

Ticari araç turboşarjları

Araç servisleri için pratik bilgiler

Daha fazla performans için ilk tercih

MAHLE turboşarjlar, birçok modern kamyon ve ticari araçta kullanılmaktadır. Ticari araç turboşarjlarımız, motor performansını ve torku artırırken aynı zamanda yakıt tüketimini ve emisyonları düşürmek söz konusu olduğunda ilk tercihtir. Turboşarjlar yüksek kilometre performansları için tasarlanmıştır ve ödün vermeyen kalitelerinin yanı sıra cazip fiyat/performans oranları ile etkilemektedir.

Uzun mesafeler, ağır yükler, yüksek kilometre performansları ve çalışma süreleri: Ticari araçlar aşırı yüklerle maruz kalmaktadır. Ekonomik, düşük emisyonlu ve hepsinden önemlisi zorlu iklim ve coğrafi koşullar altında bile güvenilir bir şekilde çalışmaları için, bu gereksinimleri karşılayan parçalar ve bileşenler gereklidir.

Uluslararası otomobil ve ticari araç üreticilerinin ortağı ve orijinal ekipman üreticisi olarak, 100 yılı aşkın bir süredir en yüksek kalitede ürünler geliştirmekteyiz. Bu yüksek kalite standardı, Aftermarket ürünlerimiz için de geçerlidir. MAHLE Aftermarket, dünya çapında orijinal ekipman yetkinliği, inovasyon ve ödün vermeyen kalite anlamına gelmektedir. Ürünler, servis ekipmanları ve donanımı ve servis teknik bilgilerinden oluşan kombinasyonumuzla, otomotiv ve ticari araç profesyonellerine profesyonelce, verimli ve ekonomik çalışma için eksiksiz çözümler sunuyoruz.

İlerleyen sayfalarda turboşarjların yapısı ve işlevi, arıza ve hasarların teşhisi ve profesyonel olarak giderilmesi ile ilgili bilgilerin yanı sıra servis uzmanları ve müşterileri için mükemmel çalışma ve uzun kullanım ömrü sağlamaya yardımcı olacak ipuçlarını bulacaksınız. Ürünlerimiz ve hizmetlerimiz hakkında daha fazla bilgiyi web sitemizde veya satış partnerinizde bulabilirsiniz.



Daha ayrıntılı bilgi için: mahle-aftermarket.com

Turboşarjların görevi, işlevi ve yapısı

Görevi ve işlevi

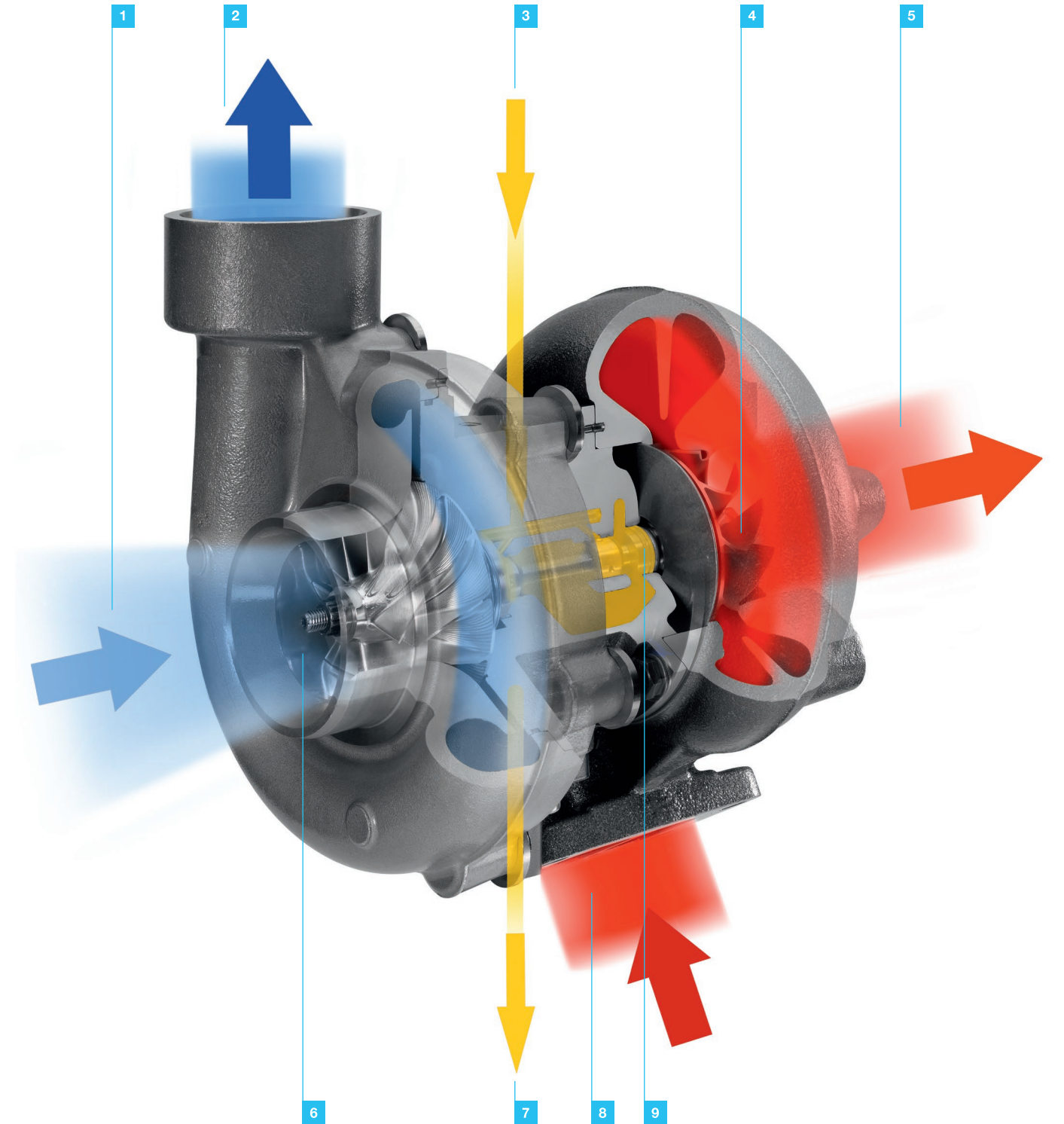
Turboşarjlar, performansı artırmak ve yanma işlemini en iyi duruma getirmek için kullanılır. Motorda iyi ve tam bir yanma işlemi sağlamak için, 1 birim yakıt ve yaklaşık 15 birim havayı kapsayan bir karışım oranı gerekmektedir. (stokiyometrik yakıt oranı). Bu hava miktarı yaklaşık 11 m³'lük bir hacime eşdeğerdir. Turboşarj yüklemesi sırasında emiş havasının yoğunluğu yükseltilir ve böylece hava miktarı da artar.

Turboşarj yüklemesi sayesinde dolun oranı iyileştirilir ve bununla birlikte içten yanmalı motorun verimi belirgin bir şekilde artar. Ek olarak, tork önemli ölçüde artırılabilir, bu da performansta bir artışa neden olabilir. Bu demektir ki, aynı performansa sahip bir doğal emişli motora kıyasla turboşarjlı bir motor, daha ufak bir silindir hacmi ve daha düşük bir ağırlık ile donatılabilir (Downsizing: küçülerek güçlenme konsepti).

Yapısı

Turboşarjın kalbi, türbin çarkı, mil ve kompresör çarkından oluşan dönme düzeneğidir. Türbin çarkı, egzoz kısmında bulunmaktadır. Türbin çarkı, örneğin sürtünme kaynağı yöntemi ya da lazer kaynağı ile mile sabitlenmiştir. Kompresör çarkı, genellikle vidalanarak rotor milinin diğer ucuna monte edilmiştir.

Motordan egzoz gazı akışı, türbin aracılığıyla sağlanır. Bu, türbin çarkının hızla dönmesine neden olur ve bu da kompresör çarkını tahrik eder. Türbin devir sayısı, türbinin tasarımına ve egzoz gazı miktarına bağlıdır. Küçük turboşarjlarda dönme düzeneği 300.000 devir/dakikaya kadar ulaşır. Turboşarjı ve motoru tahrip etmemek için, azami şarj basıncı genellikle bir şarj basıncı regülatörü aracılığıyla sınırlandırılır.



1 Kompresör girişi

2 Kompresör çıkışı

3 Yağ girişi

4 Türbin çarkı

5 Türbin çıkışı

6 Kompresör çarkı

7 Yağ sızması

8 Türbin girişi

9 Rotor mili

Turboşarjların arıza teşhisi ve değiştirilmesi

Yapısal ve işlevsel açıdan bir turboşarj, motorun kullanım ömrüne göre tasarlanır. Uygulamada ise, egzoz sistemindeki yüksek performans bileşenleri, erken arızaya neden olabilecek çeşitli risk etkenlerine maruz kalmaktadır.

Başarılı bir onarım için ön koşul, hasarın nedenini iyi analiz etmek ve bunu düzeltmektir. Bu yapılmazsa, kısa bir süre sonra yeni turboşarjın tekrar arızalanma riski söz konusudur.

Montajdan önce

- Eski turboşarjın arıza nedeni (duruma göre motor üzerindeki ve çevresindeki) teşhis edildi ve giderildi
- Turboşarj model numarası, motor spesifikasyonları veya turboşarj üreticisinin model numarası ile karşılaştırıldı
- Motor hava tahliyesinin işlevseliği sağlandı
- Yağ beslemesi sağlandı, turboşarjdan yağ karterine yağ geri dönüşü sorunsuz
- Emiş, şarj havası ve egzoz gazı aralığı:
 - İşlevsellik kontrol edildi
 - Yabancı madde veya sıvıların neden olduğu olası kirlenmeler giderildi
- Turboşarja bağlı hava hatlarının mutlak temizliği ve sağlamlığı sağlandı
- Sıvı soğutmalı turboşarjlarda: Havalandırma ve soğutma sıvısı ile besleme sağlandı
- Gövde pozisyonunun uyarlanmasının gerekli olup olmadığı kontrol edildi
- Motor veya araç üreticisi spesifikasyonlarına göre sıkma torklarına uyuldu
- Flaşlarda ve vida dişlerinde hasar ve aşınma olmaması sağlandı
- Sıvı conta kullanılmadı
- Sadece yeni ve tam oturan contalar kullanıldı
- Motor yağı ve yağ filtresi değişimi, motor veya araç üreticisinin spesifikasyonlarına göre gerçekleştirildi

Montaj sırasında

- Yağ besleme hattını sabitlemeden önce: Turboşarja yağ giriş deliğinden yeni motor yağı dolduruldu; bu sırada rotor el ile hafifçe döndürüldü
- Gerekirse şarj basıncı değiştirildi
- Usulüne uygun çalışmaya dikkat edildi

Montajdan sonra

- Motoru çalıştırdıktan sonra: yakl. 120 saniye rölanti
- Rölantide: Tüm bağlantılar (hava, egzoz gazı, su ve yağ) yerine sıkı oturma ve sızdırmazlık bakımından kontrol edildi; duruma göre gaz sızdırmazlığı sabunlu su ile kontrol edildi
- Yağ basıncı oluştuğunda: Motor ivmelendirildi ve yüklendi
- 20 çalışma saati veya 1.000 km sonra: İlgili tüm bağlantılar yerine sıkı oturma ve sızdırmazlık bakımından kontrol edildi

Araç servisi için önemli

- Turboşarj yalnızca eğitimli uzman teknisyenler tarafından monte edilmelidir
- Turboşarjın yanlış montajı, kullanımı ve çalıştırılması veya üzerinde değişiklikler yapılması, turboşarjda ve motorda hasarlara neden olabilir
- Üretici yönergeleri ile montaj ve devreye alma talimatlarına uyulmalıdır
- Motor spesifikasyonlarına uymayan bir turboşarj monte edilmesi veya kurulum ve montaj talimatlarına uyulmaması durumunda, maddi kusurlardan doğan sorumluluk geçerliliğini yitirir
- Aleni kusurlar derhal şikayet edilmelidir

Arıza teşhis matrisi

Matrisimiz, turboşarj arızalarının veya hasarlarının nedenlerini daha hızlı bulmanıza yardımcı olacaktır.

		Anza türü								
		Kompresör/türbin çarkı anızalı	Performans yetersizliği/Şarj basıncı çok düşük	Şarj basıncı çok yüksek	Siyah duman	Mavi duman	Turboşarj ses yapıyor	Yüksek yağ tüketimi	Kompresörde yağ kaçağı	Türbinde yağ kaçağı
Olası neden	Hava filtresi sistemi kirlî		■		■	■		■	■	
	Emme/basınç hattı deforme olmuş veya sızdıyor		■		■		■			
	Egzoz sisteminde çok yüksek akış direnci var/Türbinde sızıntı		■		■	■	■	■	■	
	Yağ besleme ve tahliye hatları tıkalı ve/veya deforme olmuş					■		■	■	■
	Karter havalandırması tıkalı ve/veya deforme olmuş					■		■	■	■
	Turboşarjın yatak muhafazası koklaşmış veya çamurlanmış					■		■	■	■
	Yakıt sistemi/enjeksiyon sistemi anızalı veya yanlış ayarlanmış		■	■	■					
	Supap gaydı, piston segmanları, motor veya silindir gömlekleri aşınmış/artan egzoz gazı kaçağı		■		■	■		■	■	■
	Kompresör veya intercooler'in kirlenmesi		■		■	■	■	■	■	
	Şarj basıncı ayar klapesi/supabı kapanmıyor		■		■					
	Şarj basıncı ayar klapesi/supabı açılmıyor			■						
	Ayar klapesine/supabına giden kumanda hattı anızalı		■	■						
	Piston segmanı contası anızalı					■		■	■	■
	Turboşarj yatak hasarı	■	■		■	■	■	■	■	■
	Kompresör ve türbinde yabancı maddelerin neden olduğu hasarlar	■	■		■			■		
	Türbin çıkışı ile egzoz borusu arasında egzoz gazı kaçağı							■		
	Motor hava manifoldu çatlamış, eksik/gevşek conta		■		■			■		
	Türbin gövdesi/kanadı hasar görmüş	■	■		■		■			
	Turboşarjın yetersiz yağ beslemesi	■	■		■		■			



Önemli: Arızalı turboşarjı sadece arıza veya hasar nedenleri ortadan kaldırıldıktan sonra değiştirin. Ancak bu şekilde yeni turboşarjın kusursuz çalışması kalıcı olarak güvence altına alınabilir.

Profesyoneller için turbo ipuçları

Bakım ve koruyucu bakım

Turboşarjlar motorun tüm kullanım ömrü için tasarlanmıştır. Gerekli izleme, her motor muayenesinde gerçekleştirilmesi gereken birkaç periyodik kontrol ile sınırlıdır. Uzun kullanım ömrü için ön koşul, yağ değişim periyotları, yağ filtre sisteminin bakımı, yağ basınç kontrolü ve tüm filtre sistemlerinin temizlenmesi ve düzenli, doğru filtre değişimi gibi motor üreticilerinin servis yönergelerine tam olarak uyulmasıdır. Bakım çalışmalarında, özellikle hava filtre sisteminde önemli olan: Turboşarja yabancı maddeler ulaşmamalıdır!

Performans kayıpları ve arızalar

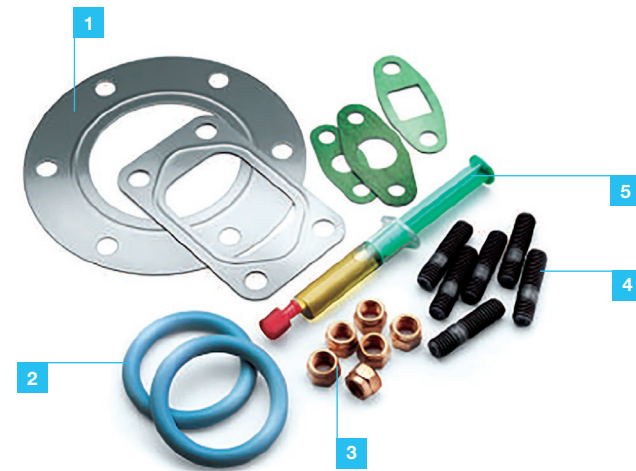
Aslında tam olarak işlevsel durumda olmalarına rağmen turboşarjlar, arızalı oldukları varsayılarak motor performans kayıplarının ve arızaların nedeni olarak görülmektedir. Bu nedenle örneğin hava filtresi, emme ve basınç hatları, yağ besleme ve tahliye hatları, segman contaları ve intercooler gibi çevre üniteleri de arıza teşhis çalışmalarına dahil edilmelidir.

Turboşarj ve intercooler

Dolaylı veya birbiri ile bağlantılı hasarları önlemek için, herhangi bir mekanik turboşarj hasarından sonra intercooler'in ve tüm montaj parçalarının değiştirilmesi mantıklıdır.

Uygun montaj setleri

Profesyonel ve güvenli montaj uygulamasını güvence altına almak için, MAHLE Aftermarket neredeyse her turboşarja özel montaj seti sunmaktadır.



Setler, elbette orijinal donanım kalitesinde tüm önemli montaj parçalarını içerir. Bunlara örneğin contalar (1), sızdırmazlık halkaları (2), somunlar (3), saplamalar (4) ve turboşarjin ilk dolumu için yağ (5) dahildir – ilgili montaj setinin tam içeriği, orijinal donanım üreticisinin spesifikasyonları doğrultusunda değişmektedir.

Sık karşılaşılan hasar nedenleri

Turboşarjdaki arızalar, genellikle aşağıdaki nedenlerden kaynaklanmaktadır:

- **Yetersiz yağlama**
Yetersiz yağlama durumunda çoğunlukla yataklar bozulur, bunun sonucunda kompresör ve türbin çarkı gövde muhafazalarına sürer.
- **Kirlenmiş yağ**
Kirlenmiş yağlama yağı, krank muylusunda ve yatakta çizilmeye neden olur. Yağ besleme delikleri ve contalar tıkanır ve yüksek yağ kayıplarına neden olur.

Yabancı maddelerin nüfuz etmesi

Örneğin arızalı bir hava filtresi üzerinden giren yabancı maddeler, türbin çarkına veya kompresör çarkına zarar verir. Bunun sonucunda oluşan dengesiz durum, turboşarjin yatağına zarar verir.

Turboşarjlar ile çalışırken dikkat edilmesi gereken noktalar

Turboşarj, tam olarak birbirine uyulanmış bileşenlere sahip teknik açıdan karmaşık bir parçadır. Bu nedenle turboşarjla çalışırken şu hususlar önemlidir:

- **Eğitimli araç servisi personeli**
Turboşarjlar 300.000 devir/dakika'ya varan devir sayılarına ulaşır ve münferit parçaları asgari üretim toleransları ile imal edilir. Bu nedenle bakım ve değiştirme işlemleri sadece gerekli niteliklere sahip personel tarafından gerçekleştirilmelidir. Burada ayrıca örneğin balans ayarı gibi işlemler için özel alet ve makinelerin kullanılması önemlidir.
- **Turboşarj üzerinde hiçbir şey değiştirmeyin**
Turboşarjlar, fabrika çıkışlı olarak ilgili motor tipine göre optimum şekilde tasarlanmıştır; bu nedenle ayarları değiştirilmemelidir. Örneğin şarj basıncı artırılırsa, motor aşırı ısınabilir, bunun sonucunda piston, silindir kafası veya motor yatağı hasar görebilir.
- **Doğru motor yağı kullanın**
Yağ değişiminde önemli olan: Yalnızca üretici firma tarafından belirtilen motor yağını kullanın. Örneğin viskozitedeki bir sapma, yanlış yağlamaya yol açabilir ve turboşarja hasar verebilir.
- **Onaylamayı dikkate alın**
Değişim sırasında, mutlaka araç ve motor üreticilerinin taleplerine uygun olan parçalar ve teknik yardımcı araçlar kullanılmalıdır. Aksi takdirde performans kayıpları, hatta motor hasarları oluşabilir ve bu durum garantinin, araç ruhsatının ve sigorta kapsamının geçersiz olmasına neden olabilir.

Uzman araç servislerinin müşterilerine yoldayken verdikleri tavsiyeler

Bu ipuçlarıyla müşterileriniz turboşarjin mükemmel şekilde çalışmasını sağlamak için kendilerine yardımcı olabilirler:

- **En küçük olağan dışı durumda turboşarjı kontrol ettirin**
Turboşarjin alışılmışın dışında seslere neden olması, yağ kaçağı veya titreşimler oluşması halinde, motor hemen durdurulmalı ve kontrol edilmelidir. Turboşarj kesinlikle zorlanmaya devam edilmemelidir, çünkü dönen parçaların yüksek devir sayıları nedeniyle, küçük arızalar dahi diğer bileşenlere aktarılır ve bunlara hasar verir.
- **Motoru hemen tam devir sayılarına getirmeyin**
Motoru çalıştırdıktan sonra, yağ devridaiminin tam olarak oluşması yaklaşık 30 saniye sürer. Ancak bu süre sonunda, motor daha yüksek devir sayısına getirilmelidir.
- **Motoru hemen durdurmayın**
Yüksek yük ile yapılan bir sürüşten sonra, motor kapatılmadan önce yaklaşık bir dakika boyunca rölantide çalışmalıdır. Bu sayede, 1.000 °C'ye kadar sıcaklığa sahip olan turboşarj yağ ile beslenmeye devam ederken rotor milinin devir sayısı ve motor ünitesinin sıcaklığı düşer. Motor hemen durdurulursa, ısı birikimi turboşarjin ömrünü kısaltacak onarılamaz hasarlara neden olabilir.



Bakım ve onarımla ilgili daha fazla ipucu ve tavsiyeyi servis bilgilerimizin yer aldığı Technical Messenger'da bulabilirsiniz.

www.mahle-aftermarket.com/technical-messenger

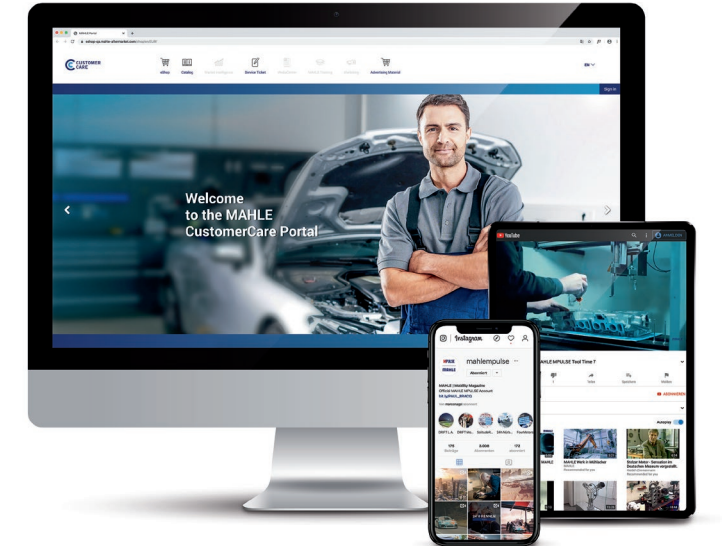
Ticari araçlar için ürün portföyümüz

Motor parçaları 	Kendisini kanıtlamış kalite – hassas ayarlanmış ve uzun ömürlü - Pistonlar - Piston segmanları - Silindir gömlekleri - Kayar yataklar - Supap tahrik bileşenleri - Kitler - Turboşarjlar - Kontrollü yağ pompası - Klape kontrollü emme modülleri - Yağ buharı separatörleri
Filtreler 	Filtre programımız – temiz bir çözüm - Hava filtreleri - Yağ filtreleri - Yağ filtresi modülleri - Yakıt filtreleri - Kabin filtreleri - Hava kurutucu kartuşları - Şanzıman yağı filtreleri - Üre filtreleri - CleanLine filtreler
Motor soğutma ve iklimlendirme 	Hissedilebilir konfor – bugün ve yarın - Soğutma sıvısı radyatörleri, intercooler'lar - Fanlar ve kavramalar, kondansatör/soğutma sıvısı radyatörü fanları - Genleşme hazneleri, kabin ısı eşanjörleri - Egzoz gazı devridaim soğutucuları, yağ radyatörleri - Elektrikli soğutma sıvısı pompaları - Termostatlar, termal devre kesiciler - Klima kompresörleri, klima kompresörü yağları - Klima kondansatörleri, filtre kurutucular ve akümülatörler - Evaporatörler, genleşme valfleri ve orifis tüpleri - Kabin fanları, klima şalterleri - Klima fan regülatörleri ve harmanlama flapları için elektrikli ayar elemanları - Sensörler
Marş motorları ve alternatörler 	Yüksek performanslı ve verimli – optimum bir marş için - Marş motorları - Alternatörler



Bilgilendirme hizmetlerimiz

- Technical Messenger: Tüm MAHLE ürünlerinin kapsamlı bakım ve onarımıyla ilgili faydalı teknik bilgiler ve güncel ipuçları**
mahle-aftermarket.com/technical-messenger
- Eğitim portalı**
training.mahle.com
- TechTool**
techtool.mahle.com
- MAHLE Insider Bülteni**
mahle-aftermarket.com/mahle-insider
- Aftermarket Çevrimiçi Katalog**
catalog.mahle-aftermarket.com
- CustomerCare Portal**
customer.mahle-aftermarket.com
- İnternet sitesi**
mahle-aftermarket.com
- MAHLE E-Mağaza**
eshop.mahle-aftermarket.com
- Dijital müşteri dergisi**
mpulse.mahle.com
- Instagram'da**
[mahlempulse](https://www.instagram.com/mahlempulse)
- MAHLE**
 YouTube kanalı
- MAHLE**
 Facebook sayfası





MAHLE Insider

MAHLE Aftermarket GmbH
Pragstraße 26-46
70376 Stuttgart/Almanya
Telefon: +49 711 501-0

www.mahle-aftermarket.com
www.mpulse.mahle.com