



Kommunikation Unternehmen

Anne Lenartz

Pressesprecher Produktion

Telefon: +49 (0)841 89 40034

E-Mail: anne.lenartz@audi.de

www.audi-mediaservices.com/epk/forschungsprojekt



Technische Universität München



Verantwortung für die Umwelt: Forschungsprojekt „Eichenwald“

Kurzfassung

Verantwortung für die Umwelt	2
------------------------------	---

Langfassung

CO ₂ -Speicher Eichenwald	4
Das Projekt – gefördert durch Audi	4
Die Forschung – CO ₂ -Speicherung und Biodiversität	5
Die Forscher – Im Dienste der Nachhaltigkeit	6
Die Eiche – Der Baum der Bäume und sein Mythos	7
Fakten	9
Umweltschutz bei Audi – Die Strategie	12
Die Audi Umweltpolitik	12
Umweltgrundsätze Produkt	13
Umweltmanagement und Produktion	15
Integrierte Produktpolitik (IPP)	16
Umweltschutz bei Audi – Energieeffizienz und CO ₂ -Reduktion	17
Effizienztechnologien im Produkt	17
Effiziente, ressourcenschonende Produktion	20



Kurzfassung

Verantwortung für die Umwelt: Forschungsprojekt „Eichenwald“

36.000 Eichen sind gesetzt, zusammen ergeben sie einen deutschlandweit einmaligen wissenschaftlichen Versuch: In Kooperation mit den Bayerischen Staatsforsten und dem Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München hat Audi im Köschinger Forst bei Ingolstadt das Forschungsprojekt „CO₂-Speicher Eichenwald“ ins Leben gerufen. Versuchsflächen bei Győr in Ungarn und an weiteren Standorten weltweit sollen folgen. Mit diesem Projekt, das von der AUDI AG getragen wird, bekräftigt das Unternehmen sein Engagement für Nachhaltigkeit und Umweltschutz, das auch durch konsequente Maßnahmen zur Ressourcenschonung bei den Produkten und in der Produktion deutlich wird.

Eichen sind nicht nur in der Mythologie ganz besondere Bäume. In der Natur schaffen sie einen vielfältigen Lebensraum für verschiedenste Tier- und Pflanzenarten. Zudem können sie in hohem Maß Kohlenstoff speichern. Das Forschungsprojekt im Köschinger Forst soll nun herausfinden, welche Wechselwirkungen zwischen Bestandsdichte auf der einen Seite und CO₂-Bindungspotenzial sowie biologischer Vielfalt (Biodiversität) auf der anderen Seite bestehen. Der Wald im Köschinger Forst ist der Startpunkt für die internationale Ausweitung des Projektes auf Standorte mit klimatisch unterschiedlichen Voraussetzungen. Eine zweite Versuchsfläche mit einer Größe von vier Hektar wird bereits am ungarischen Audi-Produktionsstandort in Győr mit mehr als 13.000 Stieleichen bepflanzt. Diese Pflanzung wird im Rahmen einer Hochschulkooperation mit der Universität Sopron ebenfalls federführend von der TU München betreut. Zusätzliche Flächen an internationalen Standorten sind bereits in Planung.

Die rund sechs Hektar große Waldfläche im Köschinger Forst wurde 2007 durch Borkenkäfer, Trockenheit und den Orkan „Kyrill“ fast vollständig zerstört und 2008 im Zuge des Forschungsprojektes mit circa 36.000 jungen Stieleichen neu bepflanzt. Ein Teil davon nach einem speziellen Muster: So kann auf kleinem Raum eine Vielzahl möglicher Wachstumsbedingungen und Wachstumsverläufe untersucht werden.



Umweltschutz bei Audi – Die Strategie

Die kontinuierliche Verbesserung der Umweltverträglichkeit der Produkte und Produktionsstätten sowie der umweltgerechte Umgang mit natürlichen Ressourcen sind fest in der Audi Umweltpolitik verankert. Mit einer konsequenten Strategie arbeitet Audi an der Senkung von Verbrauch und Emissionen: Bis zum Jahr 2012 wird Audi den CO₂-Wert seiner Modelle um rund 20 Prozent weiter reduzieren. Auch die standort- und unternehmensbezogenen spezifischen CO₂-Emissionen sollen kontinuierlich verringert werden. Das bedeutet Effizienz, niedriger Verbrauch, hohe Langlebigkeit und der Einsatz umweltschonender Materialien bei den Produkten sowie der nachhaltige und umweltgerechte Einsatz von Ressourcen bei der Produktion.

Umweltschutz bei Audi – Energieeffizienz und CO₂-Reduktion

Energieeffiziente Produkte und eine die Ressourcen schonende Produktion haben bei Audi gemäß der ganzheitlichen Strategie zum Umweltschutz oberste Priorität. Mit einer Reihe von innovativen Technologien und dem konsequenten Einsatz des Modularen Effizienzbaustens hat Audi eine führende Position im Wettbewerb der Premiummarken erreicht. So wird beispielsweise der neue Audi A3 1.6 TDI im kommenden Jahr in punkto CO₂-Emissionen die neue Bestmarke setzen: Mit 99 g/km wird er beim CO₂-Ausstoß die Grenze von 100 Gramm pro Kilometer unterbieten. Das entspricht einem Verbrauch von nur 3,8 Liter Diesel pro 100 Kilometer.

Für die notwendige Effizienz und Reduzierung der CO₂-Emissionen in der Produktion nutzt Audi eine Fülle modernster Technologien, darunter die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit einem exzellenten Wirkungsgrad, die Nutzung von Abwärme sowie die Wärmerückgewinnung. Außerdem stellt Audi an den Standorten Ingolstadt und Neckarsulm Flächen für die Installation von innovativen Photovoltaik-Anlagen zur Verfügung. Durch effiziente Fertigungsverfahren und eine optimale Logistik in allen Produktionsbereichen werden weitere Ressourcen gespart.



Langfassung

Forschungsprojekt „Eichenwald“ – gefördert durch Audi

In Zusammenarbeit mit den Bayerischen Staatsforsten und dem Lehrstuhl für Waldwachstumsforschung der Technischen Universität München hat die AUDI AG 2008 in der Nähe des Firmensitzes in Ingolstadt das Forschungsprojekt „CO₂-Speicher Eichenwald“ gestartet. Die Kooperation beinhaltet die Wiederaufforstung einer Waldfläche im Köschinger Forst östlich von Ingolstadt, die durch Borkenkäfer, Trockenheit und Anfang 2007 durch den Orkan „Kyrill“ massiv geschädigt worden war. Das Ziel des durch Audi getragenen Projekts ist der Ersatz des ehemaligen Fichtenbestandes durch einen stabilen, ökologisch hochwertigen Laubwald, der den veränderten Anforderungen des künftigen Klimas standhalten kann. Dazu wurden 36.000 junge Stieleichen gesetzt.

Die Eiche gehört hier zu den besonders geeigneten Baumarten, zumal sie ein hohes Maß an Kohlenstoffspeicherung und Biodiversität – Artenvielfalt – bietet: Die Eiche schafft vielfältigen Lebensraum für verschiedenste Tier- und Pflanzenarten. Die wissenschaftliche Begleitung der Maßnahmen erfolgt in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München und behandelt drängende Fragestellungen. Beispielsweise geht es hier um die Produktivität von Waldbäumen und die CO₂-Aufnahme unter den gegebenen, klimatischen und standortspezifischen Rahmenbedingungen.

Das Projekt im Köschinger Forst ist in besonderer Weise dafür geeignet, die klimarelevante Kohlenstoffspeicherung von Wäldern und die Folgen für die Biodiversität unterschiedlicher Bewuchsformen zu analysieren. Die Anlage der Versuchsfläche in Form sogenannter Nelder-Kreise ermöglicht die Erhebung von Daten für eine große Bandbreite von Faktoren bei unterschiedlichen Bewuchsdichten eines Eichenwaldes in idealer Weise. Eine weitere Versuchsfläche ist in der Nähe des Audi-Werkes in Győr, Ungarn, bereits im Aufbau.

Unter dem Titel „Diversität und Produktivität von Wäldern. Vergleich zwischen Monokulturen und Mischwald in unterschiedlichen Klimazonen“ ist eine internationale Ausweitung des Projekts in Planung: In unterschiedlich temperierten Waldzonen, von atlantisch über kontinental bis hin zu



tropischen Klimaten soll analysiert werden, wie unterschiedliche Waldaufbauformen durch Kohlenstoffspeicherung zum Klimaschutz beitragen können und wie Produktivität und Artendiversität bei nachhaltiger Waldbewirtschaftung optimal in Einklang stehen.

Die Forschung – CO₂-Speicherung und Biodiversität

Das Ökosystem Wald spielt für das CO₂-Gleichgewicht in unserer Atmosphäre eine herausragende Rolle. Bäume nehmen, wie alle Grünpflanzen, bei der Photosynthese zur Energiegewinnung Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf. Einen Teil des darin enthaltenen Kohlenstoffs speichern sie langfristig in der Biomasse ihres Holzkörpers. Zwar ist die CO₂-Aufnahme etwa einer Eiche in den ersten Wachstumsjahren noch gering, doch bereits nach 20 Jahren steigt die Kapazität zur Bindung von Kohlenstoff rapide an. Ein Hektar Eichenwald speichert in seiner Biomasse nach 20 Jahren bereits 21,4 Tonnen CO₂. Nach 30 Jahren schlägt der Hektar Eichenwald bereits mit 121 Tonnen CO₂-Minderung zu Buche, nach 60 Jahren mit 321 Tonnen. Und nach 110 Jahren sind es bereits fast 490 Tonnen CO₂, die ein Hektar Eichenwald dauerhaft bindet.

Der Wald als CO₂-Senke – das funktioniert nur bei idealen Rahmenbedingungen für das Ökosystem und einer entsprechend nachhaltigen Bewirtschaftung des Waldes. Der Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der TU München untersucht auf der von Audi getragenen Versuchsfläche den Wachstumsverlauf bei unterschiedlicher Pflanzdichte und die Auswirkungen auf die mit der Eiche vergesellschafteten Flora und Fauna. Ein Teil der jungen Eichen wurde dazu innerhalb zweier großer Kreise mit jeweils 14 konzentrischen Ringen unterschiedlicher Radien gesetzt. Somit haben die einzelnen Bäume Wuchsräume von 0,1 bis zu 200 Quadratmetern zur Verfügung. Die kontinuierliche Bestandsaufnahme in den kommenden Jahren und Jahrzehnten wird der Waldwachstumforschung wertvolle Daten liefern. Diese ermöglichen zukünftig exaktere Aussagen zum Zusammenhang zwischen Produktivität und Kapazitäten hinsichtlich Kohlenstoffspeicherung und zum Schutz der biologischen Vielfalt, die Eingang in das nachhaltige Management von Waldökosystemen finden können.



Die Forscher – im Dienste der Nachhaltigkeit

Der Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der TU München betreut als Kooperationspartner von Audi das Forschungsprojekt im Köschinger Wald. Professor Dr. Dr. h.c. Hans Pretzsch ist Leiter des in Freising-Weißenstephan angesiedelten Lehrstuhls, der die ökosystemaren Zusammenhänge des Waldwachstums erforscht, die Grundlage für eine moderne ressourcenschonende und nachhaltige Bewirtschaftung von Waldflächen ist.

Der allerorten diskutierte und zuweilen sinnentfremdete Begriff der Nachhaltigkeit ist für ihn gewissermaßen ein alter Hut. War es doch einer seiner wissenschaftlichen Urväter, der Anfang des 18. Jahrhunderts den Begriff der Nachhaltigkeit erstmals geprägt hat: Hans Carl von Carlowitz forderte bereits 1713 in seiner Schrift ‚Sylvicultura oeconomica – Anweisung zur wilden Baumzucht‘ den Schutz und den Anbau von Wäldern so anzustellen, dass es ‚...eine kontinuierliche, beständige und nachhaltige Nutzung gebe...‘. Carlowitz war Oberberghauptmann am kursächsischen Hof in Freiberg in Sachsen und zuständig für die Belieferung des Bergbaus mit Holz. Aufgrund der Waldzerstörung im Dreißigjährigen Krieg und der Missachtung der mittelalterlichen Waldordnungen zeichnete sich zu seiner Zeit ein Holzmangel ab. In seinem Buch präsentierte er Gegenmaßnahmen und Konzepte für den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wald.

Heute bezieht sich die Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft nicht mehr allein auf die Rohstoffversorgung. Das Prinzip ist auf eine ganze Reihe ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Wirkungen und Leistungen erweitert, darunter auch die biologische Vielfalt, die Erholungsfunktion und die Klimaschutzfunktion des Waldes. Professor Pretzsch und seine Mitarbeiter erheben dazu auf zahlreichen Versuchsflächen Daten zum Waldwachstum und zur Beschaffenheit des Waldes. Viele dieser Flächen wurden bereits vor mehr als 130 Jahren angelegt und seither von Generationen von Forstwissenschaftlern betreut. Die Fülle von Daten zu verschiedensten Bereichen rund um den Wald dienen zur Verbesserung von Computermodellen und Simulationsstudien, mit denen sich wie im Zeitraffer Handlungsvarianten darstellen und Szenarien berechnen lassen –



wie etwa die Mischung zweier Baumarten das Schadensrisiko streut und den Ertrag erhöht oder wie eine Verlängerung der Vegetationsperiode im Zuge der Klimaänderung die Wachstumsrate in manchen Regionen erhöht und in anderen reduziert.

Für Professor Pretzsch sind das von Audi geförderte Forschungsprojekt und die Versuchsfläche im Köschinger Forst ein wichtiger Beitrag zur Nachhaltigkeitsforschung: „Die Unterstützung, die Audi hier leistet, löst einen beachtlichen Zinseszinsseffekt aus, und dies nicht nur für die Forstwirtschaft“, sagt der Wissenschaftler.

Die Eiche – Der Baum der Bäume und sein Mythos

Der Homo sapiens machte sich vor rund 160.000 Jahren auf, um die ganze Welt zu erobern, und wo er auch hinkam, war sie bereits da – die Eiche. Die ältesten Fossilienfunde des Baumes datieren zwölf Millionen Jahre zurück. Etwa 600 verschiedene Arten umfasst heute die Gattung der Eichen. Die Eiche kommt weltweit vor, hat sich den unterschiedlichsten Lebensbedingungen angepasst und ist für die Menschen in den verschiedensten Kulturkreisen der Baum der Bäume, um den sich zahlreiche Mythen ranken.

„Wer sein Leben lang von hohen ernsten Eichen umgeben wäre, müsste ein anderer Mensch werden, als wer täglich unter luftigen Birken sich erginge“, so sinnierte Goethe einst über das einnehmende Wesen der Eichen. Wie keine andere Pflanze behauptet die Eiche seit der Antike ihren festen Platz in der Mythologie und Symbolik der Menschheit.

Bereits die alten Griechen und Römer verehrten ihre Eichen. Doch wenn bei den antiken Geschichtsschreibern von Eichen die Rede ist, hatten sie nicht unsere Deutsche Eiche im Sinn. Die von den Griechen dem Zeus und von den Römern dem Jupiter geweihte Eiche trägt den Namen Quercus esculus, auch Speise-Eiche genannt. Was bereits den entscheidenden Unterschied zur deutschen Stieleiche beschreibt, denn deren Früchte sind im Gegensatz zu unseren Eicheln auch für den Menschen genießbar und eine ergiebige, kohlenhydratreiche Nahrungsquelle. Die Eiche war daher in der Antike das Ursymbol für Lebenskraft und Nahrung spendende Fruchtbarkeit.



Zeus, auch Phegonaeus, der Nährvater, genannt, wurde auch deshalb im berühmten Eichenhain zu Dodona verehrt, damals auch bekannt für sein Orakel. Fragte man den Göttervater unter einer heiligen Eiche um Rat und erhörte er des Menschen Bitte, rauschte es kräftig in der göttlichen Blätterkrone – selbst wenn sich kein Lüftchen regte. Die alten Griechen glaubten, dass Zeus leibhaftig in den mächtigen Eichenkronen haust.

Ein weiterer Beleg schien ihnen folgendes zu sein: Sie hatten beobachtet, dass der Eichenbaum sehr häufig von Blitzen getroffen wird. Unklar war dabei nur, ob Zeus, als Herr der Blitze, sie nun vom Himmel runter auf die Eiche oder aus der Eiche heraus in den Himmel schleuderte. Womit auch geklärt wäre, woher die fragwürdige Weisheit kommt, bei Gewittern vor Eichen zu weichen und Buchen zu suchen. Um nicht selbst von Zeus mit Blitzen heimgesucht zu werden, brachten ihm die Griechen regelmäßig Rauchopfer dar und schmückten seine Bildnisse und Altäre mit Kränzen aus Eichenlaub. Auch Herkules wurde diese Ehre zuteil, schließlich galt die Eiche seit jeher als Symbol der Stärke und der Tapferkeit. Was sich noch heute in eichenlaubumrankten Orden und Medaillen bestätigt findet, die für herausragenden Wagemut verliehen werden.

Eine gewisse Portion Mut brauchte auch der heilige Bonifatius, als er im Jahre 723 die Axt an ein germanisches Heiligtum legte, eine dem Donnergott Donar gewidmete Eiche im hessischen Fritzlar. Schließlich glaubten die Germanen, dieser mächtige Eichenbaum sei die zentrale Stütze des Himmelszeltes. Der Himmel fiel ihnen wider Erwarten nicht auf den Kopf und sie ließen sich danach bereitwillig zum Christentum bekehren. In der Folge hatte die Eiche als wichtigstes germanisches Heiligtum ausgedient. Von Karl dem Großen und der Christianisierung der widerspenstigen Sachsen berichten Legenden ähnliches und auch der heilige Patrick soll so, sehr zum Missfallen der Druiden, den irischen Kelten ihre religiöse Hochachtung vor der Eiche ausgetrieben haben.



Zumindest bei den Germanen ist das nicht hundertprozentig gelungen: Die Eiche blieb bis in die Neuzeit der Deutschen liebster Baum. Ihre Symbolik findet sich sogar auf unseren Geldmünzen verewigt, und die kraftstrotzende Eiche dient in ihrer tief verwurzelten Bodenständigkeit immer noch als Bild für die fruchtbare Mutter Natur. Die Eiche gilt als Synonym für Solidität, Vertrauenswürdigkeit und Zuverlässigkeit. Und niemand, der sich unter einer mächtigen Eichenkrone etwas Zeit und Muße gönnt, kann sich ihrem ganz besonderen Zauber entziehen.

Fakten zum Thema:

CO₂

CO₂ steht für Kohlenstoffdioxid. Das farb- und geruchlose Gas ist natürlicher Bestandteil der Luft. Den größten CO₂-Anteil produzieren wir Menschen und andere Lebewesen durch unsere Zellatmung. Ein weiterer Teil entsteht durch vollständige Verbrennung kohlenstoffhaltiger Rohstoffe.

CO₂-Emissionen

Laut dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung gehen rund 68 Prozent aller CO₂-Emissionen in Deutschland auf das Konto von Industrie und Kraftwerken. Auf den Pkw-Verkehr entfallen rund zwölf Prozent. Von 1990 bis 2005 konnte die deutsche Automobilindustrie den CO₂-Ausstoß ihrer Fahrzeugpalette bereits um 25 Prozent senken. Zur weiteren Reduzierung strebt die EU derzeit einen Grenzwert von 130 g/km bis zum Jahr 2012 an.

CO₂ und Treibhauseffekt

Die Reduzierung der CO₂-Emissionen ist Bestandteil der aktuellen Diskussion um den Klimaschutz. Der Grund: CO₂ reflektiert, wie alle Treibhausgase, die langwellige Erdstrahlung und führt diese wieder zurück zur Erde. Dieser Effekt ist einerseits überlebenswichtig, da nur dank der Treibhausgase die durchschnittliche Temperatur auf der Erde erträglich warm und menschliches Leben möglich ist. Durch die Verbrennung fossiler, kohlenstoffhaltiger Rohstoffe wird der natürliche Kohlenstoffkreislauf der Atmosphäre aber mit zusätzlichem CO₂ belastet. Der Treibhauseffekt wird verstärkt, und das trägt zur Erwärmung der Erdatmosphäre bei; mit teilweise noch nicht abzusehenden Folgen.



Der Wald als CO₂-Senke

Das Ökosystem Wald entzieht der Atmosphäre CO₂ und speichert den enthaltenen Kohlenstoff – vor allem in der Biomasse der Bäume, aber auch und in großen Mengen im Boden, an Humus gebunden. Während der Wachstumsphase des Waldes nehmen die Biomasse und die Humusmenge zu, was zu einer erhöhten Speicherung von Kohlenstoff führt. Der Atmosphäre wird dabei mehr CO₂ entzogen, als das gesamte Ökosystem der Atmosphäre zuführt. Der Wald wird in dieser Wachstumsphase zur CO₂-Senke. Der natürliche CO₂-Kreislauf des Waldes schließt sich mit Beendigung der Wachstumsphase, wenn Bäume absterben und bei der Verrottung und Zersetzung der Biomasse der darin gebundene Kohlenstoff frei wird. Durch diesen Prozess und den Stoffwechsel aller an der Zersetzung beteiligten Organismen gelangt ein Teil des Kohlenstoffs, mit Sauerstoff verbunden, als CO₂ wieder in die Atmosphäre. Absterbende Bäume werden so zur CO₂-Quelle. In den ungestörten, im Gleichgewicht befindlichen Lebenszyklen tropischer Urwälder halten sich die CO₂-Speicherung und die CO₂-Freisetzung die Waage. In den vergleichsweise langsam wachsenden europäischen Laub- und Nadelwaldkulturen überwiegt hingegen über viele Jahrzehnte die Funktion als CO₂-Senke. Die Eiche trägt mit ihrer großen Kohlenstoff-Speicherkapazität erheblich dazu bei.

Die Stieleiche

Im Rahmen des Forschungsprojektes im Köschinger Forst wurden 36.000 Stieleichen gesetzt. Der botanische Name der Stieleiche lautet *Quercus robur*. Sie gehört zur Gattung der Eichen in der Familie der Buchengewächse (*Fagaceae*). Der auch Deutsche Eiche genannte Baum kommt in fast ganz Europa vor. Das Verbreitungsgebiet reicht von Südskandinavien über die Britischen Inseln bis Nordspanien und von den baltischen Ländern, den osteuropäischen Staaten und Südrussland bis nach Griechenland. Die Stieleiche bevorzugt tiefgründige und nährstoffreiche Lehm- und Tonböden, kommt aber auch auf anderen Böden gut zurecht. Sie erreicht abhängig vom Standort eine maximale Wuchshöhe von 40 Metern und einen Stammdurchmesser von drei Metern. Das maximale Lebensalter beträgt 500 bis 1.000 Jahre und in Ausnahmefällen auch bis zu 1.400 Jahre. Die Eicheln, die Früchte der Stieleiche, hängen in ihren Fruchtbechern an bis zu vier Zentimeter langen Stielen, denen die Stieleiche ihren Namen zu verdanken hat.



Lebensraum Eiche

Die Eiche dient von der Wurzel bis zur Krone als Habitat für Tausende von Lebewesen, Pflanzen und Organismen. Die große Artenvielfalt – Biodiversität – weist auf ein evolutionsgeschichtlich hohes Alter der Baumgattung hin. Allein rund 400 Schmetterlingsarten sind direkt oder indirekt auf die Eiche angewiesen, hinzu kommen etwa 28 Vogelarten wie zum Beispiel der Eichelhäher, zahlreiche Säugetiere wie etwa das Eichhörnchen und hunderte von Käfern sowie anderen geflügelten und nicht geflügelten Insekten. Zahlreiche Moose und Flechten sind mit der Eiche vergesellschaftet, ebenso wie eine Vielzahl von Pilzen, die mit der Eiche eine symbiotische Koexistenz führen.



Umweltschutz bei Audi – die Strategie

Die Umweltpolitik der AUDI AG verfolgt eine ganzheitliche Strategie. Die Maxime lautet, dass Autos und ihre Herstellung die Umwelt möglichst wenig belasten. Die Umsetzung erfordert konsequentes Handeln nach den in den umweltpolitischen Grundsätzen der AUDI AG definierten Maßgaben.

Präambel

Die AUDI AG entwickelt, produziert und vertreibt weltweit Automobile. Sie trägt dabei Verantwortung für die kontinuierliche Verbesserung der Umweltverträglichkeit der Produkte und Produktionsstätten sowie für den umweltgerechten Umgang mit den natürlichen Ressourcen. Hierfür werden Entwicklungsstände fortschrittlicher Technologien unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten berücksichtigt. Die AUDI AG macht diese Technologien weltweit verfügbar und ermöglicht ihre Anwendung über die gesamte Prozesskette. Sie ist an allen Standorten Partner für Gesellschaft und Politik und trägt so nachhaltig zu einer sozial und ökologisch positiven Entwicklung bei.

Grundsätze der Umweltpolitik

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, sodass 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 die Formulierung von standortbezogenen Hauptaktionsfeldern ergänzt beziehungsweise konkretisiert.



Umweltgrundsätze Produkt

Um der Verantwortung gegenüber Kunden, Gesellschaft und Umwelt gerecht zu werden, ist die stetige Verbesserung der Produkte hinsichtlich der Umweltverträglichkeit und der Ressourcenschonung Bestandteil der Unternehmenspolitik. Der umsichtige Umgang mit den ökologischen Herausforderungen bestimmt das Handeln und alle Prozesse.

Daraus leiten sich folgende Zielfelder ab:

Klimaschutz

- Reduzieren der Treibhausgas-Emissionen
- Reduzieren des Verbrauchs im Testzyklus und im realen Fahrbetrieb
- Unterstützen kraftstoffsparender Fahrweisen

Ressourcenschonung

- Verbessern der Ressourceneffizienz
- Erreichen einer bestmöglichen Verwertbarkeit unter Berücksichtigung innovativer Verwertungstechnologien
- Einsetzen nachwachsender Rohstoffe und Rezyklatmaterialien
- Entwickeln und Bereitstellen alternativer Antriebstechnologien
- Ermöglichen der Nutzung alternativer Kraftstoffe und anderer Energiespeichersysteme unter Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten

Gesundheitsschutz

- Reduzieren limitierter und nicht-limitierter Emissionen
- Vermeiden der Verwendung von Gefahr- und Schadstoffen – möglichst im Sinne der weltweit strengsten Materialgesetzgebungen
- Minimieren der Innenraum-Emissionen inklusive Geruch
- Reduzieren der Außen- und Innengeräuschwerte

Die AUDI AG entwickelt jedes Fahrzeugmodell so, dass es ganzheitlich bessere Umwelteigenschaften aufweist als sein Vorgänger. Dabei achten wir darauf, dass über den gesamten Lebenszyklus Verbesserungen erreicht werden. Das Unternehmen stellt sich dabei besonders den Veränderungen, die sich durch die zunehmende Urbanisierung für Mobilität und Umwelt ergeben. Die Umweltzielfelder



dienen als Differenzierungsmerkmale gegenüber unseren Wettbewerbern zum Nutzen unserer Kunden. Audi strebt die Positionierung »best in class« bezüglich der Umweltbelange an.

Mit einer konsequenten Strategie arbeitet Audi an der weiteren Senkung von Verbrauch und Emissionen: Bis zum Jahr 2012 wird Audi den CO₂-Wert seiner Modelle um rund 20 Prozent weiter reduzieren, bezogen auf den Wert von 2007. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Planungen hinsichtlich der Fahrzeugstückzahlen bis 2015 sollen die standort- und unternehmensbezogenen spezifischen CO₂-Emissionen bei Audi auf der Basis von 1990 bis zum Jahr 2020 um 30 Prozent gesenkt werden. Die AUDI AG will damit einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und zum Umweltschutz leisten.

Umweltmanagement und Produktion

Nachhaltiges Wirtschaften ist ein integraler Bestandteil der Audi-Unternehmensstrategie, die auf die Verknüpfung von Umweltschutz und Innovationen setzt. Audi trägt mit wegweisenden technischen Neuerungen zu großen Fortschritten im Umweltschutz bei und führt das Markenzeichen der Europäischen Union für hervorragenden Umweltschutz. Sowohl in Deutschland als auch im Ausland zählt der Audi-Konzern zu den Vorreitern des standortbezogenen Umweltschutzes.

An den Standorten Ingolstadt (1997), Neckarsulm (1995), Győr (1999) und Brüssel (2002) sowie am Lamborghini-Standort Sant'Agata Bolognese (2009) wurde das anspruchsvolle, weit über die Standardanforderungen hinausgehende Umweltmanagementsystem der Europäischen Union EMAS II (Eco Management and Audit Scheme) installiert und im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung laufend optimiert. Zusätzlich sind die Standorte Ingolstadt, Győr und Sant'Agata Bolognese nach der weltweit gültigen Norm DIN EN ISO 14001 zertifiziert. Somit wird sichergestellt, dass eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistungen an den Standorten gegeben ist. Die jährliche Zertifizierung des Umweltmanagementsystems dokumentiert dessen herausragenden Anspruch.



Die Einbindung der Mitarbeiter spielt bei Audi eine tragende Rolle. Das Audi Produktionssystem (APS) als Basis des wertschöpfungsorientierten synchronen Unternehmens ist ein wesentlicher Baustein der Audi-Produktionsstrategie. Dieses Konzept zur Arbeitsorganisation schafft Transparenz und Vernetzung in allen Bereichen des Unternehmens.

Der Methodenbaustein Umweltschutz ist ein wichtiger Bestandteil des Audi Produktionssystems. Hier wird der aktive Umweltschutz durch die Sensibilisierung für jene Themen gefördert, auf die jeder Mitarbeiter vor Ort selbst Einfluss hat. So werden die Mitarbeiter darin beispielsweise 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.

Integrierte Produktpolitik (IPP)

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). Dabei 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. Als Mitglied im Umweltpakt Bayern III engagierte sich Audi im installierten Arbeitsforum IPP. In diesem wurde ein IPP-Schulungskonzept für bayerische Unternehmen beauftragt, welches im Rahmen eines Workshops unter der Regie von Audi bereits getestet wurde. Das Schulungskonzept zielt vor allem auf kleinere und mittlere Unternehmen in der Zulieferbranche ab. So trägt Audi dazu bei, dass die gewonnenen Erfahrungen im Bereich der IPP auch kleineren und mittleren Unternehmen zugänglich gemacht werden.



Umweltschutz bei Audi – Energieeffizienz und CO₂-Reduktion bei Produkt und Produktion

Effizienztechnologien im Produkt

Audi nutzt die Technologien seines Modulare Effizienzbaublockens konsequent, um die CO₂-Emissionen seiner Produkte zu reduzieren. Die Ingenieure bei Audi betrachten dabei das Auto als Gesamtenergiesystem und optimieren die Effizienz aller Komponenten und Systeme. Mit Erfolg: Weltweit bietet Audi bereits 33 Modelle an, deren CO₂-Wert unter 140 Gramm liegt. Damit besetzt Audi eine führende Position unter den Premium-Herstellern. Bis 2012 werden die CO₂-Emissionen der Flotte um weitere 20 Prozent gesenkt, auf einen Gesamt-Durchschnittswert von unter 140 Gramm. Die Bestmarke wird im kommenden Jahr der neue Audi A3 1.6 TDI setzen: Mit 99 g/km wird er beim CO₂-Ausstoß die Grenze von 100 Gramm pro Kilometer unterbieten. Das entspricht einem Verbrauch von nur 3,8 Liter Diesel pro 100 Kilometer.

Motoren

Im Motorensektor sind die Audi-Ingenieure in mehreren Themenfeldern aktiv und bei den TFSI- und TDI-Triebwerken mit Direkteinspritzung in einer weltweit führenden Position. Eines der Themenfelder ist beispielsweise die Gemischaufbereitung. Bei den TDI-Motoren arbeiten die Common Rail-Anlagen bereits mit 2.000 bar Einspritzdruck – damit lässt sich die Verbrennung äußerst genau und effizient managen. Bei vielen Benzinern optimiert das Audi valvelift system den Gaswechsel; bei den V6-Saugern variiert es den Hub der Einlassventile, beim aufgeladenen 2.0 TFSI wirkt es auf die Auslassventile. Bei jedem Entwicklungsschritt am Motor hat Audi zugleich ein weiteres Ziel im Auge – die Senkung der Emissionen. Im TDI clean diesel reduziert das ultra low emission system die Stickoxide im Abgas drastisch und macht den Motor zu einem der saubersten Selbstzünder der Welt.



Energiemanagement

Das Energiemanagement ist ein weiteres wichtiges Effizienz-Feld. Die Klimaautomatik für die Modellreihen Audi A4, A5 und Q5 vereint hohe Leistung mit besonders geringem Verbrauch. Bei einer Reihe von Modellen hat eine weitere Technologie in die Serie Einzug gehalten – ein Rekuperationssystem zur Gewinnung elektrischer Energie in Brems- und Ausrollphasen. Ein intelligentes Thermomanagement sorgt dafür, dass der Motor seine Betriebstemperatur schneller erreicht. Auch auf diesem Feld zeichnen sich für die nahe Zukunft noch viele weitere, attraktive Lösungen ab. Bei vielen Audi-Modellen trägt das optionale Tagfahrlicht aus hocheffizienten LED-Leuchten schon heute zur Senkung des Verbrauchs bei gleichzeitiger Erhöhung der Sicherheit bei.

Getriebe

Bei der Kraftübertragung ist die Reduzierung der inneren Reibung ein wichtiges Thema. Audi hat hier die Schaltgetriebe mit hohem Aufwand optimiert. Auch bei der Sechsstufen-tiptronic und der stufenlosen multitronic erhöhen viele Detailschritte den Wirkungsgrad, zudem weisen sie eine große Spreizung für eine drehzahlensenkende Fahrweise auf. Die gleiche Stärke bringt auch die neue Siebengang S tronic mit. Dieses Doppelkupplungsgetriebe ist im größten Gang besonders lang übersetzt, um die Drehzahl und den Verbrauch zu senken – und nutzt so die Vorzüge der durchzugsstarken Motoren von Audi. Bei einer Reihe von Modellen ist bereits heute ein Start-Stop-System an Bord, das den Motor abschaltet, wenn das Auto steht. In naher Zukunft startet eine weitere Effizienztechnologie – die Beheizung des Getriebes steigert die Effizienz gerade nach dem Kaltstart.

Fahrwiderstände

Die Technikfelder Karosserie und Reifen bergen bedeutendes Potenzial zur Senkung der Fahrwiderstände. Reifen mit geringem Rollwiderstand spielen hier eine große Rolle. Aufwändiger aerodynamischer Feinschliff – etwa ein voll verkleideter Unterboden bei den Modellreihen Audi A4, A5 und Q5 – verbessert die Umströmung. Im Karosseriebau gilt eine strenge Gewichts-Diät: Beim Audi TT, A8 und R8 besteht die Karosserie, gebaut nach dem Prinzip des Audi Space Frame, überwiegend oder ganz aus Aluminium. Die Gewichtseinsparung führt in direkter Konsequenz auch zur Reduzierung des Verbrauchs.



Nebenaggregate

Die Nebenaggregate der Lenkung und der Motoren bilden ein eigenes Handlungsfeld im Modularen Effizienzbakasten. Beim Audi A3 und TT erfolgt die Servounterstützung elektromechanisch – und zwar nur dann, wenn sie gebraucht wird. Beim Audi A4, A5 und Q5 ist eine neuartige hydraulische Lenkhilfepumpe an Bord; sie operiert ebenfalls bedarfsgerecht. Das Gleiche gilt für die neue Ölpumpe, die bei einer Reihe von Motoren für die Schmierung sorgt. Bei einigen Aggregaten konnten die Audi-Ingenieure die Reibung im Inneren durch aufwändige Methoden der Bearbeitung der Zylinderlaufbahnen stark reduzieren. Das erlaubt, die Spannkkräfte der Kolbenringe und damit die Reibung auf den Laufbahnen deutlich zu senken.

Assistenzsysteme

Die Assistenzsysteme von Audi setzen beim wohl wichtigsten Verbrauchsfaktor an: dem Fahrer. In der neuesten Ausbaustufe bieten ihm die Navigationssysteme zahlreiche Hilfestellungen an – etwa eine dynamische Zielführung und eine ökonomische Routenwahl. Der neue Bordcomputer mit Effizienzprogramm überwacht die Energieströme im Auto, gibt praktische Tipps zum Sparen und integriert eine neu gestaltete Schaltanzeige. Bei den großen Baureihen mit der Luftfederung adaptive air suspension wird die Karosserie bei hohen Geschwindigkeiten automatisch um einige Millimeter abgesenkt. Das verbessert den Luftwiderstand und spart damit Kraftstoff. Audi achtet auf alle Details: Eine clevere Funktion sorgt dafür, dass die Sitzheizung des Beifahrersitzes automatisch abgeschaltet wird, wenn der Sitz nicht belegt ist – ein weiteres Beispiel für die konsequente Arbeit am Verbrauch.



Effiziente, ressourcenschonende Produktion

Die Reduzierung des Energieverbrauchs und damit die Verringerung des CO₂-Ausstoßes bereits bei der Fertigung des Automobils spielt eine zentrale Rolle in den Umweltaktivitäten der AUDI AG. Klimaschutz und Kohlendioxid-ausstoß zählen seit vielen Jahren zu den Topthemen des Umweltschutzes.

In diesem Zusammenhang geht die Suche nach neuen, verbesserten Prozessen beständig weiter. Daraus resultieren Projekte wie etwa der Ausbau des Fernwärmebezugs oder die Nutzung zukunftsweisender regenerativer Energien, beispielsweise der Photovoltaik. Die AUDI AG hat sich unter Berücksichtigung der geplanten Produktionsausweitung bis zum Jahr 2020 zum Ziel gesetzt, die standort- und unternehmensbezogenen spezifischen CO₂-Emissionen gegenüber 1990 um 30 Prozent zu senken. Hierbei kommt der kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz der Produktionsanlagen große Bedeutung zu. Der Gesamtenergieverbrauch im Audi-Konzern bleibt seit einigen Jahren auf einem stabilen Niveau – trotz der bereits deutlich gestiegenen Fahrzeugproduktion. Dazu hat ein ganzes Paket gezielter Projekte beigetragen. Bereits in der Planungsphase für Anlagen und Gebäude der Fertigung und für die Infrastruktur sowie die Belange der Logistik werden Energiesparmaßnahmen berücksichtigt.

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung und Abwärmenutzung

Zur Optimierung der Energieeffizienz hat Audi in Ingolstadt eine Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage in Betrieb. Durch die sehr effektive Energieausnutzung des Brennstoffes Gas wird ein Wirkungsgrad von bis zu 78 Prozent erreicht. Im Vergleich zu herkömmlicher Energiegewinnung können etwa 25 Prozent CO₂ eingespart werden. Das bedeutet eine Vermeidung von 17.200 Tonnen CO₂ gegenüber einer konventionellen Energieerzeugung. Neben der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage bezieht Audi in Ingolstadt seinen Wärmebedarf aus zwei eigenen, weitestgehend mit Erdgas betriebenen Heizwerken. Künftig soll jedoch der Verbrauch von Erdgas weiter sinken. Dazu wird das Werk seit Anfang 2004 mit Abwärme aus der Müllverwertungsanlage Ingolstadt beliefert. 2008 bezog Audi hier rund 90.300 MWh Fernwärme. Dadurch wurden 17.878 Tonnen CO₂-Emissionen am Standort vermieden. In einem neuen Fernwärmevertrag zwischen Audi, der Stadt Ingolstadt und der Raffinerie Petroplus wurde im September 2009 das Ingolstädter Energiebündnis für den Klimaschutz gegründet.



Der ökologische Nutzen der Verwertung von Abwärme, die ansonsten nutzlos verpuffen würde, liegt auf der Hand. Der Vertrag beinhaltet für 2011 die Erhöhung der Fernwärmelieferung durch die Stadtwerke Ingolstadt auf rund 120.000 MWh pro Jahr. Eine weitere Erhöhung auf 200.000 MWh ist projektiert, und Audi deckt so zukünftig einen Großteil des Gesamtbedarfs von 410.000 MWh pro Jahr aus Abwärme. Das ermöglicht am Audi-Standort Ingolstadt eine erhebliche Reduzierung der eigenen Wärmeerzeugung in Gaskesseln und die jährliche Einsparung von bis zu 45.000 Tonnen CO₂.

Photovoltaik

Die Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung mit großflächigen Photovoltaik-Anlagen auf den Dächern der Standorte in Ingolstadt und Neckarsulm ist ein weiteres zukunftsweisendes Projekt der AUDI AG. Audi stellt dazu einem Solarstrom-Investor fast 50.000 Quadratmeter Dachfläche zur Verfügung und verknüpft das Projekt mit der Auflage, dass dabei unterschiedliche, moderne und innovative Photovoltaikmodule zum Einsatz kommen. Damit soll insbesondere die Dünnschichttechnologie gefördert werden, bei deren Produktion im Gegensatz zu der Herstellung von Photovoltaik-Modulen mit mono- und polykristallinen Zellen ein sehr geringer Energieeinsatz notwendig ist. Dazu zeichnet sich diese Technologie durch einen sehr hohen Wirkungsgrad selbst bei diffusen Lichtverhältnissen aus. Der produzierte Strom wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist und die anfallende Einspeisevergütung an die mit Anteilsscheinen an dem Projekt beteiligten Investoren ausgezahlt. Der großflächige Einsatz der innovativen und energiesparend herzustellenden Dünnschicht-Module wird die Weiterentwicklung dieser umweltfreundlichen Technologie befördern.

Wärmerückgewinnung

Die Wärmerückgewinnung ist ein zentraler Bestandteil der Raumluft-technischen Anlagen. Auf dem Werksgelände in Ingolstadt sind mehrere hundert Wärmerückgewinnungsanlagen in Betrieb. Ein besonders effektiver Typ von Wärmerückgewinnungsanlage ist das Wärmerad. Beispielsweise werden in der Audi-Lackiererei durch den Einsatz von 19 Wärmerückgewinnungsanlagen circa 35.000 MWh im Jahr gewonnen, der jährliche Wärmebedarf von rund 3.270 Einfamilienhäusern. In CO₂ gerechnet bedeutet das eine Emissionsvermeidung von circa 7.000 Tonnen pro Jahr.



Effiziente Fügeprozesse

Bei Audi werden innovative und effiziente Fügeprozesse im Karosseriebau wie beispielsweise Punktschweißen, Laserschweißen und Klebetechniken eingesetzt. Die jeweilige Schweißtechnik wird dabei auf die einzelnen Fügeprozesse abgestimmt, um die effizienteste Lösung für den jeweiligen Prozess zu wählen. In den vergangenen Jahren wurden verstärkt die pneumatischen Schweißzangen sukzessive durch elektromotorische Schweißzangen ersetzt. Die Verringerung des Energieverbrauchs und damit des CO₂-Ausstoßes beträgt rund 50 Prozent im Vergleich zu pneumatischen Schweißzangen bei identischer Anwendung. Nach den bisher gewonnenen positiven Erfahrungen mit der fortschrittlichen Technologie wird diese im Audi-Konzern bei allen neuen Projekten berücksichtigt.

Effiziente Logistik

Rund 60 Prozent aller Automobile verlassen die Audi-Werke mit Gütertransporten der Bahn. Zwischen Audi und seinen Zulieferern gilt das Prinzip »Logistik der kurzen Wege«. Seit 1995 existiert in Ingolstadt das Güterverkehrszentrum (GVZ), in dem zahlreiche Zulieferer angesiedelt sind. In neun Montagezentren fertigen Lieferanten ihre Baugruppen und liefern sie »just in sequence« in das Werk. Das Güterverkehrszentrum am Standort Ingolstadt sichert die Just-in-time-Lieferung auf kürzesten Wegen: Mehr als 100 Zulieferer haben ihren Sitz in der Region, allein 17 arbeiten im Güterverkehrszentrum. Diese enge Kooperation reduziert nicht nur die Logistikkosten, sondern aufgrund kurzer Transportwege auch die Umweltbelastung. Für die weitere Verbesserung der Logistik hat Audi zusammen mit dem renommierten Fraunhofer Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI den PACKAssistant entwickelt. Dieses EDV-System reduziert durch eine optimale Ausnutzung des Ladevolumens die Zahl der nötigen Lkw-Fahrten.

Shuttlebus und Fahrradsharing

Auf dem Werksgelände Ingolstadt wurden Shuttlebusse eingerichtet, um die Zahl der Parkplatzflächen abbauen zu können, die Verkehrssicherheit zu verbessern, Kosten einzusparen und die Schadstoffemissionen zu verringern. Dadurch werden schätzungsweise mehr als 200.000 innerbetriebliche Pkw-Fahrten pro Jahr vermieden. Ebenfalls zur Reduzierung des innerbetrieblichen Verkehrs wurde in einigen Bereichen ein Fahrradsharing-System eingerichtet. Mitarbeiter können ein benötigtes Fahrrad am PC reservieren.