
Beilage 1

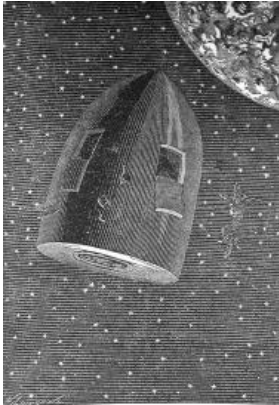
Swiss Propulsion Laboratory (SPL) im Detail



Vision.....	2
Werte und Einstellungen	2
Crew	3
Triebwerke.....	4
Einrichtungen.....	6
Partner	7
Fotoauswahl (Quelle: www.spl.ch , TALIS Institut)	8



Vision



"Die Träume von gestern sind die Hoffnungen von heute und die Realitäten von morgen."

Robert H. Goddard, Raumfahrtpionier

Die Raumfahrt ist zu teuer. In den sechziger Jahren wurden mit Beträgen, mit denen heute gerade einmal eine Raketenstufe entwickelt wird, ganze Serien von zuverlässigen Trägerraketen entwickelt. Technologisch gesehen gibt es keinen Grund, weshalb ein kleines Raketentriebwerk tausendfach teurer sein soll, als der Motor eines Mittelklassewagens. Ein preisgünstiger Zugang zum Weltraum für Wissenschaft und Wirtschaft sehen wir als Schlüsselement für den Fortbestand einer innovativen, wettbewerbsfähigen Gesellschaft. SPL hat sich also zum Ziel gesetzt, kostengünstige und zuverlässige Antriebskomponenten für kleinere und mittlere Raketen zu entwickeln und zu testen.

Werte und Einstellungen



Der Pioniergeist früherer Generationen machte die Schweiz zu einem Land, welches heute weltweit für technisch hoch stehende Produkte in bester Qualität bekannt ist. SPL setzt diese Tradition fort. Im Zentrum unserer Arbeit stehen Innovation – neue Wege gehen – und Präzision.

Konkret arbeiten wir

- mit wissenschaftlichen Methoden und Instrumenten,
- vernetzend (open source) mit Schweizer Hochschulen sowie in- und ausländischen Forschungsinstituten,
- ausschliesslich für zivile Zwecke,
- Ökologisch, d.h. wir verwenden CO₂ neutrale Treibstoffe.

Dabei legen wir Wert auf eine offene Kommunikation mit der Öffentlichkeit und interessierten Kreisen (Corporate Publishing).



Crew



Hans Ulrich Ammann,

Dipl. Maschinen-Ingenieur ETH

Hans Ulrich Ammann ist Leiter und Mitbegründer des SPL und somit seit 1998 für SPL tätig.

Zudem ist er Inhaber und CEO der Firma ARO TECHNOLOGIES in Langenthal – der wichtigste Sponsor von SPL.

Bruno Berger,

Software- und Maschinenbauingenieur FH

Bruno Berger ist einer der Mitbegründer des SPL.

Peter Frei

Elektroningenieur FH

Peter Frei ist ebenfalls einer der Mitbegründer des SPL.

Hans Peter Wyss

Elektrotechniker

Hans Peter Wyss stiess 2001 zur SPL-Crew.

Adrian Mettauer

Planer Marketingkommunikation Eidg. FA

Adrian Mettauer unterstützt Kommunikationsarbeit des SPL seit 2006.



Triebwerke

Die hier vorgestellten Feststoff- und Flüssigkeits-Triebwerke sind von SPL entwickelt und getestet worden. Sie können jederzeit in verschiedenen Ausführungen und Stückzahlen hergestellt werden.

Alle Flüssigkeits-Triebwerke sind modular aufgebaut, d.h. der Einspritzbereich kann verändert und ausgetestet werden. Mit diesem Verfahren, kann das Triebwerk an die gewünschte Performance „herangeführt“ werden. Es werden fast ausschliesslich CO₂ neutrale Treibstoffe verwendet.

Flüssigkeitstriebwerke

Bezeichnung	Beschreibung	Getestet am	Erreichter Schub
	<p>SLR2.5k-I</p> <p>Wiederverwendbares Triebwerk, welches in verschiedenen Konfigurationen, teilweise mehrfach pro Tag, getestet wurde, z.B. flüssigkeitsgekühlt. Ein Test war in der Sendung „Menschen Technik Wissenschaft“ des Schweizer Fernsehen zu sehen (2006).</p> <p>Gewicht: ca. 5 kg.</p>	<p>- 28.12.2002 - 22.01.2003 - 26.04.2006 - 06.08.2006</p>	250 kg
	<p>SLR10k-I</p> <p>Dieses wiederverwendbare Triebwerk wurde als Antrieb für die X-Bow Höhenforschungsrakete entwickelt. Wird jedoch auch für die Flugzeug-Prototypen des „Project Enterprise eingesetzt“.</p> <p>Gewicht: ca. 7 kg</p>	April 2007 (Injector Test)	Ziel: 1000 kg
	<p>Reaction control engines (RCS)</p> <p>Triebwerk für Lagekontrollsysteme. Zum Beispiel zur Stabilisierung von Satelliten. Das Triebwerk wurde mit verschiedensten Treibstoffen getestet.</p>	Regelmässige Tests von 2000 bis 2004	0.1 bis 20 kg



Feststofftriebwerk

Hierbei werden feste Treibstoffe verwendet. Einmal gezündet, kann auf die Verbrennung kein Einfluss mehr genommen werden – ein Nachteil gegenüber den Flüssigkeitstriebwerken. Der Vorteil: Die Rakete kann rasch hergestellt und bis zum Einsatz eingelagert werden. Ideal für militärische Zwecke.



Bezeichnung	Beschreibung	Getestet am	Erreichter Schub
SSR12k-I "Tethis" booster	Der Feststoffbooster wurde vor allem als Starthilfe für Raketen entwickelt. Dieses Prinzip ist unter anderem vom Space Shuttle her sehr bekannt.	13.04.2002	1'200 kg

Neben Triebwerken werden anlehrende Komponenten entwickelt. Dazu gehören Zündsysteme, kryogene Ventile, Tanks, Gasbedrückungssysteme usw. sowie komplexe Testeinrichtungen für Raketentriebwerke. Schliesslich sollen ganze Raketen selber gebaut werden. Verschiedene Komponenten werden bereits auf dem Markt angeboten.

Dabei wurden bereits mehrere Patente angemeldet, wie das "**Device for Pressurizing Propellant Tanks**" (23. März 2004).

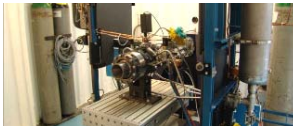


Einrichtungen



Prüfstand

Das Herz des SPL ist der selbst entwickelte und gebaute Prüfstand. Hier können Triebwerke getestet werden, die 10 Tonnen Schub entwickeln. Der Prüfstand besteht aus zwei Teilen: Dem Montageaum, wo das Triebwerk installiert wird und dem Schalldämpfer (orange Baugruppe).



Der Montageaum:

Das Triebwerk wird auf einer variabel einstellbaren Halterung montiert. Verschiedenste Sensoren liefern Daten, wie zum Beispiel zur Schubentwicklung. Der Montageaum steht sicherheitshalber auf einer ca. 30 Tonnen schweren Betonplatte.



Der Schalldämpfer:

Ein ca. 12 Meter langes und 1.75 Meter durchmessendes Rohr nimmt die bis zu 2'000 Grad heisse Flamme auf. Das Rohr ist von 40 Tonnen Sand umgeben, welcher die Schallentwicklung reduziert.

Mit 100 Tonnen Gesamtgewicht ist der Prüfstand schwerer als eine Lokomotive. Bisher wurden unzählige Tests durchgeführt. In der Schweiz gibt es keine vergleichbare private Einrichtung.



Kontrollraum

Sämtliche Triebwerkstests werden von diesem Kontrollraum überwacht und gesteuert. Die gelieferten Daten werden hier grafisch ausgewertet. Mehrere Videokameras mit Aufzeichnung, liefern zusätzliche Informationen über den Verlauf der Tests.

Showroom

Neben allen getesteten Triebwerken finden sich im ca. 40 Quadratmeter grossen Showroom Informationen zu Projekten und weiteren Produkten, wie z.B. Triebwerkszündler. Projektionen von Triebwerkstests per Beamer runden das visuelle Erlebnis ab.

Daneben stehen weitere Räumlichkeiten, Einrichtungen und Maschinen der Firma ARO TECHNOLOGIES zur Verfügung: Druckkammer, CNC Maschinen, Mikroskop sowie eine Infrarotkamera.



Partner

Neben Verbindungen zu staatlichen Institutionen und Weltraumbehörden, pflegt SPL eine enge Partnerschaft mit folgenden Unternehmen und Instituten:

ARO TECHNOLOGIES, Langenthal SWITZERLAND

Hauptsponsor des SPL.

Homepage: www.aro.ch

TALIS Institut

Homepage: www.talisinstitut.de

Australian Space Reserach Institute ASRI

Homepage: www.asri.org.au

FHNW (University of applied science NW-Switzerland)

Homepage: www.fhnw.ch

Vega

Homepage: www.vega.de

SpaceTravellers

Homepage: www.space-travellers.de

Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum DLR

Homepage: www.dlr.de



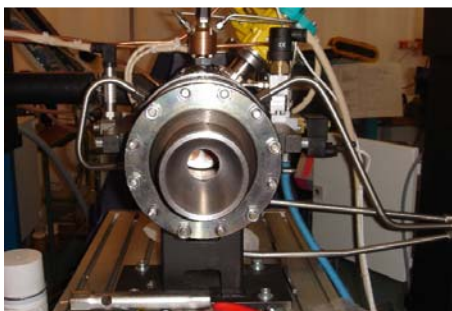
Fotoauswahl (Quelle: www.spl.ch, TALIS Institut)



Von links: A. Mettauer, B. Berger, P. Frei, H. U. Ammann; H. P. Wyss abwesend; Foto: A. Bergweiler, Leiter SpaceTravellers, 01.04.2007



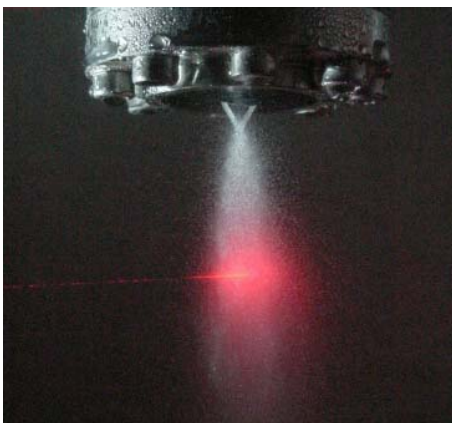
SSR12k-I "Tethis" booster – 1'200 kg Schub; Foto: SPL, 13.04.2002



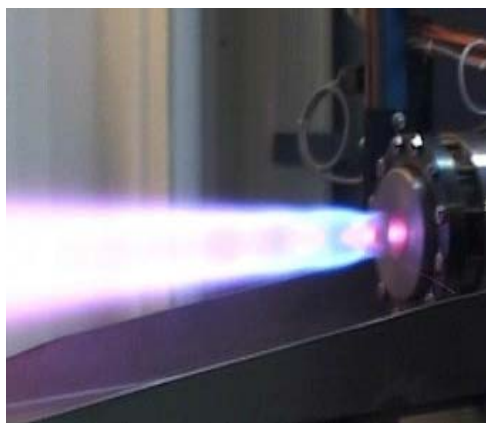
SLR2.5k-I – Blick in die Brennkammer; Foto: SPL, 21.03.2007



Schema der X-Bow, 29.03.2000



Messung einer Einspritzdüse; Foto: SPL



Laufendes SLR2.5k-I – Ausschnitt aus SF DRS „Menschen Technik Wissenschaft“; 26.04.2006



Project Enterprise: „Enterprise“ im Steigflug; Illustration: TALIS Institut, 20.08.2007



Project Enterprise: „Xtreme Black Sky“ im Steigflug; Illustration: TALIS Institut, 20.08.2007