



Computer-Illustration von Solar Impulse HB-SIA, dem Prototyp jenes Flugzeugs, mit dem Bertrand Piccard und André Borschberg die Welt in fünf Etappen umrunden wollen.

CLAUDIO LEONARDI

## Die Umsetzung einer Vision und ein Technologietreiber

Bertrand Piccards und André Borschbergs Flugzeug Solar Impulse vor der Enthüllung in Dübendorf

Heute Freitag präsentiert die Crew von Bertrand Piccard und André Borschberg in Dübendorf erstmals das integrierte Flugzeug Solar Impulse HB-SIA. Der Apparat sei ein Technologietreiber; Grundlagenforschung sei nicht betrieben worden, betont Philippe Lauper vom Projektmanagement. Dafür seien viele Ingenieur-Probleme zu lösen gewesen.

**fsi.** «Diese Arbeit ist ein Traum für jeden Ingenieur», schwärmt Philippe Lauper. Der 38-jährige Neuenburger ist Angestellter der französischen Technik-Consulting-Firma Altran, des Engineering-Partners des Projekts Solar Impulse. 2004, ein Jahr nach der Bekanntgabe von Bertrand Piccard und André Borschbergs Vorhaben, die Erde mit einem solarbetriebenen Flugzeug zu umrunden, kam der an der ETH Lausanne ausgebildete Mikrotechnologie-Ingenieur im Auftrag von Altran zur Unterstützung der Projektleitung zum Team. Inzwischen ist dieses auf rund 70 Mitglieder aus über sechs Nationen angewachsen.

### Ein neues Feld der Fliegerei

In den vergangenen Wochen wurde in den Hangars des Militärflugplatzes Dübendorf besonders intensiv gearbeitet: Die Enthüllung des Prototy-

pen von Solar Impulse ist auf den 26. Juni angesetzt. Wenn das Flugzeug die ersten Hüpfer über der Dübendorfer Piste und auch die Flugtests in Payerne inklusive Nachtflügen hinter sich haben und der Apparat optimiert sein wird, will man mit dem Bau des Solar-Flyers HB-SIB beginnen.

Piccard und Borschberg präsentieren ihren Flugapparat gut geschützt in einem riesigen Zelt. Solar Impulse darf auf keinen Fall starkem Wind und Regen ausgesetzt werden; dafür sind die Teile zu aufwendig hergestellt und zu teuer, und eine Reparatur würde sowohl den Zeitplan als auch das Budget über den Haufen werfen. «Auch bei der geplanten Weltumrundung werden wir nicht in den Regen fliegen», erklärt Lauper.

Bereits der Prototyp des filigranen Flugzeugs weist bei einer Spannweite von 63,4 m – das entspricht jener eines Airbus A340 – mit rund 1600 kg nur das Gewicht eines Autos auf, und er reagiert entsprechend empfindlich auf Witterungseinflüsse. Bei einer maximalen Motorenleistung von 30 kW (rund 40 PS) soll der Apparat eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 70 km/h erreichen; den Strom liefern auf den Tragflächen und dem Höhenruder angebrachte Solarzellen. Mit der HB-SIA sollen Energieverbrauch, Gewicht, Leistung und Beherrschbarkeit optimiert werden. Das Ziel ist es, genügend Sonnenenergie speichern zu können, um einen 36-stündigen, vollständigen Tag-Nacht-Tag-Zyklus in der Luft

zu ermöglichen. Die HB-SIB soll 2011 konstruiert werden, und ab 2012 sind mehrtägige Einsätze, die Überquerung des Atlantiks und schliesslich die Weltumrundung in fünf Etappen vorgesehen.

Es sind zwar schon früher Solarflugzeuge geflogen, aber nur über kurze Distanzen und ausschliesslich bei Tageslicht. Ein Apparat wie Solar Impulse wurde noch nie gebaut. «Wir betreten ein ganz neues Feld der Fliegerei und tasten uns an die Grenzen des technisch Machbaren heran», sagt Lauper. Das sei planerisch eine schwierige Aufgabe, weil man nicht auf Erfahrungswerte zurückgreifen könne. «Doch ich bin überzeugt, dass wir ein Superflugzeug gebaut haben.»

Ein kluges Energiemanagement war neben der Minimierung des Gewichts eine zentrale Anforderung. «Man muss sehr genau wissen, wie viel die Motoren verbrauchen und wie viel Strom noch in den Batterien ist, wenn man die ganze Nacht hindurch bis zum Sonnenaufgang in der Luft bleiben muss.» Das optimale Aufladen der Akkumulatoren beispielsweise ist eine knifflige Aufgabe. Lauper zieht den Vergleich mit einem Wasserglas: Dieses lasse sich am schnellsten füllen, wenn man aus steil gekippter Flasche eingiesse. Am Schluss sei das Glas allerdings nie ganz voll, und eine Menge Wasser sei verschüttet. Deshalb gelte es, den günstigsten Punkt zu finden, um auf tröpfchenweises Einfüllen umzustellen. «So kann man das Glas ganz füllen und sogar noch die

Oberflächenspannung ausnützen.» Ein derart optimiertes Ladeverfahren kann auch andere industrielle Anwendungen finden, ebenso wie die gewichtminimierten Hochleistungsmotoren, die als Einzelradantriebe für Autos eingesetzt werden könnten. Auch für weitere Komponenten von Solar Impulse wird man womöglich auf Applikationen kommen, an die man bisher noch gar nicht gedacht hat. Von dem Projekt profitieren laut Lauper auch manche Zulieferer, die bestehende Technologien verbessern oder neue Fertigungsverfahren entwickeln mussten, um besonders leichte und stabile Werkstücke herzustellen.

### Hohe Ingenieurskunst

Solar Impulse sei nicht nur die Umsetzung einer Vision und ein Botschafter für einen verantwortungsvollen Umgang mit begrenzten Ressourcen, sondern auch ein Technologietreiber, bilanziert Philippe Lauper. Grundlagenforschung werde mit dem Projekt indes nicht betrieben. Man habe sich vor die Herausforderung gestellt gesehen, möglichst hohe Leistung bei geringstmöglichem Gewicht zu erzielen. «Dazu braucht es kluges Engineering. Und wer weiss, vielleicht wird das eine oder andere Element von Solar Impulse künftig auch in der Flugzeugindustrie zum Einsatz kommen. Die Gebrüder Wright hätten sich bestimmt auch nie träumen lassen, dass ihre Erfindung der einst zum Massenverkehrsmittel werden sollte.»

## Smart sind sie alle

Der Smartphone-Markt boomt, und die Kunden profitieren vom technischen Titanenkampf gegen das iPhone

**hag.** Die Marktprognosen waren selten so konform: Weltweit, so die Auguren, wird der Absatz billiger Handys bis 2014 um gut 20 Prozent zu liegen, da Afrika und der Mittlere Osten zu neuen

zum Internet-Shop für Multimedia- und Programminhalte. Über 22 Millionen iPhones wurden weltweit verkauft, allein vom eben neu eingeführten 3GS sollen laut Apple in den ersten drei

lante, mit Stift bedienbare und personalisierbare Touchscreen, der zügiges Navigieren zulässt. Keine Frage: Nokia hat den Anschluss an die Smartphone-Spitze wieder geschafft

Modellen bereits ganz heisse Eisen im Feuer hat, auf Google. Mit Spannung erwartet wird in Europa auch der Pre, letzter Hoffnungsträger von Palm. Viel erhofft man sich von Toshiba's TG01