



Medien-Information  
9. Oktober 2009

## **SIMPLE und CLEVER kommen ins Museum.**

Die zwei Fahrzeugkonzepte erweitern die Wechselausstellung im BMW Museum.

**München.** München. BMW hat im Laufe seiner Geschichte immer wieder mit neue Fahrzeug- und Antriebskonzepten Impulse für die Weiterentwicklung der individuellen Mobilität gegeben. Die Sonderausstellung ‚Concept vehicles‘ im BMW Museum zeigte im vergangenen Jahr eine Auswahl dieser außergewöhnlichen Fahrzeuge. Jetzt wird diese Ausstellung um zwei weitere Fahrzeuge aus der jüngeren Vergangenheit erweitert. Unter der Bezeichnung SIMPLE und CLEVER sind ab dem 9. Oktober im Museum zwei Fahrzeugkonzepte zu sehen, die die Innovationskraft von BMW eindrucksvoll dokumentiert.

### **SIMPLE – ein Leichtgewicht mit Neigung zum Sparen**

Simple kombinierte Elemente und Vorzüge aus Automobil und Motorrad. Dem Auto verdankt das Konzept die Fahrgastzelle, die vor Wind und Wetter schützt sowie den Fahrer von Außengeräuschen abschirmt und den Insassen im Fall eines Unfalls eine hohe Sicherheit bietet. Dem Motorrad verdankt Simple seine schlanke Form (nur 110 Zentimeter breit) und die Anordnung von zwei Personen, die hintereinander sitzen. Hinzu kommt eine dynamische, motorradtypische Fahrweise, mit der man sich nach Belieben tief in die Kurve legen kann.

Die Bezeichnung „simple“ leitet sich als Abkürzung von der Projektbezeichnung ab: „A sustainable and innovative mobility product for low energy consumption“.

Die Konstrukteure von BMW planten zunächst ein Kleinfahrzeug mit geringem Gewicht und wenig Luftwiderstand. Alle Anforderungen und Ideen führten nach einer mehrmonatigen Konzeptphase im Jahr 2005 zu einem Vehikel mit Neigetechnik. Im Gegensatz zu anderen Fahrzeugkonzepten, bei denen sich nur die Insassenkabine in die Kurve neigt, gibt der Fahrer lediglich den Wunsch zur Richtungsänderung vor, während die erforderliche Neigung vollautomatisch erfolgt. Das besondere am Simple-Konzept ist, dass es nur in Ausnahme-situationen die Hydraulik aktiviert, wie bei drohender Instabilität infolge extrem

langsamer Fahrt, beim Aufrichten des Fahrzeugs im Stand oder extremen Fahrsituationen wie bei einem Drift. Ansonsten fährt Simple wie ein Motorrad und benötigt außer der natürlichen Schwerkraft und Kreiselkräfte keinerlei Energie, um sich in die Kurve zu legen. Auch dem Beifahrer kommt die Neigetechnik zugute, da auf ihn keine Seitenkräfte mehr wirken und speziell bei schnellem Richtungswechsel keine Bewegungen von rechts nach links ausgleichen muss.

Für das Leichtgewicht mit ca. 450 kg Leergewicht ist als Antriebsaggregat ein Verbrennungsmotor mit 36 kW ausreichend. Die Beschleunigung von 0 auf 100 km/h könnte unter zehn Sekunden liegen. Mit 0,18 verfügt das Fahrzeug über einen sehr guten cw-Wert. In den beiden Motorvarianten Elektro- und Verbrennungsmotor würde der SIMPLE umgerechnet nur 6kWh (0.7 Liter Benzin äquivalent) oder zwei Liter auf 100 Kilometer benötigen.

### **CLEVER – Kooperation für Fahrfreude**

CLEVER ist die Abkürzung für „Compact Low Emission Vehicle for Urban Transport“ und bezeichnet ein Forschungsvorhaben, das ein emissionsarmes und praxistaugliches Stadtfahrzeug zum Ziel hatte. Das Projekt CLEVER entstand 2002 als Initiative der Technischen Universität Berlin und wurde im 5. Rahmenprogramm der EU-Kommission gefördert. Weitere wissenschaftliche Partner waren die britische University of Bath, das französische Institut Français du Pétrole, und die Universität für Bodenkultur Wien. Industrieseitig beteiligten sich die Cooper-Avon Tyres Ltd., die ARC Leichtmetall Kompetenzzentrum Ranshofen GmbH, die TAKATA-PETRI AG sowie die WEH GmbH. Die BMW Group übernahm die technologische Führung und steuerte die Konstruktion von Chassis, Interieur und Exterieur bei. Design und Prototypen entstanden ebenfalls unter der Verantwortung der BMW Group.

CLEVER sein heißt, mit einem abgasarmen Erdgasmotor zu beschleunigen und zwischen drei Rädern hintereinander zu sitzen. Das bedeutet wenig Luftwiderstand, niedriges Gewicht und kleine Verkehrsfläche: Das Forschungsauto ist rund drei Meter lang, einen Meter breit und 1,4 Meter hoch, wiegt dabei weniger als 400 Kilogramm und bietet dem Fahrtwind gerade mal einen Quadratmeter Stirnfläche. CLEVER sein heißt aber auch, den Fahrspaß

eines Motorrades mit der Sicherheit eines Personenwagen zu genießen. Dafür sitzen Fahrer und Passagier in einem crashoptimierten Aluminium-Spaceframe, das sich computergesteuert in die Kurve legt und den Insassen ein zweiradtypisches Fahrerlebnis bietet.

Die Konzentration auf das Wesentliche der motorisierten Fortbewegung im Stadtverkehr eröffnete damit neue Technologien und neue Lösungen. Insbesondere die Neigetechnik war damals in dieser Form ein Novum: Der Einzylindermotor samt stufenlosem CVT-Getriebe sitzt in einem Hilfsrahmen, an dem die beiden an Schwingen geführten Hinterräder befestigt sind. Die Verbindung zum vorderen Hauptrahmen übernimmt ein zentraler Bolzen mit zwei hydraulischen Aktuatoren. Diese sorgen dafür, dass sich Fahrer und Beifahrer je nach Fahrsituation um bis zu 45 Grad in die Kurve legen. Dadurch ist ein so genanntes querkraftfreies Fahren möglich, das erstmals ausschließlich von einem Rechner gesteuert wird.

Eine vergleichbar außergewöhnliche Lösung ließen sich die Forschungsingenieure bei der Vorderradlenkung einfallen, die von einer H-förmigen Schwinge geführt wird. Um einerseits Platz und Gewicht einzusparen, andererseits aber einen festen Verbund zur Energieaufnahme bei Frontalkollisionen zu schaffen, entwickelten sie eine neue Form der Radnabenlenkung. Dabei liegt der Drehzapfen, um den sich das Rad beim Lenken dreht, innerhalb der Radnabe, was eine beidseitige Befestigung der Vorderachse an den Schwingenauslegern ermöglicht. Dreht der Fahrer am Lenkrad – das übrigens aus einem BMW Z4 stammt – überträgt ein Lenkgetriebe mit Hebelarmsteuerung die Steuerbefehle. Daraufhin schlägt nicht nur das Rad ein, sondern je nach Geschwindigkeit neigt sich das gesamte Passagierabteil in die Kurve.

Ein wichtiges Ziel von CLEVER war die Nutzung eines möglichst emissionsarmen Antriebes. So stand die Forderung nach niedrigen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die im Bereich von 60 Gramm pro 100 Kilometer liegen sollten, von Anfang mit auf der Agenda. Die Wissenschaftler entschieden sich für einen ausgereiften Einzylindermotor mit 230 Kubikzentimetern Hubraum und 12,5 kW Leistung, der mit Erdgas aus zwei Druckflaschen betrieben wird. Aus dem Stand beschleunigt

das Forschungsauto in rund sieben Sekunden auf Tempo 60, die Höchstgeschwindigkeit liegt bei etwa 100 km/h. Die beiden Gaszylinder für je 1,7 Kilogramm CNG (Compressed Natural Gas) bieten eine Reichweite von rund 200 Kilometern. Für einen Euro kommen damit zwei Personen rund 100 Kilometer weit. Die Tankflaschen sind darüber hinaus so konzipiert, dass sie sich an Erdgastankstellen, aber auch Zuhause leicht aufladen lassen.

Gleichrangig mit Ökologie und Ökonomie stand hohe passive Sicherheit ganz oben im Lastenheft. Wie bei einem Formel 1-Rennwagen bildet der knapp 60 Kilogramm schwere Hauptrahmen die Überlebenszelle, während Vorderrad samt Führung einen Verformungsweg von rund 35 Zentimetern gewährleisten und damit ausreichend Energie aufnehmen können. Dank spezieller Sicherheitsgurte und eines eigens entwickelten Airbags für den Fahrer absolvierte das Forschungsfahrzeug den Euro NCAP-Crashtest mit den Werten damals üblicher Kleinwagen: Auch bei einem Frontalaufprall mit 56 km/h bot der dreirädrige Prototyp sicheren Überlebensraum.

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an:

**Michael Ebner**  
**BMW Group**  
Konzernkommunikation und Politik  
Leiter Vertriebskommunikation Österreich

Siegfried-Marcus-Strasse 24, 5020 Salzburg  
Tel.: +43 662 8383 – 9100  
Fax.: +43 662 8383 – 288  
mail: michael.ebner@bmwgroup.at  
www.bmw.at  
www.mini.at