



Umweltbericht 2005



Zwischenbilanz
Verantwortliches Handeln bei Audi

Inhalt

1	Editorial	3
2	Der Audi Konzern	4
3	Umweltpolitik & Umweltorganisation	12
4	Nachhaltige Mobilität	34
5	Produktion & Standort	76
6	Service & Vertrieb	106
7	Arbeits- & Gesundheitsschutz	116
8	Engagement & Dialog	120
	Index	130



Prof. Dr. rer. nat. Martin Winterkorn
Vorsitzender des Vorstands,
Technische Entwicklung

Sehr geehrte Damen und Herren!

Wer auch morgen noch erfolgreich Autos verkaufen will, sollte sich schon heute mit der Technik von übermorgen beschäftigen. Bei Audi hat das lange Tradition. Mit vielen technischen Innovationen hat das Unternehmen neue Maßstäbe und Trends gesetzt: Die Verbesserung des Wirkungsgrades von Diesel- und Ottomotoren durch Direkteinspritzung, die Perfektionierung des Leichtbaus mit der Aluminiumkarosserie und die Auswahl umweltverträglicher Materialien haben zu deutlichen Ökoeffizienz-Vorteilen bei den Audi Modellen geführt. Der Erfolg unserer Marke beruht auch darauf, dass intelligente Technik den scheinbaren Widerspruch von Verbrauch und Leistung auflösen kann. Der jüngste Schritt auf diesem Weg sind die modernen TFSI-Aggregate, die wir aktuell in den Modellreihen A3, A4 und A6 einsetzen.

„Sportlichkeit, emotionales Design, Qualität und Umweltbewusstsein sind bei Audi keine widersprüchlichen Ziele“. Wir sehen keinen Gegensatz zwischen Fahrspaß und nachhaltiger Mobilität. Wir entwickeln alternative Antriebskonzepte, die in zehn oder 20 Jahren Kunden begeistern werden. Wir wollen aber auch Angebote in der unmittelbaren Zukunft machen, die dem Kunden Fahrspaß bieten und dabei das Emissionsverhalten unserer Motoren weiter verbessern. Einen Königsweg gibt es dabei nicht. Deshalb verfolgen wir verschiedene technische Konzepte: Sie reichen von synthetischen Kraftstoffen über den Hybridantrieb bis hin zur Brennstoffzelle.

Umweltschutz bezieht sich bei Audi auf den gesamten Lebenszyklus des Automobils. Das Erfolgsrezept heißt Integrierte Produktpolitik: Von der Rohstoffgewinnung und -aufbereitung über Herstellung, Transport, Vermarktung und Gebrauch bis hin zur Entsorgung werden alle Phasen des Produktlebenswegs ganzheitlich betrachtet. Das Audi Umweltmanagement erfasst das komplexe Zusammenspiel der ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen unserer Fahrzeuge. Mit diesem vorausschauenden Managementinstrument schaffen wir die personellen, technischen und administrativen Voraussetzungen für die Einhaltung aller Umweltgesetze und die Erreichung der hohen, selbst gesteckten Umweltziele.

Geschlossene Wasser- und Abfallkreisläufe, der Einsatz wasserlöslicher Lacke und die Rückgewinnung von Wärme haben Umweltbelastungen an den Standorten deutlich reduziert. In allen Werken gelten strenge ökologische Standards. Außerdem engagiert sich Audi an seinen Standorten im sozialen Umfeld.

Unser großes Ziel „nachhaltige Mobilität“ braucht nicht nur ein umfassendes Umweltmanagement, sondern auch verlässliche politische Rahmenbedingungen. Wenn wir heute mit der Entwicklung eines neuen Modells beginnen, wird dieses Fahrzeug noch in mehr als 20 Jahren auf den Straßen unterwegs sein. Wir brauchen deshalb Planungssicherheit und machen uns für einheitliche Umweltstandards stark – am besten im ganzen Gebiet der EU.

Mit dem vorliegenden Umweltbericht zieht Audi eine Zwischenbilanz der Aktivitäten auf dem Weg in eine nachhaltige (auto-)mobile Zukunft. Viel Spaß bei der Lektüre!

Prof. Dr. rer. nat. Martin Winterkorn

- ▶ 2 Audi Konzern
 - 2.1 Die Marke Audi
 - 2.2 Die Audi Brand Group

▶ Der Audi Konzern

Audi ist eine der weltweit führenden Premium-Marken für hochwertige und technologisch fortschrittliche Automobile, die zu den begehrtesten auf dem internationalen Markt gehören. Eine fortschrittliche und zukunftsweisende Haltung in Unternehmensführung und Entwicklung bildet die Basis unseres Erfolges. Wir stellen die Wünsche unserer Kunden in den Mittelpunkt einer kontinuierlichen Suche nach immer besseren Lösungen. Diese Philosophie äußert sich in unserem Markenanspruch „Vorsprung durch Technik“.



Der Erfolg hat vier Ringe

Seinen Namen hat Audi einem Lateinschüler zu verdanken. Als der Urvater des Audi Konzerns, August Horch, 1909 für sein neues Autoproduktionswerk einen Namen suchte, kam der Sohn des Vorstandsvorsitzenden der späteren Audi Automobilwerke GmbH, Franz Fikentscher, auf die zündende Idee: Audi – abgeleitet vom lateinischen Wort *audire* – heißt im Deutschen „Horch!“ oder „Hör zu!“.

Der Name Audi ist inzwischen rund um den Globus bekannt und hat sich zu einer der führenden Automobilmarken entwickelt. Aus der kleinen, 1909 gegründeten Audi Automobilwerke GmbH in Zwickau ist ein internationaler Konzern mit einem Jahresumsatz von 24,5 Milliarden Euro (2004) geworden.

Die vier Ringe des Logos symbolisieren die Fusion der vier Gründerfirmen Audi, DKW, Horch und Wanderer. 1932 hatten sie sich zur AUTO UNION AG in Chemnitz zusammengeschlossen. DKW entwickelte Motorräder und Kompaktwagen und legte den technologischen Grundstein für den Siegeszug des modernen Frontantriebs. Wanderer, Audi und Horch deckten die anspruchsvollen Segmente von der gehobenen Mittelklasse bis zur Luxusklasse ab. 1969 kamen die Neckarsulmer NSU Motorenwerke hinzu, die mit der Auto Union zur Audi NSU Auto Union AG fusioniert wurden. Seit 1985 firmiert das Unternehmen unter dem Namen AUDI AG und deckt vom Audi A3 bis Audi A8 das gesamte Segment sportlicher Premiumfahrzeuge ab.

Editorische Notiz zum vorliegenden AUDI AG Umweltbericht 2005: Zwischenbilanz – Verantwortliches Handeln bei Audi

Audi versteht den hier vorliegenden Umweltbericht als Zwischenbilanz, da Umweltschutz bei einem innovativen Markenhersteller immer auf neue Herausforderungen und Technologien Bezug nehmen muss. Detaillierte Auskunft über den Fortgang bei Zielen und Maßnahmen zum Umweltschutz geben über diesen Bericht hinausgehend die jeweils aktualisierten Umwelterklärungen der Standorte des Audi Konzerns.

Audi befindet sich auf dem Weg zur Nachhaltigkeitsberichterstattung, deshalb schließt dieser Umweltbericht auch soziale Inhalte wie Arbeitssicherheit und Gesundheitsmanagement sowie wirtschaftliche Aspekte, wie die Marktfähigkeit alternativer Antriebe, mit ein. Wir betrachten die Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung als einen kontinuierlichen und offenen Prozess, der stetig weiterentwickelt werden sollte und der in Zukunft die strategische Ausrichtung des Unternehmens mit beeinflussen wird. Deshalb pflegen wir den

kritischen Dialog mit unseren Stakeholdern und suchen Anregung in der Auseinandersetzung mit Leitfäden und Normen einer guten Nachhaltigkeitsberichterstattung, wie sie z. B. auch von der Global Reporting Initiative (GRI) empfohlen werden. Mit Aufmerksamkeit verfolgen wir daher die Diskussionen um die spezifischen Ergänzungen der GRI-Guidelines für die Automobilbranche. Leider war bei der Erstellung dieses Berichts die diesbezügliche Pilotversion der GRI noch nicht abgeschlossen.

Herausgeber dieses Umweltberichts ist die AUDI AG. Der Berichtszeitraum erstreckt sich von Anfang 2000 bis Ende des Jahres 2004. Die im Bericht aufgeführten Umweltdaten und Maßnahmen beziehen sich in der Regel auf die europäischen Produktionsstandorte für die Marke Audi im ungarischen Győr sowie in Ingolstadt und Neckarsulm. Im Kapitel Arbeits- und Gesundheitsschutz wurden aufgrund des fortschreitenden Konsolidierungsprozesses lediglich Maßnahmen und Daten der beiden deutschen Standorte Ingolstadt und Neckarsulm aufgeführt.

- ▶ 2 Audi Konzern
 - ▶ 2.1 Die Marke Audi
 - 2.2 Die Audi Brand Group



Produktionszahlen im Überblick

	2003	2004
Ingolstadt	476.964	480.015
Neckarsulm	220.023	239.950
Győr	33.953	23.605
Im Auftrag der AUDI AG	29.285	39.724
Gesamt	760.225	783.294

2.1 Die Marke Audi

Meilensteine im Automobilbau

Audi strebt permanent danach, zukunftsorientierte Autos zu bauen. Die Modelle vom Audi A3 bis zum Audi A8 sowie vom Audi allroad quattro bis zum Audi TT überzeugen durch höchste Fahrdynamik, beste Verarbeitung und herausragendes Design. Fast jedes Audi Modell hat Geschichte geschrieben: So war der Audi quattro 1980 der erste Großserien-Pkw mit permanentem Allradantrieb und gab den Anstoß zu einer Entwicklung, an deren Ende nahezu alle Autohersteller ihre Fahrzeuge auch als Allradversion anboten. Der Audi A8 sorgte mit seiner Leichtbaukarosserie für ein Umdenken in der Automobilindustrie.

Mit dem 1989 eingeführten direkteinspritzenden TDI-Motor erreichte Audi schließlich nicht nur bessere Fahrleistungen, sondern auch einen deutlich niedrigeren Kraftstoffverbrauch und löste damit einen Dieselboom aus, der bis heute anhält.

Die Entwicklungen zeigen, wie hoher Fahrspaß und sparsamer Spritverbrauch, Technik und Umweltschutz bei einer innovativen Marke wie Audi zu einer Einheit werden.

Kontinuierliche Steigerungen bei Umsatz, Produktion und Absatz demonstrieren bereits seit zehn Jahren eindrucksvoll den Erfolg der Marke Audi. So stieg 2004 der Umsatz um 4,2 Prozent auf den Rekordwert von 17,9 Milliarden Euro, und mit 779.441 Fahrzeugen verkaufte Audi gleichzeitig so viele Autos wie nie zuvor in einem Jahr.



Internationale Präsenz

Audi ist ein multinationales Unternehmen mit Sitz in Deutschland. An sämtlichen rund um die Welt verteilten Standorten arbeiteten 2004 ca. 53.000 Mitarbeiter. Neben Ingolstadt und Neckarsulm ist der Audi Konzern in Ungarn, Italien, Brasilien, Australien, Japan sowie in China präsent. Zentraler Standort für die Motorenproduktion ist das ungarische Győr. Dort ist auch die Fertigung des Audi TT angesiedelt.

Die Zentrale des Audi Konzerns, wo mehr als die Hälfte aller Audi Mitarbeiter beschäftigt sind, liegt in Ingolstadt. Rund 2.000 Autos werden hier täglich produziert – vor allem der Audi A3, der Audi A4 und im Verbund mit Győr die Audi TT Karosserie. Weitere rund 1.000 Fahrzeuge rollen am zweiten deutschen Standort Neckarsulm, der Heimat des Audi A2*, A6, A8 und des Audi allroad quattro, vom Band. Der Standort Neckarsulm verfügt außerdem mit dem Audi Aluminium- und Leichtbau-Zentrum über ein technologisches Kompetenzzentrum, das an der Entwicklung der Autos der Zukunft maßgeblich mitwirkt.

*bis Mitte 2005

Umsatzerlöse des Konzerns

	2000	2001	2002	2003	2004
Umsatzerlöse	19.952	22.032	22.603	23.406	24.506

in Mio. EUR

Zahlen für 2001 erstmals gemäß International Accounting Standard (IAS), Werte aus dem Geschäftsjahr 2000 wurden zu Vergleichszwecken auf IAS übergeleitet.

Mitarbeiterentwicklung des Konzerns

	2000	2001	2002	2003	2004
Mitarbeiter im Durchschnitt	49.396	51.141	51.198	52.689	53.144

- ▶ 2 Audi Konzern
 - ▶ 2.1 Die Marke Audi
 - ▶ 2.2 Die Audi Brand Group

Anteil der Märkte am Gesamtumsatz

Audi Konzern Umsatz nach Märkten	in Mio. EUR	
	2004	in % 2004
Deutschland	7.834	32,0
Übriges Europa	12.162	49,6
Nordamerika	2.286	9,3
Asien/Ozeanien	1.921	7,9
Afrika	200	0,8
Südamerika	103	0,4
Gesamt	24.506	100,0



Marktanteil im Ausland ausgebaut

Mit 235.092 verkauften Fahrzeugen im Jahr 2004 und einem Marktanteil von 7,2 Prozent ist Deutschland für Audi nach wie vor der wichtigste Absatzmarkt. Wie der Anstieg der Exportquote auf rund 70 Prozent dokumentiert, konnte Audi im Berichtszeitraum seine Position im Ausland sogar weiter verbessern. Allein in Westeuropa entfielen 3,8 Prozent aller Neuzulassungen auf Modelle von Audi, die sich vor allem in Großbritannien und Italien großer Beliebtheit erfreuen. Gut aufgestellt ist das Unternehmen in Japan sowie auf dem Zukunftsmarkt China, wo die Nachfrage nach Audi Modellen – besonders der Oberklasse – weiter stark ist. So wurden bis Ende 2004 im Reich der Mitte bereits mehr als 300.000 Autos mit den vier Ringen montiert.

Die große Modelloffensive

Seit 2002 sorgte Audi mit seinen innovativen Modellen unablässig für Furore: Großes Interesse erregte bereits vor der Markteinführung 2002 die zweite Generation des Audi A8, der von den Lesern der Fachzeitschrift „Auto Zeitung“ anschließend zur besten Achtzylinder-Luxuslimousine gekürt wurde. Das gleichfalls 2002 vorgestellte Audi A4

Cabriolet übertraf schon nach einem Jahr alle in das neue Modell gesetzten Erwartungen. 2003 begeisterte der agile Auftritt des Audi A3 der zweiten Generation die Öffentlichkeit. Weiteres Highlight in der Modelloffensive bildete 2004 der neue Audi A6, der sich noch sportlicher und dynamischer zeigt als sein Vorgänger. Im September 2004 folgte der fünftürige Audi A3 Sportback als Antwort auf Käuferwünsche nach Eleganz und erhöhtem Freizeitwert in der Kompaktklasse. Im November 2004 wurde die von Grund auf erneuerte A4 Baureihe in die Märkte eingeführt.

Mit den künftigen Modellen will Audi die Position als progressive Premiummarke ausbauen. Dabei werden weiterhin auch Umweltaspekte berücksichtigt: Der neue Audi A8 3.0 TDI quattro* ist mit einem wartungsfreien Dieselpartikelfilter erhältlich und unterschreitet selbst ohne Partikelfilter die Abgasnorm EU IV. Schon Ende 2003 erfüllten 20 Audi Modelle mit Dieselmotor diese ab 2006 verbindliche Norm. Kein anderer Autohersteller hat so früh wie Audi eine derart breite Palette von Dieselfahrzeugen anbieten können, die die Abgasnorm EU IV einhalten.

The logo for the Audi brand group, featuring the text "Audi brand group" in a white, sans-serif font on a dark grey rectangular background. This background is positioned over a yellow horizontal bar that spans the width of the page. To the left of the yellow bar is a photograph of a dark-colored Audi sedan parked in front of a traditional Chinese building with a red wall and a tiled roof.

Audi brand group

2.2 Die Audi brand group

Ein Team mit drei klaren Stärken

Die Audi brand group beinhaltet die Marken Audi, Lamborghini und SEAT und bietet von der Kompaktklasse über die Luxuslimousine bis zum Supersportwagen eine breite Palette innovativer Produkte, die sich in ihren Markenwerten Sport, Design und Technik gegenseitig ergänzen.

Die italienische Tochter Lamborghini feierte 2003 ihr 40-jähriges Bestehen mit einem neuen Produktions- und Verkaufsrekord. Unter anderem gelang dem Supersportwagen-Produzenten mit dem Stier im Emblem die erfolgreiche Markteinführung seines neuen Modells „Murciélago Roadster“.

Als erstes gemeinsames Produkt der Audi Markengruppe wurde auf der Internationalen Automobil-Ausstellung (IAA) in Frankfurt im Herbst 2003 der Prototyp SEAT „Altea“ vorgestellt und einige Monate später in den Markt eingeführt. 2004 wurde zudem der neue SEAT „Toledo“ vorgestellt.

► Audi A3 und Audi A3 Sportback – die kompakte Herausforderung

Der progressive Audi A3 gehört mit rund 1,2 Millionen verkauften Exemplaren (Stand Januar 2005) heute zu den bekanntesten Modellen der Kompaktklasse. Aber er ist mehr als das: Der Audi A3 hat die Kompaktklasse für eine anspruchsvolle Käufergruppe überhaupt erst attraktiv gemacht. Er offenbart dieselbe Material- und Verarbeitungsqualität, wie sie der Verbraucher von den großen Audi Modellen kennt. So verbindet der A3 das Prestige einer exklusiven Limousine mit der Kosten- und Umwelteffizienz eines kleineren Fahrzeugs.

Die im Jahr 2003 eingeführte zweite Generation des Audi A3 hat den Vorsprung gegenüber dem Wettbewerb weiter vergrößert. Noch entschiedener als bei seinem Vorgänger setzten die Entwickler auf einen betont dynamischen Charakter des wie aus einem Guss erscheinenden Dreitürers: Herausragende Fahrleistungen, souveränes Kurvenverhalten und eine dezidiert sportliche Auslegung der Kraftübertragung bestimmen das Fahrgefühl. Effizienz beim Kraftstoffverbrauch

und zahlreiche Sicherheitsmerkmale richten sich an den verantwortungsbewussten Käufer. Auch der Einsatz umweltschonender Verfahren bei der Fertigung, z. B. die Verwendung wasserlöslicher Lacke, spricht für den Audi A3.

Mit dem Audi A3 Sportback, der die sportive Eleganz eines Coupés mit der Vielseitigkeit eines Fünftürers vereint, wurde im Sommer 2004 das Portfolio der A3 Produktlinie in ein neues Segment hinein erweitert. Damit betont Audi das langfristige Engagement der Marke in der Kompaktklasse und dokumentiert gleichzeitig, dass Wertigkeit und sportliche Eleganz nicht zwangsläufig mit großen Abmessungen gleichzusetzen sind.

Alle Audi A3 Modelle, einschließlich der Dieselvarianten, entsprechen der EU-IV-Abgasnorm. Die fortgeschrittene Getriebetechnologie bietet Optionen für alle individuellen Fahrstile und sorgt auch im Hochleistungsbereich für bemerkenswerte spezifische Wirkungsgrade.



Direkteinspritzer mit hervorragender Energieausbeute

Bestmarken auf dem Weg zum idealen Wirkungsgrad erreichen sowohl der 110 kW (150 PS) starke 2.0 FSI* mit 7,2 Litern auf 100 Kilometern als auch der 103 kW (140 PS) starke 2.0 TDI* mit 5,5 Litern im Euromix. Beide erfüllen dabei höchste Fahreransprüche. Noch einmal deutlich niedriger liegen der 1.6 FSI* mit 6,6 Litern und der 1.9 TDI* mit nur 4,9 Liter Normverbrauch – absolute Spitzenwerte im Wettbewerbsumfeld. Fest steht, alle Audi A3 Modelle lassen sich sehr sparsam fahren, liefern aber bei Bedarf auch die Fahrleistungen, die den Audi A3 zum sportlichsten Auto der Kompaktklasse machen.

Effizienz im Hochleistungsbereich

Besonders deutlich wird das bei der jüngsten Antriebsvariante: Der Audi A3 Sportback 2.0 TFSI* beschleunigt mit 147 kW (200 PS) in 7,0 Sekunden von 0 auf 100 km/h und verbraucht doch nur 7,7 Liter im Euromix. Das maximale Drehmoment

von 280 Nm steht im breiten Bereich von 1.800 bis 5.000 1/min zur Verfügung und ermöglicht eine gelassene, souveräne Fahrweise.

Der neue Motor ist der weltweit erste Serienmotor, der die FSI-Direkteinspritzung mit Turboaufladung kombiniert. Diese Technik – sie kommt auch im Le-Mans-Sieger Audi R8 zum Einsatz – ermöglicht eine einzigartige Synthese aus hoher Leistung, ausgeprägter Durchzugskraft in allen Drehzahlbereichen und dennoch vorbildlicher Ökonomie. Er repräsentiert perfekt die Antriebsphilosophie von Audi: Der Kunde kann äußerst temperamentvoll unterwegs sein – wenn er will. Aber er kann die hohe Effizienz seines Audi auch im Sinne niedrigen Energieverbrauchs nutzen. Auch das ist ein Stück Freiheit.

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - 3.2 Umweltorganisation
 - 3.3 Umweltmanagement
 - 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - 3.5 Umweltprogramm

▶ Umweltpolitik und Umweltorganisation

Autos und ihre Herstellung sollen die Umwelt möglichst wenig belasten – das ist der Hauptbestandteil der Umweltpolitik der AUDI AG. Das Unternehmen hat eine Umweltstrategie entwickelt, die schon jetzt für einheitliche Standards an allen Standorten sorgt.

Im Vordergrund steht die Integrierte Produktpolitik: Umweltschutz wird frühzeitig in der Entwicklung der Produkte berücksichtigt.



3.1 Umweltpolitik

Umweltbelastungen vorausschauend vermeiden

Die Herstellung von Automobilen bringt zwangsläufig Belastungen für die Umwelt mit sich, denn jeder Betrieb benötigt Energie sowie Wasser und erzeugt Abwässer, Lärm und Emissionen.

Audi hat sich zum Ziel gesetzt, diese Umweltbelastungen kontinuierlich zu minimieren und umweltgerechte Autos herzustellen. Die Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs, die Minderung der Lärmbelastung und der Emissionen sowie die Vermeidung von Abfällen und Schadstoffen sind Hauptaktionsfelder der Umweltpolitik von Audi.

Die Umweltpolitik der AUDI AG

Für alle Standorte gilt eine einheitliche Umweltpolitik, die übergreifende gemeinsame Umweltstandards festlegt, ergänzt um spezifische Umweltschutzkriterien, die jeweils die Umsetzung vor Ort regeln. In ihrer Umweltpolitik verpflichtet sich die AUDI AG, Fahrzeuge anzubieten, die komfortabel, wirtschaftlich, sicher und möglichst wenig belastend für die Umwelt sind.

Oberster Grundsatz bei allen Aktivitäten ist es, Belastungen der Umwelt vorausschauend zu vermeiden. Eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung dieses Prinzips kommt den Planungsabteilungen und der Entwicklung zu. Deren Aufgabe ist es, ökologisch effiziente Prozesse und Konzepte für die Audi Modelle zu erarbeiten. Dafür legt Audi Ziele und Maßnahmen fest. Sie betreffen Mitarbeiter, aber auch Zulieferer, Dienstleister und Handelspartner, die als fester Bestandteil einer unternehmensübergreifenden Umweltpartnerschaft angesehen werden. Verantwortlich für die Einhaltung der Umweltpolitik ist das Mitglied des Vorstands für den Geschäftsbereich Produktion.

Obwohl an allen Audi Standorten die Einhaltung der Umweltgesetzgebung als selbstverständlich gesehen wird, gibt sich das Unternehmen hiermit nicht zufrieden. Audi geht sowohl im unternehmens- als auch im standortbezogenen Umweltschutz über die gesetzlichen Anforderungen hinaus, z. B. durch die frühzeitige Erfüllung der ab 2006 gültigen Abgasnorm EU IV für die Mehrzahl der Audi Modelle oder auch durch die Vielzahl der Mitarbeiterschulungen zum Thema Umweltschutz.

Grundsätze

1. Die AUDI AG bietet hochwertige Automobile an, die den Ansprüchen ihrer Kunden an Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit, Qualität und Komfort gleichermaßen gerecht werden.
2. Forschung und Entwicklung sind Bestandteil der Audi Umweltpolitik. Die AUDI AG entwickelt für ihre Produkte ökologisch effiziente Prozesse und Konzepte und steigert so die internationale Wettbewerbsfähigkeit.
3. Es ist das erklärte Ziel der AUDI AG, bei allen Aktivitäten schädliche Einwirkungen auf die Umwelt vorausschauend zu vermeiden. Dabei ist die Einhaltung der Umweltvorschriften selbstverständlich.
4. Das Umweltmanagement der AUDI AG stellt sicher, dass – gemeinsam mit Zulieferunternehmen, Dienstleistern, Handelspartnern und Verwertungsunternehmen – die Umweltverträglichkeit der Automobile und Fertigungsstandorte kontinuierlich verbessert wird.
5. Der Vorstand der AUDI AG ist verantwortlich für die Einhaltung der Umweltpolitik sowie die Funktionsfähigkeit des Umweltmanagementsystems. Es erfolgt regelmäßig eine Überprüfung der Umweltpolitik hinsichtlich ihrer Eignung und Zweckmäßigkeit und – sofern notwendig – eine Aktualisierung.
6. Der offene und klare Dialog mit Kunden, Händlern und Öffentlichkeit ist für die AUDI AG selbstverständlich. Die Zusammenarbeit mit Politik und Behörden ist vertrauensvoll. Sie schließt die Notfallvorsorge und -nachsorge an den einzelnen Produktionsstandorten mit ein.
7. Alle Mitarbeiter der AUDI AG werden entsprechend ihrer Funktion im Umweltschutz informiert, qualifiziert und motiviert, so dass ihr Verantwortungsbewusstsein für die Umwelt gefördert wird. Sie sind diesen Grundsätzen verpflichtet.
8. Diese Umweltpolitik ist für alle Standorte der AUDI AG verbindlich und wird durch Formulierung von standortbezogenen Hauptaktionsfeldern ergänzt beziehungsweise konkretisiert.

„Die Übernahme von ökologischer Verantwortung unseres wirtschaftlichen Erfolgs.“



“ In den letzten Jahren hat sich im Umweltschutz der Fokus von nationalen, regionalen oder europäischen Fragestellungen immer mehr hin zur Suche nach Lösungsansätzen für globale Umweltprobleme wie Klimaschutz und Ressourcenschonung verschoben. Inzwischen wird Umweltschutz weniger unter dem Schlagwort „Ökologie“, sondern zunehmend unter dem Begriff „Nachhaltigkeit“ diskutiert. Damit wird zum Ausdruck gebracht, dass sich alles Wirtschaften unter Berücksichtigung ökonomischer und sozialer Dimensionen an den Grenzen der

wortung ist eine Voraussetzung



Tragfähigkeit des Naturhaushaltes zu orientieren hat. Nachhaltigkeit bedeutet für Wirtschaftsunternehmen wie Audi, dass neben dem wirtschaftlichen Erfolg auch die ökologische und soziale Orientierung unabdingbar ist.

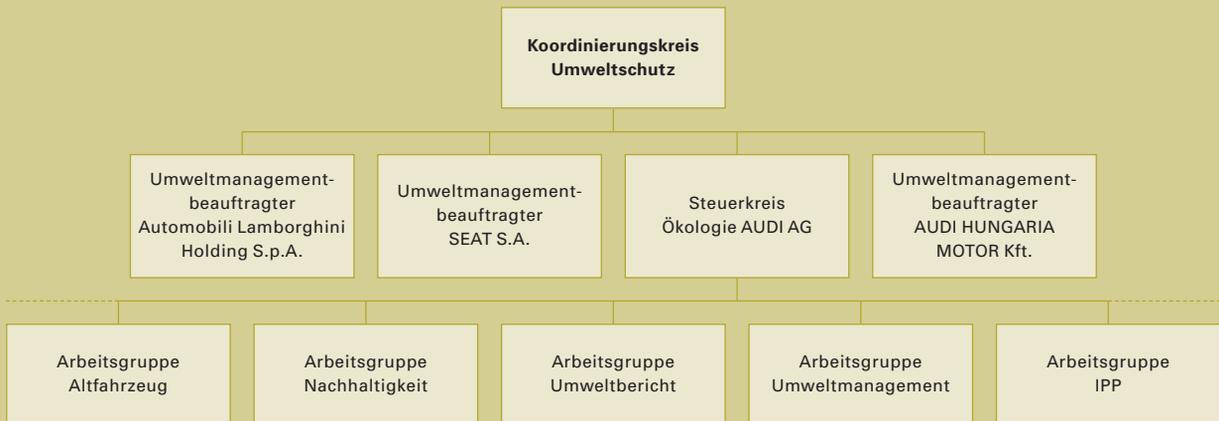
In der Entwicklung unserer Produkte und bei der Festlegung von Abläufen und Prozessen in der Produktion spielt die ganzheitliche Betrachtung eine wesentliche Rolle. Im Sinne einer Integrierten Produktpolitik werden die Auswirkungen unserer Produkte auf Mensch und Umwelt entlang dem gesamten Produktlebensweg betrachtet.

Unser Ziel ist – im Rahmen des bei Audi installierten Umweltmanagementsystems – bei allen anstehenden Entscheidungsschritten eine ganzheitliche, auf eine nachhaltige Entwicklung gerichtete Betrachtungsweise zu berücksichtigen.

Auch im Sinne der Integrierten Produktpolitik spielt der Kunde die entscheidende Rolle. Nicht zuletzt trägt er mit seiner Kaufentscheidung dazu bei, dass Produkte entwickelt und hergestellt werden, die sowohl im Gebrauch als auch bei ihrer Produktion die Umwelt weniger belasten. //

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ **3.2 Umweltorganisation**
 - 3.3 Umweltmanagement
 - 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - 3.5 Umweltprogramm

Umweltschutzorganisation der Audi Markengruppe



3.2 Umweltorganisation

Dezentraler Umweltschutz

Auf zwei Ebenen wurden bei Audi Gremien eingerichtet, die für die Koordinierung des Umweltschutzes im Unternehmen sorgen. So ist für die konzernweite Steuerung der Umweltschutzaktivitäten innerhalb der Audi Markengruppe der Koordinierungsschwerpunkt Umweltschutz zuständig, während innerhalb der AUDI AG – und entsprechend auch bei den übrigen Marken – jeweils ein Steuerkreis Ökologie als zentrales Gremium für die standort- und bereichsübergreifende Umsetzung der Umweltaktivitäten verantwortlich ist.

Der unter der Leitung des Vorstandsmitgliedes Produktion stehende Koordinierungsschwerpunkt Umweltschutz setzt sich aus den jeweiligen Umweltmanagementbeauftragten der Unter-

nehmen AUDI AG, AUDI HUNGARIA MOTOR Kft., Automobili Lamborghini Holding S.p.A. und SEAT S.A. zusammen. Er beschäftigt sich mit strategischen Umweltschutzthemen und beauftragt die Umweltgremien der Markengruppe, hierfür Vorschläge zu entwickeln. Der Werkleiter des Standorts Ingolstadt nimmt die Aufgabe der Geschäftsführung wahr und vertritt in dieser Funktion die Interessen des Koordinierungsschwerpunktes im Konzern-Steuerkreis Umwelt des VW-Konzerns.

Steuerkreis Ökologie koordiniert Umweltschutz in der AUDI AG

Eine zentrale Rolle auf der Ebene der AUDI AG spielt der Steuerkreis Ökologie, der die Aufträge aus dem übergeordneten Koordinierungsschwerpunkt Umweltschutz umsetzt und angemessene Umweltschutz-Strategien erarbeitet. Ihm obliegt



die Aufgabe, das ökologische Bewusstsein der Mitarbeiter zu schärfen und bereichs- sowie standortübergreifende Arbeitsgruppen zur Erarbeitung und Umsetzung von Umweltschutzthemen einzusetzen. Der Werkleiter des Standorts Ingolstadt lädt zusammen mit dem Leiter Betrieblicher Umweltschutz die Mitglieder des Steuerkreises, bestehend aus Vertretern unterschiedlicher Geschäftsbereiche aus Ingolstadt und Neckarsulm, mehrmals im Jahr zu gemeinsamen Sitzungen ein.

Dem Steuerkreis Ökologie sind an den Standorten Ingolstadt und Neckarsulm mehrere thematische Arbeitsgruppen zu Schwerpunkten wie Alt-auto-Verwertung, Nachhaltigkeit, Umweltbericht, Umweltmanagement und IPP nachgeordnet. Sie erarbeiten Umweltschutzmaßnahmenprogramme, erstellen ein Kommunikationskonzept, machen Vorschläge für strategische Umweltschutzthemen und legen sie dem Steuerkreis Ökologie vor. Die Geschäftsführung des Steuerkreises Ökologie hat der Leiter des Betrieblichen Umweltschutzes Ingolstadt inne.

Umweltschutz ist Chefsache

Die Gesamtverantwortung für den Umweltschutz liegt beim Vorstand, der das Mitglied des Geschäftsbereiches Produktion mit der Wahrnehmung der Umweltschutzaufgaben betraut hat. Der Produktionsvorstand ist damit verantwortlich für die Einhaltung der Umweltpolitik. Laut § 52a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ist er unter anderem verpflichtet, über die Einhaltung der umweltrechtlichen Bestimmungen für genehmigungsbedürftige Anlagen zu wachen. Da er jedoch berechtigt ist, diese Aufgaben zu delegieren, gibt der Produktionsvorstand sie entsprechend an die Betreiber umweltrelevanter Anlagen weiter.

Für den unternehmens- und standortbezogenen Umweltschutz sind die Abteilungen Betrieblicher Umweltschutz zuständig, während der produktbezogene Umweltschutz der Abteilung Umwelt und Verkehr obliegt. Der Leiter der Abteilung Betrieblicher Umweltschutz in Ingolstadt nimmt zusätzlich die standortübergreifende Koordination für Themen des betrieblichen Umweltschutzes der AUDI AG wahr.

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ 3.2 Umweltorganisation
 - ▶ 3.3 Umweltmanagement
 - 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - 3.5 Umweltprogramm



Für jeden Standort hat der Vorstand den Leiter des Betrieblichen Umweltschutzes zum Betriebsbeauftragten für Umweltschutz ernannt und ihm die Aufgabe zugewiesen, darüber zu wachen, dass jedes Werk die gesetzlichen Vorgaben erfüllt. Außerdem besitzen sämtliche Standorte je einen eigenen Umweltmanagementbeauftragten, der für die erfolgreiche Umsetzung des Umweltmanagementsystems verantwortlich ist. In Ingolstadt übernimmt diese Aufgabe der Werkleiter, in Győr der Geschäftsführer der Produktion, während in Neckarsulm der Leiter Betrieblicher Umweltschutz sowohl die Funktion des Umweltmanagement- als auch die des Umweltschutzbeauftragten innehat.

Mitwirkung im Konzernsteuerkreis

Umwelt von VW

Auf der Ebene des VW-Konzerns wirkt Audi über den Konzernsteuerkreis Umwelt und die Konzern-Umweltkonferenz maßgeblich an der Entwicklung der Umweltschutzstrategie mit. In dieser Funktion hat Audi im Mai 2002 in Ingolstadt die 2. Umweltkonferenz des VW-Konzerns ausgerichtet, an der 130 Umweltpersonen von Audi, SEAT, Lamborghini, VW, Škoda und Bentley teilnahmen. Künftig sollen vor allem der Umweltschutz bei den Lieferanten, die CO₂-Strategie, ein Nachhaltigkeitskonzept und die Vereinheitlichung der Umweltschutzstandards im Konzern vorangetrieben werden.

3.3 Umweltmanagement

EMAS II und DIN EN ISO 14001 als Gradmesser

Die DIN EN ISO 14001 Norm fordert für Umweltmanagementsysteme die Durchführung eines Systemaudits und dient im Anschluss – durch ein entsprechendes Zertifikat ausgewiesen – als Bestätigung für die Umweltleistung des betreffenden Unternehmens. Eine Validierung gemäß der EG-Verordnung 761/2001 (EMAS II) schließt die Anforderungen der DIN EN ISO 14001 ein und schreibt darüber hinaus kontinuierliche Verbesserungen sowie die Erstellung einer standardisierten Umwelterklärung vor. Dieser Berichterstattungspflicht kommt Audi auf der Ebene seiner Standorte nach.

Umweltmanagementsysteme an den Standorten

Die Standorte Ingolstadt, Neckarsulm und Győr besitzen jeweils eigene Umweltmanagementsysteme gemäß EMAS II und DIN EN ISO 14001. Weitere Standorte der Audi Markengruppe,

darunter SEAT in Spanien, verfügen über ein Umweltmanagementsystem. Das Unternehmen berichtet in seinen Umwelterklärungen über kontinuierliche Verbesserungen im Rahmen seines Umweltmanagementsystems EMAS II.

Der Standort Ingolstadt hat im Berichtszeitraum sein Umweltmanagementsystem erweitert und ein vom Schweizer BUWAL-Verfahren (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL) abgeleitetes System zur Bewertung der Umweltleistung eingeführt. Mit Hilfe eines Punktesystems werden darin die Umweltauswirkungen statistisch ermittelt und nach Prioritäten gewichtet. Dieses Verfahren, das eine optimierte Bewertung von direkten und indirekten Umweltaspekten ermöglicht, wird in Ingolstadt und Neckarsulm seit 1999 angewandt.



Umweltmanagementsystem der einzelnen Standorte

Standort	DIN EN ISO 14001	EMAS bzw. EMAS II
Ingolstadt	seit 2000	seit 1997
Neckarsulm		seit 1995
Győr	seit 2002	seit 1999

Ildiko Beres, Umweltschutz Győr

**„Mit unserem Umweltschutzengagement
in der ungarischen Wirtschaft.“**



spielen wir eine Vorreiterrolle



“ Auch wenn Ungarn erst seit dem 1. Mai 2004 zur Gemeinschaft der Europäischen Union gehört, sind wir mit der europäischen Umweltgesetzgebung bereits bestens vertraut. Seit 1999 beteiligen wir uns am EG-Öko-Audit-System. Jährlich lassen wir unseren Standort auch nach der internationalen Umweltnorm ISO 14001 zertifizieren. Das aktive Gestalten eines Umweltmanagementsystems ist eine große Herausforderung. Deshalb sind wir besonders stolz, dass wir 2002 die Revalidierung nach EMAS II erfolgreich abschließen konnten. Trotz der guten Ergebnisse werden wir natürlich nicht aufhören, weitere

Schritte zur Erhöhung unserer Umweltleistung zu unternehmen. Momentan richten wir besonderes Augenmerk auf die Schulung der Mitarbeiter. Wir wollen damit den Durchdringungsgrad und die Präsenz des Umweltmanagementsystems im Betrieb weiter erhöhen. Eine große Hilfe sind hierbei auch unser Umwelthandbuch und die Umweltinformationen, die alle unsere Kolleginnen und Kollegen im Intranet jederzeit abrufen können. Die Ergebnisse unseres Engagements für die Umwelt stellen wir jährlich in unserer Umwelterklärung vor. ”

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ 3.2 Umweltorganisation
 - ▶ **3.3 Umweltmanagement**
 - 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - 3.5 Umweltprogramm

Umweltschutzverantwortung

im Betrieb

Im Umweltmanagement beschreibt Audi besondere Wege. Eigens für den betrieblichen Umweltschutz qualifizierte Mitarbeiter vermitteln den Beschäftigten von Audi das jeweils für ihren Bereich notwendige Umwelt-Wissen. Das Unternehmen hat zu diesem Zweck Betriebliche Verantwortliche für Umweltschutz (BVfU) ernannt, deren Aufgabe die Unterstützung des Umweltbeauftragten und der Vorgesetzten bei der Wahrnehmung ihrer Verantwortung im Umweltschutz ist. Jeder dieser BVfU soll darüber hinaus in seinem Bereich Begehungen machen, generell mit offenen Augen durch das Werk gehen und den Anlagenbetreiber bei der Wahrnehmung seiner Betreiberpflichten unterstützen.

Für alle BVfU gibt es mehrmals im Jahr regelmäßige Weiterbildungsveranstaltungen, die ihnen bei der Aufgabe helfen, den Umweltschutz in ihrem Verantwortungsbereich nachhaltig voranzutreiben, die Mitarbeiter zu umweltgerechtem Verhalten anzuhalten beziehungsweise anzuleiten und sie über die neuesten Entwicklungen zu informieren. Sie lernen dort, als Multiplikatoren ihr erworbenes Fachwissen an die Kollegen weiterzugeben und ihnen sowie der Umweltschutzabteilung als Ansprechpartner zu dienen.

Um ihrer Dokumentationspflicht nachzukommen, erstellen die BVfU außerdem regelmäßige Quartalsberichte und leiten diese unter anderem an den Umweltschutzbeauftragten weiter.

Insgesamt gibt es bei Audi rund 90 BVfU, die die Umsetzung der Umweltmanagementsysteme als Umweltmultiplikatoren unterstützen, davon rund 50 in Ingolstadt, 20 in Neckarsulm und 20 in Győr.

Die Umweltschutzabteilung in Ingolstadt unterstützt die Schulungen für die Fertigungsgruppenleiter (FGL), in denen die erste betriebliche Führungsebene mit den Schwerpunkten des betrieblichen Umweltschutzes der AUDI AG vertraut gemacht wird. Zudem werden auch die Fachabteilungen regelmäßig über die neuesten umweltrelevanten Gesetze informiert und geschult.

Umwelthandbuch gibt den Rahmen vor

Das Umweltmanagementsystem von Audi funktioniert nach dem klassischen Pyramidenprinzip: An der Spitze stehen die übergeordneten umweltpolitischen Handlungsgrundsätze der AUDI AG, die in ein Rahmenkonzept und mehrere Richtlinien münden und schließlich von den Mitarbeitern auf breiter Basis umgesetzt werden. Das Umwelthandbuch des Konzerns schreibt zunächst die Verfahren und Zuständigkeiten für

den Audi Umweltschutz vor und bildet damit den Ausgangspunkt für die von Audi beschlossenen Umweltschutzrichtlinien. Zusätzlich bestehen interne, bereichsübergreifend für alle Mitarbeiter bindende Verfahrensanweisungen zum Thema Umweltschutz. Details regeln spezielle Arbeitsanweisungen, die ebenfalls verbindlich sind. Schließlich hat sich bei Audi jeder Mitarbeiter an die Umweltschutzrichtlinien zu halten und an seinem Arbeitsplatz dazu beizutragen, die Audi Umweltpolitik täglich in die Praxis umzusetzen.

Einheitliche Umweltstandards

Weitere, über das Umweltmanagementsystem von Audi hinausgehende Normen und Regeln garantieren einheitliche internationale Umweltstandards im Audi Konzern. Weltumspannend gelten für alle Audi Standorte die Umweltnorm Fahrzeug, die „Vorstandsrichtlinie 081 Umweltschutz-Richtlinien“ sowie das Lastenheft Umwelt-

und Humanverträglichkeit. Über die weltweite Einhaltung dieser Standards wacht die Abteilung für Produkt- und Qualitätssicherheit, Quality Readiness, deren Experten überall vor Ort – auch bei Lieferanten – Audits durchführen.

Die Werke, die Audi gemeinsam mit Partnern in Brasilien und China betreibt, stehen den europäischen Standorten hinsichtlich des betrieblichen Umweltschutzes in nichts nach. Denn die Investitionen dort richten sich nach dem Stand der Technik, bei dem die neuesten Umweltschutztechnologien bereits integriert sind.

Besonders groß ist das Interesse an einer umweltverträglichen Produktionsweise in China, daher kommen regelmäßig Mitarbeiter aus dem Reich der Mitte nach Ingolstadt, um sich über die neuesten Trends im betrieblichen Umweltschutz zu informieren. Audi leistet somit einen regelrechten Know-how-Transfer in Sachen Umweltschutz.

Dokumentation des Umweltmanagementsystems

Grundsätze

Die Umweltpolitik der AUDI AG legt die umweltbezogenen Handlungsgrundsätze der AUDI AG fest.

Umweltpolitik

Rahmenkonzept

Im Umwelthandbuch sind Verfahren und Verantwortlichkeiten im betrieblichen Umweltschutz beschrieben.

Umwelthandbuch

Richtlinien

Interne Verfahrensanweisungen sind für alle Mitarbeiter bindend. Sie regeln bereichsübergreifende Arbeitsinhalte.

Verfahrensanweisungen

Einzelfallregelungen

Die internen Arbeitsanweisungen sind verbindliche Vorgaben, mit denen Einzelheiten geregelt werden.

Arbeitsanweisungen

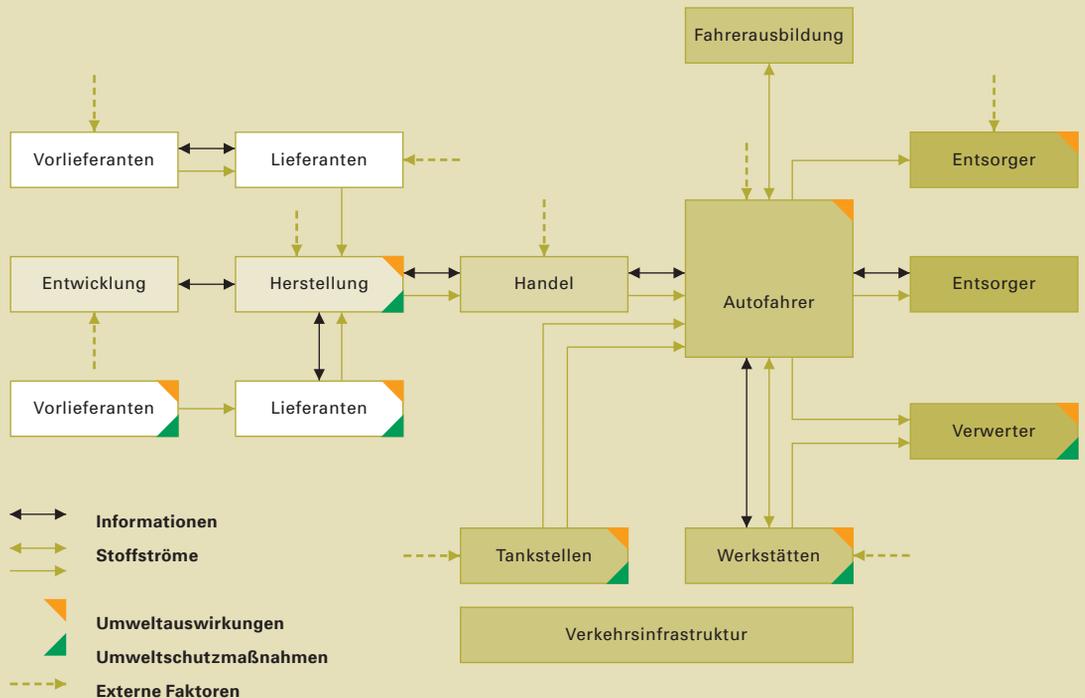
Umsetzung

Jeder Mitarbeiter ist im Rahmen seiner Tätigkeit auch für den Umweltschutz und die Umsetzung der Audi Umweltpolitik verantwortlich.

Mitarbeiter

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ 3.2 Umweltorganisation
 - ▶ 3.3 Umweltmanagement
 - ▶ 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - 3.5 Umweltprogramm

Aspekte des Produktsystems Automobil



Jährliche Überprüfung der Managementsysteme

Externe Gutachter überprüfen jährlich die Umweltmanagementsysteme der Standorte. Die in diesem Zusammenhang erstellten Umweltberichte dokumentieren die erreichten Fortschritte.

Die Überprüfung erfolgt in zwei getrennten Schritten. Zunächst wird das Managementsystem als Ganzes untersucht, indem der Umweltmanagement-Beauftragte den Stand der Umweltzielvereinbarungen offenlegt und das Ergebnis im Management-Review dokumentiert. Anschließend werden ausgewählte Bereiche auditiert und die vorgelegten Daten im Rahmen der Umweltberichterstattung validiert.

Umweltschutz-Exkursionen für Auszubildende

Schon die Auszubildenden haben den Umweltschutz auf ihrem Stundenplan, der die Behandlung von Themen wie Wärmerückgewinnung, Wasserreinhaltung, Abfallvermeidung und -trennung sowie Lärmschutz vorsieht. Zur Unterstützung der Trainer steht außerdem eine reichhaltige Auswahl an Schulungsunterlagen zum Thema Umweltschutz zur Verfügung.

Für jede Berufsgruppe wird einmal jährlich ein Ausbildungstag zu Umweltschutz-Themen organisiert. Darüber hinaus finden interne und externe Umweltschutz-Exkursionen statt; und für alle, die sich darüber hinaus noch weitergehend informieren wollen, gibt es im Bildungsweb eine Rubrik zum Umweltschutz sowie



speziell zur Wertstoffentsorgung. Die Azubis haben ihre Lektionen gelernt und betreiben aktiven Umweltschutz. So versucht derzeit ein Team, das Entsorgungskonzept für Kunststoffe im Ausbildungswesen zu verbessern. Von den Azubis kam auch der Impuls, bei der Sanierung der Ausbildungshalle in Ingolstadt die Wärmeisolierung durch Auftragen von Wärmedämmputz und Austausch der alten Drahtglasfenster gegen Polycarbonatfenster zu verbessern.

3.4 Instrumente des Umweltschutzes

Integrierte Produktpolitik berücksichtigt Umweltschutz von Anfang an

Früher fand Umweltschutz oft erst am Ende des Produktionsprozesses in Form von end-of-pipe-Lösungen statt. Heute aber reicht es nicht mehr, Schornsteine mit Filtern auszustatten, Kläranlagen für industrielle Abwässer zu errichten oder Abfälle in Müllverbrennungsanlagen zu beseitigen. Ein effizienter Umweltschutz muss den ganzen Lebensweg eines Produkts einbeziehen, denn Rohstoffeinsatz, Energieverbrauch und Emissionen hängen davon ab, wie ein Produkt entwickelt, produziert, genutzt und entsorgt wird.

Um die Umweltbelastungen weiter zu senken, verfolgt Audi deshalb eine Integrierte Produktpolitik (IPP).

Bei der IPP wird schon im Entwicklungsprozess eines Produkts untersucht, welche Auswirkungen später, das heißt in allen seinen Lebensphasen von der Werkstoffbeschaffung bis zur Entsorgung, entstehen. Audi hat sich dieser Integrierten Produktentwicklung, die alle Umweltschutzaspekte von Anfang an mit einbezieht, schon seit vielen Jahren verschrieben und dadurch deutliche Umweltentlastungen erreicht.

So engagierte sich der Standort Ingolstadt 2001 im Rahmen des Umweltpakts Bayern II bereits in verschiedenen Pilotprojekten zur Integrierten Produktpolitik. Ziel dieser Projekte ist unter anderem die Untersuchung von Instrumenten zur Reduzierung der von Automobilen ausgehenden Umweltbelastungen, die an allen Stationen eines Autolebens wirksam sind.

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ 3.2 Umweltorganisation
 - ▶ 3.3 Umweltmanagement
 - ▶ 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - 3.5 Umweltprogramm



Ein Beispiel für die Weiterentwicklung der Integrierten Produktpolitik ist das Projekt E2Pro, das sich dem Aufbau umfassender Datenbanken widmet. Mit deren Hilfe können die Audi Ingenieure in Zukunft ökologische Aspekte wie die Verbesserung der Energieeffizienz und die Recyclingfähigkeit in den Entwicklungsprozess einbinden. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit gefördert und durch den Projektträger, das Forschungsinstitut Jülich, betreut. Es soll zu der von der Bundesregierung angestrebten Verringerung der CO₂-Emissionen beitragen und eine Internet-Plattform schaffen, die Informationen über innovative, klimaschonende Materialien und Technologien vermittelt.

Simultaneous Engineering schafft Synergien

Schon in der ersten Phase der Produktentwicklung und bei der Planung des Produktionsprozesses setzt Audi das Instrument des Simultaneous Engineering ein. Unter Simultaneous Engineering versteht man bei Audi die offene, gezielte Zusammenarbeit aller Beteiligten, einschließlich der Lieferanten. Ziel ist es, umweltrelevante Aspekte durch intensive Kommunikation und Abstimmung in alle Prozesse zu integrieren und die Entwickler für den Umweltschutz zu sensibilisieren. So lassen sich wertvolle Kosten-, Material- und auch Umweltschutz-Synergien erreichen, indem z. B. bereits bei der Materialauswahl das spätere Recycling oder auch die Reparaturfreundlichkeit mit berücksichtigt wird. Außerdem können Probleme, die erst im Produktionsprozess entstehen, auf diese Weise frühzeitig erkannt und gelöst werden.



Kooperation mit den Lieferanten über das IMDS

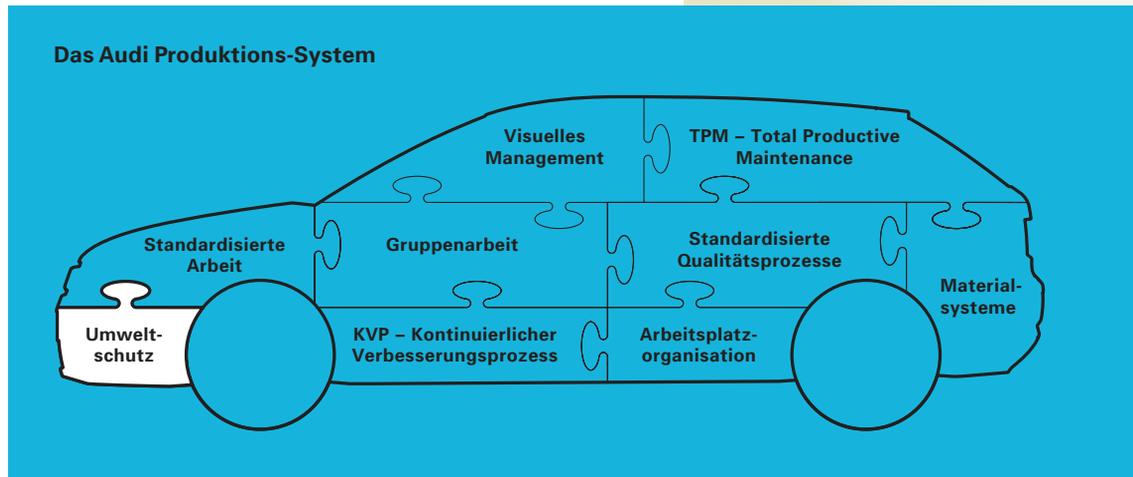
Die Kooperation mit den Lieferanten ist ebenfalls ein wichtiger Bestandteil der Umweltschutz-Strategie der AUDI AG. Dabei muss sichergestellt sein, dass entlang der gesamten Lieferantenkette die geforderten Umweltschutzvorgaben durchgängig eingehalten werden.

Der Konzerneinkauf hat einen Electronic Supplier Link mit Online-Datenbank entwickelt, der von den Lieferanten zu nutzen ist. Hier finden sie eine detaillierte Aufstellung der Richtlinien und Normen, die Audi in seinem Lastenheft Umwelt- und Humanverträglichkeit und der „Umweltnorm Fahrzeug“ einfordert.

Als branchenübergreifende Lösung ist unter der Führung von Audi gemeinsam mit anderen Automobilherstellern und mit Unterstützung durch den Verband der Automobilindustrie (VDA) eine internetbasierte Datenbank zur Werkstoffbeschreibung erstellt worden. Mit diesem

Internationalen Material Daten System (IMDS) übermitteln die Partner in der Lieferantenkette die Materialinhalte ihrer Produkte an ihre jeweiligen Kunden und letztlich an die Automobilhersteller. Audi überprüft auf dieser Basis die Konformität der Materialinhalte mit den gesetzlichen und den eigenen Vorgaben.

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ 3.2 Umweltorganisation
 - ▶ 3.3 Umweltmanagement
 - ▶ 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - 3.5 Umweltprogramm



APS integriert Umweltschutz

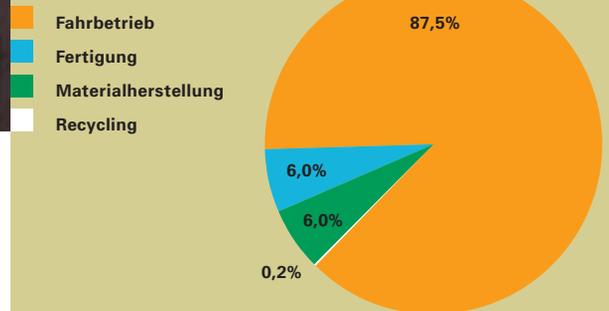
Die Einbindung der Mitarbeiter spielt bei Audi eine tragende Rolle. Mit dem Audi Produktions-System (APS) wurde hierfür ein eigenes arbeitsorganisatorisches Konzept realisiert, das mit einem methodischen Ordnungsrahmen Struktur schafft und damit für mehr Transparenz und Vernetzung vor allem in der Produktion sorgt. Das APS sieht so genannte Kaskadenschulungen vor, mit denen die Erfüllung der Audi Standards über alle Bereiche im Unternehmen sichergestellt wird. In den vergangenen Jahren wurde auch der Umweltschutz in das APS integriert.

Das Element „Umweltschutz“ ist ein Baustein im Audi Produktions-System, der den aktiven Umweltschutz durch die Sensibilisierung für jene Themen fördert, auf die jeder Mitarbeiter vor Ort selbst Einfluss hat. So werden die Mitarbeiter darin z. B. für den schonenden Umgang mit der Ressource Wasser motiviert oder zur Senkung des Energieverbrauchs angeleitet – sei es durch die Minimierung von Druckluftleckagen, durch eine optimierte Anlagenfahrweise oder einfach nur durch das Ausschalten nicht benötigter Lichtquellen. Mit Hilfe des APS werden die Mitarbeiter angewiesen, bei Anlagen- und Prozessänderungen auf die Einhaltung interner Umweltschutzvorgaben zu achten und die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen. Zur Überprüfung der APS-Elemente werden regelmäßig Audits durchgeführt.



Energiebilanz eines Materialkreislaufes

Audi A3, 200.000 km Fahrstrecke



Öko- und Energiebilanzen für Konzeptvergleiche

Innovative Fahrzeugkonzepte, Baugruppen und Produktionsprozesse evaluiert Audi anhand vergleichender Öko- und Energiebilanzen, in die Stoffströme, Energieverbrauch und Emissionen eingehen. Auf diese Art wurde beispielsweise die innovative Aluminiumkarosserie des Audi A8 im Vergleich zu konventionellen Konzepten bewertet.

Für Ventilhauben wurde die günstigste Energievariante aus den Alternativen Stahlblech, Aluminiumblech, Aluminiumguss, Magnesiumguss und Kunststoffspritzguss ermittelt. Weitere Untersuchungen wurden und werden unter anderem zum Einsatz nachwachsender Rohstoffe, zu Lackierprozessen und der Transportschutzkonservierung durchgeführt.

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ 3.2 Umweltorganisation
 - ▶ 3.3 Umweltmanagement
 - ▶ 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - ▶ 3.5 Umweltprogramm

Umweltinvestitionen der AUDI AG

Die Aufstellungen der Betriebs- und der Investitionskosten zeigen, wie viele Finanzmittel Audi direkt für den Umweltschutz aufwendet. Umweltbetriebskosten bezeichnen die Ausgaben für den Betrieb von Anlagen oder Maßnahmen, die dem Umweltschutz dienen, z. B. die Kosten für Entsorgung, Geländepflege am Betriebsstandort und Altlastensanierung. Unter Umweltinvestitionen werden hingegen die Zugänge an Sachanlagen erfasst, die vorwiegend dem Schutz vor schädlichen Einflüssen auf die Umwelt aus der Tätigkeit am Standort dienen. Ein weiterer Teil der Umweltinvestitionen ist Bestandteil der allgemeinen Investitionen des Konzerns. Hierbei handelt es sich vor allem um Mittel für den Bau von Sachanlagen, bei denen die speziellen Umweltschutzleistungen nur sehr schwierig isoliert von den Prozessen und den Baumaßnahmen erfasst werden können.

Während die Betriebskosten zuletzt relativ konstant blieben, variierten die Investitionskosten. Diese stiegen im Jahr 2002 in Ingolstadt und Neckarsulm deutlich. Allein in Ingolstadt verdoppelten sich die Investitionen wegen umfangreicher Erneuerungsmaßnahmen der Vorbehandlungsanlagen für den Lackierprozess und der dazugehörigen Anlagen zur Wasseraufbereitung auf 33,5 Millionen Euro.

Umweltinvestitionen der AUDI AG

AUDI AG in Mio. EUR	2000	2001	2002	2003	2004
Umweltinvestitionen	20,1	16,0	36,3	22,2	27,7

Standorte Ingolstadt und Neckarsulm

Umweltbetriebskosten der AUDI AG

AUDI AG in Mio EUR	2000	2001	2002	2003	2004
Umweltbetriebskosten	14,7	15,9	18,6	16,9	17,1

Standorte Ingolstadt und Neckarsulm



3.5 Umweltprogramm

Ziele und Status des Umweltschutzes der AUDI AG

Umweltschutzziel	Einzelmaßnahme	Zeitpunkt
Eigener Beitrag zur Erfüllung der Vereinbarung des europäischen Automobilverbands ACEA mit der Europäischen Kommission, den CO ₂ -Ausstoß der Neuwagenflotte bis zum Jahr 2008 auf durchschnittlich 140 g/km zu senken	Fortgesetzte Entwicklung von Werkstoffen, mit denen Fortschritte bezüglich Leichtbau erzielt werden	kontinuierlich
	Angebot von FSI-Aggregaten in allen Modellreihen ab 2006	2006
Ausrüstung der Audi Diesel-Fahrzeuge mit einem Partikelfilter	Sukzessiv erfolgende, serienmäßige Ausrüstung derjenigen Diesel-Fahrzeuge bis Modelljahr 2006, welche die Grenzwerte der Euro-IV-Norm durch innermotorische Maßnahmen nicht erreichen, mit einem Partikelfilter	2005
	Optionaler Dieselpartikelfilter für Fahrzeuge, die die Euro-IV-Abgasnorm auch ohne Filter erfüllen	2006
Optimierung der Fahrzeuge hinsichtlich Demontage und Verwertung; Optimierung der Entsorgung am Ende des Fahrzeuglebens unter ökologischen und ökonomischen Aspekten	Durchführung und Weiterentwicklung von Lifecycle-Analysen für alle relevanten Werkstoffe, Verfahren und Technologien	kontinuierlich
	Intensive Weiterentwicklung von Werkstoffen mit dem Ziel, Fortschritte bei der Rezyklierbarkeit zu erreichen	kontinuierlich
	Ausbau des Netzes von Vertragsdemontagebetrieben für das Altfahrzeugrecycling in Deutschland auf mindestens 80 Betriebe	2005
Zusammenarbeit mit anderen europäischen Automobilherstellern bei der Standardisierung der Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation zur Verbesserung des Verkehrsflusses und der Erhöhung der Verkehrssicherheit	Auswertung der Untersuchungen aus dem laufenden Forschungsprojekt C2C zur Datenübertragung zwischen Einzelfahrzeugen	2005
	Herbeiführung einer Entscheidung zu europaweiten, herstellerübergreifenden Frequenzbändern zur Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation	2005
	Aufbau und Einsatz von Audi Fahrzeugen für Versuchsflotten in Europa und den USA.	2006

- ▶ 3 Umweltpolitik & Umweltorganisation
 - ▶ 3.1 Umweltpolitik
 - ▶ 3.2 Umweltorganisation
 - ▶ 3.3 Umweltmanagement
 - ▶ 3.4 Instrumente des Umweltschutzes
 - ▶ 3.5 Umweltprogramm

Ziele und Status des Umweltschutzes der AUDI AG

Umweltschutzziel	Einzelmaßnahme	Zeitpunkt
Fortsetzung der auf die frühzeitige Erfüllung der strengsten Abgasnormen gerichteten Strategie	Erfüllung der ab 2006 verbindlichen Euro-IV-Norm durch alle für EU-Märkte produzierten Audi Fahrzeuge	2005
Optimierung des Gewässerschutzes	Reduzierung der Nickelfracht im Abwasser um 90 Prozent vor der Einleitung in die betriebsinterne Neutralisation am Standort Ingolstadt durch Einsatz einer Teilstrombehandlungsanlage für nickelhaltige Abwässer in der Lackiererei Nord	2005
	Reduzierung der Nickelfracht im Abwasser um 35 Prozent vor der Einleitung in die öffentliche Kläranlage am Standort Neckarsulm durch Erweiterung der bestehenden Abwasserbehandlungsanlage	2005
	Errichtung eines zentralen Waschplatzes mit geeigneter Abwasserbehandlungsanlage am Standort Neckarsulm, damit auch Fremdfirmen ölige Teile umweltgerecht reinigen können	2005
	Vermeidung der Verschleppung von Ziehölen durch den Einsatz von Trockenschmierstoff für alle zu verarbeitenden Materialien im Presswerk am Standort Neckarsulm	2007
	Reduzierung des Abwassers aus der Kataphorese-Tauchgrundierung (KTL) um 50 Prozent am Standort Ingolstadt durch den Einsatz effektiverer Spülzonen und Erhöhung der Ultrafiltrationsleistung in der KTL	2005
	Reduzierung Kühlschmierstoff-Verschleppung, -Nachdosierung, -Entsorgung und -Transport durch den Einsatz einer Presse für Aluminiumspäne bei der Schwenklager-Fertigung am Standort Ingolstadt	2005



Ziele und Status des Umweltschutzes der AUDI AG

Umweltschutzziel	Einzelmaßnahme	Zeitpunkt
Reduzierung des Energieverbrauchs	Bestellung weiterer Energieteams/Energiebeauftragter am Standort Ingolstadt	kontinuierlich
	Optimierung der Laufzeiten und Luftmengen der raumluftechnischen Anlagen am Standort Neckarsulm	2005
Optimierung der Abfallwirtschaft	Verringerung des als Sonderabfall zu entsorgenden Phosphatschlammes am Standort Neckarsulm durch Auslaugverfahren und Chemikalienrückführung durch Technikumsversuche an der TU Clausthal-Zellerfeld	2005
Verbesserte Einbindung der Mitarbeiter in den Umweltschutz	Weiterführung des APS-Elements Umweltschutz im Nicht-Produktionsbereich	kontinuierlich

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - 4.1 Motorentechnologie
 - 4.2 Getriebetechnologie
 - 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität



Nachhaltige Mobilität

Um den wachsenden Mobilitätsbedarf von Wirtschaft und Gesellschaft effizient und ressourcenschonend zu erfüllen, geht Audi immer wieder ungewöhnliche Wege und strebt auch für die Zukunft die Vorreiterrolle an. Das Unternehmen hat mit zahlreichen technischen Innovationen wie TDI- und FSI-Motoren sowie konstruktivem Leichtbau die Effizienz seiner Autos erhöht. Sowohl der Kraftstoffverbrauch als auch die Emissionen wurden deutlich gesenkt. Im Blickfeld zukünftiger Konzepte steht der Einsatz alternativer Kraftstoffe und Antriebe. Eine der faszinierendsten Zukunftsvisionen ist das Brennstoffzellen-Auto, das durch regenerativ erzeugten Wasserstoff betrieben wird. Und schon in näherer Zukunft könnten Kraftstoffe aus Biomasse Diesel- und Ottomotoren mit hohen Wirkungsgraden antreiben. Die Fahrt in die nachhaltige Mobilität kann freilich nur als ganzheitliches Unternehmen funktionieren: Darum müssen außerdem Kommunikations- und Sicherheitssysteme entwickelt werden, die für ein sinnvolles Nebeneinander der Verkehrsträger sorgen, Staus vermeiden und das Reisen noch sicherer machen.



Weniger verbrauchen und dabei dynamischer unterwegs sein

Mobilität ist ein elementares Grundbedürfnis der Menschen. Das erkannte der französische Philosoph Blaise Pascal schon vor über 300 Jahren. Ohne Mobilität käme es zum wirtschaftlichen und sozialen Stillstand. In unserer heutigen, von individuellen Bedürfnissen geprägten Gesellschaft spielt das Auto eine Schlüsselrolle.

In den vergangenen Jahrzehnten hat die Anzahl der zugelassenen Autos und der zurückgelegten Kilometer zugenommen, trotzdem sind die durch den Autoverkehr verursachten Schadstoffemissionen wie Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Partikel deutlich zurückgegangen. Auch bei den Emissionen von Kohlendioxid (CO₂), das als eines der Treibhausgase für die fortschreitende Erwärmung der Erdatmosphäre mitverantwortlich gemacht wird, konnten Fortschritte erzielt werden. Die Wende wurde inzwischen erreicht, der Anstieg der durch Pkws verursachten Kohlendioxid-Emissionen konnte in Deutschland gebremst und der Trend umgekehrt werden. Laut DIW Bericht 8/03 trugen nahezu ausschließlich Pkws dazu bei, dass das Gesamtvolumen des durch den Straßenverkehr ausgestoßenen CO₂ im Jahr 2002 gegenüber 1999 um 1,5 Prozent zurückging.

Das bestätigt den Erfolg einer Strategie, die auf europaweit verbindliche, langfristig geplante Rahmenbedingungen zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der Abgasemissionen

abzielt. So entwickelten die Audi Ingenieure besonders umweltfreundliche Modelle – Autos mit nur 3 Liter Verbrauch auf 100 km, Fahrzeuge mit Hybridantrieb oder auch Dieselmotoren, die mit extrahierten bzw. synthetischen Kraftstoffen aus Pflanzenöl oder Biomasse für eine deutliche Annäherung an den erwünschten geschlossenen CO₂-Kreislauf sorgen.

Ziel: 25 Prozent weniger CO₂-Emissionen bis 2008

Die europäische Automobilindustrie verfolgt das Ziel, die durchschnittliche CO₂-Emission pro Fahrzeug bis 2008 auf 140 Gramm je Kilometer zu senken, was einer Gesamtreduktion der Emissionen um 25 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1995 entspricht. Audi befindet sich bei der Reduzierung des Kohlendioxid-Ausstoßes seiner Fahrzeuge schon lange auf einem guten Weg. In allen Modellreihen bietet das Unternehmen Varianten mit im Wettbewerbsumfeld sehr niedrigen Verbrauchswerten an (siehe Grafiken auf Seite 38/39). Damit kann der Kunde gerade durch die Wahl eines Audi zu einer Senkung der Treibhausgasemissionen beitragen.

Auch bei der Verminderung des Schadstoffausstoßes und der Umsetzung der langfristig geplanten europäischen Abgasnorm Euro IV hat Audi die Nase vorn: Bereits zum Jahresende 2004 erfüllten über 95 Prozent der in der EU verkauften Audi Fahrzeuge diese ab Januar 2006 verbindliche Norm.

Dipl.-Phys. Ingrid Paulus, Leiterin Umwelt und Verkehr
innerhalb der Entwicklung Fahrzeugkonzepte

**„Umweltschutz ist ein selbstverständliches
des Produkt-Entstehungs-Prozesses“**



licher Bestandteil



Das Auto ist eines der interessantesten Produkte, an denen man arbeiten kann. Bei seiner Herstellung kommen unterschiedlichste neuartige Werkstoffe sowie die aktuellsten Technologien und Verfahren zum Einsatz. Zudem ist das Auto nicht nur ein Fortbewegungsmittel, sondern vermittelt auch soziale und emotionale Werte.

In der Entwicklung eines Autos müssen zahlreiche, sehr unterschiedliche Anforderungen berücksichtigt werden: In der frühen Phase geht es darum, die politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zu antizipieren. Im Lauf der Entwicklung, wenn es immer konkreter wird,

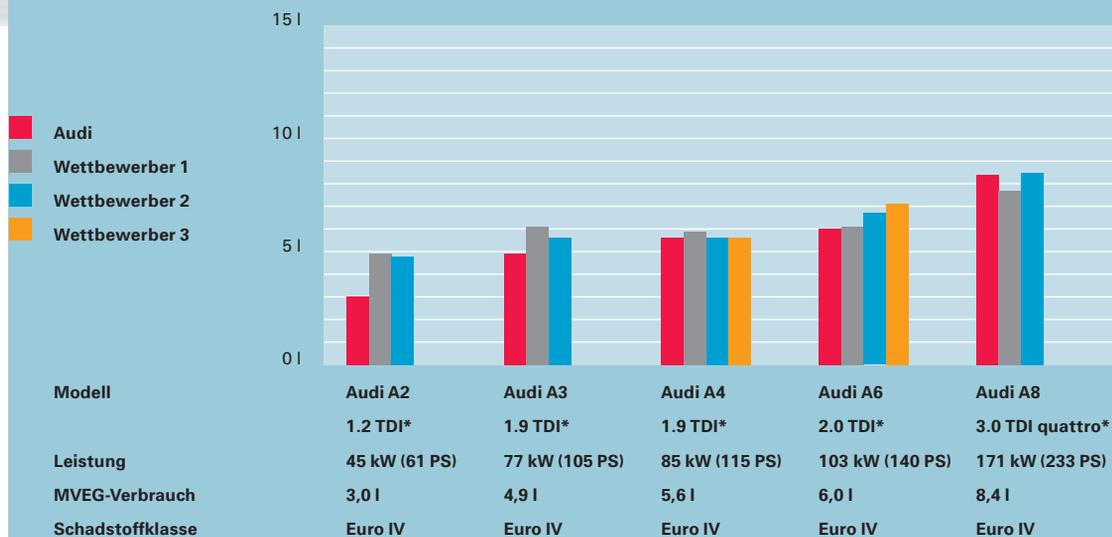
müssen gesetzliche Vorgaben, Kundenwünsche, Anforderungen an Sicherheit, Komfort und Ausstattung und vieles andere berücksichtigt werden – darunter natürlich auch die Umweltauswirkungen.

Unsere Aufgabe besteht unter anderem darin, in konstruktiver Auseinandersetzung mit allen Beteiligten die Umwelteigenschaften von Anfang an zu beschreiben, Vorgaben zu machen und im Entwicklungsprozess zu verfolgen. Diese Aufgabe ist manchmal anstrengend, aber immer spannend, sinnvoll, befriedigend, vielseitig – sie macht einfach Spaß!

► 4 Nachhaltige Mobilität

- 4.1 Motorentechnologie
- 4.2 Getriebetechnologie
- 4.3 Intelligenter Leichtbau
- 4.4 Emissionsreduzierung
- 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
- 4.6 Innovative Antriebe
- 4.7 Alternative Kraftstoffe
- 4.8 Intelligente Mobilität

Vergleich der verbrauchsgünstigsten Varianten in den verschiedenen Fahrzeugsegmenten bei Audi und direkten Wettbewerbern (Diesel)



Quelle: Katalogwerte, Stand 01/2005

Audi auf gutem Weg

Mit fortschrittlicher Technik hat Audi es geschafft, den klassischen Widerspruch von Verbrauch und Performance aufzulösen. Unter der Zielsetzung, den Verbrauch und die Emissionen kontinuierlich zu senken und gleichzeitig den Fahrspaß zu erhöhen, nahmen die Audi Ingenieure mit viel Liebe zum Detail Innovationen an allen Autokomponenten vor – angefangen vom Motor über das Getriebe bis hin zu Fahrzeuggewicht und Aerodynamik.

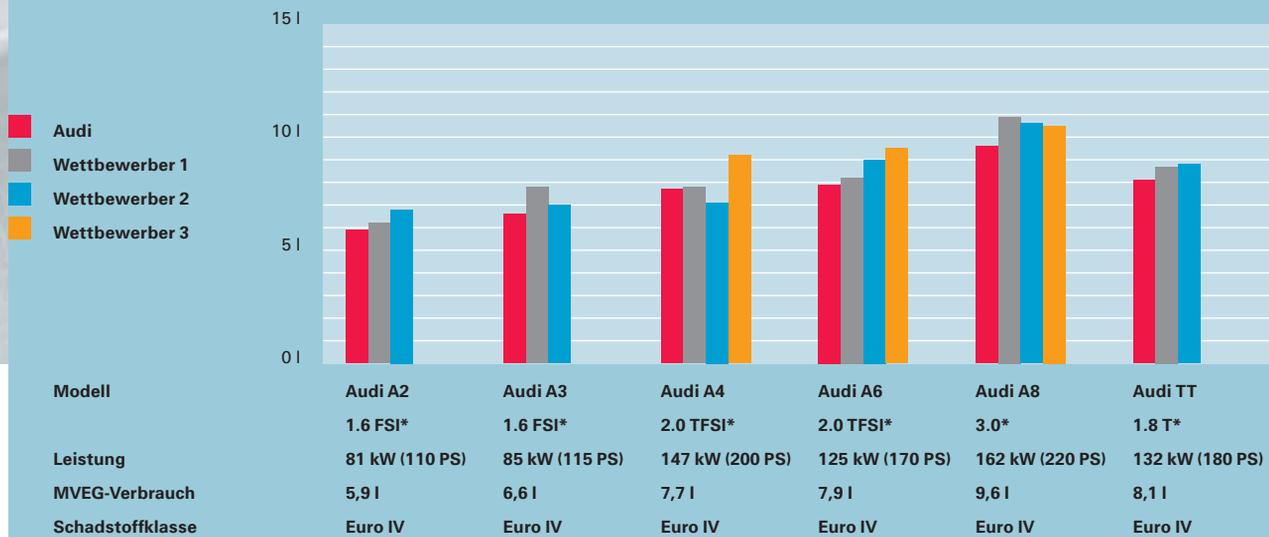
In der Motorentechnologie wurde dieser Vorsprung von Audi unter anderem durch die Einführung der Direkteinspritzung erreicht. Die

TDI- und FSI-Motoren haben den Wirkungsgrad von Diesel- und Ottomotoren deutlich erhöht und den Kraftstoffverbrauch gesenkt.

Ebenso wurde das Zusammenspiel von Getriebe und Motor verbessert. Mit der neuartigen stufenlosen Getriebegeneration multitronic und dem sportlichen Direktschaltgetriebe DSG mit Doppelkupplung fahren die Audi Fahrzeuge noch effizienter und sparsamer.

Mit der Audi Space Frame Karosserie aus Aluminium (ASF) erreichte Audi einen weiteren ökologischen Meilenstein. Denn das reduzierte Fahrzeuggewicht erlaubt ganz erhebliche Einsparungen beim Kraftstoffverbrauch und leistet so im Hinblick auf den gesamten Lebenszyklus von der Produktion bis zur Verwertung einen maßgeblichen Beitrag zur Verringerung von Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung.

Vergleich der verbrauchsgünstigsten Varianten in den verschiedenen Fahrzeugsegmenten bei Audi und direkten Wettbewerbern (Benziner)



Quelle: Katalogwerte, Stand 01/2005

Das konsequenteste Ergebnis der zahlreichen Maßnahmen zur Senkung des Verbrauchs ist das Dreiliter-Auto Audi A2 1.2 TDI*. Viele der in diesem Modell angewandten Technologien werden sich in zukünftigen Audi Produkten wiederfinden.

Vision Auto von morgen

Denn mit den bisher erreichten Erfolgen gibt sich Audi noch lange nicht zufrieden. Mit Hochdruck tüfteln die Ingenieure am „Auto von morgen“ – und werden auch in Zukunft wieder überraschende Lösungen präsentieren. Dabei können sich die Planungen auf Jahrzehnte im Voraus erstrecken: Ein innovatives und außergewöhnlich agiles Brennstoffzellenfahrzeug dreht derzeit auf den Teststrecken der Technischen Entwicklung des Audi Standorts Neckarsulm seine Runden. Darüber hinaus testet Audi im Rahmen seiner nachhaltigen Kraftstoff-Strategie umweltentlastende Treibstoffe wie SynFuel und SunFuel. Doch nachhaltige Mobilität beschränkt sich nicht

nur auf das Fahrzeug, sondern erstreckt sich auch auf das gesamte Verkehrssystem. Audi beteiligt sich an mehreren Projekten, die Staus vermeiden und die Sicherheit auf den Straßen verbessern sollen.

Das Konzept der nachhaltigen Mobilität kann unter marktwirtschaftlichen Bedingungen aber nur funktionieren, wenn die Bedürfnisse der Kunden berücksichtigt werden. Audi sucht daher stets nach dem idealen Kompromiss zwischen optimalen Umwelteigenschaften und dem, was die Marke Audi ausmacht: Sportlichkeit, Leistung und Qualität.

Und Audi achtet darauf – dies ist in den Zielen der Technischen Entwicklung von Audi festgeschrieben –, dass möglichst in jeder Modellreihe Versionen angeboten werden, die in ihrem Wettbewerbsumfeld in ökologischen Kriterien führend sind. Damit hat der Kunde immer die Möglichkeit, sich durch die Wahl eines Audi für die Umwelt zu entscheiden.

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - 4.2 Getriebetechnologie
 - 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität



Entwicklung des Dieselanteils an den Pkw-Neuzulassungen in der EU



Quelle: ACEA 2004

4.1 Motorentechnologie

Vorsprung durch TDI- und FSI-Technik

Mehr Leistung bei weniger Verbrauch – diese Devise hat Audi erfolgreich in der Motorentechnologie umgesetzt. Die bahnbrechenden TDI- und FSI-Motoren holen mehr Leistung aus jedem Liter Sprit und belasten damit auch das Klima weniger.

Als einer der ersten Autohersteller führte das Unternehmen die Direkteinspritzung bei Diesel-Pkws ein und brachte schon 1989 den Audi 100 TDI auf den Markt. Die bis dahin nicht für möglich gehaltenen Gesamteigenschaften des TDI bei Emissionen, Laufkultur und Fahrleistungen verhalten dem Diesel mit Direkteinspritzung in Verbindung mit dem außerordentlich niedrigen Verbrauch zum Durchbruch im Pkw-Bereich. Vorher hatte man sein Einsatzfeld fast ausschließlich bei Nutzfahrzeugen gesehen. Heute ist mehr

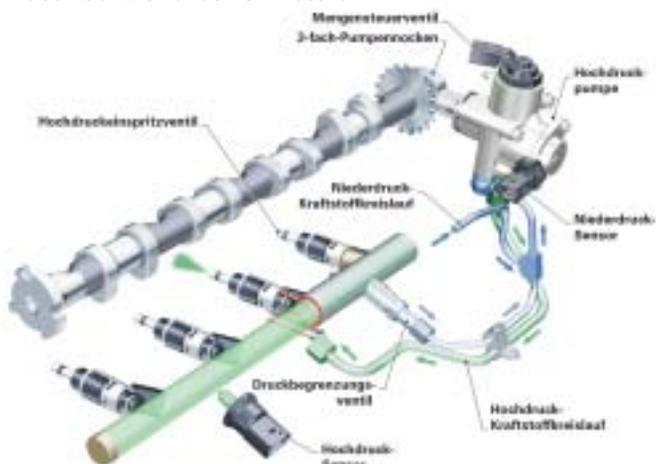
als jeder zweite in der EU neu zugelassene Audi mit einem TDI-Motor ausgestattet.

Dank der TDI-Technik hat Audi in Sachen Umwelt- und Klimaschutz die Nase vorn. Im Vergleich zum klassischen Benziner mit Saugrohreinspritzung stoßen die von Audi entwickelten TDI-Modelle 20 bis 25 Prozent weniger CO₂ aus. Audi hat maßgeblich dazu beigetragen, dass der Diesel salonfähig wurde. Seit 1990 ist der Dieselanteil der europäischen Neuzulassungen von 15 auf weit über 40 Prozent angestiegen.

Und heute ist Audi nach wie vor einen Schritt voraus: Als erster Hersteller verfügt Audi mit dem 3.0 TDI und dem 2.7 TDI über Motoren, die mit piezo-elektrischen Einspritzventilen und dem Common-Rail-System der dritten Generation neue Maßstäbe bei Emissionen, Leistungsentfaltung und Laufkultur setzen. Und sie werden mit einem modernen Dieselpartikelfiltersystem angeboten, das auf die Lebensdauer des Fahrzeugs ausgelegt ist und ohne Additive auskommt.

FSI

Hauptkomponenten der innovativen Einspritzanlage des Audi 2.0 Turbo FSI-Motors



FSI spart Benzin

Ein ähnlichen Siegeszug wie beim Dieselmotor könnte die Direkteinspritzung auch bei Benzinern antreten. Audi will den im Bereich der Dieselmotoren erworbenen „Vorsprung durch Technik“ auf die Ottomotoren ausweiten. Schon jetzt ist klar: Das Kürzel FSI – so heißen die Benzin-Direkteinspritzer bei Audi – ist aus der Welt der Ottomotoren nicht mehr wegzudenken.

FSI-Motoren sind leistungsfähiger, haben ein höheres Drehmoment und verbrauchen gerade bei umweltbewusster Fahrweise deutlich weniger Kraftstoff. Der Verbrauch kann zwischen 5 und 10 Prozent reduziert werden. Der 85 kW (115 PS) starke Audi A3 1.6 FSI* kommt im Euromix beispielsweise mit nur 6,6 Litern pro 100 Kilometer aus.

Mit der Serieneinführung der 2.0 TFSI- und 3.2 FSI-Sechszylinder-Motoren im Jahre 2004 hat Audi seine Palette von FSI-Motoren deutlich erweitert. Zentrales Ziel beider Entwicklungen war es, die Fahrleistungen und den sportlichen Charakter

der Aggregate bei attraktiven Verbrauchswerten signifikant zu verbessern. Aus diesem Grund sind beide Motorkonzepte als Direkteinspritzer mit homogener Gemischbildung („Lambda 1“ im gesamten Brennraum) ausgelegt worden.

Kombination Direkteinspritzung mit Turboaufladung

Der 2.0 TFSI-Motor ist einer der ersten direkteinspritzenden Turbo-Ottomotoren überhaupt, und er unterschreitet die strengen Abgasgrenzwerte nach EU-IV (Europa) und ULEV2 (USA) auch noch mit hoher Laufleistung. Seine für einen Turbomotor hohe Verdichtung von 10,5 : 1 in Verbindung mit den Vorteilen der Direkteinspritzung ermöglicht eine deutliche Steigerung des thermodynamischen Wirkungsgrades gegenüber den klassischen Aggregaten mit Saugrohrein-spritzung.

Im Audi A3 Sportback und im Audi A4 markiert der 2.0 TFSI* mit seinen 147 kW (200 PS) bei 7,7 Liter Durchschnittsverbrauch hervorragende Werte in seiner Leistungsklasse.

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität



Feuertaufe in Le Mans

Seine Bewährungsprobe hatte der FSI-Motor im Rennsport. Beim härtesten Rundstreckenrennen der Welt, den 24 Stunden von Le Mans, kam der Motor 2001 als V8 Biturbo erstmals zum Einsatz. Mit gewaltigem Vorsprung siegte das Team im Audi R8 und begründete eine bis heute andauernde Siegesserie. Die FSI-Motoren schafften es, den Verbrauch des Boliden um 8 Prozent zu senken. Dies bedeutete pro Tankfüllung eine Runde mehr – und damit weniger Boxenstopps.

Dank TDI und FSI haben die Audi Modelle in den vergangenen Jahren zahlreiche Preise erhalten. Das renommierte Wuppertaler Öko Trend Institut hat 2002 den Audi A2 1.2 TDI* zum „umweltverträglichsten Auto in der Kategorie Kompaktklasse“ gewählt. Der Audi A2 1.6 FSI* belegte 2003 im Eco-Test des ADAC den zweiten Platz. Der ADAC bewertete dabei 33 Fahrzeuge der Kompakt- und unteren Mittelklasse nach Schadstoffausstoß und CO₂-Emissionen.

4.2 Getriebetechnologie

Perfekte Partner: Synergie von Getriebe- und Antriebstechnik

Wie in einem Team kommt es auch in einem Auto auf das richtige Zusammenspiel an – vor allem zwischen Motor und Getriebe. Wie schon bei den Motoren ist Audi bei den Getrieben Vorreiter in puncto Technologie, Effizienz und Gesamtqualität – bei Fahrzeugen mit Schaltung genauso wie bei Automatikgetrieben.

Audi hat Schaltgetriebe entwickelt, die gleichermaßen für dynamische Beschleunigung, Fahrspaß, komfortable Bedienung und niedrige Verbrauchswerte sorgen. Der Autohersteller spielt in diesem Bereich eine Trendsetter-Rolle. Zum Beispiel beim Sechsgang-Getriebe: 1991 rüstete Audi den Audi 100 2.5 TDI als ersten Diesel-Pkw überhaupt mit einem Sechsgang-Getriebe aus. Der zusätzliche sechste Gang gewährleistet eine größere Auswahl von Übersetzungen und ermöglicht damit niedrige Drehzahlen. Dadurch verbraucht das Auto weniger Kraftstoff, verursacht geringere Emissionen und läuft deutlich leiser. Inzwischen sind viele Autohersteller dem Vorbild von Audi gefolgt und bieten einige ihrer Dieselmotore – und zunehmend auch Benziner – ebenfalls mit Sechsgang-Getriebe an.

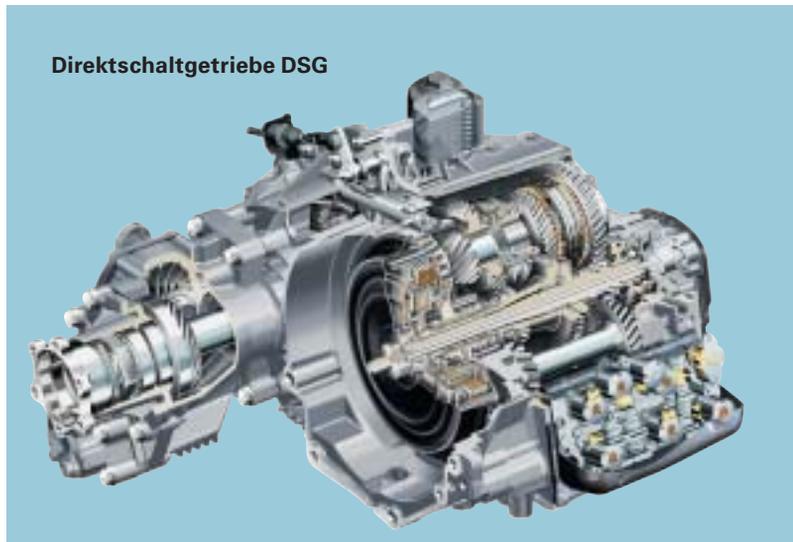


Doppelt gekuppelt hält besser

Mit Markteinführung des Audi TT 3.2 quattro* präsentierten die Audi Ingenieure Anfang 2003 ein neuartiges, von der Rennsporttechnologie inspiriertes Getriebe für besonders sportliche Modelle: das Direktschaltgetriebe (DSG) mit Doppelkupplung. Es verbindet die Vorteile von Handschalt- und Automatikgetriebe. Herzstück des Getriebes sind zwei nasslaufende, elektrohydraulisch gesteuerte Lamellenkupplungen, die einen hohen Wirkungsgrad garantieren. Das

Schalten der Gänge funktioniert ohne jede Zugkraftunterbrechung und damit völlig ruckfrei. Das erhöht die Beschleunigung und den Fahrspaß. Dass dabei auch die Umwelt geschont wird, ist mehr als nur ein kleiner Nebeneffekt. Der Audi TT 3.2 quattro* mit DSG verbraucht rund 8 Prozent weniger Benzin als das gleiche Auto mit Handschaltgetriebe. Inzwischen gibt es das Direktschaltgetriebe DSG auch für diverse Motorvarianten des Audi A3.

Direktschaltgetriebe DSG



*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

► Audi TT – Effizienz als Charaktermerkmal eines Sportwagens



Weder als Coupé noch als Roadster verzichtet der Audi TT auf das Temperament, das anspruchsvolle Kunden von einem Sportwagen erwarten.

Und gleichzeitig minimiert er die Auswirkungen auf die Umwelt: Teile seiner Innenverkleidung werden aus nachwachsenden Rohstoffen

hergestellt und helfen so, die Ökobilanz des Audi TT zu verbessern. Bemerkenswert ist vor allem der für das Sportwagensegment erstaunlich geringe Verbrauch – auch bei den stärker motorisierten Modellen.



Verbrauchsoptimierte Kraftpakete

Vorbildlich im internationalen Markenvergleich verhalten sich die beiden Varianten des Audi TT 1.8 Turbo* mit Frontantrieb und Motorleistungen von 110 und 132 kW (150 bzw. 180 PS): Einem Verbrauch von nur 8,1 Litern auf 100 Kilometern im Euromix steht eine bemerkenswerte Leistungsbe-reitschaft gegenüber. In nur 8,9 bzw. 7,8 Sekunden beschleunigen die beiden aufgeladenen Fünf-ventiler bei Bedarf von 0 auf 100 km/h. Noch beeindruckender und für den Fahrbetrieb relevanter ist aber die anerkannt hohe Elastizität der beiden Turboaggregate: Das maximale Drehmoment steht schon unter 2.000 1/min zur Verfügung und ermöglicht einen souveränen und kraftstoffsparenden, weil drehzahlschonenden Fahrstil.

Die Relationen entscheiden

Bei den Vergleichswerten noch weiter vorn als die TT-Versionen mit Turboaufladung liegt der 3.2 quattro* mit seinem hubraumstarken Sechszylinder: Wo sonst bekommt man eine Leistung von 184 kW (250 PS) und eine Beschleunigung innerhalb von 6,4 Sekunden von 0 auf 100 km/h bei 9,8 Liter Normverbrauch? Um den Wirkungsgrad zu verbessern, haben die Ingenieure eine kontinuierlich verstellbare Ein- und Auslass-nockenwelle entwickelt. Sie wirkt sich zusätzlich günstig auf die Abgasemissionen aus, die die Grenzwerte der Euro-IV-Norm unterschreiten. Das dem Rennsport entlehnte Direktschalt-getriebe (DSG) des Audi TT verbindet die Qualitäten eines Sechsgang-Schaltgetriebes mit denen einer modernen Automatik. Kernstück ist eine innovative Doppelkupplung, in der vor dem Schalten schon der nächste Gang eingelegt ist. Der Gangwechsel erfolgt unter Last ohne jede Unterbrechung des Kraftflusses. Auf diese Weise erzielt der Audi TT mit DSG bessere Fahrleistungen und einen nochmals um 0 Prozent günstigeren Verbrauch als die ohnehin schon wirkungsgrad-optimierte Version mit klassischem Sechsgang-Schaltgetriebe. Damit trägt das DSG entscheidend zur faszinierenden Effizienz und zum dynamischen Fahrverhalten des Audi TT bei. Darüber hinaus liefert es ein erneutes Beispiel dafür, dass effizienzsteigernde Innovationen oft in den leistungsstarken Top-Versionen ihre Potenziale unter Beweis stellen, um anschließend in volumenstärkeren Modellen größere Verbreitung zu finden.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ **4.2 Getriebetechnologie**
 - 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

Ruckfreie Schaltvorgänge mit multitronic

Mit der multitronic hat Audi eine neuartige, stufenlose Getriebegeneration für längs eingebaute Motoren auf den Markt gebracht. Anders als die bisherigen stufenlosen CVT-Getriebe (Continuously Variable Transmission), die beim Beschleunigen auf einem bestimmten Drehzahlniveau verharren und damit den Eindruck von Kraftlosigkeit vermitteln, sorgt die multitronic für ein nachvollziehbares Miteinander von steigender Motordrehzahl und Beschleunigungsvorgang.

Bei der multitronic gibt es keine mechanisch definierten Gangstufen, sondern stufenlos wechselnde Übersetzungsverhältnisse. Das Getriebe sucht automatisch den Drehzahlbereich, in dem der Motor bei optimalem Wirkungsgrad arbeitet. Die Elektronik analysiert Fahrsituation und Fahrerwunsch innerhalb von Millisekunden über die Stellung des Gaspedals und weitere Parameter und passt die Übersetzungsverhält-

nisse den Fahrbedingungen an. Statt eines schweren hydraulischen Drehmomentwandlers, der den Verbrauch in die Höhe treibt, benötigt die multitronic lediglich eine elektronisch gesteuerte kompakte Lamellenkupplung. Beim Audi A6 2.5 TDI beispielsweise erreichte die multitronic gegenüber dem vorher eingesetzten Wandlergetriebe mit tiptronic eine Verbrauchsreduzierung von 14 Prozent – bei gleichzeitig deutlich besseren Fahrleistungen und höherem Schaltkomfort. Die multitronic kam 1999 beim Audi A6 2.8 erstmals zum Einsatz und ist heute in den Modellreihen Audi A4, A6 und A8 in vielen Motorvarianten verfügbar.



Automatischer Appetitzügler für den Audi A2 1.2 TDI

Ein besonders konsequent auf niedrigen Verbrauch ausgelegtes Getriebe hat Audi mit dem Automatisierten Schaltgetriebe (ASG) des Audi A2 1.2 TDI entwickelt, das sowohl manuelle Gangwahl per tiptronic als auch reinen Automatikbetrieb ermöglicht.

Die ohnehin schon verbrauchsoptimierte Schaltstrategie der Automatik wird ergänzt durch einen speziellen, zuschaltbaren Eco-Modus. Dieser hilft, den durch häufigen Stillstand an Ampeln oder Staus verursachten Zusatzverbrauch zu reduzieren und damit die Umwelt zu entlasten. Durch Abstellen des Motors lassen sich so bis zu 20 Prozent Sprit im Stadtverkehr einsparen. Sobald das Fahrzeug länger als vier Sekunden steht, stellt sich automatisch der Motor ab. Wird

die Bremse gelöst, startet die Anlage den Motor wieder. Ein Verfahren, das anfangs einer gewissen Gewöhnung bedarf, sich jedoch schnell als ausgesprochen effizient erweist.

Für Autofahrer mit Spaß am Sparen bietet das ASG im Eco-Modus eine weitere Funktion: Nimmt der Fahrer während der Fahrt das Gas weg, wird automatisch ausgekuppelt – das Fahrzeug rollt im Freilauf weiter. Tritt der Fahrer wieder aufs Gaspedal oder auf die Bremse, wird automatisch wieder eingekuppelt. Bei vorausschauender Fahrweise lassen sich so weitere bemerkenswerte Spareffekte erzielen.

Die Erkenntnisse aus den Praxiserfahrungen mit diesem verbrauchsorientierten Getriebekonzept sind auch über das Ende der A2-Fertigung hinaus eine wertvolle Grundlage für die Aggregateentwicklung bei Audi.



- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

4.3 Intelligenter Leichtbau

Priorität Gewichtsreduzierung

Neben den Innovationen in der Motoren- und Getriebetechnologie hat Audi mit konsequentem Leichtbau neue Maßstäbe gesetzt und gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz erbracht. Mit dem sinnvollen Einsatz nachwachsender Rohstoffe und recyclingfähiger Autoteile soll der ökologische Vorsprung ausgebaut werden.

Je leichter ein Fahrzeug ist, desto weniger Energie wird für seinen Antrieb benötigt. Schon 100 Kilogramm eingespartes Gewicht vermindern den Kraftstoffverbrauch um rund 0,4 l/100 km – abhängig von Modell und Fahrzeugklasse.

Jeder Liter eingesparten Benzins reduziert die CO₂-Emissionen um rund 24 Gramm pro Kilometer.

Eine erhebliche Gewichtsreduzierung erzielt Audi durch den konsequenten Einsatz von Aluminium. Der Werkstoff ermöglicht wesentlich leichtere Bauweisen als Stahl. Über den gesamten Lebensweg eines Automobils betrachtet weist Aluminium eine bessere Energie- und Umweltbilanz als Stahl auf.

Schon nach kurzer Streckenleistung ist der für die Herstellung des Primäraluminiums erforderliche Mehrbedarf an Energie durch den geringeren Kraftstoffverbrauch wieder eingespart. Im Lebenszyklus eines Fahrzeugs amortisiert er sich sogar mehrfach (siehe Grafik auf S. 51). Da das Aluminium zudem nach der Gebrauchsphase dem Recycling zugeführt wird und Primäraluminium ersetzt, spricht unter Nachhaltigkeitsaspekten sehr viel für diesen interessanten Werkstoff.



Die Audi Space Frame Revolution

Leichtbau ist mehr als nur ein Austausch von Materialien. Schon Mitte der 80er Jahre haben die Audi Ingenieure ein eigenes Konstruktionsprinzip für die Aluminium-Karosserie entwickelt: den Audi Space Frame, kurz ASF. Er besteht aus einer sehr festen Rahmenstruktur aus Aluminium-Strangpressprofilen und Druckguss-Multifunktionsbauteilen, in die große Alu-Bleche mittragend integriert sind.

Durch die ASF-Technologie reduziert sich das Karosseriegewicht der jeweiligen Audi Modelle um rund 43 Prozent gegenüber einer herkömmlichen Stahlkarosserie. Dies eröffnet Potenzial zur Gewichtsreduzierung auch bei anderen Komponenten, z. B. im Fahrwerksbereich, und bedeutet insgesamt weniger Spritverbrauch und weniger Emissionen. Hinzu kommt die hohe Steifigkeit des ASF, der die Insassen wie ein schützender Kokon umgibt und so bei weniger Gewicht best-in-class-Sicherheit bietet.

Von der ersten zur zweiten ASF-Generation

Die Vollaluminium-Karosserie von Audi kam serienmäßig erstmals beim Audi A8 zum Einsatz und feierte auf dem Automobilsalon 1994 in Genf Weltpremiere. Dank der Erfahrungen mit dem Audi A8 konnte der Audi Space Frame weiter entwickelt werden. 1999 wurde der Audi A2 mit Alu-Karosserie auf der IAA in Frankfurt vorgestellt. Er markierte den Sprung in die zweite Generation der ASF-Technologie. Mit 156 Kilogramm bringt die Aluminium-Karosserie des Audi A2 43 Prozent weniger Gewicht auf die Waage als vergleichbare Karosserien in Stahlbauweise. Den Audi Ingenieuren gelang es, durch den zunehmenden Einsatz multifunktionaler Großgussteile die Anzahl der Bauteile von 334 beim Audi A8 auf 238 beim Audi A2 zu reduzieren. Durch kalte Verbindungstechniken wie das Stanzniet-Verfahren konnte der Wärmeverzug der Karosserie beim Audi A2 weiter verringert werden. Außerdem erreichte Audi bei der Fertigung des Audi A2 mit 85 Prozent einen außerordentlich hohen Automatisierungsgrad. Beim ersten Audi A8 hatte er noch bei 25 Prozent gelegen.



- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

Der Audi A8 setzt Leichtbau-Maßstäbe

Beim Audi A8 der zweiten Generation, der 2002 beim Automobilsalon in Paris Premiere hatte, wurde die Audi Space Frame Technologie nochmals verbessert. Das Verhältnis zwischen Stabilität und Gewicht der Karosserie wurde weiter optimiert. Durch den Einsatz weniger Großgussteile mit hoher Steifigkeit und präziser Geometrie verringerte sich die Anzahl der Bauteile, während die statische Torsionssteifigkeit der Karosserie gegenüber dem Vorgängermodell um 61 Prozent zunahm. Die Aluminium-Karosserie des Audi A8 sorgt so nicht nur für mehr Sicherheit und weniger

Verbrauch, sondern auch für mehr Fahrvergnügen: Überragende Fahrdynamik, agiles Handling und ein souveränes, sportliches Kurvenverhalten dokumentieren die Klasse des neuen Audi A8.

Im Umgang mit Leichtmetall nimmt Audi weltweit eine Vorreiterrolle ein. Wegen ihres aluminiumgerechten Karosseriekonzepts erhielten der Audi A2 und der Audi A8 bereits an die 40 Auszeichnungen. Seit rund 20 Jahren betreibt das Unternehmen Forschung an kompletten Karosserien aus dem Leichtbau-Werkstoff Aluminium. In Neckarsulm wurde eigens ein Aluminium- und Leichtbau-Zentrum



gegründet. Über 100 Mitarbeiter beschäftigen sich dort mit der Entwicklung von Fahrzeugen in Aluminium-Bauweise und anderen Möglichkeiten intelligenten Leichtbaus. Bis Ende 2004 rollten bereits mehr als 320.000 Audi mit Aluminium-Karosserie im Werk Neckarsulm vom Band.

Schlankheitskur für alle Autoteile

Um den Vorsprung im Bereich Leichtbau gegenüber den Mitbewerbern weiter auszubauen, tüfteln die Audi Forscher natürlich auch an anderen Autoteilen. Beispielsweise sind Motorhaube und Vorderkotflügel von Audi A6 und Audi A6 Avant aus Aluminium, und bei den Baureihen Audi A4, A6 und A8 kommen Alu-Fahrwerke zum Einsatz. Auch bei den Motoren hat sich etwas getan: Die V8-Ottomotoren von Audi sind schon seit 1988 aus Leichtmetall, und seither hat sich diese Konstruktionsweise auch auf einen Großteil der V6- und Vierzylinder-Aggregate ausgeweitet. Sogar beim kleinen TDI-Motor des Audi A2 1.2 TDI* sind Zylinderkopf und Zylinderkurbelgehäuse aus Aluminium.

Mischbauweise bewährt sich

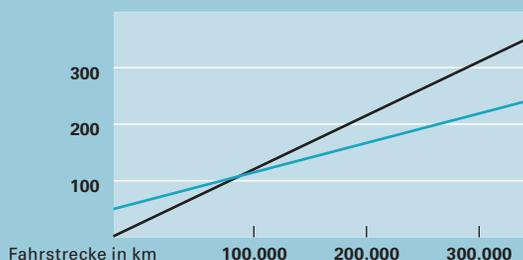
Allerdings ist es aus wirtschaftlichen und technischen Erwägungen nicht immer geboten, reine Aluminiumstrukturen einzusetzen. Dass auch der Stahl weiterhin eine wichtige Rolle beim intelligenten Leichtbau einnimmt, beweist der Einsatz von maßgeschneiderten Tailored-Blank-Blechen. Diese sorgen für bedarfsgerechten, sparsamen Materialeinsatz. In stark belasteten Zonen weisen die Tailored Blanks hohe Wandstärken auf, in Bereichen mit geringer Beanspruchung sind die Wände hingegen besonders dünn und leicht.

Die Mischbauweise hat sich z. B. beim Audi A4 bewährt. Während der Stahlanteil um rund 7,5 Prozent im Vergleich zum Vorgängermodell sank, nahm der Anteil der Leichtbau-Werkstoffe Aluminium und Magnesium sowie der Kunststoffe zu. Dies führte zu einer weiteren deutlichen Gewichtsersparung.



Amortisation der höheren Herstellungsenergie einer Aluminiumkarosserie in der Betriebsphase (Beispiel Audi A8)

Kumulierter Primärenergiebedarf in GJ



A8-ASF-Karosserie, 273 kg

Stahlkarosserie eines virtuellen A8, 478 kg

Datenbasis:

IKP Stuttgart 10/1995; Eyerer, Schuckert, Saur, Gediga, Beddies

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

Dr. Carina Kögler, Mitarbeiterin Aluminium- und Leichtbau-Zentrum, Neckarsulm

**„Innovationen im Leichtbau bringen
der Umwelt zugute“**



Fahrspaß und kommen gleichzeitig



Das Aluminium- und Leichtbau-Zentrum ist ein technologisches Highlight der AUDI AG. Mit den hier entwickelten Verfahren und Technologien zu Werkstoffen und Verbindungstechniken schaffen wir die Voraussetzungen dafür, dass in unseren Fahrzeugen in beträchtlichem Maße Gewicht eingespart werden kann. Und zwar geschieht dies nicht nur direkt durch leichtere Bauteile, sondern auch indirekt, da leichtere Autos ohne Einbußen in der Fahrdynamik auch bei Motor, Fahrwerk, Bremsen etc. geringer dimensioniert werden können. Die Gesamtgewichtsersparnis führt zu deutlich geringerem Verbrauch. Der Einfluss dieser Innovationen reicht jedoch noch weiter: Dadurch, dass Audi mit dem Einsatz von Aluminium neue Maßstäbe gesetzt hat, ist für Stahl und

andere Materialien ein Wettbewerb entstanden, der viele gute neue Ideen hervorgebracht hat und auch weiterhin bringen wird. Wenn daher heute auch Stahlkarosserien leichter geworden sind, so haben wir mit unseren innovativen Technologien auch daran einen Anteil.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

Autokomponenten aus nachwachsenden Ressourcen

Neben Metallen und Kunststoffen verwenden die Zulieferer von Audi nach den Maßgaben des Umweltlastenheftes für einzelne Autoteile auch Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen und reduzieren dadurch den Bedarf an fossilen Rohstoffen. Beispielsweise werden naturfaserverstärkte Thermoplaste als Verkleidungsteile eingesetzt. Dabei gibt es – von der Hutablage über die Sonnenblende bis zur Radlaufverkleidung – zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für diese naturfaserverstärkten Kunststoffe.

Beim Audi TT zum Beispiel sind diverse Kofferraumauskleidungsteile aus naturfaserverstärkten Kunststoffen. Für die Rückwandverkleidung in der Fahrgastzelle des Audi TT Roadster wird unter anderem Flachs-Polypropylen verwendet.

Die naturfaserverstärkten Werkstoffe schonen die Umwelt zweifach. Neben der Tatsache, dass sie aus nachwachsenden Ressourcen gewonnen werden, sind sie zugleich Leichtbauwerkstoffe. Sinn hat die Verwendung nachwachsender Rohstoffe nämlich nur, wenn sie bei vergleichbaren Eigenschaften nicht schwerer als die konventionellen Alternativen sind. Gerade bei Fahrzeugen mit weit überdurchschnittlicher Laufleistung, wie sie Audi produziert, würde der ökologische Vorteil, den die Verwendung nachwachsender Rohstoffe in der Fertigung böte, durch den gewichtsbedingt höheren Verbrauch im Gesamtlebenszyklus schnell zunichte gemacht.



Natürliche Gerbstoffe zur Lederverarbeitung

Die bei Audi verwendeten Leder werden mit Gerbstoffen behandelt, die zu 10 bis 15 Prozent pflanzlichen Ursprungs sind. Breitere Verwendung bei den Leder-Komponenten von Audi findet der Gerbstoff Tara, der aus den Hülsenfrüchten des dornenreichen Tara-Baums gewonnen wird. Der Baum wächst in den trockenen Zonen von Südamerika, vor allem in Peru.

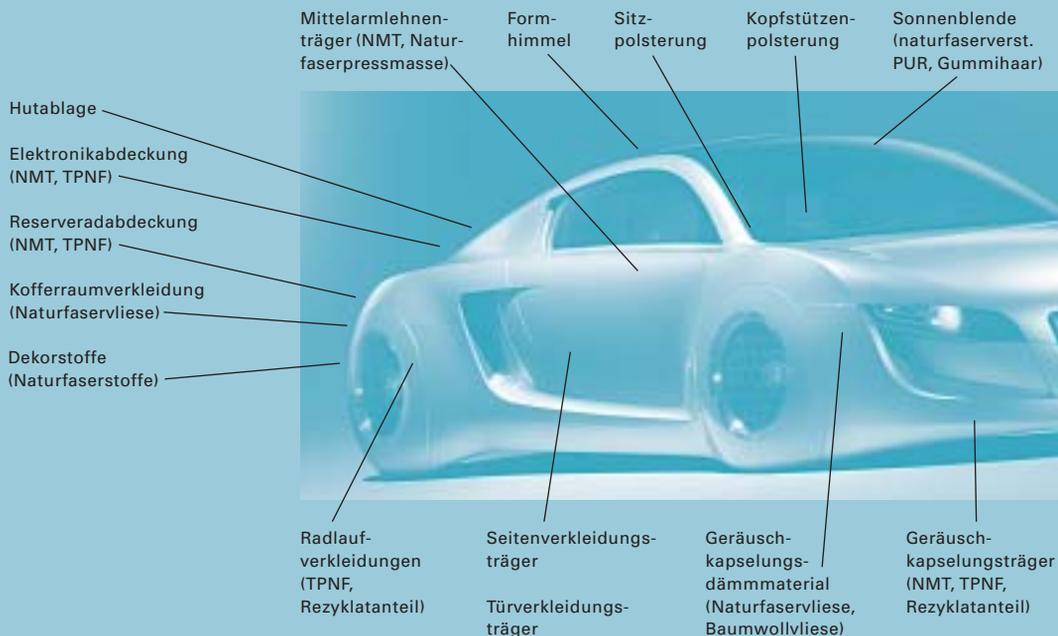
Test mit Rhabarber-Leder

Für das in den Sitzen, Kopfstützen und Mittelarmlehnen verarbeitete Leder hat Audi einen für die Autoindustrie ungewöhnlichen natürlichen Gerbstoff getestet: Rhabarber. Dessen Wurzeln liefern einen Saft, der bei der Gerbung und Färbung von Leder genutzt werden kann. Dabei fallen keine umweltbelastenden Rückstände an. Da der Rhabarberwurzelextrakt allerdings eine Eigenfärbung des Leders verursacht, wird er aktuell nur bei dunklen Ledern für individualisierte Sonderfahrzeuge eingesetzt.

Einzigiger Autohersteller, der Quebracho verwendet

Bei der zur AUDI AG gehörenden quattro GmbH kommt darüber hinaus mit Quebracho ein weiterer Gerbstoff aus Südamerika zum Einsatz. Quebracho ist ein Baum mit verdrehtem Stamm, der hauptsächlich in Argentinien wächst. Beim Extrahieren des aus den Bäumen gewonnenen Holzes fällt ein Extrakt mit 75 Prozent Gerbstoffgehalt an. Als einziger Autohersteller der Welt bietet Audi (über die quattro GmbH) fast ausschließlich mit Quebracho gegerbtes Leder an. Das Leder hat einen sehr angenehmen Geruch und ist sehr widerstandsfähig, sogar Kratzer lassen sich leicht entfernen. Bisher wird der Quebracho-Gerbstoff allerdings nur bei dunklen Farben auf naturbelassenem Leder eingesetzt.

Naturfaserverstärkte Kunststoffe Anwendungsmöglichkeiten



- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

Einstieg in die Kreislaufwirtschaft

Bei der im Automobilbau üblichen Mischbauweise kommt recyclingfähigen Materialien zunehmende Bedeutung zu. Seit 1988 darf jedes neue Audi Modell laut Vorstandsbeschluss nur aus Werkstoffen mit geklärter Recyclingfrage gefertigt werden. Und bereits 1992 hat die AUDI AG eigene Recyclingnormen für Fahrzeugteile, Werks- und Betriebsstoffe aufgestellt, die von anderen Autoherstellern inzwischen weitgehend übernommen wurden. Lohn der Forschungsaktivitäten sind mehrere Auszeichnungen für innovative Recyclingkonzepte und -produkte.

Wegen der gesetzlichen Regelung der kostenlosen Rücknahmepflicht von Altfahrzeugen liegt die Verwendung von Materialien, die sich gut für einfaches und effektives Recycling eignen, im Interesse aller Automobilhersteller. Das deutsche Altfahrzeug-Gesetz schreibt vor, dass ab 2015 Fahrzeuge zu mindestens 95 Prozent verwertet

und zu 85 Prozent stofflich (werkstofflich und rohstofflich) verwertet werden müssen. Höchstens 5 Prozent des Altfahrzeuggewichts dürfen deponiert werden. Durch die bereits in der Konzeptphase definierte Recyclingfähigkeit und die hochwertigen Materialien bieten die aktuellen Audi Modelle die besten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Verwertung am Ende des Lebenszyklus.

Diese Gestaltung eines Fahrzeugs nach Verwertungsgesichtspunkten nennen die Fachleute Design for Recovery. Es hat nicht nur Einfluss auf die internen Prozesse von Audi. Gemeinsam mit den Systementwicklern und Lieferanten werden bei Audi im Simultaneous-Engineering-Prozess entwicklungsbegleitend Verwertungskonzepte für ausgewählte Baugruppen und Bauteile erarbeitet. Interne Checklisten, Lastenhefte und Normen wie z. B. die bei Audi verbindliche Umweltnorm VW 91102 unterstützen alle Beteiligten bei der umweltgerechten Entwicklung.

Im Vordergrund aller Recyclingbemühungen steht die stoffliche Verwertung mit dem Ziel der Substitution von Neumaterialien durch Sekundärrohstoffe als Beitrag zur Ressourcenschonung.



Separierprozess für Shredderabfälle

Um die Quotenziele zu erreichen, müssen künftig auch Shredderabfälle stofflich verwertet werden. Zu diesem Zweck hat Audi zusammen mit den Schwesterfirmen der Volkswagen AG seit 2000 einen Separierprozess für Shredderabfälle (VW-SiCon-Prozess) entwickeln lassen. Die am Ende dieses praxisgerechten Prozesses stehenden Produkte sind zum größten Teil auf die Anforderungen des Marktes zugeschnittene Rohstoffe.

Denn damit die Kreislaufwirtschaft in der Praxis funktioniert, brauchen Recyclingprodukte Abnehmer. Audi sieht sich daher nicht nur in der Pflicht, recyclinggerechte Produkte auf den Markt zu bringen, sondern auch Abläufe zu definieren, die zu einem großen Anteil von Rezyklaten in der Produktion führen. In den für Zulieferer verbindlichen Lastenheften wurde daher vorgeschrieben, dass bei gleicher Eignung und vergleichbarem Preis Bauteile aus Rezyklat zu bevorzugen sind. Diese Motivation hat zu entsprechenden Entwicklungstätigkeiten geführt. Mehrere Recyclingverfahren sind bereits in die Serienproduktion eingeflossen. So werden schon seit den 90er Jahren Batterieabdeckungen und Reserveradmulden aus recyceltem Kunststoff hergestellt. Außerdem wurde in der Zusammenarbeit von Audi und Zulieferern ein Recyclingverfahren für Kunststoffverbunde eingeführt.

Leichtbau wichtiger als Recycling-Quoten

Für den automobilen Leichtbau besonders geeignete Materialien sind häufig nicht für die werkstoffliche Verwertung prädestiniert, sondern für eine rohstoffliche oder energetische Verwertung besser geeignet. Bei einer Priorisierung werkstofflichen Recyclings durch starre Quotenvorgaben würden für die Automobilentwickler deshalb Zielkonflikte entstehen. Lebenszyklusbilanzen verdeutlichen, dass Recycling um jeden Preis ökologisch kontraproduktiv sein kann. Überzogene Recyclingvorgaben schränken die Materialwahl der Entwickler drastisch ein, gerade wenn es um Leichtbaukonzepte geht. Im Auto hat bereits eine kleine Gewichtsreduzierung von Bauteilen fast immer höheren ökologischen Nutzen als die Verbesserung ihrer Eignung zum werkstofflichen Recycling. Denn weil das Fahrzeuggewicht den Kraftstoffverbrauch über die gesamte Nutzungsphase hinweg stark mitbestimmt, wäre sogar eine Gewichtsreduzierung durch ein werkstofflich nicht verwertbares Bauteil in aller Regel ökologisch sinnvoll. Die potenziellen Umweltvorteile durch die Aufarbeitung von Bauteilen zu Sekundärwerkstoffen sind nämlich vergleichsweise gering im Vergleich zu möglichen Einsparungen im Kraftstoffverbrauch.

Die Argumente und Erfahrungen von Audi haben dazu beigetragen, dass die aktuelle Altfahrzeuggesetzgebung in der EU dem Leichtbau nicht im Weg steht.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

4.4 Emissionsreduzierung

Mehr, als die Abgasnorm EU IV verlangt

Audi hat die Gesamtheit der Emissionen im Blick und versucht durch diverse technologische Maßnahmen am Fahrzeug, alle Abgas- und Lärmwerte zu reduzieren. Audi nimmt dabei eine Vorreiterrolle ein: Die meisten von Audi in der EU angebotenen Neufahrzeuge erfüllten bereits Ende 2003 die Abgasnorm EU IV.

Dank umfassender Grundlagenarbeit der Thermodynamiker und akribischer Detailarbeit in der Motoren- und Getriebeentwicklung hat Audi bei den meisten seiner Modelle frühzeitig die ab 2006 verbindliche Abgasnorm EU IV erfüllt. Beispiel V6 TDI: Durch umfangreiche Modifikationen des Zylinderkopfes, viel Feinschliff an der Mechanik und dem Brennverfahren sowie durch eine weiter verbesserte Hochdruckeinspritzung konnten die

scharfen Emissionsgrenzwerte unterschritten werden. Schon Ende 2003 unterboten so rund 20 Audi Modelle mit TDI Motor die Abgasnorm EU IV. Zeitweise kam damit das mit Abstand größte Angebot EU-IV-zertifizierter Diesel-Pkws aus dem Hause Audi. Die Spanne reicht heute vom Dreiliter-Auto Audi A2 1.2 TDI* mit 45 kW (61 PS) bis hin zur sportlichen, 171 kW starken Luxuslimousine Audi A8 3.0 TDI quattro* mit Automatikgetriebe und permanentem Allradantrieb.

Noch im Jahr 2004 überschritt der Anteil der nach EU-IV-Norm zugelassenen Audi Modelle mit Dieselmotor die 90-Prozent-Marke. Zusätzlich werden langzeitbeständige Partikelfilter der neuesten Generation als Option eingeführt. Den Anfang machte im Herbst 2004 der Audi A8 3.0 TDI quattro*, weitere Varianten in den Baureihen Audi A4 und Audi A6 folgten. Audi setzt dafür ausschließlich die fortschrittlichste Filtertechnologie ein, die ohne Additive auskommt: den so genannten Catalysed Soot Filter (CSF). Bei langen,



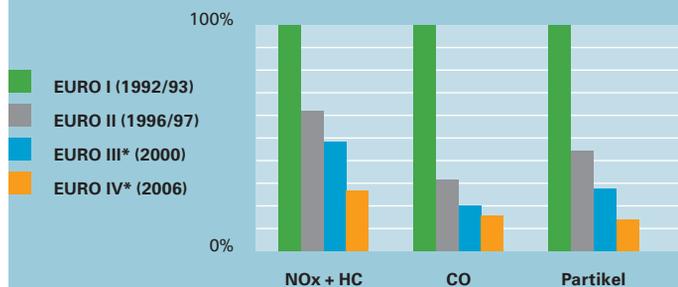
gleichmäßigen Fahrten – z. B. auf der Autobahn – erfolgt eine langsame und schonende Umwandlung des im Katalysator eingelagerten Rußes zu CO₂. Bei längerem Betrieb mit geringer Last, z. B. im Stadtverkehr, sorgt alle 1.000 Kilometer eine Erhöhung der Abgastemperatur auf rund 690 Grad Celsius für eine zusätzliche Filter-Regeneration. Reinigungs- oder Austauschkosten fallen bei dem Filter ohne Additive nicht an.

Der Leitgedanke von Audi ist es, nach Maßgabe einer ganzheitlichen Betrachtung die Fahrzeugemissionen so zu reduzieren, dass die Umweltbelastung durch den Individualverkehr dort am intensivsten zurückgedrängt wird, wo Neufahrzeuge bisher noch einen relevanten Anteil an der Gesamtbelastung haben.

Aufgabe der politisch Verantwortlichen ist es in diesem Zusammenhang, globale und lokale Umweltziele festzulegen und ihnen Prioritäten zuzuweisen. Darüber hinaus gilt es, die Hauptverursacher von Umweltproblemen zu identifizieren

und anschließend unter Berücksichtigung technischer und ökonomischer Randbedingungen verbindliche Maßnahmen zu ergreifen, auf die sich alle Marktteilnehmer langfristig einstellen und verlassen können.

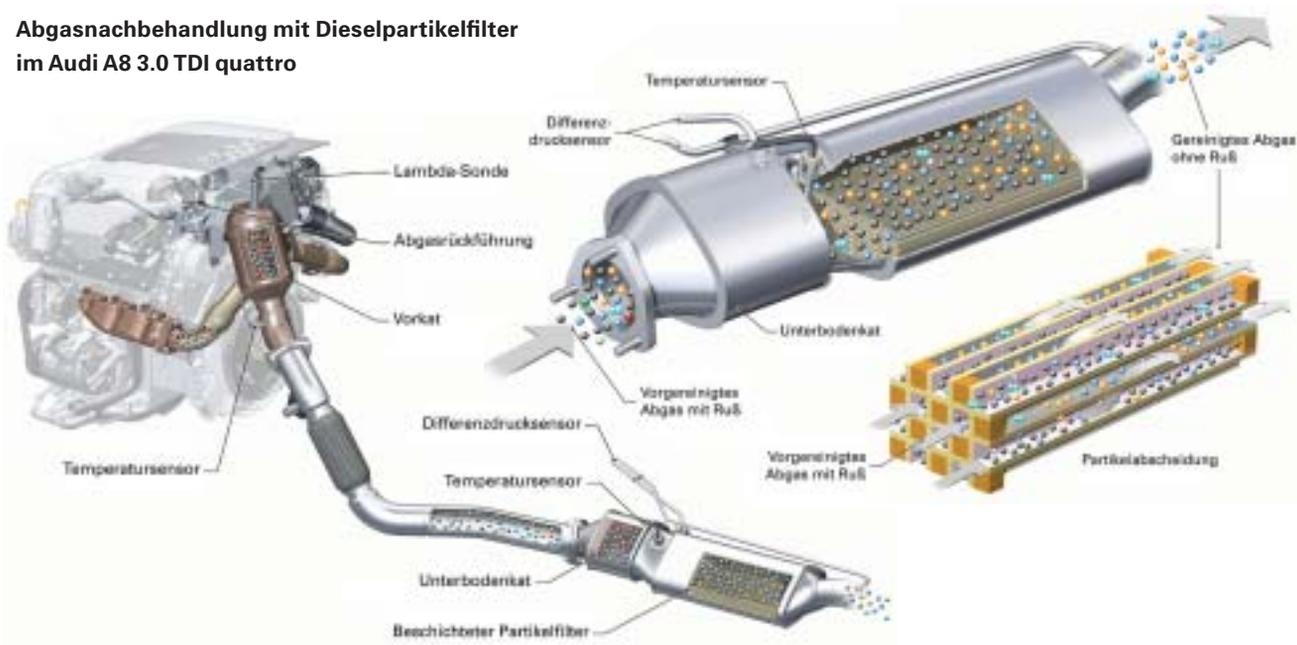
Reduzierung der Emissionen von Diesel-Pkws seit 1992



*Ab EURO III wird ein gegenüber EURO I und EURO II verschärftes Messverfahren verwendet.

Quelle: Bundesumweltministerium

Abgasnachbehandlung mit Dieselpartikelfilter im Audi A8 3.0 TDI quattro



- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität



In der Ruhe liegt die Kraft

Straßenverkehrslärm wird als Störquelle empfunden, die auch ernste Gesundheitsrisiken für den Menschen birgt. Für Audi heißt daher die Aufgabe, an der Verbesserung des Gesamtsystems Fahrzeug/Reifen/Straße mitzuwirken. Mit diesem Ziel haben die Automobilhersteller in der Vergangenheit eine drastische Reduzierung des Motorengeräusches herbeigeführt.

Senkung der Fahrzeugaußengeräusche

Vor dem Hintergrund der erfolgreichen Lärmreduzierung bei den Antrieben vieler Hersteller ist heute die weitere Reduzierung der Fahrgeräusche eine komplexe Angelegenheit. Die Experten des Audi Akustik-Labors prüfen deshalb an einer

zertifizierten mobilen Messstrecke die Schallabstrahlung unter Fahrbedingungen, um die durch Luftbewegung, Abrollen der Reifen sowie den Antrieb entstehenden Schallemissionen systematisch auswerten zu können. Hierfür stehen ein Vierrad-Außengeräuschprüfstand, ein Vierrad-Komponentenprüfstand sowie ein Akustik-Motorprüfstand zur Verfügung.

Das bei der Außengeräuschprüfung an der Messstrecke eingesetzte neue Messverfahren, an dessen Entwicklung Audi aktiv beteiligt ist, gestattet es, die Teilschallquellen eines Fahrzeugs entsprechend ihren real im Straßenverkehr auftretenden Anteilen angemessen zu berücksichtigen. Bei den Messungen wurde deutlich, dass das Reifen-/Fahrbahngeräusch einen deutlich höheren Anteil an den gesamten Schallemissionen aufweist als bisher angenommen.

Audi unternimmt daher große Anstrengungen zur Reduzierung der Abrollgeräusche seiner Pkws. Die Audi Akustiker untersuchen die akustischen Eigenschaften der verbauten Reifentypen, um die



Audi Fahrzeuge mit lärmarmen Reifen ausstatten zu können. Darüber hinaus arbeiten sie in enger Abstimmung mit der Reifenindustrie an der Entwicklung von Reifen, die sich dem Straßenbelag besser anpassen und so noch weniger Geräusche verursachen. Dabei wurden bereits große Fortschritte erzielt, das größere Potenzial wird heute aber in der Straßenoberfläche selbst gesehen. Die für die Forschung im Straßenbau verantwortlichen Behörden haben daher gemeinsam mit Reifenherstellern und Universitäten alternative Straßenbeläge wie z. B. den so genannten „Flüsterasphalt“ entwickelt. Laut ADAC ist mit seiner Hilfe eine Reduzierung des Geräuschpegels um bis zu 40 Prozent möglich.

Bevor allerdings mit einer flächendeckenden Umsetzung zu rechnen ist, werden aufgrund des hierfür nötigen großen öffentlichen Investitionsaufwands noch einige Jahre ins Land gehen.

Entscheidend für die wirkungsvolle Reduzierung des Straßenverkehrslärms ist eine ganzheitliche, alle Komponenten des Mobilitätssystems Auto umfassende Strategie. Deshalb engagiert sich Audi unter anderem für die Erstellung eines Geräuschmodells für Straßenverkehrsgläusche im Rahmen des EU-Forschungsprojekts ROTRANOMO (Road Traffic Noise Modelling). Ziel sind die Erforschung der relevanten Einflussgrößen und die Schaffung einer zuverlässigen Grundlage für die Festlegung verbindlicher Grenzwerte. Darüber hinaus steht die Vereinheitlichung der internationalen Gesetzgebung zur Einschränkung von Außengeräuschen für Audi auf der Agenda.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - ▶ 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt

Das Verbrauchs-Wunder

Mit dem Audi A2 1.2 TDI* haben Audi Ingenieure ökologische Maßstäbe gesetzt. Er ist das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt.

Das Dreiliter-Auto fand sogar Beifall in der internationalen Kunstwelt. Das New Yorker Museum of Modern Art wertete den Audi A2 als „Vorbild für ökonomische und ökologische Vernunft mit individuellem Fahrspaß“.



Das Dreiliter-Auto vereint zahlreiche technische Innovationen in sich, wie die TDI-Motorentechologie und die Vollaluminium-Karosserie in Audi Space Frame Bauweise. Hinzu kommt ein extrem niedriger Luftwiderstand mit einem c_w -Wert von 0,24. Kein anderer Serien-Pkw verfügt derzeit über einen niedrigeren Luftwiderstandsbeiwert (Stand Januar 2005).

Für den extrem niedrigen Kraftstoffverbrauch sorgt auch das automatisierte Schaltgetriebe ASG. Der Fahrer kann per tiptronic manuell den Gang wählen oder sich die Gänge automatisch wechseln lassen. Der Automatik-Modus gewährleistet ein verbrauchsoptimiertes Schaltprogramm, bei dem immer der Gang eingelegt wird, mit dem die vom Fahrer abgerufenen Fahrleistungen am effektivsten realisiert werden.

Tankfüllung reicht von Süd- nach Norddeutschland

Ein vorausschauender Autofahrer kann mit dem Audi A2 1.2 TDI* fast ganz Deutschland durchqueren, ohne zum Tanken anhalten zu müssen. Das serienmäßige Tankvolumen des Audi A2 1.2 TDI* beträgt zwar nur 21 Liter, doch das reicht für bis zu 700 Kilometer, etwa für die Strecke von Stuttgart nach Berlin. Wem das immer noch zu wenig ist, der kann ab Werk einen 34-Liter-Tank einbauen lassen. Damit erhöht sich die Reichweite auf 1.100 Kilometer.

Mit dem Audi A2 1.2 TDI* haben die Audi Ingenieure einen Meilenstein in der Geschichte des Automobils gesetzt. An dem Dreiliter-Auto, das von der Öffentlichkeit vehement gefordert wurde, werden sich künftige Generationen von Autos messen müssen. Und viele seiner technischen und konzeptionellen Lösungen zur Verbrauchsreduzierung werden sich in neuen Produkten von Audi wiederfinden.



2,99 Liter auf 100 km – die ökologischen Highlights des Audi A2 1.2 TDI im Überblick

Aerodynamisch überragende Karosserie in Tropfenform, c_w -Wert = 0,24

Frontscheibe in gewichtsreduzierter Bauweise

Elektronisch geregelte Kraftübertragung mit automatischem Schaltgetriebe und Start-Stop-Anlage. Separater Schalter auf der Mittelkonsole für Eco-Modus

1.2 TDI-Motor mit Zylinderkopf und Kurbelgehäuse aus Aluminium, einer der leichtesten Dieselmotoren überhaupt mit überragender Durchzugskraft bei geringem Verbrauch durch Hochdruck-Direkteinspritzung mit Pumpe-Düse-Technik

Gewichtsoptimiertes Fahrwerk spart 80 kg. Unter anderem sind Achsaufnehmerahmen, Querlenker, Federbeine, Bremssättel der vorderen Bremsscheiben und hintere Bremstrommeln aus Aluminium

Rollwiderstands- und aerodynamisch optimierte Reifen im Format 145/80 R 14 wurden speziell für den Audi A2 1.2 TDI* entwickelt



Gewichtsoptimierung im Innenraum. Allein die spezielle Rücksitzbank spart 19 kg im Vergleich zur konventionellen Ausführung

Gewichtsreduzierung durch Verwendung von Vlies statt Kunststoff zur Innenverkleidung der Radkästen

Neue Aluminium-Schmiedeleichtbauräder verringern das Gewicht und die ungefederten Massen

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - ▶ 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - ▶ 4.6 Innovative Antriebe
 - 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität



4.6 Innovative Antriebe

Im Vorwärtsgang zum Zukunftsauto

Neben der technischen Optimierung der gegenwärtigen Fahrzeuge beschäftigen sich die Hersteller mit Konzepten für das Auto der Zukunft. So sucht die Autoindustrie seit geraumer Zeit nach alternativen Kraftstoffen und Antriebstechnologien, um die Abhängigkeit vom Erdöl zu verringern und die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Auch Audi untersucht intensiv die Möglichkeiten innovativer Antriebskonzepte.

Bei Audi beschäftigen sich die Ingenieure mit verschiedenen alternativen Antrieben wie z. B. Brennstoffzellensystemen oder Hybridkonzepten, die zwei Antriebe auf intelligente Art miteinander kombinieren.

Eines ist dabei heute schon gewiss: Es gibt keinen Königsweg in die Zukunft. Vielmehr wird eine Diversifizierung der Energieträger stattfinden, bei der sich klassische und alternative Kraftstoffe gegenseitig ergänzen. Audi konzentriert sich deshalb nicht auf einen Energieträger, sondern auf eine Vielfalt von Energielösungen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den alternativen Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien wie Biogas oder synthetischen Kraftstoffen aus Biomasse. Im Bereich Biodiesel hat Audi (gemeinsam mit den anderen Marken der Volkswagen AG) schon im Jahr 1996 die Vorreiterrolle übernommen.



Mit Batterie und klassischen Brennstoffen: das Hybrid-Auto

In den 80er und 90er Jahren wurde intensiv darüber diskutiert, Innenstadtbereiche für konventionell angetriebene Fahrzeuge zu sperren und Null-Emissions-Zonen einzuführen. Mit dem Audi duo brachte Audi deshalb 1996 ein Hybrid-Auto auf die Straße, das im Innenstadtverkehr emissionsfrei mit einem Elektroantrieb betrieben werden konnte und für die Leistungsanforderungen des Überlandverkehrs über einen sparsamen TDI-Motor verfügte.

Der Audi duo bestach vor allem durch seinen kombinierten Modus, der neben reinem Elektro- bzw. Dieselmotorbetrieb angewählt werden konnte: Dabei übernimmt der Elektromotor jene Betriebsphasen, in denen der TDI-Motor mit niedrigem Wirkungsgrad arbeiten würde, also z. B. bei Langsamfahrt im Stadtverkehr. Der TDI-Motor kommt hingegen dann zum Einsatz, wenn höhere Leistung abgefordert wird. Dieses Zusammenspiel spart Sprit und vermeidet Abgase. Die Philosophie des Audi duo wurde deshalb zum Vorbild für spätere Entwürfe von Hybrid-Autos anderer Hersteller.

Audi arbeitet weiter an neuen Hybrid-Konzepten, da in dieser Technik ein interessantes Potenzial zur Kraftstoffeinsparung und Emissionsminderung liegt. Mittelfristig dürften sich die Rahmenbedingungen für Hybridfahrzeuge in einigen Märkten so darstellen, dass ihre wirtschaftliche Vermarktung möglich wird.

Flüssiggas-Auto in China

Audi entwickelt für Volkswagen einen emissionsarmen Flüssiggas-Antrieb, der in großer Stückzahl in den Taxis der großen Metropolen Chinas zum Einsatz kommen wird. Mit der innovativen Flüssigeinspritzung des auch als LPG (liquified petroleum gas) bekannten Treibstoffs übertrifft er die bisher eingesetzten Systeme durch verringerte Emissionen, verringerten Kraftstoffverbrauch, Dauerhaltbarkeit und Sicherheit deutlich.

Angesichts der hohen Jahresfahrleistung der großen Taxi-Flotten wird der Umweltbeitrag dieser Maßnahme nicht unerheblich sein.

Nutzen Gasmotoren fossile Energieträger, sind sie wie alle anderen Antriebskonzepte auch nur ein Zwischenschritt auf dem Weg zur Nachhaltigkeit im Individualverkehr. Umwelt- und Marktbedingungen in vielen Ländern der Welt verbieten es jedoch, auf die ungewisse Marktreife von Zukunftstechnologien wie regenerativ gespeisten Brennstoffzellenantrieben zu warten. Stattdessen ist es aus Sicht von Audi geboten, bereits heute ökologisch sinnvolle Alternativen in den Markt zu bringen und fortzuentwickeln.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - ▶ 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - ▶ **4.6 Innovative Antriebe**
 - ▶ 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - ▶ 4.8 Intelligente Mobilität

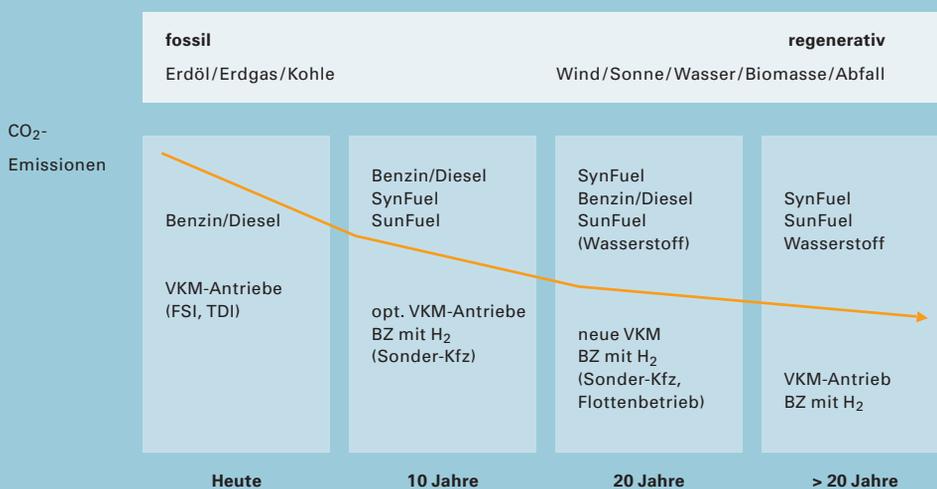
Zukunft Brennstoffzellen-Auto

Ein langfristig großes Zukunftspotenzial hat die Brennstoffzelle als stationäres Aggregat und auch als alternativer Antrieb für Kraftfahrzeuge – nicht zuletzt wegen ihres hohen Wirkungsgrads. Am ehesten wird im mobilen Bereich dem mit Druckwasserstoff betriebenen Brennstoffzellen-Auto der Durchbruch zugetraut. Wasserstoff gilt als der Energieträger der Zukunft, da er – in Wasser gebunden – im Gegensatz zu Erdgas und Erdöl in praktisch unbegrenztem Maße zur Verfügung steht. Bei der mit Wasserstoff betriebenen Brennstoffzelle werden Wasserstoff und Sauerstoff in Wasser umgewandelt. Vom Fahrzeug selbst werden praktisch keine Schadstoffe ausgestoßen. Aus dem Auspuff entweichen weder Stickoxide noch Kohlenwasserstoffe, sondern nur noch Wasserdampf.

An einer praxismgerechten Umsetzung solcher Antriebskonzepte arbeiten die Audi Ingenieure intensiv. So wurde im Oktober 2004 ein wasserstoffbetriebener Prototyp auf Basis des Audi A2

der internationalen Fachpresse vorgestellt. Dieser Audi A2H₂ wird von einer 63 kW starken NT-PEM-Brennstoffzelle angetrieben. NT-PEM steht dabei für das Herz des Brennstoffzellensystems, die „Niedertemperatur-Proton-Exchange-Membran“. Der Druckwasserstoffspeicher nimmt 1,8 Kilogramm Wasserstoff bei einem Druck von 350 bar auf, was einer Kapazität von 6 Liter Ottokraftstoff entspricht. Damit erreicht das 1.400 kg schwere Zero-Emission-Auto eine Reichweite von rund 180 Kilometern. Neben der Brennstoffzelle liefert eine Hochleistungsbatterie Strom für den elektrischen 66-kW-Synchronmotor. Dadurch erzielt das Auto geradezu sportliche Fahrleistungen bei einem äußerst geringen Energieverbrauch. Der Audi A2H₂ zeichnet sich dank seiner Hybridtechnik (Batterie + Brennstoffzelle) auch nach längerem Stillstand durch ein hervorragendes Ansprechverhalten aus. Und mit der Möglichkeit zur Rückgewinnung und Zwischenspeicherung von Bremsenergie in der Batterie bietet das Fahrzeug zusätzliche Effizienzgewinne im Alltagsbetrieb.

Energieträger und Antriebe der Zukunft Ausblick



Herausforderungen für breite Markteinführung des Wasserstoff-Antriebs

Trotz der Begeisterung, die der agile Audi A2H₂ bei den Testfahrern der Fachpresse ausgelöst hat, sind noch zahlreiche Aufgaben zu lösen, um für eine Markteinführung den Weg zu ebnen. Der Einsatz von Wasserstoff ist ökologisch sinnvoll, wenn er mit erneuerbaren Energien wie Sonne, Wind oder Biomasse hergestellt wird. Die Kapazitäten von Wasserkraftwerken sowie Fotovoltaik-, Windkraft- und Biomasse-Anlagen reichen zurzeit noch nicht aus, größere Anteile unseres Bedarfs an elektrischem Strom zu decken.

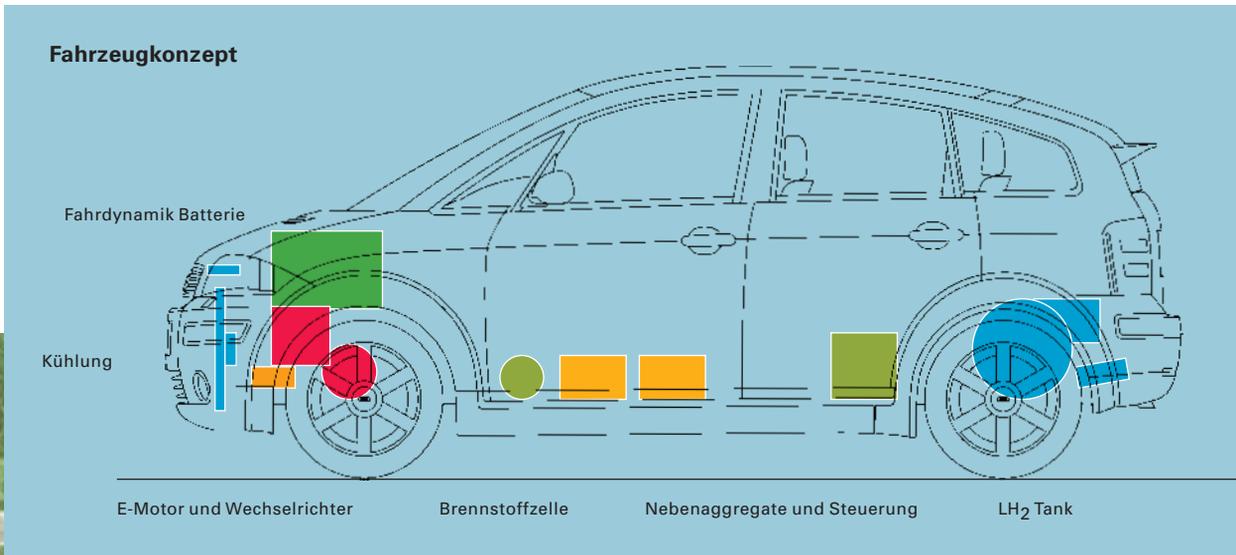
Wird jedoch der Wasserstoff in konventionellen Kraftwerken hergestellt, gelangt CO₂ in die Atmosphäre. Der Anteil regenerativer Energieerzeugung am europäischen Energiemix müsste erheblich erhöht werden, damit der ökologische Vorteil des Wasserstoffs als Energieträger für Kraftfahrzeuge ausgeschöpft werden kann.

Dies ist ein langfristiger Umstellungsprozess.

Hinzu kommt die Frage der Infrastruktur. Für ein Marktangebot an Wasserstoffantrieben ist ein flächendeckendes Netz an Tankstellen aufzubauen.

Auch ist zu klären, ob ein Brennstoffzellen-Fahrzeug ähnlich funktionstüchtig und wirtschaftlich ist wie ein mit Diesel oder Benzin angetriebenes Auto. In unterschiedlichsten Alltagssituationen und bei Extrembedingungen wie Frost und Hitze muss sich die Technologie erst noch bewähren.

Da Speicherung und großindustrielle Herstellung von Wasserstoff bisher nicht zufriedenstellend gelöst sind und ein flächendeckendes Tankstellennetz fehlt, wird es nach Einschätzung von Experten noch mindestens 20 Jahre dauern, bis es zur Marktfähigkeit mobiler Brennstoffzellensysteme und zu einer breiten Anwendung in Serienfahrzeugen kommen kann.



- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechnologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - ▶ 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - ▶ 4.6 Innovative Antriebe
 - ▶ 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - 4.8 Intelligente Mobilität

4.7 Alternative Kraftstoffe

Treibstoff aus der Natur

Neben alternativen Antriebskonzepten gilt das Augenmerk der Zukunftsforscher von Audi dem Einsatz umweltverträglicher Kraftstoffe. Dazu zählen vor allem die synthetischen Kraftstoffe SynFuel aus Erdgas und SunFuel aus Biomasse. In Sachen Biodiesel war Audi Vorreiter.

Alle von 1996 bis 2002 gebauten Audi TDI können auch mit Biodiesel gemäß der seit Oktober 2003 rechtsverbindlichen Norm EN 14214 betankt werden. Audi und die anderen Marken des VW-Konzerns waren damit die einzigen bedeutenden Hersteller von Diesel-Pkws, die ihren Kunden diese ökologisch interessante Option aufpreisfrei ermöglichten.

Aus technischen Gründen muss Audi jedoch mit seinen neu in den Markt eingeführten Produkten von einer werksseitigen Freigabe für Biodiesel absehen. Zum einen ist die Einhaltung der ver-

schärften Abgasvorschriften nach Euro IV aufgrund der Schwankungsbreite der Biodiesel-Qualität nicht durchgängig zu garantieren. Zum anderen ist in Verbindung mit modernen Partikelfilter-Systemen ein störungsfreier Betrieb mit Biodiesel in Reinform nach heutigem Stand technisch nicht machbar.

Die generelle Freigabe von Biodiesel der Norm EN 14214 gilt daher bei den aktuell verbauten TDI-Modellen (Stand Februar 2005) nur noch für den Audi A2, Audi allroad quattro und das Audi A4 Cabriolet.

Aus oben genannten Gründen unterstützt Audi das Ziel der EU, qualitativ hochwertige Beimischungen von Biodiesel zu konventionellen Kraftstoffen zu propagieren und damit eine Reduzierung der CO₂-Emissionen bei allen Dieselfahrzeugen zu bewirken. Da die EU darüber hinaus verbindliche Zielwerte für den Anteil biogener Kraftstoffe am Gesamtverbrauch in Europa festgelegt hat, ist die Nachfrage nach den Produkten der Hersteller von Biokraftstoffen gesichert.



SynFuel und SunFuel

Noch einen Schritt weiter möchte Audi mit synthetischen Kraftstoffen gehen, so genannten Designerkraftstoffen. Diese lassen sich an die Erfordernisse moderner Motoren perfekt anpassen, sorgen aber auch für eine sauberere Verbrennung bei bereits in Kundenhand befindlichen Fahrzeugen. Laut der 2003 veröffentlichten VDA-Studie „Faszination Diesel“ können durch den Einsatz synthetischer Kraftstoffe ohne Änderungen am Motor die Schadstoffemissionen bereits um bis zu 30 Prozent gesenkt werden. Bei speziell an diese Kraftstoffe angepassten Motoren sind noch weit größere Emissionsreduzierungen und zusätzlich Verbesserungen des Wirkungsgrads zu erwarten.

Derzeit forscht Audi mit seinen Konzernpartnern an zwei Arten von Designerkraftstoffen: SynFuel und SunFuel.

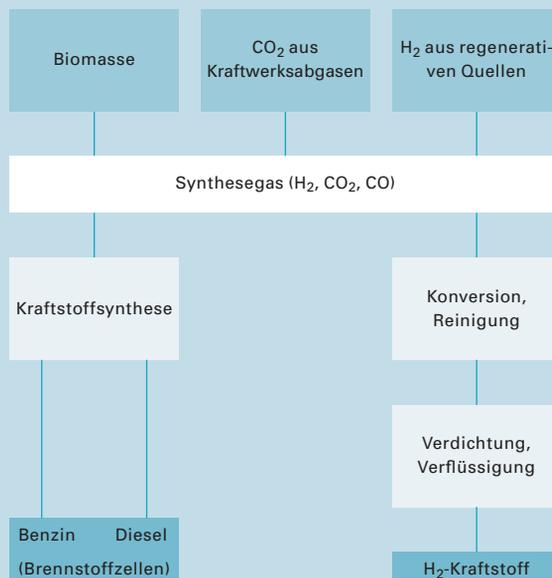
SynFuel wird aus Erdgas gewonnen. Erdgas ist als Rohstoff nicht nur sauberer als Erdöl, sondern hat auch Vorteile im Sinne einer langfristig gesicherten Verfügbarkeit. Durch die bei der Herstellung definierbaren chemischen Eigenschaften bietet SynFuel das Potenzial zu niedrigeren Emissionswerten bei Schadstoffen wie Partikeln und Stickoxiden.

Noch besser in der Umweltbilanz ist SunFuel. Der alternative Kraftstoff hat die gleichen

hervorragenden Verbrennungseigenschaften wie SynFuel, wird aber nicht aus Erdgas, sondern aus Biomasse, also organischen Abfällen oder nachwachsenden Pflanzen erzeugt. Mit SunFuel wird ein nahezu geschlossener CO₂-Kreislauf erreicht. Bei der Verbrennung setzt der Kraftstoff die Menge CO₂ frei, die die Pflanzen beim Wachstum aufgenommen hatten. Der Vorteil gegenüber Biodiesel: Es können ganz unterschiedliche Pflanzen vom Stängel bis zur Blüte, inklusive mitwachsender Beikräuter, zur Gewinnung herangezogen werden. Dies erlaubt eine extensive Bewirtschaftung mit hoher Artenvielfalt. Zur Erzeugung von Biodiesel müssen hingegen ausgereifte Früchte von Ölpflanzen geerntet werden. Dafür werden weit größere und intensiver bewirtschaftete Anbauflächen, Düngemittel und Pestizide benötigt.

SynFuel und SunFuel können helfen, unsere Energieversorgung sicherer zu machen. In den kommenden Jahrzehnten werden sich die Rohölvorräte verknappen und entsprechend verteuern. Dank ihrer Kompatibilität bieten SynFuel und SunFuel demgegenüber attraktive Alternativen mit großem Marktpotenzial. Sie gestatten die Nutzung derselben Infrastruktur und Motorentechnik und eröffnen damit praktikable und unmittelbar marktwirksame Wege in Richtung Nachhaltigkeit.

Wege zu CO₂-neutralen Kraftstoffen (SunFuel)



- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - ▶ 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - ▶ 4.6 Innovative Antriebe
 - ▶ 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - ▶ 4.8 Intelligente Mobilität

4.8 Intelligente Mobilität

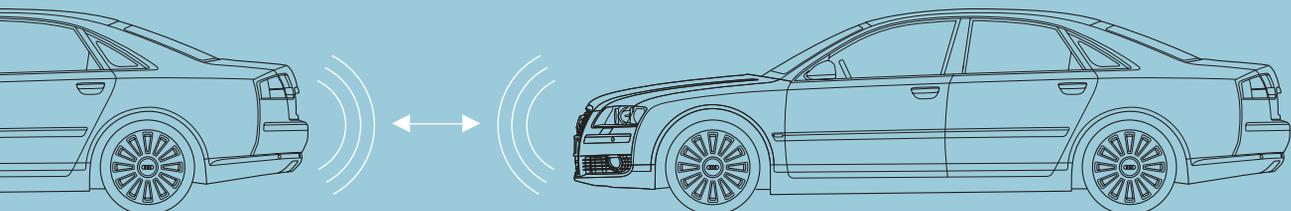
Vorfahrt für Effizienz, Komfort und Sicherheit

Nachhaltige Mobilität beschränkt sich nicht nur auf die technische Optimierung des Fahrzeugs, sondern auch auf die Verbesserung des Verkehrssystems. Denn neben den bewährten passiven und aktiven Sicherheitsmerkmalen der Fahrzeuge bieten in Zukunft Verkehrslenkungssysteme große Potenziale für mehr Effizienz und noch wirkungsvollere Unfallverbeugung durch Fahrerassistenzsysteme und Vernetzung der Verkehrsteilnehmer. Gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft setzt sich Audi darum für die Erforschung und Entwicklung innovativer Verkehrskonzepte ein, die Staus vermeiden, den Komfort verbessern und die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer erhöhen.

Forschungskooperationen für zukunftsweisende Fahrsysteme

Zusammen mit anderen führenden Autoherstellern und Zulieferern sowie zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen beteiligt sich Audi an der Forschungsinitiative „Intelligenter Verkehr und Nutzergerechte Technik“ (INVENT). Unser Ziel ist es, durch adaptive Verkehrslenkung Staus und deren Umweltauswirkungen zu vermeiden und Unfallrisiken zu reduzieren. 75 Millionen Euro haben die 32 Partner in das vom Bundesforschungsministerium geförderte Projekt zur Entwicklung leistungsfähiger Verkehrstelematik- und Fahrerassistenzsysteme investiert. Ihre Aufgabe besteht unter anderem darin, das Wahrnehmungsfeld des Fahrers zu vergrößern und ihm dabei zu helfen, Verkehrssignale, Fußgänger oder auch Hindernisse auf der Fahrbahn zuverlässig zu erkennen. Die Systeme sollen darüber hinaus Verkehrssituationen analysieren und durch eine optimierte Schnittstelle zwischen Mensch und Auto Fahrmanöver wie Ausweichen oder beabsichtigte Spurwechsel unterstützen sowie durch geeignete Signale vor Gefahren warnen. Audi wirkt an den beiden Teilprojekten „Stauassistent“ und „vorausschauende aktive Sicherheit“ mit und beteiligt sich an Szenarios für deren Umsetzung in der Massenproduktion. Das Forschungsprojekt begann 2001 und wird 2005 enden.

Verkehrsadaptive Interaktion zwischen den Fahrzeugen





Eine bessere Beherrschung der Verkehrssituation verspricht auch das unter Teilnahme von Audi betriebene Forschungsprojekt Car-to-Car-Communication (C2C). Die Grundidee der Car-to-Car-Communication basiert auf der Vision, dass sich der Verkehr – ähnlich wie ein Bienenstaat – wie von selbst effizient und sicher regeln kann. Ziel des Projekts ist es, ein standardisiertes Kommunikationssystem zur Übertragung von Sensordaten und Informationen zwischen Fahrzeugen zu etablieren und so den Verkehrsfluss effizienter zu gestalten. Dabei soll das C2C-Kommunikationssystem als offenes Plattformkonzept Daten des Einzelfahrzeuges wie Durchschnittsgeschwindigkeit, Radschlupf usw. analysieren und für alle Verkehrsteilnehmer nutzbar machen und auf diese Weise Warnungen vor Staus, Glätte usw. in bisher unerreichter Genauigkeit und Aktualität bieten.

Ansätze dieser intelligenten Mobilität finden sich schon in einigen Audi Modellen. Zur Erhöhung des Fahrkomforts ist beispielsweise der Audi A8 optional mit einer Geschwindigkeits- und

Abstandsregelanlage ausgestattet – der radar-gesteuerten Distanzregelung adaptive cruise control. Bei dichtem Verkehr wird der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug automatisch eingehalten. Das erhöht nicht nur Komfort und Sicherheit, sondern verhindert Störungen im Verkehrsfluss und vermeidet Staus.

Komfortable Navigation

Auch das Audi Bedienkonzept MMI (Multi Media Interface) dient dazu, die Sicherheit und den Komfort des Fahrers zu verbessern. Neben den Fahrzeugfunktionen unterstützt es Kommunikation, Information und Entertainment. Dabei ist es so einfach zu handhaben, dass der Fahrer entlastet wird und sich voll auf den Verkehr konzentrieren kann. Statt sich durch eine Vielzahl von Menüs zu tasten, kann er alle Funktionen auf direktem Weg und weitgehend intuitiv erreichen. Auf Wunsch kann in das MMI ein dynamisches Navigationssystem mit DVD integriert werden, das den Fahrer am Stau vorbei auf dem schnellsten Weg zu seinem Ziel bringt.

► Audi A8 – dynamisch und luxuriös



Der Audi A8 setzt seit seinem Erscheinen 1994 auf entschieden mehr Sportlichkeit in der Luxusklasse. Galt bis dahin Gewicht als Leistungsmerkmal, setzten die Entwickler von Audi stattdessen auf innovative Leichtbautechnologie: Mit dem um 40 Prozent leichteren Audi Space Frame (ASF) aus Aluminium veranlasste Audi eine Umkehr der „Gewichtsspirale“ im Luxussegment. Seine aerodynamische Alu-Karosserie bildete die Basis für bessere Fahrleistungen bei weniger Kraftstoffverbrauch – und wurde Vorbild für Proportionen und Leichtbaumaßnahmen der Nachfolgemodelle wichtiger Wettbewerber.

Technologie und Design des Audi A8 wurden vielfach prämiert. So erhielt der Audi A8 der zweiten Generation von der „Auto Bild“ das „Goldene Lenkrad 2003“. Außerdem wurde das Modell durch die Leser der „auto motor und sport“ – mit weitem Vorsprung vor dem Zweitplatzierten – zum besten Automobil der Luxusklasse 2004 und 2005 gewählt.

Anerkannt wurde neben dem überzeugenden Design vor allem die kontinuierliche Verbesserung der eingesetzten Technologien: So bietet die neue ASF-Karosserie des Audi A8 durch den Einsatz funktionaler Großgussteile und Stranggussprofile die Voraussetzung für eine besonders steife Karosserie. Sie verfügt über höheren Schwingungskomfort, gewährt noch mehr Schutz für die Insassen und schafft außerdem das Potenzial für ein beeindruckend dynamisches Fahrverhalten.

Das sportliche Design und der niedrige c_w -Wert (0,27) sorgen für hervorragende Aerodynamik. Anerkennung für seinen überragenden Bedienkomfort verdient außerdem das innovative MMI (Multi Media Interface) des A8. Ausgestattet mit dem Audi Navigationssystem ermöglicht es weitere Spareffekte, denn es passt sich der gemeldeten Verkehrslage dynamisch an und hilft so, Staus und Umwege zu vermeiden.



Weniger ist mehr

Bereits der bis 2002 gebaute A8 2.8 (142 kW) gehörte mit 9,9 Liter Normverbrauch zu den weltweit sparsamsten Luxuslimousinen mit Ottomotor. Sein Nachfolger zeichnet sich durch weitere Effizienzgewinne aus: Der aktuelle Audi A8 3.0 multitronic* mit seinem 162 kW (220 PS) starken V6-Ottomotor kommt aufgrund eines verbesserten Wirkungsgrads des gesamten Antriebsstranges auf 9,6 Liter Durchschnittsverbrauch und bringt das Kunststück fertig, nicht nur standesgemäße, sondern auch ausgesprochen sportliche Fahrleistungen zu realisieren: in 7,9 Sekunden von 0 auf 100 km/h und 242 km/h Höchstgeschwindigkeit.

Luxuslimousine als Vorreiter

Mit stattlichen 171 kW (233 PS) und 450 Nm maximalem Drehmoment lässt der Audi A8 3.0 TDI quattro* kaum einen Wunsch unerfüllt. Darüber

hinaus verkörpert er jedoch einen Fortschritt, den die Fachwelt bisher nicht für möglich hielt: eine Diesel-Luxuslimousine mit Automatik und Allradantrieb, die – auch ohne Partikelfilter – unterhalb der Euro-IV-Grenzwerte bleibt und nur 8,4 Liter auf 100 Kilometern verbraucht.

Möglich wurde diese Grenzüberschreitung mit Hilfe einer Weltneuheit: piezo-elektrisch gesteuerte Einspritzventile, die gegenüber Magnetventilen eine viermal schnellere Schaltgeschwindigkeit bieten und ein weiter verbessertes Verhältnis von Leistung, Verbrauch, Emissionen und Laufkultur ermöglichen.

Mit der zusätzlichen Einführung des Partikelfilters für dieses modernste seiner TDI-Aggregate unternimmt Audi noch einen weiteren Schritt zur Emissionsreduzierung. Der neuartige, katalytisch beschichtete Catalysed Soot Filter (CSF) kommt ohne jegliche Additive aus und ist für die gesamte Lebensdauer des Fahrzeuges ausgelegt.

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 4 Nachhaltige Mobilität
 - ▶ 4.1 Motorentechologie
 - ▶ 4.2 Getriebetechnologie
 - ▶ 4.3 Intelligenter Leichtbau
 - ▶ 4.4 Emissionsreduzierung
 - ▶ 4.5 Das erste fünftürige Dreiliter-Auto der Welt
 - ▶ 4.6 Innovative Antriebe
 - ▶ 4.7 Alternative Kraftstoffe
 - ▶ 4.8 Intelligente Mobilität

Verantwortung für Verkehrssicherheit

Auf deutschen Straßen geht es zunehmend sicherer zu. Laut Statistischem Bundesamt sank die Zahl der Verkehrstoten pro Jahr trotz einer um den Faktor vier gestiegenen Verkehrsleistung von 21.332 im Jahr 1970 auf 6.606 im Jahr 2003. Aber selbst diese reduzierten Zahlen dürfen keineswegs hingenommen werden. Alle Beteiligten sind aufgefordert zu handeln. Die Europäische Charta für Straßenverkehrssicherheit verlangt dementsprechend, dass sich die Zahl der Todesopfer von EU-weit 40.000 im Jahre 2004 auf jährlich 20.000 bis zum Jahr 2010 verringert. Die Fahrzeughersteller und Zulieferer wollen hierzu ihren Beitrag leisten und arbeiten mit Hochdruck daran, die Fahrzeugsicherheit weiter zu verbessern.

Ein wichtiger Schwerpunkt ist die Optimierung des Insassenschutzes bei Unfällen. In diesem Arbeitsschwerpunkt der Verkehrssicherheit gehört Audi zu den führenden Marken, wie normierte Crashtests, aber vor allem auch Analysen realer Unfälle beweisen. Doch für Audi geht es um einen umfassenderen Ansatz: Es gilt, ein grundlegendes Verständnis für Unfallursachen zu entwickeln, um zu erfahren, warum es überhaupt zu Unfällen kommt und mit welchen fahrzeug- und infrastrukturseitigen Maßnahmen ihre Wahrscheinlichkeit und Schwere zu verringern sind. Audi verfolgt deshalb eine integrierte Strategie zur Schaffung von mehr Verkehrssicherheit. Sie stützt sich auf vier Säulen: Unfallforschung, passive plus aktive Fahrzeugsicherheit und Fahrerschulung.

Unfallforschung und ihre Anwendungen

Gemeinsam mit fachübergreifenden Forscherteams schafft Audi in seiner Unfallforschung die

Fundamente, um schon in der Konzeptionsphase auf die aktiven und passiven Sicherheitsfeatures geplanter Fahrzeuge einwirken zu können.

Seit 1998 kooperiert die AUDI AG mit der Abteilung Unfallchirurgie des Klinikums an der Universität Regensburg und der bayerischen Polizei im Rahmen der interdisziplinären Forschungsgruppe Audi Accident Research Unit (AARU). Die Aufgabe der AARU liegt in der medizinischen, psychologischen und technischen Untersuchung von Straßenverkehrsunfällen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Entwicklung neuer Modelle und die sicherheitstechnische Verbesserung bestehender Modelle ein.

Passive Sicherheit auch für den Unfallpartner

Nach wie vor spielt für Audi die Reduzierung der Unfallfolgen und damit die passive Sicherheit für Insassen und Unfallpartner eine bedeutende Rolle. Dabei wird besonderer Wert auf den Partnerschutz („Kompatibilität“) gelegt – und das schon seit den 70er Jahren. Bahnbrechend waren damals die Kompatibilitätsuntersuchungen an dem großen NSU Ro 80 und dem viel kleineren Audi 50. Dieser Weg wurde weiter beschritten – mit eindrucksvollem Erfolg:

Bei einem von der Zeitschrift „auto motor und sport“ rund 25 Jahre später durchgeführten Crashversuchen, bei dem ein Audi A2 und ein Audi A8 mit einer Relativgeschwindigkeit von 110 km/h aufeinander prallten, bekamen beide Audi Modelle hervorragende Sicherheitsergebnisse bescheinigt. Beachtlich ist, dass selbst im leichten Audi A2 das ermittelte Verletzungsrisiko für die Insassen nur gering war. Der große Audi A8 mit seiner relativ

Passives Sicherheitssystem des Audi A3 Sportback



weichen Struktur nimmt beim Crash überproportional mehr Energie zur Deformation auf als der kleinere Audi A2 mit seinen vergleichsweise härteren Deformationszonen. Damit leistet der Audi A8 einen Beitrag zum Schutz des schwächeren Unfallpartners. Das Ziel der Entwickler, eine hohe Kompatibilität zwischen möglichen Unfallpartnern zu schaffen, wurde erreicht.

Die Bemühungen um Kompatibilität beziehen im Übrigen auch den Schutz der Fußgänger mit ein. Zur Verbesserung des Fußgängerschutzes arbeitet Audi an der Optimierung des Frontbereichs seiner Fahrzeuge. Durch die Eliminierung scharfer Kanten lässt sich hier das Verletzungsrisiko für Fußgänger signifikant reduzieren. Im Rahmen eines Arbeitskreises Fußgängerschutz innerhalb des VDA (Verband der Automobilindustrie) werden gemeinsam mit dem niederländischen Forschungsinstitut TMO Simulationsmodelle von Fußgängern entwickelt. Dabei werden auch die unterschiedlichen Körpergrößen von Kindern und Erwachsenen berücksichtigt. Da sich gezeigt hat, dass aktive Sicherheitskonzepte gegenüber passiven Sicherheitsmaßnahmen deutlich größere Potenziale aufweisen, legt Audi besonderen Wert auf die aktive Unfallvermeidung, z. B. durch die Forschung an einem elektronischen Assistenten zur Fußgängererkennung.

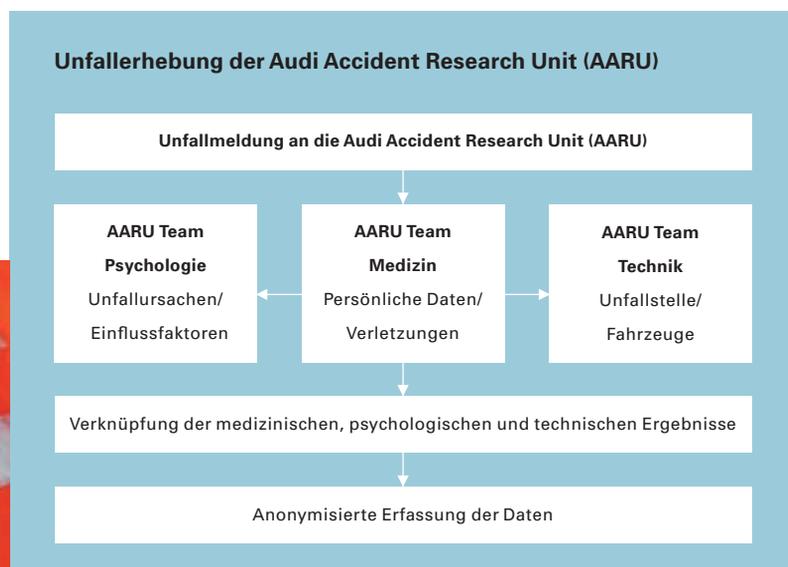
Aktive Potenziale

Anknüpfend an die Ergebnisse der Unfallforschung wurden bei Audi Fahrzeugeigenschaften und -funktionen entwickelt, die helfen, Unfälle zu verhindern bzw. in ihrer Schwere zu mindern.

Heute bietet sich dem Fahrer mit jedem Audi ein ganzes Bündel konstruktiver Sicherheitsmerkmale: Innovative Fahrwerke mit hohen Sicherheitsreserven, Front- bzw. quattro-Antrieb und gut dosierbare Bremsen tragen zur Beherrschbarkeit auch unter schwierigen Bedingungen bei. Auf das Fahrverhalten jedes Modells abgestimmt sind die aktiven elektronischen Sicherheitsfeatures. Von der Antriebsschlupf-Regelung und serienmäßigem ESP – zur Reduktion der Schleudergefahr – über ABS und elektronische Bremskraftverteilung bis hin zum Bremsassistenten – alle diese Systeme unterstützen den Fahrer in kritischen Situationen und führen zu einer höheren Verkehrssicherheit.

Situationen meistern lernen

Durch in Fahr- und Sicherheitstrainings verinnerlichte Verhaltensweisen am Lenkrad lassen sich Unfallrisiken deutlich vermindern. Ein besonders erfolgreiches Beispiel sind die Schulungen der Audi driving experience, die schon über 100.000 Fahrer in Anspruch genommen haben und die Audi seit Anfang 2004, z. B. auch in China, mit viel Erfolg anbietet. Denn noch immer ist menschliches Fehlverhalten Unfallursache Nummer eins – in Europa genauso wie in Amerika oder Asien. Man kann nicht früh genug lernen, die anderen Verkehrsteilnehmer als Partner zu sehen. Daher setzt Audi auf die Schulung von Kindern, z. B. mit regelmäßigen Verkehrstrainings an spanischen Schulen oder mit der Audi TT Kinder-fahrschule im Legoland Günzburg in Bayern.



- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - 5.4 Abfallmanagement
 - 5.5 Materialverbrauch
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte



Produktion & Standort

Die zahlreichen Umweltschutz-Maßnahmen an den Standorten Ingolstadt, Neckarsulm und Győr zeigen Wirkung. Die Umweltbelastungen gehen zurück, weil die Produktion immer mehr nach dem Kreislaufprinzip funktioniert. Abfälle werden fast vollständig recycelt, Wasser wird wieder verwendet und der Verbrauch von Erdgas wird durch die Kombination von Wärmerückgewinnungsanlagen, einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage und den Einsatz von Fernwärme in großem Maßstab reduziert.

5.1 Energiemanagement

Entkopplung von Produktion und Energieverbrauch

Dass die Steigerung der Produktion nicht automatisch eine Erhöhung des Energieverbrauchs bedeutet, hat Audi in den vergangenen drei Jahren an seinen Standorten erneut bewiesen. Dank Wärmerückgewinnungsrädern an allen Standorten und einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage in Ingolstadt wurde die Energieeffizienz stetig verbessert. Hinzu kommen weitere zahlreiche Energiesparmaßnahmen an den einzelnen Standorten.

Im letzten halben Jahrhundert hat sich der weltweite Energieverbrauch nahezu vervierfacht. Bis zum Jahr 2050 ist laut Welt-Energie-Rat mit einer Verdoppelung des Weltenergiebedarfs zu rechnen. Doch Erdöl und Erdgas sind nur begrenzt vorhanden. Außerdem beeinflusst die Verbrennung fossiler Energieträger das Klima und beinhaltet ein großes Risiko für zukünftige Generationen.

Damit Energie auch künftig der Treibstoff der wirtschaftlichen Entwicklung bleibt, kommt es zunehmend auf eine effizientere Energienutzung an.

Diesem Anspruch trägt das Energiemanagement von Audi Rechnung. Die Senkung des Energieverbrauchs sowie die Verbesserung der Energieeffizienz sind unsere vorrangigen Umweltschutzziele. Trotz deutlich gestiegener Produktion hat sich der Energie- und Gesamtwärmeverbrauch des Audi Konzerns im Berichtszeitraum nicht wesentlich erhöht. Die Investitionen in modernste und damit sparsamere Technik haben sich ausgezahlt.

Neue Wärmerückgewinnungsanlagen

Die Wärmerückgewinnungsanlagen von Audi sind Elemente der zentralen Belüftungsanlagen. Sie sind zumeist auf den Dächern der Werkhallen installiert. Wärmeräder nutzen die Wärme der Abluft aus den Produktionshallen und geben sie an die von außen einströmende Frischluft weiter. Die so erwärmte Zuluft braucht dann nur noch geringfügig aufgeheizt zu werden, um in den Produktionshallen für die nötige Raumtemperatur zu sorgen.

Das Werk Ingolstadt geht mit gutem Beispiel voran. Seit den 80er Jahren wurden dort 484 Anlagen zur Wärmerückgewinnung errichtet. Audi verbraucht so jährlich fast ein Drittel weniger Energie. Seit 2000 entstanden 97 neue Anlagen. Jährlich können somit rund 38,5 Millionen Kubikmeter Erdgas und die Emission von 76.400 Tonnen Kohlendioxid eingespart werden.

Gesamtenergieverbrauch Audi Konzern

in MWh	2000	2001	2002	2003	2004
	2.045.057	2.037.462	2.096.823	2.053.210	2.095.460

Standorte Ingolstadt, Neckarsulm, Győr. Die Daten setzen sich aus folgenden Komponenten zusammen: Fremdbezug elektrischer Energie, Technische Wärme, Raumwärme (Eigenerzeugung aus Heizöl und Erdgas, Fernwärme), Heizölbedarf für Produktion und Prozessgas in der Fertigung.

Energieverbrauch pro produzierte Einheit der AUDI AG

in MWh	2000	2001	2002	2003	2004
	3,1	2,6	2,9	2,8	3,0

Standorte Ingolstadt, Neckarsulm (für Győr werden keine Vergleichswerte aufgeführt, da hier vorwiegend Motoren gefertigt werden und der Energieverbrauch folglich nicht sinnvoll auf die Anzahl der Pkws umgerechnet werden kann.)

- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - 5.4 Abfallmanagement
 - 5.5 Materialverbrauch
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte

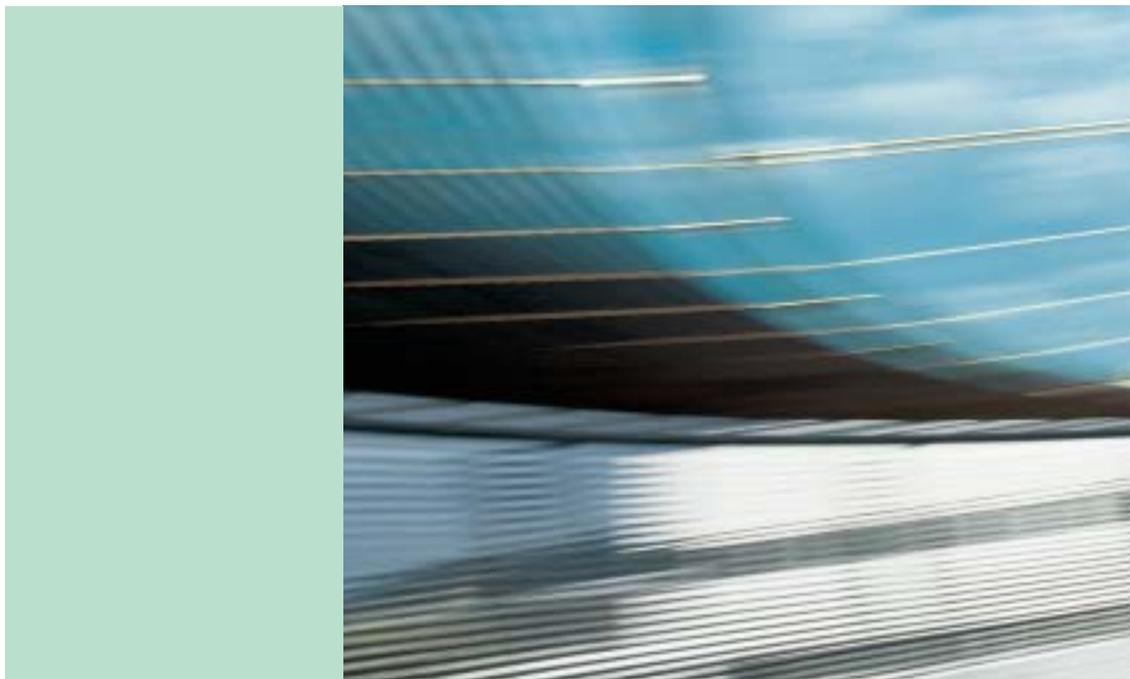
Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage optimiert Wirkungsgrad

Zur Optimierung der Energieeffizienz hat Audi 1999 in Ingolstadt eine Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage in Betrieb genommen. Diese liefert Strom, Wärme und Kälte. Anders als bei der konventionellen Energieerzeugung werden die drei Energieformen jeweils zeitgleich über eine ausgeklügelte Anlagentechnik erzeugt. Führungsgröße für den Anlagenbetrieb ist in aller Regel die Kälte. Durch die sehr effektive Energieausnutzung des Brennstoffes Gas wird ein Wirkungsgrad von bis zu 80 Prozent erreicht. Dadurch können im Vergleich zu herkömmlicher Energiegewinnung ca. 25 Prozent CO₂ eingespart werden. Am Standort Ingolstadt werden etwa 10 Prozent des Strombedarfs auf diese Weise erzeugt.

Die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage funktioniert folgendermaßen: Eine Gasturbine treibt einen Generator an, der elektrischen Strom erzeugt. Die in der Gasturbine anfallende Abwärme – inklusive der im Abgas enthaltenen Wärmeenergie – wird über einen Wärmetauscher zur Heißwassererwärmung genutzt. Darüber hinaus dient die Abwärme zum Beheizen der Produktionshallen und der Büros.

Mit der Anlage lässt sich außerdem Kälte gewinnen. Zur Durchführung dieses Prozesses benötigt man ein Zweistoffgemisch bzw. ein Arbeitsstoffpaar, ein Kältemittel und ein Absorptionsmittel, das geeignet ist, bei unterschiedlichen Drücken Wärmeenergie umzusetzen. Der Kältemittelkreislauf zwischen Verflüssiger und Verdampfer funktioniert wie bei einer herkömmlichen Kälteanlage mit Kompressor, allerdings mit dem entscheidenden Vorteil, dass keine klimaschädigenden Fluor-Kohlenwasserstoffe als Kältemittel eingesetzt werden. An die Stelle eines mechanischen Verdichters tritt ein so genannter thermischer Verdichter. Der Absorber benötigt im Gegensatz zur herkömmlichen Kompressionskältemaschine kaum elektrische Energie und kommt mit einer Wärme von 85 bis 160 Grad Celsius aus. Bei der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage der AUDI AG in Ingolstadt wird als Kältemittel Wasser und als Absorptionsmittel Lithiumbromid eingesetzt. Die Lithiumbromid-Lösung hat die besondere Fähigkeit, Wasser zu absorbieren.

Der physikalische Kühlungseffekt beruht auf dem Verdampfen des Kältemittels. Bei niedrigem Druck, in unserem Fall im Bereich 8 bis etwa 80



Millibar, hat Wasser die Fähigkeit, bei tiefen Temperaturen bis ca. vier Grad Celsius zu verdampfen. Dadurch wird ein Kühleffekt erzeugt.

Das beschriebene Absorptionskälteaggregat erzeugt die für die Abkühlung der Motorprüfstände in der Technischen Entwicklung und für die Klimatisierung der neuen Lackiererei nötige Kälte.

Fernwärme statt Erdgas

Neben der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage bezieht Audi in Ingolstadt seinen Wärmebedarf aus zwei eigenen, mit Erdgas betriebenen Heizwerken. Künftig wird jedoch der Einsatz von Erdgas weiter sinken. Das Werk Ingolstadt wird seit Anfang 2004 mit Fernwärme aus der Müllverwertungsanlage Ingolstadt beliefert. In Neckarsulm wird der Wärmebedarf bereits weitgehend durch Fernwärme gedeckt und auch das Werk in Győr wird mit Fernwärme beliefert.

Energieteams helfen sparen

Um weitere Energiesparpotenziale zu finden, wurde in Ingolstadt, Neckarsulm und Győr je ein Energieteam aus verschiedenen Abteilungen gebildet. Zudem gibt es in Ingolstadt und Neckarsulm die Energiebeauftragtenrunde. Das Energieteam beschäftigt sich mit Zukunftsthemen und innovativen Ideen, wie z. B. dem Einsatz einer stationären Brennstoffzelle oder dem Ausbau eines Fernwärmeverbundes der großen Industrieansiedlungen in der Region Ingolstadt. Die Energiebeauftragtenrunde ermittelt gemeinsam mit den Mitarbeitern vor Ort, an welchen Stellen

Energie effizienter genutzt werden kann. Dabei werden Energieeinsparpotenziale in der Produktion und bei der Gebäudetechnik identifiziert, die hauptsächlich durch organisatorische Maßnahmen umgesetzt werden können.

Als sinnvoll hat sich z. B. die Durchführung von Aktionstagen zum Thema Druckluftleckagen erwiesen: Im Audi TT Karosseriebau in Ingolstadt konnten die Audi Mitarbeiter bei einem Durchgang rund 160 Leckagen an ihren Fertigungsanlagen identifizieren. Die Leckagen hatten zur Folge, dass die Maschinen mehr Druckluft und dadurch mehr Energie benötigten. Die Mitarbeiter reagierten: Sie wechselten die Dichtungen aus und reparierten die Schläuche und Schlauchverbindungen. Weitere Leckage-Aktionen werden auch in anderen Produktionsbereichen durchgeführt.

Gesamtenergieverbrauch Audi Konzern

in MWh	2003	2004
Fernwärme	294.781	351.324
Strom	1.009.765	1.034.296
Erdgas	747.281	705.803
Heizöl	1.383	4.050

Standorte Ingolstadt, Neckarsulm und Győr



► Audi A2 – Technologieträger für zukünftige Fahrzeuggenerationen



Großer Fahrspaß – geringer Ressourcenverbrauch. Dies ist erklärtes Ziel für die gesamte Audi Modellpalette und ganz klar eine Domäne des Audi A2, der in seiner Bauzeit von 1999 bis 2005 nicht nur in Sachen Ökologie neue Standards gesetzt hat. Studien von Car-Check und J. D. Power bestätigen: A2 Fahrer gehören zu den zufriedensten Autobesitzern überhaupt.

Sportlichkeit, Sicherheit und Effizienz werden durch die fortgeschrittene Technologie des Audi A2 vorbildlich miteinander kombiniert. Durch den komplett aus Alu gefertigten Space Frame ist das Gewicht des A2 Aufbaus gegenüber vergleichbaren Stahlkarosserien um 43 Prozent geringer. Damit hat Audi den Grundstein gelegt, um mit dem Audi A2 das erste echte Dreiliter-Auto mit fünf

Türen auf den Markt zu bringen. Die Gewichtsreduzierung war eine der Voraussetzungen für seine sensationell niedrigen Verbrauchswerte, und die hochwertigen, für die Karosserie verwendeten Materialien sind gleichermaßen Garant für ein sehr langes Autoleben wie für eine hohe Recycling-Quote. Schließlich ist die Wiederaufbereitung des hochwertigen Aluminiums höchst wirtschaftlich und wird es auch in 30 Jahren noch sein. Darüber hinaus glänzt das „Leichtgewicht“ Audi A2 mit herausragenden Fahrleistungen und einem hohen Sicherheitsniveau.

Der aus einem Stück bestehende, hochsteife Audi Space Frame (ASF), auf den die übrigen Karosserieteile mittragend montiert sind, umgibt die Insassen wie ein schützender Kokon. Hinzu



kommt die patentierte Längsträgerkonstruktion, die die Aufprallenergie im Vorbau besonders effektiv auffängt.

Audi A2 1.2 TDI* – das vollwertige Dreiliter-Auto

Mit dem geräumigen A2 1.2 TDI* hat Audi Technologieführerschaft demonstriert: Die Realisierung eines familientauglichen Fünftürers mit einem Mix-Verbrauch von drei Litern auf 100 Kilometern ist weltweit einzigartig. Seine konkurrenzlosen Verbrauchswerte sowie seine guten Fahrleistungen verdankt der A2 unter anderem den Testreihen im Windkanal. Sein c_w -Wert von 0,24 wurde bisher von keinem anderen Serien-Pkw erreicht (Stand Februar 2005). Die hervorragende Aerodynamik wird für Fahrer und

Passagiere direkt erlebbar – durch außergewöhnlich niedrige Windgeräusche und vom kleinen TDI-Motor erstaunlich locker herausgefahrenen Reisegeschwindigkeiten. Für die freie Wahl zwischen automatischem und manuellem Schalten sorgt das automatisierte Fünfgang-Getriebe mit tiptronic-Funktion. Mit diesen Merkmalen empfiehlt sich der Audi A2 1.2 TDI* dem vorausdenkenden Verbraucher als fortschrittliches Trendsetterfahrzeug, das Umweltbewusstsein signalisiert und dabei respektable Fahrleistungen und besten Fahrkomfort bietet. Im November 2002 wurden diese verzichtfreien Sparleistungen mit dem ersten Platz beim Auto-Umwelt-Ranking des ÖKO-TREND Instituts honoriert, bei dem 1.136 Modelle bewertet wurden. Auch in den folgenden Rankings der Jahre 2003 und 2004 behauptete sich der Audi A2 1.2 TDI* auf dem Podium.

Optimum für Fahrerwünsche

Neben der Dreiliter-Version des Audi A2, dem 1.2 TDI, erfüllen auch der A2 1.4 TDI* mit 66 kW (90 PS) und der kraftvolle A2 1.6 FSI* mit seiner Benzin-Direkteinspritzung (81 kW/110 PS, 202 km/h Endgeschwindigkeit, Beschleunigung von 0 auf 100 km/h in 9,8 Sekunden) die Euro-IV-Norm. Und mit einem Normverbrauch von 5,9 Litern für den Benziner und 4,3 Litern beim Diesel erzielen sie ebenfalls extrem niedrige Verbrauchswerte. Ausgerüstet mit den führenden Motortechnologien TDI und FSI liefern sie so überzeugende Beispiele für die Spar- und Fahrqualitäten der Modellreihe.

Durch sein geringes Leistungsgewicht ist der Audi A2 anderen, nominell stärkeren Fahrzeugen auch bei den Fahrleistungen deutlich überlegen.

Diese Eigenschaften sind gleichzeitig Ziele, die Audi vom „Technologieträger A2“ in neue, zukünftige Fahrzeuggenerationen transferiert.

- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - 5.4 Abfallmanagement
 - 5.5 Materialverbrauch
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte

5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärm-Emissionen

Reinere Luft an den Standorten

Die AUDI AG hat in den vergangenen drei Jahren ihren Ausstoß von Schadstoffen wie beispielsweise CO₂ kontinuierlich gesenkt. Beim Lärm-schutz gab es erhebliche Fortschritte.

CO₂-Ausstoß gebremst

Die Investitionen in modernste Anlagentechnik zeigt Wirkung. Die Verbesserung bei der Energieeffizienz spiegelt sich im Ausstoß von Kohlendioxid wider. Der Energieverbrauch und damit einhergehend der CO₂-Ausstoß ist an die Eigenerzeugung bzw. Rückgewinnung von Energie gebunden. In den kommenden Jahren dürften die Kohlendioxid-Emissionen in Ingolstadt freilich noch weiter zurückgehen, da das Werk künftig den Anteil Erdgas an der Energieerzeugung zurückfahren und mehr Energie aus Fernwärme

beziehen wird. Im Jahr 2004 konnten die CO₂-Emissionen im Vergleich zum Vorjahr erneut reduziert werden.

Mit dem Emissionshandel wird ab 2005 ein wirkungsvolles Instrument zur weltweiten Minderung des CO₂-Ausstoßes in Kraft treten. Geplant ist, zunächst eine bestimmte Anzahl von Emissionsrechten an die Unternehmen zu vergeben, diese jedoch in den Folgejahren gemäß festgesetzten Sparzielen allmählich wieder zu vermindern. Unternehmen, die ihre Zielvorgaben nicht erreichen, werden so gezwungen, zusätzliche Rechte an einer eigens dafür eingerichteten Börse zu kaufen, andere, die ihre Rechte nicht aufbrauchen, können diese verkaufen.

Damit dieser Handel mit Emissionsrechten starten kann, müssen die Unternehmen eine ganze Reihe von Vorarbeiten erledigen und Instrumentarien zur Erfassung der CO₂-Emissionen ihrer Anlagen entwickeln. Darüber hinaus gilt es, gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Einsparmöglichkeiten zu ergreifen. Audi hat sich



frühzeitig auf den kommenden Emissionshandel vorbereitet und sich z. B. im Rahmen des Umweltpakts Bayern an der Schaffung eines IT-gestützten CO₂-Monitoring-Systems beteiligt. Das in diesem Pilotprojekt entwickelte Computerprogramm hilft Unternehmen, ihren betriebsbedingten CO₂-Ausstoß zu bilanzieren und mögliche Emissionsminderungsmaßnahmen zu planen.

Rückgang der flüchtigen organischen Verbindungen

Einen rückläufigen Trend gab es bei den Emissionen der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC-Emissionen) pro produziertes Fahrzeug. VOC werden aus Lösungsmitteln beim Lackieren und Beschichten von Oberflächen sowie an den Motorprüfständen ausgestoßen. Sie sind Vorläufersubstanzen, die zusammen mit den Stickoxiden (NO_x) zur Bildung von bodennahem Ozon (Sommersmog) beitragen können. Auch bei der Aufbringung des Transportschutzes der Neufahrzeuge in Ingolstadt werden flüchtige organische Verbindungen freigesetzt. Der versuchsweise Einsatz von Flüssigfolie zum Schutz der neu produzierten Audi A3 Fahrzeuge konnte den Ausstoß von VOC-Emissionen in Ingolstadt um rund 100 Tonnen jährlich senken. Weitere Alternativen zur Transportschutzkonservierung werden zurzeit untersucht.

Gesamt CO₂-Emissionen Audi Konzern

t	2000	2001	2002	2003	2004
	165.601	177.869	176.855	163.241	158.034

aus der Eigenenergieerzeugung

Standorte Ingolstadt, Neckarsulm und Győr. Diese Daten setzen sich zusammen aus den CO₂-Emissionen aus eigener Energieerzeugung (Verbrennung von Erdgas und Heizöl) sowie den CO₂-Emissionen, die durch den Betrieb von Prüfständen (Verbrennung von Kraftstoffen in Motoren) entstehen.

Gesamt-VOC-Emissionen Audi Konzern

t	2000	2001	2002	2003	2004
	1.701	1.662	1.564	1.670	1.333

Standorte Ingolstadt, Neckarsulm und Győr. Bei den VOC handelt es sich um „Volatile Organic Compounds“, dies entspricht „Flüchtigen Organischen Verbindungen“. Diese Daten setzen sich zusammen aus den Emissionen, die in den Lackierereien, bei der Transportkonservierung der Kfz, durch den Betrieb von Prüfständen (Verbrennung von Kraftstoffen) und in sonstigen Anlagen entstehen.

Gesamt-VOC-Emissionen pro produzierte Einheit der AUDI AG

kg	2000	2001	2002	2003	2004
	3,0	2,4	2,5	2,3	1,9

Standorte Ingolstadt, Neckarsulm



- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - 5.4 Abfallmanagement
 - 5.5 Materialverbrauch
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte



Lackierereien als Handlungsfeld

Besondere Umweltrelevanz im Rahmen der Herstellung eines Automobils hat der Lackierprozess. Die Lackierung eines Fahrzeugs hat eine Reihe von Anforderungen zu erfüllen: Sie muss dauerhaft und chemikalienbeständig sein, eine hohe Kratz- und Steinschlagfestigkeit aufweisen und dem Auto ein individuelles Erscheinungsbild geben.

Mit Ausnahme der Klarlacklackierung hat Audi alle Lackierverfahren auf Wasserlacke umgestellt, die mit einer wesentlich geringeren Menge organischer Lösungsmittel auskommen. Auch für die Klarlacklackierung wird gegenwärtig eine Neuentwicklung von Zwei-Komponenten-Wasserklarlacken und UV-härtenden Klarlacken erprobt, die mit noch weniger Lösungsmittelanteil auskommen. Zudem sind sämtliche in Ingolstadt und Neckarsulm verwendeten Lacke bleifrei.

Um eine Belastung der Luft durch Lackpartikel aufgrund von Sprühverlusten (Overspray) zu vermeiden, wurden die Spritzkabinen mit Auswaschsystemen ausgestattet, die die Menge der freigesetzten Partikeln im Abluftstrom deutlich unter den gesetzlichen Grenzwert von 3 Milligramm pro Kubikmeter reduzieren halfen. Geschlossene Wärme- und Wasserkreisläufe sorgen für geringe Energieverluste und Abwässer. Die Abluft aus den Lackiertrocknern wird einer thermischen Nachverbrennung zugeführt, wobei die dabei freigesetzte Wärme erneut zum

Beheizen der Trockner genutzt wird. Die Wärme aus der Hallen- und Anlagenabluft temperiert die zugeführte Frischluft. Geschlossene Wasserkreisläufe sorgen für einen deutlich geringeren Wasserverbrauch beim Lackierprozess. Leicht belastetes Prozessabwasser wird z. B. in Ingolstadt so gereinigt, dass es in das standort eigene Betriebswassernetz geleitet werden kann. Das restliche Abwasser aus dem Lackierprozess wird in einer chemisch-physikalischen Abwasserbehandlungsanlage gereinigt und dem städtischen Kanalnetz zugeführt.

Für das Lackieren einer Fahrzeugkarosse sind nachfolgende Prozessschritte nach der Entfettung der Oberflächen notwendig: vom Korrosionsschutz aus Zinkphosphat und einer elektrolytischen Kataphorese-Grundierung über Unterbodenschutz, Steinschlagschutzfüller bis zum farbgebenden Basislack. Abschließend erfolgt eine Beschichtung mit hochbeständigem Klarlack und eine Hohlraumversiegelung mit heißem Wachs.

Phosphatschicht

Die zuvor gereinigten Karosserien erhalten in den Phosphatierbädern eine 0,001 mm starke Zinkphosphatauflage. Durch diese Phosphatschicht wird ein zusätzlicher Korrosionsschutz geschaffen und die bessere Haftung der anschließenden Kataphorese-Tauch-Lackierung wird sichergestellt.



Kataphorese-Grundierung

Nahezu ohne Materialverlust geht die Grundierung der Karosserie im Tauchbad vonstatten. An den negativen Pol einer Gleichstromquelle angeschlossen wirkt die Karosserie dabei als Kathode, an der sich positiv geladene Lackpartikel anlagern. So bildet sich auch an unzugänglichen Stellen ein gleichmäßiger Film mit einer Schichtstärke von 0,02 mm, der anschließend bei 180 Grad Celsius eingebrannt wird. Alle Lacke, die hierbei zum Einsatz kommen, sind bleifrei.

Nahtabdichtung und Unterbodenschutz

Um vor dem Auftragen des Unterbodenschutzes die Dichtigkeit der Fahrgastzelle und des Kofferraums gegen Wasser sowie zusätzlichen Korrosionsschutz an Blechdoppelungen zu gewährleisten, werden Blechfalze mit PVC-Nähten abgedichtet. Dies geschieht teils manuell durch Fadenspritzpistolen, teils mit Hilfe von Robotern. Da der Fahrzeugboden von allen Teilen eines Automobils am stärksten steinschlag- und korrosionsgefährdet ist, werden Boden und Radhäuser durch Spritzroboter mit PVC beschichtet. Die Schichtdicke variiert dabei – je nach Beanspruchung der einzelnen Bereiche – von 0,7 mm bis 1,5 mm. Das aufgetragene Material enthält keinerlei Lösungsmittel.

Steinschlagfüller

Um der Oberfläche die benötigte perfekte Glätte zu geben, wird nach der Tauchgrundierung eine zweite Lackschicht aufgetragen. Diese Schicht trägt den Namen Steinschlagfüller, weil damit einerseits verbliebene Unebenheiten des

Untergrunds gefüllt, andererseits Schläge und Erschütterungen durch die enthaltenen Kunstharze gedämpft werden. Außerdem dient der Füller als weitere Schutzschicht gegen Korrosion. Der Steinschlagfüller ist wasserlöslich und wird bei 160 Grad Celsius eingebrannt.

Basislack

Eine der vielen angebotenen Serien- bzw. Sonderfarben oder auch einen individuellen Farbton erhält das Auto mit dem Basislack. Er wird teilweise mit Hilfe eines elektrostatischen Felds aufgebracht. In einem zweiten Arbeitsgang kann außerdem eine pneumatische Lackierung nachgeschaltet werden, um spezielle Effekte zu erzielen. Die hierbei aufgetragene Lackschicht weist eine Dicke von 0,015 mm auf.

Klarlack

Um zuletzt Kratz- und Chemikalienbeständigkeit, UV-Stabilität und eine perfekte Optik sicherzustellen, erfolgt anschließend eine 0,04 mm starke Beschichtung mit Klarlack.

Hohlraumversiegelung

In einem selbst entwickelten und patentierten Verfahren versiegelt Audi verbliebene Hohlräume abschließend mit einem lösemittelfreien Wachs. Die Karosserie wird dafür auf 60 Grad Celsius erhitzt und vollständig mit 120 Grad Celsius heißem Wachs geflutet. Bei diesen Temperaturen läuft das überschüssige Wachs sofort wieder ab, so dass es über ein Kreislaufsystem einer erneuten Verwendung zugeführt werden kann.

- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - 5.4 Abfallmanagement
 - 5.5 Materialverbrauch
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte

Kurze Wege und öffentliche Verkehrsmittel

Auch die Mitarbeiter verursachen Emissionen. Wenn Audi Mitarbeiter zu ihrer Arbeitsstätte fahren, entstehen zwangsläufig Emissionen. Um diese so gering wie möglich zu halten, setzt Audi auf Alternativen zum individuellen Pkw-Verkehr. Durch die Mitarbeiterzeitschrift werden darum Fahrgemeinschaften für die Fahrten vom Wohnort zum Arbeitsplatz vermittelt. Diese Möglichkeit findet – ebenso wie der Einsatz von Schichtbussen – regen Zuspruch bei den Mitarbeitern.

60 Prozent der Autos fahren Bahn

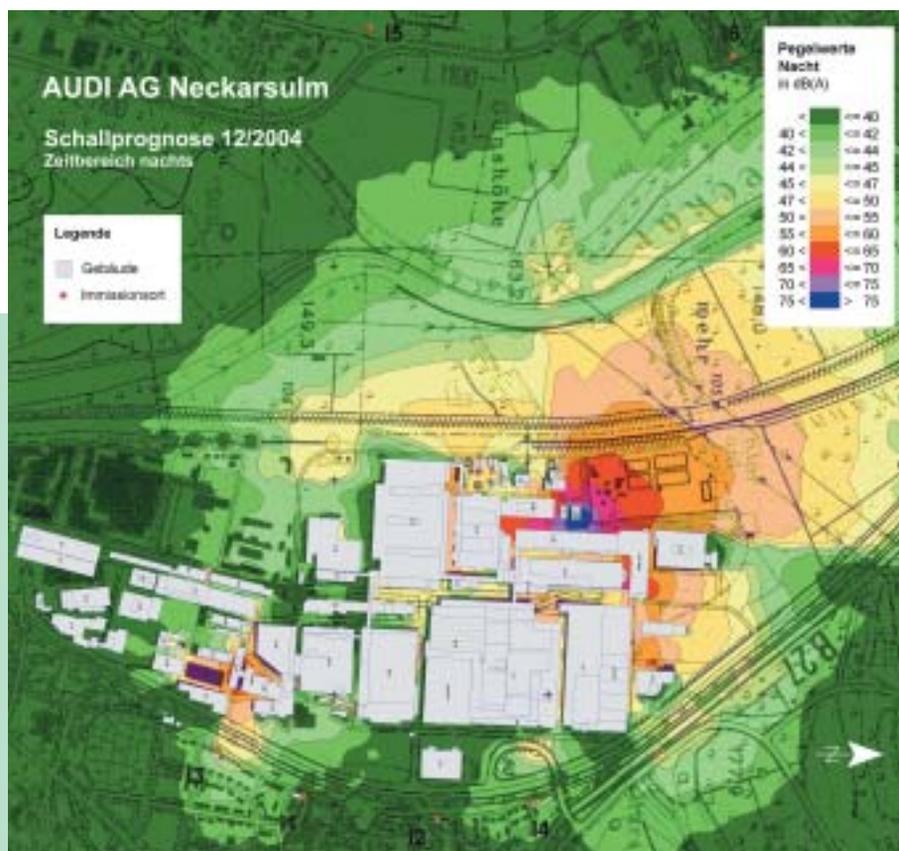
60 Prozent aller Automobile verlassen die Audi Werke mit Gütertransporten der Bahn. Die Logistik in Győr nutzt sogar ausschließlich die Bahn für den Fahrzeugtransport.

Zwischen Audi und seinen Zulieferern gilt das Prinzip: Logistik der kurzen Wege. Seit 1995 existiert in Ingolstadt das Güterverkehrszentrum (GVZ), wo zahlreiche Zulieferer angesiedelt sind. In neun Montagezentren fertigen Lieferanten ihre Baugruppen und liefern sie just in sequence in das Werk. Die meisten Güter, die in das GVZ gelangen, werden per Schiene transportiert. So lassen sich zahlreiche Lkw-Fahrten einsparen und unnötige Emissionen vermeiden. Eine ähnliche Bündelung von Materialströmen wird auch an den Standorten Győr und Neckarsulm praktiziert, wo der Gewerbe- und Industriepark Bad Friedrichshall diese Rolle übernimmt.



Lärmkataster machen Lärm sichtbar

Bei den lärmbedingten Emissionen hat Audi ebenfalls gehandelt. Nicht nur die Autos von Audi, sondern auch die Produktionsanlagen wurden leiser gemacht. Die Werke Ingolstadt und Neckarsulm grenzen teilweise unmittelbar an Wohngebiete. Diese Lage verpflichtet Audi, den Lärm aus Produktionsanlagen und Transporten mit Lkws und Bahn besonders niedrig zu halten. In Ingolstadt und Neckarsulm gibt es so genannte Lärmkataster, in denen alle Schallquellen mit ihren jeweiligen Emissionen verzeichnet sind. Das Kataster dient als Basis für kontinuierliche Maßnahmen zur Lärmsenkung. Werden neue Anlagen geplant, zeigt das Lärmkataster an, wie sie sich auf die Lärmsituation auswirken. Regelmäßig wird die Einhaltung der Lärmimmissionsrichtwerte in der Nachbarschaft durch einen unabhängigen Gutachter überwacht. Die Lärmrichtwerte wurden im Berichtszeitraum eingehalten.



- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - ▶ 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - 5.4 Abfallmanagement
 - 5.5 Materialverbrauch
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte

5.3 Wasser- und Abwasserreinigung

Regen- und Brunnenwasser ersetzt Trinkwasser

Wasser ist ein knappes Gut. Audi spart deshalb das kostbare Nass überall, wo es möglich ist. Zunehmend wird Regen- und Brunnenwasser bei der Produktion verwendet. Zu diesem Zweck wurden mehrere Regenwasserrückhaltebecken in Ingolstadt errichtet.

Die Ressourcenschonung ist das oberste Gebot. Das für den Produktionsprozess eingesetzte Wasser wird aufgefangen, gereinigt und wieder verwendet. So wird die Entstehung von Abwasser vermieden. Das Werk Ingolstadt führt rund 95 Prozent des Gesamtwassereinsatzes im Kreislaufsystem. Für Betriebs-, Kühl- und Frischwasser sind jeweils getrennte Leitungssysteme eingerichtet.

Auch die neue Lackiererei in Neckarsulm, deren dritte und letzte Baustufe Ende 2000 in Betrieb ging, verfügt über einen geschlossenen Wasserkreislauf. Abwässer werden vollständig wiederaufbereitet. Es kommt lediglich zu Verdunstungsverlusten.

Abwasseraufkommen Audi Konzern

m ³	2000	2001	2002	2003	2004
Ingolstadt	974.132	1.066.326	1.063.992	1.134.150	898.070
Neckarsulm	583.835	555.227	526.964	558.308	555.525
Győr	277.829	202.331	227.643	228.048	226.801
Gesamt	1.835.796	1.713.558	1.818.599	1.920.506	1.680.396

Die Abwasserdaten setzen sich zusammen aus Frischwassermenge minus Verdunstungswassermenge. Die Frischwassermenge ist die Summe aus Trinkwasserbezug, Niederschlagswasser und Brunnenwasser.

Wasserverbrauch Audi Konzern

m ³	2000	2001	2002	2003	2004
Ingolstadt	1.599.941	1.678.515	1.679.613	1.771.849	1.516.027
Neckarsulm	765.469	726.430	672.171	733.357	709.144
Győr	288.317	371.060	393.350	408.540	413.834
Gesamt	2.653.727	2.776.005	2.745.134	2.913.746	2.639.005

Der Wasserverbrauch setzt sich zusammen aus der Menge Trinkwasserbezug, Niederschlagswasser und Brunnenwasser.



Regenrückhaltebecken in Betrieb genommen

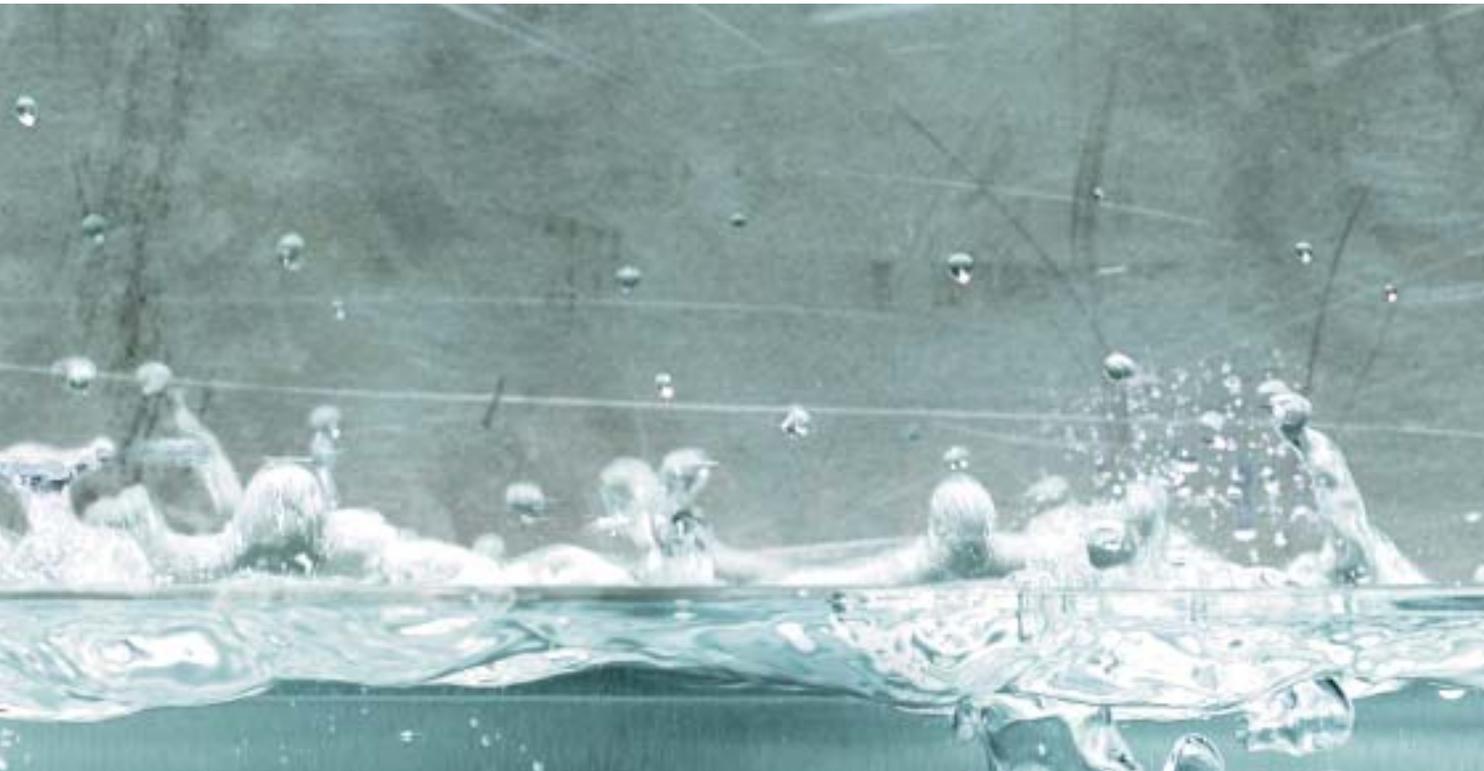
Um die knappe Ressource Wasser noch stärker zu schonen, nutzt Audi Regenwasser als Brauchwasser. Ende 2002 wurde in Ingolstadt das sechste Regenrückhaltebecken in Betrieb genommen. Insgesamt haben die Becken eine Einzugsfläche von 380.000 Quadratmeter Dach- und Verkehrsflächen. Das in einer Aufbereitungsanlage behandelte Wasser kann für das Betriebswassernetz eingesetzt werden. 2004 wurden auf diese Weise 213.891 Kubikmeter Regenwasser am Standort Ingolstadt genutzt.

Neben Regenwasser wird Brunnen- und aufbereitetes Produktionsabwasser für den Produktionsprozess verwendet. Rund 67 Prozent seines Wasserbedarfs deckt das Werk Ingolstadt aus ausgewählten Brunnen ohne Trinkwasserqualität.

Der Neckar sorgt für die Wasserversorgung

Das Werk Neckarsulm bezieht 90 Prozent seines Wasserverbrauchs aus dem Neckar. Kostbares Trinkwasser der Stadtwerke fließt nur an Handwaschbecken, in der Kantine und den Duschen.

Die Anstrengungen beim Wassersparen machten sich in den Werken Ingolstadt und Neckarsulm im Jahr 2004 deutlich bemerkbar. Der Wasserverbrauch fiel um bis zu 5,9 Prozent. Die Abwassertschadstoffe wie Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink sowie adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX) unterschritten im Berichtszeitraum die geltenden Grenzwerte deutlich.



„Durch unsere tägliche Arbeit sichern der Abwassergrenzwerte“



Beim Wassereinsatz unternehmen wir täglich große Anstrengungen zur Ressourcenschonung. Die Abwässer aus den verschiedenen Produktionsschritten und den Regenrückhaltebecken werden soweit möglich gesammelt und in unserer Betriebswasseranlage aufbereitet. Abnehmer hierfür gibt es genügend. Das gereinigte Wasser wird sowohl in der Fertigung als auch in sanitären Anlagen wieder verwendet. So können wir immerhin 95 Prozent unseres Gesamtwasserbedarfs im Kreislauf fahren. Die Vorteile für die Umwelt und das Unternehmen liegen dabei klar auf der Hand.

Ganz ohne Abwässer geht es aber dann doch nicht. Deren Menge setzt sich zusammen aus Produktionsabwässern und dem Wasserverbrauch der Belegschaft. Ganz wichtig für uns ist hier die sichere Einhaltung der Einleitgrenzwerte für das Abwasser in die öffentliche Kanalisation. Dies stellt für uns zum Glück kein Problem dar. Mit täglichen Wasseranalysen in unserem Labor lassen wir uns die Qualität unserer Arbeit bescheinigen.

wir die Einhaltung



- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - ▶ 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - ▶ **5.4 Abfallmanagement**
 - 5.5 Materialverbrauch
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte

5.4 Abfallmanagement

Kreislaufwirtschaft setzt sich durch

An den Standorten des Audi Konzerns fallen inzwischen fast keine Restabfälle mehr an. Über 90 Prozent der Abfälle werden recycelt. Für die Steuerung der Abfallströme sorgt eine Computersoftware.

Abfall ist ein wichtiger Wertstoff. Deshalb werden bei Audi alle Abfälle – möglichst sortenrein – erfasst. Überall auf dem Werkgelände sind deutlich gekennzeichnete Sammelsysteme aufgestellt. Das Ergebnis im Jahr 2004 kann sich sehen lassen: Über 90 Prozent der Abfälle in den Werken Ingolstadt und Neckarsulm werden wieder verwertet. In Neckarsulm beträgt die

Recyclingquote stolze 98,6 Prozent. In Győr konnte die Quote deutlich von 34 auf knapp 74 Prozent gesteigert werden.

Einzelne Materialien wie Stahlschrott werden nahezu vollständig im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft wieder verwertet. Der Schrott wird eingeschmolzen und zu Blech aufbereitet. Recycelter Stahlschrott wird wieder in den Materialkreislauf zurückgeführt und findet so erneut Einsatz in der Automobilbranche.

Vor allem beim Sonderabfall konnten im Berichtszeitraum große Fortschritte erzielt werden. Die Menge der Sonderabfälle, die nicht verwertet werden kann und deponiert oder verbrannt werden muss, ist drastisch geschrumpft. Zu den Sonderabfällen gehören unter anderem Emulsionen, Lackschlämme und Altöl.

Abfallaufkommen Audi Konzern

t	2000	2001	2002	2003	2004
Abfallaufkommen (gesamt)	52.647	66.698	65.390	64.056	67.395
Abfall zur Verwertung	36.773	43.545	42.635	41.359	43.805
Abfall zur Beseitigung	15.874	23.153	22.755	22.697	23.590
Schrott	196.527	245.150	267.903	266.730	288.729

Standorte Ingolstadt, Neckarsulm und Győr. Die Abfälle zur Verwertung setzen sich zusammen aus Gewerbeabfällen zur Verwertung (z. B. Papier, Kartonagen) und Sonderabfällen zur Verwertung (z. B. Altöl, Emulsionen).

Die Abfälle zur Beseitigung bestehen aus Gewerbeabfällen zur Beseitigung (z. B. Industriekehricht) und Sonderabfällen zur Beseitigung (z. B. Butylglykol).



Software für die Steuerung der Abfälle

Sämtliche überwachungsbedürftigen Abfälle erfasst die AUDI AG seit Anfang der 90er Jahre über ein spezielles EDV-System zur Steuerung, Überwachung und Dokumentation der überwachungsbedürftigen Abfälle. Denn das Kreislaufwirtschaftsgesetz verpflichtet Unternehmen, die bestimmte Mengen überwachungsbedürftiger Abfälle erzeugen, eine Abfallbilanz zu erstellen. Das System liefert beispielsweise Daten über Art, Menge und Herkunft der Abfälle. Es werden mit seiner Hilfe die erforderlichen Entsorgungsnachweise zusammengefasst und die Abfalldaten gesammelt und gepflegt.

Abfallmanagement

Ein Schwerpunkt des Abfallmanagements war im Berichtszeitraum die Reduzierung der Sonderabfälle in den Lackierereien. Im Werk Ingolstadt konnten die Reinigungsergebnisse durch den optimierten Einsatz von Butylglykol-Wassergemischen in der Lackiererei deutlich verbessert werden. Dadurch konnten die Mengen zur Entsorgung erheblich gesenkt werden. Zur Erforschung der Verwertung der Butylglykol-Wassergemische wurden zwei Studien in Auftrag gegeben. Aufgrund der Materialzusammensetzung konnte aus beiden Studien die Erkenntnis gewonnen werden, dass der bisher eingeschlagene Entsorgungsweg aus ökonomischer Sicht weiterhin sinnvoll ist. In einer neuen Ökobilanzierung wird untersucht, ob die stoffliche

Destillation ökologisch und ökonomisch ein interessanter Entsorgungsweg ist. Für die Verwertung von Neutralisationsschlämmen aus der Abwasserbehandlungsanlage des Werks Ingolstadt konnte erfolgreich eine Möglichkeit der Verwertung festgelegt werden – mit dem positiven Nebeneffekt einer deutlichen Kostensenkung. Bisher musste diese Abfallfraktion als Sonderabfall deponiert werden.

Durch die Anfang 2002 in Kraft getretene Änderung des europäischen Abfallverzeichnisses stieg die Anzahl der gefährlichen Abfälle für alle abfallerzeugenden produzierenden Unternehmen von 235 auf 403 Materialien. So wurden Abfälle wie Katalysatoren oder Bahnschwellen neu als „gefährliche Abfälle“ eingestuft. Für diese Abfälle hat Audi jeweils einen Entsorgungsnachweis beschafft und sichergestellt, dass sie mit Begleitscheinen transportiert werden.

Begleitschein für Sonderabfälle künftig elektronisch

Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz hat ein Pilotprojekt gestartet, um das Begleitscheinverfahren für den Transport von Sonderabfällen zu vereinfachen. Künftig soll der Begleitschein elektronisch per Mail versandt werden. Der aufwändige Papieraustausch, der bisher für das Nachweisverfahren notwendig war, entfällt. Das Werk Ingolstadt wird sich an dem Pilotprojekt beteiligen. Audi erhofft sich dadurch weniger Verwaltungsaufwand im Bereich Sonderabfälle.

Entwicklung der Sonderabfallquote an den Standorten Ingolstadt, Neckarsulm und Győr

%	2000	2001	2002	2003	2004
Ingolstadt	7,6	5,7	5,7	5,7	5,6
Neckarsulm	5,7	4,6	3,7	3,8	3,9
Győr	39,6	43,7	44,2	43,7	39,5

- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - ▶ 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - ▶ 5.4 Abfallmanagement
 - ▶ **5.5 Materialverbrauch**
 - 5.6 Altlastensanierung
 - 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte



5.5 Materialverbrauch

Sparwelle beim Materialverbrauch

Zum betrieblichen Umweltschutz gehört auch der kritische Blick auf den Materialverbrauch. Hier gab es für die Standorte Győr, Ingolstadt und Neckarsulm im Berichtszeitraum einige Fortschritte: Bei den meisten Materialien konnte der Verbrauch reduziert werden.

Bei den Rohstoffen sank die eingesetzte Menge von Aluminium, bei den Prozess- und Hilfsmitteln wurden dank verbesserter Applikationstechniken weniger Lacke und Füller benötigt. Ebenso wurde der Ölverbrauch gesenkt. Andererseits stieg der Verbrauch von Eisen und Stahl bedingt durch die gestiegenen Absatzzahlen.

Tailored-Blank-Bleche nach Maß

Zur Steigerung der Materialeffizienz entwickelten die Ingenieure von Audi mehrere neue Lösungen. So wurden beispielsweise verstärkt Tailored-Blank-Bleche eingesetzt. Das sind nach Maß

angefertigte Bleche mit unterschiedlichen Materialstärken in einem Bauteil. Das spart Zeit, Geld, Masse und Energie. Früher mussten die gelieferten Bleche in unterschiedlicher Materialstärke einzeln gestanzt, gepresst und zusammengeschweißt werden.

Umweltschädliche Materialien auf der roten Liste

Ein erklärtes Ziel der Umweltpolitik der AUDI AG ist es, bei allen Aktivitäten schädliche Einwirkungen auf die Umwelt vorausschauend zu vermeiden. Gemeinsam mit seinen Partnern entwickelt und vermarktet Audi die Fahrzeuge unter aktiver Beachtung der ökologischen Gesamtzusammenhänge von der Rohstoffgewinnung bis zum Recycling.

Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit, Qualität und Komfort sind hierbei gleichwertige Entwicklungsziele. Hierfür sind über das geltende Recht hinaus Gesetzgebungsvorhaben, Gesetzesentwürfe sowie umweltrelevante Normen und Richtlinien zu beachten. Die Konzern-Umweltnorm Fahrzeug ist hier ein wichtiges Instrument in Hinblick auf die Umwelt-

Materialverbrauch AUDI AG

Materialart in t	2000	2001	2002	2003	2004
Rohstoffe:					
Eisen und Stahl	290.816	352.794	382.906	389.858	433.615
Aluminium	12.573	13.970	12.543	11.726	12.395
Prozess- und Hilfsstoffe:					
Lacke und Füller	8.725	8.216	7.456	7.541	7.583
Öle	1.462	900	741	732	720
Bindemittel	4.057	5.483	4.510	4.561	4.594
Frostschutzmittel	2.029	2.338	2.199	2.403	2.461
Kraftstoffe in l	21.969.092	21.413.343	20.404.843	24.063.597	24.979.770
Unterbodenschutz	4.058	4.234	4.132	3.779	3.589

Standorte Ingolstadt und Neckarsulm



verträglichkeit der Fahrzeuge. Zusammen mit dem Lastenheft Umwelt- und Humanverträglichkeit macht sie eindeutige Vorgaben für eine gesamtliche Betrachtungsweise bei der Fahrzeug- und Komponentenherstellung, der Nutzungsphase, der Wartung und Reparatur sowie am Ende des Nutzungszyklus für die Fahrzeugentsorgung. Neben der Ressourcenschonung ist es Ziel, die Humanverträglichkeit sicherzustellen sowie die Umweltbelastungen zu minimieren.

Im Rahmen der Umweltnorm verpflichten sich die Lieferanten, die Schadstoffvermeidung, Ressourcenschonung und Wiederverwertung der Materialien in den Fokus ihrer Entwicklungsaktivitäten zu stellen. Alle umweltrelevanten Komponenten sind nach Art und Menge anzugeben. Behandlungs- und Entsorgungsinformationen werden mit vorgelegt. Ein wichtiger Bestandteil der Kooperation zwischen Audi und den Lieferanten und den Entwicklungspartnern ist die Suche nach Alternativlösungen.

Das aus fünf Teilen bestehende Lastenheft Umwelt- und Humanverträglichkeit regelt im Kapitel „Werkstoffe“ die Werkstoffkennzeichnungen, -einschränkungen und -verbote zur

Sicherstellung eines hochwertigen Recyclings. Dies beinhaltet die Verwendung bzw. Vermeidung von Materialien wie PVC, Lacken oder Tropenholz. Wichtig ist hierbei die EU-Richtlinie über Altfahrzeuge 2000/53/EG, die die Verwendung von z. B. Blei, Chrom VI oder Quecksilber reglementiert.

Das Kapitel „Ressourcenschonung“ beinhaltet Anforderungen an das Recycling von Fahrzeugen, den Leichtbau oder die Demontagefreundlichkeit der eingesetzten Bauteile und -gruppen.

Im dritten Teil „Humanverträglichkeit“ werden Themen wie Emissionen organischer Substanzen aus Werkstoffen in den Innenraum, der Umgebungsluft, die elektrostatische Aufladung von z. B. der Sitzpolsterung sowie der Schutz vor Lärm, Hitze und Kälte beschrieben.

Die beiden letzten Kapitel „Verbräuche und verbrauchsbedingte Emissionen“ sowie „Verbindliche Regelwerke“ verweisen auf die Lastenheftanforderungen „Fahrleistungen und Verbräuche“, „Allgemeines – Grenzwerte zum Serieneinsatz in der technischen Produktbeschreibung“ sowie die nationale und internationale Gesetzgebung.

- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - ▶ 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - ▶ 5.4 Abfallmanagement
 - ▶ 5.5 Materialverbrauch
 - ▶ **5.6 Altlastensanierung**
 - ▶ 5.7 Naturschutz
 - 5.8 Standorte



5.6 Altlastensanierung

Sanierungsarbeiten gehen stetig voran

Altlasten sind eine verborgene Gefahr für alle Lebewesen. Sie können sich über verschiedene Wege ausbreiten, so z. B. im Grundwasser oder im Boden. Bei Audi sind deshalb Geologen und Biologen auf der Suche nach unentdeckten Altlasten immer in Bauprojekte eingebunden.

Altlastenanalyse vor jeder baulichen Erweiterung

Bei Neubauten und Erweiterungen des Werkgeländes wird stets die Abteilung Umweltschutz aktiv und bewertet die Altlastensituation.

Im Verdachtsfalle oder bei Gebäuden, die vor 1983 errichtet wurden, wird meist die Bausubstanz auf gesundheitsgefährdende Stoffe wie Asbest, PCB oder teerhaltige Werkstoffe geprüft. Bei der Planung neuer Gebäude liegt das Augenmerk auf der Untersuchung des Grundwassers und des Bodens nach Schadstoffen.

In Neckarsulm werden seit 15 Jahren die vorhandenen Altlasten in einem Altlastenkataster erfasst. Bislang wurden bereits über 1.000 Bohrungen zur Untergrunderkundung durchgeführt und 115 Messstellen zur Grundwasserüberwachung eingerichtet.

Die von Audi neu erworbenen Flächen sind häufig ehemalige Industriestandorte mit Altlasten. Seit mehreren Jahren investiert Audi deshalb jährlich freiwillig große Summen, um die Schäden durch Dritte zu beseitigen und die kontaminierten Geländeabschnitte zu sanieren.



5.7 Naturschutz

Neue Heimat für Falken und Biber

Die Natur wird bei Audi gehegt und gepflegt. Für die Ausdehnung der Produktionsflächen schafft das Unternehmen große Ausgleichsflächen. Diese locken sogar seltene Tierarten an.

Auf dem Werkgelände Ingolstadt haben sich seit kurzer Zeit neue Bewohner angesiedelt: Turmfalken. Ein Paar macht es sich in einem der Türme der Lackiererei gemütlich, ein anderes Pärchen richtete in einem Lichthof sein neues Zuhause ein.

Auch am Standort Neckarsulm haben Wanderfalken eine neue Heimat gefunden. Damit sie sich wohl fühlen und vermehren können, wurde ein Nistkasten an der Lackiererei montiert, der auch von einem Paar angenommen wurde. Die ausgebrüteten Jungen wurden durch einen Mitarbeiter der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz Baden-Württemberg für die Nachverfolgung beringt. Außerdem wurden Blutproben für eine Gendatenbank entnommen, um Wilderei entgegenwirken zu können.

Seit Sommer 2001 hat sich vor dem Werk in einem Bachlauf, der auch das Werkgelände in Ingolstadt durchkreuzt, ein Biber niedergelassen. Zunächst gab es wasserwirtschaftliche Bedenken gegen die Dammbauaktivitäten des Tieres. Als eine Umsiedlungsmaßnahme erfolglos blieb, einigten sich die Verantwortlichen der AUDI AG und der Behörden darauf, dem Biber seinen Lebensraum zu lassen und für die ständige Kontrolle des Reviers zu sorgen.

Die erfolgreiche Ansiedelung und der Schutz der Wildtiere bestätigt Audi in seinem Naturschutzkonzept. Für die Ausdehnung der Produktionsanlagen hat das Unternehmen zahlreiche Ausgleichsflächen geschaffen. Im nördlichen Umfeld des Werks Ingolstadt ließ Audi über 1.900 Bäume und Sträucher anpflanzen. Naturschutz spielt auch am Standort Győr eine wichtige Rolle. Die Außenanlagen des Werks wurden ökologisch aufgewertet. Das Ufer des Regenwasserbeckens wurde bepflanzt und zu einem Biotop ausgebaut.

► Audi A4, Audi A4 Avant und Audi A4 Cabriolet – Erfolgsmodelle mit Breitenwirkung



Im Premiumsegment seiner Klasse setzt der Audi A4 als Limousine, als Avant und als Cabriolet Maßstäbe. Dazu gehören emotionales Design und herausragende Fahrleistungen ebenso wie eine zukunftsfähige, umweltgerechte Fahrzeugtechnik. Die Leser von „auto motor und sport“ haben das honoriert und den Audi A4 zum besten Auto der Jahre 2003 und 2004 gewählt. Die neue Generation des Audi A4 (Start: November 2004) tritt an, diesen bereits vom Vorgängermodell herausgefahrenen Vorsprung weiter auszubauen.

Der große Erfolg des Audi A4 – mit seinen rund 300.000 Einheiten pro Jahr Top-Seller der Marke Audi – stellt für die Ingenieure gleichzeitig eine

besondere Verpflichtung dar. Denn in einem volumenstarken Segment wie diesem darf man sich einerseits bei keinem Merkmal Schwächen erlauben. Andererseits zahlen sich hier verbrauchssenkende oder emissionsmindernde Maßnahmen für die Umwelt besonders aus – selbst wenn es um kleine Details geht.

Das für ein Fahrzeug dieser Klasse relativ niedrige Gewicht des Audi A4 beispielsweise ist das Ergebnis einer konsequenten Mischbauweise mit verschiedenen Leichtbaumaterialien wie hochfestem Stahl, Aluminium, Magnesium und Kunststoff. Mit dieser Technik nimmt Audi branchenweit eine Vorreiterrolle ein.



sorgt gleichzeitig für die dynamische Gestaltung der Beschleunigungsvorgänge.

In perfekter Harmonie mit der wegweisenden Getriebetechnik sorgt das hocheffiziente und drehmomentstarke TDI-Triebwerk für ein Maximum an Kraftentfaltung bei minimalen Abgaswerten. Seine Radialkolbeneinspritzpumpe befördert den Kraftstoff mit bis zu 1.850 bar Einspritzdruck in die Zylinder. Dadurch wird die Verbrennung verbessert. Ein höheres Drehmoment auch im niedertourigen Bereich und geringere Emissionen sind das Ergebnis. Durch die elektronische Rückführung der Abgase in den Zylinder wird der Schadstoffausstoß des Aggregats noch weiter reduziert. Rollenschlepphebel verringern außerdem die Reibung der Ventile und damit deren Geräuscentwicklung.

Führend in der Turbotechnologie

Eine Spitzenposition im Wettbewerbsumfeld – und das nicht nur nach ökologischen Kriterien – nimmt der neue Audi A4 2.0 TDI* mit 103 kW (140 PS) ein: Er kombiniert die steuersparende Euro-IV-Einstufung mit einem Durchschnittsverbrauch von nur 5,7 Litern auf 100 Kilometern.

Ähnlich gut in der Relation von Dynamik und Energieverbrauch schneidet auch der bis zu 241 km/h schnelle Benziner A4 2.0 TFSI* ab: In seinem Triebwerk vereinigen sich die jahrzehntelang gepflegte Turbo-Tradition von Audi und der letzte Stand der Benzin-Direkteinspritzung zu einem neuen Maßstab in der Motorentechnik. Deutlich wird das mit einem Normverbrauch von nur 7,7 l/100 km bei einer Höchstleistung von 147 kW (200 PS). Das maximale Drehmoment von 280 Nm liegt bereits bei 1.800 1/min an und bleibt bis 5.000 1/min konstant – hervorragende Voraussetzungen für gelassenes, souveränes Fahren und niedrige Verbrauchswerte im Alltag.

Vorreiter Audi: Sechszylinder + Diesel + Euro IV

Der 120 kW (163 PS) starke A4 2.5 TDI* erfüllte ab Sommer 2003 als erster Sechszylinder-Diesel-Pkw die Euro-IV-Norm für Abgaswerte. Der Verbrauch des Direkteinspritzers ist mit 6,8 Litern auf 100 Kilometern im Euromix ebenfalls bemerkenswert für ein Hochleistungsaggregat, das den A4 in weniger als neun Sekunden von 0 auf 100 km/h beschleunigen kann.

Diese Werte gelten sowohl für die manuelle Sechsgang-Schaltung als auch für das komfortable multitronic-Getriebe mit seiner elektronisch gesteuerten Lamellenkupplung. Es unterstützt den Fahrer automatisch beim Energiesparen und

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - ▶ 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - ▶ 5.4 Abfallmanagement
 - ▶ 5.5 Materialverbrauch
 - ▶ 5.6 Altlastensanierung
 - ▶ 5.7 Naturschutz
 - ▶ 5.8 Standorte

5.8 Standorte

Gemeinsame Standards

Bei Audi gilt eine Umweltpolitik, die gemeinsame Umwelt-Standards festlegt. Allerdings erweitern standortspezifische Umweltschutzkriterien die Umweltschutzmaßnahmen der Standorte Ingolstadt, Neckarsulm und Győr. Alle drei Audi Standorte besitzen jeweils eigene Umwelt-managementsysteme gemäß EMAS II. Die beiden Werke Ingolstadt und Győr sind zusätzlich nach DIN EN ISO 14001 zertifiziert.

Standort Ingolstadt

Kreislaufwirtschaft in vielen Bereichen der Produktion

Ingolstadt ist das Zentrum der Audi Markengruppe. Der Standort ist nicht nur Sitz der Zentrale, sondern auch die mit Abstand größte und wichtigste Produktionsstätte. Mehr als 30.000 Mitarbeiter arbeiten auf dem 190 Hektar großen Gelände. In Ingolstadt werden der Audi A3, der Audi A4 sowie Teilumfänge des Audi TT Coupé und Roadster produziert. Ende 2003 rollte der Millionste Audi A3 vom Band.

Im Zeichen des Integrierten Umweltschutzes

Umweltschutz hat in Ingolstadt Tradition. 1997 wurde das Werk erstmals nach dem EG-Öko-Audit-System (EMAS) validiert. Wie erfolgreich der Umweltschutz in Ingolstadt ist, zeigt die Revali-

dierung des Umweltmanagementsystems in den Jahren 2003 und 2004 nach der novellierten EU-Öko-Audit-Verordnung (EMAS II).

Die Verordnung fordert von den teilnehmenden Organisationen eine belastbare Darstellung der Umweltleistung. Dabei bedeutet Umweltleistung die Reduzierung von Umwelteinwirkungen, die die Tätigkeiten einer Organisation in deren Umfeld verursachen. Um nachvollziehbare, fundierte und vergleichbare Aussagen treffen zu können, wurde ein System zur Bewertung von Umweltleistungen entwickelt, das die Umwelteinwirkungen in Punkten ausdrückt. Dieses System beruht auf einer Methodik des Schweizer Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).

Energie aus der Müllverwertungsanlage

Zur Schonung der Ressourcen und des Klimas wurden am Standort Ingolstadt in der Energieversorgung neue Wege eingeschlagen. Seit 2003 ist das Werk an das Fernwärmenetz der Müllverwertungsanlage (MVA) Ingolstadt angeschlossen. Fernwärme ist hier nicht nur Wärme, die aus der Ferne kommt und aus Primärenergie wie Kohle oder Gas erzeugt wurde. Großer Vorteil für die Umwelt ist: Hier wird Müll zu Energie. Das weg-geworfene Produkt wird thermisch verwertet und erhält damit einen neuen Nutzen. Die bei der Verbrennung anfallende Abwärme wird für die Produktion genutzt – beispielsweise für die Hohlraumkonservierung. Bisher versorgte die MVA



Prozentualer Anteil an der Gesamtumweltbelastung

Betrachtungszeitraum	2003		2004	
	MUBP	%	MUBP	%
Energieeinsatz	3.567.451	56,9	3.405.387	61,1
Treibstoffverbrauch (direkt)	347.402	5,5	363.700	6,5
Treibstoffverbrauch (indirekt)	187.840	3,0	209.106	3,8
Lösemittlemissionen	1.594.028	25,4	1.014.074	18,2
Lärm	539.032	8,6	539.032	9,7
Abwasser	3.368	0,05	3.468	0,06
Abfälle	36.474	0,6	39.525	0,7
Anzahl Fahrzeuge	510.917		503.095	
Summe	6.275.595	100*	5.574.292	100*

MUBP = Mega Umweltbelastungspunkte

*Bedingt durch Rundungseffekte ist die Summe größer als 100%.

lediglich städtische Einrichtungen sowie Privathaushalte mit Energie. Dabei bleibt vor allem im Sommer die Abwärme ungenutzt, weil an heißen Tagen weniger Energie benötigt wird. Die MVA liefert Audi jährlich bis zu 94.000 Megawattstunden Wärme in Form von erhitztem Wasser. Das Wasser ist rund 125 Grad Celsius heiß und fließt unter Druck durch 400 Millimeter starke Rohre bis zum Werkgelände, wo es schließlich in das Netz des Unternehmens eingespeist wird. Dadurch senkt Audi seinen Erdgasverbrauch und reduziert seine Kohlendioxid-Emissionen um jährlich bis zu 19.000 Tonnen.

Neue Rückhaltebecken für Regenwasser

Im Berichtszeitraum wurde mit der Investition von 6,7 Mio. Euro in die Inbetriebnahme von drei neuen Regenwasserrückhaltebecken mit einer Speicherkapazität von 3.000 Kubikmeter Wasser ein weiterer Meilenstein im betrieblichen Umweltschutz erreicht. 2004 wurden 213.891 Kubikmeter Betriebswasser aus den Rückhaltebecken am Standort Ingolstadt gewonnen. Mit dem

gesammelten Regenwasser kann wertvolles Trinkwasser eingespart werden. Das aufgefangene Regenwasser wird sowohl in der Fertigung als auch in sanitären Anlagen verwendet. Gerade hier im Bereich der Brauchwassergewinnung wird deutlich, dass in Umweltschutzprojekte hohe Summen investiert werden.

Shuttlebus in Ingolstadt spart Emissionen

Auf dem Werkgelände Ingolstadt wurde ein Shuttlebus eingerichtet, um die Zahl der Parkplatzflächen abbauen zu können, die Verkehrssicherheit zu verbessern, Kosten einzusparen und die Schadstoffemissionen zu verringern. Der Bus transportiert täglich 700 bis 900 Mitarbeiter. Dadurch werden schätzungsweise mehr als 200.000 innerbetriebliche Pkw-Fahrten pro Jahr vermieden. Durch Videokonferenzen werden ohnehin im Vorfeld zahlreiche Dienstfahrten überflüssig gemacht. Für Mitarbeiter, die mit dem Fahrrad kommen, bot der Standort Ingolstadt einen besonderen Service an: den kostenlosen Fahrradcheck auf dem Werkgelände.



- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - ▶ 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - ▶ 5.4 Abfallmanagement
 - ▶ 5.5 Materialverbrauch
 - ▶ 5.6 Altlastensanierung
 - ▶ 5.7 Naturschutz
 - ▶ 5.8 Standorte

Standort Neckarsulm – von der Germania zum Leichtbau

Das Werk Neckarsulm hat eine lange Geschichte. Schon 1882 wurden hier die ersten Hochräder produziert. Nach dem Zweiten Weltkrieg produzierte der Standort Neckarsulm bekannte Modelle wie den NSU Prinz, den NSU TT oder den Ro 80. 1969 rollte erstmals der Audi 100 vom Band.

Neckarsulm ist neben Ingolstadt der zweitwichtigste Standort von Audi. Hier werden der Audi A2*, der Audi A6, der Audi allroad quattro und der Audi A8 produziert.

Das Zentrum des Leichtbaus

Im Umweltschutz hat Neckarsulm stets eine Vorreiterrolle gespielt. Hier wurde die Leichtbaukonstruktion entwickelt, die Audi Fahrzeuge leichter macht. 1994 entstand das Leichtbau-Zentrum, das die Audi Space Frame Technologie entwickelte und den Audi A2, das erste Großserienmodell mit Vollaluminiumkarosserie, auf den Markt brachte.

Als erstes deutsches Autowerk im Premiumsegment wurde Neckarsulm 1995 nach der EG-Öko-Audit-Verordnung validiert. 2004 wurde das Werk zum vierten Mal revalidiert. Bei der

*Bis Mitte 2005



Bewertung der vom Standort ausgehenden Umweltbelastung setzt Audi auch in Neckarsulm das von dem Schweizer BUWAL-Verfahren abgeleitete Bewertungssystem ein.

Lackiererei ohne Abwasser

Vorbildlich in Sachen Umweltschutz ist vor allem die neue Lackiererei, die im Oktober 2000 mit dem Abschluss der dritten Baustufe ihren vollständigen Betrieb aufnahm. Die Anlage sorgt für eine Reduzierung der Emissionen sowie des Energie- und Wasserverbrauchs. Mit dem Einsatz wasser-

löslicher Lacksysteme fallen deutlich weniger Lösungsmittlemissionen als mit den herkömmlichen Lösemittellacken an. Durch die zusätzliche Abluftreinigung werden die gesetzlichen Grenzwerte der TA Luft unterschritten.

Aus der Abluft wird Wärme zurückgewonnen, die für die Energieversorgung der Anlage dient. Die Folge: Der Energieverbrauch reduziert sich deutlich.

Außerdem entstehen in der Lackiererei keine Abwässer. Denn die Anlage funktioniert in einem geschlossenen Wasserkreislauf-System.



Prozentualer Anteil an der Gesamtumweltbelastung

Betrachtungszeitraum	2003		2004	
	MUBP	%	MUBP	%
Energieeinsatz	1.386.454	41,2	1.452.975	45,6
Treibstoffverbrauch (direkt)	164.055	4,9	166.838	5,2
Treibstoffverbrauch (indirekt)	95.385	2,8	107.373	3,4
Lösemittelemissionen	913.251	27,1	1.012.220	31,8
Lärm	744.600	22,1	379.637	11,9
Abwasser	394	0,01	344	0,01
Abfälle	64.373	1,9	65.306	2,1
Anzahl Fahrzeuge	164.842		192.881	
Summe	3.368.512	100*	3.184.693	100*

MUBP = Mega Umweltbelastungspunkte

*Bedingt durch Rundungseffekte ist die Summe größer als 100%.

- ▶ 5 Produktion & Standort
 - ▶ 5.1 Energiemanagement
 - ▶ 5.2 Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen
 - ▶ 5.3 Wasser- und Abwasserreinigung
 - ▶ 5.4 Abfallmanagement
 - ▶ 5.5 Materialverbrauch
 - ▶ 5.6 Altlastensanierung
 - ▶ 5.7 Naturschutz
 - ▶ 5.8 Standorte

Standort Győr

Seit 1994 verfügt Audi über den dritten wichtigen Produktionsstandort: Győr in Ungarn. Das Werk soll helfen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Audi zu sichern.

Anfangs wurden ausschließlich Motoren in Győr gefertigt. 2004 lieferten die Ungarn mittlerweile mehr als 1,48 Millionen Motoren an Audi und weitere Marken des VW-Konzerns. Fast die gesamte Motorenpalette von Audi stammt aus Győr. Dazu zählen unter anderem die sparsamen TDI-Motoren.

Die neue Heimat des Audi TT

Inzwischen werden in Győr, der Stadt innerhalb des goldenen Dreiecks von Wien, Bratislava und Budapest, Fahrzeuge montiert und produziert. Seit 1998 montieren die dortigen Mitarbeiter das Audi TT Coupé und den Audi TT Roadster. 2004 verließen 23.605 Exemplare des Sportwagens das Werk. Von 2001 bis 2003 wurden zudem Umfänge des Audi A3 in Győr montiert.

Hohe Umweltstandards von Anfang an

Am Standort Győr gelten die gleichen Umweltstandards wie in den deutschen Werken. Schon bei der Planung der Produktionsstätte wurde darauf geachtet, Umweltbelastungen zu vermeiden. Das Abfallmanagement gilt als

vorbildlich. Audi arbeitet mit einem Entsorgungsunternehmen zusammen, das eine moderne Recyclinganlage für ölhaltige Abwässer betreibt. Die Anlage trennt Kühl- und Schmiermittel.

Mehrweg-Putzlappen in Győr

In Győr wurden erfolgreich Mehrweg-Putzlappen eingeführt. Bisher wurden in der Produktion ausschließlich Einweg-Ölputzlappen verwendet, die anschließend der Verbrennung zugeführt wurden. Seit 2001 liefert ein deutsches Unternehmen nun mehrfach verwendbare Baumwolllappen nach Győr, die nach ihrer Verwendung zentral gesammelt und per Bahn nach Deutschland in die Wäscherei der Fachfirma transportiert werden.

Entsorgung direkt vom Band

Zusammen mit einer deutschen Beratungsfirma für Entsorgungslogistik hat die AUDI HUNGARIA MOTOR Kft. Ende 2000 ein Entsorgungssystem entwickelt und eingeführt. Regelmäßig anfallende Abfälle, wie Papier, Folien oder Styropor, werden direkt am Band vom Entsorger eingesammelt und der weiteren Verwertung zugeführt. Seltener anfallende Abfälle, wie Toner-Kassetten, Altöl, Metallspäne und ähnliches, werden nach Bedarf just-in-time abgeholt. Die sehr guten Sortierergebnisse führen zu sehr hohen Recyclingquoten und somit zu geringen Mengen für die Deponierung.

In Győr bleibt der Prüfstand kalt

Beim Probelauf der hergestellten Motoren werden in Győr Kalttests durchgeführt. Im Gegensatz zum herkömmlichen heißen Prüflauf fallen dabei keine Umweltbelastungen an. Da im Motor während des Prüfzyklus kein Verbrennungsvorgang stattfindet, ist keine Kühlwasser- und Kraftstoffversorgung erforderlich. Der Motor wird durch einen Elektromotor auf Touren gebracht, Emissionen entstehen dabei nicht. Da sich die Kalttests als effektive Methode bewährt haben, kommen sie zunehmend auch bei anderen Motorfamilien zur Anwendung.

Umweltmanagementsystem zertifiziert und validiert

Als einer der ersten osteuropäischen Standorte wurde Győr mit seinem Umweltmanagementsystem 1999 gemäß der EG-Öko-Audit-Verordnung validiert. 2002 wurde das System erstmals erfolgreich nach der novellierten EG-Öko-Audit-Verordnung EMAS II revalidiert. Seither wird der Standort jährlich auch nach der DIN EN ISO 14001 zertifiziert. Mit dem Umweltmanagementsystem verpflichtet sich AUDI HUNGARIA MOTOR Kft. zur ständigen Verbesserung der Umsetzung der Umweltschutzvorgaben, zur Einhaltung der Umweltschutzvorschriften und zur aktiven

Kommunikation in diesem Bereich. Mit internen Audits wird die Einhaltung der Verpflichtungen regelmäßig überprüft.

Mitarbeiter als tragende Säule des Umweltschutzes

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Förderung des Umweltbewusstseins und der Eigenverantwortung der Mitarbeiter. So wurden arbeits-spezifische Anleitungen zur Einhaltung der Umweltschutz-Vorschriften erstellt. Außerdem finden regelmäßig Schulungen zu Umweltfragen statt. Im Intranet wurde eine eigene Umweltschutz-Rubrik eingerichtet. Für die Lieferanten wurde ein Umwelt-Preis ausgeschrieben. Auch außerhalb des Werks betreiben die Mitarbeiter von AUDI HUNGARIA MOTOR Kft. aktiven Umweltschutz. Sie halfen bei der Erstellung eines Lehrbuchs für angehende Umweltingenieure mit und unterstützten Umweltschulungen an der Universität Győr.

Das Umweltmanagement von Győr hat sich bewährt: Abfallmenge und Wasserverbrauch konnten im Berichtszeitraum kontinuierlich reduziert werden. Für die fortschrittlichen Umweltschutz-Maßnahmen gab es 2001 den Ökoprotit-Preis.



- ▶ 6 Service & Vertrieb
 - ▶ 6.1 Umweltschutz und Kundenservice
 - 6.2 Umsetzung der Altkar-Richtlinie
 - 6.3 Fahrzeugqualität
 - 6.4 Kundenbetreuung

▶ Service & Vertrieb

Beim Kundenservice von Audi wird Umweltschutz groß geschrieben. Schon in der Betriebsanleitung gibt es zahlreiche Umwelt-Tipps. Außerdem steht Audi Kunden ein flächendeckendes Netz von Demontagebetrieben zur Verfügung.





6.1 Umweltschutz und Kundenservice

Gekonntes Fahren schützt die Umwelt

Wie stark die Umwelt entlastet wird, hängt auch vom Autofahrer selbst ab. Audi liefert deshalb in der Betriebsanleitung Tipps zur umweltgerechten Entsorgung von Altöl und Batterien und bietet Trainings an, in denen kraftstoffsparendes Fahren geübt wird. Auch die Audi Händler stehen in Sachen Umweltschutz beratend zur Seite.

Nicht nur die Beschaffenheit eines Autos, sondern auch die Fahrweise hat Einfluss auf die Umwelt. Laut wissenschaftlichen Untersuchungen des VDA lassen sich durch so genanntes intelligentes Fahren bis zu 20 Prozent Kraftstoff und damit auch CO₂-Emissionen einsparen. Beim Kauf eines Audi erhält jeder Fahrer eine Betriebsanleitung, in der er auch das Kapitel „Wirtschaftlich und umweltbewusst fahren“ findet. Es liefert dem Audi Kunden praktische Tipps zum sparsamen Fahren. Neben der angepassten, vorausschauenden Fahrweise spielt bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe der gewählte Gang eine wichtige Rolle. Bei Konstantfahrt mit 60 km/h verbraucht das Fahrzeug beispielsweise im dritten Gang rund 50 Prozent

mehr Sprit als im fünften Gang. Auch die Beladung des Fahrzeugs beeinflusst den Verbrauch. Durch große sperrige Dachlasten erhöht sich der Luftwiderstand und damit der Kraftstoffverbrauch um bis zu 40 Prozent.

Audi hat im Berichtszeitraum Trainingsmaßnahmen zum kraftstoffsparenden Fahren unterstützt, darunter Fahrtrainings der Schulungsfirma EcoConsult für kommunale Einrichtungen, Unternehmen, Kurierdienste und Privatbürger, in denen umweltschonendes Fahren geübt wird. Die Ergebnisse sind ermutigend. Ein Training von EcoConsult für 30 Angestellte der Stadtverwaltung und eines Unternehmens aus Ingolstadt im März 2003 führte zu einer Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs um durchschnittlich 26 Prozent. Dank des Trainings schafften es alle Teilnehmer, ihren Verbrauch um 10 bis 46 Prozent zu senken – bei gleicher oder sogar gesteigerter Reisegeschwindigkeit.

Wie bei der Fahrzeugsicherheit ist also auch beim Verbrauch der Fahrer der wichtigste Einflussfaktor. Das Team von Audi driving experience, das durch seine vorbildlichen Fahr- und Sicherheitstrainings neue Trends gesetzt hat, bietet daher auch Schulungseinheiten zum kraftstoffsparenden Fahren an.

- ▶ 6 Service & Vertrieb
 - ▶ 6.1 Umweltschutz und Kundenservice
 - ▶ 6.2 Umsetzung der Altauto-Richtlinie
 - 6.3 Fahrzeugqualität
 - 6.4 Kundenbetreuung

Umwelthinweise für jeden Audi Neukunden

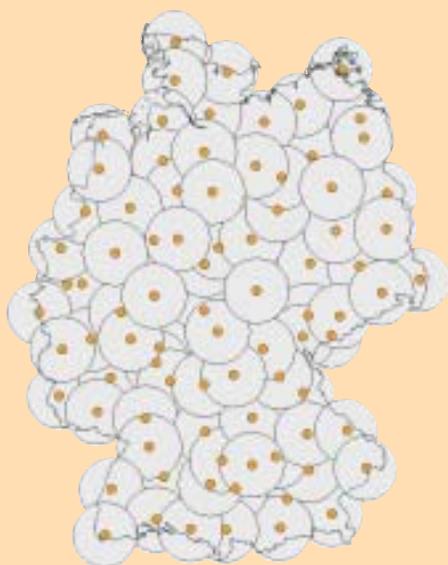
In jeder Audi Betriebsanleitung finden sich neben Tipps zum kraftstoffsparenden Fahren auch besonders gekennzeichnete Umwelthinweise. Dort wird erklärt, wie technische Störungen zusätzliche Emissionen verursachen und wie man Altöl, Batterien sowie abgenutzte Bremsmittel umweltgerecht entsorgt.

Kunden können sich aber auch während der Automobilherstellung ein Bild davon machen, wie Umweltschutz bei Audi funktioniert. Dazu bietet Audi zweistündige Führungen durch das Werk in Ingolstadt an.

Umwelthandbuch für Händler

Natürlich kann sich jeder Kunde auch an seinen Audi Händler wenden. Dieser hat auf fast jede Frage zum produktbezogenen Umweltschutz eine Antwort. Händler und Verkaufsberater sind hinsichtlich ökologischer Themen geschult und verfügen über ein Umwelthandbuch, das praktische Hilfestellung gibt. Hier finden sie allerlei Umwelttipps, Checklisten für Entsorgungsprobleme und Hinweise zu rechtlichen Rahmenbedingungen, wie z. B. die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV). Denn bei der Pflege, Wartung und Reparatur der Fahrzeuge fallen Abfälle und Abwässer an, die umweltgerecht entsorgt und wieder verwertet werden müssen.

Rücknahme- und Verwertungssystem der AUDI AG in Deutschland



85 Standorte



6.2 Umsetzung der Altauto-Richtlinie

Audi gibt Empfehlungen für die Rücknahme

Was für gebrauchte Verpackungen mit dem grünen Punkt gilt, gilt auch für gebrauchte Altautos: Sie müssen umweltgerecht entsorgt werden. Anlaufstelle für die Kunden sind die zahlreichen Altauto-Annahme- und Rücknahmestellen.

Dort erhält der Halter des Fahrzeugs gemäß der deutschen Altauto-Verordnung (AltautoV) einen Verwertungsnachweis, den er der Zulassungsbehörde vorlegen muss. Erst dann ist der Wagen offiziell stillgelegt. Die Annahmestellen geben die Altautos an spezielle Verwertungsbetriebe weiter. Diese zerlegen das Auto und führen seine Bestandteile durch Recycling wieder in den Produktkreislauf zurück. Um die Verwertungsbetriebe zu unterstützen, hat Audi zusammen mit anderen Herstellern die Datenbank IDIS aufgebaut. IDIS enthält typenspezifische Hinweise für die fachgerechte Zerlegung – von der Flüssigkeitsentnahme über die Neutralisierung von Airbags und Gurtstraffern bis zur Demontage schadstoffhaltiger Bauteile.

Audi empfiehlt seinen Kunden, ihr gebrauchtes Fahrzeug direkt bei einer der 85 Rücknahmestellen von Callparts System GmbH abzugeben. Seit 1993 kooperiert Audi mit dem Altautoverwerter Callparts System GmbH. Das Unternehmen besitzt ein flächendeckendes Netz von rund 85 Demontagebetrieben in ganz Deutschland. Seit dem 1. Juli 2002 neu zugelassene Fahrzeuge werden kostenlos zurückgenommen. Ab 2007 gilt die kostenlose Rücknahme für alle Fahrzeuge.

Hotline informiert über nächstgelegene Rücknahmestelle

Die Adresse der nächstgelegenen Rücknahmestelle können Kunden bei ihrem Händler, im Internet unter www.audi.de/recycling oder über ein Call-Center unter der Hotline 0800 2834737 erfahren. Das Call-Center prüft die Bedingungen zur kostenlosen Rücknahme und nimmt die notwendigen Daten zum Fahrzeug auf. Bis zum Jahr 2007 rechnet Audi nur mit einer geringen Zahl von Autos, die kostenlos zurückgegeben werden.



Uwe Heil, Recyclingverantwortlicher innerhalb der Entwicklung Gesamtfahrzeug, Werkstofftechnologien und Recycling

„Recycling beginnt bei uns nicht am Ende, sondern ganz am Anfang“



“ Mit Recycling verbindet man üblicherweise Aktivitäten am Ende des Fahrzeug-Lebenszyklus. Wir hingegen sorgen schon zu Beginn des Produktentstehungsprozesses dafür, dass von der Entwicklung über die anschließende Nutzung bis hin zur Verwertung und Entsorgung des Fahrzeugs alles sauber und reibungslos läuft. Wir erarbeiten bereits sehr früh Vorgaben für die Entwicklung, die sicherstellen, dass alle Anforderungen berücksichtigt werden, insbesondere die Gesetzgebung zu Recycling und Materialverboten. Diese Vorgaben fließen dann auch in die Lastenhefte ein.

Wir sind in den Projektteams der Entwicklung vertreten und dienen den verschiedenen Fachbereichen als Ansprechpartner. Sobald von einem neuen Modell Prototypen zur Verfügung stehen, kommt der spannendste Teil unserer Arbeit: Wir untersuchen die Trockenlegung, die Demontage und die Stoffströme. Auch die Beurteilung von Verwertungskonzepten ist eine interessante Aufgabe. Die Erfahrungen von existierenden Modellen fließen natürlich in die Entwicklung neuer Fahrzeuge ein. So schließt sich der Kreis. ”



- ▶ Service & Vertrieb
- ▶ 6.1 Umweltschutz und Kundenservice
- ▶ 6.2 Umsetzung der Altauto-Richtlinie
- ▶ 6.3 Fahrzeugqualität
- ▶ 6.4 Kundenbetreuung



6.3 Fahrzeugqualität

Lange Lebensdauer und hohe Materialqualität schont die Umwelt

Schon in der Konzeption der Audi Fahrzeuge wird die optimale Recyclingfähigkeit berücksichtigt. Dank der hohen Produkt- und Designqualität werden Abfälle vermieden. Audi Fahrzeuge haben dadurch ein besonders langes Leben.

Die hohe Materialqualität, die mechanische Robustheit, die Alltagstauglichkeit und nicht zuletzt das zeitlose Design der Audi Fahrzeuge tragen dazu bei, dass eine Lebensdauer von 20 oder mehr Jahren erreicht werden kann. So sorgt Audi bereits konzeptionell für eine Entlastung der Abfallwirtschaft.

Vollverzinkung verlängert das Audi Leben

Ein wichtiger Grund für die Langlebigkeit der Autos ist die serienmäßige Vollverzinkung der Karosserie, da sie den Korrosionsschutz erhöht. Die Audi Kunden erhalten zwölf Jahre Gewährleistung gegen Durchrostung. Darüber hinaus ist der Korrosionsschutz aus Zink recycelbar. Das Zink wird zusammen mit dem Stahl eingeschmolzen, vom Eisen getrennt und von der Zinkindustrie weiterverarbeitet. Zink bietet optimale Voraussetzungen, ohne Qualitätsverluste und mit geringem Energieaufwand beliebig oft als Sekundärrohstoff wieder verwendet zu werden.

Hochwertige Werkstoffe sichern hochwertiges Recycling

Am Lebensende eines Audi Fahrzeuges fallen relativ wenig Abfälle an. Denn die intelligente Mischbauweise von Audi sichert sowohl Gewichts- einsparungen als auch die Wiederverwertung von Materialien. Besonders wirtschaftlich interessant für die Wiederverwertung ist der Werkstoff Aluminium, der vor allem bei den Karosserien der aktuellen Modelle eingesetzt wird. Die Audi Space Frame Karosserie beim Audi A2 und Audi A8 besteht vollständig aus Aluminium. Auf dem Abfallverwertungsmarkt erzielt Aluminium, das am Ende des Autolebens mit nahezu hundertprozentiger Qualität in den Stoffkreislauf rückführbar ist, zehnfach höhere Erlöse als der Werkstoff Stahl.

Langes Ölwechselintervall verringert Wartungsaufwand und Ölbedarf

Neben der Rezyklierbarkeit und Langlebigkeit der Audi Karosserien ist zudem der Wartungsaufwand der Motoren gering. Dank des optimierten Zusammenspiels von Motor und Öl ist ein Ölwechsel bei Audi Modellen mit Otto-Motor erst nach 30.000 Kilometern oder nach zwei Jahren notwendig. Bei TDI-Modellen liegt das Ölwechselintervall sogar bei 50.000 Kilometern. Durch die Verlängerung des Ölwechselintervalls verringern sich Ölbedarf und Altölaufkommen. So wird nicht nur das Portemonnaie, sondern auch die Umwelt entlastet.

Die lange Lebensdauer der Audi Fahrzeuge wird durch ihre besondere Reparaturfreundlichkeit unterstützt. Kundendienst-Ingenieure sind ab Beginn der Entwicklung eines Modells vertreten und sorgen für die kostengünstige Austauschbarkeit oder die Reparatur von Komponenten. Die Demontierbarkeit wichtiger Komponenten wird schon in der Konzeptphase in 3-D-Darstellungen simuliert.



6.4 Kundenbetreuung

Neue Wege zum Kunden

Im Juni 2003 wurde in Regensburg der weltweit erste reine Audi Service-Betrieb eröffnet. Es handelt sich um ein völlig neues Werkstatt-Konzept. Der Kunde kann sein Auto untersuchen und reparieren lassen und erhält alle denkbaren Dienstleistungen. Umweltschädliche Störungen am Auto werden so frühzeitig festgestellt.

Bisher waren Werkstatt und Showroom meist aneinander gekoppelt. Dort, wo der Kunde sein Auto kaufte, musste er es auch inspizieren oder reparieren lassen. Im Audi Service-Betrieb steht der Service allein im Vordergrund. In den Werkstatteinheiten werden alle für den Autofahrer interessanten Serviceleistungen angeboten – von A wie Abgasuntersuchung bis Z wie Zubehör. Neben den Werkstätten gibt es eine Wasch- und Pflegehalle, einen Zubehör-Shop und ein Audi Original-Teile-Lager.

Weitere Audi Service-Betriebe sind in ganz Deutschland geplant. Im hessischen Butzbach wird derzeit der zweite Betrieb gebaut. Auch weltweit findet das Konzept Nachahmung. In China und Russland sollen mehrere Audi Service-Betriebe entstehen.

Hotline rund um die Uhr

Für Fragen zu Audi, insbesondere im Notfall, steht rund um die Uhr eine Hotline unter 0800-Audi-Service oder 0800 28347378423 zur Verfügung. Bei Pannen bietet Audi ein umfassendes Serviceangebot – von der Pannenhilfe über die Bereitstellung eines Ersatzwagens bis zum Hol-und-Bring-Service.

Wie gut dieser Service ankommt und wie gut sich die Kunden von den Werkstätten und Händlern betreut fühlen, ermittelt Audi jedes Jahr in einer Kundenumfrage. Dazu werden 165.000 Kunden befragt. Im Audi Extranet sind die Ergebnisse nachzulesen. Händler können mögliche Schwachstellen mit Hilfe eines Software-Tools beseitigen und Maßnahmen zur Verbesserung des Kundenservice ergreifen.

► Audi allroad quattro – der Universalist



Ziel der Entwickler des allroad quattro war es, ein Sport Utility Vehicle (SUV) zu schaffen, das auf der Straße so agil und wenig belastend für die Umwelt wie möglich ist sowie abseits asphaltierten Terrains Mobilität und großen Komfort bietet. Mit diesen Merkmalen ist der Allrounder von Audi die flexible Antwort für alle, die mit wechselnden Geländebedingungen zu tun haben: sparsam und schnell wie eine Limousine auf Landstraße und Autobahn, da windschlüpfrig und vergleichsweise zurückhaltend in puncto Gewicht. Sicher und extrem komfortabel auf schlechten Wegen, da mit variabler Bodenfreiheit und intelligenter Dämpfung ausgestattet.

Weiterentwicklung einer bewährten Plattform

Ausgangspunkt seiner Entwicklung war die Karosserie des Audi A6 Avant, die sich durch hervorragende Aerodynamik und Crashesicherheit sowie vorbildlichen Partnerschutz auszeichnet – ein Merkmal, das im Segment der SUVs von

besonderer Bedeutung ist. Auch der Allradantrieb ist baugleich mit dem des Audi A6 Avant quattro. Mit seinem Torsen-Mitteldifferenzial sorgt er für eine kontinuierliche, bedarfsgerechte Kraftverteilung auf die Räder und ist damit für den Betrieb auf losem oder rutschigem Untergrund besser geeignet als die im Wettbewerb verwendeten Lösungen mit starrer Leistungsverzweigung. Für höhere Belastungen wurden Rohbau und Achsaufnahmen der Avant-Karosserie verstärkt. Unterboden und Schwellerbereich sind zusätzlich gesichert. Zum Anfahren beispielsweise mit erhöhten Anhängelasten oder für schwieriges Terrain kann die optionale Untersetzungsstufe Low Range zugeschaltet werden.

Vier Levels – vier Motorisierungen

Die entscheidende Basis für die Souveränität des allroad quattro ist neben dem verzögerungsfrei arbeitenden Torsen-Differenzial die variable 4-Corner-Luftfederung. Mit ihr kann der Fahrer



Audi allroad quattro concept:

Ein Technologieträger zur Demonstration innovativer elektronischer Systeme, der im Januar 2005 auf der Detroit Motor Show vorgestellt wurde und den Preis "Concept Car of the year" gewann.

während der Fahrt vier verschiedene Niveaus mit einer Bodenfreiheit von 142 bis 208 Millimeter einstellen. Bei höheren Geschwindigkeiten auf der Autobahn senkt sie den Aufbau automatisch auf die niedrigste Stufe ab – das sorgt für Werte bei Fahrsicherheit und Aerodynamik, die im SUV-Segment ihresgleichen suchen. Sei es der souveräne 4,2-Liter-V8* (221 kW/300 PS) oder eines der drei Sechszylinder-Aggregate vom hochkultierten 2,7-Liter-V6-Biturbo* (184 kW/250 PS) bis zu

den beiden durchzugsstarken 2.5 TDI-Motoren* mit jeweils 120 kW (163 PS) und 132 kW (180 PS) – alle Motorisierungen zeichnen sich durch hohe Drehmomente aus, die in jeder Fahrsituation große Kraftreserven entfalten. Im Hinblick auf die Umwelt haben speziell die beiden Diesel dank ihrer in diesem Wettbewerbsumfeld niedrigen Verbrauchswerte von 8,7 Litern auf 100 Kilometern die Nase vorn.

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 7 Arbeits- und Gesundheitsschutz
 - ▶ 7.1 Arbeitssicherheit
 - 7.2 Gefahrstoffmanagement
 - 7.3 Gesundheitsmanagement



Arbeits- & Gesundheitsschutz

Die Gesundheit aller Mitarbeiter liegt Audi sehr am Herzen. Mit zahlreichen Maßnahmen gelang es, Betriebsunfälle auf einem gleichbleibend niedrigen Niveau zu halten. Gleichzeitig wurden der Schutz der Mitarbeiter vor Gefahrstoffen wie auch die Ergonomie am Arbeitsplatz weiter verbessert.

7.1 Arbeitssicherheit

Sehr hohe Arbeitssicherheit bei Audi

Bei Audi arbeitet es sich besonders sicher. Die Unfallhäufigkeit der meldepflichtigen Betriebsunfälle lag bei 4,1 je eine Million geleisteter Arbeitsstunden. Damit war 2004 eines der sichersten Jahre in der Unternehmensgeschichte.

Arbeitssicherheitspreise verliehen

Zur Anerkennung verlieh Audi die Arbeitssicherheitspreise des Jahres 2004 an Organisationseinheiten der AUDI AG in den drei Kategorien „Unfallfreies Arbeiten“, „Beste Leistungen 2004“, und „Kontinuierliche Senkung der Unfallzahlen“.

Der sicherste Adventskalender

Die Verbesserung der Sicherheit ist auf mehrere Gründe zurückzuführen. Mit zahlreichen Aktionen sensibilisierte Audi seine Mitarbeiter. So konnten sie im Intranet an einem interaktiven Computerspiel teilnehmen. Das Spiel drehte sich rund um das Thema Verkehrssicherheit. Im Level 1 ging es um Allgemeinwissen, im Level 2 um Führerscheinkwissen und im Level 3 um Spezialwissen, Vernetzung von Wissen und Verkehrsbewusstsein. Darüber hinaus gab es in diesem Projekt mehrere Fahrsicherheitstrainings, erstmals auch eines speziell nur für Frauen. In der Arbeitssicherheit kamen zahlreiche Weiterbildungsseminare und Workshops hinzu, in denen Verantwortung im Arbeitsschutz vermittelt wurden.

Unfallhäufigkeit bei der AUDI AG

2000	2001	2002	2003	2004
5,6	4,6	4,5	4,1	4,1

Unfallhäufigkeit pro eine Million Arbeitsstunden bei der AUDI AG (meldepflichtige Betriebsunfälle)



- ▶ 7 Arbeits- und Gesundheitsschutz
 - ▶ 7.1 Arbeitssicherheit
 - ▶ 7.2 Gefahrstoffmanagement
 - ▶ 7.3 Gesundheitsmanagement



7.2 Gefahrstoffmanagement

Der Kampf gegen Gefahrstoffe

Seit 13 Jahren entwickelt der Arbeitskreis Gefahrstoffe unter Koordination des Audi Gesundheitswesens, betriebliche Maßnahmen zum Schutz der Mitarbeiter vor Gefahrstoffen. Der Arbeitskreis bewertet Materialien hinsichtlich ihres Gefährdungspotenzials für die Mitarbeiter. Daraus werden die erforderlichen Maßnahmen abgeleitet oder alternative Stoffe mit geringerem Gefährdungspotenzial gesucht. In dem Arbeitskreis arbeiten die Organisationseinheiten Gesundheitsschutz, Sicherheitschemie, Arbeitssicherheit, Werksicherheit und Umweltschutz mit.

Neue Helme für die Schweißer

Im Mittelpunkt standen im vergangenen Jahr mögliche Gesundheitsbelastungen bei Schweißern. Die Arbeitsmediziner regten die Beschaffung eines neuen Helmsystems an, bei dem das Visier geschlossen bleibt. Das Hochklappen eines Schweißfilters ermöglicht die freie Sicht durch eine Schutzscheibe. Inzwischen stellt der Stand der Technik bei der Aluminiumverarbeitung einen optimalen Schutz für Mitarbeiter und Umwelt dar.

Bei zinkoxidrauchbelasteten Schweißern wurden Untersuchungen durchgeführt. Hier konnte eine deutliche Reduzierung der Zinkoxidbelastung beim Schweißen verzinkter Bleche nachgewiesen werden, da bereits Mitte der 90er Jahre entsprechende Präventionsmaßnahmen getroffen wurden.

Entwicklung des Gesundheitsstands bei der AUDI AG

2000	2001	2002	2003	2004
96,1	96,2	96,1	96,6	96,9

Entwicklung der Wiedereingliederungsfälle bei der AUDI AG

2000	2001	2002	2003	2004
134	177	286	291	365

7.3 Gesundheitsmanagement

Das Projekt „Anwesenheit und Gesundheit“

Gesunde Mitarbeiter sind ein Garant für hohe Produktivität und den Erfolg eines Unternehmens. Für Audi spielt der Schutz der Gesundheit seiner Mitarbeiter eine zentrale Rolle. Die Umsetzung des personalpolitischen Projekts „Anwesenheit und Gesundheit“ hat seit 2003 bereits maßgeblich zu einer Verbesserung der Anwesenheit der Audi Belegschaft beigetragen. Ab 2005 wird durch ein umfassendes Präventionsprogramm eine Förderung von Fitness und Gesundheit der Audi Belegschaft angestrebt (Stufe 2 des Projekts „Anwesenheit und Gesundheit“).

Schritt für Schritt werden die Angebote zur medizinischen Betreuung und Prävention erweitert: Die Physiotherapie wurde in den Gesundheitszentren eingeführt, 2003 wurde im Nordbereich am Standort Ingolstadt ein neues Gesundheitszentrum eröffnet, zur Suchtprävention gab es erste Workshops und für den Gesundheitsstand wurde die Zielvereinbarungssystematik weiterentwickelt und umgesetzt.

Verbesserte Reintegration

Erfreulich ist die deutliche Zunahme der Wiedereingliederung von Langzeitkranken am Arbeitsplatz. Grund hierfür war u. a. das Audi Rehabilitationsprojekt. Durch die Kooperation von Audi mit der Klinikgruppe Enzensberg und der Landesversicherungsanstalt Oberbayern konnte der Zeitraum zwischen Beendigung der Rehabilitationsmaßnahmen und der Wiederaufnahme der Arbeit deutlich verkürzt werden. Dieses Modellprojekt hat bundesweite Beachtung gefunden und ist inzwischen Vorbild verschiedener ähnlicher Projekte.

Ergonomische Verbesserungen in der Montage

Ein wichtiges Aufgabengebiet ist die Verbesserung der ergonomischen Bedingungen an den Montagearbeitsplätzen; dabei konnten in Zusammenarbeit von Planung, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz an den Standorten bereits erhebliche Verbesserungen erzielt werden.

- ▶ 8 Engagement & Dialog
 - ▶ 8.1 Engagement am Standort
 - ▶ 8.2 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinitiativen

▶ Engagement & Dialog

Als einer der größten Arbeitgeber in Bayern und als globales Unternehmen trägt Audi Verantwortung weit über den Umweltschutz hinaus. Audi engagiert sich deshalb aktiv und setzt sich für mehr Chancengleichheit ein. Das Unternehmen fördert neben Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auch Kinder, Jungarbeitslose und Behinderte in der Region und in internationalen Projekten. Hinzu kommt ein ständiger und offener Dialog mit der Bevölkerung.

8.1 Engagement am Standort

Gute Nachbarschaft im Zeichen der vier Ringe

Gute Nachbarschaft ist die Basis für erfolgreiches Wirtschaften und sichert die Zukunftsfähigkeit der Standorte. Audi stellt sich uneingeschränkt dem Dialog mit der Öffentlichkeit und sucht gemeinsam mit Anwohnern und Umweltverbänden nach sicheren und umweltverträglichen Lösungen am Standort.

Nachbargespräche mit Anwohnern

Seit dem Bau des Karosseriewerks für den Audi A8 hat das Werk Neckarsulm Nachbargespräche mit den Anwohnern eingeführt und eine Hotline zur Verfügung gestellt. Bis 2002 konnten durch den sich daraus entwickelnden Dialog vor allem Lärmbelastungen gesenkt werden. Im Presswerk wurden weitere Schallschutzmaßnahmen durchgeführt. Die Werke Ingolstadt und Győr pflegen ebenfalls den Dialog mit den Anwohnern. Die Ingolstädter beispielsweise laden regelmäßig

zum Tag der offenen Tür ein und zu Veranstaltungen mit Umweltschutzaspekten. Im Berichtszeitraum hat Audi mit mehreren Filmen und Präsentationen Einblick in seine Umweltleistungen gewährt.

Perspektiven für junge Menschen

Standortpolitik ist auch Beschäftigungspolitik. Mit über 30.000 Arbeitsplätzen ist Audi in Ingolstadt der mit Abstand größte Arbeitgeber der Region. Seit 1998 gilt die Stadt an der Donau unter den Großstädten der alten Bundesländer als diejenige mit dem größten Wirtschaftswachstum. Die Zahl der Arbeitsplätze steigt kontinuierlich. Um auch jungen Arbeitslosen eine Perspektive zu geben, hat Audi ein Pilotprojekt gestartet. 60 Jungarbeitslose erhalten derzeit eine Ausbildung zum Automobilbauer IHK. Audi unterstreicht somit seine soziale Verantwortung für die Bekämpfung der Arbeitslosigkeit auch in schwierigen Zeiten. Das Projekt ist zunächst bis 2005 geplant.



- ▶ 8 Engagement & Dialog
- ▶ 8.1 Engagement am Standort
- 8.2 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinitiativen

Bildungskoooperation mit der Fachhochschule Ingolstadt

Die Investition in Bildung und Forschung ist Audi bei der Wahrnehmung der gesellschaftlichen Verantwortung ein wichtiges Anliegen. Deshalb unterstützt das Unternehmen eine weitere Kooperation: mit der FH Ingolstadt. Die Gründung des Instituts für Angewandte Forschung (IAF) erschließt wissenschaftliches Know-how und schafft zugleich Kontakte zu potenziellen Mitarbeitern. Im Wintersemester 2004/2005 nahm das neue Institut seine Arbeit auf. Ziel ist es, auf den Gebieten Fahrzeugelektrik/-elektronik und Produktion/Logistik zu forschen. Dabei erhalten beispielsweise Studenten und Doktoranden die Chance, ihrem Forschungsdrang nachzugehen. „Unsere Zusammenarbeit mit der FH Ingolstadt ist nicht nur ein wichtiger Beitrag für die Stadt Ingolstadt als Wissenschaftsstandort. Sie unterstreicht auch die Attraktivität der Hochschuleinrichtung sowie die Attraktivität von Audi als Arbeitgeber“, so Dr. Jochem Heizmann, Produktionsvorstand bei Audi.

Förderung von Frauen in Männerberufen

Um mehr Jugendlichen eine berufliche Perspektive in der Autobranche zu geben, hat Audi eine Ausbildungsoffensive gestartet. Durch die „Initi-

ative für mehr Ausbildung“ konnten 2004 insgesamt 681 Jugendliche, darunter 166 Frauen, eine zukunftssichere Ausbildung in 20 Berufen beginnen. Gleichzeitig unterstützt Audi die Frauen in Technik-Camps des Bildungswerks der Bayerischen Wirtschaft. Eines davon fand im Oktober 2004 im Werk Ingolstadt statt. 19 Mädchen im Alter von 11 bis 14 Jahren kamen aus ganz Bayern zu Audi, um einen Würfel zu konstruieren oder um Airbrush-Lackieren zu üben. Beide Standorte beteiligten sich im April 2004 am Girls' Day, dem bundesweiten Mädchen-Zukunftstag. Rund 500 Schülerinnen aus den Regionen verschafften sich bei Audi einen Einblick in die Arbeits- und Berufswelt. Die Mädchen montierten Blinkeranlagen und testeten die Crash-Tauglichkeit von Karosserieteilen. Die beiden Projekte begeisterten Mädchen für Technik und trugen dazu bei, künftig mehr Frauen für Männerberufe zu gewinnen.

Aufträge für Behinderten-Werkstätten

Darüber hinaus unterstützt Audi auch behindertengerechtes Arbeiten. Neben der Einstellung von Schwerstbehinderten vergibt der Autobauer Aufträge an Schwerbehindertenwerkstätten. Die Auftragsvolumina überstiegen die gesetzlichen Anforderungen im Berichtszeitraum deutlich.



INI.TUM für Ingenieure

Um den Ingenieursmangel auszugleichen, will Audi den Wissenschaftsstandort Ingolstadt stärken und ein Mechatronik-Forschungszentrum errichten. Zusammen mit der Stadt Ingolstadt und der TU München hat Audi das Ingolstadt Institute der Technischen Universität München (INI.TUM) ins Leben gerufen. INI.TUM soll Wissenschaft und Praxis miteinander verbinden. Die Stadt Ingolstadt stellt die Räumlichkeiten, während Audi für die Ausbildung und die Finanzierung sorgt. Gemeinsam mit der TU München legt Audi die Forschungs- und Entwicklungsprojekte fest. Der Startschuss erfolgte im Wintersemester 2003/2004 mit dem Forschungsprojekt Fahranalyse. Die Forscher wollen die Interaktion zwischen Fahrer, Fahrzeug und Fahrumgebung analysieren, um die Autos für die Fahrer noch sicherer, komfortabler und innovativer zu gestalten.

Einstiegsqualifizierung für arbeitslose Jugendliche

Arbeitslosigkeit zu vermindern ist das Ziel eines weiteren Audi Projekts. Seit Oktober 2004 können 54 junge Menschen, die bisher keinen Ausbildungsplatz gefunden haben, in einer sechs- bis zwölfmonatigen Einstiegsqualifizierung erste

Erfahrungen im Berufsleben sammeln und den betrieblichen Alltag kennen lernen. In Ingolstadt bietet das Unternehmen 36, in Neckarsulm 18 dieser Praktikumsplätze.

Audi setzt damit ein deutliches Zeichen im „Nationalen Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs“. Mit diesem Projekt leistet Audi einen zusätzlichen Beitrag, um die Jugendarbeitslosigkeit zu reduzieren. Als Arbeitgeber kann sich das Unternehmen ein Bild von den Fähigkeiten der Jugendlichen machen und ihnen bei erfolgreichem Abschluss gegebenenfalls einen Ausbildungsplatz anbieten.

Audi bringt die Zeitungen in die Schule

Audi engagiert sich auch an Schulen. In Zusammenarbeit mit den Lokalzeitungen in Ingolstadt und Heilbronn führte Audi die Projekte „KLASSE!“ und „ZiSch – Zeitung in der Schule“ durch. Rund 7.000 Schülerinnen und Schüler verschiedener Schularten nahmen im Jahr 2004 daran teil. Ziel der Projekte ist die Förderung der Lese- und Schreibkompetenz. Mit Hilfe speziell entworfener Lehrmaterialien verfassten die Schüler Berichte und Reportagen, die dann in den Zeitungen veröffentlicht wurden. Audi sponserte jeder Klasse ein Zeitungsabonnement und bot zudem die Teilnahme an verschiedenen Veranstaltungen an, darunter Werksführungen, Arbeitssicherheits- und Umweltprojekte oder Bewerbungstrainings, über die die Schüler dann in Artikeln berichteten.

INI.TUM
INGOLSTADT INSTITUTE DER TU MÜNCHEN



- ▶ 8 Engagement & Dialog
 - ▶ 8.1 Engagement am Standort
 - 8.2 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinitiativen



Verkehrssicherheitskampagne für Kinder in Spanien

Seit dem Jahr 2000 macht die Audi Division in Spanien in Zusammenarbeit mit der Universität Valencia spanische Kinder auf Verkehrssicherheits- und Umweltschutzthemen aufmerksam. Das Projekt ist Teil des interaktiven Programms „Attitudes“, das das Zusammenleben in der Stadt fördern möchte. Im Rahmen einer von Audi organisierten Kinderfahrschule, die in mehreren Städten Spaniens Halt macht, erlernen Neun- bis Elfjährige das richtige Verhalten im Straßenverkehr. Weitere Anregungen bekommen Kinder und Jugendliche über Diskussionsforen im Internet sowie über Mal- und Filmwettbewerbe. Begleitend

zur Kinderfahrschule vermitteln die Lehrer an den Schulen das Thema Verkehrssicherheit. Dafür steht ihnen ein Info-Set mit einem Handbuch und zwei CD-ROMs zur Verfügung. Das Material wurde vom Institut für Verkehrssicherheit der Universität Valencia mitentwickelt. Parallel veranstaltet „Attitudes“ jährlich eine wissenschaftliche Konferenz mit Experten zur Verkehrssicherheit. 2002 beschäftigte sich die Konferenz mit dem Thema „Aggressive Fahrer“.

Künftig soll „Attitudes“ stärker auf den Umweltschutz ausgeweitet werden. Geplant ist ein Umwelterziehungs-Workshop für zwölf- bis vierzehnjährige Mädchen und Jungen. Außerdem soll ein jährliches Umweltforum stattfinden.



Spendenaktionen – 8,9 Millionen Euro als Hilfe zur Selbsthilfe

Neben der AUDI AG engagieren sich seit 1977 auch Audi Mitarbeiter für Menschen in Not. So wurden bis heute z. B. am Standort Ingolstadt im Rahmen der jährlichen Weihnachtsspende von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gemeinsam mit dem Unternehmen insgesamt 8,2 Millionen Euro gesammelt. Die Spenden flossen in erster Linie als Geldbeträge sowie in Form von mehr als 200 Audi Fahrzeugen karitativen Einrichtungen im Einzugsbereich des Unternehmens zu. Im Jahr 2000 unterstützten die AUDI AG und ihre Mitarbeiter den Wiederaufbau einer vom Erdbeben zerstörten Mädchenschule in der türkischen Stadt Gölcük mit fast 80.000 Euro.

Darüber hinaus spendeten die Mitarbeiter im Herbst 2002 über 242.000 Euro für die Opfer des Jahrhunderthochwassers an Elbe und Donau, die Audi auf 500.000 Euro aufstockte. Hinzu kamen 40.000 Euro aus dem Kartenverkauf des Benefizspiels FC Bayern München gegen Partizan Belgrad. Auch fuhren mehrere Auszubildende in die überschwemmten Gebiete und leisteten direkte Hilfe vor Ort.

Last, but not least sammelte die Audi Belegschaft im Rahmen der Spendenaktion des VW-Konzerns „Eine Stunde für die Zukunft“ knapp 100.000 Euro für Straßenkinder-Projekte in aller Welt. Bei der Währungsumstellung auf den Euro brachte die Spendenaktion „Münzen für die Zukunft“ weitere 20.000 Euro.

► Audi A6 – neue Maßstäbe in der Oberklasse



Der Audi A6 hat in seiner Klasse einen beispiellosen, über fünf Modellgenerationen anhaltenden Siegeszug hinter sich. Verantwortlich dafür sind Leichtbau, Aerodynamik, Langzeitqualität, hocheffiziente Motoren und hervorragende Antriebstechnik.

Der aktuelle Audi A6 wird dieser Führungsrolle gerecht und macht mit einem noch selbstbewussteren Auftritt und begeisternden Oberklasse-Merkmalen Furore. Dies betrifft nicht nur seine herausragende Verarbeitungs- und Materialqualität: Der sportliche A6 verbindet überragenden Fahrkomfort mit einem Maximum an Agilität und einem markanten Erscheinungsbild. Er bietet zahlreiche aktive und passive Sicherheitsmerkmale, die auch in computersimulierten Crashtests erprobt wurden. Mit fortschrittlicher Triebwerks- und Leichtbautechnologie sowie energiesparendem Tagfahrlicht erbringt er darüber hinaus Spitzenleistungen auch in Sachen Umwelt.

Seinen sportlichen Charakter unterstreicht das Frontdesign mit dem durchgehenden Singleframe-Kühlergrill. Und in den innovativen, auf die neue Dynamik des A6 abgestimmten Sechszylinder- und Achtzylinder-Motoren offenbart sich seine technologische Dominanz über die Wettbewerber.

Große Effizienz und Kraftentfaltung

Die Triebwerke des A6 zeichnen sich durch höchste Leistungsdichte, kompakte Bauform und reibungsarme Ventiltriebe aus und erreichen damit außerordentliche Effizienz und niedrige Verbrauchswerte. Der positive Umwelteffekt steht in direkter Beziehung zu den fülligen Drehmomentangeboten bei den Otto- und Dieselmotoren, die übrigens alle die Abgasnorm Euro IV erfüllen.

Die Einführung der neuen Audi A6 Reihe begann im Frühjahr 2004 mit dem 4,2-Liter-V8-Motor*, der eine Maximalleistung von 246 kW (335 PS) erbringt. Gleichzeitig kamen der 3.2 FSI* mit Direkt-



Der kultivierte Sechszylinder* mit 2,4 Liter Hubraum und 130 kW (177 PS) sowie der 103 kW (140 PS) starke, überaus sparsame 2.0 TDI* (Normverbrauch 6,0 Liter/100 km) sind weitere, besonders wirtschaftliche Motorisierungen, die seit Sommer 2004 für den neuen Audi A6 zur Verfügung stehen.

Audi A6 Avant – Design-Ikone der Marke Audi

Maßstab seiner Klasse in Design und Markterfolg ist von jeher der Audi A6 Avant – und die neueste, ab Frühjahr 2005 erhältliche Generation verspricht diese Erfolgsgeschichte fortzuschreiben.

Der neue Audi A6 Avant präsentiert sich als einzigartige Verbindung von Design und Dynamik, von Fahrfreude und Funktionalität. Mit zahlreichen Innovationen, hohem Komfort und luxuriöser Ausstattung tritt der Audi A6 Avant an, seinen Spitzenplatz im Wettbewerb noch weiter auszubauen.

Hochwertigkeit und Innovation prägen auch den geräumigen Laderaum des neuen A6 Avant. Ein ausgeklügeltes Befestigungskonzept mit vielen durchdachten Lösungen ermöglicht hier Sicherheit, Bedienkomfort und Variabilität gleichermaßen.

Die anspruchsvolle Palette seiner Motorisierungen bietet dem Kunden die Wahl zwischen äußerst sparsamen und überaus leistungsstarken Aggregaten. Sie reicht vom wirtschaftlichen und auf hohes Drehmoment ausgelegten 2.0 TDI* mit 103 kW (140 PS) – im Audi A6 Avant ab zweiter Jahreshälfte 2005 – über die kultivierten Sechszylinder* bis zum 246 kW (335 PS) starken V8-Ottomotor mit 4,2 Liter Hubraum.

Herzstück der Palette und mit Sicherheit eine der begehrtesten Versionen wird der A6 Avant 2.7 TDI* sein. Sein Common-Rail-Diesel der dritten Generation gilt mit seinen Piezo-Injektoren in der Fachwelt als wegweisend, denn er vereint die Kriterien Leistung (132 kW/180 PS), Laufkultur, Effizienz und Schadstoffreduktion auf sehr überzeugende Weise. Das hochmoderne Aggregat beschleunigt den großen Oberklasse-Kombi bei Bedarf in 8,3 Sekunden von 0 auf 100 km/h, überzeugt aber gleichzeitig mit einem Durchschnittsverbrauch von 7 Litern und Abgaswerten deutlich unter den Limits der Euro-IV-Norm.

Am meisten begeistert aber die geschmeidige Kraftentfaltung des A6 Avant 2.7 TDI*: Schon ab 1.400 1/min steht das maximale Drehmoment von 380 Nm zur Verfügung – beste Voraussetzungen für eine souveräne, gelassene Fahrweise.

einspritzung und der 3.0 TDI quattro*, beides Sechszylinder, auf den Markt. Die Dieselaggregate des A6 3.0 TDI* quattro und des Ende 2004 eingeführten A6 2.7 TDI* arbeiten mit einem Common-Rail-Einspritzsystem der neuesten Generation, dessen Piezo-Injektoren gegenüber Magnetventilen eine bis zu viermal höhere Schaltgeschwindigkeit bieten. Durch bis zu fünf Einspritzungen pro Arbeitsspiel und einen maximalen Einspritzdruck von 1.600 bar wird eine optimale Verbrennung sichergestellt – Voraussetzung für eine deutliche Senkung des Verbrauchs, der Geräuschentwicklung und der Emissionen.

Für niedrige Verbrauchswerte und hohe Fahrdynamik sorgen außerdem die effizienten manuellen und automatischen Getriebe. Besonders hervorzuheben sind die stufenlose multitronic für die frontgetriebenen Fahrzeuge sowie das sechsstufige tiptronic-Getriebe für die Modelle mit dem permanenten Allradantrieb quattro.

*Angaben über Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen finden Sie im Glossar.

- ▶ 8 Engagement & Dialog
 - ▶ 8.1 Engagement am Standort
 - ▶ 8.2 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinitiativen

8.2 Nachhaltigkeitsinitiativen

Gemeinsam in die Zukunft

Umweltschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Je mehr Partner sich in einem Projekt zusammenschließen, desto größer ist die Wirkung. Audi beteiligt sich an zahlreichen konkreten Aktionen, um den Umweltschutz voranzutreiben und um über Jahre erworbenes Know-how einzubringen.

Audi unterstützt internationale und deutsche Initiativen zur nachhaltigen Entwicklung, insbesondere zur nachhaltigen Mobilität. Bei einigen Initiativen vertritt die Volkswagen AG die Interessen von Audi, wie z. B. bei Global Compact, dem World Business Council for Sustainable Development and Econsense.

Beteiligung am Umweltpakt Bayern II

Seit 1995 beteiligt sich Audi am Umweltpakt, der mittlerweile mit dem Umweltpakt II seine Fortsetzung gefunden hat. Der Umweltpakt Bayern beruht auf einer Partnerschaft zwischen

der Bayerischen Staatsregierung und der bayerischen Wirtschaft. Audi hat sich freiwillig verpflichtet, bis zum Jahr 2005 unter anderem den Flottenverbrauch um 25 Prozent gegenüber 1990 zu senken, den Einsatz des CVT-Getriebes und der TDI-Motoren zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs auszuweiten, ein Dreiliter-Auto einzuführen, ein Fahr- und Sicherheitstraining anzubieten, den Anteil von Regenwasser zur Nutzung als Betriebswasser um 20 Prozent zu steigern und die Recyclingquote bei besonders überwachungsbedürftigem Abfall um 8 Prozent zu erhöhen.

Zusammen mit anderen Automobilherstellern und -zulieferern verfolgt Audi das Ziel, die Umweltbelastungen entlang dem gesamten Lebensweg des Autos zu reduzieren – von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und Nutzung bis zur Entsorgung. Der Standort Ingolstadt wirkt in den beiden Arbeitskreisen des Umweltpakts Bayern Verkehr und Integrierte Produktpolitik mit.



Zusammenarbeit mit Hochschulen und Instituten

Mit mehreren Hochschulen und Forschungsinstituten arbeitet Audi im Rahmen von Projekten zusammen. Mit der Universität Bayreuth und der TU Hamburg-Harburg wurde die alternative Verwertung von Butylglykol-Wasser-Gemischen untersucht, um Sonderabfälle zu reduzieren. Butylglykol-Wasser-Gemische kommen in den Lackierereien zum Einsatz.

Mit dem Forschungs- und Entwicklungszentrum Schwabach arbeitete Audi an einem Verfahren zur Verwertung von Butylglykol-Wasser-Gemischen. In dem Forschungsvorhaben sollten die in der Lackiererei verwendeten Spülmedien in einer Hochdruckverbrennungsanlage aufbereitet und danach wieder verwendet werden. Mit dem Bayerischen Institut für Angewandte Forschung (BIFA) führte Audi eine Ökobilanz zur Fahrzeugaußenkonservierung durch. Die Ökobilanz soll ermitteln, ob der Einsatz von Flüssigfolie, Klebefolie oder Wachs ökologisch vorteilhafter ist.

Umweltschutz im Verband

Darüber hinaus ist Audi in mehreren Umweltausschüssen der Verbände vertreten, wie dem Verband der Automobilindustrie und der Industrie- und Handelskammer. Im Bundesverband der Deutschen Industrie engagiert sich Audi über den VW-Konzern in der Projektgruppe „Nachhaltige Entwicklung“, die zum Ausschuss für Umweltpolitik gehört. Darüber hinaus beteiligt sich Audi an den Umweltinitiativen der Vereinigung der

Bayerischen Wirtschaft (vbw). Die Vereinigung betreibt eine Beratungsstelle für die Wirtschaft zum Thema Emissionshandel im Rahmen des Klimadialoges Bayern und ein Monitoring-System für klimarelevante Maßnahmen.

Schrittmacher für die Lokale Agenda 21

Am Standort Ingolstadt nimmt Audi an der Lokalen Agenda 21 teil. Die Initiative, die ein nachhaltiges Wirtschaften fördert, bringt Audi mit mittelständischen Firmen, Umweltverbänden und Bürgerinitiativen zusammen. Vor allem mit Nicht-Regierungsorganisationen findet hierbei ein reger Dialog statt.

Von 2001 bis 2003 unterstützte Audi das von der Stadt Ingolstadt initiierte Programm „Ökoprofit“. Es soll die Zusammenarbeit zwischen den lokal ansässigen Unternehmen fördern und Synergien im Umweltschutz schaffen. Mit dem seit September 2003 bestehenden lokalen Netzwerk Ingolstadt 21 beteiligt sich Audi an der Entwicklung eines Agenda-21-Leitbildes und -Aktionsprogramms für den Standort.

Umweltschutz-Aktionen am Standort

An den Standorten bietet Audi eine ehrliche Darstellung seiner Umweltschutz-Aktivitäten. Audi lädt regelmäßig zum Tag der offenen Tür ein, gibt Umwelterklärungen heraus, präsentiert Filme und führt Informationsveranstaltungen zum Umweltschutz für Politiker, Studenten und Journalisten durch.



Index

- ▶ **A**
 - Abfall 92, 128
 - Abgasnachbehandlung 59
 - Abgasnorm EU IV 58
 - Abwasser 88f, 103
 - Altauto-Richtlinie 109
 - Alternative Kraftstoffe 68f
 - Altfahrzeug 56
 - Altlasten 96
 - Arbeitssicherheit 116ff
 - Audi Produktions-System (APS) 28
 - Audi Space Frame (ASF) 38, 49ff
 - Ausbildung 121ff
 - Automatisiertes Schaltgetriebe (ASG) 47
- ▶ **B**
 - Bildung 122
 - Biodiesel 68f
 - Brennstoffzelle 66f
- ▶ **C**
 - CO₂-Emissionen 66, 83
- ▶ **D**
 - Demontage 109f
 - Design for Recovery 56
 - Dieselpartikelfilter 59
 - DIN EN ISO 14001 19, 105
 - Direktschaltgetriebe (DSG) 43
- ▶ **E**
 - EMAS 19
 - Emissionen 34ff, 58f
 - Emissionshandel 82f
 - Energiebilanz 29
 - Energieverbrauch 29, 77
 - Entsorgung 104
- ▶ **F**
 - Fahrtraining 107, 117
 - Fernwärme 76f
 - Flottenverbrauch 128
 - FSI-Motor 38ff
- ▶ **G**
 - Gesundheitsschutz 116ff
 - Global Compact 128
- ▶ **H**
 - Händler 107ff
 - Hybridantrieb 35
- ▶ **I**
 - Innovative Antriebe 64ff
 - Integrierte Produktpolitik 12, 25
 - Intelligente Mobilität 70ff
 - Internationales Material Datensystem (IMDS) 27
- ▶ **K**
 - Kinderfahrschule 124
 - Kooperation 27, 119
 - Kraftstoffverbrauch 38ff, 57f
 - Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage 76ff
 - Kreislaufwirtschaft 56f, 92
 - Kundenservice 106ff
 - Kunststoff 57
- ▶ **L**
 - Lackiererei 79, 84, 103
 - Lärm 82, 87
 - Lastenheft Umwelt- und Humanverträglichkeit 23
 - Lebenszyklus 56f
 - Leichtbau 48ff
 - Lieferanten 23ff
- ▶ **M**
 - Mischbauweise 51
 - Mitarbeiter 21ff, 86, 104f
 - multitronic 46
- ▶ **N**
 - Nachhaltige Mobilität 39, 68ff
 - Nachwachsende Rohstoffe 48
 - Naturschutz 97
 - Nutzungsphase 57, 95
- ▶ **O**
 - Öko-Audit (EMAS) 100, 105
 - Ökobilanz 44, 129
- ▶ **P**
 - Partikelfilter 58
 - Produktion 76ff
- ▶ **R**
 - Recycling 56f, 94f
 - Ressourcen 54, 100
 - Rezyklat 57
 - Rohstoffe 48, 95
- ▶ **S**
 - Service 106
 - Sicherheitssysteme 34
 - Simultaneous Engineering 26
 - SunFuel 68f
 - SynFuel 68f
- ▶ **T**
 - TDI-Motor 34ff
 - tiptronic 46f
- ▶ **U**
 - Umweltlastenheft 54
 - Umweltmanagement 16ff
 - Umweltnorm Fahrzeug 23, 95
 - Umweltorganisation 12f
 - Umweltpakt Bayern 128
 - Umweltpolitik 12ff
 - Umweltstandards 23, 104
 - Umweltziele 3, 59
 - Unfallhäufigkeit 117
- ▶ **V**
 - Verkehrssicherheit 74f
 - Vertrieb 106ff
 - Verwertung 56f, 92f
- ▶ **W**
 - Wärmerückgewinnung 24, 77
 - Wartung 95, 108
 - Wasserlack 84
 - Wasserstoff 34, 66f
 - Wasserverbrauch 88
 - Weiterbildung 22, 117
 - Werkstoffkennzeichnung 95
- ▶ **Z**
 - Zulieferer 54ff

Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen

Modell	Leistung [kW]	Getriebe	innerorts (l/100 km)		außerorts nach 80/1268/EWG i. d. aktuellen Fassung		kombiniert		CO ₂ -Emissionen (g/km)	
			min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Audi A2										
A2 1.6 FSI	81	M5	8,1	8,2	4,7	4,8	5,9	6,0	142	144
A2 1.2 TDI	45	ASG	3,6	3,8	2,7	2,8	3,0	3,2	81	86
A2 1.4 TDI	66	M5	5,8	5,9	3,5	3,6	4,3	4,4	116	119
Audi TT										
TT Coupé 1.8 T	110	M5	11,1	11,2	6,3	6,4	8,1	8,2	194	197
TT Coupé 1.8 T	132	M5	11,1	11,2	6,3	6,4	8,1	8,2	194	197
TT Roadster 3.2 quattro	184	DSG	13,7	13,8	7,7	7,8	9,9	10,0	238	240
Audi A3										
A3 1.6 FSI	85	M6	8,7	8,8	5,3	5,4	6,5	6,6	156	158
A3 1.9 TDI	77	M5	6,3	6,9	4,1	4,4	4,9	5,3	132	143
Audi A3 Sportback										
A3 Sportback 2.0 TFSI	147	DSG	10,6	10,8	6,0	6,2	7,7	7,9	185	190
Audi A4										
A4 2.0 TFSI	147	M6	10,9	11,3	5,8	6,1	7,7	8,0	185	192
A4 2.0 TFSI	147	CVT	11,2	11,5	6,3	6,4	8,1	8,3	194	199
A4 1.9 TDI	85	M5	7,5	7,6	4,5	4,6	5,6	5,7	151	154
A4 2.0 TDI	103	M6	7,8	8,0	4,5	4,7	5,7	5,9	153	158
A4 2.5 TDI	120	M6	9,6	9,7	5,3	5,4	6,8	6,9	184	186
A4 2.5 TDI	120	CVT	9,1	9,4	5,5	5,8	6,8	7,1	184	192
Audi A6										
A6 2.0 TFSI	125	M6	10,8	11,1	6,2	6,5	7,9	8,2	190	197
A6 2.4	130	M6	14,3	14,6	7,1	7,3	9,7	10,0	233	240
A6 3.2 FSI	188	M6	14,3	14,6	7,1	7,3	9,7	10,0	233	240
A6 3.2 FSI quattro	188	M6	16,5	16,9	7,7	7,9	10,9	11,1	262	266
A6 3.2 FSI quattro	188	A6	15,7	15,8	8,1	8,2	10,9	11,0	262	264
A6 4.2 quattro	246	A6	16,5	16,7	8,8	9,0	11,6	11,8	278	283
A6 2.0 TDI	103	M6	8,0	8,4	4,8	5,1	6,0	6,3	161	169
A6 Avant 2.0 TDI	103	M6	8,2	8,4	4,9	5,1	6,1	6,3	164	169
A6 Avant 2.7 TDI	132	M6	9,6	9,9	5,2	5,5	6,8	7,1	181	190
A6 3.0 TDI quattro	165	M6	11,2	11,4	6,0	6,2	7,9	8,1	212	218
A6 3.0 TDI quattro	165	A6	11,8	12,0	6,3	6,5	8,3	8,5	223	229
A6 3.0 TDI quattro (DPF)	165	M6	11,3	11,5	6,1	6,3	8,0	8,2	215	221
A6 3.0 TDI quattro (DPF)	165	A6	11,7	11,9	6,5	6,7	8,4	8,6	227	232
Audi allroad										
allroad quattro 2.7 T	184	M6	18,0	18,1	9,8	9,9	12,8	12,9	307	310
allroad quattro 2.7 T	184	A5	19,2	19,4	9,7	9,9	13,2	13,4	317	322
allroad quattro 4.2	220	A5	20,0	20,1	10,1	10,2	13,7	13,8	329	331
allroad quattro 2.5 TDI	120	M6	12,0	12,1	6,8	6,9	8,7	8,8	235	238
allroad quattro 2.5 TDI	132	M6	12,0	12,1	6,8	6,9	8,7	8,8	235	238
allroad quattro 2.5 TDI	132	A5	13,1	13,2	7,3	7,4	9,4	9,5	254	257
Audi A8										
A8 3.0	162	CVT	13,7	13,8	7,2	7,3	9,6	9,7	230	233
A8 3.0 TDI quattro	171	A6	12,0	12,2	6,4	6,6	8,4	8,6	226	231
A8 3.0 TDI quattro (DPF)	171	A6	12,1	12,3	6,5	6,7	8,5	8,7	229	234

Erläuterung:

DPF: Dieselpartikelfilter

A: Automatikgetriebe

M: Schaltgetriebe

DSG: Direktschaltgetriebe

CVT: Stufenloses Getriebe Audi multitronic

Hinter der Getriebebezeichnung finden Sie die Zahl der Gänge/Schaltstufen (z. B. M5).

Vorsprung durch Technik www.audi.de



AUDI AG
85045 Ingolstadt

Stand: März 2005

Telefon +49(0)841 89-0

Printed in Germany