

Neue Zürcher Zeitung

NZZ – GEGRÜNDET 1780

Montag, 4. Dezember 2023 · Nr. 282 · 244. Jg.

AZ 8021 Zürich · Fr. 5.30

Das deutsche Wettrennen ins Weltall

Gleich drei Raketenhersteller eifern SpaceX nach und haben den florierenden Satellitenmarkt im Visier

MICHAEL RASCH, AUGSBURG

«Wer hoch hinauswill, muss unten anfangen» heisst ein typischer Kalenderspruch. Wörtlich genommen trifft das wohl für keine Branche mehr zu als für Raketenhersteller. In Deutschland wetteifern mit Isar Aerospace aus München, Rocket Factory Augsburg (RFA) und HyImpulse aus der Nähe von Heilbronn gleich drei Firmen darum, mit Kleinraketen, sogenannten Microlaunchern, möglichst bald für Kunden Satelliten in den Orbit zu befördern. Bisher hat noch keiner der Pioniere den Erstflug absolviert. Doch die Zeit drängt, denn die Konkurrenz in diesem noch jungen Geschäftsfeld ist gross, und das Satellitengeschäft boomt.

«Wir haben im Juli 2022 erstmals das Triebwerk in der Flugversion erfolgreich getestet, und in diesem Mai war der Test der gesamten zweiten Raketenstufe erfolgreich», sagt Jörn Spurmann im Gespräch am Hauptsitz von Rocket Factory Augsburg. «Durch diese Tests wissen wir, dass unsere Rakete funktionieren wird.» Spurmann ist neben Stefan Brieschek einer der beiden Gründer von RFA.

An den Grenzen der Physik

Raketenbau ist letztlich vor allem Triebwerksbau, und Letzterer operiert stets an den Grenzen der Physik. Das macht die Herausforderung für die jungen Raketenhersteller so gross.

Die Fabrikhallen und Büroräume von RFA befinden sich im östlichen Teil Augsburgs auf einem Industriefeld. Von aussen deutet ausser einem Schriftzug mit stilisierter Rakete fast nichts auf die Weltraumwissenschaftler in dem weissen Zweckgebäude hin. Auch im Inneren ist die Heimat der Raumfahrtfirma weniger spektakulär, als man es sich vielleicht vorstellt. In einer grossen Halle lagern die Edelstahlhüllen der ersten und zweiten Raketenstufen, in einem Neberraum arbeitet jeweils ein Ingenieur an Helix-Triebwerken. RFA baut derzeit die Antriebe für den ersten Start.

Die Triebwerke sind kaum grösser als ein Automotor. Allerdings schummern in ihnen statt 150 PS rund 500 000 PS. In der Brennkammer werden während des Starts und Flugs Unmengen an Treibstoff bei enormen Temperaturen und extremem Druck in Schub verwandelt – dabei darf das Triebwerk nicht auseinanderfliegen. Dies hinzubekommen, ist die grosse Kunst des Raketenbaus, denn jede Rakete muss starke Beschleunigungen, Kräfte und Geschwindigkeiten aushalten, um die Erdanziehungskraft zu überwinden. «In den vergangenen Jahren hat sich das Aufkommen kleiner Satelliten, die teilweise kaum grösser als ein Schuhkarton sind, enorm erhöht», sagt Spurmann. Sie dienen beispielsweise der Erd-, Klima- und Wetterbeobachtung, der Telekommuni-



Die erste Stufe der Rakete RFA One bei einem Test im Raum Augsburg.

kation und Navigation oder anderen privatwirtschaftlichen Zwecken.

In der Branche besteht jedoch ein Engpass bei Transportmöglichkeiten, vor allem in Europa, denn die EU hat derzeit keine eigene Trägerrakete mehr. Das Programm der Ariane 5 ist eingestellt, die Ariane 6 aber noch nicht betriebsbereit. Satelliten bringt vor allem Elon Musk mit seiner Firma SpaceX in die verschiedenen Orbits. Das möchte RFA ändern.

«Wir wollen mit unserem Transport-service für Kleinsatelliten Unternehmen mit datengenerierenden Geschäftsmodellen einen kostengünstigen und flexiblen Zugang zum Weltall ermöglichen», sagt Spurmann. Dazu baut RFA die dreistufige Trägerrakete RFA One mit 2 Metern Durchmesser und 30 Metern Höhe. «Die RFA One ist quasi ein Taxi, das überwiegend kleinere Satelliten für einige ausgewählte Kunden ziel-

genau und flexibel in die Orbits bringt, wogegen die Falcon-Raketen von Elon Musk eher Bussen entsprechen, die nach strikten Fahrplänen gleich mehrere Satelliten in den Orbits verteilen.»

Während Microlauncher typischerweise Nutzlasten von 400 bis 1500 Kilogramm transportieren können, schaffen die Raketen des amerikanischen Milliardärs etwa das Zehn- bis Zwanzigfache an Gewicht – je nachdem in welchen Orbit der Flug geht und ob die erste Raketenstufe wiederverwendet wird. Ein Orbit ist die elliptische Umlaufbahn eines Satelliten um einen Himmelskörper.

Im Sommer 2024 will RFA den Erstflug vom nordostschottischen Startplatz aus wagen. Ende des Jahres dann die zweite Mission. Beide Flüge sind durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt ausgebaut. Ob der Zeitplan hält, ist noch offen, denn in der

Raketenbranche sind Startverschiebungen nicht unüblich.

«Wir haben unsere zweite Stufe der Rakete über ihre volle Flugzeit getestet», sagt Spurmann, der mit seinen 41 Jahren immer noch so jugendlich wirkt, als hätte er die Uni noch nicht allzu lange hinter sich. «Das Gleiche müssen wir nun im ersten Quartal noch mit der ersten Stufe machen. Wenn das klappt, haben wir von der Gründung 2018 bis zum Erstflug nur sechs Jahre benötigt.»

Inzwischen gibt es weltweit schätzungsweise rund 150 Unternehmen, die mit Microlaunchern verschiedenartige Satelliten in die Erdumlaufbahn bringen wollen. Viele davon haben die Phase der Power-Point-Präsentation nie verlassen, etwa 20 bis 30 Firmen sind laut Spurmann in der effektiven Produktions- oder Testphase. Wenige haben es bisher in den Orbit geschafft.

Mobile Startplattform

Wie ist es zum Boom von Privatunternehmen in der Raketenbranche gekommen? «Ich glaube, es ist eine Mischung aus mehreren Ursachen», sagt Spurmann. Der ungläubliche Erfolg von SpaceX habe der Raumfahrtgemeinschaft gezeigt, was private Unternehmen erreichen könnten. Das habe bei vielen in der Branche den Ehrgeiz geweckt, in Deutschland und Europa etwas Ähnliches auf die Beine zu stellen. Ausserdem seien durch das Vorbild Elon Musk und SpaceX auch Risikokapitalgeber stärker auf die Branche aufmerksam geworden und hätten so zum Hype beigetragen. Ferner würden technische Weiterentwicklungen den Bau von Raketen deutlich vereinfachen. Dazu gehöre vor allem der 3-D-Druck, mit dem man Triebwerkkomponenten viel schneller herstellen könne als in der Vergangenheit.

Die Bundesregierung fördert inzwischen einen eigenen kleinen Weltraumbahnhof. Die Raketen sollen von einem Schiff starten, zuvor war sogar über Startplätze direkt an der deutschen Nordsee- oder Ostseeküste diskutiert worden. Betreiber der mobilen Startplattform ist die German Offshore Spaceport Alliance. Im kommenden April soll es im Rahmen einer sogenannten Demo-Mission den ersten Raketenstart von dem Schiff in der Nordsee geben – allerdings nicht durch eines der drei deutschen Unternehmen, sondern durch die niederländische Firma T-Minus.

Im Wettrennen der Firmen für Kleinraketen hat in Deutschland bisher wohl Isar Aerospace die grösste mediale Aufmerksamkeit bekommen, was im sehr erfolgreichen Einwerben von Kapital begründet liegt. Die 2018 als Spin-off der Technischen Universität München gegründete Firma hat inzwischen mehr als 300 Mitarbeitern bei bisher gut 300 Millionen Euro an Risikokapital angezogen, davon rund 155 Millionen im März.

Man kennt sich in der Branche. Selbst Konkurrenten sagen, dass sie ein Einblick in das Münchener Werk sehr beeindruckt habe. Die grosse, moderne Fabrik sei im Vergleich mit den anderen stärker auf eine Serienproduktion ausgerichtet. Isar Aerospace wird deshalb ein Industrialisierungsvorsprung zugeschrieben. Die Firma setzt auf vertikale Integration und macht vom Design über die Fertigung bis hin zu den Tests fast alles allein. Dadurch will Isar Aerospace nicht nur flexibler und schneller sein, sondern auch die Kontrolle über die Technologie behalten. Derzeit laufen finale Tests mit der Trägerrakete am norwegischen Startplatz. Der Erstflug soll so schnell wie möglich nach dem Jahreswechsel stattfinden.

RFA ist dagegen alles andere als Hochglanz, wie man in Augsburg auch selbst sagt. Die Firma ist auf ihre ausgeprägte Sparsamkeit stolz und will Kostenvorteile sein. Die Low-Cost-Mentalität spiegelt sich zum Beispiel darin, dass RFA fertige Serienprodukte aus anderen Branchen kauft und diese für ihre Zwecke modifiziert, etwa Ventile aus der Autoproduktion, Rohrleitungen aus Autoauspuffen, Airbag-Stecker oder Kardan-Aufhängungen von Rennwagen.

Erstflug von Australien aus

RFA ist nach eigenen Angaben ein unabhängiges Startup mit dem Bremer Raumfahrt- und Technologiekonzern OHB als Mehrheitsinvestor. Bisher hat das Unternehmen 80 Millionen Euro erhalten, davon jüngst 30 Millionen durch den amerikanischen Risikokapitalgeber KKR, der zugleich auch bei OHB als Minderheitsinvestor eingestiegen ist.

HyImpulse, das dritte und kleinste Unternehmen, ist eine Ausgründung aus dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Die Firma plant den Erststart einer Höhenforschungsrakete im März 2024 von Australien aus. Diese ist ein Produkt, das sich für suborbitale Experimente in der Schwerelosigkeit und zur Atmosphärenforschung eignet. Zugleich will HyImpulse damit die Funktionalität einer orbitalen Rakete namens SL1 demonstrieren. Der erste orbitale Flug von SL1 ist für 2026 mit einer Nutzlast von bis zu 500 Kilogramm in den niedrigen Erdbereich geplant. Die Firma wird von Rudolf Schwarz, dem Inhaber und Geschäftsführer des Technologieunternehmens IABG, als Seed-Investor finanziert.

Spurmann und sein Mitgründer Brieschek haben ehrgeizige Pläne. «Wenn die kleinen Raketen funktionieren, kann man sie skalieren», sagt Spurmann. Das habe man schon bei der Gründung im Hinterkopf gehabt, und das sei der grosse Wunsch für die Zukunft. «Mittelfristig wollen wir eine Rakete bauen, die deutlich mehr Nutzlast in den Weltraum befördern kann.» Bis dahin hat RFA aber noch viel Arbeit. Im kommenden Jahr sollte erst einmal der Jungfernflug glücken.

«Man muss anerkennen, dass SpaceX das Jahrzehnt dominiert»

Die europäische Raumfahrtindustrie hat laut dem Manager Marco Fuchs den Anschluss an Elon Musks Firma für Jahre verloren

Herr Fuchs, Sie sind mit Ihrer Firma OHB einer der wichtigsten Zulieferer der europäischen Trägerrakete Ariane. Die Ariane 5 fliegt jedoch nicht mehr, und die Ariane 6 ist noch nicht einsatzfähig. Haben die Europäer den Anschluss an die USA verloren?

Die Frage kann man statistisch beantworten: Die Ariane 5 ist dieses Jahr zweimal gestartet. Elon Musk wird mit SpaceX und den Falcon-9-Raketen auf fast hundert Starts kommen. Ich gehe allerdings davon aus, dass die Ariane 6 im nächsten Jahr bereit ist.

Was ist der Grund für den Rückstand? SpaceX ist einzigartig. Was das Unternehmen zustande gebracht hat, schafft derzeit sonst niemand. Die Falcon-9-Raketen absolvieren in einem Jahr ungefähr so viele Starts wie die Rake-

ten vom Rest der Welt zusammen. Wir werden mit der Ariane 6 in den kommenden zehn Jahren vermutlich so viele Flüge machen wie SpaceX in einem Jahr. Das ist die Dimension des Rückstands.

Vor ein paar Jahren wurde Musk noch belächelt, weil er auf wiederverwendbare Raketen gesetzt hat, die zur Erde zurückkehren und auf den Meter genau auf einem Schiff landen können. Jetzt lächelt niemand mehr. Elon Musk war visionär, und SpaceX ist aussergewöhnlich erfolgreich. Die Falcon 9 ist die Rakete dieses Jahrzehnts.

Muss Europa nun auch bei der Ariane ungedenken?

Langfristig ja, aber jetzt bringen wir erst einmal die neue Ariane zum Einsatz, die



Marco Fuchs
Vorstandsvorsitzender
des Raumfahrt- und
Technologiekonzerns
OHB SE

eben nicht wiederverwendbar ist und von der die erste Stufe nicht wieder auf der Erde landen kann. Dadurch entstehen bei den Kosten von Weltraummissionen erhebliche Nachteile für uns. Langfristig wird es wohl nur noch Raketen geben, die zumindest teilweise wiederverwendbar sind.

Gibt es in Europa privatwirtschaftliche Alternativen?

Das wäre gut. SpaceX muss keine Rücksicht auf politische Vorgaben nehmen oder auf die Wahltermine in den jeweiligen Partnerländern achten, sondern kann privat finanziert das bestmögliche Produkt entwickeln. Wir müssen in Europa auch dahin kommen, ein Produkt so zu entwickeln, wie es die Experten von den Unternehmen für richtig halten. Die drei deutschen Startups für kleine Raketen, sogenannte Microlauncher, sind da ein Schritt in die richtige Richtung. Vielleicht entwickelt sich aus einem von ihnen ein europäisches SpaceX.

Inzwischen arbeitet SpaceX am Starship, das mittelfristig für eine Mission zum Mars taugen soll.

Die ersten beiden Starts haben mich sehr beeindruckt, und beide Testflüge

wurden von SpaceX als grosser Erfolg gewertet, weil man aus den Ergebnissen sehr viel lernen kann. Die Tests waren viel erfolgreicher, als man es hier in Europa wahrgenommen hat. Wenn dieses Projekt funktioniert, ist das ein gewaltiger Sprung in die Zukunft.

Kann man den Rückstand aufholen?

Kurz- und mittelfristig nicht. Man muss anerkennen, dass SpaceX das Jahrzehnt dominiert. Die Runde haben wir verloren. Jetzt müssen wir diese Phase überbrücken und darüber nachdenken, was das nächste grosse Ding wird. Die Physik ändert sich ja nicht, man wird immer die gleichen Herausforderungen haben. Diese muss man im Geist des Wettbewerbes annehmen – egal ob Starship, Falcon 9 oder andere Raketen.

Interview: Michael Rasch