

## Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen

### Über dieses Projekt



**TALoF**

**Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen**

# Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen

## Über dieses Projekt

Anwendung:



Material:

Aluminium, Intermetallische Legierungen, Magnesium

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

## Hintergrund

Bauteile aus Aluminium finden aufgrund des Gewichtes häufig Anwendung im Automotive-Bereich. Dünnwandige Bauteile verringern den Ressourceneinsatz, erfordern aber eine präzise Steuerung der Festigkeit. Die Festigkeit hängt von der Erstarrungszeit ab – der Phase, in der das flüssige Metall beim Gießen zu festem Material wird. Bei dünnen Wänden kühlt das Aluminium schnell ab. Das führt zu einer feinkörnigen Mikrostruktur, die die mechanische Belastbarkeit verbessert.

Gleichzeitig müssen die Bauteile auch bei hohen Betriebstemperaturen stabil bleiben. Üblicherweise wird die Festigkeit durch eine so genannte T6-Wärmebehandlung erhöht. Dabei werden die Gussteile nach dem Gießen erhitzt und künstlich gealtert, um ihre Eigenschaften zu verbessern. Dieser Zusatzprozess verbraucht jedoch viel Energie und verursacht hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen. Ingenieurinnen und Ingenieure arbeiten daher an alternativen Ansätzen, die direkt im Gießprozess ansetzen.

# Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen

## Über dieses Projekt

### Ziel

Das Forschungsprojekt TALoF zielt darauf ab, Fertigungsverfahren für Aluminium-Druckgussteile zu entwickeln, die gezielt an kritischen Stellen höhere Festigkeit bieten. Die Forschenden steuern aktiv die Erstarrungszeit, um ein feinkörniges Mikrogefüge zu erzeugen – ohne auf eine T6-Wärmebehandlung zurückzugreifen. Sie setzen dazu zwei Legierungsarten ein: Al-Si-Cu-Legierungen, bei denen der Kupferanteil für besonders hohe Festigkeit sorgt, und Al-Si-Mg-Legierungen, die durch den Magnesiumanteil eine gute Balance zwischen Festigkeit und Duktilität (Verformbarkeit) bieten.

Mit diesem Verfahren will das Projektteam eine Materialeinsparung von über 7 Prozent erreichen, im Einzelfall deutlich mehr, generell bis 30 Prozent, und den Energieverbrauch bei Herstellung und Betrieb senken. Die gewonnenen Materialkennwerte fließen in digitale Simulationen ein und ermöglichen eine präzisere Bauteilberechnung.

### Vorgehen

Die Forschenden realisieren den Versuchsaufbau am Nockenwellenlagergehäuse, einem wichtigen Bauteil in Nutzfahrzeugen mit komplexer Geometrie. Sie entwickeln eine speziell konzipierte Druckgießform, die den Rückführungsanteil recycelter Metalle auf maximal 30 Prozent beschränkt. Anschließend gießen sie Bauteile mit genau abgestimmten Prozessparametern. Die Forschenden analysieren das Mikrogefüge mithilfe optischer und elektronischer Mikroskopie, messen die Erstarrungszeiten und führen mechanische Belastungstests durch.

Gleichzeitig optimieren sie die Form, um rund die Hälfte der zum Schmelzen des Aluminiums benötigten Energie zurückzugewinnen, wie etwa zur Beheizung von Brauchwasser oder Gebäuden. Die erhobenen Daten erweitern bestehende Simulationsprogramme. Dadurch erhalten Konstrukteurinnen und Konstrukteure verlässliche Werkstoffkennwerte.

# Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen

## Über dieses Projekt

Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3042

Fördersumme: 1 Mio. EUR

Abschlussbericht: [www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT:1978841124](http://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT:1978841124) - Abschlussbericht zum Teilvorhaben 03LB3042A

Weiterführende Webseiten: [foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3042A](http://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3042A) - TALoF im Förderkatalog des Bundes

# Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen

## Projektkoordination

### Ansprechperson:

Hr. Prof. Dr. Dr. h.c. Friedrich Klein

+49 7361 490812-0

[friedrich.klein@aage-leichtbauteile.de](mailto:friedrich.klein@aage-leichtbauteile.de)

### Organisation:

Aage GmbH - Aalener Gesellschaft für Leichtbauteile mbH

Röntgenstraße 24  
73431 Aalen /Württemberg  
Baden-Württemberg  
Deutschland

☞ [www.Aage-Leichtbauteile.de](http://www.Aage-Leichtbauteile.de)



## Projektpartner



Bosch Formenbau GmbH

# Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen

| Einordnung in den Leichtbau                                                                                                                                                               |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                           | Realisierung |
| <b>Angebot</b>                                                                                                                                                                            |              |
| <b>Dienstleistungen &amp; Beratung</b><br>Aus- & Weiterbildung, Beratung, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Prototyping, Prüfung, Simulation, Technologietransfer                        | ✓            |
| <b>Produkte</b><br>Bauteile & Komponenten, Maschinen & Anlagen, Software & Datenbanken, Werkstoffe & Materialien, Werkzeuge & Formen                                                      | ✓            |
| <b>Technologiefeld</b>                                                                                                                                                                    |              |
| <b>Anlagenbau &amp; Automatisierung</b><br>Anlagenbau, Handhabungstechnik                                                                                                                 | ✓            |
| <b>Design &amp; Auslegung</b><br>Formleichtbau, Stoffleichtbau                                                                                                                            | ✓            |
| <i>Funktionsintegration</i>                                                                                                                                                               |              |
| <b>Mess-, Test- &amp; Prüftechnik</b><br>Komponenten- & Bauteilanalyse, Sichtanalyse (z. B. Mikroskopie, Metallographie), Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse | ✓            |
| <b>Modellierung &amp; Simulation</b><br>Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien                                             | ✓            |
| <b>Verwertungstechnologien</b><br>Recycling                                                                                                                                               | ✓            |

# Druckguss für Aluminiumbauteile: Festigkeit erhöhen und Material einsparen

| Einordnung in den Leichtbau                                                                            |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                        | Realisierung |
| <b>Fertigungsverfahren</b>                                                                             |              |
| Additive Fertigung                                                                                     |              |
| Bearbeiten und Trennen                                                                                 |              |
| Beschichten (Oberflächentechnik)                                                                       |              |
| Faserverbundtechnik                                                                                    |              |
| Fügen                                                                                                  |              |
| <b>Stoffeigenschaften ändern</b><br>Mechanisches Behandeln, Thermochemisches Behandeln, Wärmebehandeln | ✓            |
| Textiltechnik                                                                                          |              |
| Umformen                                                                                               |              |
| <b>Urformen</b><br>Gießen                                                                              | ✓            |
| <b>Material</b>                                                                                        |              |
| Biogene Werkstoffe                                                                                     |              |
| Fasern                                                                                                 |              |
| Funktionale Werkstoffe                                                                                 |              |
| Kunststoffe                                                                                            |              |
| <b>Metalle</b><br>Aluminium, Intermetallische Legierungen, Magnesium                                   | ✓            |
| Strukturkeramiken                                                                                      |              |
| (Technische) Textilien                                                                                 |              |
| Verbundmaterialien                                                                                     |              |
| Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)                                                                |              |