

FOTO: PROJEKTINGENIEURE

Blick in die Halle der neuen Aluminiumdruckgießerei der Audi-Fertigung Münchsmünster.

Strukturguss in Höchstform

Von Markus Pfeiffer, Icking

Der Trend zum Leichtbau im Automotive-Sektor ist ungebrochen. Parallel zu leichter werdenden Antriebsaggregaten wird auch das Gewicht der Karosserie kontinuierlich reduziert. Dünnwandige Strukturteile aus Aluminium oder Magnesium halten vermehrt Einzug in die neuen Fahrzeuggenerationen.

Hightech-Duckguss

Der Druckguss bietet die ideale Technik, um die komplexen Anforderungen der Konstrukteure abzubilden: Dünnwandige Strukturen, Integration verschiedener Funktionen in einem Gussteil, hohe Festigkeit crashrelevanter Teile bei gleichzeitiger guter Bruchdehnung, Schweiß- und Klebbarkeit, geringes Gewicht trotz großer Abmessungen, und das prozesssicher und preisgünstig bei hohen Stückzahlen.

Doch Federbeinstütze, Schweller & Co. haben auch große Auswirkungen auf die Prozess- und Anlagentechnik. Schließkräfte bis über 40 MN, enge Prozessfenster sowie allein die Größe der Bauteile erfordern neue Konzepte für Gießzellen, Schmelzöfen und Logistik.

Gießen als OEM-Kompetenz

Haben bisher meist die Zulieferer die notwendigen Investitionen stemmen müssen, so steigen die OEMs nun verstärkt selbst ein. Da diese komplexen Bauteile zu zentralen Bestandteilen des Fahrzeugs werden, ist es verständlich, wenn man sich hier nicht vollständig in die Abhängigkeit von Zulieferern begeben will. Beherrschen die OEMs die Prozesse selbst, können sie durch die Nähe zur Konstruktion Produkte und Produktion besser aufeinander abstimmen und auch mit den Zulieferern auf Augenhöhe diskutieren.

Investitionen bei Audi

Unter den OEM nimmt Audi seit Jahren eine führende Position im Leichtbau ein. In der neuen Fahrzeugplattform MLB-Evo (unter anderem mit dem neuen Audi A4) wird der Anteil der Aluminium-Gussteile noch weiter steigen. Zusammen mit stetig wachsenden Stückzahlen beschloss Audi, eigene Fertigungskapazitäten für Strukturteile zu schaffen. So entstand in den vergangenen beiden Jahren am neuen Fertigungsstandort in Münchsmünster eine komplett neue Gießerei, die vor kurzem feierlich eingeweiht wurde.

State of the art der Gießtechnik

Unterstützt wurde Audi dabei von den Experten der Firma Projekt Ingenieure, einem auf Gießereiplanung spezialisierten Beratungsunternehmen aus Icking bei München. Eingebunden in das interdisziplinäre Team von Audi begleiteten die Projekt Ingenieure das Projekt über vier Jahre von der Machbarkeitsstudie, mit ersten Überlegungen zu Größe, Umfang und Stückkosten der Fabrik bis hin zur Installation der Maschinen und dem ersten Schuss. Es entstand eine der modernsten Gießereien für Strukturteile.

In der hohen und offenen Halle findet sich die gesamte Prozesskette vom Schmelzen über das Gießen bis zur Wärmebehandlung. Die mechanische Bearbeitung schließt sich direkt an, was die Logistik und die Qualitätsregelkette erheblich vereinfacht.

Die Halle bietet Platz für bis zu sieben Gießzellen, wovon derzeit vier installiert sind. Sie sind speziell für das Gießen großer Strukturteile ausgelegt. So verfügen sie über Druckgießmaschinen mit 40 MN Zuhaltkraft, große Schiebekipptischpressen und die entsprechende Robotik. Alle Prozesse sind vernetzt, Prozessdaten werden bauteilbezogen gespeichert und den Werkern ständig online visualisiert.

Bei der Planung wurde besonderer Wert auf kurze Wege für Personal und Material, hohe Flexibilität der Gießzellen, Ergonomie und Energieeffizienz gelegt. Die Fertigung ist, wie in allen Audi-Werken, nach dem Audi Produktionssystem APS standardisiert. Die Hallen in Münchsmünster sind hell und freundlich. Die Trennmitteldämpfe der Druckgussmaschine werden an der Entstehungsstelle abgesaugt und die gesamte Halle wird mit



FOTO: PRIVAT

„Der bewusste Umgang mit Ressourcen hat in Münchsmünster zu einer Reihe von Energieeffizienzmaßnahmen geführt.“

einer durchdachten Lüftungstechnik versorgt. In der Logistik wurde eine klare Trennung zwischen Wegen für Metallver- und -entsorgung sowie den Bauteilwegen umgesetzt. Die Versorgung erfolgt klassisch über Stapler, da zu Beginn die Prozesse noch eingefahren werden und die Stückzahlen noch nicht auf Kammlinie sind. Im Konzept ist ein Ausbau auf eine staplerlose Fördertechnik für Metall und Teile bereits eingeplant.

Erfolgsfaktor Mensch

Audi betreibt seit Jahren in Ingolstadt ein Technologiezentrum. Dort ist nicht zuletzt durch zahlreiche Forschungsvorhaben gießtechnisches Prozess-Know-how vorhanden. Eine wirtschaftliche Großserien-gießerei zu betreiben, ist aber eine ganz andere Herausforderung. Damit das zum Erfolg wird, hat Audi frühzeitig Fachkräfte akquiriert und diese von Beginn an in das Projekt eingebunden. Die späteren Gießereien waren zur Schulung in anderen Gießereien des Konzerns, arbeiteten bei den Herstellern mit und waren von Anfang an beim Aufbau der Anlagen involviert. Nun betreiben sie „ihre“ Gießzellen.

Ähnlich geht es dem jetzigen Leiter der Gießerei, Peter Wanke. Der damalige Gesamtprojektverantwortliche und Leiter der Technologieentwicklung Gießen prägte das Projekt von Anfang an maßgeblich und ist heute verantwortlich für die prozesssichere und wirtschaftliche Fertigung.

Ein Schlüssel für den schnellen und erfolgreichen Aufbau und Anlauf war auch das frühzeitige Einbinden aller beteiligten Fachabteilungen. Produktion, Instandhaltung, Fertigungsplanung, Arbeitssicherheit, Lean-Team und auch die Feuerwehr partizipierten in mehreren Workshops. Teile des Layouts wurden nachgebaut, um die Abläufe zu simulieren, lange bevor in Münchsmünster die Anlagen aufgestellt wurden. Um so manche technische Lösung wurde intensiv gerungen, wie die Frage nach der richtigen Technik zum Dosieren des flüssigen Aluminiums.

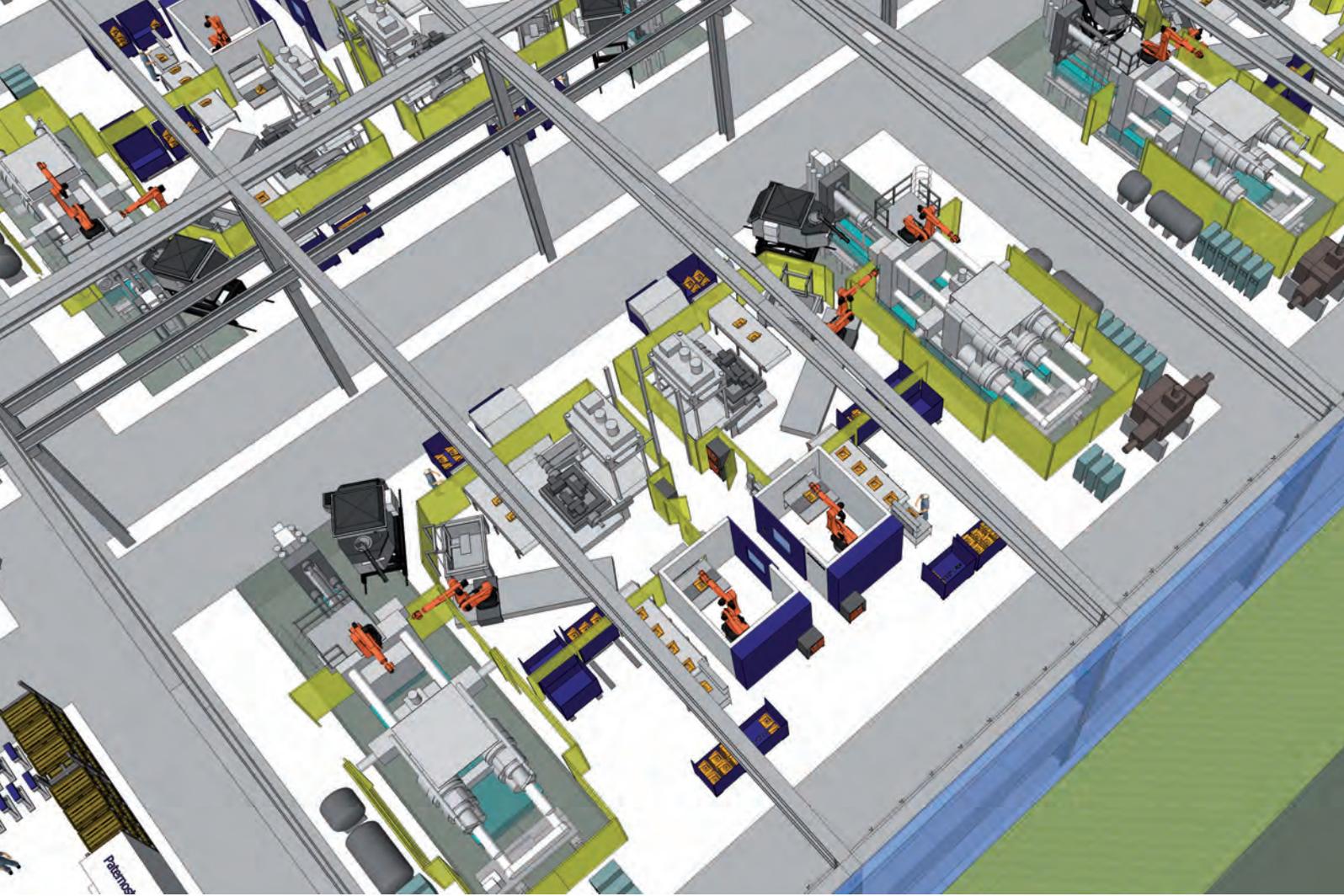
Mehr Platz und neue Technik

Eine Aufgabe, der sich alle Strukturteilegießer stellen müssen, ist der Platzbedarf. Die Abmessungen der Teile führen zu über-

In den vergangenen beiden Jahren entstand am neuen Fertigungsstandort in Münchsmünster eine komplett neue Gießerei.



FOTO: AUDI AG



Produktionszeit erhöhen ohne Kostensteigerung.



Produkte, Systeme und Dienstleistungen von ABB steigern die Produktivität und Energieeffizienz einer Vielzahl von Industrieprozessen. In arbeitsintensiven Anwendungsbereichen liefern unsere Roboter, Antriebe und Servomotoren Höchstleistungen – hygienisch einwandfrei, flexibel und stets zuverlässig. Automatisierungstechnik von ABB erhöht die Betriebszeit, optimiert die Produktqualität und verbessert die Sicherheit – und das bei gleichzeitiger Reduzierung des Material- und Energieverbrauchs. Interessiert? Besuchen Sie uns auf www.abb.de

GIFA
Düsseldorf
16.-20. Juni 2015



ABB Automation GmbH
Telefon: +49 60 31 85-0
Fax: +49 60 31 85-297
E-Mail: robotics@de.abb.com

Power and productivity
for a better world™



„Moderne Gießzellen müssen den Spagat zwischen Flexibilität und Wirtschaftlichkeit bei den beauftragten Teilen meistern.“

Bei der Planung wurde besonders großer Wert auf kurze Wege für Personal und Material, hohe Flexibilität der Gießzellen, Ergonomie und Energieeffizienz gelegt.

großen Behältern für Bauteile und Kreislaufmaterial, extrabreiten Fahrwegen und großflächigen Gießzellen. Hier ist planerisches Geschick gefragt, um mit den kostbaren Hallenflächen sparsam umzugehen.

Das Gießen von Strukturteilen erfordert auch neue Anlagenkonzepte. Ein Beispiel: Die üblichen Schachtschmelzöfen sind für das Rückschmelzen des sperrigen Kreislaufmaterials ohne aufwändige Zerkleinerung nicht geeignet. Audi und die Firma Projektingenieure wählten ein neuartiges Ofensystem, das sonst nur in größeren Dimensionen aus Umschmelzwerken bekannt ist. Hier werden Kreislaufmaterial und Masseln vollautomatisch eingebracht, vorgewärmt und anschließend unter der Badoberfläche eingeschmolzen. Das Verfahren ist energieeffizient und verursacht minimalen Metallabbrand.

In der Wärmebehandlung galt es, den dreistufigen Prozess auf engster Fläche unterzubringen. Lösungsglühen, Abschrecken und Auslagern wurden dazu in einer zweistöckigen Anlage angeordnet. Ein spezielles Gestellhandling mit Pufferspeichern stellt die notwendige Flexibilität sicher.

„Minimaler Verzug“ war die große Überschrift, was besonders bei großflächigen Strukturteilen eine echte Herausforderung ist. Exakt ausgerichtete Düsenstöcke bei der Luftabschreckung, spezifische Teileauflagen in den Gestellen und nicht zuletzt ein auf Simulationen basiertes Vorhalten von Maßabweichungen in der Gießform brachten die Lösung.

Energieeffizienz und Zukunftsfähigkeit

Der bewusste Umgang mit Ressourcen hat in Münchsmünster zu einer Reihe von Energieeffizienzmaßnahmen geführt. So sind die Schmelzöfen mit großen Rekuperatoren ausgestattet, die mit dem Abgas die Verbrennungsluft vorwärmen. Die gesamte Hallenabluft wird über Wärmetauscher geschickt, um damit die Zuluft vorzuheizen.

Bei der Planung der Gießerei stand die Zukunftsfähigkeit der Lösungen klar im Vordergrund. Keiner kennt die Gussteile der Zukunft und vor einigen Jahren waren die Teile, die heute in Serie gegossen werden, gießtechnisch nicht vorstellbar.

Moderne Gießzellen müssen den Spagat meistern zwischen der Flexibilität für die Herausforderungen von morgen und der Wirtschaftlichkeit bei den beauftragten Teilen von heute. Die installierten Anlagen in Münchsmünster zeigen, dass dies mit einem geschickten Layout und cleveren Detaillösungen möglich ist.

Markus Pfeiffer, Partner, Projektingenieure mbH, Dr. E. Jung und Partner, Icking

Weitere Informationen:
www.projektingenieure.de

Flüssigmetall-Transport TRANSMETALL TM 500

TRANSMETALL TM 500, Pfanne geschwenkt und gekippt:

- Pfanneninhalt: 500kg Aluminium
- Pfannenschnauze für geschlossenen Gießstrahl

Vorteile:

- Schnell: Pfannenwechsel in Minuten
- Sicher: Pfannenverriegelung
- Optional: Pfannendeckel für weite Transportstrecken
- Effizient: Kein Absteigen vom Stapler notwendig
- Wirtschaftlich: nur 2t-Stapler für 500 kg Flüssigmetall

IBB
Maschinenbau

Herwig Baumann
Talweg 8
75433 Maulbronn
Fon : +49 (0) 70 43 / 20 96
Fax : +49 (0) 70 43 / 88 05
Internet : www.ibb-baumann.de
E-mail : info@ibb-baumann.de



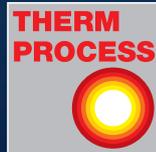
Funktionen:

- Pfanne verriegeln
- Pfanne schwenken, links/rechts je 90°
- Pfanne auskippen, Kippwinkel 95°

DÜSSELDORF/GERMANY
16-20 JUNE 2015

The Bright World of Metals

TECHNOLOGIES PROCESSES APPLICATIONS PRODUCTS



Call for papers

Der BDG Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie e. V. und der VDG Verein Deutscher Giessereifachleute e. V. organisieren erneut gemeinsam im Rahmen der GIFA/NEWCAST 2015 interessante Foren für die Gießereibranche. Dazu zählen:

Das GIFA Forum,

das sich maßgeblich an die Gießereizulieferindustrie richtet und Themenschwerpunkte der folgenden Gruppen behandelt:

- > Schmelz- und Gießtechnik
- > Modell- und Formenbau
- > Form- und Kernherstellung
- > Fertigungstechnologie inkl. mechanischer Bearbeitung
- > Anlagenbau
- > Gießereichemie
- > Gießereihilfsstoffe

Das Technical Forum in Kooperation mit dem VDI (Verein Deutscher Ingenieure),

das Wissenschaftler, Manager und Giessereifachleute der Gießereibranche über folgende Themengebiete informiert:

- > Forschung und Entwicklung der Gießereiprozesse
- > Prozesssimulation
- > Prozesssteuerung
- > Automation
- > Informationsmanagement
- > Umweltverträglichkeit und Ressourcenschonung (Gießverfahren)

Das NEWCAST Forum,

das Perspektiven aufzeigt für den Einsatz innovativer Gussprodukte und Gusswerkstoffe. Die Beiträge zu den Themen

- > Neuentwicklung gegossener Bauteile
- > Werkstoff- und Verfahrenssubstitution
- > Bauteilauslegung und Bauteildesign
- > Optimierung und Simulation
- > Leichtbau
- > Konstruktion
- > Umweltverträglichkeit und Ressourcenschonung (Produkte)

fördern den aktiven Austausch zwischen Entwicklern, Konstrukteuren, Einkäufern und Gießern und ermöglichen den fachlichen Dialog zwischen Forschung und Praxis.

Zu allen Konferenzen werden sowohl Vorträge in englischer als auch deutscher (mit Simultanübersetzung ins Englische) Sprache akzeptiert.

Wir bitten um Übersendung Ihres Vortragsvorschlages mit einem Abstract und einem Kurz-Lebenslauf bis spätestens zum **30. November 2014**.

Senden Sie diese Unterlagen bitte an den:

Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie
z. Hd. Simone Bednareck
Hansaallee 203, 40549 Düsseldorf
E-Mail: simone.bednareck@bdguss.de
Tel.: +49 (0)211/6871-338
Fax.: +49 (0)211/6871-364



Vorsprung durch moderne Technik!

Am Fertigungsstandort Münchsmünster hat Audi eine der weltweit modernsten Gießereien in Betrieb genommen. Dort werden im Druckgießverfahren Aluminiumstrukturbauteile in Serie produziert.



Leichtbau weiter perfektionieren!

Text: Michael Franken; Fotos: Klaus Bolz

TECHNISCHE GRENZEN VERSCHIEBEN

Die AUDI AG hat ihre neue Strukturteilefertigung in Münchsmünster in Betrieb genommen. Rund 30 Kilometer östlich vom Stammwerk in Ingolstadt werden Karosseriestrukturen mit Hilfe von innovativen Technologien im Druckgießverfahren hergestellt. Audi hat einen Betrag im unteren mehrstelligen Millionenbereich in den Ausbau der neuen Produktionskapazitäten gesteckt. Die neue werkseigene Gießerei verschiebt die Grenzen des technisch Machbaren einmal mehr, sie übernimmt die Rolle des Innovationsführers und treibt dadurch den Fortschritt voran.

BOOM BEI STRUKTURBAUTEILEN

Die Aluminiumdruckgießerei und die mechanische Bearbeitung befinden sich in den Hallen K 10 und K 11 auf dem südlichen Teil des Industrieparks Münchsmünster.



HIGHTECH UNTER EINEM DACH

Die gesamte Prozesskette vom Schmelzen über das Gießen bis hin zur ausgefeilten Wärmebehandlung findet in dieser riesigen hellen Produktionshalle statt. Die mechanische Bearbeitung folgt unmittelbar, wodurch die innerbetriebliche Logistik und die Qualitätsregelkette erheblich vereinfacht wird. Aktuell sind vier Gießzellen in Betrieb. Insgesamt bietet die Produktionshalle genügend Platz für bis zu sieben Gießzellen.



STAND DER DRUCKGUSS-TECHNIK

Im Gespräch mit GIESSEREI-Chefredakteur Michael Franken erläutert der Leiter der Strukturteilefertigung Peter Wanke, welche Maßnahmen und Teilschritte bei der Planung der neuen Aluminium-Druckgießerei eine besonders große Rolle gespielt haben. „Extrem hohen Wert haben wir auf kurze Wege für Personal und Material gelegt. Ergonomie und Energieeffizienz spielten bei unseren Überlegungen ebenfalls eine große Rolle“, erklärt der Leiter der Strukturteilefertigung.



ANSPRUCHSVOLLE WÄRMEBEHANDLUNG

Stolz präsentiert Dr.-Ing. Burkhard Fuchs eins der großen Strukturbauteile, die in Münchsmünster in Serie produziert werden. Die Wärmebehandlung stellte für Planer und Ingenieure eine große Herausforderung dar. Der dreistufige Behandlungsprozess musste auf engstem Raum untergebracht werden. Lösungsglühen, das Abschrecken und das Auslagern wurden in einer zweistöckigen Anlage angeordnet.



AUDI PRODUKTIONSSYSTEM (APS)

Die Fertigung der Aluminiumstrukturbauteile ist wie in allen Audi-Werken nach dem sogenannten Audi Produktionssystem APS organisiert. Die Produktionshallen sind hell und freundlich, Trennmitteldämpfe aus den Druckgießanlagen werden an der Entstehungsstelle abgesaugt. Eine ausgefeilte Lüftungstechnik sorgt für ein einwandfreies Raumklima! Gründlichste Sauberkeit ist für Audi selbstverständlich. Bei der Planung der Gießerei stand die Zukunftsfähigkeit der Technik im Vordergrund.



HOCHQUALIFIZIERTE FACHKRÄFTE

Bereits frühzeitig hat Audi für die neue Strukturteilerfertigung Personal gesucht und von langer Hand in die Prozessabläufe mit eingebunden. Die neuen Mitarbeiter haben sich an anderen Standorten des Konzerns umgesehen, sind dort geschult worden und haben ein intensives Anlagentraining bei den Herstellern der Gießanlagen absolviert. „Dieses Trainings- und Ausbildungsprogramm ist sehr wichtig und bisher auch ein Schlüssel zu unserem Erfolg gewesen“, erklärt der Leiter der Strukturteilerfertigung Peter Wanke. Die Mitarbeiter sind mit den Prozessabläufen bestens vertraut, sie bedienen nun „Ihre“ Gießzellen routiniert und sicher.



MODERNE SCHMELZTECHNIK

Der erste Arbeitsschritt in der Halle K 10 ist das Einschmelzen der Aluminiummasseln. Bestückungsautomaten transportieren die etwa 60 Zentimeter langen Barren in zwei große, mit Erdgas befeuerte Öfen, die Tag und Nacht in einem besonders energieeffizienten Tauchschmelzverfahren arbeiten. Beide Öfen können in einer Stunde je 2,5 Tonnen Material schmelzen.



NEUARTIGES OFENSYSTEM

Konventionelle Schachtschmelzöfen eignen sich nicht für das Einschmelzen von sperrigem Kreislaufmaterial, da es im Regelfall vorher aufwendig zerkleinert werden muss. Im Gegensatz dazu setzt Audi in der neuen Strukturteilefertigung auf eine innovative Ofentechnik, die dies ermöglicht.



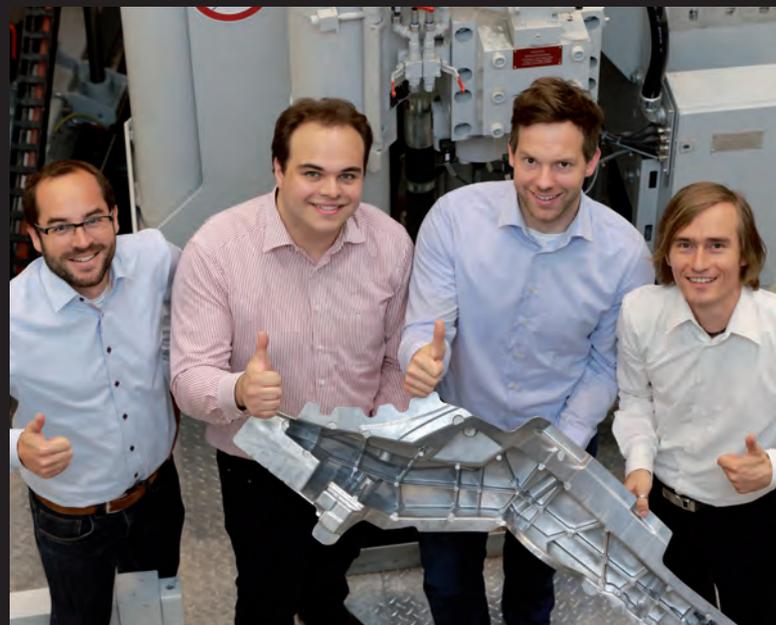
STOLZ AUF SEINE MANNSCHAFT

Der Leiter der Strukturteilerfertigung Peter Wanke kann sich noch gut an die ersten Pläne und Überlegungen, die zum Bau der neuen Strukturteilerfertigung in München geführt haben erinnern. Mit dem Know-how seines Teams hat er den Bau der Gießerei maßgeblich mit geprägt. Die Verantwortung für die prozesssichere und wirtschaftliche Produktion der dünnwandigen Strukturbauteile liegt in seinen Händen. „Die Tageskapazität ist auf rund 2500 Gussteile ausgelegt. Diese Strukturbauteile sind wesentlich leichter als herkömmliche geschweißte Teile aus Stahlblech“, sagt Peter Wanke nicht ohne Stolz.



QUALITÄTSKONTROLLE

In einem gut abgeschirmten Nebenraum in der Halle K 10 werden alle Gussteile einer zerstörungsfreien Kontrolle unterzogen. Auch dieser Prozessschritt ist selbstverständlich und Bestandteil des hohen Audi-Produktionsstandards.



THE NEXT GENERATION

Diese jungen Ingenieure bilden ein starkes Kompetenzteam rund um das Zukunftsthema „Aluminiumdruckguss“. Gut vernetzt sind Ruben Heid, Christopher Thoma, Johannes Müller und Sebastian Findeisen (v.l.n.r.).