

Project Enterprise

Eine Trägerrakete für den neuen Raumflugmarkt

In den vergangenen 3 Ausgaben unseres Magazins T.I.M. *report* (Archiv unter www.tim-report.de) berichteten wir von dem ehrgeizigen Entwicklungsvorhaben Project Enterprise, bei dem zunächst die Entwicklung einer neuen rein zivilen Trägerrakete im Mittelpunkt steht. Ab 2008 soll die Trägerrakete Enterprise wissenschaftliche und kommerzielle Satelliten mit einer Masse von bis zu 250 kg in den erdnahen Orbit, einen so genannten Low Earth Orbit (LEO) befördern. Im folgenden Beitrag geht es um den Bedarf eines solchen Systems. Weiter soll kurz über den Projektstatus informiert werden.

Als einziges europäisches Projekt dieser Art, wird die Enterprise speziell für einen starken Wachstumsmarkt im Bereich der Raumfahrt entwickelt, der dann von dieser Trägerrakete hochflexibel und mit deutlich geringerer Kostenentwicklung bedient werden soll. Dieser Wachstumsmarkt wird im Zeitalter der voranschreitenden Miniaturisierung von dem damit im Zusammenhang stehenden wachsenden Transportbedarf für so genannte Mikrosatelliten gebildet.

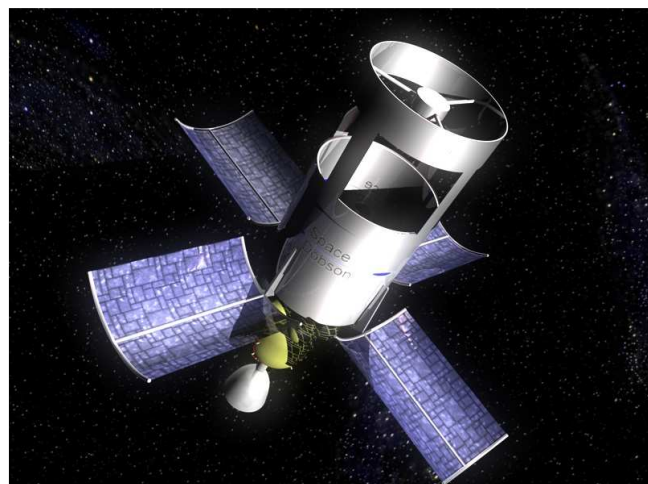
Satelliten, die noch vor 10 bis 15 Jahren in einer Gewichtsklasse von bis zu einer Tonne lagen, können heute mit gleicher Funktionalität bereits oftmals mit einer Masse von 250 kg gebaut werden.

Mikrosatelliten übernehmen schon heute vielfältige Aufgaben, wie z.B. meteorologische oder geologische Beobachtungen der Erde. Einige dienen der GPS-Navigation oder der Telekommunikation, manchmal auch beidem. Der Mikrosatellit BIRD, vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, wurde beispielsweise als Frühwarnsystem für Waldbrände entwickelt. Derzeit gibt es internationale Pläne für ein Tsunami-Frühwarnsystem, das mit Hilfe von Mikrosatelliten umgesetzt werden soll. Mikrosatelliten sind universell einsetzbare Plattformen im Erdorbit und können auch automatische oder ferngesteuerte Laboratorien enthalten, in denen beispielsweise Versuche zu Kristallisations- oder Verbrennungsprozessen unter Mikrogravitation durchgeführt werden.

Das Anwendungsspektrum ist nahezu grenzenlos, ebenso der wissenschaftliche und kommerzielle Bedarf. Schon heute befinden sich über 200 Mikrosatelliten im Erdorbit.



Mikrosatellit *BIRD*



Mikrosatellit als Dobson Spacetelescope

Die NASA plant Formationsflüge von Mikrosatelliten in Schwärmen, die im Netzwerk künftig auch sehr viel effektiver und sicherer die Aufgaben von Großsatelliten übernehmen sollen.

„Stellen Sie sich ein einziges Schiff vor, das um die Erde tuckert, Wettermessungen durchführt und daraus das globale Wetter vorhersagen soll“, erklärt Tom Moore, NASA Wissenschaftler am Goddard Space Flight Center in Greenbelt, Maryland, gegenüber Nngnews zum Thema der Großsatelliten.

Der Start kann auf mehrere kleine Trägerraketen verteilt werden. Der Verlust einer Teilmission würde auf diese Weise nicht die Gesamtmission gefährden. Im Orbit würde der Ausfall eines Mikrosatelliten nicht das Gesamtsystem ausschalten. Der Start und Betrieb dieser Netzwerke birgt für die Gesamtmissionen ein deutlich geringeres Risiko, so die Experten der NASA.

In ihrer Studie “PRACTICAL MICROSAT LAUNCH SYSTEMS: ECONOMICS AND TECHNOLOGY” beschreiben Matt Bille (Booz Allen Hamilton) und Robyn Kane (MITRE Corporation) den Zusammenhang zwischen der Größe einer Trägerrakete sowie der dafür verwendeten Technologie und den damit zusammenhängenden Kosten für den Start. Aus der Studie geht hervor, dass die spezifischen Startkosten für die Nutzlast, also der Preis pro kg, in erster Annäherung unabhängig von der Größe der Rakete sind. Jedoch stellen größere Trägerraketen und Großraketen weitaus komplexere und auch anfälligeren Systeme dar als kleine Trägerraketen, so genannte Microsat Launch Systems (MLS), zu denen auch die Enterprise gehören wird. Die extrem umfangreichen Qualitätssicherheitsprotokolle, die den reibungslosen Betrieb von Großraketen gewährleisten sollen, machen die Nutzung solcher Systeme unverhältnismäßig teuer und lassen die spezifischen Nutzlastkosten überproportional mit Zunahme der Raketengröße ansteigen. Die Studie hat inhaltlich zum Ergebnis, dass sich die wirtschaftlichste und sicherste Trägerrakete ergibt, wenn ihre Größe und ihr Sicherheitsprotokoll, und damit der technologische, administrative und personelle Aufwand, an die Masse und Anforderungen der Nutzlast angepasst werden.

Kleine Trägerraketen, mit kleinem technologischen Aufwand und überschaubarem Sicherheitsprotokoll, stellen somit für kleine Nutzlasten die wirtschaftlichste Transportvariante dar. Große Trägerraketen, mit großem technologischen Aufwand und umfangreichem Sicherheitsprotokoll, sind dagegen nur für große Nutzlasten sinnvoll einsetzbar.

Die Nutzung großer Raketen für den Transport von Mikrosatelliten führt selbst unter Einsatz des Piggyback-Verfahrens oft zu problematischen Konflikten zwischen der Hauptmission des Großsatelliten und der Untermission(en) des oder der Mikrosatelliten. Die umfangreichen Sicherheitsprotokolle der Ariane5 und vergleichbarer Systeme führen häufig zu erheblichen Startverzögerungen. Die Spitzenposition nimmt hier das amerikanische bemannte Space Shuttle ein, das auf Grund seines Sicherheitsprotokolls nur noch sehr selten zum Einsatz kommt. Auf verbindliche Terminpläne der Untermissionen kann hier nur eingeschränkt Rücksicht genommen werden. Die Mikrosatellitenmissionen sind unter Verwendung von Großraketen chronisch gefährdet. Wir berichteten über diesen Sachverhalt bereits ausführlich in der vergangenen Ausgabe 3, im Dezember 2004. Ob der Start von so genannten Mikrosatelliten-Clustern, beispielsweise mit der neuen europäischen Trägerrakete VEGA, Abhilfe schaffen wird, bleibt mit Blick auf die hier beschriebene Problematik abzuwarten.

Technologie und Sicherheitsprotokoll der Trägerrakete Enterprise werden auf die Bedürfnisse und Anforderungen des wachsenden Mikrosatellitenmarktes zugeschnitten.

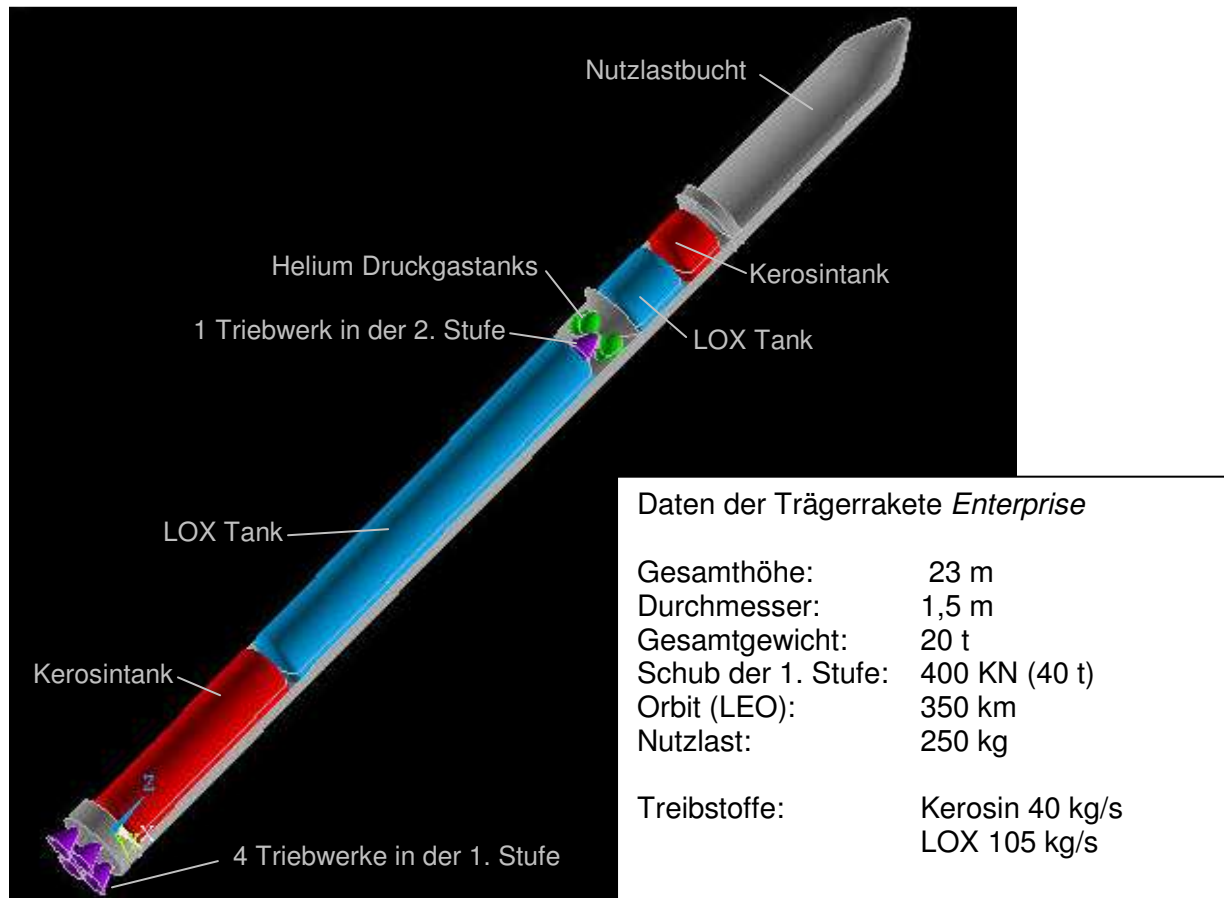


Abbildung der Trägerrakete Enterprise mit geöffnetem Außenmantel

Neben kommerziellen Satellitenbetreibern drängen auch immer mehr wissenschaftliche Satellitenbauer aus finanziell schwächeren universitären Umfeldern auf den Markt. Auch Amateursatelliten, privat organisierter Gruppen, werden zukünftig immer häufiger auf angepasste Startsysteme angewiesen sein, mit denen auf wirtschaftliche und sichere Weise kleine Nutzlasten einzeln in den LEO befördert werden können. An der Technischen Universität Berlin entwickelt und plant eine Studentengruppe am dortigen Institut für Luft- und Raumfahrt ein Space Dobson Weltraumteleskop. Kein Einzelfall. Die Universität kann bereits auf mehrere erfolgreiche Mikrosatellitenprogramme zurück schauen.

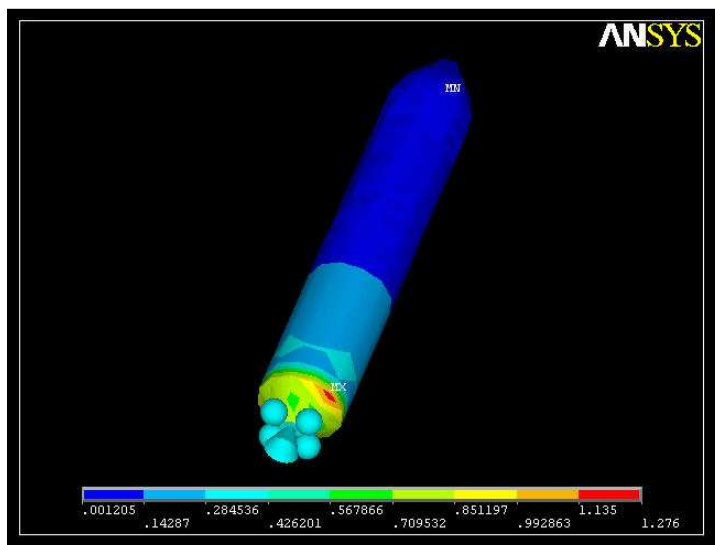
Die Bereitstellung speziell dafür geeigneter wirtschaftlicher Startsysteme wird die derzeitigen Satellitenprogramme an Hochschulen in Deutschland und im Ausland fördern und langfristig vervielfältigen, so auch die übereinstimmende Meinung der Experten.

Der Stuttgarter Unikumier berichtete in seiner Ausgabe Nr. 91 im April 2003 zum Kolloquium zur Amtseinführung von Professor Hans-Peter Röser, dem neuen Leiters des Instituts für Raumfahrtsysteme (IRS), im Zusammenhang mit dem Start für das Stuttgarter Kleinsatellitenprogramm folgendes:

„Rösers Schwerpunkt ist die Raumfahrtanwendung, und hier hat er sich einiges vorgenommen. Pünktlich zu seiner Amtseinsetzung startete das IRS ein

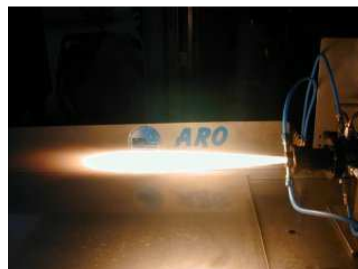
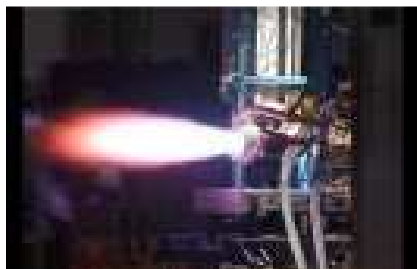
Kleinsatellitenprogramm, das die Entwicklung und den Betrieb eigener Satelliten beinhaltet. Fortschritte in der Mikroelektronik, der Nanotechnologie und der Materialkunde haben auf diesem Terrain in jüngster Zeit einen Quantensprung bewirkt. Ein Modell, das zum Start enthüllt wurde, verdeutlicht dies: Haben bisherige Satelliten ein Gewicht von bis zu acht Tonnen, so bringen diese „fliegenden Laptops“ weniger als 100 Kilogramm auf die Waage und haben gerade die Größe eines Fernsehapparates. Selbst Mikrosatelliten mit einem Gewicht von nur noch 50 Kilo sind keine ferne Vision mehr. Mit ihren vergleichsweise mikroskopischen Dimensionen sind diese Satelliten zwar eine Herausforderung, stellte Professor Röser in seiner Antrittsvorlesung über die Grenzen und Potentiale von Kleinsatelliten fest, dennoch gehört ihnen die Zukunft. Mikrosatelliten haben eine Entwicklungszeit von nur ein bis drei Jahren und sind deutlich kostengünstiger als die bisherigen Großsatelliten. Das macht sie flexibel: So können neue Technologien kurzfristig ausprobiert werden und die Forschung kann schnell auf unvorhergesehene Veränderungen auf dem Erdball reagieren.“

Derzeit befindet sich die Trägerrakete Enterprise in der konzeptionellen technischen und betriebswirtschaftlichen Planungsphase. Hierzu werden Spezifikationsbeschreibungen, so genannte Lastenhefte, für die einzelnen Komponenten der Rakete erstellt und Verhandlungen mit externen Lieferanten geführt.



FEM-Berechnung für die 2. Stufe der Trägerrakete Enterprise

Der Antrieb kommt aus den eigenen Reihen. Das Swiss Propulsion Laboratory SPL gehört seit Juni 2004 zum inneren Kreis um das Project Enterprise. Die grundlegende Technologie ist vorhanden und wird derzeit an das System angepasst. Man schöpft dabei aus den reichen Erfahrungsarchiven der Vergangenheit.



Verschiedene Triebwerkstests bei SPL

Einzigartig bei dem Vorhaben ist, dass bewährte Raketentechnologie mit neuen betriebswirtschaftlichen Gesamtkonzepten kombiniert wird. Der Focus ist somit nicht allein auf die Trägerrakete gerichtet, wie es im Gegensatz dazu beispielsweise bei vergleichbaren Vorhaben der Fall war und ist, sondern die Trägerrakete ist lediglich Bestandteil eines Gesamtkonzeptes, das zahlreiche finanzielle Einnahmequellen beinhaltet. So kann der Betrieb der Enterprise in der Gesamtbetrachtung lohnende Profite abwerfen und gleichzeitig kann ein Transportsystem für Mikrosatelliten zur Verfügung gestellt werden, das in seiner Wirtschaftlichkeit wohl eine Spitzenposition einnehmen wird.

Aus Gründen der betrieblichen Geheimhaltung kann hier nicht auf detaillierte Inhalte dieses Konzeptes eingegangen werden. Das bleibt derzeit noch den Investorengruppen vorbehalten. Diesbezüglich laufen sehr erfolgreiche Verhandlungen mit privaten finanzstarken Geldgebern in den Vereinigten Arabischen Emiraten. Ein UAE Space Center könnte demnach zukünftig als Basis für die Enterprise dienen, die von dort ausschließlich zivile wissenschaftliche und kommerzielle Aufträge für eine international wachsende Klientel abwickelt.



Start der Enterprise 2008 im UAE Space Center مركز الإمارات العربية المتحدة الفضائي (Computersimulation)

Seit dem 21. Juni 2004, als Burt Rutans SpaceShipOne durch erste rein private suborbitale bemannte Flüge in den erdnahen Weltraum Schlagzeilen machte, ist der „erschwingliche“ Weltraumtourismus zu einem Thema geworden, dem von Experten zukünftig ein bedeutender Wirtschaftsfaktor zugewiesen wird. Aus diesem Grund hat die Virgin Group des britischen Multimilliardärs Richard Branson nun einen neuen Ableger, die weltweit erste Raumfluggesellschaft Virgin Galactic, die Flüge mit dem SpaceShipOne anbietet. Über 100 Buchungen liegen nach eigenen Angaben bereits vor. 5 davon sollen bereits innerhalb einer Stunde nach dem ersten erfolgreichen Flug eingegangen sein.



Abbildungen auf der vorangegangenen Seite unten: 3 Phasen eines suborbitalen Fluges von SpaceShipOne: Transport durch Trägerflugzeug in die Stratosphäre, weiterer Steigflug mit eigenem Raketenantrieb, ballistischer Flug in den Weltraum und zurück zur Erde (v.l.n.r.)

DIE ZEIT berichtete am 15.04.2004 in ihrer Ausgabe Nr.17:

„Das amerikanische Meinungsforschungsinstitut Zogby sagte vor zwei Jahren nach einer Umfrage unter Millionären voraus, dass bis 2021, Anbieter vorausgesetzt, 15000 Passagiere pro Jahr an den Rand des Weltraums düsen möchten.“



Bemanntes Raumschiff auf einer Enterprise Trägerrakete für wissenschaftliche und touristische suborbitale Flüge
Es ist vorstellbar, dass sich auch die Enterprise in einer modifizierten einstufigen Variante an diesem Geschäft beteiligen wird. Ein UAE Space Center bietet hierfür im weltweiten Vergleich den optimalen Standort. Und wer hat nicht schon mal davon geträumt, an Bord der Enterprise den Weltraum zu erforschen?

Anzeige:

**WE GIVE INTERNATIONAL MEANING
TO YOUR VOICE**

ترجمات

WORLD TEXT SPRACHENSERVICE oHG

Our translation company conforms to the standards of the quality management system **DIN EN ISO 9002** and carries out for you translations of business correspondence, deeds, technical documentation, contracts ready for signature, image brochures, catalogues, management reports and more.

Mecklenburgstr. 69*D-19053 Schwerin * Tel. +49 - 3 85 - 7 79 39*Fax +49 - 385 - 71 57 85
contact@worldtext.com * <http://www.worldtext.com>

TECHNICAL TRANSLATIONS

HIGH TRANSLATION QUALITY
business life science technics

Three circular logos: ISO 9002, ISO 17100, and ICF.