

SpaceShipOne - die ersten privaten Suborbitalflüge

Die ersten privaten Raumflüge sind geschafft. Zwar nur in Form von drei Suborbitalflügen mit knapp über 100 Kilometer Gipfel-Höhe, aber der Xprize ist gewonnen. Burt Rutan und Scaled Composites ist es mit ihrem privat finanzierten und konstruierten SpaceShipOne gelungen, zweimal mit dem selben Raumfahrzeug zu starten und die geforderte Höhe zu erreichen. Die Bedingun-

Scaled Composites hat bei diesen Rekordraumflugzeug ein eher ungewöhnliches Design gewählt, aber eigentlich eine logische Fortsetzung ihrer bisherigen erfolgreichen Entwürfe. Das Gespann besteht aus zwei Komponenten, dem Trägerflugzeug, White Knight (Weißer Ritter) genannt, und dem eigentlichen Raumfahrzeug, dem SpaceShipOne (Raumschiff Nummer eins). Damit wichen sie von den Auslegungen ihrer Konkurrenten ab, die praktisch sämtlich auf ein konventionelles Raketen-Design setzten. Aufgrund dieser Entscheidung war es aber Burt Rutan wahrscheinlich auch möglich, diesen Preis zu gewinnen. Immerhin hatte er als Konstrukteur von ungewöhnlichen Flugzeugen schon einige Erfahrung und aufbauend auf dieses Know-How konnte er dann in relativ kurzer Zeit einen funktionsfähigen Raumflugkörper entwickeln und bauen. Bereits im April 2003 waren die beiden Flugkörper fertig und begannen mit den Probeflügen.

Am 17. Dezember 2003 wurde dann das SpaceShipOne von seinem Trägerflugzeug in großer Höhe über der Mojave-Wüste abgesetzt, zündete erstmals seinen Raketentmotor, kletterte mit 70°-Anstellwinkel hoch und erreichte eine Gipfelhöhe von 67.800 Fuß (ca. 22 Kilometer). Am 8. April 2004 wurde dann bereits eine Gipfelhöhe von 105.000 Fuß (ca. 35 Kilometer) und eine Geschwindigkeit von 1,6 Mach erreicht. Am Steuer saß der Testpilot Peter Siebold. Die Brenndauer des Raketen-

gen wurden letztendlich etwas gemildert, da an Stelle der Passagiere nur ein entsprechender Ballast an Bord war. Doch letztendlich zählt das Ergebnis. Der Favorit hat das Rennen gemacht, während die meisten Konkurrenten nicht über den Start von kleinen Versuchsraketen hinausgekommen sind.

motors betrug 40 Sekunden. Ein weiterer Testflug am 13. Mai 2004 erreichte bereits über 211.400 Fuß (ca. 70 Kilometer) Höhe, diesmal mit Pilot Mike Melvill.

Der erste erfolgreiche Suborbitalflug, der eine Gipfelhöhe über 100 Kilometer erreichte, fand am 21. Juni 2004 statt. Pilot dieses Rekordfluges war Mike Melvill. Als Rekordflug im Sinne des ANSARI X-PRIZE wurde dieser Flug nicht anerkannt, da kein Ballast von 180 kg als Äquivalent von zwei Passagieren an Bord war. Der erste echte Rekordflug fand dann am 30. September 2004 statt und wurde auch sofort am selben Tag anerkannt. Mit dem dritten erfolgreichen Flug am 4. Oktober 2004 durch Brain Binnie wurden dann mit einer Höhe von 360.000 Fuß (ca. 120 Kilometer) die Bedingungen des X-PRIZE erfüllt und damit der Rekord endgültig errungen.

Die Technik

Das von Scaled Composites unter der Führung von Burt Rutan konstruierte Startsystem besteht aus zwei Komponenten. Die erste Stufe ist ein bemanntes, zweistrahliges Forschungsflugzeug, gebaut für große Gipfelhöhen, und wird als „White Knight“ bezeichnet. Die zweite Stufe ist raketenbetrieben und wird als SpaceShipOne (SS1) bezeichnet. Die Mission des Weißen Ritters ist die Bereitstellung einer fliegenden Startrampe für das bemannte suborbitale Raumschiff SS1. Der „White Knight“ ist so ausgerüstet, daß er für alle Raumschiffsysteme mit Ausnahme des Raketenantriebes



Das Gespann aus „White Knight“ und SpaceShipOne (SS1) im Flug. Foto: Scaled Composites.

die Flugqualifikation erbringen kann. Sein Cockpit, die Avionic, die elektronischen Steuersysteme, die Pneumatik, die Trim-Servos, das Datensystem und alle elektrischen Systeme sind ident mit denen im SpaceShipOne installierten. Das hohe Schub-Gewichts-Verhältnis von „White Knight“ und seine enormen Luftbremsen erlaubten es den Astronauten im Training, praktisch alle Flugmanöver wie die Schubphase, Landeanflug und Landung, sehr realistisch zu trainieren. Daher konnte das Flugzeug als ein sehr realistischer, beweglicher Flugsimulator für das eigentliche Raumschiff eingesetzt werden.



SpaceShipOne bei der Landung. Foto: Scaled Composites.

Dieses ist eine Dreimann-Forschungsrakete für große Höhen, entworfen für suborbitale Flüge bis zu 100 Kilometer Gipfelhöhe. Diese einzigartige Konfiguration erlaubt flugzeugähnliche Qualitäten unter Schub, aber auch beim Gleiten und Landen. Während des Abstiegs verwandelt sich das Raumschiff durch die pneumatisch verstellbaren Leitwerksträger in eine stabile Plattform für den Atmosphäreneintritt. Diese Konfiguration erlaubt einen leichten Wiedereintritt und reduziert die aerodynamische und thermische Belastung wesentlich.

Beide Teile des Gespannes sind komplett in Glas- und Kohlefaserbauweise hergestellt und besitzen eine doppelte Druckkabine. Diese ist absolut dicht und daher müssen die Piloten keine schweren Druckanzüge tragen. Ungewöhnlich ist beim SpaceShipOne die Cockpitverglasung aus vielen gleich großen runden Bullaugen. Deren Anzahl und Größe wurde so gewählt, daß die Piloten in jeder Flugphase sehr gut den Horizont überblicken können. Durch ihre Form sparen sie Gewicht, sind aufgrund ihrer einheitlichen Größe kostengünstiger herzustellen und belasten die Rumpfstruktur nur wenig.

Der Raketenmotor des Raumschiffes ist ein neuartiger Hybridmotor, der auch bereits zum Patent angemeldet



Das Raumschiff SpaceShipOne von hinten gesehen. Foto: Scaled Composites.

wurde. In einem großen kugelförmigen Tank hinter dem Cockpit wird flüssiges Lachgas als Sauerstoffträger mitgeführt. Als eigentliche Treibstoffmischung dient eine feste Gummimischung. Ein solcher Hybridmotor kann sich nicht selbst entzünden, kann aber nach dem Start auch nicht mehr abgestellt oder geregelt werden.

Das Flugprofil

Das Trägerflugzeug startet von einer normalen Rollbahn und hebt das Raumschiff in die Luft. Beim Start besitzt das Gespann eine Gesamtmasse von etwa acht bis neun Tonnen. Eine Stunde nach dem Abheben, bei einer Höhe von etwa 50.000 Fuß (ca. 17 Kilometer) wird das mit dem Treibstoff etwa drei Tonnen massende Raumschiff bei einer Geschwindigkeit von etwa 200 km/h abgeworfen und geht in den Gleitflug. Dann zündet der Pilot von SpaceShipOne die Triebwerke für etwa 80 Sekunden Brenndauer und steigt senkrecht mit Mach 3 in den Himmel. Während des Steigfluges wirken auf den Piloten drei bis viermal die Erdanziehung (G) ein. Nach Brennschluß steigt das Raumschiff auf seine Gipfelhöhe von 100 Kilometer, bevor es zurück zur Erde fällt. Für mehr als drei Minuten erlebt der Pilot dann die Schwerelosigkeit und sieht wie echte Raumfahrer den schwarzen Himmel und die dünne blaue Linie der Atmosphäre über dem fernen Horizont.

Dann werden die Leitwerksträger pneumatisch verstellt und klappen um 90° nach vorne, sodaß die Leitwerksfläche senkrecht zur Flugbahn steht. Damit wird das Raumschiff schon in großen Höhen in der dort dünneren Luft stark abgebremst, wodurch die aerodynamische und thermische Belastung minimiert wird. Bei diesem Flugmanöver wirkt eine Belastung von etwa 5g auf den Piloten ein. Die hochgeklappten Leitwerksträger stabilisieren auch das Raumschiff, sodaß der Pilot leicht die Fluglage und den Kurs einhalten kann. Nach diesem Bremsmanöver ist das SpaceShipOne fast 80 Kilometer „durchgefallen“

und erst in rund 25 Kilometern Höhe klappen die Leitwerksträger wieder nach vorne. Jetzt kann der Pilot in Ruhe das Raumschiff in einem 17minütigen Gleitflug zu seinem Landeplatz steuern.

Vor der Landung werden die beiden seitlichen Fahrwerksbeine und die vordere Bremskufe ausgefahren. Durch die leeren Tanks wiegt die SS1 nur mehr eineinhalb Tonnen und kann mit der Geschwindigkeit eines normalen Privatflugzeuges aufsetzen.

Der ANSARI X-PRIZE

Dieser Preis steht in der Tradition der großen Luftfahrtpreise am Beginn des 20. Jahrhunderts, die die Luftfahrt so stark vorangebracht haben. Unter anderem war Charles Lindbergh 1927 mit seiner erfolgreichen Atlantiküberquerung einer der damaligen Preisträger.

Das Ziel des Ansari X-Prize ist die Veränderung des derzeitigen Paradigmas, daß Raumfahrt nur für Regierungen und traditionelle Regierungs-Astronauten möglich ist. Damit soll eine leistungsfähige und prosperierende Raumfahrtindustrie geschaffen werden, unabhängig von staatlichen Organisationen. Eines der Hauptziele ist auch die Etablierung des Weltraumtourismus. Vorsitzender und Gründer der X-PRIZE-Foundation ist Dr. Peter H. Diamandis. Gestiftet wurde der Preis von der 36jährigen Unternehmerin Anousheh Ansari, einer gebürtigen Iranerin. Nach ihrem Studium in Washington gründete sie mit ihrem Ehemann im Jahr 1994 das Unternehmen Telcom Technologies, das sie 2001 um stolze 440 Millionen US\$ an Sonus Networks verkaufte. Der Preis wurde für die erste Nichtregierungs-Organisation bzw. Unternehmen weltweit ausgelobt, die es schafft, ein sicheres, wiederverwendbares, kosteneffektives Raumschiff zu bauen, daß fähig ist, drei Menschen auf eine Höhe von 100 Kilometer und sicher zur Erdoberfläche zurück zu bringen und diesen Flug innerhalb von zwei Wochen zu wiederholen. Und dies sollte bis Ende 2005 stattfinden.



SpaceShipOne bei der Zündung des Raketentriebwerkes. Foto: Scaled Composites.

Das Preisgeld wurde mit 10 Millionen US\$ festgesetzt.

Das Unternehmen Scaled Composites

Scaled Composites wurde von dem legendärem Luftfahrtpionier Burt Rutan gegründet und ist in Kalifornien beheimatet. Die Flüge starten vom privaten Testflughafen „Aerospace Test Center“ in der Mojave-Wüste. An der Finanzierung beteiligt ist Paul G. Allen, einer der Mitbegründer von Microsoft. Allen ist auch Gründer und Vorsitzender von Vulcan Inc., dessen Forschungsteam bei diesem Unternehmen mitarbeitete. Der Gründer von Scaled Composites, Burt Rutan, schrieb im Jahre 1986 Luftfahrtgeschichte, als das von ihm entworfene Flugzeug Voyager die Erde ohne Aufzutanken umrundete. Dieser Erfolg war nur durch die damals neuartigen Composite-Werkstoffe möglich, aus denen die Voyager konstruiert war. Ähnliche Konstruktionsprinzipien wurden nun auch bei „White Knight“ und SpaceShipOne angewandt. Doch neben diesen Rekordflugzeugen hat er insgesamt 34 Prototypen und Experimentalflugzeuge gebaut, die allesamt ungewöhnlich aussahen, aber verblüffende Leistungen erbrachten. Für die Entwicklung des ersten privaten Raumschiffes wurden über 20 Millionen US\$ investiert.

EF, Quellen: X-PRIZE- und Scales-Composites-Presse-meldungen, P.M., Wiener Zeitung, Krone, Kurier, Wirtschaftsblatt.



Das Gespann aus „White Knight“ und SpaceShipOne (SS1) am Boden. Foto: Scaled Composites.