

AUDI AG
Kommunikation Unternehmen
D-85045 Ingolstadt
Telefon (0841) 89-41573

25. Juni 2015

Mission Mondlandung: Audi Engagement im Google Lunar XPRIZE

Kurzfassung	2
Der Wettbewerb Google Lunar XPRIZE	4
Das Team Part-Time Scientists	5
Interview mit Designer Jorge Diez	9
Der Audi lunar quattro und seine Technologie	11
Die Pioniererfolge von Audi	13

Die angegebenen Ausstattungen und Daten beziehen sich auf das in Deutschland angebotene Modellprogramm. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Mission Mondlandung: AUDI AG unterstützt deutsches Team bei Google Lunar XPRIZE

Audi bricht zum Mond auf – zusammen mit dem Team der Part-Time Scientists. Die deutsche Ingenieurs-Gruppe arbeitet im Wettbewerb Google Lunar XPRIZE daran, einen unbemannten Rover auf den Erdtrabanten zu bringen. Audi unterstützt die Part-Time Scientists mit seinem Know-how auf vielen Technikfeldern – vom quattro-Antrieb über Leichtbau und Elektromobilität bis zum Pilotierten Fahren. Der Mond-Rover wird den Namen Audi lunar quattro tragen.

„Der Gedanke einer privat finanzierten Mission zum Mond ist faszinierend“, sagt Luca de Meo, Audi-Vorstand Vertrieb und Marketing. „Und innovative Ideen brauchen Unterstützer, die sie voranbringen. Mit unserem Engagement bei den Part-Time Scientists wollen wir ein Signal setzen und auch andere Partner animieren, ihr Know-how einzubringen.“ Luca de Meo stellt die Kooperation heute auf dem internationalen Innovationsforum der Cannes Innovation Days vor.

Prof. Dr. Ulrich Hackenberg, Audi-Vorstand Technische Entwicklung: „Gerne unterstützen wir dieses Projekt mit unserem Know-how, von Leichtbau über Elektronik bis hin zur Robotik.“

Das Ziel: 500 Meter Fahrt auf dem Mond

Der mit mehr als 30 Millionen US-Dollar dotierte Google Lunar XPRIZE ist ein Raumfahrt-Wettbewerb, der sich an Ingenieure und Unternehmer aus der ganzen Welt wendet. Um zu gewinnen, muss ein privates Team einen Rover auf den Mond bringen, der dort mindestens 500 Meter zurücklegt und hochaufgelöste Bilder und Videos zur Erde übermittelt.

Die AUDI AG unterstützt mit Technologie-Know-how bei der Optimierung des Rovers der Part-Time Scientists, dem einzigen deutschen Team beim Google Lunar XPRIZE. Im bisherigen Verlauf des Wettbewerbs ist ihr Prototyp des Mondfahrzeugs bereits von einer Jury mit zwei so genannten Milestone Prizes ausgezeichnet worden.

Als Kooperationspartner unterstützt Audi das Team vor allem auf seinen Kompetenzfeldern Leichtbau und Elektromobilität, beim permanenten Allradantrieb quattro und beim Pilotierten Fahren. Auch beim Testen, Erproben und Absichern der Qualität bietet Audi breit gelagerte Zusammenarbeit an. Zudem überarbeitet das Audi Konzept Design München den Mond-Rover, der künftig Audi lunar quattro heißen wird.

Die Landefähre mit dem Audi lunar quattro soll bis Ende 2017 an Bord einer gemieteten Trägerrakete ins All starten und mehr als 380.000 Kilometer bis zum Mond zurücklegen. Die Reise wird etwa fünf Tage dauern. Das Ziel-Gebiet liegt nördlich des Mond-Äquators nahe der Landestelle der letzten bemannten NASA-Mondmission Apollo 17 aus dem Jahr 1972.

Der Audi lunar quattro: Toppspeed 3,6 km/h

In verschiedenen Test-Schleifen, die unter anderem in den österreichischen Alpen und auf Teneriffa stattfanden, haben die Part-Time Scientists ihr Mondfahrzeug entwickelt, das in weiten Bereichen aus Aluminum besteht. Ein verstellbares Solarpanel fängt das Sonnenlicht auf, der Strom gelangt in eine Lithium-Ionen-Batterie, die vier Radnabenmotoren speist.

Die theoretische Höchstgeschwindigkeit beträgt 3,6 km/h – viel wichtiger auf der holprigen Mond-Oberfläche sind jedoch die Offroad-Eigenschaften und die Fähigkeit zur sicheren Orientierung. Ein schwenkbarer Kopf an der Fahrzeugfront trägt zwei stereoskopische Kameras und eine weitere Kamera für wissenschaftliche Zwecke.

„Mit Audi haben wir einen starken Partner gewonnen, der uns mit seiner Technologie- und Mobilitäts-Kompetenz einen großen Schritt nach vorne bringen wird“, sagt Robert Böhme, der Gründer und Kopf der Part-Time Scientists. „Wir freuen uns auf den weiteren Austausch und eine bereichernde Zusammenarbeit.“

Part-Time Scientists entstand Ende 2008 auf Initiative von Böhme, der als IT-Berater in Berlin arbeitet. Die Mehrzahl der momentan etwa 35 Ingenieure kommt aus Deutschland und Österreich. Experten aus drei Kontinenten, darunter der ehemals leitende NASA-Mitarbeiter Jack Crenshaw aus Florida, verstärken das Team. Zu den Unterstützern der Gruppe gehören neben Audi mehrere Forschungseinrichtungen und Hightech-Unternehmen, so etwa NVIDIA, die Technische Universität Berlin, das Austrian Space Forum (OeWF) und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Beim Google Lunar XPRIZE, der zunächst mit mehr als 25 Teams gestartet war, läuft derzeit die Finalrunde. Neben Part-Time Scientists nehmen 15 weitere Teams aus Brasilien, Kanada, Chile, Ungarn, Japan, Israel, Italien, Malaysia und den USA teil.

Reise zum Mond: Der Wettbewerb Google Lunar XPRIZE

Der mit mehr als 30 Millionen US-Dollar dotierte Google Lunar XPRIZE ist ein Wettbewerb, der sich an Ingenieure und Unternehmer aus der ganzen Welt wendet. Um zu gewinnen, muss ein privates Team einen Rover auf den Mond bringen, der mindestens 500 Meter auf der Mondoberfläche zurücklegt und dabei hochaufgelöste Bilder und Videos zur Erde übermittelt.

Der Google Lunar XPRIZE will innovativen, unkonventionellen und kostengünstigen Ideen zum Durchbruch verhelfen. Deshalb sollen die Teilnehmer zu 90 Prozent ohne finanzielle Hilfe durch staatliche Institutionen auskommen. Der Launch der Rakete, die den Rover über mehr als 380.000 Kilometer Entfernung auf den Mond bringen soll, kostet in der Kalkulation der Part-Time Scientists inklusive der notwendigen Versicherungen etwa 24 Millionen Euro.

Die Mission, die spätestens am 31. Dezember 2017 abgeschlossen sein muss, wird nach Berechnungen der Part-Time Scientists etwa fünf Tage dauern. Ihr Ziel-Landegebiet liegt nördlich des Mond-Äquators unweit der Landestelle der letzten bemannten NASA-Mondmission Apollo 17 im Jahr 1972. Eine wirtliche Gegend ist das nicht – die Temperaturschwankungen betragen bis zu 300 Grad Celsius.

Beim Google Lunar XPRIZE läuft derzeit die Finalrunde mit 16 Teams. Neben den Part-Time Scientists, die im Juni 2009 offiziell im Wettbewerb registriert wurden, haben vier weitere Wettbewerber in den letzten Monaten so genannte Milestone Prizes gewonnen, die mit insgesamt 5,25 Millionen US-Dollar dotiert sind. Darunter zwei Gruppen aus den USA (Astrobotics und Moon Express) und jeweils ein Team aus Indien (Indus) und Japan (Hakuto).

Die Part-Time Scientists, das einzige deutsche Team beim Google Lunar XPRIZE, bekamen nach erfolgreichen Testvorführungen Milestone Prizes für die Entwicklung ihres Rovers ("Mobility Prize") sowie für seine optischen Systeme und Sensoren ("Imaging Prize") zugesprochen. Das Preisgeld dafür betrug insgesamt 750.000 US-Dollar.

Kreative Visionäre: Das Team der Part-Time Scientists

Das Team der Part-Time Scientists entstand Ende 2008, ein Jahr nach dem Start des Google Lunar XPRIZE, auf Initiative des Berliner IT-Beraters Robert Böhme. Derzeit umfasst die Gruppe etwa 35 zumeist junge Ingenieure, von denen die meisten aus Deutschland und Österreich kommen. Experten aus drei Kontinenten verstärken das Team.

Es gab eine Zeit, in der die Menschen es eilig hatten, auf den Mond zu kommen. Der Wettkampf zwischen Ost und West endete am 21. Juli 1969, als im Rahmen der Mission Apollo 11 die ersten Menschen die Oberfläche betraten. Sechs bemannte Mondlandungen gab es insgesamt, aber kaum jemand kennt die Namen der Astronauten. Der Mond – das sind immer nur Neil Armstrong und Buzz Aldrin.

Buzz Aldrin, der zweite Mensch auf dem Erdtrabanten, steht auch als lebensgroße Pappfigur im Büro der Part-Time Scientists in Berlin-Hellersdorf. Seit April 2015 hat sich das Team um Robert Böhme hier in einem Industriegebiet eingemietet. „Wir brauchen einen Ort, an dem man auch um drei Uhr nachts hämmern, Lärm und Dreck machen kann. Da sind wir hier richtig“, erklärt Teamleiter Robert Böhme.

„An der Raumfahrt fasziniert mich ihre Einzigartigkeit. Es geht nicht um ein Produkt, das man an hunderte Kunden verkauft. Jede Mission ist ein Abenteuer“, sagt Karsten Becker. Der Hesse ist der Elektroniker im Team, zuständig für die Entwicklung der Verbindung zum Rover. „Unser Thema ist hohe Ingenieurskunst, nicht das Preisgeld“, sagt er.

Das glaubt man auch, wenn man weiß, dass alle im Team ihr Engagement seit Jahren ehrenamtlich betreiben. Zehn bis 35 Menschen zählen zum harten Kern, insgesamt helfen bis zu 50 Weltraumfanatiker, Physiker, Mathematiker und Experten mit, darunter mit Jack Crenshaw ein alter NASA-Haudegen. Der 80-jährige Veteran hat schon Flugbahnen für die Apollo-Missionen berechnet.

Schon 2009 haben die Part-Time Scientists ihr erstes Erkundungsfahrzeug als Prototyp präsentiert. Es trug den Namen "Asimov" als Hommage an den russisch-amerikanischen Biochemiker und Science-Fiction-Schriftsteller Isaac Asimov. 2010 folgte der erste Prototyp der Landefähre, nach dem französischen Science-Fiction-Autor Jules Verne benannt.

Zu den Unterstützern der Gruppe gehören derzeit neben Audi mehrere Forschungseinrichtungen und Hightech-Unternehmen. Unter ihnen sind NVIDIA, die SLM Solutions Group, die CITIM GmbH, die Technische Universität Berlin, die TU Hamburg-Harburg, das Österreichische Weltraum Forum, die TU Wien, die LeitOn GmbH, die ProfitBricks GmbH, die Schneider-Kreuznach GmbH und ZweiGrad Industrial Design. Mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) besteht ebenfalls eine Kooperation. Die AUDI AG will mit ihrem Engagement bei den Part-Time Scientists weitere Partner animieren, ihr Know-how einzubringen.

Robert Böhme: "Es fehlt an Visionären"

Seit dem Start der Part Time-Scientists ist viel passiert im Leben des Robert Böhme. Er hat sich ausführlich mit Bill Gates unterhalten, im Januar 2015 hat die Google Lunar XPRIZE Foundation 750.000 US Dollar überwiesen. Böhme hat einiges erreicht. Aber das eigentliche Ziel ist immer noch weit entfernt – 384.400 Kilometer, die Distanz von der Erde zum Mond.

Andere würde diese Entfernung verunsichern, Robert Böhme schüchtert sie nicht ein. „Es ist gut, etwas zu haben, das deutlich größer ist als man selbst. Daran kann man wachsen“, sagt der 29-jährige, den seine Kollegen als unermüdlichen Optimisten, der das Team vorantreibt, beschreiben. Böhme ist der Kapitän, der seine in alle Himmelsrichtungen verstreute Mannschaft auf Kurs hält und der als Sprecher in der Öffentlichkeit auftritt.

Seine Haare haben schon erste graue Strähnen, aber Böhme spricht mit der Überzeugung eines Menschen, der hinter seiner Sache steht. Der Informatiker, der im Hauptberuf nach wie vor für eine IT-Sicherheitsfirma arbeitet, ist erst allmählich in seine Führungsrolle hinein gewachsen. „Das Basteln sein zu lassen, war der schwerste Schritt überhaupt“, gesteht er. „Aber irgendwann habe ich erkannt, dass es Leute gibt, die Platinen viel besser löten können als ich. Und dass es meine Aufgabe ist, dafür zu sorgen, dass sie das in Ruhe tun können.“

Als 2008 jemand in sein Auto fuhr, erhielt Böhme, damals 22 Jahre alt, für den Totalschaden 16.000 Euro ausbezahlt. 10.000 Dollar davon überwies er für die Teilnahme am Google Lunar XPRIZE. Ein Freund hatte ihm eine Mail der Ausschreibung weitergeleitet.

Robert Böhme hatte schon immer seine eigenen Ziele, seinen eigenen Antrieb. Er wandert gern, um seine Gedanken zu ordnen, aber noch viel lieber ist er in Communities aktiv. Bereits vor den Part-Time Scientists hatte er ein auf dem Open Source-Prinzip beruhendes Internet-Radio aufgebaut, früher leitete er eine

große Community für Linux-Einsteiger. Und als Fan der frühen Star Trek-Filme hatte er auch immer ein Auge im Weltraum. „Als Kind war ich fasziniert von dem Tricorder, mit dem man Menschen aus der Entfernung diagnostizieren konnte“, erinnert sich Böhme. „Aber heute stecken die Menschen zu sehr in einem Optimierungswahn fest. Es fehlt an Visionären.“

Karsten Becker: „Die Welt braucht mehr Ingenieure“

Wenn Karsten Becker auf seine Fernbedienung drückt, dann wechselt er kein Programm im Fernsehen. Aber es bewegt sich trotzdem etwas – auf dem Mond. Becker entwickelt die Verbindung zum Audi lunar quattro, dem Rover; von ihr hängt es ab, ob das Gefährt auf der Mondoberfläche zu steuern ist. „Als ich zum ersten Mal von dem Projekt gehört habe, war ich fasziniert“, sagt der Elektronik-Spezialist. „Wir lassen uns nicht von Menschen beirren, die sagen, es geht nicht.“

Auf Beckers Tisch liegen Schraubenzieher, ein paar Kabel und eine Packung Gummibärchen. Auf dem Fensterbrett steht eine Kiste mit soeben angelieferten Modellen der Bodenplatten des Rovers. Wie alle im Team Part-Time Scientists hat auch Becker die letzten Jahre seiner Freizeit damit verbracht, die Mission weiter zu treiben.

Kurz nachdem der Hesse 2009 auf dem Chaos Computer Camp einen Vortrag von Robert Böhme gehört hatte, schloss er sich den Part-Time Scientists an. Seit Frühjahr 2015 aber ist das Unternehmen kein Hobbyprojekt mehr, und der ehemalige Doktorand an der TU Hamburg arbeitet nun Vollzeit im neuen Büro in Hellersdorf. Er koordiniert Abläufe innerhalb einzelner Gruppen oder korrespondiert mit Lieferanten. Karsten Becker ist neben Robert Böhme das Gesicht des Teams nach außen.

Auf dem Gymnasium kam der Sohn eines Piloten zum ersten Mal mit Elektrotechnik und Informatik in Berührung. „Da habe ich im Rahmen einer Arbeit einen Roboterarm angesteuert“, erinnert er sich. „Ich muss die Dinge selbst machen, ich will Hand anlegen. Es gibt nichts Besseres als spielerische Motivation, und Part-Time Scientists ist dafür ein tolles Vehikel. Wir können jedem Fünfjährigen sagen: ‚Guck mal, ich baue ein Mondfahrzeug!‘. So kann man Kinder für das Ingenieurwesen begeistern. Und ich bin der festen Überzeugung, dass die Welt mehr Ingenieure braucht als Anwälte oder Banker.“

Jürgen Brandner: „Der Mond als Sprungbrett zum Mars.“

Jürgen Brandner ist einer der Österreicher im Team. Einmal im Monat fliegt er von Salzburg nach Berlin, um sich mit den Kollegen vor Ort auszutauschen. „Wir sitzen meist bis Mitternacht“, berichtet Brandner. „Wir haben keine strikten

Arbeitsabläufe wie im normalen Job. Die Begeisterung für die Sache bringt es mit sich, dass wir oft freiwillig 16 Stunden im Büro verbringen, ohne die Zeit wahrzunehmen."

Diese Hingabe an die Sache kommt aus dem Bewusstsein, eine Aufgabe gefunden zu haben, in die man seine Leidenschaft stecken kann. Der Katalysator für die Part-Time Scientists war die Tatsache, dass Gleichgesinnte zueinander gefunden hatten, die ansonsten weiter vor sich hin geschraubt hätten, jeder in seinem Keller. Viele in der Gruppe eint zudem der Umstand, dass sie sich beruflich zunächst in eine ganz andere Richtung orientiert hatten.

Einmal stand Jürgen Brandner kurz davor, sich für ein Formel Eins-Team zu bewerben. Als er vom Google Lunar XPRIZE hörte, schrieb er einige deutsche Teilnehmer an. Seitdem ist der Österreicher bei den Part-Time Scientists dafür verantwortlich, dass die Mechanik des Rovers funktioniert; im Wesentlichen entwickelt er mit seinem Team sämtliche mechanische Bauteile.

Der 37-jährige kennt keine gedanklichen Barrieren. „Wir brauchen den Mond auch als Sprungbrett auf einer Reise zum Mars“, erklärt er. „Deswegen schicken wir einen 3-D Drucker mit hoch. Auch wenn er nur einen kleinen Würfel drucken soll, wollen wir demonstrieren, dass es funktionieren kann. In der Zukunft muss man Bauteile auf dem Mond bauen. Wenn man alles Material mit einem Raumschiff von der Erde hochschießen wollte, würde die Überwindung der Schwerkraft zu viel Energie kosten.“

Wenn man Brandner so reden hört, wundert man sich, warum er keine Science-Fiction-Bücher schreibt, sondern Fantasy-Romane verfasst. Das tägliche Schreiben ist für ihn der ideale Ausgleich zur Welt der Drähte, Monitore, Kabel und Solarzellen. Für seine deutschen Kollegen hat der Österreicher noch eine Überraschung in petto, sollte der Audi lunar quattro auf der Mondoberfläche aufsetzen. „Dann öffnen sich die Drop-Container, und heraus kommt eine rot-weiß-rote Fahne“, grinst Brandner. „Da werden die Jungs schön schauen!“

"Mit Begeisterung und Leidenschaft": Interview mit Designer Jorge Diez

Jorge Diez, Designer im Audi Konzept Design München, spricht über die Gestaltung des ersten Audi auf dem Mond.

Señor Diez, entwerfen Sie für ein außerirdisches Fahrzeug wie den Mond-Rover ein außerirdisches oder ein außergewöhnliches Design?

Diez: Hier im Audi Konzept Design München denken wir offen, weil wir an unterschiedlichsten Zukunftskonzepten arbeiten. In unserer Abteilung müssen wir die Grenzen des Designs immer wieder neu ausloten. Den Mond-Rover zu gestalten, ist natürlich eine Aufgabe, die einen völlig neuen Ansatz erfordert. Zunächst müssen wir uns die Bedingungen, unter denen der Rover auf dem Mond fährt, genau anschauen, und dann muss das Design den technischen Anforderungen des Projekts Rechnung tragen.

Der Mond-Rover muss also ganz anders aussehen als ein normales Auto?

Diez: Gutes Automobildesign muss die Stärken des Objekts zum Ausdruck bringen, bei einem sportlichen Auto hat es das Gefühl von Dynamik zu vermitteln. Beim Mond-Rover ist das etwas anders: Hier muss das Design die Technologie und all ihre Bestandteile zeigen, zugleich jedoch auch die Audi-Identität ausdrücken. Bei jeder Art Fahrzeug geht darum, die Formensprache der Marke in ihrem Kontext zu entwickeln – auch beim Mond-Rover.

Der Mond-Rover wird vor allem durch seine hochspezialisierte Technologie definiert, die vom Design nicht beeinträchtigt werden darf. Empfinden Sie diese technischen Vorgaben als Beschränkung, oder bieten sie Ihnen neue Gelegenheiten?

Diez: Am Anfang sieht man das schon ein wenig als Beschränkung, aber danach immer mehr als Herausforderung. Wir müssen uns darüber im Klaren sein, dass ein Mond-Rover unter Bedingungen unterwegs ist, die es sonst in unserem Universum nirgends gibt. Die Unterschiede bei der Temperatur sind extrem – zwischen der Seite, die der Sonne abgewandt ist, und der bestrahlten Seite liegen 300 Grad Celsius. Bei der Konstruktion des Rover braucht man also ein leistungsfähiges Thermomanagement. Der nächste Punkt sind die Materialien und der Leichtbau. Wegen der Strahlung auf dem Mond muss der Rover in hochfestem Aluminium und Magnesium aufgebaut sein. Und ebenso wie alle normalen Audi-Modelle muss er sehr leicht sein, weil die ohnehin hohen Transportkosten stark vom Gewicht abhängen. Letztlich gelten beim Mond-Rover dieselben Spezifikationen wie bei einem Audi auf der Erde – nur viel extremer: Effizienz, Leichtbau, e-tron-Power und der beste Antrieb für jede Art von

Untergrund. Ein Auto von Audi hat einen quattro-Antrieb – der Mond-Rover auch. Aber auf dem Mond gibt es sehr feinen Sand, fast wie Puder, vor dem wir den Rover schützen müssen.

Ist der Mond-Rover ein Fahrzeug, bei dem die Form der Funktion folgt?

Diez: Ja, definitiv. Aufgrund der Verhältnisse auf dem Mond müssen wir über jedes kleinste Designdetail intensiv nachdenken. Hier zählt nicht nur die Eleganz, sondern vor allem die Effektivität des Rover. Das Design muss dem Zweck des Fahrens auf dem Mond dienen, wobei es aber auch die von Audi gewohnte und erwartete Ästhetik ausstrahlen soll.

Beim Design eines Autos haben Sie große Proportionen zu Verfügung, um die Linien zu ziehen. Der Mond-Rover ist ein sehr kleines Fahrzeug – wie beeinflusst das den Designprozess?

Diez: Die Art, wie wir den Rover gezeichnet haben, spiegelt eher das Vorgehen wider, das wir im Interieurdesign anwenden. Audi verfügt hier in der ganzen Automobilwelt über die höchste Qualität. Wir arbeiten beim Rover ganz ähnlich wie am Interieur unserer Autos: Wir gestalten Element für Element, mit absoluter Perfektion. Am Rover gibt es keine großen Oberflächen oder langen Linien, mit denen wir sonst Bewegung visualisieren. Er drückt etwas völlig anderes aus. Mit diesem Wissen im Kopf arbeiten wir an den Details, bis wir Perfektion erreichen. Alle Details bilden gemeinsam ein ikonisches und logisches Design.

Ist es wichtig, dass der Betrachter den Rover auf den ersten Blick als Audi erkennt?

Diez: Das Design von Audi entwickelt sich beständig weiter, doch seine Philosophie bleibt bestehen. Wir kommen vom Bauhaus, von funktionellen Formen, von der technischen Präzision. Wir besitzen Grundwerte, die man in jedem unserer Entwürfe sieht, ganz gleich, ob es ein Flugzeug oder ein Möbelstück ist. Diese Essenz wird auch im Rover zu sehen sein, aber in einer ganz eigenen Interpretation.

Gibt der Rover auch einen Hinweis auf das zukünftige Audi-Design?

Diez: Vielleicht nicht beim Styling, aber sicher in der Art, wie wir die Herausforderung annehmen, etwas Schönes zu schaffen, das sich unter denkbar extremen Bedingungen bewähren muss. Jeder bei uns im Team ist voll Leidenschaft dabei. Dieses Design kommt aus unseren Herzen und unserer Hingabe – und deshalb können wir bestehende Grenzen überschreiten.

Auf Extrembedingungen ausgelegt: Der Audi lunar quattro und seine Technologie

Schon heute fasziniert der Mond-Rover der Part-Time Scientists mit seinen hochspezialisierten Technik-Lösungen. Mit der Unterstützung von Audi wird er zum Audi lunar quattro – noch leichter, vielseitiger und leistungsfähiger.

Der Mond-Rover der Part-Time Scientists, dessen Entwicklung über mehrere Jahre und aufwendige Testschleifen hinweg erfolgte, besticht auf allen Technikfeldern mit hochspezifischen Detaillösungen. Das Fahrzeug versorgt sich selbst mit Energie: Ein schwenkbares Solarpanel, das zirka 300 Quadratcentimeter groß ist, fängt das Licht der Sonne auf und wandelt es in Strom um.

Ergänzend liegt eine kompakte Lithium-Ionen-Batterie in zentraler Position im Chassis; ihre Energie soll für die 500 Meter lange Fahrt ausreichen, die das Reglement des Google Lunar XPRIZE fordert. Wenn die Sonne auf die Mond-Oberfläche scheint, steigen die Temperaturen wegen der fehlenden Atmosphäre bis zu 120 Grad Celsius an.

Auch das Fahrwerk ist auf harte Einsätze ausgelegt. Doppelquerlenker führen alle vier Räder, die sich jeweils um 360 Grad drehen lassen. Vier Radnabennmotoren besorgen den Antrieb – ihr Zusammenspiel macht den Rover zum e-quattro. Seine theoretische Höchstgeschwindigkeit beträgt 3,6 km/h.

Viel wichtiger auf der Mond-Oberfläche sind jedoch die Fähigkeiten, grobe Hindernisse zu überwinden und sich dabei sicher zu orientieren. Ein beweglicher Kopf an der Front des Fahrzeugs trägt zwei Kameras, die detaillierte 3D-Bilder aufzeichnen. Eine dritte Kamera dient zur Untersuchung von Materialien und sorgt für extrem hochaufgelöste Panoramen.

Der Mond-Rover ist in weiten Bereichen aus hochfestem Aluminium aufgebaut, er wiegt 35 Kilogramm. Bei der Weiterentwicklung zum Audi lunar quattro soll dieses Gewicht durch den Einsatz von Magnesium und durch Änderungen in der Konstruktion noch weiter reduziert werden, obwohl das Fahrzeug etwas größer werden dürfte. Beim Transport des Rovers zum Mond zählt jedes Gramm doppelt – gespartes Gewicht kommt dem Treibstoffvorrat der Landefähre zugute, zugleich senkt es die Kosten für die Trägerrakete.

Die Arbeitsgruppe mit der Audi die Part-Time Scientists unterstützt, besteht derzeit aus zehn Mitarbeitern, die unterschiedliche Fachabteilungen vertreten.

Neben der Leichtbau-Kompetenz bringen sie viel weiteres Know-how ein. Das gilt vor allem für den permanenten Allradantrieb quattro und den elektrischen e-tron-Antrieb – hier lautet das Ziel, die Performance durch weitere Verbesserungen an E-Maschinen, Leistungselektronik und Batterie weiter zu steigern.

Auch beim Testen, Erproben und Absichern der Qualität bietet die Marke mit den Vier Ringen breit gelagerte Zusammenarbeit an. Spezialisten aus der Qualitätssicherung werden die Teile des Rovers mit ihren Hightech-Tools und -Verfahren auf Verschleiß untersuchen. Die Motoren und Elektronikbausteine des künftigen Audi lunar quattro müssen Stresstests in Klimakammern überstehen.

Die Part-Time Scientists sind glücklich über die Kooperation. „Mit Audi haben wir einen starken Partner gewonnen, der uns mit seiner Technologie- und Mobilitäts-Kompetenz einen großen Schritt nach vorne bringen wird“, sagt Robert Böhme, der Gründer und Kopf des Teams. „Wir freuen uns sehr auf den weiteren Austausch und auf eine bereichernde Zusammenarbeit.“

quattro, TDI, ASF, Qualität, Pilotiertes Fahren: Die Pionierfolge von Audi

Audi steht für Innovation wie kaum ein anderer Automobilhersteller. Es war und ist der Pioniergeist, der die Marke mit den Vier Ringen an die Spitze des weltweiten Wettbewerbs gebracht hat. Mit dem permanenten Allradantrieb quattro, mit dem TDI-Motor, mit der Leichtbau-Karosserie nach dem ASF-Prinzip und nicht zuletzt mit seinem kompromisslosen Qualitätsdenken hat Audi entscheidende Leistungen vollbracht. Derzeit arbeitet die Marke mit Hochdruck an den Technologien zum Pilotierten Fahren.

Aufbruch in eine neue Ära: Der Audi quattro

Das kantige Coupé, das Audi 1980 auf dem Genfer Automobilsalon vorstellte, markierte den Aufbruch in ein neues Zeitalter: Der Audi quattro war das erste Auto der Welt mit einem leichten, effizienten und schnelllaufenden permanenten Allradantrieb. Die Technik war so neu und ungewöhnlich, dass Audi ihr am Markt nur eine Nischen-Rolle zutraute – der so genannte Ur-quattro war als Kleinserie für besonders sportliche Kunden geplant.

Vom Start weg feierte die quattro-Technologie im Motorsport überwältigende Erfolge. Vier Titel in der Rallye-WM, drei Siege im Bergrennen am Pikes Peak, die Fahrer- und Markenmeisterschaft in der Trans-Am-Serie, zwei DTM-Titel, zehn nationale Supertourenwagen-Meisterschaften und ein Tourenwagen-Weltcup zieren die Bilanz. Von 2012 bis 2014 gewann der R 18 e-tron quattro dreimal das 24-Stunden-Rennen von Le Mans – der Hybrid-Prototyp verfügt über einen temporären Allradantrieb. Auch in der Werbung hinterließ der quattro-Antrieb unübersehbare Spuren, der Skischanzen-Spot von 1986 etwa ist längst ein Marketing-Klassiker.

Was in den späten 70er Jahren als radikale Idee eines kleinen, unabhängig agierenden Ingenieurs-Teams begonnen hatte, ist längst zum Welterfolg und zur festen Säule von Audi herangewachsen. Heute ist er in allen Baureihen optional oder serienmäßig erhältlich, in unterschiedlichen Konfigurationen auf das jeweilige Modell zugeschnitten. Bis heute hat die Marke mit den Vier Ringen mehr als 6,5 Millionen Autos mit quattro-Antrieb produziert, mit über 180 Modellen bietet sie die größte Auswahl unter allen Premiumherstellern.

Pionierleistung von Audi: Der TDI-Motor

Die drei Buchstaben TDI bedeuten das zweite starke Standbein der Marke – auch hier hat Audi die entscheidende Pionierleistung vollbracht. Der Audi 100

2.5 TDI, der 1989 auf der IAA in Frankfurt/Main stand, hatte einen Fünfzylinder-Turbodieselmotor mit Direkteinspritzung und vollelektronischer Regelung unter der Haube. Von der Ölkrise im Jahr 1973 initiiert, war er das Ergebnis einer zielgerichteten Entwicklungsarbeit, die über viele Jahre hinweg lief.

Seitdem hat die Marke ihren Vorsprung immer weiter ausgebaut und dabei viele Meilensteine gesetzt. Die TDI-Technologie hat dem Dieselmotor zu seinem weltweiten Erfolg verholfen, sie macht das Zusammenspiel aus bulliger Durchzugskraft, hoher Laufkultur und wegweisender Effizienz erst möglich. Auch der TDI-Motor von Audi beweist sein Potenzial im Motorsport, dem härtesten Testfeld der Welt: 2006 debütierte er beim 24 Stunden-Rennen von Le Mans, seitdem hat er bei zehn Starts acht Gesamtsiege errungen.

Bis heute hat Audi mehr als acht Millionen Autos mit TDI-Motoren produziert. In den letzten Jahren hat die Technologie stark dazu beigetragen, die durchschnittlichen CO₂-Emissionen der EU-Neufahrzeugflotte um drei Prozent pro Jahr zu reduzieren. Der Audi A3 ultra mit seinem 1,6-Liter-TDI begnügt sich auf 100 Kilometer mit durchschnittlich 3,2 Liter Kraftstoff (85 Gramm CO₂ pro Kilometer). Am anderen Ende der Skala steht der 4.2 TDI, der das Flaggschiff Audi A8 mit 283 kW (385 PS) souverän antreibt.

Als nächsten großen Schritt geht die Marke mit den Vier Ringen jetzt die Elektrifizierung des TDI an. Die Technik-Matrix ist breit gefächert – sie reicht vom elektrisch angetriebener Verdichter, der den Turbolader beim Kraftaufbau unterstützt, bis zum V6 mit Plug-in-Hybridtechnologie, der demnächst im großen SUV Q7 Premiere feiert. Der TDI-Motor, davon ist Audi überzeugt, hat seine größte Zukunft noch immer vor sich.

Die Neuerung der Karosserie: Der ASF von Audi

Der dritte Erfolgsfaktor der Marke ist der Leichtbau. Schon 1982 begann ein kleines Team die Arbeit mit dem Werkstoff Aluminium, der etwa zwei Drittel leichter als Stahl ist. Dabei musste Audi die Karosseriekonstruktion und die Produktionsverfahren praktisch noch einmal von Grund auf neu entwickeln – das Ergebnis war der Audi Space Frame ASF, der im Vergleich zu einer herkömmlichen Stahlkarosserie etwa 40 Prozent Gewicht spart.

1994 debütierte der erste Audi A8 in der ASF-Bauweise, gefolgt vom Audi A2, dem Audi TT, dem Audi R8 und zwei weiteren Generationen des Audi A8. Über 21 Jahre hinweg hat Audi zirka 800.000 Autos in ASF-Bauweise gebaut und die Technologie immer weiter entwickelt – zum Vollaluminium-ASF kamen Hybridlösungen mit Stahl. Beim neuen Hochleistungssportwagen R8 integriert der Multi-

material Space Frame große Komponenten aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK). Er wiegt nur noch 200 Kilogramm, bei exzellenten Steifigkeits-, Akustik- und Crasheigenschaften.

Die Qualität – eine Geisteshaltung von Audi

Zur Innovations-Stärke von Audi kommt eine weitere durchgehende Stärke hinzu – die Qualität. Sie ist Teil der Marken-DNA und als Geisteshaltung ein fester Bestandteil der Unternehmenskultur. Im Mittelpunkt des Denkens und Handelns von Audi steht der Kunde, er soll über viele Jahre hinweg begeistert bleiben.

Zusammen mit dem quattro-Antrieb, dem TDI und dem ASF war der Qualitäts-Gedanke ein entscheidender Faktor beim Aufstieg von Audi ins Premium-segment. Schon 1982 rollte der Audi 100 mit einer großzügigen Verzinkung der Bleche vom Band, ab 1985 sogar vollverzinkt – der Rost, der jahrzehntelange Feind des Autos, war damit kein Thema mehr. Seitdem hat die Marke mit den Vier Ringen ihren Qualitätsanspruch immer weiter getrieben.

Qualität heißt, die Messlatte permanent ein Stück höher zu legen. Zahlreiche unabhängige Tests, Umfragen und Analysen bestätigen die Führungsrolle von Audi auf diesem Gebiet, und die Kunden erleben sie täglich in ihren Autos. Jeder Audi setzt mit der Materialauswahl und -anmutung den Maßstab in seiner Klasse. Hochwertige Oberflächen, auf Zehntelmillimeter genaue Passungen, penibel abgestimmte Bedienkräfte, eine präzise akustische und haptische Rückmeldung – all diese Details ergeben gemeinsam das große Gesamtbild der Audi-Qualität.

Das Pilotierte Fahren

Ein weiteres Technikfeld, auf dem die Marke mit den Vier Ringen seit Jahren Pionierarbeit leistet, ist das Pilotierte Fahren. Die neuen Technologien, die Audi noch in diesem Jahrzehnt in die Serie einführen wird, können das Fahren in bestimmten Situationen übernehmen, wenn der Fahrer dies wünscht. Ihre Vorstufe ist bereits im neuen Audi Q7 zu erleben: Die optionale adaptive cruise control mit Stauassistent übernimmt auch die Lenkarbeit, wenn der Verkehr zähflüssig ist und das Tempo nicht mehr als 65 km/h beträgt.

Zu dem Vorsprung, den Audi beim Pilotierten Fahren hat, trägt das zentrale Fahrerassistenzsteuergerät (zFAS) entscheidend bei – es verarbeitet die Informationen der Sensoren zu einem detaillierten Bild der Fahrzeugumgebung. Das zFAS ist nur etwa so groß wie ein Tablet-PC, sein modulares Konzept macht es flexibel skalierbar und dadurch zukunftssicher.

Schon seit Jahren demonstriert die Marke, wie emotional Pilotiertes Fahren sein kann. Pilotierte Autos von Audi sind auf Freeways unterwegs, sie bewältigen kurvige Bergfahrten und schnelle Rennstrecken. Im Oktober 2014 umrundete der Audi RS 7 piloted driving concept fahrerlos den Grand Prix-Kurs in Hockenheim mit Topspeeds bis 240 km/h – als sportlichstes pilotiert fahrendes Auto der Welt. Anfang 2015 fuhr ein Audi A7 piloted driving concept vom Silicon Valley über öffentliche Highways nach Las Vegas zur Consumer Electronics Show (CES).