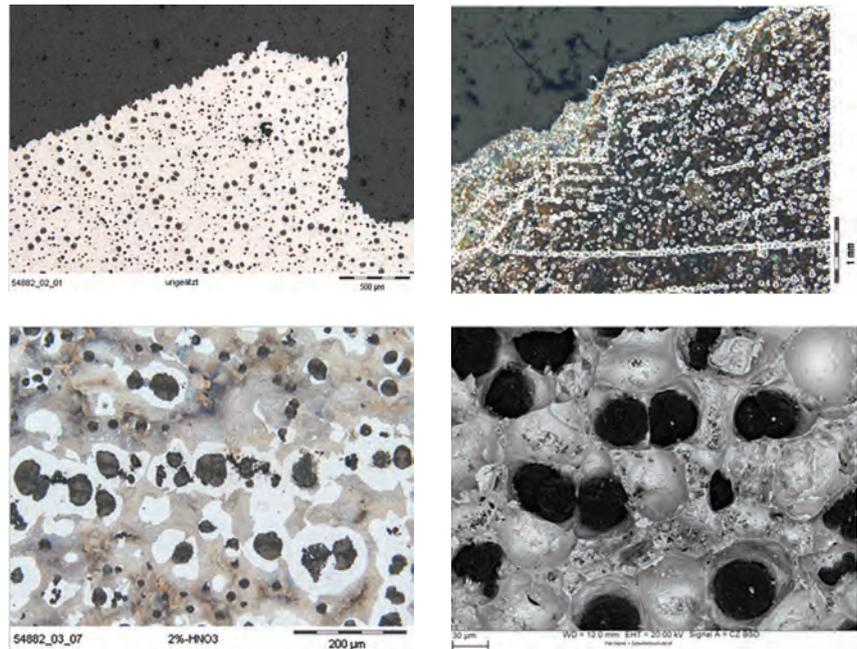
### 3. LITERATURRECHERCHE

In der Literatur werden diese Fehler seit dem Beginn der 1980er Jahre beschrieben, es gab jedoch bis 2010 nur vage Vermutungen über die Entstehung der auffälligen Graphitschnüre sowie über die Bildung der Schiefer- und Muldenbrüche. Es fehlten erfolgversprechende Lösungsansätze. Lit. 1, 2, 3, 4

Erst mit der Forschungsarbeit von Dr. Heckmann aus den Jahren 2009 und 2010 (damals IfG Düsseldorf), die unter Punkt 5 noch im Detail beschrieben bzw. kurz zusammengefasst wird, wurden die Schieferbrüche systematisch analysiert und in Versuchsserien gezielt nachgebildet. Damit konnten die Ursachen für die Entstehung dieser Fehler mittels Simulation des Erstarrungsablaufs im kritischen Speiserhalsbereich aufgezeigt werden.

#### Was geht hier im Speisersitz vor?

Es fällt auf, dass im oberen Bereich des Speisers, der häufig etwas überdimensioniert erscheint und wenig



Bilder 3 a–d: Kugelgraphitreihen eingebettet in Ferritbändern, vergesellschaftet mit Clustern von NME



Bild 4: Makrobild mit ferritischem Halbkreisband unterhalb der Speiserbruchfläche. Man erkennt grobe Dendriten und Porositätsnester. Im Halbkreisband sind überwiegend entartete Graphitkugeln und NME eingebettet.

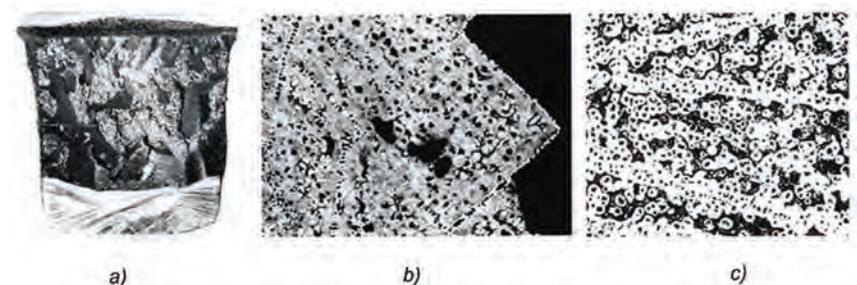


Bild 5: Plattenbruchbild und typische Schlibfbilder mit Kugelgraphitreihen und Ferritbändern. a) und b) aus <sup>1</sup>, c) aus <sup>2</sup>

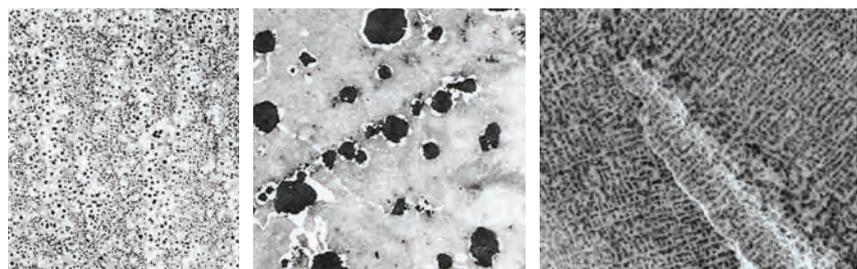


Bild 6: Ferritbänder, Kugelgraphitreihen und großflächige Dendriten; aus <sup>3</sup> und <sup>4</sup>

gewirkt hat, meist ein tadelloses GJS-Gefüge vorhanden ist. Auch einige Zentimeter unterhalb des Speisersitzes im Gusstück ist das GJS-Gefüge vollkommen in Ordnung.

Im Bereich dazwischen am Speisersitz, wo der Speiserhals sein soll (!), gibt es anscheinend eigene metallurgische Verhältnisse, die sich von den Erstarrungsabläufen in der Umgebung deutlich unterscheiden.

Es entstehen die Fehler, wie oben erwähnt: GJL, GJV-Inseln, zerplatze Kugeln, nichtmetallische Einschlüsse und vor allem - was bei all diesen Untersuchungen und auch in der Literatur erst sehr spät entdeckt wurde: es entstehen sehr grobe Dendriten. Zwischen den Dendritenarmen sind die Graphitkugelreihen angeordnet, die man im Schliff als Nodule Alinement erkennt.

Alle diese Fehlererscheinungen weisen auf eine wesentliche Tatsache hin, nämlich auf eine lange Flüssigphase und lange Erstarrungszeiten in diesem kritischen Bereich des Speisersitzes.

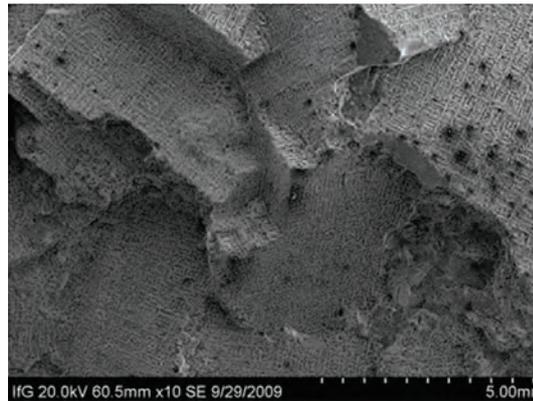
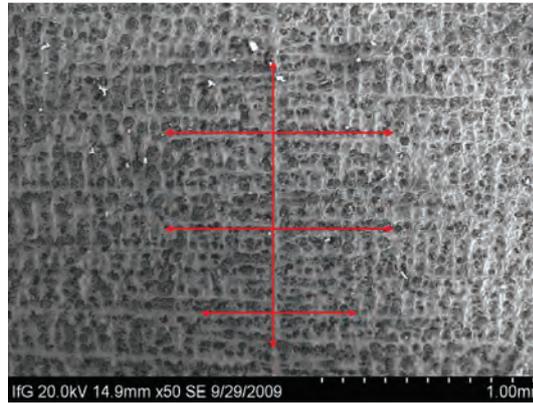
#### 4. MAKRO-MAP OF MICROSTRUCTURE

Am ÖGI wurde eine makroskopische Betrachtung des betroffenen Bereichs vorgenommen. Dazu wurde ein großer Schliff präpariert, der sowohl einen Teil vom Speiser, Speiserhals (der Speiseranbindung) und Gusstück erfasst. Im geätzten Zustand zeigt dieser Schliff eine „Gefüge-Landkarte“ mit Hinweisen auf den Erstarrungsablauf im Speisersitzbereich.

Diese Gefügedarstellung in einer Makro-Map of Microstructure ist aus bis zu 60 mikroskopischen Einzelbildern zusammengesetzt und gibt daher das makroskopische Gesamtbild in deutlicher Schärfe wieder.

Die folgenden Bilder zeigen, was in diesen zuletzt erstarrenden Bereichen passiert:

durch einen „Beinahe-Erstarrungsstillstand“ in diesem Bereich (die Erklärung dazu erfolgt anschließend) wachsen extrem große Dendri-



Bilder 7 a, b: Großflächige Dendriten und Plattenbruch am REM<sup>5</sup>



Bilder 8 a, b: Gussteilabschnitt mit Speiser und Speiseranbindung, rechts der geätzte Makroschliff aus diesem Bereich

ten vom Rand in die Mitte. Dieses Dendritenwachstum erfolgt sehr langsam, entsprechend der zögerlichen Wärmeabfuhr in dieser Zone, vom Speiserhalsrand in die Mitte des Speiserhalses. Wir wissen, dass in diesem Bereich eine Sandkante oder ein Brechkern existiert, der sich in ungünstiger Weise aufheizt und Wärme speichert. Es werden Einschlüsse gebildet, speziell bei Heisspeisern (exotherme Reaktionen) aber auch bei Naturspeisern. Diese

lagern sich an die Dendriten an und werden von den langsam wachsenden Dendriten Richtung Mitte geschoben. Durch das nach wie vor saugende Gusstück - die Erstarrung ist ja noch im Gange - wird dieses Konglomerat aus Dendriten, Kugelmatten und Einschlüssen nach unten bzw. in das Gusstück gezogen - der Speiser kann ja auch waagrecht angebunden sein. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die Erstarrung auch in diesem kritischen Speiser-

halsbereich abgeschlossen ist. So ergibt sich ein auffallend inhomogenes Makro-Gefügebild unterhalb des Speiserhalses im Gussstück.

Die in den Zwischenräumen der Dendriten linear und flächig lagernden Graphitkugeln, die oft eher die Form von unregelmäßigem Kompaktgraphit (Form IV) aufweisen und mit Einschlüssen vergesellschaftet sind, führen zu den Ferritbändern bei den perlitischen Qualitäten. Im zweidimensionalen Schliff zeigt sich hier ein schmales Ferritband, im dreidimensionalen REM-Bild erkennt man, dass hier sehr grobe Dendriten zu flächigen Plattenbrüchen führen. Häufig sind hier auch Porositätsnester zu erkennen.

### 5. EXPERIMENTELLE UND NUMERISCHE SIMULATION

Am IfG-Institut für Gießereikunde in Düsseldorf wurden dazu in einer großen Versuchsserie die praktischen Grundlagen und Messdaten für die Erstarrungssimulation geliefert, die dieses Fehlerbild im Bereich des Speisersitzes erklären können <sup>5</sup>.

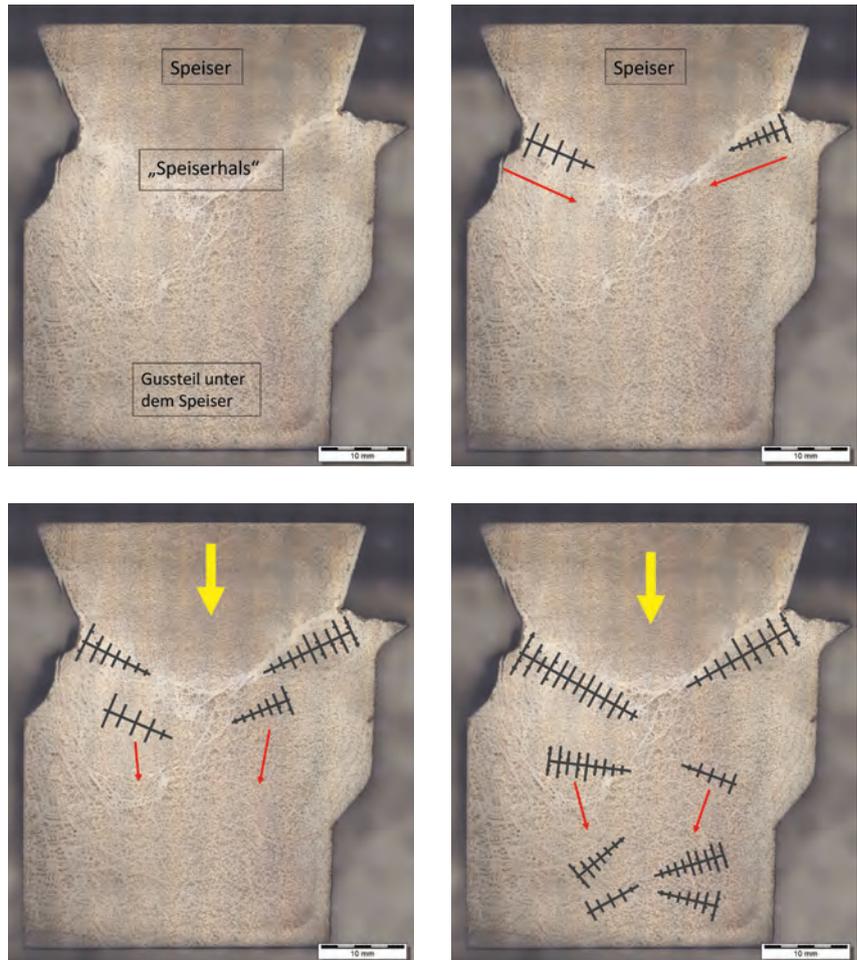
Die sehr umfangreiche Arbeit von Dr. Heckmann bzw. die bedeutenden Ergebnisse dieser Arbeit sind nachstehend zusammengefasst:

Die Erstarrung muss vom Gussstück über die Speiseranbindung (Speiserhals) bis in den Speiser gerichtet verlaufen. Das gelingt nur, wenn die Erstarrungsmodule von Gussstück, Speiserhals und Speiser korrekt dimensioniert sind, wenn also die Modulregel

$$M_{\text{Speiser}} > M_{\text{Speiserhals}} > M_{\text{Gussstück}}$$

eingehalten wird.

Besonders bei Modellplatten für maschinelle Abformung ist häufig zu beobachten, dass der Speiserhals in seiner Dimension und Wirkung zur Wärmeabfuhr vernachlässigt oder unterschätzt (zu klein bemessen) wird. Noch dazu führt hier ein Brechkern häufig zu einem zusätzlichen Wärmestau. Unter diesen Bedingungen bilden sich im Speiserhals in Zusammenarbeit mit dem (korrekten) thermischen Zentrum im oberen Speiserbereich sehr flache Temperaturgradienten aus, sodass die Erstarrung der Restschmelze im kritischen



Bilder 9 a-d: Erstarrungsabfolge im kritischen Speiserhalsbereich, die zu groben Dendriten und den oben beschriebenen Fehlern führen kann

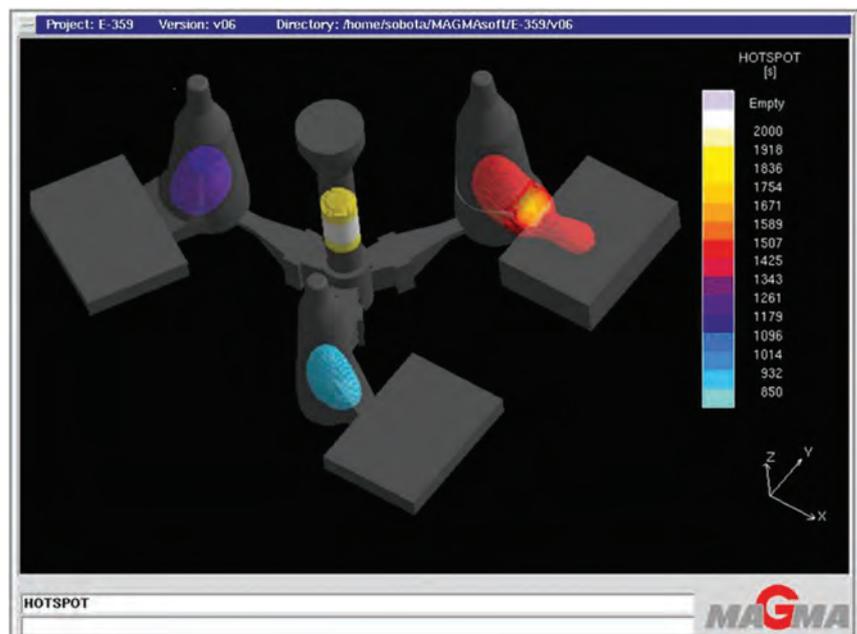
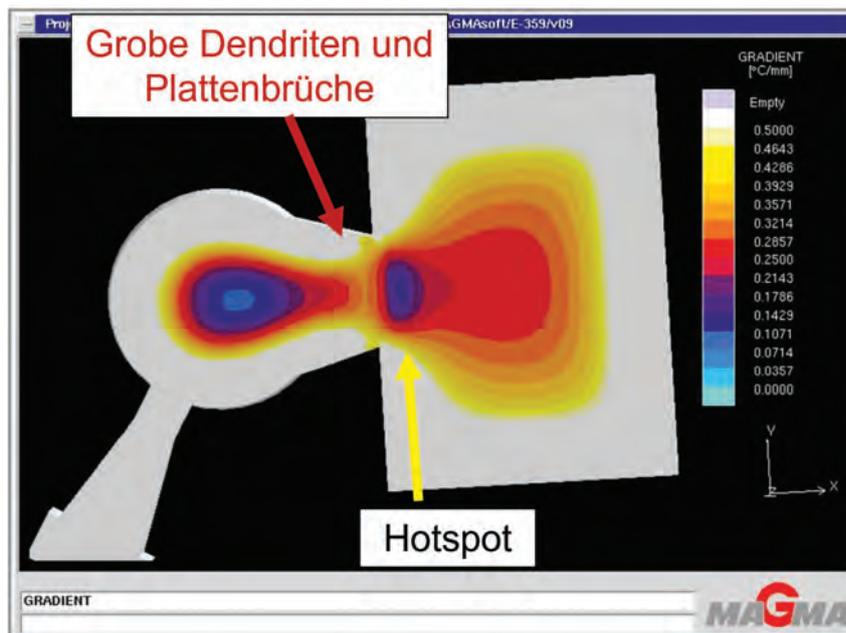


Bild 10: Versuchsanordnung zur experimentellen Analyse und numerischen Simulation der Erstarrungsbedingungen im Speiserhalsbereich, die zu Platten- und Schieferbrüchen führen können <sup>5</sup>.

Bereich des Speiserhalses sehr, sehr langsam abläuft. Man könnte sogar fast von einem Erstarrungsstillstand sprechen. Es entsteht angrenzend an die Speiseranbindung im Gussstück ein Hotspot, da die Wärmeabfuhr im Speiserhals nur sehr zögerlich vonstattengeht.

Dies wurde in <sup>5</sup> mittels numerischer Simulationen aufgezeigt. Der Erstarrungsstillstand und das langsame Wachsen grober Dendriten sind so nachvollziehbar. Ebenso die Entstehung entarteter Graphitausscheidungen und Gefügeinhomogenitäten als Folge der extrem langen lokalen Flüssigzeiten.

Bei richtiger Speiserhalsbemessung, wenn also im Bereich des Speiserhalses auch die Möglichkeit zur Wärmeabfuhr in den Formsand gegeben wird, verläuft die Erstarrung korrekt gerichtet vom Gussstück in den Speiser. Dann werden diese Fehler nicht auftreten.



**Bild 11:** Numerische Simulation des Temperaturgradienten bei einer plattenförmigen Gussprobe mit Speiser und nicht korrekt bemäßigtem Speiserhals. Dadurch Bildung eines Hotspots knapp neben der Speiseranbindung. Dies führt im Zusammenwirken mit dem thermischen Zentrum im Speiser zu sehr langen Flüssigzeiten im Speiserhals. Als Folge davon entstehen die groben Dendriten und die beschriebenen Fehler im Bereich des Speisersitzes <sup>5</sup>.

## LITERATUR

- 1 Campbell, J.: A Hypothesis of cast iron structures. Metallurgical and Materials Transactions B Vol 40B Dec. 2009.
- 2 Sorelmetal: Gusseisen mit Kugelgraphit, Rio Tinto Iron & Titanium Inc. 2004
- 3 Barton, R.: Graphite nodule number and distribution; Foundry Trade Journal 1985
- 4 Gagne M., Goller R.: Plate fracture in ductile iron castings. Transactions of the American Foundrymen's Society (1983)
- 5 Heckmann, C. J.: Verfahrenstechnische Maßnahmen zur Vermeidung von Platten- und Schieferbrüchen; IfG Düsseldorf, Forschungsbericht 2009

## 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](http://www.proguss-austria.at/mitglied-werden)

austria  
**proguss**

# INTERVIEW MIT DI HUBERT KERBER

---

Herr Hubert Kerber ist Jahrgang 1957 und kommt aus Tirol. Er maturierte 1976 in Schwaz/Tirol und studierte anschließend Werkstoffwissenschaften an der Montanuniversität Leoben. Nach Abschluss des Studiums trat er 1984 in das Österreichische Gießerei-Institut ein. Er ist sein ganzes Berufsleben dem Institut und seiner Wahlheimat Steiermark treu geblieben. Mit Ende dieses Jahres wird Herr Kerber nach 39 Jahren am ÖGI in den (Un) Ruhestand übertreten.

**GIESSEREI RUNDSCHAU:** Herr Kerber, beginnen wir am Anfang der Geschichte. Was waren die wichtigsten Meilensteine in der Firmengeschichte?

**HUBERT KERBER:** Bei meinem Eintritt in das ÖGI am 01.04.1984 war das ÖGI genau 30 Jahre alt. Der Zustand des Hauses und die Einrichtung entsprachen der Gründungszeit. Der Kupolofen war zwar nicht mehr in Betrieb (zuletzt 1976), jedoch vermittelte er den Eindruck einer klassischen Gießerei. Das war beeindruckend und dennoch machte sich ein Drang zu Erneuerungen breit. Dies setzte damals der neu berufene Institutsleiter Herr Nechtelberger mit großem Engagement um. Es gab kein Labor in den nachfolgenden 10 Jahren bis 1993, wo nicht gravierende Neuerungen, Investitionen und Verbesserungen Einzug gehalten haben. Bei der Jahresabschlussfeier 1993 feierten wir 10 Jahre Institutserneuerung. Herr Nechtelberger bekam damals eine Medaille überreicht.

Die Übernahme und Weiterführung der Geschäftsführung durch Herrn Schindelbacher und Prof. Schumacher brachte aus meiner Sicht die „totale Erneuerung“ mit großem und cleverem Engagement der Geschäftsführung sowie aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Heute gibt es in der Gießereihalle nur noch eine Maschine aus der Gründerzeit, nämlich die Strahl-Putzanlage mit Drehtisch der BMD - Badische Maschinenfabrik Durlach.

**Wie hat sich Ihr Werdegang in der ÖGI entwickelt?**

Ich war von Beginn an für die Eisenseite vorgesehen und ich hatte das Glück, von Herrn Bauer eingearbeitet zu werden. Er erklärte mir die Gusseisensorten. An praktischen Beispielen mangelte es am Institut nicht. Durch mein Studium der Werkstoffwissenschaften an der Montanuniversität wurde ich aber sehr stark in die Metallographie und



Werkstoffprüfung eingebunden. Immerhin fertigte ich für meine Diplomarbeit an der Montanuniversität bereits 200 Schliffe an, bevor ich 1984 hier am ÖGI anfang. Daraus ergaben sich dann die Mitarbeit und die Bearbeitung von Eisengussprojekten sowie vieler Schadensfälle und Gussfehlerberatungen am Eisen- und Stahlgusssektor.

Ich war überrascht, dass ich meine Ausbildung an der Montanuniversität auf dem Gebiet der Metallkunde und Werkstoffprüfung bei meinen Tätigkeiten am ÖGI in hohem Maße nutzen konnte.

1995 als die Überführung von der staatlich autorisierten Versuchsanstalt in die akkreditierte Prüfstelle ÖGI anstand, waren das erste Q-Handbuch und zahlreiche QM-Dokumente zu verfassen. Diese Aufgabe und auch das erste große Audit (sowie zwei weitere große Audits durch die Akkreditierungsstelle, in 5 Jahresabständen) wurden mir übertragen. Die Akkreditierung wurde 1997 erteilt. Die „dankbaren“ Ämter „Brandschutzbeauftragter“ und „Arbeitsicherheit“ (Sicherheitsvertrauensperson) kamen

dann noch dazu. Kollege Dr. Martin Fechter übernahm dann die QM-Aufgaben 2008.

Mitte der 1990er Jahre wurde am ÖGI auch das Thema Rapid-Prototyping mit der Anschaffung einer LOM-Maschine (Laminated Object Manufacturing) aufgegriffen. Ich durfte hier meine Erfahrungen als Modellbauer einbringen, die ich zuvor bei den zahlreichen Kundenaufträgen in der ÖGI-Versuchsgießerei erworben hatte. Vielleicht eine interessante Zahl für die jungen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: 1990 fertigte die ÖGI-Versuchsgießerei 12 t fertigen Kundenguss an (Forschungsabgüsse nicht eingerechnet), und zwar aus unlegiertem und hochlegiertem Stahlguss, Hartguss, Nickellegierungen, Bronzegussqualitäten, Aluminiumlegierungen, GJV, GJS und GJL. Die Modelle dazu kamen von den Auftraggebern, z. B. Andritz AG, Pumpenfabrik Vogel, MFL, Georg Fischer Herzogenburg, um nur einige zu nennen. Viele Modelle wurden von der Modelltischlerei Hintsteiner in Mürzhofen angefertigt, was ich immer mit Interesse verfolgte.

Durch die Schaffung neuer Aufgabenbereiche und Forschungsprojekte wie Simulation, CT und Ausweitung der Druckgussseite mit Magnesiumguss wurden die reinen Kundenaufträge in der Versuchsgießerei weniger. Der Umfang an Forschungsprojekten nahm beachtlich zu.

Von 2000 bis 2010 folgten 2 Forschungsprojekte zur Verbesserung der E-Modul-Bestimmung von Gusseisen mit Lamellengraphit unter statischer Zug- und Druckbelastung, speziell an kleinen Proben aus Gussteilen.

2011 ergab sich durch Initiative von Herrn Schindelbacher ein interessanter letzter Abschnitt mit Neuentwicklungen am Formstoffprüfsektor. Für mich der spannendste und abwechslungsreichste Abschnitt in den 39 Jahren ÖGI.

Ich möchte dazu ein paar Details ausführen. Durch meine Erfahrungen in der Werkstoffprüfung konzentrierten sich meine Tätigkeiten im Formstofflabor auf die Formstoffprüfung. Hauptthemen waren die erzielbare Messgenauigkeit mit den alten Prüfgeräten sowie die Vergleichbarkeit der Prüfgeräte untereinander. Dazu entwickelte sich eine sehr erbauliche Zusammenarbeit mit dem BDG-Arbeitskreis Bentonitgebundene Formstoffe unter der Leitung von W. Ernst, Datec GmbH. Wir veranstalteten 4 Formstoffringversuche (Laborvergleichsprüfungen) mit jeweils ca. 20 teilnehmenden Gießereilaboren. Damit konnten viele Fehler bei der Formstoffprüfung aufgezeigt werden.

Den Abschluss bildete ein umfassender Gerätevergleich mit allen namhaften Formstoffprüfgeräteherstellern im Herbst 2019 hier am ÖGI. Das Hauptergebnis des Gerätevergleichs war, dass wir den Geräteherstellern eine gute Vergleichbarkeit der am Markt vertretenen Formstoffprüfgeräte bescheinigen konnten. Vorausgesetzt, die Proben für die Prüfungen werden in den Labors sorgfältig hergestellt und mit dem für den empfindlichen Formstoff nötigen Feingefühl geprüft.

**Wenn ich das Stichwort Digitalisierung nenne. Was fällt Ihnen dazu ein?**

Digitalisierung: Erfassen von sinnvollen Daten aus den

Produktionsabläufen für Weiterentwicklungen und Verbesserungen. Eine unerlässliche Maßnahme für die Zukunft der Gießereien.

Jedoch, alle Berechnungen mit Basisdaten sind nur so gut, wie die Daten, die man eingibt, siehe Simulation. Die Entwicklungen am Formbausektor waren im vergangenen Jahrzehnt mit dem Aufkommen der additiven Fertigung beeindruckend. Während man früher gerne sagte: „...man kann zwar alles konstruieren, aber nicht alles gießen“ so hat man heute den Eindruck, dass der 3D-Sanddruck praktisch grenzenlose Möglichkeiten bietet. Bei Nassguss sand hingegen werden aber auch weiterhin die klassischen Konstruktions- und Modellbauregeln gelten, verfeinert und verbessert durch Digitalisierung der Prozesse.

**Wie sehen Sie die Ausbildungsmöglichkeiten in dieser Branche für die Jugend in der Zukunft?**

Ausbildung kostet Geld, aber gute Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind ein ganz wichtiges Kapital. Das spüren viele Sparten momentan sehr stark.

Für praxisbezogene Ausbildung leistet das ÖGI aus meiner Sicht einen sehr guten Beitrag. Ich selbst konnte an vielen Schulungen für Eisengießer mitwirken und meine Erkenntnisse und Zusammenhänge, die ich durch die Tätigkeit am ÖGI gewonnen habe, weitergeben. Das war immer eine sehr erfüllende Aufgabe.

Motivierten jungen Menschen eine gießereitechnische Ausbildung und einen attraktiven Arbeitsplatz anbieten zu können, verlangt aber in unserem zum Teil noch konservativ staubigen, heißen und auch verrußten Betätigungsfeld auch ein Umdenken in Richtung mehr Betriebssauberkeit. Leichter gesagt als getan werden viele denken. Es müssen hier aber auch die Anregungen der jungen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ernst genommen werden. Sie stellen schließlich das zukünftige Potenzial in den Gießereien dar.

Das ÖGI ist auch mit mehreren Modulen in der Ausbildung der Gießereilehrlinge eingebunden. Dies kann aber die praktische Ausbildung in den Betrieben nur unterstützen, nicht ersetzen. Letzten Endes liegt es daher auch an den Betrieben selbst, ob jungen Leuten auch in der Praxis eine Ausbildung ermöglicht wird oder ob sie nur als günstige Arbeitskräfte eingesetzt werden.

**Haben Sie schon Ideen, was Sie in Ihrer Pension machen?**

Motivierte, begeisterungsfähige und handwerklich begabte Menschen – ich zähle mich zu 100 % zu dieser Spezies - haben immer ein und dasselbe Problem: Die Zeit reicht nicht aus für all die Vorhaben, die man beackern will.

Wer mich kennt, kennt mich als Kunstgießer, Modellschnitzer, Büchsenmacher, Sportschütze, Restaurator und einiges mehr. Mir wird nicht langweilig werden.

*Ich danke für die Möglichkeit, ein paar Gedanken weitergeben zu können.*

Hubert Kerber

# GIESSEREI RUNDSCHAU

# TERMINPLANER 2023

Liebe Proguss-Austria Mitglieder!

Auch heuer haben wir wieder unseren Terminplaner 2023 mit den Weihnachtswünschen als Beilage in der Ausgabe 04/2022 der Gießerei Rundschau geplant.

Achtung! Inseratplatzierungen sind nur in begrenzter Anzahl möglich.

Buchungen unter [angerer@proguss-austria.at](mailto:angerer@proguss-austria.at)

GIESSEREI RUNDSCHAU  TERMINPLANER 2023													
2022	JÄNNER	FEBRUAR	MÄRZ	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DEZEMBER	2024
01 Mi	01 So	01 Di	01 Di	01 Fr	01 So	01 Mi	01 Fr	01 Mo	01 Do	01 So	01 Di	01 Do	01 So
02 Mi	02 So	02 Mi	02 Mi	02 So	02 Mo	02 Do	02 Sa	02 Di	02 Fr	02 So	02 Mi	02 Fr	02 Mo
03 Fr	03 Mo	03 Do	03 Do	03 So	03 Di	03 Fr	03 So	03 Mi	03 Sa	03 Mo	03 Do	03 So	03 Fr
04 Sa	04 Di	04 Fr	04 Fr	04 Mo	04 Mi	04 Sa	04 Mo	04 Do	04 So	04 Di	04 Fr	04 So	04 Mi
05 So	05 Mi	05 Sa	05 Sa	05 Di	05 Do	05 So	05 Di	05 Fr	05 Mo	05 Do	05 So	05 Mo	05 Do
06 Mo	06 Do	06 So	06 So	06 Mi	06 Fr	06 Mo	06 Mi	06 Sa	06 Di	06 Do	06 So	06 Di	06 Fr
07 Di	07 Fr	07 Mo	07 Mo	07 Do	07 So	07 Di	07 Do	07 So	07 Mi	07 Fr	07 Mo	07 Do	07 So
08 Mi	08 So	08 Di	08 Di	08 Fr	08 So	08 Mi	08 Fr	08 Mo	08 Do	08 So	08 Di	08 Do	08 So
09 Do	09 Mo	09 Do	09 Do	09 So	09 Di	09 Fr	09 So	09 Mi	09 Sa	09 Mo	09 Do	09 So	09 Mo
10 Fr	10 Mo	10 Do	10 Do	10 So	10 Di	10 Fr	10 Mo	10 Do	10 So	10 Mi	10 Do	10 So	10 Di
11 So	11 Mi	11 Sa	11 Sa	11 Di	11 Do	11 So	11 Mi	11 Do	11 Fr	11 Mo	11 Do	11 So	11 Fr
12 Mo	12 Do	12 So	12 So	12 Mi	12 Fr	12 Mo	12 Mi	12 Sa	12 Di	12 Do	12 So	12 Di	12 Fr
13 Mi	13 So	13 Di	13 Di	13 Fr	13 So	13 Mi	13 Fr	13 Mo	13 Do	13 So	13 Di	13 Do	13 So
14 Di	14 Fr	14 Mo	14 Mo	14 Do	14 So	14 Di	14 Do	14 So	14 Mi	14 Fr	14 Mo	14 Do	14 So
15 Mi	15 So	15 Di	15 Di	15 Fr	15 So	15 Mi	15 Fr	15 Mo	15 Do	15 So	15 Di	15 Do	15 So
16 Do	16 Mo	16 Do	16 Do	16 So	16 Di	16 Fr	16 So	16 Mi	16 Sa	16 Mo	16 Do	16 So	16 Mi
17 Fr	17 Mo	17 Do	17 Do	17 So	17 Di	17 Fr	17 So	17 Mi	17 Sa	17 Mo	17 Do	17 So	17 Di
18 So	18 Mi	18 Sa	18 Sa	18 Di	18 Do	18 So	18 Mi	18 Do	18 Fr	18 Mo	18 Do	18 So	18 Fr
19 So	19 Mi	19 Sa	19 Sa	19 Di	19 Do	19 So	19 Mi	19 Do	19 Fr	19 Mo	19 Do	19 So	19 Di
20 Mo	20 Do	20 So	20 So	20 Mi	20 Fr	20 Mo	20 Mi	20 Sa	20 Di	20 Do	20 So	20 Di	20 Fr
21 Di	21 Fr	21 Mo	21 Mo	21 Do	21 So	21 Di	21 Do	21 So	21 Mi	21 Fr	21 Mo	21 Do	21 So
22 Mi	22 So	22 Di	22 Di	22 Fr	22 So	22 Mi	22 Fr	22 Mo	22 Do	22 So	22 Di	22 Do	22 So
23 Do	23 Mo	23 Do	23 Do	23 So	23 Di	23 Fr	23 So	23 Mi	23 Sa	23 Mo	23 Do	23 So	23 Mi
24 Fr	24 Mo	24 Do	24 Do	24 So	24 Di	24 Fr	24 Mo	24 Do	24 So	24 Mi	24 Do	24 So	24 Di
25 So	25 Mi	25 Sa	25 Sa	25 Di	25 Do	25 So	25 Mi	25 Do	25 Fr	25 Mo	25 Do	25 So	25 Fr
26 Mo	26 Do	26 So	26 So	26 Mi	26 Fr	26 Mo	26 Mi	26 Sa	26 Di	26 Do	26 So	26 Di	26 Fr
27 Mi	27 So	27 Di	27 Di	27 Fr	27 So	27 Mi	27 Fr	27 Mo	27 Do	27 So	27 Di	27 Do	27 So
28 Di	28 Fr	28 Mo	28 Mo	28 Do	28 So	28 Di	28 Do	28 So	28 Mi	28 Fr	28 Mo	28 Do	28 So
29 Mi	29 So	29 Di	29 Di	29 Fr	29 So	29 Mi	29 Fr	29 Mo	29 Do	29 So	29 Di	29 Do	29 So
30 Do	30 Mo	30 Do	30 Do	30 So	30 Di	30 Fr	30 Mo	30 Do	30 So	30 Mi	30 Do	30 So	30 Di
31 Fr	31 Mo	31 Do	31 Do	31 So	31 Di	31 Fr	31 So	31 Mi	31 Do	31 Mo	31 Do	31 So	31 Di

Wir ersuchen Sie, uns mit einer Einschaltung zu unterstützen.

Anzeigenschluss:

Montag, 14. November 2022

25 Fr Weihnachten

26 Sa Sanktandag

27 Fr

28 Sa

29 So

30 Mo 49

31 Do Silvester

25 Mi

26 Di

27 Mi

28 Do

29 Fr

30 Sa

31 So

Format  
120 mm x 92 mm  
€ 480,-

# SLOVENIAN FOUNDRYMEN SOCIETY

## 62<sup>nd</sup> IFC PORTOROŽ

### 14. BIS 16. SEPTEMBER 2022

---

AUTORIN:

M.Sc. Dipl. Eng. Mirjam Jan-Blažič, Präsidentin des Organisationskomitees



Die traditionelle jährliche Gießereikonferenz und -ausstellung im September in Portoroz, die 62. in Folge, wird vom Slowenischen Gießereiverband gemeinsam mit den Mitveranstaltern Fakultät für Naturwissenschaften und Technik der Universität Ljubljana und der Fakultät für Maschinenbau der Universität Maribor organisiert. Im Gegensatz zu den Konferenzen in den Jahren 2020 und 2021, die durch die Coronavirus-Pandemie erheblich beeinträchtigt wurden, fand die diesjährige Konferenz ohne Einschränkungen durch das Coronavirus statt, was zu einer sehr entspannten Atmosphäre führte. Die Freude darüber, dass man wieder einmal persönlich soziale und berufliche Kontakte knüpfen konnte, war auf Schritt und Tritt zu spüren.

Die 290 Teilnehmer der Konferenz und der Ausstellung trafen sich bereits beim traditionellen Kennenlernabend vor der Konferenz in Piran, an dem auch immer ein Vertreter der Stadt Piran teilnimmt. In diesem Jahr war es

Frau Manuela Rojec, stellvertretende Bürgermeisterin, die Grußworte an die Teilnehmer richtete.

An der Konferenz nahmen namhafte Vertreter wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Institutionen aus dem Ausland und Slowenien aus dem Bereich der Gießereiwissenschaft und des Gießereiberufs sowie Vertreter nationaler Gießereiverbände teil. Darüber hinaus besteht allgemeiner Konsens darüber, dass diese Konferenz den Ruf hat, eine der größten Gießereikonferenzen in diesem Bereich Europas zu sein. Die diesjährige Beteiligung mit über 290 Teilnehmern aus 23 verschiedenen Ländern, einschließlich Slowenien, bestätigt dies nur.

Auf der Konferenz wurden über 40 Vorträge gehalten, davon 11 Plenar- und 3 Postervorträge, der Rest verteilte sich auf die folgenden Sektionen: Gusseisen und Gießertechnik, Nichteisenlegierungen und Sekundärausrüstung und Technologien für die Gießerei.



Die Vorträge deckten ein breites Spektrum an Themen ab: unterschiedliche und neue Gießereiausrüstungen und neue Gusswerkstoffe, die Digitalisierung von Prozessen in der vierten industriellen Revolution, der Einsatz von Industrierobotern sowie neue Lösungen für Gießöfen und die Reinigung von Gussteilen. Die Zusammenfassungen aller auf der Konferenz gehaltenen Vorträge werden in der nächsten Ausgabe des Magazins vorgestellt.

Außerdem nahmen 48 Aussteller an der Gießereiausstellung in Portorož teil (davon 21 aus dem Ausland und 27 aus Slowenien), bei denen es sich zumeist um Anbieter von verschiedenen Materialien, Ausrüstungen oder Kenntnissen über die Gießereiindustrie handelt.

Die Präsidentin des Slowenischen Gießereiverbandes und Vorsitzende des Organisationskomitees der 62. IFC Portorož 2022, MSc. Mirjam Jan-Blažič, präsentierte in ihrer Eröffnungsrede bei der Eröffnungszeremonie der Konferenz und Ausstellung einige Erkenntnisse, wie zum

Beispiel, dass nach der Pandemie relativ schnell neue Themen und Lösungen im Bereich der Digitalisierung, der Kreislaufwirtschaft und der breiteren nachhaltigen Entwicklung im Hinblick auf den Übergang zu einer grüneren und kohlenstofffreien Gesellschaft ans Licht kamen. Sie betonte, dass nach zwei Krisenjahren und dem andauernden Krieg in der Ukraine viele europäische Länder mit ernststen Problemen und Herausforderungen konfrontiert seien, die den enormen Anstieg der Energiepreise sowie der Rohstoffversorgung und -preise betreffen.

Die Hilfe der nationalen Regierungen und konsequente, schnelle Maßnahmen der Europäischen Union sowie ein konsequenter Konjunkturplan für das gesamte nächste Jahr sind notwendig, um Produktion und Arbeitsplätze zu erhalten.

MSc. Mirjam Jan-Blažič  
Präsidentin des Organisationskomitees

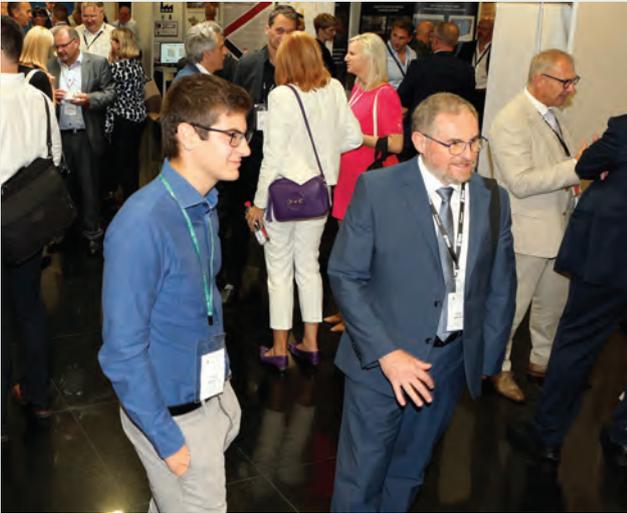


Vortrag von M. Berbic; Thema: The increased benefit of topology optimization due to 3-d sand printing

Aussteller

Rechte Seite: Foundrymen night





# DIE BERUFGSRUPPE DER GIESSEREIINDUSTRIE

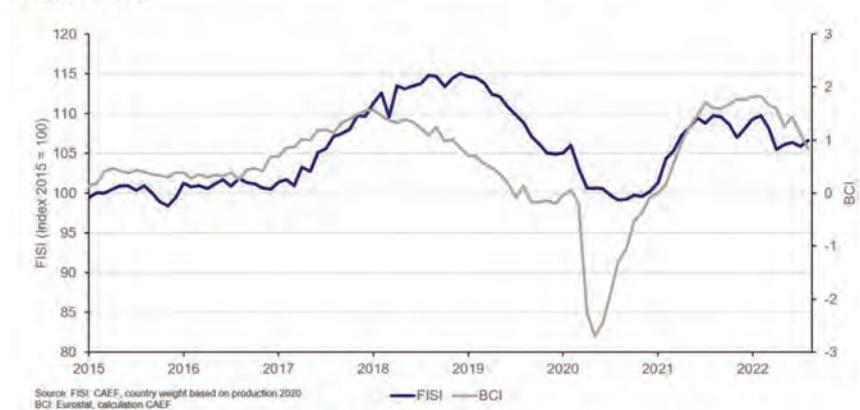


## EUROPEAN FOUNDRY INDUSTRY SENTIMENT, AUGUST 2022: Last breath before the downhill ride?

The European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI) increased by 0.8 points in August and reaches a value of 106.6 points. Both the expectations for the next six months and the assessment of the current business situation are still robust in the summer month. However, it should be said in advance that holiday season might have a biasing effect on the reports.

Meanwhile, the economic situation does not promise any easing. Although the Ukrainian military was able to achieve remarkable successes in August, which initially had a positive effect on energy prices, it is already becoming apparent in September that the war in Ukraine will reach a new dangerous level of escalation after the fake referendums and the partial mobilisation of Russia. For the formation of the procurement costs of European foundries, such reports are certainly significant, since not only but above all the pricing of energy now has more to do with speculation than with the real economy at the moment. The successes in energy saving that have been recorded throughout Europe in recent weeks are mainly linked to the efforts of the industry. Unfortunately, this is also due to a reduction in production, which is affecting the foundries as well. It remains to be seen what effect the start of the heating period will have in the coming weeks. If the gas reserves start to drop again

**European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI) and Business Climate Indicator Euro Area (BCI) August 2022**



in the near future, the nerves could be on edge again very soon. Meanwhile, more and more businesses are finally being hit by energy costs, as old contracts expire and the number of companies that have to produce under the new conditions is steadily increasing.

Meanwhile the Business Climate Indicator (BCI) decreased in August. The decrease of 0.28 points brings the index to 0.83 points. Declining new orders and a negative production trend in recent weeks are significantly darkening the business climate.

The FISI – European Foundry Industry Sentiment Indicator – is the earliest available composite indicator providing information on the European foundry industry performance. It is published by CAEF the European

Foundry Association every month and is based on survey responses of the European foundry industry. The CAEF members are asked to give their assessment of the current business situation in the foundry sector and their expectations for the next six months.

The BCI – Business Climate Indicator – is an indicator published by the European Commission. The BCI evaluates development conditions of the manufacturing sector in the euro area every month and uses five balances of opinion from industry survey: production trends, order books, export order books, stocks and production expectations.

Please find the chart enclosed or combined with additional information at [www.caef.eu](http://www.caef.eu).

## DIE EUROPÄISCHE GIESSEREI-INDUSTRIE DISKUTIERT ÜBER DIE WICHTIGSTEN HERAUSFORDERUNGEN DER KRISE

Zum Gedankenaustausch in einer der schwierigsten Wirtschaftskrisen seit Jahrzehnten trafen sich mehr als 80 Vertreter europäischer Gießereien und Gießereiverbände am 22. und 23. September in Paris auf dem CAEF-Gipfel 2022.

Das zweitägige Programm beinhaltete Vorträge von Experten zu verschiedenen Facetten der Krise, aber auch zu Perspektiven.

Am 22. September begann der erste CAEF-Gipfel mit einem Unternehmensbesuch bei Massey Ferguson. Der Hersteller von Landmaschinen, der zur AGCO-Gruppe gehört, begrüßte die Gießer aus aus ganz Europa. Die spannende Betriebsbesichtigung bot viele Einblicke in die Prozesse und lieferte viele Informationen über die Anforderungen an Gussteile. Zurück in Paris nahmen Roberto Arriotti (Präsident des CAEF-Exekutivausschusses) und Fynn Willem Lohe (CAEF-Generalsekretär) die Teilnehmer offiziell zum CAEF-Gipfel willkommen. Nach Tillman van de Sand (CAEF-Ökonom) mit seinem Vortrag über die aktuelle Wirtschaftslage begann, präsentierte Stefan Mettler (Knight Wendling) seine zukunftsweisende Studie Guss 2035.

Die beiden Präsentationen veranschaulichten die brisante Situation hervorragend: Verwerfungen auf den Rohstoff und Energiemärkten und eine drohende globale Rezession setzen die Gießereien Gießereien massiv unter Druck, während sie für die

grüne Transformation und den Ausbau der erneuerbaren Energien stimmen. Dieser Spagat zwischen Krisenbewältigung und mittelfristiger Ausrichtung stand im Hintergrund des weiteren Austauschs.

Fynn Willem Lohe nutzte die Zeit eine interaktive Umfrage zu starten, um das Stimmungsbild der Branche einzufangen. Das Ergebnis hätte kaum deutlicher ausfallen können: Die Energiekosten bedrohen die Existenz der Branche. Die Gießereien tun unterdessen bereits alles, was sie können, um die Probleme zu bewältigen. Während Energiesparmaßnahmen vollständig ausgeschöpft wurden, sind nur noch unorthodoxe Maßnahmen wirksam. Doch die Verlagerung der Produktion auf Wochenenden oder Nachtschichten kann jedoch nicht die Lösung für die Branche sein.

Der zweite Tag startete mit Vorträgen von zwei bekannten Experten. Während Marcel Genet (Laplace Conseil) seine jahrzehntelange Erfahrung mit Rohstoffen an die Teilnehmer teilte, stellte Frank Roubanivitch (CLEEE) die aktuellen Entwicklungen auf den Energiemärkten vor. Mit diesem Verständnis hörten die europäischen Gießer Titas Anuskevicius (EU-Kommission, Policy Officer for Energy Intensive Industries) zu. Anuskevicius, der online aus Brüssel an der Konferenz teilnahm, wies darauf hin, dass sich die EU-Kommission der brisanten Situation bewusst ist. Gleichzeitig wurde aber auch deutlich, dass

sowohl die nationalen Regierungen als auch die EU-Kommission sofort deutlich mehr gegen die enormen Energiepreise unternehmen müssen, um den Industriestandort Europa nicht zu zerstören. Die Transformation kann also nur gelingen, wenn die Gießereindustrie die aktuelle Krise überwindet.

Neben Fragen zu Rohstoffen, Energie und Investitionen stand schließlich die Bedeutung der Menschen im Mittelpunkt der Veranstaltung. Dementsprechend wurde auch der Schlusspunkt gesetzt. E. Dilek Gündüz (General Manager bei Erkunt Sanayi A S) wurde als erste Gewinnerin des European Foundry Women's Award geehrt. In ihrer Laudatio würdigte Chiara Danieli (CAEF-Präsidentin) die Preisträgerin für ihren vorbildlichen Werdegang und ermutigte vor allem junge Frauen, einen technischen Beruf zu wählen. Für Frau Gündüz ist klar: "Jede exzellente Führungskraft fördert aktiv die Rolle der Frau. Davon profitiert nicht nur die einzelne Mitarbeiterin, sondern das gesamte Unternehmen." Die Trophäe wurde von der französischen Firma 3D Métal Industrie hergestellt.

Das Gipfeltreffen endete mit einem besonderen Dank an die Mitarbeiter des gastgebenden Verbands Forge Fonderie für die Ermöglichung des Gipfeltreffens. In der Zwischenzeit setzten die Vertreter der Verbände ihre Arbeit auf der jährlichen Sitzung des CAEF-Rates fort.

**IS THE TRANSITION FROM ICE TO ELECTRIC VEHICLES ON EUROPE'S ROADS A BOON OR A BANE FOR THE AUTOMOTIVE AFTERMARKET?**

**The automotive industry is experiencing rapid transformation. What can players in the aftermarket do to master the challenges? And how can they best position themselves to capture the opportunities?**

**The electrification of light vehicles**

Roland Berger

<https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/The-electrification-of-light-vehicles.html>



# FIRMENNACHRICHTEN



Österreichisches  
Gießerei-Institut

## NEU: 3D-SANDDRUCKER AM ÖGI

**Mit 3D-Sanddruck eröffnen sich neue Möglichkeiten zu mehr Komplexität und Funktionsintegration an Gussteilen bei gleichzeitiger CO2-Einsparung**

Im Rahmen des mehrjährigen von der FFG geförderten Forschungsprojektes „DiGiPro“ und in Kooperation mit der Fa. ExOne wurde am ÖGI ein 3D-Sanddrucker S-Print installiert. Mit dem 3D-Sanddruck eröffnen sich neue Möglichkeiten zu mehr Komplexität und Funktionsintegration an Gussteilen bei gleichzeitiger CO2-Einsparung. Ausgehend von einem CAD-Datensatz können durch generativen Aufbau mittels des sogenannten Binder-Jetting-Verfahrens Sandformen und Sandkerne hergestellt werden. Modelle oder Kernkästen werden nicht mehr benötigt. In einem ersten Schritt wird von einem Recoater eine dünne, ca. 0,3 mm dicke Sandschicht aufgebracht. Dann fährt ein Druckkopf über diese Sandschicht und „verklebt“ selektiv die Sandkörner mit einem flüssigen Bindemittel. Anschließend wird die Bauplattform abgesenkt und die nächste Sandschicht sowie der Binder aufgebracht, sodass die Form bzw. der Kern Schicht für Schicht entsteht. Das so entstehende Teil wird



durch den losen Sand in der Jobbox gestützt, sodass keine zusätzlichen Stützstrukturen, die nachher entfernt werden müssten, erforderlich sind. Das Binder-Jetting-Verfahren hat im Vergleich zu anderen additiven Herstellungsverfahren eine sehr hohe Volumenleistung, d. h. eine sehr hohe Baurate.

Die gedruckten Sandformen bzw. -kerne können unmittelbar für den Abguss mit flüssiger Metallschmelze verwendet werden. Die Größe der Jobbox (Bauraum) beträgt 800 x 500 x 400 mm. Für größere Formen können auch mehrere Sandpakete zu einer Sandform zusammengebaut werden.

Die Vorteile dieser Technologie liegen auf der Hand:

- ▶ Es sind keine Modelle oder Kernkästen mehr notwendig, Sandformen und -kerne können direkt auf Basis von CAD-Datensätzen hergestellt werden, geometrische Änderungen sind sehr schnell und kostengünstig umzusetzen
- ▶ Es können komplexeste Geometrien mit Hinterschneidungen und ohne Ausformschragen darge-

stellt werden, die mit herkömmlichen Verfahren nicht möglich sind

- ▶ Innenoberflächen von Gussteilen, z. B. medienführende Kanäle, können damit geometrisch und funktionell strukturiert und optimiert werden
- ▶ Formen und Kerne können auf ihre Anforderungen hin selektiv angepasst, damit Emissionen reduziert und die Entkernbarkeit verbessert werden

Da es sich um eine noch junge Technologie mit enormem Potenzial handelt, und um diese auch in der Praxis umzusetzen, besteht großer F&E-Bedarf in vielen Themenbereichen. Das ÖGI wird im Rahmen des von der FFG geförderten Forschungsprojektes „DiGiPro“ in den nächsten Jahren in Zusammenarbeit mit Gießereien und Gussanwendern die möglichen Potenziale erforschen.

**Quelle:**  
ÖGI

**Kontakt:**  
gerhard.schindelbacher@ogi.at  
mirnes.berbic@ogi.at



Deutsches  
Kupferinstitut

Deutsches Kupferinstitut  
Berufsverband e.V.

## WISSENSCHAFT- LICHE UND TECH- NISCHE ENTWICK- LUNGEN ZUR VERWENDUNG VON KUPFERWERKSTOF- FEN DISKUTIEREN

In Kooperation mit den schwedischen Instituten RI.SE und SWERIM veranstaltet der Kupferverband am 22. und 23. November in Düsseldorf „Copper Alloys 2022“. Die Konferenz zielt darauf ab, die Gemeinschaft der Kupfer- und Kupferlegierungsunternehmen weiter zu stärken, indem sie aktuelle Forschungsergebnisse liefert und die notwendigen Forschungs- und Entwicklungsansätze vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher Megatrends reflektiert. Anmeldungen für die Veranstaltung werden bis zum 5. November entgegengenommen.

Neben den zahlreichen Fachvorträgen renommierter Referenten aus Wissenschaft und Industrie wird auch Raum für fachlichen Austausch gegeben: Die anwendungsbezogene Tagung bietet der gesamten kupferverbundenen Industrie- und Forschungslandschaft eine ideale Netzwerk-Plattform auf internationaler Ebene. Ein abendliches Get Together im Düsseldorfer Industrieclub rundet die Veranstaltung ab.

### Nachhaltige Zukunft durch Kupfer

Ein Schwerpunkt der Tagung liegt in diesem Jahr auf der Bedeutung von



Kupferwerkstoffe sind für eine Transformation in eine grüne Zukunft unverzichtbar. Bild: Shutterstock

Kupferwerkstoffen für eine nachhaltige Zukunft. Key Notes beschäftigen sich insbesondere mit den Folgen des Green Deals und des EU-Programms Level(s) für die Planung nachhaltiger Gebäude sowie dem Ziel der Automobilbranche, schnellstens den Wunsch nach einer allumfassenden „grünen“ Mobilität umzusetzen. Sowohl im Bausektor auch als bei der Mobilitäts- und Energiewende spielen Kupferwerkstoffe aufgrund ihrer einzigartigen Eigenschaften eine entscheidende Rolle.

Nicht zuletzt in diesem Kontext wird außerdem beleuchtet wie die Kupferhalbzeug-Industrie die Herausforderung, nachhaltige Kupferwerkstoffe zu entwickeln und einzusetzen, meistert.

Behandelt werden zudem Themen wie Materialdesign und -charakterisierung, Gießen und Parameter, innovative Verbindungstechniken, Materialanalyse und Digitalisierung sowie Werkstoffverarbeitung.

### Begleitende Ausstellung

Der Ausstellungsteil der Konferenz bietet ein exklusives Präsentations-Forum für Unternehmen aus dem Bereich der Kupferproduktion und -anwendung. Verschiedene Angebotsvarianten ermöglichen eine individuelle Vorstellung des ausstel-

lenden Unternehmens. Des Weiteren stehen Sponsoringmöglichkeiten zur Verfügung.

Das ausführliche Programm sowie Informationen zum Thema Ausstellung/Sponsoring und Registrierung sind auf der Tagungswebseite [www.copperalloys.eu](http://www.copperalloys.eu) hinterlegt.

Die Veranstaltung findet im Lindner Congress Hotel, Düsseldorf, Lütlicher Straße 130, statt. Dort steht unter dem Stichwort „Copper Alloys“ auch ein limitiertes Zimmerkontingent zur Verfügung. Die Kongresssprache ist Englisch.

### Quelle:

Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e.V.

### Kontakt:

Birgit Schmitz M.A.

Leitung Kommunikation & Marketing  
[birgit.schmitz@kupfer.de](mailto:birgit.schmitz@kupfer.de)



MAGMA GmbH

## WENIGER IST NICHT IMMER MEHR: MIT GEOMETRIEOPTIMIERUNG POROSITÄT VERRINGERN

Hyundai WIA will, was alle produzierenden Unternehmen wollen: optimale Bauteilqualität bei effizienter Materialnutzung. In der Regel bedeutet mehr Schmelze höhere Kosten und mehr Produktionsaufwand. Wer will das schon? Produzierende Unternehmen versuchen daher, Kosten zu optimieren, indem sie Materialmengen reduzieren. Allerdings ist bei Gießprozessen so nicht immer die beste Qualität als Resultat garantiert. Hyundai WIA stellt Differentialgetriebe- Gehäuse für Automobile aus GJS-700 im Sandguss her. Die Ansprüche an Getriebegehäuse sind hoch. Als sicherheitsrelevante Bauteile sollen sie haltbar sein und hohe mechanische Belastungen aushalten. Hier ist die beste Bauteilqualität gefragt, um Haltbarkeit zu garantieren, unnötige und kostenintensive Reparaturen zu vermeiden und damit dem guten Ruf des Unternehmens gerecht zu werden.

### Weniger Schmelze, mehr Probleme

Das Produktdesign schien perfekt. Ein Bauteil sollte mit optimalem Materialeinsatz hergestellt werden: so wenig wie möglich. Das Ergebnis der anschließenden Prozessentwicklung war jedoch nicht so gut wie für die Ansprüche nötig. Die Simulation des bevorzugten Gusslayouts ließ eine starke Tendenz zur Schwindungsporosität erwarten. Ursache war laut Simulation, dass Speiser und -hals es nicht schafften, das Volumendefizit während der Erstarrung auszugleichen (**Bild 1**). Hyundai WIA

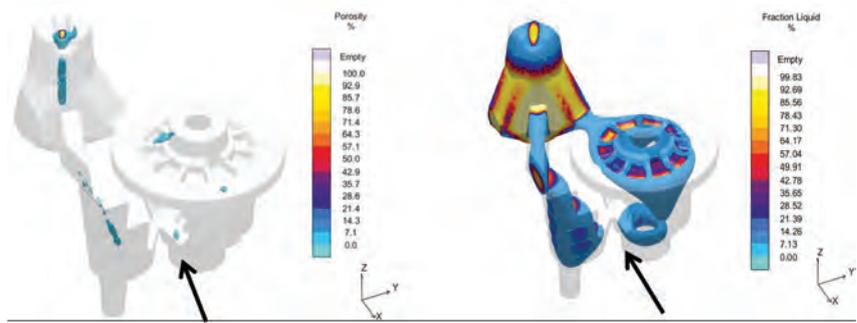


Bild 1

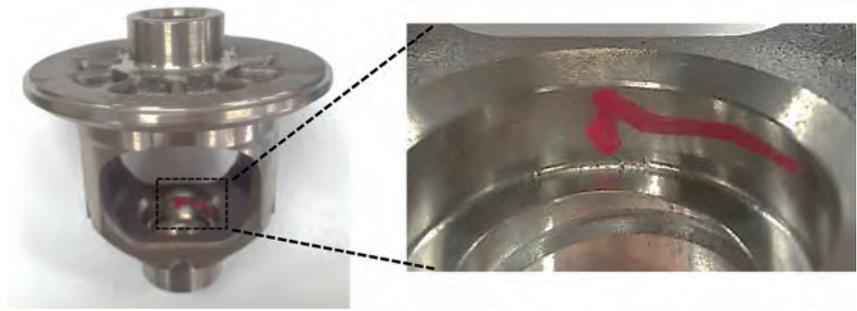


Bild 2

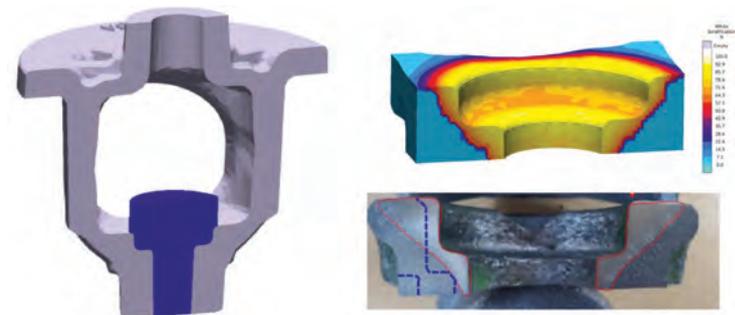


Bild 3

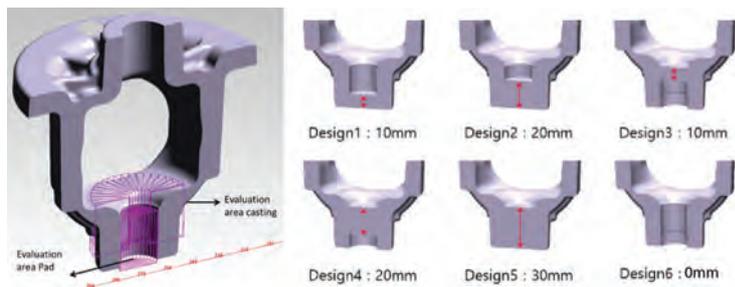


Bild 4

stellte einen Prototyp her, der die Simulationsergebnisse bestätigte: Der Prototyp zeigte zu viel Porosität in den kritischen Bereichen. Im Gebrauch könnte das Gehäuse den mechanischen Belastungen nicht dauerhaft standhalten und den Qualitätsansprüchen des Herstellers nicht gerecht werden. Eine Serienproduktion kam mit diesem Layout nicht in Frage (**Bild 2**).

War das Produktdesign zu retten? Die Problemlösung unterlag einer Einschränkung: Hyundai WIA wollte keinen zusätzlichen Speiser

einsetzen. Die Ingenieurinnen und Ingenieure versuchten daher, den Fehler mit Hilfe einer in die Gussform eingebauten Kühlkokille zu vermeiden. Simulation und Prototyp zeigten jedoch: Im unmittelbaren Bereich der Kokille erstarrte die Schmelze zu schnell, sodass eine für diesen Fall typische Weißerstarrung auftrat (**Bild 3**). Darunter litten nicht nur Stabilität und Qualität des Produkts, sondern es kam auch zu einem hohen Verschleiß des Werkzeuges bei der anschließenden Bearbeitung.

Die Gießereifachleute von

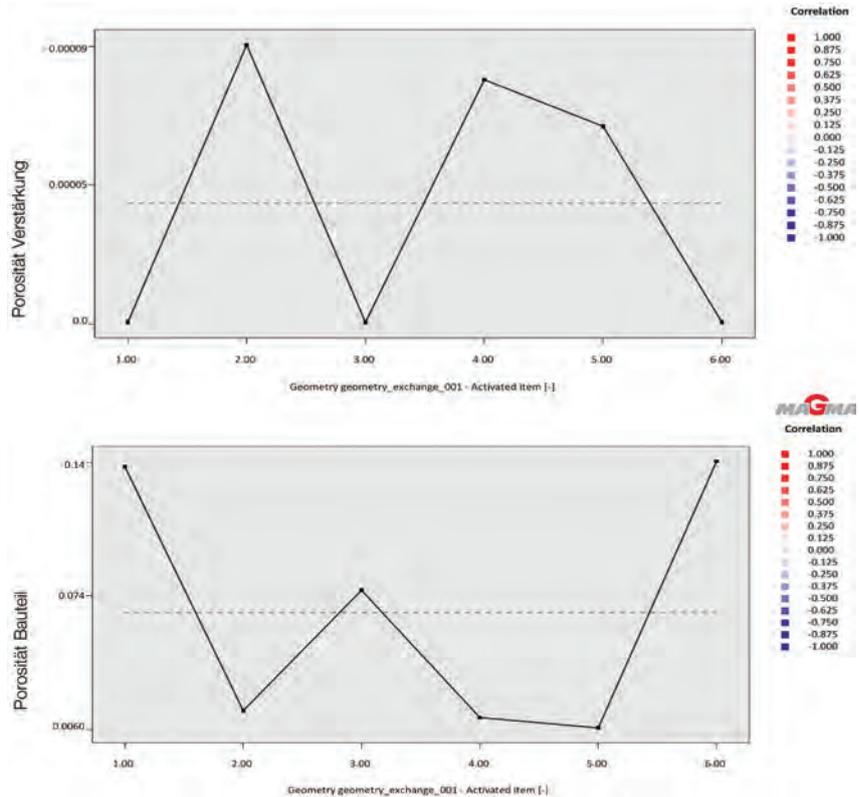
Hyundai WIA fragten sich, ob es möglich sei, die Porosität dort zu konzentrieren, wo sie das Bauteil nicht beeinflusst: in einem Bereich, der bei der Nachbearbeitung ohnehin entfernt wird. Sie planten, die Ausparung am kritischen Bereich des Bauteils aufzufüllen. **Bild 4** zeigt, dass sich eine Fülle an möglichen Dicken und Positionen der Gießverstärkung ergab.

Bei so vielen Lösungsansätzen ist MAGMASOFT® das optimale Werkzeug. MAGMASOFT® hilft nicht nur, diese Variationen automatisch zu ermitteln, sondern auch sie auszuwerten. Hierzu wurden zwei Auswertungsbereiche angelegt: einer im kritischen Bereich des Bauteils, ein weiteres Auswerteggebiet in der Verstärkung selbst. Mit MAGMASOFT® wurden schließlich sechs verschiedene Designs hinsichtlich ihrer Porosität untersucht (**Bild 5**). Führte die Idee zum gewünschten Ergebnis?

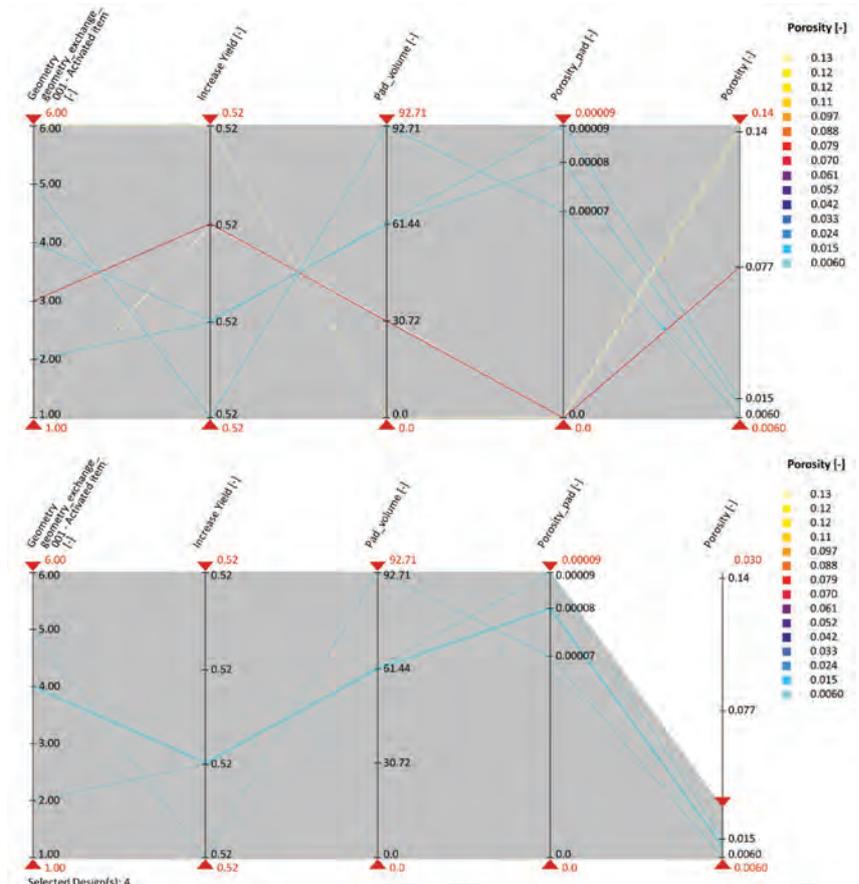
Die Bewertungsdiagramme zeigen jeweils die Porosität in der Gießverstärkung (**Bild 5, links**) und dem kritischen Bereich des Bauteils (**Bild 5, rechts**). Der Lösungsansatz war erfolgversprechend: Je nach Anordnung und Größe der Füllung entstand die Porosität genau dort und reduzierte sich im kritischen Bereich, bei Design 2, 4 und 5 signifikant. Die Auswertung wurde durch ein Parallel-Koordinatendiagramm ergänzt, um die Ausbringung bei der Designwahl zu berücksichtigen (**Bild 6**).

Design 5 wies zwar die geringste Tendenz zu Gussfehlern auf, verringerte jedoch gleichzeitig die Ausbringung. Das wäre nicht nur unökologisch, sondern auch ein vermeidbarer finanzieller Verlust für die Giesserei. Unter Berücksichtigung der diversen Ansprüche an Bauteil und Produktion stellte sich Design 4 als bester Kompromiss für das Produkt heraus (hervorgehobene hellblaue Linie in **Bild 6** rechts).

Das Verhältnis zwischen Porosität und Ausbringung war optimal. Prototypen bestätigten die Simulationsergebnisse, auch im Vergleich zu „schlechteren“ Designs (**Bild 7**): Für die Produktion kam nur Design 4 in Frage. Der ursprüngliche Fehler konnte in der Serienproduktion völlig



**Bild 5**



**Bild 6**

behalten werden: Die Schrumpfpoposität im untersuchten Bereich verschwand.

**So viel wie nötig, so wenig wie möglich**

Mit MAGMASOFT® wurde ein Bauteil entwickelt, das den hohen Anforderungen in allen Belangen gerecht wurde. Die Simulation zeigte, dass eine materialsparende Produktion nicht automatisch eine nachhaltige ist. Weniger ist nicht immer mehr. Durch den Mehreinsatz an Material in diesem Beispiel reduzierten sich Fehler, Ausschuss und zukünftige Reparaturen – die Haltbarkeit des Endprodukts spricht für sich. Weiterer Vorteil: MAGMASOFT® half praktisch per Knopfdruck, eine Lösung zu finden, verkürzte dadurch die Entwicklungszeit enorm und bietet zukünftig bereits in dieser Phase Sparpotential. Eine Win-Win-Situation: Neben der insgesamt ökonomischeren Produktion wird Hyundai WIA seinem Ruf, qualitativ hochwertige Produkte herzustellen, mehr als gerecht.

Hyundai WIA wurde 1976 gegründet und fertigt seit 1979 Antriebsstränge. Heute ist das südkoreanische Unter-

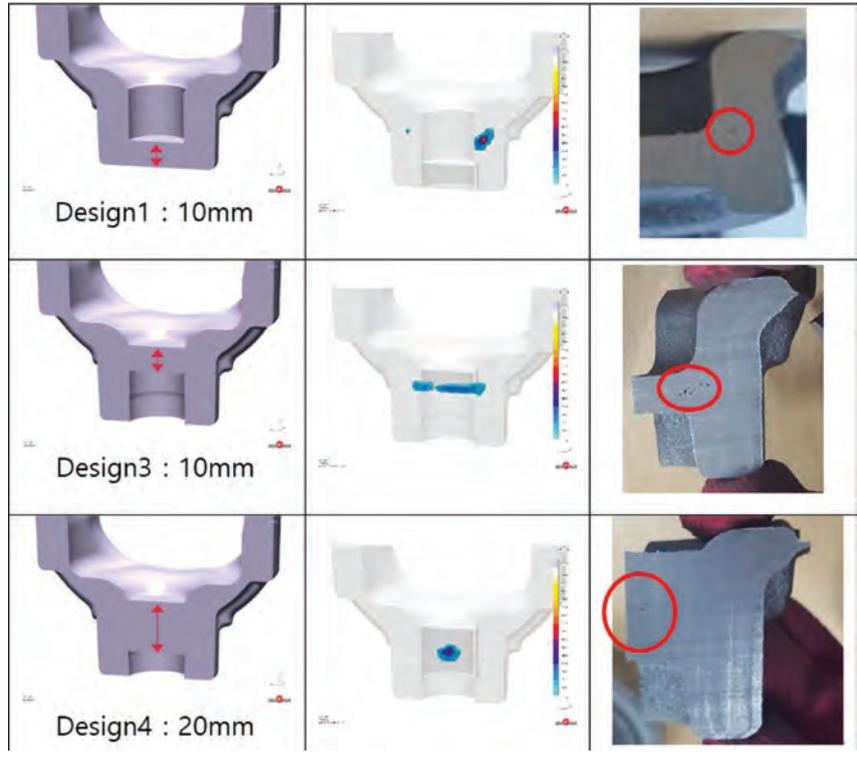


Bild 7

nehmen mit Hauptsitz in Changwon einer der führenden Hersteller von Automobilkomponenten. Hyundai WIA steht für Spitzentechnik und exzellente Produktqualität.

**Quelle:** [www.magmasoft.de](http://www.magmasoft.de)  
**Kontakt:** [p.sonntag@magmasoft.de](mailto:p.sonntag@magmasoft.de)



ACR – AUSTRIAN COOPERATIVE RESEARCH

**ACR STARTET ACHT NEUE FORSCHUNGSPROJEKTE!**

Die ACR forscht zusammen mit und für KMU und ermöglicht so die Entwicklung von neuen Produktideen und Innovationen. Am 27.9.2022 fand das Kick-off-Meeting für jene KMU-Projekte statt, die sich heuer in einem sehr strengen Auswahlverfahren durchgesetzt haben. Acht Projekte mit einem Fördervolumen von

knapp zwei Millionen Euro können dank der Mittel des Bundesministeriums für Arbeit und Wirtschaft an den Start gehen.

„Die ACR-Institute im Netzwerk kann man sich wie ausgelagerte Forschungsabteilungen vorstellen, auf die KMU zugreifen können, wenn ihnen selbst das Know-how, die Fachleute oder die Infrastruktur fehlen, um ihre Ideen weiterzuentwickeln“, erläutert ACR-Geschäftsführerin Sonja Sheikh die Funktion des Netzwerks. „Damit leisten die ACR-Institute einen wichtigen Beitrag dazu, kleine und mittlere Unternehmen wettbewerbsfähiger und resilienter für die Zukunft zu machen, denn die Herausforderungen werden nicht weniger werden“, ist Sheikh überzeugt.

Um das hochspezialisierte Know-how und Forschungsinfrastruktur auf höchstem Niveau halten und weiter

ausbauen zu können, wird die ACR vom Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft mit rund 4 Millionen Euro pro Jahr gefördert. Der Großteil der Mittel fließt in Forschungsprojekte, die im Wettbewerb vergeben werden, die sogenannten KMU-Projekte. Ziel ist es, in engem Kontakt mit Wirtschaftspartnern konkrete FEI-Dienstleistungen für und mit KMU zu entwickeln und dadurch die Unternehmen mit der bestmöglichen Infrastruktur und Expertise bei der Entwicklung und Einführung marktfähiger Produkte und Dienstleistungen zu unterstützen.

In der aktuellen Ausschreibung wurden in einem transparenten Wettbewerbsverfahren acht Projekte mit einem Fördervolumen von knapp zwei Millionen Euro zur Förderung ausgewählt. Die Forschungsprojekte behandeln ganz unterschiedliche Themen wie Lastprognosemodellen

für Fernwärmenetze, Hochleistungs- beton für unterirdische Großwasser- erwärmespeicher, Al-Legierungen, Verwertung von Biogasgärresten, teigrheologische Modelle sowie Analysemethoden für sichere Mens- truationsartikel. „In den KMU-Pro- jekten wählen unsere Institute verstärkt interdisziplinäre Ansätze und Methode, um die Themen aus

der Perspektive verschiedener Diszi- plinen zu beleuchten und so zu bes- seren Ergebnissen und Lösungen zu kommen“, erläutert Sonja Sheikh den starken interdisziplinären Fokus des ACR-Forschungsnetzwerks.

Wie stark Interdisziplinarität in der ACR tatsächlich gelebt wird und was sie im Forschungsalltag bedeut- et, hat die ACR in einer eigenen Stu-

die analysiert, die Ergebnisse sind hier abrufbar „ACR-Studie: Interdis- ziplinarität in der angewandten For- schung“

**Quelle:**

ACR – Austrian Cooperative Research

**Kontakt:**

Mag. Rita Kreamsner  
kreamsner@acr.ac.at



**TIROLER ROHRE GmbH**

## DIE TIROLER ROHRE GMBH KAUFT BAYERISCHEN FORMSTÜCKPRODUZENTEN

Die Tiroler Rohre GmbH (TRM) über- nimmt mit 01. Juli 2022 den Bay- erischen Formstückproduzenten FRISCHHUT. Durch die Firmenüber- nahme werden die Weichen für die Zukunft als Europäischer Gesamtan- bieter gestellt.

Im Jahr 2013 sollte der Tiroler Stand- ort eines großen Europäischen Gusskonzernes nach turbulenten Jahren und mehreren Eigentümer- wechseln geschlossen werden. Die wirtschaftliche Zukunft der 1947 gegründeten „Tiroler Röhrenwerke“ war nicht mehr darstellbar. Durch ein Management-Buy-Out der Fami- lie Kloger wurde das Unternehmen vor dem Zuspinnen bewahrt, ca. 200 Arbeitsplätze gerettet und als Fami- lenbetrieb mit neuem Namen „Tiroler Rohre GmbH – TRM“ wieder auf die Erfolgsspur geführt. Durch Vertrauen in die Mitarbeiter sowie Investitio- nen am Standort Hall konnte TRM



Von Rechts:  
MaxKloger,  
KarinKloger,  
PeterGaugg

© TRM

innerhalb von knapp 10 Jahren den Umsatz um über 70% steigern und positive Zahlen schreiben.

Das Unternehmen FRISCH- HUT produziert mit seinen ca. 150 Mitarbeitern an den Standorten in Neumarkt-St. Veit und Pfarrkirchen seit 1945 Formteile, sowie Spezial- gussartikel für den Maschinen- und Anlagenbau und ergänzt künftig das Leistungsspektrum der TRM.

TRM Geschäftsführer und Eigen- tümer DI Max Kloger führt aus „Durch die Verbindung von FRISCHHUT und TRM haben wir einen weiteren strat- egischen Schritt in Richtung Wachs- tum und Zukunft gesetzt. Neben Rohren und Pfählen kann künftig das gesamte Sortiment als System angeboten werden und die Versor- gungssicherheit in diesem kritischen Segment sichergestellt werden.“

Max Kloger weiter „Das über

Jahrzehnte hart erarbeitete Wissen beider Firmen über die Entwick- lung, Produktion und Vermarktung von Formteilen, Rohren und Pfäh- len, die sehr ähnlichen Kulturen von Tirol und Bayern, die sehr fleißigen und motivierten Mitarbeiter/innen sind der beste Nährboden für eine langfristig gute Entwicklung beider Firmen. Das ist auch der Garant für sichere und attraktive Arbeitsplätze! Durch das ständige Wachstum sind wir laufend auf der Suche nach Ver- stärkung unseres Teams.“

**Quelle:**

Tiroler Rohre GmbH

**Kontakt:**

Christof Mairinger B.A. MBA  
+43 664 6112157  
christof.mairinger@trm.at



Georg Fischer AG

## GF SCHLÄGT INTERNATIONALE TOP-MANAGERIN AUS DER INDUSTRIE IN DEN VERWALTUNGSRAT VOR

An der Generalversammlung im April 2023 wird der GF Verwaltungsrat Michelle Wen zur Wahl in den Verwaltungsrat vorschlagen.

Michelle Wen, eine internationale Managerin französischer Nationalität, kann auf eine äusserst erfolgreiche Karriere zurückblicken. In deren Verlauf hatte sie verschiedene Führungspositionen mit globaler Verantwortung bei Blue-Chip-Unternehmen wie Vodafone, Vallourec und Stellantis inne. Bei Stellantis bekleidete sie von 2017 bis Juni 2022 die Funktion des Chief Purchasing and Supply Chain Director und berichtete direkt an den CEO. Michelle Wen studierte Wirtschaftswissenschaften und Rechnungswesen an der London School of Economics und hat einen MBA in European & International Business der ESCP-EAP Business School in Paris (Frankreich).

Mit ihrem internationalen Hintergrund und ihrer umfassenden Erfahrung als Top-Managerin in führenden multinationalen Unternehmen würde

Michelle Wen den Verwaltungsrat von GF sehr gut ergänzen.

Yves Serra, Präsident des Verwaltungsrats von GF, kommentiert: „Mit dieser Nominierung gewinnt der Verwaltungsrat eine hervorragende Führungskraft mit umfangreicher Erfahrung in den Bereichen globaler Einkauf und Lieferketten – strategische Schlüsselthemen, deren Bedeutung in letzter Zeit deutlich zutage getreten ist. Wir freuen uns darauf, Michelle Wens Kandidatur unseren Aktionärinnen und Aktionären vorzustellen.“

**Quelle:**

Georg Fischer AG

**Kontakt:**

Beat Römer,  
Leiter Konzernkommunikation  
media@georgfischer.com



Georg Fischer AG

## GF CAPITAL MARKETS DAY SETZT FOKUS AUF NACHHALTIGE INNOVATIONEN

An seinem 6. Capital Markets Day, der heute in Schaffhausen (Schweiz) stattfindet, bietet GF einen umfassenden Einblick in seine vielversprechendsten Innovationen aus allen drei Divisionen. Diese sind geprägt durch die neusten Nachhaltigkeits- und Digitalisierungstrends.

Der alle drei Jahre stattfindende Capital Markets Day fokussiert sich auf neue Technologien, Anwendungen und Produktionsmethoden. Diese richten sich an den Bedürfnissen der Kunden aus und ermöglichen



ihnen im Einklang mit der GF-Strategie 2025 Vorteile bezüglich Nachhaltigkeit. Zu den Höhepunkten zählen Lösungen für eine effiziente Wasseraufbereitung, die neuesten Entwicklungen für eine nachhaltige Mobilität sowie Maschinen und Komponenten für die intelligente Fertigung.

**GF Piping Systems** präsentiert Lösungen zur Verminderung globaler Wasserverluste in einer Zeit, in der in vielen Regionen auf der Welt Wasserknappheit herrscht. Die Division wird unter anderem ihren tech-

nologischen Beitrag zu einem neuen „Water-as-a-Service“-Geschäftsmodell vorstellen, das den Zugang zu alternativen Wasserquellen für die nachhaltige und qualitativ hochwertige Aufbereitung von Prozesswasser ermöglicht.

**GF Casting Solutions** fokussiert sich auf nachhaltige Mobilität, insbesondere auf Leichtbau-Gussteile für Elektrofahrzeuge, die eine Voraussetzung für das Erreichen der Null-Emissionsziele sind. Im Mittelpunkt der Präsentation stehen sogenannte Big

Castings, der neueste Trend in der Produktion von Strukturteilen, der den Wandel in der Automobilbranche weiter unterstützt.

**GF Machining Solutions** gibt Einblicke in den Präzisionsmaschinenbau und die digitale Fertigung. Die Division stellt ihre Innovationen für die Fabrik der Zukunft vor: Höchste Genauigkeit, geringer Energieverbrauch und entsprechende Automatisierung sind dabei der Schlüssel zu effizienten Fertigungsprozessen.

„Im Rahmen seiner Strategie 2025 hat GF seine Aktivitäten in Sachen Innovation verstärkt, um den Kundenbedürfnissen nach nachhaltigen Lösungen gerecht zu werden, die den wichtigsten Trends unserer Zeit entsprechen“, so Andreas Müller, CEO von GF. „Einige dieser Projekte, die wir heute an unserem Capital Markets Day vorstellen, sind wichtige Bausteine für die weitere positive Entwicklung von GF.“

**Quelle:**

Georg Fischer AG

**Kontakt:**

Beat Römer,  
Leiter Konzernkommunikation  
media@georgfischer.com



HAGI GmbH

## NEUE WEGE IN DER GIESSEREI 3D-DRUCK – ERHEBLICHES POTENZIAL FÜR GIESSEREIEN

Die Gießereindustrie beschäftigt sich bereits seit einiger Zeit mit der Thematik des 3D-Drucks, welcher als vielversprechender technologischer Fortschritt gilt. Die HAGI GmbH folgt diesem Trend und bietet bereits seit 2020 zusätzlich zum Gießerei- und Schüttgutbereich Beratung für Investitionen in der 3D-Drucktechnik an.

### 3D-Druck

Beim 3D-Druck handelt es sich um ein Verfahren, bei dem das Material Schicht für Schicht aufgetragen und somit ein dreidimensionales Konstrukt erzeugt wird. Daher wird auch von der additiven Fertigung oder dem Additive Manufacturing gesprochen. Der 3D-Druck verfolgt grundsätzlich das Ziel der **Effizienzsteigerung** und der **Ressourcenschonung**. Zu den Anwendungsbranchen der additiven Fertigung zählen unter anderem Automation und Handling, Automotive, Forschung und Entwicklung sowie Maschinen- und Anlagenbau.

### Vorteile

Laut einer Studie des britischen Marktanalyse-Unternehmens „Context“ verzeichnet der industrielle 3D-Druck Markt ein hohes Wachstum, speziell im 3D-Metalldruck. Aus der Just-in-time-Lieferung entwickelt sich der On-demand-3D-Druck, wodurch auf Produzentenseite einerseits **Kosten- und Zeitersparnisse** und andererseits mit **hoher Geschwindigkeit** die 3D-Herstellung

erzielt werden. Dabei sind **keine Werkzeuge** mehr erforderlich, die **Lagerhaltung wird minimiert** und es ermöglicht ein hohes Ausmaß an **Design-Freiheiten**. Die Beschaffenheit der 3D-Druck Teile ist gleichzeitig leicht und trotzdem stabil.

### HAGI GmbH

Die HAGI GmbH hat sich vorerst auf den Sand- und Metalldruck spezialisiert. HAGI unterstützt ihre Kunden mit der Beratung, angefangen von der Analyse und der richtigen Investitionsentscheidung, bis hin zur Inbetriebnahme und dem Produktionsanlauf.

Die HAGI GmbH hat sich zum Ziel gesetzt, die Gießereibranche mit der neuen Technologie zu unterstützen und ihr Partnernetzwerk im 3D-Druck Sektor zu erweitern.

**Quelle:**

HAGI GmbH

**Kontakt:**

www.hagi.at, office@hagi.at



3D-Druck Beratungsmodule der HAGI GmbH

# VERANSTALTUNGSKALENDER

Weiterbildung / Seminare / Tagungen / Kongresse / Messen

## VERANSTALTUNGSPROGRAMM DER VDG-AKADEMIE

[www.vdg-akademie.de](http://www.vdg-akademie.de)

Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet in seiner VDG-Akademie 2021 folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

### 2022

DATUM	ORT	THEMA
-------	-----	-------

#### OKTOBER

27.-28.10	Bad Dürkheim	Seminar „Grundlagen und Innovation des Feingießens – Verfahrensablauf und Prozessüberwachung“
-----------	--------------	---

#### NOVEMBER

03.11.	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang „Eigenschaften und Schmelztechnik der Aluminium-Gusswerkstoffe“
08.-09.11	Bad Dürkheim	Seminar „Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien“
09.-10.11.	Düsseldorf	Seminar „Allgemeine Maß-, Form- und Lagetolerierung für den Gussbereich“
10.11.	Nußloch	Seminar „Leichtmetall-Guss Spezialwissen-Gussfehler analysieren und richtig bewerten“
11.11.	Düsseldorf	Seminar „Exklusive Vorstellung der neuen ISO Gusstoleranzen für 2 D und 3D“
22.-23.11.	Düsseldorf	Seminar „Formstoffbedingte Gussfehler“
29.-30.11.	Düsseldorf	Seminar „Metallurgisch bedingte Gussfehler in Eisengusswerkstoffen“

#### NOVEMBER

14.-16.12.	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang „Grundlagen der Gießereitechnik“
------------	------------	--

### 21. VDG-ZUSATZSTUDIUM GIESSEREITECHNIK 2023/2024

Das VDG-Zusatzstudium wendet sich mit einem modular aufgebauten Studienangebot an Interessenten, die in der Gießerei-Industrie tätig sind oder sein wollen und vertieftes Wissen über die gießereitechnischen Prozesse erwerben möchten. So erhalten Führungskräfte eine höhere berufliche Kompetenz und Seiteneinsteiger solide Kenntnisse über gießereitechnische Problemstellungen. Es wird mit einer schriftlichen Prüfung, einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Kolloquium abgeschlossen.

Weitere Informationen: [www.vdg-akademie.de](http://www.vdg-akademie.de)

Das VDG-Zusatzstudium Gießereitechnik hat einen Umfang von 5 Wochen, die sich über ca. 1 Jahr auf 5 Module verteilen. Die Termine sind:

17.-21.07.23	Aachen	Grundmodul
04.-08.09.23	Aachen	Modul 1
29.01.-02.02.24	Aachen	Modul 2
18.-22.03.24	Bergakademie Freiberg	Modul 3
23.-27.09.24	TU Clausthal	Modul 4“
18.-22.11.24	VDV-Akademie Düsseldorf	Modul 5

**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](http://www.vdg-akademie.de)

Änderungen von Inhalten, Terminen u. Veranstaltungsorten vorbehalten!

**NATIONALE UND INTERNATIONALE VERANSTALTUNGEN  
2022**

DATUM	ORT	THEMA
27.10.-28.10.	Freiberg	Ledebur-Kolloquium

**2023**

DATUM	ORT	THEMA
28.02.-02-03.	Mexico	EUROGUSS 2023
5.-16.03.	Berlin	Fraunhofer Direct Digital Manufacturing – Conference
25.-27.04.	Hagen	Technical Fair - Internationale Technikmesse
<b>27.-28.04.</b>	<b>Schladming</b>	<b>65. Österreichische Gießerei-Tagung</b>
12.-16.06.	Düsseldorf	GIFA Die internationalen Leitmesse der Metallurgie- und Gießereitechnik

<b>2024</b>	04.-06.06.	Stuttgart	CastForge: Fachmesse für Guss- und Schmiedeteile mit Bearbeitung
-------------	------------	-----------	--

**Für diese Angaben übernimmt die Redaktion keine Gewähr!****VERANSTALTUNGSPROGRAMM DER MAGMAacademy**  
[www.magmaacademy.de](http://www.magmaacademy.de)

Unser vielseitiges Angebot von Schulungen und Workshops speziell für Anwender von MAGMASOFT® verbunden mit der digitalen LERNWELT bietet kontinuierliches Lernen auf höchstem Niveau. Alle Termine dazu finden Sie online in unserem Veranstaltungskalender auf [www.magmaacademy.de](http://www.magmaacademy.de).

Entscheider und Experten, die aufgrund von Simulationsergebnissen optimierte Gussteile und Gießprozesse entwickeln, profitieren von gut geschulten Anwendern und der Teilnahme an unseren Seminare. Diese sind speziell auf einen bestimmten Teilnehmerkreis zugeschnittenen und ermöglichen eine intensive und persönliche Diskussion über verschiedene Themen. Dabei werden Kenntnisse zu bestimmten Werkstoffen bzw. Fertigungsverfahren und Themen aus der gesamten Prozesskette angesprochen: von der Entwicklung und Bauteilkonstruktion bis zur Anwendung vom Guss.

Seminar im November:

DATUM	ORT	THEMA
23.-25.11.	Aachen	Seminar Gießtechnologie Druckguss

Weitere Details zu den Inhalten sowie den Teilnehmerkreis finden Sie auf unserer Webseite. Bei Fragen wenden Sie sich an unsere Ansprechpartnerin bei der MAGMAacademy: Malaika Heidenreich, +49 241 88901 699 [academy@magmaacademy.de](mailto:academy@magmaacademy.de).



# BÜCHER & MEDIEN

## DRUCKGUSSTECHNOLOGIE PARADIGMENWECHSEL IN DER FERTIGUNG



Von Dieter Leibfried

200 Seiten  
68,00 €  
ISBN: 978-3-7949-0963-6  
Deutsch  
Schiele & Schön

Durch konsequente Zusammenführung bekannter technischer Sachverhalte wird auf der Basis langjähriger

internationaler Vororterfahrung dargestellt, wie heute die Konzeption einer Druckgussproduktion aussehen muss. Strukturiert wird nach den Sachverhalten Produktivität, Mitarbeiterbetreuung und Wirtschaftlichkeit. Die vorgeschlagenen technischen Sachverhalte – alle gemäß Technik 4.0 konsequent digitalisiert – ermöglichen einen Produktivität-Nutzungsgrad > 92 % – verbunden mit einer signifikanten Erhöhung der Ergebniswirksamkeit (mehr Deckungsbeitrag). Pränatale Fehlervermeidung erübrigt Prüfvorgänge und macht das Auftauchen von Fehlerteilen beim Kunden zum Jahrhundertereignis. Tätigkeiten der Technologen und Qualitätssicherer werden multifunktional verschmolzen, verbunden mit der Beseitigung der krassen Diskrepanz zwischen Ausbildungsniveau der Anlagenbediener und dem Niveau der anvertrauten Technik. Der Begriff Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz wird ersetzt durch kreative, mitarbeiterfreundliche und menschengerechte Ästhetik des gesamten Tätigkeitsumfeldes. Die Maßnahmenumsetzung zeigt mit ROI-Werten von ca. 1 Jahr eine außerordentlich hohe Wirtschaftlichkeit. Voraussetzung ist das grundsätzliche Umdenken – Paradigmenwechsel – in allen Bereichen, verbunden mit der Bereitschaft, finanziell erheblich in Vorleistung zu treten.

Dieter Leibfried, Jahrgang 1939, studierte nach Abitur und Lehre als Stahlformbauer an der RWTH-Aachen Fertigungstechnik und Gießereiwesen mit dem Abschluss einer Promotion am Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV). Es folgten Tätigkeiten in leitender Funktion bei Ritter Aluminium, Wendlingen; VW AG, Kassel/Baunatal; MKB, Eichstätt. Von 1986 bis 2018 war er Geschäftsführer der IGE – Innovatives Ganzheitliches Engineering – mit Schwerpunkt Beratung und Umsetzung von Projekten der Druckgussbranche (AL, Mg).

## GUSS AUS KUPFERLEGIERUNGEN



Von Ernst Brunhuber

Nachdruck der Originalausgabe von 1986

368 Seiten  
98,00 €  
ISBN: 978-3-7949-0444-0  
Deutsch  
Schiele & Schön

Die vorliegende Ausgabe umfasst die wichtigsten Grundlagen und Verfahrensweisen für das Gießen von Kupferlegierungen. Dabei werden Grundlagen des Erstarrungsverhaltens von Legierungen und der innerbetrieblichen Prüfung der Schmelzqualität zusammen mit Darlegungen über die Sandprüfung und über chemische Bindersysteme berücksichtigt.

Das Werk „Guss aus Kupferlegierungen“ bietet sowohl dem erfahrenen Schwermetallgießer, dem Neueinsteiger und Lernenden wichtige und nützliche Informationen. Weitreichende Literaturhinweise vervollständigen das Informationsangebot und sind in allen Abschnitten des Buches aufgeführt.

# VORSCHAU GIESSEREI RUNDSCHAU 2022

Papier: Claro Bulk weiß  
Druck: CO2 neutral 4/4-fbg.

Erscheinungsweise: 4 x jährlich

- **Gießerei Rundschau Ausgabe 04/2022**  
Redaktionsschluss: 21. November 2022  
Erscheinung: 12. Dezember 2022  
Themen: Nichteisenguss, 3D, Ausbildung

Auflage: 620 – 1000 Stk.  
Format: DIN A4 (297 x 210 mm)

## BUCHUNGSIONFORMATIONEN

Wiederholungsrabatte:  
bei 3maliger Einschaltung 10%  
bei 4maliger Einschaltung 15 %  
Beiheften, Flappen, Sonderdrucke,  
grafische Gestaltung auf Anfrage.

### Beilageblätter zum Einlegen

A4 und A5  
Auflage: 620 – 1.000 Stück;  
Größe maximal 210 x 297 (A4)  
bis 11g € 950,00  
bis 30g € 1.400,00  
bis 40g € 1.900,00

## NEWSLETTER 2022

- **Newsletter 03/2022**  
Redaktionsschluss: 6. November 2022  
Erscheinung: 10. November 2022

### Chefredaktion & Anzeigenabwicklung

Mag. Dietburg Angerer, [angerer@proguss-austria.at](mailto:angerer@proguss-austria.at)  
Tel. +43 664 1614308

## 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](mailto:office@proguss-austria.at)

### Chefredaktion & Marketing

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

### Design & Grafik:

Relation Affairs  
Dieter Auracher, Dietburg Angerer  
[office@relation-affairs.com](mailto:office@relation-affairs.com)  
[www.relation-affairs.com](http://www.relation-affairs.com)

### Mitgliederverwaltung:

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

### Bankverbindung des Vereins:

IBAN: AT19 2011 1837 7497 8500  
BIC: GIBAATWWXXX

### 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 zurück-  
geschickt. Angaben und Mitteilungen, welche  
von Firmen stammen, unterliegen nicht der  
Verantwortlichkeit der Redaktion.

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz  
siehe [www.proguss-austria.at](http://www.proguss-austria.at)

GF Casting Solutions

# We empower sustainable mobility

GF Casting Solutions ist einer der führenden Lösungsanbieter von Leichtbau-Komponenten im Bereich Mobilität und im Energiesegment. Als zukunftsorientiertes Unternehmen agieren wir als treibende Kraft für Innovationen im Bereich Guss und additive Fertigung und möchten die Entwicklung einer nachhaltigen Mobilität mitgestalten.

Unsere Produkte helfen unseren Kunden dabei, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und alternative Antriebe zu entwickeln. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden und Partnern garantieren wir, dass unsere Lösungen genau auf die Herausforderungen des Marktes zugeschnitten sind: vom ersten Konzept über die genaue Umsetzung bis hin zur zuverlässigen Validierung.

Wir bauen auf 200 Jahre Erfahrung und unser Know-how im Leichtbau, das wir kontinuierlich weiterentwickeln, sowie auf die Erschließung neuer Märkte.



Besuchen Sie unsere Website:  
[www.gfcs.com](http://www.gfcs.com)



Folgen Sie uns auf LinkedIn:  
GF Casting Solutions

GF Casting Solutions Altenmarkt GmbH & Co KG  
Essling 41  
8934 Altenmarkt, St. Gallen  
Österreich  
[myjob.altenmarkt@georgfischer.com](mailto:myjob.altenmarkt@georgfischer.com)

+GF+