



**Rheinfelden ALLOYS GmbH & Co. KG**

# **Rheinfelden Primer Alüminyum Kum, Kokil ve Enjeksiyon Döküm Alaşımları**

**RHEINFELDEN**

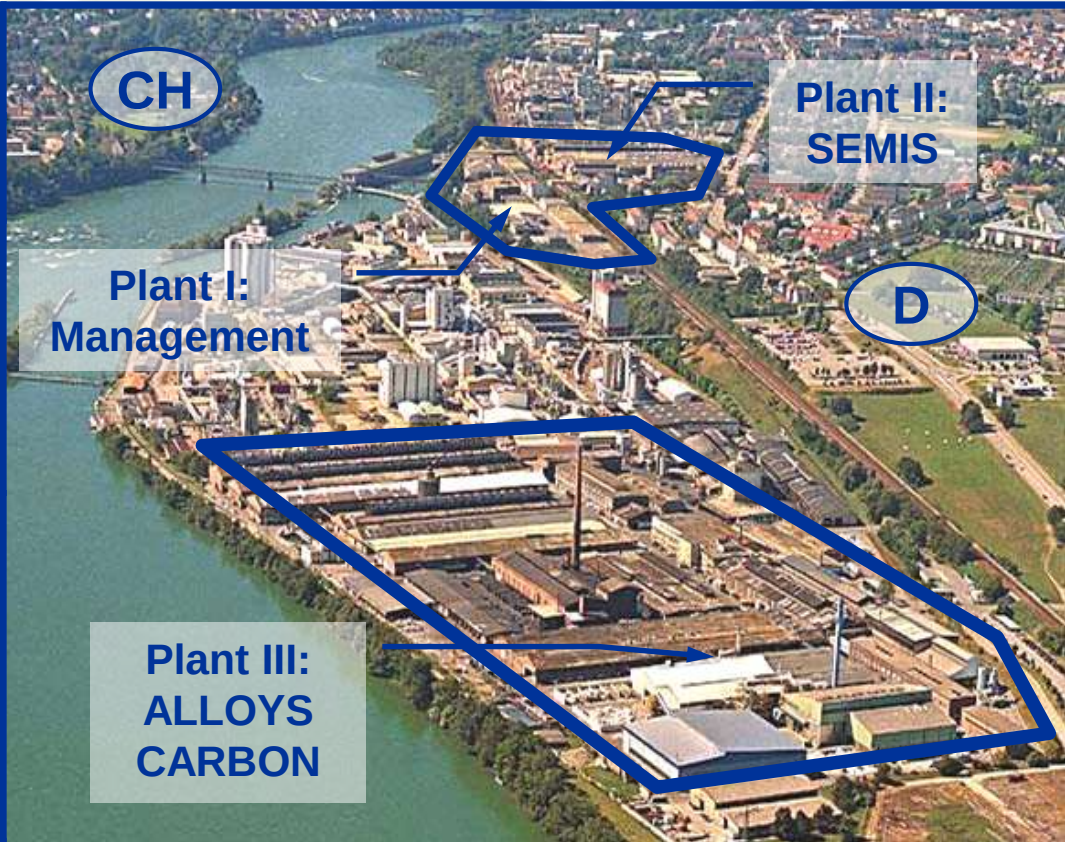
**Solutions thru Innovation**

**Turhan Topaçoğulları**  
**IPS-VISION**





## ALUMINIUM RHEINFELDEN GROUP, 2009 Rakamları :

|               |                                                         |                                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciro          | 97 Mio. €                                               |  |
| Çalışanlar    | 200                                                     |                                                                                     |
| Birimler      | <u>ALLOYS</u><br>SEMIS<br>CARBON                        |                                                                                     |
| Yıllık Üretim | 25.000 –<br>35.000 t<br>döküm<br>alaşımı                |                                                                                     |
|               |                                                         |                                                                                     |
| Yönetim       | Dr. Alois Franke, CEO<br>Dipl.-Ing. Rüdiger Franke, COO |                                                                                     |





## Rheinfelden'in yeri:

- Ham alüminyum Rhein nehri yoluyla ve kamyonlarla ulaşıyor
- Döküm alaşımları müşterileri:

GER, A, CH, I, GB, TR & diğer Avrupa ülkeleri





# **Rheinfelden primer döküm alaşımları**

## **Komple üretim portfolyosu**

**Rheinfelden Alloys GmbH & Co. KG**





## “Anticorodal,, alaşım gurubu

### Hipo-ötektik AlSi-alaşımları



- Üniversal alaşım
- UNI EN 1706 normuna uygun
- Standart Fe max. %0.15
- Rheinfelden alaşımında Fe: %0,06
- Mg oranı mekanik özellikleri tanımlar
- Mg/Ti/Na/Sr oranları isteğe göre

#### Alloy designations

| Brand name                          | Number<br>EN 1706 | Chemical<br>composition | Casting<br>method          | Treatment<br>condition           |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Anticorodal-04                      |                   | AlSi0,5Mg               | S<br>S<br>K<br>K<br>D      | F<br>T7<br>F<br>T7<br>F          |
| Anticorodal-50                      |                   | AlSi5Mg                 | S<br>S<br>S<br>K<br>K<br>K | F<br>T4<br>T6<br>F<br>T4<br>T6   |
| Anticorodal-70<br>Anticorodal-78 dv | 42 100            | AlSi7Mg0,3              | S<br>S<br>S<br>K<br>K<br>K | F<br>T64<br>T6<br>F<br>T64<br>T6 |
| Anticorodal-71                      |                   | AlSi7Mg0,3              | S<br>K                     | T7<br>T7                         |
| Anticorodal-72                      | 42 200            | AlSi7Mg0,6              | S<br>K<br>K                | T6<br>T64<br>T6                  |





## “Silafont,, alaşım gurubu

### Hipo-ötektik AlSi-alaşımı



- En önemli ısıt işlem yapılabilen AlSi alaşımları:  
Kum, Kokil ve Enjeksiyon döküm
- UNI EN 1706 normuna uygun
- Çok iyi dökülebilir
- Mg/Ti/Na/Sr oranı isteğe göre
- Çok geniş bir kullanım alanı

Alloy designations

| Brand name     | Number<br>EN 1706    | Chemical<br>composition | Casting<br>method     | Treatment<br>condition    |
|----------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Silafont-30    | 43 300               | AlSi9Mg                 | S<br>S<br>K<br>K<br>K | F<br>T6<br>F<br>T64<br>T6 |
| Silafont-32 dv |                      | AlSi9Mg1                | K                     | T6                        |
| Silafont-36    |                      | AlSi9MgMn               | D<br>D<br>D<br>D<br>D | F<br>T5<br>T4<br>T6<br>T7 |
| Castasil-37    |                      | AlSi9Mn                 | D < 3 mm              | F                         |
| Silafont-09    | 44 400               | AlSi9                   | D                     | F                         |
| Silafont-13    | 44 000<br>without Mg | AlSi11                  | S<br>S<br>K<br>K      | F<br>O<br>F<br>O          |
| Silafont-20    | 44 000<br>with Mg    | AlSi11Mg                | S<br>S<br>K<br>K      | F<br>T6<br>F<br>T6        |



## “Silafont,, alaşım gurubu



### Hiper-ötektik AlSi-alaşımları

- Tam ısıt işlem yapılabilir
- Yüksek aşınma dayanımı
- Yüksek ısı mukavemeti
- Kompresör piston ve silindirleri, pompalar, genel olarak motorlar
- Isı ve aşınmaya maruz motor parçaları

| Alloy designations |                   |                         |                   |                        |
|--------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|
| Brand name         | Number<br>EN 1706 | Chemical<br>composition | Casting<br>method | Treatment<br>condition |
| Silafont-70        | 48 000            | AlSi12CuNiMg            | S                 | F                      |
|                    |                   |                         | S                 | T6                     |
|                    |                   |                         | S                 | T5                     |
|                    |                   |                         | K                 | F                      |
|                    |                   |                         | K                 | T6                     |
|                    |                   |                         | K                 | T5                     |
| Silafont-90        |                   | AlSi17Cu4Mg             | K                 | F                      |
|                    |                   |                         | K                 | T6                     |
|                    |                   |                         | K                 | T7                     |
|                    |                   |                         | K                 | T5                     |
|                    |                   |                         | D                 | T5                     |
| Silafont-92        |                   | AlSi18CuNiMg            | K                 | F                      |
|                    |                   |                         | K                 | T5                     |



## “Unifont,, ve “Castadur,, gurubu alaşımlar

### Kendiliğinden sertleşen

#### AlZnMg alaşımları

- T1 durumunda kendiliğinden sertleşme
- 30 gün sonra tam sertleşme
- Büyük döküm parçalarına uygun
- Yüksek ölçüsel kararlılık
- Isıl stres sonunda (vulkanizasyon ve boyama) özelliklerini tekrar kazanır
- Enjeksiyon döküm için Unifont-94

**YENİ! Castadur-30**

| Alloy designations |                |                      |                |                     |
|--------------------|----------------|----------------------|----------------|---------------------|
| Brand name         | Number EN 1706 | Chemical composition | Casting method | Treatment condition |
| Castadur-50        |                | AlZn5Mg              | S              | T1                  |
| Unifont-90         |                | AlZn10Si8Mg          | S<br>K         | T1<br>T1            |
| Unifont-94         |                | AlZn10Si8Mg          | D              | T1                  |







## “Peraluman,, gurubu alaşımlar

### AlMg-döküm alaşımları



- UNI EN AB/AC 51 000 gurubu
- İyi döküm tekniği gerekiyor
- Çok iyi korozyon mukavemeti
- Eloksalden sonra çok iyi estetik görünüş
- Polisajdan sonra çok iyi parlaklık
- - gıda ve  
- tuzlu su  
ile kontak halindeki parçalar  
için uygun

| Alloy designations |                   |                         |                   |                        |
|--------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|
| Brand name         | Number<br>EN 1706 | Chemical<br>composition | Casting<br>method | Treatment<br>condition |
| Peraluman-30       | 51 100            | AlMg3(a)                | S<br>S<br>K<br>K  | F<br>T6<br>F<br>T6     |
| Peraluman-36       |                   | AlMg3Si                 | S<br>S<br>K<br>K  | F<br>T6<br>F<br>T6     |
| Peraluman-50       | 51 300            | AlMg5                   | S<br>K            | F<br>F                 |
| Peraluman-56       | 51 400            | AlMg5Si                 | S<br>S<br>K<br>K  | F<br>T6<br>F<br>T6     |
| Peraluman-57       |                   | AlMg5SiCu               | S<br>S<br>K<br>K  | T5<br>T6<br>T5<br>T6   |

**Cu, yüksek ısıda  
yüksek mekanik özellikler için**



## “Magsimal,, gurubu alaşımları



AlMg-enjeksiyon  
döküm alaşımları

- 1995 yılında Rheinfelden tarafından geliştirildi
- Döküm durumunda yüksek süneklik
- Yüksek yorulmazlık dayanımı
- Yüksek statik ve dinamik yükler
- “Otomotiv malzemesi”, geniş uygulama alanı
- Çok iyi korozyon mukavemeti

### Alloy designations

| Brand name  | Number<br>EN 1706 | Chemical<br>composition | Casting<br>method                       | Treatment<br>condition |
|-------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Magsimal-59 |                   | AlMg5Si2Mn              | D 2 – 4 mm<br>D 4 – 6 mm<br>D 6 – 12 mm | F<br>F<br>F            |





# “Alufont,, gurubu alaşımlar

Ağır yük

AlCu-alaşımları



- **Aluminyum döküm alaşımları arasında en yüksek mekanik özellikler**
- **Isıl işleme göre geniş bir mekanik özellikler yelpazesi**
- **Genel olarak makina sanayii, korozyon koşulunun olmadığı durumlar**

## Alloy designations

| Brand name | Number<br>EN 1706 | Chemical<br>composition | Casting<br>method | Treatment<br>condition |
|------------|-------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|
| Alufont-36 | 45 100            | AlSi5Cu3Mg              | K<br>K<br>K       | F<br>T4<br>T6          |
| Alufont-47 | 21 000            | AlCu4TiMg               | S<br>S<br>K<br>K  | T4<br>T6<br>T4<br>T6   |
| Alufont-48 |                   | AlCu4TiMgAg             | S<br>S<br>K       | T64<br>T6<br>T6        |
| Alufont-52 | 21 100            | AlCu4Ti                 | S<br>S<br>K<br>K  | T64<br>T6<br>T64<br>T6 |
| Alufont-57 |                   | AlCu4NiMg               | S<br>K            | T6<br>T6               |
| Alufont-60 |                   | AlCu5NiCoSbZr           | S<br>S            | T7<br>O                |





## “Rotoren,, ve “Aluman-16,,

### Özel alaşımlar

- Yüksek elektrik iletkenliği
- Yüksek kimyasal stabilite
- Küçük döküm parçaları
- Enjeksiyon döküm için uygun
- Özel uygulamalar:
  - yüksek elektrik iletkenliği
  - gıda endüstrisi
  - radyatörler ve eşanjörler

#### Alloy designations

| Brand name       | Number<br>EN 1706 | Chemical<br>composition | Casting<br>method | Treatment<br>condition |
|------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|
| Rotoren-AI 99,5R |                   | Al99,5                  | K                 | F                      |
| Rotoren-AI 99,7R |                   | Al99,7                  | D                 | F                      |
| Aluman-16        |                   | AlMn1,6                 | D                 | F                      |





# **Primer enjeksiyon döküm alaşımları**

**Silafont-36**

**Magsimal-59**

**Castasil-37**

**Rheinfelden Alloys GmbH & Co. KG**





## **Enjeksiyon Dökümle Üretilen Otomotiv Parçalarından İstenen Özellikler**

- **Artarak aranan mekanik özellikler**  
**Akma dayanımı, uzama ve yorulmazlık dayanımı**
- **Isıl işlemin minimum düzeye çekilmesi:**  
**“Döküm durumundaki parça ile çalışma”**
- **Ağırlıktan tasarruf için ince duvarlı parça tasarımı**  
**Bir kaza durumunda deformasyon için malzemenin sünek olması**
- **Çok fonksiyonlu büyük parça dökümler:**  
**Parça sayısının, böylelikle de montaj maliyetlerinin azaltılması**





# Silafont®-36

AlSi9MgMn

İyi  
dökülebilirlik

Korozyon  
mukavemeti

Akma  
mukavemeti

Modifikasyon,  
Süneklik

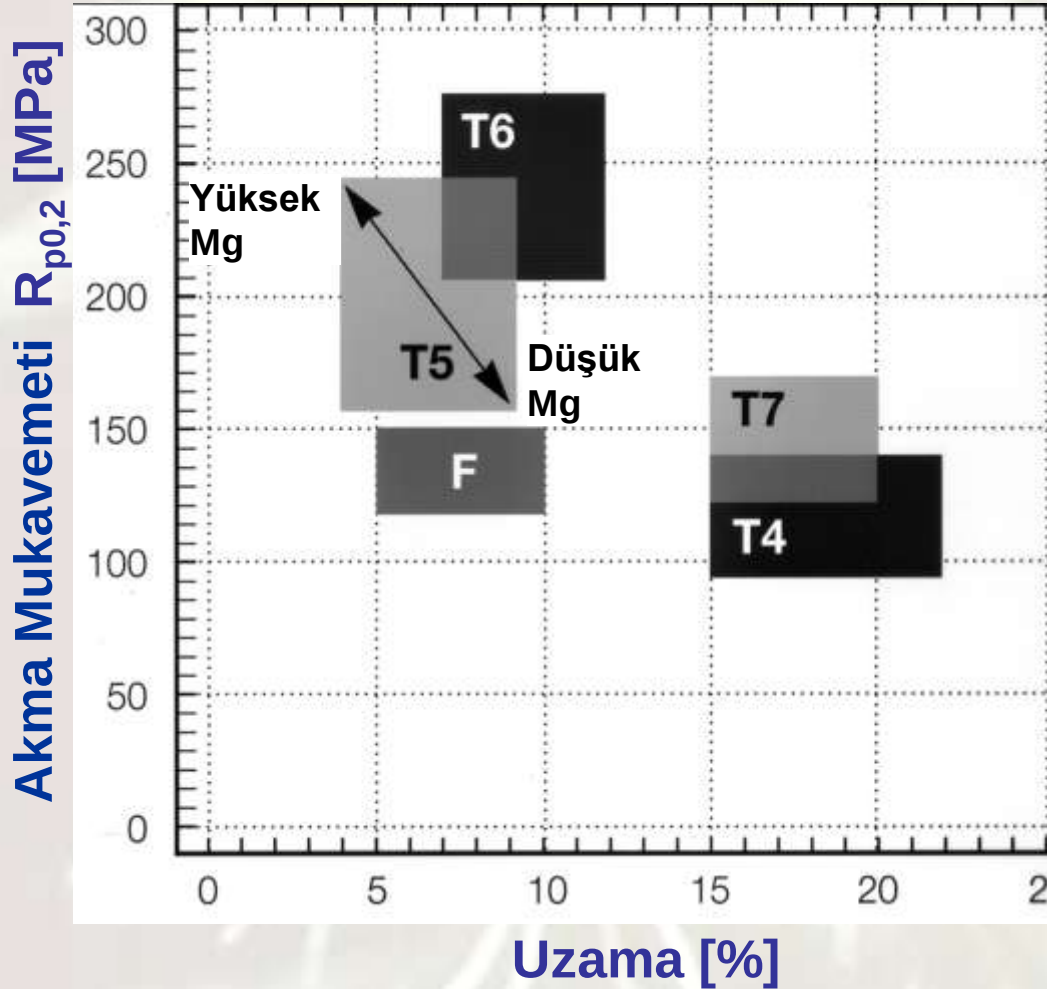
|     | Si   | Fe   | Cu   | Mn  | Mg  | Zn   | Ti   | Sr    | Others |
|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|-------|--------|
| min | 9,5  |      |      | 0,5 | 0,1 |      | 0,04 | 0,010 |        |
| max | 11,5 | 0,15 | 0,03 | 0,8 | 0,5 | 0,08 | 0,15 | 0,020 | 0,2    |

Büyük intermetalik  
fazlar yok

Kalıba  
yapışmama



## Silafont-36, AlSi9MgMn, Mekanik Özellikler



Mekanik özellikler direk olarak ısıt işlem ve Mg oranına bağlıdır:

✓ Isıl işlem

- çözeltiye alarak

- çözeltiye almadan

✓ Mg- Oranı

- %0,1 ila %0,5 arasında



## T5 ısıt ışıleml ışıleml ışıleml motosiklet ışıleml ışıleml gövdeleri



- Yüksek yorulmazlık mukavemeti isteniyor
- Yüksek mekanik özellikler isteniyor
- Uzama > %3



**KTM 650 Rally motoru, Paris- Dakar**  
**Ağırlık: Yaklaşık 10 kg.**



## Motosikletler için ayaklık

- İstenilene göre F veya T5
- Ağırlıktan tasarruf için feder tasarımı
- Nihai kullanımda döküm



Aprilia Mana 850



Aprilia Shiver 750

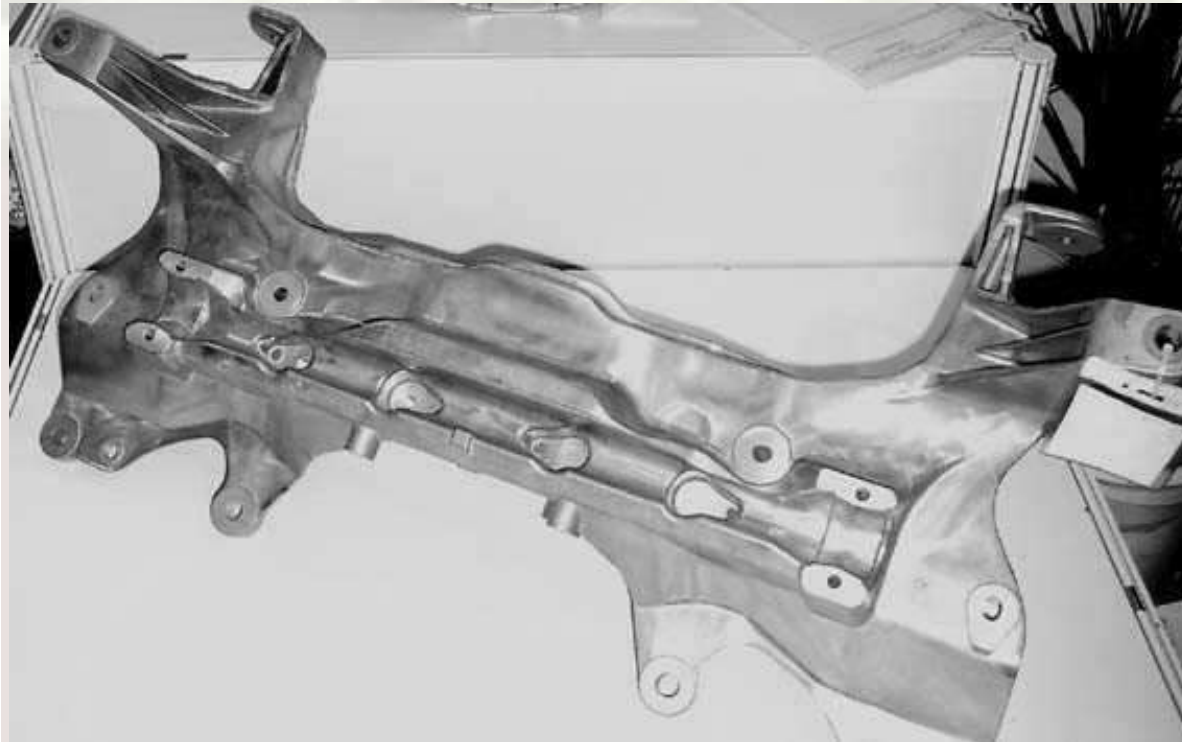






## Integral motor taşıyıcı

- Çeşitli avantajları ile T5 ısıt işlem
- Hedef olarak %0,28 Mg oranı
- Hafif tasarım için parçanın arka tarafında yoğun feder kullanımı



- FIAT orta sınıf binek arabası
- Türkiye'de basılıyor
- İstenilen:
  - 120 MPa Rp0,2
  - 250 MPa Rm
  - %6 uzama



## Motosiklet şanzıman parçası ve emniyet kemeri için spindel

- Yüksek yorulmazlık mukavemeti
- Dişlerin maruz kaldığı yüksek darbe yükleri
- Döküm geometrisi nedeniyle komplike kalıp dolumu



66 gram



- Emniyet şartları konusunda istenen bir “zorunluluk,,
- Deformasyon mekanizması hayati öneme sahip
- Çatlama ve kırılma söz konusu değil
- Basıldığı gibi son kullanım



## Direksiyon kolon ve konsolu

Mercedes-Benz C-Sınıfı

0,96 ve 0,45 kg



- Hafif tasarımla maliyet tasarrufu
- Düşük duvar kalınlığı ile yüksek ölçüsel hassasiyet
- Döküm durumunda kullanım
- Mg oranı %0,24 civarında
- Kaza anında yüksek çatlama mukavemeti







## Motosiklet için T5 ısıt işlemleri parçaları



**Yamaha R6**



**Ana gövde**

**$R_{p0,2} > 200 \text{ MPa}$   
 $A > \%6$**



**Oturak gövdesi**



**MIG-kaynaklı arka  
çatal**

|                 | 2003Model          | 2004Model      | Result    |
|-----------------|--------------------|----------------|-----------|
| Structure       | Steel tube welding | CF Die-Casting | -         |
| Number of Parts | 88                 | 4              | 95 % Down |
| Weight          | 15.5kg             | 10.4kg         | 33 % Down |
| Cost            | -                  | -              | 23 % Down |





## Motosiklet için T5 ısıtılmalı parçalar



**Yamaha MT-01**

**Kontrollü enjeksiyon döküm veya  
“CF,, enjeksiyon döküm**



**Oturak  
gövdesi  
1,8 kg**



**Ana gövde  
13,6 kg**



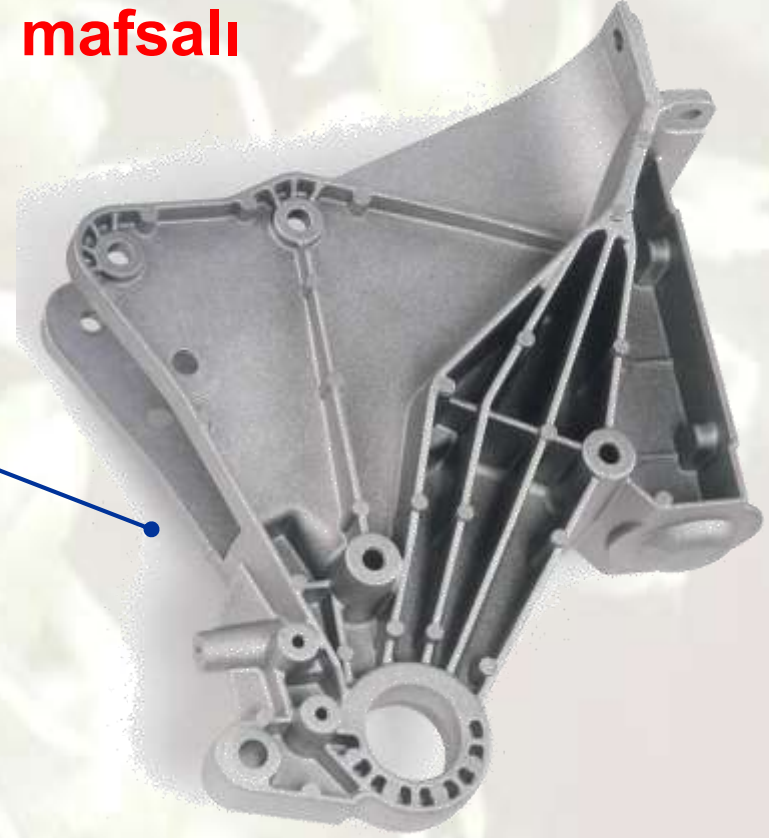
## Freightliner kamyonları için Silafont™-36 volan gövdesi



- Döküm durumunda kullanım
- Silafont™-36 ile Freightliner şartları karşılanabildi
- Silafont™-36 ile sekonder AlSi9Cu3 (DIN 226/ A380) alaşımına göre daha iyi döküm
- İnce cidarlı Silafont™-36 tasarımıyla sekonder alaşıma göre %10-15 ağırlık tasarrufu



## **Silafont™-36 ile orta büyüklükteki Renault kamyonları için şöför kabini mafsalı**

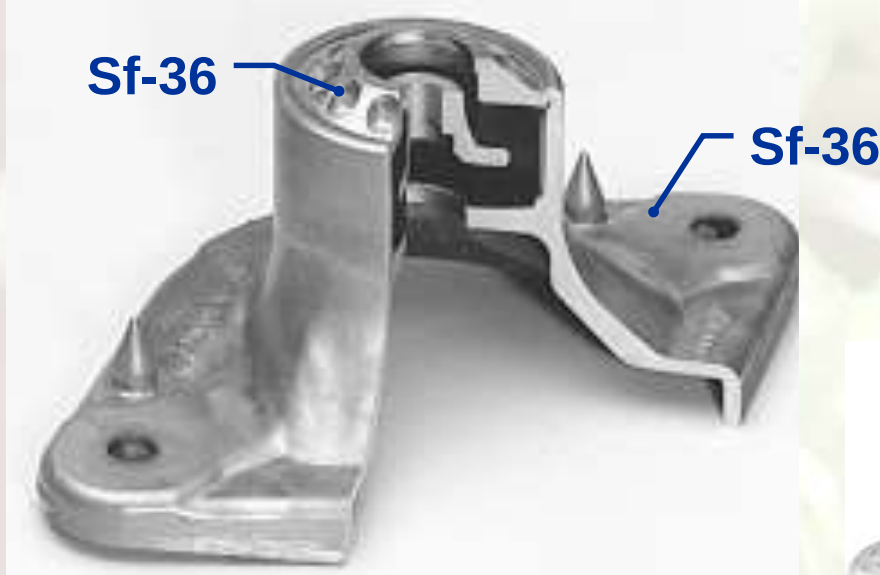


**Ağırlık tasarrufu:**  
**Silafont™-36 enjeksiyon döküm pik dökümden daha hafif**





## Silafont™-36 ile Volkswagen sünek vibrasyon sönümlleme gövdesi



- Sıvama ile montaj
- Kaynak yapılan çelik sac tasarımına göre daha hafif

Testten sonra deforme olmuş  
vibrasyon sönümlleme gövdesi





## Silafont™-36 sünek sönümlerme gövdesi



- Düşük Mg oranı: %0,16
- Sıvama için en az %8 uzama gerekli



Ağırlık: 400 g



## **Silafont™-36 ile motor taşıyıcıları**

**Ağırlık azaltma potansiyeli:**

- Silafont™-36 kullanarak duvar kalınlıklarının azaltılması
- Sekonder malzemeye göre Silafont™-36 ile %10 - %15 ağırlık tasarrufu



**BMW X5**

- Yeni tasarım çözümleri
- Korozyon mukavemeti (Motor bloku magnezyum)



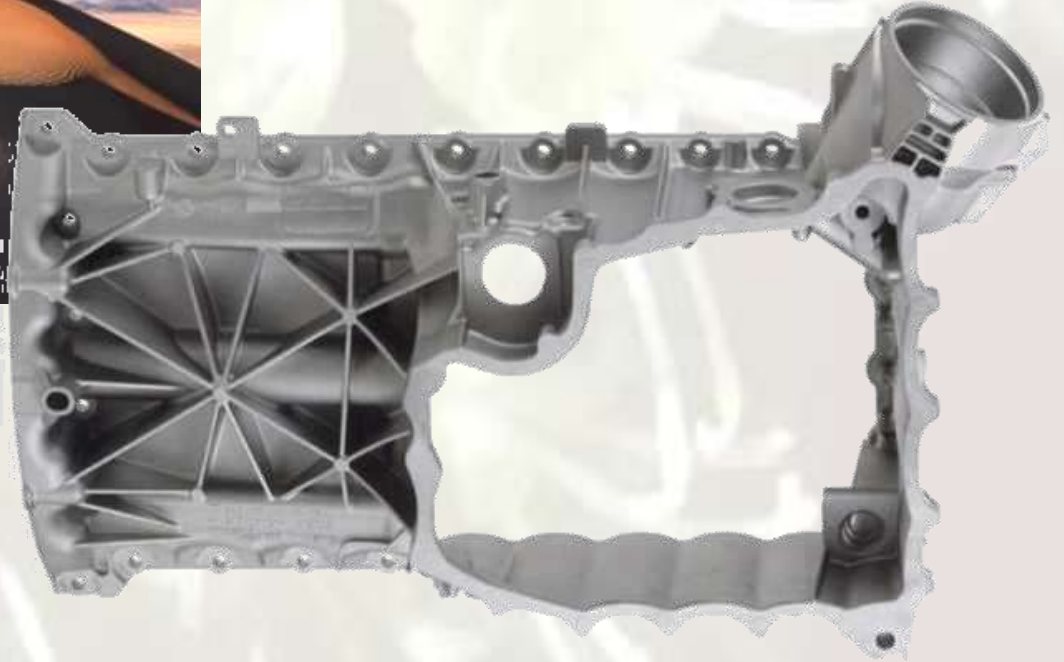


## Silafont™ -36 ile Porsche Cayenne, 2. nesil yüksek performans yağ karteri parçası



Pic Courtesy: Porsche AG

- Entegre yağ filtresi gövdesi
- Minimum titreşime uyarlanmış
- Yüksek dayanıma uyarlanmış; akma dayanımı > 200 MPa



Uzama > %5





## Honda CRF 450 “Off-Road,, motosikletleri için tekerlek göbekleri

Döküm optimizasyonu için bir örnek





# Castasil®-37

**AlSi9Mn**

**İyi  
dökülebilirlik**

**Yaşlandırma  
yapılmıyor**

**Modifikasyon/  
süneklik**

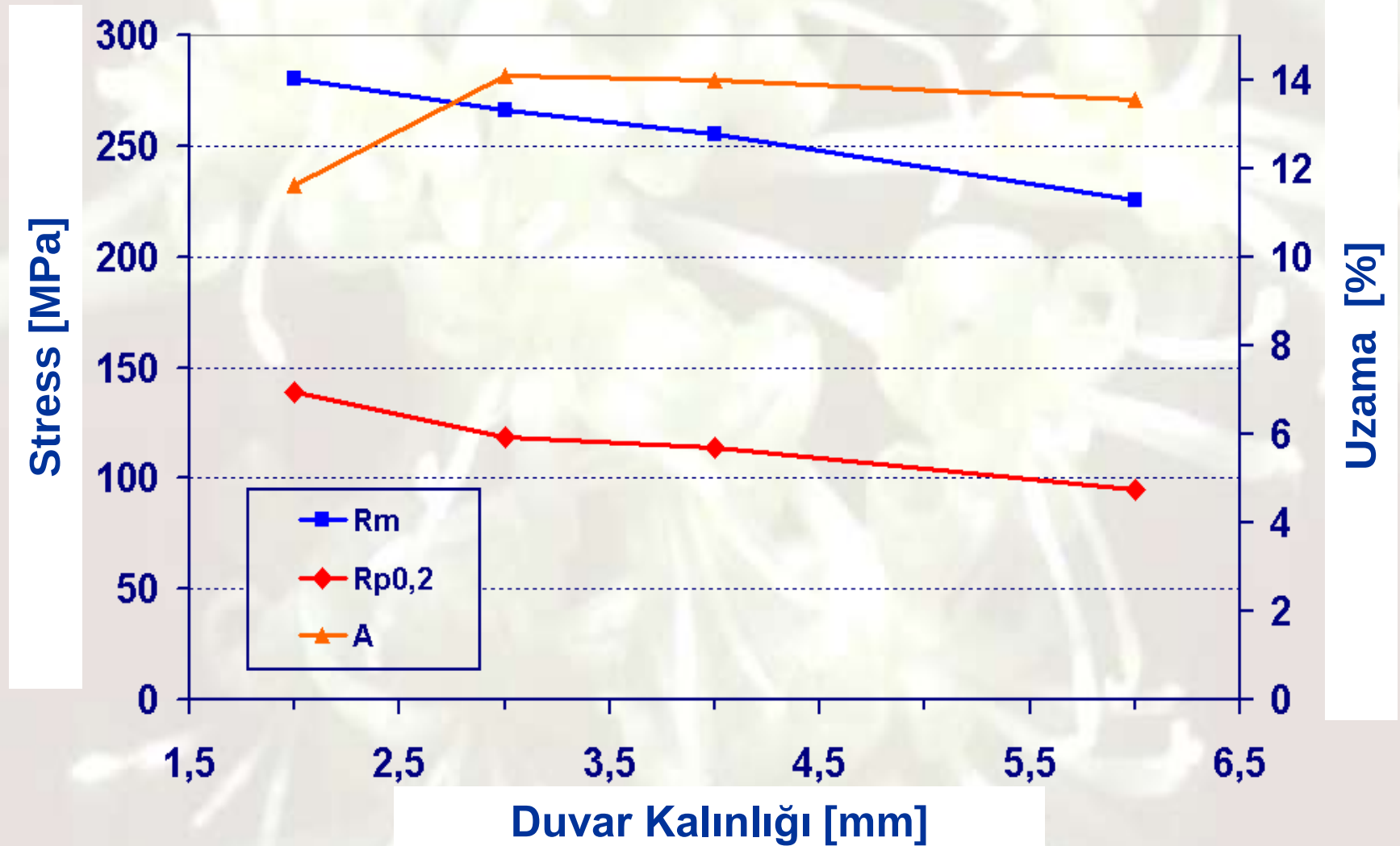
|     | <b>Si</b>   | <b>Fe</b> | <b>Cu</b> | <b>Mn</b>   | <b>Mg</b>   | <b>Zn</b> | <b>Ti</b> | <b>Sr</b>    | <b>Others</b> |
|-----|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|--------------|---------------|
| min | <b>8,5</b>  |           |           | <b>0,35</b> |             |           |           | <b>0,006</b> |               |
| max | <b>10,5</b> | 0,15      | 0,05      | <b>0,60</b> | <b>0,06</b> | 0,07      | 0,15      | <b>0,025</b> | 0,2           |

**Büyük intermetalik fazlar  
yok**

**Döküm kalıbına  
yapışmama**



## Castasil-37, AlSi9Mn, Mekanik Özellikler







## Lamborghini Gallardo Spyder için Castasil™-37 ile Space-Frame parçaları



- Döküm durumu ( $A > \%7$ )
- Optimal katılık (eğilip bükülmeme) ve tasarımla ağırlık azaltılması





## Jaguar XK için Castasil™-37 ile kapı parçaları



Pic Courtesy: JLR



- Çözeltiye almadan ısıtıl işlem
- Daha iyi ölçüsel stabilite
- Montaj prosesinde geliştirilmiş stabilite
- Daha az döküm ıskartası
- Daha az motaj ıskartası



## Castasil™-37 ile VW Eos/ Webasto üstü açılabilir araba için bağlantı elemanı

- İstenilen uzama > %7
- Uygulama ısıt işlemsiz, yani döküm durumunda
- Yüzey porozitesi, eğilip bükülme yok







## Audi R8 için çapraz kol



- Yüksek korozyon mukavemeti isteniyor
- Döküm durumunda, yani ısıt işlemsiz montaj
- Bir kaza durumunda yüksek deformasyon kapasitesi

**370 x 70 x 60 mm**

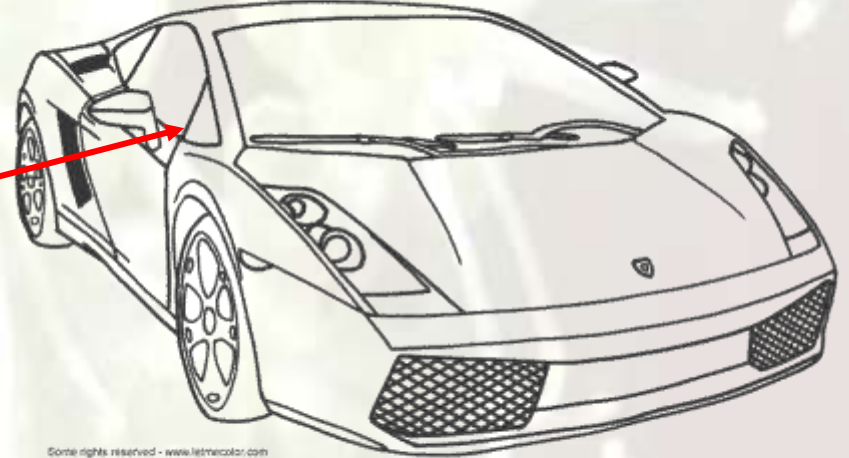
**Ağırlık: 0,18 kg**





## Lamborghini Gallardo için kapı parçası

- Ana kasa ile kapı arasındaki bağlantı
- Tamamiyle estetik bir parça
- Yüzey finiş ve boyamadan sonra yüksek yüzey kalitesi



Some rights reserved - www.istmccolor.com



# Magsimal<sup>®</sup>-59

## AlMg5Si2Mn

Korozyon  
mukavemeti

Akma  
Mukavemeti

|     | Si  | Fe  | Cu   | Mn  | Mg  | Zn   | Ti   | Be    | Others |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-------|--------|
| min | 1,8 |     |      | 0,5 | 5,0 |      |      |       |        |
| max | 2,6 | 0,2 | 0,05 | 0,8 | 6,0 | 0,07 | 0,20 | 0,004 | 0,2    |

İntermetalik  
demir fazları yok

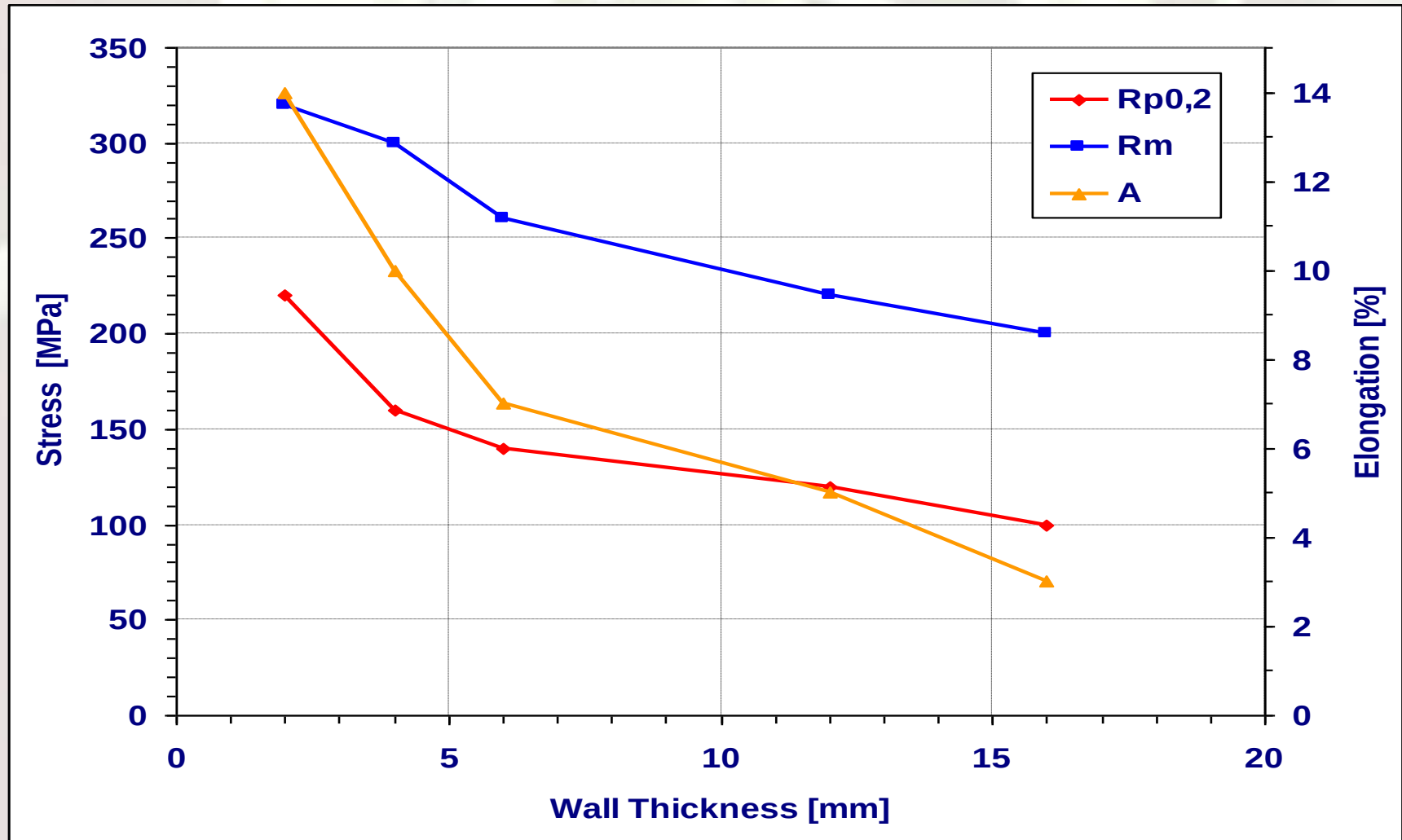
Döküm kalıbına  
yapışmama

Cürufu  
azaltma



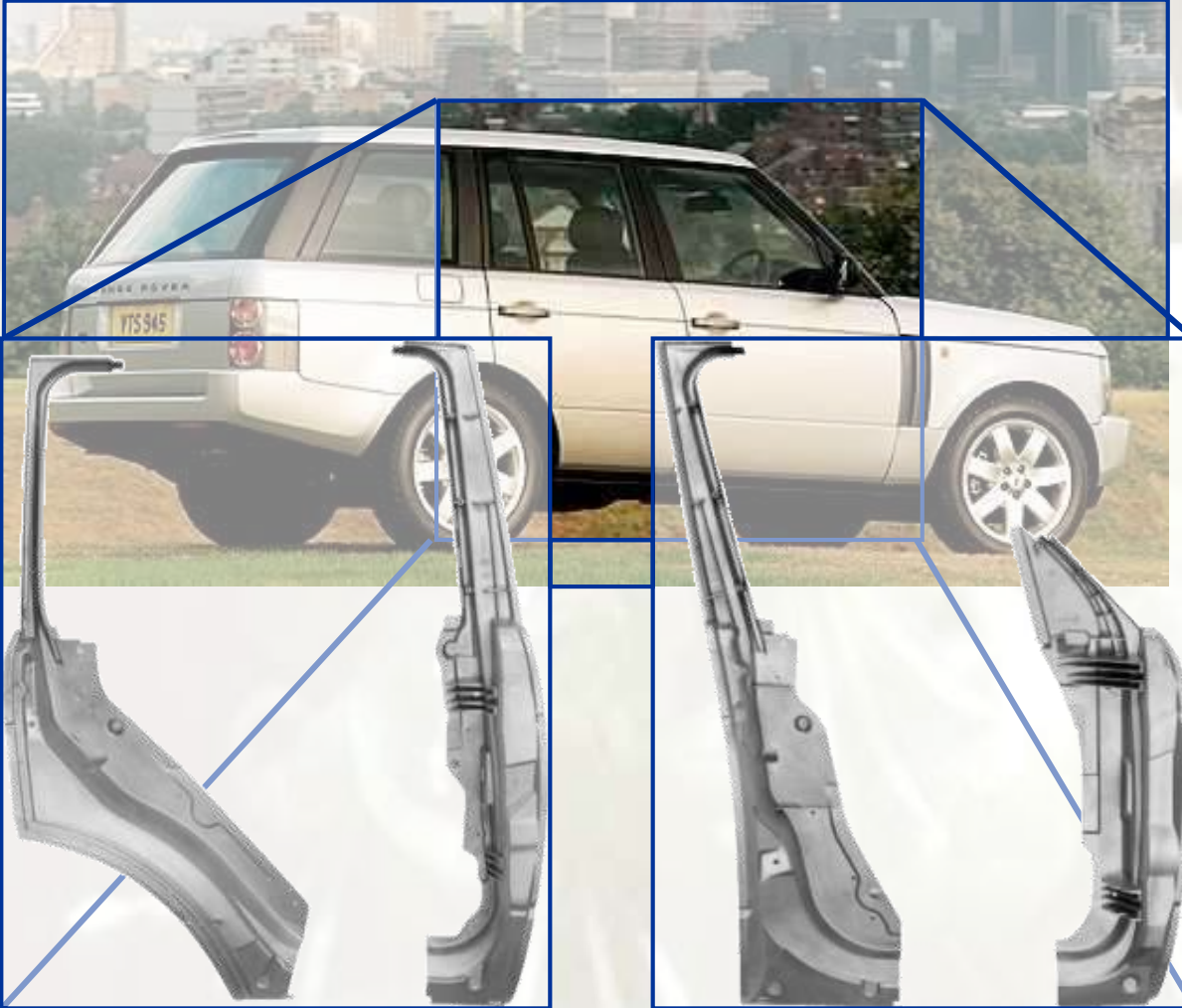


## Magsimal-59, AlMg5Si2Mn, Mekanik özellikler





## Ford Range Rover için iç kapı panelleri



- Duvar kalınlığı  
= 2mm
- Çözümlü ısıtıl işlem  
ile deformasyon  
yok
- Çeliğe göre daha  
iyi bir katılık ve  
ağırlık oranı
- Ağırlık tasarrufu:  
40 kg/araba





## Porsche Cayman & 911, ön aks kirişi :

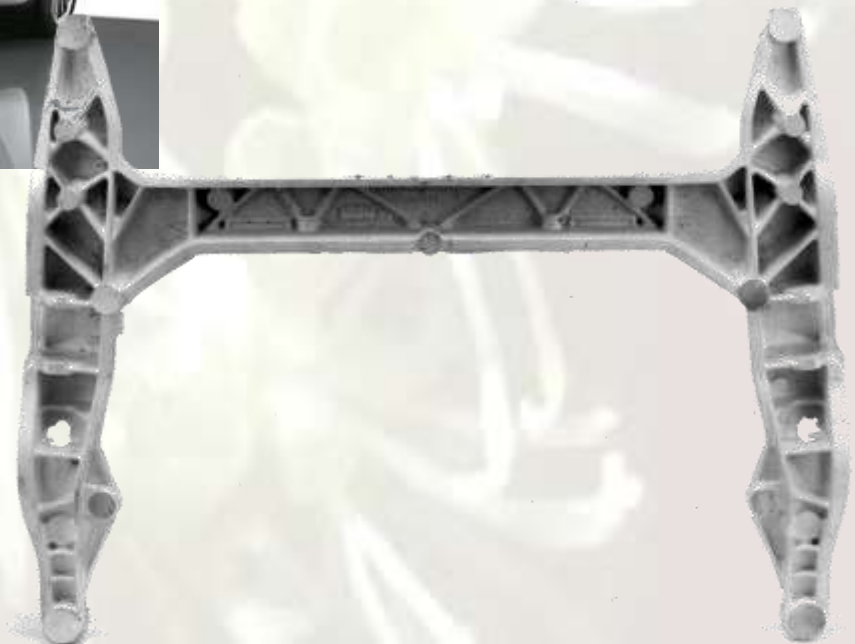


**Prototip Castadur®-50 ile**

**Seri üretim:**

**Magsimal®-59 ve  
enjeksiyon dökümle**

- Bir önceki versiyon  
AlSiMg alaşımı, kokil  
döküm ve ısıt işleme
- %10 ağırlık tasarrufu
- Ma-59 ile ısıt işlemsiz





## Spor Müsabakaları Motosikletleri İçin jant



**Daha rahat kullanım ve  
daha iyi bir sürüş  
dinamiği**



**Döküm durumunda ısıt işlemsiz kullanım**

**Ağırlık: 6,4 kg (Standart döküme göre – %20 tasarruf )**

**Elektron demeti kaynak**





## Mercedes S sınıfı için Şanzıman Köprüsü



- Statik VE dinamik yük
- Vibrasyon sönümleme elemanları işlenmiş deliklerin içinde
- Korozyon mukavemeti

- $R_{p0,2} > 190 \text{ MPa}$
- Duvar Kalınlığı: 4-5 mm
- Ağırlık : 2,3 kg





## Çeşitli Uygulamalar



### Yağmur sensörü gövdesi

- Duvar kalınlığı: 0,44 mm!
- Yüksek katılık
- Yapıştırma

### Medikal ekipmanlar için parça

- Yüksek emniyet şartları
- Emniyet katsayısı 5' e indirilmiş (10 yerine)

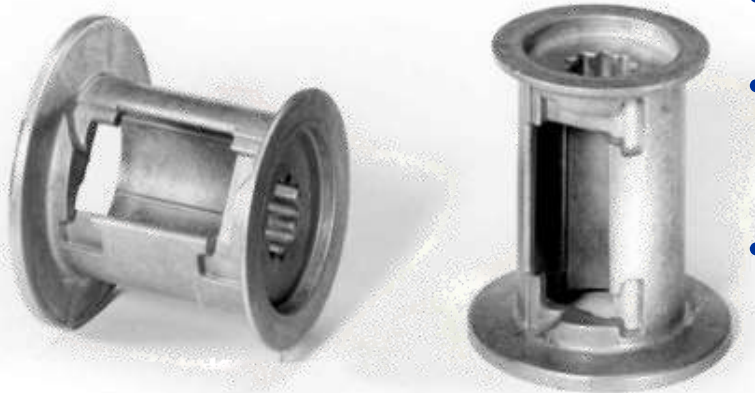




## Çeşitli Uygulamalar

### Kayak ayakkabısı bağlama kolları

- -30° C' de darbe testleri
- Yorulmazlık mukavemeti Mg- bağlama kollarına göre daha iyi
- Beklenmedik dinamik yükler
- Mükemmel finiş yüzeyi



- Emniyet şartları bir “zorunluluk,,
- Deformasyon mekanizması hayati bir zorunluluk
- Şarjın patlaması durumunda çatlama veya hata yok
- Basıldığı gibi ısıt işlemsiz son kullanım



## Arabalar İçin Döner “Kelebek,,

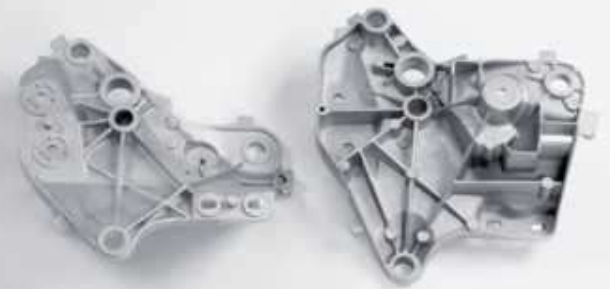
### Mitsubishi



- Kol mekanizması için yüksek stabilite
- Döküm kablo yolu desteği
- Ortalama 4 mm duvar kalınlığı
- Basıldığı gibi boyasız uygulama

- En yüksek emniyet şartları:
  - Kırılma yok
  - Çok iyi taşıma fonksiyonu

### Ford







# Anahtar noktalar

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Silafont®-36</b><br><b>AlSi9MgMn</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Mg oranı ve ısıtıl işleme göre (F, T5, T6, T7) geniş bir mekanik özellikler yelpazesi</b></li><li>- Dökümü kolay</li><li>- Çok iyi kaynak yapılabilir</li><li>- Çok iyi korozyon mukavemeti</li></ul>                                                                      |
| <b>Castasil®-37</b><br><b>AlSi9Mn</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Döküm durumunda AlSi alaşımları içinde mükemmel uzama</b></li><li>- <b>Uzun vadeli sertleşme söz konusu değil</b></li><li>- <b>Kompleks ve büyük yüzeyli parçalar için uygun</b></li><li>- Dökümü kolay</li><li>- Modern bağlama teknikleri ile rekabet edebilir</li></ul> |
| <b>Magsimal®-59</b><br><b>AlMg5Si2Mn</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Döküm durumunda ve 6 mm' lik duvar kalınlığının altında yüksek mukavemet ve yorulmazlık</b></li><li>- Yüksek uzama</li><li>- Yüksek korozyon mukavemeti</li></ul>                                                                                                          |



**Teşekkür ederiz!**



[www.rheinfelden-alloys.eu](http://www.rheinfelden-alloys.eu)

[www.ips-vision.com.tr](http://www.ips-vision.com.tr)

**Sorular?**