

GIESSEREI RUNDSCHAU



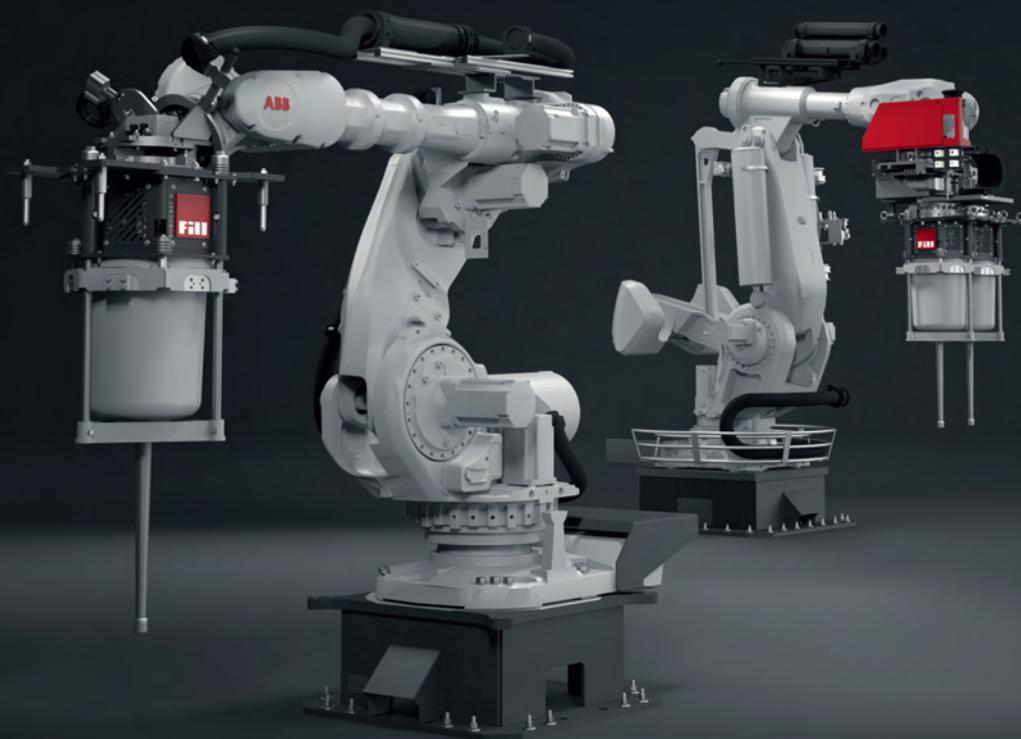
01
2022

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

JHG. 69

ROBOCAST V

DAS INNOVATIVE GIESSYSTEM
DYNAMISCH, PRÄZISE UND REPRODUZIERBAR



YOUR FUTURE

WWW.FILL.CO.AT



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. Kreativität, Kompetenz, Wertarbeit.

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 • www.borbet-austria.at

BORBET Austria
Ein Unternehmen der BORBET-Gruppe

Frühbucherbonus für Inserate 2022

1/2 Seite quer oder hoch	€ 1.450,00
+ Website Banner	€ 500,00
+ Newsletter Inserat	€ 450,00
Normalpreis	€ 2.400,00
ANGEBOTSPREIS	€ 1.900,00

Gültig bis 25. März 2022

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

austria
proguss

Hochwertige Gewindefittings und PRIMOFIT-Klemmverbinder aus Temperguss

Georg Fischer Fittings GmbH
3160 Traisen
fittings.ps@georgfischer.com
www.fittings.at



VORSCHAU GIESSEREI RUNDSCHAU AUSGABE 02/2022

Redaktions- und Anzeigenschluss: 23. Mai 2022

Themen: Rückblick Gießereitagung Leoben, Druckguss

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

INHALT

01/2022

Fachbeiträge

06 | Der nächste Evolutionsschritt
in der Druckgießtechnik
*Prof. Dr. Eberhard Ambos,
Prof. Dr. Ulrich Gabbert, Dr. Dan Dragulin*

18 | Zukunftsweisend:
Altsand-Regenerierung
ist Standortsicherung
Kevin Grebe und Alexander Dornhöfer

23 | Umfassender Vergleich von
Formstoffprüfgeräten
*DI Hubert Kerber, DI Gerhard
Schindelbacher, Lukas Stelzer BSc,
DI Wolfgang Ernst*

04 | Vorwort

06 | Fachbeiträge

Aktuelles

32 | Die Berufsgruppe der Gießereiindustrie

36 | Firmennachrichten

44 | Vereinsnachrichten

46 | Programm
64. Österreichische Gießereitagung

48 | Veranstaltungskalender

Literatur

50 | Bücher und Medien

51 | Impressum



6

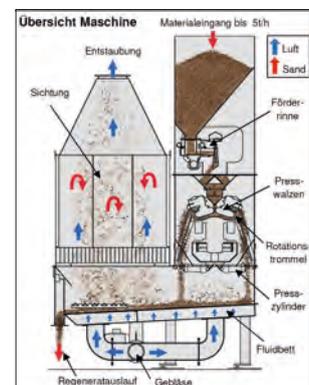
Fachbeitrag

Der nächste Evolutionsschritt in der Druckgießtechnik

18

Rückblick

Zukunftsweisend:
Altsand-Regenerierung
ist Standortsicherung



36

Firmennachrichten

50

Bücher und Medien





„Neue, innovative Technologien und Prozesse zu etablieren, wird auch in Zukunft essenziell sein, um unsere Wirtschaftsstandorte zu sichern und als Benchmark zu festigen.“

Thomas Rathner

VORWORT

Thomas Rathner

Leiter Kompetenz Center Gießereitechnik
Fill Gesellschaft m.b.H

Sehr geehrte Damen und Herren,

kaum hat das Jahr 2022 begonnen, stellen wir fest, dass wir uns in Europa auch in den nächsten Monaten und Jahren alten, neuen und teils unerwarteten Herausforderungen stellen müssen. Gleiches gilt für den neu gewählten Vorstand des Vereins PROGUSS AUSTRIA, der sein Bestes geben wird, um das Magazin auch in Zukunft erfolgreich zu gestalten. Ein herzliches Dankeschön im Voraus an alle Mitglieder und Sponsoren für ihre Unterstützung und Treue.

Der Corona-Pandemie noch nicht genug, erfahren wir aktuell fast täglich von neuen Krisensituationen. Politisches Säbelrasseln, Beschaffungsgengpässe, Umweltkatastrophen und sozialer Zwist aufgrund unterschiedlicher Meinungen gehören mittlerweile zum Alltag. Gerade jetzt liegt es an uns allen, diese schwierige Zeit gemeinsam bestmöglich zu meistern und die Basis für eine erfolgreiche Zukunft - auch für die nächsten Generationen - zu schaffen.

Erfreulicherweise setzt sich der wirtschaftliche Aufwärtstrend des letzten Jahres fort und sorgt für teils gute bis hohe Auslastungen in der Gießereiindustrie und deren Zulieferern. Diese Tatsache wird gepaart mit langen Lieferzeiten bei Produzenten, Lieferanten und Partnern

maximale Flexibilität jedes einzelnen Mitarbeiters fordern und ab und an auch alternativer Lösungsansätze bedürfen. Trotz voller Auftragsbücher ist es notwendig, dass sich die europäische Industrie auf das besinnt, was sie jahrzehntelang ausgezeichnet hat. Neue, innovative Technologien und Prozesse zu etablieren, wird auch in Zukunft essenziell sein, um unsere Wirtschaftsstandorte zu sichern und als Benchmark zu festigen. Bedienen wir uns jener Institutionen und Partner, die uns dabei unterstützen, um den entscheidenden Vorsprung zu halten oder noch weiter auszubauen.

Schon heute möchte ich auf die österreichische Gießereitagung in Schladming hinweisen, die Ende April stattfinden wird. Freuen wir uns auf die Fachvorträge und den möglichen Erfahrungsaustausch, vor allem aber auf das langersehnte Wiedersehen mit alten Bekannten und neuen Gesichtern aus unserer Branche - hoffentlich in einem unkomplizierten, gemütlichen Rahmen.

In diesem Sinne - bis bald und Glück auf!

Thomas Rathner

OPTIMIERUNGSSTRATEGIEN DER KAROSSERIE



Optimierung hinsichtlich des Gewichts
Primäres Ziel: Leichtbau

Optimierung hinsichtlich der Fertigung
Primäres Ziel: Minimale Fertigungskosten

DER NÄCHSTE EVOLUTIONSSCHRITT IN DER DRUCKGIESSTECHNIK

AUTOREN:

Prof. Dr. Eberhard Ambos, Prof. Dr. Ulrich Gabbert (beide OvG-Uni Magdeburg), Dr. Dan Dragulin (Hanomag Härtecenter Hannover) und Benjamin Jung (Heck & Becker Dautphetal)

1. EINLEITUNG

Das Druckgießen mit seiner etwa 100-jährigen Geschichte ordnet sich in die Entwicklungstendenzen des Maschinenbaus und der Verkehrstechnik hin zu geringeren Fertigungskosten und zum Leichtbau ein. Der Automobilbau hat einen Anteil an der Anwendung von Druckguss in Höhe von etwa 48 % und verfügt damit über einen maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung der Druckgießtechnik. Anfänglich war der Anteil von Al-Druckgussbauteilen am Gewicht der Automobile sehr bescheiden, und die Teile selbst waren durch geringe Größe und demzufolge geringes Gewicht gekennzeichnet. Es dominierten Bauteile aus Eisenwerkstoffen. Erst in den letzten Jahren des 20. Jahrhunderts und den ersten Jahren des 21. Jahrhunderts begann eine systematische Suche nach den zweckmäßigsten Werkstoffen und den günstigsten Fertigungstechnologien für die verschiedenen Teile eines PKW unter Einbeziehung von zwischenzeitlich entwickelten neuen Werkstoffvarianten (**Bild 1**). Das bezog sich vor allem auf Motorenbauteile und Teile des Fahrwerks. Parallel begannen die Arbeiten zur Verbesserung der Karosseriekonstruktion und deren Fertigung. **Bild 2** zeigt die

beispielhaften Überlegungen und Ergebnisse von AUDI zur Entwicklung von Leichtbaulösungen aus Aluminium im Jahr 1994 im Vergleich zum Jahr 2002. Die erkennbaren Entwicklungsschritte stellten bereits erheblich gewachsene Anforderungen an die vergrößerten und meist auch höher beanspruchten Bauteile aus Aluminium dar. Hierüber ist in zahlreichen Veröffentlichungen berichtet worden [2 und 6]. Wie **Bild 2** ausweist, wurde durch die deutliche Minderung der Einzelteile der Karosserie der Montageaufwand beträchtlich verringert und damit ein bedeutender Rationalisierungsschub erreicht. Zu den Auswirkungen der zahlreichen Veränderungen in der Motorentechnik wurde in [3 und 4] ausführlich berichtet.

Nummehr deutet sich ein weiterer Entwicklungsschritt im Automobilbau an. Von der Firma Tesla in den USA ist ein Patent vorgestellt worden, und es sind Veröffentlichungen erschienen [8], die zeigen, daß Tesla zukünftig große Teile der Karosserie eines PKWs aus einem Stück im Druckgießverfahren herstellen wird (siehe **Bild 3**). Das angestrebte Ziel besteht nach Aussagen von Elon Musk darin, die gesamte Karosserie aus einem Al-Druckgussteil zu fertigen.

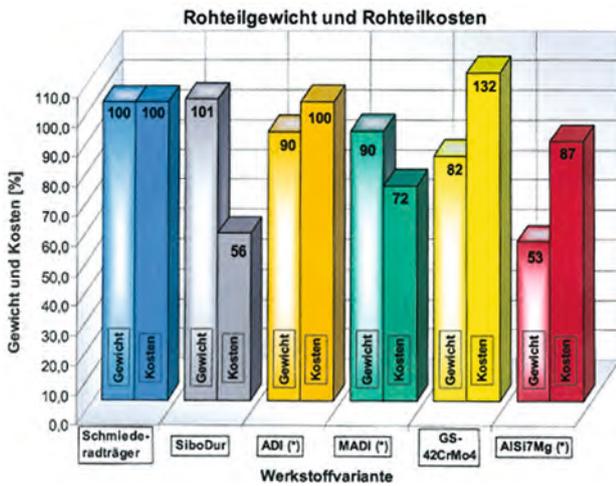


Bild 1. Beispiel für die Auswirkungen des Einsatzes unterschiedlicher Werkstoffe für Radträger eines PKW [1]

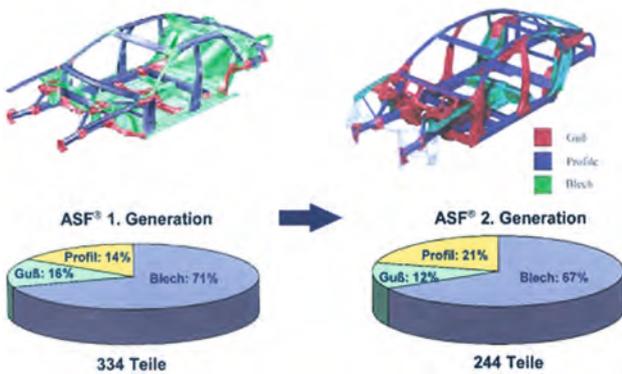


Bild 2. Anwendung von Aluminium im Automobilrohbau (im Vergleich AUDI A8 von 1994 D2 und 2002 D3 [2])



Bild 3. Vorschlag von Tesla für die Gestaltung der Karosserie eines PKW mit einem großflächigen Heckbauteil [7, 9 und 10]

Ende des ersten Dezenniums der 2000-er Jahre zeichnete sich erstmals verstärkt ein Trend in der Automobilindustrie ab, die Fertigung dadurch stark zu rationalisieren, dass viele einzelne und einfache Bauteile geringer Abmessungen zu größeren, komplexen Bauteilen integriert wurden. Dieser Trend hat sich in den letzten Jahren weiter verstärkt.

Das **Bild 4** zeigt, wie sich durch die Integration von drei einzelnen kleineren Druckgussteilen zu einem größeren Komplettteil „Getriebegehäuse Unterteil“ die technologischen Bedingungen der Fertigung grundlegend verändert haben. Im einzelnen bedeutet dies, daß

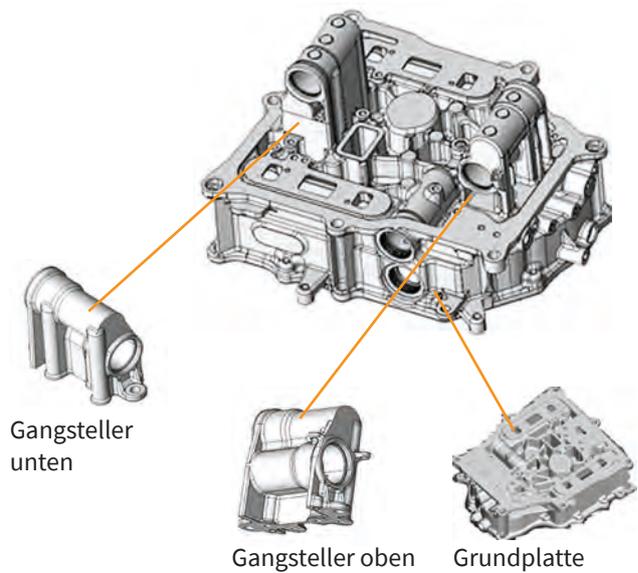


Bild 4. Integration von kleineren Teilen zu einem Komplettteil „Getriebegehäuse Unterteil“



Bild 5. Vorderwagen des Modells Y von Tesla mit einem Stückgewicht von 130 kg aus druckgegossenem Aluminium [28]

sich das Gewicht der aus drei einzelnen Teilen (396g, 412g und 1764g) bestehenden Konstruktion von 2.572g auf insgesamt 2.666g erhöhte und auch das umschriebene Volumen von den drei Einzelteilen (0,5dm³, 0,5dm³ und 3,5dm³) auf ein gesamtumschriebenes Volumen von 7,0dm³ erhöhte. Das entspricht fast dem Doppelten des Ausgangswertes und hat zur Folge, dass sich auch die Fließwege des flüssigen Metalls in der Druckgießform beträchtlich vergrößern. Verständlicherweise hat das Auswirkungen auf den technologischen Prozess, z.B. hinsichtlich der Abkühlungsbedingungen des flüssigen Metalls in der Form. Von besonderer Bedeutung für das Gießergebnis und damit für die erreichbare Qualität der Druckguss-

teile war, dass sich durch die Integration der Einzelteile wesentlich veränderte Bedingungen für die Wärmeabfuhr aus dem Gießmetall (und damit veränderte Erstarrungsbedingungen) ergaben. Die Einzelheiten sind in [5] näher beschrieben. Ein sehr großes, aus einem Stück im Al-Druckguss hergestelltes Karosserieteil ist in **Bild 5** dargestellt. Aus den Erfahrungen und den Qualitätsergebnissen bei früheren Integrationsprozessen von Einzelteilen kann geschlussfolgert werden, dass sich bei den gegenwärtig abzeichnenden integrierten Bauteilen eine Reihe von technologischen Schwierigkeiten einstellen wird, denen mit geeigneten Maßnahmen begegnet werden muss. Nachstehend wird darauf eingegangen.

2. KONSTRUKTIVE HERAUSFORDERUNGEN BEI DER ENTWICKLUNG VON DRUCKGEGOSSENEN „GROSSTEILEN“

Grundlegende Ausführungen zur Konstruktion und Entwicklung von Leichtbauteilen im Zusammenspiel von Beanspruchung, Entwurf, Konstruktion und Berechnung haben die Autoren ausführlich im Beitrag [11] dargelegt. Hinsichtlich der Grundlagen zur Entwicklung von Leichtbaukonstruktionen im Fahrzeugbau wird auf die lehrbuchgerechte Darstellung in [12] verwiesen. Ein sehr guter, kompakter Überblick über die ganzheitliche konstruktive Entwicklung und Fertigung von Druckgussteilen ist in [13] zu finden. Die heute übliche computergestützte Herangehensweise, die es auf der Grundlage virtueller Modelle ermöglicht, die Produkteigenschaften wirklichkeitsnah nachzubilden, zu analysieren und zu optimieren, wird auch für große Druckgussbauteile, wie sie zukünftig in den sogenannten Gigafactories [14] hergestellt werden, unverändert Anwendung finden [15].

Die Herstellung sehr großer integraler Al-Druckgussbauteile für die PKW-Entwicklung zielt primär darauf ab, die Produktionskosten, insbesondere die Montagekosten im Vergleich zu einer Mischbauweise erheblich zu reduzieren. Als ein sekundäres Ziel wird allerdings auch eine Gewichtsreduktion angestrebt, um die erforderliche Antriebsenergie von PKWs zu reduzieren. Das ist vor allem für Elektroautos bedeutsam. Als bewährte Alternative dazu wird heute für moderne Karosserien eine Mischbauweise/Modulbauweise bevorzugt, bei der der Leichtbau das primäre Ziel ist.

Die Integration großer PKW-Einheiten zu einem komplexen Al-Druckgussbauteil und deren Herstellung in neuen, extrem großen Druckgießmaschinen ist eine faszinierende technologische Perspektive, die zu neuen Herausforderungen für die Werkstoffauswahl, die Konstruktion, die Gießtechnologie und die Wärmebehandlung führt. Nachfolgend wird auf einige Aspekte näher eingegangen, nämlich den Verzug und die Porosität, die bei der Druckgussfertigung sehr großer Strukturbauteilen von besonderer Relevanz sind.

2.1 VERZUG

Besonders große und dünnwandige Leichtbauteile neigen dazu, sich nach der Entnahme aus der Druckgießform zu verziehen. Verzug kann auch als Folge einer anschlie-

ßenden Wärmebehandlung eintreten. Wenn sich ein Bauteil so verzieht, dass die Normabmessungen nicht eingehalten werden, ist das Bauteil Ausschuss, oder es muss nachträglich mechanisch bearbeitet werden. Der Verzug entsteht durch Eigenspannungen [16]. Als Eigenspannungen bezeichnet man Spannungen, die ohne äußere Belastungen (Kräfte, Temperaturfelder) in einem Bauteil vorliegen und sich im inneren Gleichgewicht befinden. Stört man diesen Zustand, z.B. durch das Entfernen von Angussystemen und/oder durch eine spätere mechanische Bearbeitung, wird der Gleichgewichtszustand gestört. Es kommt zu einer weiteren Deformation des Bauteils.

Wenn nach dem Gießen Verzug festgestellt wird, erfolgt häufig eine nachträgliche mechanische Bearbeitung, bei der das Bauteil plastisch so deformiert wird, dass sich die Geometrie des Bauteils nach der elastischen Rückfederung im Sollbereich befindet. Diese Technologie verursacht nicht nur einen zusätzlichen Arbeits- und Zeitaufwand und erfordert gegebenenfalls die Entwicklung und Herstellung geeigneter Vorrichtungen, sondern bringt auch zusätzlich weitere Eigenspannungen in das Bauteil ein. Da üblicherweise für den rechnerischen Festigkeitsnachweis ein eigenspannungsfreies Bauteil angenommen wird, können die unbekanntenen Eigenspannungen zu einem Versagen des Bauteils führen, obwohl das Bauteil mit den üblichen Methoden (FEM-Analysen) korrekt ausgelegt wurde. Das ist umso mehr zu befürchten, je stärker das Leichtbaupotential eines Bauteils beim Entwurf ausgenutzt wurde. Es gilt das Ziel, das Entstehen von Eigenspannungen während des Herstellungsprozesses zu vermeiden.

Nach der Erstarrung kontrahieren zuerst die sich am schnellsten abkühlenden Bereiche, was teilweise durch die Gießform behindert wird. Dadurch baut sich ein veränderliches Spannungsfeld auf, das mit der Gießform interagiert und nach dem Abkühlen im Spannungsgleichgewicht steht. Nach dem Entnehmen des Bauteils aus der Form, entfallen die von der Form aufgenommenen Oberflächenspannungen und die inneren Spannungen führen zu Bauteilverformungen und einem neuen Spannungsgleichgewicht. Bei kompakten Bauteilen sind die auftretenden Deformationen vergleichsweise gering und unkritisch. Bei dünnwandigen Bauteilen mit lokalen Verdickungen und einem großen, kompakten Anschnittsystem sieht das deutlich anders aus. Es kann zu erheblichen Deformationen nach der Entnahme kommen. Große lokale Masseunterschiede sollten daher vermieden werden. Wenn das nicht möglich ist, sollte durch eine lokale Temperierung für eine gleichmäßige Abkühlung gesorgt werden.

Die Entnahme des Bauteils aus der Gießform kann ebenfalls zum Verzug führen, wenn es infolge des Eigengewichtes und zusätzlicher Trägheitskräfte zu bleibenden plastischen Verformungen des Bauteils kommt. Ein weiterer kritischer Punkt bei der Entnahme ist ein teilweises Anhaften des Bauteils an der Form als Ursache eines unzureichenden oder ungeeigneten Trennmittelauftrags.

Auch bei einer nachträglichen Wärmebehandlung können Eigenspannungen auftreten, wenn die dabei

erzeugten Temperaturfelder zu bleibenden plastischen Verformungen führen.

Einen möglichen Verzug kann man prinzipiell mit Hilfe der heute verfügbaren leistungsstarken Simulationsmethoden vorhersagen [17], [18]. Dazu werden zunächst mittels einer Gießsimulation das Formfüllen und das Erstarren bei gleichzeitiger Einbeziehung der Temperaturentwicklung im Bauteil und in der Gießform berechnet. Unklarheiten über die in die Simulationen eingehenden Materialparameter, die Prozessgrößen, die Interaktion des Fluids mit der festen Gießform, die thermomechanischen Randbedingungen und anderes können bei nicht ausreichend sorgfältiger und fachlich sicherer Herangehensweise zu erheblichen Fehlern führen, die es unbedingt, z.B. im Rahmen einer begleitenden Fehlerschätzung, zu vermeiden gilt. Wenn die Gießsimulation abgeschlossen ist, lassen sich in einem weiteren Schritt die berechneten Temperaturen als Eingangsgrößen für eine transiente thermomechanische Spannungsberechnung nutzen, die Aufschluss über den Verzug liefert. Das Problem besteht auch hier darin, dass man zuverlässige Daten für die temperatur- und gefügeabhängigen Materialeigenschaften des Gusswerkstoffs und der Gießform sowie die Randbedingungen am Kontakt von Gussteil und Gießform benötigt.

Abschließend sei erwähnt, dass die heutigen Simulationsmethoden durch die enorm erhöhte Leistungsfähigkeit der Rechentechnik als Basis von Optimierungsverfahren genutzt werden können. Dadurch wird es in Zukunft möglich sein, die Gießtechnologie so zu optimieren, dass eine gewünschte Zielfunktion (z.B. die optimale Bauteilgeometrie) erreicht wird. Als Designparameter der Optimierung lassen sich wichtige Prozessparameter, Gießbedingungen, Werkstoffe, Formtemperierung, Sprühbedingungen, Anschnittanordnungen, Kühlkanalpositionen sowie auch spezielle Restriktionen, z.B. Fertigungsrestriktionen, in der Optimierung berücksichtigen.

2.2 POREN IM AL-DRUCKGUSS

Das Auftreten von mehr oder weniger großen Gasporen und Lunkern in Bauteilen, die im Al-Druckgießverfahren hergestellt wurden, ist eine unvermeidliche Begleiterscheinung dieses Herstellungsprozesses (siehe **Bild 6**). Leider ist es heute mit Methoden der Gießsimulationen noch nicht möglich, Poren nach Größe, Lage und Verteilung im Gussbauteil detailliert vorherzusagen. Mit Hilfe



Bild 6. Große Gasporen im Bereich der Rippen eines Leichtbauteils [14]

schneller Computertomographen ist das allerdings für das fertige Bauteil heute möglich [19]. Poren können als innere Kerben im Bauteil angesehen werden, an denen im Belastungszustand Spannungserhöhungen im Vergleich zum umliegenden Material auftreten und dadurch möglicherweise Risse initiiert werden können. Der Bruch eines belasteten Bauteils setzt voraus, dass die äußeren und/oder innere Spannungen so groß werden, dass die Bindungskräfte des Materials überwunden und eine neue Oberfläche erzeugt wird. Mit dieser Thematik befasst sich die Bruchmechanik, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll (siehe dazu [20]–[22]). Für die rechnerische Analyse der Sicherheit eines Bauteils (Festigkeit, Lebensdauer) sind neben der Kenntnis der nur durch Experimente bestimmbar Materialkenngrößen vor allem die Kenntnis der Spannungen im Bauteil erforderlich, die sich sehr effektiv mit der Finite-Element-Methode unter Nutzung kommerzieller Softwaretools wie Ansys, Abaqus und Nastran ermitteln lassen. Üblicherweise erfolgen der Entwurf und die Optimierung eines Bauteils ohne die Berücksichtigung der durch den Fertigungsprozess verursachten Abweichungen von der idealen Geometrie sowie die Berücksichtigung von Poren und Eigenspannungen. Diesen Mängeln bei der rechnerischen Auslegung trägt man durch die Einbeziehung von Sicherheitsfaktoren Rechnung. Bei sehr großen, hochbeanspruchten Leichtbauteilen ist dieser Weg allerdings heute nicht mehr zielführend, weil dadurch Materialreserven nicht in dem möglichen Umfang genutzt werden können. Seit mehr als 10 Jahren stehen für die Prüfung von Bauteilen schnelle Computertomographen (CT) zur Verfügung, mit denen im Vergleich zu Röntgenprüfungen mit hoher Genauigkeit Fehler im Inneren von Gussteilen ermittelt werden können [23]. Nach den Erfahrungen der Autoren treten kritische Poren bevorzugt in den ohnehin spannungskritischen Übergängen von sehr dünnwandigen zu kompakteren Bauteilformen auf (**Bild 6**). Dadurch kann es dort zu kritischen Spannungsüberhöhungen und im Extremfall zum Bruch kommen. Poren lassen sich mittels CT-Messungen heute sehr gut identifizieren, aber die Entscheidung, ob ein festgestellter Fehler im Bauteil zum Ausschuss führt oder nicht, kann damit nicht ohne weiteres getroffen werden. Den Gießereien werden daher von ihren Auftraggebern Porenspezifikationen vorgegeben, die detaillierte Angaben darüber enthalten, welche Porengrößen an welchen Orten als zulässig erachtet werden können und wann ein Bauteil Ausschuss ist. Derartige Porenspezifikationen sind nach Kenntnis der Autoren sehr konservativ und führen zu einem unnötig hohen Anteil an Ausschussteilen. Fachliche Begründungen für die Porenspezifikationen sind den Autoren nicht bekannt. Will man den Einfluss von Poren auf die Festigkeit und Lebensdauer eines Bauteils beurteilen, müssen Poren bei der rechnerischen Auslegung berücksichtigt werden. Dazu ist es erforderlich, die aus den CT-Datensätzen generierten STL-Files der Poren zu nutzen. Allerdings stellt man schnell fest, dass die Poren, ohne diese zu reparieren und zu modifizieren nicht für die FEM-Analyse geeignet sind (siehe dazu [24], [25]).

Die Berechnung eines Bauteils unter Berücksichtigung von Poren kann auf der Basis der Finite-Zellen-Me-

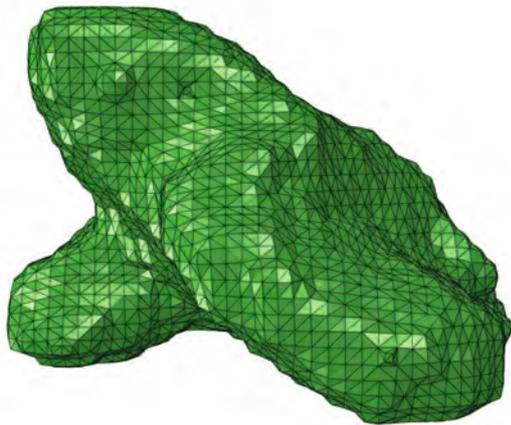


Bild 7. STL-Netz einer Pore aus einer CT-Messung



Bild 8. von Mises Spannungen in der Umgebung der Pore in einem realen Al-Druckgussbauteil

thode (FCM) erfolgen, über die bereits früher in der GIESSEREI-RUNDSCHAU berichtet wurde [26]. Im Rahmen eines F&E-Projektes wurde diese Methode an der Otto von Guericke Universität Magdeburg in die FEA-Software Abaqus integriert und dazu eine In-house Software mit einem gegenwärtig noch eingeschränkten Anwendungsumfang entwickelt und erfolgreich getestet [27]. Der Vorteil der Methode besteht darin, beliebige Poren, die als reparierte STL-Datensätze vorliegen, in ein FEM-Basisnetz zu integrieren und Berechnungen durchzuführen ohne dass jeweils Neuvernetzungen erforderlich sind. Kürzlich wurde die Methode erfolgreich im Rahmen eines Industrieprojektes genutzt [25]; siehe **Bild 7** und **Bild 8**. Alternativ lassen sich Poren auch direkt in einer FEM-Analyse berücksichtigen, wozu aber jeweils Neuvernetzungen der Bauteile für jede zu berechnende Porenverteilung unter Einbeziehung der STL-Porendaten erforderlich sind [25].

Somit lassen sich Spannungserhöhungen an den Rändern von Poren (Kerbspannungen), oder an Bauteilrändern ausreichend genau berechnen und in einer dar-

auffolgenden Festigkeits- und Lebensdauerbewertung, z.B. unter Nutzung der Software FEMFAT, Aussagen zur Sicherheit und Zuverlässigkeit eines Bauteils gewinnen. Mit Hilfe derartiger Simulationen ist es möglich, fundierte Porenspezifikationen als Vorschriften für Gießereien zu entwickeln, mit denen entschieden werden kann, wann ein Bauteil als Ausschuss zu deklarieren ist.

3. GUSSWERKSTOFFE UND WÄRMEBEHANDLUNG

Für großflächige, dünnwandige Aluminiumdruckgussbauteile eignen sich Gusslegierungen auf Al-Si-Basis (Silizium verbessert die Fließarbeit). Das **Bild 9** zeigt die Viskosität in Abhängigkeit vom Si-Gehalt.

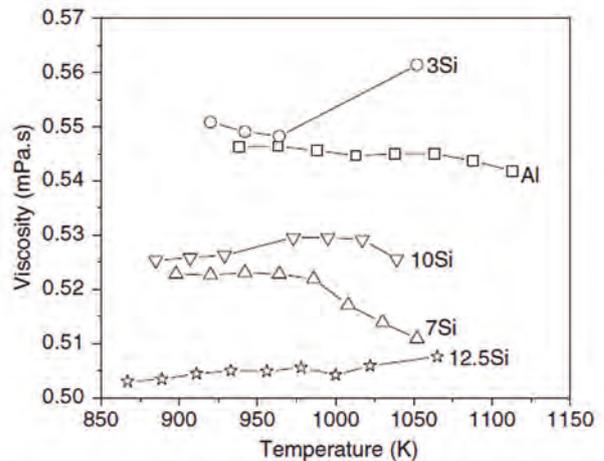


Bild 9. Viskosität von untereutektischen Al-Si-Legierungen bei verschiedenen Schmelztemperaturen bewertet nach der Theorie der harten Kugel [29]

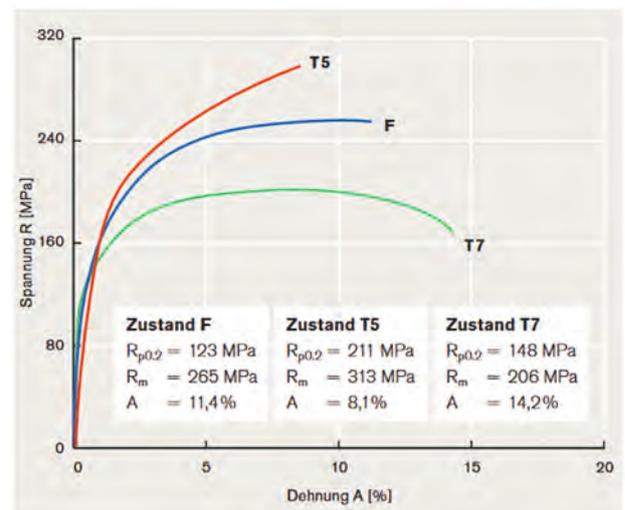


Bild 10. Eigenschaften Silafont-36® (AlSi10MnMg) [[32]→[30]]

Für Druckgussanwendungen ist die Legierung AlSi10MnMg zurzeit die mit Abstand meist benutzte Legierung. [30] präsentiert eine interessante Analyse der mechanischen Eigenschaften der Legierung Silafont-36® (aus der Familie AlSi10MnMg). Die **Bild 10** zeigt eine Gegenüberstellung der mechanischen Eigenschaften der oben

genannten Legierung in den Zuständen F (Gusszustand [31]), T5 (kontrollierte Abkühlung nach dem Guss und warmausgelagert oder überaltert [31]) und T7 (lösungsgeglüht und warmausgelagert [31]).

Die Autoren [30] zeigen, dass eine funktionale Abhängigkeit zwischen den oben genannten Materialzuständen nicht ausgeschlossen ist; die Demonstration beruht auf der Berechnung der folgenden Jacobi-Determinanten, wobei L, B, H die Dimensionen der Guss-Probekörper repräsentieren.

$$\frac{D(Rp0.2_F, Rp0.2_{T5}, Rp0.2_{T7})}{D(L, B, H)} = \begin{vmatrix} \frac{\partial Rp0.2_F}{\partial L} & \frac{\partial Rp0.2_F}{\partial B} & \frac{\partial Rp0.2_F}{\partial H} \\ \frac{\partial Rp0.2_{T5}}{\partial L} & \frac{\partial Rp0.2_{T5}}{\partial B} & \frac{\partial Rp0.2_{T5}}{\partial H} \\ \frac{\partial Rp0.2_{T7}}{\partial L} & \frac{\partial Rp0.2_{T7}}{\partial B} & \frac{\partial Rp0.2_{T7}}{\partial H} \end{vmatrix} = 0 (\rightarrow 0)$$

$$\frac{D(Rm_F, Rm_{T5}, Rm_{T7})}{D(L, B, H)} = \begin{vmatrix} \frac{\partial Rm_F}{\partial L} & \frac{\partial Rm_F}{\partial B} & \frac{\partial Rm_F}{\partial H} \\ \frac{\partial Rm_{T5}}{\partial L} & \frac{\partial Rm_{T5}}{\partial B} & \frac{\partial Rm_{T5}}{\partial H} \\ \frac{\partial Rm_{T7}}{\partial L} & \frac{\partial Rm_{T7}}{\partial B} & \frac{\partial Rm_{T7}}{\partial H} \end{vmatrix} = 0 (\rightarrow 0)$$

$$\frac{D(A_F, A_{T5}, A_{T7})}{D(L, B, H)} = \begin{vmatrix} \frac{\partial A_F}{\partial L} & \frac{\partial A_F}{\partial B} & \frac{\partial A_F}{\partial H} \\ \frac{\partial A_{T5}}{\partial L} & \frac{\partial A_{T5}}{\partial B} & \frac{\partial A_{T5}}{\partial H} \\ \frac{\partial A_{T7}}{\partial L} & \frac{\partial A_{T7}}{\partial B} & \frac{\partial A_{T7}}{\partial H} \end{vmatrix} = 0 (\rightarrow 0)$$

Die vorliegenden Resultate zeigen die Mannigfaltigkeit der Legierung AlSi10MnMg. Ein sehr wichtiger technologischer und wirtschaftlicher Aspekt ist die Wärmebehandlung und im Bereich der Wärmebehandlung die Abschreckung. Die Abschreckung kann prinzipiell in mehreren Medien durchgeführt werden. In [33] findet man eine zusammenfassende Beschreibung der Abschreckmedien, die für Aluminiumdruckgussbauteile angewendet werden könnten:

► **Fluide**

- wässrige Lösungen
 - ◆ Dispersionen
 - ◆ Kolloide
 - ◆ Emulsionen (flüssig in Flüssigkeit)
 - ◆ Schaum (Gas in Flüssigkeit)
 - ◆ Aerosol (Flüssigkeit in Gas)

► **Verflüssigte Gase**

- kryogener Prozess (Immersion oder Spray)

► **Gase**

- Luft (ventiliert oder komprimiert)
 - ◆ Kontrollierte Luft- oder Inertgasabkühlung im Ofen
- Diverse Gase mit einer hohen Wärmetransferkapazität (z.B. He oder H₂)

► **Festkörper in Gas**

- Wirbelbett
 - ◆ Sand, Al-Oxid oder andere Partikel

Von all diesen Abschreckmedien werden sich die Luftabschreckung und eventuell auch die Aerosolabschreckung (Wasser in Luft) für die Serienproduktion von großflächigen, dünnwandigen Aluminiumdruckgussbauteilen durchsetzen. Der Grund dafür ist die Einhaltung der geometrischen Stabilität und das Erreichen von hohen mechanischen Eigenschaften. Die **Tabelle 1** [[34]→[30]] zeigt am Beispiel der AlSi10MnMg Legierung den Einfluss der Luftabschreckgeschwindigkeit auf die mechanischen Eigenschaften im Falle von zwei T7 Wärmebehandlungsvarianten.

LG [°C]	WA [°C]	V [°C/s]	Rp0.2 [MPa]	At [%]
490	215,3	3,53	149,1	12,4
	216,6	2,91	155,7	12
	217,3	2,23	155,0	12,3
	216,1	2,96	158,3	12,2
	216,0	1,19	133,5	13,4
	215,6	1,36	126,3	15,5
	214,7	2,2	142,3	14
	211,9	2,91	140,3	13,9
	216,2	2,98	147,4	13,5
	211,5	2,98	145,2	13,8
	237,7	3,56	127,6	14,4
	240,3	2,94	128,0	15,2
	238,6	2,48	121,9	14,3
	240,5	3,38	123,0	14,3
	238,3	1,24	112,2	16,1
	238,2	1,41	119,5	14,4
	237,4	2,73	133,6	11
238,5	2,88	124,4	13,2	
237,9	2,98	132,1	13,9	
238,5	3,19	124,9	12,7	

Tabelle 1. AlSi10MnMg (Mg ~ 0.33%, Wandstärke ~3mm) mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit von der Abschreckgeschwindigkeit für zwei Wärmebehandlungsvarianten [[34], [30]].

In Tabelle 1 bedeuten LG – Lösungsglühen, WA – Warmauslagerung und V - Abschreckgeschwindigkeit.

Unter Serienbedingungen ist das Erreichen eines hohen Bruchdehnungsniveaus eine ständige Herausforderung, die mehr mit dem Gießprozess und der Qualität der Schmelze als mit der Wärmebehandlung zu tun hat (siehe auch [30], [35] und [36]). Das **Bild 11** zeigt eine graphische Darstellung der Daten aus der Tabelle 1.

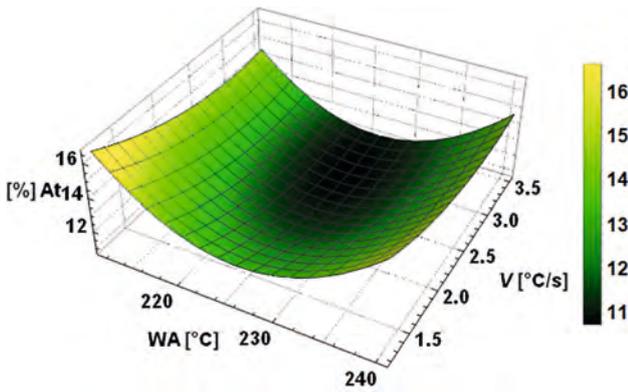


Bild 11. Einfluss der Abschreckgeschwindigkeit und der Warmauslagerungstemperatur auf die Dehnung [30]

Dabei bezeichnet At die Gesamtdehnung, WA die Warmauslagerungstemperatur und V die Abschreckgeschwindigkeit.

Im Falle einer Aerosolabschreckung (Wasser in Luft) für die Serienproduktion von großflächigen, dünnwandigen Aluminiumdruckgussbauteilen sind die Verfasser eher zurückhaltend; der Grund dafür ist die hohe Komplexität des Wärmetransferprozesses, die absolute Notwendigkeit der Anpassung nicht nur an die Bauteilgeometrie sondern auch an die Chargengeometrie (im Falle einer Luftabschreckung ist diese Anpassung viel einfacher zu realisieren). In diesem Fall haben auch die Arbeitsbedingungen wie Luftfeuchtigkeit, Druck und Temperatur einen viel höheren Einfluss auf den Abschreckungsprozess als im Falle einer Luftabschreckung. Die wichtigsten Parameter des Wärmetransferprozesses im Falle einer Spray Cooling (Aerosolabschreckung) sind laut [[38]→[37]]:

- We (die Weberzahl) – $We > 80$
- $m_s = \left[\frac{kg}{m^2s} \right]$ Aufpralldichte
- u Tropfengeschwindigkeit $\left[\frac{m}{s} \right]$
- d Tropfdiameter $[\mu m]$
- α Wärmetransferkoeffizient $\left[\frac{W}{m^2K} \right]$; $\alpha = m_s \cdot u^{0.12} \cdot d^{0.29}$

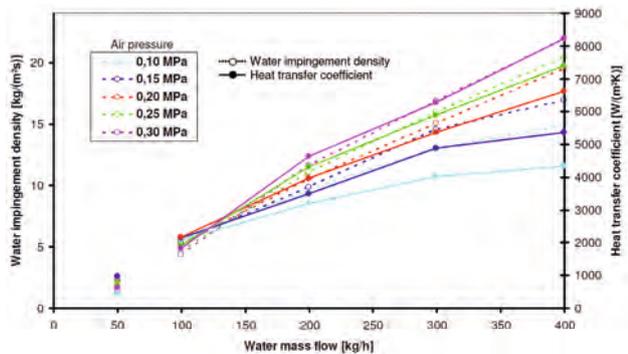


Bild 12. Wärmetransferkoeffizienten als Funktion des Luftdruckes, der Aufpralldichte und des Wassermassenstroms [37]

In **Bild 12** ist die Abhängigkeit des Wärmetransferkoeffizienten von weiteren Prozessparametern dargestellt.

In Anbetracht der vorliegenden Daten und Überlegungen gehen die Verfasser, verstärkt durch eigene Erfahrungen, davon aus, dass für großflächige, dünnwandige Aluminiumdruckgussbauteile eine Luftabschreckung die erste Option ist. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine Abschreckgeschwindigkeit von mindestens 4°C/s (gemessen zwischen der Lösungsglüh- und 200°C) eine große Flexibilität im Bereich der Auswahl der Lösungsglüh- und Warmauslagerungstemperatur ermöglicht. Eine Möglichkeit, den Verzug zu reduzieren und die Prozesswirtschaftlichkeit zu erhöhen, besteht in der drastischen Reduzierung der Haltezeit beim Lösungsglüh (bis zur vollständigen Eliminierung der Haltezeit). Bei einer AlSi10MnMg Legierung kann man Haltezeiten zwischen 0 und 15 Minuten bei Temperaturen zwischen 480°C und 520°C versuchen.

Die Auswahl der Aluminiumlegierungen für großflächige, dünnwandige Druckgussbauteile basiert prinzipiell auf zwei Hauptkriterien:

- ▶ der Viskosität und
- ▶ der Notwendigkeit der Durchführung einer Wärmebehandlung.

In der **Tabelle 2** sind Hauptlegierungssysteme, die für die im Rahmen der vorliegenden Arbeit analysierten Anwendungen relevant sind, dargestellt. Die wichtigsten intermetallischen Phasen (IMP) und deren Auswirkung im Zusammenhang mit einer Wärmebehandlung sind in der **Tabelle 2** ebenso dargestellt.

System	Haupt-IMP	IMP-Einfluss auf die Alterung nach Lösungsglüh	
		Alterung bei Raumtemperatur	Warmauslagerung
Al-Si	Si	kein Einfluss	extrem niedrig
Al-Si-Mg	Si	extrem niedrig	kein Einfluss
	Mg ₂ Si	niedrig	sehr stark
Al-Si-Mg-Mn-Fe	Si	kein Einfluss	kein Einfluss
	Mg ₂ Si	schwach	sehr stark
	AlSiMnFe	kein Einfluss	kein Einfluss
Al-Si-Mg-Mn-Cu-Fe	Si	kein Einfluss	kein Einfluss
	Al ₂ Cu	stark	sehr stark
	Al ₂ CuMg	stark, aber nicht wie Al ₂ Cu	sehr stark
	AlSiMnFe	kein Einfluss	kein Einfluss

Tabelle 2. Intermetallische Phasen in Al-Si-Legierungssystemen [39]

Ein inzwischen klassisches Beispiel einer Legierung, die ohne Wärmebehandlung angewendet wird, ist Castasil®-37 [AlSi9MnMoZr]. In [40] ist gezeigt, dass für großflächige, dünnwandige (2.5 mm Wandstärke) Druckgussbauteile die in Tabelle 3 angegebenen mechanischen Eigenschaften erreicht werden können.

Rp0.2 [MPa]	Rm [MPa]	A [%]
140.1	303.2	11.1

Tabelle 3. Castasil®-37 – mechanische Eigenschaften

4. ERFAHRUNGEN MIT DER FERTIGUNG GROSSER DRUCKGIESSTEILE

Die Firma Heck & Becker kann auf langjährige Erfahrungen bei der Fertigung von Werkzeugen für große Druckgussteile verweisen. Unter anderem wurde ein Werkzeug für ein großes Druckgussteil entwickelt und gefertigt, das für die in **Bild 13** gezeigte Karosserie in Mischbauweise für die Chevrolet Corvette 2020 vorgesehen ist. Es handelt sich um eine Karosserie in Vollaluminiumbauweise, jedoch kommen verschiedene Fertigungsverfahren zum Einsatz.

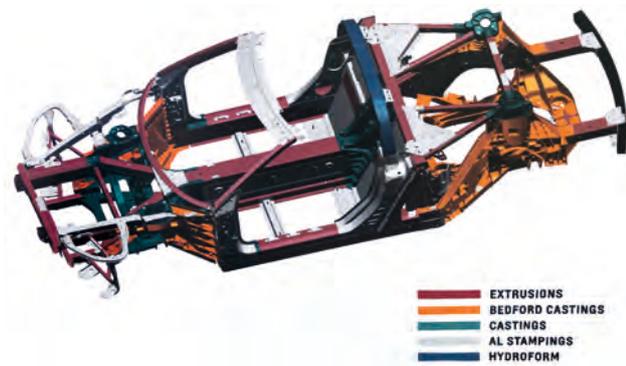


Bild 13. Rohkarosserie für einen Sportwagen in Multimaterialtechnik [41]

Das Bauteil wird als LH- und RH- Variante im Fahrzeug verbaut und bildet den „Hilfsrahmen“ für den Mittelmotor. Neben den Aufgaben der Fahrzeugstruktur erfüllt dieses Bauteil auch noch die Aufnahme von Fahrwerkskomponenten und dem Motor. Das **Bild 14** zeigt die Untersicht des Fahrzeugs mit dem ins Auge gefassten Bauteil.



Bild 14. Untersicht auf das Fahrzeug mit dem großen Druckgussteil [42]

Das große Druckgussteil kann in den Bildern 15 und 16 näher betrachtet werden. Es weist Abmessungen von 1272 x 672 x 247 mm und damit eine für Druckgussteile ungewöhnliche Größe auf.

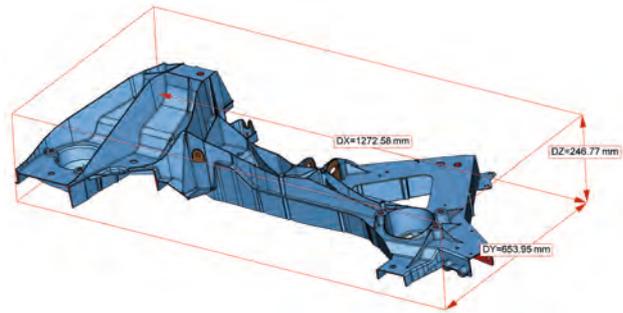


Bild 15. Großes Strukturteil für eine Karosserie.

Quelle: Heck & Becker

Durch die hohe Integration der Funktionen werden sehr viele unterschiedliche Anforderungen an diese Bauteile gestellt. Trotz der nominalen Wandstärke von ca. 2,5 mm sind deshalb in verschiedenen Partien der Teile auch Wandstärken mit mehr als 6 mm funktionsrelevant.

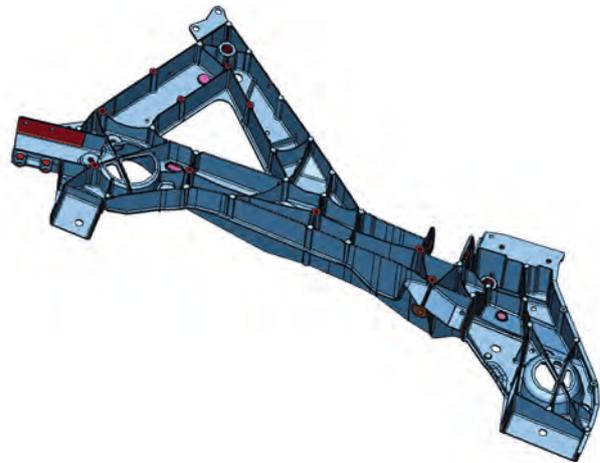


Bild 16. Großes Strukturteil mit erkennbaren konstruktiven Einzelheiten.

Quelle: Heck & Becker

Vor allem die Fügeflächen (Schweißverbindungen; Nietverbindungen) haben sehr hohe Anforderungen an das Gussteil. Diese Bereiche müssen frei von (Gas-)Poren und Kaltlauf sein, da sonst während des Schweißvorgangs diese Poren „aufkochen“, was dazu führen kann, dass die Verbindung im Dauereinsatz versagt. Auch verschiedene Anschraubdome sind charakteristisch für diese Bauteile und stellen massive Materialanhäufungen dar. Hier sind oft nur sehr niedrige Porenklassen zulässig, da Schraubenverbindungen oftmals direkt im Aluminium hergestellt werden. Neben der Gasporosität, die durch Verwirbelungen der Schmelze hervorgerufen werden, finden sich in diesen massiven Bereichen immer wieder größere Lunker, die sich durch die Volumenkontraktion des erstarrenden Aluminiums bilden. Durch das Einsetzen von lokalen „Squeezern“ können die Folgen der Volumenkontraktion verringert oder vermieden werden. Bei den typischen Legierungen für diese Bauteile ist jedoch das Erstarrungsintervall sehr klein. Das kann dazu führen, dass das Prozessfenster für den Einsatz dieser lokalen Schwindungsreduzierung sehr klein ist.



Bild 17. Simuliertes Karosserieteil bezüglich der Erstarrungsschwerpunkte

Die Simulation des Gieß- und Erstarrungsprozesses der zu gießenden Großteile erleichtert das Auffinden künftiger Schwerpunkte technologischer Maßnahmen zur Verhinderung von Erstarrungsdefiziten oder von Gaseinschlüssen (**Bild 17**). Die Minimierung der Fehlstellen gerade in den crashrelevanten Strukturbauteilen ist von hoher Bedeutung, da neben hohen Festigkeitswerten auch möglichst große Dehnwerte angestrebt und gefordert werden. Diese Eigenschaftskombination ist in den verschiedenen Partien der Strukturteile nachzuweisen (siehe **Tabelle 4**). Neben den mechanischen Kennwerten sind auch die Themen Maßhaltigkeit (Schwindung) und Verzug sehr wichtig. Gerade in der längsten Ausdehnung des Bauteils kann der Verzug Abweichungen von mehr als 2 mm verursachen (**Bild 18**).

Rp0.2 [MPa]	Rm [MPa]	Amasch. [%]	Aman. [%]
Min*Max	Min*Max	Min*Max	Min*Max
130*	220*	6*	6*

Tabelle 4. Geforderte Eigenschaften nach Wärmbehandlung

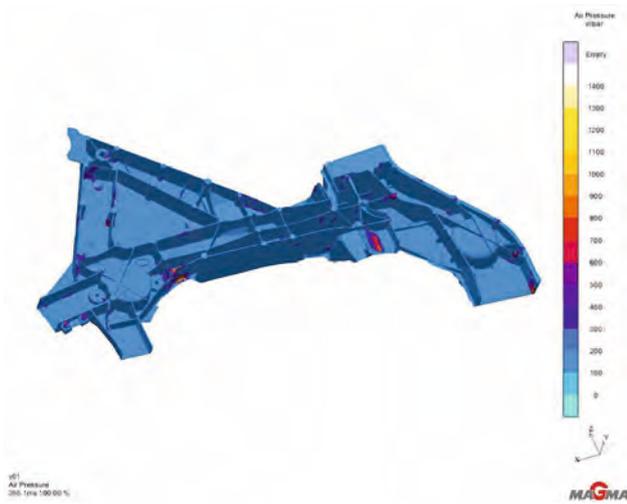


Bild 18. Simuliertes Bauteil mit Ausweis des voraussichtlichen Auftretens eingeschlossener Gase (rot markiert).

5. GROSSE AL-DRUCKGUSSTEILE VERSUS MISCHBAUWEISE

Die Firma Tesla hat sich entschieden, mit Hilfe neuer, extrem großer Druckgießmaschinen komplexe PKW-Baugruppen als integrale Bauteile im Al-Druckgießverfahren zu produzieren. Tesla verspricht sich von diesem Fertigungsschritt eine Einsparung im Karosseriebau von 30% sowie eine Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit. Es ist unstrittig, dass die Kompaktbauweise die Teilevielfalt drastisch einschränkt, wodurch der Montageaufwand erheblich reduziert und Montageroboter eingespart werden. Dem stehen aber auch offensichtliche Nachteile gegenüber, auf die im vorliegenden Beitrag hingewiesen wurde. Aus konstruktiver Sicht kommt bei sehr großen, dünnwandigen Leichtbauteilen dem zu erwartenden Bauteilverzug eine besondere Bedeutung zu, worauf näher eingegangen wurde. Als ein weiteres Problem wurde der Einfluss von Poren auf die Bauteilfestigkeit und die Lebensdauer thematisiert. Auch das Schwinden ist bei sehr großen Bauteilen ein Problem und muß beim Entwurf berücksichtigt werden (**Bild 19**). Ergänzend sei hier noch darauf hingewiesen, dass schlanke, dünnwandige Bauteile eher aus Stabilitätsgründen (Knicken, Beulen) als aus Festigkeitsgründen versagen, so dass diesem Phänomen bei der Auslegung der Bauteile ebenfalls eine besondere Beachtung zu schenken ist. Derartige Leichtbaukonstruktionen sind auch besonders schwingungsanfällig und führen zu einer starken Schallabstrahlung und zu Lärm, wenn im Fahrbetrieb kritische Eigenfrequenzen angeregt werden. Da das aber generelle Probleme bei der Auslegung von Leichtbauteilen sind, wurde hierauf nicht näher eingegangen.

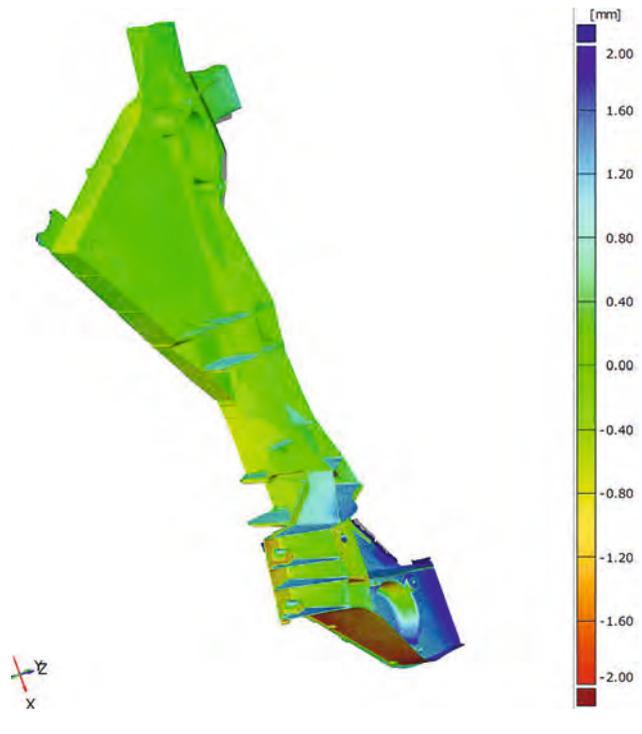


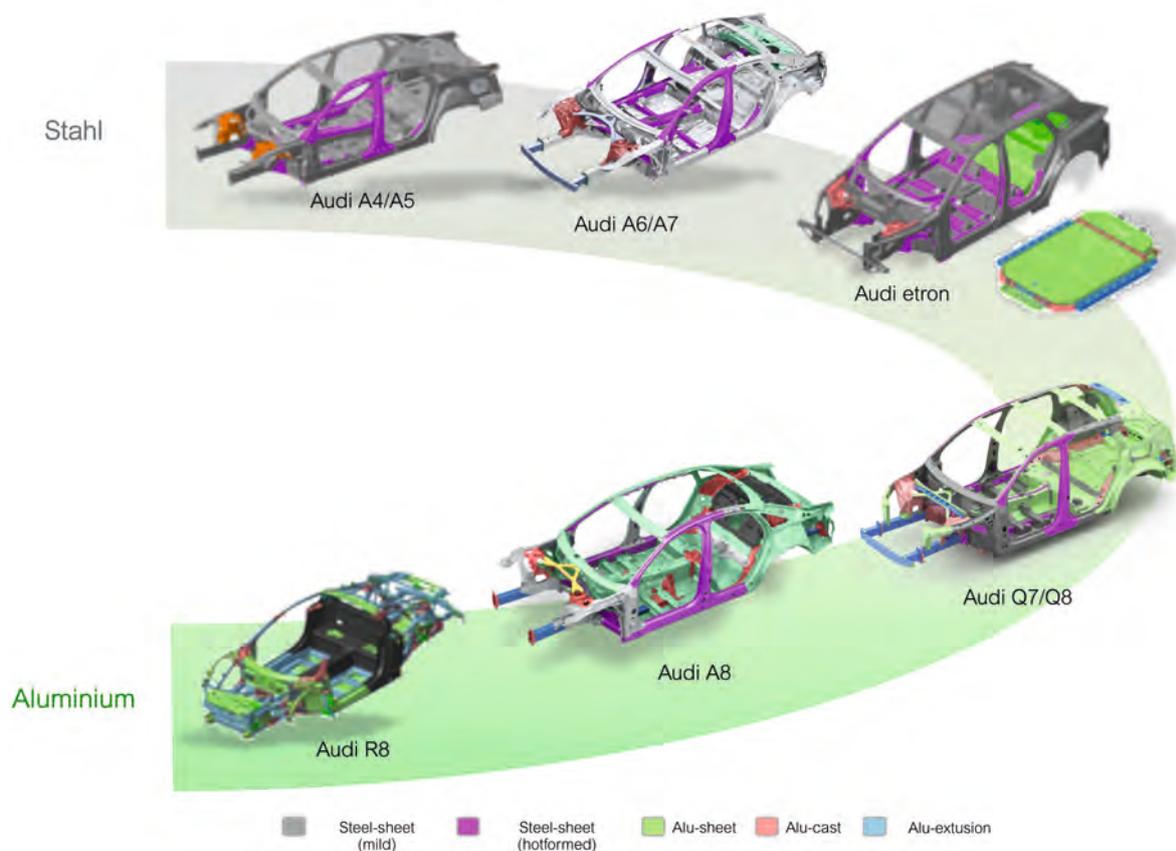
Bild 19. Maßabweichungen beim großen Strukturteil

Quelle: Heck & Becker

Es ist heute noch unklar, ob sich im Karosseriebau entweder die Kompaktbauweise, durch die primär die Fertigungskosten minimiert werden oder die Mischbauweise, durch die primär das Gewicht minimiert wird, durchsetzen wird. Auch bei der Mischbauweise werden heute größere Karosseriekomponenten bereits im Al-Druckguss produziert und mit Bauteilen aus unterschiedlichen Werkstoffen (Stahl, Magnesium, Kohlefasern etc.) zu einem

gewichtsoptimalen Großbauteil verbunden. Welche Technologie sich im Wettbewerb um die „beste“ Karosserie durchsetzt oder ob es wechselseitige Annäherungen geben wird, ist für die Autoren gegenwärtig noch offen. Auf jeden Fall haben die Innovationen von Tesla wichtige Impulse und einen Entwicklungsschub für die Druckgießtechnologie und alle damit im Zusammenhang stehenden fachlichen und wirtschaftlichen Fragen ausgelöst.

EXPERTENGESPRÄCH ZU DEM VORSTEHENDEN BEITRAG



Entwicklung Karosseriestruktur AUDI

Die unterschiedlichen Überlegungen und die Resultate verschiedener Fachleute des In- und Auslandes waren Anlass, dass die Autoren des vorstehenden Beitrages sich an die Produkt-Kommunikation der AUDI AG mit der Bitte um ein Expertengespräch mit Karosserie-Entwicklern gewandt haben. Am 11.11.2021 kam das Gespräch mit folgenden Teilnehmern zustande:

- Herr Dr. Bernd Mlekusch, Leiter Entwicklung Exterieur AUDI AG,
- Herr Dipl.-Ing. Thomas Hambrecht, Leiter Entwicklung Leichtbau/Karosseriestruktur AUDI AG,

- Prof. Dr. Ulrich Gabbert, OvG-Uni Magdeburg und
- Prof. Dr. Eberhard Ambros, OvG-Uni Magdeburg.

Die Experten sind sich über das im vorstehenden Fachbeitrag diskutierte Spannungsfeld Leichtbau und Fertigungskosten im Klaren.

Die Herstellung von großen Gussteilen bringt spezielle Herausforderungen an die Qualität. Erlaubt man eine geringere Festigkeit eines Gussteils, erhält man einen geringeren Verzug, aber auch geringere Werkstoffkennwerte, so dass ein solches Bauteil mehr wiegt. Wenn man

sich also entweder für ein großes Gussbauteil oder für eine Blech-Schalenbauweise entscheidet, muss man beim Gussbauteil mit einem zusätzlichen Gewicht rechnen und zwar nur, weil das Fertigungsverfahren das bedingt. Der CO₂-Rucksack erhöht sich dadurch schon in der Herstellungsphase und wächst durch das zusätzliche Gewicht in der Nutzungsphase noch weiter.

Was man aus Guss fertigt, hängt immer auch von den Werksstrukturen ab, die man vorfindet. Errichtet man eine neue Fertigungshallte auf einer freien Fläche (Greenfield) kommt man eventuell zu einer anderen Einschätzung der Gesamtkosten, als wenn man vorhandene Fertigungsstrukturen nutzt (Brownfield).

Die Fertigungskosten sind dabei für Audi keine absolute Größe, weil viele unterschiedliche Einflussfaktoren mitspielen: Ob beispielsweise eine große Gussstruktur kostenmäßig günstiger ist als eine aus mehreren Einzelteilen zusammengebaute Struktur, hängt natürlich von den Fertigungskosten ab und diese wiederum von den Verfahren und spezialisierten Zulieferern sowie dem Anteil der Eigenfertigung. Außerdem muss berücksichtigt werden, ob bereits eine große Gießanlage oder Pressen verfügbar sind und ob die Anlagen schon abgeschrieben sind. Es kommt also zu sehr vielen Zusatzfaktoren, die in keiner Weise absolut sind oder die für alle Konzerne identisch sind, auch wenn baugleiche Produkte produziert werden. Dazu kommen Kosten und Aufwendungen aus dem Transport, je nachdem wo die Endmontage erfolgt und wohin die Teile, beispielsweise mit LKWs, transportiert werden müssen.

Muss man eine Prozesskette neu etablieren, kann es einfacher sein, nur über ein großes Gussteil zu sprechen und ein Bauteil nicht aus einer großen Anzahl von Einzelteilen zu fügen. Dafür wäre eine aufwendigere Qualitätskontrolle nötig. Dabei kommt es darauf an, was bereits vorhanden ist. Bei Audi werden alle Kostenblöcke in die Gesamtkostenrechnung einbezogen. Es wird nicht nur auf Einzelkosten, z.B. für das Material oder die Kosten pro Gewicht für ein Bauteil geschaut.

Für ein gutes Konzept bedeutet es nicht nur in Richtung Tesla zu schauen, denn ein gutes Konzept setzt sich

im Wettbewerb durch. Es gibt und gab auch schon andere Wettbewerber, die in der Fachwelt Diskussionen ausgelöst haben. So wurde beispielsweise eine Zeitlang intensiv ein Karosseriekonzept aus Faserverbundwerkstoffen (CFK) verfolgt, das nur wenige Nachahmer gefunden hat. CFK bleibt bei Audi eine Nische, in der das Material gut etabliert und unschlagbar ist. Bei dem Monocoque eines Super-Sportwagen kann man CFK gut einsetzen, für die Großserie mit hohen Stückzahlen wird das Material für absehbare Zeit nicht erfolgreich sein. Dazu kommt der sehr hohe Kostenfaktor Euro/Kilo. CFK ist leichter als Aluminium, aber mit hohen Kosten verbunden. Trotzdem arbeitet auch Audi beispielsweise an Außenhaut-Applikationen aus CFK.

Audi hat die Überzeugung gewonnen, dass eine Strategie immer dann richtig ist, wenn man den Werkstoff optimal ausnutzt. Für die dafür erforderlichen Fügeverfahren wurde über die Jahre ein großer Baukasten an Fügetechnologien entwickelt, der es erlaubt, verschiedene Materialien miteinander zu verbinden.

Wenn man auf reine Festigkeitswerte optimiert, dann kommt man am Stahl nicht vorbei. Bei den modernen Stählen kann man beispielsweise Zugfestigkeit bis 2000 MPa erreichen. Das ist mit Aluminium nicht zu schaffen. Dabei ist zu beachten, dass in der Karosserieauslegung neben der Festigkeit auch die Steifigkeit eine entscheidende Rolle spielt. Entsprechend gibt es dafür jeweils die richtigen Materialien. Warum werden tragende Flugzeugstrukturen aus Aluminium und nicht aus Stahl gebaut, wenn man berücksichtigt, dass sich die gewichtsbezogenen Festigkeitswerte von Stahl und Aluminium kaum unterscheiden? Das Flugzeug besteht aus Aluminium, weil die Beulsteifigkeit (Stabilität) und die Biegefestigkeit im Vordergrund stehen. Im Automobil ist es genau das gleiche. Die Außenhaut- und die Anbauteile sind prädestiniert für eine Alu-Blechbauweise.

Das richtige Material an der richtigen Stelle einzusetzen, ist und bleibt weiterhin das Credo bei Audi. Ein flächiges Bauteil mit einem Gusswerkstoff herzustellen, widerspricht sich aus dieser Sicht.

LITERATURVERMERKE:

1. Unveröffentlichte Untersuchungsergebnisse einer studentischen Arbeit in einem Automobilwerk 2003.
2. Anonym: Ein Oberklasse-Ausblick anhand der Rohkarosse Neuer Audi A8: Schwerer Leichtbau Auto-News Neckarsulm, Internet-Auftritt vom 5. April 2017.
3. Ambos, E. und Heikel, C.; Wichtige PKW-Motorenbauteile im Spiegelbild des Wettbewerbs der Werkstoffe und Verfahren – Zylinderkurbelgehäuse, konstruieren + giessen 30(2005)4, S. 16 – 23.
4. Heikel, C. und Ambos, E.: Wichtige Motorenbauteile im Spiegelbild des Wettbewerbs der Werkstoffe und Verfahren – Zylinderköpfe, konstruieren + giessen 31(2006)4, S. 2
5. Ambos, E.: Ein halbes Dezennium Prozessforschung beim Druckgießen unter Nutzung schneller Computertomografen – eine Bilanz, GIESSEREI 103(2016)07, S. 40 – 53
6. Mayer, H.; Venier, F. und Koglin, K.: Die ASF-Karosserie des AUDI A 8, Sonderausgabe von ATZ und MTZ Karosserie 2002, S. 94.
7. Anonym: Teslamag; guss-geflüster.com, Internetauftritt vom 02.07.2020.
8. Stahl, T.: Unzerstörbar und viel billiger: Tesla patentiert High-Tech-Material fürs E-Auto ERFAHRER.com vom 30.07.2021.

9. Piterek, R.: GIGA-Strukturerguss für Modell Y, GIESSEREI 107(2020)7/8, S. 30 – 31.
10. Fehlbier, M.: Musk will maximale Effizienz und setzt daher bewusst auf Guss!, GIESSEREI 107(2020)7/8, S. 32 – 33
11. Ambos, E., Gabbert, U.: Leichtbau im Automobilbau – eine komplexe Aufgabe für Konstrukteure, Technologen und Werkstoffspezialisten, GIESSEREI-RUNDSCHAU 03/2018, pp. 12-26.
12. Horst, E.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. ATZ/MTZ Fachbuch, Springer Verlag, Heidelberg (2013).
13. Philipp, S.: Strukturbauteile in Druckguss – prozess- und anforderungsgerecht ausgelegt, GIESSEREI-PRAXIS 9 | 2019, Seiten 35-38.
14. Lampert, F.: Tesla releases video of Giga Press in action producing giant single-piece rear body, Feb. 4th 2021, see: <https://electrek.co/2021/02/04/tesla-video-giga-press-in-action-producing-giant-single-piece-rear-body/>.
15. Ambos, E., Gabbert, U., Halle, T., Heikel, C.: Quo Vadis PKW? GIESSEREI-RUNDSCHAU, Jahrgang 67, Heft 4, 2020, Seiten 6-18.
16. Blümelhuber, W.: Eigenspannungen in druckgegossenen Aluminiumzylinderkurbelgehäusen, Dissertation TU München, 2001, erschienen im Hieronymus Verlag München 2002.
17. Eigner-Wagner, A.: Vorhersage des Verzuges dünnwandiger Druckgussteile, GIESSEREI 93 12/2006, Seiten 26-31.
18. Hofer, P., Kaschnitz, E., Schuhmacher, P.: Messung und Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Druckgussteilen, GIESSEREI, 99, 01/2012, Seiten 30-41.
19. Ambos, E.: Schnelle Gewissheit über Lage und Größe von Poren - Schnelle Computertomografie hat Vorteile beim Aluminiumdruckgießverfahren, Quality Engineering, 03 (2014), Seiten 52 – 54.
20. Blumenauer, H., Pusch, G.: Bruchmechanik – Grundlagen, Prüfmethode, Anwendungsgebiete, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1973.
21. Gross, D.: Bruchmechanik, Springer-Verlag, 1996.
22. Kuna, M.: Numerische Beanspruchungsanalyse von Rissen, Vieweg+Teubner, 2008.
23. Ambos, E. et al: Ein Innovationssprung in der Werkstoffprüfung – Schnelle Computertomographen, Gießerei-Rundschau, 59, Heft 5/6, 2012, Seiten 126-132.
24. F. Liu, H. Zhou, and D. Li. "Repair of STL errors." International Journal of Production Research, 47(1), (2009), pp. 1–23. doi: 10.1080/00207540701424539.
25. Gabbert, U., Ringwelski, S., Würkner, M.: Berücksichtigung von Lunkern bei der Festigkeitsbewertung von Aluminium-Druckguss-Bauteilen, unveröffentlichter Bericht, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, September 2021.
26. Duczek, S., Berger, H., Ambos, E., Gabbert, U.: Eine neue Methode zur Berücksichtigung des Einflusses der Porosität in Al-Druckgussteilen auf die Festigkeit – Ein Beitrag zum Leichtbau, Gießerei-Rundschau 62, Vol. 9/10, 2015, pp. 222-227.
27. 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.
28. Stahl, T.: Gigantische Druckgießmaschine geht bei Tesla in Betrieb. Internet-Auftritt EFAHRER vom 19.05.2021, Foto bereitgestellt von A. Turck und P. Lautenschläger.
29. Prakash Srirangam, Manickaraj Jeyakumar, Mathew J. Kramer & Sumanth Shankar: Partial pair correlation functions and viscosity of liquid Al–Si hypoeutectic alloys via high-energy X-ray diffraction experiments, Philosophical Magazine A 91(30), 2011, pp. 3867-3904.
30. Dragulin, D., Seehafer, K., Gatzweiler, N.: AlSi10MnMg, Pro Business, 2021
31. Hesse, W.: Aluminium-Werkstoff-Datenblätter, 6. Auflage, Beuth, 2011
32. http://rheinfelden-alloys.eu/wp-content/uploads/2016/01/05-HB-DG_Ci_Sf_Cm_Td_Ma_RHEINFELDEN-ALLOYS_2015_EN.pdf.
33. Belte, M., Dragulin, D.: Importance of the cooling rate during the heat treatment process of aluminium, International Aluminium Journal, May, 2018.
34. Dragulin, D., Belte, M.: Multiple intergral validation of the heat treatment process performance for body structure (automotive) applications, International Aluminium Journal, Supplement, 5/2013.
35. Sigworth, K.G.: Understanding Quality in Aluminum Castings, – American Foundry Society, 2011.
36. Dragulin, D.: Quality of casting and heat treatment processes – an information transfer approach, Aluminium International Journal, 3/2019.
37. Schuettenberg, S., Fritsching, U.: Two phase spray cooling for specific local quenching of workpieces in flexible flow fields, ILASS – Europe 2010, 23rd Annual Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, Brno, Czech Republic, September 2010.
38. Puschmann, F.: Experimentelle Untersuchung der Spraykühlung zur Qualitätsverbesserung durch definierte Einstellung des Wärmeübergangs, Dissertation, 2003, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg, Germany.
39. Ienciu, M., et al.: Elaborarea si turnarea aliajelor neferoase speciale, EDP, Bucuresti, 1985.
40. Greven, K., Dragulin, D.: Ductile High Pressure die Casting – Heat Treated or Temper F?, Proceedings of the 2nd International Light Metals Technology Conference 2005, Edited by Helmut Kaufmann.
41. <https://media.chevrolet.com/media/us/en/chevrolet/photos.detail.html/content/Pages/galleries/us/en/vehicles/chevrolet/2020/20-corvette-stingray.html>
42. <https://www.midenginecorvetteforum.com/forum/mid-engine-corvettes/mid-engine-exterior-interior-pictures-and-renderings/50651-c8-stingray-underside-and-exhaust-pics-taken-of-reveal-displays>

ZUKUNFTSWEISEND: ALTSAND-REGENERIERUNG IST STANDORTSICHERUNG

AUTOREN:

Kevin Grebe und Alexander Dornhöfer (HWS)

Die Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH (HWS) ist einer der international führenden Anbieter von Maschinen und Anlagen für die Gießerei-Industrie und Teil der Sintokogio Unternehmensgruppe mit Stammsitz in Japan. Das Unternehmen beschäftigt am Standort Bad Laasphe mehr als 300 Fachkräfte. Der Schwerpunkt liegt in der Herstellung und dem Vertrieb von Formmaschinen und -anlagen sowie Vergießeinrichtungen für Sand- und Kokillenguss. Ergänzt wird das Portfolio durch Maschinen und Anlagen zur mechanischen Regenerierung von Altsanden in Grünsandgießereien.

Die Entsorgung und Deponierung von Gießereialtsand verursachen stetig steigende Kosten. Eine Reduzierung der Altsandmengen und der Wiedereinsatz im Materialkreislauf sind heute wichtiger denn je. Die erneute Verwendung der Einsatzstoffe ist eine Kernkompetenz der Gießereibranche. Dabei ist die Nutzung von Altsand als Wertstoff die folgerichtige Erweiterung des innerbetrieblichen Kreislaufmanagements. Sie bietet Möglichkeiten zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Schonung der natürlichen Ressourcen. Die Altsandregenerierung leistet so einen Beitrag zur langfristigen Standortsicherung, sorgt für mehr Nachhaltigkeit durch Steigerung der Recyclingquote, Reduzierung des Transportaufkommens und damit verbundener Senkung des CO₂-Ausstoßes. Eine Entsorgung der Weltweit mit am meisten genutzten und wertvollen Ressource Sand ist kein zukunftsfähiges Modell.

EINLEITUNG SANDREGENERIERUNG

Die Formstoffregenerierung dient dem Abbau und der Entfernung der Binderhüllen und sonstigen Nichtsandbestandteilen zur Gewinnung eines wiederverwendbaren Formgrundstoffes [1]. Ziel ist es, diesen Formgrundstoff (Regenerat) als Neusandersatz, zumeist in der Kernherstellung, zu verwenden. Dabei ist in einer Grünsandgießerei anzunehmen, dass es sich bei dem zu regenerierenden Altsand in den meisten Fällen um Mischsande aus bentonitgebundenem Formsand und organisch gebundenem

Kernsand (Cold-Box) handelt. Zu deren Regenerierung existieren verschiedene Verfahren.

Vielfältiger als die Anzahl der Verfahren sind die Eigenschaften des Altsandes, der regeneriert werden soll und zumeist von Gießerei zu Gießerei variiert. Die passende Lösung ist dabei idealerweise in enger Abstimmung mit den Maschinen- und Binderlieferanten zu suchen. Eine optimale Auslegung des Gesamtprozesses kann nur nach Feststellung der Ausgangslage und der geplanten Wiederverwendung des Regenerats getroffen werden. Die weitere Betrachtung soll sich hier auf die mechanische Regenerierung konzentrieren. Der Begriff „Regenerierung“ steht im Folgenden immer für die mechanische Regenerierung.

MECHANISCHE SANDREGENERIERUNG

Die Regenerierung von Altsand ist als verketteter Gesamtprozess zu betrachten. Dieser besteht aus mehreren Stationen zur Sandvor- und Sandnachbehandlung sowie des Abreinigungsvorgangs an den Sandkörnern selbst. Abhängig von der Wahl des Regenerierverfahrens und des vorliegenden Ausgangsmaterials (Altsand) sind immer entsprechende Voraussetzungen für eine effiziente Abreinigung, wie z.B. Restfeuchte oder Kornvereinzelnung, zu gewährleisten. Diese werden über eine Sandvorbehandlung eingestellt und sichern das Erreichen der benötigten Regenerateigenschaften. Sie werden maßgeblich von der gewählten Regeneriereinheit für den Abreinigungsprozess und den eingestellten Prozessparametern bestimmt. Im Prozess sollte das richtige Verhältnis von Regenerierungsgrad (Verringern der Signalkomponenten im Vergleich zum Altsand) und der Regeneratausbringung (Verhältnis Regenerat zu Altsand-Eingangsmenge) beachtet werden (vgl. [2]). Für den wirtschaftlichen Betrieb einer Sandregenerieranlage gilt vereinfacht: „Regenerat so sauber wie nötig und Ausbringung so hoch wie möglich!“. In Abhängigkeit des Wiedereinsatzfalles sichert eine angeschlossene Regenerat-Nachbehandlung die Einhaltung der weiteren Zielparameter, wie z.B. der Zieltemperatur, die nicht direkt von der Regeneriereinheit eingestellt werden.

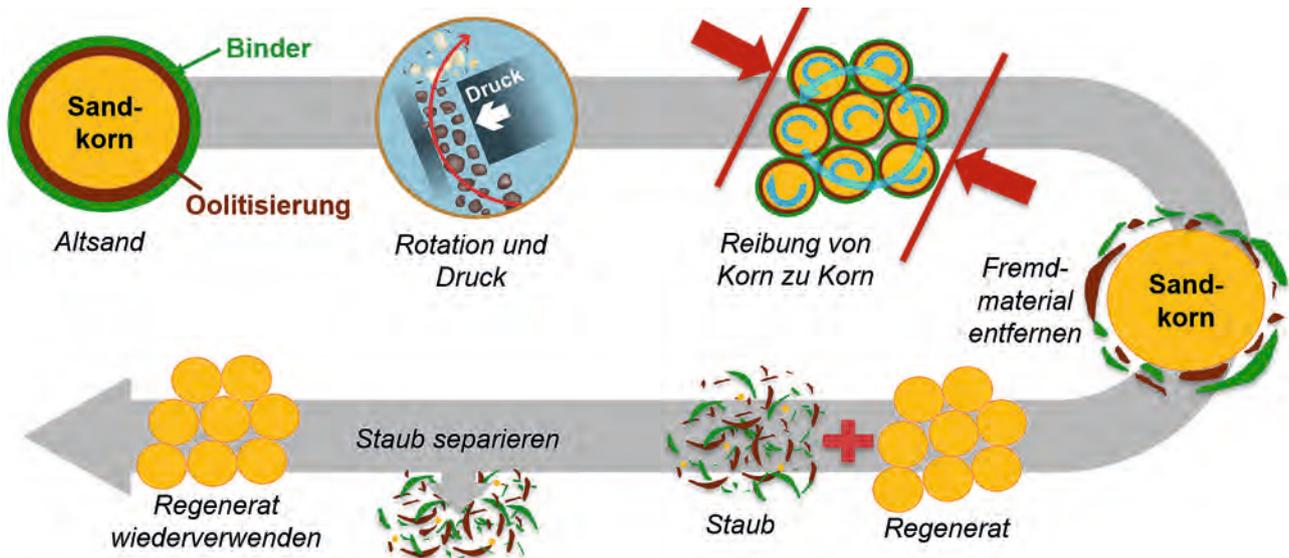


Abb. 1: Regenerierprozess USR-II

MECHANISCHES REGENERIEREN DURCH REIBUNG – USR-II

Die HWS Sandregenerierungseinheit vom Typ USR-II (Ultra Sand Reclaimer) mit einer Verarbeitungsleistung von bis zu 5t Altsand pro Stunde, bildet das Herzstück einer HWS Regenerieranlage für Grünsandgießereien. Sie sorgt für eine effiziente Abreinigung auf Basis eines Reibprozesses mit hoher Flexibilität hinsichtlich der Altsandzusammensetzung und -menge. Sowohl für einfach als auch anspruchsvoll zu regenerierende Altsande kann der Prozess, mit Blick auf eine hohe Regeneratausbringung individuell eingestellt werden. Ein wichtiges Merkmal ist die schonende Reibung von Korn zu Korn, ohne zusätzliche Reibwerkzeuge (**vgl. Abb. 1**). So wird Kornbruch weitgehend vermieden und der Verschleiß am Sandkorn geringgehalten.

Zur Kornabreinigung wird eine mit Keramik ausgekleidete Rotationstrommel über einen Elektromotor mittels Keilriemen in Rotation versetzt. Der Gießereialtsand wird der Trommel mittels einer Vibrations-Förderrinne kontinuierlich zugeführt (**vgl. Abb. 2**). Pneumatische Presszylinder üben über die Presswalzen Druck auf die Sandschicht zwischen Walzen und Trommel aus. Die resultierende Relativbewegung der Sandkörner untereinander sorgt für ein Abreiben der Binderhüllen, die dann als Staub im Regenerat vorliegen. Gleichmäßig nachströmendes Material verdrängt den bereits regenerierten Sand und die Binderreste aus der Rotationstrommel. Der Einsatz von Keramikbauteilen gewährleistet eine hohe Standzeit der Bauteile, die mit dem reibenden Sand in Berührung kommen.

Das erzeugte Sand-Staub-Gemisch fällt auf das Fluidbett im unteren Teil der Maschine und wird von diesem zur integrierten Sichtung transportiert (**vgl. Abb. 2**). Die angeschlossene Entstaubungsanlage trennt den Sand von den Feinanteilen des durch das Fluidbett aufgewirbelten Sand-Staub-Gemisches. Die Sandkörner werden über das Fluidbett als Regenerat zum Auslauf der Maschine transportiert.

Übersicht Maschine

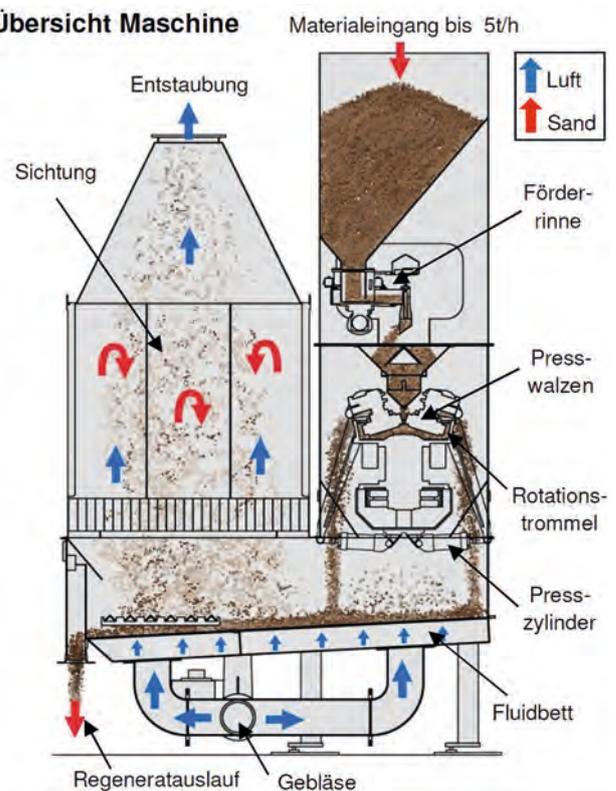


Abb. 2: Arbeitsablauf und Maschinenübersicht USR-II

Dieser Vorgang, respektive Durchlauf wird bei einer Grünsandregenerierung in Abhängigkeit der Zieleigenschaften typischerweise zwei- bis viermal wiederholt, um die benötigte Regeneratqualität zu erzielen. In Abhängigkeit der Leistungsklasse kann dies mit einer oder mehreren Maschinen realisiert werden. Mit der richtigen Prozesskette kann in diesem kontinuierlichem Durchlaufverfahren Grünsand-Kernsand-Gemisch in Verteilungen bis jeweils 100% Mengenanteil erfolgreich wieder nutzbar gemacht werden.

HWS TECHNIKUM ZUR SANDREGENERIERUNG

Im hauseigenen Technikum bietet HWS die Möglichkeit sich von der Leistungsfähigkeit einer Altsandregenerierung zu überzeugen. Mit der USR-II-Maschine in seriennaher Ausführung, können Regenerierungsversuche unter produktionsähnlichen Bedingungen durchgeführt werden. Dabei stehen die Feststellung der Regeneriereignung sowie die Ermittlung von Prozessparametern für die Konzeptionierung einer Gesamtanlage im Fokus.

GEMEINSCHAFTLICHE REGENERIERVERSUCHE

Die nachfolgenden Ausführungen zeigen repräsentative Auszüge aus bereits durchgeführten Regenerierungsversuchen mit Europäischen Gießereien bei unterschiedlichen Zielsetzungen zur Regeneratverwendung. Neben dem Einsatz in der Kernmacherei, in der große Neusandmengen verarbeitet werden, kann das Regenerat auch als Neusandersatz im Grünsandsystem der Sandaufbereitung dienen. Es folgen drei Beispiele mit unterschiedlichen Altsandzusammensetzungen hinsichtlich des Kernsand- und Grünsandanteils sowie eine kurze Einordnung der Versuchsergebnisse.



Abb. 3: Aufnahmen Altsand und Regenerat – Beispiel 1

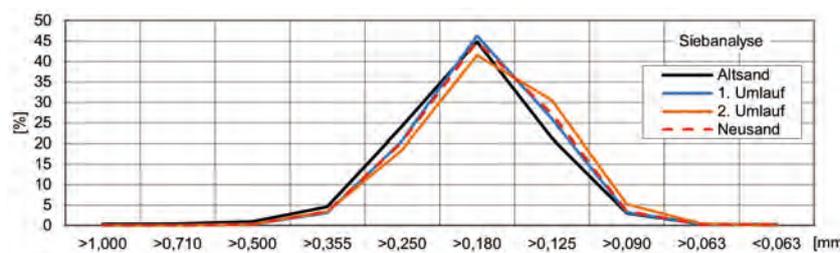


Abb. 4: Sandanalyse Beispiel 1

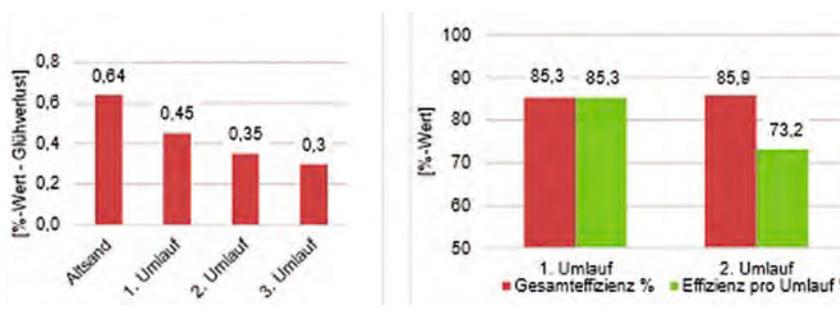


Abb. 5: Glühverlust (links) – Effizienz (rechts) - Beispiel 1

Beispiel 1 - Aluminium-Grünsandgießerei mit >95% Cold-Box-Kernsand:

Regeneratverwendung: Einsatz in der Kernmacherei als anteiliger Ersatz des Neusandes. Ziel-Regeneratanteil 50% bis 75% (optional, temporär bis 100%) im Cold-Box-Verfahren.

Die **Abb. 3** zeigt als Bildfolge die Aufnahmen der Sandkörner (Lichtmikroskop 200-fache Vergrößerung) der verschiedenen Durchläufe (Umläufe). Es konnte eine signifikante Abreinigung der Oberfläche erreicht werden, bei der eine nur sehr leichte Kantenrundung einsetzt, ohne nennenswerten Kornbruch herbeizuführen.

Ergänzend dazu zeigt die **Abb. 4**, dass sich die Siebkurve über die einzelnen Durchläufe zum Referenzwert des Neusandes nur geringfügig verändert hat.

In **Abb. 5** werden der Glühverlust (LOI) zu den jeweiligen Durchläufen und die Effizienz, als kumulierte Gesamteffizienz und Effizienz pro Regenerierumlauf dargestellt.

Der Glühverlust nimmt prozentual mit zunehmender Anzahl an Umläufen ab. Da immer weniger Fremdmaterial auf der Oberfläche des Sandkorns vorhanden ist, nimmt die Effizienz zu. Neben dem Abreinigungsgrad ist der Feinanteil im Regenerat ein signifikanter Wert für die Feststellung der Einsatzfähigkeit des Regenerats, womit

der Entstaubung beziehungsweise Sichtung des erzeugten Materials eine entscheidende Rolle zukommt. Weitere wichtige Kriterien (Sandeigenschaften) und deren Auswirkungen auf den Einsatz im Cold-Box-Verfahren können der **Abb. 6** entnommen werden, sodass hier nicht weiter auf diese eingegangen wird.

In **Abb. 7** zeigt die Auswertung der Biegefestigkeiten von Testkernen mit dem gewonnenen Regenerat bei unterschiedlichem Neusandanteil. Die Werte der Biegefestigkeiten konnten gehalten bzw. übertroffen werden. Die Versuchsserie wurde in einem Cold-Box-System bei gleichem Harz- und Aktivatorgehalt in allen fünf Serien durchgeführt. Zu begründen sind die höheren Festigkeiten bei steigendem Regenerateinsatz mit der anteiligen Füllung von tieferen Strukturen auf der Sandkornoberfläche, wie auch der leichten Kantenrundung. Bei gleichem Bindergehalt steht mehr Binder für die Verbindungen der Sandkörner zur Verfügung als bei einer vollständigen Neumhüllung von Neusand.

Auf Basis der erreichten Werte, zeigten weitergehende Untersuchungen unter Einbeziehung des Binderlieferanten, weitere Optimierungsmöglichkeiten für die Reduzierung des Bindergehalts bei Einhaltung der benötigten Kernfestigkeiten.

Kriterium	Auswirkungen auf			
	Änderung	Binderbedarf	Verarbeitbarkeitsdauer	Formteilfestigkeit
b) Cold-Box-Verfahren				
Wassergehalt	↑	—	—	↓↓↓
Glühverlust	↑	↑	—	↓
Schlammstoffgehalt	↑	↑	(↓)	↓
pH-Wert	↑	—	↓↓↓	↓↓
pH-Wert	↓	—	(↑)	(↓)
Säureverbrauch	↑	—	↓↓↓	↓↓
Säureverbrauch	↓	—	(↑)	(↓)
Oolithisierungsgrad	↑	↑	↓↓↓	↓
mittlere Korngröße (bei konstantem Gleichmäßigkeitsgrad	↑	↓	—	(↑)

Abb. 6: Kriterium und Auswirkungen Cold-Box [3]

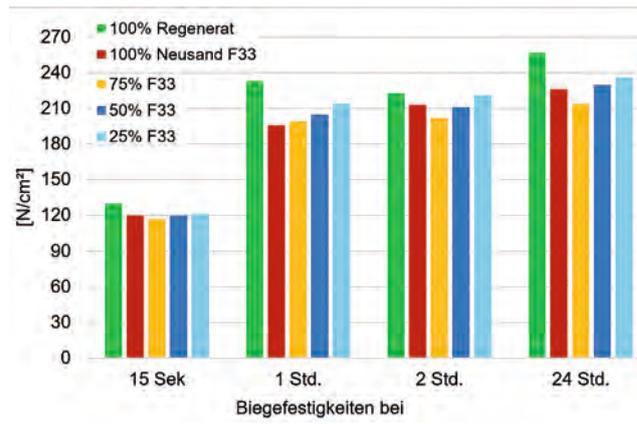


Abb. 7: Biegefestigkeiten Testkerne - Beispiel 1

Beispiel 2 - Grünsandgießerei mit 10-20% Cold-Box-Kernsand:

Regeneratverwendung: Einsatz in der Kernmacherei als anteiliger Ersatz des Neusandes (Cold-Box-Verfahren).

Abb. 8 zeigt als Bildfolge die Aufnahmen der Sandkörner (Lichtmikroskop 200-fache Vergrößerung) der verschiedenen Durchläufe. Hier ist die zunehmende Abreinigung zu erkennen. Bereits nach drei Regenerierdurchläufen konnten die Zielvorgaben für den Einsatzfall erreicht werden.

Ein Entfallen des vierten Umlaufs, mit einem nur noch leicht verbesserten Abreinigungsgrad, resultiert in einer höheren Effizienz (vgl. Abb. 9) sowie in einem vereinfachten Anlagenkonzept, reduzierter Staubmenge zur Entsorgung und Betriebskosten der Gesamtanlage.

Empirische Werte zeigen einen Trend zur Wiedereinsatzfähigkeit bei einem ermittelten Glühverlust im Bereich von kleiner gleich 0,5%. Dieser Wert allein ist jedoch nur ein erster Indikator. Er muss durch entsprechende Laboruntersuchungen zu weiteren Kriterien aus Abb. 6 gestützt werden. Die endgültige Wiedereinsatzfähigkeit muss im individuellen Fall anhand der Zielvorgaben verifiziert werden.

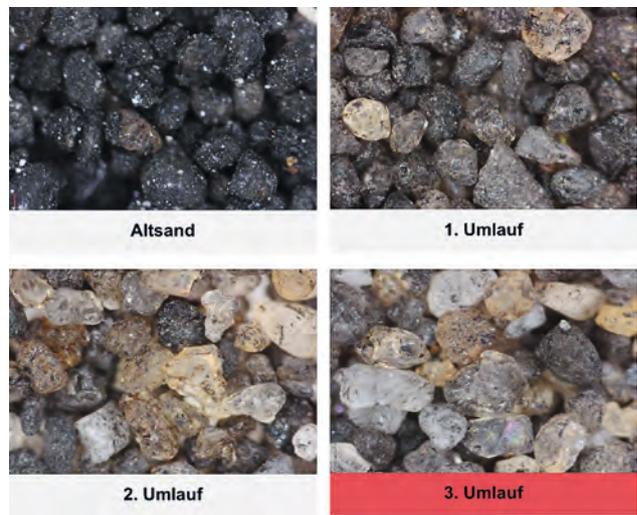


Abb. 8: Aufnahmen Altsand und Regenerat - Beispiel 2

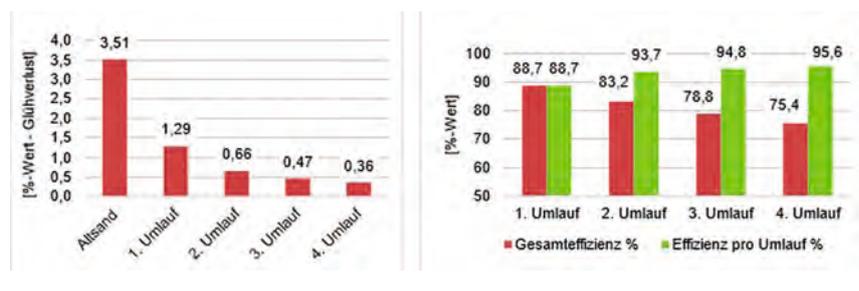


Abb. 9: Glühverlust (links) - Effizienz (rechts) - Beispiel 2

Beispiel 3 - Grünsandgießerei mit <10% Cold-Box-Kernsand:

Regeneratverwendung: Einsatz in der Kernmacherei als anteiliger Ersatz des Neusandes (Cold-Box-Verfahren)

Abb. 10 zeigt als Bildfolge die Aufnahmen der Sandkörner (Lichtmikroskop 200-fache Vergrößerung) der verschiedenen Durchläufe (Umläufe). Wie in Beispiel 2 konnte der notwendige Abreinigungsgrad nach drei Umläufen erreicht werden.

Im vorliegenden Anwendungsfall erfolgte eine nach-

gelagerte, zusätzliche Sichtung des Regenerats um den Feinanteil (Material <0,090mm) weiter zu reduzieren. Der Anspruch an die Regeneratqualität war ein Erreichen von gleichen Festigkeitswerten der Sandkerne, bei möglichst gleichem Bindergehalt und definiertem Mischungsverhältnis von Neusand zu Regenerat.

Die Abb. 11 zeigt entsprechende Siebkurven der Durchläufe. Die zusätzliche Sichtung (Ergebnis benannt als Entstaubt) konnte eine deutliche Verringerung im Bereich der Feinanteile nach dem dritten Durchlauf bewirken.

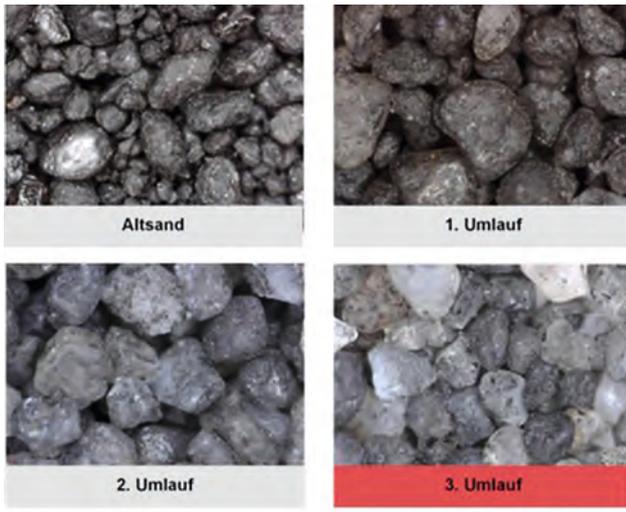


Abb. 10: Aufnahmen Altsand und Regenerat - Beispiel 3

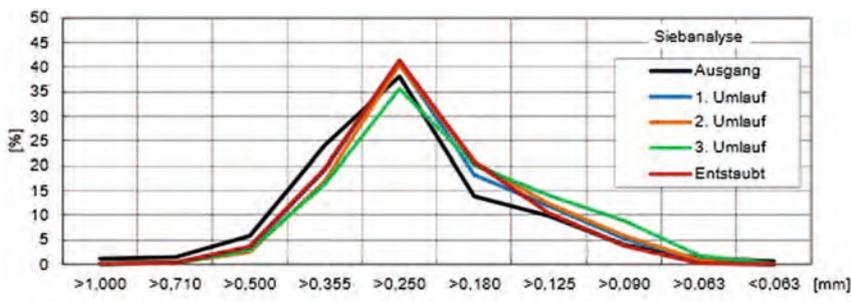


Abb. 11: Sandanalyse - Beispiel 3

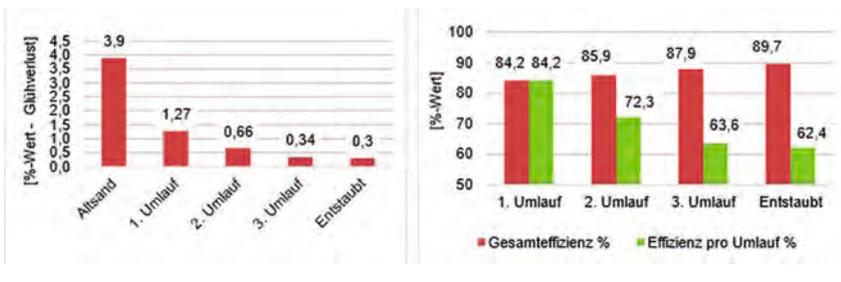


Abb. 12: Glühverlust (links) - Effizienz (rechts) - Beispiel 3

	Serienanwendung Festigkeit [N/cm ²]	70 % Regenerat + 30 % Neusand Festigkeit [N/cm ²]
10 Minuten	255	vergleichbar zur Serie *)
3 Stunden	240	vergleichbar zur Serie *)
24 Stunden	250-255	vergleichbar zur Serie *)

*) Hinweis: Anpassung des Bindergehalts um 0,05%

Tabelle 1: Vergleich der Festigkeiten - Beispiel 3

LITERATURVERMERKE:

- Oberschelp, P.: Formstoffregenerierung. In: Grundlagen und Praxis der Sandaufbereitung und Steuerung von tongebundenen Formstoffen. VDG Qualifizierungslehrgang, Düsseldorf, 28./29.02.2008
- Polzin, H.: Zustand der Sandkornoberflächen vor und nach der Regenerierung.

Die Auswertung in **Abb. 12** zeigt das Verhältnis von Glühverlust und Effizienz der einzelnen Durchläufe und dem Sichtungsvorgang (Entstaubt).

Tabelle 1 zeigt die Festigkeiten von Testkernen aus der Serienanwendung mit Neusand und einem geringen Anteil kornvereinzelt, nicht abgegossenem Kernbruch sowie der Testkerne aus einem Regenerat-Neusand-Gemisch im dargestellten Verhältnis.

Die Versuchsserie wurde im Cold-Box-Verfahren durchgeführt. Die notwendige Festigkeit konnte durch eine geringfügige Erhöhung des Bindergehalts um 0,05% erreicht werden.

Die aufgeführten Beispiele mit ihren Auszügen aus Versuchsserien zeigen deutlich, dass die Formstoffe der jeweiligen Gießereien individuell zu betrachten sind. Insbesondere ist die Regeneriereignung des Materials in Abhängigkeit der definierten Zielvorgaben zu prüfen.

Die Auswertung und gemeinsame Interpretation aller Daten zwischen Prozesslieferanten und Gießerei bildet die Basis für ein bedarfsgerechtes Gesamtkonzept einer Regenerieranlage.

ALTSANDREGENERIERUNG STATT DEPONIERUNG

Ist die Regenerierung von Altsand eine echte Alternative zur Deponierung? Dieser Frage müssen sich viele Gießereien stellen. Bei festgestellter Regeneriereignung, individueller Konzeptplanung in Zusammenarbeit mit dem Prozesslieferanten und einer positiven Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die Gesamtinvestition, kann die Regenerierung eine echte Alternative sein. Weitere Effekte, wie zum Beispiel die Schonung von natürlichen Ressourcen und der verbesserten CO2-Bilanz des Betriebes, tragen zusätzlich zu einer gesteigerten Zukunftsfähigkeit bei und sollten für eine Entscheidungsfindung zur

Investitionsfreigabe mitberücksichtigt werden. Bereits heute muss die Regenerierung in die Strategie zur langfristigen Standortsicherung unserer Gießereien in Europa einbezogen werden. HWS bietet mit dem eigenen Regenerierverfahren und Technikum einen vollumfänglichen Service, um sich diesem Thema zu stellen.

- BDG Fachtagung Altsand – 03./04.04.2017, Hannover, April 2017
- Verein Deutscher Giessereifachleute e.V. – MERKBLATT R 093, REGENERIERTE SANDE ALS FORMGRUNDSTOFF Anforderungen, Beurteilungskriterien, Februar 1992

UMFASSENDE VERGLEICH VON FORMSTOFFPRÜFGERÄTEN

AUTOREN:

DI Hubert Kerber, DI Gerhard Schindelbacher, Lukas Stelzer BSc, Österreichisches Gießerei-Institut, Leoben;
DI Wolfgang Ernst, Datec GmbH, Braunschweig

1. AUSGANG, MOTIVATION, ZIELSTELLUNGEN

Die Formstoffprüfung hat im vergangenen Jahrzehnt durch Neuentwicklungen von modernen elektronischen Formstoffprüfgeräten einen beachtlichen Schritt nach vorne gemacht. Bekanntlich stammt aber nach wie vor ein Großteil der in den Formstofflabors von Gießereien verwendeten Geräten aus den 1970iger bis 1990iger Jahren. Diese älteren Handprüfgeräte sind in ihrer robusten Bauweise wahrhaft nahezu unverwundlich und werden auch erfreulicherweise vielfach fachkundig gewartet und regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit hin überprüft.

Bei Neuentwicklungen, speziell von Prüfgeräten oder Prüfverfahren, stellt sich aus der Sicht des Materialprüfers immer die Frage: Wie steht es mit dem Vergleich der älteren und der neueren Prüfgeräte? Wie gut sind die Ergebnisse unterschiedlicher Formstoffprüfgeräte überhaupt vergleichbar?

Diese Fragen wurden auch im BDG-Arbeitskreis „Bentonitgebundene Formstoffe“ diskutiert, nachdem drei umfangreiche Laborvergleichsprüfungen (Ringversuche) mit jeweils ca. 20 teilnehmenden Formstofflabors zum Teil beachtliche (aus der Sicht der Autoren – nicht tolerierbare) Messstreuungen bei mechanischen Formstoffkenngrößen (Druckfestigkeit, Spaltfestigkeit, Nasszugfestigkeit) aber auch bei der Gasdurchlässigkeit zum Ergebnis hatten. Wir verweisen auf die Veröffentlichung in der GIESSEREI SPECIAL Forschung und Innovation 01 2018¹. Hier werden die

Ringversuche umfassend beschrieben.

Abweichungen und Streuungen bei der Durchführung von Formstoffprüfungen kommen bekanntlich aber auch durch unzureichende Sorgfalt bei der Herstellung, Handhabung und Prüfung der empfindlichen Formsand-Prüfproben zustande. Hier ist das Prüfpersonal gefordert.

Um nun den Einfluss der Probenherstellung und -prüfung (aus der Tätigkeit des Prüfpersonals) einerseits und der „Arbeitsweise“ der Prüfgeräte (diverser Prüfgerätehersteller) andererseits auf das Prüfergebn bewerten zu können, wurde gemeinsam mit dem BDG-Arbeitskreis „Bentonitgebundene Formstoffe“ die Durchführung eines umfassenden Formstoff-Prüfgeräte-Vergleichs in Angriff genommen.

Ein wesentliches Ziel dieses Vorhabens war die Einbeziehung möglichst vieler am Markt befindlicher Formstoff-Prüfgerätetypen.

Ein weiteres Ziel war die zeitgleiche Durchführung des 4. Formsand-Ringversuches RV4, mit Formsandproben aus derselben Formsandmischung, die für den Gerätevergleich präpariert werden sollte (siehe¹, Beschreibung RV1 bis RV3).

Die Ergebnisse des Gerätevergleichs und die Ergebnisse des Ringversuchs RV4 in einer gemeinsamen Auswertung zusammenzuführen, wurde vorab ebenfalls als „kühnes“ Ziel formuliert – und konnte tatsächlich aufgrund der guten Vergleichbarkeit der im Gerätevergleich getesteten Prüfgeräte umgesetzt werden.

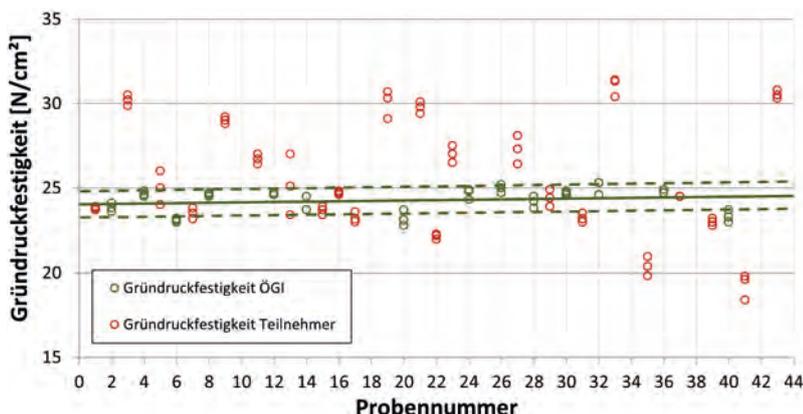


Bild 1: Beispiel. 2.
Ringversuch Juli 2017,
Ergebnisse der Gründruckfestigkeit:

- Grüne Messpunkte und 2s-Streuband → Basismessungen am ÖGI;
- Rote Messpunkte → Messungen der Ringversuch-Teilnehmer

2. DURCHFÜHRUNG DES GERÄTEVERGLEICHS

2.1 GERÄTELIEFERANTEN, -AUSWAHL

Der Gerätevergleich wurde im Herbst 2019 am ÖGI in Leoben durchgeführt.

Es konnten laut Tabelle 1

- 7 Festigkeitsprüfgeräte,
- 5 Verdichtbarkeitsprüfgeräte,
- 4 Nasszugprüfgeräte und
- 5 Gasdurchlässigkeitsprüfgeräte

von insgesamt 6 verschiedenen Geräteherstellern einbezogen werden.

Speziell für den Gerätevergleich sind die Firmen Jung Instruments und Simpson Technologies mit ihren Prüf-

geräten angereist. Vom ÖGI-Formstofflabor wurden die 5 kN Zwick Z005 und die „klassischen“ GF-Handgeräte der älteren Generation eingebunden. Die in der Tabelle 1 ganz unten angeführten Laborgeräte wurden dem ÖGI leihweise von zwei Gießereien zur Verfügung gestellt (1x Multiserw Morek, Polen und 1x BenetLab slr in Passirano, Italien).

Dem Gerätevergleich wohnte neben den Firmen Jung Instruments (Herr Jung sen., Hr. Baues) und Simpson Technologies (Herr Schnichels) weiters Herr DI W. Ernst, Firma Datec GmbH, als Vorsitzender des BDG-Arbeitskreises „Bentonitgebundene Formstoffe“ bei.

Hersteller/Kenngröße	H ₂ O	Verdichtbarkeit	Gründruckfestigkeit	Nasszugfestigkeit	Gasdurchlässigkeit
Prüfung gem. VDg/BDG ²⁾	P32	P37	P38	P38	P41
Mettler Toledo (ÖGI)	X				
Jung (Einzelgeräte)		X	X	X	X
Simpson (Einzelgeräte)		X	X	X	X
Simpson (Minilab)		X	X		
Zwick (ÖGI)		X	X	X	
GF (Einzelgeräte, alte Generation)		X	X	X	2X
Laborgeräte Gießerei 1			X		X
Laborgeräte Gießerei 2			X		
Summe Geräte/Eigenschaft	1	5	7	4	5

Tabelle 1: Auflistung der Prüfgeräte und der geprüften Formstoffeigenschaften

2.2 ABLAUF DER VERGLEICHSPRÜFUNGEN

Zur Minimierung von Fehler-Einflüssen aus der Probenherstellung und der Prüfung wurden sämtliche 50/50 mm (Ø/H) Formsandproben mit einer motorischen Ramme (Fa. Simpson) und einer hartverchromten neuwertigen Prüfkörper-Hülse hergestellt.

Sämtliche Prüfungen erfolgten durch drei geschulte Prüfer des ÖGI:

1. Prüfer: Einwaage + Herstellung der Proben,
2. Prüfer: Vermessung der Proben und Prüfdurchführung an den jeweiligen Geräten.
3. Prüfer: Dokumentation der Messwerte und Messung H₂O-Gehalt, je Probenbeutel 3 – 5 x

Jede Kenngröße wurde mit jedem Prüfgerät 20 bis 25 x bestimmt.

Die laufend durchgeführten Messungen der Formstofffeuchte erfolgten mit einer elektronischen Trockenwaage. Alle Prüfungen erfolgten einheitlich ohne Prüferwechsel.

Sämtliche Geräte entsprachen einem sehr guten Wartungszustand und wurden unmittelbar vor dem Gerätevergleich von befugtem Fachpersonal geeigneten Funktionsprüfungen unterzogen. Für die ÖGI Zwick Z005 war bzw. ist ein gültiger DKD-Kalibrierschein vorhanden.

Kenngröße	Gründruckfestigkeit	Verdichtbarkeit	Nasszugfestigkeit	Gasdurchlässigkeit	gesamt
Prüfgeräte	7	5	4	5	21
kontrollierte Proben-Einwaage	180	130	105	28	443
Messung/Kontrolle der Prüfkörperhöhe	Messschieber	Höhe nach Nivellierung	Skala an Ramme	Skala an Ramme	443
	180	130	105	28	
Einzelprüfungen	175	125	100	125	525
Feuchte-Messungen (ca. 4x je Probenbeutel)	35	25	20	3	83
geprüfte Probenbeutel á 5,5 kg	8	6	5	1	20

Tabelle 2: Anzahl der Prüfgeräte, der kontrollierten Einwaagen und Prüfkörper, der durchgeführten Einzelprüfungen, Prüfkörperkontrollen, H₂O-Messungen und Probenbedarf

3. ERGEBNISSE DER VERGLEICHSPRÜFUNGEN

Die Auswertungen der Vergleichsprüfungen wurden, wie bei Ringversuchen üblich, anonymisiert dargestellt. Die Geräte Reihenfolgen (Gerät 1, Gerät 2...) in den nachfolgenden Auswertediagrammen stimmen nicht mit der Geräteauflistung in Tabelle 1 überein. Die Abfolge der Prüfgeräte beim Gerätevergleich wurde zufällig gewählt.

Parallel zum Gerätevergleich am ÖGI wurde gleichzeitig, wie eingangs erwähnt, der 4. Formsand-Ringversuch (RV4) mit ca. 20 Gießereien und Gießereilabors veranstaltet. Für beide Veranstaltungen, Gerätevergleich und RV4, wurden Probesäckchen aus ein und derselben Sandmischung (ca. 400 kg Formsand einer Eisengießerei)

verwendet. Diese Sandmischung wurde vorab mehrmals im Eirich Speedmuller des ÖGI-Gießereitechnikums gemischt/homogenisiert und in 73 Probesäckchen á ca. 5,5 kg Formsand luftdicht abgepackt.

Vom Mischen und Abpacken der Sandproben bis zum Prüfen lagen ca. 2 Wochen Maukzeit.

Für alle Prüfungen (Gerätevergleich und RV4) wurden die Probesäckchen beliebig ausgewählt.



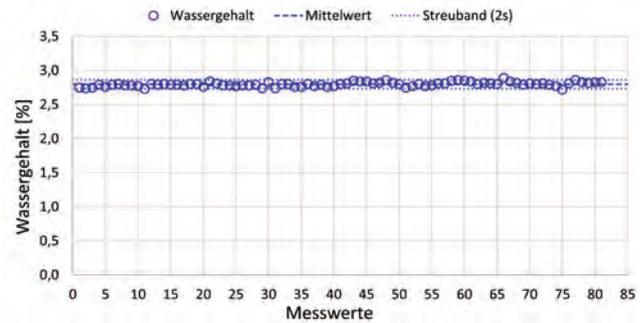
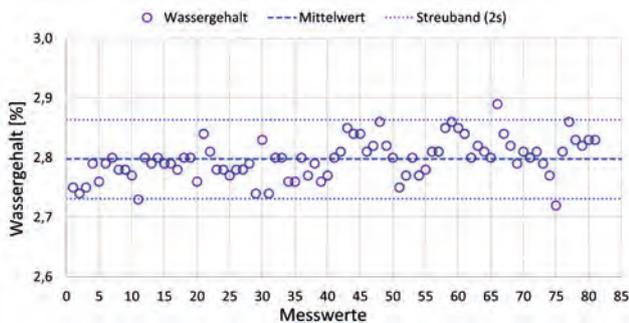
Bild 2: Probesäckchen (je ca. 5,5 kg Sandmenge) mit homogenisiertem Formsand aus einer Eisengießerei

3.1 MESSUNG DER FORMSTOFFFEUCHTE

Grundlage für die Durchführung derartiger Vergleichsprüfungen ist eine hohe Gleichmäßigkeit des präparierten Formsandes. Diese zeigt sich in **Bild 3** am Wassergehalt,

ermittelt an allen Probesäckchen, die im Rahmen des Gerätevergleichs am ÖGI geprüft wurden.

Der konstante, gleichmäßige Wassergehalt zeigt die Homogenität des verwendeten Formsands!



Mittelwert	Streuband (2s)	rel. Abweichung vom Mittelwert
2.80 %	+/- 0,065 %	+/- 2,32 %

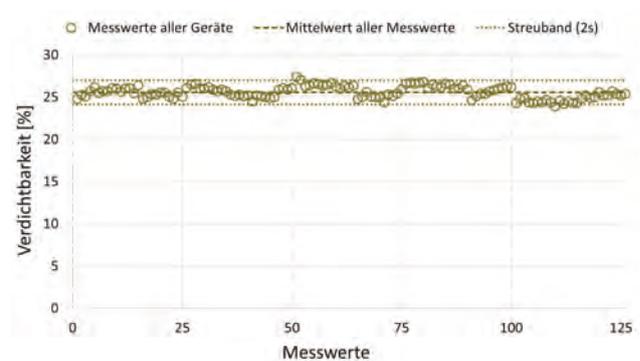
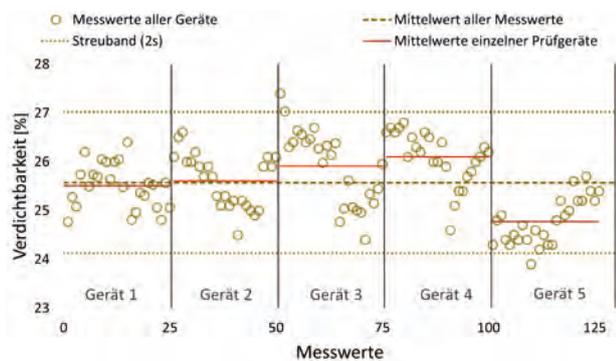
Bild 3 a, b: Wassergehalt aller im Rahmen des Gerätevergleichs am ÖGI geprüften Proben: 22 Probesäckchen, 3 – 5 H₂O-Messungen je Säckchen, ca. 80 Messungen auf 5 Tage verteilt.

3.2 VERDICHTBARKEITSMESSUNGEN

Die Verdichtbarkeit des Formsandes lag über alle 5 Prüfgeräte sehr gleichmäßig bei 25,6 +/- 1,5 %. Dieses Ergebnis veranschaulicht einerseits die gute Homogenität des verwendeten Formsandes und andererseits vor allem die sehr gute Vergleichbarkeit von 5 verschiedenen Verdicht-

barkeits-Prüfgeräten unterschiedlicher Hersteller.

Die einzelnen Prüfgeräte zeigen leichte Niveauunterschiede in den Prüfwerten, die anhand der roten Mittelwertlinien erkennbar sind. Die Gesamtstreuungen ergeben sich aus der „Materialstreuung“ des Formsandes und „Messmittelstreuung“ des jeweiligen Geräts.



Mittelwert	Streuband (2s)	rel. Abweichung vom Mittelwert
25,57 %	+/- 1,449 %	+/- 5,67 %

Bild 4 a, b: Verdichtbarkeitsmessungen mit 5 verschiedenen Prüfgeräten lt. Tabelle 1

3.3 FORMSAND-EINWAAGE

Die Herstellung von VDG-konformen Prüfkörpern für die nachfolgend beschriebenen mechanisch-physikalischen Prüfungen der Gründruckfestigkeit, Gasdurchlässigkeit und Nasszugfestigkeit erfolgt in einer 50 mm Ø Prüfkörperhülse mittels 3 Rammschlägen. Dabei ist die Form-

sand-Einwaage lt. VDG-Merkblatt P38 derart zu dosieren, dass eine Prüfkörperhöhe von 50 +/- 0,3 mm Höhe erzielt wird.

Die so ermittelte Einwaage lag für die Gerätevergleich-Formsandmischung bei 152,88 +/- 0,60 Gramm.

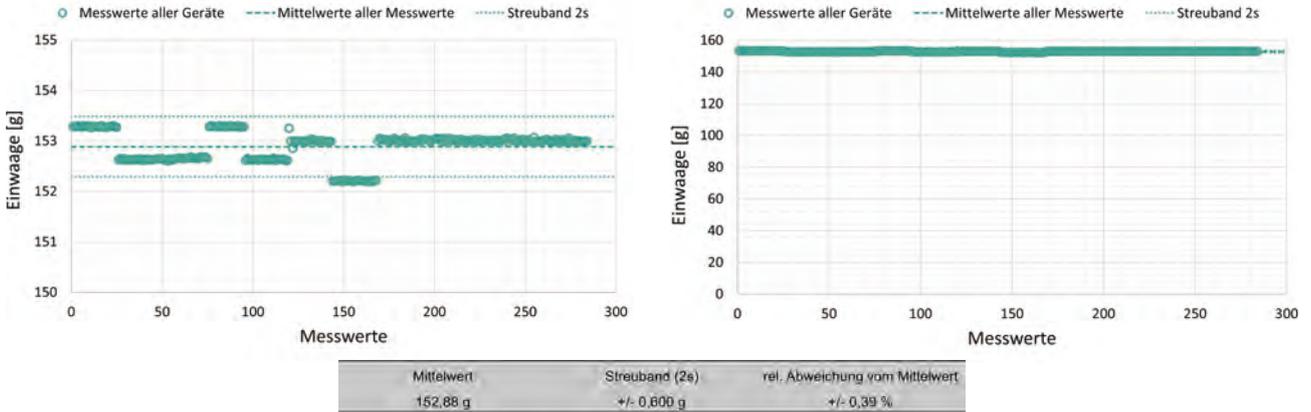


Bild 5 a, b: Die konstante, gleichmäßige Einwaage (152,88 +/- 0,60 Gramm) bestätigt ebenfalls die Homogenität des verwendeten Formsands. Sie zeigt aber auch die sorgfältige Arbeitsweise der Prüfer.

3.4 KONTROLLE DER PRÜFKÖRPERHÖHE

Die Prüfkörperhöhe wurde bei jedem Prüfkörper, der für die Prüfung aus der Prüfhülse ausgestoßen wurde, mittels kalibrierter Digital-Schiebelehre überprüft. Dies betrifft nur die Gründruckfestigkeit.

Bei der Nasszugfestigkeit sowie der Gasdurchlässigkeit verbleibt die gerammte Probe in der Prüfhülse. Hierbei erfolgt die Überprüfung der Prüfkörperhöhe an der Nonius-Skala des Rammgerätes.

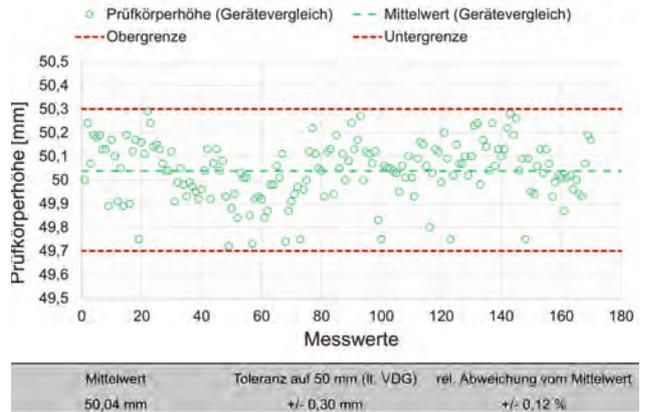


Bild 6: Kontrolle der Prüfkörperhöhe für die Gründruckfestigkeitsprüfungen mittels Messschiebelehre auf das Sollmaß 50 +/- 0,3 mm, Detaildarstellung.

3.5 GRÜNDRUCKFESTIGKEIT

Die Gründruckfestigkeit wurde mit 7 verschiedenen Prüfgeräten ermittelt und liegt im Mittelwert aller Messungen mit 25,06 +/- 1,06 N/mm² auf sehr gleichmäßigem Niveau. Die gezoomte Darstellung des Messwerte-Streubandes

mit Kennzeichnung der Wertegruppen für die einzelnen Prüfgeräte 1 - 7 zeigt leichte, gerätebedingte Niveauunterschiede. Die Gesamtstreuung der ca. 175 Einzelmessungen mit 7 Prüfgeräten ist mit +/- 6,3 % als vollkommen akzeptabel zu bewerten.

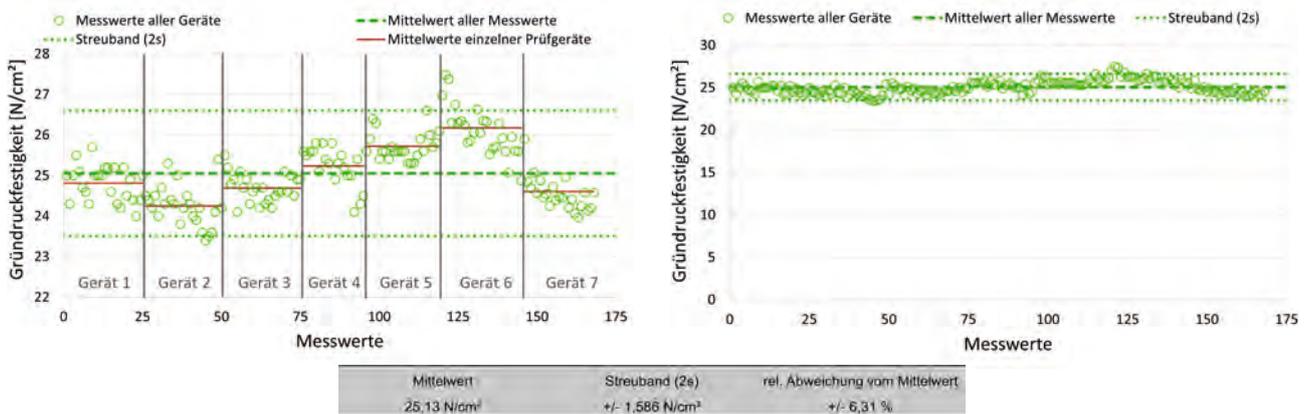


Bild 7 a, b: Gründruckfestigkeit, gemessen mit 7 verschiedenen Einzelprüfgeräten lt. Tabelle 1 mit erkennbaren gerätebedingten Festigkeits-Niveauunterschieden

3.6 GASDURCHLÄSSIGKEIT

Für die Gasdurchlässigkeit wurden 25 Einzelproben (50/50 mm - Ø/Höhe) gerammt. Bekanntlich verbleibt die Probe bei der Gasdurchlässigkeitsmessung in der Hülse. Bei der Prüfung wird die Hülse mit der Probe auf einen Konus aufgesetzt und fixiert.

Die Probe wird bei der Messung nicht zerstört. Dadurch sind Wiederholungsmessungen an ein und derselben Probe möglich. In Vorversuchen wurde getestet und bestätigt, dass sich der Wert der Gasdurchlässigkeit bei z. B. 25 Wiederholungsmessungen an ein und derselben Probe nicht verändert.

Aus diesem Grund wurde beim Gerätevergleich jede frisch gerammte Probe hintereinander an den 5 Einzelgeräten gemessen. Insgesamt wurden 25 Einzelproben her-

gestellt und so 125 Gasdurchlässigkeits-Einzelmessungen durchgeführt.

Das Ergebnis bei der Gasdurchlässigkeit, ermittelt mit 5 Prüfgeräten lt. Tabelle 1, zeigt ebenfalls gerätebedingte Niveauunterschiede, die z. T. stärker ausgeprägt sind und daher ein breiteres Gesamtstreuband ergeben.

Das aus 125 Einzelwerten mit 5 verschiedenen Prüfgeräten ermittelte Gesamtstreuband von +/- 10 % ist jedoch ebenfalls als i. O. zu bewerten.

Auffallend und vor allem entscheidend ist bei der Gasdurchlässigkeit, dass die Streubänder der einzelnen Geräte überraschend schmal sind und so eine hohe Reproduzierbarkeit des Messwertes mit sorgfältig eingewogenen und gleichmäßig gerammten Proben aufgezeigt werden konnte.

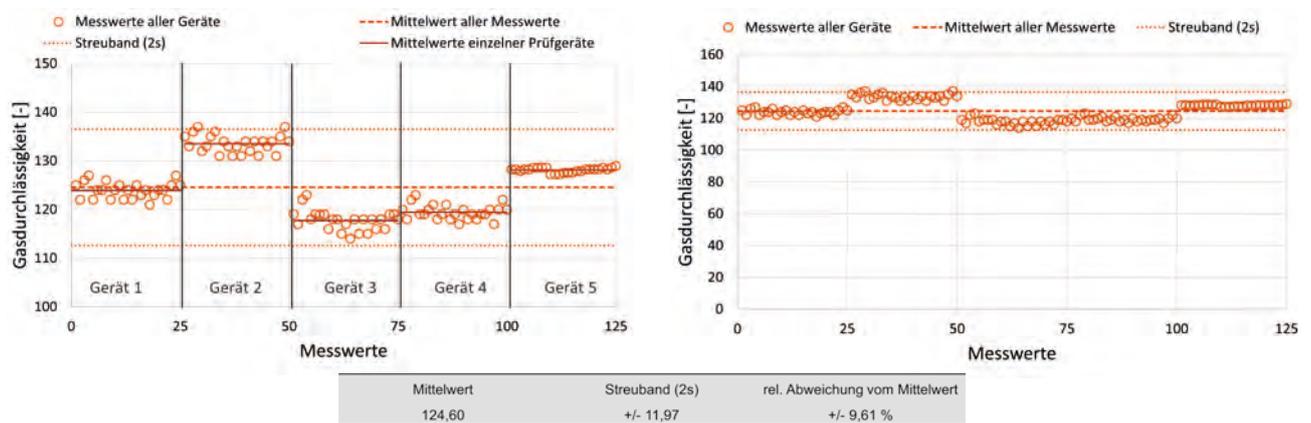


Bild 8 a, b: Messung der Gasdurchlässigkeit mit 5 verschiedenen Einzelprüfgeräten

3.7 NASSZUGFESTIGKEIT

Erwartungsgemäß zeigt die Nasszugfestigkeit im zusammenfassenden Diagramm der 4 getesteten/vergleichenen Prüfgeräte das breiteste Streuband mit annähernd +/- 20 % relativer Abweichung vom Mittelwert der ca. 100 Einzelmessungen.

Es handelt sich um das empfindlichste mechanische Formstoff-Prüfverfahren, das seit über 50 Jahren praktisch unverändert durchgeführt wird, jedoch durch Verbesserungen in der Messensorik und durch Digitalisierung der Messwerterfassung angepasst bzw. modernisiert wurde.

Die Messstreuungen der Einzelgeräte sind auch bei der Nasszugfestigkeit, ähnlich wie bei der Gasdurchlässigkeit, deutlich geringer als das Gesamtstreuband der 4 Geräte des Gerätevergleichs. Die Streuung der einzelnen Geräte liegt mit durchschnittlich +/- 10 % in einem durchaus vertretbaren Rahmen. Man erkennt auch, dass ältere Prüfgeräte (gegenüber den neueren) bei der Nasszugfestigkeit ein niedrigeres Werte-Niveau ergeben. Mit anderen Worten: Die neuen Geräte messen sensibler und bringen dadurch einen höheren Wert zustande.

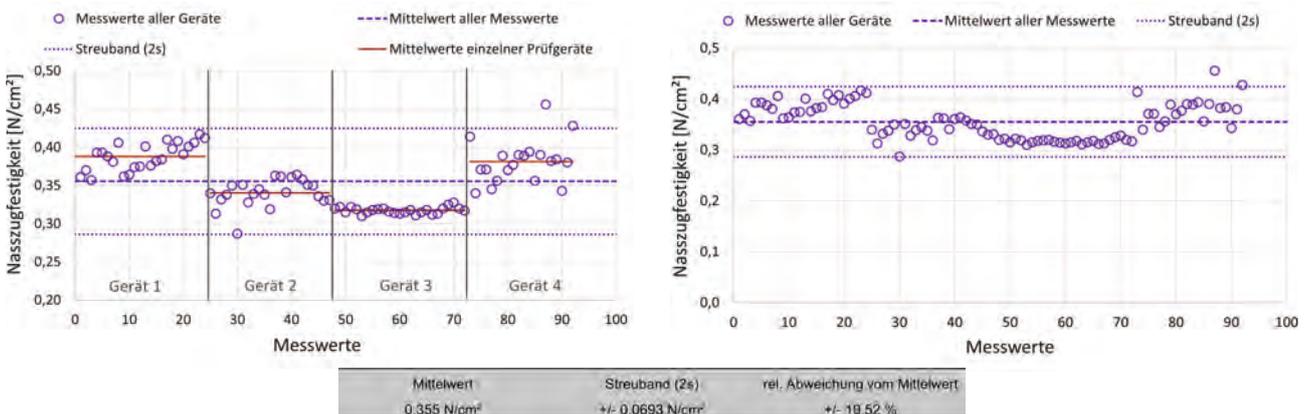


Bild 9 a, b: Messung der Nasszugfestigkeit mit 4 verschiedenen Einzelprüfgeräten

4. ZUSAMMENFASSUNG DES GERÄTEVERGLEICHS

Im Rahmen des 1. Formstoff-Prüfgeräte-Vergleichs wurden 21 Formstoffprüfgeräte unterschiedlicher neuerer und älterer Bauart einbezogen.

Es wurden die gängigen Formstoffkenngrößen Verdichtbarkeit, Gründruckfestigkeit, Gasdurchlässigkeit und Nasszugfestigkeit mit jedem Prüfgerät 20 – 25 x gemessen.

Für die Herstellung eines gleichmäßigen Probenmaterials und der empfindlichen 50/50 mm (H/Ø) - Formsandproben wurden besondere Maßstäbe angelegt, die in den vorangegangenen Jahren im Rahmen von Formstoff-Forschungsprojekten mittels elektronischer Formstoffprüfung am ÖGI erarbeitet wurden. Lit. ^{3,4,5}

Die wichtigste Voraussetzung für die Durchführung

von Gerätevergleichen, aber auch von Laborvergleichen oder Ringversuchen ganz allgemein, ist eine hohe Gleichmäßigkeit (Homogenität) des Probenmaterials.

Dies wurde hier durch einen sehr gleichmäßigen Wassergehalt des Formsandes und eine sehr konstante Einwaage zur Herstellung der Normprüfkörper nachgewiesen. Beides wird im Wesentlichen durch eine vollkommen luftdichte Verpackung der Probesäckchen und eine angemessene Mauk-(Lager)-zeit des Formsandes erreicht.

In Tabelle 3 sind nun die Ergebnisse aller im Rahmen des Gerätevergleichs durchgeführten Prüfungen zusammengefasst. Es sind die Mittelwerte aus allen Einzelmessungen mit Angabe des +/- 2s-Streubandes sowie der relativen prozentuellen Abweichung vom Mittelwert aller Einzelmessungen angeführt.

Eigenschaft	Einheit	Mittelwert	Streuband +/- 2s	rel. Abweichung vom Mittelwert
Wassergehalt	[%]	2,80	0,065	+/- 2,32 %
Einwaage	[g]	152,80	0,728	+/- 0,48 %
Verdichtbarkeit	[%]	25,57	1,449	+/- 5,67 %
Gründruckfestigkeit	[N/cm ²]	25,06	1,549	+/- 6,31 %
Gasdurchlässigkeit	[-]	124,6	11,97	+/- 9,61 %
Nasszugfestigkeit	[N/cm ²]	0,355	0,0693	+/- 19,52 %

Tabelle 3: Zusammenfassung der Ergebnisse mit Mittelwerten und Abweichungen

Die +/- 2s-Streubänder ergeben sich zum einen durch die (relativ geringe) Eigenschaftsstreuung des homogenen Formsandes, zum anderen durch die z. T. doch eindeutig erkennbaren gerätebedingten Eigenschafts-Niveauunterschiede der jeweiligen Prüfgeräte.

Bei der Verdichtbarkeit und der Gründruckfestigkeit sind die gerätebedingten Eigenschafts-Niveauunterschiede nur in geringem Ausmaß vorhanden, bei der Gasdurchlässigkeit und Nasszugfestigkeit treten sie stärker hervor.

Der Gerätevergleich brachte daher, bezogen auf die geprüften Formstoffkennwerte, zwei interessante Ergebnisse hervor:

- Ermittlung eines „Gesamtmittelwertes und einer Gesamtstreuung“ über alle beteiligten Geräte
- Ermittlung der „Einzelmittelwerte und der Einzelstreuungen“ von allen beteiligten Einzelgeräten

Entscheidendes Ergebnis für die Prüfpraxis in den Labors: Die schmalen Streubänder der Einzelgeräte.

Dies vor allem deshalb, da die Niveauunterschiede der Einzelprüfgeräte vertretbar gering sind. Es ist aber anzumerken, dass die im Gerätevergleich getesteten Geräte zur Hälfte neuwertig und zur anderen Hälfte einwandfrei gewartet waren.

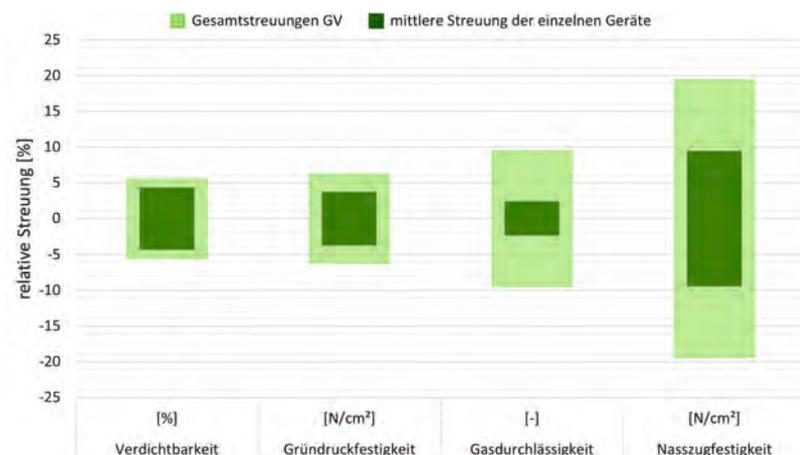


Bild 10: Zusammenfassende „Bewertung“ der verglichenen Prüfgeräte in Bezug auf die relative Abweichung vom Mittelwert: Heller Balken: Gesamtstreuung aller Geräte vom Gesamtmittelwert je Kenngröße
Dunkler Balken: Mittelwert der Einzelgerätestreuungen je Kenngröße

5. DER NUTZEN DES GERÄTEVERGLEICHS FÜR DIE FORMSTOFFPRÜFUNG

Der Gerätevergleich zeigte im Wesentlichen, dass gut gewartete und korrekt kalibrierte Formstoffprüfgeräte sehr gleichmäßig arbeiten und durchwegs nur geringe Streubänder aufweisen. Die Niveauunterschiede der einzelnen verglichenen Geräte verschiedener Hersteller waren ebenfalls vertretbar gering, sodass bei allen geprüften Eigenschaften ein Gesamtmittelwert aus allen Einzelwerten bestimmt werden konnte.

Die Ergebnisse des Gerätevergleichs (Gesamtmittelwerte und Gesamtstreubänder der einzelnen Kenngrößen) wurden daher auch zur Auswertung des 4. Formsand-Ringversuchs herangezogen, der, wie eingangs erwähnt, zeitgleich und mit gleichem Probenmaterial des Gerätevergleichs durchgeführt wurde.

Bedauerlicherweise wurden auch beim 4. Formsand RV mit ca. 20 teilnehmenden Gießereilabors insbesondere bei der Gründruckfestigkeit keine erkennbaren Verbesserungen gegenüber den vorangegangenen 3 Ringversuchen erzielt, siehe Bilder 11 a, b.

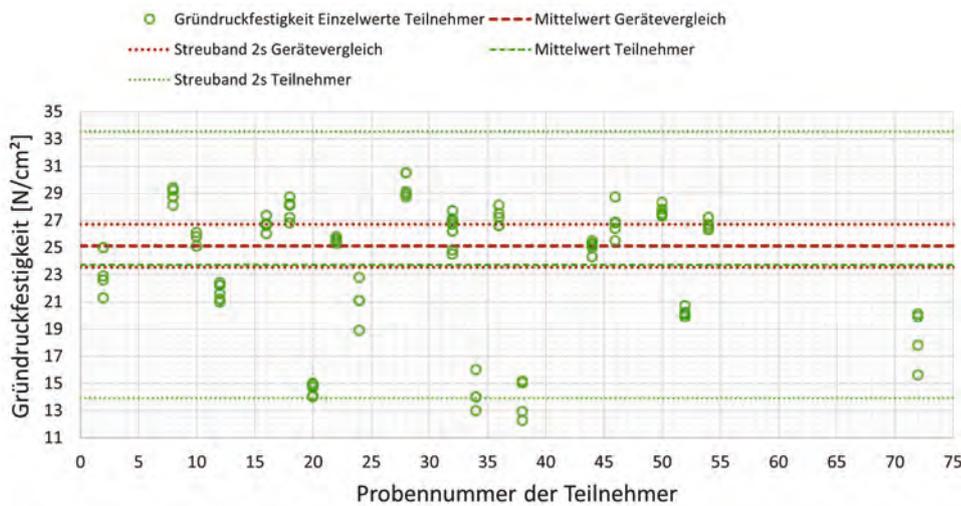


Bild 11 a: Ergebnis „Gründruckfestigkeit“, 4. Formsandringversuch, Nov. 2019: Der Mittelwert (25,1 +/- 1,6 N/cm²) wurden beim Gerätevergleich mit 7 verschiedenen Prüfgeräten (ca. 175 Einzelmessungen) ermittelt, siehe oben Bilder 7 a, b. Die Messwerte der Teilnehmer lagen zwischen 13 und 30 N/cm²!

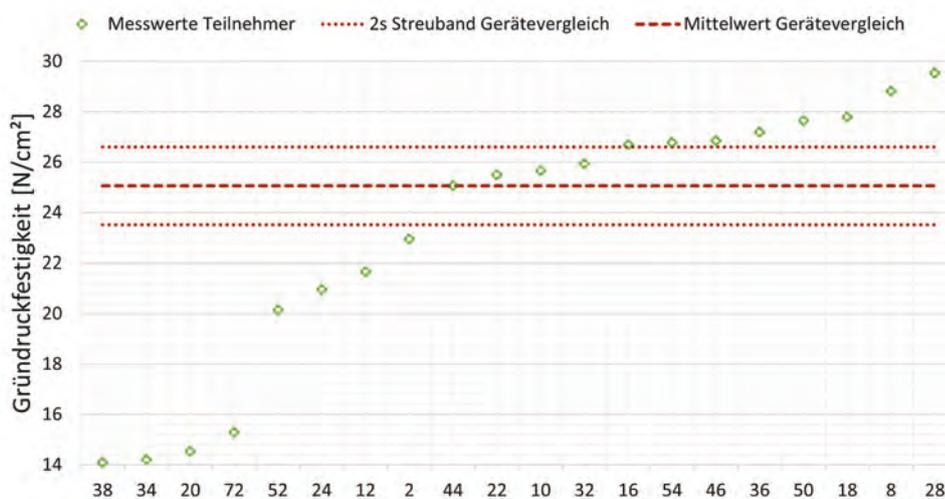


Bild 11 b: Darstellung von Vergleichs- (Ring-) versuchen nach aufsteigenden Messwerten: Nur 4 Teilnehmer (20 %) liegen mit ihren Prüfwerten im Festigkeitsstreuband der nachweislich sehr homogenen Formstoffprobe, welches im Gerätevergleich aus 175 Einzelprüfungen, mit 7 verschiedenen Geräten, ermittelt wurde.

Die Ergebnisse, sowohl des Gerätevergleichs als auch des 4. Formsand-RVs führten somit zur Erkenntnis, dass die Abweichungen und Streuungen bei den bisherigen Formsand-Ringversuchen (Lit. 1) nur in geringem Ausmaß auf die unterschiedlichen Gerätetypen zurückzuführen sind.

Die großen Abweichungen kommen durch Fehler bei der Herstellung und dem Handling der Formsandproben zustande.

Am häufigsten liegt die Ursache bei einer nicht korrekten (nur vage ermittelten) Einwaage für die 50/50 mm (Ø/H) Formsandprobe. Dies führt zu beachtlichen Abweichungen bei der gem. VDG/BDG-Richtlinien standardisierten Prüfkörperhöhe von 50 +/- 0,3 mm und in weiterer

Folge zu erhöhten Streuungen bei der Messung der Formstoffkenngröße.

Eine nicht normgerechte Prüfprobe kann auch durch nicht intakte (z. B. korrodierte oder verschlissene) Prüfhülsen, oder durch eine fehlerhafte Ramme entstehen. Auch dadurch kommt es zu Abweichungen bei der anschließenden Prüfung am jeweiligen Prüfgerät.

Zu wenig Sorgfalt kann zu Probenbeschädigungen führen. Nicht geeignete Waagen, sowie gepresste anstelle von gerammten Proben, führen ebenfalls zu Abweichungen beim Prüfwert.

Unzureichend gewartete, nicht korrekt kalibrierte und veraltete (oder sogar falsch eingestellte) Prüfgeräte sind

die 2. wesentliche Fehlerquelle für die Abweichungen bei den Ringversuchen. Dies zeigen zahlreiche Messserien und Vergleichsprüfungen, die das ÖGI mit einzelnen Formstofflabors, auch vor Ort in Gießereien, speziell zur Fehlerfindung durchgeführt hat.

Abschließend sind daher die maßgeblichen Vorgaben nochmals zusammengefasst, die aus der Sicht der Autoren

- ▶ bei der Ausstattung eines Formstofflabors
 - ▶ bei der Schulung des Formstoffpersonals
 - ▶ und schließlich bei der Probenherstellung und Prüfungsdurchführung
- zu beachten sind:

- Geeignete Waage mit zwei Nachkommastellen
- Sorgfältige Einwaage ohne Zwischengefäße
- Regelmäßige Kontrolle der Prüfkörperhöhe mit Schiebelehre (Messschieber)
- Vorschriftskonforme Aufstellung des Rammapparats
- Vibrationsfreie Tische für Prüfgeräte
- Einwandfreier Zustand von Prüfhülsen und Sockel, ohne Korrosion und Verschleiß
- Zusätzlich zu korrekter Wartung und Überprüfung der Geräte sind regelmäßige Funktionstests der Geräte durchzuführen (z. B. mit geeigneten Kalibrierkörpern (z. B. GF-Spiralfeder) oder Vergleichstests – mit anderen Labors)
- Ältere Geräte müssen beim Vergleich mit neuen Geräten entsprechen, sonst sind sie zu ersetzen!

LITERATURVERMERKE:

1. H. Kerber, G. Schindelbacher, Ph. Jakesch, ÖGI Leoben: Der Ringversuch als bedeutende QS-Maßnahme zur Verbesserung der Prüfpraxis im Formstofflabor; GIESSEREI SPECIAL Forschung und Innovation (2018), [Nr. 1], S 80-93
2. VDG-Merkblätter/BDG-Richtlinien P32, P37, P38, P41
3. H. Kerber: Proben pressen oder Proben rammen: Einfluss der Prüfkörperdichte auf die Formstoffeigenschaften; Giesserei Rundschau 61(2014)3/4, S. 97 – 102
4. H. Kerber, Ph. Feldhofer, G. Schindelbacher: Mechanische Eigenschaften von Nassgussand: Erweiterte Erkenntnisse durch Spannungs-Verformungs-Kurven; Giesserei Rundschau 03/2017 JHG 64, S 19 – 25
5. H. Kerber, Ph. Jakesch, G. Schindelbacher: Verbesserung der Prüfqualität im Formstofflabor durch geeignete QS-Maßnahmen; Vortrag auf 61. Österreichischer Gießereitagung am 27./28.04.2017

DANKSAGUNG

Das Österreichische Gießerei-Institut bedankt sich bei der nationalen Forschungsförderungsgesellschaft FFG für die Projektförderung des Formstoffprojektes INFORM 2020, bei den Projektpartnern für die finanzielle Unterstützung und bei den Teilnehmern des Gerätevergleichs, namentlich den Firmen Jung Instruments und Simpson Technologies, für ihren großen Einsatz und der Bereitschaft, mit zahlreichen Prüfgeräten nach Leoben zu kommen und diese für die einmaligen Vergleichsprüfungen zur Verfügung zu stellen.

Allen Beteiligten, im Besonderen Herrn DI Wolfgang Ernst in seiner damaligen Funktion als Vorsitzender des BDG-Arbeitskreises „Bentonitgebundene Formstoffe“ danken wir für die gemeinsame Arbeit und die wertvollen Diskussionsbeiträge, die eine erfolgreiche Durchführung dieses Formstoff-Prüfgerätevergleichs ermöglicht haben.

WERDEN SIE TEIL DES PROGUSS-AUSTRIA NETZWERKES

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

UNSERE PARTNER

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

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

austria
proguss

Techniker/in, Jurist/in oder Betriebswirt/in für Themenschwerpunkt Forschung, Technologie, Innovation & Digitalisierung

(für den Fachverband Metalltechnische Industrie, 40 Stunden/Woche)

#schaffenwir für österreichische Unternehmen: Wirtschaftsinteressen vertreten, innovative Konzepte entwickeln, Beratung und Service bieten, Netzwerke bilden und Branchen stärken. Möchten Sie uns dabei unterstützen?

Bewerbungsfrist:

bis 14.03.2022

Dienstort:

1040 Wien

Arbeitszeit:

40 Stunden/Woche

Bruttogehalt:

ab 36.400,-

Beginn:

ehestmöglich

IHRE AUFGABEN:

- ◆ Begutachten von Gesetzen und Verordnungen (national & europäisch)
- ◆ Mitarbeit in diversen Expertengruppen (national & europäisch) in den Bereichen Forschung, Technologie, Innovation und Digitalisierung
- ◆ Betreuen von Forschungsprojekten und Förderansuchen
- ◆ Informations- und Vernetzungsdrehscheibe für Mitgliedsunternehmen
- ◆ Erarbeiten von themenspezifischen Positionen, Presstexten und praxisbezogenen Informationsunterlagen
- ◆ themenspezifische Veranstaltungskonzeption und -organisation

IHRE VORAUSSETZUNGEN:

- ◆ technisches Studium oder Studium der Rechtswissenschaften oder Wirtschaftswissenschaften mit hohem technisches Verständnis
- ◆ Projektmanagement-Erfahrungen; Erfahrungen mit der Betreuung von Forschungsprojekten und Förderansuchen erwünscht
- ◆ Englischkenntnisse in Wort und Schrift auf Verhandlungsniveau
- ◆ sehr gute PC-Anwender Kenntnisse
- ◆ Affinität für neue Medien und Digitalisierung

IHRE PERSÖNLICHEN FÄHIGKEITEN:

- ◆ Unternehmertum fördern/unterstützen/leben
- ◆ Selbständigkeit, Eigeninitiative und effiziente Arbeitseinteilung
- ◆ Kommunikations- und Teamfähigkeit
- ◆ sehr gute Ausdrucksfähigkeit in Wort und Schrift
- ◆ Bereitschaft zur Reisetätigkeit
- ◆ Begeisterung für Zukunftsthemen und globale Trends

WIR BIETEN IHNEN:

- ◆ Aus- und Weiterbildung
- ◆ Gesundheitsmaßnahmen
- ◆ Zusatzkrankenversicherung
- ◆ Betriebsrestaurant
- ◆ ein marktkonformes Bruttogehalt ab € 36.400,- mit der Bereitschaft zur Überzahlung je nach Qualifikation und Berufserfahrung

SIE SUCHEN EINE NEUE HERAUSFORDERUNG?

Wir sind auf der Suche nach den besten Talenten. Daher laden wir Menschen, ungeachtet von Behinderung, Alter, Geschlecht, sexueller Orientierung oder Religion ein, sich bis **14.03.2022** über unser Onlineformular zu bewerben. Bitte laden Sie folgende Dokumente in Ihrem Bewerberprofil hoch (in Summe max. 6 MB):

- ◆ Motivationsschreiben
- ◆ Lebenslauf mit Foto
- ◆ Staatsbürgerschaftsnachweis

Kontaktperson: Dagmar Muehlhauser
Team Recruiting
T. +43 (0)5 90 900-4447
Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Online Bewerben:



DIE BERUFSGRUPPE DER GIESSEREIINDUSTRIE



AKTUELLE THEMEN AUS DER BERUFSGRUPPE

Nicht nur das Aktuelle Corona-Thema beschäftigt unsere Branche sondern auch spezielle Themen im Umweltbereich auf nationaler und Internationaler Ebene, von denen ich nachfolgend auszugsweise einiges ansprechen möchte.

BAT STAND DER TECHNIK IN DER GIESSEREIINDUSTRIE

Wie bereits vor einiger Zeit hier berichtet läuft aktuell der Prozess für die Überarbeitung der „Stand der Technik“-Vorgaben für die Branche. Ziel ist es für viele Inhaltsstoffe Grenzwerte von der EU vorzugeben, die ab ca. 2026 eingehalten werden müssen.

Viele Unternehmen haben gemeinsam mit uns bei der Datenerhebung durch das Sevilla-Büro bzw. dem nationalen Umweltbundesamt mitgeholfen. Nun wurden die Daten ausgewertet, das erste Arbeitsdokument, welches über 800 Seiten umfasst, wurde gemeinsam mit dem europäischen Verband vorbegutachtet. Im März planen wir mit den Mitgliedsfirmen die nationale Stellungnahme zu koordinieren.

ÖKOLOGISCHE STEUERREFORM – CO₂-BEPREISUNG

Die Österreichische Bundesregierung hat nach langen Verhandlungen eine umfassende Steuerreform beschlossen. Einerseits gibt es Entlastungen für Unternehmen in verschiedenen Steuer-Bereichen, andererseits aber zukünftig auch eine zusätzliche

Unternehmen unserer Branche zu Kostensteigerungen führen wird.

Entlastungen sind zum Beispiel:

- Anhebung Gewinnfreibetrag auf 15%
- Köst-Senkung auf 23%
- Mitarbeiterbeteiligung bis zu 3000 Euro steuerfrei
- Anhebung der GWG-Grenze auf 1000 Euro
- Einkommenssteuersenkungen

Unter dem Thema Ökosoziale Steuerreform ist vorgesehen, ab 01.07.2022 eine nationale CO₂-Bepreisung einzuführen. Mit diesem österreichischen Alleingang soll die Erreichung der nationalen CO₂-Reduktionsziele erleichtert werden.

Das Nationale Emissionszertifikatehandelsgesetz gibt aus unserer Sicht keine befriedigenden Antworten auf zentrale standortpolitische Fragen und stellt eine Belastung der Unternehmen dar.

Ziel dieses Bundesgesetzes ist die stufenweise Einführung einer kosteneffizienten und wirkungsvollen Maßnahme zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, die nicht dem EU-Emissionshandel unterliegen. Damit sollen die Erreichung der unionsrechtlichen Zielvorgaben für die Reduzierung der nationalen Treibhausgasemissionen unterstützt werden. Das Gesetz sieht ein stufenweises Vorgehen vor:

- In der Einführungsphase (1. Juli

2022 bis 31. Dezember 2023) soll grundsätzlich an das bestehende System der Energieabgaben angeknüpft werden. Es kommt ein vereinfachtes Verfahren zur Registrierung, Emissionsüberwachung, eine unterjährliche Treibhausgasemissionsmeldung und Abgabe von nationalen Emissionszertifikaten zur Anwendung. Der CO₂-Preis pro Tonne beträgt € 30 für das Kalenderjahr 2022 und € 35 für das Kalenderjahr 2023.

- In der Übergangsphase (1. Jänner 2024 bis 31. Dezember 2025) soll das nationale Emissionszertifikatehandelsregister eingeführt werden, mit dem strengere Anforderungen an die Handelsteilnehmer verbunden werden. Der CO₂-Preis pro Tonne beträgt € 45 für das Kalenderjahr 2024 und € 55 für das Kalenderjahr 2025.
- In der Marktphase (ab 1. Jänner 2026) werden Emissionszertifikate frei handelbar und nicht mehr zu Fixpreisen, wie in den beiden Phasen zuvor, ausgegeben. In dieser Phase soll es unter Berücksichtigung der Entwicklungen auf europäischer Ebene zu einer freien Preisbildung kommen.

Für die ersten beiden Phasen (Einführungsphase und Übergangsphase) soll ein Preisstabilitätsmechanismus zur Anwendung gelangen. Kommt es zu einer Steigerung von mehr als

12,5% der fossilen Energiepreise für private Haushalte im laufenden Jahr, dann soll sich die Erhöhung der CO₂-Bepreisung im Folgejahr halbieren. Sinken die fossilen Energiepreise hingegen um 12,5% so erhöht sich die CO₂-Bepreisung im Folgejahr um 50%. Damit die grenzüberschreitende Wettbewerbsfähigkeit und die Vermeidung von Carbon Leakage und Abmilderung von besonderen Mehrbelastungen sichergestellt werden, können Betroffene auf Basis einer nationalen Carbon-Leakage-Liste eine anteilige Entlastung von jenen Kosten erhalten, die durch die Mehrbelastung entstehen. Unternehmen, die besonders hart von der Einführung der CO₂-Bepreisung betroffen sind, werden durch die Implementierung einer Härtefall-Regelung entlastet.

Eine definitive Beurteilung der neuen Regelung wird aber erst mit der konkreten Ausgestaltung in den zahlreichen Verordnungen möglich sein. Wichtig ist, dass die Detailregelungen keinen erheblichen bürokratischen Aufwand für die Unternehmen bringen, und dass das Grundprinzip der Technologieoffenheit widergespiegelt wird. Weiters muss unbedingt sichergestellt werden, dass die Ausnahme von ETS- Anlagen treffsicher und klar geregelt ist.

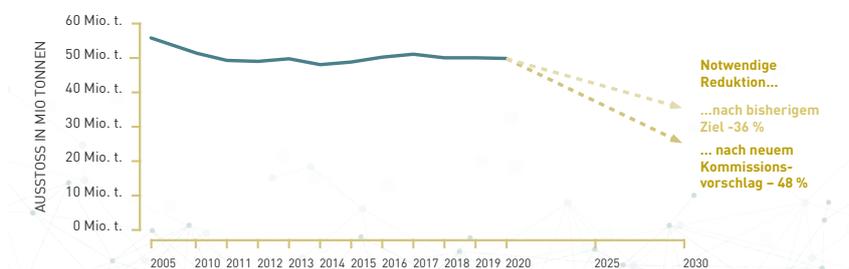
Von besonderer Bedeutung ist die Einführung eines Carbon-Leakage Schutzes für energieintensive produ-

AUSGANGSLAGE

THG-EMISSIONEN - AMBITIONIERTE KLIMAZIELE

VORGEGEBENE EMISSIONSREDUKTION BIS 2030

Die EU muss ihre Emissionen bis 2030 um -55 % reduzieren. Dadurch erhöht sich das Reduktionsziel für Österreich von bisher -36 % auf -48 % bis 2030 (EU-Emissionshandel nicht eingerechnet).



ÖKOLOGISIERUNG

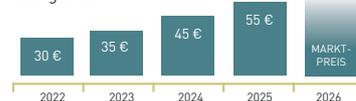
CO₂-BEPREISUNG IM DETAIL

FUNKTIONSWEISE DES EMISSIONSHANDELS MITTELS INVERKEHRBRINGER



PREISENTWICKLUNG PRO TONNE CO₂

Festpreise bis 2025, Pfad wie Deutschland (mit Energiepreisindex), anschließend freie Preisbildung voraussichtlich mit Unter- und Obergrenze



KOSTENAUSWIRKUNG AUF FOSSILE ENERGIETRÄGER

	Einheit	2022	2023	2024	2025
Benzin	l	7,7 Cent	8,9 Cent	11,5 Cent	14,0 Cent
Diesel	l	8,9 Cent	10,3 Cent	13,3 Cent	16,2 Cent
Heizöl	l	9,8 Cent	11,4 Cent	14,6 Cent	17,9 Cent
Erdgas	m ³	7,4 Cent	8,6 Cent	11,0 Cent	13,5 Cent

Hinweis: Werte inkl. Umsatzsteuer

zierende Unternehmen, welche auf dem europäischen Carbon-Leakage Standard beruht.

Dies wir vom FMTI für einige Branchen vorbereitet und es ist geplant hier Erleichterungen für

bestimmte betroffenen Bereiche zu erzielen

Darüber hinaus muss rasch ein europäisches Level Playing Field bei der CO₂-Besteuerung hergestellt werden.

NEUE CAEF-PRÄSIDENTIN CHIARA DANIELI MIT VOLLER AGENDA IM SCHLÜSSELJAHR FÜR DIE EUROPÄISCHE GIEßEREIINDUSTRIE

Das neue Jahr 2022 wird ein wichtiges Jahr für die europäische Gießereiindustrie. Einerseits bestimmen Covid-19-Infektionszahlen, Lieferengpässe und Energiekosten das Tagesgeschäft und wirken sich auf die wichtige Erholung des produzierenden Gewerbes aus. Andererseits werden entscheidende europäische und globale Weichenstellungen für die Zukunft der Branche vorgenommen. Auf diese grundlegenden und zukunftsweisenden Aspekte konzen-

triert sich die CAEF-Präsidenschaft von Chiara Danieli, die zum Jahreswechsel begonnen hat.

Zum Jahreswechsel ging die CAEF-Präsidenschaft von Ignacio De la Peña an Chiara Danieli über. Frau Danieli hat bereits in der Vorbereitung auf ihre Präsidenschaft wegweisende Akzente gesetzt. Neben den aktuellen Herausforderungen bezüglich Rohstoffverfügbarkeit und Energiekosten mangelt es nicht an strategischen Forderungen, die sie

gemeinsam mit dem CAEF-Generalsekretariat und in enger Abstimmung mit anderen europäischen Gießereiverbänden vorantreiben muss. Der Wandel der gesamten europäischen Industrie in Bezug auf den Klimawandel ist vielfältig und betrifft unsere Branche sowohl direkt als auch indirekt. Die aktuelle Politik fordert unser Engagement und daher eröffnet CAEF den Dialog mit entsprechenden Entscheidungsträgern als oberste Priorität im Jahr 2022. Mit Blick auf

die kommende Generation von Gießerei-Talenten ist es auch entscheidend, unseren Bekanntheitsgrad als Pioniere der Kreislaufwirtschaft in Politik und Gesellschaft zu erhöhen.

Chiara Danieli, gebürtige Italienerin, Generaldirektorin der französischen Bouhyer-Gruppe, ist durch und durch Europäerin mit Herz und Verstand. Angesichts der zahlreichen bevorstehenden Herausforderungen freut sich das CAEF-Generalsekretariat auf eine enge und solide

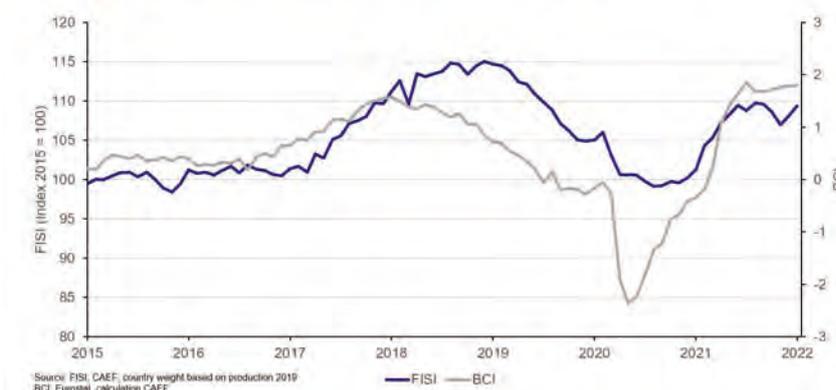
Zusammenarbeit über die Grenzen der Europäischen Union hinweg. Darüber hinaus dankt CAEF Ignacio De la Peña und dem spanischen Gießereiverband FEAF für die Präsidentschaft 2020/2021. Während dieser außergewöhnlichen Zeit hat De la Peña zugestimmt, während des ganzen Jahres 2021 Präsident zu bleiben, was CAEF in diesen schwierigen Zeiten Stabilität verlieh. Die jüngste Ratstagung in Bilbao im vergangenen September war ein weiterer wichtiger Meilen-

stein, um den Austausch zwischen den nationalen Gießereiverbänden zu intensivieren. De la Peña wird dem CAEF als Mitglied des Exekutiv Ausschusses erhalten bleiben und somit weiterhin eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung der Aktivitäten der Vereinigung spielen.

EUROPEAN FOUNDRY INDUSTRY SENTIMENT, JANUARY 2022: European foundries are starting the new year with confidence

The European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI) increases by a solid 1.31 points at the start of 2022 and reaches a value of 109.4 points. This marks the greatest month-on-month improvement since April 2021. The European foundries have left the poor second half of the previous year behind for the time being thanks to the dynamic and positive trend of the last two months. It is an encouraging development that iron, steel and non-ferrous metal foundries all assessed the current situation and expectations for the upcoming six months more positively in January than in the previous month. However, there are differences in the degree to which they evaluate both. While the assessment of the current business situation has improved moderately overall, the FISI is mainly driven by more optimistic expectations. Since the health systems are not experiencing overload despite the numbers of corona infections that exploded in January in most parts of Europe, the signs are set for normalisation. The economy is therefore expecting fewer staff absences and supply chains returning to normal. For now, this news matters more than the still high energy prices. Signs of de-escalation in the conflict between Ukraine and Russia would also be important for the European industry in this respect. Accordingly, an escalation of the situation would

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



have a significant impact on the economy given the energy dependency and the direct European neighbourhood.

At the same time, the Business Climate Indicator (BCI) remains on a high level in January. The slight increase of 0.03 points brings the index to 1.81 points. Main drivers are the export order-book levels and the assessment of stocks of finished products.

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.

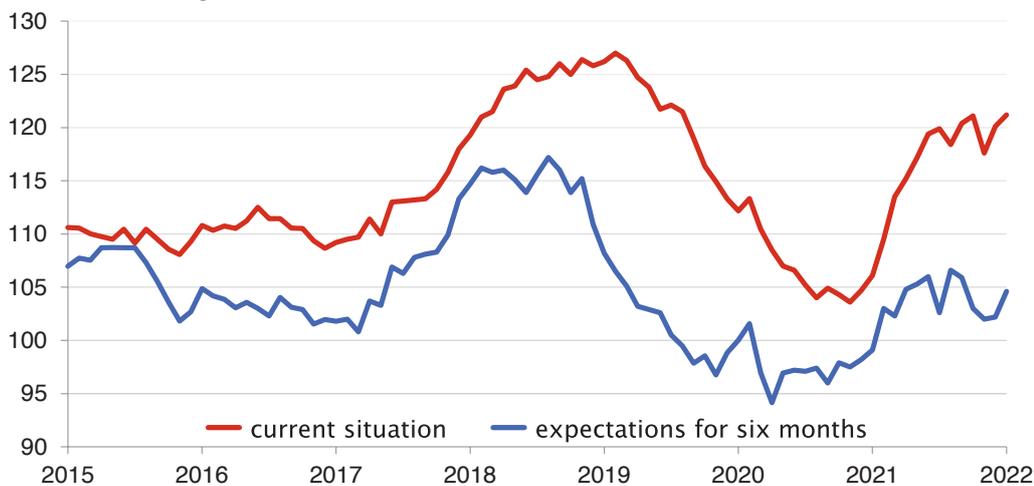
The BCI – Business Climate Indicator – is an indicator published by the European Commission. The BCI evaluates development conditions of the manufacturing sector in the euro area every month and uses five balances of opinion from industry survey: production trends, order books, export order books, stocks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

Please find the chart enclosed or combined with additional information at www.caef.eu.

INFORMATIONEN VOM CAEF

Nachfolgend finden Sie veröffentlichte Zahlen vom CAEF betreffend

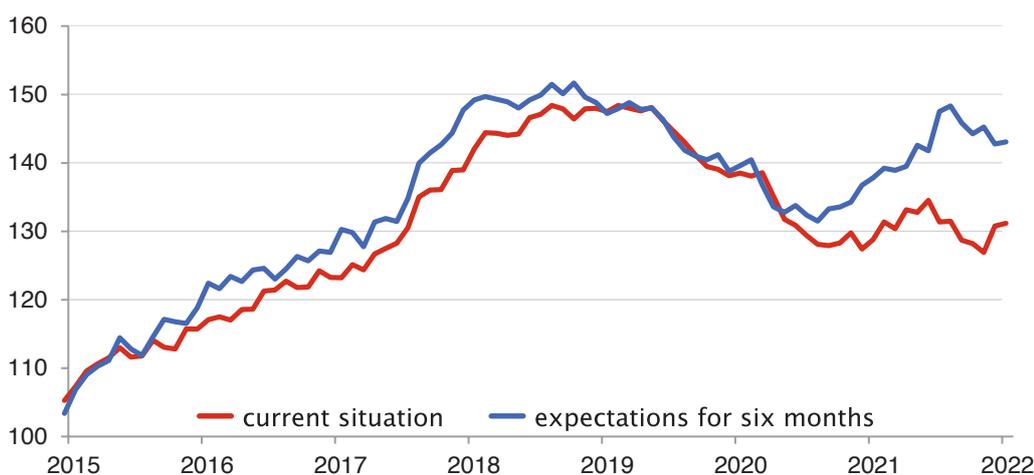
European Foundry Industry Sentiment Indicator FIS I (January 2022) Ferrous Castings



The assessment of the current business situation of the European iron foundries increased in January. The index shows a plus of 1.1 points compared to the previous month putting the figure at 121.2 points. Expectations for the next 6 months, meanwhile, are even more significantly increasing by 2.4 index points to 104.6.

Source CAEF, Index 2010 = 100, country weight based on production 2019

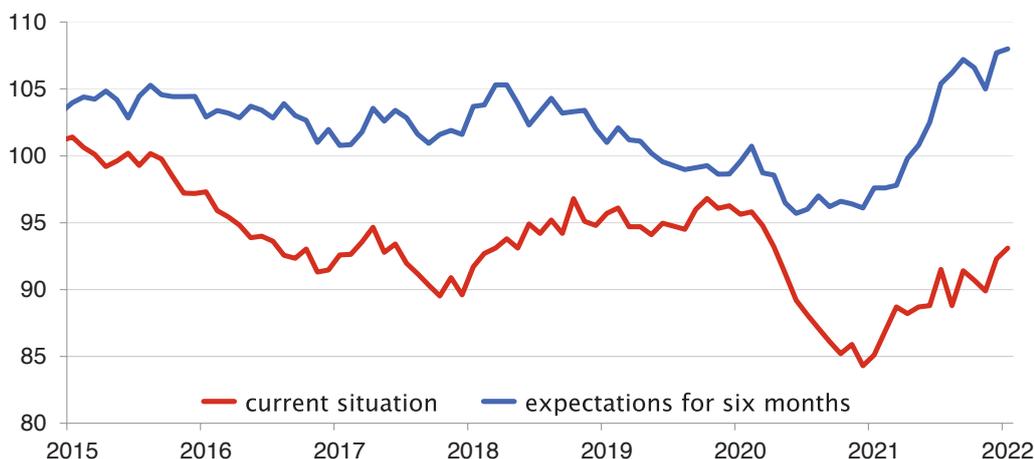
European Foundry Industry Sentiment Indicator FIS I (January 2022) Non-Ferrous Castings



In January, the assessment of the current business situation of European non-ferrous foundries increased for the second time in a row. The new index value is at 131.2 points, 0.4 more than last month. Expectations for the next 6 months, at the same time increased by 0.3 points to an index value of 143.2.

Source CAEF, Index 2010 = 100, country weight based on production 2019

European Foundry Industry Sentiment Indicator FIS I (January 2022) Steel Castings



With an increase of 0.8 points, the assessment of the current business situation of European steel foundries is reaching the new level of 93.1 index points in January. Expectations for the next six months meanwhile increased, too. The Index shows a plus of 0.3 points compared to last month resulting in a value of 108.0.

Source CAEF, Index 2010 = 100, country weight based on production 2019

FIRMENNACHRICHTEN



YOUR FUTURE

FILL GESELLSCHAFT M.B.H.

NEUE ANFORDERUNGEN ERFORDERN INNOVATIVE LÖSUNGEN

Mit dem ROBOCAST V hat Fill ein Vakuumdosiersystem entwickelt, das den Gießprozess neuartiger Antriebssysteme revolutioniert.

Maximale Gussqualität bei gleichzeitiger Einsparung von Kreislaufmaterial, dafür sorgt der ROBOCAST V von Fill. Das innovative Gießsystem dient zum oxidarmen Aufnehmen, Manipulieren und Dosieren von Aluminiumschmelze. Gleichbleibende und reproduzierbare Gießparameter sind die entscheidenden Faktoren, um eine konstant hohe Gussqualität zu gewährleisten. Mit der Entwicklung des ROBOCAST V ist dies nun Realität geworden. Die Weltpremiere erfolgt auf der internationalen Leitmesse für Druckguss „Euroguss 2022“, die im Juni 2022 in Nürnberg stattfinden wird.

Neue Fertigungskonzepte

In der Mobilität vollzieht sich ein rasanter Wandel hin zu alternativen Antriebskonzepten. Die bisher verwendeten Gießsysteme sind für die Produktion der neuartigen Antriebskomponenten oft nur bedingt



Der ROBOCAST V garantiert maximale Gussqualität bei gleichzeitiger Einsparung von Kreislaufmaterial. ©Fill

geeignet. „Die Herausforderung für Autoindustrie und Maschinenbauer besteht darin, völlig neue Fertigungskonzepte zu entwickeln und umzusetzen. Mit dem ROBOCAST V ist uns ein entscheidender Schritt vorwärts gelungen“, berichtet Thomas Rathner, Leiter des Kompetenz Centers Gießereitechnik bei Fill.

Dynamisch, präzise und reproduzierbar

Beim neuen ROBOCAST V erfolgt das Dosieren der Schmelze dynamisch. Dabei wird ein Abgabevolumen von 0,5 bis 2,7 Kilogramm pro Sekunde ermöglicht. Variabel und entspre-

chend den Anforderungen der Kokille wird die Abgabemenge während des Dosiervorgangs automatisch angepasst. Der Abgabeprozess kann so parametrisiert werden, dass das Befüllen der Form nach dem Gießstart stets unter Bad erfolgt. Oxidbildungen im System werden durch eine dauerhafte Beaufschlagung der Schmelze mit einer Schutzgasatmosphäre vermieden.

Lückenlose Datenerfassung und Speicherung

Das im Gießsystem des ROBOCAST V integrierte Softwaretool CYBERNETICS PRODUCE sorgt für die

lückenlose Erfassung und Speicherung aller relevanten Prozessparameter. Dadurch wird die effiziente und sichere Bauteilrückverfolgung möglich. Mit CYBERNETICS PRODUCE können Gießereien mittels KPI (Key Performance Indicator) reproduzierbare Prozesse analysieren und die Abläufe dementsprechend optimieren.

Einfache Bedienung und leicht zu warten

Der ROBOCAST V punktet auch mit einfacher Handhabung, klarer Benutzerführung und übersichtlichen „griffigen“ Bedienelementen. Das System ist äußerst wartungsfreundlich. Sämtliche Verschleißteile werden bei Bedarf in einer speziellen Wartungseinheit einfach und ohne großen Aufwand getauscht.

Weitere Informationen unter:
www.fill.co.at

Kontakt:

Kontakt: thomas.rathner@fill.co.at



Das Vakuumdosiersystem ROBOCAST V wurde speziell zum Gießen neuartiger Antriebskomponenten entwickelt. ©Fill



Deutsches
Kupferinstitut

Deutsches Kupferinstitut
Berufsverband e.V.

INTERNATIONALE TAGUNG ÜBER AK- TUELLE ENTWICK- LUNGEN ZU KUPFER- WERKSTOFFEN

Jetzt Beiträge einreichen

In Kooperation mit den schwedischen Instituten RI.SE und SWERIM veranstaltet das Kupferinstitut alle

zwei Jahre einen internationalen Kongress für kupferverarbeitende Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen, der die neuesten wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen rund um die Verwendung von Kupferwerkstoffen präsentiert. Die anwendungsbezogene Tagung bietet der gesamten kupferverbundenen Industrie- und Forschungslandschaft einen Fachaustausch auf internationaler Ebene. Die nächste Tagung findet am 22. und 23. November in Düsseldorf statt. Wer sich mit einem Beitrag beteiligen will, kann noch bis zum 5. Mai 2022 seinen Vorschlag einreichen.

Die Konferenz im Jahr 2022 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.

Das wachsende Bewusstsein für die Notwendigkeit eines verantwortungsvolleren Umgangs mit Ressourcen und der Umwelt haben die Gesellschaft und die Gesetzgebung dazu gebracht, die Prioritäten auf der Agenda zu ändern: Kreislaufwirtschaft, fossilfreie Energieerzeugung und andere Schlagworte stehen für dieses neue Denken und tragen dazu bei, dass neue Gesetzgebungen wie der Green Deal in Europa umgesetzt werden.

Neue Herausforderungen meistern

Als Reaktion auf die damit verbundenen Herausforderungen werden neue Anwendungen und Verfahren benötigt. Universitäten, Forschungsinstitute und Marktteilnehmer müssen ihre gemeinsamen Anstrengungen deshalb weiter verstärken. Die sich entwickelnden Plattformen für die Materialforschung und -entwicklung stellen hohe Anforderungen an die Optimierung und Ergänzung von Ver-

arbeitsmethoden, die Schließung von Lücken in den globalen Materialströmen und die Einführung verlustfreier Recyclingtechnologien.

Copper Alloys 2022 soll einen umfassenden Einblick in die Herausforderungen und Entwicklungen der kupferverarbeitenden Industrie geben und einen aktiven Wissensaustausch ermöglichen.

Großes Themenspektrum

Entsprechend werden sich die Kongressthemen größtenteils auf die oben genannten globalen Herausforderungen, die damit verbundenen Verbesserungen und Anpassungen in und an der Technologie sowie auf neue Anwendungen und Prozesse

beziehen. Dazu gehören unter anderem:

- ▶ Legierungsdesign, Substitution von kritischen Elementen
- ▶ Produktgestaltung
- ▶ Veredelung und Recycling
- ▶ Elektrifizierung
- ▶ Wasserstoffspeicherung und -anwendungen
- ▶ Angepasste Herstellungsverfahren
- ▶ Additive Fertigung
- ▶ Antimikrobielle Eigenschaften von Kupferlegierungen
- ▶ Korrosionsbeständigkeit
- ▶ Trinkwasserversorgung
- ▶ Sicherheitssysteme, Schlüsselschlösser
- ▶ Große Daten und KI

Eingereichte Vorschläge werden von einem internationalen wissenschaftlichen Komitee bis Mitte Juni begutachtet. Die Tagungssprache ist Englisch.

Weitere Informationen sind auf der Tagungswebseite www.copperalloys.eu zu finden.

Quelle:

Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e.V.

Kontakt:

Birgit Schmitz M.A.
Leitung Kommunikation & Marketing
birgit.schmitz@kupfer.de



RAUCH FURNACE TECHNOLOGY

SPEKTROMETER-GASMESSUNGEN FÜR SICHERE UND NACHHALTIG OPTIMIERTE SCHMELZPROZESSE

Rauch Furnace Technology präsentiert das weltweit erste Servicepaket mit Gasfluss-Optimierung für Schmelzöfen.

Die Schutzbegasung von Schmelzöfen ist ein wesentlicher Qualitätsfaktor in der Fertigung von Magnesium-Produkten. Die optimale Konzentration und Menge der Schutz-

und Trägergase hat großen Einfluss auf die Schmelzenqualität und unterbindet unerwünschte Nebeneffekte. Rauch Furnace Technology aus Österreich bietet nun das weltweit erste Servicepaket mit umfangreichen Gasmessungen an. Dabei wird Verbesserungspotential aufgezeigt und Gasströme kontinuierlich neu optimiert. Für die Produzenten bedeutet dies höhere Prozesssicherheit, eine Stabilisierung der Produktionsqualität und eine Minimierung der Risiken. Ökologische Begleiterscheinungen sind die Senkung des Gasverbrauchs und eine Reduktion des CO₂-Ausstoßes.

Schutzgase als Stabilitäts- und Risikofaktor

Der dosierte Einsatz von Gasen ist bei der Herstellung von Magnesiumprodukten von großer Bedeutung. Sie werden beim Schmelzvorgang kontrolliert in den Ofen eingebracht und bilden dabei reaktionsträge Schutzschichten aus. Diese legen sich wie ein Film über die Schmelzoberfläche, reduzieren die Verdampfung des Magnesiums und vermindern den Kontakt mit Sauerstoff. Unerwünschte chemische Reaktionen und damit verbundene Risiken für Sicherheit und Qualität der Produkte lassen sich so minimieren. „Ohne die

Schutzgase könnte das Magnesium mit der feuchten Umgebungsluft reagieren und den Schmelzprozess destabilisieren. Zudem haben individuelle Parameter wie Rohstoffqualität, Produktionsintensität oder Legierungen in den Schmelzöfen großen Einfluss auf das benötigte Schutzgas. Diese Faktoren wirken sich auf die chemischen Prozesse aus und sollten daher kontinuierlich mit dem Schutzgassystem abgestimmt werden“, erklärt Ing. Peter Rauch, CEO von Rauch Furnace Technology. Bei jeder Reaktion des Schutzgases mit der flüssigen Magnesium-Oberfläche entstehen mitunter unerwünschte Nebenprodukte. Die Konzentration und Emission dieser Nebenprodukte sollte so gering wie möglich gehalten werden, um die Entstehung vermeidbarer Belastungen zu verringern.

Regelmäßige Messungen als nachhaltiger Erfolgsfaktor

Aktuell erfolgt die Kalibrierung der zugeführten Gase bei der Inbetriebnahme neuer Anlagen. Spezielle Gasmischanlagen führen diese dann konstant in den Ofen ein. „Dieses System misst die Durchflussmengen beim Einfüllen, berücksichtigt aber nicht die tatsächlichen Vorgänge im Ofen. Die chemischen Prozesse

ändern sich allerdings im Laufe der Produktion, beispielsweise durch Unterschiede beim Eingangsmaterial oder Änderung der Umgebungsbedingungen.“, beschreibt Peter Rauch. Selbst die hochpräzise Regelung der Gasmischanlagen verliert dadurch an Effizienz, da sie die Ist-Situation im Ofen nicht realistisch erfassen können. Dabei sollte es das Ziel sein, alle reaktiven Gase im Produktionsvorgang restlos zu verbrauchen, um nachfolgende Reaktionen zu verhindern. Um diesen Soll-Zustand zu ermöglichen, braucht es Messungen im Ofen. Diese detaillierten Analysen der tatsächlichen Verhältnisse sind nur mittels spezieller Spektrometer möglich. „Wir verwenden dazu ein sogenanntes Fourier-Transform Infrared Spectrometer (FTIR). Das ist zwar aufwendig, lässt aber die Messung von bis zu 50 Gasen gleichzeitig zu“, erklärt Peter Rauch. Genau hier liegt der Unterschied zu einem handelsüblichen Spektrometer. Ein sogenanntes Non-dispersive Infrared Spectrometer (NDIR) findet nur zuvor definierte Gase, da es mit Referenzküvetten ausgestattet werden muss. Das Fourier-Transform Infrared Spectrometer deckt eine wesentlich höhere Bandbreite - im Bereich von 900 – 4.200 cm⁻¹ - ab und verfügt über eine Auflösung von 8 cm⁻¹ sowie eine Scanfrequenz von 10 Scans pro Sekunden.

Nützliche und schädliche Gase identifizieren, CO₂ reduzieren

Beim von Rauch Furnace Technology verwendeten Verfahren wird im betroffenen Bereich das gesamte Infrarotspektrum zerlegt. Korrosive Gase, wie etwa Schwefelhexafluorid (SF₆), 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R-134a) oder Schwefeldioxid (SO₂), die häufig als Schutzgas dienen, lassen sich so einfach messen. Dank der Flexibilität des dispersiven Verfahrens können aber nicht nur die gewünschten zugeführten Gase, sondern auch die entstehenden Reaktionsprodukte detailliert analysiert werden. Dazu zählen speziell Zerfallsprodukte, die instabile Prozesse und Qualitätsproblematiken verursachen können. Auch die Umwelt kann von diesen Analysen profitieren. So lässt sich bei idealer Konfi-

guration sowohl die Produktion des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂), als auch die Gesamtmenge der eingesetzten Schutzgasmischung verringern. Damit trägt die innovative Prozessanalyse von Rauch Furnace Technology auch zur Optimierung des ökologischen Fußabdrucks bei.

Weniger Gasverbrauch, weniger Probleme im Prozess

Die Möglichkeit der direkten Messung des heißen Gases eröffnet noch weitere ökologische und ökonomische Möglichkeiten. So lässt sich nun erstmals auch die Restkonzentration der Reaktivgase bestimmen. Das senkt den Gasverbrauch und trägt zusätzlich zu einer nachhaltigeren Produktion bei. Bei Problemen im Schmelzofen, wie Entflammungen oder unruhigen Prozessen, setzt Rauch Furnace Technology spezielle Sonden ein. Diese werden durch die Tiegellabdeckplatte eingeführt und saugen Gasproben an exakt definierten Messpunkten ab. Durch die folgende Analyse der Konzentrationen können Probleme präzise identifiziert und behoben werden. Die Messsonden dienen auch der Optimierung der Strömungsdynamik. Sie sind durch ihre präzise Positionierung in der Lage, die einströmenden Schutzgase direkt bei ihrem Auftreffen auf die Schmelze zu analysieren. Aus den erhobenen Daten ergeben sich weitere Optimierungsmöglichkeiten im Prozess.

Innovative Serviceprodukte als Weltneuheit

Die innovative Technologie kann nicht nur bei der Installation neuer Anlagen und Forschungsprojekten zum Einsatz kommen, sondern auch als Dienstleistung bei bestehenden Anlagen. Davon profitieren nicht nur die rund um den Globus angesiedelten Kunden von Rauch Furnace Technology, sondern alle Unternehmen, die Magnesium schmelzend verarbeiten. „Unsere neuen Wartungspakete stehen allen interessierten Unternehmen zu Verfügung. Sie beinhalten neben den klassischen Servicearbeiten auch verschiedenste Arten von FTIR-Gasanalysen. Mit dem Einsatz dieser aufwendigen Technologie haben wir ein weiteres Allein-

stellungsmerkmal geschaffen. Wir vereinen damit unsere einzigartige personelle Kompetenz in punkto Systemkalibrierung mit unseren klassischen Installations- und Serviceangeboten“, sagt Peter Rauch. Rauch Furnace Technology empfiehlt dabei jährliche Serviceintervalle. So können die sicherheitstechnischen Updates auch in die Optimierung von Versicherungsprämien einfließen.

Quelle:

Rauch Furnace Technology GmbH

Kontakt:

Natalie Traxler BSc. (WU)

natalie.traxler@rauch-ft.com

Über Rauch Furnace Technology

Rauch Furnace Technology erzeugt in Gmunden hochwertige Schmelztechnik-Lösungen für die Verarbeitung von Magnesium, Zink und anderen Nichteisenmetallen. Das Unternehmen vereint hochkarätiges Know-how aus der Forschung und langjährige Erfahrung in der Umsetzung komplexer Systeme. Die Produkte von Rauch Furnace Technology gewährleisten dadurch konkurrenzlose Nachhaltigkeit und Ausfallssicherheit über viele Produktionszyklen hinweg. Gegründet wurde das Familienunternehmen 1975 in Gmunden im Salzkammergut. Aktuell beschäftigt Rauch Furnace Technology 68 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und unterhält Repräsentationen in den USA, Kanada, China, Japan, Indien und Korea.



Vesuvius GmbH

“THINK BEYOND. SHAPE THE FUTURE.”

Dieser neue Leitgedanke unterstreicht unsere Position als innovativer und nachhaltiger Partner in der Gießerei- und Stahlindustrie. Wir sind ein Unternehmen, das in Forschung, Entwicklung und neue Technologien investiert, damit unsere Kunden ihre Zukunft - und die unseres Planeten - gestalten können.

Think beyond.

Der erste Teil „Think beyond“ spiegelt unsere Rolle als innovationsstarkes Unternehmen wider. Vorgefasste Meinungen lassen wir hinter uns und konzentrieren uns auf das, wofür wir gemeinsam mit unseren Kunden stehen. Unsere Kunden und wir sind nicht in einer rückw.rtsgerichteten Branche tätig; wir sind die Zukunft. Dank unserer Branche hat sich die Welt in den letzten Jahrzehnten verändert. Wir müssen die damit verbundenen Herausforderungen erkennen, und Teil der Lösung sein.

Wir denken den entscheidenden Schritt weiter

- Wir denken über Teillösungen hinaus, um einen ganzheitlichen Wert zu schaffen und den künftigen Erfolg all unserer Maßnahmen zu gestalten, indem wir bahnbrechende Innovationen mit unserem bewährten Wissen und Expertise kombinieren.
- Wir denken in technischen Disziplinen und kombinieren alle Arten von Fachwissen, um bessere Ergebnisse zu erzielen und



Wir arbeiten mit unseren Kunden zusammen, um die Zukunft sicher und nachhaltig zu gestalten - global denken, lokal handeln

die Zukunft unserer Lösungen zu gestalten, indem wir die Verantwortung für das Problem von morgen übernehmen, bevor wir darum gebeten werden.

- Wir erforschen neue Möglichkeiten, die kontinuierliche Datenerfassung in unsere Lösungen zu integrieren, um unseren Kunden wichtige Erkenntnisse zu liefern
- Wir setzen auf die Technologien von heute und gestalten die Zukunft durch fortschrittliche Mechatronik, um unseren Kunden einzigartige und nützliche Werkzeuge an die Hand zu geben.

Shape the future.

Wir denken weiter und gestalten die Zukunft, indem wir Lösungen anbieten, die die Effizienz unserer Kunden steigern und die Qualität verbessern, die Sicherheit erhöhen und die Umweltbelastung reduzieren. Angesichts der anspruchsvollen Umweltziele, ist es wichtig, diese Herausforderungen anzunehmen, um unser Ziel zu unterstützen. Wir verfolgen einen proaktiven Ansatz, um die Auswirkungen auf die Branche zu berücksichtigen und innovative Lösungen zu entwickeln, während sich unsere Kunden an die neuen Entwicklungen der Zukunft anpassen.

Wir gestalten die Zukunft von

Märkten, die die bevorstehende Zeit prägen werden. Die Welt braucht Technik, um die Zukunft zu gestalten. Sie braucht die Metalle, den Beton und die Gussteile, die für das moderne Leben unerlässlich sind. Es ist unsere Aufgabe, unseren Kunden dabei zu helfen, diese industriellen Prozesse effizienter, sicherer und nachhaltiger als je zuvor zu gestalten.

Sprechen Sie mit uns darüber, wie wir Ihnen helfen können, die Zukunft zu gestalten und Ihre Bedürfnisse von heute und morgen zu erfüllen. Stehen Sie vor einer Herausforderung oder einem Problem mit Blick auf die Zukunft, das Sie bisher noch nicht angegangen sind, weil es Ihnen zu komplex erscheint? - Lassen Sie uns darüber reden.

Quelle:

Vesuvius GmbH.

Kontakt:

Martin Scheidtman
International Trade Show Manager
martin.scheidtman@vesuvius.com



Georg Fischer AG

GF VERPFLICHTET SICH ZUR FESTLEGUNG WISSENSCHAFTS-BASIERTER ZIELE ZUR REDUKTION VON TREIBHAUSEMISSIONEN

GF hat sich heute mit einem Schreiben an die Science-Based Target Initiative (SBTi) verpflichtet, wissenschaftsbasierte Ziele zur Reduktion seiner Emissionen von Treibhausgasen (THG) festzulegen. Dies stellt den nächsten Schritt dar, sich als führendes Unternehmen in den Bereichen Innovation und Nachhaltigkeit zu etablieren.

Mithilfe wissenschaftsbasierter Ziele können Unternehmen bestimmen, in welchem Umfang und wie schnell sie ihre THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette reduzieren müssen, um die Auswirkungen des Klimawandels im Einklang mit den Zielen des Pariser Abkommens zu verlangsamen.

GF hat das Ziel für seine Scope-1- und Scope-2-Emissionen unter Berücksichtigung der Kriterien und Empfehlungen der SBTi entwickelt und stützt sich dabei auf die neuesten klimawissenschaftlichen Erkenntnisse zur Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5°C. Obwohl GF im Rahmen seiner Tätigkeit nur indirekt Scope-3-Emissionen produziert, wird zusammen mit den Lieferanten und Kunden ein diesbezügliches Intensitätsziel definiert. Die Ziele werden im Laufe des März 2022 eingereicht.

«Nachhaltigkeit ist ein fester Bestandteil unseres Geschäftsmodells und unserer Strategie und diese Selbstverpflichtung ist daher

der nächste logische Schritt», erklärt Andreas Müller, CEO von GF. «GF reiht sich damit in die Gruppe der Unternehmen ein, die in Bezug auf die Senkung der CO₂e-Emissionen eine Vorreiterrolle einnehmen.»

Im Rahmen seines letzten Strategiezyklus 2016-2020 hat GF die CO₂e-Emissionen bis Ende 2020 aus seinen eigenen Betriebsabläufen um 10% gesenkt. Im Jahr 2021 hat GF ausserdem seinen Nachhaltigkeitsrahmen 2025 vorgestellt, der drei Schwerpunkte (Produktportfolio, Klima & Ressourcen sowie Menschen & Wohlbefinden), klare langfristige Ambitionen für jeden Schwerpunktbe-reich sowie acht Zielsetzungen mit quantitativen Vorgaben umfasst.

GF wird in seinem Nachhaltigkeitsbericht jährlich über seine Fortschritte bei der Erreichung seiner Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Ziele informieren.

Quelle:

Georg Fischer AG

Kontakt:

Beat Römer,
Leiter Konzernkommunikation
media@georgfischer.com

GF WIRD PARTNER VON MASS-CHALLENGE SWITZERLAND

GF tritt der Initiative MassChallenge bei und erhält damit Zugang zu den besten Start-ups in der Schweiz, um so innovative Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln.

Zusammen mit einem etablierten Netzwerk aus Geschäftspartnern, Unternehmen und Studenten aus aller Welt entwickelt GF laufend neue Technologien und Lösungen, um die Bedürfnisse seiner Kunden zu erfüllen. Diese Tätigkeiten unterstützen die Vision von GF, eine führende Position bei Nachhaltigkeit und Innovation einzunehmen und seinen Kunden hochwertige Lösungen zu bieten.

MassChallenge wurde 2009 ins Leben gerufen und hat seither zahlreiche Start-ups rund um den Globus mit führenden Unternehmen vernetzt, welche mittels Erfahrung, Mentoren und Ressourcen zum Wachstum und zur Entwicklung dieser Start-ups beitragen. Seit Februar 2022 ist auch GF Teil dieses globalen Netzwerks in der Schweiz und fördert damit gemeinsame Innovationen.

„Wir freuen uns darauf, mit MassChallenge zusammenzuarbeiten und eine weitere Initiative anzustossen, die uns näher an neue Talente und neue Ideen heranbringt“, so Andreas Müller, CEO von GF. „GF hat Jungunternehmer und Start-ups bereits in der Vergangenheit in ihrem Bestreben unterstützt, ihre Geschäftstätigkeit auszuweiten und eine Wirkung zu erzielen. Ihr Innovationsgeist, ihre schlankere Infrastruktur und ihre Flexibilität passen ideal zu einem Unternehmen wie GF.“

„Als erfolgreiches Industrieunternehmen, das sich langfristigen Trends in den Bereichen nachhaltiger Wasser- und Energieverbrauch, Mobilitätslösungen und hochentwickelter Fertigung annimmt, ist GF der perfekte Partner für MassChallenge Switzerland. Unsere Initiative hat es sich zur Aufgabe gemacht, Start-ups mit Experten und Unternehmen zu verbinden, die ihnen dabei helfen können, den Status quo umzuwälzen und bedeutende Veränderungen herbeizuführen. Die Beteiligung von GF wird besonders nützlich für Unternehmer sein, deren Ideen zu einem nachhaltigeren Wirtschaften in der Industrie beitragen können“, so Matt Lashmar, Managing Director von MassChallenge Switzerland.

GF verfolgt derzeit mehrere Mentoring-Projekte mit Start-ups und Hochschulen, darunter auch ein Pilotprogramm mit der ETH Zürich. Dieses ermöglicht es den Studenten, an realen Fallbeispielen mit Fokus auf Strategie, Innovation und Mitarbeiterführung mitzuarbeiten.

Quelle:

Georg Fischer AG

Kontakt:

Beat Römer,
Leiter Konzernkommunikation
media@georgfischer.com



CEIA GmbH

100 KG KUPFER BRINGT DIEBEN 1.000 EURO EIN

Hochpräziser Durchgangs-Detektor verhindert Entwendung von metallhaltigen Gegenständen zuverlässig und vermeidet Mitarbeiterstaus bei Schichtwechselln

Metalle sind Bestandteil zahlreicher Produkte wie Schmuck, Chips und Fahrzeuge. Ein Verlust der wertvollen Rohstoffe und Erzeugnisse kann zu Lieferverzögerungen und hohen Wiederbeschaffungskosten für die betroffenen Unternehmen führen. Abhilfe schafft der SMD601 Plus Profiling der CEIA GmbH: Der Durchgangs-Metalldetektor erkennt mit hoher Präzision abweichende Metallkonzentrationen bei Personen zwischen dem Betreten und Verlassen des Sicherheitsbereichs.

Die Preise für Vorleistungsgüter sind in Deutschland in den vergangenen Jahren immer weiter gestiegen. Gleichzeitig haben die Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie hierzulande seit Monaten mit massiven Versorgungs- und Lieferkettenproblemen zu kämpfen: Laut einer erst kürzlich im Oktober durchgeführten Umfrage des Arbeitgeberverbands Gesamtmetall gaben rund 96 Prozent der befragten 1.485 Unternehmen an, noch immer von Versorgungsengpässen betroffen zu sein. Bei 89 Prozent der Unternehmen führte dies zu Preissteigerungen. Der Diebstahl von metallhaltigen Rohstoffen ist deshalb besonders lukrativ. „Bisher war es kaum möglich, der Entwendung in

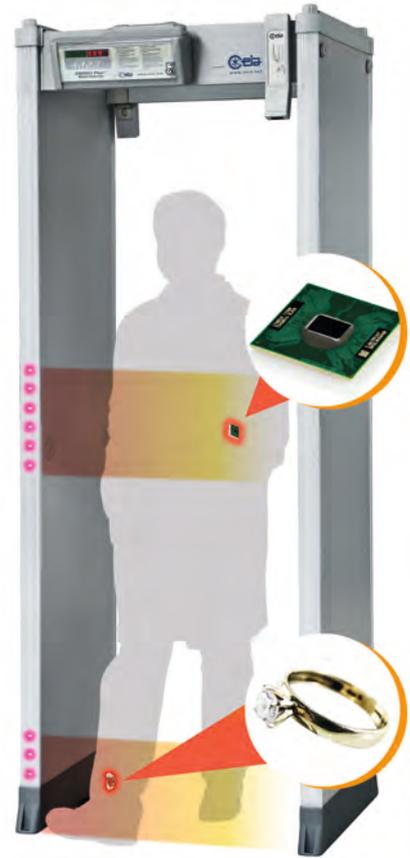
größeren Unternehmen umfassend vorzubeugen“. „Im Höchstfall wurden mit einem hohen Aufwand Stichproben beim Schichtwechsel der Mitarbeiter durchgeführt.“

Die CEIA GmbH bietet dafür nun eine zeit- und kostensparende Lösung an: Der Durchgangs-Metalldetektor SMD601 Plus Loss Prevention mit Profiling ist speziell auf das Detektieren von metallhaltigen Komponenten wie Elektronikteile, Präzisionsmechanik, Schmuck und Edelmetalle ausgerichtet. Dabei erkennt das Gerät nicht nur, wie viel Metall die passierende Person am Körper trägt, sondern stellt beim Hinausgehen etwa in der Pause oder nach Ende der Arbeitsschicht fest, ob die Person von der Eingangsmessung abweichende Metallmengen bei sich trägt. Der Metalldetektor führt einen Differenzabgleich durch. Für eine noch genauere Untersuchung bietet CEIA zusätzlich eine Handsonde an.

Profiling-Option ermöglicht die Erfassung von individuellen Metallsignaturen

Damit das Gerät nicht jedes Mal einen Alarm auslöst, wenn ein Mitarbeiter den Detektor beispielsweise mit metallhaltigen Prothesen oder persönlichem Schmuck durchläuft, gibt es eine Profiling-Option in Form einer digitalen Metallsignatur. „Die Mitarbeiter bekommen jeweils eine Benutzerkarte, die vor Betreten des Detektors mithilfe eines Scanners eingelesen wird“, erläutert Heckmann. „Durch das Registrieren an dem CEIA Metalldetektor kann das persönliche Metallprofil des Mitarbeiters erfasst und in einem gekapselten und verschlüsselten Speicher gesichert werden, wodurch der Detektor die DSGVO einhält und die Privatsphäre des Mitarbeiters geschützt wird.“

Für ein noch einfacheres Handling sorgt das MDNA (Metal Detector Network Appliance). Das Synchronisations- und Verwaltungssystem ermöglicht die verschlüsselte Vernet-



Weist ein Mitarbeiter beim Verlassen des Sicherheitsbereichs eine andere Metallsignatur auf als beim Betreten, löst das Gerät einen Alarm aus und zeigt auch die Körperhöhe der Abweichung an. Abhängig von den Einstellungen können sowohl Metalle als auch Elektronikkomponenten erfasst werden. Quelle: CEIA GmbH

zung von bis zu 50 Durchgangsdetektoren. „Damit nicht jeder Mitarbeiter das Gelände wieder durch denselben Detektor verlassen muss, durch den er es betreten hat, können die Detektoren untereinander vernetzt werden“,

Weitere Informationen im Internet unter: www.ceia.net

Quelle:
ABOPR Pressedienst B.V.
Kontakt:
info@ceia.net

PERFEKTION IN JEDER EINZELNEN FORM.

Gießereitechnik von HWS.

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



Vor der Regenerierung

Nach der Regenerierung



sinto

sinto
**FOUNDRY
INTEGRATION™**

sinto FOUNDRY INTEGRATION

HEINRICH WAGNER SINTO Maschinenfabrik GmbH

SINTOKOGIO GROUP

Bahnhofstr. 101 · 57334 Bad Laasphe, Germany

Tel +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280 · www.wagner-sinto.de

New Harmony » New Solutions™

www.sinto.com

+HAGI+
GmbH

DI Johann Hagenauer

Ingenieurbüro für Giesserei und Industribedarf

Hauptstraße 14 · A-3143 Pyhra, Austria

Tel +43 2745/24172-0 · Fax +43 2745/24172-30

johann.hagenauer@hagi.at

www.hagi.at · www.giesserei.at

VEREINSNACHRICHTEN

EINLADUNG zur General- versammlung von Proguss-Austria

**Donnerstag, 28. April
2022, Beginn 17.30 Uhr**

**in der
Montanuniversität
Leoben,
Franz-Josef-Straße 18,
8700 Leoben**

Programm

1. Begrüßung der Gäste und Mitglieder durch den Vorsitzenden
2. Feststellung der Beschlussfähigkeit
3. Bericht des Geschäftsführers über die Vereinstätigkeit 2021 und Vorschau 2022
4. Kassenbericht und Bericht der Rechnungsprüfer
5. Genehmigung des Geschäftsberichtes, des Rechnungsabschlusses 2021 und der Vorschau 2022
6. Erteilung der Entlastung für Vorstand, Geschäftsführer und Rechnungsprüfer
7. Beratung und Beschlussfassung über vom Vorstand vorgelegte Anträge
8. Festsetzung der Mitgliedsbeiträge 2023
9. GIESSEREI RUNDSCHAU – Ausblick
10. Ehrungen langjähriger Mitglieder und Verleihung von Ehrenmitgliedschaften
11. Allfälliges
12. Schlusswort des Vorsitzenden

Wir ersuchen Sie um Anmeldung und Rückinformation an unser Büro unter giesserei@wko.at bis spätestens 08. April 2022.

ÖSTERREICHISCHE GIESSEREITAGUNG

Endlich ist es so weit! Es können wieder Veranstaltungen mit physischer Anwesenheit durchgeführt werden. Die Vorzeichen stehen daher sehr gut, dass wir die Österreichische Gießereitagung am 28./29. April 2022 auch abhalten können. Die zahlreichen Anfragen und die vielen positiven Rückmeldungen weisen auf ein reges Interesse hin und lassen einen großen Besucherandrang erwarten. Im Rahmen der Tagung werden wir auch 25 Jahre Kooperation zwischen dem Österreichischen Gießerei-Institut und der Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Gießereikunde, feiern. In einem Festakt wird die Kooperation zwischen der Montanuniversität Leoben, mit Lehre und wissenschaftlicher Forschung im Mittelpunkt, und dem ÖGI, als praxisorientiertes außeruniversitäres Institut und Bindeglied zur Industrie, gewürdigt.

Wir nehmen dies auch zum Anlass, um in einem wissenschaftlichen Vortragsschwerpunkt, über Forschungsprojekte an den Gießereilehrstühlen der deutschsprachigen Universitäten sowie über aktuelle Projekte am ÖGI, zu berichten. Auch die wirtschaftlich schwierige Situation der Gießereiindustrie infolge COVID-19, der Diskussion zur Klimaneutralität und Digitalisierung sowie dem Wandel zur E-Mobilität, werden Themen sein.

Als Veranstalter ist es unser Ziel und Ansporn, den Teilnehmern neben interessanten Fachvorträgen auch eine informative Ausstellung der Zulieferindustrie sowie

ein Rahmenprogramm für einen ungezwungenen Informations- und Gedankenaustausch zu bieten. Nach 2-jähriger coronabedingter Pause, besteht diesbezüglich ein enormer Nachholbedarf und ein Bedürfnis nach persönlichen Kontakten und Gesprächen.

Nach nunmehr 7 Jahren findet die Tagung wieder in Leoben, in den Räumlichkeiten der Montanuniversität und der Gießereiabend im neu gestalteten Live Congress statt. Vieles hat sich in diesen 7 Jahren am ÖGI getan und verändert. Neue Forschungsthemen wurden aufgegriffen, die sich auf unterschiedlichen Ebenen mit dem Thema Klimaneutralität sowie Energie- und Ressourceneinsparung in Gießereien und bei der Gussteilanwendung befassen. Die Forschungsinfrastruktur in den Labors wurde modernisiert und erweitert, unter anderem mit einem 3D-Sanddrucker. Eine gute Basis für neue Möglichkeiten und künftige F&E-Projekte. Die Tagung bietet den Teilnehmern die Gelegenheit, einer Besichtigung bzw. einen Rundgang am ÖGI zu machen, und sich dabei über die aktuellen Entwicklungen zu informieren.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch und die Möglichkeit Sie persönlich bei der Tagung am 28./29. April begrüßen zu dürfen.

Im Namen der Veranstalter
Gerhard Schindlbacher



PERSÖNLICH und SICHER 64. Österreichische Gießereitagung

28./29. APRIL 2022 in LEOBEN

Liebe Gießfamilie!

Seit nunmehr 2 Jahren hält uns das Coronavirus in Atem und beeinflusst unser Tun und Handeln sowohl im Berufs- als auch Privatleben. Soziale Kontakte sind eingeschränkt, Tagungen und Seminare werden meist nur mehr online abgehalten. Umso größer ist die Freude, wenn man sich bei den wenigen physischen Meetings trifft und neben dem Fachlichen auch über so manches Private ungezwungen bei einem Kaffee plaudern kann.

Und auch wenn wir die Österreichische Gießereitagung nun schon zweimal absagen mussten, gehen wir trotzdem mit viel Optimismus an die Planung und Organisation für die Tagung im April 2022. Bis dahin, so hoffen wir, sollte der Prozentsatz an Geimpften und Genesenen so hoch sein, dass eine Durchführung unter Einhaltung von notwendigen Sicherheitsmaßnahmen möglich sein wird.

Im Rahmen der Tagung 2022 werden wir auch 25 Jahre Kooperation zwischen dem Österreichischen Gießerei-Institut und der Montan-

universität Leoben, Lehrstuhl für Gießereikunde, feiern. Wir nehmen dies zum Anlass, um in einem wissenschaftlichen Schwerpunkt, Vorträge über Forschungsprojekte an den Gießereilehrstühlen der deutschsprachigen Universitäten sowie über aktuelle Projekte am ÖGI, zu bringen. Auch die wirtschaftlich schwierige Situation der Gießereindustrie insgesamt, infolge Corona und wegen der Diskussion zur Klimaneutralität und der Wandel zur E-Mobilität, werden Themen sein.

In einem Festakt wird die Kooperation zwischen der Montanuniversität, mit Lehre und wissenschaftlicher Forschung im Mittelpunkt, und dem ÖGI, als praxisorientiertes außeruniversitäres Institut und Bindeglied zur Industrie, beleuchtet.

In diesem Sinne hoffen die Veranstalter und das Organisationsteam des ÖGI auf zahlreiche Teilnehmer und würden sich freuen, Sie bei der Tagung am 28./29. April 2022 in Leoben begrüßen zu dürfen.

Gerhard Schindlbacher

Kontakt und weitere Auskünfte

Österreichisches Gießerei-Institut, Parkstrasse 21, 8700 Leoben
www.ogi.at | E-Mail: office@ogi.at | Telefon: +43 3842 43101 0



64.

ÖSTERREICHISCHE GIESSEREITAGUNG 2022

28./29. APRIL IN LOEBEN
PROGRAMM

Donnerstag, 28.04.2022

ERÖFFNUNG UND VORTRÄGE

09.20 Uhr **Eröffnung**

09.30 Uhr **Verbundgießen und umformtechnische Weiterverarbeitung**

Wolfram Volk (V), Julika Hoyer, Simon Kammerloher, TU München, Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen, D

09.55 Uhr **3D-Druck – wie die Gießerei der Zukunft jetzt startet!**

Eric Bader (V), ExOne GmbH, Gersthofen, D

10.20 Uhr **Die Vorteile von Topologieoptimierung im 3D-Sanddruck**

Mirnes Berbić (V), Gerhard Schindelbacher, Peter Hofer-Hauser, Peter Schumacher

15.00 Uhr **Pause**

11.00 Uhr **Anorganischer 3D-Druck – die effiziente Lösung für die Gießerei von morgen**

Harald Spiegl, (V), Westcam Datentechnik GmbH, Mils, Matthias Steinbusch, Voxeljet AG, Friedberg, D

11.25 Uhr **Interaktive Porositätsanalyse von CT-Daten im Web**

Harald Steinlechner (V), Georg Haaser, Stefan Maierhofer, Aardworx GmbH, Wien, Bernd Oberdorfer, Daniel Habe, Mike Frank

11.50 Uhr **Thermophysik am Österreichischen Gießerei-Institut für Raumfahrtanwendungen**

Erhard Kaschnitz (V), Andreas Czielger, Walter Funk

12.15 Uhr **Mittagspause**

Anmeldung

Bis spätestens 05. April 2022 an das Österreichische Gießerei-Institut, Parkstraße 21, 8700 Leoben, A

Online: www.ogi.at

Tagungsunterlagen werden bei der Registrierung im Tagungsbüro ausgefolgt. Wir bitten Sie die zum Zeitpunkt der Tagung geltenden COVID-19-Bestimmungen zu beachten und die entsprechenden Nachweise mit zu bringen.

Programmänderungen

Änderungen im Vortragsprogramm oder im zeitlichen Ablauf sind aufgrund der COVID-19-Situation kurzfristig möglich. Die Veranstalter behalten sich eine kurzfristige Absage vor.

Stornierung

Bis 25. April kostenlos möglich.

Hotelreservierung

Die Zimmerreservierung erfolgt direkt bei den Hotels. Bitte beachten Sie die Stornobedingungen der jeweiligen Hotels, es wurden in Bezug auf COVID-19 besondere Bedingungen zugesagt.

Schriftliche Einwilligung gem. Datenschutz

Mit der Anmeldung stimmen Sie zu, dass Ihre Daten vom ÖGI zum Zwecke der Durchführung der Tagung gespeichert, in einem Teilnehmerverzeichnis veröffentlicht sowie während der Tagung gemachte Bildaufnahmen für Öffentlichkeitsarbeit und Dokumentation, analog und digital, ohne Anspruch auf Vergütung, verwendet werden dürfen.

Tagungsbüro in der Montanuniversität Leoben

Donnerstag: 08.00 bis 17.00 Uhr, Freitag 08.00 bis 13.00 Uhr

Parkplätze

Es gibt reservierte und gekennzeichnete Parkbereiche rund um die Montanuniversität. Sie erhalten dafür eigene Parkscheine zeitgerecht per E-Mail. Bitte beachten Sie unbedingt die Hinweisschilder. Außerdem gibt es einen Parkplatz und ein Parkhaus beim Hotel Asia Spa Leoben.

Tagungsort

Montanuniversität Leoben (MU Leoben)
Franz-Josef-Straße 18 | 8700 Leoben | Österreich
office@ogi.at | www.ogi.at

Donnerstag, 28.04.2022

FACHVORTRÄGE EISENGUSS

13.30 Uhr **Datengetriebene Optimierung von Wandstärkenverteilungen duktiler Gusseisenrohre**

Dierk Hartmann, (V), Felix Salentin, Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten, Labor für Werkstofftechnik und Betriebsfestigkeit, D, Harald Tschenett, Roland Satlow, Tiroler Rohre GmbH

13.55 Uhr **Gusseisen mit Kugelgraphit – Einfluss von Spurenelementen auf Grafitmorphologie und mechanische Eigenschaften**

Babette Tonn, (V), Felix Braun, Felix Stieler, Julius Gogolin, TU Clausthal, Institut für Metallurgie, D

14.20 Uhr **Umsetzung digitaler Möglichkeiten für metallurgische Prozesse am konkreten Anwendungsfall einer Stahlgießerei**

Sebastian Michelic, (V), Robert Pierer, Stefan Griesser, qoncept dx GmbH, Leoben

14.45 Uhr **Pause**

AKTUELLE FORSCHUNGSPROJEKTE AM ÖGI

15.00 Uhr **Fehlerpotential am Speisersitz von GJS-Gussteilen**

Hubert Kerber (V), Albert Jahn

15.15 Uhr **KI-Methoden zur Bestimmung des Ferrit-Perlit-Gehalts in duktilem Gusseisen**

Maximilian Brait (V), Peter Schumacher

15.30 Uhr **Thermophysikalische Charakterisierung von Holzwerkstoffen**

Andreas Cziegler (V), Erhard Kaschnitz

15.45 Uhr **Von der Schweißkonstruktion zum optimierten Gussteil in einer Woche**

Eduard Koppensteiner (V), Maximilian Brait, Gerhard Schindelbacher, Peter Schumacher

16.00 Uhr **Aufbau und Eigenschaften der Fügezone von gegossenen Hybridbauteilen**

Peter Liepert (V)

16.15 Uhr **Erkenntnisse zur Spannungsrissskorrosion bei Cu-Legierungen**

Bernd Panzirsch (V), David Erzetik, Albert Jahn, Martin Fechter, Hartmuth Schröttner, Harald Fitzek, Michael Rastl, Zentrum für Elektronenmikroskopie, Graz

16.30 Uhr **Simulation des Gefüges und der mechanischen Eigenschaften von Gusseisen – Einfluss der thermophysikalischen Formstoffeigenschaften**

Andreas Cziegler (V), Maximilian Brait, Erhard Kaschnitz, Eduard Koppensteiner

Donnerstag, 28.04.2022

FACHVORTRÄGE EISENGUSS

- 13.30 Uhr (Ultra-)dünnwandiger Kaltkammer-Druckguss – Potentiale und Anwendungen**
Martin Fehlbier, (V), TU Kassel, Lehrstuhl für Maschinenbau, D
- 13.55 Uhr Schmelzen von NE-Metallen mit einem CO₂ freien Plasmafackelbrenner**
Gotthard Wolf, (V), TU Bergakademie Freiberg, D
- 14.20 Uhr AlCa-Legierungen: Ein Legierungssystem mit Potential?**
Leopold Kniewallner, (V), Rusal Marketing GmbH, Zug, CH, Dmitriy Fokin, Institute of Light Materials and Technologies, Moskau, RU, Stuart Wiesner, Aluminium Rheinfelden Alloys GmbH, D
- 14.45 Uhr Pause**
- AKTUELLE FORSCHUNGSPROJEKTE AM ÖGI UND AM LEHRSTUHL FÜR GIESSEREIKUNDE**
- 15.00 Uhr LightMe – Steigerung des Eigenschaftspotentials von Leichtmetalllegierungen durch Nanopartikel**
Tose Petkov (V), Thomas Pabel, Christian Kneißl, Peter Schumacher
- 15.15 Uhr Prozess- und Werkstoffoptimierung im Druckguss**
Peter Hofer-Hauser (V), Reinhold Gschwandtner
- 15.30 Uhr Untersuchung und Simulation von Brandrissen in Druckgussformen**
Jakov Ruzic (V), Herbert Horinek, GF Casting Solutions Herzogenburg HPDC GmbH, Peter Schumacher
- 15.45 Uhr Effiziente Kombination herkömmlicher Verfahren zur Herstellung von Metall-Kunststoff-Verbundbauteilen mittels Simulation**
Sebastian Huber (V), Hubert Tilg, Georg Ausserlechner, Friedrich Deutsch Metallwerke Ges.m.b.H., Innsbruck, Thomas Lucyshyn, MU Leoben, Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung, Peter Schumacher, Peter Liepert
- 16.00 Uhr Simulation von Eigenspannungen während der WBH von Al-Gussteilen mittels eines physikalischen Materialmodells**
Philipp Mayr (V), Ricardo Fernández Gutiérrez, Nematik Linz GmbH, Linz, Christian Rieger, SinusPro GmbH, Graz, Bernhard Viernstein, TU Wien, Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologien, Peter Schumacher
- 16.15 Uhr Ansätze zur Simulation des Lost Hot Top Gießverfahrens**
Ernst Neunteufl (V), Peter Schumacher
- 16.30 Uhr DFT Simulation der Wirkung von Ta auf die Grenzfläche von TiB₂ und beobachtete Kornfeinungseffekte**
Maria Pammer (V), Ivo Spacil, Jiehua Li, Peter Schumacher, David Holec, MU Leoben, Department of Material Sciences

Ausstellung Zulieferindustrie

Das Platzangebot reicht für ca. 20 Aussteller. Die Vergabe erfolgt nach der Reihenfolge der Anmeldung. Platzreservierungen und Auskünfte: Hubert Kerber, Tel: 0043 3842 431010 | E-Mail: office@ogi.at

Organisation & Weitere Auskünfte

Österreichisches Gießerei-Institut
Parkstraße 21
8700 Leoben
Österreich
Telefon: + 43 3842 431010
E-Mail: office@ogi.at
Internet: www.ogi.at

GIESSERABEND

Nach vielen Wochen der sozialen Einschränkungen, wollen wir uns unter Einhaltung aller notwendigen Sicherheitsmaßnahmen zu einem geselligen Abend treffen, um Erfahrungen auszutauschen, Freunde und Bekannte zu treffen und neue Kontakte zu knüpfen.

TERMIN: Donnerstag, 28. April um 19.30 Uhr
ORT: Live Congress Leoben

Freitag, 29.04.2022

VORTRÄGE UND GRUSSWORTE

- 09.00 Uhr Was bleibt am Ende übrig? Wertschöpfung statt Tonnage! Die Gießereiindustrie im Spannungsfeld Lieferketten, Transformation und Klimaschutz**
Fynn-Willem Lohe (V), Tillman van de Sand, CAEF – The Euro pean Foundry Association, Düsseldorf, D
- 09.20 Uhr Klima- und Energiepolitik aktuell: was für die Industrie am Spiel steht**
Oliver Dworak (V), Wirtschaftskammer Österreich, Bundessparte Industrie, Wien
- 09.40 Uhr Pause**
- 10.00 Uhr Zukunft durch Industrie – Herausforderungen und Chancen in der Gießereitechnik**
Andreas Bührig-Polaczek (V), RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Gießereiwesen und Gießerei-Institut, D
- 10.25 Uhr Innovative Herstellwege für ungänzenarme Gussstücke mit verringertem CO₂-Fußabdruck**
Peter Schumacher (V), Ernst Neunteufl, MU Leoben
- 10.50 Uhr Montanuniversität Leoben – alles außer gewöhnlich**
Willfried Eichlseder (V), MU Leoben
- 11.15 Uhr Pause**
- 11.30 Uhr Gießen kann durch nichts ersetzt werden!**
Maximilian Kloger (V), Tiroler Rohre GmbH
- 11.55 Uhr Konjunktur- und Strukturanalyse – Letzter Stand**
Christian Helmenstein (V), Industriellenvereinigung, Wien
- 12.20 Uhr Grußworte**
Barbara Eibinger-Miedl (V), Landesrätin für Wirtschaft, Tourismus, Regionen, Wissenschaft und Forschung
Sonja Sheikh (V), Geschäftsführerin der ACR-Austrian Cooperative Research, Wien
Ulrike Unterer (V), BMDW, Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, Wien
- 12.40 Uhr Schlussworte**

Tagungsbeitrag (alle Preise excl. MwSt.)

Mitglieder *)	€ 410,-
des Vereins Proguss-Austria sowie Mitarbeiter von Mitgliedsfirmen des Österreichischen Gießerei-Institutes	
Nichtmitglieder *)	€ 510,-
Teilnehmer in Pension *)	€ 90,-

*) Inkludiert sind: Teilnahme an den Vorträgen, Tagungsunterlagen, Kaffeepausen, Mittagessen und Gießeraabend

Gießeraabend je zusätzlicher Teilnehmer oder Begleitperson	€ 90,-
Programm für Begleitpersonen (inkl. Eintrittsgebühren, Mittagessen, je Person)	€ 80,-

Aussteller**)- Mitgliedsfirmen des ÖGI oder Proguss-Austria	€ 950,-
Nichtmitgliedsfirmen	€ 1.100,-
Jede weitere Person	€ 210,-

***) Inkludiert sind: Ausstattung für den Stand (Tische, Stühle, Stromanschluss etc.), Teilnahme an den Vorträgen, Tagungsunterlagen, Kaffeepausen, Mittagessen und Gießeraabend für eine Person

VERANSTALTUNGSKALENDER

Weiterbildung / Seminare / Tagungen / Kongresse / Messen

VERANSTALTUNGSPROGRAMM DER VDG-AKADEMIE

www.vdg-akademie.de

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

DATUM	ORT	THEMA
2022		
MÄRZ		
23.-24.03.	Düsseldorf	Seminar „Einsatz feuerfester Baustoffe in Eisengießereien“.
31.03.	Nußloch	Seminar „Leichtmetall-Guss Spezialwissen-Gussfehler analysieren und richtig bewerten“
APRIL		
26.04.	Nußloch	Seminar „Aluminium-Bauteile gussgerecht konstruieren“.
MAI		
04.-05.05.	Nußloch	Seminar „Aluminium-Bauteile gussgerecht konstruieren“.
04.-05.05.	Leimen	Seminar Teil 1 „Sand- und Kokillenguss (Schwerkraft und Niederdruck)“
16.-17.05.	Clausthal-Zellerfeld	Seminar „Qualitätsüberwachung von Eisenschmelzen durch thermische Analyse“
17.-18.05.	Leimen	Seminar Teil 2 „Sand- und Kokillenguss (Schwerkraft und Niederdruck)“
17.-18.05	Düsseldorf	Seminar „FMEA für Gießereiprodukte und gießereitechnische Produkte“.
18.-20.05.	Düsseldorf	Seminar „Qualifizierungslehrgang Grundlagen der Gießereitechnik“.
JUNI		
09.06.	Webinar	Social Media Workshop: „Basics für Gießereien“.
13.06.-14.06.	Düsseldorf	Seminar „Metallographie der Gusseisenwerkstoffe“.
21.06.- 23.06.	Düsseldorf	Seminar „Leichtmetall-Druckguss-Basiswissen für Gießereimitarbeiter“.

Änderungen von Inhalten, Terminen u. Veranstaltungsorten vorbehalten!→

Ansprechpartner bei der VDG-Akademie:

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

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

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

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

NATIONALE UND INTERNATIONALE VERANSTALTUNGEN 2022

DATUM	ORT	THEMA
17.03.–18.03.	Aachen	Gießereikolloquium 2022
28./29.04.	Leoben	64. Österreichische Gießerei-Tagung
05.04.–06.04.	Münster	Deutscher Gießereitag 2022
05.05.	Stuttgart	IT Symposium im Porsche Museum
05.05.–06.05.	Aalen	Aalener Gießerei Kolloquium 2022
01.06.–02.06.	Hannover	LightCon
08.06.–09.06.	Osnabrück	Osnabrücker Leichtbautage
08.06.–10.06.	Nürnberg	EUROGUSS/21. Druckgusstag
15.06.–16.06.	Düsseldorf	„Bright World of Metals“
19.06.–23.06.	Mailand	6. Konferenz „Steels in Cars und Rucks“
21.06.–23.06.	Stuttgart	CastForge
22.06.–23.06.	Stuttgart	1. Eisenguss-Forum findet im Rahmen der CastForge statt
13.09.–14..09.	Lohr am Main	7. Meister-Forum Gießerei
14.09.–16.09.	Portorož	62 nd IFC Portorož 2022
05.10.–07.10.	Koblenz	Zinc Die Casting Conference-Europe
06.10.–07.10.	Salzburg	12. Ranshofener Leichtmetalltage
16.10.–20.10.	Busan, Korea	74 th World Foundry Congress
27.10.-28.10.	Freiberg	Ledebur-Kolloquium
2023	12.06.–16.06. Düsseldorf	Die internationalen Leitmessen der Metallurgie- und Gießereitechnik

Für diese Angaben übernimmt die Redaktion keine Gewähr!

VERANSTALTUNGSPROGRAMM DER MAGMAacademy 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.

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.

Folgende Seminare sind 2022 geplant:

DATUM	ORT	THEMA
10.05.	Aachen	Seminar Simulation von Gusseisen
08.-09.06.	Aachen	Seminar Theoretische Grundlagen Strangguss
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@magmasoft.de.



BÜCHER & MEDIEN

5000 JAHRE GIESEN VON METALLEN



246 Seiten
4. Auflage
ISBN: 978-3-87260-156-8
49,00 €

Diese deutlich überarbeitete und erweiterte Auflage des bekannten Buches von Gerhard Engels und H. Wübbenhorst erscheint zur Internationalen Giessereifachmesse GIFA 2007. Seit der ersten Auflage anlässlich der GIFA 1984 sind 23 Jahre vergangen, in denen die Welt nicht stehen geblieben ist: die Forschung hat zu neuen Erkenntnissen aus der Frühzeit des Gießens von Metallen geführt, und die technische Entwicklung der letzten Jahrzehnte, damals noch Zukunftsvision, ist heute jüngere Geschichte. In beiden Richtungen waren Ergänzungen nötig. Darüber hinaus gab die Überarbeitung Gelegenheit, aus dem Buch des unvergessenen Freiburger Gießereiprofessors Karl Stölzel, Gießerei über Jahrtausende (VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1979) einige Seiten über die alten Eisenwerke im ostdeutschen Raum insbesondere im Erzgebirge zu zitieren. Das grundsätzliche Konzept wurde beibehalten. Das Buch will weder ein wissenschaftlicher Beitrag zur historischen Forschung noch eine gemeinfassliche Einführung in die Technik des Gießens von Metallen sein. Beide Richtungen sind durch anerkannte Veröffentlichungen gut abgedeckt. Dagegen soll dem Bedürfnis des Gießereifachmanns entsprochen werden sein Tagesgeschäft vor dem Hintergrund der mehrtausendjährigen Geschichte zu sehen und dessen kulturelle Dimension zu spüren. Dazu gehört auch die Heilige Barbara. Darüber hinaus soll das Buch auch dem Nichtfachmann Freude machen. Es eignet sich daher besonders als Geschenk an Kunden und Mitarbeiter der Unternehmen die in der Gießereitechnik tätig sind.“

GIESSEREI JAHRBUCH 2022



Erscheinungsdatum:
Januar 2022
Softcover
ISBN: 978-3-96144-156-3
31,00 €
Sonderpreis für VDG/
BDG-Mitglieder: 15,50 €

Das GIESSEREI Jahrbuch gilt seit über 20 Jahren als angesehenes Branchenbegleiter.

Es überzeugt mit Ingenieurtechnischen Berichten, aktuellen Statistiken, Kompetenz im Forschungs- und Ausbildungswesen sowie Normenausschüssen. Das Verzeichnis der persönlichen VDG-Mitglieder ergänzt das Jahrbuch. Besonderen Stellenwert erlangt das darin enthaltene Bezugsquellenverzeichnis für Erzeugnisse und Dienstleistungen der Gießereindustrie, der weiterverarbeitenden Industrie und der Zulieferindustrie. Als verlässliches und zielgenaues Recherchemedium für die Branche wird es auch online unter www.verzeichnis-jahrbuch.giesserei.eu genutzt.

VORSCHAU GIESSEREI RUNDSCHAU 2022

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

Erscheinungsweise: 4 x jährlich

- **Gießerei Rundschau Ausgabe 02/2022**
Redaktionsschluss: 23. Mai 2022
Erscheinung: ca. 13. Juni 2022
Themen: Rückblick Gießereitagung Leoben, Druckguss
- **Gießerei Rundschau Ausgabe 03/2022**
Redaktionsschluss: 26. September 2022
Erscheinung: ca. 17. Oktober 2022
Themen: Eisenguss, Formstoffe, Portorož
- **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 02/2022**
Redaktionsschluss: 3. Juli 2022
Erscheinung: 7. Juli 2022
- **Newsletter 03/2022**
Redaktionsschluss: 6. November 2022
Erscheinung: 10. November 2022

Chefredaktion & Anzeigenabwicklung

Mag. Dietburg Angerer, 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

Chefredaktion & Marketing

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

Design & Grafik:

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

Mitgliederverwaltung:

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

Bankverbindung des Vereins:

IBAN: AT19 2011 1837 7497 8500
BIC: GIBAAATWWXXX

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

GROSS, GRÖßER...

GIGA!



MEGA, GIGA ODER TERA-CASTING

Die Größe Ihrer Gussteile spielt keine Rolle!

Legen Sie kosten- und ressourceneffizient aus und optimieren Sie Ihre Prozesskette von Strukturbauteilen mit MAGMASOFT® autonomous engineering.

In der virtuellen Prozessauslegung ist Geschwindigkeit entscheidend! Überzeugen Sie sich von der Performance von MAGMASOFT®.

 **EUROGUSS 2022**

Halle 7, Stand 7-430

8.-10. Juni 2022



5

MAGMASOFT®
autonomous engineering