Österreichische Post AG
Info.Mail Entgelt bezahlt

GIESSEREI RUNDSCHAU

04
2020
JHG. 67

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

austria proguss

VORSCHAU
GIESSEREI RUNDSCHAU AUSGABE 01/2021

Redaktions- und Anzeigenschluss: Mittwoch, 24.Februar 2021

Themen: Ausblick Branche gesamt 2021, Ankündigung Schladming, 3 D

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

INHALT 04/2020

Fachbeiträge

06 | **Quo vadis PKW?**
Prof. Dr. Eberhard Ambos, Prof. Dr. Ulrich Gabbert, Prof. Dr. Thorsten Halle, Prof. Dr. Christian Heikel

19 | **3D-Drucktechnologie revolutioniert Impellerkern-Herstellung bei Xylem**
Anica Melia

23 | **Am Weg zur Klimaneutralität: was bedeutet der „European Green Deal“ für die österreichische Industrie?**
DI Oliver Dworak

05 | Vorwort

06 | Fachbeiträge

Aktuelles

30 | Die Berufsgruppe der Gießereiindustrie

32 | Lehrlingsausbildung 2020

34 | Firmennachrichten

41 | Vereinsnachrichten

42 | Veranstaltungskalender

Literatur

45 | Bücher und Medien

47 | Impressum

6
Fachbeitrag
Quo vadis PKW?

32
Rückblick
60. Internationale Giesserei Konferenz – IFC Portoroz 2020

30
Firmennachrichten

45
Bücher und Medien

„Wenn wir alle unsere Anstrengungen auch in Richtung Forschung und Entwicklung stärken, bin ich von einer erfolgreichen Zukunft für die Österreichische Gießereiindustrie überzeugt.“

KommR Ing. Peter Maiwald

VORWORT

KommR Ing. Peter Maiwald
Obmann Berufsgruppe Gießereiindustrie
Vorstandsvorsitzender Österreichisches
Gießerei Institut (ÖGI)

SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN, LIEBE KOLLEGINNEN UND KOLLEGEN!

Während ich versuche diese Zeilen zu Papier zu bringen, stehen wir alle unter dem Schock eines grausamen terroristischen Überfalls. Und das am Beginn von neuerlichen Einschränkungen (Gastronomie Ausgangsbeschränkungen), die aber aus meiner Sicht kaum Alternativen zulassen. Obwohl wir alle bedauerlicherweise ein Jahr älter geworden sind, bin ich froh, wenn dieses verrückte Jahr zu Ende geht.

Es ist müßig darüber nachzudenken, ob die massiven Einschnitte in unser Gießereigeschäft, die uns zur Jahresmitte auf das Niveau von 2009 zurückgeworfen haben, mehrheitlich vom Lockdown im Frühjahr oder von der Krise in der Fahrzeugindustrie verursacht wurden. Tatsache ist, dass unsere Branche als Ganzes massiv getroffen wurde, auch wenn bei einzelnen Firmen die Einschnitte geringer ausgefallen sind, gezeigt hat sich die enorme wirtschaftliche Verflechtung innerhalb Europas, aber auch über die Grenzen hinausgehend. Durch den hohen Exportanteil hätten wir vermutlich auch ohne Lockdown in Österreich idente Rückgänge erlebt.

Unter diesen Vorzeichen standen auch die diesjährigen KV-Verhandlungen. Wieder wurde uns der Vorwurf gemacht, eine „Sonderlösung“ zu beanspruchen. Das stimmt aber nur insofern, als wir darauf Wert legen, dass unsere Branchenzahlen im Abschluss Berücksichtigung finden. Außerdem sind uns sozialpartnerschaftliche Gespräche mit unseren Verhandlungspartnern wichtig. In diesem Jahr lag der spezielle Fokus auf einer Präzisierung, um Diskussionen auf Betriebsebene möglichst zu vermeiden.

Als ganz besonders erfreulich bewerte ich die finanzielle Konsolidierung im Verein Proguss-Austria. Man soll den Tag nicht vor dem Abend loben. Die Endabrechnung für 2020 wird Anfang Dezember in der Vorstandssitzung vorgelegt. Ich gehe aber davon aus, dass nach den Abgängen der letzten Jahre, heuer zumindest ein ausgeglichenes Ergebnis zustande kommt.

Inhaltlich gibt es freilich noch viel zu tun, um den Leistungen aller Gießerei-Mitarbeiter, der Zulieferbetriebe wie der Gussanwender gerecht zu werden und darzustellen. Meines Erachtens setzt das voraus, dass das Engagement von mehr Mitarbeitern und Hierarchieebenen verstärkt betrieben wird.

Die Berechtigung von branchenbezogenen Vereinen und Verbänden ist bei steigenden Anforderungen (Green Deal, CO2 Footprint, BREF / BAT) höher denn je. Schließlich geht es darum, notwendige Entwicklungen zu unterstützen und für Rahmenbedingungen zu sorgen, die auf Betriebsebene kaum durchsetzbar sind. Wenn wir alle unsere Anstrengungen auch in Richtung Forschung und Entwicklung stärken, bin ich von einer erfolgreichen Zukunft für die Österreichische Gießereiindustrie überzeugt.

Schon heute möchte ich Ihnen allen und Ihren Familien ein ruhiges Weihnachtsfest wünschen, das sie möglichst im Kreise Ihrer Lieben und ohne Einschränkungen verbringen können.

Das Allerbeste, vor allem viel Gesundheit und ein herzliches Glückauf für 2021.

Peter Maiwald

*** AUDI e-tron S mit freundlicher Genehmigung der AUDI AG Ingolstadt**

QUO VADIS PKW?

Gedanken zur künftigen Fertigung unter Beachtung aktueller gesellschaftlicher, technischer und wirtschaftlicher Aspekte

AUTOREN:
Prof. Dr. Eberhard Ambos, Prof. Dr. Ulrich Gabbert, Prof. Dr. Thorsten Halle, Prof. Dr. Christian Heikel

1. VORBEMERKUNGEN

Der PKW-Bestand betrug Anfang des Jahres 2020 58,2 Millionen Kraftfahrzeuge in Deutschland und 5,04 Mio. PKW in Österreich (2019) [1-2]. Bei 83,2 Mio. Einwohnern in Deutschland und 8,9 Mio. Einwohnern in Österreich ergibt sich damit eine Ausstattung von ca. 0,7 PKW pro Einwohner in Deutschland und 0,6 PKW in Österreich. Da in diesen Zahlen auch Babys, Kinder und Fahruntüchtige inbegriffen sind, darf man diese Ausstattungsgrade als sehr hoch bezeichnen. Sie verdeutlichen den Wert des individuellen Transportmittels PKW für die Bevölkerung beider hochindustrialisierter Staaten. Außerdem ist die Produktion von PKW oder Bauteilen und Baugruppen davon eine bedeutende volkswirtschaftliche Größe in diesen beiden Ländern. Der Umsatz der Automobilproduktion im Jahr 2019 in Deutschland betrug 436,2 Mrd. Euro und in Österreich 43 Mrd. Euro (Im Jahr 2018 nach Statist. Bundesamt Deutschland).

Einer weiteren Erhöhung des Kraftfahrzeugbestandes stehen eine Reihe gesellschaftlicher, technischer und wirtschaftlicher Veränderungen entgegen. An dieser Stelle sollen beispielhaft nur folgende genannt werden:

Verringerung des CO2-Ausstoßes und weiterer schädlicher Abgase (z.B. Substitution von Antrieben mit Verbrennungstechnik durch elektrische Antriebe).

Die Bemühungen zur Verdrängung des PKW-Verkehrs aus den Städten, sowohl bezüglich des fließenden als auch des ruhenden Verkehrs (z.B. Ausbau und Optimierung des öffentlichen Personennahverkehrs, Ausweis von Fahrradwegen und beruhigten Verkehrszonen. Zitat: „Beim Umbau des Verkehrs in den Städten ist noch viel Luft nach oben. Unsere Städte sind keine Parkplätze, Städte sind Orte zum Leben“ [3].

Dazu gehören auch organisatorische Maßnahmen zur gemeinsamen Nutzung von PKW durch eine größere Zahl von Nutzern(„Car-Sharing“).

Neben diesen Prozessen zeichnen sich jedoch auch Vorgänge ab, die den vorstehend genannten Entwicklungen zuwiderlaufen:
Die „Verdichtung“ der Städte und die oft nur wenig kinderfreundlichen und naturnahen Bedingungen in den Städten führen häufig dazu, dass vor allem jüngere Menschen mit ihren Familien aus der Stadt in das ländliche Umland mit den oft hervorragenden Umweltbedingungen ziehen. Außerdem nimmt die Zahl der weiblichen Beschäftigten weiter zu. Demzufolge stellt sich das Erfordernis, dass häufig beide Elternteile, meist noch an getrennten Orten, arbeiten und sie jeder auf ein eigenes Fahrzeug angewiesen sind. Dazu kommt, dass die Mieten in den großen Städten von „normalen“ Bürgern oft nicht mehr aufgebracht werden können. In einem umfangreichen Zeitschriftenbeitrag, unter anderem zu den Folgen von Corona, wird auf die vielfältigen, sich aktuell vollziehenden Prozesse eingegangen [4].

Für viele Vertreter der älteren Generation, besonders auf dem flachen Lande, ist der PKW ein unverzichtbarer Gegenstand des täglichen Lebens zur Bewältigung ihrer Alltagsaufgaben, wie Arztbesuche, Einkauf von Lebensmitteln und Aufrechterhaltung der sozialen Kontakte.

Im gesellschaftlichen Interesse unerwünscht ist der Trend, dass bei Neuerwerb von PKW sehr häufig für „Allroadfahrzeuge (SUV)“ entschieden wird, obwohl diese in ihrem gesamten Fahrzeugleben nur auf Beton und Asphalt unterwegs sind. Diese Fahrzeuge benötigen aber bedeutend mehr Verkehrsfläche und sind, wegen ihres höheren Gewichts, fast immer stärker motorisiert. Das findet seinen Ausdruck auch in höheren Abgaswerten (CO2, NOx und Feinstaub).

Diese, zum Teil gegenläufigen Tendenzen kennzeichnen die Situation, vor der die Entwickler von Automobilen und deren Fertiger und Zulieferer stehen. Es gilt demnach in der nächsten Zeit den vielfältigen Einwirkungen gerecht zu werden und den Versuch einer optimalen Vorgehensweise zu wagen.

Eine größere Zahl der Überlegungen und Denkansätze ist Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen.

2. ALLGEMEINE ENTWICKLUNGSTENDENZEN

2.1 LEICHTBAU ALS ENTSCHEIDENDE VORAUSSETZUNG FÜR DIE SENKUNG DER ANTRIEBSENERGIE

Bereits in einem früheren Beitrag in dieser Zeitschrift wurde auf die Komplexität des Leichtbaus eingegangen [5]. Dieser ist Voraussetzung für die weitere Senkung des Energieverbrauchs zum Betreiben der Kraftfahrzeuge und (bei Verbrennungsantrieben) zur Verringerung des CO2-Ausstoßes. Die Vielgestaltigkeit der Aufgabe lässt sich deutlich aus Bild 1. erkennen.

Auf den Zusammenhang zwischen Fahrzeuggewicht und CO2 – Ausstoß wird ausführlich in [6] eingegangen. Stark vereinfacht: Je höher das Fahrzeuggewicht, desto höher der CO2 -Ausstoß.

Eine Verbesserung der Umweltbilanz der Fahrzeuge wird durch Abgehen vom Einsatz der Verbrennungsenergie zu anderen Energieformen angestrebt. Darauf wird bei der Beschreibung der Antriebsformen näher eingegangen.

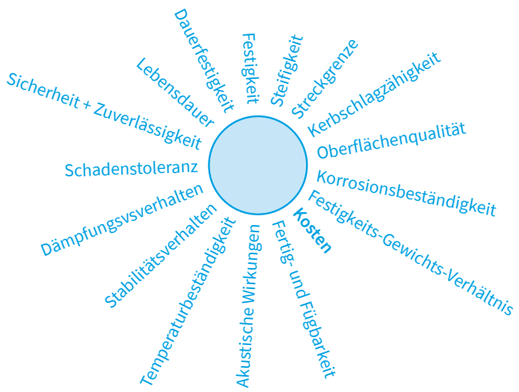


Bild 1. Wichtige Einflussfaktoren bei der Wahl und Bewertung von Leichtbauvarianten

2.2 ERHÖHUNG DER ZUVERLÄSSIGKEIT UND DAMIT SENKUNG VON WARTUNGS- UND REPARATURAUFWENDUNGEN SOWIE VERMEIDUNG VON AUSFÄLLEN

Der Qualitätssicherung bei der Fertigung und Montage von Fahrzeugkomponenten ist in den vergangenen Jahren große Aufmerksamkeit gewidmet worden. Die Rückrufe und Ausfälle von Fahrzeugen in den vergangenen Jahren weisen jedoch in eindrucksvoller Weise darauf hin, dass noch ein Reihe von Aufgaben bezüglich der Qualitätsverbesserung zu leisten ist. (**Bild 2.**).

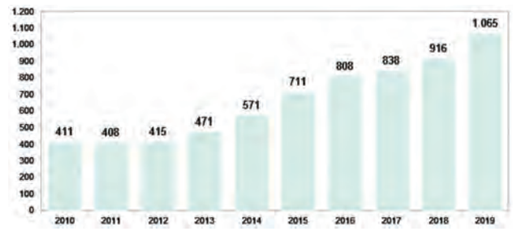


Bild 2. Anzahl der Rückrufaktionen 2010 bis 2019 [7]

Schwerpunkte als Ursachen für die Rückrufe sind meist: die mangelhafte Funktion der Elektronik und von Sicherheitseinrichtungen (Bremsen und Airbags) sowie Unzulänglichkeiten im Antrieb. Diese Ursachen haben nur bedingt unmittelbare Beziehungen zu gießtechnischen Problemen.
Dennoch gibt es eine Reihe von Prozessen, die eine überdurchschnittliche Aufmerksamkeit verdienen und nicht selten Verursacher von Reklamationen oder wirtschaftlichen Verlusten sind. Hierzu gehören auch die technologisch nicht einfachen Prozesse des Gießens von extrem dünnwandigen, geometrisch komplizierten und festigkeitsmäßig hochbeanspruchten Teilen aus Leichtmetallen. Die Einführung der Computertomografie in den Gussteilfertigungsprozess sowie die Digitalisierung

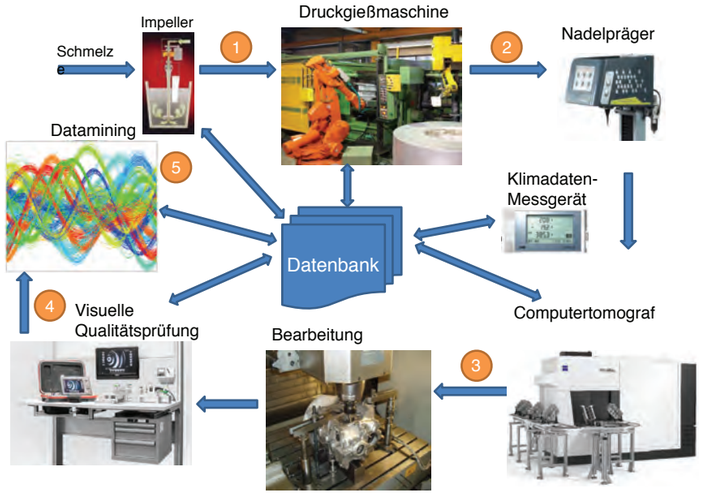


Bild 3. Versuchsanordnung zur Optimierung des Druckgießprozesses

des Fertigungsprozesses derartiger Gussteile hat jedoch bereits zu nennenswerten Qualitätsverbesserungen mit den daraus folgenden wirtschaftlichen Ergebnissen beigetragen. In den Literaturstellen [8-10] ist ausführlich über die intensiven Bemühungen zur Nutzung der Computertomografie berichtet worden. Ein maßgeblicher Beitrag zur Digitalisierung der Gussfertigung ist in dieser Zeitschrift zur Kenntnis gegeben worden [11]. In **Bild 3.** ist aufgezeigt, mit welcher Versuchseinrichtung die optimale Qualität anspruchsvoller Druckgussteile für den Automobilbau ermittelt und im realen Produktionsbetrieb gewährleistet werden soll.

Auch durch optische Oberflächenprüfsysteme sind nennenswerte Qualitätsverbesserungen erreichbar, wie in [13] anhand unterschiedlicher Prüfeinrichtungen verdeutlicht wird.

2.3 VERRINGERUNG DES FERTIGUNGS- UND MONTAGEAUFWANDES

Die Verringerung des Fertigungs- und Montageaufwandes ist eine vielgestaltige Aufgabe im Automobilbau, an der auch die Zulieferindustrie einen wesentlichen Anteil hat und innovative Ergebnisse dafür in großer Zahl generiert. Namhafte Beratungsunternehmen beschäftigen sich mit der Zukunft des Automobilbaus. So finden sich folgende Aussagen über aktuelle und künftige Aufgaben [19]: „Klar ist, wer in den nächsten 5 – 10 Jahren noch konkurrenzfähig im Markt mitwirken will, muss

- neue Mobilität,
- autonomes Fahren,
- Digitalisierung und Elektrifizierung neu ausrichten und
- seine Kosten im Kerngeschäft senken (z.B. durch innovativere Qualitäts- und Instandhaltungssteuerung).“

Zu den Unternehmen, die sich in großem Maßstab mit Forschung und Entwicklung rund um das Automobil befassen, gehört der ThyssenKrupp – Konzern. Mit dem Forschungsprojekt „InCar“ wurde das Ziel verfolgt, den Kunden der Automobilindustrie eine breite Palette rasch umsetzbarer, serienreifer Lösungen bieten zu können. Das Ergebnis waren mehr als 40 innovative Lösungen für Fahrwerk, Lenkung, Antriebsstrang und Karosserie, die laut Vorstandsvorsitzendem „…beim Gewicht Einsparpotenziale von bis zu 50 Prozent, bei den Bauteilen und Kostenvorteile bis zu 20 Prozent erreichen.“ [12].

Die gleichen Bemühungen können auch von den Gießereien benannt werden:
In [14] wird berichtet, dass es heute möglich ist, hochgenau und mit sehr hoher Produktivität Bauteile für den Automobilbau im Grünsandverfahren auf kastenlosen Formanlagen zu produzieren. Als Beispiele werden Querlenker, Bremssättel und Getriebegehäuse angeführt. Für die Produktivität werden Leistungen von 260 Teilen pro h für die Querlenker und von 800 Teilen pro h für die Bremssättel angegeben. Außerdem wird auf die hohen Festigkeitswerte der Gussteile verwiesen.

Eine der neuesten Entwicklungen der Fertigungstechnik sind **hybride** Fertigungsverfahren. Darunter versteht man beispielsweise die Herstellung geometrisch einfacher Teile durch konventionelle Verfahren in Kombination mit komplizierten Teilen, die z.T. durch robotergeführte Laserstrahlauftragschweißanlagen gefertigt werden. Diese Technologie befindet sich jedoch noch im Forschungsstadium. Es wird von den Experten erwartet, dass sich mit dieser Vorgehensweise die Fertigungszeit um 50 % und die Kosten um 20 – 30 % bei geeigneten Teilen senken lassen [15]. Mit der Multimaterialbauweise beschäftigen sich zwischenzeitlich etwa 200 Firmen im Rahmen einer VDMA – Arbeitsgemeinschaft. Viele davon setzen auf die Nutzung laserbasierter Fertigungsverfahren [16]. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, dass die hybriden Fertigungsverfahren nicht nur zu Vorteilen führen, sondern auch erhebliche Schwierigkeiten beim Recycling der Bauteile mit sich bringen.

Neben der Verringerung des Montageaufwandes durch verbesserte Fertigungsverfahren und günstige

Werkstoffe ist neuerdings auch durch die Fa. Tesla (USA) das Bemühen zur Einschränkung des Montageaufwandes durch geänderte konstruktive Lösung bekannt geworden. So strebt die Firma an, dass durch ein Abgehen von kleinteiligen Blechausführungen auf größere, druckgegossene Segmente der Karosserie Montageaufwand und teure Roboter eingespart werden können [20].

2.4 ZUNEHMENDE ENTLASTUNG DES MENSCHEN VON AUFGABEN ZUR FÜHRUNG DES FAHRZEUGES DURCH STETIGEN ÜBERGANG ZUM AUTONOMEN FAHREN

Die Bundesregierung Deutschlands sieht sich vor allem beim autonomen Fahren als internationaler Vorreiter. Tatsächlich soll es ab Juni 2021 in Deutschland erlaubt sein, mit autonom fahrenden Autos auf der Autobahn im stockenden Verkehr bis zu einer Geschwindigkeit von 60 km/h zu fahren. Diesen Rechtsrahmen will das Bundeswirtschaftsministerium noch ausweiten. In internationalen Gremien wird darüber längst verhandelt [17].

Eine Führungspersönlichkeit des deutschen Automobilbaus bekennt nach persönlichem Erleben, dass PKW mit dem Steuerungssystem Driving Assistent Professional die optimale Funktion des autonomen Fahrens nach Level 3 gewährleisten [18].

2.5 ZUSAMMENFASSUNG

Unabhängig vom verwendeten Antriebssystem und den genannten Trends wird sich die konstruktive Gestaltung eines Fahrzeuges nicht grundlegend verändern, da hier physikalische Prinzipien sowie Sicherheits- und Zuverlässigkeitskriterien maßgebende Schranken setzen. Im Rahmen dieser Gestaltungsgrundlagen gibt es aber noch einen maßgeblichen Freiraum zu erschließen, der es ermöglicht, zu besseren, effektiveren Fahrzeugen zu gelangen. Dazu gehören die Einbeziehung neuer oder verbesserte Konstruktionsprinzipien (z.B. bionisches Design), der Einsatz neuer Materialien, die Nutzung neuer Fertigungs-, Montage- und Produktionsverfahren sowie die ganzheitliche Einbeziehung des Fahrzeuglebenszyklus. Die Reduktion der Antriebsenergie, die Verbesserung der Umweltverträglichkeit, die Erhöhung der Sicherheit, der Zuverlässigkeit und der Lebensdauer und nicht zuletzt die Reduktion der Kosten für Herstellung und Recycling sind Ziele, die die zukünftige Fahrzeugentwicklung entscheidend prägen werden.

Auf einige der aufgeworfenen Fragen wird im vorliegenden Beitrag detaillierter eingegangen.

3. STAND UND ENTWICKLUNG DES ANTRIEBES VON PKW

3.1 AUSGANGSSITUATION DER PKW-ANTRIEBE

Obwohl der öffentliche Nahverkehr stetig verbessert wird, ist der Drang zur individuellen Mobilität ungebrochen. Die hohe eingangs genannte Dichte an PKW je Einwohner macht dies deutlich. Derzeit haben die Verbrennungsmotoren noch einen bedeutenden Anteil an den Zulassungsquoten. Trotz der z.B. in Deutschland hohen Förderung der E-Fahrzeuge (3.000 € des Herstellers, 6.000 € staatliche Unterstützung [23] und 5.000 € in Österreich [67]), verfügten Elektro-PKW laut VDA Verband der Automobilindustrie im Januar 2020 nur über einen Marktanteil von 6,6%. Durch die Höhe der Förderung wird eine komplette oder teilweise Kompensation der Mehrkosten erreicht und der Erwerb der Fahrzeuge erleichtert. Dennoch sind die Neuzulassungen der E-Fahrzeuge begrenzt. Obwohl sich der Anteil der EU-Neuzulassungen an Elektroautos im Vergleich zum Vorjahr verdreifacht hat, besitzen diese Antriebe im 2. Quartal 2020 nur einen Marktanteil von 7,2 % [68].

Bild 4. zeigt eine Vorhersage der Antriebsverteilung bis zum Jahr 2050. Diese Vorhersagen sind mit Vorsicht zu interpretieren, da politische Entscheidungen und technische Neuerungen die prognostizierten Werte stark beeinflussen können. Ein Beispiel hierfür sind die Klimaziele der Europäischen Union, die eine Verringerung der Treibhausgase von 40 % (in der aktuellen Diskussion stehen bis zu 55%) bis 2030 anstrebt [22].

Trotz der zunehmenden Zahlen der elektrisch oder hybridtechnisch angetriebenen Fahrzeuge wird eine deutliche Dominanz der Verbrennungsmotoren in den nächsten 10 bis 20 Jahren erwartet. Dies bedeutet, dass

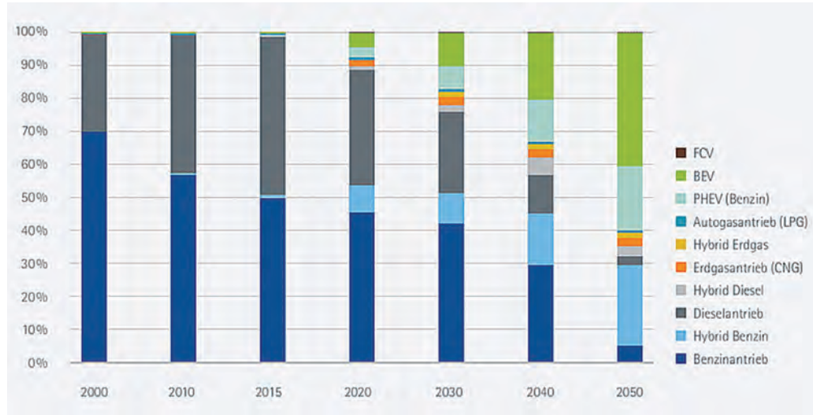


Bild 4. Pkw-Neuzulassungen nach Antrieb in Deutschland (FCV: Brennstoffzelle, BEV: Batterie-Fahrzeug, PHEV: Plug-in-Hybrid, LPG: flüssiges Autogas, CNG: Erdgas) [65]

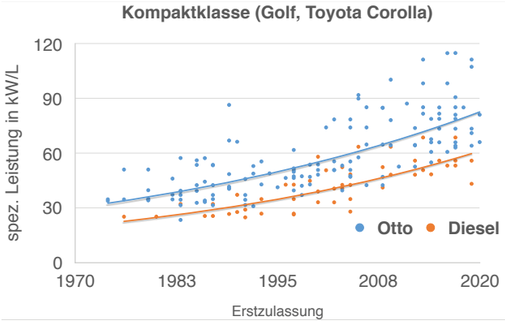


Bild 5. Anstieg der spezifischen Leistung (auf den Hubraum normierte Leistung, kW je Liter Hubraum) der Verbrennungsmotoren, Leistungsdaten nach [21]

komplexe Gussbauteile, wie Zylinderköpfe, Zylinderkurbelgehäuse, Turbinengehäuse der Turbolader usw. weiter wichtige Gussbauteile sein werden.

Diese Bauteile werden durch stetig steigende Beanspruchungen wie Leichtbaumaßnahmen und das sogenannte Downsizing der Motoren stetig wachsenden Beanspruchungen unterworfen. Bild 5. verdeutlicht den permanenten Anstieg der Leistungsdichte der Antriebe durch den Kennwert der Literleistung (Nennleistung normiert auf den Hubraum).

Steigende Beanspruchungen der Gussteile und die geometrische Komplexität zwingen die Hersteller moderner Aggregate innovative Prüftechniken einzusetzen. Ein Beispiel ist hier die 100% computertomographische Prüfung von Al-Si-Zylinderköpfen bei der Firma BMW [9].

Aber auch alternative Antriebsformen wie Batteriefahrzeuge oder Hybride benötigen komplexe, technologisch anspruchsvolle Gussteile. Insbesondere das Einbringen der Kühlkanäle in die Bauteile ist zu nennen, um die E-Motoren und die schnellladefähigen Batterien und Batteriegehäuse kühlen zu können. Bild 6. zeigt den aufwändigen Kühlkanal eines E-Antriebs für ein Fahrzeug.

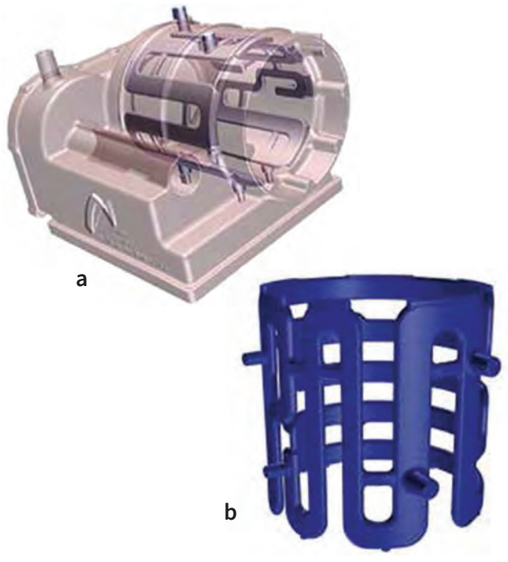


Bild 6. a) Gussteil eines E-Antrieb-Gehäuses b) Kern des eingegossenen Kühlkanals [66]

3.2 AKTUELLE VERBRENNUNGSMOTOREN

Unbeliebte Begleiter der Massenmobilität sind die ausgestoßenen Abgase und der Energieverbrauch der Motoren. Die Entwicklung der Antriebe ist weltweit durch gesetzliche Vorgaben der Emissionen und Verbräuche geprägt. Schlagworte wie Feinstaub und Stickoxide haben Symbolwirkung für den Umweltschutz erlangt.

Neben dem Ausstoß von Schadstoffen wird, wie eingangs erwähnt, der Ausstoß von Klimagasen entsprechend reglementiert. Moderne Verbrennungsmotoren, auch in Hybridfahrzeugen, müssen demnach ein Minimum an Schadstoffen ausstoßen sowie mit neuen Kraftstoffen betrieben werden, um die CO2 Emissionen zu verringern bzw. ganz zu unterbinden.

Um die Verbräuche der Motoren allgemein, d.h. durch bessere Wirkungsgrade zu verringern, werden die Verbrennungsräume zunehmend „kleinvolumiger“, wobei die Leistungsdichte der Motoren steigt. Die Tendenz zur steigenden Beanspruchung der direkt mit der Verbrennung in Kontakt stehenden Gussbauteile ist offensichtlich.

Neben dem Downsizing der Motoren wird intensiv an weiteren Optimierungen der Diesel- und Ottomotoren gearbeitet. Aufgrund der Vielfältigkeit der Entwicklungen sollen nur einige der Schwerpunkte aufgezählt werden. Zu nennen sind beispielhaft:

- die Reibungsreduzierung durch neue tribologische Systeme, z.B. durch das thermische Spritzen der Laufflächen der Al-Motorenblöcke,
- die verbesserte Aufbereitung des Brenngemisches, insbesondere durch hohe Einspritzdrücke und höhere Kräfte z.B. in den Gussteilen der Einspritzpumpen,
- die Großserieneinführung variabler Ventiltriebe mit der wachsenden Komplexität der Zylinderköpfe und Nockenwellentriebe,
- die Zylinderabschaltung,
- die Einspritzung von Wasser zur Kühlung der Verbrennung,
- die weitere Optimierung der Abgasrückführung sowie
- Maßnahmen zur schnelleren Aufheizung der Abgasnachbehandlung besonders beim Kaltstart der Motoren.

Zum Erreichen der vorgeschriebenen Abgaswerte wird intensiv an Verbrennungsmotoren mit alternativen Brennstoffen gearbeitet. Benzine mit 10% bis 100% Ethanolanteil (E10, E100) oder Diesel mit 7% bis 100% Biodieselanteil (B7, B100), sowie Bio-CNG-Gas sind Stand der Technik. Nach dem Ende der Forschungsarbeiten an H2 -Verbrennungsmotoren vor gut 20 Jahren, gibt es aktuelle Forschungen, Entwicklungen und Pilotumbauten bestehender Nutzfahrzeuge auf den H2-Gasbetrieb [24-26]. Zusätzlich werden sogenannten E-Fuels, flüssige synthetische Kraftstoffe erforscht und hergestellt, welche aus der Weiterverarbeitung von H2 generiert werden [27], [28].

3.3 ALTERNATIVE ANTRIEBE

Einer der Vorteile des Verbrennungsmotors ist die einfache Mitführbarkeit und Nachfüllbarkeit von hohen Energiemengen. Dem steht der Nachteil des Verbrennungsmotors gegenüber, dass der thermodynamische Wirkungsgrad in der Teil-Last gering ist und bei der Verbrennung ungewünschte Emissionen freigesetzt werden. Das Streben nach emissionsfreier Mobilität ist nicht nur eine technische Herausforderung, sondern eine zutiefst emotionale und soziale Aufgabenstellung. Es wird erwartet, dass sich die in Bild 4. dargestellte Verteilung der Antriebsarten evolutionär in Richtung Batterie- und Hybridfahrzeuge entwickelt.

Bild 7. Übersichtsdarstellung Brennstoffzellenfahrzeug Toyota „Mirai“, nach [29] mit freundlicher Genehmigung von Toyota

Um die Defizite des Verbrennungsmotors zu kompensieren, werden Hybridantriebe einen hohen Stellenwert erreichen. Die Entsprechung „hybrid“ bedeutet, dass zwei Antriebe, Verbrenner und E-Maschine, optimiert zusammenarbeiten. Hybride erreichen, bei geladener Batterie, emissionsfrei, allein durch den E-Motor zurückgelegte Fahrstecken. Diese Fahrstrecken sind in der Regel auf kleiner 50 km ausgelegt. Wird ein Nachladen während der Fahrt notwendig, geschieht dies bestpunktnah durch den Verbrennungsmotor. Dies bedeutet, dass der Verbrennungsmotor, bezogen auf die Fahrstrecke, eine geringere Einschaltzeit, aber bei höheren Drücken und Temperaturschwankungen erfährt. Eine, dem Downsizing superpositionierte Erhöhung, der Lasten auf die Bauteile ist das Resultat.

Das beschränkende Element des Hybridfahrzeugs ist die Batterie. Diese Speicher sind kostenintensiv, wobei die veröffentlichten Preise starken Schwankungen unterliegen. Die Speicherfähigkeit der Batterien ist begrenzt, da deren Volumen und Masse im Vergleich zu den gebräuchlichen Kraftstofftanks groß sind. Aus Kosten-, Gewichts- und Volumengründen sind die Batterien der Hybride gezielt auf alltägliche Kurzstrecken, z.B. Fahrten zur Arbeit oder zum Einkaufen, ausgelegt.

Reine E-PKW kommen komplett ohne Verbrennungsmotor aus. Der Nachteil dieser Fahrzeuge sind die kosten- und bauraumintensiven Batterien und die dennoch eingeschränkte Reichweite im Vergleich zu den „Verbrennern“. Auch wenn zukünftige Forschungsergebnisse und die Massenfertigung der Batterien diese effektiver und die Kosten geringer werden lassen, sind die Nachteile gegenüber den Energiedichten flüssiger Treibstoffe nur teilweise ausgleichbar.

Für den Kurzstreckenbetrieb in den Städten haben demnach die Batteriefahrzeuge gute Voraussetzungen. Fahrzeuge mit dem Wunsch nach höheren Reichweiten können durch den Einsatz von Hybridantrieben und den Einsatz von vermehrt biologischen (E100, B100) oder synthetischen Kraftstoffen (E-Fuels) dargestellt werden.

Die Herstellung von synthetischen, klimaneutralen Kraftstoffen erfolgt auf der Weiterverarbeitung von H2-Gas zu flüssigen Brennstoffen, wobei unerwünschte Verluste anfallen. Bezogen auf den Wirkungsgrad wäre eine direkte Wandlung des H2 im Wasserstoff-Verbrennungsmotor oder aber auch in der Brennstoffzelle ideal. Welche Technologie im Jahr 2050 überwiegen wird, ist aufgrund der zahlreichen technischen und gesellschaftlichen Einflüsse nicht absehbar. Die bereits heute auf dem Markt verfügbaren Modelle, wie der serienmäßig durch eine Brennstoffzelle angetriebene Hyundai Nexo oder der Toyota Mirai, zeigen erste Erfolge der Brennstoffzellentechnologie. Bild 7. verdeutlicht den Triebstrang eines Brennstoffzellenfahrzeugs im Überblick. Die kalte Verbrennung des H2 in der Brennstoffzelle hat jedoch Konkurrenz, wie erste Anwendungen von H2-Verbrennungsmotoren zeigen [24], [26], [69], [70].

4. STAND UND ENTWICKLUNG DER KAROSSERIE VON PKW

Ein Schwerpunkt des Leichtbaus im Automobilbau ist die Weiterentwicklung der Karosserie.

Es ist unbestritten, dass die Karosserieentwicklung vor neuen Herausforderungen und einem zunehmendem Innovationsdruck steht [30-32], deren wesentliche Ziele in einer deutlichen Reduktion des Gewichts (Stichworte Energieverbrauch und Umweltverträglichkeit) und in einer optimalen Integration alternativer Antriebskonzepte (Stichworte: Verbrennungs-, Gas-, Wasserstoff-, Elektro- und Hybridantriebe) bestehen. Das erfordert zukünftig neue Karosseriearchitekturen und neue Entwicklungs- und Konstruktionsprinzipien, die den zukünftigen Mobilitätskonzepten gerecht werden. Derartige Forderungen lassen sich leicht formulieren, wie solche neuen Konzepte aber zukünftig aussehen werden, ist hingegen heute noch nicht klar.

Nachfolgend wird über einige aktuelle Entwick-

lungstrends berichtet, ohne dass ein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird. Die Mobilität entwickelt sich, wie übrigens die meisten ingenieurtechnischen Anwendungen, nach evolutionären Mustern. Es wird immer wieder neue innovative Entwicklungen und Produktverbesserungen geben, die vorhandene Lösungen vom Markt verdrängen. Das einzige „Auto der Zukunft“ mit der einzig möglichen Karosserie wird es daher nicht geben [30].

4.1 EIGENSCHAFTEN UND AUFBAU VON PKW-KAROSSERIEN

Ein klassischer PKW besteht aus den Komponenten Fahrwerk, Antrieb und Karosserie. In den Anfangsjahren der Fahrzeugentwicklung bildete das Fahrwerk das tragende Gerüst, das den Antrieb, die Nutzlast und auch die den Fahrer schützende Außenhaut (Karosserie) aufnahm. Die Karoserie war zunächst kein lasttragendes Element des Fahrzeuges. Das änderte sich seit den 1950er Jahren zunehmend bis zu der heutigen Konstruktionsform, bei der Fahrwerk und Karosserie eine integrale Einheit bilden. Diese nimmt die auf das Fahrzeug wirkenden statischen und dynamischen Lasten auf. Insofern spricht man heute von selbsttragenden Karosserien, wodurch sich ein deutlich geringeres Fahrzeuggewicht, eine höhere Steifigkeit, eine bessere Crash-Sicherheit sowie eine verbesserte Raumnutzung ergeben. Für Jahrzehnte bestanden die PKW - Karosserien aus Stahl. Stahl war kostengünstig zu erhalten, besitzt sehr gute Steifigkeits- und Festigkeitseigenschaften und ist leicht form- und schweißbar. Allerdings lassen sich mit Stahl allein die heute erforderlichen Leichtbaukarosserien nicht realisieren. Der Einsatz neuer Materialien und die Verfügbarkeit verbesserter Fertigungs- und Fügefahren hat schließlich zu einer Mischbauweise geführt, bei der unterschiedliche Materialien an den für sie optimalen Positionen zum Einsatz kommen und so zu einer erheblichen Gewichtsreduktion geführt haben. Natürlich enthalten neue Fahrzeuge auch noch Stahlkomponenten, insbesondere aus hochfestem Stahl [33]; hinzu kommen aber optimal eingesetzte Leichtbauwerkstoffe, wie Aluminium- und Magnesiumlegierungen, unterschiedliche Kunststoffe und glas-, kohle- und auch naturfaserverstärkte Kunststoffe (Flachs, Baumwolle, Leinen) [31]. Die in Bild 8. abgebildete Karosserie des neue Audi A8 besteht beispielsweise aus Aluminium, Stahl, Magnesium und kohlefaserverstärktem Kunststoff [34].

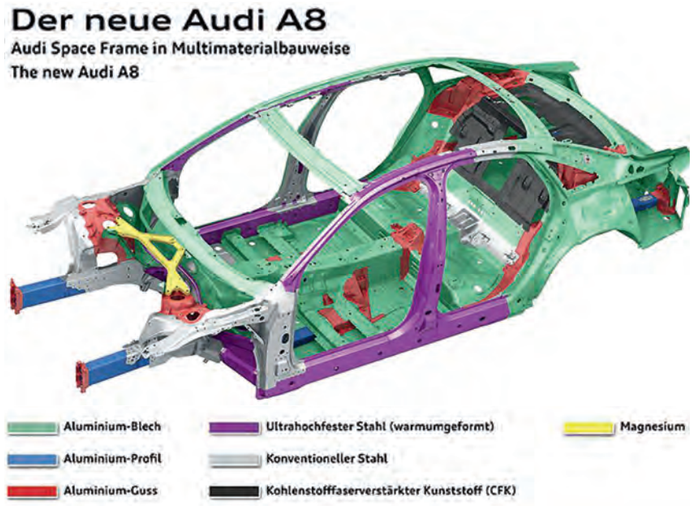


Bild 8. Modulbauweise am neuen Audi A8 [34]

4.2 NEUE WERKSTOFFE FÜR DIE KAROSSERIE

Die Materialauswahl bestimmt maßgebend die physikalischen und technischen Eigenschaften der Karosserie und hat unmittelbar Einfluss auf die Kosten des Bauteiles. Nicht nur das Gewicht, sondern auch die Fahrdynamik, die Sicherheit und der Komfort, das Crashverhalten und der Kraftstoffverbrauch hängen von den verwendeten Werkstoffen ab.

Kohlefasern gehören zweifellos zu den besten Leichtbaumaterialien, die allerdings wegen ihrer hohen Materialkosten (zirka fünf- bis sechsmal teurer als Stahl) , dem Fertigungs- und Verarbeitungsaufwand und den Problemen beim Recycling bisher nur für Premiumfahrzeuge oder für extrem hochbeanspruchte Komponenten (z.B. im Rennsport) zum Einsatz kommen [31]. Eine Ausnahme bildet die sehr leichte Karosserie des Elektroautos BMW-i3. Bei Elektrofahrzeugen spielt der Leichtbau eine entscheidende Rolle, sodass man dort zukünftig für Strukturbauteile verstärkt kohlefaserverstärkte Kunststoffe einsetzen wird, um das hohe Batteriegewicht auszugleichen.

Magnesium ist der leichteste metallische Konstruktionswerkstoff und mit einer Dichte von 1,74 g/cm^3 etwa ein Drittel leichter als Aluminium und damit besonders attraktiv für den Fahrzeugleichtbau. Außerdem ist Magnesium nahezu unbegrenzt verfügbar und seine sehr gute Recycelbarkeit gewährleistet einen nachhaltigen Werkstoffeinsatz. Magnesiumlegierungen, vorzugsweise Mg-Al-Zn, werden gegenwärtig von mehreren Fahrzeugproduzenten für Druckgussbauteile verwendet. Allerdings begrenzen die Kriechneigung, die Korrosionsempfindlichkeit und die geringe Temperaturbeständigkeit den Einsatzbereich [35]. Beim Umgang mit der Magnesium-Schmelze sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich, um eine Oxidation zu verhindern. Die Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen von Magnesium im Fahrzeugbereich werden ausführlich in [36] und [37] analysiert und Anwendungsmöglichkeiten dargestellt.

Aluminium ist heute im Karosseriebau der bevorzugte Leichtbauwerkstoff vor allem wegen der geringen Kosten, der guten Verarbeitbarkeit, den guten Festigkeit- und Steifigkeitseigenschaften und der geringen Korrosionsneigung [38-39]. Aluminium bietet eine hervorragende Kosten-Nutzenbalance, und es kann prognostiziert werden, dass sein Anteil am Fahrzeug und speziell an der Karosserie weiter zunehmen wird [31 und 35]. Durch die Zusammenarbeit von Werkstoffforschern, Aluminiumproduzenten und Bauteilproduzenten (Umformung, Extrusion, Druckguss) mit den Fahrzeugherstellern wird zukünftig weiteres Potential für den Einsatz von Aluminium erschlossen werden. Dazu gehört die Entwicklung neuer Aluminiumlegierungen, die sich durch verbesserte mechanische Eigenschaften (Festigkeit, Lebensdauer, Verformbarkeit) auszeichnen und großflächige Karosseriestrukturen mit geringeren Wandstärken erlauben. Der Anteil an Druckgussbauteilen wird auch im Karosseriebau weiter zunehmen [40-41]. Eine treibende Kraft werden die Leichtbauanforderungen von E-Fahrzeugen sein. Auch die Entwicklung und der Einsatz neuer und verbesserter Verbindungstechniken (Schweißen, Kleben, Löten) werden zu neuen Leichtbaulösungen beitragen. So ist zu erwarten, dass zukünftig Aluminium auch für die Außenhaut der Karosserie zum Einsatz kommen wird [42].

Kunststoffe sind sehr leichte Materialien und können zur Gewichtsreduktion beitragen, wenn sie als nicht lasttragende Bauteile, wie Verkleidungen, eingesetzt werden. Der werbewirksame, aber wohl nicht ganz ernstgemeinte Titel des Beitrags „Das Auto der Zukunft besteht aus Kunststoff“ [43] zeigt einige interessante Anwendungen des Werkstoff Polycarbonat, z.B. für die Rundumverscheibung von Fahrzeugen. Hingegen lassen sich mit Kunstoffbauteilen in Sandwichbauweise mit einem extrem leichten zellularen Kern (z.B. Schaumstoff) auch sehr leichte, lasttragende Strukturbauteile herstellen [30], [44].

4.3 MISCHBAUWEISE VERSUS KOMPAKTBAUWEISE

Moderne Karosserien bestehen heute überwiegend aus einer Mischbauweise/Modulbauweise, die zur deutlichen Gewichtsreduzierung von Karosserien geführt hat. Hierzu ist in der jüngeren Vergangenheit umfänglich berichtet worden [5]. Das Bild 8. zeigt, wie bei der Karosserie des neuen AUDI A8 die unterschiedlichen lokalen Anforderungen an das Bauteil durch einen Materialmix und die Kombination unterschiedlicher Fertigungsverfahren so gelöst wurde, dass die jeweiligen Anforderungen optimal erfüllt werden. Ein solches Multi-Material-Design wurde erfolgreich bereits vor mehr als 10 Jahren im EU-Projekt Super Light Car (SLC) umgesetzt, getestet und bewertet [45]. Die naheliegende Idee eines Multi-Material-Designs besteht darin, jedes verfügbare Leichtbaumaterial so in einer Konstruktion einzusetzen, dass für jede Funktion das am besten geeignete Material genutzt wird. Als ein zusätzliches, ausschlaggebendes Ziel muss die Entwicklung aber auch zu einem kosteneffektiven Design führen. Aus einem solchen Multi-Material-Mix resultiert eine Vielzahl unterschiedlicher Materialschnittstellen, die prozesssicher und wirtschaftlich realisiert werden müssen [32]. Das erfordert geeignete und zuverlässige Fügeverfahren und die dazugehörigen Montagetechniken, die üblicherweise von Robotern übernommen werden. Bei unterschiedlichen Metallen ist durch Potentialtrennung eine Kontaktkorrosion zu verhindern. Weiterhin ist den unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der Materialien Rechnung zu tragen. Nicht zu vergessen sind die in vielen Bereichen erforderlichen Abdichtungen gegen Feuchtigkeit [46].

In [5] wurde darauf hingewiesen, dass zukünftig eine Integration von mehreren Komponenten zu einem großen Aluminiumdruckgussteil zu maßgeblichen wirtschaftlichen Vorteilen führen würde. Die Autoren stellen allerdings fest, dass die bisherigen Produktionserfahrungen im Druckgussbereich und die fehlende Ausstattung der Gießereien mit den erforderlichen großen Druckgießmaschinen dieser Entwicklung noch im Wege stehen. Nun hat Tesla angekündigt, zukünftig die Karosserie des Tesla Models Y zunächst nur aus vier, später aus nur einem Stück im Aluminiumdruckguss zu produzieren [47]. Im Bild 9. ist die Heckstruktur des Tesla Model Y dargestellt, die demnächst als eine Komponente im Druckguss hergestellt werden soll [49].

Tesla hat sich dazu eine große Druckgießmaschine patentieren lassen [48] und im Frühjahr 2020 bereits zwei dieser weltgrößten Anlagen vom italienischen Hersteller IDRA, der diese Anlagen etwas irreführend als Giga-Pressen bezeichnet, angeschafft. In Berlin-Grünheide sollen sogar 8 dieser Giga-Pressen aufgestellt und auch der vordere Teil des Rahmens für das Model Y in einem Stück produziert werden, wie Tesla im September 2020 berichtet hat [50]. Tesla verspricht sich von diesem Fertigungsschritt eine Einsparung im Karosseriebau von 30% sowie eine Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit. Darüber hinaus wurde von Tesla eine Gewichtsreduktion der Karosserie und dadurch eine Erhöhung der Reichweite der E-Fahrzeuge angekündigt. Eine höhere Verwindungssteifigkeit soll für eine gesteigerte Sicherheit bei einem Unfall sorgen. Es ist unstrittig, dass die Kompaktbauweise die Teilevielfalt drastisch einschränkt, dadurch den Montageaufwand erheblich reduziert, in der Fertigung Platz für Montageroboter einspart und die Logistik der Bereitstel-

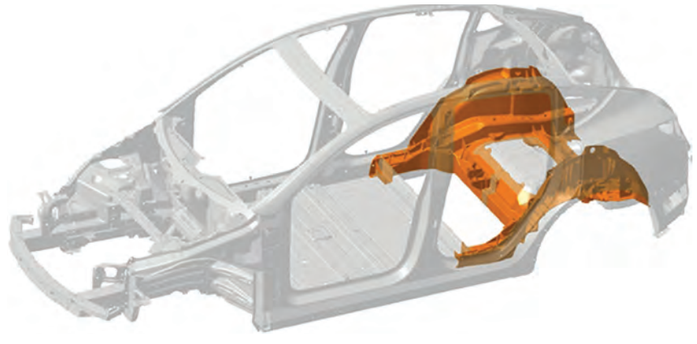


Bild 9. Heckstruktur (orange) des Tesla Model Y als ein Al-Druckgussteil [49]

lung von Einzelteilen vereinfacht. Die deutlichen Einsparungen bei der Montage sind sicher der größte Vorteil der Kompaktbauweise. Dem stehen aber auch offensichtliche Nachteile gegenüber, beispielsweise bei der Reparatur von Unfallschäden. Ein Problem bei der Fertigung der extrem großen Aluminiumdruckgussteile besteht darin, den Ausschuss zu begrenzen und Qualität der Bauteile sicher zu erreichen [51]. In diesem Zusammenhang sei auf das für Druckgussteile unvermeidliche Problem der Poren hingewiesen, die zu einer Verringerung der Bauteilfestigkeit und der Lebensdauer führen [52]. Bei sehr großen Bauteilen kommt es mit Sicherheit auch zu erhöhten Wandtemperaturen der Druckgießform, sodass es beim Auftragen eines Trennmittels infolge des Leidenfrost-Phänomens zur unerwünschten Verdampfung kommen kann [53]. In einem lesenswerten Interview relativiert H. Timm, langjähriger Leiter des Audi-Leichtbauzentrums, die Aussagen von Tesla zur Kompaktbauweise und vergleicht sie mit der für den Audi A8 entwickelten speziellen Mischbauweise (Audi Space Frame) [54]. Er stellt hinsichtlich der Aussage von Elon Musk, 70 Stanzteile durch vier Aluminium-Druckgussteile zu ersetzen, fest, dass damit nicht die gesamte Karosserie, sondern etwa nur ein Drittel der Teile einer modernen Karosserie angesprochen werden. Er erwähnt, dass auch Audi bereits ein Drittel des Karosseriegewichts in Aluminium-Druckguss realisiert hat. Timm schätzt das Ziel von Tesla aber als ambitioniert und durchaus realistisch ein und stellt fest, dass die Bezeichnung „Karosserie aus einem Stück“ mit Sicherheit genügend Raum zum Einsatz anderer Materialien oder Halbzeuge lässt. Das stellt für Timm primär eine „Marketingaktion“ dar.

Welche Technologie sich im Wettbewerb um die „beste“ Karosserie durchsetzt oder ob es wechselseitige Annäherungen geben wird, ist noch offen. Auf jeden Fall werden die Arbeiten von Tesla wichtige Impulse und einen Entwicklungsschub für die Druckgießtechnologie und alle damit im Zusammenhang stehenden fachlichen und wirtschaftlichen Fragen auslösen.

4.4 SIMULATIONSMETHODEN

Für die Entwicklung neuer Fahrzeuge und deren Bauelemente werden heute durchgängig computergestützte CAx-Methoden genutzt, die es auf der Grundlage virtueller Modelle ermöglichen, die zukünftigen realen Produkteigenschaften wirklichkeitsnah nachzubilden, zu analysieren und zu optimieren. Eine ausführliche Analyse des Standes der Entwicklung findet sich in [5], [55-57]. Im Zusammenhang mit der Elektrifizierung stellt sich die Frage nach der Unterbringung und der Integration der schweren, kompakten Batterie in der Karosserie. Dadurch ändert sich das Strukturverhalten eines Fahrzeugs bezüglich Festigkeit, Steifigkeit, Fahrdynamik, Akustik und Sicherheit (Crash) drastisch und stellt neue Anforderungen an die Simulation und die Optimierung der Karosserie.

Die Mischbauweise und der Einsatz neuer und weiterentwickelter Materialien und Materialverbunde im Karosserieleichtbau erfordern den Materialmix und die Verbindungsverfahren im Berechnungsprozess zuverlässig zu beherrschen und sicher in der Simulation anzuwenden. Hier erfüllen die heute FEM-basierten Simulationsmethoden noch nicht alle Erwartungen. Bei der von Tesla verfolgten Kompaktbaueise der Karosserie stellt sich die spannende Frage, ob es gelingt, die avisierte bionische Karosserieform so zu gestalten, dass sie im Aluminiumdruckguss produziert werden kann. Eine Kombination aus Topologie- und Formoptimierung unter Beachtung einer Vielzahl von Nebenbedingungen und mehren gegenläufigen Zielfunktionen (Pareto-Optimalität) mit den vorhandenen Simulationswerkzeugen auf der Basis der FEM zu lösen, stellt eine große Herausforderung dar [5].

Die Simulation beherrscht heute die gesamte Fahrzeugentwicklung und ist multidimensional. Die physikalischen Teildisziplinen, wie Mechanik (Statik, Festigkeit, Dynamik), Elektrik (E-Maschine), Strömung, Akustik, Temperatur und Wärmeleitung, Elektronik, Steuerung und Softwareintegration durchdringen sich gegenseitig und beeinflussen wechselseitig den gesamten Entwicklungsprozess. Dabei gibt es offene Fragen vor allem im Hinblick auf genormte Schnittstellen und geeignete Datenaustauschformate, die die Voraussetzungen für einen durchgängigen Simulationsprozess darstellen, durch den es erst ermöglicht wird, die große Systemkomplexität eines Fahrzeuges zu beherrschen.

5. STAND UND ENTWICKLUNG DES FAHRWERKS VON PKW

5.1 DEFINITION DES BEGRIFFS „FAHRWERK“

Als Fahrwerk bezeichnet man die Gesamtheit aller Teile eines Landfahrzeugs, die eine Verbindung des Fahrgestells über die Räder zur Fahrbahn herstellen (nach [58]).

Neben Antrieb und Fahrzeugaufbau ist das Fahrwerk ein Hauptbestandteil des Automobils. Es besteht aus Rädern, Radträgern, Radlagern, Bremse, Radaufhängung, Fahrschemel, Federung inklusive Stabilisator, Dämpfung und Lenkung [59].

Aus der Sicht der Veröffentlichung in einer Gießereifachzeitschrift interessieren vorwiegend diejenigen Teile des Fahrwerks, die durch Urformen fertigbar sind.

In den letzten Jahren hat sich eine vielfältige Entwicklung wesentlicher Bauteile von Fahrwerken vollzogen: Insbesondere ging es dabei um einen Wettbewerb verschiedener Fertigungsverfahren und Werkstoffe (**Bild 10.**). Als Beispiele seien genannt:

- Für Vorderachsen: Druckgussteile aus Al, Al-Schweißteile, Stahl-Schweißteile, Al-Schmiedeteile, Al-Gussteile aus verlorenen Formen oder Kokillenguss, GJS-Gussteile, GS-Teile, Stahlschmiedeteile, mehrschalige Stahlblechteile (verschweißt) und einschalige Stahlblechteile sowie
- Für Hinterachsen: Stahlrohr, Stahlschweißteile, Stahlschmiedeteile, Stahl-Profile, Al-Schmiedeteile, Stahl-Tiefziehteile, Al-Strangpressprofile, Al-Gussteile, GJS-Teile, Stahl-Stanzteile, Al-Druckgussteile, Al-Schmiedeteile.

Die verschiedenen Varianten der Bauteile für das Fahrwerk werden hinsichtlich der Kosten, des Gewichts und

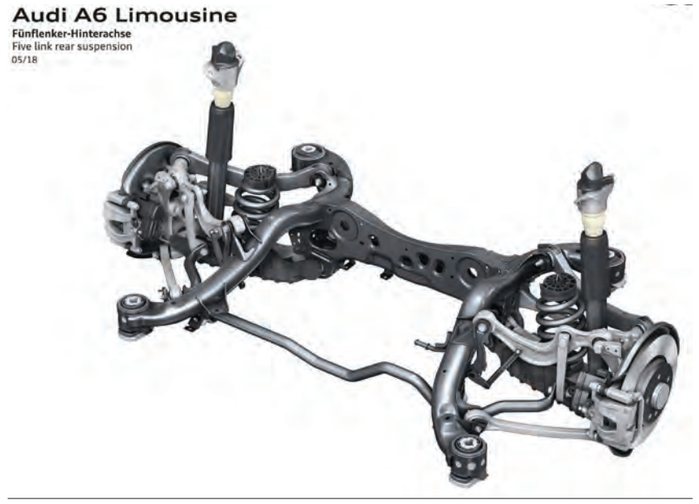


Bild 10. Fünflenker-Hinterachse der AUDI A 6 Limousine zeigt die Verwendung verschiedenster Materialien und Teile, nach unterschiedlichen Verfahren gefertigt

der Umweltwelteinflüsse gegeneinander bewertet und ausgewählt [60]. Durch die Weiterentwicklung der Fahrwerkselemente und durch ein immer besseres und tieferes Verständnis der Fahrzeug- und Zuliefererindustrie für das komplexe Zusammenwirken dieser Komponenten konnten gerade in den letzten zwei Jahrzehnten große Fortschritte in der Qualität und den Eigenschaften von Fahrwerken erzielt werden. Dazu trugen aber auch immer leistungsfähigere Entwicklungswerkzeuge, Materialien und Herstellverfahren bei. Die Autoren in [61] sprechen von einem mittlerweile „hohen erreichten Niveau mechanischer Intelligenz“ in der Fahrwerksentwicklung.

5.2 ZUR ENTWICKLUNG DES FAHRWERKS

Nach [62] ist Leichtbau ist fürs Chassis eine echte Chance: „Natürlich müssen auch wir als Fahrwerkentwickler einen Beitrag zu Zero Emission leisten.“ Immer mehr Leichtbaumaterialien rückten in den Fokus. „Wir sehen das Thema Werkstoffsubstitution vor uns, es kommen neue Materialien statt dem Klassiker Stahl auf uns zu: Thermoplaste, Duroplaste, endlosfaserverstärkte Kunststoffe, GFK, CFK, aber auch Aluminium und unterschiedliche höchstfeste Stähle. Um das Ganze noch ein bisschen komplexer zu machen, kombiniert man diese Werkstoffe zu Hybriden – als Sandwich-Bauweise etwa.“[25]

Ein eindrucksvolles Beispiel der Variantengenerierung und -bewertung ist in [63] für einen Federbeindom dargestellt, der aus insgesamt 11 Einzelteilen besteht. **Bild 11.** gibt dieses Beispiel in sehr anschaulicher und didaktisch vorbildlicher Weise wieder. Jedoch wird auch hier das Grundproblem derartig hybrider Konstruktionslösungen erkennbar: Das Recycling der genutzten Teile wird nicht einfacher.

Zur Entwicklung der Fahrwerke von PKW gibt es zahlreiche Veröffentlichungen [61, 62, 64]. Der Grundtenor dieser Veröffentlichungen ist, dass die Fahrwerksentwicklung den Spagat zwischen erprobten, hervorragend funktionierenden Techniken auf der einen Seite und den Herausforderungen durch neue Antriebs- und Fahrzeugkonzepte auf der anderen Seite zu bewerkstelligen hat. Besonders in [64] wird auf die vielfältigen Aspekte hingewiesen, denen die Fahrwerksentwickler zu folgen haben und die sie beachten müssen (Sicherheit, Dynamik, Komfort).

Eine technische Revolution auf dem Fahrwerkssektor ist durch den Einsatz leistungsfähiger, vernetzter Fahrwerkregelsysteme abzusehen. Dabei spielt das Thema der zeitlichen und räumlichen Vorausschau für Fahrspurführung und Fahrbahnunebenheiten eine große Rolle. Das hohe mechanische Ausgangsniveau bleibt dennoch die unverzichtbare Basis der Fahrwerksabstimmung, auch wenn unter den neuen technischen Randbedingungen der Kompromisszwang für die konventionellen, passiven Teile des Fahrwerks gegenüber heute reduziert sein wird [64].

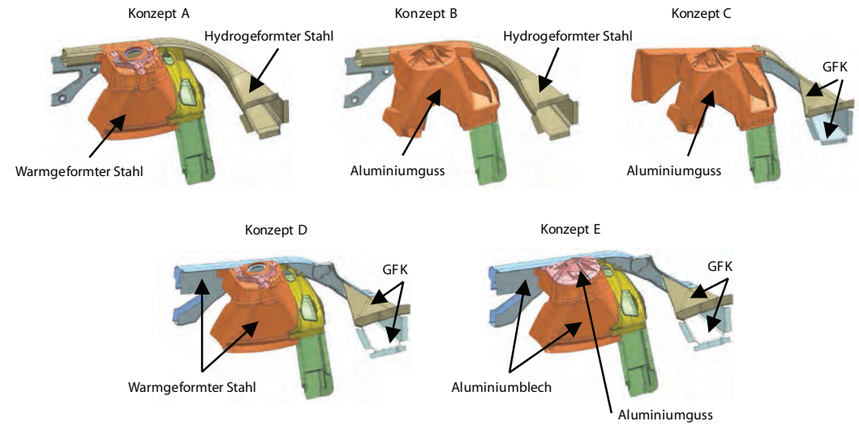


Bild 11. Auskonstruierte CAD-Konzepte als Ergebnis der Konzeptentwicklung für einen Federbeindom (© Opel) [63] mit freundlicher Genehmigung von Opel-Vauxhall

6. ZUSAMMENFASSUNG

Wegen der hohen gesellschaftlichen Relevanz der PKW ist die weitere Entwicklung für breite Schichten der Bevölkerung von herausragendem Interesse. Die Interessen gehen dabei von absolutem Verzicht bis zu unverzichtbarem Wert für einen Teil der Nutzer. In Übereinstimmung mit der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung zeigen sich zahlreiche Tendenzen der künftigen Gestaltung und Ausführung der Fahrzeuge. Deutlich erkennbar und mit hoher Wahrscheinlichkeit der Realisierung können folgende Entwicklungsrichtungen angenommen werden: Verringerung der Nutzung der Verbrennungstechnik für den Antrieb und zunehmende Substitution durch elektrische Antriebe, damit verbunden ist die entscheidende Verminderung der Umweltbelastung durch Abgase (wenn es gelingt, Elektroenergie auf anderem Weg als durch Verbrennungskraftwerke zu erzeugen).

Auch andere Wege für progressive Antriebe erscheinen aussichtsreich (z.B. durch die Brennstoffzelle). Die weitere Forschung wird Aufschluss über die zweckmäßigste Antriebform liefern.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird die Automatisierung des Fahrens weiter an Bedeutung gewinnen, auch wenn ehemals sehr forsche Vorstellungen über die Geschwindigkeit dieses Prozesses wegen der Sicherheitsaspekte wohl einen größeren Zeitraum annehmen werden als ehedem gedacht.

Eindeutig erkennbar ist, dass die PKW noch für einen langen Zeitraum den individuellen Verkehr entscheidend bestimmen werden. Sie werden auch in Zukunft eine der wesentlichen Verbraucher von Gussteilen sein.

LITERATUR:

1 Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2020
Kraftfahrtbundesamt Flensburg
Pressemitteilung 6/ 2020 vom 02.03.2020

2 Bundesanstalt für Statistik Österreich Wien
Kfz-Bestand 2019
Letzte Änderung 18.08.2020

3 Dedy, H.
Hauptgeschäftsführer Deutscher Städtetag
Internetauftritt 04.09.2020

4 Autorenkollektiv
Trautes Heim, Job allein
DER SPIEGEL Nr. 37, 05.09.2020

5 Ambos, E. und Gabbert, U.
Leichtbau im Automobilbau- eine komplexe Aufgabe für Konstrukteure, Technologen und Werkstoffspezialisten
GIESSEREI-RUNDSCHAU, Wien (2018), H. 3, S 18 - 26

6 Puls, T.
CO2-Regulierung für Pkw, Fragen und Antworten zu den europäischen Grenzwerten für Fahrzeughersteller
Institut der deutschen Wirtschaft, 2013.

7 Anonym
Mitteilung Kraftfahrt-Bundesamt Flensburg,
Marktübersicht Rückrufe
07.09.2020

8 Rösch, R., Hansen, F., Jeltsch, F Körtge-Sudmann, S.
Two Year's Experience with Helix Atline Computer Tomography (CT) and VG Inline at Volkswagen Foundry Hanover
Anniversary Forum of Volume Graphics Japan, 27. Oktober 2015, Nagoya, Japan

9 Schlotterbeck, M., Fritsch, C., Sievers, T. und Christian Wojek, C.
Inline-Computertomographie zur automatisierten Bauteilbewertung im Takt der Fertigung
tm – Technisches Messen 2020; 87(2): 122–129

10 Heikel, C. und Ambos, E.
High-Speed Computer Tomography: Pressure Die Casting
Encyclopedia of Aluminium and Its Alloys, First Edition, S. 1173 – 1185

11 Ambos, E., Nawrocki, J. und Rohland, B.
Die Digitalisierung der Gussfertigung – Gegenwärtiger Stand, aktuelle Aufgaben und Zukunftserwartungen
GIESSEREI-RUNDSCHAU 67 (2020) 02, S. 17 – 23

12 FA 04
Im Automobilbau zählt jedes Gramm
Innovative Lösungen mit Rohren und rohrähnlichen Profilen verringern Kosten und Gewicht
Internet-Anzeige für die Düsseldorfer Messe „Tube" vom 07.-11.12.2020

13 Gayko, H.
Bessere Qualität durch optische Oberflächenprüfsysteme
GIESSEREI 107 (2020) 03, S. 53 – 55

14 Larsen, P.
Wirtschaftliche und flexible Fertigung von Aluminiumgussteilen im Grünsandverfahren
GIESSEREI 107(2020) 5-6, S. 73 – 77

15 Schuster, S.
Industrielle Umsetzung hybrider Fertigungsverfahren
GIESSEREI 107 (2020) 7 – 8, S. 74 – 75

16 Fecht, N.
Zündende Ideen
AUTOMOBIL PRODUKTION (2020), 01, S. 46 – 47

17 Internetauftritt der Bundesregierung
08.09.2020

18 Nedeljakovic, M.
Wir brauchen einen kühlen Kopf und eine ruhige Hand
AUTOMOBIL PRODUKTION (2020), 01, S. 26 – 29

19 Rüger, M. und Janssen, R.
Der Transformationsdruck ist angekommen
AUTOMOBIL PRODUKTION (2020), 01, S. 32 – 33

20 Piterek, R.
GIGA – Strukturguss für Modell Y
GIESSEREI 107 (2020), 7 – 8, S. 30 – 31

21 Anonym
www.ADAC.de, abgerufen am 02.09.2020

22 Anonym
EU-Kommission will Klimaziel für 2030 verschärfen
Zeit-Online. Zeitverlag Gerd Bucerius GmbH & Co. KG. Hamburg 07.09. 2020

23 Anonym
Förderung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen
BAFA Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Merkblatt. 25. Juni 2020

24 Pauer, T.; Weller, H.; Schünemann, E.; Eichlseder, H.; et al.
H_2 ICE für zukünftige PKWs und leichte Nutzfahrzeuge
41. Internationales Wiener Motorensymposium. Fortschritt-Berichte VDI Nr. 813, 2020

25 Friedrich, T.
Grüner Wasserstoff für 1,50 €/kg
VDI Nachrichten. VDI Verlag Düsseldorf 10.06.2020

26 Koch, D.; Ebert, T.; Sousa, A.
Transformation vom Diesel zum H2-Hoch-AGR-Magerkonzept
MTZ. Motortechnische Zeitschrift. Springer Vieweg. Mai 2020, S. 30 – 38

27 Seidenspinner, P.; Gorall, T.; Wilharm, G.
Synthetische Kraftstoffe gegen Klimawandel und für die Reinhaltung der Umwelt
41. Internationale Wiener Motorensymposium. Fortschritt-Berichte VDI Nr. 813, 2020

28 Urbansky, F.
Potenziale synthetischer Kraftstoffe
MTZ. Motortechnische Zeitschrift. Springer Vieweg. Januar 2020, S. 8. – 13

29 Anonym
Brennstoffzellenauto – Das Auto der Zukunft, Toyota Mirai, Internetauftritt vom 6.10.2020
https://www.toyota.de/automobile/brennstoffzellenautos

30 Kaiser, O.S., Eickenbusch, H., Grimm, V., Zweck, A.:
Zukunft des Autos, VDI Technologiezentrum GmbH, Zukünftige Technologien Nr. 75, Düsseldorf, im Januar 2008 ISSN 1436-5928, 68 Seiten.

31 Atkinson, K.:
The Biggest Design Trends for the Automotive Industry 2020, May 2020,
see: https://matmatch.com/blog/the-biggest-design-trends-for-the-automotive-industry-2020/

32 Beuthner, A.:
Innovationsdruck, Automobil Produktion, 03_2019, Seiten 58-59.

33 Schulz, T., Müller, T.:
Stahlsortenvielfalt im Automobilsektor, Konstruktion, Nr. 9, 2020, IW2-IW5.

34 Anonym:
Blick aufs Blech: So wird der neue Audi A8, Internetauftritt vom 17.05.2017,
https://pressfrom.info/de/nachrichten/auto/-34673-blick-aufs-blech-so-wird-der-neue-audi-a8.html

35 Oktav, A.:
New trends and recent developments in automotive engineering, in Arapgirlioglu, H., Atik, A., Elliott, R., Turgeon, E. (Eds): Research on Science and Art in 21st Century Turky, Taschenbuch, November 2017, pp. 2976-2987.

36 Lehnert, F., Kalke, S., Scheer, J., Seethaler, L., Dörmburg, F.T.H.:
Einsatz von Magnesium im Automobilbau,
ATZ 10, 2002, Jahrgang 104, Seiten 910-918.

37 Kumar, D. S., Sasanka, C. T., Ravindra, K. N., Suman, K. N. S.:
Magnesium and Its Alloys in Automotive Applications–A Review, American Journal of Materials Science and Technology, (2015) Vol. 4, No. 1
pp. 12-30, doi:10.7726/ajmst.2015.1002.

38 Hirsch, J.:
Aluminum in innovative light-weight car design, Materials Transactions, Vol. 52, No. 5, 2011, pp. 818-824.

39 Hirsch, J.:
Recent development in aluminium for automotive applications, Trans. Nonferrous Met.
Soc. China 24(2014) 1995−2002.

40 Keidis, A., Knothe, W.:
Fahrzeugleichtbau mit Gusseisen und Aluminium, GIESSEREI 104(2017)10, S. 48-50.

41 Schruff, I.:
Automobiler Leichtbau mit Strukturbauteilen aus Druckguss, GIESSEREI 102(2015)02, S. 84 – 89.

42 Anonym:
Megatrend Leichtbau, neue Werkstoff- und Prozessentwicklungen aus und mit Aluminium,
Ankündigung der Aluminium-Messe: Aluminium 2021 vom 18. – 20. Mai 2021 in Düsseldorf,
https://www.aluminium-exhibition.com/de/ALUMINIUM/Automotive/777/

43 Anonym:
Das Auto der Zukunft besteht aus Kunststoff (2017),
https://www.plastverarbeiter.de/69520/das-auto-der-zukunft-besteht-aus-kunststoff/.

44 Kunststoffe im Automobilbau - Tagungsband 2015;
VDI Wissensforum GmbH, Düsseldorf 2015.

45 Goede, M., Stehlin, M., Rafflenbeul, L., Kopp, G., Beeh, E.:
Super Light Car—lightweight construction thanks to a multi-material design and function integration,
Eur. Transp. Res. Rev. (2009), 1, pp. 5–10,
DOI 10.1007/s12544-008-0001-2.

46 Merks, V.:
Karosserie, quo vadis - CSI Entwicklungstechnik GmbH,
https://www.csi-online.de /filead min/yag/Referenzen_PDFs/csi_referenzen_rie_062015_01_QUO_VA DIS.pdf

47 Wittich, H.:
Revolutioniert Tesla den Karosseriebau?: Model Y und Co. aus nur noch vier Teilen,
https://www.freenet.de/auto/neuheiten/revolutioniert-tesla-den-karosseriebau-model-y-und-co-aus-nur-noch-vier-teilen_7915400_4717844.html vom 9.08.2020.

48 Lambert, F.:
Tesla has a giant new machine to produce the Model Y frame in almost one piece, Jul. 23rd 2019,
https://electrek.co/2019/07/23/tesla-giant-machine-produce-model-y-body-one-piece/

49 Anonym:
Tesla präsentiert neue Heck-Struktur von Model Y, 3. Mai 2020,
https://teslamag.de/news/tesla-praesentiert-heck-struktur-model-y-musk-revolution-in-fertigung-28240

50 Anonym:
Exklusiv: Tesla will bei deutschem Model Y vorderes Rahmen-Teil an einem Stück gießen,
18. September 2020, https://teslamag.de/news/exklusiv-tesla-deutsches-model-y-vorderes-rahmen-teil- guss-an-einem-stueck-29990

51 Ambos, E., Müller, E.:
Ein halbes Dezennium Prozessforschung beim Druckgießen unter Nutzung schneller Computertomografen – Eine Bilanz,
GIESSEREI-PRAXIS (2016)1/2, S. 54 – 61.

52 Duczek, S., Berger, H., Ambos, E. und Gabbert, U., Eine neue Methode zur Berücksichtigung des Einflusses der Porosität in Al-Druckgussteilen auf die Festigkeit – Ein Beitrag zum Leichtbau, GIESSEREI RUNDSCHAU, Wien 62 (2015),9/10, S. 222 – 227.

53 Skidmore, N.: Wasserfreie Formtrennmittel, GIESSEREI 107, 09, 2020, Seiten 49-50.

54 Günnel, T.: Leichtbau-Experte: Karosserie aus einem Guss: „Eine schöne und lohnenswerte Aufgabe“, Interview mit Heinrich Timm, Mitglied des Vorstands Composites United e.V. und langjähriger Leiter des Audi-Leichtbauzentrums, siehe https://www.fahrzeug-karosserie.de/karosserie-aus-einem-guss-eine-schoene-und-lohnenswerte-aufgabe-a-957640/.

55 Beuthner, A.: Exakt wissen statt schätzen, Automobil Produktion, 03/2017, Seiten 52-53.

56 Kopp, G., Beeh, E., Schöll, R., Kobilke, A., Straßburger, P., Kriescher, M.: New lightweight structures for advanced automotive vehicles – safe and modular, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 48 (2012), pp. 350 – 362.

57 Hielscher, C., Grenz, J., Camberg, A. A., Wingenbach, N.: Ansatz zur effektiven Auslegung von Hybridbauteilen, ATZ, 07-08, 2020, 122. Jahrgang, Seiten 60-65.

58 Anonym Fahrwerk WIKIPEDIA, letzte Fassung vom 5.8.2020

59 Kinzer, F. (Hrsg.) Kfz-Fahrwerk 5. Auflage. Transpress, Verlag für Verkehrswesen, Berlin 1987

60 Refvi, S.; Tamm, C.; Thirunarukkarasu, D. und Timmer, A. Methodik zur Identifizierung von Leichtbaulösungen in Fahrzeuganwendungen ATZ 122(2020)06, S. 62 – 67

61 Stefan Schlott, S. und Eisenkrämer, S. Wie sich die Fahrwerktechnik weiterentwickelt Fahrwerk-Handbuch 5. Auflage Springer Verlag 2017

62 Klein, H. Die Autoindustrie ist im Sinne der Agilität gefordert Springer-Professional-Interview mit dem Leiter Fahrwerktechnik von ZF 02.05.2018

63 Pfeffer, P. Interview: Neue Entwicklungsmethoden für das Fahrwerk ATZ 115 (2013) 06, S. 467

64 Heißing, B. et al. Fahrwerk-Handbuch Kapitel 9. Zukunftsaspekte des Fahrwerks © Vieweg + Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011

65 Hobohm, J.; et al.: Auf der Maur, A.; Dambeck, H.; et al. Status und Perspektiven flüssiger Energieträger in der Energiewende. Prognos AG Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH. Mai 2018

66 Feikus, F., J.; Heiselbetz, C. E-Mobilität – Herausforderungen für den Aluminiumguss. GIESSEREI 105. April 2018, S. 70

67 Anonym Elektroautos und E-Mobilität – Förderungen und weiterführende Links https://www.oesterreich.gv.at, Österreichische behördenübergreifenden Plattform, abgerufen am 11.10.2020

68 Anonym Neuzulassungen in der EU-Anteil der Elektroautos verdreifacht https://www.tagesschau.de, Tagesschau, abgerufen am 11.10.2020

69 Anonym Es gibt genügend Gründe, Verbrennungsmotor und Wasserstoff zu kombinieren https://www.keyou.de/technologie/, KEYOU GmbH München, abgerufen am 6.10.2020

70 Winterhagen, J. H2 in der Brennkammer VDInachrichten Nr. 42 vom 16.10.2020

FACHBEITRÄGE & KURZINFORMATIONEN

Proguss-Austria Mitglieder sind jederzeit eingeladen, der Redaktion Fachbeiträge zu Schwerpunktthemen für die GIESSEREI RUNDSCHAU zu senden.

Chefredaktion: Mag. Dietburg Angerer
angerer@proguss-austria.at
+43 664 1614 308

austria proguss

3D-DRUCKTECHNOLOGIE REVOLUTIONIERT IMPELLERKERN-HERSTELLUNG BEI XYLEM

Binder Jetting-Druckverfahren von ExOne vereinfacht Produktion des weltweit führenden Wassertechnologie-Unternehmens

AUTOR:
Anica Melia, Exone GmbH Deutschland, www.exone.com,In Zusammenarbeit mit: HAGI GmbH, www.hagi.at

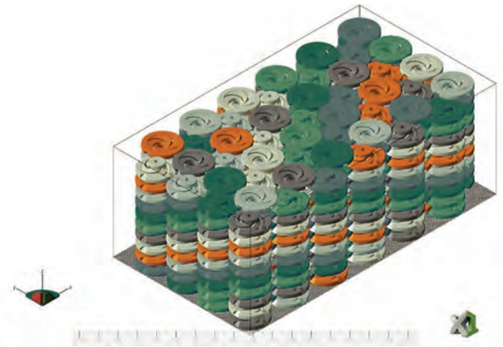
Was bis vor zwei Jahren in einem aufwendigen Verfahren hergestellt wurde, entsteht nun innerhalb von Stunden: die Impellerkerne, die Xylem für den Abguss von Wasserpumpenrädern benötigt. Das weltweit führende Unternehmen im Bereich effizienter und nachhaltiger Wassertechnologie setzt dabei auf eine 3D-Drucktechnologie von ExOne: Durch das Binder Jetting-Verfahren des Marktführers im 3D-Sanddruck werden alle Anforderungen an den gedruckten Impellerkern erfüllt.

Ende 2017 hat die schwedische Xylem Water Solution Manufacturing AB den ersten 3D-Drucker in ihrer Produktionshalle installiert. Die Beziehung zu ExOne entstand schon im Jahr zuvor: Das stets an Innovationen interessierte Unternehmen hatte sich auf der Internationalen Giesserei-Fachmesse GIFA an den global tätigen Hersteller von 3D-Druckmaschinen gewandt, um seinen Produktionsprozess zu optimieren. Xylem bietet weltweit innovative Lösungen rund um das Thema Wasser an: Vom Wasser- und Abwassertransport über die Wasseraufbereitung bis hin zur Qualitätsanalyse – Xylem beliefert verschiedene Branchen mit seiner Wassertechnologie. Die Produkte werden unter anderem in der Energiewirtschaft, in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, im Bau

oder in der kommunalen Wasserversorgung eingesetzt. „Wir sind immer auf der Suche nach neuen Technologien, durch die wir unsere Produkte, aber auch unsere eige- nen Prozesse optimieren können“, erklärt Torbjörn Andersson, 3D-Techniker bei Xylem.

„Deswegen haben wir uns auch entschieden, die Möglichkeiten des 3D-Drucks für unsere Produktion zu nutzen. Da wir zuvor jedoch keine Erfahrung damit hatten, haben wir uns für ExOne als erfahrenen Partner entschieden.“

Durch den Einsatz des 3D-Druckers von ExOne konnte Xylem den Herstellungsprozess für eines seiner zentralen Produkte erheblich vereinfachen: Die für den Abguss von Wasserpumpenrädern benötigten Impellerkerne werden seit Einführung der neuen Technologie nicht länger aus vier Teilen im Kernschießverfahren hergestellt – sondern einteilig im 3D-Drucker. „Unser Ziel war es, die Produktion zu beschleunigen“, erklärt Torbjörn Andersson. „Die Herstellung der Impellerkerne hat im traditionellen Verfahren sieben Tage gedauert. Mit dem 3D-Drucker ist sie innerhalb von 48 Stunden möglich.



Bis zu 480 Impellerkerne können pro Druckvorgang in einer Jobbox gedruckt werden. Die Abbildung zeigt die optimale Zusammenstellung der Werkstücke.

3D-DRUCKTECHNOLOGIE REDUZIERT DIE ARBEITSSCHRITTE BEI DER KERNHERSTELLUNG

Der Grund für die kürzere Produktionszeit ist der vereinfachte Ablauf. Für die Herstellung der Wasserpumpenräder im konventionellen Verfahren sind mehrere Arbeitsschritte notwendig: Zunächst werden die Gussanforderungen definiert und ein CAD-Modell des Wasserpumpenrads entwickelt. Diesem entsprechend wird ein Kernkasten für die äußere Form des Gussteils angelegt. Um den Hohlraum im Inneren des Werkstücks zu formen, werden die Kernkästen für die Herstellung der Kerne verwendet. Diese Kerne bestanden bislang aus vier Teilen, die einzeln angefertigt und mit Kernkleber zusammengefügt werden mussten. Wenn die Kernteile zusammengesetzt und in die Form eingebracht worden waren, konnte der Abguss mit Eisenschmelze erfolgen. Sobald das Gussteil erstarrt war, wurde die Form geleert und das Gussteil entnommen.

Im Binder Jetting-Druckverfahren von ExOne entsteht der Kern – er misst im Durchmes- ser 220 mm und ist 60 mm hoch – in einem Stück. Dazu wird das CAD-Modell gesliced und gerippt sowie an den Drucker übertragen, der die entsprechende 3D-Form druckt.

„Bei Xylem ist ein ExOne-Drucker vom Typ S-Max KHP im Einsatz“, erläutert Necip Cirakman, Regional Sales Manager bei ExOne. „Dieser verwendet kalt härtendes Phenol, also KHP, um den Formstoff zu binden.“ KHP eignet sich besonders als Binder für diese Impellerkerne: Es ist ideal für komplexe Gussteile, behält auch bei hohen Gießtempera- turen seine Formstabilität und lässt sich aufgrund seiner Zerfallseigenschaften nach dem Abguss leicht entkernen. Da der Binder kalt aushärtet, können die gedruckten Bauteile nach wenigen Stunden des Aushärtens aus der Jobbox entnommen werden. Sie sind formstabil und müssen im Post-Process lediglich einer thermischen Nachbehandlung unterzogen werden, um ihre Endfestigkeit zu erreichen.

Als Formstoff kommt bei Xylem ein Quarzsand des Typs FS001 zum Einsatz. Aufgrund seiner Feinheit mit einer mittleren Korngröße von 0,14 mm entsteht beim Druck mit diesem Sand eine besonders hohe Oberflächengüte. „Die Qualität der Impellerkerne hat sich durch den 3D-Druck deutlich verbessert“, resümiert Torbjörn Andersson. „Gleich- zeitig sind die Produktionskosten bei bestimmten Teilen um etwa 30 % gesunken.“

3D-gedruckter Impellerkern in KHP aus einem Teil.

Konventionell hergestellter Impellerkern im Coldbox-Kernschießverfahren aus vier Teilen, die mit Kern- kleber zusammengefügt werden.

Oben: Der Abguss mit einem konventionell hergestellten Impellerkern weist Mängel auf und muss aufwendig nachbearbeitet werden.

Unten: Der Abguss, der mithilfe eines Kerns aus dem 3D-Drucker

Trennex®
Trenn- und Schmierstoffe für den Druckguss

VERTRIEBSPARTNER
AUF DER GANZEN WELT

garantieren unseren Kunden Vorteile aufgrund der hohen Qualität der TRENNEX®–Produkte. Sei es Beratung, hohe Verfügbarkeit oder auch technische Unterstützung vor Ort durch ausgebildete TRENNEX®-Techniker, unsere Partner stehen weltweit als kompetente Ansprechpartner zur Verfügung, um Ihre Fragen hinsichtlich TRENNEX®-Produkten und deren Anwendung zu beantworten.
Trennex wird weltweit durch entsprechend geschultes Personal repräsentiert.

➜ www.trennex.de

Geiger + Co. Schmierstoff-Chemie GmbH
D-74008 Heilbronn | info@trennex.de

IM BINDER JETTING-DRUCKVERFAHREN ENTSTEHT DER KERN SCHICHT FÜR SCHICHT

Der ExOne-Drucker vom Typ S-Max KHP besteht aus einer Jobbox, einem oben offenen, rechteckigen Behälter mit höhenverstellbarer Bodenplatte, der sogenannten Bauplatt- form. In der Jobbox findet der Formdruck statt: Zu Beginn des Druckprozesses fährt sie automatisch in den Drucker ein. Auf die Bauplattform, die zu diesem Zeitpunkt an die obere Kante der Jobbox anschließt, trägt der Recoater des Druckers zunächst mehrere Schichten Sand auf. Diese sind absolut gleichmäßig, die Schichthöhe abhängig vom verwendeten Material. Auf der Sandschicht verteilt nun der Druckkopf das flüssige KHP – jedoch nur auf den Stellen, die sich zum Impellerkern verbinden sollen. Dabei umschließt der Binder präzise jedes einzelne Sandkorn. Anschließend senkt sich die Bauplattform minimal ab, sodass der Recoater eine neue Schicht Sand auftragen kann. Auf jede neue Sandschicht trägt der Druckkopf wiederum den Binder auf die entsprechenden Stellen auf, bevor sich die Bodenplatte erneut absenkt. Dieser Prozess – Sand auftragen, Bin- der auftragen, absenken der Bauplattform – wiederholt sich solange, bis ausreichend Sandschichten verklebt sind. So entsteht das gewünschte Formstück – der Impellerkern – Schicht um Schicht.

Pro Sandschicht benötigt der Drucker 27 Sekunden. Wenn die gesamte Jobbox gefüllt wird – sie umfasst ein Bauvolumen von 1260 Liter –, können bis zu 480 Impellerkerne gleichzeitig gedruckt werden. Der gesamte Druckvorgang dauert in diesem Fall 24 Stun- den. Nach dem Druck fährt die Jobbox automatisch aus dem Drucker heraus. Der über- schüssige, nicht verklebte Sand wird mithilfe eines Vakuumsaugers entfernt. Anschließend folgt der Post-Process: Die Impellerkerne werden aus der Jobbox herausgenommen, gesäubert und dann in einem thermischen Ofen bei circa 160 Grad ausgehärtet. Nach dem Aushärten werden die Kerne geschlichtet. Damit sind sie einsatzbereit für den Abguss.

VORTEILE DES 3D-KERNDRUCKS

Mit dem Druckergebnis ist Torbjörn Andersson sehr zufrieden: „Das 3D-Druckverfahren spart nicht nur Zeit, sondern führt auch zu optimierten Kerneigenschaften.“ Zu den Vorteilen des gedruckten Impellerkerns zählt, dass das Verkleben der Kernteile entfällt. Hierdurch sind Gaseinschlüsse beim Abguss ausgeschlossen, die beim konventionellen Verfahren durch chemische Reaktionen durch den Kernkleber entstehen können. Die Fehlerkosten durch Ausschussstücke haben sich bei Xylem dadurch reduziert. „Auch der Aufwand bei der Nacharbeit am Gussteil ist deutlich geringer“, erklärt Torbjörn Anders- son. „Der gedruckte Impellerkern weist keine Formschrägen auf, somit wird die Nachbear- beitung reduziert.“

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Werkzeugkosten für Erneuerungen sowie für die Instandhaltung der Kernkästen durch das 3D-Druckverfahren reduziert werden können. Auch die Lagerhaltung entfällt: Es müssen keine Kernkästen für die Gießerei vorgehalten werden. Als Lager für den Herstellungsprozess im 3D-Drucker reicht ein USB-Stick oder andere gängige Datenträger – und die Impellerkerne können just in time angefertigt werden.

XYLEM MACHT 3D-DRUCK FÜR BESUCHER ERLEBBAR

Auch wenn der 3D-Drucker keine besonderen Anforderungen an seinen Stellplatz hat, hat sich Xylem entschieden, eigens eine Produktionshalle umzubauen. Im Zuge dessen wurde auch eine individuelle Lösung für die Sandzuführung installiert. „Wir haben neue Rohrleitungen verlegt und die Transportcontainer für den Sand hinter der Halle plat- ziert“, fasst Torbjörn Andersson die Maßnahmen zusammen.

Den Drucker hat ExOne für Xylem entsprechend den kundenspezifischen Anforderun- gen konfiguriert. Dazu wurden einzelne Parameter für den Druckvorgang, wie beispiels- weise der Winkel des Recoaters und die Druckgeschwindigkeit, angepasst. „Unsere Kunden werden in der ExOne Academy an unseren Druckern geschult“, berichtet Necip Cirakman. „So können sie Feineinstellungen später selbst vornehmen, wenn sie im Laufe des Prozesses bemerken, dass dies nötig ist.“ Die ExOne Academy vermittelt den Bedienern und Ingenieuren, die später an der Anlage arbeiten, sowohl Grundkenntnisse im Sanddruckverfahren als auch den fachgerechten und sicheren Umgang mit dem Drucker.

Die einfache Bedienung ist ein weiterer Vorteil des 3D-Druckers und führt zu mehr Freiheit sowie Flexibilität: Um den Impellerkern zu korrigieren, reicht beispielsweise eine Änderung des CAD-Modells. Bei der Konstruktion des Gussteils gibt es nahezu keine Grenzen; die Geometrie kann völlig unabhängig gestaltet werden. Selbst Hinterschnei- dungen, die im konventionellen Verfahren nur über eine Formänderung zu erreichen sind, lassen sich im 3D-Druckverfahren problemlos umsetzen.

Die eigens für den 3D-Drucker angelegte Produktionshalle hat einen weiteren Grund, wie Torbjörn Andersson erklärt: „Hier können wir Besuchergruppen empfangen und ihnen damit die Chance geben, diese moderne Technologie in der Praxis zu beobach- ten.“ Im Jahr 2019 haben so rund 1.500 Besucher, darunter Schüler, Studenten und junge Ingenieure, einen Einblick in die Möglichkeiten erhalten, die durch die Zusammenarbeit zweier zukunftsorientierter Unternehmen wie Xylem und ExOne entstehen. „Die Umstel- lung auf die 3D-Drucktechnologie von ExOne hat unseren Produktionsprozess deutlich verbessert: Wir produzieren unsere Impellerkerne jetzt schneller, günstiger und in besserer Qualität“, fasst Torbjörn Andersson zusammen. „Deswegen präsentieren wir das Verfahren auch unseren Besuchern. Wir möchten unsere Erfahrungen und unsere Innovationsfreude weitergeben, denn im 3D-Sanddruck sehen wir großes Zukunftspotenzial.“

Die HAGI GmbH - unser Partner in Österreich und Ländern Ungarn, Slowenien und ehemaligen Jugoslawien – beratet fachspezifisch bei der Einführung dieser neuen zukunftsweisenden Technologie!

AM WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT: WAS BEDEUTET DER „EUROPEAN GREEN DEAL“ FÜR DIE ÖSTERREICHISCHE INDUSTRIE?

AUTOR:
DI Oliver Dworak

1. DER EU GREEN DEAL UND AUSGEWÄHLTE SCHWERPUNKTTHEMEN

Am 11. Dezember 2019 hat die EU-Kommission unter Vorsitz von Präsidentin Ursula von der Leyen mit dem European Green Deal einen Fahrplan vorgelegt, wie sie mit den Herausforderungen von Klimawandel und Umweltschutz umgehen will. Wichtigstes Ziel: bis 2050 sollen in der EU keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freigesetzt werden – Europa soll der erste klimaneutrale Kontinent werden, und Innovationen sollen bei der Zielerreichung eine Schlüsselrolle spielen. Die Kommission sieht den EGD als Wachstumsstrategie, mit der die EU zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft werden soll, und in der das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung abgekoppelt ist. Das 29-seitige Dokument ist eine Roadmap für eine nachhaltige EU-Wirtschaft und umfasst zahlreiche, in einem 5-seitigen Anhang genannte, zum Großteil ineinander verschränkte Einzelmaßnahmen in den Bereichen Energie und Klimaschutz, Verkehr, Handel, Finanzmarktregulierung und Industrie. Es entfaltet eine große Tragweite – alle neuen EU-Maßnahmen sollen künftig am Green Deal orientiert werden.

„Der Green Deal ist unsere neue Wachstumsstrategie. Er wird uns ermöglichen, die Emissionen zu senken und gleichzeitig Arbeitsplätze zu schaffen“, so Ursula von der Leyen bei der Präsentation. Die ambitionierten Ziele des Green Deals sollen durch Förderung einer effizienten Ressourcennutzung und den Übergang zu einer sauberen, kreislauforientierten Wirtschaft, die gegen den Verlust der Biodiversität vorgeht und Schadstoffbelastungen redu-

ziert, unterstützt werden. Damit ein gerechter Übergang gelingen kann, sollen nach Ansicht der EU-Kommission alle Wirtschaftssektoren – Verkehr, Gebäude, Energie, Industrie, Landwirtschaft - Beiträge leisten. Dabei stehen folgende Aktivitäten im Vordergrund:

- Investitionen in neue, umweltfreundliche Technologien,
- Unterstützung der Industrie bei Innovationen,
- Einführung umweltfreundlicher, kostengünstiger und gesünderer Formen des privaten und öffentlichen Verkehrs,
- Dekarbonisierung des Energiesektors,
- Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden und
- Zusammenarbeit mit internationalen Partnern zur Verbesserung weltweiter Umweltnormen.

2020 ging es dann Schlag auf Schlag – die ersten Initiativen wurden – trotz Ausbruch der Corona-Pandemie – präsentiert, darunter vor allem am

- 14. Jänner der Investitionsplan für ein zukunftsfähiges Europa (Sustainable Europe Investment Plan) und der Mechanismus für einen gerechten Übergang (Just Transition Fund),
- 4. März der Vorschlag für ein europäisches Klimagesetz (European Climate Law) für eine CO2-neutrale EU bis 2050,
- 10. März die Europäische Industriestrategie,
- 11. März der Vorschlag für einen Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft mit Schwerpunkt auf nachhaltige Ressourcennutzung,
- 20. Mai die Biodiversitätsstrategie 2030 zum Schutz der fragilen Ressourcen, und
- 24. Juni die Strategie zur Sektorintegration und die Wasserstoffstrategie.

Parallel dazu legte die Kommission im Frühjahr und Sommer 2020 zahlreiche Konsultationen und Roadmaps zu Einzelstrategien vor, darunter

- EU Climate Target Plan 2030,
- EU Strategy Sustainable Finance,
- Überarbeitung der EU-Verordnung Trans European Energy Infrastructure,
- EU Renovation Wave,
- Carbon Border Adjustment Mechanism,
- Überarbeitung der Energy Tax Directive und
- Überarbeitung der Energy Efficiency Directive und der Renewable Energy Directive.

Im Herbst folgten Roadmaps und Konsultationen zu folgenden Themen:

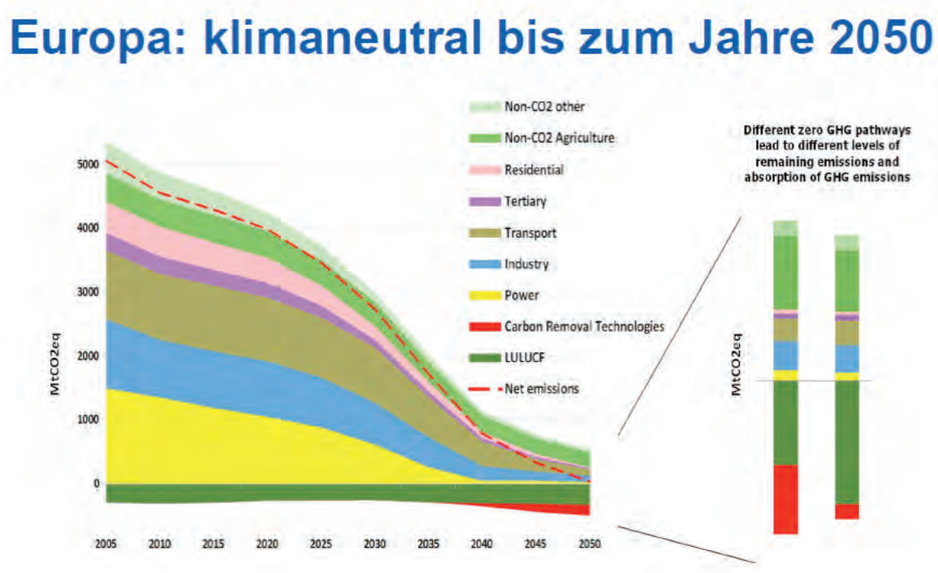
- Wettbewerbspolitik und Green Deal
- Überarbeitung EU Emissionshandels-Richtlinie
- Überarbeitung Effort Sharing Regulation und Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)
- Überarbeitung CO2-Standards Cars and Vans

Übergreifend wurde am 27. Mai gemeinsam mit dem Mehrjährigen Finanzrahmen der „Vorschlag zum Wiederaufbauplan und zum Mehrjährigen Finanzrahmen“ (Next Generation EU) veröffentlicht, der 750 Milliarden Euro zur Unterstützung der Mitgliedsstaaten bei Investitionen und Reformen zur Überwindung der Auswirkungen der Corona-Krise vorsieht, mit Schwerpunkt in den Bereichen Digitalisierung und Klimaschutz.

Im Folgenden werden die wichtigsten Eckpunkte und Dossiers kurz beschrieben.

A. EU-KLIMAGESETZ

Als „Flagschiff-Projekt“ des Green Deals soll aus Sicht der EU-Kommission im Climate Law die Erreichung der Klimaneutralität (Netto-Null-Treibhausgasemissionen) auf EU-Ebene bis 2050 festgeschrieben werden. In der Praxis bedeutet dies, dass auch die aktuellen Klimaziele der EU verschärft werden müssen. Die Treibhausgasemissionen



sollen daher nach dem Plan der Kommission bis 2030 nicht nur um 40%, wie bisher rechtlich verankert, sondern um 50-55% vermindert werden. Dazu soll noch in diesem Jahr eine umfangreiche Wirkungsfolgenabschätzung vorgelegt werden, sowie bis Frühjahr 2021 entsprechende Vorschläge zur Anpassung der entsprechenden EU-Rechtsvorschriften an das neue Ziel, insbesondere den Vorgaben zum Emissionshandel, zur Energieeffizienz und zu Erneuerbaren Energien, zur EU-Lastenteilung, zur Änderung der Landnutzung (LULUCF) sowie zu den Emissions-Flottengrenzwerten.

Der Entwurf wurde Anfang März 2020 präsentiert und – nach umfangreichen Vorarbeiten über den Sommer – im Herbst im EU-Parlament und im Rat behandelt. Mit der Präsentation des Climate Target Plans legte Kommissionspräsidentin von der Leyen Mitte September die neue Linie der Kommission fest: das 2030-Ziel soll von aktuell „-40%“ auf „mindestens -55%“ erhöht werden. Das Europäische Parlament zog im Oktober nach und schraubte nach Befassung des Umwelt- und des Industrieausschusses mit Beschluss des Plenums seine Position auf „-60%“. Nach weiteren Behandlungen des EU Climate Laws im Umweltministerrat und im Europäischen Rat liegt nun der Ball bei den Staats- und Regierungschefs, die in ihrer Sitzung im Dezember die finale Festlegung des EU-Klimaziels 2030 beschließen sollen. Parallel dazu erfolgt im Rahmen des Trilogs die Einigung der Standpunkte zwischen Kommission, Rat und Parlament.

B. AUSWEITUNG DES EU-EMISSIONSHANDELS

Die Kommission plant, das EU ETS auf den Seeverkehr auszuweiten. Die Ausweitung auf weitere Sektoren, insb. in den Bereichen Verkehr und Gebäude, soll bis Juni 2021 geprüft werden. Für den Luftverkehr soll die Menge an kostenlosen Zertifikaten verringert werden. Natürlich wird aber ein verschärftes 2030-Ziel zu massiven Folgen für die bereits bisher dem EU ETS unterliegenden Sektoren führen, wie insbesondere die weitere Verknappung (und damit Verteuerung) der CO2-Zertifikate, die Verschärfung der Benchmarks, die Reduktion der Gratiszuteilung u.a. Dazu später.

C. CO2-GRENZAUSGLEICHSMASSNAHMEN

Im Hinblick auf die geplante Verschärfung der EU-Klimaziele enthält der „European Green Deal“ auch einen Vorschlag zur Implementierung von CO2-Grenzausgleichsmaßnahmen (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM), mit dem das Carbon-Leakage-Risikos der europäischen Industrie reduziert werden soll:

„Solange viele internationale Partner weniger ambitionierte Ziele verfolgen als die EU, besteht das Risiko der Verlagerung von CO2-Emissionen – entweder, weil die Produktion von der EU in andere Länder mit weniger strengen Emissionsreduktionszielen verlagert wird, oder weil EU-Produkte durch eingeführte CO2-intensivere Produkte ersetzt werden. Wenn dieses Risiko eintritt, werden die weltweiten Emissionen nicht verringert, was die Bemühungen der EU und ihrer Industrie, die globalen Klimaziele des Übereinkommens von Paris zu erreichen, untergräbt. Sollten weltweit weiterhin unterschiedliche Zielvorgaben gelten, während die EU ihre Klimaambitionen erhöht, wird die Kommission für ausgewählte Sektoren ein CO2-Grenzausgleichssystem vorschlagen, um das Risiko der Verlagerung von CO2-Emissionen zu mindern. Dadurch würde sichergestellt, dass der Preis von Einfuhren ihren CO2-Gehalt besser widerspiegelt. Diese Maßnahme wird so konzipiert, dass sie mit den Regeln der Welthandelsorganisation und anderen internationalen Verpflichtungen der EU in Einklang steht. Sie wäre eine Alternative zu den Maßnahmen, mit denen das Risiko der Verlagerung von CO2-Emissionen im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems gemindert wird.“

Die EU-Kommission hat daher bereits im März 2020 eine Roadmap zu den Eckpunkten eines CBAM vorgelegt, im August folgte die öffentliche Konsultation. Ziel der geplanten Maßnahme ist die Verminderung des Risikos der Verlagerung von CO2-Emissionen (Carbon Leakage) durch eine WTO-konforme Importsteuer, die dem CO2-Gehalt von in die EU importierten Materialien bzw. Produkten im Vergleich zu den im Rahmen des EU-Emissionshandels (EU ETS) anfallenden Kosten entspricht.

Die COM schlägt vier Optionen für einen CBAM in noch zu definierenden Sektoren vor, und zwar

- einen CO2-Zoll bzw. eine CO2-Steuer auf Importe,
- die Ausdehnung des EU ETS auf Importe (durch verpflichtenden Kauf entweder von ETS-Zertifikaten oder von Zertifikaten aus einem Pool außerhalb des EU ETS), oder
- eine CO2-Verbrauchssteuer auf ausgewählte Produkte in CO2-intensiven Sektoren, sowohl auf Importe als auch auf in der EU erzeugte Produkte.

Vorläufige Position der Industrie:

- Klimaschutz ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Aufgrund ihrer Wirtschaftsstärke steht die Europäische Union in besonderer Verantwortung und nimmt diese auch bereits durch starkes Engagement und sehr ambitionierte Zielsetzungen wahr. Aber Klimaschutz kann nur auf Basis eines gemeinsamen, gleichgerichteten und vergleichbaren Engagements der wichtigsten Wirtschaftsräume erfolgreich und wirkungsvoll sein. Derzeit ist allerdings kein internationales Level Playing Field mit vergleichbaren Maßnahmen und Wettbewerbsbedingungen für die Industrie gegeben. Solange dies nicht sichergestellt ist, besteht die Gefahr, dass die europäische Industrie aufgrund der hohen Kosten für Klimaschutz und CO2-Reduktion Investitionen in neue Anlagen, Anlagenerweiterungen oder Effizienzsteigerungen in Länder mit niedrigeren Standards und Anforderungen verlagert, oder in letzter Konsequenz abwandert.
- Die Idee eines CO2-Grenzausgleichsmechanismus, bei dem der Preis von Einfuhren in die EU deren Emissionsgehalt und die damit im Exportstaat verbunden Kosten

widerspiegelt, ist vor diesem Hintergrund nachvollziehbar, weil damit in der Theorie Wettbewerbsverzerrungen vermieden oder ausgeglichen werden könnten. Die EU würde damit quasi die CO2-Emissionen anderer Staaten besteuern, wenn die entsprechenden Produkte in der EU konsumiert bzw. verarbeitet werden. Auch scheint das Thema in Form einer Verlagerung hin zu einer konsumbasierten CO2-Bepreisung in Brüssel viele Befürworter zu haben, weil die EU neue Einnahmequellen benötigt. In der Praxis wären jedoch aus heutiger Sicht nicht nur massive Probleme in der konkreten Umsetzung, sondern auch große handelspolitische Risiken verbunden. Insbesondere vor dem Hintergrund des Covid-19-bedingten Einbruchs der Wirtschaftsleistung und globaler Warenströme müssen neue Handelskonflikte in jedem Fall vermieden werden,

- De facto liegt - ein halbes Jahr und eine Pandemie nach dem Inception Impact Assessment vom März 2020 - noch immer kein überzeugendes Konzept am Tisch, wie ein CBAM die geplante Verschärfung der EU-Klimaziele und den Anspruch der EU-Industriestrategie zur Verbesserung der EU-Wettbewerbsfähigkeit tauglich verknüpfen soll und weitere Kostennachteile der europäischen Unternehmen verhindern soll. Vor allem die Verteuerung von aus Drittländern importierten Vorprodukten, die in der EU weiterveredelt und anschließend exportiert werden, würde die Wettbewerbsfähigkeit von großen Teilen der europäischen Industrie auf Drittmärkten massiv beeinträchtigen. Diese rote Linie darf nicht überschritten werden. Es ist auch unklar, wie ein CBAM die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten beziehungsweise die (in Österreich bisher leider nicht umgesetzte) Strompreiskompensation mindestens gleichwertig ersetzen könnte, ohne die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu gefährden.

- Deshalb wird die Einführung eines CBAM aus heutiger Sicht und auf Basis der bisher verfügbaren Informationen sehr kritisch gesehen. Einseitige, ohne entsprechende internationale Abstimmung eingeführte Maßnahmen, die in der Folge als vorgeschobenes Argument dienen, die EU-Ziele ohne entsprechend internationalen Kontext noch weiter zu verschärfen, werden abgelehnt. Die Europäische Kommission muss mit anderen WTO-Ländern nach einer Lösung suchen, wobei auch Alternativen zum CBAM erwogen werden müssen, die eine weniger handelsbeschränkende Wirkung haben, aber trotzdem das Carbon-Leakage-Risiko der EU-Industrie deutlich mindern.

D. ÜBERARBEITUNG DER EU-ENERGIESTEUER-RICHTLINIE

Ebenfalls im August startete die Kommission eine Konsultation zur Überarbeitung der EU-Energiesteuer-Richtlinie, die seit 2003 in Kraft ist und EU-Mindestsätze zur Besteuerung von Kohle, Öl und Gas sowie elektrischem Strom vorsieht. Die Inhalte der Konsultation orientieren sich eng an den Ergebnissen der im Vorjahr durchgeführten Evaluierung der Energiesteuer-Richtlinie und behandeln vor allem die Aspekte des Geltungsbereichs und der Ausnahmen, der Wechselwirkungen mit anderen energie-/klimaschutzrechtlichen Rechtsakten zur Erreichung der EU-Klimaziele (zB Emissionshandel, Erneuerbaren-Richtlinie) und der differenzierten steuerlichen Behandlung neuer Energieformen wie nachhaltige Biokraftstoffe oder grüner Gase / Wasserstoff. Die Ergebnisse der Konsultation sollen einerseits Eckpunkte zur Überarbeitung der Richtlinie liefern, andererseits aber auch in die Vorarbeiten und Folgenabschätzungen zu einem CBAM einfließen. Änderungen der EU-Richtlinie werden in der Folge auch Änderungen des nationalen Regimes der Energiebesteuerung inkl. Energieabgabenvergütung erforderlich machen.

E. SUSTAINABLE FINANCE

Mit der Sustainable Finance Strategie sollen – entsprechend den Vorgaben des Pariser Abkommens - privatwirtschaftliche Investitionen in Klimaziele forciert werden. Das in Teilen bereits beschlossene Regulierungspaket beinhaltet eine Taxonomie (Bewertungsschema, zunächst nur für Umweltaspekte mit Fokus auf Klimathemen), eine Weiterentwicklung der nichtfinanziellen Berichtspflichten für Unternehmen im Rahmen der Non-Financial Reporting Directive (NFRD), und einen geplanten Green-Bond-Standard. Geprüft werden soll zudem, ob Kapitalhinterlegungspflichten mit Bezug auf Klimarisiken anzupassen sind, und wie das Finanzsystem den Umgang mit klimabedingten Katastrophen erleichtern kann.

Mit der im Juni 2020 veröffentlichten Taxonomie-Verordnung hat die EU die weltweit erste Liste für nachhaltige Wirtschaftstätigkeiten geschaffen – ein neues Klassifizierungssystem mit einheitlichen Begrifflichkeiten, das Anlegern im Rahmen ihrer Investitionen und Beteiligungen zusätzliche Informationen über die Klima- und Umweltauswirkungen einzelner Wirtschaftstätigkeiten liefern soll. Dazu werden Standards und Grenzwerte für zahlreiche Industriesektoren (zB Herstellung von Stahl, Herstellung von Aluminium, Herstellung von Zement, Wasserstoff, Stromerzeugung und –infrastruktur, Gasinfrastruktur, Technologien für erneuerbare Energie und nachhaltige Mobilität usw.) festgelegt, die ab 2022 als Benchmarks bei Projektfinanzierungen und Kreditvergaben angewendet werden sollen.

Aus Sicht der Industrie kann eine Harmonisierung verschiedener Standards zu ökologischer Nachhaltigkeit die bereits gute Marktentwicklung auf diesem Feld weiter stützen. Die Regulierungen im Rahmen von Sustainable Finance gehen jedoch teilweise weit darüber hinaus und führen zu neuen Belastungen im Bereich Planung und Genehmigung, Finanzierung und Berichterstattung. Der bisherige Ansatz, über parlamentarisch nicht legitimierte technische Arbeitsgruppen und delegierte Verordnungen – weitgehend ohne Einbeziehung der Realwirtschaft – Standards zu ökologischer Nachhaltigkeit festzulegen, birgt darüber hinaus die erhebliche Gefahr von unkalkulierbaren Marktverzerrungen und Risiken im Finanzsektor durch übermäßige Lenkung ergeben. Vor allem bei der Finanzierung von Projekten und unternehmerischen Aktivitäten, die nicht in das starre Konzept der Taxonomie passen, sind zukünftig große Schwierigkeiten zu erwarten. Gerade für Branchen, Unternehmen und Projekte in der Übergangsphase zur Low-Carbon-Economy, deren Aktivitäten klar und nachvollziehbar auf die weitere Reduzierung von Treibhausgasemissionen ausgerichtet sind, darf Sustainable Finance nicht durch neue Unsicherheiten in der Planung, Finanzierung und Investition zum Standortkiller werden.

F. NEUE EU-INDUSTRIESTRATEGIE

„Die europäische Industrie ist der Motor für Wachstum und Wohlstand in Europa. Sie funktioniert am besten, wenn sie auf das zurückgreift, was sie stark macht: die Menschen mit ihren Ideen und Talenten, ihrer Vielfalt und ihrem Unternehmergeist“, erklärte Präsidentin Ursula von der Leyen anlässlich der Präsentation der neuen EU-Industriestrategie am 10. März, einige Tage vor dem Lock-Down der Wirtschaft in Europa. Der Vorschlag enthält einen neuen Ansatz für die europäische Industriepolitik, der nach Aussage der EU-Kommission fest in europäischen Werten und sozialmarktwirtschaftlichen Traditionen verankert ist und alle Akteure der europäischen Industrie, einschließlich großer und kleiner Unternehmen, innovativer Start-ups, Forschungszentren und Dienstleistern unterstützt. Die Kommission will unter anderem die EU-Wettbewerbsvorschriften und die Auswirkungen ausländischer Subventionen im EU-Binnenmarkt überprüfen, sowie geistiges Eigentum besser schützen. Nachhaltige und intelligente Mobilität soll gefördert und eine Allianz für sauberen Wasserstoff ins Leben gerufen werden. Außerdem schlägt die Kommission konkrete Schritte vor, wie bestehende Hindernisse im Binnenmarkt abgebaut werden können. „Damit Europas führende Rolle im Industriesektor gewahrt bleibt, wird die neue Industriestrategie dazu beitragen, drei Schlüsselprioritäten zu verwirklichen: die Erhaltung der globalen Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und gleicher Wettbewerbsbedingungen in der EU und weltweit, ein klimaneutrales Europa bis 2050 und die Gestaltung der digitalen Zukunft Europas“, so die damaligen Ziele der Kommission.

Schwerpunkte der Anfang März vorgestellten Industriestrategie sind weiters umfassende Maßnahmen zur Modernisierung und Dekarbonisierung energieintensiver Industrien, die Unterstützung des Bereichs nachhaltige und intelligente Mobilität, Förderung der Energieeffizienz und Gewährleistung einer ausreichenden und konstanten Versorgung mit kohlenstoffarmer Energie zu wettbewerbsfähigen Preisen. Eine Allianz für sauberen Wasserstoff soll die Dekarbonisierung der Industrie beschleunigen. Manche Maßnahmen geben bereits Ausblicke auf die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie, wie die Stärkung der industriellen und strategischen Autonomie Europas durch die Sicherung der Versorgung mit kritischen Rohstoffen und Arzneimitteln, sowie die Entwicklung strategischer digitaler Infrastrukturen und die Unterstützung von Schlüsseltechnologien.

Europa kann es sich nicht leisten, in wichtigen industriellen Zukunftsfeldern zu stark von anderen Wirtschaftsräumen abhängig zu sein. Die Covid-19-Pandemie hat Schwachstellen unserer ökonomischen Strukturen mit voller Härte aufgezeigt. Dennoch konnte Europas Industrie auch Stärke bei der Aufrechthaltung lebensnotwendiger Produkte und Versorgungsketten demonstrieren. Lehren aus den letzten Monaten müssen jedenfalls zur Nachjustierung der europäischen Industriepolitik führen. Diese Neufokussierung ist in Anbetracht der massiven Auswirkungen der Corona-Krise auf die europäischen Volkswirtschaften, deren Ausmaß zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der neuen EU-Industriestrategie Anfang März noch nicht absehbar war, von besonderer Dringlichkeit.

Bereits im Februar hatte die WKÖ in einem Impulspapier die wichtigsten Schwerpunkte für die EU-Industriestrategie erarbeitet und eingebracht. Die Argumentation der WKÖ fokussiert auf Maßnahmen in vier Bereichen: Wettbewerbsfähigkeit, Energie und Kreislaufwirtschaft, Internationaler Handel, Innovation und digitale Transformation. Zielsetzung der WKÖ-Positionen ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu stärken und zugleich wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Ziele in Einklang zu bringen. Die WKÖ sieht wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen für alle Unternehmensgrößen und Wertschöpfungsketten als Grundbaustein einer Industriestrategie in Europa. Eine starke industriepolitische Positionierung sichert Wachstum und Wohlstand und bietet die Basis für flankierende Maßnahmen auf nationaler Ebene durch eine Fortsetzung des Entlastungskurses und dem Fokus auf Investitions- und Innovationsanreize.

Gleichzeitig muss sie, gemeinsam mit einer neugewichteten Beihilfen- und Wettbewerbspolitik, Teil der Antwort Europas auf Abschottungstendenzen in anderen

Teilen der Welt sein; in der Handelspolitik muss Europa geschlossen auftreten. Wichtige Schwerpunkte sind darüber hinaus die Weiterentwicklung wichtiger Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) und die verbesserte Durchsetzung der Binnenmarktvorschriften. Die Pandemie zeigt auch, welchen hohen Stellenwert industrielle Autonomie und Versorgungssicherheit in kritischen Bereichen haben. Protektionistischen Tendenzen, die bereits vor Covid-19 sichtbar waren und aktuell noch verstärkt wurden, ist entschieden entgegenzutreten.

G. CO2-FREIE STAHLERZEUGUNG

Ein Sektor, der aufgrund seiner wirtschaftlichen Bedeutung, aber auch seiner CO2-Intensität im Fokus des Green Deal steht, ist die Stahlerzeugung. Hier die entsprechende Textstelle in der Green Deal-Mitteilung der Kommission: „Die Industrie in der EU braucht Vorreiter in den Bereichen Klima und Ressourcen, die bis 2030 die ersten kommerziellen Anwendungen bahnbrechender Technologien in Schlüsselbranchen entwickeln. Die Schwerpunktbereiche umfassen sauberen Wasserstoff, Brennstoffzellen und andere alternative Kraftstoffe, Energiespeicherung sowie CO2-Abscheidung, -Speicherung und -Nutzung. So wird die Kommission beispielsweise bahnbrechende saubere Stahltechnologien fördern, die bis 2030 zu einer CO2-freien Stahlerzeugung führen sollen, und prüfen, ob ein Teil der im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl freigesetzten Mittel verwendet werden kann. Der Innovationsfonds des Emissionshandelssystems der EU wird in größerem Maßstab dazu beitragen, solche groß angelegten innovativen Projekte durchzuführen."

Ein entsprechender Vorschlag zur Förderung der CO2-freien Stahlerzeugung soll nach dem Plan der EU-Kommission noch 2020 vorgelegt werden.

2. AUSWIRKUNGEN AUF UNTERNEHMEN

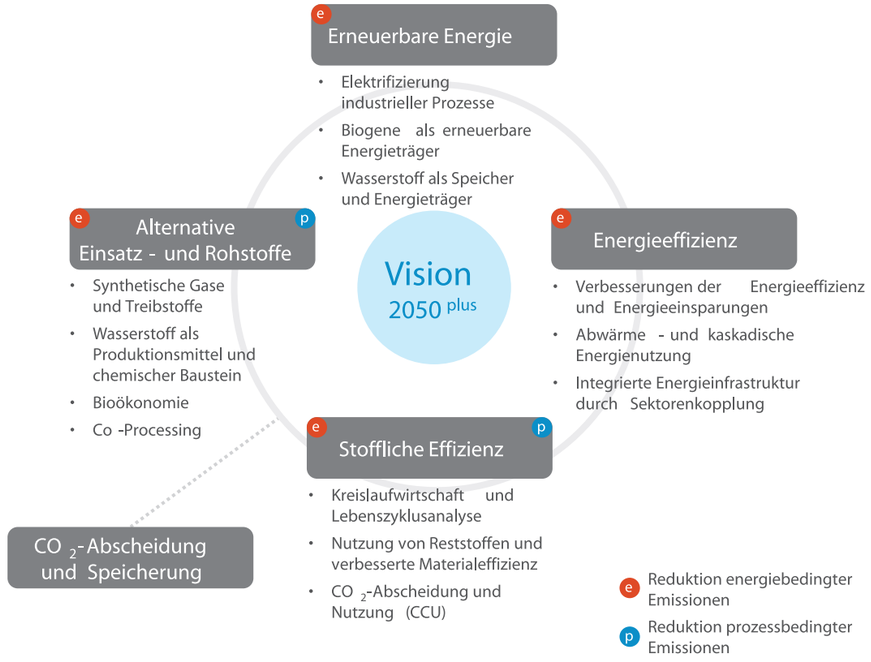
Noch unter deutscher Ratspräsidentschaft soll bis Ende 2020 eine Einigung zur geplanten Verschärfung der EU-Klimaziele 2030 und zur Erreichung der Klimaneutralität erzielt werden. Diese Beschlüsse werden weitreichende Auswirkungen auf die österreichische Industrie haben. Zum einen stellen sie insbesondere Unternehmen im Bereich der energieintensiven Industrie vor eine Mammutaufgabe: es geht darum, die umfassende Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen mit Taxonomie-konformen Projekten und Maßnahmen zur Änderung ihrer Technologien, Prozesse und Produkte umzusetzen und gleichzeitig international wettbewerbsfähig zu bleiben. Andererseits werden die neuen Vorgaben auch Branchen, die nicht in den Taxonomie-Rahmen passen, zwingen, ihre Unternehmensstrategie und ihre Aktivitäten nachhaltig zu adaptieren.

Gleichzeitig sind österreichische Unternehmen weltweit erfolgreich als Anbieter von Klima- und Umweltschutztechnologien. Von einer verstärkten Nachfrage nach ihren Produkten und Dienstleistungen, die sich durch strengere Energie- und Klimavorgaben und höhere CO2-Kosten ergeben würden, können sie profitieren. Dies gilt insbesondere für entsprechende Impulse in der EU, könnte aber – etwa durch smarte Implementierung von CO2-Grenzschutzmaßnahmen – auch positive Nachfrageentwicklungen in anderen Wirtschaftsräumen betreffen, in die diese Unternehmen exportieren. Ob sich hieraus mehr Chancen als Risiken für heimische Unternehmen ergeben, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Eine Wachstumsstrategie für Europa ergibt sich aus der EU-Zielanhebung nicht zwangsläufig. Ohne einen effektiven Schutz vor Verzerrungen im internationalen Wettbewerb würde hingegen die Wettbewerbsfähigkeit vieler Industriebetriebe gefährdet, denn die Verlagerung von Produktion an Standorte mit geringeren CO2-Kosten (Carbon Leakage) würde die Wirtschaft massiv schwächen und dem globalen Klimaschutz schaden.

Eine wesentliche Änderung der bisherigen EU-Lastenteilung zwischen den einzelnen Mitgliedsstaaten ist eher unwahrscheinlich. Die Anhebung des 2030-Reduktionsziels der EU wird aber weitreichende Auswirkungen auf Unternehmen haben – sowohl im EU-Emissionshandel als auch darüber hinaus.

Im Europäischen Emissionshandelssystem ist mit signifikanten Preissteigerungen zu rechnen. Die steigenden CO2-Preise werden vor dem Hintergrund der geringeren kostenlosen Zuteilung in der 4. Handelsperiode auf emissionshandelspflichtige Industrieanlagen doppelt durchschlagen. Dazu kommt, dass Im Stromsektor der deutsche Kohleausstieg durchschlagen wird. Werden emissionsintensive Kraftwerke nicht rechtzeitig ersetzt, ist mit Strompreissteigerungen zu rechnen, die insbesondere stromintensive Industriebranchen belasten werden. Denn höhere CO2-Preise werden von den Stromerzeugern an die Endverbraucher weitergegeben. Anders als in vielen anderen EU-Staaten, die die Strompreiskompensation richtlinienkonform umgesetzt haben, werden diese indirekten Kosten in Österreich leider nicht ausgeglichen.

Ein hoher CO2-Preis in der EU führt ohne Ausgleichsmaßnahmen zu einer Verschlechterung der Wettbewerbsposition europäischer Unternehmen.
(Quelle: www.wallstreet-online.de, 4.11.2020)



Die Industrie trägt in vielfacher Weise zum Klimaschutz und zur Erreichung von Treibhausgasneutralität bei.
(Quelle: „Im Wettbewerb um die Zukunft: Klimapolitische Perspektiven für den Beitrag der österreichischen Industrie zur Treibhausgasneutralität" – WKÖ-Bundessparte Industrie und Industriellenvereinigung im Dialog mit Austrian Energy Agency (AEA) und Austrian Institute of Technology (AIT), Dezember 2019)

Für Betriebe in Nicht-ETS-Sektoren, wie für die nicht dem Emissionshandel unterworfenen Industrie- und Energieunternehmen, aber auch für die Sektoren Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft, werden sich ebenfalls mittelbare und unmittelbare Auswirkungen ergeben, da eine entsprechende Verschärfung der nationalen Klimaschutzvorgaben erforderlich wird. Dies kann die Energie- bzw. CO2-Besteuerung betreffen, aber auch Vorgaben für Energieeffizienz und die Kosten für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien. Hier wirken einige Zielsetzungen aus dem aktuellen Regierungsprogramm zusätzlich verschärfend, wie etwa Treibhausgasneutralität bereits 2040, sowie 100% erneuerbarer Strom 2030 (bilanziell, mit definierten Ausnahmen für industrielle Eigenversorgung und Netzstabilität).

Ob sich aus den beschriebenen Kostensteigerungen und absehbar strengeren Vorschriften, die eine Verschärfung des EU-2030-Reduktionsziels mit sich bringen wird, mehr Chancen als Risiken für österreichische Unternehmen ergeben, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Ohne effektiven Schutz vor Carbon Leakage würde aber die Wettbewerbsfähigkeit vieler Betriebe stark gefährdet.

Solange Belastungen für Unternehmen ausschließlich in Europa anfallen, besteht das Risiko einer Verlagerung von industrieller Wertschöpfung ins Ausland und eines Anstiegs der globalen CO2-Emissionen. Für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit energieintensiver Branchen in der EU und einen wirksamen Klimaschutz gewinnt daher ein effektiver Schutz vor „Carbon Leakage" an Bedeutung. Gleichzeitig entfalten CO2-Preissignale nur die gewünschte Lenkungswirkung, wenn Unternehmen tatsächlich wirksame und skalierbare Alternativen zur Umstellung ihrer Energieversorgung auf CO2-arme Energieträger und technologische Lösungen zur Vermeidung von Prozessemissionen zur Verfügung stehen.

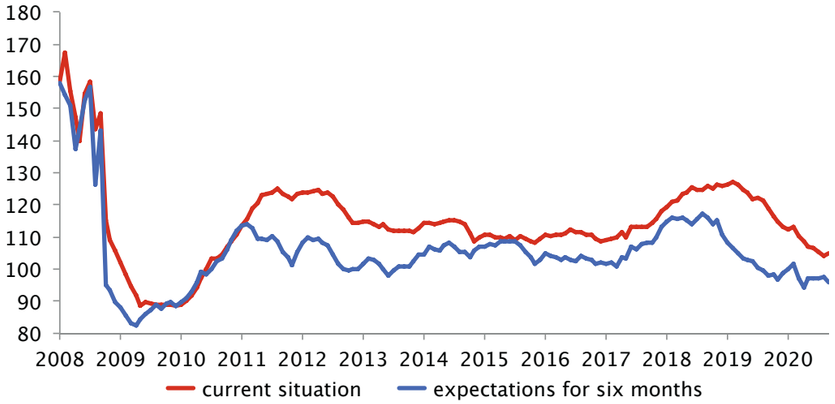
In einigen Branchen könnten rapide steigende Kosten und strengere Vorgaben den bereits laufenden Strukturwandel in einem Maße beschleunigen, das zu irreparablen Strukturbrüchen führt.

Gleichzeitig sind Unternehmen als Anbieter von Klima- und Umweltschutztechnologien weltweit erfolgreich. Sie können von einer höheren Nachfrage nach ihren Produkten und Dienstleistungen profitieren, die sich unter bestimmten Bedingungen aus höheren CO2-Kosten und strengeren Klimaschutzauflagen in der EU ergeben kann. Entscheidend sind zudem Nachfragentwicklungen in Drittländern, in die diese Unternehmen exportieren. Als Modell für andere Länder wird die EU aber nur, wenn es ihr gelingt, Klimaschutz mit nachhaltigem Wachstum und Wertschöpfung zu verbinden.

DIE BERUFSGRUPPE DER GIESSEREIINDUSTRIE

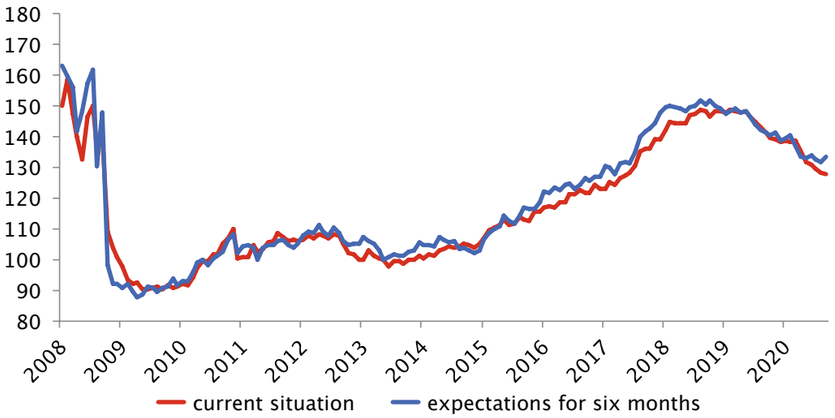
INFORMATIONEN VOM CAEF

European Foundry Industry Sentiment Indicator FISI (September 2020)
Ferrous Castings



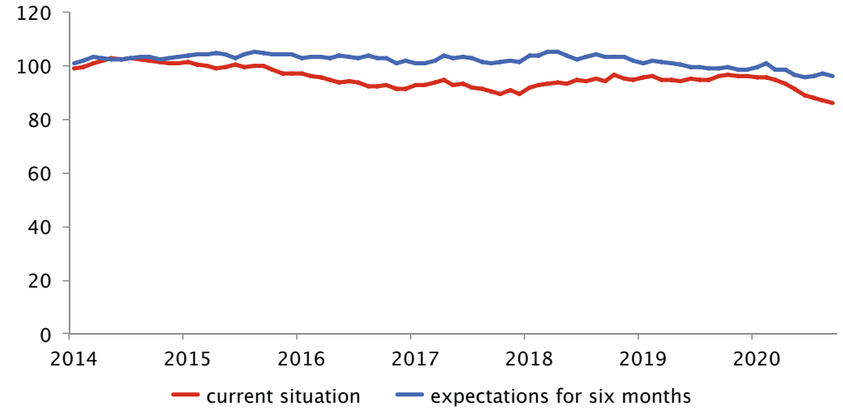
The assessment of the current business situation of the European iron foundries did not continue its negative trend of the past 6 months in September, while expectations for the upcoming months, however, are again significantly decreased.

European Foundry Industry Sentiment Indicator FISI (September 2020)
Non-Ferrous Castings



In September, the assessment of the current business situation of European non-ferrous foundries declined for the sixth time in a row. After some ups and downs in the past months, the expectations for the next 6 months are also changing in September. In contrast to August, expectations this time look more optimistic compared to the previous month.

European Foundry Industry Sentiment Indicator FISI (September 2020)
Steel Castings



The assessment of the current business situation of European steel foundries decreases already for the seventh time in a row. Expectations for the next six months also fell slightly in September after a brief recovery in the previous months.

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

Die Gießerei-Industrie
ÖGI
MONTAN UNIVERSITÄT
austria proguss

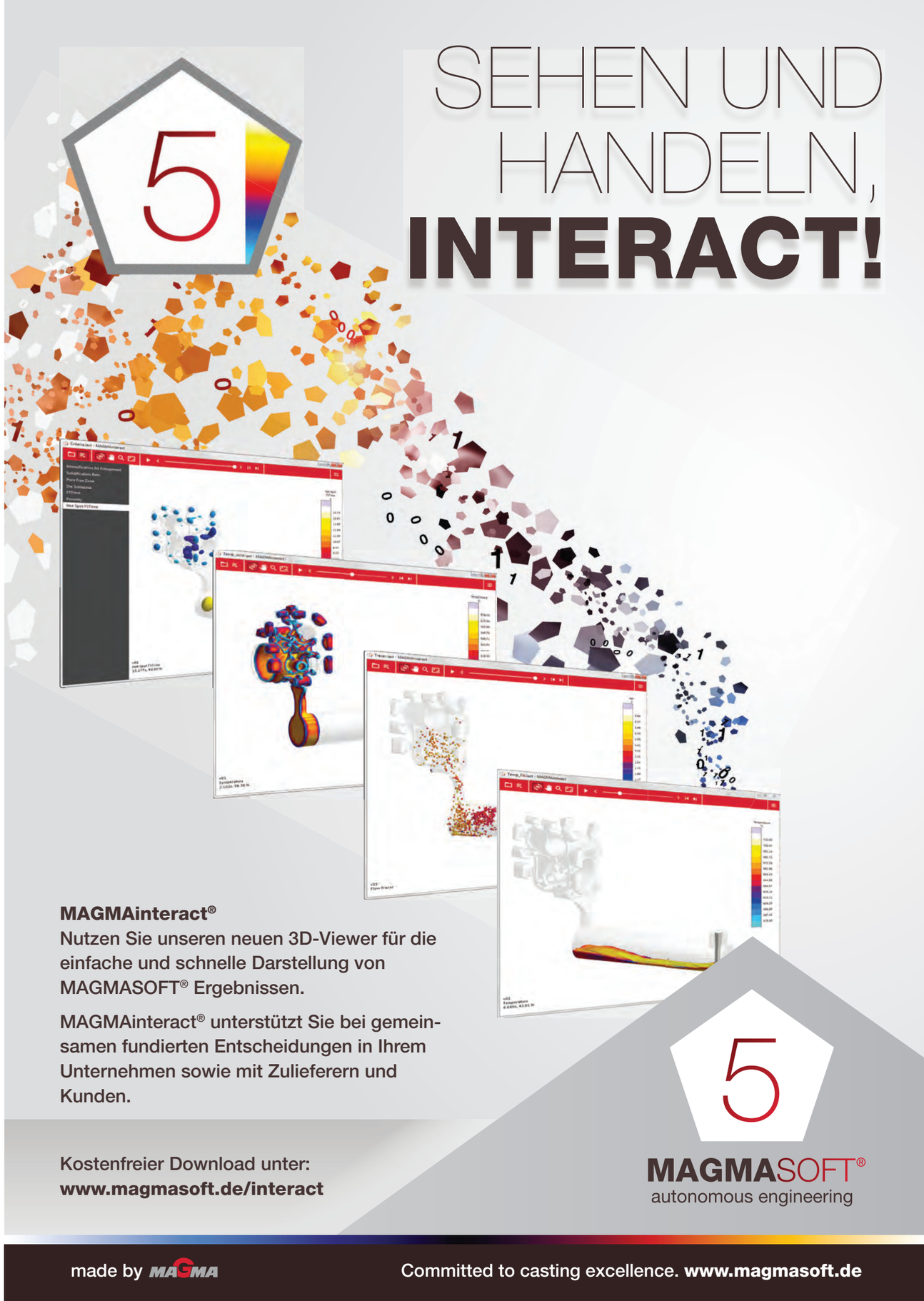
LEHRLINGSAUSBILDUNG 2020

Auch im Jahr 2020 gab es im Vergleich zu den vergangenen Jahren eine konstante Anzahl an Lehrlingen in den österreichischen Gießereien. In diesem Jahr traten 7 Metallgießer, 6 Gießereitechniker Schwerpunkt Nichteisenmetallguss und 4 Gießereitechniker Schwerpunkt Eisen- und Stahlguss zur Lehrabschlussprüfung an. Die Lehrabschlussprüfungen wurden an der Landesberufsschule Neunkirchen durchgeführt und in bewährter Weise vom Fachlehrer Dipl.-Ing. Josef Wieser organisiert. Unter der seit Jahren erprobten Kommission mit Vorsitz von Alfred Wegscheider bzw. Wolfgang Schädl sowie den Beisitzern Eduard Wakoweil und Dr. Thomas Pabel gab es 4 Auszeichnungen, 5 Gute Erfolge, 6-mal Bestanden und leider auch zwei Wiederholungsprüfung. Die Ergebnisse spiegeln das gute Niveau der Ausbildung in den Betrieben und der Berufsschule wider und geben Anlass zur Hoffnung, dass auch in Zukunft fähige und motivierte Facharbeiter in den österreichischen Gießereien tätig sein werden.

Zur Vertiefung der praktischen Kenntnisse gab es auch in diesem Jahr einen 3-tägigen Workshop am Österreichischen Gießerei-Institut (ÖGI) in Leoben. Schwerpunkt waren dabei Versuche an der institutseigenen Bühler SC D/53 Druckgießmaschine, inkl. Schmelzequalitätsbestimmung (Impellerentgasung, thermische Analyse und Unterdruckdichteprüfung), eine Einführung in weitergehende Untersuchungsmethoden (Visuelle Beurteilung, Radioskopieprüfung, Metallographie) und ein Praktikum im Formstofflabor. Zusätzlich wurden noch einmal metallurgische und materialwissenschaftliche Zusammenhänge für Aluminium- und Eisengusslegierungen vertieft und die Wärmebehandlung von Aluminium behandelt. Die, auf eine Initiative von Dr. Hansjörg Dichtl basierte Umstellung, Neuorganisation und Modernisierung der Lehrlingsausbildung erwies sich als wahre Erfolgsgeschichte. Die beiden neuen Lehrberufe Metallgießer/in Gießereitechnik ersetzen seit ca. 10 Jahren die „alten“ Lehrberufe Gießereimechaniker sowie Schmelzer und Gießer und werden sowohl von Seite der Industrie als auch von den Lehrlingen extrem positiv bewertet. Die erste Lehrabschlussprüfung in den neuen Berufen erfolgte im Jahre 2013, seither wurden insgesamt 121 Lehrlinge, aufgeteilt auf 49 Gießereitechniker/innen Schwerpunkt Eisen- und Stahlguss, auf 38 Gießereitechniker/innen Schwerpunkt Nichteisenmetallguss und 34 Metallgießer/innen, zu gefragten Facharbeitern.

Workshop am Österreichischen Gießerei-Institut

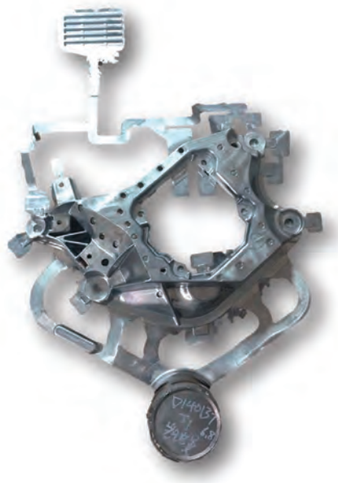
Die erfolgreichen Lehrlinge.



FIRMENNACHRICHTEN

MAGMA GmbH

QUALITÄT MIT DEM ERSTEN SCHUSS!



Den stetig wachsenden Anforderungen der Gießereibranche gerecht werden – das ist bei anspruchsvollen Gussteilen immer eine Herausforderung.Gleichzeitig sollen fehlerfreie Produkte und stabile Prozesse entwickelt, geplant und realisiert werden… aber wie? Vor allem Strukturteile, die im Zuge der Montage geschweißt werden, müssen gerade in Bezug auf Porenarmut hohen Qualitätskriterien entsprechen. Ein wichtiger Risikofaktor ist Gasporosität durch eingeschlossene Luft aufgrund der Formfüllung. Beim Schweißen sind diese Fehler gerade bei Strukturteilen zu vermeiden.

NingBo HuiWang Casting Mould wurde beauftragt, ein Druckgusswerkzeug für einen komplexen Querträger zu entwickeln. Um die Qualität des Teils sicherzustellen und den Einfahraufwand abzukürzen, wurde MAGMASOFT® autonomous engineering zum frühestmöglichen Zeitpunkt eingesetzt und das MAGMA Prinzip konsequent angewendet.

Der Querträger hat eine charakteristische Wandstärke von 4,3 mm, wiegt 4,45 kg und hat die Gesamtabmessungen 416 mm x 182 mm x 22 mm. Zur Vermeidung von Porosität musste eine gleichmäßige Formfüllung mit möglichst geringen Lufteinschlüssen sichergestellt werden. Auf der Grundlage dieser beiden Anforderungen wurden vier Anschnittvarianten untersucht (Bild 2). Eins dieser Layouts basiert auf fünf kleineren Anschnitten (A). Die anderen drei Gießsysteme sehen zur Verbesserung der Speisung jeweils einen großen und zwei zusätzliche kleinere Anschnitte vor (B, C und D).

Alle vier Layouts wurden mit MAGMASOFT® in einem virtuellen Versuchsplan (DOE) überprüft. Das Füllverhalten wurde mit dem Optimierungsziel „Smooth Filling“ verglichen, mit dem die Turbulenz der freien Schmelzeoberfläche und damit die Neigung zu Lufteinschlüssen während der Formfüllung ausgewertet und minimiert wird. Der Vergleich der Ergebnisse in MAGMASOFT® zeigt, dass das Anschnittkonzept A zu signifikant geringeren Werten als das schlechteste Anschnittkonzept B führt (siehe Bild 3).

Ein großer Anschnitt ermöglicht eine längere Speisung in kritische Bereiche. Allerdings können hieraus auch Spannungen und erhöhte Verformungen des Teils resultieren.

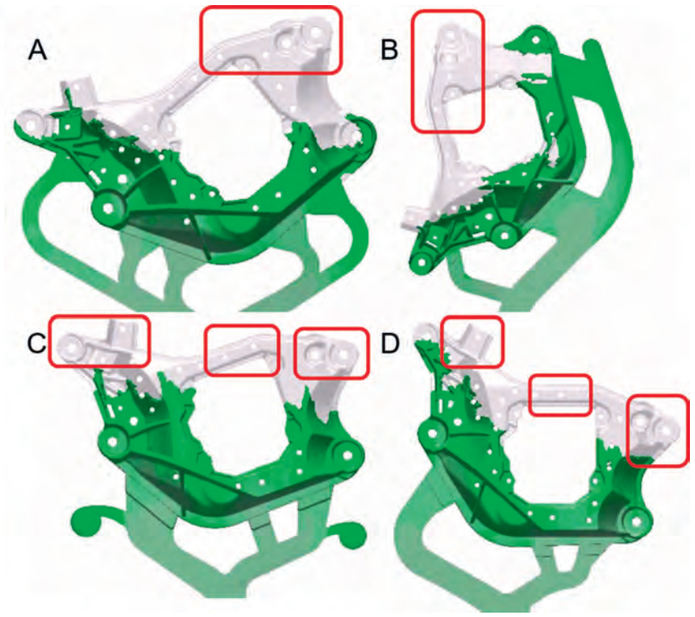


Bild 2.: Vier Anschnittkonzepte (A bis D) und entsprechende Füllergebnisse bei 75 % gefüllt (zuletzt gefüllte Bereiche sind rot markiert)

Zudem können die großen lokalen Temperaturunterschiede die Lebensdauer des Werkzeugs reduzieren Die Gießtechnik A vermeidet diese Qualitätsrisiken und ermöglicht gleichzeitig die beste Füllung. Aus diesem Grund entschieden sich die Ingenieure für dieses Konzept.

Auf Basis der Füllergebnisse des Konzeptes A wurde eine erste Simulation für die Festlegung der Überläufe durchgeführt. Wie in Bild 4. zu sehen ist, treten hohe Werte für den Luftdruck im Bauteil auf. Dies erfüllt offenbar nicht die hohen Anforderungen an die Schweißbarkeit des Teils. Dieses Problem wurde in einer weiteren Optimierungsschleife durch eine verbesserte Entlüftung gelöst.

Im letzten Schritt mussten robuste Prozessparameter vor allem für eine optimierte Schusskurve bestimmt werden. Mit MAGMASOFT® wurde mittels einer weiteren virtuellen DOE die Geschwindigkeiten der zweiten Phase ermittelt. Ziel war es, durch optimierte Parameter eingeschlossene Luft so weit wie möglich zu reduzieren und damit die Teilequalität abzusichern. Gleichzeitig sollte das Risiko von Kaltlauf vermieden werden. Hierzu wurde als Designvariable die Geschwindigkeit der zweiten Phase zwischen 3,5 und 4 m/s in Schritten von 0,1 m/s variiert.

Die virtuelle DOE bestätigte, dass sogar die niedrigste Geschwindigkeit der zweiten Phase ausreicht, um Kaltlauf aufgrund niedriger Schmelzetemperaturen zu verhindern. Die Bemusterung des Teils wurde auf einer vakuumgestützten 1600-Tonnen-Druckgießmaschine durchgeführt. Es war sofort möglich, hochwertige Gussteile herzustellen, was durch Röntgenuntersuchungen bestätigt wurde. Wie von MAGMASOFT® vorhergesagt, bestätigten anschließende Schweißtests den niedrigen Gasgehalt im Gussteil. Hierdurch konnte die Serienfertigung nach nur einem Testlauf aufgenommen werden.

Der umfassende und stringente Einsatz von MAGMASOFT® hat sowohl den Entwicklungs- als auch den Freigabeprozess für den hochwertigen Querträger deutlich beschleunigt. Neben der substanziellen Reduzierung von Kosten durch vermiedene Prozess- und Werkzeugänderungen konnte die Serienfertigung mit einem abgesicherten, robusten Prozessfenster aufgenommen werden.

NingBo HuiWang Casting Mould Industrial Co., Ltd., gegründet 1992, ist ein Mitglied von Chinese Excellent Die Casting Mould Enterprises und stellt Werkzeuge für viele internationale Kunden aus der Automobil- und Elektronikindustrie her. HuiWang Mould verwendet MAGMASOFT® seit 2013, um die Qualität, Zuverlässigkeit und Robustheit seiner Werkzeuge zu verbessern.

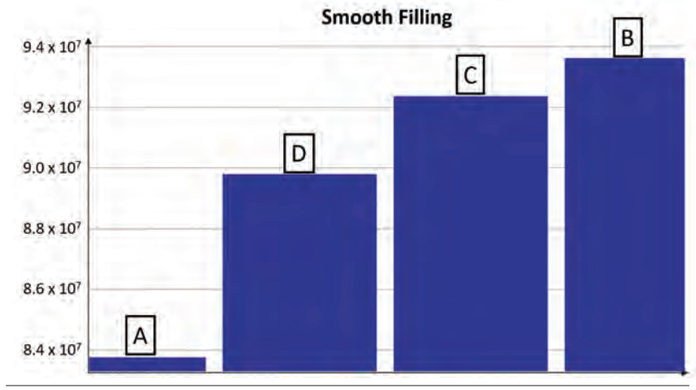


Bild 3.: Systematischer Vergleich der Oberflächenturbulenz für die vier Anschnittkonzepte

Quelle:
Pressemitteilung MAGMA GmbH
Kontakt:
info@magmasoft.de

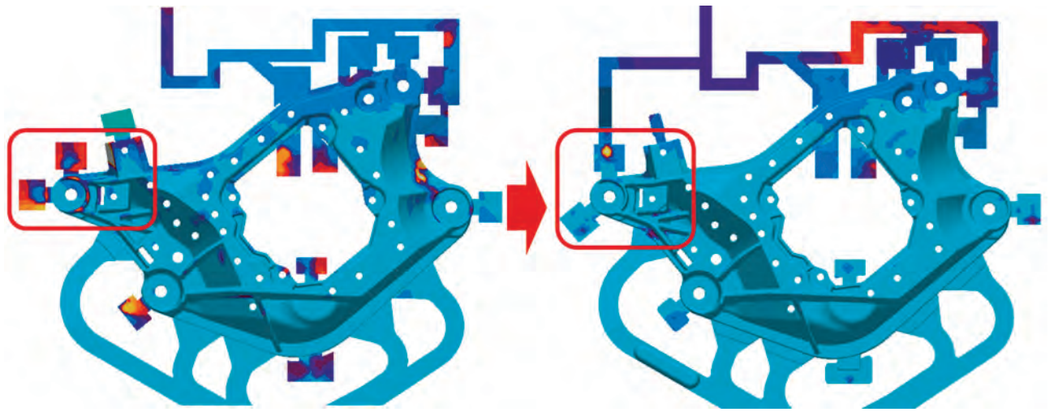


Bild 4.: Luftdruck für das ursprüngliche Design der Überläufe (links) und mit zusätzlichen Entlüftungen (rechts)

TIROLER ROHRE GmbH

INNSBRUCKER KOMMUNALBETRIEBE KAUFEN IN DER KRISE REGIONAL

v.l.n.r.: DI Mas Kloger (Geschäftsführer TRM), Andrea Zobernig (Bauleitung IKB), Ing. Mag.(FH) Robert Gschleiner (Geschäftsbereichsleiter IKB), Dr. Thomas Pühringer (Vorstand IKB)

Das Jahr 2020 steht im Innsbrucker Stadtteil Pradl ganz im Zeichen der Erneuerung. In diesem Zusammenhang werden in der Zeit vom 09. März bis 18. Dezember 2020 neue Strom-, Fernwärme- und Wasserleitungen von der IKB verbaut. Im Bereich der Wasserleitungen wird vom Hausanschluss bis hin zur Hauptwasserleitung der komplette Bestand getauscht. Diesem Bauvorhaben vorangegangen ist ein umfangreiches Vergabeverfahren. Dieses sollte ermitteln, welcher Anbieter der passende Partner für diese Unternehmung ist. Wichtige Kriterien stellten hier die Nähe zur Baustelle und regionale Produktion dar, aber auch die Reaktionszeit der Anwendungstechnik und die Mitarbeiterstruktur der jeweiligen Anbieter flossen in die Beurteilung mit ein. Als Bestbieter für die neue Hauptwasserleitung ging die Tiroler Rohre GmbH (TRM) aus diesem Prozess hervor. Mit qualitativ hochwertigen Produkten aus regionaler Produktion und einem recyclebaren Werkstoff konnte das Haller Unternehmen überzeugen. Mit einer Nennweite von DN 500 wurden die innovativen zementummantelten Rohre „ZMU-Austria“ geliefert und auf einer Strecke von 460 Metern verbaut. Neben dem bewährten schub- und zugsicheren VRS-T Verbindungssystem konnte das Tiroler Traditionsunternehmen vor allem aufgrund der hohen Produktqualität und der großen Serviceorientierung punkten. Neben dem regionalen Aspekt bietet das System auch weitere Vorteile. Die einfache Verlegbarkeit des Systems ist hier besonders hervorzuheben. Die Rohre werden ineinander geschoben und mit vier Sicherungssegmenten verriegelt. Dieser Vorgang ist bei jeder Witterung möglich und bedarf praktisch keiner Vorarbeit. Obwohl das ZMU-Austria Rohr bis zu einer Körnung von zehn Zentimetern keine besondere Bettung benötigt, legt die IKB hier großen Wert, auf eine gute Bettung und sorgt für einen entsprechenden Untergrund für die Wasserleitung. Gerade im innerstädtischen Bereich kann TRM mit einer Stangenlänge von fünf Metern punkten. In Kombination mit der Abwinkelbarkeit, die durch das Verbindungssystem entsteht müssen die Rohre weniger oft auf der Baustelle geschnitten werden. Das umfassende Bauprojekt ist dabei in vier verschiedene Phasen unterteilt. Damit versucht man von Seiten der Innsbrucker Kommunalbetriebe den Verkehrsfluss im betroffenen Stadtteil so gut als möglich aufrecht zu erhalten, indem immer nur einzelne Straßen für den Verkehr gesperrt werden.

TRM Rohrsysteme, sicher, schnell und unkompliziert. Die sichere Wasserversorgung.

Die Rohre werden mit Hilfe eines Baggers ineinander geschoben und später verriegelt.

Zum Schutz der Leitung ist das Rohr gedeckelt, bis das nächste angeschlossen wird.

Quelle:
Tiroler Rohre GmbH
Kontakt:
Christof Mairinger B.A. MBA
+43 664 6112157
christof.mairinger@trm.at

CAEF The European Foundry Association

DR. FYNN-WILLEM LOHE ALS CAEF INTERIMS-GENERALSEKRETÄR ERNANNT

Der neue Generalsekretär, Dr. Fynn-Willem Lohe (links), und sein Vorgänger, Heiko Lickfett (rechts)

Dr. Fynn-Willem Lohe wurde vom Rat der europäischen Gießereiverbände als Interims-Generalsekretär ernannt. Er folgt damit auf Heiko Lickfett, der seit Anfang 2019 das Amt des Generalsekretärs bekleidete und aus gesundheitlichen Gründen zurücktritt.

Dr. Fynn-Willem Lohe arbeitet seit rund zwei Jahren für den Bundesverband der deutschen Gießerei-Industrie (BDG) in Düsseldorf und leitet dort das Referat Betriebswirtschaft. Der promovierte Betriebswirt hat sich während seiner Forschungstätigkeit und seiner früheren Laufbahn als Berater auf klein- und mittelständische Unternehmen spezialisiert, welche nicht zuletzt für die europäische Gießerei-Industrie charakteristisch sind. Durch Forschungsaufenthalte im europäischen Ausland hat sich der gebürtige Deutsche bereits früh in seiner Karriere eine internationale Perspektive zu Eigen gemacht.

Die Prioritäten des neuen Generalsekretärs sind es die Sichtbarkeit der Branche durch eine aktiv gelebte sowie offene Kommunikation zu fördern und die europäische Gießerei-Industrie in enger internationaler Geschlossenheit durch diese Krise zu geleiten. Denn eins haben die vergangenen Monate einen Jeden eindrücklich gelehrt: Die großen globalen Herausforderungen unserer Zeit lassen sich nur gemeinschaftlich bewältigen. Die fatalen Folgen der Covid-19 Pandemie standen daher im weiteren Fokus der diesjährigen Ratssitzung. Wie viele andere Industriesektoren auch, ist das Groß der europäischen Gießereien mit ihren rund 300.000 Beschäftigten stark von den Auswirkungen der Pandemie betroffen. Erfreulich ist daher, dass der CAEF insbesondere in diesen herausfordernden Zeiten seine nationalen Mitgliedsverbände erreicht und zusammenführt. Aufgrund der Covid-19 Pandemie fand die diesjährige Ratssitzung und die Wahl des neuen Generalsekretärs erstmalig virtuell statt. Die Teilnahme von und der Austausch unter den zahlreichen CAEF-Mitgliedsverbänden konnte so gewährleistet werden.

Informationen über den CAEF:

Der CAEF – The European Foundry Association – ist die Vereinigung der nationalen europäischen Gießereiverbände. Die 1953 gegründete Organisation hat derzeit Mitglieder aus 22 europäischen Staaten. Der CAEF befasst sich mit allen Fragen, die für die Gießerei-Industrie von Bedeutung sind – sei es im wirtschaftlichen, technischen, gesetzgebenden und sozialen Bereich. Gleichzeitig vertritt der CAEF als Interessengemeinschaft die Belange der nationalen Gießereien auf EU-Ebene. Die praktische Arbeit findet in Kommissionen, Gruppen und Sektionen statt. Das Generalsekretariat ist seit 1997 beim BDG in Düsseldorf angesiedelt.

Der europäische Gießereiverband vertritt 4 700 Gießereien mit 300 000 Beschäftigten und einem Umsatz von rund 43 Mrd. Euro. Europäische Gießereien stellen jährlich 20 000 neue Techniker und Ingenieure ein. Die Hauptkundenbranchen sind unter anderem der Automobilsektor, der Maschinen- und Anlagenbau sowie das Baugewerbe und die Elektrotechnikindustrie. Damit ist die wirtschaftliche Bedeutung der Branche aufgrund ihrer Zulieferfunktion sehr groß. Denn innerhalb des Investitionsgüter produzierenden Gewerbes gibt es kaum eine Branche, die nicht gegossene Komponenten verwendet.

Weitere Informationen in englischer Sprache finden Sie unter www.caef.eu.

Quelle:
Pressemitteilung CAEF
Kontakt:
tillman.vandesand@caef.eu

FILL GESELLSCHAFT M.B.H.

INNVIERTLER LEITBETRIEB ERWEITERT GESCHÄFTSFÜHRUNG

Martin Reiter als CSO (Chief Sales Officer) für Vertrieb komplettiert das neue Führungsteam um Andreas Fill.

(v.l.) Andreas Fill (CEO), Martin Reiter (CSO), Günter Redhammer (COO), Alois Wiesinger (CTO)

Fill stellt die Weichen für eine erfolgreiche Zukunft. Seit 1. November 2020 ist Martin Reiter als Geschäftsführer (CSO) für den Vertrieb verantwortlich. Gemeinsam mit Eigentümer Andreas Fill (CEO), Alois Wiesinger (CTO) und Günter Redhammer (COO) steht beim neuen Führungsteam die weiterhin positive Weiterentwicklung des international erfolgreichen Maschinenbau-Unternehmens im Fokus. Der Schwerpunkt von Martin Reiters Aufgaben als CSO liegt auf der strategischen Weiterentwicklung und in der Aufbau- und Ablauforganisation im Vertriebsbereich.

„Bei der Besetzung des neuen CSO haben wir uns wieder für eine interne Lösung entschieden. Mit Martin Reiter haben wir die am besten geeignete Persönlichkeit für diese herausfordernde Position gefunden“, erklärt Andreas Fill. Als Geschäftsführer für den Bereich Vertrieb ist Martin Reiter für die strategische Ausrichtung des Unternehmens und der Kompetenz Center zuständig. Er fungiert als Bindeglied zwischen den Kompetenz Center-Leitern und bringt hier verstärkt die betriebswirtschaftliche Komponente ein. Auch die effiziente Zusammenarbeit von Vertrieb und Technik sowie die Optimierung im Bereich Aufbau- und Ablauforganisation gehören zu seinen Aufgaben.

Vom Praktikanten zum Geschäftsführer

Bereits während seines Studiums an der FH Steyr (Fachrichtung Produktion und Management) war Martin Reiter als Praktikant bei Fill in Gurten tätig. 2004 startete er seine berufliche Karriere in der Abteilung Qualitäts- und Prozessmanagement. 2008 übernahm er die Leitung der Abteilung Logistik. Es folgte ein berufsbegleitendes Master-Studium für Controlling, Rechnungswesen und Finanzmanagement an der FH Steyr. 2013 wechselte er innerhalb des Unternehmens in die neu geschaffene Abteilung Controlling. Dort war er unter anderem maßgeblich an der Weiterentwicklung der strategischen Prozesse sowie am Aufbau der Fill Niederlassungen in China und Mexiko beteiligt. Seit 1. November 2020 ist Martin Reiter als CSO (Chief Sales Officer) Teil der Geschäftsführung des Gurtener Maschinenbau-Unternehmens.

In der Erfolgsspur bleiben

„Seit ich bei Fill bin, ging die Entwicklung fast durchgängig nach oben. Das Unternehmen war ständig auf Wachstumskurs. Durch den Umbruch in der Automobilindustrie hatten wir am Markt zuletzt schon mit Gegenwind zu kämpfen. Im Frühjahr kam Covid-19 dann noch als zusätzlicher Spielverderber dazu. Gemeinsam mit meinen Kollegen aus den Kompetenz Centern will ich dafür sorgen, dass Fill weiterhin in der Erfolgsspur bleibt und wir unsere Stellung als innovativer und kundennaher Maschinenbauer beibehalten beziehungsweise weiter ausbauen“, skizziert Martin Reiter die Schwerpunkte seiner zukünftigen Arbeit.

Mehr Informationen unter: www.fill.co.at

Quelle:
Fill Gesellschaft m.b.H.
Kontakt:
info@fill.co.at
www.fill.co.at

Quality Austria

TRAININGSANBIETER QUALITY AUSTRIA SETZT IM NEUEN KURSPROGRAMM 2021 VOLL AUF FLEXIBILITÄT

Online oder doch maßgeschneidert?

Zwölf neue Seminare, Lehrgänge und Refreshings und somit insgesamt mehr als 100 Bildungsangebote in Bereichen wie Qualität, Umwelt oder Sicherheit gibt es im neuen Kursprogramm 2021 der Quality Austria zu entdecken. Neben Präsenzkursen werden mittlerweile viele dieser Bildungsangebote auch als Online-Seminare (e-Learnings) angeboten, um auch in Krisenzeiten auf Aus- und Weiterbildung setzen zu können. Zudem wurde die Palette an gemischten Lernformen (Blended Learning) ausgebaut und auch die maßgeschneiderten Seminare für die individuellen Bedürfnisse einzelner Unternehmen erfreuen sich steigender Beliebtheit.

Alles rund um das neue qualityaustria Angebot sehen Sie hier: https://www.qualityaustria.com/kursprogramm/

Attraktive Förderungen

Die Quality Austria verfügt zudem über eine Ö-Cert-Anerkennung und erfüllt damit eine wichtige Grundvoraussetzung für Förderungen in der Erwachsenenbildung. Unternehmen bekommen zum Beispiel über das AMS unter bestimmten Voraussetzungen bis zu 50 Prozent der Bildungsausgaben für ihre Mitarbeiter ersetzt. Pro Person und Begehren sind im Idealfall bis zu 10.000 Euro möglich. Bezahlen die Mitarbeiter die Kurse selbst, können sie die Aufwendungen über die Arbeitnehmerveranlagung als Werbungskosten geltend machen. Fördermöglichkeiten gibt es aber auch seitens der Bundesländer.

Mehr Infos dazu unter: https://www.qualityaustria.com/foerderungen

Quelle:
Quality Austria
Kontakt:
Mag. Ines Sieder
Ines.sieder@qualityaustria.com

Deutsches Kupferinstitut
Copper Alliance

INITIATIVE „SCIENCE GOES COPPER“ GEGRÜNDET

Unter dem Motto “Science goes Copper” hat das Kupferinstitut zusammen mit seinen Mitgliedern eine Initiative ins Leben gerufen, die Vertreter der Industrie und von Forschungsinstituten oder auch relevanten Verbänden zusammenbringt, um innovative Projekte und Fördermittel rund um das Thema Kupfer zu generieren und die Forschung zu technischen Kupferthemen zu fördern. Dazu hat Anfang Oktober das erste Expertentreffen mit 30 Vertretern aus Wissenschaft und Industrie stattgefunden.

Das Deutsche Kupferinstitut sieht als eine seiner Kernaufgaben, Informationen zu allen Anwendungsgebieten von Kupfer und Kupferlegierungen zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck arbeitet das Kupferinstitut seit Jahren mit zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen zusammen und hat ein Hochschulnetzwerk aufgebaut, das die Forschung zu Kupfer in Abstimmung mit den Markterfordernissen vorantreibt.

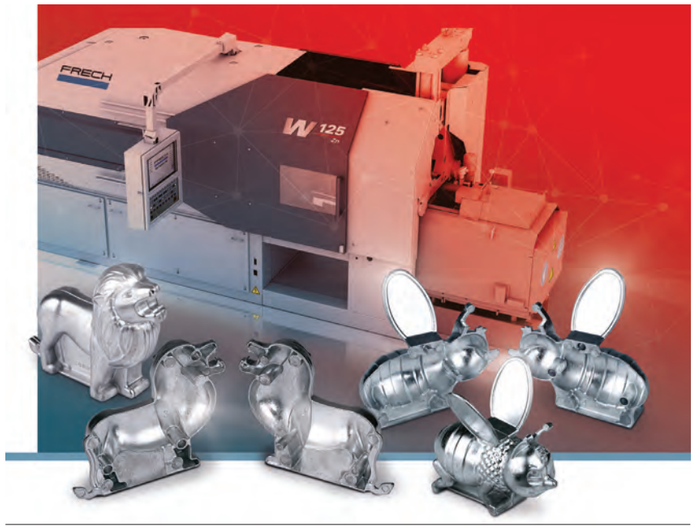
Mit der Initiative „Science goes Copper” soll das Thema Kupferforschung nun verstärkt in den Fokus kommen. Auf dem ersten Expertentreffen wurde deshalb intensiv diskutiert, welche kupferrelevanten Themen geeignet sind, öffentliche Kupferforschung zu unterstützen und auszubauen. Dabei standen gesellschaftlich relevante Entwicklungen im Vordergrund. Im Rahmen der Diskussion wurden verschiedene Ansätze entwickelt, die nun weiterverfolgt werden sollen. Die Teilnehmer aus Hochschule und Industrie begrüßten die Initiative ausdrücklich und zeigten sich über das Ergebnis der Kick-Off-Veranstaltung sehr zufrieden.

Zusammen mit Industrie und Hochschullandschaft sowie wissenschaftlichen Instituten hat das Deutsche Kupferinstitut bereits in der Vergangenheit zahlreiche Forschungsvorhaben initiiert und begleitet, die sich z.B. mit der Entwicklung neuer oder verbesserter Verarbeitungs- oder auch Bearbeitungsmöglichkeiten beschäftigen. Hierzu zählen beispielsweise auch das Additive Fertigen oder das Maschinelle Lernen. Zu den Partnern des Kupferinstituts gehören dabei ebenso öffentliche Institutionen wie das Bundesministerium für Bildung und Forschung oder das Umweltbundesamt. Wer sich für das Thema Kupferforschung interessiert, der findet auf der Webseite des Deutschen Kupferinstituts unter www.kupferinstitut.de weitere Informationen.

Quelle:
Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e.V.
Kontakt:
Birgit Schmitz M.A.
Birgit.Schmitz@copperalliance.de

Geiger + Co. Schmierstoff-Chemie GmbH

ZINKDRUCKGUSS TRENNSTOFFE ENTWICKELT FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE.



Gegossen anlässlich GIFA 2019 von Oskar Frech GmbH + Co. KG mit Trennex VM 954 ZN flüssig

„Strukturguss, Mikro- oder Minimalmengensprühen sind Themen die aktuell in aller Munde sind. Aber neben diesen sicher und unbestritten wichtigen Themen gibt es ja auch noch den „klassischen“ Druckguss. Vor allem dem Zinkdruckguss haben wir uns in den letzten Jahren verstärkt zugewandt. Hier sehen wir uns als Trennstoffhersteller vor immer anspruchsvollere Aufgaben gestellt, die es notwendig machen, neue Wege zu beschreiten z.b. hat der Komplexitätsgrad der Druckgussbauteile für die Schlösser- und Beschlagindustrie deutlich zugenommen. Auch sehen wir in Zeiten von Industrie 4.0 und E-Mobilität eine hohe Nachfrage nach anspruchsvollen Elektronikbauteilen und Steckverbindern, die sicher zukünftig noch mehr an Bedeutung gewinnen dürften.

Der klassische Zinktrennstoff der in der Regel ölbasierend und teilweise auch lösemittelhaltig war, ist in vielen Fällen noch das Medium welches überwiegend zum Einsatz kommt. Hier haben wir uns die Aufgabe gestellt, mit wasserbasierten Produkten neue Wege zu beschreiten und damit neben den bestehenden technischen Herausforderungen auch dem Umweltaspekt verstärkt Rechnung zu tragen. Es freut mich, dass wir heute in der Lage sind ein Produkt vorzustellen, dass bereits in vielen Fällen in der Lage war, die „klassischen“ Produkte zu ersetzen.“

Helmut Geiger, Geschäftsführer

Im Zinkdruckguss sind ölbasierte Trennstoffe immer noch weit verbreitet. In den letzten Jahren ist jedoch eine gestiegene Nachfrage nach VOC-freien Trennstoffen auch im Zinkdruckguss zu beobachten.

In vielen Fällen können wassermischbare Produkte herkömmliche Trennstoffe auf Ölbasis ersetzen. Uns ist es mit unserer Neuentwicklung Trennex ® VM W 3579 Zn gelungen, ein Produkt anzubieten, das auf Grund seiner chemischen Formulierung in der Lage ist, ölbasierte Trennstoffe in vielen Fällen zu ersetzen. Trennex ® VM W 3579 Zn ist frei von Wachsen und Polysiloxanen und eignet sich sowohl für technische Teile als auch für dekorative Artikel mit Beschichtung. Trennex ® VM W 3579 Zn kann als anwendungsfertiges Produkt geliefert werden oder auch als Konzentrat zum individuellen Verdünnen vor Ort.

In einzelnen Fällen, besonders bei sehr kleinen und dünnwandigen Gussteilen, ist eine Umstellung auf ein wassermischbares Produkt nicht auf Anhieb möglich. Unsere Anwendungstechniker beraten Sie gerne in dieser Angelegenheit.

Produktbeschreibung

TRENNEX® VM W 3579 Zn
Wachs- und polysiloxanfreier Hochleistungstrennstoff, speziell entwickelt für den Zinkdruckguss.

- Für technisch hoch anspruchsvolle Teile
- Bildet einen hochwirksamen Trennfilm, der ein leichtes, problemloses Auswerfen des Gussteils gewährleistet
- Kein harter Aufbau am Formrahmen und/oder Dichtflächen

Quelle:
Firma Geiger + Co Schmierstoff-Chemie
Kontakt:
info@trennex.de

VEREINSNACHRICHTEN

Nachruf von Dir. i. R. Bergrat h.c. Dipl.-Ing. Erich Nechtelberger

Erich Nechtelberger wurde am 30. 1. 1937 in Bruck a.d. Mur/Stmk. geboren.

Nach dem Studium des Hüttenwesens an der Montanistischen Hochschule (heute Montanuniversität) Leoben trat er 1962 bei Direktor Dipl.-Ing. Rolf Ziegler als Assistent von Dr. Roland Hummer in die ÖGI-Versuchsgießerei ein. 1979 erhielt er die stellvertretende Institutsleitung und 1983 wurde er zum Geschäftsführer des Vereins für praktische Gießereiforschung und zum Direktor des Österreichischen Gießerei-Institutes (ÖGI) bestellt. Diese Funktionen hatte er bis zu seinem Pensionsantritt 1998 inne und übergab sie dann an Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. Bührig-Polaczek. Nechtelbergers Tätigkeitsgebiet erstreckte sich auf Forschung, Entwicklung und Beratung auf dem Gebiet des Gießereiwesens und der Gusswerkstoffe. Sein wissenschaftliches Werk umfasst über 60 Veröffentlichungen, darunter ein aus einer Auftragsarbeit für die FVV Forschungsvereinigung für Verbrennungskraftmaschinen im VDMA hervorgegangenes Buch über „Gusseisenwerkstoffe - Eigenschaften unlegierter und niedriglegierter Gusseisen mit Lamellengrafit / Kugelgrafit / Vermiculargrafit im Temperaturbereich bis 500°C“ in Deutsch (1977), Englisch (1980), Japanisch (1982) und Koreanisch (1990). Nechtelberger hielt über 50 Vorträge im In- und Ausland und war an 3 Patenten beteiligt. Für den Einsatz von Gusseisen mit Vermiculargrafit (GGV) für Zylinderdeckel von Schiffsdieselmotoren konnte er für das ÖGI einen Lizenzvertrag mit einem japanischen Schiffsmotorenhersteller mit angeschlossener Gießerei abschließen, wodurch die Arbeiten des ÖGI auch in Japan, Korea, Indien und anderen fernöstlichen Ländern bekannt wurden.

Nechtelberger war Mitglied zahlreicher in- und ausländischer Berufsverbände, von Arbeitskreisen und Kommissionen, u.a. auch Mitglied im Editorial Board der internationalen Fachzeitschrift CAST METALS in Redhill / GB. Er war seit 1965 Mitglied im VDG und seit 1970 VÖG/ Proguss Austria-Mitglied.

Die erfolgreiche Tätigkeit von Bergrat E. Nechtelberger ist durch mehrere Auszeichnungen gewürdigt worden: So erhielt er 1983 den „Hans-Malzacher-Preis“ der Eisenhütte Österreich, 1986 die Prof. Fr. Pisek Erinnerungs-Medaille der Technischen Hochschule Brünn, 1989 vom Bundespräsidenten der Republik Österreich den Berufstitel Bergrat h.c., 1990 das Goldene Ehrenzeichen des VÖG, 1994 das Große Ehrenzeichen des Landes Steiermark und 1998 die Ehrenmitgliedschaft der ACR-Austrian Cooperative Research. Seit 2003 war er Ehrenmitglied des Vereins slowenischer Gießereifachleute Drustvo livarjev Slovenije.

In ehrenamtlicher Tätigkeit bekleidete Nechtelberger von April 2001 bis 2017 die Funktion des Stellv. Vorsitzenden des Proguss Austria (vormals VÖG) und von Anfang 2002 bis 2018 war er auch Alleinredakteur der Giesserei Rundschau und hat in diesem Zeitraum 90 Hefte bearbeitet.

Er hat sich unermüdlich für das ÖGI eingesetzt.

Erich Nechtelberger wird seinen Nachfolgern und der Gießereibranche als Schlüsselperson der Österreichischen Gießereiforschung in Erinnerung bleiben.

Wir geben die traurige Nachricht bekannt, dass unser ehemaliger Direktor und Geschäftsführer, Herr

Dir.i.R. Bergrat h.c. Dipl.-Ing. Erich Nechtelberger

am 30.09.2020, im 83. Lebensjahr verstorben ist.

Herr Dipl.-Ing. Nechtelberger hat als Direktor und Geschäftsführer wesentlich zur Entwicklung des Institutes beigetragen. Er war ein international anerkannter und geschätzter Fachmann und war bis zu seinem 80. Lebensjahr als Chefredakteur der Zeitschrift Giesserei Rundschau tätig.
Neben zahlreichen beruflichen Auszeichnungen erhielt er 1994 auch das Große Ehrenzeichen des Landes Steiermark.
Die Gießereiindustrie Österreichs verliert mit ihm eine hervorragende Persönlichkeit, der wir stets ein ehrendes Andenken bewahren werden.
Vorstand, Geschäftsführung und Belegschaft des Österreichischen Gießerei-Institutes

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
DEZEMBER		
02./03.12.	Düsseldorf	Metallurgisch bedingte Gussfehler in Eisengusswerkstoffen
08./09.12.	Düsseldorf	Metallographie der Gusseisenwerkstoffe
15./16.12.	Düsseldorf	Formstoffbedingte Gussfehler
2021		
MÄRZ		
02.03.	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang: Eigenschaften und Schmelztechnik der Aluminium-Gusswerkstoffe
17.–18.03.	Düsseldorf	Betriebswirtschaftliches Know-how für Gießereien
22.–23.03.	Bad Dürkheim	Fertigungskontrolle und Qualitätssicherung
23.–24.03.	Bad Dürkheim	Prozessoptimierung in Gießereien
APRIL		
14.–16.04.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik
MAI		
04.–05.05.	Düsseldorf	FMEA für Gießereiprodukte und gießereitechnische Prozesse
JUNI		
30.06.–02.07.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik
JULI		
26.07–18.11.	Aalen	VDG-Zusatzstudium Gießereitechnik
26.–30.07.	Aachen	Grundmodul RWTH
SEPTEMBER		
06.–10.09	Aachen	Modul 1 RWTH
15.–17.09.	Düsseldorf	Grundlagen Gießereitechnik
22.–24.09.	Freiberg	Grundlagen der Gießereitechnik für Eisen- und Stahlguss
23.–24.09.	Düsseldorf	Metallographie der Gusseisenwerkstoffe
23.–24.09.	Bad Dürkheim	Grundlagen und Innovation des Freingießens-Verfahrensablauf und Prozessüberwachung
NOVEMBER		
03.–05.11.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik für Aluminium-Gusswerkstoffe
10.–11.11.	Düsseldorf	Grundlagen und Praxis der Sandaufbereitung und -steuerung von tongebundenen Formstoffen
10.–11.11.	Leipzig	7. Meister-Forum Gießerei 2021
23.–24.11.	Düsseldorf	Werkstoffkunde der Gusseisenwerkstoffe
23.–24.11.	Düsseldorf	Schmelzen von Kupfer-Gusswerkstoffen
30.11.–01.12.	Düsseldorf	Grundlagen der Gusstolerierung
DEZEMBER		
01.–03.12	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik
02.–03.12.	Düsseldorf	Formstoffbedingte Gussfehler
07.12.	Düsseldorf	Eigenschaften und Schmelztechnik der Aluminium-Gusswerkstoffe
09.–10.12.	Düsseldorf	Metallurgisch bedingte Gussfehler in Eisengusswerkstoffen
2022		
31.01.–04.02.	Aalen	Modul 2: Hochschule Aalen
21.–25.03.	Freiberg	Modul 3: Bergakademie Freiberg
19.–13.09.	Clausthal-Zellerfeld	Modul 4: TU Clausthal
14.-18.11.	Düsseldorf	VDG-Akademie Düsseldorf

2021/2022 Prüfungsvorbereitungslehrgang zum Industriemeister/in Fachrichtung Gießerei
2021/2022 20. VDG-Zusatzstudium: Start ist auf Juli 2021 verschoben
SE 51902 – Qualitätsüberwachung von Eisenschmelzen durch thermische Analyse: Terminverschiebung

Änderungen von Inhalten, Terminen u. Veranstaltungsorten vorbehalten!→
Ansprechpartner bei der VDG-Akademie:
Dipl.-Bibl. Dieter Mewes, Leiter. der VDG-Akademie, Tel.: +49 (0)211 6871 363, E-Mail: dieter.mewes@vdg-akademie.de
Die VDG-Akademie ist seit dem 4. September 2008 nach der Anerkennungs- und Zulassungsverordnung für die Weiterbildung (AZWV) zertifiziert.
Anschrift: VDG-Akademie, VDG-Verein Deutscher Gießereifachleute e.V, D–40549 Düsseldorf, Hansaallee 203
E-Mail: info@vdg-akademie.de, www.vdg-akademie.de

VERANSTALTUNGSPROGRAMM DER MAGMAacademy

www.magmaacademy.de

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

MÄRZ 2021

02.3.	Aachen	Schwerpunkt Sandguss
03.3.	Aachen	Schwerpunkt Druckguss

NOVEMBER 2021

16.11.	Aachen	Schwerpunkt Sandguss
17.11.	Aachen	Schwerpunkt Druckguss

Buchen Sie dieses Seminar maßgeschneidert auf Ihre Ziele auch bei Ihnen vor Ort. Die Teilnehmerzahl sollte zwischen 10 –15 Personen liegen. Bei Interesse melden Sie sich gerne bei uns!
Teilnehmer: Führungskräfte in Gießereien, Gussabnehmer, Verantwortliche und Fachleute aus Konstruktion, Qualität und Einkauf.
Ansprechpartnerin bei der MAGMAacademy: Malaika Heidenreich, Tel.: +49 (0) 241/ 88901-99, academy@magmasoft.de
Über die Veranstaltungen und Seminare der MAGMA GmbH gibt die Internetseite www.magmaacademy.de, Auskunft.
Auf Anfrage führen wir Seminare auch vor Ort durch. Sprechen Sie uns an!

NATIONALE UND INTERNATIONALE VERANSTALTUNGEN 2021

DATUM	ORT	THEMA
25.–26.02.	Clausthal-Zellerfeld	Symposium Materialtechnik
01.–03.03.	Darmstadt	InCeight Casting
09.03.	Nürnberg	Druckgusstag
18./19.03.	Aachen	46. Aachener Gießerei-Kolloquium
15./16.04.	**Schladming**	**64. Österreichische Gießerei-Tagung**
04.–06.05.	Erfurt	Rapid.Tech 3 D 2021
05.–06.05.	Aalen	Aalener Gießerei Kolloquium
04.–06.05.	Guadalajara	EUROGUSS MEXICO
05./06.05.	Aalen	Aalener Gießerei Kolloquium 2021
06.05.	Bochum	Car Symposium
18.–20.05.	Düsseldorf	Messe Aluminium
27.–28.05.	Aachen	Deutscher Gießereitrag
08.–10.06.	Stuttgart	CastForge
09.–10.06.	Stuttgart	Eisenguss-Forum
14.–15.06.	Würzburg	Forum Gießerei-Industrie
15./16.06.	Osnabrück	Osnabrücker Leichtbautage
23.–24.06.	Hannover	LightCon
07.–09.07.	Shanghai	CHINA DIECASTING
05.–09.09.	Mailand	6. Konferenz Steels in Cars and Trucks
08.–10.09.	Koblenz	Zinc Die Casting Conference – Europe
15.–17.09.	Portorož	61st IFC Portorož 2021
28.–29.09.	Saarbrücken	Iron melting Conference & Exhibition 2021
28.-29.09.	Freiberg	Ledebur-Kolloquium 2021

2022		Italien	75th World Foundry Congress
2022	18.–20.01.	Nürnberg	EUROGUSS
2023	12.06.–16.06.	Düsseldorf	Die internationalen Leitmessen der Metallurgie- und Gießereitechnik

Für diese Angaben übernimmt die Redaktion keine Gewähr!

BÜCHER & MEDIEN

KONSTRUKTION UND FERTIGUNG DER DRUCKGIESSFORMEN

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

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

GUSS AUS KUPFER-LEGIERUNGEN

Autor: Ernst Brunhuber
368 Seiten
Schiele & Schön
Preis (Printausgabe): 98,00 €
ISBN: 978-3-7949-0444-0

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

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

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

Wir bieten Ihnen auf der Startseite proguss-austria.at die Möglichkeiten einer Online-Bannerwerbung. Das Bannerformat beträgt 300 x 600 Pixel. Bildanzeigen ersuchen wir im Format 600 x 1200 Pixel zu übermitteln, um eine möglichst schöne Darstellung zu ermöglichen.

Wir freuen uns auf Ihre Online-Buchung!
Anfragen unter:
angerer@proguss-austria.at

austria proguss

GIESSEREI RUNDSCHAU
MEDIENDATEN 2021

ANZEIGENFORMATE

Untenstehend finden Sie die Standardformate für im Magazin verfügbare Inserate und Anzeigen. Für Sonderformate oder spezielle Anforderungen wie Schmuckfarben und Veredelungen können Sie sich jederzeit an die Redaktion wenden.

Format	Breite in mm	Höhe in mm	Anschnitt in mm	Kosten € *
A4 Ganze Seite	210	297	3 rundum	1.900,00
A4 1/2 Seite quer	210	148	3 abfallend	1.450,00
A4 1/2 Seite hoch	105	297	3 abfallend	1.450,00
A4 1/3 Seite hoch	74	297	3 abfallend	1.450,00
A4 1/3 Seite quer	185	85	–	1.050,00
A4 1/4 Seite hoch	94	136	–	910,00
Titelseite U1	180	204	–	2.500,00
U2/U3 Ganze Seite	210	297	3 rundum	2.000,00
U2/U3 1/2 Seite quer	94	136	–	1.650,00
U2/U3 1/4 Seite hoch	210	297	-	1.050,00
Rückseite U4	210	297	3 rundum	2.300,00

A4 Ganze Seite
B210 x H297 mm
+ 3 mm auf allen Seiten
€ 1.900,00

A4 1/2 quer
B210 x H148 mm
+ 3 mm auf abfallenden Seiten
€ 1.450,00

A4 1/2 hoch
B105 x H297 mm
+ 3 mm auf abfallenden Seiten
€ 1.450,00

A4 1/3 hoch
B74 x H297 mm
+ 3 mm auf abfallenden Seiten
€ 1.050,00

A4 1/3 Seite
B185 x H85 mm
€ 1.050,00

A4 1/4 Seite
B94 x H136 mm
€ 910,00

Titelseite U1
B180 x H204 mm
€ 2.500,00

U2/U3
B210 x H297 mm
+ 3 mm auf allen Seiten
€ 2.000,00

U2/U3
B191,5 x H139 mm
€ 1.650,00

U2/U3
B94 x H139 mm
€ 1.050,00

Rückseite U4
B210 x H297 mm
+ 3 mm auf allen Seiten
€ 2.300,00

*** Achtung bei höherer Auflage (6.000 Stk). Aufschlag U1 20%, Aufschlag Innen-seiten 15%**

Alle Preise verstehen sich zuzüglich 5 % Werbeabgabe und zuzüglich 20 % Mwst.

ÜBER DAS MAGAZIN

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

Erscheinungsweise: 4 x jährlich

- Gießerei Rundschau Ausgabe 01/2021
  Redaktionsschluss: Mittwoch, 24.Februar 2021
  Erscheinung: ca. 20. März 2021
  Themen: Ausblick Branche gesamt 2021, Ankündigung Schladming, 3 D,
- Newsletter: online – ca. Ende April/Anfang Mai
  Themen: aktuell nach Anlass und Rückblick auf Schladming Tagung
- Gießerei Rundschau Ausgabe 02/2021
  Redaktionsschluss: Mittwoch, 26 Mai 2021
  Erscheinung: ca. 25. Juni 2021
  Themen: Rückblick Schladming, Digitalisierung
- Gießerei Rundschau Ausgabe 03/2021
  Redaktionsschluss: Montag, 27.09.2021
  Erscheinung: ca. 15. Oktober 2021
  Themen: Eisenguss, Formstoffe
- Gießerei Rundschau Ausgabe 04/2021:
  Redaktionsschluss: Freitag, 19.11.2021
  Erscheinung: 07.12.2021
  Themen: Nichteisenguss, Druckguss, Ausbildung

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

BUCHUNGSINFORMATIONEN

Wiederholungsrabatte:
bei 3maliger Einschaltung 10%
bei 5maliger Einschaltung 15%
Beiheften, Flappen, Sonderdrucke,
grafische Gestaltung auf Anfrage.

Beilageblätter zum Einlegen
A4 und A5
Aufl age: 620 – 1.000 Stück;
Größe maximal 210 x 297 (A4)

bis 11g	€ 950,00
bis 30g	€ 1.400,00
bis 40g	€ 1.900,00

ONLINE-BANNERWERBUNG

300x600 Pixel
€ 450,-
zzgl. Bearbeitungsgebühr € 50,-

Paketrabatte:
3 Monate 10% / 6 Monate 15% / 9 Monate 20%/ 12 Monate 25%

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: GIBAATWWXXX

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

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

Erscheinungsweise: 4x jährlich

Auflage: 600–1000 Stück

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

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

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

ESW

EISENWERK SULZAU-WERFEN
R. & E. WEINBERGER AG