



presse • news • prensa • tisk • imprensa • prasa • stampa • pers • 新闻界

---

Volkswagen

**Der XL1**

Februar/März 2013

**Hinweis:**

Diese Presse-Information sowie Bildmotive und Filme zum XL1 finden Sie im Internet unter [www.volkswagen-media-services.com](http://www.volkswagen-media-services.com). Benutzerkennung: **VWXL1** | Kennwort: **03-2013**

TDI, TSI, DSG und Twincharger sind eingetragene Markenzeichen der Volkswagen AG oder anderer Unternehmen der Volkswagen Gruppe in Deutschland und weiteren Ländern.

# XL1

---

## Der XL1

### Auf den Punkt

- › Kurzfassung – Start des 1-Liter-Autos **11** ›

---

### Die Fertigung

- › Hightech-Manufaktur – Made in Germany **17** ›

---

### Das Auto

- › Der XL1 – das effizienteste Auto der Welt **37** ›
  - › Technische Daten **55** ›
-

Konzeptionell verbirgt sich hinter dem XL1 die dritte Evolutionsstufe der 1-Liter-Auto-Strategie von Volkswagen.

Der heutige Aufsichtsratsvorsitzende der Volkswagen AG, Prof. Dr. Ferdinand Piëch, hatte Anfang

des Jahrhunderts das visionäre Ziel formuliert, ein vollwertiges, alltags-taugliches Auto mit einem Verbrauch von einem Liter zur Serienreife zu bringen. Mit dem zweisitzigen XL1 ist diese Vision Realität geworden.



## **Start des 1-Liter-Autos von Volkswagen: Der XL1 ist ein Fahrzeug der Zukunft, das heute gebaut wird**

0,9 Liter Durchschnittsverbrauch waren eine Vision; jetzt sind sie Realität

Volkswagen fertigt den XL1 manufakturähnlich im deutschen Werk Osnabrück



**Wolfsburg, Februar / März 2013.** Der XL1 von Volkswagen ist mit einem Verbrauch von 0,9 l/100 km das sparsamste Serienautomobil der Welt. Dank seines Plug-In-Hybridsystems kann der Zweisitzer zudem über eine Distanz von bis zu 50 Kilometern rein elektrisch und damit lokal emissionsfrei gefahren werden.

#### Aerodynamischstes Auto aller Zeiten

› **Effizienz der reinen Lehre.** Vom konstruktiven Layout her folgt der XL1 als automobiler Protagonist der reinen Sportwagenlehre: geringes Gewicht (795 kg), perfekte Aerodynamik ( $C_w$  0,189) und niedriger Schwerpunkt (1.153 mm Höhe). Dem effizienten Volkswagen reichen deshalb asketische 6,2 kW / 8,4 PS, um mit einer konstanten Geschwindigkeit von 100 km/h über die Ebene zu gleiten. Im Elektrobetrieb begnügt sich der Volkswagen mit weniger als 0,1 kWh für mehr als einen Kilometer Fahrstrecke.

### Effizienz und Fahrspaß

- › **Elektronisch begrenzte 160 km/h.** Hightech-Leichtbau, perfekte Aerodynamik und das Plug-In-Hybridsystem – bestehend aus einem Zweizylinder-TDI-Motor (35 kW/48 PS), E-Maschine (20 kW/27 PS), 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe (DSG) und Lithium-Ionen-Batterie – machen es möglich, dass der neue Volkswagen XL1 nur noch 21 g/km CO<sub>2</sub> emittiert. Bei Bedarf beschleunigt der bis zu 160 km/h schnelle XL1 aus dem Stand heraus in nur 12,7 Sekunden auf 100 km/h. Fakt ist: 0,9 l/100 km Verbrauch sind eine bis dato unerreichte Spitzenleistung, mit der Volkswagen das technische Machbare im Automobilbau neu definiert.

### Dritte Evolutionsstufe einer Vision

- › **2002, 2009, 2013.** Konzeptionell verbirgt sich hinter dem XL1 die dritte Evolutionsstufe der 1-Liter-Auto-Strategie von Volkswagen. Der heutige Aufsichtsratsvorsitzende der Volkswagen AG, Prof. Dr. Ferdinand Piëch, hatte Anfang des Jahrhunderts das visionäre Ziel formuliert, ein vollwertiges, alltagstaugliches Auto mit einem Verbrauch von einem Liter zur Serienreife zu bringen. Mit dem zweisitzigen XL1 ist diese Vision Realität geworden. Trotz der enormen Effizienz des XL1 konnte das Karosseriekonzept alltagstauglicher als bei den zwei vorausgegangenen Prototypen ausgelegt

---

werden: Während Fahrer und Beifahrer im 2002 vorgestellten 1-Liter-Auto und 2009 präsentierten L1 zugunsten der Fahrzeug-Aerodynamik noch hintereinander saßen, können die zwei Passagiere im neuen XL1 nun, nahezu wie gewohnt, leicht versetzt nebeneinander Platz nehmen.

### Kürzer als ein Polo, flacher als ein Porsche Boxster

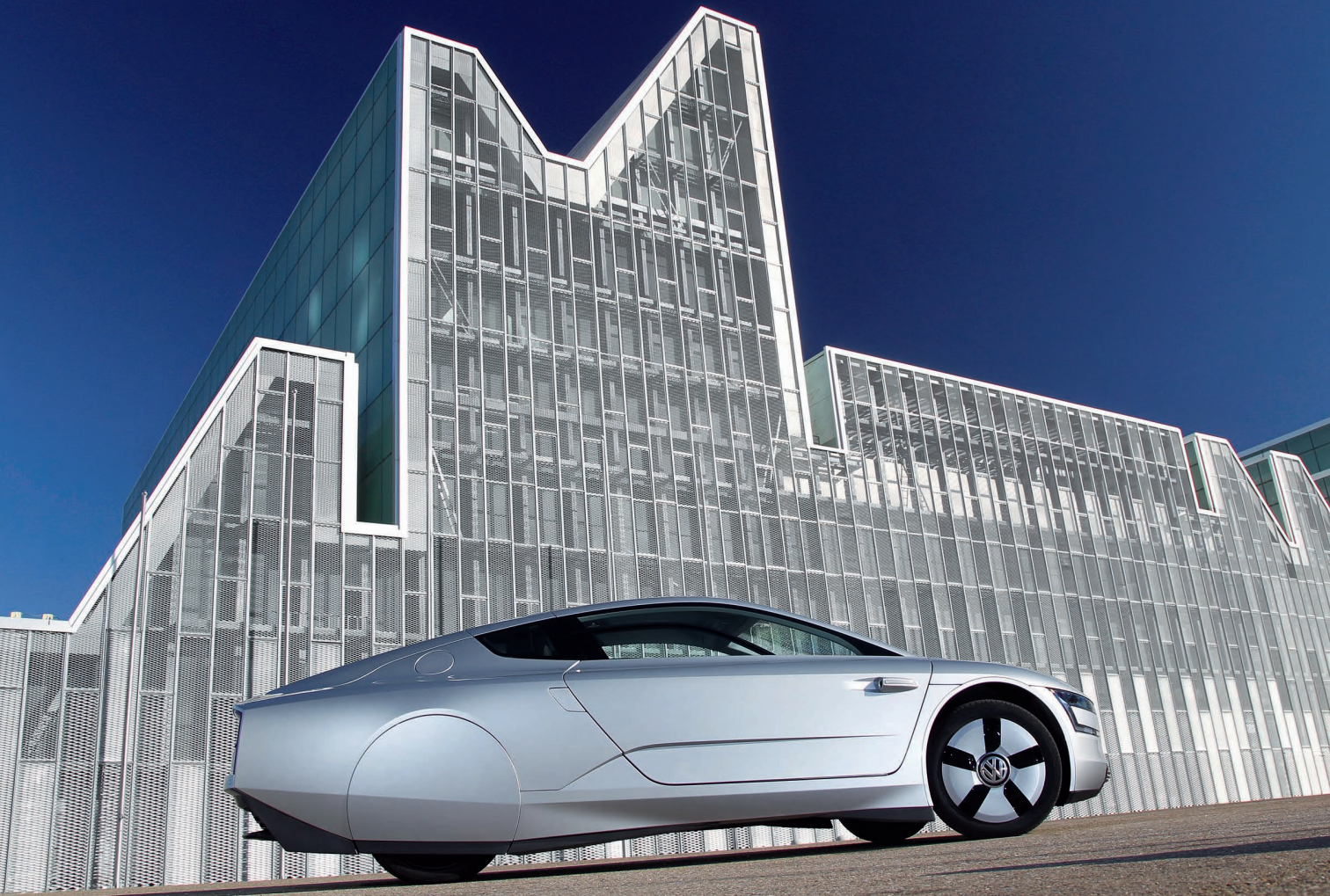
- › **Zukunft für die Gegenwart.** Der XL1 ist 3.888 mm lang, 1.665 mm breit und nur 1.153 mm hoch. Es sind nach gewohnten Pkw-Maßstäben extreme Dimensionen. Zum Vergleich: Ein aktueller Polo ist ähnlich lang (3.970 mm) und breit (1.682 mm), doch deutlich höher (1.462 mm). Sogar ein reinrassiger Sportwagen wie der aktuelle Porsche Boxster misst in der Höhe immer noch 129 Millimeter mehr (1.282 Millimeter). Entsprechend spektakulär ist der Auftritt des XL1 – ein Auto der Zukunft, gebaut in der Gegenwart.





## **Hightech-Manufaktur: Karosserie des neuen XL1 wiegt lediglich 230 Kilogramm**

Monocoque und Karosserieaußenteile werden aus leichtem CFK gefertigt  
Volkswagen hat in Osnabrück manufakturartige Fertigung des XL1 aufgebaut



**Wolfsburg, Februar/März 2013.** Der XL1 ist ein Auto der Zukunft, das in der Gegenwart gebaut wird. Wegweisend sind dabei nicht nur die eingesetzten Technologien, sondern auch die Tatsache, dass Volkswagen den XL1 in weiten Teilen aus dem leichten und stabilen karbonfaserverstärkten Kunststoff (CFK) fertigt. Das Monocoque mit den leicht versetzt angeordneten Sitzplätzen für Fahrer und Beifahrer, alle Karosserieaußenteile, aber auch Funktionselemente wie die Stabilisatoren werden aus CFK gefertigt. Volkswagen favorisiert CFK-Komponenten, die mit dem RTM-Verfahren (Resin-Transfer-Moulding) hergestellt werden. Die Dichte dieses Materials respektive das spezifische Gewicht beträgt nur rund 20 Prozent einer vergleichbaren Stahl-Außenhaut. Gleichwohl weisen die CFK-Bauteile eine Steifigkeit und Belastbarkeit auf, die der vergleichbarer Stahl- oder Aluminium-Komponenten in nichts nachstehen. Dabei sind die Außenhautbauteile des XL1 lediglich 1,2 mm dick.

#### Innovatives RTM-Verfahren

Gegenüber anderen Verfahren wie etwa der CFK-Prepreg-Fertigung ist die CFK-Herstellung via RTM aufgrund niedrigerer Kosten bei größeren Stückzahlen wirtschaftlicher, da automatisierbar. Gefertigt werden die RTM-Bauteile in mehrschaligen, beheizbaren und vakuumdicht verschlossenen Werkzeugen. Dabei wird in das Werkzeug, das mit trockenen Carbon-Halbzeugen ausgelegt ist und innen

die Form des herzustellenden Teils aufweist, per Hochdruck flüssiges Harz injiziert. Das Bauteil härtet anschließend in der Form aus.

### CFK ebnet den Weg in die Zukunft

Weshalb CFK für die Karosserie des XL1 der ideale Werkstoff ist, zeigt ein Blick auf die Waage. Der Volkswagen wiegt lediglich 795 Kilogramm. Davon entfallen 227 Kilo auf die Antriebseinheit inklusive der Batterie, 153 Kilo auf das Fahrwerk, 80 Kilo auf die Ausstattung und 105 Kilo auf die Elektrik. Bleiben 230 Kilogramm; und genau so viel wiegt die überwiegend aus CFK gefertigte Karosserie mitsamt Flügeltüren, Windschutzscheibe in Dünnglastechnik sowie dem hochsicheren Monocoque. Insgesamt 21,3 Prozent des neuen XL1 respektive 169 Kilogramm bestehen aus CFK. Darüber hinaus setzt Volkswagen für 22,5 Prozent aller Teile (179 Kilo) Leichtmetalle ein. Lediglich 23,2 Prozent (184 Kilo) des XL1 gehen auf das Konto von Stahl- und Eisenwerkstoffen. Das restliche Gewicht verteilt sich auf verschiedene weitere Kunststoffe (z.B. die Seitenscheiben aus Polycarbonat), Metalle, Naturfasern sowie die Betriebsstoffe und Elektronik.

Der XL1 ist dank CFK nicht nur leicht, sondern auch sehr sicher. Mit dafür verantwortlich ist das hochfeste und gleichzeitig leichte CFK-Monocoque. Es stellt im Ernstfall den notwendigen Überlebensraum für Fahrer und Beifahrer zur Verfügung. Verantwortlich hierfür ist eine intelligente Gestaltung der Lastpfade inklusive der Verwendung von Sandwichstrukturen im Monocoque. Zudem nehmen die Vorder- und Hinterwagenstrukturen aus Aluminium einen Großteil der Energie auf. Diese Prinzipien wurden auch bei der Auslegung der CFK-Türen umgesetzt, wo ein Aufprallträger aus Aluminium für die Aufnahme der Energie verantwortlich ist; ein steifer CFK-Türrahmen minimiert darüber hinaus die Intrusionen in die CFK-Sicherheitszelle. Ein großes Augenmerk wurde zudem auf die Rettung der Insassen gelegt: Falls der XL1 nach einem Überschlag auf dem Dach liegen bleiben sollte, erleichtern pyrotechnische Trennschrauben das Öffnen der Türen (Schwenktüren).

### XL1 verkörpert das heute Machbare

Der neue XL1 ist das derzeit sparsamste und umweltschonendste Automobil der Welt. Realisiert werden kann dieses Fahrzeug nur deshalb, weil sowohl im Bereich der eingesetzten Technologien als auch der Herstellung die Grenzen des Machbaren neu definiert wurden. Beispiel XL1-Technologien: Volkswagen setzt die innovativsten Systeme und Materialien ein, die aktuell im Hinblick auf eine

möglichst hohe Effizienz verfügbar sind. Beispiel XL1-Herstellung: Europas größter Automobilhersteller hat in Norddeutschland eine völlig neue, manufakturartige Fertigung für den in weiten Teilen aus CFK bestehenden XL1 aufgebaut.

### Manufaktur in Osnabrück

Gefertigt wird der XL1 von der Volkswagen Osnabrück GmbH. Dort, in den ehemaligen Karmann-Werken, produzieren heute rund 1.800 Mitarbeiterinnen unter anderem das Golf Cabriolet und den neuen Porsche Boxster. Die Spezialisten aus Osnabrück gehen bei der Kleinserie des XL1 jedoch nicht den Weg der klassischen Großserienproduktion, sondern den der Automobilmanufaktur. Wie allerdings auch im Rahmen von Großserienfahrzeugen wie dem Golf Cabriolet üblich, werden viele Komponenten, etwa das Monocoque, die Motoren, Achsen oder die Batterie, von anderen Werken und Zulieferern beigesteuert. Gleichwohl ist die in Osnabrück umgesetzte Fertigung des XL1 höchstinnovativ und in dieser Form weltweit einzigartig. Für die einzelnen Fertigungsschritte gab es nirgendwo auf der Welt Vorbilder, da in dieser Konsequenz bislang kein anderes Auto in einem ähnlichen Materialverbund gefertigt wird. Von den zahlreichen mit dem XL1 realisierten Innovationen werden deshalb langfristig auch andere Konzernmarken profitieren. Die Fertigung des neuen XL1 im Detail:

### Fertigungsstufe I – Kastenrohbau

Die Fertigung des XL1 beginnt mit der Anlieferung des CFK-Monocoque, das im RTM-Verfahren bei einem Zulieferer in Österreich entsteht. Das Fertigungsverfahren selbst war in den vergangenen Jahren in enger Kooperation mit Volkswagen entwickelt worden. In Osnabrück wird das Monocoque auf eine Aufbauplatte montiert; hier entsteht nun die Karosserie – jedoch ohne Türen und Hauben. Genannt wird diese erste Karosseriefertigungsstufe der „Kastenrohbau“. Alle Bauteile werden in dieser Station über spezielle Vorrichtungen in die konstruktiv vorgegebene Position gebracht. Diese Vorgehensweise ist notwendig, um die engen Fertigungstoleranzen einzuhalten.

Die Oberflächen des Monocoque werden im Vorfeld in den verschiedenen Bereichen des Interieurs und Exterieurs vorbehandelt. Diese Vorbehandlung ist erforderlich, um Fugen zu schließen und Flächen zu glätten. Hintergrund: Im Interieur des XL1 werden später bewusst zahlreiche dieser CFK-Flächen nicht durch Verkleidungen abgedeckt; das Hightech-Material bleibt somit sichtbar. Die einzelnen CFK-Komponenten werden beim Kastenrohbau durch Kleben miteinander verbunden – ein hochkomplexer und fertigungstechnisch einmaliger Vorgang. Wie komplex das Verfahren ist, verdeutlicht beispielhaft die Montage des Dachteils auf das Monocoque:



Anders, als bei zu verschweißenden Blechteilen, kann das Dach des XL1 nicht einfach auf das Monocoque aufgelegt werden. Vielmehr müssen hier über die Kleberstärke die Passgenauigkeit der Monocoque-Dachholmstruktur und die unterschiedlichen Materialstärken des laminierten Daches ausgeglichen werden. Deshalb schwebt dieses Bauteil vor dem Verkleben über dem Monocoque. Der Klebprozess selbst wird nach einem genau festgelegten Ablauf mit fest definierten Aushärtezeiten durchgeführt.

Im weiteren Ablauf wird in der Fertigungsstufe I die Kofferraumwanne mit dem Wasserkanal in Position gebracht, verklebt und verschraubt. Darüber hinaus werden alle Struktur- und Außenhautteile (Querträger hinten, Heckabschlussteil, Seitenteil vorn u. hinten) über einen Vorrichtungsschlitten positioniert und verschraubt. Last but not least überprüfen und dokumentieren die Mitarbeiter als Schlusspunkt jeder Fertigungsstufe die Maßhaltigkeit der gesamten Baugruppe. Jedes einzelne Bauteil des XL1 wird zudem mit seiner Seriennummer in der Fertigungshistorie dokumentiert.

### **Fertigungsstufe II – Türenfertigung**

Parallel zur Fertigungsstufe I werden in einer separaten Fertigungsstufe die zwei Flügeltüren inklusive der Crashverstärkungen gefertigt. Volkswagen hat dazu eigens ein Werkzeug entwickelt, über das sich die Türen – schon bevor sie in das Monocoque eingesetzt werden – millimetergenau in die angrenzenden Bauteile der Karosserie einpassen lassen, um die extrem engen Fertigungstoleranzen einzuhalten. Allein so kann sichergestellt werden, dass im eingebauten Zustand alle Vorgaben wie etwa das definierte Fugenspaltmaß und homogene Übergänge zwischen den Flächen realisiert werden. Denn anders als Blechbauteile, lassen sich Karbonelemente nachträglich nicht mehr verformen.

### **Fertigungsstufe III – Karosseriemontage**

In der dritten Fertigungsstation wird der Kastenrohbau auf eine neue Vorrichtung gesetzt. Hier werden nun alle Bauteile der Karosserie im Rahmen der vorgegebenen Spaltmaße und Bündigkeiten montiert. Zu diesen Bauteilen gehören die Flügeltüren, die Fronthaube, die Heckklappe, der vordere Stoßfänger und diverse Kleinteile. Eine besondere Herausforderung ist das Einstellen der Flügeltüren, da die exakte Passung zu den Dach- und Seitenteilflächen sichergestellt werden muss.



Der **XL1** von Volkswagen ist mit einem Verbrauch von 0,9 l/100 km das sparsamste Serienautomobil der Welt.

### Fertigungsstufe IV – Lackierung

Insgesamt werden beim XL1 32 Außenhautteile lackiert; sechs davon sind Sichtkarbonteile. Die CFK-Bauteile werden im Rahmen der XL1-Fertigung speziell auf das Lackieren vorbereitet. Hintergrund: Damit der Qualitätsstandard einer Class-A-Lackierung trotz einer minimal dünnen und damit leichten Lackschicht erfüllt wird, erhalten die Bauteile eine spezielle Vliessschicht oder einen Harzfilm als Deckschicht. Dies ergibt gegenüber den bislang üblichen CFK-Lackierungen eine Gewichtsreduzierung von mehr als 50 Prozent. Die Realisierung dieses innovativen CFK-Lackierprozesses ist der intensiven Grundlagenarbeit des Technischen Entwicklungszentrums von Volkswagen in Wolfsburg und den begleitenden Versuchsreihen der Lackierexperten im Werk Osnabrück zu verdanken.

Der Lack selbst besteht aus drei Schichten: Der Grundierung mit Füller folgt der Basislack – die farbgebende Schicht. Als abschließende Schicht wird dann vor dem Hintergrund einer hohen Kratzfestigkeit und UV-Beständigkeit Klarlack verwendet. Im Innenraum wird hingegen entweder ein Dekorlack in „Perlgrau matt“ oder – auf Sichtkarbonteile wie die Schweller – ein mattierter Klarlack aufgetragen. Gleiches gilt für die Dachstruktur, bei der Volkswagen im Hinblick auf das Gewicht und den Freiraum der Passagiere auf Verkleidungsteile verzichtete.

### Fertigungsstufe V – Vorderwagen

Im Anschluss an das Lackieren kommen alle Komponenten in die Fertigmontage. In einem ersten Schritt wird dabei der Vorderwagen mit der vorgefertigten Bodenplatte komplettiert. Das Modul dieser Bodenplatte besteht unter anderem aus der Doppelquerlenker-Vorderachse samt Schwenklager (gefertigt aus Alu-Druckguss), dem Stabilisator (gefertigt aus CFK), einer kleinen 12-Volt-Batterie für das Bordnetz und den vorderen Keramik-Bremsscheiben. Ebenfalls vorn integriert wird die Hochvolt-batterie für den Plug-In-Hybridantrieb. Ein Besonderheit ist zudem die Einbauposition der Klimaanlage: Standardmäßig wird die Anlage im Fahrzeuginneren eingebaut. Aus Package-Gründen ist das aber im Fall des XL1 nicht möglich; deshalb wird die Klimaanlage ebenfalls im Frontbereich in einer speziellen Isolierkapsel montiert. Darüber hinaus findet in dieser Fertigungsstufe im ITC (Inbetriebnahme und Testzentrum) die automatische Bordnetzprüfung und vorab die Inbetriebnahme aller elektronischen Komponenten statt.



### Fertigungsstufe VI – Heck und Interieur

Die klassische Hochzeit – das Zusammenführen des Antriebs mit der Karosserie – findet nach der Montage des Vorderwagens statt. Der komplette Triebatz (2-Zylinder-TDI-Motor, E-Motor und 7-Gang-DSG) wird im Heck des XL1 eingebaut. Die aus Alu-Druckguss gefertigte Hinterachse samt Antriebswellen und Keramik-Bremsscheiben sowie der CFK-Stabilisator vervollständigen die im Heck integrierten Komponenten.

Parallel wird an dieser Station das Cockpit mittels dazugehörigem Magnesiumträgers eingebaut. Aufgrund der Kleinserie ist eine Vormontage des Cockpits beim XL1 anders als in der Großserie nicht vorgesehen; alle Cockpit-Einzelteile werden vielmehr im Fahrzeugaufbau montiert. Die Schalttafel selbst besteht aus einem nur 1,4 mm starken Holzfaserformstoff, der in einem speziellen Pressverfahren hergestellt wird.

### Fertigungsstufe VII – Frontscheibe, Türen und Räder

Der XL1 nimmt nun immer mehr Gestalt an. Nach der Montage der Antriebseinheit folgt der Einbau der lediglich 3,2 mm starken Verbundglas-Frontscheibe. Darüber hinaus werden die Flügeltüren (inklusive

---

Türaußenbetätigung) wieder eingebaut; deren exakte Position und Ausrichtung wurde zuvor an der Fertigungsstufe II fixiert. Über Zentrierbolzen wird darüber hinaus die Fronthaube an das Monocoque gesteckt. Last but not least erhält der XL1 an dieser Station seine Magnesium-Räder. Bestückt sind sie mit Leichtlaufreifen der Dimension 115/80 R15 (vorn) und 145/55 R16 (hinten).

### Fertigungsstufe VIII – Komplettierung der Türen

Die Flügeltüren sind die komplexesten Anbauteile der XL1-Karosserie. Nach dem Einbau der lackierten Tür und der Integration der Fensterheber folgt unter dem Einsatz spezieller Montagevorrichtungen das Einkleben der seitlichen Kunststoffscheiben. Der größere Teil der Scheiben ist aus Package-Gründen fest mit der Türenaußenhaut verbunden; ein Segment des unteren Bereichs der Seitenscheiben kann indes geöffnet werden. Abschließend werden die Rückfahrkameras in ihr Gehäuse gesetzt und die e-Mirrors (digitale Außenspiegel) an die CFK-Außenhaut der Tür montiert.

### Fertigungsstufe IX – die Inbetriebnahme

Im Rahmen der Qualitätssicherung werden sämtliche Steuergeräte, deren spezifische Software und der Leitungssatz überprüft; die Steuergeräte werden dabei parallel mit dem fahrzeugspezifischen

# Ein Auto der Zukunft, gebaut in der Gegenwart.

Leitungssatz zusammenschaltet. Nun folgt die finale Inbetriebnahme des XL1. Zuerst wird dabei das gesamte Hochvoltssystem überprüft. Zu diesem Zweck werden „fingierte“ Isolationsfehler aufgeschaltet und so die Notabschaltung des Systems geprüft. Im nächsten Schritt folgt die Inbetriebnahme des Verbrennungsmotors; dabei werden alle Stellglieder und Sensoren des TDI-Motors überprüft und die Parameter während des ersten Starts mit den Sollvorgaben verglichen. Parallel stellen Mitarbeiter die kamerabasierten Außenspiegel (e-Mirror) ein; das korrekte Sichtfeld des e-Mirrors wird dabei über ein spezielles Computerprogramm optimal justiert.

Nachdem sämtliche Systeme in Betrieb genommen wurden, erfolgt eine Überprüfung aller elektrischen Einrichtungen; auch hier auf der Basis einer genau abzuarbeitenden Checkliste. Erst danach wird die Fertigung des XL1 mit einer Testfahrt abgeschlossen, um die dynamischen Fahrzeugfunktionen zu checken. Nun kann das effizienteste Auto der Welt ausgeliefert werden!



## **Der XL1 – das effizienteste Auto der Welt: Neuer XL1 von Volkswagen verbraucht nur 0,9 l/100 km**

Weltweit erstes 1-Liter-Auto wird ab sofort gefertigt

Zweisitziger XL1 bringt die Vision vom 1-Liter-Auto zur Serienreife

Das Auto.



**Wolfsburg, Februar/März 2013.** Die Mobilität der Zukunft ist eines der spannendsten Themen unserer Zeit. Zentrale Frage dabei: Wie weit lässt sich der Energieverbrauch der Autos senken, wenn konsequent die komplette Klaviatur der Effizienz genutzt wird? Auf diese Frage gibt es nun von Volkswagen eine Antwort: den neuen XL1. Verbrauch: 0,9 l/100 km. Kein anderes Serienauto mit einem Diesel-Plug-In-Hybrid ist sparsamer.

Hightech-Leichtbau (Monocoque und Anbauteile aus kohlefaserverstärktem Kunststoff), perfekte Aerodynamik ( $C_w = 0,189$ ) und ein Plug-In-Hybridsystem – bestehend aus einem Zweizylinder-TDI-Motor (35 kW/48 PS), E-Motor (20 kW/27 PS), 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe (DSG) und Lithium-Ionen-Batterie – machen es möglich, dass der neue Volkswagen XL1 bei einem Verbrauch von 0,9 l/100 km nur noch 21 g/km  $CO_2$  emittiert. Da als Plug-In-Hybrid konzipiert, kann der XL1 zudem über eine Distanz von bis zu 50 Kilometern rein elektrisch und damit emissionsfrei gefahren werden. Aufgeladen wird die Batterie an herkömmlichen Stromanschlüssen. Via Rekuperation (Bremsenergierückgewinnung) lädt sich der Akku zudem beim Bremsen auf – der Elektromotor fungiert in diesem Fall als Generator.

Trotz dieser enormen Effizienz konnte das Karosseriekonzept alltagstauglicher als bei den zwei vorausgegangenen Prototypen ausgelegt werden: Während Fahrer und Beifahrer im 2002 vorgestellten 1-Liter-Auto und 2009 präsentierten L1 zugunsten der Fahrzeug-Aerodynamik noch hintereinander saßen, können die zwei Passagiere im XL1 nun, nahezu wie gewohnt, leicht versetzt nebeneinander Platz nehmen; Flügeltüren erleichtern das Ein- und Aussteigen.

### Das effizienteste Auto der Welt

Der neue XL1 belegt, dass die Zukunft faszinierend sparsame und saubere Technologien bereithält. Und er zeigt klar: Autofahren wird auch künftig Spaß machen. Das Fahrgefühl im XL1 ist in der Tat dynamisch. Möglich macht das allerdings nicht pure Power, sondern pure Effizienz, wie zwei Beispiele zeigen. Erstens: Dem XL1 reichen 6,2 kW/8,4 PS und damit ein Bruchteil der Leistung heutiger Autos, um eine konstante Geschwindigkeit von 100 km/h zu fahren. Zweitens: Im Elektrobetrieb genügen dem XL1 weniger als 0,1 kWh für mehr als einen Kilometer Fahrstrecke. Sensationelle Werte, die kein anderes Serienfahrzeug der Welt erreicht.

Wird die volle Leistung des Hybridsystems abgerufen, beschleunigt der Volkswagen in nur 12,7 Sekunden von 0 auf 100 km/h; die Höchstgeschwindigkeit beträgt 160 km/h (abgeregelt). Doch diese Zahlen allein sagen längst nicht alles: Da der XL1 gerade mal 795 Kilogramm wiegt, hat das Antriebssystem ein entsprechend leichtes Spiel mit dem Wagen. Bei voller Leistungsabforderung wirkt der aus dem Stand heraus 140 Newtonmeter starke Elektromotor zudem als Booster, der den TDI-Motor (120 Newtonmeter Drehmoment) unterstützt. TDI- und E-Motor stellen beim Boosten maximal 140 Newtonmeter und 51 kW zur Verfügung.

### Plug-In-Hybridkonzept

Mit dem XL1 realisiert Volkswagen ein Plug-In-Hybridkonzept, das die sparsame Technik der Common-Rail-Turbodiesel (TDI) und Doppelkupplungsgetriebe (DSG) nutzt. Der TDI schöpft seine höchste Leistung von besagten 35 kW/48 PS aus nur 0,8 Litern Hubraum. Die komplette Hybrideinheit befindet sich im Heck des Fahrzeugs. Zwischen dem TDI und dem 7-Gang-DSG angeordnet ist das eigentliche Hybridmodul mit Elektromotor und Kupplung; dieses Modul wurde anstelle des üblichen Schwungrades in das DSG-Gehäuse integriert. Mit Energie versorgt wird der E-Motor über die im Vorderwagen integrierte Lithium-Ionen-Batterie (Kapazität: 5,5 kWh). Eine im Spannungsbereich von 220 Volt arbeitende

Leistungselektronik managt den Hochvoltenergiefluss von und zur Batterie respektive zum E-Motor und wandelt Gleichstrom in Wechselstrom. Das Bordnetz des XL1 wird über einen DC/DC-Wandler und einer kleinen Stützbatterie mit der notwendigen 12-Volt-Spannung versorgt.

Der E-Motor unterstützt den TDI beim Beschleunigen (Boosten), kann den XL1 aber wie beschrieben auch allein über eine Distanz von bis zu 50 Kilometern antreiben. Hierbei wird der TDI durch das Öffnen der Kupplung vom Antriebsstrang getrennt und abgeschaltet. Die Kupplung auf der Getriebe-seite indes bleibt geschlossen, das DSG also voll eingebunden. Wichtig: Der Fahrer kann selbst entscheiden, ob er den XL1 rein elektrisch fahren will (solange die Batterie ausreichend Ladung hat). Dazu drückt er einfach eine entsprechende Taste in den Armaturen und schon geht es nur noch elektromotorisch voran. Der erneute Start des TDI vollzieht sich indes hochkomfortabel: Zum sogenannten Impulsstart des TDI während der Fahrt wird der Rotor des Elektromotors weiter hochgedreht und die motorseitige Kupplung sehr schnell geschlossen. Der TDI wird so direkt auf die benötigte Drehzahl beschleunigt und gestartet. Das Ganze läuft völlig ruckfrei ab, sodass der Fahrer den Neustart des TDI praktisch nicht spürt.

Wird mit dem Volkswagen XL1 gebremst, arbeitet der E-Motor als Generator, der die Bremsenergie zum Laden der Batterie nutzt (Rekuperation). Positiv auf den Verbrauch des TDI wirkt sich auch in der Energiebilanz des Hybridsystems bei bestimmten Betriebsbedingungen die Lastpunktverschiebung des TDI aus, durch die der Turbodiesel mit einem günstigeren Wirkungsgrad betrieben werden kann. Ebenfalls im Hinblick auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch werden die Gänge des automatisch schaltenden 7-Gang-DSG gewählt. Das gesamte Energie- und Antriebsmanagement regelt das Motorsteuergerät unter Berücksichtigung der jeweiligen Lastanforderung des Fahrers. Als Parameter fließen hier unter anderem die Gas-/E-Pedal-Stellung, die angeforderte Motorlast sowie der Energievorrat und Energiemix aus kinetischer und elektrischer Energie ein, um die augenblicklich optimale Vortriebsart umzusetzen.

Abgeleitet wurde der Zweizylinder-TDI (0,8 Liter Hubraum) von einem Vierzylinder-TDI (1,6 Liter Hubraum). Den 0,8-Liter-TDI kennzeichnet ein Zylinderabstand von 88 Millimeter; die Bohrung beträgt 81,0 Millimeter, der Hub 80,5 Millimeter. Mit dem 1.6 TDI teilt sich der 0.8 TDI des XL1 wichtige innermotorische Maßnahmen zur Emissionsenkung. Dazu zählen unter anderem speziell geformte Kolbenmulden, die Mehrfacheinspritzung und die individuelle



Ausrichtung der jeweiligen Einspritzstrahlen. Die guten Komfoteigenschaften der Common-Rail-Motoren konnten auf den Zweizylinder übertragen werden. Zudem optimiert eine Ausgleichswelle, die von der gleichschnell drehenden Kurbelwelle angetrieben wird, die Laufruhe des Motors.

Das Aluminium-Kurbelgehäuse des TDI wurde indes so konstruiert, dass eine hohe Formgenauigkeit und damit sehr geringe Reibverluste erreicht werden. Im Hinblick auf die Reduzierung der Emissionen kommen eine Abgasrückführung sowie ein Oxidationskatalysator und Dieselpartikelfilter zum Einsatz. Derart ausgerüstet, erreicht der 0.8 TDI bereits die Grenzwerte der Euro-6-Abgasnorm.

Auf Effizienz ausgelegt wurde auch das Kühlsystem. Die regelbare mechanische Wasserpumpe wird vom Motormanagement nur dann zur Kühlung des TDI aktiviert, wenn die Motorbetriebsbedingungen das erfordern. Hierfür befindet sich eine automatisch verstellbare adaptive Luftführung zur Motor Kühlung im Frontteil des Fahrzeuges. Dieses Thermomanagement trägt ebenfalls zur Verbrauchsreduzierung bei. Eine zweite, gleichfalls nur bei Bedarf aktivierte elektrische Wasserpumpe, sorgt in

---

einem separaten Wasserkreislauf auf niedrigerem Temperaturniveau für die notwendige Kühlung des Startergenerators und der Leistungselektronik.

### Design einer neuen Zeit

Der XL1 ist 3.888 Millimeter lang, 1.665 Millimeter breit und nur 1.153 Millimeter hoch. Es sind extreme Dimensionen. Ein Polo ist ähnlich lang (3.970 Millimeter) und breit (1.682 Millimeter), doch deutlich höher (1.462 Millimeter). An einen Supersportwagen erinnern indes die Flügeltüren des XL1. Sie sind an zwei Punkten, unten an den A-Säulen und knapp oberhalb der Windschutzscheibe im Dachrahmen angelenkt und schwenken deshalb nicht nur nach oben, sondern auch leicht nach vorn. Zudem ragen die Türen weit in das Dach hinein. Geöffnet, geben sie so einen besonders großen Ein- und Ausstieg frei.

Optisch nimmt der XL1 darüber hinaus die Linienführung des 2009 vorgestellten L1 auf; der XL1 wirkt dank seiner größeren Breite jedoch kraftvoller. Das Karosserie-Design wurde kompromisslos den Gesetzen der Aerodynamik unterworfen. Vorn weist der XL1 die größte Breite auf; nach hinten wird der Wagen immer schmaler. Von oben betrachtet, gleicht die Form des XL1 der eines Delphins;



insbesondere im Heckbereich passen sich die Linien dem Strömungsverlauf deshalb optimal an und verringern so den Luftwiderstand des Volkswagen.

Die Dachsilhouette folgt einer Linie, die ab der A-Säule bis hin zum Heck in einem Bogen verläuft. Die hinteren Räder sind voll verkleidet, um auch hier Verwirbelungen zu vermeiden. Kleine Spoiler vor und hinter den Rädern optimieren ebenfalls die Luftströme. Vergebens sucht der Betrachter zudem Außenspiegel; an ihrer Stelle kommen in den Flügeltüren integrierte kleine Kameras zum Einsatz, die als e-Mirrors (digitale Außenspiegel) den Raum nach hinten auf zwei Displays im Innenraum abbilden.

Die Frontpartie des XL1 weist keinen typischen Kühlergrill mehr auf; gleichwohl korrespondiert die Gestaltung mit der aktuellen Volkswagen Design-DNA. Deshalb dominieren den Bereich horizontale Linien. Im Detail bilden ein schwarzer Querstreifen und die ebenfalls energieeffizienten LED-Doppelscheinwerfer ein durchgängiges Band. Die eigentliche Luftzufuhr für die Kühlung des TDI-Motors, der Batterie und des Innenraumes erfolgt über elektrisch geregelte Lamellen im unteren Bereich der Frontpartie. Ebenfalls in LED-Technik ausgeführt sind die schmalen Blinker-Leisten, die als Winkel vertikal

---

dem Radlauf folgen und horizontal eine Linie unterhalb der Scheinwerfer formen. So ergibt sich eine Frontpartie, die – obwohl völlig neu gestaltet und extrem in ihren Dimensionen ausgelegt – in ihrer Klarheit sofort als das Design eines Volkswagen erkannt wird.

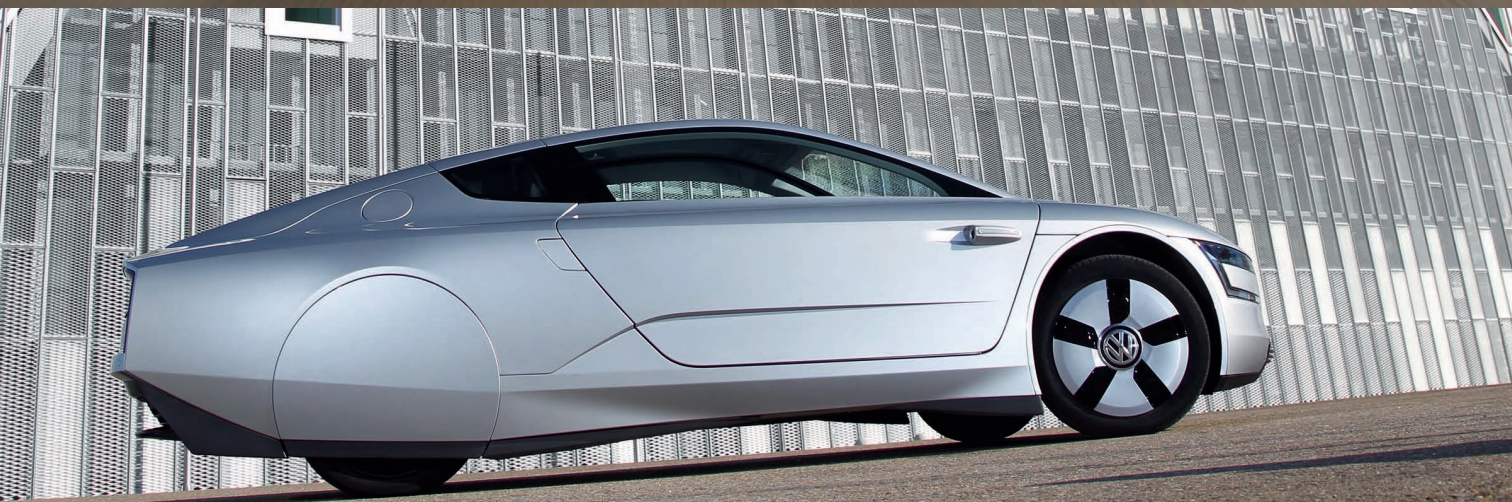
Bei der Heckpartie geht das Design dagegen völlig neue Wege, dennoch sind Markenwerte wie Präzision und Qualität klar erkennbar. Mehr noch: Der XL1 repräsentiert ein neues Spektrum des Volkswagen Designs. Vier Merkmale fallen besonders auf. Erstens: die charakteristische Delphinform und damit die nach hinten schmaler werdende Karosserie mit sehr präzisen Abrisskanten für eine perfekte Aerodynamik. Zweitens: die coupéförmige Dachlinie ohne Heckscheibe. In diese Linie integriert wurde eine große Heckklappe, unter der sich die Antriebseinheit und der 120 Liter große Kofferraum verbergen. Drittens: ein rotes LED-Band, das nach oben und seitlich die Heckpartie einrahmt. In dieses LED-Band integriert sind die Rücklichter, die Rückfahrcheinwerfer, die Nebelschlussleuchte und die Bremslichter. Viertens: ein schwarzer Diffusor, der fast nahtlos in den vollständig geschlossenen Unterboden übergeht.

# Bei Bedarf beschleunigt der bis zu 160 km/h schnelle XL1 aus dem Stand heraus in nur 12,7 Sekunden auf 100 km/h.

## Fahrwerk mit Hightech-Werkstoffen

Leichtbau bei höchster Sicherheit kennzeichnet auch das Fahrwerk. Vorn kommt eine Doppelquerlenkerachse, hinten eine Schräglenkerachse zum Einsatz. Beide Achsen bauen sehr kompakt und bieten einen hohen Fahrkomfort. Die Fahrwerkskomponenten sind in den wesentlichen Bereichen direkt an das CFK-Monocoque angelenkt.

Das Gewicht wird im Fahrwerksbereich durch Aluminiumbauteile (u.a. Achsstruktur, Bremssättel, Stossdämpfer, Lenkgetriebegehäuse), CFK (Stabilisatoren), Keramik (Bremsscheiben) Magnesium (Räder) und Kunststoff (Lenkradstruktur) gesenkt. Reibungsoptimierte Radlager und Antriebswellen sowie rollwiderstandsoptimierte Michelin-Leichtlaufreifen (vorn: 115/80 R 15; hinten: 145/55 R 16) tragen dabei ihren Teil zum niedrigen Energieverbrauch des neuen XL1 bei. Für ein weiteres Plus an Sicherheit sorgen indes ein Antiblockiersystem (ABS) und das elektronische Stabilisierungsprogramm. Denn Nachhaltigkeit ohne höchste Sicherheit wäre ein Rückschritt. Der neue XL1 zeigt indes, dass beide Parameter in Einklang gebracht werden können.





Karosserie	
Bauart	CFK-Monocoque und -Anbauteile
Länge / Breite / Höhe	3.888 mm / 1.665 mm / 1.153 mm
Radstand	2.224 mm
Antrieb	
Art	Plug-In-Hybrid, Heckantrieb
Verbrennungsmotor	TDI, zwei Zylinder, 800 cm <sup>3</sup> , 35 kW/48 PS, 120 Nm
Elektromotor	20 kW/27 PS, 140 Nm
Systemleistung (beim Boosten)	51 kW
Systemdrehmoment (beim Boosten)	140 Nm
Getriebe	7-Gang-DSG
Batterietyp	Lithium-Ionen
Batteriekapazität	5,5 kWh
Emissionsklasse	Euro 6
Gewichte	
Leergewicht	795 kg
Fahrleistungen / Verbrauch	
V/max	160 km/h (abgeregelt)
0-100 km/h	12,7 s
Verbrauch (Ø NEFZ)	0,9 l/100 km
CO <sub>2</sub> -Emission (Ø NEFZ)	21 g/km
Reichweite E-Antrieb	50 km
Reichweite TDI- + E-Antrieb	ca. 500 km (10 Liter-Tank)

XL1

**BILDQUELLEN**

[www.volkswagen-media-services.com](http://www.volkswagen-media-services.com)

© Volkswagen Produktkommunikation  
Brieffach 1971  
D-38436 Wolfsburg

