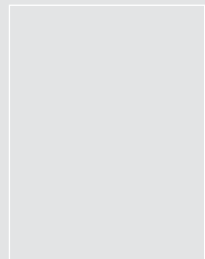


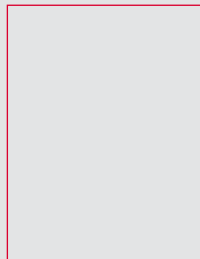
Enthusiasm

Leidenschaft

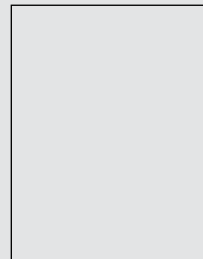
Audi



I
Mut



II
Enthusiasmus



III
Leidenschaft

Vorsprung durch Technik. Drei simple Worte und doch so viel mehr. Sie manifestieren sich in Sekundenbruchteilen vor der Ziellinie.

Oder in über 100 Jahren Erfahrung. Sie zeigen sich in nanometerdünnen Lackschichten. Oder in tausenden von Kilometern auf Probefahrten.

Sie sind nicht möglich ohne Mut, Leidenschaft und Enthusiasmus. Den Mut, immer weiter zu denken. Die Leidenschaft, immer weiter zu gehen. Und den Enthusiasmus, immer weiter zu träumen.

Vorsprung durch Technik. Drei simple Worte. Ein Bekenntnis.

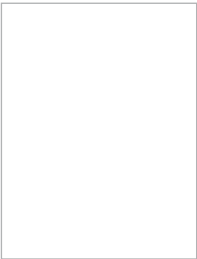
Willkommen bei Audi.

Mut

Dinge denken, die undenkbar scheinen. Tatsachen infrage stellen, die als unumstößlich gelten. Fahrzeuge entwickeln, die ihrer Zeit voraus sind. All das erfordert Mut. Einen Mut, wie ihn Audi seit nunmehr über 100 Jahren auf die Straße bringt.

So haben wir darüber nachgedacht, warum man nur zwei Räder für den Antrieb nutzt, wenn ein Auto doch vier hat. Ob ein Fahrzeug schwer sein muss, um sicher zu sein. Wie man Motoren immer effizienter und umweltgerechter bauen kann. Und ob es einen Kraftstoff gibt, der ohne Erdöl auskommt. Dabei entstanden ist SynFuel, kristallklar und nahezu frei von Schwefeldioxidemissionen. Was futuristisch klingt, ist heute schon in jedem Audi mit Dieselantrieb einsetzbar – und ein weiterer Beweis für:

Mut ist Vorsprung durch Technik.

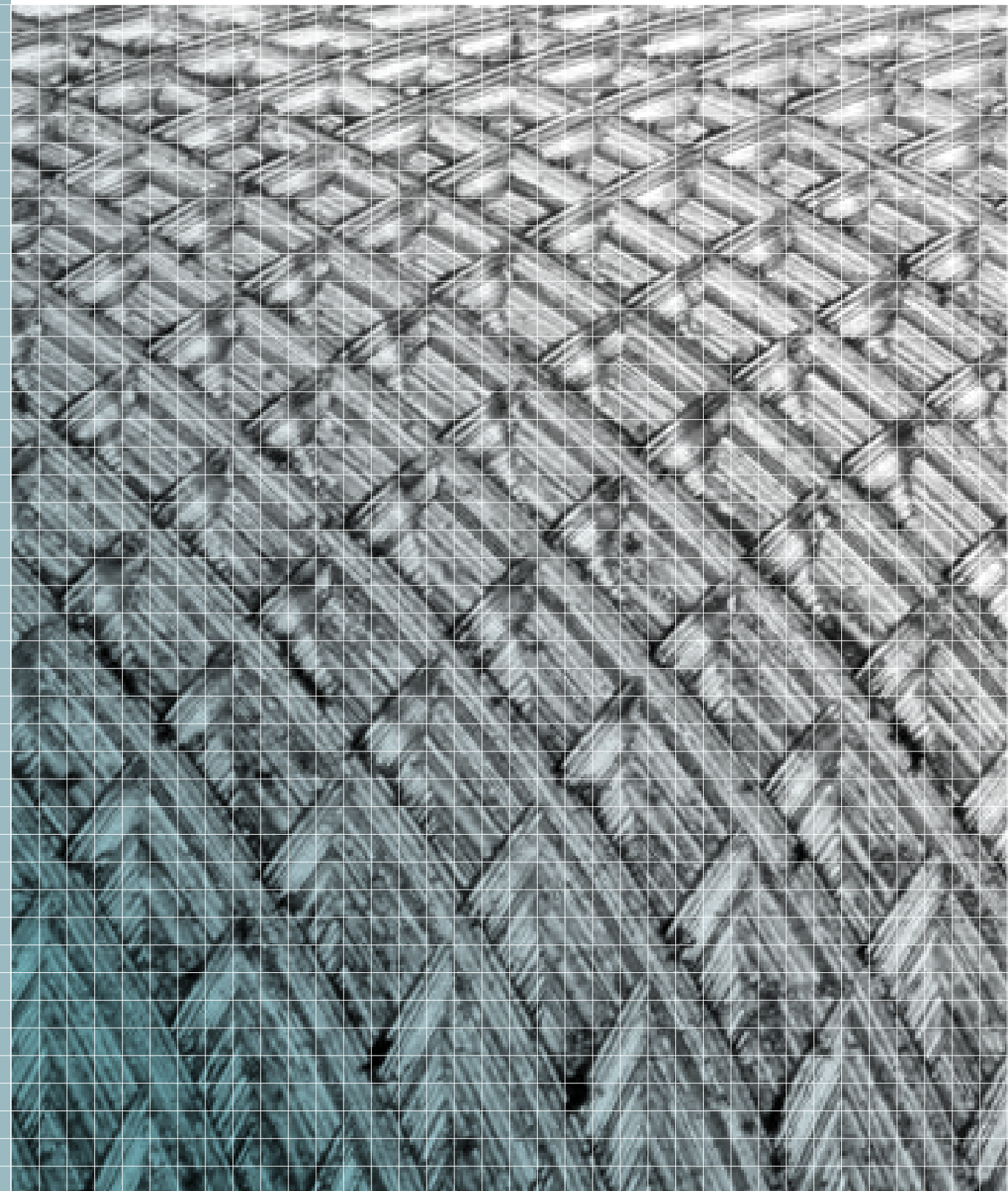


I	II	III
Mut	Enthusiasmus	Leidenschaft

Inhalt	Seite
#1 quattro®	
Wie man aus Kurven Geraden macht.	14
#2 Audi Space Frame	
Wie ein Flügelschlag einen Sturm auslöst.	26
#3 Motoren	
Wie man Motoren baut, die nicht nur auf Straßen, sondern auch auf Rennstrecken überzeugen.	30
#4 Effizienz	
Wie weniger Kraftstoff, weniger Reibung und weniger Gewicht mehr Effizienz bringen.	50
#5 Sicherheit	
Wie man ein Auto in tausende von Unfällen verwickelt, bevor es überhaupt gebaut ist.	62
#6 Design	
Wie man Vorsprung nicht nur fühlbar, sondern auch sichtbar macht.	74

„Einfach mal
den weiten Weg
gehen.“

Stefan Sielaff, Leiter Audi Design



#1

Wie man
aus Kurven
Geraden
macht.

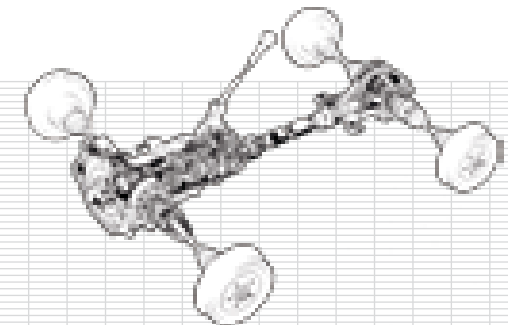


Ein Auto hat vier Räder. Aber bis vor einiger Zeit wurden nur zwei davon effektiv genutzt: Heck- oder Frontantrieb waren Standard für PKW. Bis zum Januar 1977.

Audi Ingenieur Jörg Bensinger reist mit Kollegen ins finnische Muonio, um einige Neuentwicklungen unter Extrembedingungen zu testen: in großer Kälte, auf Schnee und Eis, bei schlechten Witterungsverhältnissen. Eines der Testfahrzeuge ist der Iltis, ein allradgetriebener Geländewagen, den Bensinger nun besteigt, um ihn durch den Schnee zu jagen. Er rechnet fest damit, dass seine Kollegen in den PKW ihn abhängen – aber weit gefehlt. Bensinger fährt ihnen mit gerade einmal 55 kW – und Allradantrieb – einfach davon. Daraufhin reift in ihm eine Idee: Wieso sollte man diese grandiosen Fahreigenschaften nicht auch auf die Straße bringen?



Das Herz eines Allradantriebs: das Mittendifferenzial. Es gleicht Differenzen aus, die zwischen Vorder- und Hinterachse auftreten, wenn ein allradgetriebenes Fahrzeug durch Kurven fährt.



Eine große Idee ist geboren. Sie umzusetzen, stellt sich als nicht ganz so einfach heraus.

Bensinger merkt schnell, worin das Problem liegt, einen Allradantrieb in einen PKW zu bauen:

die Kraftübertragung vom Mitten- zum Vorderachsdifferenzial.

Bisher verband eine außenliegende Welle beide Differenziale –

aber die ist viel zu groß und schwer für einen PKW.

An diesem technischen Detail droht alles zu scheitern.

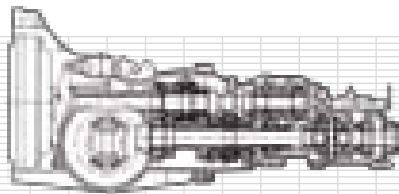
Bis Franz Dengler, Leiter der Abteilung Getriebekonstruktion, eines Morgens mit einer Skizze erscheint.

Seine Idee: eine Hohlwelle, gerade einmal gute 26 Zentimeter lang.

Sie übernimmt die Funktion der außenliegenden Welle, wird ins neu entwickelte Mittendifferenzial eingefügt und ermöglicht so ein leichteres und flacheres Getriebe.

quattro® ist da.

● Die **Antriebswelle** treibt das Mittendifferenzial an. 50 % des Drehmoments fließen darüber zur Hinterachse, die restlichen 50 % in die Hohlwelle, die die Kraft an die Vorderachse weiterleitet.



III

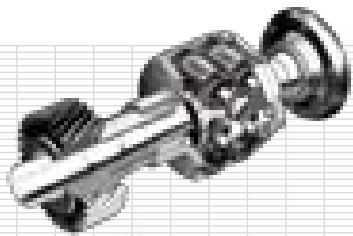
Das Team ist begeistert. Aber ist quattro® schon serienreif?

Um die nötige Unterstützung für die Weiterentwicklung zu bekommen, lädt Jörg Bensinger seine Vorgesetzten zu einer eindrucksvollen Probefahrt ein. Anfang 1978 bringt er sie in die schneebedeckte Steiermark, genauer gesagt, auf die Turracher Höhe, die Steigungen von bis zu 33 % aufweist. Und diese 33 % bezwingt der quattro betriebene Audi ohne Probleme. Auf Sommerreifen.

1980 geht der Antrieb mit großem Erfolg in Serie, 1986 soll die zweite Generation auch die letzten Zweifler überzeugen. Wieder fährt ein Audi eine Steigung hinauf – aber was für eine. Rallyefahrer Harald Demuth erklimmt mit einem Audi 100 mit quattro Antrieb nichts Geringeres als eine Skisprungschanze im finnischen Kaipola. Steigung: 37,5°, fast 80%. Das vorsichtshalber angebrachte Stahlseil zur Sicherung wird nicht benötigt. Diese Schanzenfahrt wird in einem Werbespot eingesetzt, der einer ganzen Generation bis heute im Gedächtnis geblieben ist.

Seit 1986 im Einsatz: das Torsendifferenzial.

Torsen steht für „torque sensing“, also „drehmomentfühlend“. Das Torsendifferenzial verteilt permanent das entstehende Drehmoment variabel zwischen Vorder- und Hinterachse, anstatt starr bei einer Verteilung von 50:50 zu bleiben. Dabei können bis zu 75 % der Antriebskraft auf jeweils eine Antriebsachse ohne Zeitverzögerung geleitet werden.



Die nächste Generation wartet.

Zum 25jährigen Jubiläum von quattro® fährt 2005 ein Audi A6 mit Allradantrieb die gleiche Schanze noch einmal hinauf.

Die neueste Generation von quattro mit asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung kommt 2005 erstmals im RS4 und danach im A6 2008 zum Einsatz.

Ein zentrales Mittendifferenzial, längs im Antriebsstrang eingebaut, verteilt die Kräfte auf die Vorder- und die Hinterachse.

Diese leicht heckbetonte Auslegung unterstreicht mit einer Grundverteilung von 40% zur Vorderachse und 60% zur Hinterachse den Markenwert Sportlichkeit.

Ändern sich die Straßenverhältnisse,

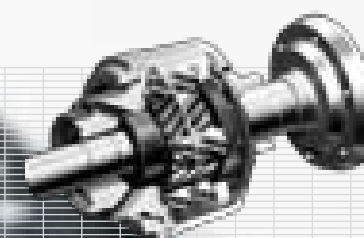
so reagiert das Differenzial ohne jede Verzögerung:

Es kann bis zu 85 % der Kräfte auf die hintere und bis zu 65 % auf die vordere Achse leiten.

So behält der Audi auch auf nasser Fahrbahn Grip und bleibt extrem spurstabil.

Der neue Antriebsstrang.

Im Audi A4, A6 und A8 arbeiten die quattro Handschalt- und Automatikgetriebe mit den gewichtsoptimierten und äußerst effizienten Hinterachsgetrieben.



Audi hat den perfekten Antrieb geschaffen. Aber auch Perfektes kann noch verbessert werden.

Fast 30 Jahre nach der Einführung von quattro® kommt 2008 quattro® mit Sportdifferenzial auf den Markt, das die Fahrdynamik und Traktion des permanenten Allradantriebs auf eine neue Stufe hebt.

Das innovative Sportdifferenzial verteilt die Antriebsmomente stufenlos variabel zwischen den Hinterrädern – bei Bedarf wirkt fast die volle Kraft auf nur eins der beiden Räder – und erreicht damit eine deutliche Steigerung von Agilität und Sicherheit. Durch die gezielte Steuerung des Kraftflusses lenkt das Auto noch spontaner und direkter in die Kurve ein und bleibt deutlich länger spurstabil.

Das Sportdifferenzial entfaltet seine Wirkung nicht nur unter Last, sondern ebenso im Schubbetrieb.

Selbst bei getretener Kupplung ist die agilitätssteigernde Momentenverteilung aktiv.

Abhängig von Lenkwinkel, Querschleunigung, Gierwinkel, Fahrgeschwindigkeit

und weiteren Informationen errechnet das Steuergerät

die für jede Fahrsituation passende Verteilung der Radmomente.

Im fahrdynamischen Grenzbereich arbeitet das Sportdifferenzial wie ein umgekehrtes ESP:

Die Bewegungskorrekturen werden nicht mehr nur durch Motor- und Bremsengriffe erreicht,

sondern auch durch die gezielte Umverteilung der Antriebskräfte.

Das Auto lässt sich deutlich flüssiger

und „runder“ bewegen,

die reale und die empfundene Fahrdynamik steigen ebenso wie der Fahrspaß,

weil das ESP viel seltener aktiv werden muss.

Mehr Dynamik. Ein Leben lang.

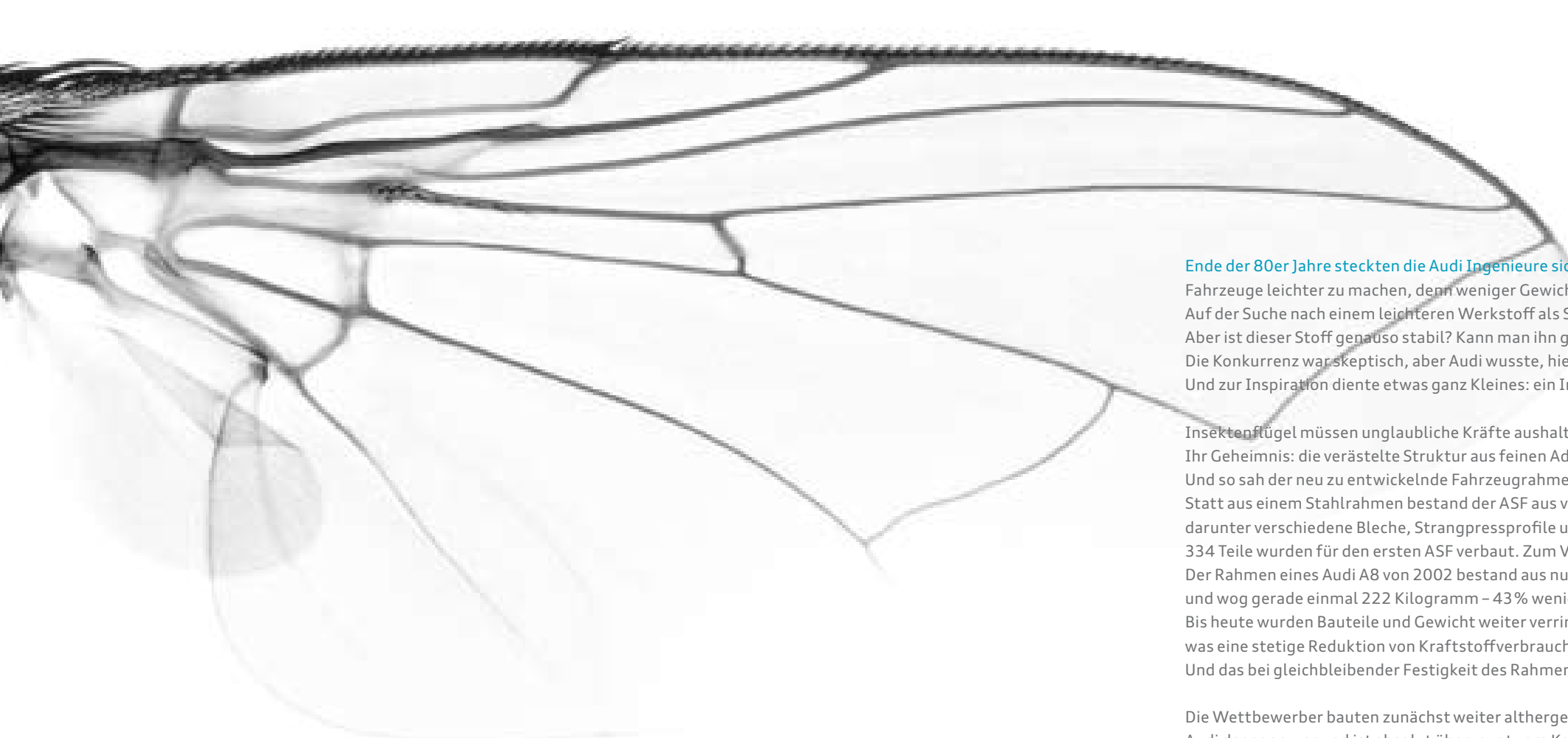
Der klassische Aufbau eines Hinterachsdifferenzials wurde links und rechts jeweils um eine Überlagerungsstufe und eine im Ölbad laufende Lamellenkupplung erweitert. Diese Überlagerungsstufen kommen weltweit erstmalig zum Einsatz und sind auf Lebenszeit wartungsfrei. Ein Elektro-Aktuator betätigt die Kupplungen.





#2

Wie
ein Flügelschlag
einen Sturm
auslöst.



Ende der 80er Jahre steckten die Audi Ingenieure sich ein ehrgeiziges Ziel:

Fahrzeuge leichter zu machen, denn weniger Gewicht heißt auch weniger Kraftstoffverbrauch. Auf der Suche nach einem leichteren Werkstoff als Stahl stießen sie auf Aluminium. Aber ist dieser Stoff genauso stabil? Kann man ihn genauso verarbeiten? Die Konkurrenz war skeptisch, aber Audi wusste, hier entsteht etwas Großes. Und zur Inspiration diente etwas ganz Kleines: ein Insektenflügel.

Insektenflügel müssen unglaubliche Kräfte aushalten – bei sehr geringem Gewicht. Ihr Geheimnis: die verästelte Struktur aus feinen Adern, die jeden Flügel durchziehen. Und so sah der neu zu entwickelnde Fahrzeugrahmen, der Audi Space Frame, dann auch aus. Statt aus einem Stahlrahmen bestand der ASF aus vielen miteinander verbundenen Einzelteilen, darunter verschiedene Bleche, Strangpressprofile und Druckgussteile. 334 Teile wurden für den ersten ASF verbaut. Zum Vergleich: Der Rahmen eines Audi A8 von 2002 bestand aus nur noch 267 Teilen und wog gerade einmal 222 Kilogramm – 43% weniger als eine Stahlkarosserie gleichen Typs. Bis heute wurden Bauteile und Gewicht weiter verringert, was eine stetige Reduktion von Kraftstoffverbrauch und CO₂-Ausstoß mit sich bringt. Und das bei gleichbleibender Festigkeit des Rahmens.

Die Wettbewerber bauten zunächst weiter althergebrachte Modelle. Audi dagegen war und ist absolut überzeugt vom Konzept des Audi Space Frame und fertigte in den nächsten Jahren nicht nur den Audi A8 in dieser Technologie, sondern auch den innovativen Audi A2 und den neu entwickelten Audi TT.

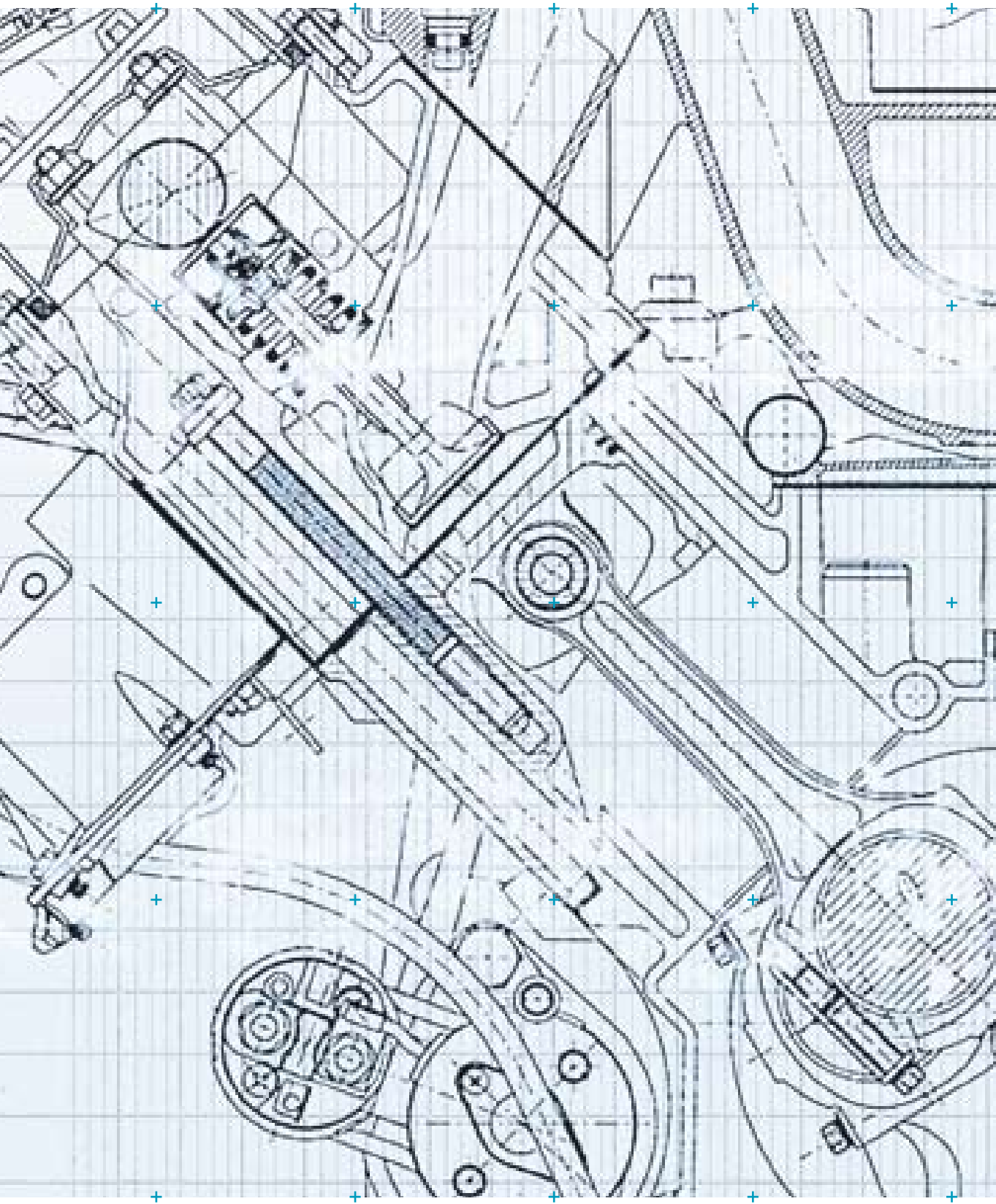
Um einen Audi Space Frame zu bauen, musste Audi völlig neue Techniken entwickeln, die auch die reguläre Fertigung mit ihrem Ideenreichtum beeinflusst haben: Neben dem Schweißen und Kleben wurde erstmals in einer Autoproduktion Stanznieten genutzt, um die Einzelteile des Rahmens miteinander zu verbinden. Speziell für den Audi TT wurde eine besondere Fügetechnik entwickelt, bei der die von Robotern eingesetzten Schrauben völlig in die Aluminiumbleche eindringen. Für diese Innovationen wurde Audi 2006 mit dem Euro Car Body Award ausgezeichnet, den die Firma bereits 2003 für den Audi A8 gewinnen konnte. Der Euro Car Body Award ist der höchste europäische Innovationspreis im Bereich Karosseriebau und wird von einer internationalen Fachjury vergeben. Und es blieben nicht die einzigen Preise: 2008 erhielt Audi den europäischen Erfinderpreis für den Audi Space Frame. Nicht erst seit diesen Auszeichnungen ist die Skepsis des Wettbewerbs gewichen: Heute fertigen auch andere namhafte Hersteller ihre Fahrzeuge in der von Audi entwickelten Aluminiumtechnik.

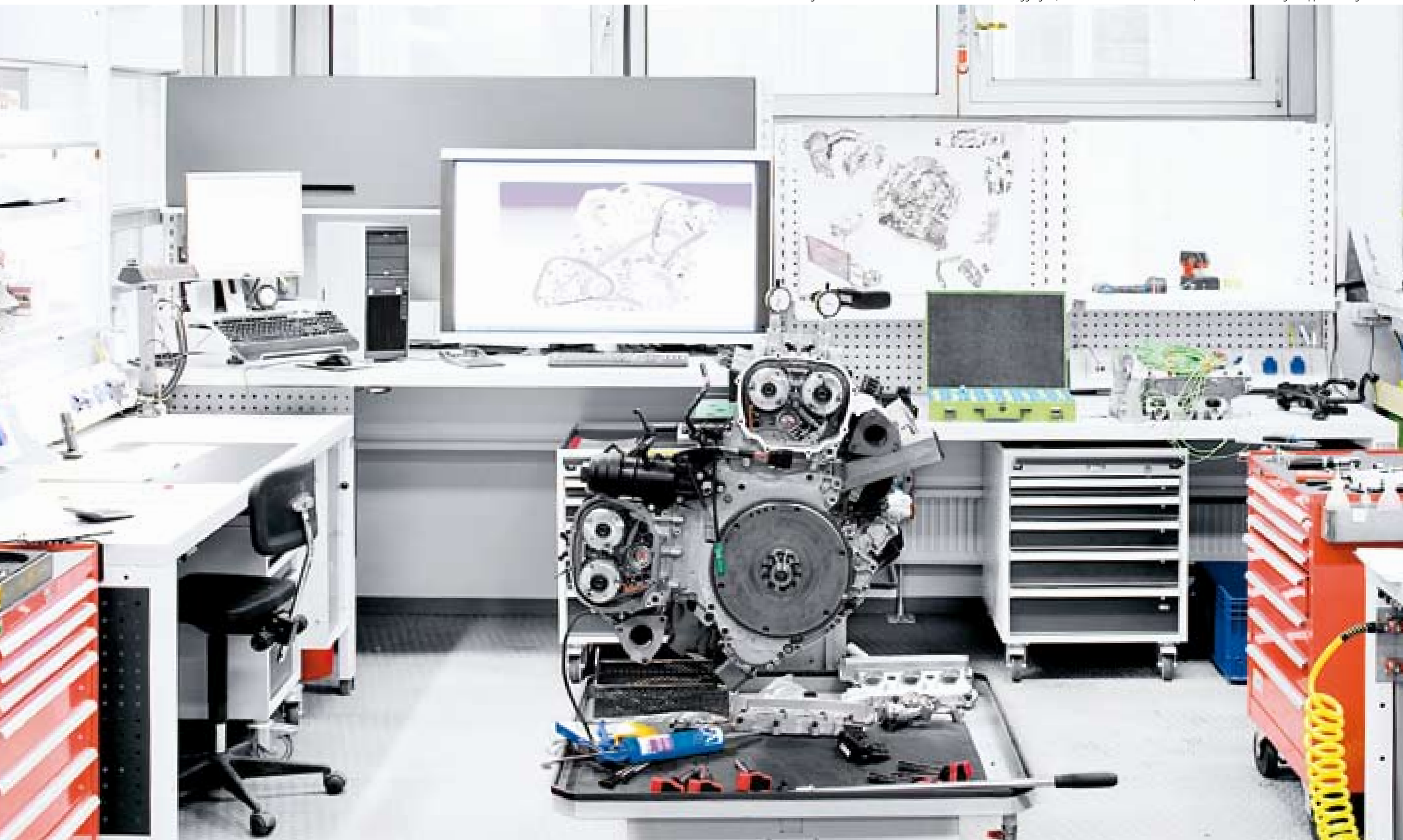
So hat ein Flügelschlag eine ganze Branche verändert.



#3

Wie man
Motoren baut,
die nicht nur
auf Straßen,
sondern auch
auf Strecken
überzeugen.







Motorbau

Ein kraftvoller Klang, eine unbändige Leistungsfreude. Jeder Audi Motor ist einzigartig – aber sie alle haben etwas gemeinsam. Sie sind am Computer entstanden, wurden dann im Rapid-Prototyping-Verfahren realisiert und schließlich in Handarbeit aus mehreren hundert Teilen zusammengesetzt. Jedes Mal besser als vorher, jedes Mal effizienter, intelligenter, leichter – und leistungsfähiger.

Der Motorenbau bei Audi beginnt als Zusammenarbeit von Ingenieuren, Technikern und Designern. Manchmal gibt eine neue aufregende Fahrzeugform eine Motorform vor, manchmal regt eine technische Innovation die Designer zu neuen Entwürfen an. Mit Hilfe hochmoderner Computersimulationen werden die Eigenschaften des neuen Aggregats virtuell erprobt und optimiert. Wenn die Theorie stimmt, kommt der große Moment: Der neue Motor entsteht in der Praxis. Viele Hände arbeiten gemeinsam an einem neuen Triebwerk, besonders wenn technische Neuerungen wie TDI oder die Ventilsteuerung Audi valvelift system eingeführt werden.

Beim ersten Aufbau merken die Ingenieure sofort, ob die Computerberechnungen richtig waren; es wird ständig verbessert. Die neuen Erkenntnisse werden sofort an das ganze Team weitergegeben. Die Designer müssen sich ebenso darauf einstellen wie die Techniker, die schließlich das gesamte Fahrzeug zusammenbauen. Dann ist es so weit: Der neue Motor ist fertig. Jetzt ist die Zeit, ihn zu testen.

Palettenwerkstatt

Der neue Motor wird auf einer speziellen Palette installiert, auf der er seine Prüfreihe absolvieren wird. Die Paletten können von Prüfkammer zu Prüfkammer geschoben werden und verfügen über sämtliche nötigen Messgeräte und Zuleitungen für Strom, Kühlmittel, Öl und Kraftstoff. So können viele verschiedene Motoren gleichzeitig zeitsparend überprüft werden.



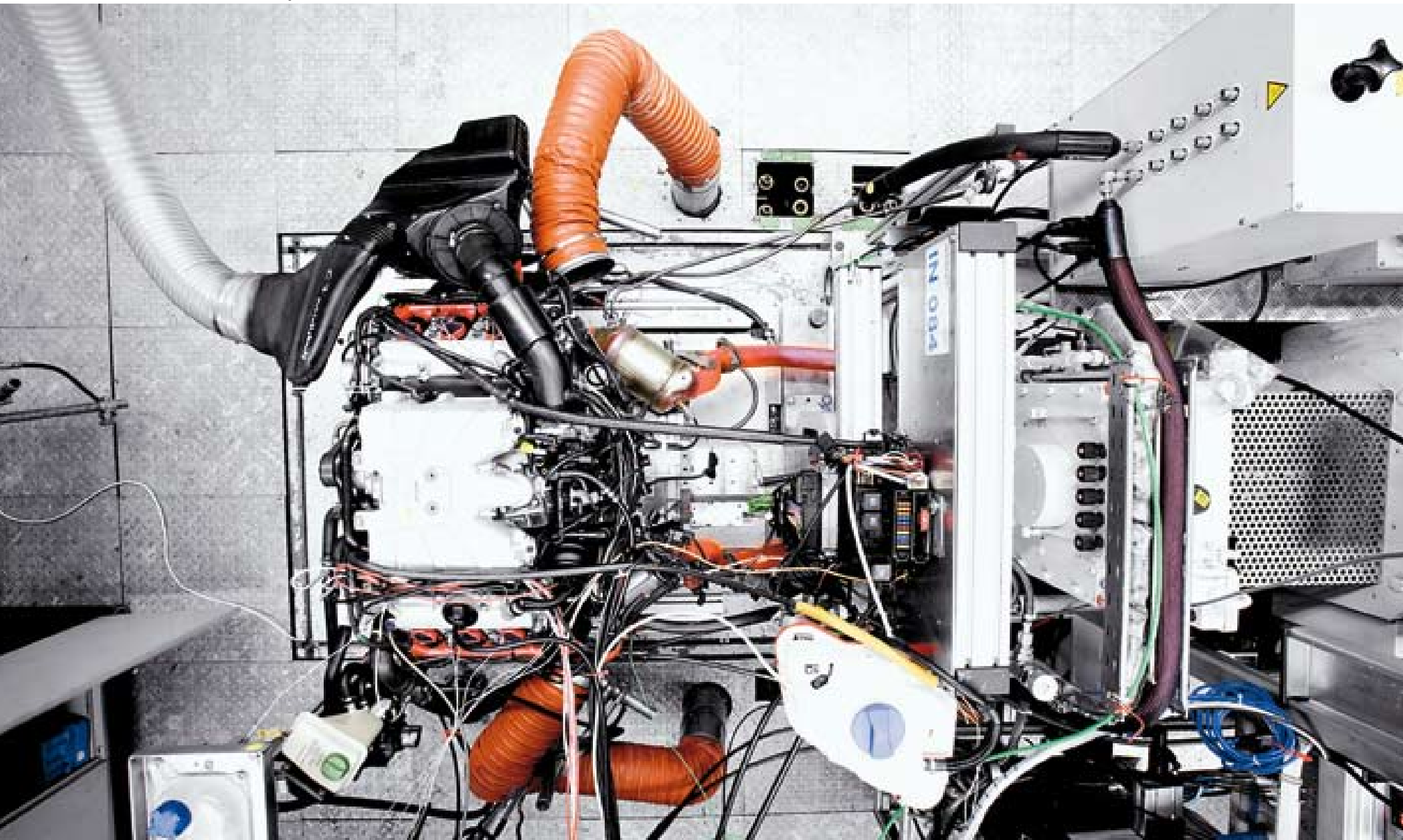
In einer langen Reihe finden sich 74 Prüfkammern, in denen unterschiedliche Tests durchgeführt werden. Zunächst muss das Material geprüft werden – auf Festigkeit und Belastbarkeit. Jede Verbindung wird getestet, jede Komponente, bis es schließlich zum Kompletttest geht, bei dem unter anderem Getriebe, Kardanwellen, Differenziale und Antriebswellen überprüft werden. Jetzt wird der Motor auf Touren gebracht! Bis zu 300.000 Kilometer Laufzeit – ein ganzes Fahrzeugleben! – werden innerhalb von vier Wochen simuliert. Audi prüft über die vorgeschriebenen Grenzen hinweg, lässt Motoren höher drehen, als sie im Normalbetrieb belastet werden, simuliert Stadtverkehr, Autobahn und Schotterpiste, glühende Hitze und bittere Kälte.

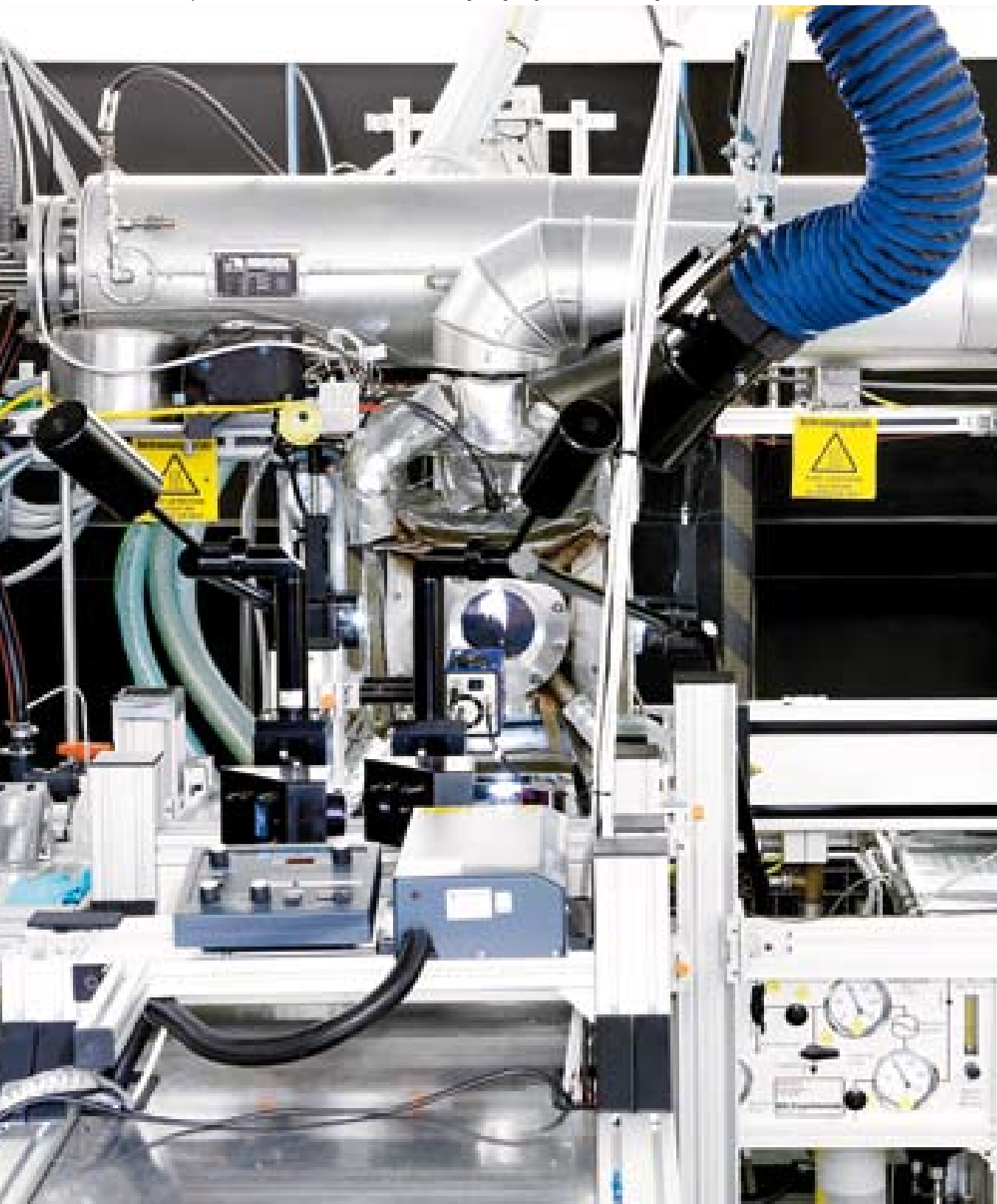
Bei den sparsamen FSI®- und TDI-Motoren kommt es besonders auf die optimale Kraftstoffverbrennung an. Daher wird in der Druckkammer jedes Ventil und jede Düse genauestens geprüft. Mittels eines Lasers kann der Querschnitt des Kraftstoffstrahls getestet werden: Ein Stroboskop beleuchtet dabei seitlich das Spray. So können Einspritzventile präzise analysiert und optimiert werden.

Motorenprüfstand

Druckkammerprüfstand

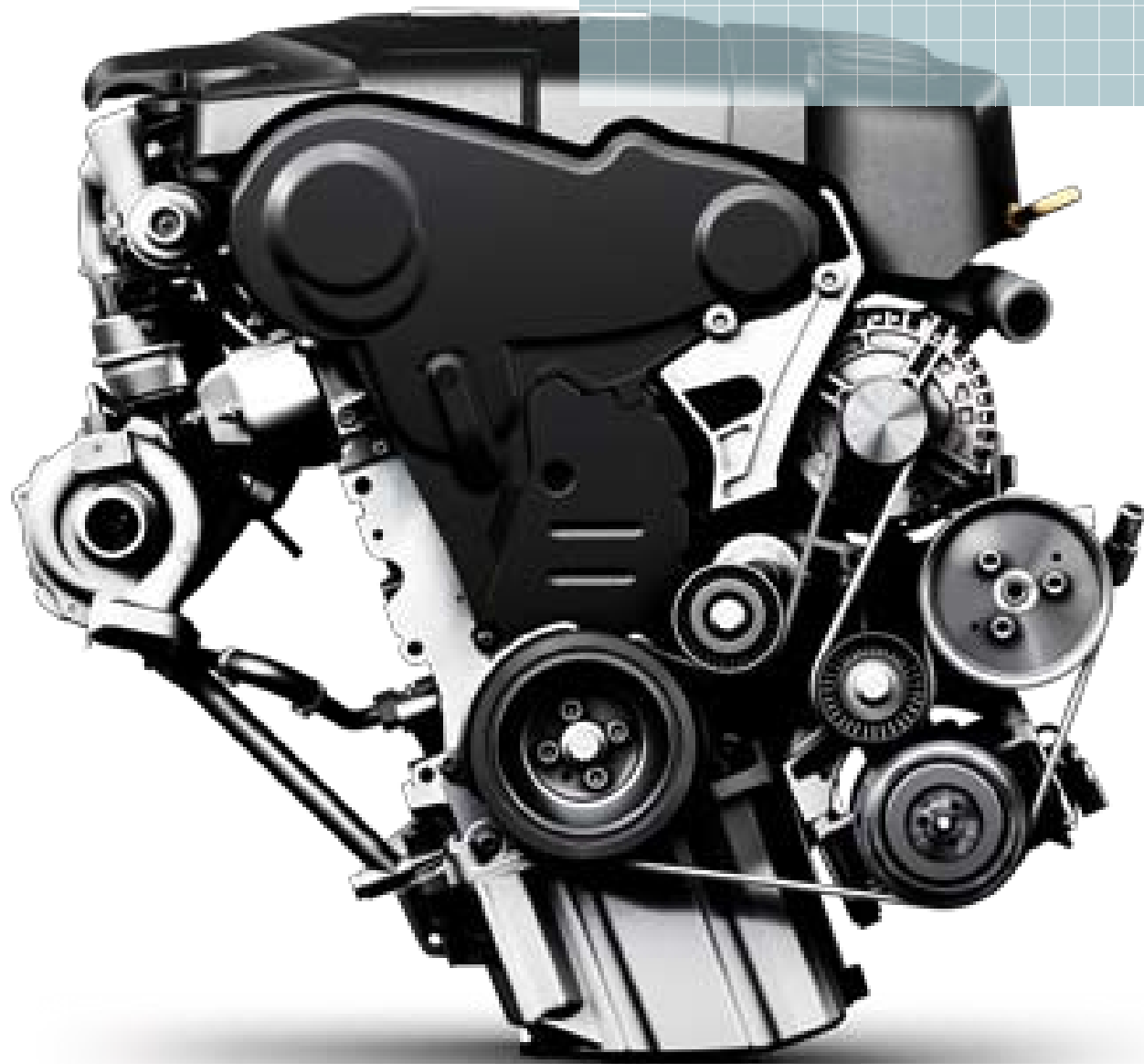






FSI® und TDI nutzen den Treibstoff so effizient wie möglich aus – es wird nur so viel Benzin bzw. Diesel verbraucht, wie es die Fahrsituation erfordert. Und das nicht nur auf der Straße, sondern auch auf der Rennstrecke.

2.0 TDI



So konnte Audi die 24 Stunden von Le Mans erstmals mit einem FSI®-getriebenen Motor gewinnen. Denn wer weniger Kraftstoff braucht, muss weniger oft tanken. So einfach gewinnt man Legenden.

2.0 TFSI



Dieselmotoren waren schon immer sparsamer als Benziner. Kein Wunder, dass in Bereichen, in denen viel Kraftstoff genutzt wird, eher Dieselmotoren eingesetzt werden, z.B. in Traktoren oder LKW. Aber so sparsam der Diesel auch war, so wenig dynamisch war er. Bis 1989.

Audi hatte schon länger darüber nachgedacht, die Effizienz eines Dieselmotors mit der Dynamik der vier Ringe zu verbinden. Und Ende der 80er Jahre war es so weit: Der erste Audi mit 2,5-Liter-TDI-Motor überzeugte die Fachwelt – und die Autofahrer, die sich an ein ganz neues Fahrgefühl für dieselbetriebene Autos gewöhnen durften. Der 2,5-Liter-TDI leistete 88 kW und hatte bei einem Drehmoment von 265 Nm einen Verbrauch von nur 5,73 Litern auf 100 Kilometer. Für damalige Verhältnisse wegweisend war auch seine Durchzugskraft: in 9,9 Sekunden von 0 auf 100 km/h und eine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h.

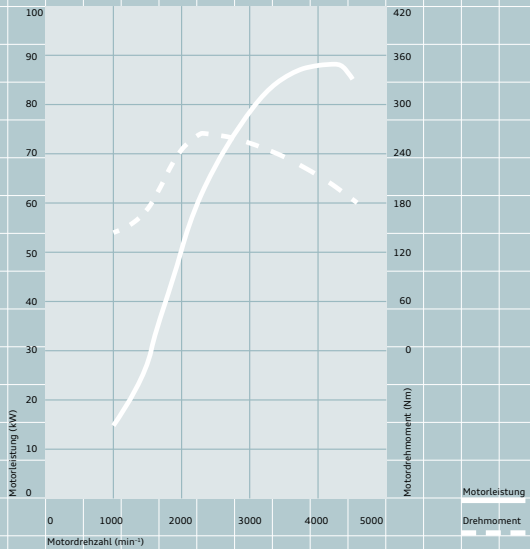
Seit der Einführung des ersten dieselbetriebenen PKW sind über 20 Jahre vergangen – und Audi hat mit TDI einen ganzen Markt revolutioniert. Heute ist jeder zweite verkaufte Audi mit einem TDI-Motor ausgerüstet. Innovationen wie die Common Rail Technologie haben TDI noch effizienter gemacht; Piezo-Injektoren sorgen dabei für noch feinere und präzisere Kraftstoffverteilung. Ein Motor erfreut sich besonders großer Beliebtheit: der 3,0-Liter-V6-Motor, der unter anderem im Audi A4 zum Einsatz kommt. Er ist aus Vermikulargraphitguss gefertigt, einem sehr steifen Baustoff, der einen besonders ruhigen Motorlauf ermöglicht. Seine V-Bauweise mit 90°-Zylinderwinkel macht ihn besonders kompakt und damit leichter – das sorgt für weniger Energieverbrauch. Die Piezo-Injektoren arbeiten mit einem Druck von bis zu 1.650 bar – das ist das Gesamtgewicht des Fahrzeugs auf einem Quadratzentimeter. In nur ein bis zwei Millisekunden öffnen und schließen sich die Injektoren und zerstäuben bis zu 0,8 Milligramm Kraftstoff. Diese blitzschnellen Aktionen ermöglichen bis zu fünf Einspritzvorgänge pro Arbeitstakt. Die Folge: ein absolut ruhiger Motorlauf und Verbrauchsbestwerte in seiner Klasse.

Dieselmotoren

2,5-Liter-TDI

3,0-Liter-V6-TDI

Motorleistungskurve 2,5-Liter-5-Zylinder-TDI 1989



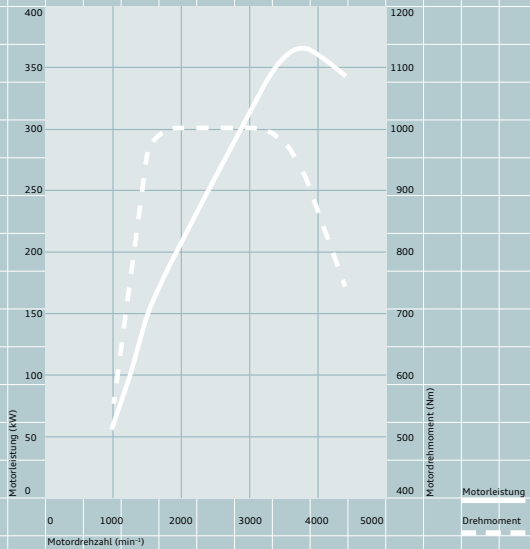
Auf der Straße ist der Dieselmotor etabliert; selbst bei sportlichen Modellen wird gerne zum Diesel gegriffen. Aber auch auf der Rennstrecke kann TDI überzeugen – und zwar sehr eindrucksvoll: 2006 gelang Audi als erstem Hersteller überhaupt ein Sieg mit einem dieselgetriebenen Fahrzeug bei den legendären 24 Stunden von Le Mans. Der 5,5-Liter-V12-Motor verfügte über 478 kW, was eine Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h ermöglichte. Ungewohnt für die Fahrer: Bisher konnten sie sich beim Beschleunigen und Schalten auch am Motorengeräusch orientieren. Der TDI-Motor im Audi R10 war allerdings so leise, dass sich die Fahrer komplett umstellen mussten. Das funktionierte so gut, dass der Audi R10 TDI den Sieg in den Folgejahren sogar wiederholen konnte. 2009 startete Audi erstmals mit dem Audi R15 TDI in Le Mans. Der komplett neu entwickelte 10-Zylinder-Turbodiesel mit 441 kW war mit einem Partikelfilter ausgestattet und wurde mit Biofuel betrieben. Er war noch kompakter und leichter als der Audi R10 TDI und verbrauchte daher auch weniger Kraftstoff – was gerade für Langstreckenrennen ein unschätzbarer Vorteil ist. Außerdem beeindruckte er die Zuschauer mit seiner aufregenden Aerodynamik. Seine Premiere feierte der R15 TDI bereits einige Monate vorher in Sebring, Florida, wo er beim 12-Stunden-Rennen gleich zwei Bestmarken setzte: Er überbot nicht nur den bisherigen Distanzrekord, sondern gewann auch die „Green Challenge“, bei der der Kraftstoffverbrauch in Relation zur Leistung gemessen wird.

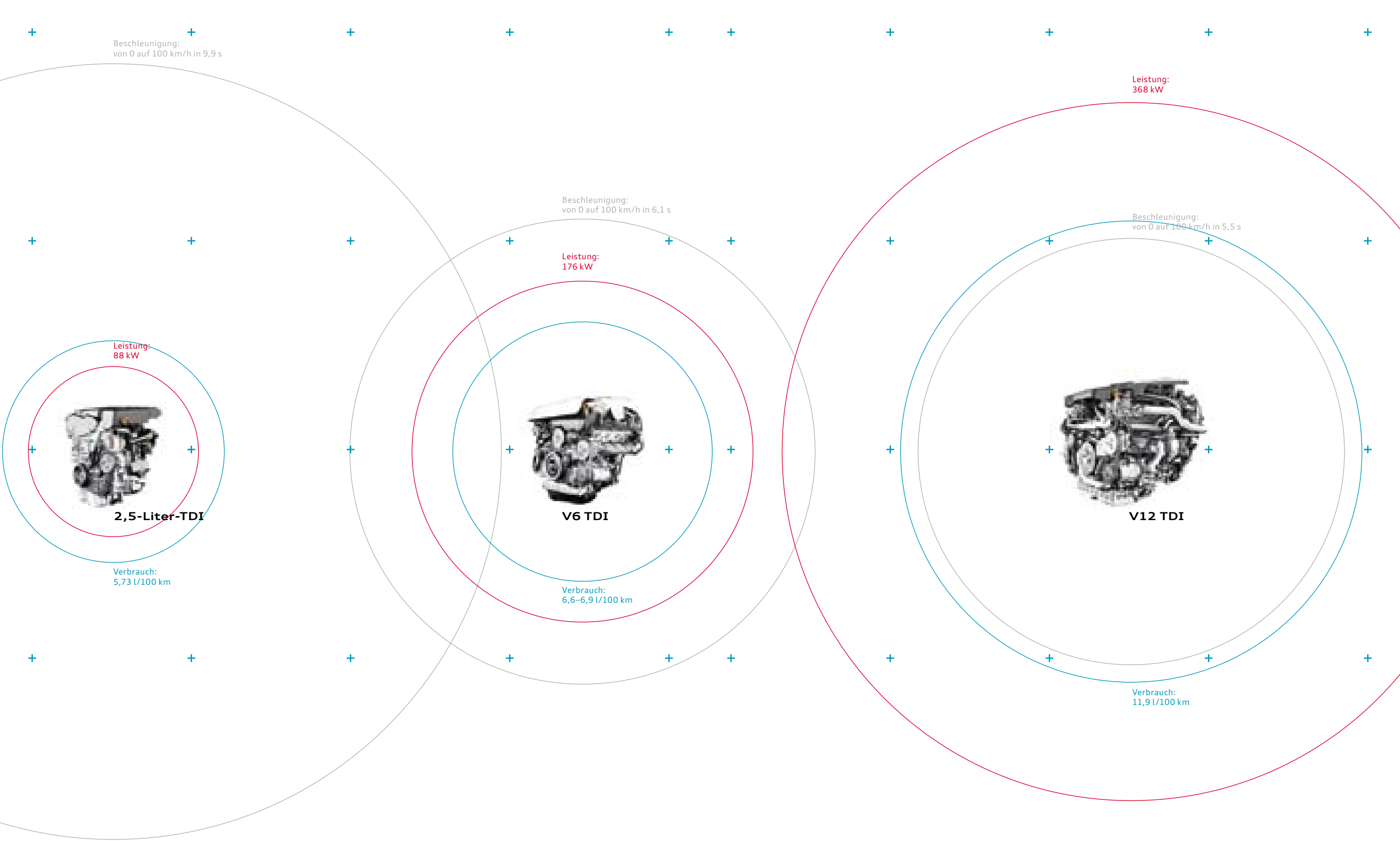
Selten wurde eine Motorentechnologie so radikal geändert wie der Dieselantrieb. Der bisherige Höhepunkt der TDI-Entwicklung bei Audi: der 6,0-Liter-V12-TDI-Motor – der stärkste Diesel in einem PKW weltweit. Gewaltige 378 kW arbeiten unter der Haube des Audi Q7 und treiben ihn in nur 5,5 Sekunden von 0 auf 100 km/h. Durch eine neue 2-Stempel-Hochdruckpumpe konnte der Einspritzdruck der Piezo-Injektoren nochmals erhöht werden: Mit bis zu 2.000 bar wird der Kraftstoff in den Brennraum eingespritzt, wo er möglichst schadstoffarm verbrannt wird.

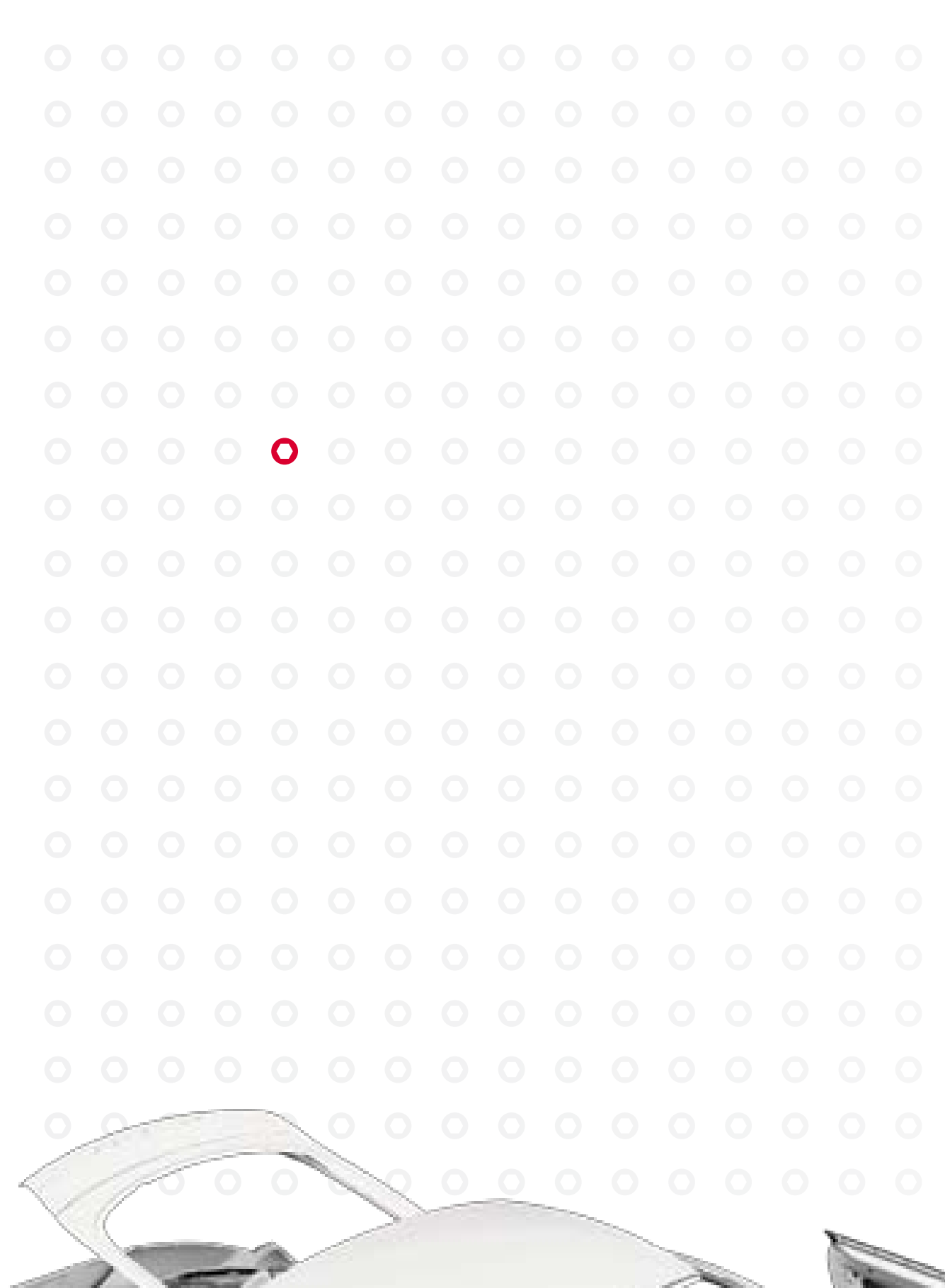
5,5-Liter-V12-TDI

6,0-Liter-V12-TDI

Motorleistungskurve Q7-V12-TDI 2008



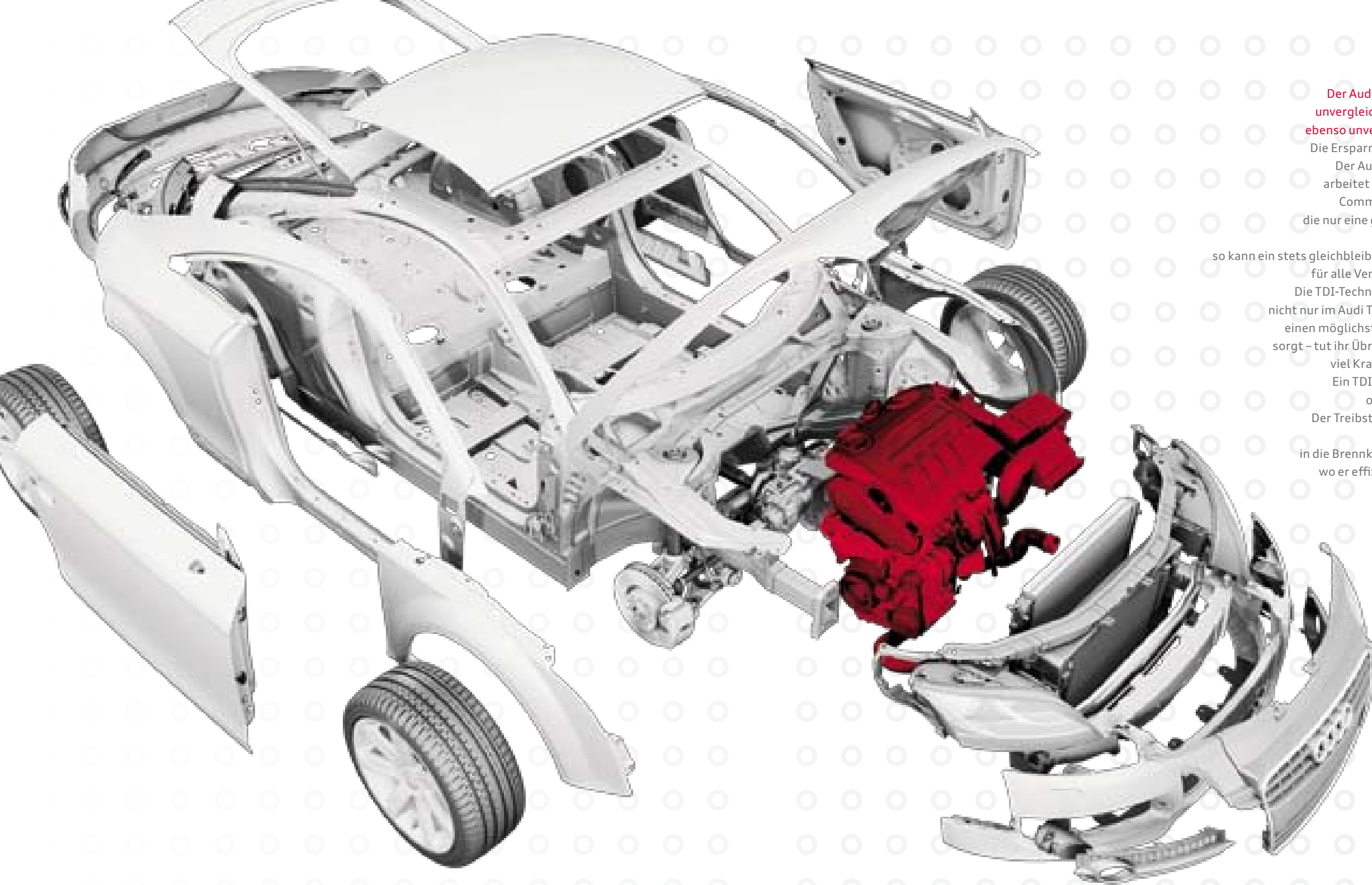


A grid of small circles, mostly light gray, with one red circle highlighted in the middle-left area.

#4

Wie weniger
Kraftstoff,
weniger Reibung
und weniger
Gewicht
mehr Effizienz
bringen.

A close-up, low-angle shot of the front of a car, showing the hood and the top of the headlights.



**Der Audi TT 2.0 TDI quattro –
unvergleichlich dynamisch und
ebenso unvergleichlich effizient.**

Die Ersparnis beginnt im Motor:

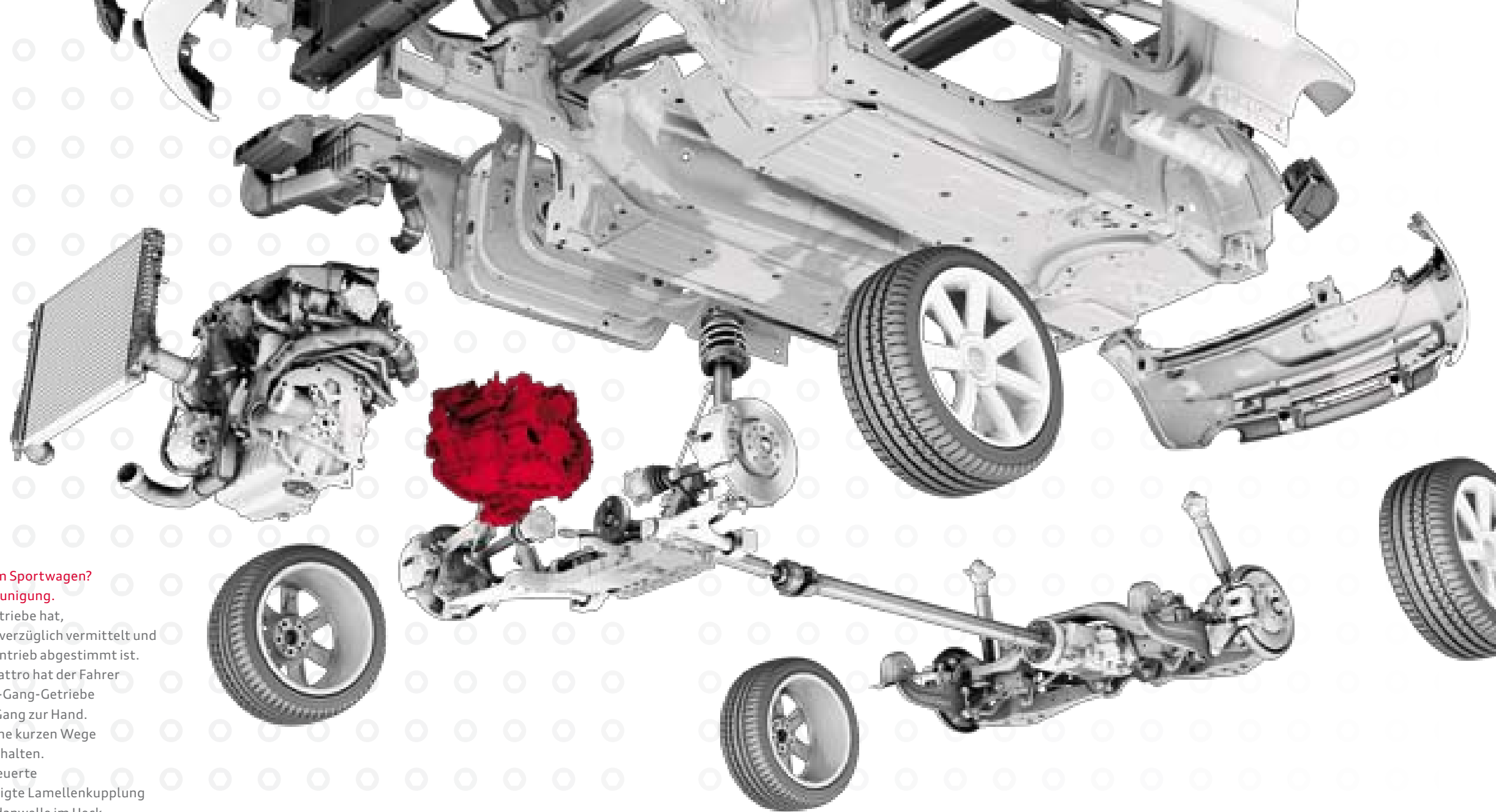
Der Audi TT 2.0 TDI quattro
arbeitet mit der intelligenten
Common Rail Technologie,
die nur eine gemeinsame Leitung
für den Diesel nutzt;

so kann ein stets gleichbleibender Einspritzdruck
für alle Ventile erzeugt werden.

Die TDI-Technologie – die natürlich
nicht nur im Audi TT 2.0 TDI quattro für
einen möglichst geringen Verbrauch
sorgt – tut ihr Übriges: Sie nutzt nur so
viel Kraftstoff, wie nötig ist.

Ein TDI-Motor kommt sogar
ohne Vorkammer aus.

Der Treibstoff wird unverzüglich
und absolut präzise
in die Brennkammer eingespritzt,
wo er effizient verbrannt wird.



**Das Schönste an einem Sportwagen?
Ganz klar: die Beschleunigung.**

Gut, wenn man ein Getriebe hat,
das die Motorkraft unverzüglich vermittelt und
perfekt auf den TDI-Antrieb abgestimmt ist.
Im Audi TT 2.0 TDI quattro hat der Fahrer
mit dem manuellen 6-Gang-Getriebe
immer den richtigen Gang zur Hand.
Es lässt sich durch seine kurzen Wege
exakt und sportlich schalten.

Die elektronisch gesteuerte
und hydraulisch betätigte Lamellenkupplung
sitzt am Ende der Kardanwelle im Heck
und verbessert die Gewichtsverteilung.
Und dazu ist sie auch noch blitzschnell –
dank eines speziellen Druckspeichers
kuppelt sie im Bereich weniger Millisekunden.



Der Audi TT gilt seit seiner Markteinführung als Designikone.

Kein Wunder: Seine konsequente Linienführung signalisiert pure Fahrfreude.

Aber auch der Blick unter die attraktive Hülle lohnt, denn der Audi TT ist in ASF-Bauweise gefertigt.

Dadurch verringert sich das Gewicht des neuen Audi TT um satte 100 Kilogramm,

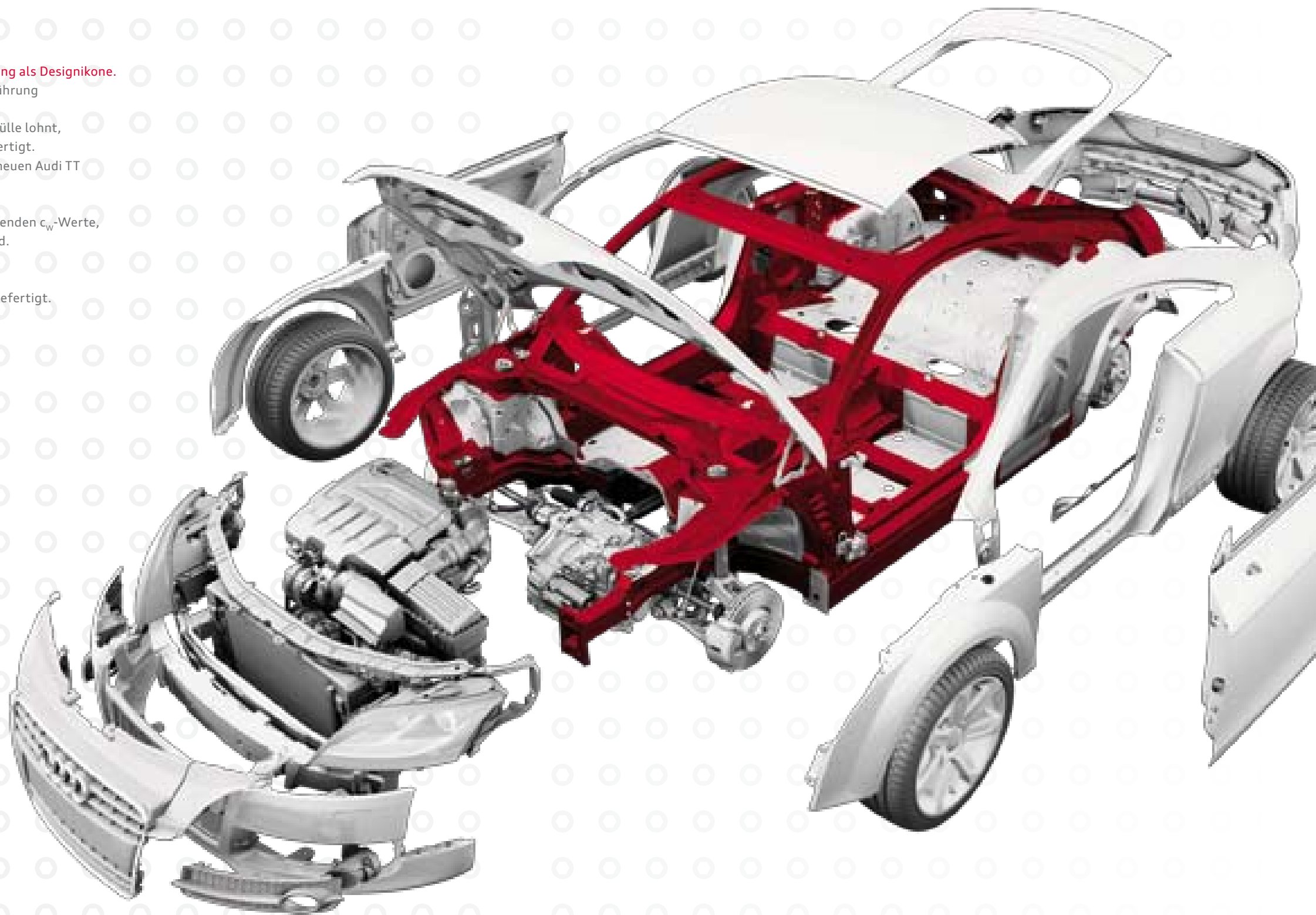
was seinen Verbrauch um 10 % reduziert.

Ebenso beeindruckend sind die hervorragenden c_w -Werte, die richtungsweisend für seine Klasse sind.

Übrigens:

Auch der Audi R8 und der Audi A8

werden in der effizienten ASF-Bauweise gefertigt.





Alle technischen Neuerungen
haben Effizienz zum Ziel –

aber nicht auf Kosten des Fahrspaßes.

Der Audi TT 2.0 TDI quattro verbraucht als Coupé
gerade einmal 5,3, als Roadster 5,5 Liter auf 100 Kilometer –
bei einem CO₂-Ausstoß von nur 139 bzw. 144 g/km.

Dabei unterstützen ihn nicht nur der Audi Space Frame
und seine moderne Antriebstechnologie,
sondern auch die elektromechanische Lenkung,
die weniger Reibung erzeugt
und damit weniger Energie verlangt.





Effizienz ist für Audi kein Modewort,
sondern eine Philosophie.

Unser Ehrgeiz ist es immer,
herausragende Lösungen zu finden,
um unsere Fahrzeuge noch dynamischer,
noch sparsamer
und noch attraktiver zu machen.

Dafür braucht es manchmal einen ganz neuen Blick auf althergebrachtes Wissen. Ein winziges Bauteil zeigt ganz besonders, wie Audi Ingenieure über das große Ganze denken: die Schraube. Auf der Suche nach neuen Wegen zur Gewichtseinsparung kamen die Techniker auf die Idee, keine massiven Schrauben mehr zu nutzen, sondern hohlgebohrte. Das verringerte z.B. das Gewicht des Audi R8 um mehrere Kilogramm. Die Folge: eine messbare Ersparnis an Kraftstoff und CO₂-Emissionen.

Audi hat schon immer weitergedacht. Bereits 1990 präsentierte das Unternehmen den Audi duo mit Hybridantrieb. In den quattro® Antriebsstrang war ein Elektromotor integriert, der bei Bedarf zusätzlich zum Benzinmotor Energie lieferte. 1996 wurde mit dem Audi duo III der weltweit erste Dieselhybrid vorgestellt. Und das waren noch längst nicht alle Innovationen in Richtung Hybridtechnologie: 2005 zeigte Audi die Studie Audi Q7 hybrid, die erstmals einen V8-Motor mit Benzindirekteinspritzung mit einem Elektromotor kombinierte.

Aber nicht nur der Hybridmotor wird konstant weiterentwickelt. Auch die Dieseltechnologie hat noch viel zu bieten. Bereits 2001 konnte der Audi A2 1.2 TDI einen absoluten Minusrekord an Verbrauch erzielen: Er brauchte gerade einmal 2,99 l auf 100 Kilometer – und das bei einem CO₂-Ausstoß von 81 g/km. Ein weiteres Paradebeispiel war 2009 der Audi Q7 3.0 TDI clean diesel quattro. Durch ein optimiertes

Brennverfahren konnte der sowieso schon sparsame TDI-Motor noch effizienter gemacht werden: Die Stickoxidemissionen konnten derartig reduziert werden, dass der Audi Q7 3.0 TDI clean diesel quattro 2009 bereits die zu erwartenden Abgasnormen von 2014 unterschreitet.

Und auch die Benzinmotoren werden stets sparsamer. Die Einspritztechnologie FSI® wird mit einer Turboaufladung kombiniert zu TFSI®. Das bringt nicht nur mehr Fahrspaß, sondern auch eine Kraftstoffersparnis gegenüber herkömmlichen Saugmotoren von über 15 %. Das intelligente Audi valvelift system sorgt darüber hinaus für variable Ventilsteuerzeiten.

Auch die Kraftübertragung kann effizienter gemacht werden. Bereits 1999 stellte Audi das stufenlose Automatikgetriebe multitronic vor, das den Komfort einer Automatik mit der Sportlichkeit einer Handschaltung kombinierte. Die multitronic arbeitet mit einer Stahl-Laschenkette und einer adaptiven Kennfeldsteuerung, die stets den sparsamsten Drehzahlbereich anwählt – ohne dabei Drehmoment einzubüßen. Und auch Handschaltungen sind bei Audi effizient: S tronic ist ein Doppelkupplungsgetriebe, das einen Gangwechsel in nur 0,2 Sekunden ohne spürbaren Zugkraftverlust möglich macht. Wie das geht? Durch die zwei Kupplungen ist jeder gewünschte Gang bereits eingelegt, bevor er angewählt wird. Besonders bei sportlichen Fahrten ist dieses

blitzschnelle Getriebe ein Plus an Fahrfreude – und ein Minus an Verbrauch: Es spart im Vergleich zu herkömmlichen Getrieben bis zu 0,5 Liter auf 100 Kilometer.

Was Audi Ingenieure immer im Blick haben: das Gesamtkonzept. Man konzentriert sich nicht nur auf die naheliegenden Energieverbraucher wie den Motor, sondern achtet auf das Auto im Ganzen. So wurden Leichtlaufreifen entwickelt, die den Rollwiderstand der Straße und damit den Kraftstoffverbrauch reduzieren. Eine Schaltanzeige hilft dem Fahrer aktiv dabei, stets den sparsamsten Gang zu wählen. Die Start-Stop-Automatik schaltet an Ampeln selbsttätig den Motor ab und beim leisesten Antippen des Gaspedals wieder an. Und durch das besondere Audi Design ist Aerodynamik auf einmal nicht nur sportlich, sondern sogar sparsam.

#5



Wie man ein Auto
in tausende von
Unfällen verwickelt,
bevor es überhaupt
gebaut ist.



1937.

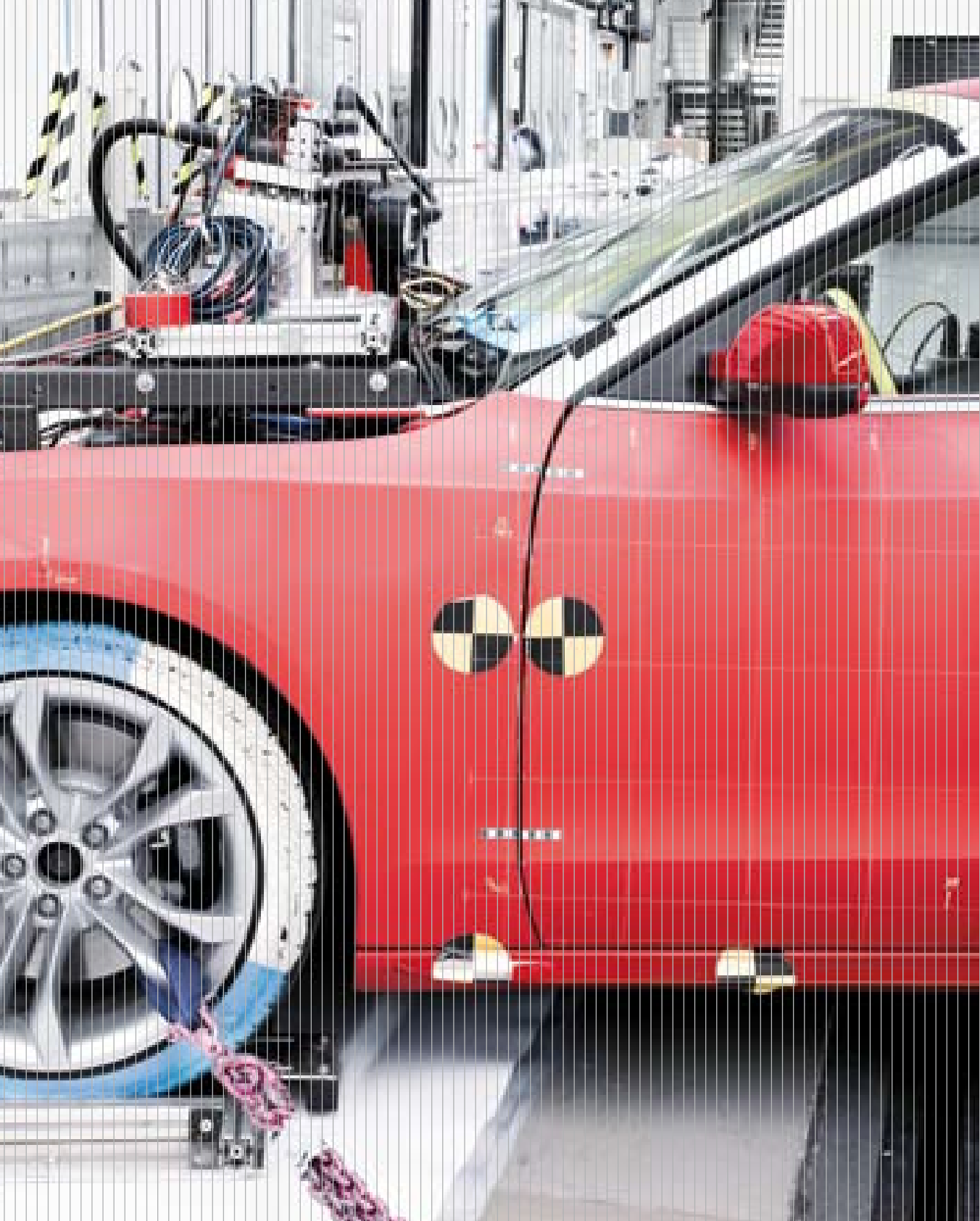
Ein Wanderer steht auf dem Testgelände der Auto Union in Chemnitz.

Plötzlich rast ein LKW auf ihn zu, der einen massiven Baumstumpf an einem Gummiseil hinter sich herzieht. Der LKW schwenkt abrupt in eine scharfe Kurve – und der Baumstumpf wird brachial gegen die Seite des Wanderers geschleudert. Was nach einem schweren Unfall aussieht, ist keiner – sondern einer der ersten Crashtests weltweit. Die Auto Union, ein Vorläufer der heutigen Audi AG, entwickelte in den 30er Jahren als einer der ersten Automobilhersteller überhaupt Sicherheitstests.

Dazu gehörten seitliche und frontale Crashes, und sogar ein Überschlag konnte bereits simuliert werden. Im Laufe der Jahre wurden die Tests immer mehr verfeinert, und statt Baumstämpfen kamen Rammböcke, Wände, massive Hindernisse und weitere Fahrzeuge zum Einsatz. Aber auf die greift Audi heute erst kurz vor der Serienreife eines Autos zurück: Denn in Ingolstadt steht einer der schnellsten Computer der Automobilindustrie weltweit. Und alles, was er tut, ist ganz aus Pixeln bestehende Audi zu zerstören – damit diejenigen aus Stahl und Aluminium möglichst nicht gefährdet werden.

Im Audi Rechenzentrum bietet sich ein beeindruckender Anblick: 320 Computer, die zu einem effizienten Cluster geworden sind. Im Verbund hat dieser Supercomputer eine Rechenleistung von über 15 Teraflop – oder anders: 15 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde. Die Schnelligkeit eines Rechners ist für die Sicherheitstests besonders wichtig, denn je leistungsfähiger der Computer ist, desto genauer können Unfälle simuliert werden und desto genauer ist deren Auswertung.

 Vor dem Crashtest eines neuen Modells steht eine jahrelange Entwicklungsarbeit an Tonmodellen und Hochleistungsrechnern. Der reale simulierte Unfall ist nur der Abschluss.



Den härtesten Job bei Audi haben die Dummies. Sie bestätigen mit ihrem Einsatz die vielen Berechnungen, die Audi Ingenieure vor dem Crashtest angestellt haben.



Bis zur Serienreife eines Modells wird der neue Audi über 100.000 Simulationen unterzogen. Sie reichen von virtuellen Totalcrashes bis zu Tests eines bestimmten Systems oder einer einzelnen Stelle am Fahrzeug. Die Ingenieure greifen das Feedback der Sicherheitstests auf und ändern notfalls Einzelheiten am Fahrzeug. Bis es schließlich zum ersten „richtigen“ Crash mit Rammbock und Dummies kommt, hat der neue Audi innerhalb von zwei Jahren ungefähr 1.000 Simulationen pro Woche hinter sich, die, je nach Komplexität des Unfalls, von 30 Minuten bis zu einer Woche dauern können.

Die Dummies entsprechen Euro- oder Weltnormen und sind zum Teil teurer als ein neuer Audi R8. Die menschlichen Tester überprüfen ständig sämtliche Funktionen der Puppe: Sind alle Sensoren intakt? Werden die richtigen Werte übermittelt? Erst wenn sicher ist, dass die Dummies korrekt arbeiten, wird der nächste Test mit einem Audi begonnen.



Das komplette Innenleben eines Audi Q7: Jede elektronische Funktion wird hier überprüft. Diesen Aufbau gibt es für jedes Audi Modell.

Nicht nur die äußere Hülle eines Audi muss getestet werden. Genauso wichtig wie eine widerstandsfähige Karosserie ist die Elektronik, denn auch sie kann im Falle eines Unfalls zum Schutz beitragen: Die Airbags werden elektronisch ausgelöst, die Zündung wird im Falle eines Crashes gesperrt, die Türen automatisch entriegelt. Um das Innenleben eines Audi zu testen, wird die komplette Elektronik im sogenannten Brettaufbau überprüft. Dabei wird jeder Schaltkreis, jedes Kontrolllämpchen und jede Komfortfunktion außerhalb des Fahrzeugs in einem Raum aufgebaut. Dazu gehören auch die gesamte Beleuchtung, die Audiosysteme und die elektrische Motorsteuerung – jedes Bauteil, das mit Strom betrieben wird, befindet sich nun nicht im oder am Fahrzeug, sondern gut zugänglich in Regalen. Der Test beginnt: Anstatt den Motor des Fahrzeugs anzulassen, wird nur ein Knopf gedrückt, der sämtliche Schaltkreise aktiviert. Das Innenleben eines neuen Audi Modells arbeitet. Und das auf Hochtouren und wochenlang. Nur so kann die Belastbarkeit getestet werden. Erst wenn sichergestellt ist, dass wirklich alles so funktioniert, wie es soll, geht die Entwicklung am Fahrzeug weiter.

Dass Crashtests zur Sicherheit beitragen, ist einleuchtend. Aber wie sieht es mit der Sicherheit bei der Bedienung von Navigation oder Klimaanlage aus? Komfort- und Infotainmentsysteme müssen während der Fahrt gefahrlos bedienbar sein. Daher müssen sie so konstruiert sein, dass sie den Fahrer möglichst wenig vom Verkehr ablenken.

Audi nutzt dazu eine eigene Variante von Virtual Reality. In einem speziell dafür konstruierten Raum steht ein Audi ohne Motor vor einer riesigen, halbrunden Leinwand.

Wie in einem „echten“ Audi lässt sich alles einstellen – von Radiosendern und Navigationszielen bis hin zu Sitzposition und Klimaanlage.

Auf die Leinwand wird eine Landschaft mit Straße projiziert. „Bewegt“ der Testfahrer den Audi, reagiert die Projektion auf der Leinwand auf Gasgeben, Bremsen und Lenken, so dass der Eindruck einer realen Autofahrt entsteht.

Am Computer können die Entwickler Dinge vorgeben, auf die der Fahrer reagieren muss, z.B. Streckenverlauf, andere Verkehrsteilnehmer oder sich ändernde Wetterverhältnisse.

Mit Hilfe eines speziellen Programms wird nun gemessen, wohin der Fahrer schaut und wie gut er auf seiner Fahrspur bleibt. Die Audi Entwickler können dadurch ermitteln, wie stark der Fahrer durch die Bedienung der Komfort- und Infotainmentsysteme von der Fahrt abgelenkt wird – und gegebenenfalls Änderungen vorschlagen. So werden in einem sicheren Umfeld sichere Systeme entwickelt.



Ein Audi ohne Motor, der trotzdem unterwegs ist: Im Audi Fahrsimulator entstehen zukunftsweisende Bedienkonzepte.



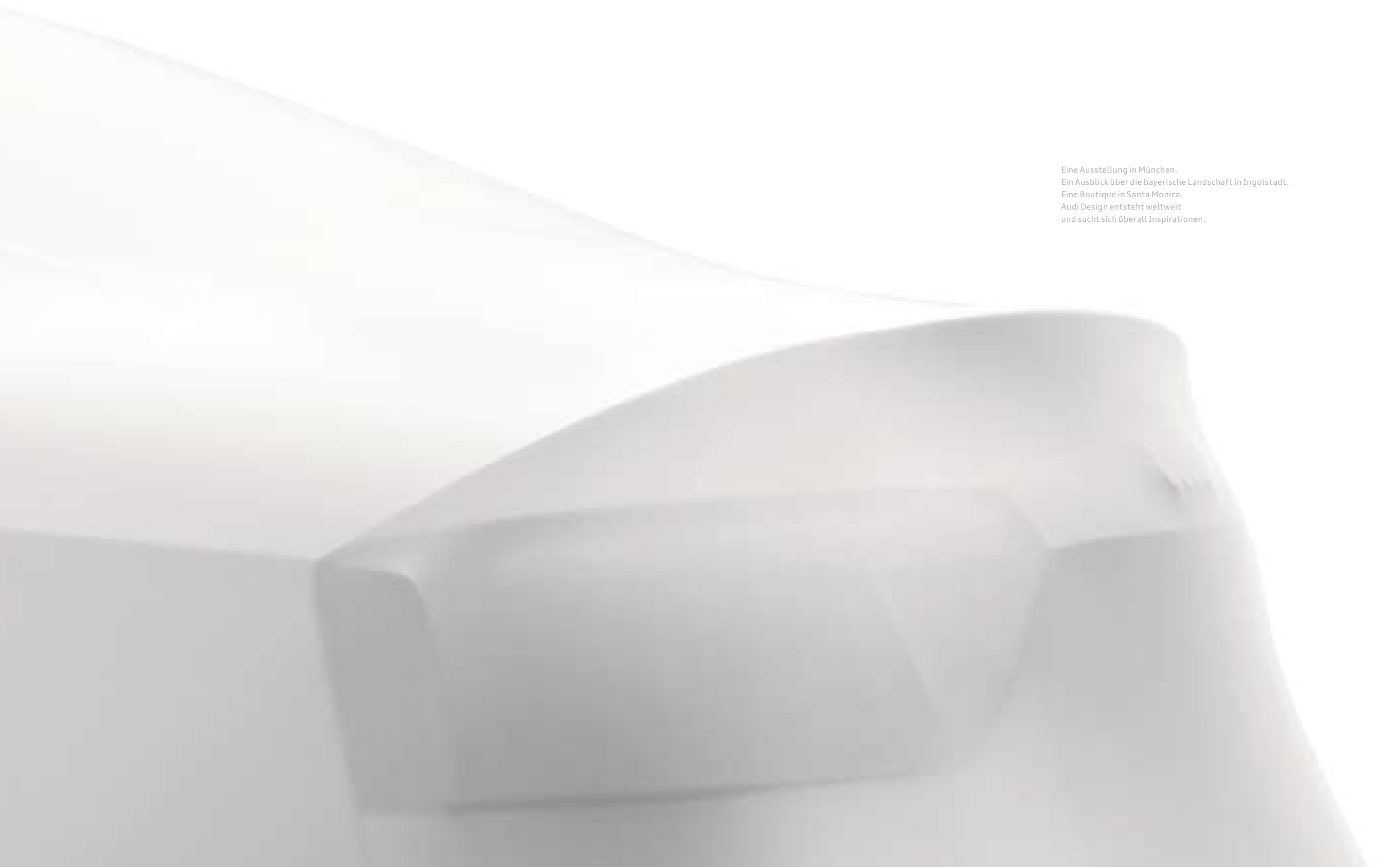
● Auf der Messplatte werden Sicherheitssysteme wie Audi side assist oder Audi lane assist getestet – ohne Fahrer. Fotozellen rund um das Auto überprüfen die Abstände eines imaginären Fahrzeugs hinter dem Audi. So können die Systeme millimetergenau eingestellt werden.

Die Audi Ingenieure lassen sich aber nicht nur von ihren Kollegen in der Sicherheitsabteilung beraten. Denn bei Audi gibt es eine weitere Instanz: die Audi Accident Research Unit (AARU). Sie wurde 1998 gegründet und hat eine wichtige Aufgabe: Audi Modelle sicherer zu machen – und dabei immer den Menschen im Mittelpunkt zu sehen. Dabei hat Audi viel Unterstützung: Die bayerische Polizei und die Unfallchirurgie des Klinikums an der Universität Regensburg arbeiten mit der AARU zusammen. Wenn ein Audi in einen Unfall verwickelt wird, setzen die Spezialisten des AARU sich sobald wie möglich mit den Unfallbeteiligten in Verbindung, gehen am Unfallort auf Spurensuche und analysieren das Fahrzeugverhalten. Die Bearbeitung eines Unfalls kann, je nach Schwere, bis zu einer Woche dauern. Über 3.000 Variablen werden berücksichtigt: War es menschliches Versagen, und wenn ja, in welcher Form? Welchen Anteil hatte die unmittelbare Umgebung? Mehrere hundert Fotos werden am Unfallort und von den beteiligten Fahrzeugen gemacht und akribisch ausgewertet. Das Hauptaugenmerk gilt aber hauptsächlich den Personen, die am Unfall beteiligt waren, denn als Hauptursache der meisten Unfälle gilt immer noch ein Fehler des Fahrers. Besonders aus den Befragungen der Unfallteilnehmer zieht die AARU wertvolle Rückschlüsse. Denn bei der Entwicklung von Assistenzsystemen ist eines ganz wichtig: Wie viel Unterstützung braucht der Fahrer? In welcher Form und zu welchem Zeitpunkt benötigt er Informationen aus dem Fahrzeug? Daher ist es für Audi wichtig, dass einige Komfortsysteme wie z. B. Audi lane assist oder Audi side assist abschaltbar sind, wenn der Fahrer sie gerade nicht braucht. Bei anderen Systemen lässt Audi dem Fahrer allerdings keine Wahl – und das aus gutem Grund. Die Analysen von Unfalldaten haben unter anderem ergeben, dass das elektronische Stabilisierungsprogramm ESP circa 80% aller Schleuderunfälle verhindern kann. Die Folge: ESP ist seit Jahren in allen Audi Modellen serienmäßig.



#6

Wie man Vorsprung
nicht nur fühlbar,
sondern auch
sichtbar macht.



Eine Ausstellung in München.
Ein Ausblick über die bayerische Landschaft in Ingolstadt.
Eine Boutique in Santa Monica.
Audi Design entsteht weltweit
und sucht sich überall Inspirationen.

Gewagte Linien. Ein Heck, das so noch nie da war. Eine neue Scheinwerferform – gerade im Autodesign ist Mut gefragt.

Von der ersten Skizze bis zum fertigen Fahrzeug vergehen fünf bis sechs Jahre. Daher ist es wichtig, dem eigenen Design zu vertrauen, damit es zeitlos und spannend bleibt. Audi hatte diesen Mut von Anfang an – und lässt sich noch heute von der eigenen Arbeit inspirieren. So wurde im Auto Union Typ D von 1938 erstmals ein Mittelmotor verbaut, der die Fahrzeugform vorgab, die heutigen TT Fahrern vielleicht bekannt vorkommen wird. 1967 war im NSU Ro 80 erstmals das dritte Seitenfenster zu sehen, das noch heute in vielen Audi Modellen zum Einsatz kommt. Der Audi Avus quattro beeindruckte 1991 die Fachwelt. Nicht nur durch seine aufregende Linienführung, sondern auch durch seine Aluminiumbauweise, die seinen Rahmen gerade einmal 52 Kilogramm wiegen ließ. Diese Leichtbauweise inspirierte den heutigen Audi R8, der genauso sportlich und zukunftsweisend ist. Und ein weiterer Meilenstein war der Audi A2, der bereits 1999 mit weniger als drei Litern Kraftstoff auskam und dessen puristische Optik nicht nur einen hervorragenden c_w -Wert von 0,25 möglich machte, sondern auch mit diversen Designpreisen ausgezeichnet wurde.



Ein Audi Concept Car ist ein Paukenschlag.
Das Serienfahrzeug kombiniert diesen mit der Stimme der Vernunft.



Der Mensch will,
dass seine Sinne angesprochen werden –
und genau das will Audi auch.

Die Audi Designer lassen sich nicht nur von ihren eigenen Vorstellungen inspirieren, sondern auch von anderen Disziplinen guten Designs: So entstehen Ideen beim Betrachten eines innovativen Hauses, eines Möbelklassikers oder eines aufregenden Kleides. Audi hat sich seinen Platz als innovative Designmarke erarbeitet und versprüht pure Emotion.

Die Audi Modelle von heute sollen Ikonen für morgen sein.
Das ist der Anspruch an jedes neue Fahrzeug.
Jeder Audi verfügt über den gleichen genetischen Code: Unverwechselbarkeit.
Die Summe aus Emotion und Rationalität,
der aufregende Kompromiss aus Attraktivität und Effizienz.



Jeder Audi ist einzigartig. Und damit das so bleibt, sind viele seiner Teile patentiert. Patent-Nr.: DE 19909924 Patent-Nr.: DE 19909927 Patent-Nr.: DE 102004056294

Patent-Nr.: DE 102004043542 Patent-Nr.: DE 102004038138 Patent-Nr.: DE 102006012625 Patent-Nr.: EP 1306236 Patent-Nr.: DE 102004014665

Patent - Nr.: DE 19720640 C2 Patent - Nr.: DE 102004014668 Patent - Nr.: GB19350028515 19351015 Patent - Nr.: DE 10227705 Patent - Nr.: DE 10309630

Gebogene Längsträger werden in Audi ASF-Strukturen gegen

Verformungen bei sehr hohen Unfallbelastungen zuverlässig

geschützt. Das Patent lehrt, dass gebogene Längsträger aus einer

Ober- und Unterschale aufgebaut werden, die im Inneren eine

spezielle Diagonalverrippung aufweisen, wodurch in höher

belasteten Bereichen des Längsträgers eine zusätzliche innere

Abstützung erzielt werden kann, die ein Versagen des Längsträgers

zuverlässig verhindert.

Patent - Nr.: EP 1454816 Patent - Nr.: DE 19720640 Patent - Nr.: DE 10229048

Patent - Nr.: EP 1498344 Patent - Nr.: DE 10315565 Patent - Nr.: DE 10332634

Patent-Nr.: DE 10332633 Patent-Nr.: DE 102005017979 Patent-Nr.: DE 102005017980

Patent-Nr.: DE 102005017981 Patent-Nr.: DE 102005017977 Patent-Nr.: DE 10228974

Patent - Nr.: DE 102005006200 Patent - Nr.: EP 1361140 Patent - Nr.: DE 10227635

Patent-Nr.: DE 10222988 Patent-Nr.: DE 102004049976 Patent-Nr.: DE 102004049033

Patent - Nr.: DE 102005031731 Patent - Nr.: EP 1382515 Patent - Nr.: DE 10110163

Patent - Nr.: EP 1380495 Patent - Nr.: EP 1913243 A1 Patent - Nr.: DE 4215046 C2

Patent-Nr.: DE 1294088 B Patent-Nr.: DE 102006026816 A1 Patent-Nr.: EP 0985085 B1

Patent - Nr.: DE 19835594 A1 Patent - Nr.: DE 102007002827 A1 Patent - Nr.: DE 19735306 A1 Patent - Nr.: DE 2717684 B2 Patent - Nr.: DE1 02006057488 A1

Patent - Nr.: DE 102005022209 B4 Patent - Nr.: DE 102006015265 A1 Patent - Nr.: EP 1025346 B1 Patent - Nr.: DE 3519543 A1 Patent - Nr.: DE 10318784 B4

Patent - Nr.: DE 4307525 A1 Patent - Nr.: DE 19631600 C1 Patent - Nr.: EP 0733157 B1 Patent - Nr.: DE 2750537 A1 Patent - Nr.: DE 3137982 C1 Patent - Nr.: EP 0879353 B1

Patent - Nr.: DE 10062689 Patent - Nr.: DE 3146228 C1 Patent - Nr.: DE 2851504 C2 Patent - Nr.: DE 4304743 C2 Patent - Nr.: DE 4412133 C1 Patent - Nr.: DE 8521358 U1

Patent - Nr.: DE 4321394 C2 Patent - Nr.: EP 0299179 B1 Patent - Nr.: DE 19640123 C1 Patent - Nr.: EP 0280188 B1 Patent - Nr.: DE 2937165 C2 Patent - Nr.: DE 2738687 A1

Patent - Nr.: DE 19621635 B4 Patent - Nr.: EP 0491978 B1 Patent - Nr.: DE 3140352 A1 Patent - Nr.: DE 3133971 C2 Patent - Nr.: DE 19704640 B4 Patent - Nr.: DE 3126250 C2

Bei dem Brennverfahren der Audi TDI-

Motoren sind die Geometrie der in den

Kolben ausgebildeten Brennraummulde,

die Einbaulage der Einspritzdüse sowie

der Einspritzwinkel der Sprühstrahlen

von elementarer Bedeutung. Das Patent

lehrt die vorteilhafte Anordnung dieser

Komponenten zur Sicherstellung eines

zuverlässigen Brennverfahrens und

zur Erreichung eines hohen thermo-

dynamischen Wirkungsgrades.

Patent - Nr.: DE 4121940 A1 Patent - Nr.: DE 2729262 A1 Patent - Nr.: EP 0227058 B1 Patent - Nr.: DE 102004001371 A1

Patent - Nr.: DE 19630502 Patent - Nr.: EP 0857868 B1 Patent - Nr.: DE 10017203 A1 C2 Patent - Nr.: EP 1394373 B1

Patent - Nr.: DE 10341930 A1 Patent - Nr.: DE 10340160 A1 Patent - Nr.: DE 10138997 B4 Patent - Nr.: EP 1322845 A1

Patent - Nr.: DE 102007025636 A1 Patent - Nr.: DE 10349899 A1 Patent - Nr.: EP 900327 B1

Patent - Nr.: DE 102005048951 A1 Patent - Nr.: DE 747585 B1 Patent - Nr.: DE 102004021363 A1

Patent - Nr.: DE 102005008894 A1 Patent - Nr.: DE 3428865 C1 Patent - Nr.: DE20001018723 20000415

Patent - Nr.: DE19641101 A1 19980409 Patent - Nr.: DE19961041101 19961004 Patent - Nr.: DE 10261991 A1

Patent - Nr.: DE 10255536 A1 Patent - Nr.: DE19962024482U 19961004 Patent - Nr.: DE 19641101 A1

Patent - Nr.: DE200410039266 20040813 Patent - Nr.: DE102004039266 B4 20060803

Patent - Nr.: DE 3436759 A1 Patent - Nr.: DE10237437 B3 20040325 Patent - Nr.: DE 10261991 B4

Patent - Nr.: DE 10261990 A1 Patent - Nr.: DE10255536 A1 20040617 Patent - Nr.: DE 10261990 B4

Patent - Nr.: DE10255536 B4 20050728 Patent - Nr.: EP 179991 A2 Patent - Nr.: DE 10304806 A1

Patent - Nr.: DE 10018723 A1 Patent - Nr.: EP1567792 B1 20081224 Patent - Nr.: EP20030776876 20031031 Patent - Nr.: US2006100058 AA 20060511

Patent - Nr.: US20050536558 20050527 Patent - Nr.: EP 1445141 A1 Patent - Nr.: WO04048815 A1 20040610 Patent - Nr.: WO2003EP12110 20031031

Patent - Nr.: DE 10158915 A1 Patent - Nr.: DE10158915 A1 20030618 Patent - Nr.: DE20011058915 20011130 Patent - Nr.: DE10158915 B4 20050929

Patent - Nr.: DE 10304808 A1 Patent - Nr.: DE20011058915 20011130 Patent - Nr.: EP1319547 A2 20030618 Patent - Nr.: DE 29624482 U1

Patent - Nr.: EP1319547 A3 20050921 Patent - Nr.: EP 1445140 A1 Patent - Nr.: EP20020026644 20021129 Patent - Nr.: DE10238662 B3 20040415

Patent - Nr.: DE 102004039266 B4 Patent - Nr.: EP1394441 A2 20040303 Patent - Nr.: EP20030011689 20030523 Patent - Nr.: DE889267 A 19530910

Patent - Nr.: DE1941A002782 19410622 Patent - Nr.: DE 19757232 A1 Patent - Nr.: DE889267 C 19530910 Patent - Nr.: DE1941A002782D 19410622

Patent - Nr.: DE 102004039266 A1 Patent - Nr.: DE20021031514 20020712 Patent - Nr.: EP 925987 A2 Patent - Nr.: DE50305091 D1 20061102

Patent - Nr.: DE20035005091 20030530 Patent - Nr.: DE 10212790 A1 Patent - Nr.: EP1380463 A2 20040114 Patent - Nr.: EP20030012357 20030530

Patent - Nr.: EP1380463 A3 20050126 Patent - Nr.: EP20030012357 20030530 Patent - Nr.: EP1380463 B1 20060920 Patent - Nr.: DE 10212790 B4

Patent - Nr.: EP20030012357 20030530 Patent - Nr.: DE10304810 A1 20040819 Patent - Nr.: EP 1347209 A2 Patent - Nr.: DE20031004810 20030206

Patent - Nr.: DE 10238664 A1 Patent - Nr.: EP1445142 A1 20040811 Patent - Nr.: EP20030027244 20031128 Patent - Nr.: DE10304806 A1 20040819

Patent - Nr.: EP20030027243 20031128 Patent - Nr.: EP 1380463 B1 Patent - Nr.: EP1445141 A1 20040811 Patent - Nr.: DE10304811 A1 20040819

Patent - Nr.: DE 10255534 B3 Patent - Nr.: EP 1424236 B1 Patent - Nr.: EP1445140 A1 20040811 Patent - Nr.: EP20030027237 20031128

Patent - Nr.: DE10304808 A1 20040819 Patent - Nr.: DE20031004808 20030206 Patent - Nr.: EP1445143 A1 20040811 Patent - Nr.: DE 10255536 B4

Patent - Nr.: EP20030027245 20031128 Patent - Nr.: DE10318332 A1 20040930 Patent - Nr.: DE20031018332 20030419 Patent - Nr.: EP1445139 A1 20040811

Patent - Nr.: EP 1445142 A1 Patent - Nr.: EP20030027236 20031128 Patent - Nr.: AT38186 E 19881115 Patent - Nr.: AT19850109874T 19850806

Patent - Nr.: DE3436759 A1 19860410 Patent - Nr.: DE 10304811 A1 Patent - Nr.: DE19843436759 19841006 Patent - Nr.: DE3565805 D1 19881201

Patent - Nr.: DE 102006014932 A1 Patent - Nr.: EP0179991 A2 19860507 Patent - Nr.: EP19850109874 19850806 Patent - Nr.: EP0179991 A3 19860604

Patent - Nr.: EP19850109874 19850806 Patent - Nr.: EP0179991 B1 19881026 Patent - Nr.: DE 102006013542 A1 Patent - Nr.: EP19850109874 19850806

Patent - Nr.: DE10323972 A1 20050113 Patent - Nr.: DE20031023972 20030527 Patent - Nr.: DE4011333 A1 19901011 Patent - Nr.: DE19904011333 19900407

Patent - Nr.: EP 925987 B1 Patent - Nr.: WO90111908 A1 19901018 Patent - Nr.: WO1990EP00539 19900406 Patent - Nr.: DE3203707 A1 19830804

Patent - Nr.: DE19823203707 19820204 Patent - Nr.: EP 1839927 A1 Patent - Nr.: DE19823203707 19820204 Patent - Nr.: DE3015379 A1 19811029

Patent - Nr.: DE19803015379 19800422 Patent - Nr.: DE4035624 A1 19920514 Patent - Nr.: DE19904035624 19901109 Patent - Nr.: DE 3203707 A1

Patent - Nr.: DE4035624 C2 19930909 Patent - Nr.: DE 3516982 C1 Patent - Nr.: DE19904035624 19901109 Patent - Nr.: DE744056 A 19440108

Patent - Nr.: DE1938A088270 19381012 Patent - Nr.: DE744056 C 19440108 Patent - Nr.: DE 3203707 C2 Patent - Nr.: DE1938A088270D 19381012

Patent - Nr.: DE 3418557 A1 Patent - Nr.: DE662717 A 19380720 Patent - Nr.: DE1934A074329D 19341016 Patent - Nr.: DE692948 A 19400629

Patent - Nr.: DE1936A078529 19360216 Patent - Nr.: DE692948 C 19400629 Patent - Nr.: DE 10304813 A1 Patent - Nr.: DE1936A078529D 19360216

Patent - Nr.: GB472877 A 19371001 Patent - Nr.: GB19370004566 19370215 Patent - Nr.: DE10255534 B3 20040722 Patent - Nr.: DE20021055534 20021128

Patent - Nr.: DE50302511 D1 20060427 Patent - Nr.: DE20035002511 20031024 Patent - Nr.: EP1424236 A1 20040602 Patent - Nr.: EP20030024310 20031024

Patent - Nr.: EP1424236 B1 20060301 Patent - Nr.: DE 10323972 A1 Patent - Nr.: EP20030024310 20031024 Patent - Nr.: DE3418557 A1 19851121

Patent - Nr.: DE19843418557 19840518 Patent - Nr.: DE3418557 C2 19870514 Patent - Nr.: DE19843418557 19840518 Patent - Nr.: EP 1592574 A1

Patent - Nr.: DE4115304 A1 19921112 Patent - Nr.: DE19914115304 19910510 Patent - Nr.: DE759703 A 19530608 Patent - Nr.: DE1940A092108 19401004

Patent - Nr.: DE3428865 C1 Patent - Nr.: DE1940A092108D 19401004 Patent - Nr.: DE3516982 C1 19860626 Patent - Nr.: DE19853516982 19850510

Bei einem permanenten Allradantrieb wird

ein Zwischenachsdifferenzial vorgesehen,

um Verspannungen im Antriebssystem durch

unterschiedliche Abrollwege der vorderen

und hinteren Räder zu vermeiden. Damit

ein Durchrutschen der Räder aufgrund

unterschiedlicher Bodenhaftung zwischen

Vorderrädern und Hinterrädern vermieden

wird, wird dieses Zwischenachsdifferenzial

als Sperrdifferenzial ausgelegt. Wird ein

derartiger Allradantrieb mit einem Anti-

blockiersystem (ABS) versehen, darf beim

Bremsvorgang im Zwischenachsdifferenzial

keine Sperrwirkung auftreten, damit ein

sicheres Fahrverhalten gewährleistet ist.

Ein Audi Allradsystem verwendet daher als

Zwischenachsdifferenzial ein selbstsperren-

des, drehmomentführendes Differenzial.

Mit dieser Anordnung sind nun alle Betriebs-

zustände sicher beherrschbar. Wird ein Dreh-

moment bei geringen Drehzahlunterschieden

zwischen Vorderrädern und Hinterrädern

übertragen, ist die Sperrwirkung des dreh-

momentführenden Differenzials minimal

und ein Drehzahlausgleich, zum Beispiel

bei einer Kurvenfahrt, kann problemlos

ausgeglichen werden. Treten beim Beschleu-

nigen starke Drehzahldifferenzen zwischen

Vorderachse und Hinterachse auf, so wird die

Sperrwirkung des drehmomentführenden

Differenzials maximal und eine optimale

Traktion wird erreicht. Im Fall einer Verzö-

gerung des Fahrzeugs im Schubbetrieb hebt

das drehmomentführende Differenzial die

Sperrwirkung auf, wodurch ein Antiblockier-

system unbeeinträchtigt vom Zwischenachs-

differenzial arbeiten kann.

Patent - Nr.: DE10323973 A1 20050105 Patent - Nr.: DE10304813 A1 20040819 Patent - Nr.: EP 1747110 A2

Patent - Nr.: DE20031004813 20030206 Patent - Nr.: DE 10238662 B3 Patent - Nr.: EP1592574 A1 20051109

Patent - Nr.: DE 10158915 B4 Patent - Nr.: EP20030767707 20031128 Patent - Nr.: US2006142119 AA 20060629

Patent - Nr.: US20050544712 20050805 Patent - Nr.: EP 1319547 A2 Patent - Nr.: WO04069576 A1 20040819

Patent - Nr.: EP 1380463 A2 Patent - Nr.: DE 102004024086 A1 Patent - Nr.: DE102004024086 A1 20051208

Patent - Nr.: DE200410024086 20040514 Patent - Nr.: DE20031023973 20030527 Patent - Nr.: EP 1394441 A2

Patent - Nr.: EP 1837225 A2 Patent - Nr.: EP1747110 A2 20070131 Patent - Nr.: EP20050745320 20050511

Patent - Nr.: DE 10237437 B3 Patent - Nr.: US2007249456 AA 20071025 Patent - Nr.: DE 10231514 B3

Patent - Nr.: US20050596344 20050511 Patent - Nr.: WO05110790 A2 20051124 Patent - Nr.: EP 1393956 A1

Patent - Nr.: DE 102007006025 A1 Patent - Nr.: EP 1393956 B1 Patent - Nr.: WO2005EP05082 20050511

Patent - Nr.: WO05110790 A3 20080529 Patent - Nr.: WO2005EP05082 20050511 Patent - Nr.: EP 1424236 A1

Patent - Nr.: EP 1567792 A1 Patent - Nr.: DE3428865 C1 19850926 Patent - Nr.: DE19843428865 19840804

Patent - Nr.: DE102006014932 A1 20071004 Patent - Nr.: EP179991 B1 Patent - Nr.: DE200610014932 20060331

Patent - Nr.: EP1839927 A1 20071003 Patent - Nr.: EP20070004635 20070307 Patent - Nr.: EP 1567792 B1

Patent - Nr.: DE3145279 A1 19830519 Patent - Nr.: DE 10261989 A1 Patent - Nr.: DE19813145279 19811114

Patent - Nr.: DE 10261989 B4 Patent - Nr.: DE3545540 A1 19870702 Patent - Nr.: DE19853545540 19851221

Patent - Nr.: DE3145117 A1 19830526 Patent - Nr.: DE 3418557 C2 Patent - Nr.: DE19813145117 19811113

Patent - Nr.: DE 3145279 A1 Patent - Nr.: DE10212790 A1 20031106 Patent - Nr.: DE20021012790 20020322

Patent - Nr.: DE10212790 B4 20040519 Patent - Nr.: DE20021012790 20020322 Patent - Nr.: EP 1445143 A1

Patent - Nr.: DE 10304810 A1 Patent - Nr.: DE10261989 A1 20040129 Patent - Nr.: DE20021061989 20020322

Patent - Nr.: DE10261989 B4 20040609 Patent - Nr.: DE 10318332 A1 Patent - Nr.: DE20021061989 20020322

Patent - Nr.: DE10261990 A1 20040205 Patent - Nr.: DE20021061990 20020322 Patent - Nr.: EP 1445139 A1

Patent - Nr.: DE 10323973 A1 Patent - Nr.: DE10261990 B4 20040603 Patent - Nr.: DE20021061990 20020322

Patent - Nr.: DE10261991 A1 20040129 Patent - Nr.: DE 3015379 A1 Patent - Nr.: DE20021061991 20020322

Patent - Nr.: DE 3145117 A1 Patent - Nr.: DE10261991 B4 20040603 Patent - Nr.: DE20021061991 20020322

Patent - Nr.: EP1347209 A2 20030924 Patent - Nr.: EP20030001076 20030118 Patent - Nr.: DE 3545540 A1

Patent - Nr.: EP1347209 A3 20070314 Patent - Nr.: DE 4011333 A1 Patent - Nr.: EP20030001076 20030118

Patent - Nr.: WO 1990011908 A1 Patent - Nr.: DE19757232 A1 19990624 Patent - Nr.: DE19971057232 19971222

Patent - Nr.: DE59800754 D1 20010628 Patent - Nr.: DE19985000754 19981219 Patent - Nr.: DE 4035624 A1

Patent - Nr.: DE 4035624 C2 Patent - Nr.: EP0925987 A2 19990630 Patent - Nr.: EP19980124160 19981219

Patent - Nr.: EP0925987 A3