18.03.2024

Aluminiumdruckguss stößt in neue Dimensionen vor – alles mega oder was?

Tesla hat es vorgemacht, andere Automobilhersteller ziehen nach: Sie verwenden bei der Fahrzeugproduktion immer größere Strukturteile aus Aluminiumdruckguss. Durch Reduktion der Teilezahl im Auto sollen Herstellungskosten eingespart werden, durch verringertes Gewicht könnte gerade bei Elektrofahrzeugen die Reichweite steigen. Dieser Trend, der gerne mit dem plakativen Begriff Megacasting oder Gigacasting belegt wird, scheint nicht mehr aufzuhalten zu sein. Die Einschätzungen über Möglichkeiten und Grenzen dieser Technologie gehen in der Fachwelt aber auseinander.

Schon seit Jahrzehnten werden im Automobilbau einzelne Fahrwerks-, Motoren- oder Karosserieteile im Aludruckguss hergestellt. Dann stieß Tesla nach wie üblich wohlinszenierter Ankündigung durch Firmengründer Elon Musk in neue Dimensionen vor: Seit Anfang 2021 produziert der amerikanische Konzern die komplette hintere Bodengruppe seines Model Y als ein einzelnes, massives Teil im Aluminiumdruckguss. Dadurch reduziert sich die Zahl der Bauteile, viele Fügeschritte, die üblicherweise von Robotern vorgenommen werden, fallen weg, und Tesla kann ein Exemplar dieses Fahrzeugtyps bereits in zehn Stunden produzieren. Mit riesigem Erfolg: 2022 war Model Y das weltweit meistverkaufte Elektroauto, im ersten Quartal 2023 das weltweit meistverkaufte Auto überhaupt. In den ersten drei Quartalen des Jahres 2023 verkaufte Tesla insgesamt deutlich über 1,3 Mio. Fahrzeuge weltweit – mehr als im kompletten Jahr 2022.

Professor Dr. Martin Fehlbier - Lehrstuhlinhaber für Gießereitechnik, Universität Kassel

Eine Entwicklung, die Fachleuten aus der Gießereitechnik Hochachtung abnötigt: „Elon Musk hat es verstanden, in emotionaler Art und Weise auf den hochinnovativen Leichtmetall-Druckguss aufmerksam zu machen und seine Vorzüge überaus öffentlichkeitswirksam zu präsentieren. So etwas hat bislang gefehlt und nützt letztlich der gesamten Branche“, findet Professor Dr. Martin Fehlbier, Lehrstuhlinhaber für Gießereitechnik an der Universität Kassel.

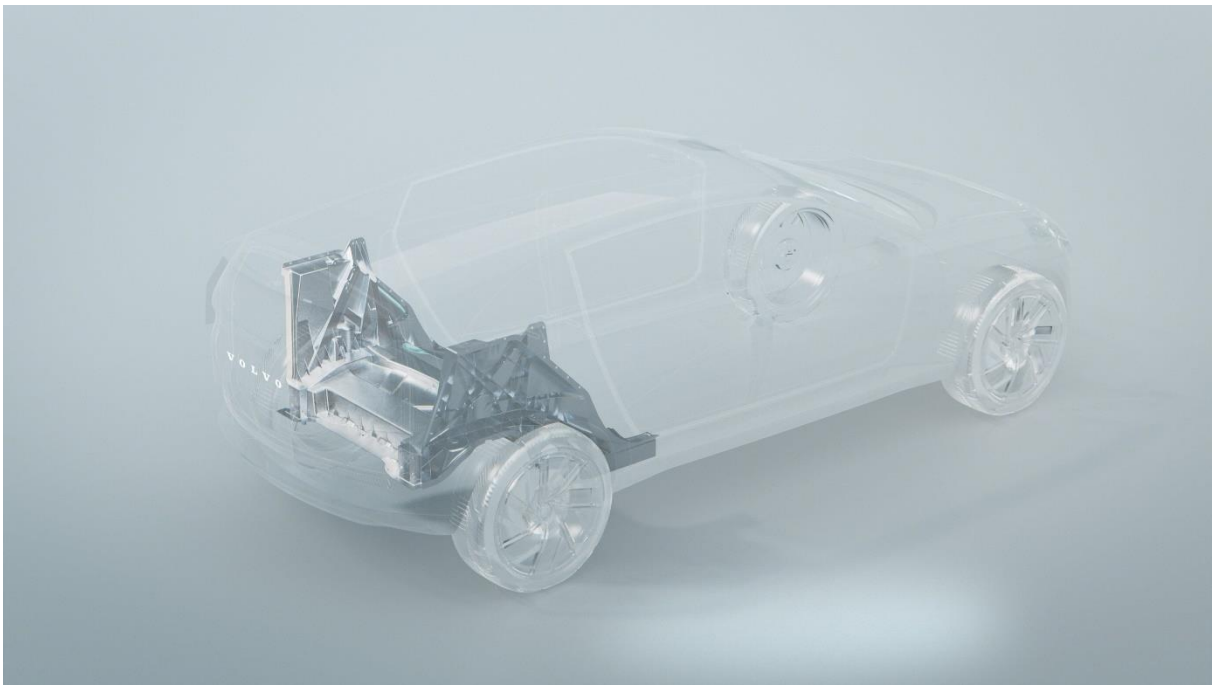
Mit der Verwendung von Megacasting-Teilen im Model Y scheint sich der Einsatz von großen und komplexen Strukturen aus Aluminiumdruckguss in der Serienproduktion von Fahrzeugen etabliert zu haben. Eine Entwicklung, die noch vor einigen Jahren auch für Wissenschaftler nicht vorhersehbar war. „Das hat, glaube ich, in der Fachwelt keiner so richtig erwartet“, sagt Professor Dr. Günther Schuh von der RWTH Aachen University. Der Lehrstuhlinhaber für Produktionssystematik beschäftigt sich seit über 30 Jahren mit Fragen des Innovations- und Technologiemanagements und der industriellen Produktion. Als Unternehmer, Schuh ist CEO der e.Volution GmbH, treibt er die Entwicklung der ersten echten Circular-Economy-Fahrzeuge der Welt voran. „Dass wir Megacasting

Don't miss any news about the die casting

in dieser Größenordnung sehen, ist schon überraschend genug. Besonders beeindruckend finde ich aber, das zu einem Großserienprozess gemacht zu haben“, stellt er fest.

Technik findet Verbreitung

Tesla hat es vorgemacht, andere OEM springen nun auf den Zug auf. Ab 2025 will Volvo – seit 2010 Teil des chinesischen Geely-Konzerns – das Mega-Casting in seinem Stammwerk in Torslanda zur Produktion von Elektroautos nutzen. Dabei soll ein beträchtlicher Anteil des Fahrzeugbodens zusammenhängend gegossen werden. Volvo Projektleiter Mikael Fermér erklärte 2022, die Einführung von Megacasting sei für sein Unternehmen der größte Technologiewechsel im Karosseriebau seit der Umstellung von Holz auf Stahl. Die Schweden versprechen sich davon eine Gewichtsreduzierung von mindestens 15 Prozent, durch die geringere Komplexität des Fertigungsprozesses darüber hinaus Einsparungen beim Materialeinsatz und in der Logistik, wodurch der ökologische Fußabdruck in den Produktions- und Lieferkettennetzwerken verkleinert werden soll. Mega-Casting biete Vorteile in Bezug auf Nachhaltigkeit, Kosten und Fahrzeugleistung, so die Schweden.



Bei Volvo in Torslanda soll ein beträchtlicher Anteil des hinteren Fahrzeugbodens in einem Stück gegossen werden.

Weitere Autohersteller in China sind inzwischen dazu übergegangen, große Strukturbauteile für ihre Fahrzeuge zu gießen. Jüngst hat auch Toyota in Japan eine neue Produktionstechnik vorgestellt, mit der eine komplette Autokarosserie in kurzer Zeit aus nur drei Teilen hergestellt werden soll. Japanische Medien berichten, dass die Technologie ab 2026 eingesetzt werden soll. Auch VW will das Mega-Casting für das E-Mobility-Projekt „Trinity“ nutzen.

Gegossen werden die großen Strukturteile mit entsprechend großen und leistungsstarken Gießanlagen, die in den letzten Jahren neu entwickelt wurden. Damit versorgt werden die OEM von nur einer Handvoll Maschinenbauern weltweit. Dazu gehören der Schweizer Hersteller Bühler, der seine großen Modelle mit „Carat“ bezeichnet, aus Italien Idra („Gigapress“) und die chinesischen

Unternehmen LK Technology Group („Dreampress“) und Yizumi („Leap Series“). Über 400 Tonnen schwer, 20 Meter lang, 6 Meter hoch und 6 Meter breit sind die Maschinen, mit denen Autohersteller wie Tesla aktuell komplexe Teile in einer Größe von rund 1,50 Meter im Quadrat produzieren können.

Was ist technisch machbar?

Doch damit ist die Größenentwicklung noch lange nicht abgeschlossen. Waren bisher 9.000 Tonnen Schließkraft bei einer Aluminium-Druckgießzelle das Maß der Dinge, sind in China mittlerweile bereits 12.000-Tonnen-Anlagen in Betrieb gegangen, die erste 16.000 Tonnen-Maschine der Welt wurde Ende Oktober 2023 vorgestellt und 20.000 Tonnen sind offenbar in der Projektierung. Wird es damit tatsächlich eines Tages möglich sein, den Body eines Pkws, wie bei einem Matchboxauto, aus nur ganz wenigen Teilen herzustellen? Was ist technisch machbar?

„Auf dem Papier kann man natürlich Maschinen mit immer größeren Schließkräften entwerfen“, sagt Martin Fehlbier. „Was meiner Meinung nach fehlt, sind weiterführende wissenschaftliche Untersuchungen, die zeigen, welche Problematiken speziell bei Bauteilen mit extrem langen Fließwegen auftreten, wenn man sich zum Beispiel einem Batteriekasten nähert, der fast 2x2 Meter groß ist. Es muss noch erforscht werden, was nach solch langen Fließwegen mit dem Metall passiert, wie lange der Kontakt der flüssigen Schmelze mit der Luft bzw. mit der Form ist, welche Oxidbildungen und Porositäten vorliegen, welche mechanischen Eigenschaften daraus resultieren usw. Hier fehlen neben grundlegenden Untersuchungen begleitend zum Großgussprozess entsprechend weiterentwickelte innovative Technologien und Methoden wie neue Werkzeugtemperier-, Sprüh- und Gießkonzepte, erweiterte Simulationstools und neue Methoden der Prozessüberwachung sowie der KI bzw. des maschinellen Lernens. Natürlich wird jede Firma bemüht sein, sich dieses Know-how erstmal selbst zu erarbeiten und das auch nicht sofort zu veröffentlichen, aber gerade diese Fragestellungen kommen zwangsläufig auf den Tisch, je größer die Teile werden. Das ist kein Selbstläufer, es gibt noch ganz viel zu tun und zu bewerten, um zu guten Megacasting-Gussteilen und nachhaltigen Prozessen zu kommen.“

Die Größenentwicklung für noch lange nicht abgeschlossen hält Siegfried Heinrich, Geschäftsführer von Schaufler Tooling in Laichingen. Das international tätige Unternehmen konstruiert bereits seit 2021 bis zu 130 Tonnen schwere Megacasting-Gussformen für Kunden aus der Automobilbranche. Damit ist der Formenbau-Spezialist ein Pionier dieser Technologie. Mittlerweile konnten bereits 20 Formen ausgeliefert werden, die Nummern 21 bis 23 sind derzeit im Bau. „Dass man den kompletten Unterboden für ein Kompaktfahrzeug in Aluguss herstellt, halte ich für technisch realisierbar. Dann sind wir aber bei 20.000-Tonnen-Maschinen“, schätzt Heinrich. Er sieht allerdings bereits im aktuellen Bereich 6.000 bis 9.000 Tonnen Maschinen noch Optimierungsbedarf. „In diesem Bereich sind ja schon Projekte in Serie. Und da sehen wir: Diese Teile mit hoher Produktivität und mit sehr robusten Prozessen jeden Tag im Dreischichtbetrieb zu produzieren, das ist eine Herausforderung.“

Was ist ökonomisch sinnvoll?

Neben der Frage nach der technologischen Machbarkeit muss die nach der Sinnhaftigkeit weiteren Größenwachstums gestellt und beantwortet werden. Nicht alles, was technisch möglich ist, ist auch unter ökonomischen Aspekten geboten: „Ab einer gewissen Größe wächst die Herausforderung, den gesamten Prozess wirtschaftlich zu gestalten“, sagt Cornel Mendler, Managing Director Die Casting bei Bühler. „Die Geräte in der Druckgießzelle sowie die vor- und nachgelagerten Prozesse müssen ebenfalls auf diese Kapazitäten ausgelegt und optimal aufeinander abgestimmt sein, um eine effiziente Produktion zu ermöglichen.“ Diese Überlegungen standen für Bühler auch bei der Entwicklung der eigenen 9.000-Tonnen-Maschine Carat 920 im Vordergrund – die Druckgiessmaschine muss als Herzstück der Zelle mit allen Peripheriegeräten im Einklang funktionieren. Eine weitere Herausforderung stellt für Mendler die Logistik dar: „Bei der Entwicklung von Maschinen dieser Größe müssen auch praktische Faktoren wie beispielsweise der Transport berücksichtigt werden. Das schwerste Bauteil darf maximal so schwer sein, dass man es noch auf normalen Straßen transportieren kann.“

Cornel Mendler - Managing Director Die Casting, Bühler

Druckgiessmaschine, Carat 920 – Bühler

Das global aufgestellte Unternehmen unterhält Fertigungskapazitäten im schweizerischen Uzwil, aber auch in Werken in China und den USA. 2022 konnte Bühler Volvo Cars von seiner Technologie überzeugen: Der schwedische Premium-Hersteller orderte zwei Carat 840 Druckgiesszellen für sein Werk in Torslanda. Aktuell hat die Firma Bühler Aufträge für 30 weitere Megacasting-Lösungen.

Druckgiessmaschine, Carat 840 – Bühler

„Wenn ein einzelnes Gussteil 70 Einzelteile ersetzt, manche sprechen sogar von 100 Einzelteilen, ist das natürlich viel weniger Aufwand, auch vom Einkauf, der singulären Werkzeugplanung und -beschaffung und der Logistik her gesehen. Es entfallen sehr viele Fügeschritte, sodass mehrere Hundert Roboter in einer Linie wegfallen können und bis zu 30 Prozent der Produktionsfläche eingespart werden kann. Auf der anderen Seite ist aber auch der Guss auf den Gigacasting-Maschinen sehr aufwändig“, gibt Martin Fehlbier in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit zu bedenken. „Es ist schwierig und teuer, sehr große Strukturteile zu transportieren, weswegen es Sinn macht, sie direkt beim OEM zu fertigen. Häufig werden sogar neue Produktionshallen mit großen Kränen bis zu 150 Tonnen und immenser Schmelzkapazität benötigt. Oft gibt es mehrere Produktionsstätten, sodass man vielleicht auch mehrere Gießereien bauen muss. Außerdem braucht es redundante Maschinen, wenn eine mal stillsteht. Bei diesem hohen Invest ist die Frage, rechnet sich das noch?“

Der Kasseler Professor glaubt, dass die Möglichkeiten kleinerer Gießmaschinen noch nicht ausgeschöpft sind: „Es gibt sehr interessante Ansätze, auch auf Gießzellen zum Beispiel der 4.000er-Reihe große Teile herzustellen, indem man zum Beispiel die maximalen Spitzendrücke vermeidet oder auch die 3-Plattentechnologie mit geringerer Sprengfläche einsetzt. Hier sind die Grenzen dessen, was auch auf vergleichsweise kleineren Maschinen geht, noch nicht ausgereizt.“

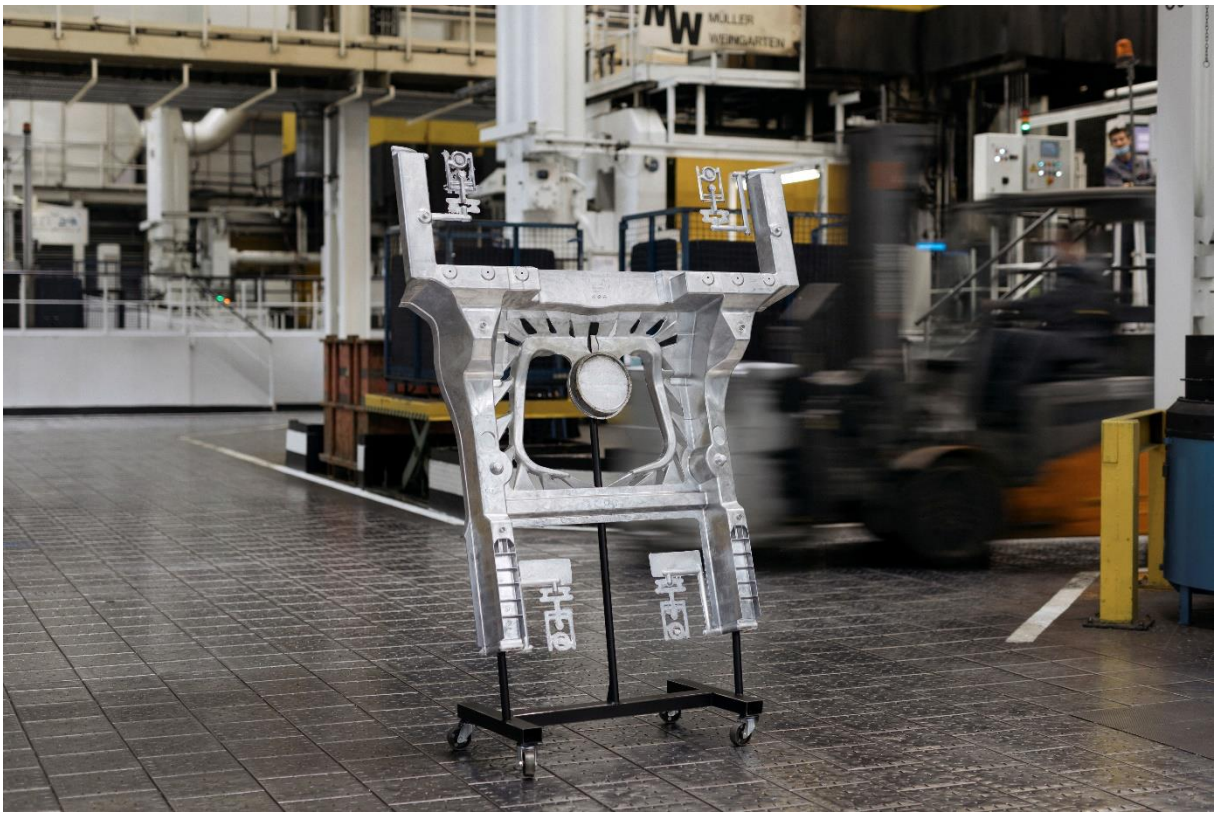
Genau diesen Weg beschreitet man bei VW. Im Gegensatz zum Wettbewerb nutzt die Volkswagen Group Components Gießerei in Kassel bestehende Anlagen wie Pressewerke, Druckgussmaschinen und Warmumformöfen für eine effizientere Produktion. Sie hat bereits Erfahrung mit Strukturteilen – allerdings nicht in der Größe, die nun erfolgreich umgesetzt werden konnte. Ein Technologiesprung, der durch das Zusammenwerfen des gesamten Know-hows ermöglicht wurde.

Mirco Wöllenstein - Leiter Gießerei, VW-Werk Kassel

„Aktuell arbeiten wir am Rahmen für die Batterie, wo das Einsparpotenzial bei den Kosten besonders groß ist. Beim Hinterwagen wurden 42 Teile in herkömmlicher Bauweise durch ein einziges ersetzt. Der Vorderwagen wurde erfolgreich im ID.4 eingebaut und im Crashtest erprobt, wobei die Ergebnisse vielversprechend sind“, berichtet Mirco Wöllenstein, Leiter Gießerei im VW-Werk Kassel.

„Das Herstellungsverfahren beinhaltet innovative Schritte wie den Anguss in der Mitte für kurze Fließwege und die Vermeidung von Überläufen. Elemente wie neuartige Entlüftungsventile verhindern Gasporositäten beim Gießen. Die gezielte schiefe Konstruktion der Form hilft, führt zum Ausgleich der thermischen Verzüge beim Abkühlprozess. Nach dem Gießen werden der Angussbereich und die Entlüftungsventile abgestanzt und sofort eingeschmolzen“, so Wöllenstein.

Unter Serienbedingungen wurden bereits über 1.000 Hinterwagen gegossen, um die Taktzeit und Qualität zu gewährleisten. Wöllenstein: „Mit einer beeindruckenden Taktzeit von 130 Sekunden pro Teil und einem Mitarbeiter, der zwei Maschinen bedient, haben wir unsere Effizienz bewiesen. Die Zeiteinsparung im Vergleich zur klassischen Fertigung beträgt rund 30 Minuten pro Teil und das Unternehmen strebt das Ziel eines "10-Stunden-Autos" an.


Gussteil Hinterwagen - Volkswagen_AG

Als einen wesentlichen Parameter für die Wirtschaftlichkeit des Megacastings sieht Siegfried Heinrich von Schaufler Tooling neben der Teilequalität den Nutzungsgrad der Maschinen aufgrund von Stillstandszeiten: „Das sind sehr komplexe Prozesse und hier müssen noch deutliche Fortschritte gemacht werden, damit man die prognostizierten Kostenvorteile auch tatsächlich realisieren kann."
Professor Günther Schuh sieht den Trend zu immer größeren Teilen insgesamt skeptisch: „Immer größere Teile aus einem Guss fertigen, ist technologisch eigentlich nicht sinnvoll. Die Fußpunkte der A-und der C-Säule zum Beispiel tragen quasi die gesamte Struktur des fertigen Fahrzeuges. Diese Knotenpunkte brauchen aufgrund der begrenzten Zugfestigkeit von Aluminium viel Material und entsprechend viel Druck. An anderen Stellen eines Großbauteils wird weniger Druck benötigt. Trotzdem muss die Anlage auf den höchstnotwendigen Druck ausgelegt werden. Damit wird ein Teil der eingesetzten Energie verschwendet. Die Größe wird dann unsinnig, wenn die Spannweite des notwendigen Drucks zu groß wird." Megacasting ist für ihn daher nur in der Gesamtbilanz sinnvoll, wenn durch diese Art der Integralbauweise viele weitere Arbeits- und Montageschritte eingespart werden.

Greenfield-Ansatz im Vorteil

Hier zeigt sich, dass OEM wie Tesla, die auf der grünen Wiese Werke für neue Fahrzeugmodelle errichten, bei einem Technologiewechsel nach übereinstimmender Meinung von Fachleuten im Vorteil sind gegenüber jenen, die über eingespielte Montagelinien mit hunderten Umformpressen und Schweißrobotern verfügen, die sie bereits für ihre bestehenden Fahrzeugmodelle einsetzen.

Prof. Dr. Helena Wisbert - Fachgebiet: Automobilwirtschaft, Ostfalia Hochschule

„Megacasting wird insbesondere bei der Reduzierung der Produktionskosten für Elektroautos verwendet werden. Den Vorteilen wie der massiven Reduzierung von Bauteilen und dem Wegfall von Arbeitsschritten und Verbindungspunkten stehen aber hohe Investitionen für die Gießwerkzeuge gegenüber. Aus diesem Grund sehen wir das Megacasting aktuell eher bei Autobauern, die gerade neue Produktionswerke aufbauen als bei Automobilherstellern, die gerade ihre bestehenden Werke auf Elektroautos transformieren", sagt etwa Professor Dr. Helena Wisbert, Direktorin am Duisburger CAR-Center Automotive Research und Professorin für Automobilwirtschaft an der Osfalia-Hochschule in Wolfsburg.

Wenn der Einsatz das gewünschte Ziel der Kosteneinsparung erreichen soll, rückt ein weiteres Thema in den Mittelpunkt: die produzierten Stückzahlen. Denn nicht nur die Megacasting-Maschinen sind groß, sondern auch die verwendeten Druckgießformen. Die teilweise mehr als 100 Tonnen schweren Formen können nur mit erheblichem Aufwand und bei langen Stillstandszeiten gewechselt werden – im Gegensatz zum Werkzeugwechsel in traditionellen Blech-Presswerken, der wenige Minuten dauert. Damit wird es unwirtschaftlich, viele Varianten eines Fahrzeugs herzustellen – mit erheblichen Auswirkungen auf die Produktgestaltung der Autos.

Prof. Dr. Günther Schuh - Geschäftsführer, e.Volution

Günther Schuh hebt in diesem Zusammenhang eine Besonderheit der Tesla Modellpolitik hervor: „Tesla stellt im Prinzip nur zwei Automodelle in hoher Stückzahl her, die auch noch hochgradig selbstähnlich sind und über viele Jahre mehr oder weniger gleichgeblieben sind. Niemand aus der Autoindustrie hätte es für möglich gehalten, dass man so langweilig werden und damit Erfolg haben kann. Dieses Maß an Standardisierung ist ein Beispiel amerikanischer Skalierungskunst, von der die weltweite Autoindustrie nicht geglaubt hätte, dass der Markt so etwas mitmacht." Durch die Standardisierung habe Tesla produktionsseitig günstigere Voraussetzungen als Hersteller mit deutlich mehr Fahrzeugvarianten, die ein Modell dann auch nur vier bis fünf Jahre produzieren. „Wenn ich nicht nur 300.000 und 500.000, sondern ein paar Millionen gleiche Teile über die Nutzungszeit der Anlage produziere, dann ist der Vereinfachungsvorteil natürlich ein wesentlich größerer."

Dieser Aspekt könnte durch die Entwicklung der Elektromobilität eventuell an Bedeutung verlieren, denkt Helena Wisbert: „Das Megacasting ist mit einer geringen Flexibilität bei der Variantenvielfalt verbunden. Da diese aber bei den E-Autos grundsätzlich geringer ausfällt, fällt dieser Nachteil nicht mehr so stark ins Gewicht."

Auswirkungen auf die Gießereibranche

Eine spannende Frage wird sein, ob Zulieferer aus der Gießerei-Industrie vom Trend zum verstärkten Einsatz von Aluguss in der Automobilindustrie profitieren können – oder ob sie im Gegenteil sogar zu den Verlierern der Entwicklung gehören könnten. Tesla gießt schließlich die verwendeten Megacasting-Teile selbst und auch von Volvo ist bekannt, dass dies vorgesehen ist. Ein wichtiges Argument ist dabei die Wirtschaftlichkeit des Transports großer Teile über lange Distanzen.

„Natürlich spielen die Logistikkosten eine große Rolle. Deshalb sollte der Guss nicht weit weg vom Karosseriewerk erfolgen. Aber es wird nicht so sein, dass jedes Megacast inhouse beim OEM gegossen werden wird", ist Siegfried Heinrich überzeugt. Das zeigten auch die Erfahrungen mit laufenden Projekten in Asien.

Siegfried Heinrich – Geschäftsführer, Schaufler Tooling

Dass die deutsche Druckgussindustrie auf breiter Front auf eigene Megacasting-Lösungen setzen wird, glaubt man beim Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie nicht.

Dr. Achim Keidies - Referent für NE-Metallguss, BDG

„Megacasting ist hierzulande eigentlich nur etwas für die OEM. Die Anschaffung einer Megacasting-Maschine schlägt mit mehreren Millionen Euro zu Buche und sie ist wegen ihrer Dimensionen in der Regel nicht in die vorhandene Infrastruktur integrierbar. Sie brauchen deshalb neue Hallen und Kräne, mit denen sie die großen Gussteile bewegen können“, erklärt Dr. Achim Keidies, Referent für NE-Metallguss beim BDG. Zu den Kosten für die Gießanlage kommen also weitere Investitionen in die Infrastruktur, was auch angesichts der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen meist nicht darstellbar sei. Keidies: „Druckgießer sind Mittelständler und haben deshalb echte Finanzierungsprobleme. Die Banken sind bei Automotive-Projekten zurückhaltend bei der Kreditvergabe und die Zinsen sind hoch.“

Henne oder Ei?

Ausnahmen bestätigen bekanntlich die Regel: Ein Unternehmen, das sich in der Lage sieht, den herausfordernden Technologiesprung zu wagen, ist die Handtmann Group. Das familiengeführte Unternehmen, das 2023 sein 150-jähriges Bestehen feiert, gab bekannt, dass es ins Megacasting einsteigt – als erster Tier-One-Lieferant in Europa. Angeschafft wird eine Gießanlage der Firma Bühler, eine Carat 610 extended.

Derzeit werden am Stammsitz in Biberach die baulichen Voraussetzungen geschaffen, damit die große Anlage aufgestellt werden kann, berichtet der im Unternehmensverbund für den Druckguss zuständige Geschäftsführer Dirk Seckler. Ende des 1. Quartals 2024 soll die Maschine geliefert werden. Auf ihr sollen komplexe Strukturteile wie zum Beispiel Batteriewannen für Elektrofahrzeuge sowohl im Pkw- als auch im Lkw-Bereich und Heckklappen gegossen werden.

„Es ist tatsächlich so, dass das initiale Invest hoch ist. Allerdings ist der Business Case schnell gerechtfertigt, weil wir zum einen die Möglichkeit erhalten, mit Anbietern im Bereich Extrusion bzw. Stahl in den Wettbewerb zu gehen. Das heißt, wir erschließen Potenziale, die wir bisher im Aluminiumguss mit niedrigeren Schließkräften nicht darstellen konnten. Außerdem sparen auch wir wie ein OEM Prozessschritte beim Fügen ein, die wieder ein größeres Invest in Maschinen und Personal, Flächenbelegungen etc. mit sich bringen würden,“ erklärt Seckler.

„Wir glauben, dass wir durch diese Technologie wettbewerbsfähiger sein werden, gemäß unserem Firmenmotto, Transformation durch Innovation‘“. Handtmann erwartet, dass durch das Vorhandensein des neuen Megacasting-Angebots zusätzlich Nachfrage entsteht. Seckler: „Deswegen wollten wir vorangehen und dieses Henne-Ei-Problem durch unsere Investition lösen.“ Dass Handtmann noch größere Maschinen anschafft, glaubt er nicht. „Die Produktion von Teilen auf 9.000- oder 12.000-Tonnen-Maschinen macht nur Sinn, wenn sie praktisch direkt an einem Fahrzeugwerk angesiedelt ist, weil die Logistikkosten sonst zu hoch wären.“

„Es braucht immer Leute, die vorangehen“, freut sich Martin Fehlbier. Die Aussicht, jetzt in neue Regionen vorzustoßen, die es vorher in der Form nicht gab, bedeute Zusatzgeschäft. Aber auch Druckgussunternehmen, die nicht den Sprung wagen, macht der Gießereitechnikexperte Mut: „Ich glaube, dass unser Druckguss noch sehr viele Potenziale birgt, die heute gar nicht genutzt werden. Da kann man mit maschinellem Lernen, mit KI, mit neuen Temperierkonzepten, Mehr-Platten-Technologie etc. noch sehr viel bewirken. Es gibt viele Bereiche, in denen sich auch konventionelle Gießer weiterentwickeln können, sodass die Branche für die Zukunft eigentlich gut aufgestellt ist.“

Positive Ökobilanz „kein Selbstläufer“

Und wie groß fällt der ökologische Fußabdruck des Megacastings aus? Bei der Aluminiumproduktion wird viel Energie aufgewendet und anders als man vermuten könnte, bedeutet der Ersatz von umgeformten Stahlteilen durch Gussstücke aus dem leichteren Aluminium – seine Dichte ist rund dreimal geringer als die von Stahl – nicht unbedingt eine Gewichtsersparnis beim Auto. Bedingt durch die Größe der Gussformen und die langen Wege, die das flüssige Aluminium darin zurücklegen muss, sind nämlich vergleichsweise dickere Wandstärken erforderlich.

Dass man trotzdem, wie bei Volvo, von Vorteilen in der Nachhaltigkeitsbilanz durch das Megacasting ausgeht, liegt an der Gesamtbetrachtung aller Prozesse: „Man spricht man davon, dass etwa 30 Prozent CO_2 eingespart werden können, weil viele Fügeschritte und Nachbearbeitungsschritte wegfallen. Es ist aber kein Selbstläufer. Wir müssen dranbleiben, neue Legierungen zu entwickeln beziehungsweise Recyclinglegierungen zu ertüchtigen“, glaubt Fehlbier.
Andererseits ist die Reparaturfreundlichkeit zu beachten, wenn man an die Ökobilanz des Megacastings denkt. „Der große Nachteil, dass für die Aluminiumproduktion sehr viel Energie eingesetzt werden muss, könnte dadurch ausgeglichen werden, dass das Aluminium länger Einsatz bleibt. Aber das wird bei großen Gussbauteilen weniger der Fall sein“, erwartet Professor Schuh. „Ein Fahrzeug hat in seinem 12 bis 20-jährigen Leben, je nach Region in der Welt, ca. 1,3 mittelschwere Schäden. So ein Schaden ist bei einem Casting-Großbauteil im Normalfall nicht reparabel. Das heißt, wir erzeugen viel mehr Fahrzeuge, die vorzeitig verschrottet werden müssen. Ich glaube, dass aus Nachhaltigkeitsgründen die Entwicklung im Fahrzeugbau in die gegenteilige Richtung laufen müsste. Wir müssten Bodys schaffen, die so lange halten wie die neuen elektrischen Antriebe. Den Footprint eines Autos könnte man ungefähr halbieren, indem man diese Fahrzeuge deutlich länger leben lässt. Dann würde man aber nur eine Chassis- Struktur bauen, in dem Fall aus Aluminiumprofilen, würde sie verkleiden, zum Beispiel mit Kunststoffaußenteilen und diese Verkleidung immer wieder anpassen.“

In Bezug auf das Crashverhalten werden bei VW Ansätze wie intelligente Reparaturkonzepte verfolgt, um die Versicherungseinstufung zu senken. Bereiche, die aufgrund von Versicherungsvorschriften nicht im Druckguss umgesetzt werden, werden durch realistischere Lösungen ersetzt, damit die Sicherheit gewährleistet wird.

Der Aspekt der Reparierbarkeit könnte nach Einschätzung von Schaufler-Geschäftsführer Siegfried Heinrich allerdings künftig an Bedeutung verlieren: „Durch Fahrassistenzsysteme und autonomes Fahren wird die Anzahl der Unfälle auf mittlere Sicht deutlich geringer werden. Und wir sprechen hier nicht von einem Auffahrunfall in der 30er-Zone. Da wird ein Gussteil nicht kaputt gehen. Aber natürlich ist das trotzdem eine Frage, die noch gut gelöst werden muss.“

Aluguss statt umgeformtes Blech

Und wie sind die weiteren Zukunftsaussichten für große Strukturbauteile aus Aluminium-Druckguss? Werden Sie auf den Automobilbau beschränkt sein oder sehen die Experten weitere Anwendungsmöglichkeiten in anderen Bereichen? „Ich glaube an ein noch größeres Wachstum des Mega- und Giga-Castings außerhalb des Pkw-Baus“, lautet die Einschätzung von Günther Schuh. Für vielversprechend hält er den Einsatz im Flugzeubau. Ähnlich optimistisch ist man bei Handtmann:

Dirk Seckler - Geschäftsführer, Handtmann

„Grundsätzlich gibt es viele Bauteile, die durch Megacasting in nur noch einem Prozessschritt hergestellt werden können. Aluminiumdruckguss wird deshalb nicht nur im Automotive verwendet werden, sondern in vielen anderen Branchen wie der Luftfahrt oder der Telekommunikation“, glaubt auch Dirk Seckler.

Der Material- und Verfahrenswettbewerb könnte sich also noch verschärfen. Aufmerksam beobachtet wird die Entwicklung daher von der Stahlbranche, zu deren Lasten das weitere Vordringen des Aluminiumgusses gehen könnte. Gießerei-Technik-Experte Martin Fehlbier findet es spannend: „Es gibt im Bereich Großguss noch sehr viel Neues zu lernen und an Potenzial zu entdecken. Das kann man nur, indem man sich darauf einlässt und Dinge einfach mal ausprobiert. Und dann gibt es sicherlich Ideen und Lösungen für Probleme, die heute noch da sind, an die wir vielleicht im Moment noch gar nicht denken. Also ich freue mich auf diese Technologie, bin sehr gespannt wie es weitergeht.“

Don't miss any news about the die casting