

Die Grafik zeigt die deutsche Rakete Spectrum kurz nach dem Start auf dem Weg in den Orbit.

ISAR AEROSPACE TECHNOLOGIES

Deutschlands Weg ins Weltall

Ein Startup in Bayern schreitet schnell voran und will eigene Raketen für den Transport von Satelliten in den Orbit bauen. Die Werkhalle wurde im September 2020 eingeweiht, der Erstflug soll schon 2021 stattfinden.

Dem bayerischen Ministerpräsidenten Markus Söder war es eine ganz besondere Freude, am 7. September 2020 bei Ottobrunn eine neue Werkhalle einzuweihen. Hier möchte ein StartUp demnächst Raketen fertigen, die Satelliten in die Erdumlaufbahn bringen sollen. Die Firma Isar Aerospace Technologies wurde 2018 gegründet und konnte seitdem eine große Geldmenge an Kapital von Investoren einsammeln. Darunter findet sich Airbus Ventures, und auch vom Bundesminis-

terium für Wirtschaft und Energie sowie von der ES kamen Fördermittel. Drei der Gründer lernten sich beim Studium in München kennen. Dort hatten sie schon an kleineren Raketen gearbeitet, die von der Wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik und Raumfahrt (WARR) gebaut und geflogen werden. Auch ihr renommierter Professor Robert Schmucker von der TU-München ist mit dabei. Er hat schon Erfahrungen in der Wirtschaft, als ein Direktor der Bayern-Chemie.

Der eigene Satelliten-Träger

Die Pläne waren nicht gerade bescheiden, gleich ein Träger für Satelliten sollte es werden und die Triebwerke sollten natürlich aus eigener Entwicklung stammen. Die zweistufige Rakete Spectrum soll 27 Meter lang werden und einen Durchmesser von zwei Metern haben. Mit der wiederzündbaren Zweitstufe sollen bis zu 1000 kg in einen niedrigen und 700 kg in einen sonnensynchronen Orbit getragen werden. Angetrieben wird die Erststufe von neun Triebwerken Aquila SL, von denen eines während des Fluges komplett ausfallen darf, ohne die Mission zu gefährden. Für 150 Sekunden leistet jedes Triebwerk 75 kN. Die Zweitstufe verfügt über eine Aquila SL mit erweiterter Entspannungsduüse und einem Schub von 94 kN, die Brennzeit beträgt hier 300 Sekunden.

Als Treibstoff wird ein Kohlenwasserstoff und Flüssigsauerstoff verwendet. Nach den sehr vagen Angaben auf der Homepage des Unternehmens soll diese Kombination sehr umweltfreundlich sein.

Einfacher Aufbau der Spectrum

Bei der Produktion von Triebwerken und Zellen setzt Isar Aerospace auf moderne Fertigungsmethoden. Das Triebwerk wird in 3D-Druckern Schicht für Schicht hergestellt. Die üblich aufwändige Fertigung der gewundenen Flächen entfällt hierbei und die Kühlkanäle werden gleich mitgedruckt. Die Zelle soll besonders leicht sein, Details hierzu gibt es nicht. Auf älteren Internetseiten der Firma finden sich noch etwas andere Angaben zu den Triebwerksleistungen und Brennzeiten.



Die Gründer von Isar Aerospace Technologies, von links: Lin Kayser (Neffe der Raumfahrtlegende Lutz Kayser), Markus Brandl, Daniel Metzler, Josef Fleischmann und der Investor Bulent Altan.

Abbildungen: ESA

Fotos und Abbildungen: wenn nicht anders benannt – Isar Aerospace Technologies



Grundsätzlicher Aufbau der Spectrum-Rakete von Isar Aerospace



Brenntest eines Triebwerks. Die Treibstoffe sind ein Kohlenwasserstoff und Flüssigsauerstoff.



Noch sind es Computergrafiken: Links die fertige Spectrum-Rakete in der Montagehalle, rechts die Erststufe mit dem Bündel aus neun Triebwerken.

Die Gründer sind sich sicher, dass schon 2021 das erste Exemplar der Spectrum starten wird. Von welchem Startplatz aus, wurde noch nicht verraten. Ältere Angaben sprechen von Nordeuropa, dort gibt es Startanlagen in Norwegen und Schweden.

Die Dual-Use-Falle für Raketen

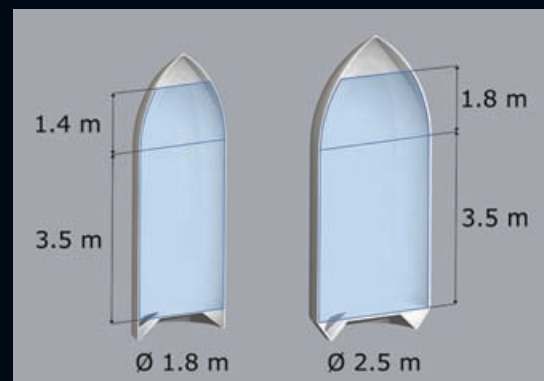
Güter, die Anwendungen im zivilen oder auch im militärischen Bereich finden können, bezeichnet man mit dem Begriff Dual-Use (doppelte Nutzung). Raketen gehören fast immer zu den Dual-Use-Technologien. Eine gemeinsame Verordnung des Europäischen Rates von 2009 regelt die entsprechende Einordnung eines Wirtschaftsgutes. In Deutschland ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle für diese Angelegenheit zuständig.

Bei großen Raketen, wie etwa Baugruppen der Ariane 5, werden bei einer Ausfuhr aus Deutschland keine Hindernisse in den Weg gelegt. Kleine Satelliten-Trägerraketen stehen jedoch in der Diskussion, ob die Technik und Teile der Hardware militärisch genutzt (oder mißbraucht) werden könnten.

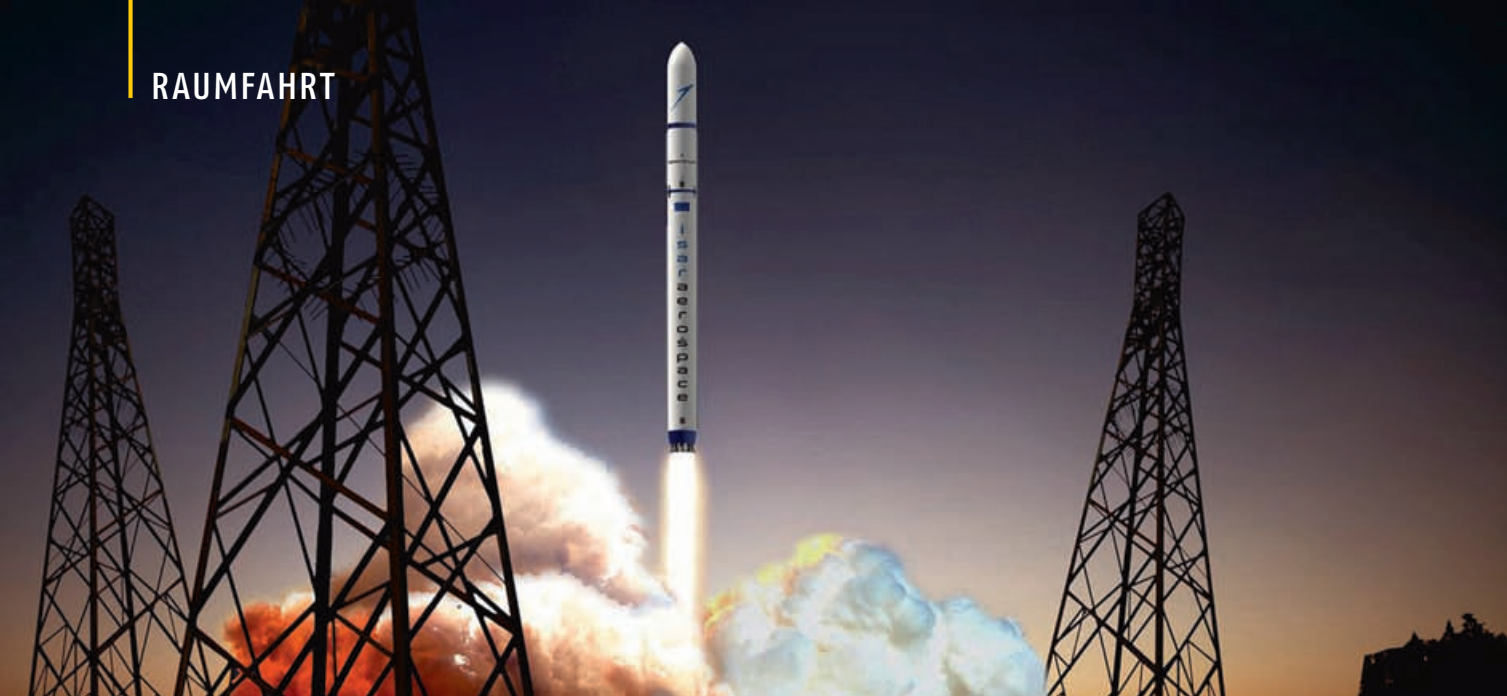
Einer der Gründer von Isar Aerospace dürfte eine Leidensgeschichte zum Dual-Use sehr oft gehört haben. Lin Kayser ist der Neffe des Gründers des ersten privaten Raumfahrtunternehmens der Welt, Lutz Kayser (1939 bis 2017). Die Firma OTRAG (Orbital Transport und Raketen AG) wurde von Lutz Kayser 1975 gegründet, einen Vorläufer gab es seit 1971. Er wollte mit sehr einfachen und billigen Raketen den Sa-

tellitenmarkt revolutionieren. Seine aus langen Röhren zusammengesetzten Raketen enthielten viele handelsübliche Komponenten. Die ablativ gekühlten Triebwerke verbrannten Kerosin und Salpetersäure. Nachdem Brenntests in Deutschland erfolgreich verliefen und die Weltraumpläne publik wurden, begann eine Kampagne gegen die OTRAG, sie würde Deutschland mit als Atomraketen einsetzbaren Trägern versehen. Französische Kreise lanzierten Falschmeldungen zu angeblich militärischen Zielen. Die Entwicklung der Ariane-Rakete sollte nicht gestört werden. Die OTRAG wich nach Zaire aus und wurde nach einigen halberfolgreichen Startversuchen 1987 aufgelöst.

Ein Startplatz in Deutschland würde diese bürokratische Dual-Use-Hürde umschiffen und darüber hinaus den Weg für eigene deutsche



Die Nutzlastverkleidungen für die Spectrum werden in zwei Größen angeboten.



Die Spectrum-Rakete hebt zu einem Flug von einer noch nicht bekanntgegebenen Startstelle ab.

Aufklärungssatelliten, betrieben durch die Bundeswehr, möglich machen. Eine im September 2020 fertiggestellte Studie des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) greift diese Diskussion auf und schlägt mögliche Startplatzversionen vor.

Startplatz Deutschland

Deutschland liegt, was den Start von Satelliten vom eigenen Boden aus betrifft, relativ ungünstig.

Ein energetisch optimaler Start nach Osten, kann nur über die Ostsee hinweg erfolgen und würde verschiedene Länder überstreichen. Nach Norden wäre ein Einschuss in eine polare Bahn möglich, wenn der Start am äußersten Zipfel der Ausschließlichen Wirtschaftszone in der Deutschen Bucht erfolgen würde. Der BDI sieht hier die Möglichkeit des Starts von einer schwimmenden Plattform oder einer verankerten Bohrinselform. So etwas hat es in anderen Ländern schon gegeben und auch SpaceX plant jetzt eine schwimmende Startstelle. Der Flughafen Rostock-Laage wäre nach dem BDI geeignet als Basis für ein Mutterflugzeug, welches kleine Raketen über der Ostsee zum Flug absetzt, so wie es Virgin Orbit von Schottland aus plant.

aber wesentlich bescheidener und die Firma begibt sich in einen Markt, in dem ständig neue Spieler auftauchen und sensationell niedrige Flugpreise versprechen. Erfolg wird schließlich nur der haben, der eine gewisse Zuverlässigkeit und eine gute Erfolgsquote vorweisen kann. Die ersten drei Raketen von SpaceX explodierten kurz nach dem Start. Wir hoffen, Isar Aerospace wird erfolgreich und es bleiben dem jungen Team diese Rückschläge erspart.

■ UWE W. JACK



Karte: DW | griephan und Bundesverband der Deutschen Industrie auf einer Basis von Google Earth

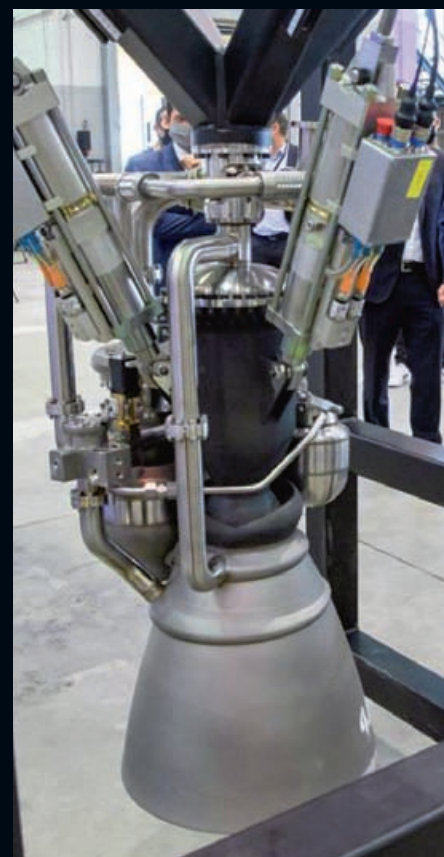
Ein deutsches SpaceX?

Isar Aerospace Technologies sieht sich als eine Art deutsches SpaceX. Tatsächlich kommt einer der Manager aus der Firma des Milliardärs Elon Musk. Die Pläne sind hier in Deutschland



Ein Vorschlag des BDI für einen deutschen Raketen-Startplatz ist eine Plattform in der Nordsee an der Spitze der deutschen „Ausschließlichen Wirtschaftszone“ (hier in Rot). Die Startplattform könnte entweder schwimmen oder wie eine Bohrinselform am Boden verankert sein.

Das Triebwerk Aquila SL wird im 3D-Druckverfahren hergestellt. Hier sind die integrierten Kühlkanäle am oberen Ende der Brennkammer zu sehen, die bei herkömmlicher Bauweise entweder kompliziert gefräst oder einzeln angeschweißt werden müssten.



Ein komplettes Triebwerk Aquila SL. Es handelt sich um eines der zur Steuerung vorgesehenen Motoren mit Aktuatoren für die Schwenkbewegung. Auffällig ist das Fehlen einer Turbopumpe. Nach älteren Angaben erfolgt die Treibstoffförderung durch Druckgas.