
Alt giga eller mega? Der er ikke noget "rigtigt" eller "forkert"!

En undersøgelse hos BMW om udvikling og brug af store støbegodsdele i bilernes karrosseri

**AF THOMAS FRITSCH,
CHIEF EDITOR FOUNDRY-PLANET.COM**

Som alle førende bilproducenter verden over har BMW i Landshut i nogen tid undersøgt fordele og ulemper ved såkaldte giga- eller mega-støbninger. Tesla vakte stor opmærksomhed med introduktionen af store trykstøbte dele som for eksempel den bagerste del af undervognen på Model Y. Dette kræver trykstøbeenheder med et lukketryk på over 6000 tons.

Ideen med at erstatte så mange enkelte dele og processer som muligt med få store støbte dele og her igennem reducere omkostninger, vægt og CO2-udledning og samtidigt forenkle produktionsprocessen, lyder fristende. På den anden side er der store opstartsinvesteringer i nye systemer og infrastruktur, omstrukturering af produktlinjer samt tekniske udfordringer i forbindelse med produktion og den videre håndtering af de store dele.

Under en fortrolig samtale med Klaus Sammer og Dr. Thomas Kopp på BMW's letmetalstøberi i Landshut fik vi lejlighed til at diskutere de vigtigste argumenter for og imod stort støbegods og få indblik i BMW's specifikke synspunkt. "Der er ikke noget "rigtigt" eller "forkert" svar til giga-/megacasting-spørgsmålet

Klaus Samer har været ansat hos BMW siden 2001 og beklæder i dag positionen som Head of Technology Center Foundry på fabrikken i Landshut.

Dr. Thomas Kopp har været ansat hos BMW siden han færdiggjorde sin doktorafhandling. Han fungerer som Team Coordinator Advanced Development in Light Metal Casting Technology Center.

Kopp og Sammer er eftertragtede diskussionspartnere ved kongresser og symposier, da de har beskæftiget sig intensivt med problemstillingerne omkring produktion af

store støbte emner, og de har stor ekspertise om fordele og ulemper.

Hvordan er situationen på BMW's letmetallstøberi i Landshut i 2024?

BMW's letmetallstøberi i Landshut i Tyskland er en yderst innovativ virksomhed og kendt for en bred og unik anvendelse af støbetechnologier. Disse omfatter både konventionel kokillestøbning og lavtryksstøbning. En bemærkelsesværdig teknik er injektorstøbeprocessen, udviklet og patenteret af BMW Landshut i 2007. Den kombinerer fordelene ved kokille- og lavtryksstøbning.

Ved injektorstøbeprocessen fyldes formen ved hjælp af en injektor, hvor udløbsåbningen ved starten af støbningen er nedsænket til formens nederste område. Under støbningen bevæges injektoren langsomt opad. Herved er udløbsåbningen fra start til slut af formfyldningen beliggende under smeltebadets overflade. Denne metode giver mulighed for fremstilling af meget komplekse og funktionelle komponenter, såsom komplicerede motorhuse til el-motorer. Sandkerner er udelukkende fremstillet med uorganiske bindemiddelsystemer, hvilket resulterer i praktisk talt emissionsfri støbning – og som påpeget af Kopp og Sammer, en praksis, der har været anvendt i over 15 år.

Udover konventionel kerneskydning kan sandkerner også fremstilles i Landshut ved hjælp af 3D-printing med uorganiske bindemiddelsystemer. Dette sikrer støberiets levedygtighed.

FORSKELLIGE STØBEMETODER OG -TEKNOLOGIER I LANDSHUT

Inden for trykstøbning findes ti støbeenheder med lukkettryk fra 3.000 til 6.000 tons. Der findes vægtige argumenter for at bruge støbeenheder med lukkettryk på over 6.000 tons, potentielt op til 16.000 tons. Beslutningen afhænger i høj grad af de specifikke produktionsprocesskrav, forholdene på stedet (f.eks. materialeflow/logistik) og virksomhedens standarder og mål.

Udskiftning af bilers metalpladekomponenter med støbte komponenter kan eliminere adskillige fremstillings- og monteringsstrin. For eksempel erstatter et støbt støddæmperophæng omkring 15 komponenter. I dette tilfælde er letvægtskonstruktionspotentialer ret lavt på grund af de få substituerede komponenter. Støddæmperophæng fremstilles på trykstøbmaskiner med et lukkettryk på 2.000 til 3.000 tons. De bageste sidevanger giver en større grad af substitution samt et højere letvægtskonstruktionspotentialer. Men på grund af de større dimensioner er større enheder på 4.000 t også nødvendige.

Hvis målet er at erstatte så mange komponenter som muligt, er støbning af et stykke af bilens bageste karrosseri det rigtige valg. Her kan 80 til 100 komponenter erstattes. Disse såkaldte gigacastings produceres på systemer med et lukkettryk på mere end 8.000 tons. Det største letvægtskonstruktionspotentialer er dog ikke nødvendigvis den bedste løsning. For at kunne fremstille komponenten ved trykstøbning, skal de i nedenstående diagram med rødt viste dele, fx bagagerumsgulvet eller hjulkasserne, designes med en vis minimumsvægttykkelse. Denne væg-

BMW GROUP LEICHTMETALLGIEßEREI IN LANDSHUT MIT EINEM BREITEN SPEKTRUM AN GIEßTECHNOLOGIEN.

Schwerkraft- & Niederdruckguss

Konventioneller
Schwerkraftguss



21 Gießplätze

Konventioneller
Niederdruckguss



38 Gießplätze

Injektor
Casting



7 ICA-Anlagen

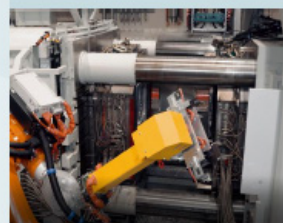
32 x Sandkern-Schießmaschinen

18 x Sandkern-Drucker

→ Emissionsfreier Guss durch anorganische Bindersysteme seit mehr als 15 Jahren

Druckguss

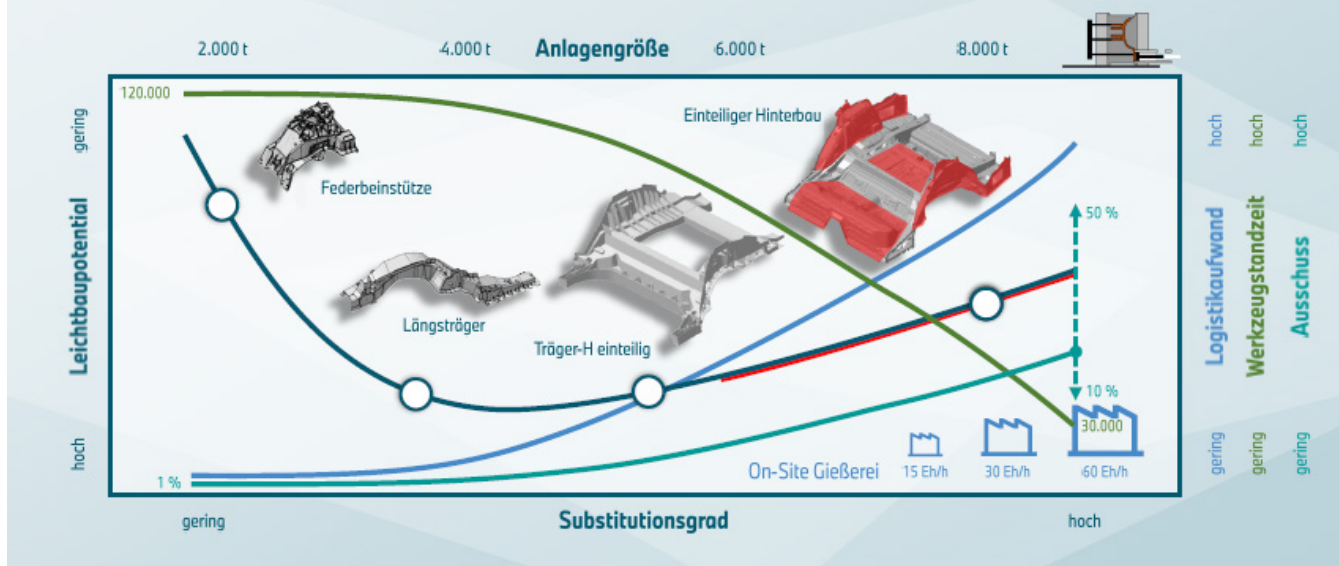
Druckguss



10 Druckguss-Maschinen
(3.000 t - 6.000 t
Schließkraft)

Forskellige støbemetoder og -teknologier i Landshut

DRUCKGUSS – MEGA ODER GIGA UNTER MEHRPERSPEKTIVITÄT. KEIN „RICHTIG“ ODER „FALSCH“.



Blå: logistikgrad- Mørkegrøn: standtid værktøj-Lysegrøn: støbevrag

tykkelse er ofte større end den vægtykkelse, som brugsbelastningerne kræver, og derfor øges den samlede vægt af komponenterne. Denne vægtforøgelse medfører også højere materialeomkostninger, da det dyre letvægtsmateriale aluminium bruges i områder, der også kunne fremstilles af en eksempelvis en formpresset stålpladekomponent.

Det vil være afgørende at bruge det rigtige materiale med den rigtige fremstillingsproces på det rigtige sted (topologioptimeret). Den optimale forhold mellem vægt og substitutionsgrad ses i komponenter, der produceres på trykstøbemaskiner med lukketryk mellem 4.000 t og 6.000 t. Samtidig med et letvægtpotentiale skal andre faktorer såsom kravene til varmebehandling vurderes, også reparationsmuligheder skal man tage hensyn til. Dette er ved store støbte dele kun muligt i begrænset omfang og kræver normalt en yderligere arbejdsindsats.

De logistiske omkostninger stiger også med stigende komponentstørrelse. For at retfærdiggøre investeringer i nye trykstøbeenheder skal støberiet fortrinsvist skal placeres tæt på bilfabrikken. Antallet af nødvendige enheder afhænger i høj grad af bilfabrikkens produktionskapacitet og antallet af varianter pr. produktionslinje. For at sikre en pålidelig forsyningskæde er det ofte nødvendigt med flere trykstøbningseenheder. På grund af komponenternes store størrelse forventes øget værktøjsslitage, hvilket fører til øget vedligeholdelse og et større antal nødvendige værktøjer.

Det skal bemærkes, at der i øjeblikket hos BMW ikke er nogen overbevisende fordele ved at bruge støbeenheder med en lukketryk større end 6.000 tons, BMW i Landshut

opererer med et stærkt leverandørnetværk, der sikrer forsyningen til bilfabrikkerne. Hos BMW er fokus fortrinsvis på at opnå optimale resultater ved innovationer og en stor ekspertise, samtidig med at man støber det rigtige materiale på det rigtige sted ved hjælp af den rigtige proces.

BMW LANDSHUT

Hos BMW Group Plant i Landshut arbejder cirka 3.700 medarbejdere, der producerer motor-, chasis- og karosserikomponenter af letmetallstøbegods, plastikkomponenter til køretøjets udvendige dele, karosserikomponenter i grafit, kabine- og udstyrsdele, motorer og drivaksler. Landshut-fabrikken er BMW Groups største komponentfabrik på verdensplan og leverer komponenter til alle BMW Groups køretøjs- og motorfabrikker verden over – og dermed til næsten alle BMW, MINI, Rolls-Royce og BMW Motorrad. BMW Group Plant Landshut står for komponentproduktion præget af digitalisering og bæredygtighed samt en ansvarlig brug af ressourcer.

Med fremtidsorienterede teknologier spiller BMW Landshut rollen som en foregangsvirksomhed i den teknologiske transformation af bilsektoren og dens underleverandørindustri. På Lightweight Construction and Technology Center (LuTZ), som er direkte forbundet med fabrikken, fremdriver specialister fra en bred vifte af discipliner aktivt den bæredygtige udvikling af fremtidige bilmodeller. De er på et tidligt tidspunkt involveret i udviklingsprocesserne for nye køretøjer. BMW Landshut er en socialt ansvarlig, innovativ og attraktiv arbejdsgiver i Landshut og hele Nedre Bayern-regionen.

Artiklen er bearbejdet for Støberiet af Herbert Wolthoorn